

Internationale Erdmessung.

Das Schweizerische Dreiecknetz

herausgegeben von der

Schweizerischen geodätischen Commission.

Sechster Band.

Lotabweichungen in der Westschweiz.

Im Auftrage bearbeitet von

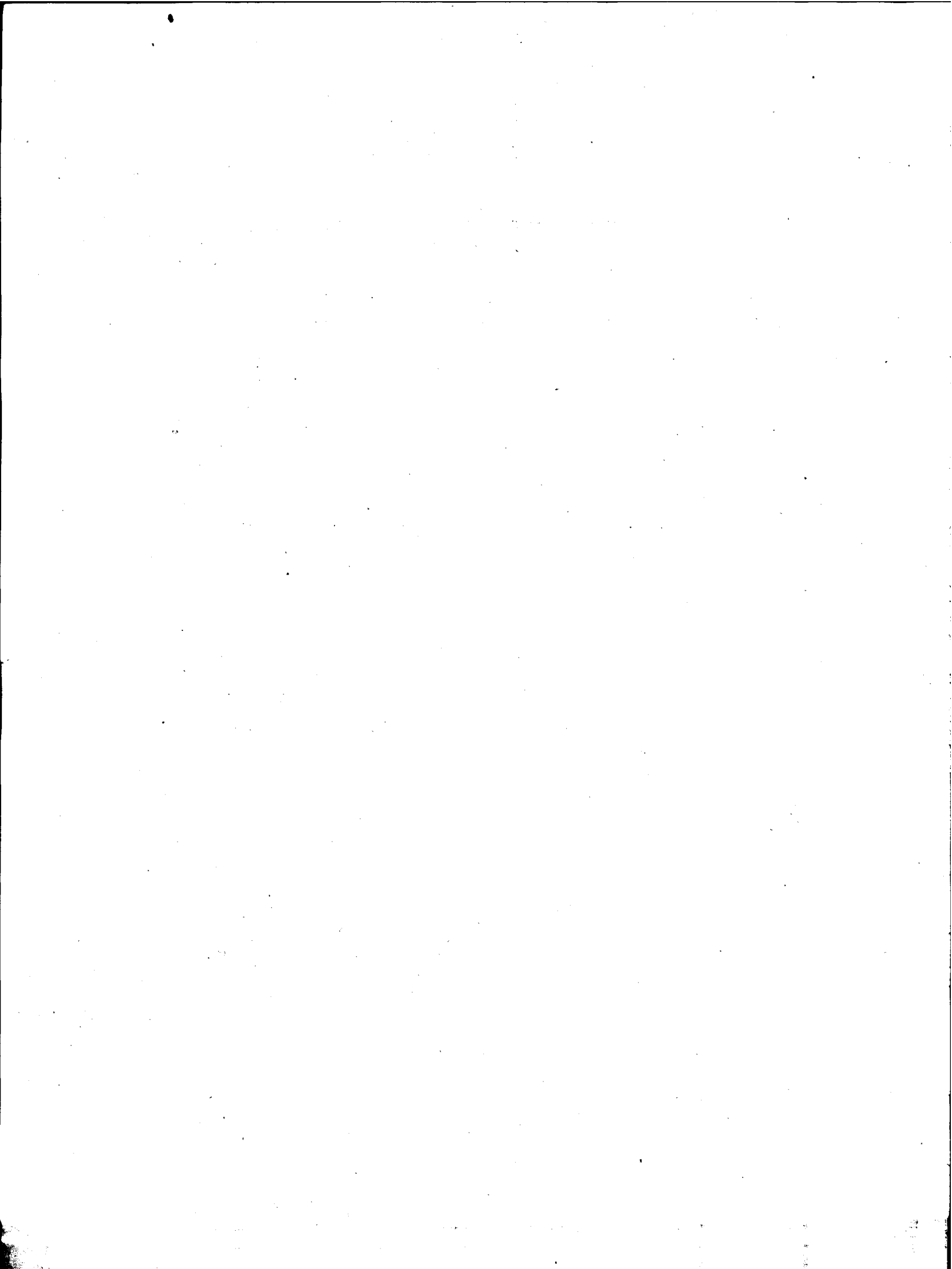
Dr. J. B. Messerschmitt.

Mit einer Tafel.

ZÜRICH

Commissionsverlag von FÄSI & BEER (vorm. S. HÖHR)

1894.



Internationale Erdmessung.

Das Schweizerische Dreiecknetz

herausgegeben von der

Schweizerischen geodätischen Commission.

Sechster Band.

Lotabweichungen in der Westschweiz.

Im Auftrage bearbeitet von

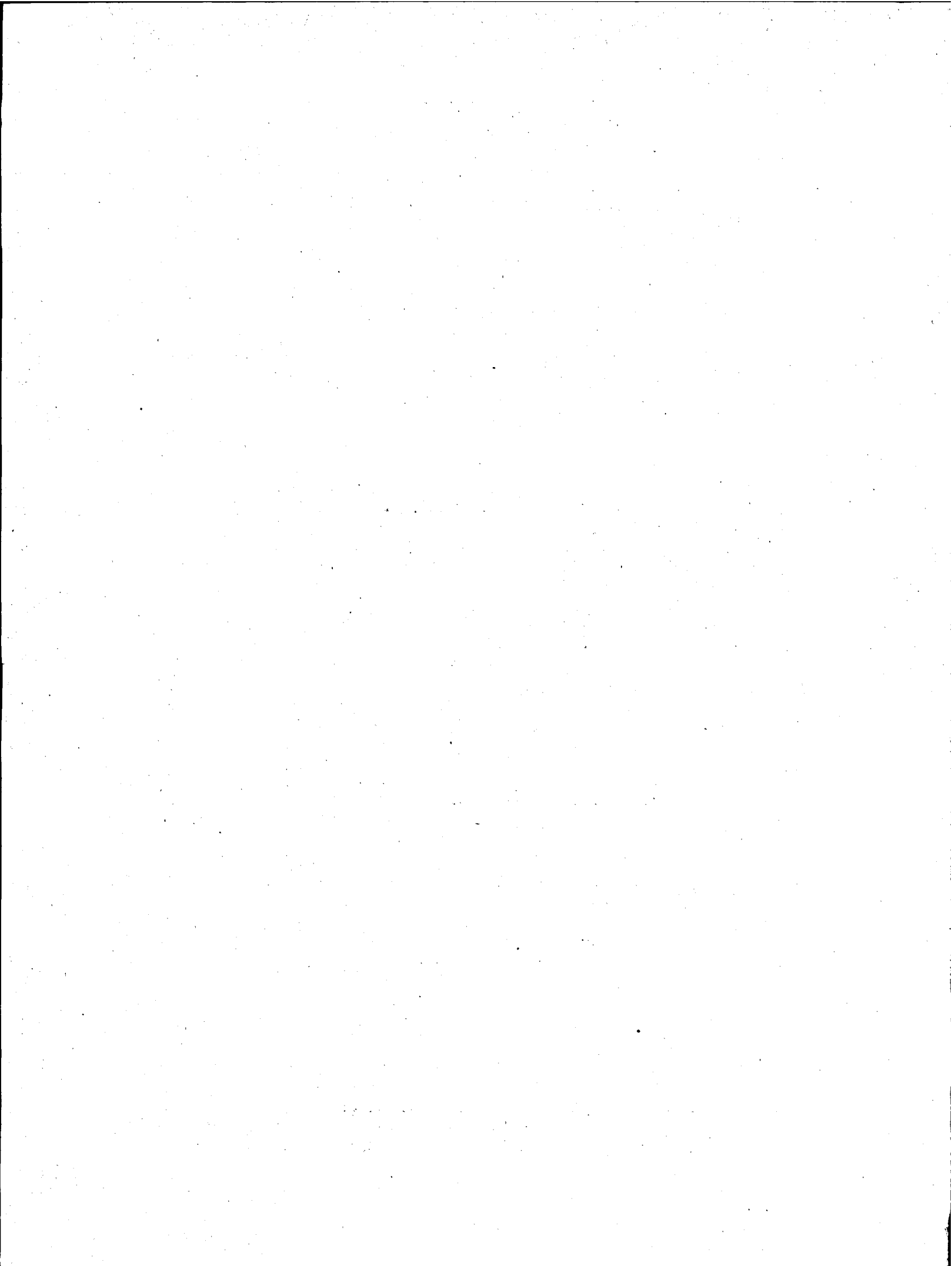
Dr. J. B. Messerschmitt.

Mit einer Tafel.

ZÜRICH

Commissionsverlag von FÄSI & BEER (vorm. S. HÖHR)

1894.



Inhaltsverzeichnis.

Sechster Band.

Lotabweichungen in der Westschweiz.

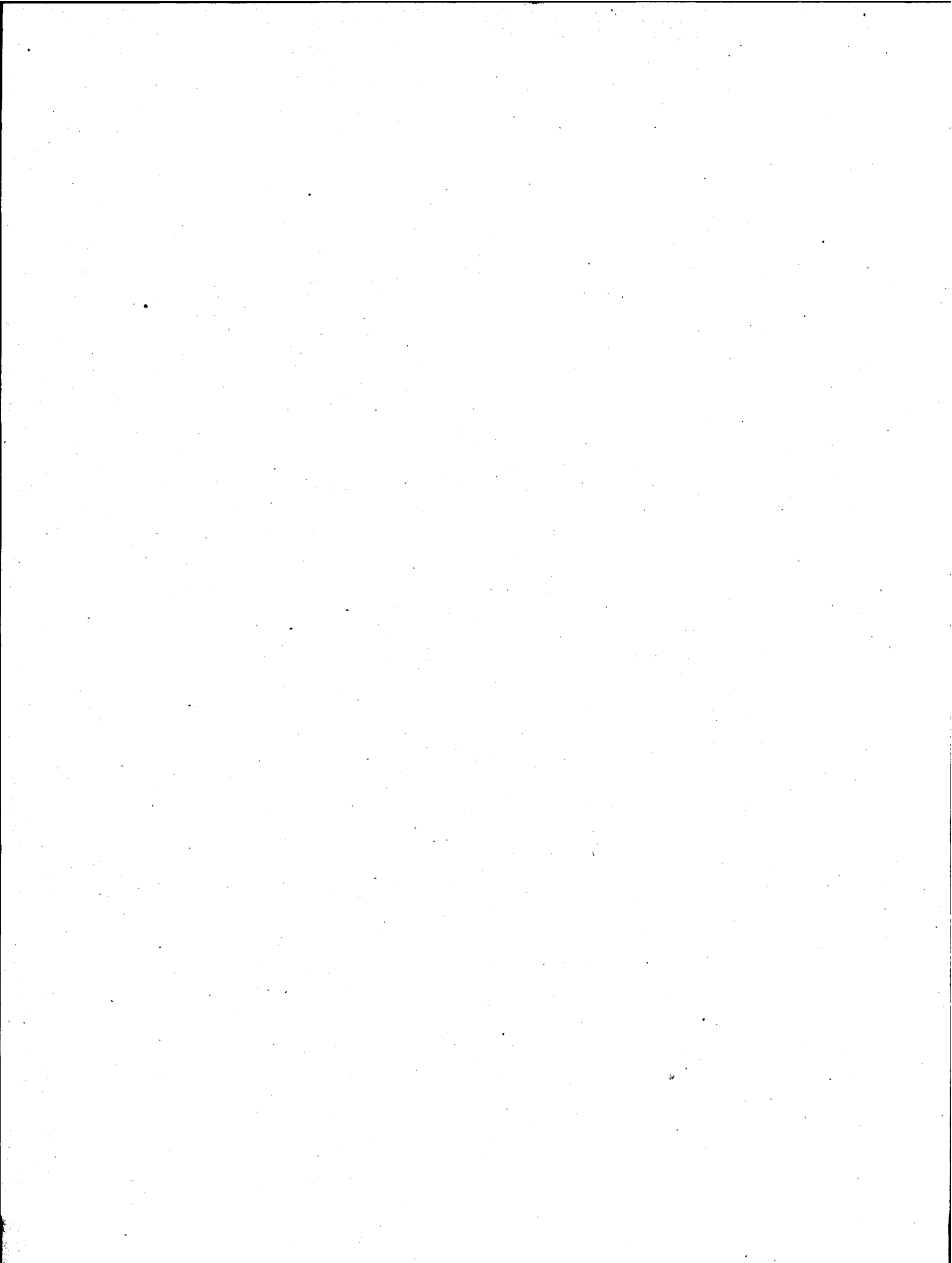
	Seite
Einleitung	3
Die Instrumente	4
Beobachtungs- und Rechnungsmethoden	10
Sternpositionen	14
Helligkeitszuwachs mit der Meereshöhe	22
I. Bestimmung der Polhöhe und des Azimutes auf der Station Berra	23
Bestimmung der Polhöhe	26
Messung von Zenitdistanzen	26
Beobachtungen im I. Vertikal	36
Bestimmung des Azimutes	42
II. Bestimmung der Polhöhe und des Azimutes auf der Station Chasseral	47
Centrierung, Cyclon vom 19. August 1890	47
Bestimmung der Polhöhe	49
Messung von Zenitdistanzen	49
Beobachtungen im I. Vertikal	58
Bestimmung des Azimutes	64
III. Bestimmung der Polhöhe und des Azimutes auf der Station Naye	67
Centrierung und meteorologische Angaben	67
Bestimmung der Polhöhe	69
Messung von Zenitdistanzen	69
Beobachtungen im I. Vertikal	77
Bestimmung des Azimutes der Richtung Naye-Berra	81
IV. Bestimmung der Polhöhe und des Azimutes auf der Station Lüscherz	84
Bestimmung der Polhöhe	85
Messung von Zenitdistanzen	85
Beobachtungen im I. Vertikal	91
Bestimmung des Azimutes der Richtung Lüscherz-Frienisberg	96
V. Bestimmung der Polhöhe und des Azimutes auf der Station Portalban	100
Bestimmung der Polhöhe	101
Messung von Zenitdistanzen	101
Beobachtungen im I. Vertikal	109
Bestimmung des Azimutes der Richtung Portalban-Neuenburg	114

	Seite
VI. Bestimmung der Polhöhe und des Azimutes auf der Station Chaumont	119
Bestimmung der Polhöhe	121
Messung von Zenitdistanzen	122
Beobachtungen im I. Vertikal	126
Bestimmung des Azimutes der Richtung Chaumont-Neuenburg	129
Wert des Azimutes der Richtung Neuenburg-Chaumont	134
VII. Bestimmung der Polhöhe und des Azimutes auf der Station Tête-de-Rang	136
Bestimmung der Polhöhe	137
Messung von Zenitdistanzen	137
Beobachtungen im I. Vertikal	144
Bestimmung des Azimutes der Richtung Tête-de-Rang—Chasseral	149
VIII. Der geodätische Anschluss der astronomischen Stationen Chaumont und Tête-de-Rang an das Hauptnetz	153
Winkelmessungen	154
Die Netzausgleichung	162
IX. Bestimmung der Polhöhe und des Azimutes auf der Station Middel	169
Bestimmung der Polhöhe	170
Messung von Zenitdistanzen	170
Beobachtungen im I. Vertikal	179
Bestimmung des Azimutes der Richtung Middel-Berra	184
Geodätischer Anschluss	187
X. Ergebnisse der Ortsbestimmungen in der Westschweiz. 1886—1892	189
Untersuchung der beiden Kreise des Universalinstrumentes	189
Vergleichung der nach beiden Methoden erhaltenen Polhöhen	191
Bestimmung der Lotabweichungen	193
Ableitung des Geoids	199

Lotabweichungen

in der

Westschweiz.



Einleitung.

Die grosse Bedeutung, welche die Untersuchungen über Lotablenkungen zur Erforschung des Geoids und im besonderen die günstigen Resultate, welche im Tessiner Basisnetze erhalten wurden (siehe „schweiz. Dreiecknetz“ Bd. V), ermutigten die schweiz. geodätische Kommission, derartige Untersuchungen weiter auszudehnen. Es wurden zunächst astronomische Beobachtungen in der westlichen Schweiz bei Neuenburg in Aussicht genommen, welche dann nach Süden bis zu den Alpen ausgedehnt worden sind.

In dem vorliegenden Bande werden nun die astronomischen Beobachtungen von dieser Gegend veröffentlicht und zwar die Stationen Berra, Chasseral und Naye, Punkte des Hauptnetzes; Lüscherz, Neuenburg und Portalban, Punkte der Anschlussnetze; Chaumont und Tête-de-Rang, neu angeschlossene Punkte, mit deren Anschlussnetzen an das Hauptnetz und Middes, dessen Koordinaten aus den kantonalen Vermessungen herübergenommen werden. Von diesen Stationen liegen fünf nahe auf demselben Meridiane, nämlich die Sternwarte Neuenburg und deren beiden Miren, im Norden auf Chaumont, im Süden in Portalban, ferner weiter südlich Middes und noch südlicher der Dreieckspunkt Rochers-de-Naye. Tête-de-Rang liegt westlich, Berra, Lüscherz und Chasseral östlich dieser Linie.

Um die Lage dieser Punkte noch mehr zu veranschaulichen sei darauf aufmerksam gemacht, dass Chasseral, Chaumont und Tête-de-Rang auf dem Jura, Berra und Naye auf den Voralpen, die übrigen Punkte in der Ebene zwischen beiden Gebirgen liegen, davon Neuenburg am nördlichen Ufer des gleichnamigen Sees, Portalban am südlichen Ufer. Auf diese Weise ist es möglich, längs eines Meridionalschnittes von mehr als 80 Kilometer Ausdehnung zwischen dem Jura und den Alpen den Verlauf des Geoids zu studieren.

Nach dem Beschlusse der geodätischen Kommission vom 15. Mai 1892 soll nun zunächst eine Beschreibung der Instrumente, der Beobachtungs- und Rechenmethoden

gegeben werden. Hierauf sollen die Resultate der auf den einzelnen Stationen erhaltenen Beobachtungen nebst den neuen geodätischen Anschlüssen folgen. Zum Schlusse werden die Resultate übersichtlich zusammengestellt werden.

Die Instrumente.

Die astronomischen Beobachtungen in den Jahren 1885—87 wurden mit dem von dem spanischen militärgeographischen Institute entlehnten Repsold'schen Universalinstrumente ausgeführt, welches vorher zu den Winkelmessungen bei den Anschlüssen der Grundlinien an das Hauptnetz seine Verwendung gefunden hatte. Im Jahre 1888 erhielt die geodätische Kommission ein neues Universalinstrument von A. Repsold und Söhne in Hamburg mit nahe den gleichen Dimensionen, wie das zuerst genannte; da es aber einige Aenderungen besitzt, so möge eine kurze Beschreibung desselben erfolgen. Mit Ausnahme der Sternwarte Neuenburg, der Station Lüscherz und eines Teiles der Beobachtungen auf Chaumont sind alle vorliegenden Beobachtungen mit dem neuen Instrumente ausgeführt.

Der Unterteil des neuen Universalinstrumentes besteht aus einem auf drei vertikalen Stellschrauben ruhenden gusseisernen Dreifusse, auf welchem die vertikale Achse, bestehend aus einem Stahlkonus, aufgesetzt ist. An diesem Unterteile ist der Horizontalkreis befestigt, welcher aus einer eisernen Platte besteht, die sich beliebig verstellen lässt. Auf der äusseren kegelförmigen Abschrägung desselben ist ein Silberring eingelassen, auf welchem die Teilung, von 4' zu 4', angebracht ist. Der Durchmesser der Teilung beträgt 27 cm. Die Bezifferung ist von Grad zu Grad angeschrieben und das Gesichtsfeld der Ablesemikroskope derartig, dass man in jedem Mikroskope sofort die volle Ablesung erhält. Der Horizontalkreis selbst ist mit einem Staubschutzringe überdeckt, der nur an der Stelle der beiden Ablesemikroskope je eine Oeffnung hat.

An der um den Stahlkonus sich drehenden Büchse ist der Mikroskopträger befestigt, welcher an seinen diametralen Enden die zur Ablesung des Horizontalkreises nötigen Schraubenmikroskope trägt und durch sechs Schrauben beliebig im azimutalen Sinne verstellt und geklemmt werden kann. An dem unteren Ende der Büchse ist ferner noch die Klemme und die Feinstellschraube für das Azimut angebracht.

An dem oberen Ende der Büchse ist durch sechs Schrauben der gabelförmige Lagerboden (aus Rotguss) der horizontalen Drehungsachse befestigt. Die Lager haben einen gegenseitigen Abstand vom 28 cm.; das eine ist fest, das andere lässt sich mittelst

zweier Druck- und einer Zugschraube heben und senken, um die horizontale Achse rechtwinklig zur vertikalen stellen zu können.

Der Oberteil des Instrumentes besteht aus einem gebrochenen Fernrohre mit der horizontalen Achse. Diese ist hohl und trägt an dem einen Ende das Okular, an dem andern Ende, welches durch eine Glasplatte geschlossen ist, kann bei Nacht durch eine Lampe Feldbeleuchtung hergestellt werden.

In der Mitte der Drehachse befindet sich ein hohler Kubus, mit welchem das Objektivrohr direkt verschraubt ist. An letzterem ist das Glasprisma befestigt, welches das vom Objektiv kommende Licht nach dem Okular reflektiert. Das Objektiv hat einen freien Durchmesser von 55 mm. und eine Brennweite von 51 cm.

Auf der Okularseite befindet sich der Höhenkreis von Messing, dessen Teilung auf einem eingelegten Silberstreifen ähnlich der des Horizontalkreises, von 4' zu 4', einen Durchmesser von 24 cm. hat. Der Mikroskopträger dieses Kreises befindet sich innerhalb der Lager. Der Führungsarm desselben geht durch die Grundplatte des Umlegebockes, so dass er sich nach dem Umlegen ohne weiteres mit Federung an einem Haltestück auf der Grundplatte des Lagerbockes festsetzt.

Die Vertikalachse wird von einem Stahlstift durchsetzt, welcher mit Hilfe einer unten am Dreifusse angebrachten Wendeschraube und zweier rechtwinklig in einander greifender Kegelräder in die Höhe gehoben werden kann. Dieser Stift trägt an seinem oberen Ende eine starke Feder mit einer Rolle, welche gegen eine in der Mitte der horizontalen Achse (am Fernrohrkonus) vorspringende Scheibe läuft, wodurch eine teilweise Entlastung der Lager herbeigeführt wird. Zugleich befinden sich an diesem Stifte zwei Arme mit Lagern, welche beim Umlegen das Fernrohr tragen. Diese Einrichtung erlaubt in sehr kurzer Zeit das Instrument in seinen Lagern umzulegen, indem hierzu nur ein einfaches in die Höheschrauben, ein Drehen des Fernrohres um 180° und wieder Hinunterschrauben nötig ist.

Dem Instrumente sind zwei Libellen beigegeben, welche mit Kammern versehen sind. Ein über die Libellenröhre geschobenes Glasrohr schützt sie vor plötzlichem Temperaturwechsel. Auch wurde nachträglich über beide Libellen je ein Spiegel zur bequemen Ablesung angebracht.

Die Libellen sind von dem einen Ende aus in 60 Teile geteilt und es ergab sich für den Wert eines Teilstriches aus grösseren Beobachtungsreihen am kleinen Meridiankreise der Sternwarte in Zürich:

Reiter- oder Achsenlibelle:

$$1888 \quad v = 1'',1817 + 0'',0014 (l-25'')$$

$$1891 \quad v = 1'',1936 + 0'',0036 (l-25'')$$

Mikroskop- oder Höhenlibelle:

$$1888 \quad v = 1'',0970 + 0'',0065 (l-25'')$$

$$1891 \quad v = 1'',0618 + 0'',0070 (l-25'')$$

worin l die Blasenlänge bedeutet.

In den übrigen Jahren wurden je vor und nach den Feldarbeiten kürzere Reihen ausgeführt, welche Werte lieferten, die innerhalb der Genauigkeitsgrenze der Teilwertbestimmung lagen. Es geht auch aus den obigen beiden ausführlicheren Bestimmungen hervor, dass die Teilwerte sich nur wenig im Laufe der Zeit geändert haben.

Bei den Beobachtungen wurde gewöhnlich die Blase 25 Teilstriche lang gehalten; bei dem Mikroskopniveau lässt sich die Länge allerdings nicht so konstant halten, da man hierzu entweder immer den ganzen Oberteil des Instrumentes abheben oder die Libelle abschrauben müsste.

Dem Instrumente sind drei Okulare beigegeben, denen eine Vergrößerung von 33, 48 und 72 entspricht. Das Fadennetz besteht aus 2 horizontalen und 14 vertikalen Fäden, die nahe symmetrisch zur Mitte verteilt sind. Durch die Mitte des kleinen, durch die beiden sich rechtwinklig schneidenden Doppelfäden begrenzten Quadrates ist der eine Kollimationspunkt des Fernrohres bestimmt. Nimmt man die Mitte der beiden Mittelfäden als Ausgangspunkt, so wurden die Fadendistanzen aus Messungen von Durchgängen von Polarsternen durch den beweglichen Faden und nachheriger Ausmessung des Netzes im Jahre 1888 wie folgt ermittelt:

Faden	
1	630'',01 = 42',001
2	470,22 = 31,348
3	313,66 = 20,911
4	233,39 = 15,559
5	154,82 = 10,321
6	77,18 = 5,145
7	14,13 = 0,942
8	14,12 = 0,942
9	79,77 = 5,318
10	159,14 = 10,609
11	237,57 = 15,838
12	317,14 = 21,143
13	470,81 = 31,387
14	632,23 = 42,149

Hiebei wird als Faden I derjenige bezeichnet, an welchen bei Okular West die Südsterne zuerst antreten. Kontrollmessungen, die gelegentlich der Zeitbestimmungen sich ergaben, liessen keine Veränderungen der Fadendistanzen erkennen.

Der Abstand der beiden Horizontalfäden beträgt nahe 30".

Dem Instrumente ist ausserdem ein Okularmikrometer beigegeben, dessen Schraube eine Ganghöhe von 90",401 hat, welche aus Durchgangsbeobachtungen von Polarsternen ermittelt wurde. Die Untersuchung der Schraube liess keinen systematischen Gang erkennen und die Abweichungen lagen im allgemeinen innerhalb solcher Grenzen, wie sie durch die Genauigkeit einer einzelnen Einstellung der Schraube und durch die Art des angewandten Untersuchungsverfahrens bestimmt sind. Innerhalb dieser Grenzen darf die Schraube als von fortschreitenden Fehlern frei betrachtet werden.

Bei Anwendung der Polhöhenbestimmung nach Horrebow wird das Okularmikrometer in der Weise um 90° gedreht, dass die Druckplatte abgenommen, das Auszugsrohr in der Achse gedreht und darauf die Druckplatte mit umgeschlagener Brücke wieder befestigt wird. Die Anzugsschraube dient zugleich als Gegenschraube für die Anschlagsschraube.

Ausserdem ist hierbei zur möglichst innigen Verbindung des Fernrohres mit dem Niveau des Mikroskopträgers unter dem Mikroskopträger eine Klemmschraube angebracht, während dann die gewöhnliche Klemmung ausser Thätigkeit gesetzt wird.

Da nur ein kleines Lämpchen für die Beleuchtung des Gesichtsfeldes beigegeben war, während die Mikroskope mit einer Handlaterne bei den nächtlichen Beobachtungen erleuchtet werden mussten, so wurde nachträglich eine andere Lampe konstruiert, welche zunächst das Gesichtsfeld erleuchtet. Ausserdem wirft sie das Licht durch zwei Röhren mit Linsen nach unten, wo es durch je zwei Spiegel nach den Illuminatoren der Mikroskope des Horizontal- und des Vertikalkreises reflektiert wird. Diese Beleuchtungsvorrichtung wirkt in beiden Lagen des Fernrohres, indem 8 Spiegelchen unten an dem Mikroskopträger des Horizontalkreises angebracht wurden. Für die Ablesung der Mikroskoptrommeln und der Libellen wird eine Handlaterne benutzt.

Die Ablesung der Kreise geschieht mit Schraubenmikroskopen. Zwei volle Umdrehungen der Mikrometerschraube bewegen die Doppelfäden des Mikrometers von einem Teilstriche der Kreisteilung bis zum nächsten und da die Schraubentrommeln in 60 Teile geteilt sind, so entspricht ein Teil 2", von welchem man noch die Zehntel abschätzen kann. Die Mikroskope enthalten zwei Doppelfäden im Abstände von 1½ Umdrehungen und wird bei der Ablesung mit dem einen Fadenpaare auf den in der Teilung vorangehenden und mit dem andern auf den nachfolgenden Teilstrich eingestellt. Zur

letzteren Ablesung wird dann einfach $\pm 30^p$ hinzugefügt. Die Summe beider Ablesungen nach vorheriger Berücksichtigung des Run gibt einfache Bogensekunden.

Um die ganzen Umdrehungen besser erkennen zu können, ist in den Mikroskopen ein Rechen mit 5 Zähnen angebracht, welche je um eine ganze Umdrehung von einander entfernt sind. Der mittlere Zahn gilt als Ausgangspunkt der Zählung und zeigt bei ihm in dieser Stellung das der Schraubentrommel zunächstliegende Fadenpaar auf der Trommel Null. Da, wie oben schon erwähnt, das Gesichtsfeld der Mikroskope etwas mehr als ein Grad beträgt und die Grade fortlaufend beziffert sind, ausserdem jeder $20'$ Strich etwas länger als die andern Striche gezogen ist, so kann man unmittelbar die Einstellung ablesen. Es soll noch hier bemerkt werden, dass die Fehler dieser Mikrometerschrauben so gering gefunden wurden, dass sie ohne weiteres vernachlässigt werden konnten.

Um das Instrument centrisch stellen zu können, ist unterhalb des Dreifusses eine Centrierspitze mit zwei zu einander senkrecht stehenden Dioptern angebracht, welche das Instrument genau in die Stationsmitte zu bringen erlauben.

Alle Teile des Instrumentes, wie die Libellen, Mikroskope u. s. w. sind selbstverständlich mit den nötigen Stellschrauben zur Korrektion versehen. Es ist nur noch nachzuholen, dass die Korrektion der Kollimation durch das Glasprisma geschieht. Hierzu muss das Objektivrohr, an welchem das Prisma befestigt ist, erst von der Drehachse des Instrumentes losgeschraubt werden, wodurch diese Korrektion sehr mühsam wird, da man nur ganz empirisch verfahren kann. Bis jetzt zeigte sich aber die Kollimation sehr konstant, indem erst nach vier Jahren zum ersten Male eine grössere Aenderung derselben, wohl infolge des Transportes, stattgefunden hat.

Die erste Untersuchung des Universalinstrumentes im Jahre 1888 wurde von den Herren Wolfer und Messerschmitt gemeinsam ausgeführt, alle späteren von letzterem allein.

Beobachtungshäuschen. Zum Schutze für das Instrument wurde im Jahre 1889 gegen die mannigfaltigen Witterungseinflüsse und auch um Unberufene vom Zutritt abhalten zu können, ein leicht transportierbares, hölzernes, verschliessbares Häuschen konstruiert, da es nicht thunlich war, das über einen Zentner schwere Instrument jedes Mal nach den Beobachtungen einzupacken.

Das Hüttchen ruht auf einem quadratischen Rahmen von zwei Meter Seitenlänge, auf dem sich in jeder Ecke ein Pfosten von 1,80 m. Höhe erhebt. Um einen Eingang zu erhalten, ist noch ein fünfter Pfosten an der Ostseite vorhanden, in der Entfernung von 80 cm. von der Südostecke; der Zwischenraum zwischen diesen beiden Pfosten ist mit einer verschliessbaren Thüre versehen. In der Höhe von 90 cm. und 133 cm. über dem Boden läuft auf jeder Seite, mit Ausnahme der Thüröffnung, je ein Querbalken, zwischen

welchen auf jeder Seite eine Oeffnung frei bleibt, die durch hölzerne Klappen (Läden) geschlossen werden können und die die Möglichkeit für die terrestrischen Winkelmessungen gewähren. Der untere Teil, vom Boden bis 90 cm. Höhe, wird ganz mit Brettern verschalt. Auf der Ost- und Westseite befindet sich in 180 cm. Höhe je ein Querbalken, der über sich einen Giebel trägt. Dieser Giebel ist nicht symmetrisch zur Seitenwand, sondern nach der Südseite zu steiler. Man traf diese Anordnung, um den ersten Vertikal frei zu bekommen. Ausserdem befindet sich je auf der Ost- und Westseite ein Fenster in der Höhe von 1,33 m. über dem Boden, oberhalb der Seitenklappen.

Auf der Südseite ist in der Mitte des Daches ein Laden von 0,5 m. Breite, der sich einfach seitlich aufklappen lässt; unterhalb desselben befindet sich ein Fenster, so dass der Meridian vom Zenit bis zu 75° Zenitdistanz freigelegt werden kann. Dann verdeckt ein Querriegel ca. 1° , worauf der untere Laden die Aussicht bis zum Horizont gestattet.

Im Norden ist die Einrichtung ähnlich, nur besteht die Klappe aus zwei Flügeln. An der Nordseite befinden sich noch zwei Fenster.

Um den ersten Vertikal zu bekommen, öffnet man auf der Nordseite des Daches ausser einem Teil der mittleren Klappe, noch zwei seitliche, wodurch eine Oeffnung frei wird, die zu beiden Seiten des Zenits bis zu 20° Zenitdistanz zu beobachten gestattet.

Der Fussboden wird je nach Bedürfnis aus Brettern jeweilen zusammengesetzt. Zwei verschiebbare Geschwelle tragen ihn.

Im Innern kann an den Wänden in 80 cm. Höhe je ein 15 cm. breites Brett befestigt werden, welches als Tisch dient, um Lampen, Bücher u. s. w. immer in die Nähe des Beobachters stellen zu können. An den Wänden können sowohl Barometer, als Thermometer u. dgl. in gefahrloser Weise aufgehängt werden.

Der Aufbau kann in leichter und rascher Weise stattfinden. Zum Schutz gegen starke Regengüsse wird das Dach noch mit einer wasserdichten Decke bedeckt und bei starkem Wind wird das ganze Häuschen an Pflöcke angebunden.

Aussen ist das Hüttchen mit weisser Oelfarbe angestrichen. Der Temperaturunterschied innerhalb und ausserhalb desselben betrug selten 5° Cels. Nach Oeffnen der Klappen oder Fenster verringert sich rasch dieser Unterschied auf wenige Zehntel-Grad.

Um gleichzeitig Pendelmessungen ausführen zu können, wird je nach Umständen ein zweites Bretterhäuschen von drei Meter Länge, allein oder neben dem ersten, an die Ost- oder Westseite aufgestellt. Dieser Raum dient dann zugleich als Aufbewahrungsort der Kisten und dgl., und auf Stationen, welche entfernt von Ortschaften liegen, als Wohnraum des Beobachters. Für den Aufenthalt des Gehülfen wird ein kleines Zelt mitgeführt.

Die Temperaturen zur Refraktionsbestimmung wurden an einem Fuess'schen Thermometer Nr. 494 a abgelesen, welches in $0^{\circ},2$ geteilt ist und im Freien aufgestellt wird. Die Nullpunktskorrektur beträgt $-0^{\circ},05$.

Die Barometerstände wurden bis 1889 mit einem der Sternwarte Zürich gehörigen Goldschmid'schen Aneroid bestimmt nach der Formel:

$$\text{Bar. } 0^{\circ} = 783,86 \text{ mm.} - 0,2160 A + 0,4188 (A/100)^2.$$

Seitdem wird ein von der meteorologischen Centralanstalt in Zürich entlehntes Reisebarometer mitgeführt.

Als Uhr diene der nach Sternzeit gehende Registrierchronometer von Dubois, welcher bereits im Jahre 1866 von der geodätischen Kommission angeschafft wurde. Die Registriervorrichtung ist von Hipp. Es mag hier noch beiläufig erwähnt werden, dass dieser Chronometer der erste ist, welcher mit einer solchen Vorrichtung versehen wurde.

Die beiden Pendelapparate und der magnetische Apparat, welche auf mehreren Stationen Verwendung fanden, werden mit den betreffenden Beobachtungen seiner Zeit ihre Beschreibung finden.

Beobachtungs- und Rechnungsmethoden.

Zeitbestimmungen.

Die Zeitbestimmungen sind an einigen Stationen aus Durchgangsbeobachtungen im Meridian, gewöhnlich aber aus Beobachtungen im Vertikal des Polarsternes abgeleitet worden. Die Reduktionen wurden nach den bekannten Formeln ausgeführt und zwar unter Verwendung von „Albrecht, Formeln und Hilfstafeln für geographische Ortsbestimmungen, 2. Auflage 1879“.

Der mittlere Fehler einer aus 6 Sternen bestehenden Zeitbestimmung stellte sich auf $\pm 0^{\circ},02$.

Bestimmung der Polhöhe.

Die Bestimmung der Polhöhe wurde nach zwei Methoden ausgeführt, nämlich durch Messung von Zenitdistanzen in der Nähe des Meridians und Beobachtungen im 1. Vertikal.

Bei den Messungen von Zenitdistanzen wurden solche des Polarsternes mit solchen von Südsternen kombiniert, welche nahe die Deklination von $2\varphi - 90^{\circ}$ hatten. Polarstern und Südsterne wurden rasch hintereinander beobachtet, um den Einfluss der

Refraktion zu eliminieren. Die Beobachtungen der Südsterne wurden ausserdem nur auf kleine Stundenwinkel beschränkt und möglichst gleich auf beide Seiten des Meridians verteilt.

Die Beobachtungen sind ferner der Elimination der Teilungsfehler wegen auf 8 verschiedene Stände des Höhenkreises, je zur Hälfte morgens und abends, sowie wegen der Elimination des Zenitpunktfehlers auf beide Kreislagen des Instrumentes gleichmässig verteilt worden.

Die Berechnung geschah nach den bekannten Grundsätzen (l. c. Seite 27 ff.); es wurden die Mikroskopablesungen vom Run*) befreit, das Mittel derselben wegen der am Höhenniveau abgelesenen Neigung des Mikroskopträgers korrigiert und die aus den Thermometer- und Barometerablesungen folgende astronomische Refraktion angebracht.

Die Beobachtungen des Polarsternes wurden nach der Formel:

$$\sin \frac{x}{2} = \frac{\cos \varphi \cos \delta \sin^2 \frac{t}{2}}{\sin (\delta \mp \varphi + \frac{x}{2})} \left\{ \begin{array}{l} \text{obere} \\ \text{untere} \end{array} \right\} \text{Kulmination}$$

berechnet, wo x die Reduktion auf den Meridian: $z - z_0$ resp. $z_0 - z$ bezeichnet. Alsdann wird die Polhöhe φ mit Hilfe der Relationen:

$$\begin{array}{ll} \text{Obere Kulmination:} & \varphi = \delta - z_0 \\ \text{Untere „} & \varphi = 180^\circ - (z_0 + \delta) \end{array}$$

gefunden.

Für die Südsterne wurde bei der Berechnung die Reihenentwicklung

$$\varphi = \delta + z - \frac{\cos \varphi \cos \delta}{\sin (\varphi - \delta)} \frac{2 \sin^2 \frac{t}{2}}{\sin 1''} + \left\{ \frac{\cos \varphi \cos \delta}{\sin (\varphi - \delta)} \right\}^2 \cotg (\varphi - \delta) \frac{2 \sin^4 \frac{t}{2}}{\sin 1''} - \dots$$

unter Benutzung der Albrecht'schen Hilfstafeln verwendet.

Die analoge Reihenentwicklung wurde auch beim Polarstern benutzt, wann dessen Stundenwinkel klein waren.

Bei der Ableitung der Endresultate konnte von der Berücksichtigung der Biegung abgesehen werden, da sich herausstellte, dass sie verschwindend klein sei.

Die Abhängigkeit der Polhöhe von den Rektascensionen und Deklinationen der Sterne wurde nach den folgenden Differentialformeln berechnet:

*) Der Run aller Mikroskope hielt sich sehr konstant und war so gering, dass er fast stets vernachlässigt werden konnte. Es darf hier ausserdem noch hervorgehoben werden, dass beide Kreise sehr gut geteilt sind, wie sich unter anderem aus den zahlreichen Runbestimmungen, die auf möglichst vielen Kreisständen und auf allen Stationen ausgeführt wurden, ergab. Da keine eigentliche Vorrichtung zur Untersuchung der Teilungsfehler der Kreise vorhanden ist, lassen sich allerdings keine nähern Angaben darüber bringen. (Vergl. noch die Zusammenstellung der Beobachtungen am Schlusse des Bandes).

Für den Polarstern:

$$d\varphi'' = - (p \sin 1'' \sin t + \frac{1}{2} p^2 \sin^2 1'' \operatorname{tg} \varphi \sin 2t) d\alpha'' + (\cos t - p \sin 1'' \operatorname{tg} \varphi \sin^2 t) d\delta''.$$

Für die Südsterne:

$$d\varphi'' = \frac{\cos \varphi \cos \delta}{\sin (\varphi - \delta)} \sin t d\alpha'' + d\delta''$$

Bei der Bestimmung der Polhöhe aus Durchgangsbeobachtungen durch den I. Vertikal wurden ebenfalls die Albrecht'schen Hilfstafeln verwendet, indem zunächst für den Ost- und Westdurchgang die Ausdrücke $\varphi - \delta \pm F$, resp. $\varphi - \delta \mp F$ abgeleitet wurden, deren Mittel unmittelbar die $\varphi - \delta$ ergaben. An diese sind dann noch die Neigungskorrekturen anzubringen.

Das Azimut und die Kollimation des Instrumentes wurde für jeden Beobachtungsende aus den Beobachtungen selbst abgeleitet und falls ersterer grössere Beträge erreichte, nach der Formel

$$d\varphi = - \frac{1}{2} a^2 \sin 1'' \operatorname{cotg} \varphi$$

berücksichtigt.

Für die Abhängigkeit der so erhaltenen Polhöhe von der der Rechnung zu Grunde gelegten Polhöhe und der Sterndeclinationen wurde die Differentialformel

$$d\varphi = \operatorname{cotg} \varphi \operatorname{tg} (\varphi - \delta) d\varphi + \{1 - \operatorname{tg} \delta \operatorname{tg} (\varphi - \delta)\} d\delta$$

abgeleitet, wobei eventuell die Polhöhe noch korrigiert wurde, wenn das erstere Glied einen grösseren Wert als $0'',01$ erreichte.

Bestimmung des Azimutes der Richtung nach einem irdischen Objekt.

Die Bestimmung des Azimutes erfolgte durch direkte Winkelmessung zwischen dem Polarstern und dem irdischen Objekt. Die Beobachtungen wurden auch hier der Elimination der Teilungsfehler wegen gewöhnlich auf 12 Stände des Horizontalkreises, sowie auf beide Kreislagen gleichmässig verteilt. Ebenso wurden je zur Hälfte die Beobachtungen morgens und abends ausgeführt.

Nach der Ableitung der Stundenwinkel für die einzelnen Beobachtungen wurden die Polarsternbeobachtungen unter Anwendung der Formel:

$$\operatorname{tg} a_n = - \frac{\operatorname{tg} p \sec \varphi \sin t}{1 - \operatorname{tg} p \operatorname{tg} \varphi \cos t}; \quad p = 90^\circ - \delta.$$

berechnet und dann die Ausdrücke:

$$A = a + K_* - K_{Obj} - i \operatorname{ctg} z + I \operatorname{ctg} Z \mp (\operatorname{cosec} z - \operatorname{cosec} Z) \begin{cases} \text{Kreis links} \\ \text{Kreis rechts} \end{cases}$$

gebildet, worin z die Zenitdistanz des Sternes und Z die des Objektes bedeutet. An die so gefundenen Azimute wurde dann noch die Korrektur

$$+ 0'',32 \frac{\cos \varphi}{\sin z}$$

angebracht, wenn bei Entnahme der scheinbaren Rektascension und Deklination des Polarsternes nicht schon die tägliche Aberration berücksichtigt worden war.

Die Abhängigkeit des Azimutes von der Rektascension und Deklination des Polarsternes und von der der Rechnung zu Grunde gelegten Polhöhe wurde nach der folgenden Differentialformel berechnet:

$$\begin{aligned} da'' &= \left\{ p \sin 1'' \sec \varphi \cos t + p^2 \sin^2 1'' \sec \varphi \operatorname{tg} \varphi \cos 2t \right\} da'' \\ &+ \left\{ \sec \varphi \sin t + p \sin 1'' \sec \varphi \operatorname{tg} \varphi \sin 2t \right\} d\delta'' \\ &- \left\{ p \sin 1'' \sec \varphi \operatorname{tg} \varphi \sin t + \frac{1}{2} p^2 \sin^2 1'' \sec^3 \varphi (1 + \sin^2 \varphi) \sin 2t \right\} \delta\varphi''. \end{aligned}$$

Centrierung.

Die Centrierung der Polhöhe geschah durch Berechnung des meridionalen Abstandes des Beobachtungspunktes vom Signalcentrum unter Zugrundlegung des der Breite entsprechenden Längenmasses für $1''$ mit Benutzung der Tafel 35 f in Albrecht's „Ortsbestimmungen“.

Die Azimute wurden unter Berücksichtigung der Konvergenz der Meridiane nach der Formel berechnet:

$$x = \frac{e \sin W}{E \sin 1''} + \frac{e \sin A_0}{R \sin 1''} \operatorname{tg} u,$$

welche nach Einsetzung der Zahlenwerte in Metermass lautet:

$$x = \left[5,314 \ 4251 \right] \frac{e}{E} \sin W + \left[8,51027 \right] e \sin A_0 \operatorname{tg} u.$$

worin e die Länge der Centrierungslinie, E die Entfernung des irdischen Objektes von demjenigen Punkte, auf welchen hin centriert werden soll, W den Winkel zwischen der Centrierungsrichtung (diese als Nullrichtung angenommen) und der Richtung nach dem irdischen Objekt, A_0 das Azimut der Centrierungsrichtung, R der Krümmungshalbmesser der Erde und u die reduzierte Breite bedeutet.

Sternpositionen.

Für die Sternörter wurde das System des Fundamentalkatalogs der astronomischen Gesellschaft genommen. Die mittleren Oerter der Sterne für den Jahresanfang, welche bei den Zenitdistanzmessungen gebraucht wurden, konnten unmittelbar dem Berliner astronomischen Jahrbuche entnommen werden. Die Reduktion auf den scheinbaren Ort wurde für 1886–87 nach den „Tabulae Quantitatum Besselianae“ von Struve, gültig für 0^h Pulk. Sternzeit, für die spätern Jahre nach dem Berliner Jahrbuche gerechnet. Hierbei wurden die Mondglieder kurzer Periode mitberücksichtigt.

Die Sterne für die Beobachtungen der Polhöhe im I. Vertikale konnten nur teilweise dem Fundamentalkataloge entnommen werden; für die übrigen Sterne sind die meisten neueren Kataloge durchgesehen und daraus die betreffenden Sternörter abgeleitet worden. Herr Prof. Dr. Küstner, Direktor der Sternwarte in Bonn, hatte ausserdem die Güte, durch Herrn Prof. Deichmüller für alle diese Sterne die bei den dortigen Zonenbeobachtungen erhaltenen Deklinationen zur Verfügung zu stellen.

Für die Rektascensionen wurden alle Katalogwerte mit gleichen Gewichten, unter Anbringung der Eigenbewegung, herangezogen.

An die Deklinationen wurden die systematischen Katalogkorrekturen und die Eigenbewegung angebracht und dann nach Gewichten gemittelt. Die meisten Eigenbewegungen konnten der Neureduktion der Bradley-Sterne von Auwers entnommen werden, für einige Sterne wurde die Eigenbewegung aus der Gesamtheit der sichern Katalogpositionen nach der Methode der kleinsten Quadrate neu abgeleitet.

Die durchgesehenen Kataloge waren die nachstehenden:

Armagh I (Robinson)	1840,0	Beob. von 1828 bis 1854.
Greenwich 12 years	1845,0	„ „ 1836 „ 1847.
Radcliffe I	1845,0	„ „ 1840 „ 1853.
Greenwich 6 years	1850,0	„ „ 1848 „ 1853.
Pulkowa I	1855,0	„ „ 1840 „ 1869.
Greenwich 7 years	1860,0	„ „ 1854 „ 1860.
Radcliffe II	1860,0	„ „ 1854 „ 1861.
Yarnall	1860,0	„ „ 1845 „ 1877.
Greenwich, New 7 years	1864,0	„ „ 1861 „ 1867.
Brüssel (Quetelet)	1865,0	„ „ 1857 „ 1878.
Glasgow	1870,0	„ „ 1860 „ 1881.
Greenwich 9 years	1872,0	„ „ 1868 „ 1876.

Armagh II	1875,0	Beob. von 1859 bis 1883.
Pulkowa II	1875,0	„ „ 1874 „ 1880.
Safford	1875,0	Gradmessungskatalog.
Becker, 521 Bradley-Sterne	1875,0	Beob. von 1876 bis 1878.
Harvard (Rogers)	1875,0	„ „ 1870 „ 1879.
Paris	1875,0	Beob. 1837 resp. 1868 bis 1881.
Greenwich 10 years	1880,0	Beob. von 1877 bis 1886.

Hiezu kommen noch die Positionen aus dem Bonner Zonen-Katalog (B. Z.).

Die verwendeten „systematischen Katalogkorrekturen“ für die Deklinationen wurden aus den folgenden Quellen geschöpft:

Astronomisch-geodätische Arbeiten I. Ordnung, Veröffentlichungen des k. preuss. geodätischen Instituts für 1881 und 1882, Seite 10.

δ	Gradm.	Safford	Boss.	7 y und New 7 y	9' y
+44°	-0",17	-0",14	-0",10	-0",14	-0",64
+46	-0,16	-0,11	-0,08	-0,12	-0,64
+48	-0,11	-0,08	-0,03	-0,09	-0,63
+50	-0,06	-0,03	+0,01	-0,06	-0,62

Für 9 years sind ausserdem noch als $\Delta\delta_\alpha$ zu berücksichtigen

0 ^h : -0",10	18 ^h : -0",06	21 ^h : -0",09
1 : -0,08	19 : -0,07	22 : -0,10
2 : -0,06	20 : -0,08	23 : -0,10
3 : -0,02		

Fundamentalkatalog (Publik. XIV der astron. Gesellschaft) Seite 12.

Zu den Korrekturen das „Mittlere System“ Astr. Nachr. 1536 sind behufs Reduktion auf den Fundamentalkatalog zu addieren:

+50° : -0",11
+46 : -0,23
+42 : -0,36

Hiernach ergeben sich aus „Astr. Nachr. 1536“ folgende systematische Korrekturen:

δ	Armagh	Radcl. I	12 y (1845)	6 y
+50°	-0",98	-0",22	-0",30	-0",47
+46	-1,21	-0,52	-0,47	-0,59
+42	-1,27	-0,77	-0,55	-0,59

Ausserdem ist noch für Armagh die Korrektur anzubringen:

$$- 0",307 \sin (\alpha - 23^\circ 38')$$

Nach „Astron. geod. Arbeiten“ des k. preuss. geodätischen Instituts für 1872 (69 und 67) Seite 85, ergibt sich weiter für die beiden Radcliffe-Kataloge:

	19 ^h	20 ^h	21 ^h	22 ^h	23 ^h	0 ^h	1 ^h	2 ^h	3 ^h
Radcl. I	+0",30	+0",31	+0",29	+0",25	+0",19	+0",12	+0",05	-0",03	-0",11
Radcl. II	-0,05	+0,08	+0,24	+0,31	+0,29	+0,22	+0,13	+0,05	-0,08

und ausserdem für Radcliffe II in Deklination:

+50°	-0",20
+46°	-0,44
+42°	-0,72

Nach dem Kataloge von Romberg (Pulk. II 1875) gelten für die Reduktion auf den Fundamentalkatalog die Relationen:

δ	Pulk. 1875	Pulk. 1865
+52°,3	-0",08	+0",01
+47,5	0,00	+0,11
+42,4	-0,02	+0,09

Ferner ist nach Seite 17 die Reduktion des 10 years Kataloge auf Pulk. 1875:

+50°	+0",10
+45°	+0,04
+40	0,00

woraus die Reduktion des 10 years Kat. auf den Fund.-Kat. folgt:

$$\Delta\delta_{\delta} = \begin{matrix} 47^{\circ},5 & +0,07 \\ 42,5 & 0,00 \end{matrix}$$

hierzu kommen noch die $\Delta\delta_{\alpha}$:

19 ^h	20 ^h	21 ^h	22 ^h	23 ^h	0 ^h	1 ^h	2 ^h	3 ^h
+0",08	+0",08	+0",06	+0",03	+0",08	+0",13	+0",12	+0",07	+0",01

Nach Pulkowa I (1855) Seite II folgt, dass das daselbst eingeführte System dem Mittel aus Pulk. 1845 und Pulk. 1865 entspricht. Nach dem Fund.-Kat. aber gelten für Pulk. 1845 die Reduktionen:

	19 ^h	20 ^h	21 ^h	22 ^h	23 ^h	0 ^h	1 ^h	2 ^h	3 ^h
$\Delta\delta_{\alpha} =$	+0",06	0",00	-0",06	-0",05	+0",10	+0",16	+0",10	-0",05	-0",10

und

$$\delta = \begin{matrix} +50^{\circ} & \Delta\delta_{\delta} = +0",15 \\ +45 & +0,06 \\ +40 & -0,03 \end{matrix}$$

und hiernach ergibt sich mit Hilfe der oben für Pulk. 1865 nach Romberg angegebenen Reduktionen unter Annahme:

$$[\text{Pulk. 1855}] = \frac{1}{2} \{ [\text{Pulk. 1845}] + [\text{Pulk. 1865}] \}$$

für Pulk. 1855.

$$\Delta\delta_\alpha = \begin{array}{ccccccccc} 19^h & 20^h & 21^h & 22^h & 23^h & 0^h & 1^h & 2^h & 3^h \\ +0'',03 & 0'',00 & -0'',03 & -0'',02 & +0'',05 & +0'',08 & +0'',05 & -0'',02 & -0'',05 \end{array}$$

und

$$\delta = 50^\circ,0 \quad \Delta\delta_\delta = +0'',10$$

47,5	+0,11
45,0	+0,08
42,5	+0,05

Nach der „Astron. Vierteljahrsschrift“ von 1884 folgt als Reduktion des Glasgow-Katalogs auf den Fund.-Kat.:

$$\Delta\delta_\alpha = \begin{array}{ccccccccc} 18^h & 19^h & 20^h & 21^h & 22^h & 23^h & 0^h & 1^h & 2^h & 3^h \\ +0'',20 & +0'',09 & -0'',01 & -0'',10 & -0'',17 & -0'',24 & -0'',24 & -0'',23 & -0'',19 & -0'',15 \end{array}$$

und

$$\delta = +50^\circ \quad \Delta\delta_\delta = -0'',65$$

45	-0,58
40	-0,39

Für die Kataloge Harvard 1875 (nach der Einleitung), Paris, Brüssel, Becker, ferner für die Beobachtung von Hilfsker und die Bonner Zonenbeobachtungen wurden keine systematischen Korrekturen angebracht.

Die Gewichte der einzelnen Kataloge wurden nach „Astron. geod. Arbeiten für 1886 und 1887“, Veröff. d. k. preuss. geod. Instituts angenommen, und zwar:

Beobachtungen	1	2-3	4-7	8-15	>15
Radcl. I	1/3	2/3	1	4/3	3/2
12 year, Radcl. II	1/2	1	3/2	2	3/2
6 year, Yarnall	2/3	4/3	2	5/2	3
7 y, New 7 y, 9 y	1	2	3	4	5

Mit den letztern wurden gleich gehalten: 10 years Kat., Becker und Hilfsker; Glasgow wurde mit Yarnall gleiches Gewicht gegeben, während die Kataloge von Paris und Brüssel etwas geringere Gewichte erhielten. Bei dem Safford-Katalog wurde Rücksicht auf die Zahl und Zuverlässigkeit der von ihm benutzten Kataloge genommen. Bei dem Katalog Pulk. I wurden auch wegen der Unbestimmtheit des Systems und mangels Angabe der Beobachtungszahl meist geringere Gewichte erteilt. Den Positionen aus dem Bonner Zonen-Katalog wurden bei 2 Beobachtungen das Gewicht 1, bei mehr Beobachtungen das Gewicht 2 gegeben. Nach einer gefälligen Mitteilung des Herrn Prof. Küstner beträgt der wahrscheinliche Fehler einer Beobachtung $\pm 0'',65$. Da die Drucklegung der Bonner Beobachtungen bald erfolgt, werden die Einzelbeobachtungen hier nicht wieder gegeben.

Es soll nun im Nachstehenden die Zusammenstellung der neu abgeleiteten Sternörter für die einzelnen Beobachtungsjahre folgen:

Glasg. 285. Grösse 6,3. Nach dem New 7 year Kat. ist die Eigenbewegung in Rektascension $+0^s,020$ und in Deklination $-0'',05$; da aber die Eigenbewegung in Deklination ziemlich unsicher erschien, wurde sie neu abgeleitet zu $+0'',028$. Hiernach erhält man als mittleren Ort für 1886,0:

		α			δ	Gew.
Glasg.	285	1 ^h 5 ^m 58 ^s ,26	12 year	82	+44° 43' 51",59	1,5
Pulk. II	303	,27	Radcl. I	367	50,80	0,7
Paris	1531	,[10]	Radcl. II	138	50,25	1
Saff.	1888	,23	New 7 y	157	50,07	3
Mittel $\alpha_{86,0} =$		1 5 58,25	Glasg.	285	49,58	1
			B. Z. (B. D. 261)		51,64	1
			Pulk. II	303	51,18	0,5
			Paris	1531	52,24	0,5
			Mittel $\delta_{86,0} =$		+44° 43' 50",70	

Glasg. 682. Grösse 5,6. Die Eigenbewegung in Rektascension wurde aus 12 y und 10 y Katalog zu $+0^s,0059$, in Deklination aus allen Beobachtungen zu $+0'',040$ abgeleitet. Hiernach stellt sich der mittlere Ort für 1886,0:

		α			δ	Gew.
12 year	252	2 ^h 52 ^m 5 ^s ,92	12 year	252	+46° 45' 48",18	1,5
Radcl. I	847	6,09	Radcl. I	847	46,89	1
Quet.	1144	5,68	Quet.	1144	47,88	1
Glasg.	682	5,84	Glasg.	682	47,49	2
Paris	3614	5,93	Paris	3614	47,87	0,5
10 year	440	5,92	B. Z. (B. D. 669)		48,25	1
Mittel $\alpha_{86,0} =$		2 52 5,90	10 year	440	48,13	2
			Mittel $\delta_{86,0} =$		+46 45 47,83	

Pulk. I. 2813. Grösse 6,0. Die Eigenbewegung in Rektascension wurde nach Safford zu $+0^s,011$ genommen, in Deklination wurde sie aus allen Beobachtungen neu zu $+0'',134$ abgeleitet. (Für die Beobachtungen von Herrn Hilfiker siehe Bd. V, Seite 15, Anm.). Der mittlere Ort für 1886,0 ist:

		α			δ	Gew.
Pulk. I	2813	19 ^h 37 ^m 19 ^s ,24	Pulk. I	2813	+45° 15' 19",66	1
Glasg.	4882	19,34	Glasg.	4882	17,59	1
Saff.	987	19,21	B. Z. (B. D. 2949)		19,11	1
Mittel $\alpha_{86,0} =$		19 37 19,26	Saff.	987	19,78	1
			Hilfiker		19,22	2
			Mittel $\delta_{86,0} =$		+45 15 19,10	

Der vorstehende Stern wurde auf mehreren Stationen benutzt und beträgt die

Praecession für 1886,0: $+1^s,8435 + 0,01 t$ resp. $+8'',267 + 2,42 t$, wozu noch die Eigenbewegung kommt.

Pulk. I. 2871. Grösse 5,8. Die Eigenbewegung wurde in beiden Koordinaten Null angenommen, da weder nach den Sternkatalogen, noch nach den Polhöhenbeobachtungen eine solche angedeutet ist. Der mittlere Ort für 1890,0 beträgt:

α			δ			Gew.
Pulk. I	2871	19 ^h 55 ^m 53 ^s ,08	Pulk. I	2871	+45° 28' 21'',09	1
Glasg.	4969	,14	Glasg.	4969	19,55	1
Saff.	1057	,07	Saff.	1057	21,03	1
10 year	3302	,12	10 year	3302	20,02	3
<hr/>			<hr/>			
$\alpha_{90,0} = 19\ 55\ 53,10$			$\delta_{90,0} = +45\ 28\ 20,58$			

Die Praecession für 1890,0 beträgt: $+1^s,8835 + 0,03 t$ resp. $+9'',713 + 2,37 t$.

Pulk. I. 2954. Grösse 5,8. Die Eigenbewegung wurde in Rektascension zu Null angenommen und in Deklination zu $+0'',030$ abgeleitet, auf welche auch die Polhöhenbeobachtungen hindeutet. Der mittlere Ort für 1890,0 stellt sich hiernach:

α			δ			Gew.
Radcl. I	4748	20 ^h 18 ^m 29 ^s ,86	Pulk. I	2954	+45° 26' 29'',59	1
Pulk. I	2954	,87	Radcl. I	4748	30,55	1
Harv.	970	,96	B.Z. (B.D. 3152)		30,21	1
10 year	3383	,89	Harv.	970	30,12	2
<hr/>			<hr/>			
$\alpha_{90,0} = 20\ 18\ 29,90$			$\delta_{90,0} = +45\ 26\ 30,08$			

Die Praecession für 1890,0 ohne Eigenbewegung beträgt: $+1^s,9553 + 0,10 t$ resp. $+11'',394 + 2,31 t$.

Saff. 1196. Grösse 6,5. Die Eigenbewegung ist nach Bradley-Auwers $-0^s,0021$ resp. $-0'',012$. Der mittlere Ort für 1890,0 ist:

α		δ	
$\alpha_{90,0} = 20^h\ 35^m\ 40^s,66$		Saff.	1196
		B.Z. (B.D. 3233)	+45° 16' 41'',41
			41,32
		<hr/>	
		$\delta_{90,0} = +45\ 16\ 41,36$	

Die Praecession für 1890,0 ohne Eigenbewegung beträgt: $+2^s,0222 + 0,20 t$ resp. $+12'',598 + 2,24 t$.

60 Cygni. Grösse 5,7. Die Eigenbewegung ist nach Bradley-Auwers $-0^s,0008$ resp. $+0'',005$. Der mittlere Ort für 1890,0 stellt sich auf:

			α				δ	Gew.
Radcl. I	5075		20 ^h 57 ^m 20 ^s ,33	Radcl. I	5075		+45° 43' 26",07	1
Saff.	1261		,38	Saff.	1261		25,94	1
Pulk. II	4753		,51	Pulk. II	4753		26,04	3
			$\alpha_{90,0} = 20\ 57\ 20,41$				$\delta_{90,0} = +45\ 43\ 26,05$	

Die Praecession ohne Eigenbewegung für 1890,0 beträgt: + 2^s,0918 + 0,35 *t* resp. + 14",014 + 2,13 *t*.

Pulk. I. 3128. Grösse 6,0. Die Eigenbewegung beträgt nach Bradley-Auwers + 0^s,0169 resp. + 0",056. Der mittlere Ort für 1887,0 ist:

			α				δ	Gew.
Glasg.	5470		21 ^h 21 ^m 10 ^s ,58	Glasg.	5470		+46° 13' 31",28	3
Quet.	9474		,53	Quet.	9474		31,08	1
Saff.	1311		,57	Saff.	1311		29,85	2
			$\alpha_{87,0} = 21\ 21\ 10,56$				$\delta_{87,0} = +46\ 11\ 30,69$	

e **Cygni.** Grösse 4,2. Die Eigenbewegung ist nach Bradley-Auwers — 0^s,0034 resp. — 0",105. Der mittlere Ort für 1889,0 beträgt:

			α				δ	Gew.
Radcl.	5288		21 ^h 29 ^m 48 ^s ,27	Radcl. I	5288		+45° 6' 4",77	² / ₃
12 year	1921		,34	12 year	1921		3,33	³ / ₂
Harv.	1043		,36	B. Z. (B. D. +44° 3865)			4,09	1
Saff.	1335		,31	Harv.	1043		4,61	4
10 year	3606		,31	Saff.	1335		4,10	⁴ / ₃
			$\alpha_{89,0} = 21\ 29\ 48,32$				$\delta_{89,0} = +45\ 6\ 4,27$	

Die Praecession ohne Eigenbewegung beträgt + 2^s,2549 + 0,71 *t* resp. + 15",901 + 1,95 *t*.

Glasg. 5688. Grösse 6,5. Die Eigenbewegung wurde in Rektascension zu Null angenommen, in Deklination zu + 0",063 abgeleitet. Der mittlere Ort für 1889,0 beträgt:

			α				δ	Gew.
Glasg.	5688		22 ^h 0 ^m 32 ^s ,46	Glasg.	5688		+46° 41' 41",12	1
Radcl. I.	5540		,35	Radcl.	5540		39,39	1
			$\alpha_{89,0} = 22\ 0\ 32,41$				$\delta_{89,0} = +46\ 41\ 40,76$	

Bei Saff. 1425 besteht der Ort aus den Beobachtungen von Jacob (Madras) und Radcliff, es wurde nur der letztere beibehalten.

Die Praecession ohne Eigenbewegung beträgt für 1890,0: $+ 2^s,3664 + 1,16 t$
resp. $+ 17'',392 + 1,65 t$.

2 Lacertae. Grösse 5,0. Die Eigenbewegung beträgt nach Bradley-Auwers $-0^s,0005$ resp. $-0'',020$. In Deklination wurde die Eigenbewegung nach Boss (Declinations of 500 fixed stars) zu $-0'',0192$ benutzt, da die Polhöhen auf einen kleinern Wert hindeuten. Der mittlere Ort für 1890,0 beträgt:

α			δ			Gew.
12 year	2002	22 ^h 16 ^m 28 ^s ,83	12 year	2002	+45° 58' 57'',04	2,5
Radcl. I	5657	,78	Radcl. I	5657	56,47	1
Saff.	1474	,81	B.Z. (B.D. 3894)		56,41	1
10 year	3740	,80	Saff.	1474	56,86	2
<hr/>			<hr/>			
$\alpha_{90,0} = 22 \ 16 \ 28,81$			$\delta_{90,0} = +45 \ 48 \ 56,93$			

Die Praecession ohne Eigenbewegung für 1890,0 beträgt: $+ 2^s,4686 + 1,37 t$
resp. $+ 18'',042 + 1,51 t$.

4 Andromedae. Grösse 5,9. Die Eigenbewegung wurde nach Bradley-Auwers zu $-0^s,0007$ resp. $-0'',030$ angenommen. Der mittlere Ort für 1890,0 beträgt:

α			δ			Gew.
12 year	2078	23 ^h 2 ^m 37 ^s ,56	12 year	2078	+45° 47' 34'',73	2
Saff.	1588	,[49]	Saff.	1588	35,35	2
Becker	496	,62	B.Z. (B.D. 4149)		34,48	1
10 year	3882	,58	Becker	496	35,24	3
<hr/>			<hr/>			
$\alpha_{90,0} = 23 \ 2 \ 37,59$			$\delta_{90,0} = +45 \ 47 \ 34,96$			

Die Praecession für 1890,0 ohne Eigenbewegung ist: $+ 2^s,7320 + 2,18 t$ resp.
 $+ 19'',428 + 0,92 t$.

ψ Andromedae. Grösse 5,0. Die Eigenbewegung ist nach Bradley-Auwers $+ 0^s,0005$ resp. $-0'',016$. Der mittlere Ort für 1890,0 beträgt:

α			δ			Gew.
12 year	2125	23 ^h 40 ^m 35 ^s ,01	12 year	2125	+45° 48' 33'',11	1,5
Radcl. I	6173	34,87	Radcl. I	6173	33,82	1
Quet.	10635	34,98	Quet.	10635	34,77	0,5
Harv.	1192	35,01	Harv.	1192	33,65	4
Saff.	1671	34,95	Saff.	1671	34,13	1
10 year	3992	35,05	B.Z. (B.D. 4321)		34,29	1
<hr/>			<hr/>			
$\alpha_{90,0} = 23 \ 40 \ 34,98$			$\delta_{90,0} = +45 \ 48 \ 34,03$			

Die Praecession für 1890,0 beträgt: $+2^s,9561 + 2,88 t$ resp. $+19'',981 + 0,31 t$ ohne Eigenbewegung.

An den vorstehenden Rechnungen beteiligte sich ausser Herrn Messerschmitt noch Herr Schnauder.

Helligkeitszuwachs der Sterne mit der Meereshöhe.

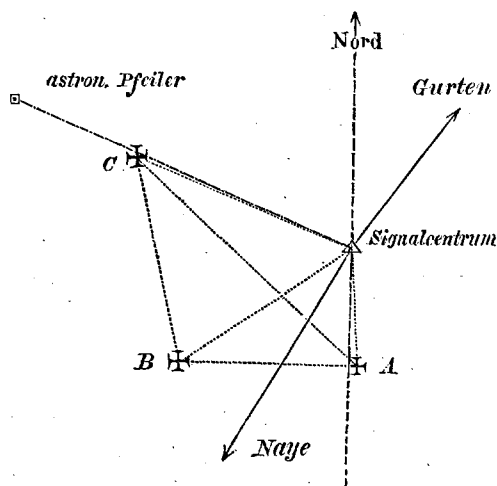
Da der Beobachter Gelegenheit hatte, in verschiedenen Meereshöhen Messungen anzustellen, so richtete er auch sein Augenmerk auf den Unterschied der Sternhelligkeit (Helligkeitszuwachs) zwischen Berg und Ebene. Herr Messerschmitt fand mit dem blossen Auge gleich Herrn G. Müller (Photometrische und spektroskopische Beobachtungen angestellt auf dem Gipfel des Säntis. Publik. des astrophysik. Observ. zu Potsdam, Bd. VIII, 1. Stück 1891, Seite 15) die Zunahme der Helligkeit in der Nähe des Zenits fast unmerklich, dagegen in Höhen von über 1500 Meter und bei grösseren Zenitdistanzen etwa eine halbe Grössenklasse. Besonders auffällig ist in allen Meereshöhen die grosse Durchsichtigkeit der Luft in der Nähe des Horizontes, eine Durchsichtigkeit, welche sonst in der Ebene nur bei Föhnwind zu bemerken ist. Auch ist die häufige Ruhe und Schärfe der Sternbilder beim Beobachten hervorzuheben.

I.

Bestimmung der Polhöhe und des Azimutes auf der Station Berra.

Diese Station ist ein Dreieckspunkt des Hauptnetzes, dessen Beschreibung im I. Bande Seite 60 gegeben ist. Seine Meereshöhe beträgt 1720 m. Es ist jedoch noch nachzuholen, dass unterdessen für das Centrum sekundäre Versicherungen hergestellt wurden und zwar dienen hierzu drei in den benachbarten Felsen eingehauene Kreuze, A (gegen Süden, in der Richtung nach dem Chalet Vonez), B (gegen Süd-Westen, in der Richtung gegen Bulle) und C (gegen West-Nord-West, rechts von der Richtung nach Vuisternens), deren genaue Lage aus den nachstehenden Angaben zu ersehen ist.

Die Entfernungen der Versicherungen unter sich und vom Centrum der Station betragen nach den Messungen des Herrn Reber vom 22. August 1890:



Kreuz A — Kreuz B	4 ^m ,71
Kreuz A — Kreuz C	8,38
Kreuz B — Kreuz C	5,74
Kreuz A — Stationsmittelpunkt	3,26
Kreuz B — Stationsmittelpunkt	5,54
Kreuz C — Stationsmittelpunkt	6,47

Ferner wurden die Versicherungs-
punkte vom Mittelpunkt der Station aus
unter den folgenden Richtungen gesehen:

Signal Gurten	0°	0'	0"
Signal Naye	174	7	40
Kreuz A	142	7	15
Kreuz B	199	41	40
Kreuz C	256	19	10

Masstab:

1 : 50 für die Stationsversicherungen.

1 : 2500 für den astronomischen Pfeiler.

Am 23. Mai 1890 ist eine neue vierseitige hölzerne Pyramide genau centrisch errichtet worden, deren Spitze im August desselben Jahres noch centrisch vorgefunden wurde. Die Höhe der Pyramidenspitze über der Steinspitze beträgt $4^m,85$.

Der Gipfel der Berra bildet in einer Höhe von über 100 Meter einen Kegel von nahe kreisförmiger Grundfläche, dessen Spitze nur wenig nach Nordosten liegt, so dass er in der Form von allen Seiten stets das gleiche Ansehen hat. Da es in Folge der örtlichen Beschaffenheit der höchsten Spitze, auf welcher das Signal steht, nicht möglich war, das astronomische Beobachtungshäuschen dort aufzustellen, wurde so nahe wie möglich excentrisch ein eigener 80 cm. hoher Steinpfeiler erstellt, der direkt auf den Felsen fundamementiert und mit einer dreieckigen Steinplatte von 80 cm. Seitenlänge und 20 cm. Höhe bedeckt wurde. Für die Erhaltung des Pfeilers ist vom Kanton Freiburg, durch Vermittlung des Herrn Generalkommissär Bise mittelst eines Servituts Sorge getragen.

Die horizontale Entfernung des astronomischen Beobachtungspfeilers vom Signalcentrum ist aus doppelter Messung zu $\frac{1}{2}(133^m,901 + 133,820) = 133^m,86$ gefunden worden durch Vermittlung von 45 in den Boden geschlagenen Pflöcken, auf welchen Punkte genau in die Richtung einvisiert wurden, deren Entfernungen dann auf horizontaler Latte mit einem Messband gemessen worden sind.

Die Pfeileroberfläche befindet sich nach trigonometrischen Höhenmessungen $41^m,15$ unterhalb der Spitze des Signalsteines, wobei die Zenitdistanz einer an der Pyramide angebrachten Marke zu $71^\circ 51' 5'',0$ gefunden wurde.

Für die Azimutmessungen wurde im Norden auf dem Käsenberg in einer Entfernung von ca. 1200 m. vom Beobachtungspfeiler eine Mire errichtet, indem an einem starken Pfahl ein Brett befestigt wurde, auf welchem sich ein kleiner schwarzer Kreis befand.

Zur Centrierung der Station wurde der Winkel Mire—Berra Signalspitze auf 8 Kreisständen gemessen:

1890	Stand	
Juli 23	0° II	115° 13' 18",7
" 23	45	11,3
" 23	90	46,1
" 23	135	21,9
" 24	22,5 I	18,3
" 24	67,5	36,0
" 24	112,5	36,6
" 24	157,5	28,9
Mittel		115° 13' 27,2 ± 4"

Wegen der grossen Nähe des Signals konnte die Spitze im Universalinstrument trotz der Anwendung der schwächsten Vergrösserung nur verschwommen gesehen werden, weshalb die Einstellungen ziemlich schwierig auszuführen waren. Auch ist das Gesichtsfeld im Fernrohr sehr klein und wurde vom obersten Teile der Pyramide ausgefüllt, wodurch eine weitere Unsicherheit darüber entstand, welcher Punkt die Spitze ist. Aus dem mittleren Fehler von $\pm 4''$ folgt ein linearer Wert von $\pm 3^{\text{mm}}$. Da nun die Unsicherheit im Centrierungswinkel von $\pm 4''$ mit ca. $\pm 0'',03$ in die centrierten Winkel eingeht, so genügt diese Genauigkeit ausreichend.

Für die Uebertragung des astronomischen Azimutes auf das Dreiecksnetz wurden noch die Winkel Tête-de-Rang—Mire, Chasseral—Mire und Mire—Gurten B auf je 12 Kreisständen vom astronomischen Pfeiler aus mit dem Universalinstrumente gemessen. Auf Tête-de-Rang und Chasseral wurden centrische Heliotropen, auf Gurten B die Pyramide anvisiert.

Stand	Datum	Tête-de-Rang—Mire	Datum	Chasseral—Mire	Datum	Mire—Gurten B.
	1890		1890		1890	
I	Juli 16.	27° 2' 11",67 ₅	Juli 22.	7° 2' 20",82 ₅	Juli 14.	39° 59' 9",30
II	" 17.	14,50	" 22.	19,45	" 16.	16,25
III	" 16.	12,57 ₅	" 22.	21,20	" 15.	15,85
IV	" 17.	14,20	" 22.	20,37 ₅	" 16.	10,47 ₅
V	" 16.	16,17 ₅	" 22.	19,55	" 14.	8,40
VI	" 17.	13,25	" 22.	20,52 ₅	" 16.	12,50
VII	" 16.	20,40	" 22.	18,60	" 15.	12,60
VIII	" 17.	11,75	" 22.	17,22 ₅	" 16.	11,45
IX	" 16.	14,07 ₅	" 22.	19,07 ₅	" 15.	14,77 ₅
X	" 17.	12,12 ₅	" 22.	16,60	" 16.	11,22 ₅
XI	" 16.	12,02 ₅	" 22.	17,30	" 15.	11,35
XII	" 17.	10,35	" 22.	19,00	" 16.	13,72 ₅
Mittel		27 2 13,59		7 2 19,14		39 59 12,32 ₅

Wie weiter unten, bei dem geodätischen Anschlusse der Stationen Tête-de-Rang und Chaumont gezeigt wird, erhält man die folgenden Centrierungswerte:

Richtung	Centrierung
Tête-de-Rang	— 5' 44",82
Chasseral	— 7 31,59
Gurten B	— 13 20,15

welche im Verein mit den dort abgeleiteten Dreieckswinkeln das Azimut zu centrieren erlauben.

Die Station wurde anfangs Juli bezogen und die Beobachtungen nahmen infolge der ungünstigen Witterungsverhältnisse (es schneite sogar einige Male) vier Wochen in

Anspruch. Wegen den sehr weiten Entfernungen der nächsten Ortschaften musste der Beobachter ständig oben kampieren, ebenso war der Transport der Instrumente u. s. w. ein mühseliger, da alles etwa 4 Stunden weit heraufgetragen werden musste, wozu 90 Touren notwendig waren. Der Rücktransport konnte grösstenteils mit Schlitten ausgeführt werden.

Die Beobachtungen und deren Bearbeitung sind von Herrn Dr. Messerschmitt ausgeführt worden.

Zeitbestimmungen.

Die Zeitbestimmungen ergaben die nachstehenden Stände und Gänge des Chronometers Dubois:

Bürgerl. Datum 1890	Uhrzeit	Stand	tgl. Gang	Variation
Juli 14. Abds.	16 ^h 59 ^m	—1 ^m 41 ^s ,31		
„ 15. „	16 11	43,65	—2 ^s ,42	+0 ^s ,85
„ 16. „	18 45	45,39	—1,57	—0,22
„ 17. „	15 34	46,94	—1,79	+0,95
„ 22. Mgs.	22 8	50,77	—0,84	—0,12
„ 23. Abds.	19 2	52,56	—0,96	—0,96
„ 24. „	16 24	54,27	—1,92	—0,10
„ 26. „	18 29	—1 58,48	—2,02	+0,05
„ 27. „	17 21	—2 0,36	—1,97	—0,03
„ 30. „	17 18	6,36	—2,00	+0,15
„ 31. „	17 28	8,22	—1,85	+0,06
Aug. 1. „	16 53	10,06	—1,79	
„ 2. Mgs.	22 34	10,38		

Bestimmung der Polhöhe.

Messung von Zenitdistanzen.

Ausser dem Polarsterne wurden noch die Südsterne α Piscium und ω Piscium morgens, δ Ophiuchi und β Ophiuchi abends auf je vier Kreisständen gemessen. Die mittleren Oerter dieser Sterne sind:

	Grösse	α 1890,0	Eigenbewegung	δ 1890,0	Eigenbewegung
α Ursae minoris	2,0	1 ^h 18 ^m 30 ^s ,91	+0 ^s ,125	+88° 43' 18 ^{''} ,37	—0 ^{''} ,001
α Piscium	5,3	23 21 17,58	+0,004	+0 39 12,19	—0,102
ω Piscium	4,0	23 53 39,74	+0,009	+6 15 15,52	—0,108
δ Ophiuchi	3,0	16 8 34,83	—0,005	—3 24 38,21	—0,137
β Ophiuchi	3,0	17 38 2,28	—0,004	+4 36 49,63	+0,167

Die scheinbaren Oerter unter Anbringung der Mondglieder kurzer Periode und der Aberration an die Deklinationen sind:

	Bürgerl. Datum 1890	Sternzeit	α	δ
α Urs. min.	Juli 15. Mgs.	22 ^h ,9	1 ^h 18 ^m 34 ^s ,73	+88° 43' 2",51
	» 15. »	0,3	34,79	2,59
	» 16. Abds.	16,5	36,37	2,70
	» 16. »	17,1	36,39	2,68
	» 17. Mgs.	23,0	36,60	2,80
	» 17. »	0,4	36,67	2,86
	» 17. Abds.	16,5	37,24	2,84
	» 17. »	17,2	37,26	2,82
	» 22. Mgs.	23,0	40,86	3,38
	» 22. »	0,2	40,91	3,38
	» 22. »	0,4	40,92	3,43
	» 23. Abds.	18,0	42,54	3,44
	» 24. Mgs.	23,6	42,77	3,58
	» 24. »	0,2	42,79	3,63
	» 24. Abds.	17,6	43,52	3,56
	» 28. Mgs.	24,0	46,87	4,23
	» 30. Abds.	15,7	49,31	4,73
	» 31. »	15,6	50,14	4,95
α Piscium	» 15.		23 21 18,92	+0 39 19,17
	» 17.		18,99	19,57
	» 22.		19,11	20,51
	» 24.		19,18	20,87
ω Piscium	» 17.		23 53 40,96	+6 15 21,29
	» 22.		41,10	22,14
	» 24.		41,15	22,53
	» 28.		41,26	23,35
δ Ophiuchi	» 16.		16 8 36,38	-3 24 38,80
	» 17.		36,37	38,77
	» 30.		36,26	38,03
	» 31.		36,25	38,02
β Ophiuchi	» 16.		17 38 4,12	+4 36 52,45
	» 17.		4,12	52,53
	» 23.		4,10	53,26
	» 24.		4,10	53,26

Die Beobachtungen zur Bestimmung der Polhöhe und deren Reduktionen sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

1890	Stand und Lage	Kreis- lage	Stunden- winkel	Beobachtete Zenitdistanz	Temp. Cels.	Baro- meter 0°	Re- fraktion	Reduktion auf Meridian	Meridian-Zenitdistanzen	
									einfach	aus beiden Okularlagen
<i>α Ursae minoris.</i>										
Juli 15. Mgs.	0° I	O	-2°31' 21",62	42° 18'	1",66		+43°,10	-16' 32",06	41° 2' 12",70	
		O	28 42,63	17 31,69			43,08	15 58,92	15,85	
		W	24 54,63	16 44,70			43,07	15 12,23	15,49	42° 2' 15",67
		W	23 26,63	16 29,01			43,07	14 54,56	17,52	15,11
		W	21 17,64	16 1,49	+14°,27		43,06	14 28,84	15,71	16,56
		W	19 38,64	15 42,33			43,05	14 9,34	16,04	17,43
		O	17 23,64	15 17,12			43,03	13 43,08	17,07	
		O	15 58,65	15 2,85			43,02	13 26,72	19,15	
		W	-1 5 35,82	42 4 46,06			42,81	3 12,35	16,42	
		W	4 0,83	4 38,12			42,81	3 3,23	17,70	
		O	1 15,83	4 21,64			42,79	2 47,92	16,51	42 2 17,11
		O	-0 59 44,83	4 14,89	+14,30		42,79	2 39,75	17,93	17,17
		O	57 16,84	3 59,06			42,78	2 6,89	14,95	16,91
		O	55 55,84	3 55,36			42,78	2 20,08	18,06	16,28
		W	51 30,85	3 31,90			42,78	1 8,92	15,76	
		W	50 5,85	3 27,33			42,78	1 52,50	17,61	
Juli 28. Mgs.	0 I	W	-1 41 41,74	42 9 11,43			+43,78	- 7 37,39	42 2 17,82	
		W	39 26,74	8 50,73	+ 8,40		43,77	7 17,70	16,80	
		O	36 57,74	8 30,09			43,74	6 56,46	17,37	42 2 17,09
		O	35 38,74	8 20,45			43,74	6 45,41	18,78	18,30
		O	-0 59 29,82	4 15,89			43,60	2 33,38	21,11	17,55
		O	58 9,82	4 4,14	+ 8,60		43,60	2 31,41	16,33	20,67
		W	54 54,83	3 50,20			43,60	2 15,04	18,76	
		W	53 46,83	3 46,20			43,60	2 9,56	20,24	
Juli 16. Abds.	45 II	W	15 6 9,39	44 11 50,92			+46,24	+23 32,92	44 36 10,08	
		W	7 50,39	11 27,88			46,23	23 57,48	11,59	
		O	11 33,39	11 33,06			46,21	24 51,50	10,77	44 36 11,18
		O	13 11,39	10 9,96	+13,33		46,20	25 15,58	11,74	10,91
		O	14 56,33	9 41,56			46,18	25 41,60	9,34	11,19
		O	16 27,38	9 21,41			46,17	26 4,26	11,84	10,42
		W	18 44,38	8 45,72			46,15	26 33,66	10,53	
		W	20 16,38	8 23,42			46,15	27 1,92	11,49	
		O	15 39 46,33	44 3 15,77			46,07	32 9,02	9,86	
		O	41 26,33	2 50,14			46,07	32 36,20	11,41	
		W	44 16,33	1 58,14			46,05	33 22,72	7,91	44 36 9,66
		W	46 6,33	1 29,28			46,04	33 53,04	9,36	9,61
		W	48 36,32	0 50,00	+12,93		46,02	34 34,66	11,68	12,49
		W	49 57,32	0 28,63			46,00	34 57,26	12,89	11,11
O	52 58,32	43 59 39,03			45,98	35 48,08	12,09			
O	54 44,32	59 7,54			45,97	36 18,02	10,53			
Juli 22. Mgs.	90 II	O	-2 22 58,66	42 16 16,05			+44,95	-14 48,75	42 2 12,25	
		O	21 12,66	15 54,29	+ 2,45		44,95	14 27,69	11,55	
		W	18 31,67	15 26,28			44,93	13 55,72	15,49	42 2 13,52
		W	17 2,67	15 2,32			44,92	13 38,88	8,30	10,31
		W	-1 6 40,76	4 51,85			44,74	3 18,67	17,92	19,24
		W	4 54,76	4 42,66			44,74	3 8,34	19,06	17,74
		O	3 18,76	4 33,93	+ 2,10		44,73	2 59,24	19,42	
		O	1 37,76	4 22,72			44,73	2 49,89	17,56	
		W	-0 56 53,78	42 3 55,18			44,72	2 24,94	14,96	
		W	54 55,78	3 46,33			44,72	2 15,14	15,91	
		O	52 45,78	3 35,96			44,71	2 4,74	15,93	42 2 15,92
		O	51 1,78	3 27,37			44,71	1 56,45	15,63	15,30
		O	49 6,79	3 20,08	+ 2,07		44,71	1 48,15	16,64	16,30
		O	47 26,79	3 11,76			44,70	1 40,96	15,50	16,19
		W	44 13,79	3 0,18			44,70	1 27,78	17,10	
		W	42 43,79	2 53,00			44,70	1 21,95	15,75	

1890	Stand und Lage	Kreis- lage	Stunden- winkel	Beobachtete Zenitdistanz	Temp. Cels.	Baro- meter 0°	Re- fraktion	Reduktion auf Meridian	Meridian-Zenitdistanzen				
									einfach	aus beiden Okularlagen			
Juli 24. Abds.	135 I	O	16 ^h 5 ^m 43,13	43° 55' 55",62	+9°,90	627,4				44° 36' 8",87			
		O	7	12,13							55	30,12	
		W	9	23,12							54	50,87	
		W	10	34,12							54	29,83	
		W	29	45,08							48	43,17	
		W	31	26,58							48	9,87	
		O	33	52,07							47	25,01	
		O	35	23,07							46	57,27	
Juli 31. Abds.		W	14 9	40,28	44 23	27,34	+14,87	629,0			44 36	7,67	
		W	11	37,78	23	17,35							
		O	14	56,78	22	41,44							
		O	17	42,78	22	10,81							
		O	19	54,27	21	42,87							
		O	22	20,27	21	18,79							
		W	24	20,27	20	54,74							
		W	25	47,27	20	36,90							
Juli 17. Mgs.	180 I	W	-2 23	31,31	42 16	30,06	+12,57	628,0			42 2	17,94	
		W	21	58,31	16	10,33							
		O	18	59,31	15	33,80							
		O	17	18,31	15	13,84							
		O	15	41,32	14	55,82							
		O	14	30,32	14	42,78							
		W	12	19,32	14	14,95							
		W	11	5,32	14	3,01							
		O	-1 2	33,47	42 4	27,57							
		O	-1 0	32,47	4	19,70							
		W	-0 57	58,47	4	3,26							
		W	56	12,47	3	56,58							
		W	54	44,48	3	47,88							
		W	53	29,48	3	42,61							
		O	50	0,48	3	25,61							
		O	48	10,48	3	18,23							
Juli 17. Abds.	225 II	O	15 4	33,75	44 12	14,47	+17,20	627,1			44 36	10,05	
		O	6	15,75	11	49,22							
		W	9	34,75	11	1,71							
		W	11	8,75	10	38,56							
		W	13	29,74	10	3,87							
		W	15	15,74	9	38,51							
		O	19	8,74	9	15,36							
		O	20	52,74	8	50,51							
		W	15 41	58,69	44 2	38,73							
		W	43	36,69	2	11,84							
		O	46	34,69	1	23,87							
		O	49	54,69	0	27,00							
		O	52	19,68	43 59	48,94							
		O	53	54,67	59	20,53							
		W	56	56,67	58	30,72							
		W	58	42,67	57	59,27							
Juli 24. Mgs.	270 II	W	-1 44	40,70	42 9	35,17	+5,70	629,0			42 2	15,92	
		W	43	30,70	9	27,34							
		O	41	19,70	9	4,02							
		O	40	11,70	8	56,62							
		O	38	57,72	8	44,72							
		O	37	58,72	8	34,85							
		W	35	58,72	8	17,20							
		W	35	4,72	8	9,47							

1890	Stand und Lage	Kreis- lage	Stunden- winkel	Beobachtete Zenitdistanz	Temp. Cels.	Baro- meter 0°	Re- fraktion	Reduktion auf Meridian	Meridian-Zenitdistanzen	
									einfach	aus beiden Okularlagen
Juli 24. Mgs.	270° II	O	-1 ^h 11 ^m 18 ^s ,77	42° 5' 21",76	+6°,07	629,1	mm	+44",12	- 3' 46",97	42° 2' 18",91
		O	9 29,77	5 7,13				44,12	3 35,63	15,60
		W	6 20,77	4 49,49				44,12	3 16,69	16,92
		W	3 49,77	4 33,64				44,11	3 2,15	15,60
		W	3 0,78	4 27,94				44,11	2 57,55	14,50
		W	1 8,78	4 18,54				44,10	2 47,25	15,39
		O	-0 58 20,28	4 1,68				44,09	2 32,33	13,44
		O	56 39,28	3 54,07				44,08	2 23,72	14,43
Juli 23. Abds.	315° I	O	16 34 5,94	43 47 22,82	+7,03	629,5		+46,68	+47 59,50	44 36 9,00
		O	35 45,94	46 51,67				46,67	48 30,48	8,82
		W	38 30,94	45 57,30				46,67	49 21,84	5,81
		W	40 48,94	45 15,70				46,66	50 5,00	7,36
		W	42 26,94	44 45,48				46,64	50 35,72	7,84
		W	43 51,94	44 19,23				46,61	51 2,48	8,32
		O	46 21,94	43 28,31				46,58	51 49,78	4,67
		O	48 10,94	42 56,03				46,56	52 24,28	6,87
Juli 30. Abds.		W	14 14 55,46	44 22 41,65	+12,27	629,4		+46,79	+12 40,48	44 36 8,92
		W	16 34,46	22 22,60				46,78	12 58,68	8,06
		O	19 58,46	21 43,92				46,76	13 36,78	7,46
		O	21 20,96	21 28,67				46,75	13 52,42	7,84
		O	22 40,45	21 13,17				46,75	14 7,62	7,54
		O	23 47,95	21 0,56				46,74	14 20,62	7,92
		W	25 57,95	20 34,43				46,73	14 45,92	7,08
		W	27 22,95	20 17,34				46,72	15 2,62	6,68
* Piscium.										
Juli 15. Mgs.	0° I	O	-10 42,85	46 4 15,12	+13,80	628,2		+49,29	-3 34,75	46 1 29,66
		O	8 14,86	2 47,50				49,24	2 7,28	29,46
		W	5 44,86	1 38,80				49,17	1 1,83	26,14
		W	2 45,87	0 54,39				49,15	0 14,31	29,22
		W	+ 2 42,13	0 53,37				49,15	0 13,67	28,85
		W	5 30,12	1 38,32				49,17	0 56,65	30,84
		O	8 36,12	2 57,20				49,25	2 18,46	27,99
		O	11 34,11	4 48,93				49,32	4 10,32	27,94
Juli 22 Mgs.	90° II	W	- 7 24,93	46 2 17,49	+2,40	628,7		+51,28	-1 42,89	46 1 25,88
		W	5 41,93	1 34,35				51,26	1 0,78	24,83
		O	2 46,93	0 48,56				51,23	0 14,49	25,30
		O	0 47,93	0 34,12				51,23	0 1,19	24,16
		O	+ 1 0,07	0 36,65				51,23	0 1,88	26,00
		O	2 55,07	0 49,81				51,23	0 15,94	25,10
		W	5 52,07	1 37,82				51,26	1 4,43	24,65
		W	7 38,07	2 22,99				51,28	1 49,06	25,21
Juli 17. Mgs.	180° I	W	- 7 40,71	46 2 30,97	+12,70	627,9		+49,41	-1 50,32	46 1 30,06
		W	5 45,71	1 42,76				49,38	1 2,13	30,01
		O	1 52,72	0 47,95				49,35	0 6,61	30,69
		O	0 9,28	0 39,74				49,32	0 0,04	29,02
		O	+ 0 59,27	0 40,04				49,32	0 1,83	27,53
		O	2 54,27	0 55,89				49,35	0 15,79	29,45
		W	5 50,26	1 41,99				49,38	1 3,77	27,60
		W	7 43,26	2 31,17				49,41	1 51,55	29,03
Juli 24. Mgs.	270° II	W	- 7 52,09	46 2 31,66	+5,87	629,0		+50,69	-1 55,84	46 1 26,51
		W	5 48,09	1 40,56				50,67	1 2,99	28,24
		O	2 58,09	0 53,76				50,61	0 16,49	27,88
		O	0 58,09	0 37,63				50,61	0 1,82	26,42
		O	+ 1 3,91	0 36,93				50,60	0 2,12	25,41
		O	2 55,91	0 53,82				50,61	0 16,09	28,34
		W	5 42,91	1 34,80				50,66	1 1,12	24,34
		W	7 41,91	1 29,14				50,69	1 50,90	28,93

1890	Stand und Lage	Kreis- lage	Stunden- winkel	Beobachtete Zenitdistanz	Temp. Cels.	Baro- meter 0°	Re- fraktion	Reduktion auf Meridian	Meridian-Zenitdistanzen	
									einfach	aus beiden Okularlagen
α Piscium.										
Juli 28.	0	W	- 7 ^m 35 ^s ,15	40° 26' 43",11				+ 41",21	- 1' 58",80	40° 25' 25",52
Mgs.	I	W	5 19,15	25 42,26				41,19	0 58,42	25,03
		O	2 39,16	24 57,84				41,18	0 14,53	24,49
		O	0 36,16	24 45,00				41,18	0 0,75	25,43
		O	+ 0 41,83	24 44,30	+ 8°,40	627,8		41,18	0 1,00	24,48
		O	2 55,83	25 1,41				41,19	0 17,73	24,87
		W	5 15,82	25 39,01				41,19	0 57,20	23,00
		W	7 37,82	26 44,70				41,21	2 0,20	25,71
Juli 22.	90	O	- 7 8,94	40 26 28,01				+ 42,19	- 1 45,51	40 25 24,69
Mgs.	II	O	5 8,94	25 37,89				42,17	0 54,74	25,32
		W	2 32,94	24 54,18				42,16	0 13,42	22,92
		W	0 15,06	24 42,71				42,15	0 0,13	24,73
		W	+ 0 59,06	24 41,86	+ 2,33	628,9		42,15	0 2,00	22,01
		W	3 7,06	25 0,26				42,16	0 15,94	26,48
		O	5 9,06	25 34,32				42,17	0 54,78	21,71
		O	7 10,06	26 28,29				42,20	1 46,06	24,43
Juli 17.	180	O	- 7 0,73	40 26 27,93				+ 40,58	- 1 41,51	40 25 27,00
Mgs.	I	O	5 7,73	25 39,18				40,55	0 54,31	25,42
		W	2 35,73	24 59,06				40,57	0 13,96	25,62
		W	0 49,73	24 48,14				40,56	0 1,47	27,18
		W	+ 0 55,27	24 48,64	+ 12,87	628,1		40,56	0 1,80	27,35
		W	2 40,27	25 1,43				40,57	0 14,78	27,17
		O	5 13,27	25 43,21				40,54	0 56,23	27,47
		O	6 58,27	26 27,15				40,58	1 40,32	27,41
Juli 24.	270	O	- 7 7,10	40 26 29,50				+ 41,66	- 1 44,60	40 25 26,56
Mgs.	II	O	5 11,10	25 38,00				41,63	0 55,51	24,12
		W	2 39,10	24 59,55				41,62	0 14,52	26,65
		W	1 1,10	24 46,34				41,61	0 2,14	25,81
		W	+ 0 53,90	24 44,78	+ 6,00	629,1		41,61	0 1,67	24,72
		W	2 40,40	24 59,29				41,62	0 14,76	26,15
		O	5 9,90	25 40,80				41,64	0 55,08	27,36
		O	7 10,90	26 30,06				41,66	1 46,47	25,25
δ Ophiuchi.										
Juli 16.	45	W	- 8 6,60	50 6 26,89				+ 56,82	- 1 55,27	50 5 28,44
Abds.		W	6 2,60	5 34,04				56,80	1 4,01	26,83
		O	3 1,60	4 48,39				56,77	0 16,06	29,10
		O	0 56,60	4 29,94				56,76	0 1,62	25,08
		O	+ 1 5,40	4 33,25	+ 13,40	628,1		56,76	0 2,08	27,93
		O	3 9,40	4 49,28				56,77	0 17,65	28,40
		W	6 15,40	5 38,49				56,80	1 8,61	26,08
		W	8 16,40	6 31,66				56,83	1 59,96	28,53
Juli 31.	135	W	- 8 38,86	50 6 39,05				+ 56,75	- 2 11,07	50 5 24,73
Abds.	I	W	6 11,36	5 34,47				56,70	1 7,14	24,03
		O	3 10,87	4 44,45				56,67	0 17,74	23,38
		O	1 3,37	4 30,11				56,66	0 1,95	24,82
		O	+ 1 5,62	4 32,30	+ 14,27	629,0		56,66	0 2,10	26,86
		O	3 5,62	4 46,93				56,67	0 16,92	26,68
		W	6 0,61	5 31,82				56,71	1 3,31	25,22
		W	8 37,61	6 41,46				56,75	2 10,43	27,78
Juli 17.	225	O	- 8 8,35	50 6 27,39				+ 55,86	- 1 56,10	50 5 27,15
Abds.	II	O	6 6,35	5 38,84				55,83	1 5,34	29,33
		W	3 3,35	4 48,19				55,82	0 16,33	27,68
		W	1 2,35	4 32,88				55,82	0 1,89	26,81
		W	+ 1 10,65	4 33,84	+ 17,80	627,0		55,82	0 2,43	27,23
		O	3 7,65	4 51,62				55,82	0 17,33	30,11
		O	6 15,65	5 41,71				55,84	1 8,70	28,85
		O	8 15,65	6 30,27				55,87	1 59,60	26,54

1890	Stand und Lage	Kreis- lage	Stunden- winkel	Beobachtete Zenitdistanz	Temp. Cels.	Baro- meter 0°	Re- fraktion	Reduktion auf Meridian	Meridian-Zenitdistanzen		
									einfach	aus beiden Okularlagen	
Juli 30. Abds.	315 I	W	- 8 ^m 10 ^s 53	50° 6' 23",15	+12°,13	629,4	mm	+ 57",19	- 1' 57",14	50° 5' 23",20	50° 5' 22",54
		W	6 6,53	5 30,92				57,16	1 5,41	22,67	
		O	3 5,53	4 42,20				57,14	0 16,94	22,40	
		O	1 4,53	4 28,26				57,13	0 2,03	23,36	
		O	+ 1 2,47	4 27,96				57,13	0 1,90	23,19	
		O	3 2,47	4 44,74				57,14	0 16,21	25,67	
		W	6 6,47	5 32,81				57,16	1 5,39	24,58	
		W	8 12,47	6 23,04				57,19	1 58,07	24,16	
β Ophiuchi.											
Juli 16. Abds.	45 II	O	- 7 8,44	42 4 54,74	+13,13	628,3		+ 43,13	- 1' 42,15	42 3 55,72	42 3 54,81
		O	5 13,44	4 7,70				43,11	0 54,68	56,13	
		W	2 37,44	3 24,20				43,09	0 13,80	53,49	
		W	0 47,44	3 15,55				43,09	0 1,25	57,39	
		W	+ 0 57,56	3 13,67				43,09	0 1,84	54,92	
		W	2 47,56	3 31,69				43,09	0 15,63	59,15	
		O	5 27,56	4 10,80				43,11	0 59,72	54,19	
		O	7 44,56	5 15,91				43,13	2 0,10	58,94	
Juli 24. Abds.	135 I	O	- 4 48,47	42 3 56,32	+9,60	627,5		+ 43,43	- 0 46,31	42 3 53,44	42 3 53,56
		O	3 42,47	3 33,09				43,43	0 27,55	53,97	
		W	1 58,47	3 17,56				43,41	0 7,81	53,16	
		W	0 44,47	3 8,65				43,41	0 1,10	50,96	
		W	+ 0 35,52	3 11,63				43,41	0 0,70	54,34	
		W	1 44,52	3 16,48				43,41	0 6,08	53,81	
		O	3 26,52	3 33,41				43,43	0 23,74	53,10	
		O	4 43,52	3 53,07				43,43	0 44,74	51,76	
Juli 17. Abds.	225 II	W	- 7 11,21	42 4 57,56	+15,55	627,5		+ 42,57	- 1 43,48	42 3 56,65	42 3 57,40
		W	2 38,21	3 28,79				42,52	0 13,93	57,38	
		O	0 41,21	3 17,35				42,52	0 0,94	58,93	
		O	+ 0 58,78	3 15,60				42,52	0 1,92	56,20	
		O	2 44,78	3 29,97				42,52	0 15,11	57,38	
		W	5 24,78	4 14,43				42,56	0 58,71	58,28	
		W	7 15,78	4 59,92				42,57	1 45,68	56,81	
		Juli 23. Abds.	315 I	O				- 7 16,60	42 4 56,70	+7,23	
O	5 21,60			4 6,42	43,95	0 57,57	52,80				
W	2 39,60			3 22,76	43,91	0 14,18	52,49				
W	0 49,60			3 9,25	43,90	0 1,37	51,78				
W	+ 0 50,39			3 12,21	43,91	0 1,41	54,71				
W	2 40,39			3 24,72	43,91	0 14,32	54,31				
O	5 22,39			4 8,90	43,95	0 57,85	55,00				
O	7 20,39			4 54,83	43,97	1 47,93	50,87				

Vereint man die Resultate in der letzten Kolumne der obigen Tabelle innerhalb eines jeden Sternes zu Mittelwerten, so erhält man für die Polhöhe die folgenden Werte:

Morgens						
Datum	Stand	α Ursae minoris	κ Piscium	ω Piscium	Mittel	Standmittel
1890						
Juli 15.	0°; I	46° 40' 46",02	47",93		46",98	46",99
" 28.		45,83		48",17	47,00	
" 22.	90; II	48,18	45,65		46,92	46,88
" 22.		47,50		46,18	46,84	
" 17.	180; I	47,13	48,74		47,93	47,48
" 17.		45,95		48,12	47,03	
" 24.	270; II	48,55	47,88		48,22	48,21
" 24.		48,03		48,36	48,20	
Mittel Morgens		46 40 47,15	47,55	47,71	47,39	
Abends						
Datum	Stand	α Ursae minoris	δ Ophiuchi	β Ophiuchi	Mittel	Standmittel
1890						
Juli 16.	45; II	46 40 46,38	48,82		47,60	47,62
" 16.		46,60		48,69	47,64	
" 31.	135; I	47,22	47,42		47,32	47,40
" 24.		48,63		46,33	47,48	
" 17.	225; II	47,42	49,19		48,31	48,33
" 17.		46,96		49,77	48,36	
" 30.	315; I	47,58	45,62		46,60	47,28
" 23.		49,32		46,58	47,95	
Mittel Abends		46 40 47,51	47,76	47,84	47,66	

Woraus sich als Polhöhe des astronomischen Beobachtungspfeilers auf Berra $46^{\circ} 40' 47'',53$ ergibt. Eine Biegung des Fernrohres ist hier, sowie auf den meisten andern Stationen nicht zu erkennen.

Es lassen sich aus den obigen Werten noch die Korrekturen wegen der periodischen Teilungsfehler des Höhenkreises ableiten, welche allerdings nicht vollständig von den konstanten Abweichungen der Refraktion getrennt werden können, aber doch einen Ueberblick über die unmittelbaren Beobachtungsfehler zu geben im stande sind. Man erhält hiernach aus den Beobachtungen selbst die nachstehenden Beträge:

Stand:	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	
Teilungsfehler:	$\pm 1'',06$	$\pm 1,13$	$\mp 0,96$	$\mp 0,53$	$\pm 0,94$	$\pm 1,15$	$\mp 0,08$	$\mp 1,17$	{ Polstern Südstern

Da die Stände 0° , 45° ... hergestellt wurden, indem der Zenitpunkt des Vertikal-
kreises im linken Mikroskope auf 0° , 45° ... gestellt wurde und die beobachteten Sterne
in nahe 45° Zenitdistanz kulminieren, so entsprechen sich nahe 0° und 180° , 45° und
 225° , 90° und 270° , 135° und 315° , indem nur jeweilen die Ablesungen in den beiden
Mikroskopen miteinander vertauscht erscheinen. Man kann daher die Mittel aus je zwei
entsprechenden Ständen bilden und erhält dann als Teilungsfehler:

Stand:	0°	45°	90°	135°	}	Polstern Südstern
Teilungsfehler:	$\pm 1''$,00	$\pm 1''$,14	$\mp 0''$,52	$\mp 0''$,85		

Bringt man diese an die Beobachtungen an, so erhält man die Polhöhen:

Morgens					Abends				
Stand	α Urs. min.	\ast Pisc.	ω Pisc.		Stand	α Urs. min.	δ Ophi.	β Ophi.	
0°	$46^\circ 40' 46''$,99	$46''$,87	$47''$,11		45°	$46^\circ 40' 47''$,62	$47''$,69	$47''$,56	
90	46,88	46,61	47,14		135	47,40	47,95	46,86	
180	47,48	47,80	47,18		225	48,34	48,04	48,62	
270	48,21	47,96	48,44		315	47,28	46,79	47,75	
deren Mittelwerte der Reihe nach									
	46 40	47,39	47,31	47,47		46 40	47,66	47,62	47,70

betragen.

Aus der Uebereinstimmung der Kreisstandmittel ohne Rücksicht auf Morgen- und
Abendbeobachtungen folgt der mittlere Fehler eines Standes $\pm 0''$,52, sonach der des
Mittels $\pm 0''$,18.

Die Vergleichung der einfachen Zenitdistanzen mit dem betreffenden Sternmittel
desselben Tages giebt den mittleren Beobachtungsfehler einer Zenitdistanzangabe:

$$\left. \begin{array}{l} \text{für Polarstern: } \pm 1''\text{,21} \\ \text{für Südsterne: } \pm 1\text{,23} \end{array} \right\} \text{Mittel } \pm 1''\text{,22}$$

Aus den Abweichungen der Mittelwerte einer bei Kreis West und bei Kreis Ost
gemessenen Zenitdistanz vom betreffenden Tagesmittel folgt für die Beobachtung einer
Doppelzenitdistanz:

$$\left. \begin{array}{l} \text{des Polarsternes: } \pm 0''\text{,86} \\ \text{der Südsterne: } \pm 0\text{,84} \end{array} \right\} \text{Mittel } \pm 0''\text{,85}$$

Hiernach lässt sich der mittlere Fehler der Polhöhe aus den Zenitdistanzmessungen
zu $\pm 0''$,10 veranschlagen.

Die Differentialausdrücke für die Abhängigkeit der Polhöhe von den Rektascensionen
und Deklinationen der Sterne sind für die einzelnen Beobachtungsreihen:

Morgens.

α Ursae minoris.

Juli 15./28.	$d\varphi'' = + 0,12$	$d\alpha^s + 0,92$	$d\delta''$
» 22.	$= + 0,13$	$d\alpha + 0,91$	$d\delta$
» 17.	$= + 0,13$	$d\alpha + 0,91$	$d\delta$
» 24.	$= + 0,11$	$d\alpha + 0,93$	$d\delta$

Mittel Morgens $d\varphi = + 0,123$ $d\alpha + 0,917$ $d\delta$

α Piscium.

Juli 15.	$d\varphi = + 0,03$	$d\alpha + 1,00$	$d\delta$
» 22.	$= + 0,01$	$d\alpha + 1,00$	$d\delta$
» 17.	$= + 0,01$	$d\alpha + 1,00$	$d\delta$
» 24.	$= 0$	$d\alpha + 1,00$	$d\delta$

ω Piscium.

Juli 28.	$d\varphi = 0$	$d\alpha + 1,00$	$d\delta$
» 22.	$= + 0,01$	$d\alpha + 1,00$	$d\delta$
» 17.	$= 0$	$d\alpha + 1,00$	$d\delta$
» 24.	$= 0$	$d\alpha + 1,00$	$d\delta$

Abends.

α Ursae minoris.

Juli 16.	$d\varphi'' = + 0,26$	$d\alpha^s - 0,59$	$d\delta''$
» 24./31.	$= + 0,25$	$d\alpha - 0,63$	$d\delta$
» 17.	$= + 0,26$	$d\alpha - 0,59$	$d\delta$
» 23./30.	$= + 0,26$	$d\alpha - 0,59$	$d\delta$

Mittel Abends $d\varphi = + 0,257$ $d\alpha - 0,600$ $d\delta$

δ Ophiuchi.

Juli 16.	$d\varphi = + 0,01$	$d\alpha + 1,00$	$d\delta$
» 31.	$= 0$	$d\alpha + 1,00$	$d\delta$
» 17.	$= 0$	$d\alpha + 1,00$	$d\delta$
» 30.	$= 0$	$d\alpha + 1,00$	$d\delta$

β Ophiuchi.

Juli 16.	$d\varphi = + 0,01$	$d\alpha + 1,00$	$d\delta$
» 24.	$= - 0,01$	$d\alpha + 1,00$	$d\delta$
» 17.	$= + 0,05$	$d\alpha + 1,00$	$d\delta$
» 23.	$= 0$	$d\alpha + 1,00$	$d\delta$

Die Mittelwerte dieser Gleichungen sind:

α Ursae minoris	$d\varphi'' = + 0,190$	$d\alpha^s + 0,158$	$d\delta''$
α Piscium	$d\varphi = + 0,012$	$d\alpha + 1,000$	$d\delta$
ω Piscium	$= + 0,003$	$d\alpha + 1,000$	$d\delta$
δ Ophiuchi	$= + 0,003$	$d\alpha + 1,000$	$d\delta$
β Ophiuchi	$= + 0,013$	$d\alpha + 1,000$	$d\delta$

Die Südsterne wurden möglichst symmetrisch zum Meridian beobachtet. Der Polarstern ist den ganzen Tag über leicht im Fernrohr zu sehen, dagegen verschwinden schon die Sterne dritter Grösse ziemlich bald im Tageslicht, so dass dann nur noch eine geringe Anzahl Südsterne sichtbar bleibt, welche ausserdem nicht immer in passender Höhe kulminieren. Es wurden deshalb vor Sonnenuntergang die Zeitbestimmungen ausgeführt, dann nach Sonnenuntergang die Abendzenitdistanzen und vor Sonnenaufgang die Morgenzenitdistanzen gemessen. Da der Polarstern unmittelbar an die Südsterne angeschlossen wurde, so liegen seine Beobachtungen infolge der kurzen Nächte zu dieser Jahreszeit nicht ganz auf diametralen Stellen seiner Bahn, doch ist die Elimination der Unsicherheit seines Ortes eine genügende.

Eine Abhängigkeit der Einstellungen von der Bewegungsrichtung wurde nicht bemerkt. Die Einstellungen geschahen dadurch, dass dem Fernrohre ein gewisses Azimut gegeben und der Stern in Höhe so gestellt wurde, dass er in der Nähe des kleinen

Quadrates, welches die beiden Doppelfäden bilden, durch die Mitte der beiden Horizontalfäden ging. Dieser Moment wurde diktiert und dann die Ablesungen gemacht, welche von dem Gehülfen aufgeschrieben wurden. Es wurde dadurch erreicht, dass das Instrument gegen eine Minute lang nicht berührt zu werden brauchte, wodurch der Höhenlibelle genügend Zeit zum Einspielen blieb.

Da das Universalinstrument nach Massgabe der Centrierungselemente auf Seite 24 um $53^m,66$ nördlich vom trigonometrischen Punkte aufgestellt war, bedarf die ermittelte Polhöhe noch einer Korrektion von $-1^{\prime},74$, so dass als Endresultat der Bestimmung der Polhöhe für das Signal Berra durch Messung von Zenitdistanzen der Wert

$$46^{\circ} 40' 45^{\prime\prime},79$$

zu betrachten ist.

Beobachtungen im I. Vertikal.

Es wurden die Durchgänge der nachstehenden fünf Sterne zuerst im Ost-, dann im Westvertikale an vier Abenden beobachtet, deren mittlere Oerter nach Seite 18 sind:

Stern	Grösse	A. R. 1890,0	Eigenbew.	Dekl. 1890,0	Eigenbew.
Pulk. 2813	6,0	19 ^h 37 ^m 26 ^s ,68	+0 ^s ,011	+45° 15' 52 ^{''} ,71	+0 ^{''} ,134
Pulk. 2871	5,8	55 53,10	0	+45 28 20,58	0
Pulk. 2954	5,8	20 18 29,90	0	+45 26 30,08	+0,030
Saff. 1196	6,5	35 40,66	-0,002	+45 16 41,36	-0,012
60 Cygni	5,7	57 20,41	-0,001	+45 43 26,05	+0,005

Die scheinbaren Oerter wurden unter Anwendung des Berliner astronomischen Jahrbuchs für 1890 berechnet, welche nachstehend zusammengestellt sind:

1890	Rektascension				Deklination			
	Juli 27.	Juli 30.	Juli 31.	Aug. 1.	Juli 27.	Juli 30.	Juli 31.	Aug. 1.
Pulk. 2813	19 ^h 37 ^m 28 ^s ,98	28 ^s ,99	28,98	28,98	+45° 15' 59 ^{''} ,07	60 ^{''} ,00	60 ^{''} ,27	60 ^{''} ,53
Pulk. 2871	19 55 55,42	55,43	55,43	55,43	+45 28 26,14	27,10	27,39	27,66
Pulk. 2954	20 18 32,24	32,25	32,26	32,26	+45 26 34,75	35,75	36,05	36,33
Saff. 1196	20 35 42,99	43,02	43,02	43,02	+45 16 45,32	46,34	46,65	46,94
60 Cygni	20 57 22,74	22,77	22,78	22,79	+45 43 29,09	30,14	30,46	30,76

Die Beobachtungen zur Bestimmung der Polhöhe und deren Reduktionen, letztere unter Anwendung des Näherungswertes $\varphi = 46^{\circ} 40' 47^{\prime\prime},0$ ausgeführt, sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

Faden	Ostdurchgang		Westdurchgang		$\varphi - \delta$	Faden	Ostdurchgang		Westdurchgang		$\varphi - \delta$				
	Stundenwinkel	$\varphi - \delta \pm F$	Stundenwinkel	$\varphi - \delta \mp F$			Stundenwinkel	$\varphi - \delta \pm F$	Stundenwinkel	$\varphi - \delta \mp F$					
Pulk. 2813.															
Okular Nord II 1890 Juli 27. Okular Süd I					Okular Süd II Juli 30. Okular Nord I										
14	75 ^m 46 ^s ,33	5720 ^o ,74	66 ^m 47 ^s ,47	4453 ^o ,83	5087 ^o ,29	1	75 ^m 36 ^s ,94	5697 ^o ,31	66 ^m 44 ^s ,48	4447 ^o ,08	5072 ^o ,20				
13	74	41,43	5559,97	67	59,47	4614,13	5087,05	2	74	32,14	5537,12	67	54,88	4603,82	5070,47
12	73	37,93	5404,84	69	6,37	4765,58	5085,21	3	73	27,94	5380,59	69	5,48	4763,53	5072,06
11		5,13	5326,76		41,47	4846,00	5086,38	4	72	54,44	5299,81		41,08	4845,07	5072,44
10	72	32,23	5246,58	70	15,37	4924,29	5085,43	5		21,94	5221,97	70	14,48	4922,22	5072,09
9	71	59,13	5167,71		49,87	5004,59	5086,15	6	71	48,94	5143,54		47,38	4998,74	5071,14
8		31,33	5101,92	71	17,87	5070,23	5086,08	7		22,64	5081,43	71	13,88	5060,82	5071,13
7		20,23	5075,78		30,07	5098,99	5087,38	8		11,44	5055,09		25,88	5089,07	5072,03
6	70	52,43	5010,60		56,37	5161,16	5085,88	9	70	43,14	4988,84		53,68	5154,77	5071,80
5		19,53	4933,94	72	27,67	5235,69	5084,82	10		8,64	4908,68	72	27,48	5235,21	5071,95
4	69	45,43	4855,10	73	1,57	5316,99	5086,04	11	69	34,74	4830,50	73	0,23	5313,85	5072,17
3		10,53	4775,09		35,07	5397,91	5086,50	12	68	59,84	4750,67		33,18	5393,29	5071,98
2	68	1,03	4617,63	74	39,87	5556,14	5086,39	13	67	50,74	4594,53	74	36,88	5548,76	5071,65
1	66	48,83	4456,83	75	44,57	5716,35	5086,59	14	66	39,84	4436,98	75	40,98	5707,37	5072,17
Okular Süd I Juli 31. Okular Nord II					Okular Nord I Aug. 1. Okular Süd II										
1	75	44,47	5716,07	66	48,55	4456,18	5086,13	14	75	40,83	5706,99	66	41,04	4439,61	5073,30
2	74	39,57	5555,37	68	0,75	4616,98	5086,17	13	74	36,43	5547,64	67	52,54	4598,55	5073,09
3	73	35,27	5398,36	69	9,85	4773,51	5085,94	12	73	32,93	5392,67	69	1,44	4754,29	5073,48
4		2,17	5318,39		44,75	4853,51	5085,95	11	72	59,83	5312,75		35,84	4833,02	5072,89
5	72	29,27	5239,47	70	17,55	4929,31	5084,39	10		27,33	5234,84	70	9,84	4911,44	5073,14
6	71	57,17	5163,03		51,85	5009,20	5086,11	9	71	53,73	5154,87		44,84	4992,80	5073,83
7		31,47	5102,23	71	17,75	5069,93	5086,08	8		26,43	5090,34	71	12,54	5057,67	5074,01
8		18,77	5072,32		30,45	5099,83	5086,08	7		14,93	5063,28		24,04	5084,72	5074,00
9	70	51,27	5007,84		57,85	5164,65	5086,24	6	70	47,23	4998,39		50,84	5148,01	5073,20
10		16,77	4927,50	72	31,25	5244,21	5085,86	5		15,03	4923,47	72	23,24	5225,07	5074,27
11	69	42,77	4848,97	73	4,15	5323,15	5086,06	4	69	40,63	4844,03		56,34	5304,36	5074,19
12		7,57	4768,29		37,05	5402,69	5085,49	3		5,63	4763,86	73	29,14	5333,49	5073,68
13	67	58,67	4612,31	74	40,25	5557,05	5084,68	2	67	56,13	4606,59	74	33,94	5541,54	5074,06
14	66	47,77	4454,46	75	45,35	5718,27	5086,36	1	66	43,73	4445,54	75	38,54	5701,29	5073,42
Pulk. 2871.															
Okular Nord II Juli 27. Okular Süd I					Okular Süd II Juli 30. Okular Nord I										
13	69	35,11	4813,69	62	19,61	3867,60	4340,65	1	70	34,51	4950,56	60	57,12	3699,80	4325,18
12	68	26,11	4657,05	63	34,21	4022,46	4339,75	2	69	24,61	4789,68	62	15,62	3859,38	4324,53
11	67	50,51	4577,22	64	11,11	4100,17	4338,69	3	68	15,61	4633,41	63	31,42	4016,60	4325,01
10		15,21	4492,70		48,91	4180,53	4339,62	4	67	39,61	4552,89	64	8,92	4095,52	4324,20
9	66	38,81	4418,49	65	26,11	4260,36	4339,43	5		3,91	4473,73		46,12	4174,56	4324,15
8		9,11	4353,54		56,01	4325,05	4339,29	6	66	29,61	4398,31	65	21,52	4250,44	4324,37
7	65	56,31	4325,70	66	8,71	4352,67	4339,19	7		0,71	4335,25		51,42	4315,07	4325,16
6		27,01	4262,29		37,61	4415,86	4339,07	8	65	47,51	4306,58	66	3,62	4341,57	4324,08
5	64	51,21	4185,45	67	12,71	4493,19	4339,32	9		17,21	4241,17		33,62	4407,09	4324,13
4		14,21	4106,74		46,91	4569,19	4337,97	10	64	40,31	4162,15	67	10,22	4487,67	4324,91
3	63	36,51	4027,29	68	24,01	4652,32	4339,80	11		3,11	4083,24		45,32	4565,61	4324,42
2	62	20,91	3870,27	69	33,51	4810,03	4340,15	12	63	25,21	4003,61	68	21,22	4646,03	4324,82
								13	62	10,31	3848,49	69	29,32	4800,43	4324,46
								14	60	51,61	3688,74	70	38,72	4960,32	4324,53
Okular Süd I Juli 31. Okular Nord II					Okular Nord I Aug. 1. Okular Süd II										
1	70	42,25	4968,52	61	2,08	3709,80	4339,16	14	70	39,60	4962,36	60	53,27	3692,07	4327,22
2	69	33,05	4808,94	62	20,58	3869,57	4339,26	13	69	29,80	4801,52	62	11,57	3851,06	4326,29
3	68	23,05	4650,13	63	36,28	4026,78	4338,45	12	68	20,90	4645,30	63	26,47	4006,23	4325,76
4	67	47,75	4571,03	64	14,08	4106,44	4338,74	11	67	45,20	4565,34	64	4,77	4086,73	4326,04
5		12,65	4493,03		51,78	4186,54	4339,78	10		10,50	4488,28		41,97	4165,69	4326,98
6	66	37,55	4415,69	65	27,08	4262,42	4339,06	9	66	33,80	4407,48	65	19,77	4246,66	4327,07
7		8,75	4352,73		56,28	4325,61	4339,17	8		4,10	4342,61		49,37	4310,62	4326,62
8	65	56,15	4325,33	66	8,88	4353,01	4339,17	7	65	50,70	4313,71	66	1,57	4337,11	4325,41
9		25,75	4253,55		38,28	4417,29	4338,42	6		24,60	4257,07		30,27	4399,74	4323,40
10	64	47,55	4177,60	67	14,88	4497,97	4337,78	5	64	45,90	4174,08	67	5,97	4478,27	4326,18
11		11,75	4101,50		49,88	4573,78	4338,64	4		9,60	4096,95		41,47	4557,02	4326,98
12	63	33,85	4021,67	68	25,38	4655,38	4338,53	3	63	31,10	4015,93	68	16,77	4636,02	4325,98
13	62	18,75	3865,81	69	34,58	4812,43	4339,12	2	62	15,00	3858,11	69	26,57	4794,13	4326,12
14	61	0,95	3707,52	70	42,98	4970,21	4338,86	1	60	56,80	3699,17	70	35,87	4953,70	4326,43

Faden	Ostdurchgang		Westdurchgang		$\varphi - \delta$	Faden	Ostdurchgang		Westdurchgang		$\varphi - \delta$				
	Stundenwinkel	$\varphi - \delta \pm F$	Stundenwinkel	$\varphi - \delta \mp F$			Stundenwinkel	$\varphi - \delta \pm F$	Stundenwinkel	$\varphi - \delta \mp F$					
Pulk. 2954.															
Okular Nord II Juli 27. Okular Süd I.						Okular Süd II Juli 30. Okular Nord I									
14	71 ^m 30 ^s ,06	5083 ^o ,08	61 ^m 54 ^s ,76	3818 ^o ,78	4450 ^o ,93	1	71 ^m 20 ^s ,26	5060 ^o ,04	61 ^m 49 ^s ,57	3808 ^o ,17	4434 ^o ,11				
13	70	21,26	4922,58	63	11,56	3977,33	4449,96	2	70	11,26	4899,44	63	7,37	3968,57	4434,00
12	69	12,86	4765,53	64	25,56	4133,07	4449,30	3	69	3,16	4743,42	64	23,07	4125,65	4434,54
11	68	38,06	4686,57	65	2,46	4211,84	4449,20	4	68	27,56	4662,87	65	0,07	4206,68	4434,77
10		3,06	4607,82		38,76	4290,03	4448,93	5	67	53,16	4585,65		36,07	4284,18	4434,92
9	67	27,16	4527,72	66	17,06	4373,29	4450,50	6		18,56	4508,61	66	11,37	4360,85	4434,73
8	66	57,56	4462,19		45,26	4435,10	4448,65	7	66	49,76	4444,98		40,17	4423,89	4434,43
7		45,16	4434,87		58,36	4436,96	4449,41	8		37,26	4417,50		52,97	4452,06	4434,78
6		15,96	4370,88	67	26,86	4527,06	4448,97	9		7,26	4351,89	67	22,67	4517,74	4434,82
5	65	40,96	4294,78	68	1,26	4603,79	4449,29	10	65	30,56	4272,28		58,47	4597,52	4434,90
4		4,46	4216,12		35,76	4681,38	4448,75	11	64	54,26	4194,26	68	33,27	4675,73	4434,99
3	64	26,66	4135,41	69	11,86	4763,24	4449,32	12		16,76	4114,38	69	8,47	4755,51	4434,95
2	63	12,76	3979,83	70	19,96	4919,58	4449,71	13	63	3,06	3959,61	70	16,57	4911,71	4435,66
1	61	53,36	3820,03	71	28,36	5079,08	4449,55	14	61	45,76	3800,40	71	24,37	5069,69	4435,04
Okular Süd I Juli 31. Okular Nord II															
1	71	28,61	5079,64	61	55,22	3819,69	4449,67	14	71	24,85	5070,80	61	47,32	3803,56	4437,18
2	70	20,01	4919,66	63	13,02	3980,34	4450,00	13	70	16,15	4910,73	63	4,52	3962,62	4436,68
3	69	11,31	4761,96	64	27,42	4137,11	4449,53	12	69	7,85	4754,08	64	18,42	4117,88	4435,98
4	68	35,61	4681,00	65	5,12	4217,51	4449,26	11	68	33,65	4676,57	65	55,82	4197,57	4437,07
5		0,91	4602,97		41,22	4295,31	4449,14	10	67	58,05	4596,56	66	32,42	4276,28	4436,42
6	67	26,41	4526,02	66	16,22	4371,42	4448,72	9		22,45	4517,23	66	8,82	4355,17	4436,20
7	66	58,01	4463,16		45,52	4435,65	4449,40	8	66	52,85	4451,77		38,62	4420,49	4436,13
8		45,51	4435,61		57,92	4462,96	4449,29	7		41,15	4426,02		51,82	4449,50	4437,76
9		16,31	4371,62	67	27,22	4527,83	4449,72	6		11,85	4361,87	67	20,32	4512,50	4437,18
10	65	39,21	4288,80	68	3,62	4609,04	4448,92	5	65	36,75	4285,63		54,82	4589,34	4437,49
11		2,21	4211,27		38,72	4688,02	4449,65	4	64	59,85	4206,20	68	29,92	4668,16	4437,18
12	64	25,31	4132,51	69	13,22	4766,32	4449,41	3		21,75	4124,95	69	5,12	4747,86	4436,40
13	63	11,31	3976,77	70	20,72	4921,30	4449,04	2	63	7,25	3968,31	70	13,82	4905,34	4436,83
14	61	55,11	3819,47	71	29,22	5081,07	4450,27	1	61	49,85	3809,34	71	22,42	5063,10	4436,22
Saff. 1196.															
Okular Nord II Juli 27. Okular Süd I						Okular Süd II Juli 30. Okular Nord I									
12	73	18,32	5356,15	63	47,58	4721,74	5038,95	3	73	9,14	5333,96	68	44,97	4715,80	5024,88
11	72	45,62	5277,45	69	22,28	4800,87	5039,16	4	72	35,04	5252,10	69	19,97	4795,56	5023,83
10		12,52	5198,37		57,48	4881,79	5040,08	5		3,04	5175,82		53,87	4873,43	5024,63
9	71	38,72	5118,23	70	31,28	4960,12	5039,17	6	71	30,74	5099,36	70	26,67	4949,38	5024,37
8		11,22	5053,45		59,28	5025,47	5039,46	7		3,74	5035,89		54,27	5013,72	5024,80
7	70	59,52	5026,03	71	11,28	5053,59	5039,81	8	70	52,44	5009,45	71	5,17	5039,24	5024,35
6		32,52	4963,01		37,88	5116,25	5039,63	9		23,64	4942,32		33,77	5106,51	5024,41
5	69	59,52	4886,51	72	10,28	5193,06	5039,79	10	69	49,44	4863,23	72	6,87	5184,92	5024,08
4		25,02	4807,14		43,48	5272,32	5039,73	11		14,54	4780,93		40,47	5265,08	5023,00
3	68	49,62	4726,35	73	16,58	5351,96	5039,17	12	68	39,54	4703,58	73	13,57	5344,67	5024,13
Okular Süd I Juli 31. Okular Nord II						Okular Nord I Aug. 1. Okular Süd II									
3	73	16,89	5352,66	68	49,44	4725,92	5039,29	12	73	13,72	5346,24	68	41,64	4708,22	5027,23
4	72	43,79	5273,03	69	24,44	4805,78	5039,41	11	72	40,72	5265,66	69	14,64	4787,91	5026,79
5		10,49	5193,51		58,04	4883,06	5039,28	10		8,22	5188,11		50,34	4865,28	5026,69
6	71	38,99	5118,83	70	29,44	4953,81	5037,32	9	71	34,02	5107,07	70	24,74	4944,87	5025,97
7		11,89	5055,01		58,74	5024,12	5039,57	8		6,22	5041,68		52,54	5009,66	5025,67
8		0,29	5027,56	71	10,44	5051,59	5039,57	7	70	54,22	5013,58	71	5,14	5039,14	5026,36
9	70	31,39	4960,33		38,34	5117,30	5038,82	6		28,22	4952,96		32,14	5102,64	5027,80
10	69	57,59	4882,00	72	11,94	5196,96	5039,48	5	69	54,02	4873,76	72	4,14	5178,40	5026,08
11		23,09	4802,70		44,94	5275,77	5039,23	4	69	19,82	4795,19		36,74	5256,12	5025,66
12	68	47,99	4722,64	73	17,74	5354,72	5038,68	3	68	44,62	4714,97	73	10,24	5336,60	5025,78

Faden	Ostdurchgang		Westdurchgang		$\varphi - \delta$	Faden	Ostdurchgang		Westdurchgang		$\varphi - \delta$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
	Stundenwinkel	$\varphi - \delta \pm F$	Stundenwinkel	$\varphi - \delta \mp F$			Stundenwinkel	$\varphi - \delta \pm F$	Stundenwinkel	$\varphi - \delta \mp F$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
60 Cygni.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Okular Nord II Juli 27.				Okular Süd I				Okular Süd II Juli 30.				Okular Nord I																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
14	64 ^m	4 ^s ,82	4068 ^s ,63	53 ^m	8 ^s ,22	2803 ^s ,26	3435 ^s ,95	1	63 ^m	53 ^s ,34	4044 ^s ,50	53 ^m	2 ^s ,71	2793 ^s ,61	3419 ^s ,06	2	62	48,52	3909,73	54	38,02	2962,65	3436,10	3	61	19,84	3728,94	55	59,31	3110,66	3419,80	4	60	52,02	3673,12	56	46,72	3193,65	3435,89	5	59	31,52	3513,86	57	28,52	3277,22	3435,18	6	58	58,32	3449,18	58	11,32	3353,64	3436,25	7	57	44,32	3422,08	59	31,82	3514,44	3435,59	8	56	48,32	3201,64	60	11,72	3592,95	3437,16	9	55	6,82	3124,53	61	30,32	3750,10	3437,32	10	54	39,52	2965,34	62	47,12	3906,85	3436,09	11	53	9,62	2805,71	64	3,32	4065,47	3435,59	12	52	2,99	4064,75	53	9,67	2805,77	3435,26	13	62	46,69	3905,94	54	39,37	2965,06	3435,50	14	61	29,89	3749,20	56	5,87	3122,75	3435,97	1	60	49,79	3668,55	57	49,27	3203,39	3435,97	2	59	10,19	3589,90	58	30,67	3281,26	3435,58	3	58	30,89	3512,59	59	10,87	3357,83	3435,21	4	57	58,69	3449,87	60	43,87	3421,20	3435,54	5	56	48,79	3421,04	61	57,77	3448,09	3434,56	6	55	10,49	3357,03	62	31,47	3513,65	3435,34	7	54	29,49	3279,03	64	11,77	3593,02	3436,03	8	53	46,59	3198,39	60	51,97	3672,99	3435,69	9	52	3,69	3118,72	61	31,47	3752,40	3435,56	10	51	38,49	2963,47	62	47,87	3908,36	3435,92	11	50	8,49	2803,71	64	3,77	4066,39	3435,05	12	53	58,32	4054,95	52	59,86	2788,62	3421,79	13	62	41,82	3895,90	54	30,06	2948,32	3422,11	14	61	25,52	3740,39	55	56,26	3105,03	3422,71	1	60	46,42	3661,90	56	38,46	3183,21	3422,55	2	59	7,92	3585,42	57	20,36	3261,78	3423,60	3	58	26,92	3504,84	58	2,56	3341,88	3423,36	4	57	53,02	3438,88	59	36,96	3407,86	3423,37	5	56	37,72	3409,33	60	50,86	3434,71	3422,02	6	55	4,72	3345,99	61	23,66	3498,47	3422,23	7	54	21,62	3269,83	62	2,46	3574,63	3422,23	8	53	42,52	3190,79	64	42,36	3653,79	3422,29	9	52	58,92	3109,94	60	22,66	3734,62	3422,23	10	51	33,02	2953,64	62	39,76	3891,66	3422,65	11	50	2,42	2793,09	63	56,46	4051,04	3422,07

Die im Laufe der Beobachtungsabende ausgeführten Nivellierungen haben, auf das Nordende der Achse bezogen, die folgenden Neigungen ergeben:

	Juli 27.		Juli 30.		Juli 31.		Aug. 1.	
	Nord	Süd	Süd	Nord	Süd	Nord	Nord	Süd
18 ^h ,3	0",00		+17",71		+1",10		+13",59	
18,6	+2,10		+16,98		+0,42		+14,87	
18,7	+0,40		+16,45		—		+14,72	
19,0	+2,23		—		+0,42		+14,73	
19,1	+2,59		+16,96		—		—	
19,6	+3,52		+16,62		-0,03		+15,51	
19,8	+2,62		+16,77		-0,27		+14,95	
20,2	+2,59		+16,56		-0,54		+14,22	
20,7		+3,04		+17,26		+0,15		+14,73
21,2		+2,40		+17,92		+1,28		+15,07
21,3		+0,90		+17,70		+1,60		—
21,6		+2,81		+17,34		+1,63		+15,60
21,7		+2,98		+18,26		—		—
22,1		+0,99		+18,72		+2,32		+14,90

welche in der Weise zur Reduktion verwendet wurden, dass für jeden Stern der den Zeiten des Ostdurchganges und des Westdurchganges entsprechende Wert angenommen worden ist.

Die so erhaltenen Zahlen wurden mit $\cos z$ multipliciert, worauf man für die einzelnen Sterne und Tage die nachfolgenden Verbesserungen der Polhöhenangabe erhält:

1890	Pulk. 2813	Pulk. 2871	Pulk. 2954	Saff. 1196	60 Cygni
Juli 27.	+1",94	+1",91	+2",29	+2",82	+2",01
" 30.	+16,98	+16,94	+17,09	+17,13	+17,34
" 31.	+ 0,58	+ 0,69	+ 0,94	+ 0,92	+ 0,87
Aug. 1.	+14,18	+14,61	+14,58	+14,64	+14,48

Das schliessliche Endergebnis der Durchgangsbeobachtungen im I. Vertikal zeigt die nachstehende Tabelle:

1890	Pulk. 2813	Pulk. 2871	Pulk. 2954	Saff. 1196	60 Cygni	Tagesmittel
Juli 27.	46° 40' 47",26	47",45	46",49	47",63	47",14	47",19
" 30.	48,78	48,61	47,60	47,72	47,63	48,07
" 31.	46,67	46,95	46,42	46,63	46,84	46,70
Aug. 1.	48,32	48,80	47,67	47,98	47,76	48,11
Sternmittel	46 40 47,76	47,95	47,05	47,49	47,34	47,52

Da die Reduktion auf das Signalcentrum $-1",74$ und wegen der der Rechnung zu Grunde gelegten Polhöhe $+0",01$ beträgt, so erhält man für die Polhöhe Berra aus den Beobachtungen im I. Vertikal:

$$46^{\circ} 40' 45",79.$$

Der mittlere Fehler aus der Vergleichung der Tagesmittel mit dem Endmittel ist $\pm 0",34$, aus den Abweichungen der Sternmittel $\pm 0",16$.

Aus der Vergleichung der Angaben desselben Tages mit dem betreffenden Tagesmittel erhält man den mittleren Fehler eines Tagesmittels zu $\pm 0",20$, woraus der des Gesamtmittels zu $\pm 0",10$ folgt.

Vergleicht man die $\varphi - \delta$ eines Sterndurchganges mit dem zugehörigen Mittel, so erhält man als mittleren Fehler einer einzelnen Polhöhe $\pm 0",18$, woraus sich die mittlere Unsicherheit des Gesamtmittels zu $\pm 0",04$ ergibt.

Die Differentialgleichungen für die Abhängigkeit der Polhöhe von den Deklinationen der Sterne und der der Rechnung zu Grunde gelegten Polhöhe sind:

Pulk. 2813	$d\varphi'' = 0,023 \Delta\varphi'' + 0,975 \Delta\delta''$
Pulk. 2871	$= 0,020 \Delta\varphi + 0,979 \Delta\delta$
Pulk. 2954	$= 0,020 \Delta\varphi + 0,978 \Delta\delta$
Saff. 1196	$= 0,023 \Delta\varphi + 0,975 \Delta\delta$
60 Cygni	$= 0,016 \Delta\varphi + 0,983 \Delta\delta$

Da die bei der Rechnung verwendete Polhöhe von der schliesslichen um $+0'',50$ abweicht, so bedarf sie noch einer Korrektion von $+0'',01$, welche bereits oben angebracht ist.

Zur Bestimmung der Kollimation und des Azimutes hat man folgende Fehlergleichungen:

	Juli 27.	Juli 30.
Pulk. 2813	$- 0,33 = a + 4,64 c$	$+ 0,97 = a - 4,64 c$
Pulk. 2871	$+ 0,16 = a + 5,50 c$	$+ 1,35 = a - 5,50 c$
Pulk. 2954	$+ 0,08 = a + 4,97 c$	$+ 1,22 = a - 4,97 c$
Saff. 1196	$- 0,09 = a + 4,66 c$	$+ 0,78 = a - 4,66 c$
60 Cygni	$+ 0,20 = a + 5,66 c$	$+ 1,48 = a - 5,66 c$
	Juli 31.	Aug. 1.
Pulk. 2813	$- 0,42 = a - 4,64 c$	$- 0,78 = a + 4,64 c$
Pulk. 2871	$+ 0,18 = a - 5,50 c$	$- 0,65 = a + 5,50 c$
Pulk. 2954	$+ 0,20 = a - 4,97 c$	$- 0,66 = a + 4,97 c$
Saff. 1196	$- 0,29 = a - 4,66 c$	$- 0,60 = a + 4,66 c$
60 Cygni	$+ 0,32 = a - 5,66 c$	$- 0,42 = a + 5,66 c$

welche nach der Methode der kleinsten Quadrate aufgelöst, die folgenden Werte ergeben:

Juli 27.	$c = - 0,633 = - 9'',50$	$a = + 3,340 = + 50'',10$
Juli 30.	$c = - 0,646 = - 9,69$	$a = - 2,126 = - 31,89$
Juli 31.	$c = - 0,557 = - 8,35$	$a = - 2,834 = - 42,51$
Aug. 1.	$c = + 0,022 = + 0,33$	$a = - 0,740 = - 11,10.$

Für Juli 27. ist die Polhöhe wegen des Azimutes um $-0'',01$ zu korrigieren, welche Verbesserung bereits in der obigen Zusammenstellung berücksichtigt ist; für die andern Tage sind die Werte klein genug, um vernachlässigt werden zu können.

Man hat nun:

Polhöhe Berra aus Zenitdistanzmessungen	$46^\circ 40' 45'',79$
„ „ „ Beobachtungen im I. Vertikal	$45,79$

Somit ist der wahrscheinlichste Wert der

Polhöhe Berra (Signalcentrum) $46^\circ 40' 45'',79$.

Bestimmung des Azimutes einer Meridianmarke.

Zur Bestimmung des Azimutes wurde im Norden auf dem Käsenberge eine Mire errichtet, welche aus einem schwarzen Punkt bestand, der auf einem Brett angebracht war. Die Entfernung dieser Mire war ca. 1200 Meter, ihre Zenitdistanz $93^{\circ} 2' 35''$. Die Beobachtungen wurden zur Elimination der Teilungsfehler auf 12 Ständen des Horizontalkreises verteilt, welche morgens und abends nach Art der Winkelmessungen mit je 2 Einstellungen vom terrestrischen Objekt und Polarstern beobachtet wurden. Die Beobachtungen wurden ausserdem gleichmässig auf beide Achsenlagen verteilt.

Die Mire wurde, wie oben (Seite 25) angegeben, durch mehrfache Winkelmessungen an einige Dreieckspunkte angeschlossen.

Die Berechnung der Beobachtungen erfolgte von den nachstehenden, dem Berliner Jahrbuche entnommenen Positionen des Polarsternes:

Morgens				Abends			
1892	Sternzeit	A. R.	Dekl.	1892	Sternzeit	A. R.	Dekl.
Juli 15.	1 ^h ,6	1 ^h 18 ^m 34 ^s ,84	+88° 43' 2",84	Juli 15.	12 ^h ,4	1 ^h 18 ^m 35 ^s ,27	+88° 43' 2",70
" 15.	1,9	34,85	2,84	" 15.	12,6	35,28	2,70
" 15.	2,1	34,86	2,84	" 15.	12,8	35,29	2,70
" 17.	1,0	36,69	2,91	" 16.	13,2	36,24	2,84
" 17.	1,3	36,70	2,91	" 16.	13,4	36,25	2,84
" 17.	1,5	36,71	2,91	" 16.	13,6	36,26	2,84
" 22.	2,7	41,00	3,48	" 24.	13,6	43,35	3,74
" 22.	3,3	41,02	3,48	" 24.	13,8	43,36	3,74
" 24.	0,9	42,82	3,68	" 24.	14,0	43,37	3,74
" 24.	1,1	42,83	3,68	" 28.	14,8	47,46	4,42
" 24.	1,3	42,84	3,68	" 28.	15,1	47,47	4,42
" 24.	1,5	42,85	3,68	" 28.	15,3	47,48	4,42

unter Annahme der Polhöhe zu $46^{\circ} 40' 47'',5$.

Die Beobachtungen und deren Reduktionen sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

1890	Stand und Lage	Objekt	Kreis	Stundenwinkel	Azimut des Polarsternes	Kreisablesung	Korr. wegen Neigung	Azimut	
								einfach	Standmittel
Morgens									
Juli 22.	0° II	α Urs. min. Mire Mire α Urs. min.	W l r O	+1 ^h 13 ^m 43 ^s .06	-0°36'16".54	0° 37' 30".25 3 24 27,05 183 24 29,35 180 46 1,45	+9",17 + 0,47 - 0,25 - 6,11	-3°23'3",70 2,30	3",00
" 24.	15 I	Mire α Urs. min. α Urs. min. Mire	r O W l			18 21 46,15 15 3 38,35 195 4 54,20 198 21 39,25	+ 0,07 + 1,36 - 4,31 - 0,18	4,58 2,85	3,72
" 15.	30 I	α Urs. min. Mire Mire α Urs. min.	W l r O	+ 0 13 41,98	- 0 6 51,89	210 7 6,65 213 23 10,10 33 23 17,45 30 12 42,55	- 9,88 - 0,43 + 0,27 + 6,98	5,65 5,61	5,63
" 17.	45 II	Mire α Urs. min. α Urs. min. Mire	l W O r			48 25 44,70 44 52 42,25 224 55 36,10 223 25 43,05	+ 0,33 + 5,73 - 8,97 - 0,43	7,26 2,78	5,02
" 22.	60 II	α Urs. min. Mire Mire α Urs. min.	O r l W	+ 1 56 51,01	- 0 55 53,78	240 57 12,95 243 24 16,40 63 24 12,45 61 1 19,75	- 5,44 - 0,25 + 0,49 +10,87	2,92 2,08	2,50
" 24.	75 I	Mire α Urs. min. α Urs. min. Mire	l W O r			258 23 12,50 254 59 4,60 75 1 3,95 78 23 17,40	- 0,18 - 3,98 + 1,06 + 0,07	8,55 6,51	7,53
" 15.	90 I	α Urs. min. Mire Mire α Urs. min.	O r l W	+ 0 28 40,95	- 0 14 20,51	90 14 46,40 93 23 35,90 273 23 31,85 270 20 1,10	+ 6,80 + 0,28 - 0,43 - 9,22	2,93 8,09	5,51
" 17.	105 II	Mire α Urs. min. α Urs. min. Mire	r O W l			288 25 30,70 285 0 11,40 105 1 54,20 108 25 26,90	- 0,38 - 8,53 + 6,32 + 0,33	6,05 2,20	4,12
" 24.	120 II	Mire α Urs. min. α Urs. min. Mire	r O W l			303 22 19,60 299 46 5,90 119 47 29,90 123 22 13,95	- 0,25 - 4,21 + 1,26 + 0,09	7,54 6,08	6,81
" 24.	135 I	Mire α Urs. min. α Urs. min. Mire	r O W l			138 22 0,80 134 51 53,25 314 53 41,75 318 21 57,85	+ 0,11 + 1,98 - 3,75 - 0,18	3,21 6,14	4,67
" 15.	150 I	Mire α Urs. min. α Urs. min. Mire	l W O r			333 23 22,95 330 23 43,65 150 25 10,35 153 23 27,30	- 0,41 - 8,98 + 5,42 + 0,29	4,65 5,09	4,87
" 17.	165 II	Mire α Urs. min. α Urs. min. Mire	r O W l			348 26 11,80 345 9 40,60 165 10 55,05 168 26 12,85	- 0,41 - 9,14 + 7,86 + 0,38	2,29 3,16	2,73

1890	Stand und Lage	Objekt	Kreis	Stundenwinkel	Azimut des Polarsternes	Kreisablesung	Korr. wegen Neigung	Azimut	
								einfach	Stadtmittel
Abends.									
Juli 15.	0° II	α Urs. min. Mire Mire α Urs. min.	W l r O	11 ^h 1 ^m 7,16	-0°27'51",81	0° 27' 17",75 3 22 38,45 183 22 38,45 180 24 18,85	+3",26 + 0,15 - 0,52 -12,46	-3°23'9",10 4,35	6",72
" 16.	15 I	Mire α Urs. min. α Urs. min. Mire	r O W l	12 15 7,70 12 18 32,68	+ 0 7 13,71 + 0 8 51,47	18 21 13,65 14 50 54,25 194 49 21,95 198 21 12,20	+ 0,18 + 2,90 - 7,89 - 0,41	2,61 4,85 7,08	
" 24.	30 I	α Urs. min. Mire Mire α Urs. min.	W l r O	12 34 52,06	+ 0 16 36,51	209 44 26,10 213 24 0,05 33 24 3,25 29 40 49,85	- 8,07 - 0,34 - 0,06 - 0,54	5,85 4,29	5,07
" 28.	45 II	Mire α Urs. min. α Urs. min. Mire	l W O r	13 24 49,40 13 27 27,89	+ 0 39 41,08 + 0 40 51,89	48 23 29,30 44 20 40,55 224 19 50,05 223 23 32,90	+ 0,18 + 3,52 - 9,63 - 0,66	3,57 1,25	2,41
" 15.	60 II	Mire α Urs. min. α Urs. min. Mire	r O W l	11 14 43,43 11 18 14,42	- 0 21 30,57 - 0 19 51,87	243 22 30,20 240 21 8,25 60 19 16,95 63 22 31,45	- 0,52 -10,46 + 3,26 + 0,15	3,50 2,96	3,23
" 16.	75 I	Mire α Urs. min. α Urs. min. Mire	l W O r	12 3 12,71 12 6 21,71	+ 0 1 32,14 + 0 3 2,49	258 21 46,75 254 57 21,10 74 55 44,30 78 21 53,10	- 0,39 - 8,40 + 2,94 + 0,19	2,30 3,18	2,74
" 24.	90 I	α Urs. min. Mire Mire α Urs. min.	O r l W	12 24 34,58	+ 0 11 43,66	89 48 30,60 93 23 15,10 273 23 12,75 269 45 11,10	- 2,04 - 0,05 - 0,31 - 6,48	2,93 4,98	3,96
" 28.	105 II	Mire α Urs. min. α Urs. min. Mire	r O W l	13 37 15,88 13 51 37,85	+ 0 45 11,85 + 0 51 24,41	288 21 55,25 284 13 51,30 104 7 18,55 103 21 52,95	- 0,50 - 9,58 + 4,23 + 0,27	2,18 5,44	3,81
" 15.	120 II	Mire α Urs. min. α Urs. min. Mire	l W O r	11 25 55,40 11 28 49,40	- 0 16 14,27 - 0 14 51,86	123 22 34,50 120 15 38,95 300 14 32,05 303 22 35,05	+ 0,14 + 2,93 -10,16 - 0,53	6,75 5,55	6,15
" 16.	135 I	α Urs. min. Mire Mire α Urs. min.	O r l W	11 47 30,74	- 0 5 58,08	135 4 56,40 138 22 4,65 318 22 1,60 315 0 5,00	+ 3,00 + 0,15 - 0,38 - 9,00	3,18 8,27	5,72
" 24.	150 I	α Urs. min. Mire Mire α Urs. min.	W l r O	12 13 8,69	+ 0 6 16,79	329 53 43,10 333 22 58,95 153 23 4,10 149 50 3,95	- 7,11 - 0,29 + 0,09 - 0,57	6,46 3,56	5,01
" 28.	165 II	α Urs. min. Mire Mire α Urs. min.	W l r O	13 57 18,83	+ 0 53 48,70	164 6 8,30 168 23 5,20 348 23 8,35 344 3 36,40	+ 5,01 + 0,21 - 0,46 - 9,51	2,98 3,61	3,30

Hiernach erhält man die folgenden Einzelwerte für das Azimut der Richtung Berra (astronomischer Pfeiler)—Mire auf dem Käsenberge:

Stand	Lage	Morgens		Abends		Standmittel
		Datum	Azimut	Datum	Azimut	
		1890		1890		
0°	II	Juli 22.	−3° 23′ 3″,00	Juli 15.	−3° 23′ 6″,72	−3° 23′ 4″,86
15	I	„ 24.	3,72	„ 16.	4,55	4,28
30	I	„ 15.	5,63	„ 24.	5,07	5,35
45	II	„ 17.	5,02	„ 28.	2,41	3,72
60	II	„ 22.	2,50	„ 15.	3,23	2,87
75	I	„ 24.	7,53	„ 16.	2,74	5,13
90	I	„ 15.	5,51	„ 24.	3,96	4,73
105	II	„ 17.	4,12	„ 28.	3,81	3,92
120	II	„ 24.	6,81	„ 15.	6,15	6,48
135	I	„ 24.	4,67	„ 16.	5,72	5,20
150	I	„ 15.	4,87	„ 24.	5,01	4,94
165	II	„ 17.	2,73	„ 28.	3,30	3,01
		Morgens		Abends		
			−3 23 4,68		−3 23 4,41	−3 23 4,54
		Aberration				
			+ 0,30		+ 0,31	+ 0,30
		Mittel				
			−3 23 4,38		−3 23 4,10	−3 23 4,24

Der mittlere Fehler der Morgen- bzw. Abendbeobachtungen ergibt sich aus den Abweichungen der einzelnen Ständewerte vom Morgen- resp. Abendmittel zu $\pm 0''{,}45$ resp. $\pm 0''{,}40$; aus den Abweichungen der einzelnen Ständemittel vom Gesamtittel folgt der mittlere Fehler des letzteren zu $\pm 0''{,}30$; während aus dem Unterschiede zwischen Morgen- und Abendmittel dieser sich zu $\pm 0''{,}13$ ergibt.

Die Differentialgleichungen für die Abhängigkeit des Azimutes vom Orte des Polarsternes und der Polhöhe sind:

Stand	Morgens	Abends
0°	$da'' = +0,46 d\alpha'' + 0,53 d\delta'' + 0,01 d\varphi''$	$da'' = -0,46 d\alpha'' + 0,33 d\delta'' + 0,01 d\varphi''$
15	$= +0,50 d\alpha - 0 d\delta + 0 d\varphi$	$= -0,48 d\alpha - 0,10 d\delta + 0 d\varphi$
30	$= +0,50 d\alpha + 0,13 d\delta + 0 d\varphi$	$= -0,47 d\alpha - 0,23 d\delta - 0,01 d\varphi$
45	$= +0,50 d\alpha - 0,11 d\delta + 0 d\varphi$	$= -0,45 d\alpha - 0,51 d\delta - 0,01 d\varphi$
60	$= +0,42 d\alpha + 0,77 d\delta + 0,02 d\varphi$	$= -0,47 d\alpha + 0,27 d\delta + 0,01 d\varphi$
75	$= +0,50 d\alpha + 0 d\delta + 0 d\varphi$	$= -0,48 d\alpha - 0,03 d\delta + 0 d\varphi$
90	$= +0,49 d\alpha + 0,23 d\delta + 0,01 d\varphi$	$= -0,47 d\alpha - 0,17 d\delta + 0 d\varphi$
105	$= +0,50 d\alpha - 0,02 d\delta + 0 d\varphi$	$= -0,43 d\alpha - 0,61 d\delta - 0,01 d\varphi$
120	$= +0,50 d\alpha - 0,17 d\delta + 0 d\varphi$	$= -0,47 d\alpha + 0,20 d\delta + 0,01 d\varphi$
135	$= +0,50 d\alpha - 0,08 d\delta + 0 d\varphi$	$= -0,48 d\alpha + 0,04 d\delta + 0 d\varphi$
150	$= +0,49 d\alpha + 0,32 d\delta + 0,01 d\varphi$	$= -0,48 d\alpha - 0,10 d\delta + 0 d\varphi$
165	$= +0,50 d\alpha + 0,09 d\delta + 0 d\varphi$	$= -0,42 d\alpha - 0,70 d\delta - 0,02 d\varphi$
Mittel:	Morgens $da = +0,488 d\alpha + 0,141 d\delta + 0,004 d\varphi$	Abends $da = -0,463 d\alpha - 0,134 d\delta - 0,002 d\varphi$

Im Mittel aus den Morgen- und Abendbeobachtungen ergibt sich der Ausdruck:

$$da'' = + 0,012 d\alpha'' + 0,003 d\delta'' + 0,001 d\varphi''$$

aus welchem hervorgeht, dass innerhalb der vorliegenden Beobachtungsreihen eine fast vollständige Elimination der Unsicherheit im Orte des Polarsternes bezw. der individuellen Auffassung des Sternes, wie auch der angenommenen Polhöhe eingetreten ist.

Die Mire wurde an die drei Punkte Tête-de-Rang, Chasseral und Gurten B angeschlossen. Die definitiven Winkel zwischen diesen Punkten sind nach Band II, Seite 33, und nach dem weiter unten gegebenen Anschluss von der Station Tête-de-Rang an das Hauptnetz:

	Tête-de-Rang—Chasseral	T.-d.-R.—Gurten B	Chasseral—Gurten B
Vom Stationsmittelpunkte Berra	19° 58' 7",73	66° 53' 50",07	46° 55' 42",34
Centrierungswinkel	+ 1 46,77	+ 7 35,33	+ 5 48,56
Vom astronomischen Pfeiler	19 59 54,50	67 1 25,40	47 1 30,90

Da diese drei Richtungen fest sind, so genügt es, das Azimut eines derselben unter Benutzung der oben Seite 25 gegebenen Winkel zwischen der Mire und den drei Richtungen abzuleiten. Man hat daher für den Winkel Tête-de-Rang—Mire vom Beobachtungspfeiler aus:

	Richtung	Winkel mit der Mire	Tête-de-Rang—Mire
Tête de Rang	0° 0' 0",00	27° 2' 13",59	27° 2' 13",59
Chasseral	19 59 54,50	7 2 19,14	13,64
Gurten B	67 1 25,40	39 59 12,32	13,08
		Mittel:	27 2 13,44

Das astronomische Azimut der Mire beträgt: 356 36 55,76 Nord über Ost.

Daher ist vom Beobachtungspfeiler aus das astronomische

Azimut nach der Tête-de-Rang:	329 34 42,32
Die Centrierung auf Berra Stationsmittelpunkt beträgt:	— 5 44,82
Die Convergenz der Meridiane ist:	+ 4,25

Daher erhält man

$$\underline{329^\circ 29' 1",75}$$

als astronomisches **Azimut** vom Centrum der Station **Berra** nach der Station **Tête-de-Rang**.



II.

Bestimmung der Polhöhe und des Azimutes auf der Station Chasseral.

Die Beschreibung dieses Dreieckspunktes erster Ordnung ist im I. Bande Seite 70 gegeben. Der astronomische Beobachtungspfeiler konnte wegen ungünstiger Terrainbeschaffenheit nicht centrirt erstellt werden. Er wurde daher an etwas geschützter und ebener Stelle in 648^m,561 Entfernung vom Signalcentrum errichtet. Die Entfernung wurde durch Einschaltung von 76 Pflöcken in ähnlicher Weise wie auf Berra (Seite 24) doppelt gemessen und es betrug der Unterschied beider Messungen 53 mm. Hierbei war nach Zenitdistanzmessungen die Fernrohrachse um 40^m,7 unterhalb dem Signalstein, so dass die Pfeileroberfläche sich in 1562 Meter Meereshöhe befand.

Für die Centrierung wurde ferner noch der Winkel zwischen Signalcentrum Chasseral und Signal Gurten B zu $67^{\circ} 48' 4'',2 \pm 1'',5$ gemessen; hiebei wurde auf Chasseral eine centrirtische Visiervorrichtung benutzt. Da die Visur nach dieser nahe dem Boden hing, war die Einstellung stets schwierig.

Bei den Azimutmessungen wurde eine Holzpyramide auf dem Spitzberg anvisirt, welche sich in ca. 6940 Meter Entfernung vom astronomischen Pfeiler befand. Für die Centrierung dieses Azimutes wurden die folgenden Winkel gemessen:

Spitzberg—Berra	85° 28' 38'',09	$\pm 0'',81$
Spitzberg—Gurten	45 6 52,47	$\pm 0,87$

Die Station wurde in den ersten Tagen des August 1890 bezogen und es dauerte der Aufenthalt wegen der ungünstigen Witterungsverhältnisse über einen Monat. Infolge heftiger Stürme wurde zweimal das Beobachtungshäuschen beschädigt und es konnte am 27. August abends nur mit der grössten Anstrengung vor dem vollständigen Wegreissen gerettet werden.

Der Cyklon, der am 19. August im Joux-Thale wütete und fast in der ganzen Westschweiz starken Hagel brachte, trat auch hier sehr heftig auf. Schon den Nach-

mittag über drohten im Westen dunkle Gewitterwolken, welche dann gegen Sonnenuntergang in die Höhe stiegen. Unter fortwährendem Blitzen und dumpfem Rollen des Donners (man hörte keine starken Donnerschläge) entlud sich dann um 9 Uhr abends ein heftiger Hagel von 5 Minuten Dauer, der Schlossen von seltener Grösse herabwarf. Es wurden Stücke von ellipsoidförmiger Gestalt gefunden, deren grosse Achse etwa 50 mm. und deren kleine gegen 40 mm. mass. Auch fand man kugel-, halbkugel- und linsenförmige Hagelkörner. Die Oberfläche der grösseren Stücke war meist mit kleinen pyramidenförmigen Unebenheiten besetzt, doch wurden auch viele ganz glatte gefunden. Im Innern hatten viele einen trüben, undurchsichtigen Kern von kugeligem Gestalt, um welchen eine mehr oder minder durchsichtige Eisdecke war. Doch gab es auch ganz durchsichtige Körner, besonders von der Grösse einer welschen Nuss. Schlossen unter 1 cm. Durchmesser schienen nur sehr wenige gefallen zu sein.

Am 31. August und 1. September traten starke Schneestürme auf, wobei eine Schneehöhe bis zu 18 cm. gemessen wurde. Der Schnee blieb fast acht Tage liegen, obwohl das Wetter vom 3. September an heiter wurde. Es setzte starker Ostwind ein, der regelmässig am Abend nach Sonnenuntergang kalten Nebel brachte, welcher jedoch nur am Gipfel (etwa 50—100 Meter tief) vorbeizog. Nach ein bis zwei Stunden verschwand er dann wieder vollständig.

Die Beobachtungen und deren Bearbeitung, mit Ausnahme der zweiten Rechnung des Azimutes, welche Herr Schnauder besorgte, sind von Herrn Messerschmitt ausgeführt worden.

Zeitbestimmungen.

Die Zeitbestimmungen ergaben die nachstehenden Stände und Gänge des Chronometers Dubois:

Bürgerl. Datum 1890	Uhrzeit	Stand	tgl. Gang	Variation
Aug. 12. Abds.	19 ^h ,0	—2 ^m 50 ^s ,36	—1 ^s ,21	
„ 15. Mgs.	23,7	53,01	—0,93	+0 ^s ,28
„ 16. Abds.	19,0	54,67	—1,79	—0,86
„ 17. „	18,8	56,45	—1,29	+0,50
„ 18. „	19,2	57,76	—1,33	—0,04
„ 21. „	17,4	—3 1,65	—1,46	—0,13
„ 23. Mgs.	0,6	3,55		

Heftige Stürme und Schneefall verhindern jede Beobachtung.

Bürgerl. Datum 1890	Uhrzeit	Stand	tgl. Gang	Variation
Sept. 5. Abds.	17,3	—3 9,69	[—1,29]	
„ 6. Mgs.	23,8	10,04	—0,20	
„ 6. Abds.	17,6	10,19	—1,16	—0,96
„ 8. Mgs.	23,9	11,65	—1,55	—0,39
„ 9. „	23,9	13,20		

Bestimmung der Polhöhe.

Messung von Zenitdistanzen.

Ausser dem Polarsterne wurden die Südsterne ϑ Ceti und ξ Piscium morgens, β Ophiuchi und ζ Ophiuchi abends auf je vier Kreisständen gemessen. Die mittleren Oerter dieser Sterne sind:

	Grösse	α 1890,0	Eigenbewegung	δ 1890,0	Eigenbewegung
α Ursae minoris	2,0	1 ^h 18 ^m 30 ^s ,91	+0 ^s ,125	+88° 43' 18",37	—0",001
ϑ Ceti	3,0	1 18 31,51	—0,007	—8 45 4,31	—0,196
ξ Piscium	4,0	1 47 51,64	0	+2 38 39,09	+0,020
β Ophiuchi	3,0	17 38 2,28	—0,004	+4 36 49,63	+0,167
ζ Ophiuchi	3,3	18 2 8,05	—0,006	+9 32 55,21	+0,089

Die scheinbaren Oerter unter Berücksichtigung der Aberration und Anbringung der Mondglieder kurzer Periode an die Deklinationen sind:

	Bürgerl. Datum 1890	Sternzeit	α	δ
α Urs. min.	Aug. 12. Abds.	15 ^h ,9	1 ^h 19 ^m 0 ^s ,61	+88° 43' 7",41
	» 15. »	15,4	2,75	8,18
	» 15. »	16,0	2,80	8,17
	» 16. Mgs.	23,6	2,99	8,41
	» 16. Abds.	15,8	3,45	8,41
	» 16. »	16,0	3,48	8,40
	» 17. Mgs.	23,7	3,67	8,65
	» 17. »	0,8	3,70	8,73
	» 18. »	23,3	4,36	8,85
	» 18. »	0,8	4,38	8,95
	» 18. Abds.	15,7	4,85	8,82
	» 18. »	17,2	4,90	8,95
	» 23. Mgs.	23,7	8,40	10,10
	» 23. »	0,8	8,44	10,17
	Sept. 6. »	0,1	17,74	14,44

	Bürgerl. Datum 1890	α	δ
♄ Ceti	Aug. 16. Mgs.	1 18 33,12	-8 44 48,96
	» 17. »		48,88
	» 18. »		48,81
	» 23. »		48,38
♃ Piscium	» 17. »	1 47 53,13	+2 38 51,33
	» 18. »		51,44
	» 23. »		51,96
	Sept. 6. »		53,61
β Ophiuchi	Aug. 12. Abds.	17 38 3,95	+4 36 55,02
	» 15. »		55,11
	» 16. »		55,14
	» 18. »		55,25
72 Ophiuchi	» 12. »	18 2 9,80	+9 33 2,23
	» 15. »		2,39
	» 16. »		2,45
	» 18. »		2,59

Die Beobachtungen zur Bestimmung der Polhöhe und deren Reduktionen sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

1890	Stand und Lage	Kreis- lage	Stunden- winkel	Beobachtete Zenitdistanz	Temp. Cels.	Baro- meter 0°	Re- fraktion	Reduktion auf Meridian	Meridian-Zenitdistanzen	
									einfach	aus beiden Kreislagen
α Ursae minoris.										
Aug. 17. Mgs.	0° I	W	-0 ^h 25 ^m 44 ^s 89'41"	35° 35' 14",51				+42",93	- 0' 29",80	41° 35' 27",64
		W	22 50,89	35 7,42			42,93	0 23,47		26,88
		O	20 49,89	35 0,69			42,93	0 19,51		24,11
		O	19 33,89	34 59,13			42,93	0 17,21		24,85
		O	18 23,90	34 57,98	+12°,85	638,3	42,92	0 15,22		25,68
		O	17 15,90	34 57,71			42,92	0 13,41		27,23
		W	15 15,90	34 51,51			42,92	0 10,48		23,95
		W	14 2,90	34 49,38			42,92	0 8,88		23,42
		O	+ 42 44,00	36 5,58			43,03	1 21,89		26,72
		O	44 19,00	36 10,60			43,04	1 28,06		25,58
		O	45 35,00	36 13,90			43,04	1 33,15		23,79
		O	47 24,00	36 24,64			43,04	1 40,69		26,99
		W	49 55,99	36 34,03	+12,50	638,3	43,04	1 51,69		25,38
		W	51 19,98	36 40,55			43,05	1 58,01		25,59
		W	52 49,98	36 48,33			43,05	2 4,98		26,40
		W	54 16,98	36 54,54			43,05	2 11,89		25,70
Aug. 12. Abds.	45 II	O	15 43 15,12	43 35 23,84			+46,02	+33 3,34	44 9	13,20
		W	45 15,12	34 48,80			46,01	33 36,30		11,11
		W	49 37,12	33 37,09			45,94	34 48,92		11,95
		W	51 37,12	33 0,72			45,92	35 22,52	44 9	11,53
		W	52 59,10	32 38,39	+11,57	634,6	45,91	35 45,50		9,16
		W	54 3,10	32 21,57			45,90	36 3,54		9,80
		O	57 6,10	31 27,79			45,92	36 55,42		11,01
		O	58 39,10	31 0,56			45,90	37 22,00		9,13
Wegen drohendem Gewitter die zweite Reihe nicht mehr beobachtet.										

1890	Stand und Lage	Kreis- lage	Stunden- winkel	Beobachtete Zenitdistanz	Temp. Cels.	Baro- meter 0°	Re- fraktion	Reduktion auf Meridian	Meridian-Zenitdistanzen					
									einfach	aus beiden Kreislagen				
Aug. 18. Mgs.	90° II	W	-0 ^h 48 ^m 42 ^s ,21	41° 36' 30",09				+42",26	- 1' 46",02	41° 35' 26",33				
			46 35,21	36 20,86				42,26	1 37,27	25,85				
			44 11,21	36 8,63				42,26	1 27,54	23,35	41° 35' 24",60			
			42 6,21	36 0,96				42,25	1 19,50	23,71	25,02			
			39 34,22	35 55,31	+13°,40	636,1		42,25	1 10,25	27,31	22,59			
			37 32,22	35 42,95				42,25	1 3,23	21,97	24,13			
			34 33,22	35 34,57				42,24	0 53,60	23,21				
			31 54,22	35 24,42				42,24	0 45,71	20,95				
			41 16,70	35 57,39	+0			42,13	1 16,42	22,43				
			43 7,69	36 5,74				42,13	1 23,41	23,84				
			45 53,69	36 16,03				42,13	1 34,42	24,36	41 35 24,10			
			47 36,69	36 23,15				42,13	1 41,58	24,32	23,40			
			48 42,68	36 27,15	+14,00	635,9		42,13	1 46,31	23,59	23,96			
			50 26,68	36 35,55				42,14	1 53,98	24,33	25,15			
			52 40,68	36 46,29				42,15	2 4,24	23,58				
			54 15,68	36 56,97				42,15	2 11,78	26,72				
			Aug. 18. Abds.	135° I	O	15 36 27,43	43 37 9,97				+45,22	+31 12,36	44 9 7,55	
38 21,43	36 38,26							45,21	31 42,98	6,45				
40 39,43	36 1,24							45,21	32 20,30	6,75	44 9 6,60			
41 51,42	35 41,99							45,20	32 39,90	7,09	7,32			
43 15,91	35 18,75	+17,20				635,5		45,19	33 2,96	6,90	7,74			
44 40,91	34 56,36							45,18	33 26,26	7,80	6,87			
46 42,41	34 22,68							45,15	33 59,86	7,69				
47 58,41	34 0,89							45,14	34 20,80	6,83				
8 51,30	9 25,34							44,80	58 58,04	8,18				
10 12,30	8 57,99							44,78	59 24,40	7,17				
12 24,30	8 13,94							44,74	60 7,41	6,09	44 9 6,63			
13 39,30	7 49,66							44,73	60 31,88	6,27	7,23			
15 6,29	7 21,12	+15,47				635,7		44,72	61 0,36	6,20	6,36			
16 25,28	6 56,03							44,71	61 26,24	6,98	5,34			
18 7,28	6 21,37							44,71	61 59,66	5,74				
19 23,28	5 56,16							44,70	62 24,62	4,48				
Aug. 23. Mgs.	180° I	W				-0 21 18,06	41 35 0,75				+44,08	- 0 20,39	41 35 24,44	
			19 46,06	34 59,89				44,08	0 17,56	26,41				
			18 20,06	34 58,64				44,08	0 15,11	27,61				
			16 15,06	34 52,46	+ 5,80	639,1		44,08	0 11,87	24,67	41 35 26,14			
			15 6,06	34 52,07				44,08	0 10,25	25,90	26,16			
			14 1,06	34 52,60				44,08	0 8,83	27,85	26,14			
			41 2,86	35 58,97				44,03	1 15,55	27,45				
			42 35,86	36 5,84				44,03	1 21,35	23,52				
			45 45,86	36 18,66				44,04	1 33,86	28,84	41 35 28,68			
			47 16,85	36 23,74				44,05	1 40,16	27,63	27,54			
			48 27,84	36 28,36	+ 6,00	638,5		44,05	1 45,21	27,20	27,67			
			49 33,84	36 33,70				44,05	1 50,02	27,73	27,49			
			52 5,84	36 45,05				44,06	2 1,50	27,61				
			53 48,84	36 53,31				44,06	2 9,59	27,78				
			Aug. 16. Abds.	225° II	W	15 41 27,89	43 35 50,72				+45,97	+32 33,68	44 9 10,37	
						43 3,89	35 25,02				45,96	32 59,86	10,84	
						46 12,89	34 31,98				45,96	33 51,80	9,74	44 9 10,29
48 11,89	33 58,70							45,94	34 24,76	9,40	9,89			
49 36,88	33 36,10	+13,70				638,8		45,93	34 48,40	10,43	10,79			
52 14,88	32 52,53							45,91	35 32,64	11,08	9,70			
54 6,88	32 20,46							45,87	36 4,18	10,51				
55 21,88	31 57,70							45,87	36 25,40	8,97				
16 54 28,79	14 2,08							45,52	54 20,30	7,90				
55 43,79	13 37,10							45,51	54 44,28	6,99				
58 6,79	12 51,48							45,47	55 30,10	7,05	44 9 7,02			
59 22,79	12 28,04	+13,05				638,9		45,46	55 54,52	8,02	7,96			
1 2,78	11 56,55							45,45	56 26,72	8,72	7,35			
2 17,78	11 30,71							45,44	56 50,90	7,05	8,51			
4 32,78	10 47,70							45,43	57 34,52	7,65				
5 54,78	10 21,80							45,42	58 1,08	8,30				

1890	Stand und Lage	Kreis- lage	Stunden- winkel	Beobachtete Zenitdistanz	Temp. Cels.	Baro- meter 0°	Re- fraktion	Reduktion auf Meridian	Meridian-Zenitdistanzen		
									einfach	aus beiden Kreislagen	
Aug. 16.	270	O	-0 ^b 33 ^m 31 ^s .67	41° 35' 30 ^s .62				+43 ^s .52	-0' 50 ^s .47	41° 35' 23 ^s .67	
Mgs.	II	O	31 0,67	35 23,04				43,51	43,20	23,35	
		W	27 16,67	35 14,33				43,51	33,44	24,40	41°35' 23 ^s .88
		W	26 2,67	35 13,21				43,50	30,48	26,26	24,96
		W	24 45,67	35 9,44	+9 ^o .20	638,3		43,50	27,56	25,38	24,96
		W	23 18,67	35 6,40				43,50	24,43	25,47	24,51
		O	20 59,67	34 58,77				45,49	19,81	24,45	
		O	19 18,67	34 54,91				45,49	16,77	23,63	
Sept. 6.	270	W	+0 2 41,28	41 34 45,66				+ 44,28	-0 0,32	41 35 29,62	
Mgs.	II	W	4 42,28	34 47,71				44,28	1,00	30,99	
		O	7 19,28	34 48,17				44,28	2,41	30,04	41 35 30,52
		O	8 33,28	34 47,79				44,28	3,29	28,78	29,20
		O	10 5,27	34 49,43	+4,40	638,9		44,29	4,58	29,14	31,91
		O	10 59,27	34 54,39				44,29	5,43	33,25	29,58
		W	12 46,26	34 53,63				44,29	7,34	30,58	
		W	14 4,26	34 54,61				44,30	8,90	30,01	
Aug. 15.	315	W	15 17 10,45	43 42 6,44				+46,82	+26 12,72	44 9 5,98	
Abds.	I	W	19 54,45	41 25,30				46,80	26 53,93	6,08	
		O	23 42,45	40 29,62				46,79	27 52,04	8,45	44 9 7,26
		O	25 46,95	39 55,45				46,78	28 24,08	6,31	6,15
		O	27 48,45	39 22,96	+9,10	637,9		46,76	28 55,53	5,30	6,91
		O	32 14,44	38 14,39				46,74	30 5,30	6,43	6,18
		W	37 4,44	36 58,14				46,68	31 22,56	7,38	
		W	38 54,94	36 28,10				46,66	31 52,60	7,06	
		O	16 54 35,88	13 59,75				46,66	54 22,70	9,11	
		O	56 21,88	13 24,67				46,64	54 56,62	7,93	
		W	59 4,88	12 30,77				46,60	55 48,90	6,27	44 9 7,10
		W	17 0 40,88	12 1,06	+9,05	633,3		46,58	56 19,80	7,44	8,27
		W	2 4,87	11 33,99				46,57	56 46,88	7,44	6,26
		W	3 37,87	11 3,99				46,56	57 16,92	7,47	6,97
		O	5 45,87	10 20,15				46,55	57 58,34	5,04	
		O	7 52,86	9 40,40				46,54	58 39,56	6,50	
♁ Ceti.											
Aug. 17.	0	W	- 9 39,38	55 53 49,80				+ 71,37	- 2 28,72	55 52 32,45	
Mgs.	I	W	6 43,38	52 31,28				71,32	1 12,10	30,50	
		O	3 25,39	51 39,07				71,28	0 18,69	31,66	55 52 31,08
		O	1 3,39	51 21,18				71,26	0 1,84	30,60	31,53
		O	+ 1 16,60	51 24,11	+12,00	638,3		71,26	0 2,60	32,77	29,52
		O	3 28,60	51 38,85				71,27	0 19,23	30,84	33,73
		W	6 59,59	52 34,89				71,32	1 18,01	28,20	
		W	9 36,59	53 51,13				71,37	2 27,81	34,69	
Aug. 18.	90	W	- 9 39,06	55 53 48,89				+ 71,02	- 2 28,53	55 52 30,88	
Mgs.	II	W	6 47,06	52 30,57				70,96	1 13,41	28,12	
		O	3 27,06	51 36,53				70,92	0 18,99	28,46	55 52 28,29
		O	1 7,06	51 21,12				70,90	0 1,99	30,03	30,46
		O	+ 1 8,94	51 23,33	+13,15	635,9		70,90	0 2,11	32,12	31,52
		O	3 21,94	51 39,37				70,92	0 18,07	32,22	32,57
		W	6 42,94	52 31,79				70,96	1 11,93	30,82	
		W	9 33,94	53 47,93				71,02	2 25,92	33,03	
Aug. 23.	180	W	- 9 14,97	55 53 34,25				+ 73,23	- 2 16,43	55 52 31,05	
Mgs.	I	W	6 28,97	52 25,88				73,18	1 7,03	31,53	
		O	3 9,97	51 34,35				73,16	0 15,99	31,52	55 52 31,52
		O	0 52,97	51 16,77				73,15	0 1,24	28,68	29,87
		O	+ 1 18,02	51 20,90	+5,65	633,9		73,15	0 2,70	31,35	32,24
		O	3 40,02	51 41,97				73,17	0 21,45	33,69	31,61
		W	6 54,02	52 33,55				73,18	1 15,94	30,79	
		W	9 38,52	53 46,82				73,24	2 28,19	31,87	

1890	Stand und Lage	Kreis- lage	Stunden- winkel	Beobachtete		Temp. Cels.	Baro- meter 0°	Re- fraktion	Reduktion auf Meridian	Meridian-Zenitdistanzen	
				Zenitdistanz						einfach	aus beiden Kreislagen
Aug. 16. Mgs.	270 II	O	- 9 ^m 59,82	55° 53' 57,95					+72,22	- 2' 39,37	55° 52' 30,80
		O	6 49,82	52 32,35					72,18	1 14,40	30,13
		W	3 21,82	51 37,03					72,15	0 18,09	31,09
		W	1 8,82	51 21,76					72,14	0 2,10	31,80
		W	+ 1 8,18	51 20,14	+9°,40	638,3			72,13	0 2,06	30,21
		W	3 25,18	51 39,82					72,15	0 18,65	32,82
		O	6 45,18	52 32,61					72,18	1 12,68	32,11
		O	10 6,18	54 3,42					72,22	2 42,78	32,86
§ Piscium.											
Aug. 17. Mgs.	0 I	O	- 8 0,41	44 30 6,51					+47,58	-2 2,04	44 28 52,05
		O	5 38,41	29 3,48					47,55	1 0,57	50,46
		W	2 45,41	28 19,53					47,53	0 14,47	52,61
		W	0 43,41	28 6,11					47,52	0 1,00	52,63
		W	+ 0 52,59	28 6,01	+12,70	638,3			47,52	0 1,52	52,01
		W	2 54,59	28 20,74					47,53	0 16,13	52,14
		O	5 33,59	29 6,82					47,56	1 0,64	53,74
		O	8 27,59	30 21,77					47,59	2 16,22	53,14
Aug. 18. Mgs.	90 II	O	- 7 59,07	44 30 2,75					+47,30	-2 1,36	44 28 48,69
		O	5 34,57	29 3,09					47,27	0 59,20	51,16
		W	2 45,07	28 18,08					47,25	0 14,41	50,92
		W	0 55,07	28 4,59					47,24	0 1,60	50,23
		W	+ 0 57,92	28 5,32	+13,33	635,9			47,24	0 1,77	50,79
		W	2 58,92	28 21,65					47,25	0 16,94	51,96
		O	5 38,92	29 5,27					47,27	1 0,75	51,79
		O	7 55,92	30 4,69					47,30	1 59,77	52,22
Aug. 23. Mgs.	180 I	O	- 7 42,98	44 29 53,98					+48,80	-1 53,36	44 28 49,42
		O	5 24,98	28 56,65					48,78	0 55,86	49,57
		W	2 34,98	28 13,54					48,74	0 12,71	49,57
		W	0 46,98	28 3,68					48,73	0 1,17	51,28
		W	+ 1 8,01	28 4,19	+5,65	638,6			48,73	0 2,45	50,47
		W	2 58,01	28 18,70					48,74	0 16,76	50,78
		O	5 50,01	29 7,30					48,78	1 4,80	51,28
		O	8 9,01	30 9,49					48,81	2 6,46	51,84
Sept. 6. Mgs.	270 II	W	- 7 48,61	44 30 56,63					+49,02	-1 56,14	44 28 49,51
		W	5 26,61	28 56,17					49,00	0 56,42	48,75
		O	2 39,61	28 13,54					48,99	0 13,48	49,05
		O	0 46,61	27 59,99					48,99	0 1,15	47,83
		O	+ 1 5,39	28 2,18	+4,40	638,9			48,99	0 2,26	48,91
		O	3 1,39	28 16,84					48,99	0 17,41	48,42
		W	5 52,39	29 5,49					49,00	1 5,63	48,81
		W	8 8,39	30 4,19					49,03	2 6,14	47,08
β Ophiuchi.											
Aug. 12. Abds.	45 II	O	- 8 4,26	42 32 10,46					+ 44,40	- 2 8,30	42 30 46,56
		O	5 33,26	31 3,43					44,36	1 0,78	47,01
		W	2 49,26	30 18,68					44,33	0 15,68	47,33
		W	0 59,26	30 5,54					44,33	0 1,92	47,95
		W	+ 1 10,74	30 6,06	+11,35	634,7			44,33	0 2,74	47,65
		W	2 52,74	30 22,04					44,33	0 16,33	50,04
		O	5 34,74	31 5,86					44,36	1 1,32	48,90
		O	8 18,74	32 22,12					44,40	2 16,08	50,44
Aug. 18. Abds.	135 I	O	- 7 45,63	42 32 1,74					+43,64	- 1 58,62	42 30 46,76
		O	5 25,63	30 59,30					43,61	0 58,02	44,89
		W	2 41,63	30 15,35					43,56	0 14,30	44,61
		W	0 56,63	30 4,43					43,56	0 1,75	46,24
		W	+ 0 58,36	30 4,15	+16,60	635,3			43,56	0 1,86	45,85
		W	2 41,86	30 18,82					43,56	0 14,34	48,04
		O	5 20,36	30 58,28					43,61	0 56,16	45,73
		O	7 41,36	32 0,19					43,64	1 56,46	47,37

1890	Stand und Lage	Kreis- lage	Stunden- winkel	Beobachtete Zenitdistanz	Temp. Cels.	Baro- meter 0°	Re- fraktion	Reduktion auf Meridian	Meridian-Zenitdistanzen				
									einfach	aus beiden Kreislagen			
Aug. 16. Abds.	225 II	W	- 7 ^m 56 ^s ,60	42° 32' 10",64	+13°,60	638,9	+44",34	- 2' 4",28	42° 30' 50",70				
		W	5 24,60	31 3,84					50,49				
		O	2 41,60	30 17,63					47,63		42° 30' 49",06		
		O	0 49,60	30 6,85					49,71		50,21		
		O	+ 0 53,40	30 7,37					44,26		0 1,40	50,07	
		W	2 41,40	30 21,93					44,27		0 14,25	51,95	50,25
		W	5 25,40	31 1,38					44,31		0 57,94	47,75	
W	7 58,40	32 11,32	44,34	2 5,22	50,44								
Aug. 15. Abds.	315 I	W	- 8 6,22	42 32 10,28	+8,70	638,1	+45,05	- 2 9,34	42 30 45,99				
		W	5 22,22	30 58,16					46,36				
		O	2 30,22	30 13,66					46,29		42 30 46,33		
		O	0 46,22	30 2,57					44,97		0 1,17	46,18	
		O	+ 0 53,77	30 4,46					44,97		0 1,58	47,85	47,85
		W	2 39,77	30 16,71					44,98		0 13,97	47,72	47,88
		W	5 23,77	31 0,31					45,02		0 57,36	47,97	
W	8 0,77	32 9,33	45,05	2 6,46	47,92								
72 Ophiuchi.													
Aug. 12. Abds.	45 II	W	- 7 25,13	37 36 2,75	+11,40	634,7	+ 37,27	- 1 58,85	37 34 41,17				
		W	5 13,13	35 1,62					40,05				
		O	2 42,63	34 17,33					37,21		0 15,87	38,67	37 34 39,36
		O	0 50,13	34 3,45					37,20		0 1,51	39,14	40,16
		O	+ 0 50,86	34 3,73					37,20		0 1,55	39,38	40,61
		W	2 33,36	34 19,68					37,21		0 14,11	42,78	39,84
		W	5 15,86	35 1,05					37,25		0 59,85	38,45	
W	7 30,86	36 4,95	37,27	2 1,92	40,30								
Aug. 18. Abds.	135 I	W	- 6 58,50	37 35 45,91	+16,47	635,4	+ 36,65	- 1 45,06	37 34 37,50				
		W	4 59,50	34 54,00					36,63		0 53,81	36,82	
		O	2 30,50	34 13,43					36,61		0 13,59	36,45	37 34 36,64
		O	0 45,50	34 1,80					36,61		0 1,24	37,17	37,34
		O	+ 0 51,49	34 3,37					36,60		0 1,59	38,38	38,54
		O	2 25,49	34 15,28					36,61		0 12,70	39,19	38,71
		W	4 55,49	34 53,64					36,63		0 52,38	37,89	
W	6 52,99	35 44,67	36,65	1 42,28	39,04								
Aug. 16. Abds.	225 II	O	- 7 16,47	37 36 0,48	+13,35	638,9	+ 37,26	- 1 54,26	37 34 43,48				
		O	4 58,47	34 58,54					37,24		0 53,44	42,34	
		W	2 29,47	34 15,51					37,20		0 13,41	39,30	37 34 40,82
		W	0 48,47	34 4,76					37,20		0 1,41	40,55	42,01
		W	+ 0 50,53	34 7,78					37,20		0 1,53	43,45	41,84
		W	2 29,53	34 20,03					37,20		0 13,41	43,82	42,42
		O	4 55,53	34 55,02					37,24		0 52,40	39,86	
O	7 11,53	35 56,34	37,26	1 52,21	41,39								
Aug. 15. Abds.	315 I	O	- 7 23,08	37 35 59,52	+9,00	638,2	+ 37,80	- 1 57,75	37 34 39,57				
		O	4 57,08	34 52,96					37,78		0 52,95	37,79	
		W	2 28,08	34 14,21					37,73		0 13,16	38,78	37 34 38,29
		W	0 56,08	34 2,94					37,73		0 1,89	38,78	39,17
		W	+ 0 59,92	34 4,67					37,73		0 2,15	40,25	39,76
		W	2 37,92	34 16,24					37,73		0 14,96	39,01	39,63
		O	4 54,92	34 54,91					37,78		0 52,18	40,51	
O	7 24,92	35 59,94	37,80	1 58,73	39,01								

Vereinigt man die Resultate in der letzten Kolumne der obigen Tabelle innerhalb eines jeden Sternes zu Mittelwerten, so erhält man für die Polhöhe die folgenden Werte:

Morgens						
Datum	Stand	α Ursae minoris	ϑ Ceti	ξ Piscium	Mittel	Standmittel
1890						
Aug. 17.	0°; I	47° 7' 43",18	42",58		42",88	43",10
" 17.		42,96		43",68	43,32	
" 18.	90; II	44,77	41,90		43,34	43,47
" 18.		44,80		42,41	43,60	
" 23.	180; I	43,95	42,93		43,44	42,92
" 23.		42,33		42,49	42,41	
" 16.	270; II	43,83	42,52		43,17	43,16
Sept. 6.		44,14		42,16	43,15	
Mittel Morgens		47 7 43,74	42,48	42,68	43,16	
Abends						
Datum	Stand	α Ursae minoris	β Ophiuchi	72 Ophiuchi	Mittel	Standmittel
1890						
Aug. 12.	45; II	47 7 42,11	43,25		42,68	42,42
" 12.		42,11		42,22	42,16	
" 18.	135; I	44,05	41,44		42,75	42,64
" 18.		44,66		40,40	42,53	
" 16.	225; II	41,42	44,98		43,20	43,63
" 16.		43,89		44,22	44,06	
" 15.	315; I	45,20	42,17		43,68	43,41
" 15.		44,68		41,60	43,14	
Mittel Abends		47 7 43,51s	42,96	42,11	43,03	

Leitet man noch aus den vorstehenden Beobachtungen die Biegung des Fernrohres ab, indem man sie dem Sinus der Zenitdistanz proportional annimmt, so erhält man die folgenden Gleichungen:

α Urs. min.	Morgens	$\varphi = 47^\circ 7' 43'',74 - 0,664 b$
	Abends	$43,52 - 0,696 b$
	Mittel	$\varphi = 47 7 43,63 - 0,680 b$
Morgens	ϑ Ceti	$\varphi = 47 7 42,48 + 0,829 b$
	ξ Piscium	$42,68 + 0,701 b$
Abends	β Ophiuchi	$42,96 + 0,676 b$
	72 Ophiuchi	$42,11 + 0,610 b$
	Mittel	$\varphi = 47 7 42,56 + 0,704 b$

denen die Werte entsprechen:

$$\varphi = 47^{\circ} 7' 43'',10 \quad b = +0'',77$$

Befreit man die obigen aus den Beobachtungen der einzelnen Sterne und Stände hervorgegangenen Mittelwerte vom Einfluss der Biegung, so erhält man die nachstehenden Beträge:

Morgens.				
Stand	α Urs. min.	δ Ceti	ξ Piscium	Mittel
0°	47° 7' 42'',56	43'',22	44'',22	43'',14
90	44,27	42,54	42,95	43,51
180	42,63	43,57	43,03	42,97
270	43,48	43,16	42,07	43,20
Mittel Morgens:	47 7 43,23	43,12	43,22	43,20

Abends.				
Stand	α Urs. min.	β Ophiuchi	ζ Ophiuchi	Mittel
45°	47° 7' 41'',58	43'',77	42'',69	42'',40
135	43,82	41,96	40,87	42,62
225	42,12	45,50	44,69	43,61
315	44,40	42,69	42,07	43,39
Mittel Abends:	47 7 42,98	43,48	42,58	43,00

welche nach Massgabe des Umfanges der Beobachtungen miteinander kombiniert wurden, indem den Polsternen immer je das doppelte und den Südsternen das einfache Gewicht gegeben wurde.

Es lassen sich nun aus den obigen Werten noch die Korrekturen wegen der periodischen Teilungsfehler ableiten, welche allerdings nicht vollständig von den konstanten Abweichungen der Refraktion getrennt werden können, aber doch einen Ueberblick über die unmittelbaren Beobachtungsfehler zu geben im stande sind. Man erhält hiernach aus den Beobachtungen selbst die nachstehenden Beträge:

Stand:	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	
Teilungsfehler:	+0'',58	+0,82	+0,76	+1,20	+0,33	+1,49	+0,27	+1,01	{ Polstern Südsterne

Da die Stände 0°, 45°... hergestellt wurden, indem der Zenitpunkt des Vertikalkreises im linken Mikroskope auf 0°, 45°... gestellt wurde und die Sterne in nahe 45° Zenitdistanz beobachtet wurden, so entsprechen sich nahe 0° und 180°, 45° und 225°, 90° und 270°, 135° und 315°, indem nur jeweilen die Ablesungen der beiden Mikroskope miteinander vertauscht erscheinen. Man kann daher die Mittel aus je zwei entsprechenden Ständen bilden und erhält dann als Teilungsfehler für die vier Stände:

Stand:	0°	45°	90°	135°	
Teilungsfehler:	+0'',46	+1'',15	+0'',57	+1'',11	{ Polstern Südsterne

Bringt man die für die einzelnen Stände abgeleiteten Teilungsfehler an die oben bereits von der Biegung befreiten Werte an, so erhält man die Polhöhen :

Morgens				Abends			
Stand	α Urs. min.	ϑ Ceti	ξ Pisc.	Stand	α Urs. min.	β Ophi.	67 Ophi.
0°	47° 7' 43",14	42",64	43",64	45°	47° 7' 42",40	42",95	41",87
90	43,51	43,30	43,71	135	42,62	43,16	42,07
180	42,96	43,24	42,70	225	43,61	44,01	43,20
270	43,21	43,43	42,97	315	43,39	43,70	43,08

deren Mittelwerte der Reihe nach

47 7 43,20	43,15	43,25	47 7 43,00	43,45	42,55
------------	-------	-------	------------	-------	-------

betragen.

Aus der Uebereinstimmung der acht Kreisstandmittel ohne Rücksicht auf Morgen- und Abendbeobachtungen erhält man den mittleren Fehler eines Standes $\pm 0",42$, sonach wird der des Mittels $\pm 0",15$; während aus den Abweichungen der Einzelwerte einer bei Kreis Ost und bei Kreis West gemessenen Zenitdistanz von den betreffenden Standmitteln der mittlere Fehler des Endresultates auf $\pm 0",09$ veranschlagt werden kann.

Die Differentialausdrücke für die Abhängigkeit der Polhöhe von den Rektascensionen und Deklinationen der Sterne sind für die einzelnen Beobachtungsreihen:

Morgens.		Abends.	
	α Ursae minoris.		α Ursae minoris.
Aug. 17.	$d\varphi = 0,000 d\alpha + 1,000 d\delta$	Aug. 12.	$d\varphi = + 0,278 d\alpha - 0,517 d\delta$
» 18.	$= 0,000 d\alpha + 1,000 d\delta$	» 18.	$= + 0,304 d\alpha - 0,371 d\delta$
» 23.	$= 0,000 d\alpha + 1,000 d\delta$	» 16.	$= + 0,279 d\alpha - 0,509 d\delta$
» 16./Sept. 6.	$= 0,000 d\alpha + 1,000 d\delta$	» 15.	$= + 0,270 d\alpha - 0,550 d\delta$
Mittel Morgens	$d\varphi = 0,000 d\alpha + 1,000 d\delta$	Mittel Abends	$d\varphi = + 0,283 d\alpha - 0,487 d\delta$
	ϑ Ceti.		β Ophiuchi.
Aug. 17.	$d\varphi = + 0,003 d\alpha + 1,000 d\delta$	Aug. 12.	$d\varphi = + 0,004 d\alpha + 1,000 d\delta$
» 18.	$= - 0,002 d\alpha + 1,000 d\delta$	» 18.	$= - 0,001 d\alpha + 1,000 d\delta$
» 23.	$= + 0,012 d\alpha + 1,000 d\delta$	» 16.	$= + 0,001 d\alpha + 1,000 d\delta$
» 16.	$= + 0,001 d\alpha + 1,000 d\delta$	» 15.	$= + 0,002 d\alpha + 1,000 d\delta$
	ξ Piscium.		72 Ophiuchi.
Aug. 17.	$d\varphi = + 0,004 d\alpha + 1,000 d\delta$	Aug. 12.	$d\varphi = 0,000 d\alpha + 1,000 d\delta$
» 18.	$= + 0,004 d\alpha + 1,000 d\delta$	» 18.	$= - 0,001 d\alpha + 1,000 d\delta$
» 23.	$= + 0,013 d\alpha + 1,000 d\delta$	» 16.	$= - 0,001 d\alpha + 1,000 d\delta$
Sept. 6.	$= + 0,012 d\alpha + 1,000 d\delta$	» 15.	$= + 0,000 d\alpha + 1,000 d\delta$

Die Mittelwerte dieser Gleichungen sind:

α Ursae minoris	$d\varphi'' = +0,141 d\alpha'' + 0,256 d\delta''$
δ Ceti	$d\varphi = +0,003 d\alpha + 1,000 d\delta$
ξ Piscium	$= +0,008 d\alpha + 1,000 d\delta$
β Ophiuchi	$= +0,001 d\alpha + 1,000 d\delta$
72 Ophiuchi	$= 0,000 d\alpha + 1,000 d\delta$

Es ist somit die Unsicherheit im Orte des Polarsternes genügend eliminiert.

Da der astronomische Beobachtungspfeiler nach Massgabe der Centrierungselemente auf Seite 47 um $319^m,23$ südlich liegt, so bedarf die ermittelte Polhöhe noch einer Korrektur von $+10'',31$, so dass als Endresultat der Bestimmung der Polhöhe Chasseral durch Messung der Zenitdistanzen der Wert

$$47^\circ 7' 53'',41$$

folgt.

Beobachtungen im I. Vertikal.

Es wurden die Durchgänge der nachstehenden 6 Sterne im Ost- und Westvertikale an vier Abenden beobachtet, deren mittlere Oerter nach Seite 18 sind:

Stern	Grösse	A. R. 1890,0		Eigenbew.	Dekl. 1890,0		Eigenbew.
α^1 Cygni seq. (Fund.)	4,5	20 ^h	10 ^m 10 ^s ,08	+0 ^s ,0004	+46°	24' 28'',33	+0'',002
Pulk. 2954	5,8	20	18 29,90	0,0	+45	26 30,08	+0,030
60 Cygni	5,7	20	57 20,41	-0,0008	+45	43 26,05	+0,005
g Cygni (Fund.)	5,0	21	25 23,36	+0,0023	+46	3 19,80	+0,096
Glasg. 5688	6,5	22	0 34,78	0,0	+46	41 58,15	+0,063
2 Lacertae	5,0	22	16 28,81	+0,0005	+45	58 56,93	-0,020

Die scheinbaren Oerter, unter Anwendung des Berliner astronomischen Jahrbuches für 1890 berechnet, sind:

1890	Rektascension				Deklination			
	Sept. 5.	Sept. 6.	Sept. 7.	Sept. 8.	Sept. 5.	Sept. 6.	Sept. 7.	Sept. 8.
α^1 Cygni sq.	20 ^h 10 ^m 12 ^s ,08	12 ^s ,06	12 ^s ,05	12 ^s ,03	+46° 24' 44'',34	44'',59	44'',83	45'',05
Pulk. 2954	20 18 31,94	31,92	31,91	31,89	+45 26 45,93	46,18	46,42	46,65
60 Cygni	20 57 22,64	22,63	22,62	22,61	+45 43 41,14	41,43	41,71	41,97
g Cygni	21 25 25,73	25,72	25,71	25,70	+46 3 34,23	34,54	34,83	35,12
Glasg. 5688	22 0 37,28	37,28	37,28	37,28	+46 42 11,41	11,74	12,06	12,37
2 Lacertae	22 16 31,34	31,35	31,35	31,35	+45 59 9,61	9,94	10,27	10,59

Die Beobachtungen zur Bestimmung der Polhöhe und deren Reduktionen, letztere unter der Annahme des Näherungswertes $\varphi = 47^\circ 7' 43'',00$ ausgeführt, sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

Faden	Ostdurchgang		Westdurchgang		$\varphi - \delta$	Faden	Ostdurchgang		Westdurchgang		$\varphi - \delta$
	Stundenwinkel	$\varphi - \delta \pm F$	Stundenwinkel	$\varphi - \delta \mp F$			Stundenwinkel	$\varphi - \delta \pm F$	Stundenwinkel	$\varphi - \delta \mp F$	
60 Cygni.											
Okular Süd II Sept. 5. Okular Nord I						Okular Nord I Sept. 6. Okular Süd II					
2	73 ^m 56 ^s ,96	5446 ^s ,37	68 ^m 2 ^s ,21	4616 ^s ,29	5031 ^s ,33	13	74 ^m 22 ^s ,82	5509 ^s ,49	67 ^m 35 ^s ,16	4555 ^s ,74	5032 ^s ,62
3	72 53,06	5291,93	69 12,11	4774,56	5033,24	12	73 19,42	5353,34	68 44,26	4711,17	5032,25
4	18,96	5210,37	47,41	4855,46	5032,92	11	72 46,52	5276,22	69 19,66	4791,79	5034,01
5	71 46,66	5133,72	70 21,41	4934,03	5033,87	10	12,82	5195,75	70 53,96	4870,54	5033,14
6	14,42	5057,73	54,51	5011,10	5034,43	9	71 39,22	5116,12	70 28,86	4951,32	5033,72
7	70 47,34	4994,35	71 21,41	5074,16	5034,25	8	11,52	5049,87	71 56,96	5016,81	5033,34
8	35,82	4967,51	32,91	5101,24	5034,38	7	70 59,92	5023,74	71 8,56	5043,98	5033,86
9	6,76	4900,10	72 0,01	5165,32	5032,71	6	32,82	4960,52	72 35,26	5106,77	5033,65
10	69 32,46	4821,11	34,31	5247,01	5034,06	5	69 59,82	4884,06	72 7,76	5183,72	5033,89
11	68 58,66	4743,89	73 7,31	5326,19	5035,04	4	25,92	4806,12	73 40,76	5262,43	5034,27
12	23,66	4664,59	40,41	5406,17	5035,38	3	68 50,82	4723,76	73 14,36	5343,16	5033,46
13	67 14,56	4509,91	74 44,91	5563,72	5036,81	2	67 40,82	4568,37	74 18,96	5500,04	5034,21
Okular Süd I Sept. 7. Okular Nord II						Okular Nord II Sept. 8. Okular Süd I					
2	74 25,57	5516,22	67 44,81	4577,29	5046,76	13	74 29,85	5527,65	67 38,70	4563,64	5045,55
3	73 20,07	5356,92	68 54,31	4733,98	5045,45	12	73 25,55	5370,18	68 48,60	4721,01	5045,59
4	72 46,67	5276,57	69 28,81	4812,39	5044,48	11	72 53,35	5292,60	69 23,40	4800,34	5046,47
5	13,67	5197,76	70 3,81	4893,26	5045,51	10	20,45	5213,90	70 57,30	4878,22	5046,06
6	71 41,87	5122,35	36,71	4969,55	5045,95	9	71 46,55	5133,43	70 32,30	4959,30	5046,37
7	14,57	5058,06	71 3,31	5031,67	5044,86	8	18,45	5067,18	71 0,00	5023,91	5045,54
8	4,07	5033,44	15,81	5060,98	5047,21	7	6,85	5039,96	72 12,30	5052,74	5046,35
9	70 31,97	4965,51	43,21	5125,53	5045,52	6	70 38,95	4974,77	72 39,30	5116,30	5045,54
10	69 59,77	4883,93	72 16,81	5205,23	5044,58	5	6,95	4900,51	72 11,40	5192,36	5046,43
11	25,77	4805,76	49,11	5282,42	5044,09	4	60 32,25	4820,61	73 44,40	5271,14	5045,88
12	68 51,57	4727,76	73 22,11	5362,34	5045,05	3	68 57,45	4741,12	73 17,30	5350,25	5045,63
13	67 41,37	4569,59	74 26,01	5517,30	5043,45	2	67 47,25	4582,74	74 21,60	5506,49	5044,62
g Cygni.											
Okular Süd II Sept. 5. Okular Nord I						Okular Nord I Sept. 6. Okular Süd II					
2	65 32,69	4261,03	58 38,50	3415,31	3838,17	12	64 45,05	4159,08	59 31,95	3519,28	3839,18
3	64 19,69	4105,32	59 59,90	3574,27	3839,79	11	8,15	4080,95	60 12,05	3598,29	3839,62
4	63 40,99	4023,93	60 40,50	3654,88	3838,41	10	63 31,05	4003,14	61 52,05	3677,97	3840,56
5	4,39	3947,68	61 19,50	3733,16	3840,42	9	62 51,95	3921,92	61 31,85	3758,09	3840,00
6	62 27,39	3871,33	57,70	3810,60	3840,96	8	20,15	3856,46	62 4,25	3829,24	3842,85
7	61 55,79	3806,70	62 28,30	3873,20	3839,95	7	6,55	3828,65	63 17,25	3850,53	3839,59
8	42,49	3779,66	41,20	3899,75	3839,71	6	61 35,85	3766,19	64 48,24	3914,27	3840,23
9	10,59	3715,19	63 14,10	3967,29	3841,24	5	60 57,75	3689,38	63 25,05	3990,62	3840,00
10	60 30,79	3635,52	52,80	4048,67	3842,09	4	18,55	3611,17	64 1,95	4065,79	3838,48
11	59 51,69	3558,07	64 30,20	4127,56	3842,82	3	59 37,65	3530,46	65 40,65	4149,72	3840,09
12	11,59	3479,50	65 7,40	4206,75	3843,12						
13	57 50,99	3324,19	66 19,30	4361,93	3843,06						
Okular Süd I Sept. 7. Okular Nord II						Okular Nord II Sept. 8. Okular Süd I					
4	64 10,90	4085,03	60 23,11	3620,22	3852,62	13	66 5,47	4331,83	58 16,59	3373,12	3852,48
5	—	—	—	—	—	12	64 53,57	4177,21	59 36,59	3528,37	3852,79
6	62 54,39	3926,95	61 40,61	3775,83	3851,39	11	15,87	4097,23	60 16,69	3607,47	3852,35
7	24,09	3864,53	62 11,71	3839,17	3851,85	10	63 38,27	4018,20	61 56,19	3686,25	3852,22
8	10,99	3837,71	62 21,71	3865,93	3851,82	9	62 59,87	3938,28	61 35,69	3765,85	3852,07
9	61 38,99	3772,55	56,21	3930,72	3851,64	8	26,87	3870,26	62 7,89	3831,37	3850,81
10	—	—	—	—	—	7	14,77	3845,44	63 21,29	3858,79	3852,12
11	60 19,69	3613,42	64 12,51	4090,13	3851,77	6	61 43,87	3782,45	64 51,89	3921,79	3852,12
						5	5,27	3704,47	63 29,19	3999,25	3851,86
						4	60 26,67	3627,30	64 6,59	4077,65	3852,47
						3	59 45,27	3545,42	65 44,19	4157,23	3851,33
						2	58 24,57	3388,46	65 57,59	4314,77	3851,61

Nebel.

Faden	Ostdurchgang		Westdurchgang		$\varphi - \delta$	Faden	Ostdurchgang		Westdurchgang		$\varphi - \delta$				
	Stundenwinkel	$\varphi - \delta \pm F$	Stundenwinkel	$\varphi - \delta \mp F$			Stundenwinkel	$\varphi - \delta \pm F$	Stundenwinkel	$\varphi - \delta \mp F$					
Glasg. 5688.															
Okular Süd II Sept. 5. Okular Nord I						Okular Nord I Sept. 6. Okular Süd II									
4	41	52,19	1725,25	36	34,74	1317,64	1521,45	12	43	17,15	1843,57	34	57,28	1203,44	1523,51
5	40	57,19	1650,74	37	41,74	1399,14	1524,94	11	42	19,65	1763,08	36	5,28	1282,58	1522,83
6	39	56,19	1570,00	38	43,44	1476,34	1523,17	9	40	23,65	1606,09	38	15,48	1441,09	1523,59
7		9,19	1509,16	39	33,54	1540,53	1524,85	8	39	32,15	1538,73	39	5,28	1503,94	1521,33
8	38	47,19	1481,10		55,74	1569,41	1525,25	7		10,65	1514,51		28,08	1533,47	1523,98
9	37	55,69	1416,41	40	44,04	1633,17	1524,79	6	38	20,85	1447,83	40	17,48	1597,58	1522,71
10	36	51,19	1337,43	41	43,74	1713,70	1525,56	5	37	20,65	1373,22	41	14,28	1673,72	1523,47
11	35	48,19	1262,46	42	41,84	1793,97	1528,21	4	36	14,15	1293,09	42	12,18	1752,73	1522,91
								3	35	5,65	1213,04	43	8,28	1831,04	1522,04
Okular Süd I Sept. 7. Okular Nord II						Okular Nord II Sept. 8. Okular Süd I									
3	43	20,81	1848,75	35	14,93	1223,74	1536,25	12	43	28,32	1859,41	35	5,60	1212,98	1536,19
4	42	21,81	1766,05	36	22,33	1302,81	1534,43	11	42	31,02	1778,84	36	12,60	1291,25	1535,05
5	41	23,81	1686,60	37	27,33	1381,40	1534,00	10	41	32,82	1698,82	37	18,60	1370,84	1534,83
6	40	28,81	1612,92	38	29,13	1458,25	1535,58	9	40	33,32	1618,90	38	23,60	1451,28	1535,09
7	39	39,31	1548,01	39	19,13	1520,92	1534,47	8	39	43,32	1553,21	39	16,10	1518,02	1535,61
8		17,81	1520,22		40,83	1549,98	1535,10	7		22,32	1526,03		36,10	1543,84	1534,94
9	38	27,21	1455,83	40	30,33	1614,93	1535,38	6	38	33,32	1463,53	40	25,60	1603,67	1536,10
10	37	23,81	1377,09	41	29,73	1694,62	1535,85	5	37	31,82	1386,92	41	21,60	1683,60	1535,26
11	36	16,81	1296,24	42	27,13	1773,43	1534,84	4	36	26,82	1308,16	42	19,60	1763,00	1535,58
12	35	12,21	1220,60	43	23,63	1852,75	1536,67	3	35	18,82	1228,24	43	15,60	1841,37	1534,80
2 Lacertae.															
Okular Süd II Sept. 5. Okular Nord I						Okular Nord I Sept. 6. Okular Süd II									
3	66	19,34	4367,81	62	9,64	3840,07	4103,94	13	67	55,72	4580,42	60	25,08	3628,97	4104,69
4	65	42,44	4287,73		43,54	3920,09	4103,91	12	66	45,52	4425,07	61	42,18	3784,65	4104,56
5		5,94	4209,23	63	26,24	3993,42	4103,83	11		8,72	4344,68	62	20,38	3862,06	4103,37
6	64	31,04	4134,66	64	3,44	4076,45	4105,55	10	65	32,72	4266,85		59,18	3942,10	4104,48
7		0,74	4070,76		33,64	4140,35	4105,56	9	64	54,82	4185,45	63	37,18	4021,28	4103,36
8	63	47,84	4043,65		46,34	4167,37	4105,51	8		24,82	4121,63	64	8,38	4086,85	4104,24
9		16,54	3978,18	65	16,64	4232,17	4105,17	7		11,32	4093,07		21,58	4114,76	4103,92
10	62	38,14	3898,60		54,24	4313,26	4105,93	6	63	41,62	4030,58		51,18	4177,68	4104,13
11		0,74	3821,87	66	30,44	4392,06	4106,97	5		4,52	3953,18	65	27,08	4254,60	4103,89
12	61	20,94	3741,02	67	7,54	4473,53	4107,27	4	62	26,72	3875,09	66	3,48	4333,40	4104,24
								3	61	47,62	3795,11		39,78	4412,48	4103,79
								2	60	30,12	3639,08	67	51,48	4570,97	4105,03
Okular Süd I Sept. 7. Okular Nord II						Okular Nord II Sept. 8. Okular Süd I									
3	66	46,77	4427,80	61	52,42	3804,88	4116,34	13	68	2,98	4596,62	60	23,48	3635,72	4116,17
4		10,27	4348,05	62	31,42	3884,76	4116,41	12	66	52,38	4440,13	61	46,18	3792,17	4116,15
5	65	34,37	4270,30	63	9,12	3962,74	4116,52	11		15,88	4360,26	62	24,68	3870,89	4115,58
6	64	58,87	4194,08		46,02	4039,79	4116,93	10	65	40,18	4282,83	63	3,08	3950,18	4116,50
7		28,17	4128,73	64	16,02	4102,99	4115,86	9		2,98	4202,88		40,68	4028,61	4115,75
8		15,47	4101,85		29,02	4180,52	4116,19	8	64	31,78	4136,38	64	11,98	4094,45	4115,41
9	63	43,97	4035,50		59,52	4195,47	4115,48	7		18,98	4109,26		24,88	4121,75	4115,51
10		5,57	3955,36	65	37,02	4276,00	4115,68	6	63	48,88	4045,81		54,68	4185,14	4115,47
11	62	28,07	3877,86	66	12,52	4352,94	4115,40	5		11,68	3968,05	65	30,38	4261,70	4114,88
12	61	49,37	3798,65		49,22	4433,18	4115,92	4	62	33,88	3889,82	66	6,78	4340,46	4115,14
								3	61	55,08	3810,30		43,48	4420,36	4115,33
								2	60	36,98	3652,69	67	54,48	4577,63	4115,16

Die im Laufe der Beobachtungsabende ausgeführten Nivellierungen haben, auf das Nordende der Achse bezogen, die folgenden Neigungen ergeben:

	Sept. 5.		Sept. 6.		Sept. 7.		Sept. 8.	
	Nord	Süd	Süd	Nord	Nord	Süd	Süd	Nord
18 ^h ,9	+7",82		+8",64		-4",03		-5",60	
19,1	+8,57		+8,41		-3,67		-6,29	
19,2	—		—		—		-5,99	
19,5	+8,27		+8,17		-3,37		-6,87	
19,6		+6,60		+8,70		-3,59		-5,63
19,9		+7,22		+8,32		-3,59		-4,78
20,2		+7,93		+7,64		-4,02		-5,87
20,5		+7,05		+8,85		-5,16		-4,93
20,9		-6,63		+8,14		-4,48		-5,14
21,5		—		—		-5,81		-5,63
21,8		+6,90		+9,22		-5,45		-43,2
22,0	+7,52		+9,04		-4,80		-5,57	
22,3	+7,22		+8,30		-4,74		-6,14	
22,5	—		—		—		-5,99	
22,8	+7,93		+7,47		-4,89		-5,84	
23,2	+7,84		+8,27		-5,61		-5,75	
23,5	+8,02		+7,41		-4,48		-6,50	

welche in der Weise zur Reduktion verwendet wurden, dass für jeden Stern der den Zeiten des Ostdurchganges und des Westdurchganges entsprechende Wert angenommen worden ist. Die so erhaltenen Neigungen wurden mit $\cos z$ multipliziert, wodurch man für die einzelnen Sterne und Tage die nachfolgenden Verbesserungen der Polhöhenangaben erhält:

1890	Pulk. 2954	α^1 Cygni sq.	60 Cygni	g Cygni	2 Lacertae	Glasg. 5688	Tagesmittel
Sept. 5.	47° 7' 42",80	42",79	41",97	42",31	42",05	43",18	42",52
" 6.	42,61	42,60	43,35	42,62	42,18	42,78	42,69
" 7.	41,94	42,65	42,87	42,08	41,34	42,20	42,18
" 8.	41,11	41,76	42,40	41,51	40,53	42,04	41,56
Sternmittel	42,12	42,45	42,65	42,13	41,52	42,55	42,24
Korr. wegen $\Delta\varphi$	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1
Mittel	42,13	42,46	42,66	42,14	41,53	42,56	42,25

Das Mittel aus den beiden Fundamentalsternen gibt 42",30, also nahe denselben Wert, wie das Gesamtmittel. Da die der Rechnung zu Grunde gelegte Polhöhe von

der endgültigen um $0'',75$ abweicht, so bedarf das Resultat einer Korrektur von $+0'',01$, welche bereits in der Tabelle berücksichtigt ist.

Die Reduktion auf das Signalcentrum beträgt $+10'',31$, weshalb man für die Polhöhe **Chasseral** aus den Beobachtungen im **I. Vertikal** erhält:

$$47^{\circ} 7' 52'',56.$$

Der mittlere Fehler aus der Vergleichung der Tagesmittel mit dem Endmittel ist $\pm 0'',25$, aus den Abweichungen der Sternmittel $\pm 0'',17$.

Aus der Vergleichung der Angaben desselben Tages mit dem betreffenden Tagesmittel erhält man den mittleren Fehler eines Tagesmittels zu $\pm 0'',21$, woraus der des Gesamtmittels zu $\pm 0'',11$ folgt.

Vergleicht man die $\varphi - \delta$ eines Sterndurchganges mit dem zugehörigen Mittel, so erhält man als mittleren Fehler einer einzelnen Polhöhe $\pm 0'',18$, woraus sich die mittlere Unsicherheit des Gesamtmittels zu $\pm 0'',04$ ergibt.

Die Differentialgleichungen für die Abhängigkeit der Polhöhe von den Deklinationen der Sterne und der der Rechnung zu Grunde gelegten Polhöhe sind:

Pulk. 2954	$d\varphi'' = 0,009 \Delta\varphi'' + 0,987 \Delta\delta''$
α^1 Cygni sq.	$= 0,021 \Delta\varphi'' + 0,970 \Delta\delta''$
60 Cygni	$= 0,018 \Delta\varphi'' + 0,975 \Delta\delta''$
g Cygni	$= 0,014 \Delta\varphi'' + 0,981 \Delta\delta''$
2 Lacertae	$= 0,007 \Delta\varphi'' + 0,989 \Delta\delta''$
Glasg. 5688	$= 0,015 \Delta\varphi'' + 0,979 \Delta\delta''$

Zur Bestimmung des Azimutes und der Kollimation hat man folgende Fehlergleichungen:

Sept. 5.		Sept. 6.	
Pulk. 2954	$+ 15,21 = a + 4,28 c$		$+ 0,17 = a - 4,28 c$
α^1 Cygni sq.	$+ 14,74 = a + 6,56 c$		$+ 0,64 = a - 6,56 c$
60 Cygni	$+ 16,72 = a - 4,69 c$		$- 0,26 = a + 4,69 c$
g Cygni	$+ 16,55 = a - 5,38 c$		$- 0,91 = a + 5,38 c$
2 Lacertae	$+ 16,99 = a - 5,19 c$		$- 1,06 = a + 5,19 c$
Gl. 5688	$+ 17,14 = a - 8,53 c$		$- 1,56 = a + 8,53 c$
Sept. 7.		Sept. 8.	
	$- 1,61 = a + 4,28 c$		$- 0,94 = a - 4,28 c$
	$- 2,26 = a + 6,56 c$		$- 0,68 = a - 6,56 c$
	$- 0,15 = a - 4,69 c$		$- 2,42 = a + 4,69 c$
	$+ 0,15 = a - 5,38 c$		$- 2,33 = a + 5,38 c$
	$+ 0,21 = a - 5,19 c$		$- 2,60 = a + 5,19 c$
	$+ 0,58 = a - 8,53 c$		$- 2,46 = a + 8,53 c$

welche nach der Methode der kleinsten Quadrate aufgelöst, die folgenden Werte ergeben:

1890	Sept. 5.	$c = - 0^s,162 = - 2'',43$	$a = + 15^s,875 = + 238'',12$
	» 6.	$c = - 0,127 = - 1,91$	$a = - 0,223 = - 3,35$
	» 7.	$c = - 0,187 = - 2,81$	$a = - 0,917 = - 13,75$
	» 8.	$c = - 0,137 = - 2,06$	$a = - 1,610 = - 24,15$

Aus den Zeitbestimmungen ergab sich in dem gleichen Zeitraume die Kollimation zu $-0^s,19$, welche in guter Uebereinstimmung mit den hier erhaltenen Werten ist. Am 5. Sept. ist das Azimut offenbar infolge eines Versehens um einen Teilstrich (die Kreise sind von $4'$ zu $4'$ geteilt) falsch eingestellt worden, weshalb die Polhöhe dieses Abends einer Korrektur von $-0'',13$ bedarf, welche bereits in der obigen Zusammenstellung berücksichtigt ist. Man hat nun:

Polhöhe Chasseral aus Zenitdistanzmessungen	$47^{\circ} 7' 53'',41$
» » » Beobachtungen im I. Vertikal	$52,56$

Da beide Ergebnisse als gleichwertig betrachtet werden dürfen, so folgt als der wahrscheinlichste Wert der

Polhöhe Chasseral (Signalcentrum) $47^{\circ} 7' 52'',99$.

Bestimmung des Azimutes der Richtung Chasseral-Spitzberg.

Als Ziel diente eine Pyramide auf Spitzberg. Die Beobachtungen wurden auf 12 Ständen des Horizontalkreises verteilt, welche je zur Hälfte morgens und abends und in beiden Achsenlagen beobachtet wurden.

Die Berechnung der Beobachtungen erfolgte von den nachstehenden, dem Berliner Jahrbuche entnommenen Positionen des Polarsternes mit Berücksichtigung der Aberration:

1890	Sternzeit	α	δ
Aug. 15. Nachm.	$15^h,7$	$1^h 19^m 2^s,21$	$+88^{\circ} 43' 8'',21$
» 15. »	$16,2$	$2,29$	$8,20$
» 17. Vorm.	$2,5$	$4,35$	$8,76$
» 17. »	$2,8$	$4,34$	$8,77$
» 18. »	$2,5$	$5,04$	$8,99$
» 18. »	$2,8$	$5,04$	$9,00$
» 18. Nachm.	$15,2$	$4,24$	$8,93$
» 23. Vorm.	$2,9$	$9,07$	$10,23$
» 23. »	$3,2$	$9,06$	$10,25$
Sept. 6. Nachm.	$14,6$	$17,51$	$14,56$
» 6. »	$15,3$	$17,58$	$14,53$
» 6. »	$15,5$	$17,60$	$14,52$

unter Annahme der Polhöhe zu $47^{\circ} 7' 43'',00$ und einer Zenitdistanz des Signals auf Spitzberg von $91^{\circ} 29'$.

Die Beobachtungen und deren Reduktionen sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

1890	Stand und Lage	Objekt	Kreis	Stundenwinkel	Azimut des Polarsternes	Kreisablesung	Korr. wegen Neigung	Azimut Spitzberg			
								einfach	Stadtmittel		
Aug. 18. Nachm.	0° I	α Urs. min. Spitzberg Spitzberg α Urs. min.	W	13 ^h 41 ^m 12,22	+0° 47' 15,07	179° 12' 56",20	-4",51	83° 11' 58",53 12 1,48	60",00		
			l			96 48 8,10	-0,13				
			r			276 48 15,35	+0,21				
			O			359 8 4,70	+7,83				
Sept. 6. Nachm.	15 I	Spitzberg α Urs. min. α Urs. min. Spitzberg	l	13 11 12,33	+0 33 43,40	291 52 4,65	-0,16	11 59,26 11 59,49	59,38		
			W			14 30 23,25	-2,58				
			O			13 16 54,33	+0 36 19,87			194 27 44,90	+7,45
			r			111 52 12,80	+0,07				
Aug. 17. Mgs.	30 II	α Urs. min. Spitzberg Spitzberg α Urs. min.	O	1 4 22,40	-0 32 3,58	30 32 7,65	-3,24	12 6,75 12 9,97	68,36		
			r			306 47 53,80	-0,28				
			l			126 47 54,90	+0,04				
			W			1 15 43,40	-0 37 30,42			210 37 25,40	+9,85
Aug. 17. Mgs.	45 II	α Urs. min. Spitzberg Spitzberg α Urs. min.	W	1 19 41,39	-0 39 23,28	225 39 21,90	+9,16	12 6,37 12 3,17	64,77		
			l			141 48 1,45	+0,04				
			r			321 47 57,40	-0,27				
			O			1 28 50,39	-0 43 40,70			45 43 45,20	-3,66
Sept. 6. Nachm.	60 I	Spitzberg α Urs. min. α Urs. min. Spitzberg	l	14 8 17,23	+0 58 42,78	156 52 12,45	-0,18	11 59,31 11 58,31	58,81		
			W			239 5 31,75	-2,59				
			O			14 14 17,23	+1 1 9,93			59 3 0,55	+7,25
			r			336 52 19,50	+0,08				
Sept. 6. Nachm.	75 I	Spitzberg α Urs. min. α Urs. min. Spitzberg	r	13 55 33,25	+0 53 25,19	351 52 21,00	+0,07	11 61,14 11 57,42	59,28		
			O			74 10 43,55	+8,33				
			W			13 59 44,25	+0 55 9,14			254 9 5,90	-3,32
			l			171 52 14,10	-0,20				
Aug. 23. Mgs.	90 II	α Urs. min. Spitzberg Spitzberg α Urs. min.	O	1 44 57,73	-0 51 2,15	270 50 42,80	-8,69	12 3,96 12 1,83	62,89		
			r			186 47 27,95	-0,05				
			l			6 47 23,30	+0,28				
			W			1 55 4,23	-0 55 31,35			90 54 49,05	+7,15
Aug. 23. Mgs.	105 II	α Urs. min. Spitzberg Spitzberg α Urs. min.	W	1 28 33,24	-0 43 34,20	105 47 26,50	+6,71	12 5,59 12 5,30	65,44		
			l			21 51 53,75	+0,28				
			r			201 51 57,10	-0,05				
			O			1 41 9,24	-0 49 19,05			285 53 30,10	-8,55
Aug. 15. Nachm.	120 I	Spitzberg α Urs. min. α Urs. min. Spitzberg	l	14 49 40,07	+1 14 52,40	36 48 56,00	+0,04	11 56,81 11 56,08	56,45		
			W			118 45 56,20	+4,17				
			O			14 52 55,07	+1 16 2,71			298 44 46,50	-7,53
			r			216 48 45,35	-0,25				
Aug. 15. Nachm.	135 I	Spitzberg α Urs. min. α Urs. min. Spitzberg	l	14 21 2,17	+1 3 57,78	51 48 47,60	+0,05	11 67,06 11 55,82	61,44		
			W			133 56 52,33	+4,48				
			O			14 24 56,17	+1 5 30,50			313 55 21,85	-7,03
			r			231 48 49,25	-0,25				
Aug. 18. Mgs.	150 II	α Urs. min. Spitzberg Spitzberg α Urs. min.	W	1 21 20,58	-0 40 9,98	150 40 7,55	+12,06	12 0,83 12 3,76	62,29		
			l			66 48 8,85	+0,05				
			r			246 48 11,45	-0,32				
			O			1 30 35,58	-0 44 29,40			330 44 48,75	-3,82
Aug. 18. Mgs.	165 II	α Urs. min. Spitzberg Spitzberg α Urs. min.	O	1 7 31,09	-0 33 34,57	345 33 52,65	-4,89	12 1,64 12 4,84	63,24		
			r			261 48 11,25	-0,30				
			l			81 48 6,50	+0,07				
			W			1 16 49,59	-0 38 1,77			165 38 0,35	+11,69

Hiernach erhält man die folgenden Einzelwerte für das Azimut der Richtung Chasseral (astronomischer Pfeiler)—Spitzberg:

Morgens	Abends
83° 12' 8",36	83° 11' 60",00
4,77	59,38
2,89	58,81
5,44	59,28
2,29	56,45
3,24	61,44
83 12 4,50	83 11 59,23

Es besteht ein konstanter Unterschied zwischen den Morgen- und Abendbeobachtungen, der wahrscheinlich von dem verschiedenen Aussehen des Signales zu diesen Tageszeiten herrührt. Der mittlere Fehler der Morgen- bzw. Abendbeobachtungen ergibt sich aus den Abweichungen der einzelnen Ständewerte vom Morgen- resp. Abendmittel zu $+0",91$ resp. $+0",67$.

Die Differentialgleichungen für die Abhängigkeit des Azimutes vom Orte des Polarsternes und der Polhöhe sind:

Morgens	Abends
$da'' = +0,479 d\alpha'' + 0,462 d\delta'' - 0,012 d\varphi''$	$da'' = -0,432 d\alpha'' - 0,633 d\delta'' + 0,015 d\varphi''$
$= +0,468 d\alpha + 0,551 d\delta - 0,014 d\varphi$	$= -0,458 d\alpha - 0,445 d\delta + 0,010 d\varphi$
$= +0,443 d\alpha + 0,708 d\delta - 0,017 d\varphi$	$= -0,408 d\alpha - 0,762 d\delta + 0,018 d\varphi$
$= +0,453 d\alpha + 0,618 d\delta - 0,015 d\varphi$	$= -0,422 d\alpha - 0,693 d\delta + 0,016 d\varphi$
$= +0,461 d\alpha + 0,563 d\delta - 0,014 d\varphi$	$= -0,360 d\alpha - 0,963 d\delta + 0,023 d\varphi$
$= +0,471 d\alpha + 0,475 d\delta - 0,012 d\varphi$	$= -0,395 d\alpha - 0,826 d\delta + 0,020 d\varphi$
$da = +0,463 d\alpha + 0,844 d\delta - 0,014 d\varphi$	$da = -0,413 d\alpha - 0,721 d\delta + 0,017 d\varphi$

Deren Mittel wiederum ist:

$$da'' = +0,025 d\alpha'' + 0,062 d\delta'' + 0,002 d\varphi''$$

so dass eine gute Elimination im Orte des Polarsternes, bzw. der individuellen Auffassung des Sternes eingetreten ist.

Im Mittel erhält man für das Azimut vom astronomischen Pfeiler auf Chasseral nach Spitzberg $83^\circ 12' 1",86$. Addiert man den oben Seite 47 gegebenen Winkel Spitzberg—Gurten, so folgt für das Azimut nach Gurten B $128^\circ 18' 54",60$. Die Centrierung auf den Mittelpunkt des Signals Chasseral beträgt $+54' 36",30$ und die Converganz der Meridiane $+19",63$, woraus für das astronomische Azimut von **Chasseral** (Signalcentrum) nach **Gurten B** = $129^\circ 13' 50",5$ folgt.

Analog erhält man für das Azimut nach Berra die Centrierung $+40' 59",30$, die Converganz der Meridiane $+19",63$, so dass sich für das astronomische Azimut von **Chasseral** (Signalcentrum) nach **Berra** = $169^\circ 21' 58",9$ ergibt.

III.

Bestimmung der Polhöhe und des Azimutes auf der Station Naye.

Die Station Naye gehört dem Hauptnetze (siehe Band I, Seite 40) des schweiz. Dreiecksnetzes an. Das Centrum der Station liegt auf dem höchsten Punkte des Gipfels, 2040 Meter über dem Meere, dicht am südlichen und westlichen Absturz, welcher fast senkrecht — im Nordwesten bis zu 200 Meter Tiefe — abfällt. Gegen Nordosten zu streicht der mit Rasen bewachsene Abhang in einen Kessel hinab, in welchen jetzt die Bergbahn, von Glion kommend, mündet. Die Lage des Stationsmittelpunktes erlaubte daher nicht, die astronomische Station centrirt einzurichten, weshalb hierfür im Osten unterhalb des Signals ein Steinpfeiler gesetzt wurde, dessen Fundament in 1 Meter Tiefe auf Felsen ruht, von welchem aus durch eine Felsenlücke die Station Berra sichtbar war. Die Höhe des Pfeilers betrug 90^{cm} und seine quadratische Oberfläche hatte eine Seitenlänge von 50^{cm} .

Die horizontale Entfernung zwischen dem Signalcentrum und dem Mittelpunkte des Instrumentes betrug nach doppelter Messung $\frac{1}{2} (121^{\text{m}},015 + 121^{\text{m}},005) = 121^{\text{m}},01$; sie wurde mit Hülfe eines Messbandes bestimmt, mit welchem längs 37 Pflöcken, die mittelst eines Theodoliten genau einvisiert waren, auf horizontaler Latte gemessen wurde.

Der Höhenunterschied zwischen der Spitze des Signalsteines und der Oberfläche des Beobachtungspfeilers wurde aus Zenitdistanzmessungen zu $49^{\text{m}},58$ abgeleitet. Die horizontale Drehachse des Instrumentes befand sich $40^{\text{cm}},2$ über der Pfeileroberfläche.

Um das Azimut centrieren zu können, wurde der Winkel Berra (Pyramidenspitze) — Naye (Signalcentrum) auf 12 Kreisständen gemessen. Hiezu wurde auf Naye eine centrische Visiervorrichtung erstellt, indem ein starker Bleistiftstrich auf ein Brett genau über die Mitte des Signalsteines gezeichnet wurde. Wegen der grossen Nähe des Stationscentrums Naye konnte mit dem Universalinstrumente bei schwächster Vergrößerung dieses Zeichen immer nur undeutlich gesehen werden (der Okularauszug lässt sich hiezu nicht

genügend weit ausziehen), weshalb die Messungen grössere Abweichungen als andere Winkelmessungen zeigen. Da übrigens eine Unsicherheit von 5" im Centrierungswinkel erst einen Fehler von 0",01 im Azimut hervorbringt — für die Centrierung der Polhöhe bedarf es einer weit geringeren Genauigkeit — so genügt der gemessene Winkel allen Anforderungen. Die Messungen sind:

Datum	Stand	Naye—Berra
1892 Aug. 12. Vorm.	0°, I	120° 35' 4",10
	30	17,90
	60	3,23
Aug. 13. Vorm.	90	12,60
	120	13,25
	150	11,62
	15, II	10,17
	45	10,75
	75	13,55
	105	8,63
	135	6,50
	165	13,82
Mittel		120 35 10,51 ± 1",23

Die Zenitdistanz der Marke betrug aus vierfacher Messung 67° 16',78; sie war 1^m,49 über dem Signalstein angebracht.

In ca. 20 Meter Entfernung gegen Nordosten und 5½ Meter tiefer wurde ein zweiter 80^{cm} hoher Steinfeiler für die Pendelmessungen errichtet.

Der Aufenthalt auf dieser Station währte vom 28. Juli bis 12. August und war ziemlich vom Wetter begünstigt. Nur einmal, am 30. Juli, gefährdete ein heftiger Sturm das Beobachtungshäuschen, welcher Schaden aber rasch wieder repariert werden konnte.

Es möge hier noch eine Wahrnehmung angeführt werden, welche die beiden Beobachter am 9. August gegen 5 Uhr abends machten. Während der vorhergegangenen Nacht war ein Gewitter gewesen und es hatte auch noch bei Tag geregnet. Die Luft war von seltener Durchsichtigkeit. Am Nachmittag war der Anblick nach dem Jura hin (im Westen) nicht wie gewöhnlich nach dem Regen dunkelblau, sondern die Gegend erschien satt rostbraun, während die Flüsse und Seen in mattem Silberton erglänzten. Als die Beobachter auf dem südöstlichen Kamme des Naye gingen, stiegen langsam Nebel aus dem Val-de-la-Tinière herauf, die jedoch den Kamm des Berges nicht überschritten. Während sie so die durch Wolkenlücken scheinende Sonne im Rücken hatten, sahen sie die unter dem Namen des Brockengespenstes bekannte Erscheinung in grosser Deutlichkeit;

besonders gut war auch der regenbogenartige Schein um den Schatten des Kopfes zu bemerken.

Da der oberste Teil der Bahn noch nicht ganz vollendet war, wurden in dem südöstlich gelegenen Bergrücken, in einer Entfernung von etwa 200—300 Metern, noch täglich Sprengungen vorgenommen; ebenso wurde in nächster Nähe der Beobachtungsstation ein Hôtel nebst Bahnstation gebaut. Es sind aber dadurch keine Störungen bei den Beobachtungen verursacht worden.

An den Beobachtungen beteiligte sich Herr Hilfiker durch Ausführung der Zeitbestimmungen, Polhöhenmessungen im I. Vertikal an zwei Abenden und Zenitdistanzmessungen für die Polhöhe auf 3 Kreisständen, während Herr Messerschmitt die übrigen Messungen, nämlich Polhöhe aus Zenitdistanzen auf 7 Kreisständen, Durchgangsbeobachtungen im I. Vertikal an zwei Abenden, ferner die Azimut-, Centrierungs- und Pendelmessungen übernahm. Ebenso besorgte der letztere die Reduktion und Zusammenstellung der Beobachtungen.

Zeitbestimmungen.

Die Zeitbestimmungen wurden im Vertikale des Polarsternes ausgeführt und ergaben die nachfolgenden Stände und Gänge des Chronometers Dubois:

Bürgerl. Datum 1892	Sternzeit	Stand	tgl. Gang	Variation
Aug. 4. Abds.	18 ^h ,35	—1 ^m 54 ^s ,33		
„ 5. „	18,86	50,87	+3 ^s ,69	+0 ^s ,01
„ 6. „	18,85	46,86	+3,70	—0,19
„ 8. „	17,85	39,98	+3,51	+1,14
„ 12. Mgs.	22,60	25,10	+4,65	—0,63
„ 12. Abds.	16,82	22,05	+4,02	+0,11
„ 14. Mgs.	22,77	16,89	+4,135	

Bestimmung der Polhöhe.

Messung von Zenitdistanzen.

Ausser dem Polarsterne sollten noch die Südsterne ω Piscium und δ Piscium morgens, β Ophiuchi und 67 Ophiuchi abends auf je vier Kreisständen gemessen werden. Zur Ergänzung zweier unvollständig erhaltener Messungen wurden morgens noch η Aquarii

und α Tauri nebst den zugehörigen Zenitdistanzmessungen des Polarsternes beobachtet. Die mittleren Oerter dieser Sterne sind:

	Grösse	α 1892,0		Eigenbewegung	δ 1892,0	Eigenbewegung
α Ursae minoris	2,0	1 ^h	19 ^m 17 ^s ,91	+0 ^s ,126	+88° 43' 56",12	-0",002
η Aquarii	3,8	22	29 48,38	+0,004	- 0 40 26,82	-0,053
ω Piscium	4,0	23	53 45,89	+0,009	+ 6 15 55,40	-0,108
δ Piscium	4,3	0	43 4,71	+0,003	+ 6 59 49,55	-0,037
α Tauri	1,0	4	29 43,36	+0,035	+16 17 29,80	-0,184
β Ophiuchi	3,0	17	38 8,21	-0,004	+ 4 36 46,14	+0,167
67 Ophiuchi	4,0	17	55 14,23	+0,002	+ 2 56 13,88	-0,005

Die scheinbaren Oerter unter Berücksichtigung der Aberration und Anbringung der Mondglieder kurzer Periode an die Deklinationen sind:

	Bürgerl. Datum	Zeit	α	δ
α Ursae min.	Aug. 5.	18 ^h ,1	1 ^h 19 ^m 29 ^s ,88	+88° 43' 47",51
»	5.	18,3	29,89	47,51
»	7.	0,2	30,91	47,96
»	7.	0,4	30,92	47,96
»	7.	17,3	31,47	48,00
»	7.	18,2	31,50	47,99
»	12.	0,2	34,81	49,06
»	12.	1,1	34,84	49,10
»	12.	18,1	35,45	49,05
»	12.	18,2	35,46	49,05
»	13.	22,8	35,62	49,18
»	13.	0,1	35,67	49,27
»	13.	0,3	35,68	49,27
»	13.	17,3	36,31	49,30
»	13.	18,2	36,34	49,29
»	14.	23,6	36,54	49,43
»	14.	4,3	36,73	49,74
η Aquarii	» 13.		22 29 50,89	-0 40 15,56
ω Piscium	» 7.		23 53 47,97	+6 16 7,34
»	» 13.		48,10	8,29
»	» 14.		48,13	8,44
δ Piscium	» 7.		0 43 5,98	+7 0 2,34
»	» 12.		6,09	3,18
»	» 13.		6,11	3,33
α Tauri	» 14.		4 29 44,32	+16 17 40,34
β Ophiuchi	» 5.		17 38 10,26	+ 4 36 45,56
»	» 7.		10,25	45,66
»	» 12.		10,20	45,98
»	» 13.		10,19	46,08
67 Ophiuchi	» 5.		17 55 16,37	+ 2 56 13,30
»	» 7.		16,36	13,40
»	» 12.		16,31	13,70
»	» 13.		16,30	13,80

Die Beobachtungen zur Bestimmung der Polhöhe und deren Reduktionen sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

1892	Stand und Lage	Kreis- lage	Stunden- winkel	Beobachtete Zenitdistanz	Temp. Cels.	Baro- meter 0°	Re- fraktion	Reduktion auf Meridian	Meridian-Zenitdistanzen	
									einfach	aus beiden Kreislagen
<i>α Ursae minoris.</i>										
Aug. 12.	0°	W	-1 ^h 11 ^m	46°,63	42° 20' 55",02					
Mgs.	I	W	8	59,63	20 43,26			mm +42°,86	- 3' 47",55	42° 17' 50",33
		W	6	15,63	20 23,39	+5°,40	604,0	42,85	3 30,38	55,73
		W	1	44,63	19 52,40			42,85	3 14,17	52,07
		O	0	4,63	19 43,85			42,84	2 48,76	46,48
		O	-0	58	19 30,94			42,83	2 29,43	57,25
		O	56	4,63	19 29,87			42,83	2 19,37	54,40
		W	21	44,52	17 22,47			42,79	0 21,05	51,61
		W	19	6,52	17 23,02			42,78	0 16,26	48,99
		W	17	5,52	17 12,26	+5,30	604,0	42,78	0 13,01	52,79
		O	13	5,52	17 15,12			42,78	0 7,64	47,40
		O	11	9,52	17 14,61			42,78	0 5,55	52,35
		O	9	11,52				42,77	0 3,76	53,62
Aug. 13.	0	W	-2 37	54,14	42 34 52,24			+42,85	-17 44,64	42 17 50,45
Mgs.	I	W	36	22,64	34 31,30			42,84	25,02	49,12
		W	34	54,64	34 13,70	+7,99	604,6	42,83	6,32	50,21
		O	32	19,64	33 39,69			42,82	16 33,74	48,77
		O	30	27,64	33 18,44			42,82	10,44	50,82
		O	28	42,64	32 56,27			42,81	15 48,84	50,24
Aug. 13.	45	W	15 54	27,85	44 13 38,84			+45,14	+35 52,12	44 50 16,10
Abds.	II	W	58	19,85	12 33,88	+9,90	605,4	45,12	36 57,48	16,48
		O	16 3	20,85	11 6,73			45,07	38 23,40	15,20
		O	5	54,85	10 13,80			45,05	39 18,52	17,37
		O	45	55,98	43 58 14,58			44,65	51 11,56	10,79
		O	47	39,98	57 46,24			44,64	51 44,14	15,02
		O	49	1,98	57 23,36	+10,50	605,4	44,62	52 9,88	17,86
		W	51	44,98	56 27,29			44,59	53 1,20	13,08
		W	53	2,98	56 2,75			44,58	53 25,84	13,17
		W	54	10,98	55 42,51			44,57	53 47,34	14,42
Aug. 13.	90	W	-1 15	11,47	42 21 16,44			+42,45	- 4 9,48	42 17 49,41
Mgs.	I	W	14	10,47	21 9,93			42,44	4 2,84	49,53
		W	12	32,46	20 59,03	+8,45	604,7	42,44	3 52,37	49,10
		O	10	21,46	20 44,70			42,43	3 38,70	48,43
		O	8	24,46	20 33,25			42,43	3 26,84	48,84
		O	6	58,45	20 26,68			42,43	3 18,34	50,77
		O	-1 3	21,45	42 20 5,03			+42,40	- 2 57,63	42 17 49,80
		O	1	58,45	19 57,46			42,40	2 50,01	49,85
		O	0	33,44	19 51,25	+8,55	604,7	42,40	2 42,37	51,28
		W	-0 57	59,44	19 36,27			42,39	2 28,98	49,68
		W	56	21,43	19 29,06			42,39	2 20,75	50,70
		W	54	22,42	19 19,21			42,30	2 11,06	50,54
Aug. 5.	135	W	16 43	58,43	43 58 49,81			+45,29	+50 36,03	44 50 11,18
Abds.	II	W	45	4,43	58 31,46			45,28	50 56,66	13,40
		W	46	33,43	58 4,09	+ 5,67	603,6	45,27	51 28,50	17,86
		O	48	40,44	57 22,69			45,26	52 4,34	12,29
		O	50	3,44	57 0,56			45,25	52 30,44	16,25
		O	51	15,44	56 35,54			45,24	52 53,14	13,92
		O	52	44,45	56 7,39			45,24	53 21,22	13,85
		O	54	0,45	55 42,01			45,23	53 45,23	12,52
		O	55	3,45	55 23,59			45,22	54 5,24	14,05
		W	57	16,46	54 39,79	+ 5,60	603,7	45,20	54 47,48	12,47
		W	58	37,46	54 13,35			45,18	55 13,26	11,79
		W	17 0	12,46	53 47,38			45,17	55 43,56	16,11

1892	Stand und Lage	Kreis- lage	Stunden- winkel	Beobachtete Zenitdistanz		Temp. Cels.	Baro- meter 0°	Re- fraktion	Reduktion auf Meridian	Meridian-Zenitdistanzen			
										einfach	aus beiden Kreislagen		
Aug. 14. Mgs.	180 II	O	-1 ^h 49 ^m 57 ^s ,29	42° 25'	54",42	+10°,80	606,1	+42°,32	-8' 47",66	42° 17' 49",08			
		O	47 21,29	25	31,57					42,31	8 23,47	50,41	
		O	45 44,29	25	21,35					42,30	8 8,71	54,94	
		W	39 35,29	24	23,89					42,29	7 14,46	51,72	42°17' 53",33
		W	37 47,29	24	10,86					42,28	6 59,14	54,00	52,21
		W	36 11,29	23	52,19					42,27	6 45,78	48,68	48,88
Aug. 14. Mgs.	180 II	O	+2 55 25,33	42 38	51,98	+12,14	606,2	+42,44	-21 40,86	42 17	53,56		
		O	56 12,33	39	1,73					42,45	21 51,88	52,30	
		W	3 0 29,33	40	3,88					42,45	22 52,86	53,47	42 17 52,89
		W	1 30,33	40	17,42					42,46	23 7,50	52,38	52,97
Aug. 12. Abds.	225 I	O	16 44 1,72	43 58	49,55	+8,19	605,3	+45,01	+50 36,04	44 50	10,60		
		O	45 15,72	58	30,07					45,00	50 59,12	14,19	
		O	46 12,72	58	10,23					44,99	51 16,96	12,18	
		W	48 22,73	57	23,47					44,98	51 57,70	11,15	44 50 11,67
		W	49 22,73	57	11,53					44,98	52 16,56	13,07	13,63
		W	50 7,73	56	51,01					44,97	52 30,74	12,72	11,66
		W	51 33,73	56	30,14					44,97	52 57,82	12,93	
		W	52 19,73	56	15,56					44,96	53 12,36	12,89	
		W	53 25,73	55	54,53					44,96	53 33,20	12,69	
		O	55 9,74	55	21,46					44,94	54 6,14	12,54	44 50 12,62
O	56 14,74	55	0,83	44,93	54 26,74	12,50	12,69						
O	57 5,24	54	45,76	44,92	54 42,80	13,48	13,21						
Aug. 7. Mgs.	270 II	O	-1 12 50,98	42 21	1,36	+4,70	604,5	+43,00	- 3 54,45	42 17	49,91		
		O	11 10,97	20	50,91					43,00	3 43,94	49,97	
		O	9 42,97	20	40,78					42,99	3 34,89	48,88	
		W	7 5,96	20	25,71					42,99	3 19,17	49,53	42 17 49,21
		W	5 39,96	20	17,19					42,98	3 10,81	49,36	49,66
		W	3 56,96	20	7,96					42,98	3 1,04	49,90	49,91
		W	1 56,96	19	57,57					43,05	2 49,96	50,66	
		W	0 0,95	19	46,77					43,05	2 39,53	50,24	
		W	0 58 41,95	19	40,67					43,05	2 32,70	51,02	
		O	56 7,95	19	25,48					43,05	2 19,71	48,82	42 17 49,92
O	54 54,95	19	22,76	43,05	2 13,75	52,06	51,15						
O	53 25,94	19	14,69	43,05	2 6,66	51,08	50,87						
Aug. 7. Abds.	315 I	W	15 53 47,95	44 13	47,94	+8,79	605,2	+45,31	+35 41,56	44 50	14,81		
		W	55 32,95	13	16,72					45,30	36 11,00	13,02	
		W	56 55,95	12	52,82					45,28	36 34,83	12,48	
		O	59 57,95	12	0,32					45,26	37 25,98	11,56	44 50 12,02
		O	16 1 12,95	11	40,89					45,25	37 47,34	13,48	13,25
		O	2 26,95	11	20,58					45,24	38 9,48	15,30	15,06
		O	45 46,05	43 58	15,33					45,13	51 9,34	9,80	
		O	46 55,05	57	55,23					45,13	51 30,96	11,32	
		O	47 56,05	57	37,85					45,12	51 50,08	13,05	
		W	51 21,05	56	31,66					45,10	52 54,56	11,32	44 50 12,18
		W	52 39,05	56	6,46					45,08	53 19,20	10,74	11,03
		W	53 51,05	55	44,49					45,07	53 41,99	11,55	10,68
ω Piscium.													
Aug. 13. Mgs.	90 I	O	- 5 13,10	40 10	8,18	+8,29	604,7	+39,33	- 0 56,78	40 9	50,73		
		O	3 5,10	9	29,71					39,32	0 19,85	49,18	
		O	2 24,10	9	14,53					39,31	0 4,10	49,74	
		W	+ 1 26,90	9	14,26					39,31	0 4,37	49,20	40 9 49,47
		W	3 25,90	9	34,81					39,32	0 24,56	49,57	49,38
		W	5 6,90	10	6,07					39,33	0 54,55	50,85	50,79

1892	Stand und Lage	Kreis- lage	Stunden- winkel	Beobachtete Zenitdistanz	Temp. Cels.	Baro- meter °	Re- fraktion	Reduktion auf Meridian	Meridian-Zenitdistanzen				
									einfach	aus beiden Kreislagen			
Aug. 14. Mgs.	180 II	W	- 6 ^m 22,83	40° 10' 32",66	+10°,80	606,1			+39°,09	- 1' 24",88	40° 9' 46",87		
		W	3 38,83	9 39,69							51,02		
		W	0 51,83	9 12,73							50,23		
		O	+ 4 7,17	9 45,12							48,81	40° 9' 49",52	
		O	7 13,17	11 2,32							52,76	51,89	
		O	10 47,17	13 9,83							46,56	46,72	
Aug. 7. Mgs.	270 II	W	- 5 42,07	40 10 18,13	+4,86	604,5		+ 39,80	- 1 7,77	40 9 50,16			
		W	3 33,07	9 36,92						50,41			
		W	1 9,07	9 14,07						51,09			
		O	+ 1 19,93	9 15,05						51,13	40 9 51,11		
		O	3 27,93	9 33,84						48,58	49,50		
		O	5 31,43	10 15,77						51,95	51,05		
δ Piscium.													
Aug. 12. Mgs.	0 I	O	-10 10,84	39 28 58,33	+5,40	604,0		+ 38,74	- 3 39,00	39 25 58,07			
		O	4 58,84	26 8,82						55,04			
		W	+ 3 21,16	25 37,71						38,67	0 23,77	52,61	39 25 53,82
		W	8 59,16	28 12,41						38,72	2 50,64	60,49	59,28
Aug. 13. Mgs.	90 I	W	- 5 6,80	39 26 10,97	+8,94	604,7		+ 38,25	- 0 55,28	39 25 53,94			
		W	2 58,80	25 35,37						38,23	0 18,78	54,82	
		W	1 9,80	25 18,51						38,22	0 2,87	53,86	
		O	+ 1 20,20	25 19,44						38,22	0 3,77	53,89	39 25 53,88
		O	3 27,20	25 40,35						38,24	0 25,22	53,87	54,34
O	5 10,20	26 12,82	38,25	0 56,19	54,88	54,41							
Aug. 7. Mgs.	270 II	O	- 5 32,96	39 26 21,51	+4,34	604,5		+ 38,87	- 1 5,11	39 25 55,27			
		O	3 29,96	25 44,11						38,86	0 25,89	57,08	
		O	1 11,96	25 18,07						38,84	0 3,04	53,87	
		W	+ 1 13,04	25 17,46						38,84	0 3,13	53,17	39 25 53,52
		W	3 15,04	25 38,77						38,85	0 22,34	55,28	56,18
		W	5 28,04	26 22,11						38,87	1 3,20	57,78	56,53
γ Aquarii.													
Aug. 13. Mgs.	0 I	O	- 6 21,96	47 6 36,76	+8,11	604,6		+ 50,16	- 1 14,84	47 6 12,08			
		O	4 1,96	5 52,78						50,14	0 30,04	12,88	
		O	1 34,96	5 30,88						50,13	0 4,63	16,38	
		W	+ 1 27,04	5 26,04						50,12	0 3,89	12,27	47 6 14,33
		W	3 53,04	5 52,49						50,14	0 28,10	14,53	13,70
		W	6 20,04	6 38,51						50,15	1 14,09	14,57	13,33
α Tauri.													
Aug. 14. Mgs.	180 II	W	- 4 13,23	30 8 37,92	+12,59	606,2		+ 26,73	- 0 46,07	30 8 18,53			
		W	2 24,23	8 4,56						26,72	0 14,61	16,67	
		W	0 57,23	7 53,61						26,72	0 2,35	17,98	
		O	+ 1 3,77	7 53,36						26,72	0 2,92	17,16	30 8 17,57
		O	2 42,77	8 9,62						26,72	0 19,04	17,30	16,99
		O	4 8,77	8 36,53						26,73	0 44,46	18,80	18,69
β Ophiuchi.													
Aug. 13. Abds.	45 II	O	- 5 48,96	41 49 39,08	+9,65	605,4		+ 41,55	- 1 8,41	41 49 12,22			
		O	3 33,96	49 0,44						41,54	0 25,72	16,26	
		O	1 21,46	48 34,66						41,53	0 3,73	12,46	
		W	+ 1 20,04	48 33,53						41,52	0 3,69	11,36	41 49 11,91
		W	3 33,04	49 0,03						41,53	0 25,50	16,06	16,16
		W	5 46,04	49 41,41						41,55	1 7,25	15,69	13,96

1892	Stand und Lage	Kreis- lage	Stunden- winkel	Beobachtete Zenitdistanz	Temp. Cels.	Baro- meter 0°	Re- fraktion	Reduktion auf Meridian	Meridian-Zenitdistanzen	
									einfach	aus beiden Kreislagen
Aug. 5. Abds.	135 II	W	— 5 ^m 22,51	41° 49' 27,63	+6°,18	603,5	+41°,93	— 0' 58",43	41° 49' 11",13	41° 49' 11",44
		W	3 5,01	48 43,70			41,91	0 19,23	11,38	
		W	1 13,01	48 32,58			41,90	0 2,99	11,49	
		O	+ 1 20,99	48 33,16			41,90	0 3,68	11,38	
		O	3 7,99	48 47,50			41,91	0 19,85	9,56	
		O	5 22,99	49 29,77			41,93	0 58,61	13,09	
Aug. 12. Abds.	225 I	O	— 5 21,11	41 49 31,15	+7,97	605,3	+ 41,79	— 0 57,93	41 49 15,01	41 49 13,45
		O	3 7,11	48 51,89			41,77	0 19,67	13,99	
		O	1 25,11	48 36,88			41,76	0 4,07	14,57	
		W	+ 1 18,89	48 34,06			41,76	0 3,50	12,32	
		W	3 3,89	48 51,95			41,77	0 19,00	14,72	
		W	5 13,89	49 30,05			41,79	0 55,35	16,49	
Aug. 7. Abds.	315 I	O	— 5 23,78	41 49 29,57	+8,45	605,3	+ 41,72	— 0 59,26	41 49 12,03	41 49 13,41
		O	3 6,78	48 50,57			41,71	0 19,60	12,68	
		O	1 19,78	48 36,56			41,71	0 3,58	14,69	
		W	+ 1 13,22	48 33,42			41,71	0 3,01	12,12	
		W	3 9,22	48 51,59			41,72	0 20,11	13,20	
		W	5 18,22	49 29,24			41,72	0 56,89	14,07	
67 Ophiuchi.										
Aug. 13. Abds.	45 II	W	— 5 59,03	43 30 8,00	+10,24	605,4	+ 43,96	— 1 10,28	43 29 41,68	43 29 49,00
		W	3 45,03	29 31,64			43,95	0 27,62	47,97	
		W	1 24,03	29 9,86			43,93	0 3,85	49,94	
		O	+ 1 44,97	29 10,14			43,93	0 6,01	48,06	
		O	3 37,97	29 26,73			43,94	0 25,91	44,76	
		O	5 57,97	30 12,69			43,96	1 9,87	46,78	
Aug. 5. Abds.	135 II	O	— 5 27,08	43 29 56,47	+6,09	603,6	+ 44,47	— 0 58,32	43 29 42,62	43 29 46,74
		O	3 16,08	29 20,59			44,46	0 20,97	44,08	
		O	1 21,08	29 4,14			44,45	0 3,59	45,00	
		W	+ 1 26,92	29 8,15			44,45	0 4,12	48,48	
		W	3 9,92	29 18,14			44,46	0 19,67	42,93	
		W	5 29,92	29 55,19			44,47	0 59,14	40,32	
Aug. 12. Abds.	225 I	W	— 5 35,17	43 30 4,32	+7,90	605,3	+ 44,31	— 1 1,25	43 29 47,38	43 29 45,80
		W	3 14,17	29 23,72			44,30	0 20,56	47,46	
		W	1 20,17	29 5,60			44,29	0 3,51	46,38	
		O	+ 1 23,83	29 4,71			44,29	0 3,83	45,21	
		O	3 9,83	29 23,32			44,30	0 19,65	47,97	
		O	5 24,83	30 1,25			44,31	1 57,53	48,03	
Aug. 7. Abds.	315 I	W	— 5 58,85	43 30 8,81	+8,16	605,2	+ 44,27	— 1 10,21	43 29 42,87	43 29 43,98
		W	3 21,85	29 27,41			44,25	0 22,22	49,44	
		W	1 17,85	29 3,11			44,24	0 3,31	44,04	
		O	+ 1 26,15	29 3,72			44,25	0 4,05	43,92	
		O	3 42,15	29 28,99			44,26	0 26,92	46,33	
		O	5 56,15	30 10,96			44,27	1 9,16	46,07	

Vereint man die Resultate in der letzten Kolumne der obigen Tabelle innerhalb eines jeden Sternes zu Mittelwerten, so erhält man für die Polhöhe die folgenden Werte:

Morgens							
Datum	Stand	Beobachter	α Ursae minoris	ω Piscium	δ Piscium	Mittel	Standmittel
1892							
Aug. 13.	0°	M*)	46° 25' 59",24	58",23**)		58",74	58",59
" 12.		H	57,16		59",73	58,44	
" 13.	90	M	59,92	58,17		59,05	58,65
" 13.		M	58,96		57,54	58,25	
" 14.	180	H	57,96	57,82		57,89	57,67
" 14.		M	56,81		58,09***)	57,45	
" 7.	270	M	58,37	57,89		58,13	57,83
" 7.		M	57,31		57,75	57,53	
Mittel Morgens			46 25 58,22	58,03	58,28		58,19
Abends							
Datum	Stand	Beobachter	α Ursae minoris	β Ophiuchi	67 Ophiuchi	Mittel	Standmittel
1892							
Aug. 13.	45	H	46 25 54,41	60,09		57,25	57,87
" 13.		H	56,65		60,33	58,49	
" 5.	135	M	58,34	56,90		57,62	57,87
" 5.		M	59,02		57,21	58,12	
" 12.	225	M	58,63	60,50		59,56	59,49
" 12.		M	58,11		60,74	59,43	
" 7.	315	M	58,56	58,79		58,68	59,23
" 7.		M	60,71		58,85	59,78	
Mittel Abends			46 25 58,05	59,07	59,28		58,62

Woraus als Polhöhe des astronomischen Beobachtungspfeilers auf Nape 46° 25' 58",40 folgt. Auch auf dieser Station lässt sich keine Biegung des Fernrohres erkennen.

Leitet man in der bereits früher angegebenen Weise die periodischen Teilungsfehler des Höhenkreises ab, so erhält man die folgenden Beträge:

Stand:	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	
Teilungsfehler:	±0",39	±2,34	∓0,79	∓0,81	±0,28	±1,12	∓0,01	∓0,41	{ Polster Südsterne
Da sich die um 180° verschiedenen Stände nahe entsprechen, hat man in Mittel;									
Stand:	0°	45°	90°	135°					
Teilungsfehler:	±0",34	±1",73	∓0",40	∓0",61	{ Polster Südsterne				

*) M und H bezeichnen die Beobachter Messerschmitt und Hilfer. **) η Aquarii.

***) α Tauri.

Bringt man diese an die Beobachtungen an, so erhält man für die Polhöhe:

Morgens				Abends			
Stand	α Urs. min.	ω Pisc.	δ Pisc.	Stand	α Urs. min.	β Ophi.	67 Ophi.
0°	46° 25' 58",59	57",84*)	59",34	45°	46° 25' 57",87	57",75	57",99
90	58,65	58,96	58,33	135	57,87	57,71	58,02
180	57,67	57,54	57,81	225	59,49	59,38	59,62
270	57,83	57,90	57,76**)	315	59,23	59,20	59,26
deren Mittelwerte der Reihe nach							
	46° 25' 58",19	58",06	58",31		46° 25' 58",62	58",51	58",72

betragen.

Aus der Vergleichung der Zenitdistanzmittel in beiden Okularlagen in der letzten Kolumne obiger Tabelle mit dem Tagesmittel folgt der mittlere Beobachtungsfehler einer Zenitdistanzangabe aus beiden Kreislagen:

$$\begin{aligned} &\text{für Polarstern} && +0",74 \\ &\text{für Südsterne} && + 0,99 \end{aligned}$$

Hieraus ergibt sich der mittlere Fehler der Polhöhe aus den Zenitdistanzmessungen $+0",15$, während man aus der Uebereinstimmung der Kreisstandmittel den mittleren Fehler $+0",25$ erhält.

Die Differentialausdrücke für die Abhängigkeit der Polhöhe von den Rektascensionen und Deklinationen der Sterne sind für die einzelnen Beobachtungsreihen:

Morgens.				Abends.			
α Ursae minoris.				α Ursae minoris.			
Aug. 12./13.	$d\varphi = +0,14$	$d\alpha = +0,91$	$d\delta =$	Aug. 13.	$d\varphi = +0,30$	$d\alpha = -0,43$	$d\delta =$
» 13.	$= +0,10$	$d\alpha = +0,96$	$d\delta =$	» 5.	$= +0,31$	$d\alpha = -0,29$	$d\delta =$
» 14.	$= -0,06$	$d\alpha = +0,99$	$d\delta =$	» 12.	$= +0,32$	$d\alpha = -0,32$	$d\delta =$
» 7.	$= +0,09$	$d\alpha = +0,96$	$d\delta =$	» 7.	$= +0,30$	$d\alpha = -0,43$	$d\delta =$
Mittel Morgens $d\varphi = +0,067$ $d\alpha = +0,955$ $d\delta =$				Mittel Abends $d\varphi = +0,307$ $d\alpha = -0,368$ $d\delta =$			
ω Piscium.				β Ophiuchi.			
Aug. 13.*)	$d\varphi = -0,01$	$d\alpha = +1,00$	$d\delta =$	Aug. 13.	$d\varphi = 0,00$	$d\alpha = +1,00$	$d\delta =$
» 13.	$= 0,00$	$d\alpha = +1,00$	$d\delta =$	» 5.	$= 0,00$	$d\alpha = +1,00$	$d\delta =$
» 14.	$= +0,26$	$d\alpha = +1,00$	$d\delta =$	» 12.	$= -0,01$	$d\alpha = +1,00$	$d\delta =$
» 7.	$= 0,00$	$d\alpha = +1,00$	$d\delta =$	» 7.	$= 0,00$	$d\alpha = +1,00$	$d\delta =$
δ Piscium.				67 Ophiuchi.			
Aug. 12.	$d\varphi = -0,10$	$d\alpha = +1,00$	$d\delta =$	Aug. 13.	$d\varphi = 0,00$	$d\alpha = +1,00$	$d\delta =$
» 13.	$= +0,02$	$d\alpha = +1,00$	$d\delta =$	» 15.	$= 0,00$	$d\alpha = +1,00$	$d\delta =$
» 14.	$= -0,01$	$d\alpha = +1,00$	$d\delta =$	» 12.	$= 0,00$	$d\alpha = +1,00$	$d\delta =$
» 7.**)	$= +0,01$	$d\alpha = +1,00$	$d\delta =$	» 7.	$= +0,01$	$d\alpha = +1,00$	$d\delta =$

*) η Aquarii. **) α Tauri.

Die Mittelwerte dieser Gleichungen:

$$\begin{aligned} \alpha \text{ Ursae minoris} & \quad d\varphi'' = +0,187 d\alpha'' + 0,293 d\delta'' \\ \omega \text{ Piscium} & \quad d\varphi = +0,062 d\alpha + 1,000 d\delta \\ \delta \text{ Piscium} & \quad = -0,020 d\alpha + 1,000 d\delta \\ \beta \text{ Ophiuchi} & \quad = -0,003 d\alpha + 1,000 d\delta \\ 67 \text{ Ophiuchi} & \quad = +0,003 d\alpha + 1,000 d\delta \end{aligned}$$

ergeben, dass die Unsicherheit im Orte des Polarsternes genügend eliminiert ist.

Da der astronomische Beobachtungspfeiler nach Massgabe der Centrierungselemente auf Seite 67 um $0^m,948$ südlich vom Signal liegt, so bedarf die ermittelte Polhöhe noch einer Korrektur von $+0'',03$, so dass als Endresultat der Bestimmung der Polhöhe Naye durch Messung der Zenitdistanzen der Wert

$$46^\circ 25' 58'',43$$

zu betrachten ist.

Beobachtungen im I. Vertikal.

Es wurden die Durchgänge der nachstehenden 3 Sterne zuerst im Ost-, dann im Westvertikale an vier Abenden beobachtet, deren mittlere Oerter nach Seite 18 sind:

Stern	Grösse	α 1892,0	Eigenbew.	δ 1892,0	Eigenbew.
Pulk. 2813	6,0	19 ^h 37 ^m 30 ^s ,39	+0 ^s ,011	+45° 16' 9'',51	+0'',134
Pulk. 2871	5,8	19 55 56,87	0	+45 28 40,01	0
Pulk. 2954	5,8	20 18 33,80	0	+45 26 52,93	+0,030

Die scheinbaren Oerter wurden unter Anwendung des Berliner astronomischen Jahrbuches für 1892 berechnet, welche die nachstehenden Werte lieferten:

1892	Rektascension				Deklination			
	Aug. 5.	Aug. 7.	Aug. 12.	Aug. 13.	Aug. 5.	Aug. 7.	Aug. 12.	Aug. 13.
Pulk. 2813	19 ^h 37 ^m 32 ^s ,72	32 ^s ,71	32 ^s ,65	32 ^s ,64	+45° 16' 44'',79	15'',32	16'',58	16'',87
Pulk. 2871	19 55 59,21	59,20	59,15	59,14	+45 28 44,95	45,49	46,82	47,12
Pulk. 2954	20 18 36,17	36,16	36,13	36,12	+45 26 57,55	58,13	59,54	60,83

Die Beobachtungen zur Bestimmung der Polhöhe und deren Reduktionen, letztere unter Anwendung des Näherungswertes $\varphi = 46^\circ 25' 58'',4$ ausgeführt, sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

Faden	Ostdurchgang		Westdurchgang		Hilfsker	Faden	Ostdurchgang		Westdurchgang		Messerschnitt
	Stundenwinkel	$\varphi - \delta \pm F$	Stundenwinkel	$\varphi - \delta \mp F$	$\varphi - \delta$		Stundenwinkel	$\varphi - \delta \pm F$	Stundenwinkel	$\varphi - \delta \mp F$	$\varphi - \delta$
Pulk. 2813.											
Okular Nord II 1892 Aug. 5. Okular Süd I						Okular Süd I Aug. 7. Okular Nord II					
12	67 ^m 13,33	4492,37	62 ^m 28,31	3883,61	4187,99	3	67 ^m 20,30	4507,78	62 ^m 18,81	3864,05	4185,92
11	66 37,83	4414,17	63 6,51	3962,67	4188,42	4	66 44,00	4427,71	63 57,21	3943,35	4185,53
10	0,33	4332,31	44,01	4041,05	4186,68	5	8,60	4350,29	63 34,41	4020,91	4185,60
9	65 24,83	4255,51	64 22,51	4122,30	4188,91	6	65 32,40	4271,82	64 10,81	4097,51	4184,66
8	64 54,33	4190,06	52,01	4185,10	4187,58	7	3,10	4203,82	64 41,21	4162,04	4185,43
7	40,83	4161,24	65 5,51	4213,99	4187,02	8	64 50,60	4182,08	53,31	4187,87	4184,98
6	10,83	4097,57	35,01	4277,46	4187,51	9	19,90	4116,76	65 24,51	4254,81	4185,79
5	63 34,33	4020,74	66 10,01	4353,37	4187,05	10	63 42,20	4037,25	66 0,81	4333,34	4185,29
4	62 57,33	3943,59	46,31	4432,79	4188,19	11	4,10	3957,65	37,21	4412,81	4185,23
3	17,83	3862,05	67 21,51	4510,48	4186,27	12	62 26,00	3873,84	67 13,21	4492,09	4185,47
Okular Süd I Aug. 12. Okular Nord II						Okular Nord II Aug. 13. Okular Süd I					
3	67 14,40	4494,69	62 22,48	3871,58	4183,14	12	67 19,50	4505,93	62 19,94	3866,39	4186,19
4	66 38,90	4416,48	63 0,48	3950,09	4183,23	11	66 43,20	4425,91	63 58,24	3945,46	4185,68
5	2,90	4337,85	33,48	4029,32	4183,59	10	6,10	4344,82	63 35,94	4024,06	4184,41
6	65 27,40	4261,00	64 14,98	4106,32	4183,66	9	65 30,00	4266,61	64 14,14	4104,54	4185,58
7	64 57,90	4197,66	44,78	4169,64	4183,65	8	0,10	4202,36	64 44,94	4169,98	4186,17
8	44,90	4169,89	57,48	4196,76	4183,32	7	64 47,10	4174,58	57,24	4196,24	4185,41
9	14,40	4105,09	65 27,98	4262,26	4183,68	6	17,20	4111,02	65 27,04	4260,23	4185,62
10	63 36,90	4026,09	66 4,48	4341,30	4183,19	5	63 40,10	4032,81	66 3,24	4338,59	4185,70
11	62 58,40	3945,79	40,98	4421,04	4183,42	4	2,90	3955,14	37,94	4414,37	4184,76
12	20,40	3867,29	67 16,98	4500,40	4183,84	3	62 24,10	3874,91	67 14,54	4494,99	4184,95
Pulk. 2871.											
Okular Nord II Aug. 5. Okular Süd I.						Okular Süd I Aug. 7. Okular Nord II					
12	61 25,75	3741,99	56 12,05	3135,14	3438,57	3	61 32,84	3756,32	55 50,75	3112,41	3434,37
11	60 45,75	3661,68	54,55	3214,26	3437,97	4	60 54,84	3679,85	56 42,95	3192,56	3436,20
10	6,25	3583,22	57 35,85	3292,08	3437,65	5	15,54	3601,58	57 24,55	3270,69	3436,14
9	59 25,75	3503,62	58 18,55	3373,50	3438,56	6	59 34,94	3521,60	58 5,35	3348,22	3434,91
8	58 51,75	3437,48	51,05	3436,13	3436,80	7	3,54	3460,33	58 33,35	3411,58	3435,95
7	37,75	3410,44	59 6,05	3465,22	3437,83	8	58 47,94	3430,10	52,75	3439,41	3434,76
6	4,75	3347,08	38,55	3528,68	3437,88	9	15,24	3367,15	59 26,05	3504,20	3435,67
5	57 24,25	3270,13	60 17,55	3605,58	3437,86	10	57 33,34	3287,31	60 6,05	3582,81	3435,06
4	56 41,75	3190,33	57,05	3684,28	3437,30	11	56 51,94	3209,37	46,25	3662,67	3436,02
3	55 59,25	3111,49	61 36,55	3763,83	3437,66	12	9,34	3130,12	61 25,55	3741,59	3435,86
Okular Süd I Aug. 12. Okular Nord II						Okular Nord II Aug. 13. Okular Süd I					
3	61 28,33	3747,17	56 3,51	3119,33	3433,25	12	61 31,18	3752,92	56 2,14	3116,79	3434,86
4	60 48,83	3667,80	46,21	3198,62	3433,21	11	60 51,68	3673,49	45,34	3196,99	3435,24
5	9,33	3589,27	57 28,51	3278,15	3433,71	10	11,38	3593,32	57 27,74	3276,69	3435,00
6	59 28,83	3509,61	58 8,51	3354,24	3431,93	9	59 30,48	3512,83	58 9,24	3355,62	3434,23
7	58 56,83	3447,29	42,01	3418,62	3432,95	8	58 57,58	3448,74	43,44	3421,38	3435,06
8	43,33	3421,17	55,51	3444,74	3432,96	7	43,38	3421,26	57,34	3448,23	3434,77
9	8,83	3354,85	59 29,51	3510,94	3432,89	6	10,38	3357,81	59 28,24	3508,45	3433,13
10	57 27,83	3276,86	60 9,51	3589,62	3433,24	5	57 30,28	3281,49	60 9,14	3588,88	3435,18
11	56 44,83	3196,05	50,01	3670,16	3433,11	4	56 48,18	3202,30	48,14	3666,41	3434,36
12	2,33	3117,14	61 29,51	3749,55	3433,34	3	5,58	3123,14	61 28,44	3747,38	3435,26
Pulk. 2954.											
Okular Nord II Aug. 5. Okular Süd I						Okular Süd I Aug. 7. Okular Nord II					
12	62 17,16	3848,51	57 8,65	3242,44	3545,48	3	62 24,24	3862,99	56 56,24	3219,12	3541,06
11	61 37,66	3768,06	50,65	3321,94	3545,00	4	61 46,44	3785,85	57 38,54	3298,91	3542,38
10	60 58,66	3689,45	58 32,15	3401,43	3545,44	5	7,24	3706,66	58 19,14	3376,40	3541,53
9	18,66	3609,67	59 11,65	3477,95	3543,81	6	60 28,34	3628,89	59 14,14	3453,62	3541,25
8	59 45,66	3544,50	45,65	3544,48	3544,49	7	59 55,24	3563,36	59 32,14	3517,97	3540,67
7	32,16	3518,02	59,65	3572,07	3545,04	8	42,44	3533,17	46,24	3545,55	3541,86
6	58 58,66	3452,69	60 31,65	3635,49	3544,09	9	10,44	3475,59	60 19,04	3610,42	3543,00
5	19,66	3377,41	61 9,65	3711,52	3544,47	10	58 28,44	3394,28	58,84	3689,80	3542,04
4	57 38,16	3299,15	49,15	3791,37	3545,26	11	57 46,84	3314,68	61 38,54	3769,83	3542,26
3	56 56,16	3218,97	62 23,15	3871,05	3545,01	12	5,44	3236,30	62 17,04	3848,25	3542,32

Faden	Ostdurchgang		Westdurchgang		Hilfiker	Faden	Ostdurchgang		Westdurchgang		Messerschmitt				
	Stundenwinkel	$\varphi - \delta \pm F$	Stundenwinkel	$\varphi - \delta \mp F$	$\varphi - \delta$		Stundenwinkel	$\varphi - \delta \pm F$	Stundenwinkel	$\varphi - \delta \mp F$	$\varphi - \delta$				
Okular Süd I Aug. 12.			Okular Nord II			Okular Nord II Aug. 13.			Okular Süd I						
3	62	19,25	3852,75	57	0,60	3227,28	3540,02	12	62	22,71	3859,81	56	59,23	3224,68	3542,25
4	61	40,75	3774,29		43,10	3307,55	3540,92	11	61	44,41	3781,68	57	40,43	3302,45	3542,06
5		1,75	3695,62	58	23,60	3384,95	3540,28	10		4,21	3700,53	58	22,13	3382,10	3541,32
6	60	22,75	3617,75	59	4,10	3463,22	3540,49	9	60	24,51	3621,23	59	3,13	3461,32	3541,27
7	59	50,25	3553,50		37,30	3528,05	3540,77	8	59	51,51	3555,95		36,83	3527,11	3541,53
8		36,75	3526,98		51,10	3555,17	3541,08	7		37,41	3528,26		49,93	3552,84	3540,55
9		2,75	3460,61	60	23,60	3619,46	3540,03	6		5,31	3465,56	60	23,03	3618,28	3541,92
10	58	22,25	3382,35	61	3,60	3690,33	3540,84	5	58	25,11	3387,82	61	1,53	3693,14	3540,48
11	57	40,25	3302,14		43,10	3779,03	3540,59	4	57	44,31	3309,82		40,73	3774,22	3542,02
12	56	58,75	3223,81	62	22,60	3859,62	3541,72	3		2,31	3230,46	62	19,53	3853,29	3541,88

Die im Laufe der Beobachtungsabende ausgeführten Nivellierungen haben, auf das Nordende der Achse bezogen, die folgenden Neigungen ergeben:

	Aug. 5. H.		Aug. 7. M.		Aug. 12. H.		Aug. 13. M.	
	Nord	Süd	Süd	Nord	Süd	Nord	Nord	Süd
18 ^h ,4	—		—1",37		—		—2",57	
18,7	—3",87		—1,90		—0",54		—2,10	
18,8	—4,15		—1,00		—1,37		—2,82	
18,85	—		—1,37		—		—2,62	
19,1	—3,68		—0,64		—1,60		—2,40	
19,2	—4,22		—1,70		—1,97		—2,97	
19,4	—3,35		—1,70		—1,85		—2,40	
20,5		—		—		—		—2,10
20,6		—3,73		—1,97		—2,42		—2,30
20,8		—4,32		—1,70		—0,75		—2,82
21,1		—4,38		—1,40		—0,85		—2,64
21,2		—4,05		—1,45		—0,70		—2,50
21,4		—4,72		—1,40		—1,05		—3,12
21,5		—4,48		—1,55		—0,45		—2,80
21,6		—		—		—0,95		—

Da sich kein Gang in den Neigungen ausspricht, wurde je aus den Neigungen im Ost- und Westvertikal das Mittel gebildet, in Bogensekunden verwandelt, dann mit $\cos z$ multipliziert, worauf man für die einzelnen Sterne die nachfolgenden Verbesserungen der Polhöhenangaben erhält:

	Pulk. 2813.	Pulk. 2871.	Pulk. 2954.
Aug. 5.	—4",76	—4",78	—4",79
" 7.	—1,73	—1,74	—1,74
" 12.	—1,47	—1,47	—1,47
" 13.	—3,02	—3,04	—3,04

Man erhält somit die folgenden Ergebnisse der Polhöhenbestimmungen im I. Vertikal auf Naye:

1892	Beob.	Pulk. 2183	Pulk. 2871	Pulk. 2954	Tagesmittel
Aug. 5.	H.	46° 25' 57",64	57",97	57",56	57",72
" 7.	M.	58,98	59,24	58,23	58,82
" 12.	H.	58,59	58,41	58,74	58,58
" 13.	M.	59,30	57,79	59,32	58,80
Sternmittel		46° 25' 58",63	58,35	58,46	58,48

Da die Reduktion auf das Signalcentrum $+0",03$ beträgt, so erhält man für die Polhöhe **Naye** aus den Beobachtungen im **I. Vertikal**:

$$46^{\circ} 25' 58",51.$$

Der mittlere Fehler eines Tagesmittels aus der Vergleichung der Angaben desselben Tages ergibt sich zu $\pm 0",25$, woraus der mittlere Fehler des Gesamtmittels $\pm 0",12$ ergibt. Man erhält ferner für die mittlere Unsicherheit der Polhöhe aus den Beobachtungen im I. Vertikal $\pm 0",25$, aus der Vergleichung der Tagesmittel mit dem letzten Mittel und $\pm 0",08$ aus der Vergleichung der Angaben der Sternmittel mit dem Gesamtmittel.

Die Vergleichung der $\varphi - \delta$ mit dem zugehörigen Mittel ergibt als mittleren Beobachtungsfehler einer Polhöhe aus 10 Fadendurchgängen

$$\text{für Hilfiker} \quad \pm 0",16$$

$$\text{für Messerschmitt} \quad \pm 0,19$$

$$\text{im Mittel} \quad \pm 0,18$$

woraus für die Unsicherheit des Gesamtmittels $\pm 0",04$ folgt.

Die Differentialgleichungen für die Abhängigkeit der Polhöhe von den Deklinationen der Sterne und der angenommenen Polhöhe sind:

$$\text{Pulk. 2183} \quad d\varphi'' = 0,980 \Delta\delta'' + 0,019 \Delta\varphi''$$

$$\text{Pulk. 2871} \quad = 0,983 \Delta\delta'' + 0,016 \Delta\varphi''$$

$$\text{Pulk. 2954} \quad = 0,983 \Delta\delta'' + 0,016 \Delta\varphi''$$

Da die der Rechnung zu Grunde gelegte Polhöhe nur um $0",08$ von der berechneten abweicht, bedarf sie keiner weiteren Korrektur. Zur Bestimmung des Azimutes und der Kollimation hat man folgende Fehlergleichungen:

	Aug. 5.		Aug. 7.
Pulk. 2183	$+ 4,06 = a + 5,12 c$		$- 2,77 = a - 5,12 c$
Pulk. 2871	$+ 5,01 = a + 5,64 c$		$- 3,73 = a - 5,64 c$
Pulk. 2954	$+ 4,99 = a + 5,54 c$		$- 3,54 = a - 5,54 c$

	Aug. 12.		Aug. 13.
Pulk. 2183	$- 0,11 = a - 5,12 c$		$- 0,85 = a + 5,12 c$
Pulk. 2871	$- 0,50 = a - 5,64 c$		$- 0,68 = a + 5,64 c$
Pulk. 2954	$+ 0,23 = a - 5,54 c$		$- 0,84 = a + 5,54 c$

welche nach der Methode der kleinsten Quadrate aufgelöst, die folgenden Werte ergeben:

Aug. 5.	$c = + 1^s,700 = + 25'',50$	$a = + 4^s,550 = + 68'',25$
» 7.	$c = + 1,550 = + 23,25$	$a = - 2,504 = + 37,56$
» 12.	$c = + 0,250 = + 3,75$	$a = - 1,230 = - 18,45$
» 13.	$c = + 0,310 = + 4,77$	$a = + 2,518 = - 37,77$

Für 5. August ist die Polhöhe wegen des Azimutes um $-0'',01$ zu korrigieren, welche Verbesserung bereits in der obigen Zusammenstellung berücksichtigt ist.

Die Kollimation wurde wegen ihrer Grösse auf dieser Station korrigiert, woher die starken Abweichungen kommen.

Man hat nun:

Polhöhe Naye aus Zenitdistanzmessungen	$46^{\circ} 25' 58'',43$
» » » Beobachtungen im I. Vertikal	58,51

woraus sich als wahrscheinlichster Wert der

Polhöhe Naye (Signalcentrum) $46^{\circ} 25' 58'',47$

ergibt.

Bestimmung des Azimutes der Richtung Naye-Berra.

Als Ziel diente das Pyramidensignal auf Berra, welches centrisch stand. Die Beobachtungen wurden zur Elimination der Teilungsfehler auf 8 Ständen des Horizontalkreises verteilt, welche je zur Hälfte morgens und abends und in beiden Achsenlagen beobachtet worden sind. Infolge der ungünstigen Richtung, bei welcher die Visur ziemlich lange nahe über dem Boden wegging, war die Einstellung des Signals immer ziemlich schwierig.

Die Berechnung der Beobachtungen erfolgte von den nachstehenden, dem Berliner astronomischen Jahrbuche entnommenen Positionen des Polarsternes:

1892	Sternzeit	α	δ
Aug. 7. Mgs.	2 ^h ,9	1 ^h 19 ^m 31 ^s ,00	+88° 43' 48'',04
» 7. »	3,4	31,02	48,04
» 7. Abds.	15,6	31,41	48,16
» 12. Mgs.	3,3	34,92	49,14
» 12. »	3,7	34,94	49,14
» 13. Abds.	15,7	36,25	49,47
» 13. »	16,0	36,26	49,47
» 13. »	16,3	36,27	49,47

unter Annahme der Polhöhe zu $46^{\circ} 26' 0''$ und einer Zenitdistanz des Signals auf Berra von $90^{\circ} 37' 0''$.

Die Beobachtungen und deren Reduktionen sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

1892	Stand u. Lage	Kreislage	Stunden- winkel	Kreisablesung	Azimut des Polarsternes	Korr. wegen Neigung	Signal Berra			Azimut	
							Kreislage	Kreisablesung	Korr. wegen Neigung	einfach	aus beiden Lagen
Aug. 7. Mgs.	0° II	O	1 ^h 26 ^m 38,35	180° 41' 10",90	-0° 41' 42",96	-13",61	r	149° 49' 24",45	-0",05	30° 9' 49",83	30° 10'
		O	28 27,35	41 53,35	42 32,65	5,27	r	49 24,60	0,05	9 50,78	
		O	31 49,35	43 22,95	44 4,30	4,98	r	49 23,05	0,05	9 50,57	
		W	35 0,35	0 45 24,50	45 30,37	+ 10,71	l	329 49 53,20	+ 0,10	10 11,74	0",93
		W	36 50,35	46 13,10	46 19,63	11,52	l	49 52,70	0,10	10 12,39	1,58
		W	38 35,35	47 0,30	47 6,61	11,24	l	49 53,00	0,10	10 12,03	1,16
Aug. 7. Abds.	22,5 II	W	14 13 14,77	201 32 43,65	+0 59 33,70	+ 8,44	l	172 22 13,70	+ 0,08	30 10 12,17	
		W	15 4,77	31 58,75	+1 0 17,44	8,50	l	22 9,60	0,08	10 15,17	
		W	16 35,77	31 23,65	0 53,46	8,44	l	22 8,90	0,07	10 16,72	
		O	18 44,77	21 29 53,75	1 44,26	- 4,59	r	352 21 36,35	- 0,05	9 57,02	6,91
		O	20 31,77	29 11,90	2 26,19	4,15	r	21 34,05	0,05	9 59,84	7,50
		O	21 59,77	28 38,80	3 0,49	4,29	r	21 33,30	0,06	10 1,64	6,87
Aug. 12. Mgs.	45 I	O	1 45 24,74	225 49 53,95	-0 50 7,06	+ 2,05	r	194 49 53,60	+ 0,01	30 9 55,35	
		O	48 45,74	51 21,35	51 34,96	1,63	r	49 50,30	0,01	9 57,73	
		O	50 58,74	52 18,80	52 32,79	1,70	r	49 49,75	0,01	9 57,97	
		W	2 6 26,80	45 59 42,30	59 6,89	- 7,36	l	14 50 20,75	- 0,11	10 7,19	2,75
		W	8 37,80	46 0 37,80	-1 0 1,18	7,45	l	50 17,60	0,11	10 11,46	4,59
		W	10 3,80	1 12,65	0 36,65	8,20	l	50 17,55	0,11	10 10,14	2,56
Aug. 13. Abds.	67,5 I	W	14 55 21,72	66 15 8,45	+1 15 17,50	+ 2,95	l	37 20 25,40	0,00	30 10 3,50	
		W	57 46,72	14 20,10	16 7,61	2,42	l	20 23,90	0,00	10 6,23	
		W	59 15,72	13 48,35	16 38,12	2,24	l	20 24,70	0,00	10 4,01	
		O	15 1 34,92	246 12 59,85	17 25,48	- 11,42	r	217 20 15,00	- 0,12	9 58,79	1,58
		O	3 17,92	12 26,65	18 0,24	9,21	r	20 16,05	0,12	10 1,51	3,87
		O	4 46,92	11 56,15	18 30,07	10,81	r	20 15,65	0,10	9 59,66	1,40
Aug. 7. Mgs.	90 II	W	1 58 40,41	90 55 50,30	-0 55 51,66	+11",64	l	59 49 55,70	+ 0,10	30 10 14,68	
		W	2 0 30,41	56 56,75	56 38,28	11,01	l	49 58,75	0,10	10 10,83	
		W	2 16,41	57 22,70	57 23,00	11,14	l	49 57,35	0,10	10 13,59	
		O	5 30,41	270 58 9,10	58 44,19	- 4,15	r	239 49 25,60	- 0,04	9 55,12	4,72
		O	7 20,41	58 54,30	59 30,02	4,08	r	49 26,85	0,04	9 53,31	2,07
		O	9 4,41	59 36,60	-1 0 13,05	3,30	r	49 25,45	0,04	9 54,76	4,35
Aug. 13. Abds.	112,5 II	W	14 17 35,64	111 28 32,40	+1 1 16,04	+ 4,03	l	82 19 52,65	+ 0,05	30 9 59,87	
		W	19 8,64	28 0,90	1 52,59	4,00	l	19 47,55	0,04	10 9,98	
		W	20 23,64	27 23,00	2 21,59	2,99	l	19 48,20	0,04	10 4,78	
		O	22 13,64	291 26 41,95	3 4,78	- 6,98	r	262 19 39,15	- 0,08	10 0,52	-0,39
		O	23 44,64	26 6,35	3 40,10	9,33	r	19 41,80	0,12	9 55,20	2,59
		O	25 10,64	25 32,70	4 13,30	9,85	r	19 36,70	0,11	9 59,34	2,65
Aug. 12. Mgs.	135 I	W	2 18 50,82	136 5 14,45	-1 4 10,57	- 5,59	l	104 50 51,05	- 0,10	30 10 7,14	
		W	20 59,82	6 8,85	5 2,04	5,98	l	50 49,15	0,10	10 11,58	
		W	22 45,82	6 48,30	5 44,05	6,08	l	50 50,25	0,09	10 7,83	
		O	25 35,32	316 7 3,10	6 50,71	+ 3,48	r	284 50 22,60	+ 0,02	9 53,30	-0,76
		O	27 30,32	7 50,15	7 35,78	3,25	r	50 25,20	0,03	9 52,45	2,01
		O	29 23,32	8 31,35	8 19,58	3,25	r	50 23,72	0,03	9 51,33	0,57
Aug. 13. Abds.	157,5 I	O	14 37 58,68	336 20 55,35	+1 9 3,36	- 10,64	r	307 19 52,05	- 0,09	30 9 55,93	
		O	39 14,68	20 25,90	9 31,41	9,91	r	19 49,90	0,09	9 57,41	
		O	40 23,68	19 59,55	9 58,61	10,55	r	19 50,75	0,09	9 56,77	
		W	42 5,68	156 19 26,05	10 34,08	+ 3,94	l	127 20 0,35	+ 0,03	10 3,75	1,46
		W	43 22,68	18 57,05	11 2,10	3,24	l	19 58,15	0,02	10 4,26	0,84
		W	44 21,68	18 36,10	11 23,48	3,00	l	19 55,60	0,02	10 7,00	0,26

Nach Anbringung der Korrektion $+0'',32$ wegen der Aberration des Polarsternes erhält man die nachstehenden Einzelwerte für das Azimut der Richtung Naye (astronom. Pfeiler) — Berra (Signalcentrum):

1892	Stand u. Lage	Morgens	Abends
Aug. 7.	0°; II	30° 10' 1'',55	
" 7.	22,5 II		7'',40
" 12.	45 I	3,63	
" 13.	67,5 I		2,59
" 7.	90 II	4,04	
" 13.	112,5 II		1,93
" 12.	135 I	0,93	
" 13.	157,5 I		1,16
		30 10 2,54	3,27

Hiernach wird das Gesamtmittel $30^\circ 10' 2'',90$.

Die mittlere Unsicherheit eines Standmittels ergibt sich aus den Beobachtungen eines Standes zu $\pm 0'',60$, woraus als mittlerer Fehler des Azimutes $\pm 0'',21$ folgt.

Die Differentialgleichungen für die Abhängigkeit des Azimutes von der Rektascension und Deklination des Polarsternes, sowie der Polhöhe sind:

Stand	Morgens	Stand	Abends
0°	$da'' = +0,45 d\alpha'' + 0,60 d\delta'' - 0,01 d\varphi''$	22°,5	$da'' = -0,40 d\alpha'' - 0,85 d\delta'' + 0,02 d\varphi''$
45	$= +0,43 d\alpha + 0,74 d\delta - 0,02 d\varphi$	67,5	$= -0,34 d\alpha - 1,06 d\delta + 0,02 d\varphi$
90	$= +0,42 d\alpha + 0,78 d\delta - 0,02 d\varphi$	112,5	$= -0,40 d\alpha - 0,87 d\delta + 0,02 d\varphi$
135	$= +0,40 d\alpha + 0,89 d\delta - 0,02 d\varphi$	157,5	$= -0,37 d\alpha - 0,97 d\delta + 0,02 d\varphi$
Mittel Mgs.	$da = +0,425 d\alpha + 0,753 d\delta - 0,018 d\varphi$	Mittel Abds.	$da = -0,378 d\alpha - 0,937 d\delta + 0,020 d\varphi$

Im Mittel aus sämtlichen Beobachtungen ergibt sich daher der Ausdruck:

$$da'' = +0,023 d\alpha'' - 0,092 d\delta'' + 0,001 d\varphi''$$

aus welchem hervorgeht, dass innerhalb der vorliegenden Beobachtungsreihen eine fast vollständige Elimination der Unsicherheit im Orte des Polarsternes, bezw. der individuellen Auffassung des Sternes, wie auch der Polhöhe eingetreten ist.

Für die Centrierung des Azimutes vom astronomischen Pfeiler nach dem Mittelpunkt des Signals hat man $+11' 22'',55$, wozu noch die Konvergenz der Meridiane zu $-4'',11$ kommt. Man erhält somit als Endwert für das astronomische Azimut der Richtung Naye (Signalcentrum) — Berra (Signalcentrum) $30^\circ 21' 21'',3$.

IV.

Bestimmung der Polhöhe und des Azimutes auf der Station Lüscherz.

Die Station gehört dem Anschlussnetze der Grundlinie bei Aarberg an. (Siehe Bd. IV, Seite 25.) Für die astronomischen Beobachtungen wurde gegen Westen excentrisch ein Pfeiler gemauert, dessen Entfernung vom Mittelpunkte des geodätischen Punktes 1,680 Meter betrug. Der Winkel zwischen Stationscentrum und Chasseral wurde zu $129^{\circ} 28'$ gemessen.

Die Beobachtungen wurden mit dem bei den Basismessungen verwendeten, vom spanischen militär-geographischen Institute entlehnten Repsold'schen Universalinstrumente von den Herren Haller und Scheiblauser vom 18. September bis 11. Oktober 1886 ausgeführt. Die erste Berechnung der Beobachtungen und deren Zusammenstellung erfolgte durch Herrn Dr. Messerschmitt, die zweite Rechnung führte Herr Schnauder aus.

Zeitbestimmungen.

Die Zeitbestimmungen wurden im Meridian ausgeführt und ergaben die nachfolgenden Stände und Gänge des Chronometers Dubois:

Bürgerl. Datum 1886	Sternzeit	Stand	tgl. Gang	Variation
Sept. 18. Abds.	20 ^h ,9	—4 ^m 42 ^s ,76		
„ 24. „	20,9	38,14	+0 ^s ,77	+1 ^s ,48
„ 25. „	20,9	35,89	+2,25	—0,03
„ 27. „	20,9	31,44	+2,22	—2,35
„ 29. „	20,9	31,70	—0,13	+0,27
„ 30. „	20,9	31,56	+0,14	+0,59
			+0,73	

Bürgerl. Datum 1886	Sternzeit	Stand	tgl. Gang	Variation
Okt. 1. Abds.	20,9	30,83	-0,11	+0,84
» 4. »	18,9	31,15	+0,15	+0,25
» 6. »	18,7	30,96	+1,57	+1,42
» 8. »	18,7	27,83	+0,85	-0,72
» 9. »	18,7	26,98	+1,12	+0,27
» 10. »	18,7	25,86	[+2,53]	
» 11. Mgs.	6,5	24,62		

Bestimmung der Polhöhe.

Messung von Zenitdistanzen.

Ausser dem Polarsterne wurden noch die Sterne π^5 Orionis und γ Orionis morgens, ϑ Serpentis pr. und δ Aquilae abends auf je vier Kreisständen gemessen. Die mittleren Oerter dieser Sterne sind:

	Grösse	α 1886	Eigenbewegung	δ 1886	Eigenbewegung
α Ursae minoris	2,0	1 ^h 16 ^m 59 ^s ,02	+0 ^s ,123	+88° 42' 2 ^{''} ,73	-0 ^{''} ,001
π^5 Orionis	4,0	4 48 18,81	0,000	+ 2 15 10,89	-0,007
γ Orionis	2,0	5 19 0,97	-0,002	+ 6 14 43,44	-0,015
ϑ Serpentis pr.	4,2	18 50 33,12	+0,001	+ 4 3 22,20	+0,049
δ Aquilae	3,3	19 19 45,02	+0,015	+ 2 53 17,32	+0,091

Die scheinbaren Oerter unter Anbringung der Mondglieder kurzer Periode an die Deklinationen sind:

	Bürgerl. Datum	Zeit	α	δ
α Ursae min.	Sept. 25.	5 ^h ,8	1 ^h 18 ^m 27 ^s ,03	+88° 42' 5 ^{''} ,89
	» 25.	17,6	27,15	6,07
	» 26.	5,8	27,27	6,25
	» 27.	17,6	27,65	6,77
	» 29.	17,6	28,28	7,45
	» 30.	5,8	28,45	7,62
	» 30.	17,9	28,64	7,80
	Okt. 1.	5,5	28,82	7,97
π^5 Orionis	Sept. 26.		4 48 21,11	+2 15 14,48
	» 28.		21,17	14,49
	» 30.		21,22	14,43
	Okt. 1.		21,24	14,39

	Bürgerl. Datum	α	δ
γ Orionis	Sept 25.	5 19 3,15	+6 14 43,85
»	26.	3,18	43,89
»	28.	3,24	43,91
»	30.	3,29	43,85
ϑ Serpentis pr.	» 18.	18 50 35,20	+ 4 3 41,90
»	24.	35,09	41,95
»	25.	35,08	41,92
»	27.	35,04	41,87
δ Aquilae	» 18.	19 19 47,28	+ 2 53 37,76
»	24.	47,18	37,87
»	25.	47,16	37,84
»	27.	47,13	37,80

Die Beobachtungen zur Bestimmung der Polhöhe und deren Reduktionen sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

1886	Stand	Kreis- lage	Stunden- winkel	Beobachtete Zenitdistanz	Temp. Cels.	Baro- meter °	Re- fraktion	Reduktion auf Meridian	Meridian-Zenitdistanzen	
									einfach	aus beiden Kreislagen
α Ursae minoris.										
Sept. 30. Mgs.	0°	O	4h 19 ^m 14,90	42° 24' 25",20	+8°,70	mm	+50°,47	-45' 31",04	41° 39' 44",63	
				25 14,31		50,49	46 20,54	44,26		
				27 46,27		50,57	48 51,00	45,87	41° 39' 44",72	
				32 41,90		50,60	49 44,84	44,81	45,05	
				35 29,90		50,63	50 38,42	45,21	46,00	
				38 1,90		50,65	51 27,10	45,37	45,46	
				42 2,90		50,70	52 44,64	46,62		
				44 26,90	32 26,21	+8,60	718,2	50,72	53 31,22	45,71
Sept. 25. Mgs.	45	W	4 20 6,67	42 24 40,56	+5,00	718,8	+50,83	-45 48,16	41 39 43,23	
				25 22,15		50,85	46 30,26	42,74		
				27 1,67		50,91	47 58,16	44,34	41 39 42,66	
				29 24,67		50,94	48 43,34	42,09	43,54	
				32 7,67		50,97	49 35,06	41,87	42,76	
				34 28,67		51,00	50 19,96	45,46	44,83	
				38 14,67		51,05	51 32,32	44,21		
				40 30,67	31 8,64	+4,80	714,1	51,08	52 16,08	43,64
Sept. 26. Mgs.	90	W	4 16 48,67	42 23 37,74	+3,90	715,2	+51,11	-44 46,52	41 39 42,33	
				24 32,57		51,13	45 42,72	40,98		
				24 49,67		51,18	47 16,42	42,16	41 39 42,03	
				27 28,67		51,21	48 6,46	41,73	41,57	
				29 49,67		51,23	48 51,04	41,08	40,68	
				32 17,67		51,25	49 38,02	41,32	42,01	
				36 57,67		51,29	51 7,44	40,04		
				39 27,67	30 47,19	+4,00	715,5	51,32	51 55,58	42,93
Okt. 1. Mgs.	135	O	4 2 3,88	42 19 9,23	+8,00	713,3	+50,09	-40 16,30	41 39 43,02	
				19 55,91		50,11	41 4,66	41,36		
				9 41,88		50,13	42 34,58	42,26	41 39 43,04	
				12 5,88		50,15	43 18,54	43,06	41,81	
				14 19,88		50,16	43 59,64	44,09	42,45	
				16 24,88		50,17	44 38,20	41,08	43,17	
				20 53,88		50,20	46 1,70	43,81		
				23 0,88	25 33,32	+8,30	713,1	50,21	46 41,28	42,25

1886	Stand	Kreis- lage	Stunden- winkel		Beobachtete Zenitdistanz	Temp. Cels.	Baro- meter 0°	Re- fraktion	Reduktion auf Meridian	Meridian-Zenitdistanzen		
										einfach	aus beiden Kreislagen	
Sept. 29.	0°	O	16 ^h	17 ^m	31°,04	43° 31' 12",16	+16°,80	718,7	+51°,04	+43' 26",50	44° 15' 29",70	
Abds.		O	20	0,04	30	26,41			51,03	44	11,80	29,24
		W	23	7,04	29	29,37			51,02	45	8,96	29,35
		W	24	51,04	23	57,50			51,01	45	40,92	29,43
		W	26	31,04	23	27,60			51,01	46	11,76	30,37
		W	23	15,04	27	55,22			51,00	46	43,92	30,14
		O	30	51,04	27	6,53			50,99	47	32,40	29,92
		O	33	9,04	26	24,01	+16,30	718,7	50,98	48	15,42	30,41
Sept. 30.	45	W	16	24	57,78	43 28	56,05	+18,60	715,2	+50,42	+45 42,80	44 15 29,27
Abds.		W	27	18,78	23	11,72			50,41	46	26,32	28,45
		O	32	59,78	26	26,08			50,40	48	12,44	28,92
		O	34	19,78	26	1,36			50,40	48	37,40	29,16
		O	36	16,78	25	23,76			50,39	49	14,14	28,29
		O	37	51,78	24	54,51			50,39	49	44,06	28,96
		W	41	31,78	23	44,16			50,38	50	53,68	28,22
		W	43	25,78	23	9,14	+17,80	715,2	50,38	51	29,90	29,42
Sept. 25.	90	W	16	7	16,65	43 34	15,51	+10,10	714,5	+52,03	+40 23,12	44 15 30,66
Abds.		W	9	32,65	33	34,36			52,01	41	3,50	29,87
		O	13	1,65	32	31,75			51,99	42	5,98	29,72
		O	15	27,65	31	48,50			51,97	42	49,94	30,41
		O	17	37,65	31	7,92			51,95	43	29,28	29,15
		O	19	48,65	30	29,19			51,93	44	9,10	30,22
		W	22	52,65	29	32,67			51,91	45	5,34	29,92
		W	25	16,65	28	47,56	+10,00	714,5	51,89	45	49,60	29,05
Sept. 27.	135	O	16	16	27,61	43 31	29,35	+11,80	719,8	+52,02	+43 7,68	44 15 29,05
Abds.		O	19	12,61	30	37,60			52,02	43	57,74	27,36
		W	22	38,61	29	34,98			52,00	45	0,66	27,64
		W	25	2,61	23	50,45			52,00	45	44,90	27,35
		W	26	54,61	23	16,15			52,00	46	19,46	27,61
		W	23	36,61	27	44,27			52,00	46	51,02	27,29
		O	32	4,61	26	39,23			51,99	47	55,76	26,98
		O	34	0,61	26	2,51	+11,10	719,8	51,98	48	32,04	26,53
π^5 Orionis.												
Sept. 30.	0	O	- 9	5,97	44 48	52,81	+8,60	718,2	+54,91	- 2 37,07	44 47 10,65	
Mgs.		O	6	2,97	47	24,17			54,86	1	9,45	9,58
		O	3	5,97	46	33,25			54,83	0	18,23	9,85
		W	+ 2	59,03	46	32,38			54,84	0	16,90	10,32
		W	5	53,03	47	21,18			54,86	1	5,69	10,35
		W	9	6,03	48	51,63	+8,60	718,3	54,92	2	37,11	9,44
Okt. 1.	45	W	- 9	4,56	44 48	53,43	+7,80	713,3	+54,69	- 2 36,27	44 47 11,85	
Mgs.		W	6	5,56	47	23,08			54,64	1	10,60	12,12
		W	3	5,56	46	35,51			54,62	0	18,15	11,98
		O	+ 3	3,44	46	33,94			54,61	0	17,74	10,81
		O	6	2,44	47	27,95			54,64	1	9,24	13,35
		O	8	59,44	48	50,45	+7,80	713,3	54,68	2	33,34	11,79
Sept. 26.	90	W	- 9	8,27	44 48	51,06	+3,60	715,3	+55,66	- 2 38,40	44 47 8,32	
Mgs.		W	6	4,27	47	22,66			55,62	1	9,94	8,34
		W	3	6,27	46	29,81			55,59	0	18,29	7,11
		O	+ 3	28,73	46	34,92			55,59	0	22,97	7,54
		O	5	56,73	47	19,43			55,61	1	7,08	7,96
		O	9	2,73	48	47,81	+3,60	715,2	55,66	2	35,22	8,25
Sept. 23.	135	O	- 9	3,65	44 48	49,00	+7,20	720,2	+55,32	- 2 35,75	44 47 8,57	
Mgs.		O	6	0,65	47	21,19			55,24	1	8,56	7,87
		O	3	6,65	46	29,69			55,18	0	18,37	6,50
		W	+ 2	58,35	46	23,76			55,13	0	16,77	7,12
		W	5	53,35	47	18,94			55,10	1	5,81	8,23
		W	9	0,35	48	46,36	+8,40	720,3	55,10	2	33,86	7,60

1886	Stand	Kreis- lage	Stunden- winkel	Beobachtete Zenitdistanz		Temp. Cels.	Baro- meter 0°	Re- fraktion	Reduktion auf Meridian	Meridian-Zenitdistanzen	
										einfach	aus beiden Kreislagen
<i>γ Orionis.</i>											
Sept. 30.	0°	W	— 8 ^m 55,94	40° 49' 35",48	+8°,60	718,3	+47",77	— 2' 42",34	40° 47' 40",91		
Mgs.		W	5 55,94	48 5,33			47,72	1 11,64	41,41		
		W	2 59,94	47 13,71			47,69	0 18,31	43,09	40° 47' 42",22	
		O	+ 3 0,06	47 9,97			47,68	0 18,33	39,32	41,99	
		O	6 0,06	48 8,18			47,70	1 13,31	42,57	41,21	
		O	9 1,06	49 41,26	+8,70	718,2	47,74	2 45,47	43,53		
Sept. 25.	45	O	— 8 53,50	40 49 33,88	+4,80	713,8	+ 48,11	— 2 40,87	40 47 41,12		
Mgs.		O	5 30,50	47 53,75			48,06	1 1,76	40,05		
		O	2 30,50	47 4,83			48,03	0 12,31	40,05	40 47 40,73	
		W	+ 3 1,50	47 9,88			48,02	0 18,63	39,27	40,86	
		W	6 7,50	48 9,98			48,04	1 16,36	41,66	39,66	
		W	9 7,50	49 41,68	+5,00	713,8	48,08	2 49,42	40,34		
Sept. 26.	90	O	— 9 3,29	40 49 38,02	+3,60	715,2	+ 48,42	— 2 46,82	40 47 39,62		
Mgs.		O	5 58,29	48 2,38			48,36	1 12,58	38,16		
		O	3 3,29	47 9,55			48,33	0 19,00	38,88		
		W	+ 2 58,71	47 9,01			48,32	0 18,06	39,27	40 47 39,05	
		W	6 9,71	48 7,87			48,34	1 17,28	38,93	38,55	
		W	8 56,71	49 32,92	+3,90	715,3	48,37	2 42,18	38,48	39,08	
Sept. 28.	135	W	— 9 1,73	40 49 37,12	+8,50	720,3	+ 47,92	— 2 45,87	40 47 39,17		
Mgs.		W	6 0,73	48 3,00			47,89	1 13,57	37,32		
		W	2 53,73	47 7,49			47,88	0 17,07	38,30		
		O	+ 3 5,27	47 8,07			47,92	0 19,41	36,58	40 47 39,68	
		O	5 57,27	48 2,18			47,97	1 12,17	37,98	37,65	
		O	9 1,27	49 37,77	+7,80	720,3	48,00	2 45,59	40,18	37,44	
<i>δ Serpentis pr.</i>											
Sept. 18.	0	W	— 9 3,03	43 0 34,89	+14,30	714,0	+ 50,24	— 2 40,14	42 58 44,99		
Abds.		W	6 4,03	42 59 6,46			50,21	1 11,99	44,68		
		W	3 4,03	58 11,70			50,20	0 18,40	43,50		
		O	+ 2 57,97	58 10,14			50,22	0 17,21	43,15	42 58 44,36	
		O	6 1,97	59 4,21			50,25	1 11,18	43,28	43,98	
		O	8 56,97	43 0 30,01	+14,00	714,2	50,31	2 36,59	43,73	43,33	
Sept. 24.	45	O	— 8 59,30	43 0 31,78	+8,80	711,9	+ 51,07	— 2 37,95	42 58 44,90		
Abds.		O	6 0,30	42 59 3,13			51,04	1 10,52	43,65		
		O	3 2,30	58 11,25			51,02	0 18,06	44,21		
		W	+ 5 47,70	58 59,09			51,07	1 5,68	44,48	42 58 44,93	
		W	8 50,70	43 0 25,14			51,12	2 32,96	43,30	43,48	
		W	11 17,70	2 3,12	+8,60	712,3	51,18	4 9,35	44,95	44,35	
Sept. 25.	90	O	— 9 6,16	43 0 32,81	+9,20	714,5	+ 51,18	— 2 41,99	42 58 42,00		
Abds.		O	6 3,16	42 59 2,09			51,14	1 11,64	41,59		
		O	2 57,16	58 6,37			51,12	0 17,05	40,44		
		W	+ 3 7,84	58 9,91			51,13	0 19,17	41,87	42 58 41,57	
		W	5 59,84	59 0,21			51,16	1 10,34	41,03	41,31	
		W	9 2,84	43 0 29,96	+9,10	714,6	51,21	2 40,03	41,14	41,16	
Sept. 27.	135	W	— 9 0,67	43 0 30,31	+10,80	719,8	+ 51,23	— 2 38,76	42 58 42,83		
Abds.		W	6 2,67	42 59 3,06			51,23	1 11,45	42,84		
		W	3 2,67	58 8,36			51,20	0 18,13	41,43		
		O	+ 2 55,33	58 5,89			51,20	0 16,70	40,39	42 58 43,53	
		O	5 57,33	59 0,65			51,22	1 9,36	42,51	42,68	
		O	8 57,33	43 0 29,75	+10,90	720,0	51,27	2 36,80	44,22	40,91	

1886	Stand	Kreis- lage	Stunden- winkel	Beobachtete Zenitdistanz	Temp. Cels.	Baro- meter 0°	Re- fraktion	Reduktion auf Meridian	Meridian-Zenitdistanzen	
									einfach	aus beiden Kreislagen
δ Aquilae.										
Sept. 18. Abds.	0	O	— 9 ^m 7 ^s ,09	44° 10' 32",62	+13°,90	mm	+52",42	— 2' 39",44	44° 8' 45",60	
		O	6 4,09	9 3,86		714,3	52,37	1 10,64	45,59	
		O	3 6,09	8 13,51			52,33	0 18,46	47,38	
		W	+ 2 58,91	8 9,84			52,31	0 17,04	45,11	44° 8' 45",96
		W	6 3,91	9 5,37			52,34	1 10,56	47,15	46,37
		W	8 59,91	10 29,24	+14,20	714,3	52,37	2 35,29	46,32	46,25
Sept. 24. Abds.	45	W	— 9 9,37	44 10 34,40	+8,60	712,3	+ 53,26	— 2 40,77	44 8 46,89	
		W	6 0,37	9 3,55			53,22	1 9,20	47,57	
		W	3 2,37	8 11,88			53,21	0 17,73	47,36	
		O	+ 3 0,63	8 11,05			53,24	0 17,39	46,90	44 8 46,91
		O	6 3,63	9 5,02			53,28	1 10,35	47,95	47,76
		O	9 3,63	10 31,02	+8,20	712,5	53,34	2 37,43	46,93	47,13
Sept. 25. Abds.	90	W	— 9 4,20	44 10 30,40	+9,00	714,6	+ 53,35	— 2 37,76	44 8 45,99	
		W	6 4,20	9 2,20			53,31	1 10,68	44,83	
		W	3 4,20	8 9,76			53,28	0 18,08	44,96	
		O	+ 2 54,80	8 7,22			53,28	0 16,28	44,22	44 8 45,59
		O	6 5,80	9 4,35			53,31	1 11,30	46,36	45,60
		O	9 2,80	10 28,78	+9,00	714,6	53,35	2 36,95	45,18	44,59
Sept. 27. Abds.	135	O	— 9 6,72	44 10 30,34	+10,90	720,0	+ 53,40	— 2 38,86	44 8 44,88	
		O	6 0,72	8 53,49			53,39	1 9,34	42,54	
		O	2 57,72	8 9,54			53,39	0 16,83	46,10	
		W	+ 2 57,28	8 6,10			53,45	0 16,75	42,80	44 8 45,46
		W	5 59,28	8 59,99			53,51	1 8,78	44,72	43,63
		W	9 2,28	10 29,09	+9,90	720,1	53,59	2 36,65	46,03	44,45

Vereinigt man die Resultate in der letzten Kolonne der obigen Tabelle innerhalb eines jeden Sternes zu Mittelwerten, so erhält man für die Polhöhe die folgenden Werte:

Morgens.

Stand	Beobachter.	α Urs. min.	π^5 Orionis	γ Orionis	Standmittel
0°	S*)	47° 2' 22",31	24",47	25",66	23",69
45	H	21,24	26,38	24,27	23,27
90	S	24,68	22,40	22,78	23,63
135	H	25,35	22,14	22,17	23,75
Mittel		47 2 23,395	23,85	23,72	23,59

Abends.

Stand	Beobachter	α Urs. min.	δ Serp. pr.	δ Aquilae	Standmittel
0	S	47 2 22,73	25,79	23,95	23,80
45	H	23,36	26,20	25,14	24,515
90	S	24,05	23,27	23,10	23,62
135	H	25,75	24,24	22,31	24,51
Mittel		47 2 23,97	24,875	23,625	24,11

*) S und H bezeichnen die Beobachter Scheiblauser und Haller.

Woraus sich als Polhöhe des astronomischen Pfeilers auf Lüscherz $47^{\circ} 2' 23'',85$ ergibt. Die Beobachtungen lassen keine merkbare Biegung des Fernrohres erkennen. Leitet man aus den vorstehenden Messungen die periodischen Teilungsfehler des Höhenkreises ab, so erhält man:

Stand:	0°	45°	90°	135°
Morgens	+1",38	+2",04	-1",05	+1",60
Abends	+1,07	+1,16	-0,43	+1,24
Mittel	+1,23	+1,60	-0,74	+1,42

Bringt man diese an die Beobachtungen an, so kommt:

Morgens			Abends		
α Urs. min.	π^b Orionis	γ Orionis	α Urs. min.	ζ Serp. pr.	δ Aquilae
47° 2' 23",54	23",24	24",43	47° 2' 23",96	24",56	22",72
22,84	24,78	22,67	24,96	24,54	23,54
23,94	23,14	23,52	23,31	24,01	23,84
23,93	23,56	23,59	24,33	25,66	23,73

deren Mittelwerte der Reihe nach

47° 2' 23",56	23",68	23",55	47° 2' 24",14	24",69	23",46
---------------	--------	--------	---------------	--------	--------

betragen:

Aus der Vergleichung der Zenitdistanzmittel in beiden Okularlagen in der letzten Reihe der obigen Tabelle mit dem Tagesmittel folgt der mittlere Beobachtungsfehler einer doppelten Zenitdistanzangabe aus beiden Kreislagen für die Beobachter Scheiblauer und Haller:

für Polarstern	+0",57 resp. 0",86
für Südsterne	+ 0,37 „ 0,84

Hieraus ergibt sich der mittlere Fehler der Polhöhe aus den Zenitdistanzmessungen $\pm 0",16$, während man aus der Uebereinstimmung der Kreisstandmittel den mittleren Fehler $\pm 0",11$ erhält.

Die Differentialausdrücke für die Abhängigkeit der Polhöhe von den Rektascensionen und Deklinationen der Sterne sind für die einzelnen Beobachtungsreihen:

Morgens.		Abends.	
	α Ursae minoris.		α Ursae minoris.
Sept. 30.	$d\varphi = -0,312 d\alpha + 0,355 d\delta$	Sept. 29.	$d\varphi = +0,303 d\alpha - 0,383 d\delta$
» 25.	$= -0,311 d\alpha + 0,363 d\delta$	» 30.	$= +0,307 d\alpha - 0,345 d\delta$
» 26.	$= -0,310 d\alpha + 0,371 d\delta$	» 25.	$= +0,296 d\alpha - 0,419 d\delta$
Okt. 1.	$= -0,300 d\alpha + 0,435 d\delta$	» 27.	$= +0,302 d\alpha - 0,383 d\delta$
Mittel Morgens	$d\varphi = -0,308 d\alpha + 0,381 d\delta$	Mittel Abends	$d\varphi = +0,302 d\alpha - 0,383 d\delta$

π^5 Orionis.		δ Serpentis pr.	
Sept. 30.	$d\varphi = -0,005 d\alpha + 1,00 d\delta$	Sept. 18.	$d\varphi = -0,002 d\alpha + 1,00 d\delta$
» 25.	$= -0,002 d\alpha + 1,00 d\delta$	» 24.	$= +0,086 d\alpha + 1,00 d\delta$
» 26.	$= +0,002 d\alpha + 1,00 d\delta$	» 25.	$= +0,001 d\alpha + 1,00 d\delta$
» 28.	$= -0,003 d\alpha + 1,00 d\delta$	» 27.	$= -0,003 d\alpha + 1,00 d\delta$
γ Orionis.		δ Aquilae.	
Sept. 30.	$d\varphi = +0,002 d\alpha + 1,00 d\delta$	Sept. 18.	$d\varphi = -0,002 d\alpha + 1,00 d\delta$
» 25.	$= +0,016 d\alpha + 1,00 d\delta$	» 24.	$= -0,001 d\alpha + 1,00 d\delta$
» 26.	$= 0,000 d\alpha + 1,00 d\delta$	» 25.	$= -0,001 d\alpha + 1,00 d\delta$
» 28.	$= -0,002 d\alpha + 1,00 d\delta$	» 27.	$= -0,001 d\alpha + 1,00 d\delta$

Die Mittelwerte dieser Gleichungen:

α Ursae minoris	$d\varphi = -0,003 d\alpha - 0,001 d\delta$
π^5 Orionis	$d\varphi = -0,002 d\alpha + 1,000 d\delta$
γ Orionis	$= +0,004 d\alpha + 1,000 d\delta$
δ Serpentis pr.	$= +0,021 d\alpha + 1,000 d\delta$
δ Aquilae	$= -0,001 d\alpha + 1,000 d\delta$

ergeben, dass die Unsicherheit im Orte des Polarsternes und die Zeit bei den Südsterne genügend eliminiert sind.

Da der astronomische Beobachtungspfeiler nach Massgabe der Centrierungselemente auf Seite 84 nur $0^m,061$ nördlich vom Signal liegt, so bedarf die ermittelte Polhöhe keiner weitem Korrektur, so dass als Endresultat der Bestimmung der Polhöhe Lüsscherz durch Messung der Zenitdistanzen der Wert

$$47^\circ 2' 23'',85$$

zu betrachten ist.

Beobachtungen im I. Vertikal.

Es wurden die Durchgänge der nachstehenden 4 Sterne zuerst im Ost-, dann im Westvertikale an 5 Abenden beobachtet, welche aber infolge ungünstiger Witterungsverhältnisse an zwei Abenden nicht vollständig erhalten werden konnten. Die mittleren Oerter der beiden Fundamentalsterne λ und 22 Andromedae nach dem Berliner Jahrbuche und der beiden andern Sterne nach Seite 18 sind:

Stern	Grösse	α 1886,0	Eigenbew.	δ 1886,0	Eigenbew.
λ Androm.	4,0	23 ^h 31 ^m 59 ^s ,20	+0 ^s ,016	+45° 50' 25'',63	-0'',425
22 Androm.	5,3	0 4 23,87	+0,002	+45 26 15,52	-0,016
Glasg. 285	6,3	1 5 58,25	+0,020	+44 43 50,70	+0,028
Glasg. 682	5,6	2 52 5,90	+0,006	+46 45 47,83	+0,040

Die scheinbaren Oerter für die Beobachtungstage nach den Tab. Quant. Bess. berechnet, sind:

1886	Rektascension					Deklination				
	Sept. 24.	Sept. 25.	Sept. 27.	Sept. 29.	Sept. 30.	Sept. 24.	Sept. 25.	Sept. 27.	Sept. 29.	Sept. 30.
λ Androm.	23 ^h 32 ^m —	3 ^s ,22	3 ^s ,21	3 ^s ,20	3 ^s ,20	+45° 50' —	46 ^m ,00	46 ^m ,48	46 ^m ,97	47 ^m ,23
22 Androm.	0 4 28,01	28,01	28,00	28,00	28,01	+45 26 33,07	33,32	33,81	34,30	34,56
Glasg. 285	1 6 2,50	2,50	—	2,54	2,55	+44 44 2,27	2,53	—	3,48	3,72
Glasg. 682	2 52 10,07	10,09	10,13	10,18	10,21	+46 45 47,71	47,94	48,34	48,71	48,89

Die Beobachtungen zur Bestimmung der Polhöhe und deren Reduktionen, letztere unter Anwendung des Näherungswertes $\varphi = 47^\circ 2' 23'',00$ ausgeführt, sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

Faden	Ostdurchgang		Westdurchgang		Haller	Faden	Ostdurchgang		Westdurchgang		Scheibläner
	Stundenwinkel	$\varphi - \delta \pm F$	Stundenwinkel	$\varphi - \delta \mp F$	$\varphi - \delta$		Stundenwinkel	$\varphi - \delta \pm F$	Stundenwinkel	$\varphi - \delta \mp F$	$\varphi - \delta$
λ Andromedae.											
Okular Süd 1886 Sept. 27.						Okular Nord					
1	71 ^m 19 ^s ,66	5052 ^m ,01	59 ^m 37 ^s ,33	3538 ^m ,33	4295 ^m ,17	9	71 ^m 21 ^s ,46	5056 ^m ,22	59 ^m 34 ^s ,24	3532 ^m ,26	4294 ^m ,24
2	69 56,16	4858,28	61 14,83	3732,70	4295,49	8	69 57,96	4862,42	61 12,24	3727,47	4294,95
3	68 33,16	4669,37	62 46,83	3920,76	4295,07	7	68 34,96	4673,44	62 44,74	3916,45	4294,95
4	67 7,66	4478,61	64 17,83	4111,26	4294,94	6	67 11,46	4487,01	64 14,24	4103,67	4295,34
5	65 43,16	4293,90	65 44,33	4296,43	4295,17	5	65 45,46	4298,89	65 42,74	4293,00	4295,95
6	64 15,16	4105,61	67 9,83	4483,41	4294,51	4	64 18,46	4112,61	67 6,74	4476,58	4294,60
7	62 45,66	3918,35	68 33,83	4670,87	4294,61	3	62 47,96	3923,12	68 31,24	4665,04	4294,68
8	61 13,66	3730,34	69 56,83	4859,81	4295,08	2	61 15,96	3734,98	69 54,74	4855,02	4295,00
9	59 35,66	3535,05	71 20,83	5054,74	4294,90	1	59 38,46	3540,56	71 18,24	5048,68	4294,62
Okular Nord Sept. 30.						Okular Süd					
9	71 21,71	5056,78	59 36,35	3536,39	4296,59	1	71 18,89	5050,19	59 36,62	3536,93	4293,56
8	69 58,71	4864,12	61 13,85	3730,71	4297,42	2	69 54,89	4855,33	61 13,62	3730,24	4292,79
7	68 34,71	4672,84	62 45,35	3917,68	4295,26	3	68 32,39	4667,62	62 46,62	3920,33	4293,98
6	67 10,71	4485,33	64 15,35	4105,99	4295,66	4	67 6,89	4476,89	64 16,62	4108,69	4292,79
5	65 44,71	4297,23	65 42,35	4292,13	4294,68	5	65 42,39	4292,22	65 43,62	4294,89	4293,56
4	64 19,71	4115,22	67 7,35	4477,90	4296,56	6	64 14,39	4103,97	67 9,12	4481,83	4292,90
3	62 48,21	3923,60	68 32,85	4668,64	4296,12	7	62 44,89	3916,75	68 33,12	4669,26	4293,01
2	61 15,71	3734,45	69 55,85	4857,53	4295,99	8	61 11,89	3726,75	69 56,12	4858,18	4292,47
1	59 38,21	3540,05	71 19,85	5052,43	4296,24	9	59 33,89	3531,55	71 20,12	5053,07	4292,31
22 Andromedae.											
Okular Süd Sept. 27.						Okular Nord					
1	80 43,95	6504,50	70 38,04	4990,80	5747,65	9	80 45,71	6509,19	70 35,52	4983,77	5746,48
2	79 29,95	6309,21	71 59,54	5183,04	5746,13	8	79 31,71	6313,83	71 58,02	5179,44	5746,64
3	78 17,95	6121,97	73 18,54	5372,76	5747,37	7	78 19,21	6125,23	73 17,52	5370,39	5747,81
4	77 3,45	5931,11	74 37,04	5564,60	5747,86	6	77 5,21	5935,51	74 34,02	5557,17	5746,34
5	75 49,95	5745,69	75 51,04	5748,41	5747,05	5	75 51,71	5750,10	75 49,02	5743,37	5746,73
6	74 33,95	5556,99	77 5,54	5936,41	5746,70	4	74 37,21	5565,02	77 2,52	5928,76	5746,89
7	73 17,95	5371,35	78 18,54	6123,49	5747,42	3	73 19,21	5374,40	78 17,02	5370,57	5746,99
8	71 58,95	5181,64	79 31,54	6313,37	5747,51	2	72 1,21	5187,03	79 30,02	6306,80	5746,91
9	70 36,45	4987,08	80 45,04	6507,39	5747,24	1	70 37,71	4990,04	80 43,52	6503,35	5746,70

Faden	Ostdurchgang		Westdurchgang		Haller	Faden	Ostdurchgang		Westdurchgang		Scheiblaner								
	Stundenwinkel	$\varphi - \delta \pm F$	Stundenwinkel	$\varphi - \delta \mp F$	$\varphi - \delta$		Stundenwinkel	$\varphi - \delta \pm F$	Stundenwinkel	$\varphi - \delta \mp F$	$\varphi - \delta$								
Okular Nord Sept. 30. Okular Süd						Okular Süd Sept. 29. Okular Nord													
9	80	45,01	6507,29	70	37,07	4988,50	5747,90	1	80	43,19	6502,47	70	36,32	4986,77	5744,62				
8	79	31,01	6311,96	71	59,57	5183,14	5747,55	2	79	28,69	6305,90	71	59,32	5182,51	5744,21				
7	78	18,51	6123,37	73	18,07	5371,61	5747,49	3	78	16,69	6118,70	73	18,32	5372,22	5745,46				
6	77	6,01	5937,59	74	34,57	5558,48	5748,04	4	77	2,69	5929,16	74	35,82	5561,56	5745,36				
5	75	52,01	5750,81	75	50,57	5747,21	5749,01	5	75	48,69	5742,51	75	50,32	5746,50	5744,55				
4	74	37,01	5564,50	77	4,07	5932,66	5748,58	6	74	33,69	5556,33	77	4,32	5933,31	5744,84				
3	73	19,51	5375,09	78	18,07	6122,24	5748,67	7	73	16,69	5368,28	78	17,32	6120,33	5744,31				
2	72	0,51	5185,33	79	30,07	6309,51	5747,42	8	71	57,69	5178,63	79	30,32	6310,17	5744,40				
1	70	38,01	4990,71	80	43,57	6503,46	5747,09	9	70	35,69	4985,30	80	44,32	6505,47	5745,39				
Okular Süd Sept. 24. Okular Nord																			
5	75	53,46	5754,51	75	50,78	5747,80	5751,16	7	73	20,96	5378,69	78	18,78	6124,17	5751,43				
8	72	2,96	5191,24	79	31,28	6312,74	5751,99												
Glasgow 285.																			
Okular Nord Sept. 24. Okular Süd						Okular Nord Sept. 25. Okular Süd													
9	94	53,88	9065,08	86	25,91	7537,42	8301,25	9	94	52,13	9059,06	86	25,65	7536,65	8297,86				
8	93	51,38	8869,82	87	34,41	7735,52	8302,67	8	93	50,13	8865,90	87	33,15	7731,80	8298,85				
7	92	49,88	8679,66	88	38,91	7924,28	8301,97	7	92	48,63	8675,78	88	37,65	7920,54	8298,16				
6	91	48,38	8491,52	89	42,41	8112,28	8301,90	6	91	47,13	8487,66	89	41,15	8108,48	8298,07				
5	90	47,38	8306,82	90	44,91	8299,38	8303,10	5	90	45,63	8301,52	90	44,15	8297,10	8299,31				
4	—	—	—	—	—	—	—	4	89	43,13	8114,40	91	45,15	8481,64	8298,02				
3	88	40,38	7928,60	92	47,91	8673,62	8301,11	3	88	38,63	7923,42	92	46,65	8669,70	8296,56				
2	—	—	—	—	—	—	—	2	87	33,63	7733,20	93	48,65	8861,32	8297,26				
1	86	28,38	7544,53	94	51,41	9057,34	8300,94	1	86	27,13	7540,90	94	50,65	9054,90	8297,90				
Okular Nord Sept. 30. Okular Süd						Okular Süd Sept. 29. Okular Nord													
5	90	45,53	8301,16	90	44,07	8296,78	8298,97	2	93	48,22	8859,74	87	33,79	7733,64	8296,69				
4	89	43,03	8114,04	91	45,57	8482,88	8298,46	3	92	46,72	8669,88	88	37,79	7920,90	8295,39				
3	88	39,03	7924,56	92	47,57	8672,84	8298,52	4	91	44,72	8480,30	89	42,79	8113,34	8296,82				
2	87	34,53	7735,76	93	49,07	8862,56	8299,16	5	90	43,22	8294,24	90	43,79	8295,96	8295,10				
1	86	27,53	7541,98	94	51,07	9056,18	8299,08	6	89	40,72	8107,16	91	45,79	8483,56	8295,36				
						<td>7</td> <td>88</td> <td>37,22</td> <td>7919,23</td> <td>92</td> <td>47,79</td> <td>8673,18</td> <td>8296,21</td>						7	88	37,22	7919,23	92	47,79	8673,18	8296,21
						<td>8</td> <td>87</td> <td>32,72</td> <td>7730,50</td> <td>93</td> <td>48,29</td> <td>8860,14</td> <td>8295,32</td>						8	87	32,72	7730,50	93	48,29	8860,14	8295,32
						<td>9</td> <td>86</td> <td>26,22</td> <td>7538,24</td> <td>94</td> <td>51,29</td> <td>9056,88</td> <td>8297,56</td>						9	86	26,22	7538,24	94	51,29	9056,88	8297,56
Glasgow 682.																			
Okular Süd Sept. 24. Okular Nord						Okular Süd Sept. 25. Okular Nord													
1	42	17,69	1755,84	15	36,41	239,66	997,75	1	42	13,47	1750,02	15	30,63	236,72	993,37				
2	39	51,19	1559,46	21	1,91	435,11	997,29	2	39	48,97	1556,57	20	52,63	428,74	992,66				
3	37	22,69	1372,20	25	9,91	622,74	997,47	3	37	17,97	1366,43	25	3,63	617,57	992,00				
4	34	41,19	1182,04	28	45,41	812,94	997,49	4	34	36,47	1176,69	28	41,63	809,38	993,04				
5	31	51,19	997,12	31	52,91	998,91	998,02	5	31	46,97	992,73	31	48,63	994,45	993,59				
6	28	41,19	808,97	34	44,41	1185,70	997,34	6	28	37,47	805,48	34	40,13	1180,84	993,16				
7	25	8,69	621,73	37	22,91	1372,46	997,10	7	25	4,97	618,67	37	18,63	1367,24	992,96				
8	20	57,69	432,21	39	52,91	1561,70	996,96	8	20	52,47	428,62	39	48,63	1556,13	992,38				
Okular Nord Sept. 27. Okular Süd						Okular Nord Sept. 29. Okular Süd													
9	42	15,60	1752,95	15	23,40	233,05	993,00	9	42	14,35	1751,22	15	18,16	230,41	990,82				
8	39	49,60	1557,39	20	43,40	425,84	991,62	8	39	48,85	1556,41	20	46,66	424,66	990,54				
7	37	19,10	1367,81	25	1,40	615,74	991,78	7	37	17,85	1366,28	24	59,66	614,32	990,30				
6	34	42,60	1183,64	28	34,40	802,60	993,12	6	34	39,35	1179,95	28	32,16	800,51	990,23				
5	31	47,60	993,38	31	44,40	990,06	991,72	5	31	45,35	991,04	31	42,16	987,73	989,39				
4	28	42,10	809,80	34	36,40	1185,68	992,74	4	28	38,85	806,76	34	35,16	1175,21	990,99				
						<td>3</td> <td>25</td> <td>1,85</td> <td>616,11</td> <td>37</td> <td>16,16</td> <td>1364,22</td> <td>990,17</td>						3	25	1,85	616,11	37	16,16	1364,22	990,17
						<td>2</td> <td>20</td> <td>51,35</td> <td>427,85</td> <td>39</td> <td>46,16</td> <td>1552,91</td> <td>990,38</td>						2	20	51,35	427,85	39	46,16	1552,91	990,38

Faden	Ostdurchgang		Westdurchgang		Haller
	Stundenwinkel	$\varphi - \delta \pm F$	Stundenwinkel	$\varphi - \delta \mp F$	$\varphi - \delta$
	Okular Süd	Sept. 30.	Okular Nord		
1	42 15,60	1752,94	15 31,44	237,12	995,03
2	39 50,10	1538,03	20 55,94	431,00	994,52
3	37 20,60	1369,63	25 6,44	619,88	994,76
4	34 38,10	1178,53	28 42,44	810,11	994,32
5	31 48,10	993,89	31 48,44	994,25	994,07
6	28 38,60	806,54	34 41,44	1182,31	994,43
7	25 5,60	619,19	37 19,94	1368,83	994,01
8	20 54,60	430,08	39 50,44	1558,47	994,28

Die im Laufe der Beobachtungsabende ausgeführten Nivellierungen haben, auf das Nordende der Achse bezogen, die folgenden Neigungen ergeben:

	Sept. 24.		Sept. 25.		Sept. 27.		Sept. 29.		Sept. 30.	
	Nord	Süd	Nord	Süd	Süd	Nord	Süd	Nord	Nord	Süd
22 ^h ,3	—		+0",05		-0",55		+1",75		+0",75	
22,5	—		+2,55		+0,55		+1,95		+0,35	
22,6	-1,95		+1,45		+0,55		+2,45		+1,05	
22,9	-1,25		+2,80		+0,90		+1,75		+1,65	
23,4	-1,35		+2,75		+1,95		+2,55		—	
23,7	+0,15		+3,05		—		+2,35		+1,45	
0,4		-1,55		+4,15		+1,55		+3,25		-1,15
0,7		-2,65		+3,05		+2,75		+4,65		+0,15
1,2		-2,65		+3,25		+1,55		+4,55		+0,65
1,4		-1,65		+3,05		+3,35		+5,25		-0,75
2,1		-1,35		+3,60		+2,65		+4,45		+0,15
2,7		-3,80		+2,85		+3,45		+6,25		+0,15
3,1	-0,75		+3,45		+4,15		+4,95		-0,15	
3,6	+0,65		+5,25		+2,45		+4,75		+2,75	

Aus diesen Werten wurden die den Durchgangszeiten entsprechenden Neigungen gebildet und mit $\cos z$ multipliziert, wodurch man schliesslich die nachfolgenden Verbesserungen der Polhöhenangaben für die einzelnen Sterne erhält:

	1 Andromedae	22 Andromedae	Glasgow 285	Glasgow 682
Sept. 24.	—	-1",83	-1",53	-1",31
» 25.	+2",40	+2,57	+2,94	+3,77
» 27.	+1,05	+1,55	—	+3,16
» 29.	+2,84	+3,41	+3,75	+5,07
» 30.	+0,02	+0,63	+0,77	+0,72

Man erhält somit die folgenden Ergebnisse der Polhöhenbestimmungen im I. Vertikal auf Lüscherz:

1886	Beob.	λ Andromedae	22 Androm.	Glasg. 285	Glasg. 682	Tagesmittel	Gewicht
Sept. 24.	<i>H.</i>	47° 2' —	22",75	22",56	23",83	23",05	1,5
" 25.	<i>S.</i>	23,26	22,72	23,47	24,45	23,47 _s	4
" 27.	<i>H.</i>	22,52	22,57	—	23,83	22,97	3
" 29.	<i>S.</i>	22,85	22,50	23,29	24,13	23,19	4
" 30.	<i>H.</i>	23,31	23,26	23,33	24,04	23,48 _s	4
Sternmittel		47° 2' 22",98 _s	22,76	23,25	24,09	23,28	

Da die angenommene Polhöhe von der endgültigen nur um 0",28 abweicht, bedarf sie keiner weiteren Korrektur mehr. Die Centrierung ist ebenfalls Null; man hat daher für die Polhöhe von **Lüscherz** aus den Beobachtungen im **I. Vertikal**:

$$\varphi = 47^\circ 2' 23'',28.$$

Die beiden Fundamentalsterne ergeben allein 47° 2' 22",87.

Aus der Vergleichung der $\varphi - \delta$ mit dem zugehörigen Mittel folgt der mittlere Beobachtungsfehler einer Polhöhe aus 5 Fadendurchgängen für die beiden Beobachter Scheiblauber und Haller zu $\pm 0'',21$ resp. $\pm 0'',17$, woraus sich für die Unsicherheit des Gesamtmittels $\pm 0'',05$ ergibt.

Die Differentialgleichungen für die Abhängigkeit der Polhöhe von den Deklinationen der Sterne und der angenommenen Polhöhe sind:

$$\begin{aligned} \lambda \text{ Andromedae} \quad d\varphi'' &= 0,979 \Delta\delta'' + 0,019 \Delta\varphi'' \\ 22 \text{ Andromedae} &= 0,972 \Delta\delta + 0,026 \Delta\varphi \\ \text{Glasg. 285} &= 0,960 \Delta\delta + 0,038 \Delta\varphi \\ \text{Glasg. 682} &= 0,995 \Delta\delta + 0,004 \Delta\varphi \end{aligned}$$

Zur Bestimmung der Kollimation und des Azimutes hat man die folgenden Fehlergleichungen:

	Sept. 24.		Sept. 27.
Glasg. 285	$- 1,15 = a + 3,65 c$	λ Androm.	$+ 0,93 = a - 5,07 c$
Glasg. 682	$+ 1,98 = a - 10,53 c$	22 Androm.	$+ 0,77 = a - 4,39 c$
		Glasg. 682	$- 1,54 = a + 10,53 c$
	Sept. 25.	Sept. 29.	Sept. 30.
λ Andromedae	$- 0,63 = a + 5,07 c$	$+ 0,79 = a - 5,07 c$	$- 1,37 = a + 5,07 c$
22 Andromedae	$- 0,85 = a + 4,39 c$	$+ 0,99 = a - 4,39 c$	$- 0,96 = a + 4,39 c$
Glasg. 285	$- 0,52 = a + 3,65 c$	$+ 0,54 = a - 3,65 c$	$- 0,90 = a + 3,65 c$
Glasg. 682	$+ 1,09 = a - 10,53 c$	$- 1,37 = a + 10,53 c$	$+ 0,54 = a - 10,53 c$

welche nach der Methode der kleinsten Quadrate aufgelöst, die folgenden Werte ergeben:

Sept. 24.	$c = - 0^s,221 = - 3'',32$	$a = - 0^s,34 = - 5'',1$
» 25.	$c = - 0,118 = - 1,77$	$a = - 0,15 = - 2,3$
» 27.	$c = - 0,157 = - 2,36$	$a = + 0,11 = + 1,7$
» 29.	$c = - 0,144 = - 2,16$	$a = + 0,15 = + 2,3$
» 30.	$c = - 0,109 = - 1,64$	$a = - 0,60 = - 9,0$

welche Werte klein genug sind, um von einer weitem Berücksichtigung derselben absehen zu können.

Die beiden Werte der Polhöhe Lüscherz sind:

aus den Zenitdistanzen 47° 2' 23'',85

und aus den Beobachtungen im I. Vertikal 23,28

woraus sich als der wahrscheinlichste Wert der

Polhöhe Lüscherz (Signalcentrum) 47° 2' 23'',57

ergibt.

Bestimmung des Azimutes der Richtung Lüscherz-Frienisberg.

Als Ziel diente ein auf Frienisberg centrisch aufgestellter Heliotrop. Die Beobachtungen wurden auf 12 Teilkreisstellen je zur Hälfte morgens und abends ausgeführt.

Die Berechnung der Beobachtungen erfolgte von den nachstehenden Positionen des Polarsternes:

1886	Sternzeit	α	δ
Sept. 25. Abds.	17 ^h 2	1 ^h 18 ^m 27 ^s ,14	+88° 42' 6'',06
» 26. »	17,8	27,38	6,43
» 27. »	16,6	27,64	6,75
» 27. »	17,1	27,65	6,76
» 29. »	16,8	28,26	7,43
» 29. »	17,3	28,27	7,44
» 30. Mgs.	7,3	28,48	7,64
» 30. »	7,8	28,49	7,65
Okt. 1. »	7,4	28,85	8,00
» 1. »	7,9	28,86	8,01
» 11. »	5,1	30,55	11,79
» 11. »	5,9	30,55	11,80

unter Annahme der Polhöhe zu 47° 2' 23'',5 und der Zenitdistanz des Heliotropen auf Frienisberg von 89° 21',4.

Die Beobachtungen und deren Reduktionen sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

1886	Stand u. Lage	Kreislage	Stunden- winkel	Kreisablesung	Azimut des Polarsternes	Korr. wegen Neigung	Signal Frienisberg			Azimut	
							Kreislage	Kreisablesung	Korr. wegen Neigung	einfach	aus beiden Lagen
Sept. 25. Abds.	0° II	W	15 43 ^m 44,62	1° 34' 31",30	-1° 33' 24",77	+4",53	l	96° 12' 48",20	+0",16	96° 11' 37",30	96° 11'
		W	45 44,62	35 6,50	33 58,62	2,76	l	47,05	0,15	36,56	38",26
		O	54 46,62	181 37 31,45	36 26,19	- 0,55	r	276 12 44,15	- 0,14	39,30	37,93
		O	56 53,62	38 4,70	36 59,52	1,19	r	43,35	0,15	39,21	
Sept. 26. Abds.	15 II	O	16 16 36,66	196 43 19,50	-1 41 46,27	+ 1,44	r	291 13 13,30	- 0,14	38,49	
		O	19 48,66	44 1,75	42 28,83	1,23	r	15,15	0,14	40,86	37,80
		W	33 35,66	16 46 56,90	45 18,73	6,69	l	111 13 21,35	+ 0,14	36,35	38,60
		W	36 43,66	47 31,70	45 54,28	7,53	l	22,20	0,15	37,10	
Sept. 30. Mgs.	30 I	O	5 46 34,88	28 6 53,50	+1 54 12,76	- 0,14	r	126 12 45,95	+ 0,15	39,98	
		O	49 7,88	6 49,65	14,95	0,57	r	43,05	0,15	39,17	33,80
		W	6 4 16,88	208 6 58,35	10,44	+ 2,17	l	306 12 46,55	- 0,15	35,44	37,32
		W	6 59,88	7 1,70	6,45	0,78	l	46,70	0,15	37,62	
Sept. 30. Mgs.	45 I	W	6 19 35,87	223 7 30,70	+1 53 35,56	+ 2,17	l	321 12 45,85	- 0,15	37,27	
		W	22 29,87	7 43,60	25,56	2,17	l	46,40	0,17	34,90	37,68
		O	35 59,87	43 8 39,00	52 24,23	- 0,24	r	141 12 43,15	+ 0,16	40,32	37,61
		O	38 30,87	8 52,70	10,88	0,14	r	41,35	0,18	38,09	
Sept. 27. Abds.	60 II	O	15 5 40,51	241 22 6,60	-1 21 25,43	- 1,17	r	336 12 19,50	- 0,12	39,38	
		O	8 8,51	22 58,10	22 16,13	0,45	r	19,25	0,11	37,62	36,87
		W	19 52,51	61 27 7,20	26 9,57	6,43	l	156 12 26,55	+ 0,16	35,51	36,57
		W	21 54,51	27 45,05	26 48,71	4,76	l	25,80	0,15	34,37	
Sept. 27. Abds.	75 II	W	15 33 30,57	76 32 10,80	-1 30 24,55	- 4,46	l	171 13 14,75	+ 0,17	33,13	
		W	37 54,57	33 25,65	31 42,96	1,01	l	13,30	0,16	31,78	32,50
		O	48 35,57	256 36 18,80	34 45,21	0,66	r	351 13 7,45	- 0,08	34,44	33,11
		O	51 37,57	37 9,35	35 34,86	0,66	r	5,80	0,10	31,87	
Okt. 1. Mgs.	90 I	W	5 55 13,91	268 6 38,95	+1 54 16,19	+ 3,17	l	6 12 30,85	- 0,14	32,40	
		W	57 39,91	6 40,50	15,56	3,47	l	30,60	0,14	30,93	34,54
		O	6 6 35,91	88 6 45,75	6,55	0,18	r	186 12 30,15	+ 0,17	37,84	34,39
		O	9 17,91	6 50,45	1,84	1,25	r	30,05	0,18	36,69	
Okt. 1. Mgs.	105 I	O	6 23 16,92	103 7 42,00	+1 53 22,13	+ 1,88	r	201 12 41,10	+ 0,19	35,23	
		O	25 47,92	7 51,60	12,30	1,78	r	38,35	0,17	32,84	33,69
		W	44 43,92	283 9 36,95	51 32,00	3,22	l	21 12 41,30	- 0,15	28,38	30,61
		W	47 16,92	9 35,05	15,71	1,52	l	42,55	0,16	32,11	
Sept. 29. Abds.	120 II	W	15 17 34,06	121 26 23,00	-1 25 23,93	+ 1,39	l	216 12 26,65	+ 0,16	26,35	
		W	19 36,06	27 2,80	26 3,51	0,24	l	26,70	0,16	27,29	29,86
		O	29 35,06	301 29 59,00	29 12,23	1,95	r	36 12 21,45	- 0,15	32,58	29,93
		O	31 49,06	30 40,05	29 53,12	1,85	r	22,30	0,16	33,36	
Sept. 29. Abds.	135 II	O	15 41 25,05	316 34 21,15	-1 32 43,27	+ 3,52	r	51 13 13,65	- 0,14	32,11	
		O	44 14,05	35 9,35	33 31,46	2,27	r	13,75	0,16	33,43	31,84
		W	16 1 53,05	136 40 1,75	38 14,51	2,03	l	231 13 20,15	+ 0,17	31,05	32,24
		W	3 55,05	40 31,70	38 44,99	2,66	l	20,80	0,13	31,56	
Okt. 11. Mgs.	150 I	O	3 33 21,69	148 23 41,90	+1 32 55,58	- 0,36	r	246 13 10,25	+ 0,16	33,29	
		O	38 5,69	27 16,95	34 17,71	1,47	r	8,45	0,15	35,41	33,78
		W	54 59,69	328 22 41,90	38 50,24	+ 2,34	l	66 13 8,35	- 0,13	33,74	34,58
		W	59 27,69	21 35,90	39 56,76	2,34	l	9,40	0,13	34,27	
Okt. 11. Mgs.	165 I	W	4 16 23,76	343 17 45,25	+1 43 47,23	+ 3,32	l	81 13 11,65	- 0,12	35,73	
		W	19 26,76	17 8,65	44 25,03	3,42	l	9,90	0,12	32,68	37,67
		O	37 12,76	163 13 48,70	47 42,45	- 1,23	r	261 13 9,25	+ 0,17	39,50	36,09
		O	40 3,76	13 20,30	48 10,43	1,23	r	8,95	0,16	39,61	

Man erhält daher die nachstehenden Einzelwerte für das Azimut der Richtung Lüscherz (astron. Pfeiler)—Frienisberg (Signalcentrum):

Morgens.

1886	Stand	Beob. Scheiblauber	1886	Stand	Beob. Haller
Sept. 30.	30°	96° 11' 38",06	Sept. 30.	45°	96° 11' 37",65
Okt. 1.	90	34,46	Okt. 1.	105	32,15
" 11.	150	34,18	" 11.	165	36,88
Mittel Morgens:		96 11 35,57			96 11 35,56

Abends.

Sept. 25.	0	96 11 38,09	Sept. 26.	15	96 11 38,20
" 27.	60	36,72	" 27.	75	32,81
" 29.	120	29,90	" 29.	135	32,04
Mittel Abends		96 11 34,90			96 11 34,35

Man hat hiernach:

	Morgens:	96° 11' 35",56
	Abends:	34,63
	Mittel:	96 11 35,10
ferner:	nach Scheiblauber:	96 11 35,235
	" Haller:	34,955
	Mittel:	96 11 35,10

Nach Anbringung der Korrektion $+0,32$ wegen der Aberration des Polarsternes und Berücksichtigung der Centrierung nach Massgabe der Seite 84 gegebenen Centrierungselemente von $+1",85$ und $+0",06$ wegen der Konvergenz der Meridiane erhält man für das astronomische Azimut der Richtung **Lüscherz** (Signalcentrum)—**Frienisberg** (Signalcentrum) **96° 11' 37",3**.

Die mittlere Unsicherheit eines Standmittels ergibt sich aus den Beobachtungen eines Standes zu $\pm 0",40$, woraus als mittlerer Fehler des Azimutes $\pm 0",12$ folgt.

Die Differentialgleichungen für die Abhängigkeit des Azimutes von der Rektascension und Deklination des Polarsternes, sowie der Polhöhe sind:

Stand	Morgens
30°	$da'' = -0,003 d\alpha' + 1,468 d\delta'' - 0,035 d\varphi''$
45	$= -0,073 d\alpha + 1,446 d\delta - 0,035 d\varphi$
90	$= -0,016 d\alpha + 1,467 d\delta - 0,035 d\varphi$
105	$= -0,086 d\alpha + 1,450 d\delta - 0,035 d\varphi$
150	$= +0,266 d\alpha + 1,256 d\delta - 0,030 d\varphi$
165	$= +0,184 d\alpha + 1,376 d\delta - 0,033 d\varphi$
Mittel Mgs.	$da'' = +0,045 d\alpha + 1,411 d\delta - 0,034 d\varphi$

Stand	Abends
0°	$da'' = -0,269 d\alpha'' - 1,206 d\delta'' + 0,029 d\varphi''$
15	$= -0,204 d\alpha - 1,320 d\delta + 0,031 d\varphi$
60	$= -0,326 d\alpha - 1,064 d\delta + 0,025 d\varphi$
75	$= -0,282 d\alpha - 1,177 d\delta + 0,028 d\varphi$
120	$= -0,310 d\alpha - 1,111 d\delta + 0,026 d\varphi$
135	$= -0,265 d\alpha - 1,214 d\delta + 0,029 d\varphi$
Mittel Abends	$da = -0,276 d\alpha - 1,165 d\delta + 0,028 d\varphi$

Im Mittel aus sämtlichen Beobachtungen erhält man den Ausdruck:

$$da'' = -0,125 d\alpha'' + 0,123 d\delta'' - 0,003 d\varphi''$$

aus welchem hervorgeht, dass innerhalb der vorliegenden Beobachtungsreihen eine genügende Elimination der Unsicherheit im Orte des Polarsternes, bezw. der individuellen Auffassung des Sternes, wie auch der Polhöhe eingetreten ist.



V.

Bestimmung der Polhöhe und des Azimutes auf der Station Portalban.

Als Centrum der Station dient das südliche Meridianzeichen der Sternwarte Neuenburg, deren Beschreibung und geodätischer Anschluss im II. Bande, Seite 95 u. folg., gegeben ist. Die astronomischen Beobachtungen wurden auf einem im Osten excentrisch gemauerten Pfeiler ausgeführt und zwar betrug die Entfernung vom Stationsmittelpunkt $4^m,086$ und der Winkel zwischen dem Centrum Portalban und Neuenburg betrug $89^\circ 32' 39''$. (Vergl. noch weiter unten den geodätischen Anschluss der Stationen Chaumont und Tête-de-Rang).

Die Beobachtungen waren wenig von der Witterung begünstigt, besonders traten infolge der späten Jahreszeit ziemlich häufig Nebel und Regen auf. Der Aufenthalt währte vom 17. Sept. bis 22. Okt. 1889.

Die Beobachtungen und deren Bearbeitung wurden von Herrn Messerschmitt ausgeführt.

Zeitbestimmungen.

Bürgerl. Datum 1889	Jhrzeit	Stand	tgl. Gang
Sept. 25. Abds.	21 ^h ,4	—9 ^m 34 ^s ,56	+1 ^s ,41
„ 27. Mgs.	2,4	32,86	+1,46
„ 27. Abds.	19,0	31,80	—1,03
Okt. 3. „	21,1	38,05	—1,21
„ 12. „	19,1	48,85	—1,27
„ 13. Mgs.	2,2	49,23	+0,55
„ 16. Abds.	18,8	47,20	—0,50
„ 18. „	21,3	48,31	—0,46
„ 19. „	19,0	48,65	
„ 20. Mgs.	2,2	49,24	

Bestimmung der Polhöhe.

Messung von Zenitdistanzen.

Ausser dem Polarsterne wurden noch die Südsterne δ Orionis und α Orionis morgens, ε Delphini und α Equulei abends auf je vier Kreisständen gemessen. Die mittleren Oerter dieser Sterne sind:

	Grösse	α 1889,0	Eigenbewegung	δ 1889,0	Eigenbewegung
α Ursae minoris	2,0	1 ^h 18 ^m 7 ^s ,67	+0 ^s ,125	+88° 42' 59",48	-0",001
δ Orionis	2—3	5 26 20,11	-0,001	- 0 22 55,56	-0,005
α Orionis	1—1,4	5 49 9,72	+0,001	+ 7 23 8,37	+0,024
ε Delphini	4,0	20 27 54,59	-0,001	+10 55 34,83	-0,022
α Equulei	4,0	21 10 16,49	+0,002	+ 4 47 21,33	-0,078

Die scheinbaren Oerter unter Berücksichtigung der Aberration und Anbringung der Mondglieder kurzer Periode an die Deklinationen sind:

	Bürgerl. Datum	Zeit	α	δ
α Ursae min.	Sept. 26. Mgs.	5 ^h ,0	1 ^h 19 ^m 12 ^s ,25	+88° 43' 1",74
	» 26. »	6,4	12,08	1,79
	» 27. »	5,0	12,63	2,08
	» 27. »	6,3	12,47	2,11
	» 27. Abds.	20,8	12,77	1,94
	» 27. »	21,5	12,90	1,98
	» 28. Mgs.	5,1	13,04	2,45
	Okt. 4. »	4,9	14,86	4,88
	» 4. »	6,2	14,66	4,93
	» 4. Abds.	20,8	14,77	4,78
	» 12. »	20,8	15,93	7,69
	» 12. »	21,5	16,05	7,73
	» 16. »	20,5	16,27	9,32
	» 16. »	21,2	16,37	9,36
	» 18. »	21,2	16,18	10,14
δ Orionis	Sept. 26.		5 26 21,57	-0 22 46,70
	» 27.		21,60	46,75
	» 28.		21,63	46,78
	Okt. 4.		21,83	46,85
α Orionis	Sept 26.		5 49 11,12	+7 23 13,88
	» 27.		11,15	13,86
	» 28.		11,18	13,82
	Okt. 4.		11,38	13,76

	Bürgerl. Datum	α	δ
ϵ Delphini	Sept. 27.	20 27 56,38	+10 55 50,95
	Okt. 4.	56,27	51,23
	» 12.	56,15	51,42
	» 16.	56,08	51,42
α Equulei	Sept. 27.	21 10 18,51	+ 4 47 36,65
	Okt. 12.	18,31	36,95
	» 16.	18,25	37,02
	» 18.	18,21	36,95

Die Beobachtungen zur Bestimmung der Polhöhe und deren Reduktionen sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

1889	Stand	Kreis- lage	Stunden- winkel	Beobachtete Zenitdistanz	Temp. Cels.	Baro- meter 0°	Re- fraktion	Reduktion auf Meridian	Meridian-Zenitdistanzen								
									einfach	aus beiden Kreislagen							
α Ursae minoris.																	
Sept. 26. Mgs.	0°	O	3 ^h 30 ^m	1 ^s 63	42° 18'	2 ["] 54	mm	+52 ["] 41	-30' 42 ["] 78	41° 48' 12 ["] 17							
			33	40,13	19	1,42						52,44	31	42,22	11,64		
			38	23,64	20	20,54						52,45	33	0,34	12,65	41° 48' 12 ["] 14	
			40	40,14	20	57,71						52,47	33	38,34	11,84	12,01	
			43	21,64	21	39,84						52,49	34	23,66	8,67	9,87	
			45	19,64	22	14,57						52,51	24	57,00	10,08	9,22	
			48	31,65	23	8,68						52,57	35	51,60	9,65		
			50	32,65	23	43,48						52,59	36	26,30	9,77		
			4	46	50,88	40						55,52	53,19	53	39,48	9,23	
			48	39,33	41	30,64						53,20	54	14,36	9,48		
			51	34,88	42	27,72						53,26	55	10,98	10,00	41 48 9,74	
			53	41,38	43	9,04						53,29	55	51,92	10,41	9,82	
			55	1,89	43	36,00						53,30	56	18,02	11,28	9,31	
			56	48,89	44	7,95						53,32	56	52,78	8,49	11,31	
			0	5,89	45	13,83						53,32	57	57,02	10,13		
			1	50,89	45	49,25						53,34	58	31,24	11,35		
Sept. 27. Abds.	45	O	19 21	0,55	42 38	27,50	mm	+ 51,43	-51 8,60	41 48 10,33							
			22	22,55	38	0,45						51,41	50	42,58	9,28		
			24	12,55	37	24,59						51,39	50	7,78	8,20	41 48 8,74	
			25	50,55	36	53,00						51,38	49	36,82	7,56	8,94	
			27	11,55	36	27,85						51,37	49	11,34	7,88	7,21	
			28	57,05	35	55,36						51,36	48	38,20	8,52	7,29	
			31	36,55	35	2,86						51,33	47	48,30	5,89		
			33	19,55	34	31,59						51,31	47	16,20	6,70		
			3	30,47	25	28,13						51,01	38	9,40	9,74		
			4	52,97	25	4,25						51,00	37	45,38	9,87		
			7	22,47	24	16,68						50,97	36	56,49	10,71	41 48 10,29	
			8	48,47	23	55,91						50,96	36	37,26	9,61	9,67	
			11	5,47	23	14,73						50,94	35	57,94	7,73	7,47	
			12	29,47	22	50,14						50,92	35	33,98	7,08	7,68	
			15	0,47	22	8,05						50,91	34	51,10	7,86		
			16	26,97	21	43,41						50,90	34	26,68	7,63		
Sept. 28. Mgs.	90	O	3 42	19,81	42 21	20,11	mm	+ 51,40	- 34 5,86	41 48 5,65							
			43	47,82	21	45,44						51,41	34	30,68	6,17		
			45	53,82	22	21,14						51,44	35	7,68	4,90	41 48 6,12	
			47	12,32	22	43,70						51,45	35	28,56	6,59	5,54	
			48	25,83	23	4,12						51,46	35	49,52	6,06	6,44	
			49	47,83	23	29,54						51,47	36	13,00	8,01	7,47	
			51	43,84	24	1,21						51,48	36	45,76	6,93		
			53	8,84	24	26,22						51,49	37	10,88	6,83		
			4	51	52,00	42						33,88	51,84	55	15,88	9,84	41 48 8,71
			57	36,02	44	23,15						51,87	57	7,44	7,58		

Wolken kommen.

1889	Stand	Kreis- lage	Stunden- winkel	Beobachtete Zenittdistanz	Temp. Cels.	Baro- meter 0°	Re- fraktion	Reduktion auf Meridian	Meridian-Zenittdistanzen	
									einfach	aus beiden Kreislagen
Okt. 12. Abds.	135	O	19 ^h 25 ^m 41 ^s ,12	42° 36' 55",14	+6°,82	720,6	+51°,34	-49' 36",04	41° 48' 10",44	
		O	27 40,12	36 16,27			51,32	48 58,62	8,97	
		W	30 19,12	35 28,37			51,30	48 8,82	10,85	41° 48' 9",91
		W	31 40,12	35 0,09			51,29	47 43,54	7,84	9,14
		W	33 31,12	34 28,28			51,27	47 9,02	10,53	9,08
		W	36 4,62	33 39,74			51,25	46 21,40	9,59	10,68
		O	38 12,12	31 59,41			51,22	45 42,06	8,57	
		O	39 16,12	31 41,98			51,22	45 22,36	10,84	
		W	20 4 42,96	25 7,47			51,17	37 45,42	13,22	
		W	6 51,46	24 30,23			51,15	37 8,18	13,20	
		O	8 53,96	23 54,75			51,13	36 32,90	12,98	41 48 13,09
		O	10 23,96	23 27,54			51,12	36 7,10	11,56	12,39
		O	11 40,46	23 5,27			51,11	35 45,22	11,16	9,40
		O	13 35,46	22 31,63			51,09	35 12,52	10,20	11,01
		W	16 12,96	21 45,53			51,07	34 28,00	8,60	
		W	17 54,46	21 19,29			51,06	33 59,48	10,87	
Sept. 27. Mgs.	180	W	3 29 45,66	42 17 55,11	+1,46	732,1	+ 52,60	- 30 38,30	41 48 9,41	
		W	33 8,66	18 47,55			52,62	31 33,52	6,65	
		O	36 3,67	19 32,24			52,64	32 21,46	3,42	41 48 7,71
		O	37 55,68	20 5,42			52,66	32 52,06	6,02	5,04
		O	39 41,68	20 39,06			52,68	33 21,86	9,88	6,42
		O	41 17,68	21 3,78			52,69	33 48,68	7,79	7,93
		W	43 50,69	21 47,02			52,72	34 31,66	8,08	
		W	45 30,70	22 10,10			52,73	34 59,88	2,95	
		O	4 45 5,90	40 21,61			53,44	53 5,52	9,53	
		O	46 40,41	40 51,92			53,46	53 35,82	9,56	
		W	49 37,91	41 45,59			53,49	54 32,96	6,12	41 48 9,25
		W	51 11,92	42 18,78			53,50	55 3,30	8,98	7,84
		W	52 29,92	42 45,31			53,51	55 28,50	10,32	9,65
		W	53 51,93	43 11,76			53,53	55 55,06	10,23	8,89
		O	56 26,93	43 59,33			53,55	56 45,34	7,54	
		O	58 3,94	44 32,32			53,57	57 16,90	8,99	
Okt. 4. Abds.	225	W	19 21 0,49	42 38 26,63	+7,58	722,4	+ 51,39	- 51 6,74	41 48 12,28	
		W	22 55,49	37 49,43			51,37	50 30,30	10,50	
		O	25 50,99	36 55,22			51,32	49 34,84	11,70	41 48 11,10
		O	27 34,49	36 21,42			51,31	49 2,30	10,43	11,35
		O	29 12,97	35 49,39			51,29	48 31,44	9,24	10,72
		O	31 0,97	35 16,97			51,27	47 57,66	10,58	8,79
		W	33 50,97	34 24,23			51,27	47 4,64	10,86	
		W	35 32,47	33 50,28			51,26	46 33,20	8,34	
Okt. 18. Abds.		O	19 29 50,63	42 35 41,26	+6,10	716,0	+ 51,11	- 48 16,24	41 48 16,13	
		O	31 50,13	35 4,36			51,10	47 38,96	16,50	
		W	34 39,13	34 9,91			51,07	46 46,44	14,54	41 48 15,52
		W	36 25,13	33 40,41			51,05	46 13,62	17,84	16,98
		W	20 4 7,54	25 19,81			50,89	37 54,52	16,10	15,28
		W	5 56,54	24 46,97			50,87	37 22,90	14,94	15,64
		O	9 57,04	23 38,44			50,84	36 13,66	15,62	
		O	12 12,04	22 59,47			50,82	35 35,12	15,17	
Okt. 4. Mgs.	270	W	3 23 13,68	42 16 10,16	+1,82	724,3	+ 51,92	- 28 52,44	41 48 9,64	
		W	25 7,18	16 40,71			51,93	29 22,52	10,12	
		O	29 6,19	17 43,55			51,95	30 26,50	9,00	41 48 9,35
		O	30 58,70	18 13,95			51,97	30 56,86	9,06	9,56
		O	32 48,19	18 44,13			51,98	31 26,62	9,49	9,01
		O	35 34,69	19 28,64			52,00	32 12,26	8,38	7,99
		W	38 35,70	20 17,78			52,04	33 2,22	7,60	
		W	40 22,70	20 48,49			52,05	33 32,00	8,54	

1889	Stand	Kreis- lage	Stunden- winkel	Beobachtete Zenitdistanz	Temp. Cels.	Baro- meter 0°	Re- fraktion	Reduktion auf Meridian	Meridian-Zenitdistanzen								
									einfach	aus beiden Kreislagen							
Okt. 4. Mgs.	270	O	4 ^h 47 ^m 12 ^s ,80	42° 41' 0",01	+1°,61	724,5		+52°,72	- 53' 44",14	41° 48' 8",59							
		O	49 41,30	41 40,91						7,95							
		W	52 48,81	42 48,10						8,47	41° 48' 8",21						
		W	54 56,31	43 29,00						8,11	8,35						
		W	56 48,32	44 5,60						8,35	8,15						
		W	58 44,83	44 43,53						8,41	8,63						
		O	5 2 51,84	46 3,59						7,88							
		O	5 15,35	46 51,59						8,92							
Okt. 16. Abds.	315	W	18 51 24,47	42 47 59,52	+5,28	724,3	+	52,22	- 60 37,80	41 48 13,94							
		W	52 53,47	47 28,81						52,21	60 8,62	41 48 12,40					
		O	55 35,47	46 36,38						52,19	59 15,54	13,03 41 48 12,72					
		O	57 38,47	45 57,17						52,17	58 35,32	14,02 13,98					
		O	19 22 53,89	37 48,83						51,90	50 27,78	12,95 12,28					
		O	24 42,89	37 13,61						51,88	49 53,36	12,13 13,15					
		W	27 33,89	36 20,12	+5,45	724,5		51,86	48 59,56	12,42							
		W	29 45,89	35 39,76						51,84	48 18,24	13,36					
		O	33 54,86	34 22,56						51,79	47 0,68	13,67					
		O	35 39,36	33 47,78						51,78	46 28,28	11,28					
		W	33 12,36	33 1,65						+5,39	724,4		51,76	45 41,06	12,35 41 48 11,81		
		W	39 20,36	32 41,34											51,75	45 20,14	12,95 13,31
		W	3 59,28	25 18,41	51,67	37 57,34	12,74 11,54										
		W	6 12,78	24 37,65	+4,67	724,4		51,65	37 18,56						10,74 12,12		
		O	8 37,28	23 57,61											51,65	36 36,92	12,34
		O	10 52,78	23 18,00											51,60	35 58,10	11,50
		δ Orionis.															
		Sept. 26. Mgs.	0	O						- 9 10,15	47 19 12,77	+0,16	727,9	+	62,58	- 2 33,33	47 17 42,02
O	6 22,15			17 54,43						62,53	1 14,02						42,94
W	3 9,15			16 55,08	62,53	0 18,14	39,47 47 17 41,20										
W	1 4,65			16 40,96	62,52	0 2,10	41,38 41,70										
W	+ 1 21,35			16 43,16	62,52	0 3,61	42,07 40,39										
W	3 12,35			16 57,75	62,53	0 18,76	41,52 41,15										
O	6 13,35			17 47,37	62,53	1 10,65	39,25										
O	8 52,35			19 1,25	62,58	2 23,60	40,23										
Sept. 28. Mgs.	90	O	- 7 58,75	47 18 32,53	+5,60	725,1	+	61,13	- 1 56,15	47 17 37,51							
		O	5 53,25	17 38,86						61,09	1 3,25	36,70					
		W	3 1,75	16 55,34						61,05	0 16,75	39,64 47 17 33,17					
		W	0 15,75	16 36,82						61,04	0 0,13	37,73 37,62					
		W	+ 1 30,25	16 42,89						61,04	0 4,13	39,80 39,51					
		W	2 52,25	16 52,73						61,05	0 15,04	38,74 40,63					
		O	5 49,25	17 41,01						61,09	1 1,83	40,27					
		O	7 54,25	18 34,31						61,13	1 53,98	41,46					
Sept. 27. Mgs.	180	W	- 7 48,76	47 18 25,24	+1,34	732,6	+	62,70	- 1 51,35	47 17 36,59							
		W	5 55,26	17 42,46						62,67	1 3,97	41,16					
		O	3 4,26	16 54,49						62,64	0 17,21	39,92 47 17 40,54					
		O	1 0,26	16 33,87						62,63	0 1,84	39,66 38,13					
		O	+ 0 55,74	16 38,83						62,63	0 1,58	39,88 38,57					
		O	2 55,74	16 49,49						62,64	0 15,66	36,47 38,67					
		W	5 47,74	17 37,07						62,67	1 1,06	40,68					
		W	7 43,74	18 23,74						62,70	1 48,98	37,46					
Okt. 4. Mgs.	270	W	- 7 55,31	47 18 31,96	+2,11	724,4	+	61,83	- 1 54,49	47 17 39,30							
		W	5 46,31	17 33,39						61,79	1 0,79	39,39					
		O	2 57,81	16 57,03						61,78	0 16,03	42,78 47 17 41,09					
		O	0 58,31	16 40,81						61,77	0 1,72	40,86 40,08					
		O	+ 0 58,69	16 40,74						61,77	0 1,75	40,76 43,00					
		O	2 50,19	16 54,95						61,78	0 14,68	42,05 42,28					
		W	5 50,19	17 44,32						61,79	1 2,16	43,95					
		W	7 42,19	18 30,23						61,82	1 48,25	43,80					

1889	Stand	Kreis- lage	Stunden- winkel	Beobachtete Zenitdistanz	Temp. Cels.	Baro- meter 0°	Re- fraktion	Reduktion auf Meridian	Meridian-Zenitdistanzen	
									einfach	aus beiden Kreislagen
α Orionis.										
Sept. 26.	0°	W	— 7 ^m 31,18	39° 32' 49",61						
Mgs.		W	5 23,18	31 53,41				+ 47,67	— 1' 58",12	39° 31' 39",16
		O	3 0,18	31 11,83				47,64	1 0,62	40,43
		O	1 4,18	30 56,36	+0,36	727,9		47,60	0 18,85	40,58
		O	+ 0 54,82	30 53,62				47,59	0 2,39	41,56
		O	2 52,32	31 0,83				47,59	0 1,74	39,47
		W	6 5,82	32 11,32				47,60	0 17,24	40,19
		W	7 56,32	33 4,85				47,65	1 17,66	41,31
		W						47,67	2 11,64	40,38
39° 31' 40",50										
40,36										
40,75										
40,18										
Sept. 28.	90	W	— 8 2,27	39 33 8,01				+ 46,49	— 2 14,96	39 31 40,44
Mgs.		W	6 5,27	32 8,19				46,46	1 17,43	37,22
		O	3 2,77	31 12,51				46,45	0 19,39	39,57
		O	1 4,27	30 56,22	+0,17	725,1		46,44	0 2,40	40,26
		O	+ 0 56,73	30 53,44				46,44	0 1,87	38,01
		O	2 47,73	31 10,55				46,45	0 16,33	40,67
		W	5 43,23	32 2,20				46,46	1 8,36	40,30
		W	7 49,23	33 1,79				46,49	2 7,75	40,53
31 38,40										
40,35										
40,48										
39,27										
Sept. 27.	180	O	— 7 44,01	39 32 58,13				+ 47,83	— 2 4,97	39 31 40,99
Mgs.		O	5 47,01	32 3,17				47,80	1 9,89	41,08
		W	2 56,01	31 13,21				47,78	0 17,99	43,00
		W	0 57,01	30 55,93	+1,11	732,5		47,77	0 1,89	41,81
		W	+ 0 58,99	30 57,17				47,77	0 2,02	42,92
		W	2 48,49	31 8,38				47,78	0 16,48	39,68
		O	5 55,99	32 6,47				47,80	1 13,56	40,71
		O	8 4,49	33 12,97				47,83	2 16,20	44,60
39 31 42,04										
41,40										
40,19										
43,76										
Okt. 4.	270	O	— 7 15,38	39 32 48,07				+ 47,10	— 1 49,99	39 31 45,18
Mgs.		O	5 31,38	32 0,47				47,08	1 3,73	43,82
		W	2 54,88	31 10,86				47,00	0 17,75	40,11
		W	1 7,38	31 0,49	+2,41	724,4		46,99	0 2,64	44,84
		W	+ 0 46,62	30 59,46				46,99	0 1,26	45,19
		W	2 46,12	31 14,64				47,00	0 16,12	45,52
		O	5 28,12	31 56,80				47,07	1 2,49	41,38
		O	7 39,62	33 0,77				47,10	2 2,58	45,29
39 31 41,97										
45,01										
43,45										
45,24										
45,29										
ε Delphini.										
Sept. 27.	45	O	— 8 0,07	36 0 47,52				+ 40,55	— 2 23,39	35 59 4,68
Abds.		O	6 1,07	35 59 45,11				40,51	1 21,14	4,48
		W	2 53,07	58 42,78				40,50	0 18,65	4,63
		W	1 3,07	58 26,20	+10,13	723,4		40,49	0 2,48	4,21
		W	+ 0 51,43	58 26,65				40,49	0 1,65	5,49
		W	2 55,43	58 43,14				40,50	0 19,16	4,48
		O	5 50,93	59 41,28				40,51	1 16,64	5,15
		O	7 51,93	36 0 42,54				40,55	2 18,58	4,51
35 59 4,55										
4,45										
4,81										
5,00										
Okt. 12.	135	O	— 8 4,58	36 0 46,30				+ 40,54	— 2 26,10	35 58 60,71
Abds.		O	6 1,08	35 59 41,07				40,51	1 21,14	60,44
		W	3 1,58	58 39,78				40,50	0 20,53	59,75
		W	0 45,08	58 23,30	+7,05	720,5		40,49	0 1,27	62,52
		W	+ 0 52,92	58 22,23				40,49	0 1,74	60,98
		W	2 58,92	58 38,77				40,50	0 19,93	59,34
		O	5 57,92	59 38,92				40,51	1 19,73	59,70
		O	7 49,42	36 0 38,36				40,54	2 17,11	61,79
35 58 60,10										
61,61										
59,52										
61,38										

1889	Stand	Kreis- lage	Stunden- winkel	Beobachtete Zenitdistanz	Temp. Cels.	Baro- meter 0°	Re- fraktion	Reduktion auf Meridian	Meridian-Zenitdistanzen		
									einfach	aus beiden Kreislagen	
Okt. 4. Abds.	225	W	— 8 ^m 4 ^s 50 ^s 36°	0' 48",70	+7°,21	722,5	+40°,62	— 2' 26",05	35° 59'	3",27	35° 59' 3",75
		W	6 9,50 35	59 48,12						3,75	
		O	3 3,50	58 44,11						3,74	
		O	1 2,50	58 26,40						4,55	
		O	+ 0 58,50	58 25,65						4,10	
		O	2 53,50	58 44,85						6,70	
		W	5 55,00	59 43,52						5,69	
		W	7 54,50 36	0 45,89						6,42	
Okt. 16. Abds.	315	W	— 7 57,37 36	0 45,02	+5,13	724,3	+ 41,02	— 2 21,78	35 59	4,26	35 59 2,02
		W	5 58,37 35	59 41,40						2,48	
		O	3 2,37	58 41,27						1,55	
		O	0 55,37	58 24,26						3,32	
		O	+ 0 57,63	58 25,98						4,88	
		O	3 2,63	58 45,10						5,32	
		W	5 54,63	59 41,12						3,86	
		W	8 20,13 36	0 59,04						4,45	
α Equulei.											
Sept. 27. Abds.	45	W	— 7 58,16 42	8 36,65	+9,31	728,5	+ 50,61	— 2 6,69	42 7	20,57	42 7 16,73
		W	6 1,16	7 38,25						16,64	
		O	3 7,16	6 45,65						16,82	
		O	1 7,66	6 33,18						21,20	
		O	+ 0 55,84	6 30,62						19,44	
		O	2 50,84	6 43,51						17,91	
		W	5 44,84	7 34,36						19,13	
		W	7 42,84	8 26,97						19,05	
Okt. 12. Abds.	135	W	— 7 58,78 42	8 35,65	+5,61	720,6	+ 50,73	— 2 6,83	42 7	19,55	42 7 17,27
		W	5 57,78	7 37,29						17,15	
		O	2 57,28	6 44,11						17,38	
		O	0 50,28	6 28,27						17,53	
		O	+ 1 7,72	6 28,59						16,71	
		O	2 48,72	6 44,61						19,52	
		W	5 55,72	7 35,15						15,82	
		W	7 52,22	8 31,30						18,65	
Okt. 18. Abds.	225	O	— 7 57,94 42	8 35,93	+5,57	716,0	+ 50,41	— 2 5,92	42 7	20,42	42 7 19,53
		O	5 55,44	7 38,56						19,02	
		W	3 0,44	6 47,71						20,04	
		W	0 12,44	6 29,10						19,36	
		W	+ 0 55,56	6 32,87						21,55	
		W	2 50,06	6 44,48						18,83	
		O	5 52,06	7 38,50						20,29	
		O	8 20,06	8 48,01						20,07	
Okt. 16. Abds.	315	O	— 8 43,56 42	8 56,34	+4,81	724,5	+ 51,14	— 2 31,66	42 7	15,82	42 7 17,37
		O	6 16,56	7 44,28						16,91	
		W	3 2,06	6 45,08						17,83	
		W	1 0,06	6 28,84						17,93	
		W	+ 1 45,44	6 34,17						19,12	
		W	3 21,44	6 48,25						16,89	
		O	6 6,94	7 44,24						20,83	
		O	8 7,94	8 38,80						18,19	

Vereinigt man die Resultate in der letzten Kolumne der obigen Tabelle innerhalb eines jeden Sternes zu Mittelwerten, so erhält man für die Polhöhe die folgenden Werte:

Morgens						
Datum	Stand	α Ursae minoris	δ Orionis	α Orionis	Mittel	Standmittel
1889 Sept. 26.	0°	46° 54' 50",93 51,74	51",41	54",33	52",67 53,03	52",85
" 28.	90	55,61	52,20	53,44	53,91 54,52	54,21
" 27.	180	55,30 53,20	52,23	55,71	53,77 54,45	54,11
Okt. 4.	270	55,90 56,59	54,76	57,68	55,33 57,18	56,23
Mittel Morgens		46 54 54,36	53,40	55,29		54,35
Abends						
Datum	Stand	α Ursae minoris	ε Delphini	α Equulei	Mittel	Standmittel
1889 Sept. 27.	45	46 54 53,90 53,20	55,65	55,50	54,77 54,35	54,56
Okt. 12.	135	57,99 56,26	52,07	54,74	55,03 55,50	55,27
" 4.	225	54,29	56,01		55,15	
" 18.		54,29		56,90	55,59	55,37
" 16.	315	56,29 57,16	55,19	54,96	55,74 56,06	55,90
Mittel Abends		46 54 55,43	54,73	55,53		55,28

Zur Bestimmung der Biegung des Fernrohres hat man die folgenden Gleichungen:

$$\begin{aligned}
 \alpha \text{ Ursae minoris} & \quad \varphi = 46^\circ 54' 54",89 - 0,676 b \\
 \delta \text{ Orionis} & \quad 53,40 + 0,735 b \\
 \alpha \text{ Orionis} & \quad 55,29 + 0,636 b \\
 \varepsilon \text{ Delphini} & \quad 54,73 + 0,588 b \\
 \alpha \text{ Equulei} & \quad 55,53 + 0,671 b
 \end{aligned}$$

welcher die Biegung $b = +0",011$ und die Polhöhe des astronomischen Pfeilers auf Portalban

$$\varphi = 46^\circ 54' 54",82$$

entspricht. Die Biegung ist so klein, dass sie unberücksichtigt gelassen werden kann.

Leitet man in der bereits mehrfach angewandten Weise die periodischen Teilungsfehler des Höhenkreises ab, so erhält man die folgenden Beträge:

Stand:	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	} Polstern Südsterne
Teilungsfehler:	+1",52	+1,01	-1,40	-1,86	+0,14	+1,08	+0,01	+0,83	

Vereinigt man wieder die um 180° verschiedenen Stände, so hat man im Mittel:

Stand:	0°	45°	90°	135°	} Polstern Südsterne
Teilungsfehler:	+0",69	+1,05	+0,70	+1,34	

Nach Berücksichtigung der Teilungsfehler erhält man für die Polhöhe:

Morgens				Abends			
Stand	α Urs. min.	δ Orionis	α Orionis	Stand	α Urs. min.	ϵ Delphini	α Equulei
0°	46° 54' 52",86	52",89	52",81	45°	46° 54' 54",56	54",64	54",49
90	54,21	53,60	54,84	135	55,26	53,93	56,60
180	54,11	52,37	55,85	225	55,37	54,93	55,82
270	56,23	54,77	57,69	315	55,90	56,02	55,79
deren Mittelwerte der Reihe nach							
	46° 54' 54",95	53",41	55",30		46° 54' 55",27	54",88	55",68

betragen.

Aus der Vergleichung der Zenitdistanzmittel in beiden Okularlagen in der letzten Reihe der ersten Tabelle mit dem Tagesmittel folgt der mittlere Beobachtungsfehler einer Zenitdistanzangabe aus beiden Okularlagen:

für Polarstern	+0",45
für Südsterne	+ 0,45

woraus sich als mittlerer Fehler der Polhöhe aus den Zenitdistanzmessungen +0",08 ergibt. Aus der Uebereinstimmung der 8 Stände erhält man den mittleren Fehler des Gesamtmittels +0",39; während für die Morgen-, resp. Abendbeobachtungen allein +0",69 resp. 0",27 folgen würde.

Die Differentialausdrücke für die Abhängigkeit der Polhöhe von den Rektascensionen und Deklinationen der Sterne sind für die einzelnen Beobachtungsreihen:

Morgens.				Abends.			
α Ursae minoris.				α Ursae minoris.			
0°	$d\varphi = -0,30$	$d\alpha^s + 0,42$	$d\delta''$	45°	$d\varphi = +0,30$	$d\alpha^s + 0,44$	$d\delta''$
90	$= -0,30$	$d\alpha + 0,46$	$d\delta$	135	$= +0,30$	$d\alpha + 0,45$	$d\delta$
180	$= -0,30$	$d\alpha + 0,43$	$d\delta$	225	$= +0,30$	$d\alpha + 0,43$	$d\delta$
270	$= -0,30$	$d\alpha + 0,43$	$d\delta$	315	$= +0,31$	$d\alpha + 0,37$	$d\delta$
Mittel Morgens $d\varphi = -0,300 d\alpha + 0,435 d\delta$				Mittel Abends $d\varphi = +0,303 d\alpha + 0,423 d\delta$			

	δ Orionis.			ϵ Delphini.
0°	$d\varphi = 0,00 d\alpha + 1,00 d\delta$		45°	$d\varphi = -0,01 d\alpha + 1,00 d\delta$
90	$= +0,01 d\alpha + 1,00 d\delta$		135	$= 0,00 d\alpha + 1,00 d\delta$
180	$= 0,00 d\alpha + 1,00 d\delta$		225	$= -0,01 d\alpha + 1,00 d\delta$
270	$= 0,00 d\alpha + 1,00 d\delta$		315	$= 0,00 d\alpha + 1,00 d\delta$
	α Orionis.			α Equulei.
0	$d\varphi = +0,01 d\alpha + 1,00 d\delta$		45	$d\varphi = -0,01 d\alpha + 1,00 d\delta$
90	$= -0,01 d\alpha + 1,00 d\delta$		135	$= 0,00 d\alpha + 1,00 d\delta$
180	$= +0,01 d\alpha + 1,00 d\delta$		225	$= -0,01 d\alpha + 1,00 d\delta$
270	$= 0,00 d\alpha + 1,00 d\delta$		315	$= 0,00 d\alpha + 1,00 d\delta$

Die Mittelwerte dieser Gleichungen:

α Ursae minoris	$d\varphi'' = +0,002 d\alpha'' + 0,429 d\delta''$
δ Orionis	$d\varphi = +0,003 d\alpha + 1,000 d\delta$
α Orionis	$= +0,003 d\alpha + 1,000 d\delta$
ϵ Delphini	$= -0,005 d\alpha + 1,000 d\delta$
α Equulei	$= -0,005 d\alpha + 1,000 d\delta$

ergeben eine genügende Elimination der Unsicherheit im Orte des Polarsternes.

Da der astronomische Beobachtungspfeiler fast genau im Osten vom Stationsmittelpunkt steht, so bedarf die Polhöhe keiner weitem Korrektur, so dass als Endresultat der Bestimmung der Polhöhe Portalban durch Messung von Zenitdistanzen der Wert

$$46^\circ 54' 54'',82$$

zu betrachten ist.

Beobachtungen im I. Vertikal.

Es wurden die Durchgänge der nachstehenden 5 Sterne im Ost- und Westvertikale beobachtet. Die mittleren Oerter der beiden Fundamentalsterne λ und 22 Andromedae wurden nach dem Berliner Jahrbuche, die der drei übrigen nach Seite 18 angenommen:

Stern	Grösse	α 1889,0	Eigenbew.	δ 1889,0	Eigenbew.
2 Lacertae	4,5	22 ^h 16 ^m 26 ^s ,34	-0 ^s ,001	+45° 58' 38'',91	-0'',019
4 Androm.	6,0	23 2 34,86	-0,001	+45 47 15,56	-0,030
λ Androm.	4,0	23 32 7,97	+0,016	+45 51 24,07	-0,425
ψ Androm.	5,0	23 40 32,02	+0,001	+45 48 14,03	-0,016
22 Androm.	5,3	0 4 33,17	+0,002	+45 27 15,62	-0,016

Infolge der ungünstigen Witterung wurden nur an drei Abenden eine genügende Anzahl Ost- und Westdurchgänge erhalten. An zwei Abenden wurden zwar die Ostdurchgänge, aber nur einige unsichere Westdurchgänge durch Wolken erhalten, weshalb sie nicht verwendet wurden.

Die scheinbaren Oerter wurden unter Anwendung des Berliner astronomischen Jahrbuches für 1889 berechnet, welche die nachstehenden Werte lieferten:

1889	Rektascension			Deklination		
	Sept. 26.	Okt. 12.	Okt. 19.	Sept. 26.	Okt. 12.	Okt. 19.
2 Lacertae	22 ^h 16 ^m 28 ^s ,88	—	28 ^s ,52	+45° 58' 58",45	—	63",22
4 Androm.	23 2 37,65	37,52	37,48	+45 47 33,16	37,10	38,63
1 Androm.	23 32 10,90	10,84	10,78	+45 51 39,83	48,96	45,60
ψ Androm.	23 40 34,97	34,93	34,87	+45 48 29,61	33,81	35,49
22 Androm.	0 4 36,19	36,20	36,18	+45 27 29,81	34,07	35,82

Die Beobachtungen zur Bestimmung der Polhöhe und deren Reduktionen, letztere unter Anwendung des Näherungswertes $\varphi = 46^\circ 54' 54'',0$ ausgeführt, sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

Faden	Ostdurchgang		Westdurchgang		$\varphi - \delta$	Faden	Ostdurchgang		Westdurchgang		$\varphi - \delta$				
	Stundenwinkel	$\varphi - \delta \pm F$	Stundenwinkel	$\varphi - \delta \mp F$			Stundenwinkel	$\varphi - \delta \pm F$	Stundenwinkel	$\varphi - \delta \mp F$					
2 Lacertae.															
Okular Süd II 1889 Sept. 26.			Okular Nord I			Okular Süd I Okt. 19.			Okular Nord II						
1	63 ^m 31 ^s ,01	3994 ^m ,70	52 ^m 19 ^s ,80	2716 ^m ,99	3355 ^m ,84	1	73 ^m 21 ^s ,77	3975 ^m ,36	52 ^m 17 ^s ,27	2712 ^m ,56	3343 ^m ,96				
2	62 13,11	3834,04	53 51,10	2876,57	3355,31	2	72 4,37	3815,91	53 48,17	2871,29	3343,60				
3	60 55,21	3676,62	55 18,10	3032,81	3354,71	3	70 46,17	3658,41	55 15,97	3028,88	3343,64				
4	60 14,41	3595,47	56 2,70	3114,48	3354,98	4	70 5,47	3577,68	55 59,67	3108,87	3343,28				
5	59 34,51	3516,94	56 45,00	3192,93	3354,93	5	59 25,97	3500,15	56 41,07	3187,23	3343,69				
6	58 54,91	3438,87	57 25,60	3269,14	3354,51	6	58 46,57	3423,62	57 22,47	3263,16	3343,39				
7	58 22,41	3377,24	57 59,20	3332,87	3355,05	7	58 13,87	3360,75	57 55,87	3326,45	3343,60				
8	58 8,01	3349,68	58 14,60	3362,28	3355,98	8	57 59,07	3332,54	58 10,37	3354,16	3343,35				
9	57 33,51	3284,08	58 47,70	3425,92	3355,00	9	57 24,77	3267,47	58 44,97	3420,62	3344,05				
10	56 51,31	3204,71	59 28,40	3505,00	3354,86	10	56 41,47	3186,23	59 26,17	3500,58	3343,41				
11	56 8,71	3125,57	60 8,10	3582,98	3354,27	11	55 59,67	3108,76	60 5,27	3577,32	3343,04				
12	55 25,11	3045,58	60 48,60	3663,40	3354,49	12	55 16,47	3029,74	60 46,07	3658,31	3344,02				
13	53 58,31	2889,35	62 5,60	3818,71	3354,03	13	53 49,37	2873,43	62 3,17	3814,35	3343,89				
14	52 27,71	2730,63	63 22,30	3976,57	3353,60	14	52 17,97	2713,76	63 19,67	3971,02	3342,39				
4 Andromedae.															
Okular Süd II Sept. 26.				Okular Nord I				Okular Nord II Okt. 12.				Okular Süd I			
1	68 40,73	4681,44	58 29,49	3402,41	4041,93	14	68 37,00	4672,94	58 24,79	3393,36	4033,15				
2	67 29,23	4521,54	59 50,89	3561,26	4041,40	13	67 25,40	4512,97	59 46,39	3552,31	4032,64				
3	66 17,33	4363,47	61 8,99	3716,94	4040,20	12	66 14,40	4357,00	61 4,89	3708,61	4032,80				
4	65 40,73	4284,07	61 49,59	3799,16	4041,62	11	65 37,70	4277,44	61 43,49	3786,68	4032,06				
5	65 4,13	4205,40	62 27,29	3876,32	4040,86	10	65 1,50	4199,68	62 22,49	3866,36	4033,02				
6	64 27,73	4127,85	63 4,59	3953,37	4040,61	9	64 24,00	4119,86	63 1,39	3946,66	4033,26				
7	63 57,83	4064,68	63 34,69	4016,10	4040,40	8	63 52,60	4053,59	63 32,99	4012,47	4033,03				
8	63 45,13	4037,99	63 48,09	4044,20	4041,09	7	63 39,30	4025,69	63 45,69	4041,86	4033,78				
9	63 14,03	3973,00	64 19,59	4110,60	4041,80	6	63 9,10	3962,67	64 15,89	4102,70	4032,68				
10	62 34,63	3891,42	64 56,79	4189,69	4040,56	5	62 31,90	3885,72	64 51,99	4179,27	4032,50				
11	61 56,73	3813,71	65 33,19	4267,82	4040,76	4	61 53,70	3807,46	65 28,59	4257,82	4032,64				
12	61 17,13	3733,35	66 9,39	4346,19	4039,77	3	61 14,70	3728,38	66 5,69	4338,06	4033,22				
13	59 59,03	3577,34	67 20,39	4501,95	4039,65	2	59 55,00	3569,30	67 17,79	4496,12	4032,71				
14	58 37,13	3417,24	68 30,89	4659,28	4038,26	1	58 33,50	3410,16	68 28,99	4654,92	4032,54				

Faden	Ostdurchgang		Westdurchgang		$\varphi - \delta$	Faden	Ostdurchgang		Westdurchgang		$\varphi - \delta$				
	Stundenwinkel	$\varphi - \delta \pm F$	Stundenwinkel	$\varphi - \delta \mp F$			Stundenwinkel	$\varphi - \delta \pm F$	Stundenwinkel	$\varphi - \delta \mp F$					
4 Andromedae.						λ Andromedae.									
Okular Süd I Okt. 19. Okular Nord II						Okular Süd II Sept. 26. Okular Nord I									
1	68	32,50	4662,77	58	26,52	3396,67	4029,72	2	65	39,18	4275,46	57	44,94	3313,04	3794,25
2	67	21,10	4503,40	59	48,32	3556,09	4029,74	3	64	25,18	4117,38	59	7,34	3471,61	3794,49
3	66	9,20	4345,66	61	8,12	3715,08	4030,37	4	63	46,98	4036,92	59	48,34	3551,87	3794,40
4	65	32,10	4265,34	61	47,52	3794,86	4030,10	5	63	9,38	3958,47	60	27,44	3629,25	3793,86
5	64	55,90	4187,68	62	25,32	3872,16	4029,92	6	62	32,18	3881,60	61	6,54	3707,45	3794,52
6	64	19,60	4110,51	63	3,02	3950,02	4030,27	7	62	1,48	3818,72	61	37,64	3770,24	3794,48
7	63	49,70	4047,47	63	33,32	4013,14	4030,30	8	61	47,98	3791,23	61	50,64	3796,64	3793,94
8	63	35,80	4018,33	63	46,12	4039,95	4029,14	9	61	15,18	3724,85	62	22,84	3862,42	3793,63
9	63	4,80	3953,70	64	16,82	4104,62	4029,16	10	60	35,38	3645,07	63	1,74	3942,62	3793,85
10	62	25,90	3873,44	64	54,12	4183,89	4028,66	11	59	55,98	3566,93	63	39,84	4021,97	3794,45
11	61	47,30	3794,40	65	31,22	4263,45	4028,93	12	59	14,88	3486,30	64	16,74	4099,54	3792,92
12	61	8,70	3716,26	66	8,12	4343,31	4029,79	13	57	54,28	3330,83	65	28,94	4253,44	3792,13
13	59	50,20	3559,80	67	18,72	4498,18	4028,97								
14	58	28,60	3400,69	68	30,12	4657,41	4029,05								
λ Andromedae.															
Okular Nord II Okt. 12. Okular Süd I						Okular Süd I Okt. 19. Okular Nord II									
14	66	47,88	4424,75	56	16,21	3146,28	3785,52	3	64	16,42	4098,52	59	4,51	3465,98	3782,25
13	65	34,48	4265,25	57	41,41	3306,24	3785,74	4	63	38,52	4019,05	59	46,21	3547,56	3783,31
12	64	21,28	4109,03	59	2,41	3461,92	3785,48	5	63	0,82	3940,49	60	25,01	3624,30	3782,44
11	63	44,08	4030,74	59	42,91	3541,10	3785,82	6	62	23,62	3863,89	61	3,61	3701,44	3782,67
10	63	6,88	3953,18	60	22,61	3619,55	3786,36	7	61	52,72	3800,75	61	35,01	3764,78	3782,76
9	62	28,38	3873,69	61	2,81	3699,87	3786,73	8	61	38,92	3772,56	61	49,21	3793,60	3783,03
8	61	55,18	3805,79	61	35,31	3765,42	3785,61	9	61	6,72	3707,69	62	20,51	3857,51	3782,60
7	61	41,88	3778,75	61	48,41	3792,01	3785,36	10	60	26,92	3623,10	62	59,11	3937,05	3782,58
6	61	11,88	3718,11	62	19,51	3855,49	3786,80	11	59	47,02	3549,16	63	37,11	4016,11	3782,63
5	—	—	—	62	57,51	3933,76	—	12	59	7,12	3471,07	64	14,71	4095,11	3783,09
4	59	52,88	3560,72	63	34,01	4009,66	3785,19								
3	59	11,18	3479,01	64	12,91	4091,35	3785,18								
2	57	48,68	3320,06	65	27,01	4249,17	3784,61								
ψ Andromedae.															
Okular Nord II Okt. 12. Okular Süd I						Okular Süd I Okt. 19. Okular Nord II									
10	64	34,37	4140,68	61	55,52	3810,11	3975,40	3	65	43,83	4289,45	60	38,40	3654,45	3971,95
9	63	56,67	4061,01	62	34,92	3890,85	3975,93	4	65	5,83	4207,74	61	19,60	3737,19	3972,47
8	63	25,17	3995,02	63	5,92	3954,95	3974,99	5	64	29,33	4129,96	61	57,50	3814,11	3972,03
7	63	12,37	3968,35	63	19,82	3983,86	3976,10	6	63	52,93	4053,12	62	35,40	3891,80	3972,46
6	62	41,77	3904,95	63	50,22	4047,45	3976,20	7	63	23,03	3990,53	63	5,70	3954,46	3972,49
5	62	4,67	3823,78	64	25,72	4122,33	3975,55	8	63	10,63	3964,71	63	19,50	3983,16	3973,94
4	61	25,57	3749,23	65	2,52	4200,68	3974,98	9	62	38,23	3897,64	63	50,20	4047,38	3972,51
3	60	45,37	3668,41	65	40,42	4282,11	3975,26	10	61	59,23	3817,64	64	28,00	4127,15	3972,39
2	59	25,27	3509,85	66	52,42	4438,94	3974,39	11	61	20,53	3739,07	65	5,00	4205,96	3972,52
1	58	3,67	3351,85	68	5,32	4600,52	3976,19	12	60	40,33	3658,31	65	41,70	4284,84	3971,57
								13	59	22,33	3504,07	66	53,40	4441,06	3972,57
								14	57	59,33	3343,53	68	5,60	4601,12	3972,32

Faden	Ostdurchgang		Westdurchgang		$\varphi - \delta$	Faden	Ostdurchgang		Westdurchgang		$\varphi - \delta$				
	Stundenwinkel	$\varphi - \delta \pm F$	Stundenwinkel	$\varphi - \delta \mp F$			Stundenwinkel	$\varphi - \delta \pm F$	Stundenwinkel	$\varphi - \delta \mp F$					
22 Andromedae.															
Okular Süd II Sept. 26.				Okular Nord I				Okular Nord II Okt. 12.		Okular Süd I					
1	76	51,64	5887,51	67	53,70	4603,33	5245,42	14	76	46,76	5875,06	67	50,51	4596,09	5235,58
2	75	47,74	5726,93	69	3,40	4761,02	5243,98	13	75	42,56	5713,89	69	0,71	4754,80	5234,34
3	74	44,24	5569,49	70	12,20	4918,89	5244,19	12	74	40,46	5560,07	70	8,61	4910,82	5235,45
4	74	10,54	5486,79	70	46,60	4999,28	5243,03	11	74	7,26	5478,66	70	42,71	4990,10	5234,38
5	73	38,84	5409,57	71	20,20	5078,07	5243,82	10	73	36,06	5402,72	71	16,91	5070,24	5236,48
6	73	6,64	5331,65	71	52,40	5154,15	5242,00	9	73	2,36	5321,24	71	50,21	5148,88	5235,06
7	72	40,94	5269,88	72	19,20	5217,89	5243,88	8	72	31,46	5254,26	72	17,91	5214,72	5234,49
8	72	29,24	5241,87	72	30,40	5244,64	5243,26	7	72	23,66	5228,44	72	29,21	5241,70	5235,07
9	72	1,64	5176,09	72	57,70	5310,13	5243,11	6	71	57,76	5166,77	72	55,21	5304,04	5235,41
10	71	27,94	5096,31	73	31,10	5390,79	5243,55	5	71	24,26	5087,54	73	27,31	5331,50	5234,52
11	70	54,24	5017,14	74	3,40	5469,35	5243,24	4	70	50,76	5008,91	74	0,01	5460,99	5234,95
12	70	20,04	4937,41	74	35,90	5548,95	5243,18	3	70	16,46	4929,01	74	32,11	5539,54	5234,27
13	69	12,74	4781,34	75	38,10	5702,88	5242,11	2	69	7,76	4770,89	75	35,81	5697,07	5233,98
14	68	2,74	4623,63	76	42,20	5863,65	5243,64	1	67	57,26	4611,23	76	40,11	5858,27	5234,75
Okular Süd I Okt. 19.				Okular Nord II											
1	76	43,66	5867,16	67	50,85	4596,80	5231,98								
2	75	40,36	5708,34	69	1,25	4755,98	5232,16								
3	74	35,56	5547,96	70	10,25	4914,58	5231,27								
4	74	3,56	5469,57	70	44,25	4993,65	5231,61								
5	73	31,26	5391,03	71	18,65	5074,29	5232,66								
6	72	59,26	5313,74	71	50,35	5149,16	5231,45								
7	72	32,66	5249,91	72	16,85	5212,14	5231,03								
8	72	21,96	5224,34	72	28,05	5238,89	5231,61								
9	71	53,66	5157,00	72	56,05	5306,03	5231,51								
10	71	19,76	5076,90	73	29,05	5385,67	5231,29								
11	70	46,76	4999,51	74	1,45	5464,44	5231,98								
12	70	12,36	4919,46	74	33,15	5542,04	5230,75								
13	69	4,46	4763,31	75	36,15	5697,86	5230,58								
14	67	54,16	4604,33	76	39,95	5857,79	5231,06								

Die im Laufe der Beobachtungsabende ausgeführten Nivellierungen haben, auf das Nordende der Achse bezogen, die folgenden Neigungen ergeben:

	Sept. 26.		Okt. 12.		Okt. 19.	
	Süd	Nord	Nord	Süd	Süd	Nord
21 ^h ,1	+0",07		—		+6",26	
21,5	—1,06		—		+5,85	
21,8	—0,81		+5",46		+6,61	
22,1	—0,12		+6,11		+5,99	
22,3	+0,06		+5,46		+5,40	
22,8	—3,30		+6,31		+6,08	
23,0	—0,53		+6,90		+5,79	
23,1		—0,27		—		+5,09
23,4		+1,25		—		+7,06
23,8		+1,18		+5,44		+6,55
0,1		+1,85		+5,49		+7,44
0,4		+1,65		+4,87		+7,41
0,8		+0,59		+4,69		+7,58
1,1		+0,94		+4,69		+7,40
1,4		+1,24		+5,07		+7,94

welche in der Weise zur Reduktion der Beobachtungen in Anwendung gebracht wurden, dass für jeden Stern das Mittel der den Zeiten des Ostdurchganges und des Westdurchganges entsprechende Wert angenommen worden ist. Die so erhaltenen Neigungen mit $\cos z$ multipliziert, lieferten die folgenden Polhöhenverbesserungen:

	2 Lac.	4 Andr.	λ Andr.	ψ Andr.	22 Andr.
Sept. 26.	0",00	+0",52	—0",25	—	—0",40
Okt. 12.	—	+5,52	+5,24	+5,23	+5,60
Okt. 19.	+5,97	+6,52	+6,51	+6,50	+6,64

Man erhält somit die nachstehenden Werte für die Polhöhe im I. Vertikal auf Portalban:

1889	2 Lacertae	4 Andr.	λ Andr.	ψ Andr.	22 Andr.	Tagesmittel	Gewicht
Sept. 26.	46° 54' 53",27	54",31	53",48	—	52",92	53",50	4
Okt. 12.	—	55,48	54,90	54,54	54,58	54,87	4
" 19.	52,71	54,73	55,85	54,43	53,96	54,34	5
Sternmittel	46 · 54 · 52,99	54,84	54,74	54,40	53,82	54,24	

Aus den Fundamentalsternen allein folgt $\varphi = 46^\circ 54' 54",28$ in guter Uebereinstimmung mit dem Gesamtmittel.

Der mittlere Fehler aus der Vergleichung der Tagesmittel mit dem Gesamtmittel ist $\pm 0",40$. Aus der Vergleichung der $\varphi - \delta$ eines Sternes mit dem zugehörigen Mittel folgt der mittlere Fehler einer Polhöhe zu $\pm 0",16$, woraus sich für die Unsicherheit des Gesamtmittels $\pm 0",04$ ergibt.

Die Differentialgleichungen für die Abhängigkeit der Polhöhe von den Deklinationen der Sterne und der angenommenen Polhöhe sind:

$$\begin{aligned}
 2 \text{ Lacertae} & \quad d\varphi'' = 0,015 \Delta\varphi'' + 0,983 \Delta\delta'' \\
 4 \text{ Andromedae} & \quad = 0,018 \Delta\varphi'' + 0,980 \Delta\delta'' \\
 \lambda \text{ Andromedae} & \quad = 0,017 \Delta\varphi'' + 0,981 \Delta\delta'' \\
 \psi \text{ Andromedae} & \quad = 0,018 \Delta\varphi'' + 0,980 \Delta\delta'' \\
 22 \text{ Andromedae} & \quad = 0,024 \Delta\varphi'' + 0,974 \Delta\delta''
 \end{aligned}$$

Da die der Rechnung zu Grunde gelegte Polhöhe nur um $-0",24$ von der definitiven abweicht, so bedarf sie keiner weiteren Korrektion.

Zur Bestimmung der Kollimation und des Azimutes hat man die folgenden Fehlergleichungen:

	Sept. 26.	Okt. 12.	Okt. 19.
2 Lacertae	— 2,88 = a — 5,74 c		— 1,46 = a — 5,74 c
4 Andromedae	— 3,41 = a — 5,23 c	— 2,47 = a + 5,23 c	— 0,99 = a — 5,23 c
λ Andromedae	— 3,09 = a — 5,39 c	— 2,73 = a + 5,39 c	— 1,03 = a — 5,39 c
ψ Andromedae		— 2,44 = a + 5,29 c	— 1,24 = a — 5,29 c
22 Andromedae	— 3,31 = a — 4,58 c	— 2,27 = a + 4,58 c	— 1,51 = a — 4,58 c

welche nach der Methode der kleinsten Quadrate aufgelöst, die folgenden Werte ergeben:

Sept. 26.	$c = -0^s,356 = -5'',34$	$a = -5^s,035 = -75'',52$
Okt. 12.	$c = -0,427 = -5,98$	$a = -0,290 = -4,35$
» 19.	$c = -0,130 = -1,82$	$a = -1,926 = -28,92$

Sept. 26. ist die Polhöhe wegen des Azimutes noch um $-0'',01$ zu korrigieren, welche Verbesserung bereits in der obigen Zusammenstellung berücksichtigt ist.

Da die Centrierung $0'',00$ beträgt, so hat man:

Polhöhe Portalban aus Zenitdistanzmessungen	46° 54' 54'',82
» » aus den Beobachtungen im I. Vertikal	54,24

woraus sich im Mittel als der wahrscheinlichste Wert der

Polhöhe Portalban (Mirencentrum) 46° 54' 54'',53

ergibt.

Bestimmung des Azimutes der Richtung Portalban-Neuenburg.

Als Ziel diente die Kuppel der Sternwarte Neuenburg, welche infolge ihrer Grösse und des wechselnden Schattenwurfes ziemlich schwierig einzustellen war. Einige Mal wurde auch das im Süden befindliche Turmfenster eingestellt, welches aber zeitweise unsichtbar war. Ein anderes geeignetes Objekt zum Einstellen war leider nicht vorhanden. Für einen Teil der Beobachtungen stand die Klappe der Kuppel im Meridian, für einen andern seitlich. Bei der letztern Stellung war das sichere Einstellen noch mehr erschwert.

Die Beobachtungen wurden auf 12 Teilkreisständen je zur Hälfte vormittags und nachmittags ausgeführt.

Die Berechnung der Beobachtungen erfolgte von den nachstehenden Positionen des Polarsternes aus, welche dem Berliner astronomischen Jahrbuche entnommen worden sind:

1889	Sternzeit	α	δ
Sept. 26. Mgs.	6 ^h ,8	1 ^h 19 ^m 11 ^s ,91	+88° 43' 1'',60
» 26. »	7,7	11,92	1,61
» 27. Abds.	16,6	12,46	2,08
» 27. »	17,4	12,47	2,10
Okt. 3. »	16,6	14,38	4,50
» 3. »	17,3	14,39	4,51
» 5. Mgs.	9,2	14,59	5,18
» 12. Abds.	16,8	15,66	7,84
» 12. »	17,4	15,66	7,84
» 18. Mgs.	11,0	15,97	10,17
» 18. »	11,1	15,97	10,17
» 18. »	11,6	15,97	10,17
» 19. »	11,7	15,86	10,56
» 19. »	12,0	15,86	10,57

Hierbei ist die Polhöhe zu $46^{\circ} 54' 54'',0$ und die Zenitdistanz der Kuppel zu $89^{\circ} 50',3$ angenommen worden.

Die Beobachtungen und deren Reduktionen sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

1889	Stand u. Lage	Kreislage	Stundenwinkel	Kreisablesung		Azimut des Polarsternes	Korr. wegen Neigung	Sternwartenkuppel Neuenburg			Azimut	
								Kreislage	Kreisablesung	Korr. wegen Neigung	einfach	aus beiden Lagen
Sept. 26. Mgs.	0° I	O	5h 17m 43s,58	1° 50' 42",20	-1° 51' 14",54	+10",31	r	359° 59' 22",60	-0",02	+0° 0' 15",35	0° 0'	
		O	21 27,08	50 57,75	51 31,29	9,54	r	14,20	0,02	21,78		
		W	36 33,10	181 51 48,35	52 20,97	2,34	l	179 59 13,75	0,00	15,97	18",87	
		W	38 43,10	51 51,80	52 25,69	2,44	l	10,50	0,00	18,05	16,70	
		W	40 42,10	51 56,05	52 29,46	2,22	l	7,90	0,00	20,91	20,23	
		W	42 49,10	52 2,05	52 33,02	2,50	l	10,55	0,00	20,98	18,01	
		O	54 49,12	1 52 7,10	52 41,75	8,69	r	359 59 14,55	0,02	19,47		
		O	56 53,12	52 7,00	52 41,42	8,90	r	17,35	0,02	15,11		
Sept. 27. Abds.	15 II	O	15 2 53,59	193 40 1,40	+1 19 20,73	- 6,13	r	194 59 3,55	+ 0,01	12,46		
		O	5 44,59	39 1,85	20 19,03	5,89	r	58 58,25	0,01	16,75		
		W	10 55,60	13 37 3,90	22 3,34	+ 1,01	l	14 58 57,30	0,00	10,95	13,85	
		W	12 36,60	36 31,00	22 36,69	0,79	l	59 3,20	0,00	5,28	8,87	
		W	19 32,60	34 15,35	24 51,39	1,03	l	58 59,50	0,00	8,27	7,56	
		W	21 50,60	33 33,50	25 35,09	0,79	l	59,15	0,00	10,23	8,07	
		O	33 33,62	193 30 10,55	29 9,99	- 6,06	r	194 59 9,00	0,01	4,89		
		O	35 45,62	29 32,25	29 48,85	6,40	r	6,85	0,01	7,86		
Okt. 18. Mgs.	30 I	O	8 55 2,03	211 19 34,40	-1 19 54,90	- 1,44	r	209 59 24,75	+ 0,00	13,31		
		W	9 4 50,03	31 16 13,90	16 31,07	7,64	l	29 59 23,50	0,01	11,70		
		W	6 42,53	15 32,55	15 51,12	7,51	l	23,00	0,01	10,93	11,32	
		O	18 49,03	211 11 5,85	11 26,46	1,50	r	209 59 27,00	0,00	10,89	12,10	
		O	10 35 5,50	30 39 30,20	-0 39 50,46	1,78	r	29 59 23,70	0,00	14,26	13,88	
		W	40 29,50	210 37 1,60	37 24,38	6,81	l	209 59 16,45	0,01	13,97	15,65	
		W	42 7,00	36 18,10	36 40,19	7,27	l	16,85	0,01	13,80		
		O	47 41,50	30 33 46,30	34 7,80	2,36	r	20 59 19,10	0,00	17,04		
Okt. 3. Abds.	45 II	O	15 6 34,26	223 39 38,90	+1 20 33,49	- 4,40	r	224 59 55,70	+ 0,01	12,30		
		O	9 9,76	38 46,15	21 25,54	5,24	r	56,00	0,01	10,46		
		W	13 21,75	43 37 11,70	22 48,95	+ 1,86	l	44 59 51,40	0,00	11,11	10,79	
		W	15 14,75	36 35,70	23 25,84	1,71	l	47,50	0,00	15,75	14,02	
		W	27 28,75	32 41,75	27 17,37	1,23	l	48,25	0,00	12,10	13,14	
		W	30 7,75	31 52,95	28 5,68	1,23	l	48,10	0,00	11,76	11,62	
		O	33 43,74	223 31 0,25	29 10,21	- 4,70	r	224 59 51,25	0,01	14,52		
		O	36 8,74	30 16,30	29 52,71	4,77	r	53,10	0,01	11,15		
Okt. 18. Mgs.	60 I	O	9 26 4,52	241 8 31,30	-1 8 42,37	- 1,83	r	239 59 33,25	+ 0,00	13,85		
		W	44 15,02	61 1 23,65	1 34,61	8,58	l	59 59 30,30	0,01	10,17		
		W	46 3,02	0 39,35	0 51,01	7,99	l	28,95	0,01	11,41	12,01	
		O	51 1,02	240 58 34,75	-0 58 45,52	1,34	r	239 59 33,85	0,00	14,04	12,72	
Okt. 19. Mgs.	10 I	O	15 18,63	60 48 28,45	48 34,15	2,97	r	59 59 39,30	0,00	12,03	12,51	
		W	23 2,63	240 45 9,15	45 11,57	9,76	l	239 59 34,85	0,02	12,99	10,73	
		W	24 39,63	44 25,25	44 28,83	11,23	l	35,55	0,02	9,66		
		O	28 15,13	60 42 49,00	42 53,54	4,36	r	39,30	0,00	11,80		
Okt. 12. Abds.	75 II	O	15 14 9,60	253 36 58,55	+1 23 1,07	- 5,86	r	254 59 43,15	+ 0,01	10,62		
		O	16 36,10	36 10,20	23 48,59	6,24	r	41,05	0,01	11,51		
		W	20 36,60	73 34 39,80	25 5,42	+ 0,61	l	74 59 36,00	0,00	9,93	10,67	
		W	22 44,60	33 58,05	25 45,73	0,80	l	36,30	0,00	8,28	9,45	
		W	32 43,60	30 55,55	28 48,57	0,58	l	35,45	0,00	9,18	10,46	
		W	34 43,60	30 18,50	29 24,04	0,36	l	34,85	0,00	8,05	10,67	
		O	38 32,60	253 29 29,00	30 30,68	- 6,47	r	254 59 40,35	0,01	12,87		
		O	41 28,60	28 37,90	31 20,89	5,43	r	41,20	0,01	12,17		

1889	Stand u. Lage	Kreislage	Stunden- winkel	Kreisablesung	Azimut des Polarsternes	Korr. wegen Neigung	Sternwartenkuppel Neuenburg			Azimut	
							Kreislage	Kreisablesung	Korr. wegen Neigung	einfach	aus beiden Lagen
Sept. 26. Mgs.	90° I	IV	6 ^h 5 ^m 35 ^s ,12	271° 52' 27",60	-1° 52' 33",86	+ 1",83	l	269° 59' 41",65	- 0",00	+0° 0' 13",92	0° 0'
		W	7 33,12	52 24,25	52 30,81	1,98	l	36,60	0,00	18,82	
		O	21 39,13	91 51 43,25	51 54,53	8,26	r	89 59 43,45	0,01	13,52	16",17
		O	23 39,13	51 35,45	51 47,34	8,78	r	38,60	0,01	18,28	16,10
		O	25 44,13	51 27,60	51 39,30	8,87	r	43,80	0,01	13,36	13,61
		O	27 58,13	51 20,40	51 30,09	8,25	r	45,60	0,01	12,05	11,59
		W	39 25,15	271 50 27,05	50 32,97	1,19	l	269 59 41,00	0,00	14,27	
		W	41 54,15	50 11,50	50 18,43	1,94	l	45,20	0,00	9,81	
Sept. 27. Abds.	105 II	W	15 52 8,13	103 24 56,10	+1 34 22,99	+ 1,50	l	104 59 6,70	+ 0,00	13,89	
		W	53 44,13	24 27,35	34 48,30	1,07	l	6,05	0,00	10,67	
		O	16 4 50,64	283 21 55,85	37 36,66	- 6,19	r	284 59 12,60	0,01	13,73	12,20
		O	6 53,64	21 24,70	38 6,77	6,19	r	13,35	0,01	11,94	12,91
		O	8 32,64	20 59,95	38 29,79	6,19	r	13,30	0,01	10,26	11,25
		O	10 4,64	20 41,35	38 51,40	6,08	r	13,70	0,01	12,98	9,78
		W	19 41,65	103 18 14,75	41 0,94	+ 2,13	l	104 59 8,30	0,00	9,52	
		W	21 7,65	17 58,70	41 19,37	1,92	l	10,10	0,00	9,29	
Okt. 18. Mgs.	120 I	W	10 2 45,51	120 54 19,40	-0 53 56,60	- 6,41	l	120 0 4,10	+ 0,01	12,30	
		O	14 58,01	300 49 7,75	48 43,33	1,39	r	300 0 8,65	0,00	14,38	
Okt. 19. Mgs.		O	19 58,01	46 53,20	46 32,77	1,23	r	4,80	0,00	14,40	13,34
		W	26 24,01	120 44 5,15	43 42,95	7,30	l	120 0 2,70	0,01	12,21	13,30
		W	35 3,63	300 40 1,35	39 51,10	10,14	l	299 59 50,05	0,02	10,08	16,39
		O	37 43,63	120 38 49,55	38 39,14	3,76	r	119 59 55,95	0,01	10,70	6,96
		W	39 3,13	300 38 9,70	38 3,25	3,92	l	54,70	0,01	7,84	
		W	44 30,63	300 35 42,10	35 34,72	10,68	l	299 59 60,65	0,02	6,07	
Okt. 3. Abds.	135 II	W	15 46 1,71	133 27 57,20	+1 32 41,13	+ 1,41	l	135 0 28,90	+ 0,00	10,84	
		W	48 37,71	27 14,60	33 23,76	1,41	l	28,90	0,00	10,90	
		O	59 43,71	313 24 34,65	36 17,87	4,33	r	315 0 32,25	0,01	15,95	13,42
		O	16 1 51,21	24 2,15	36 49,72	4,76	r	33,45	0,01	13,67	12,26
		O	4 2,21	23 31,45	37 21,93	4,79	r	33,60	0,01	15,00	13,24
		O	5 59,71	23 0,50	37 50,42	4,82	r	33,15	0,01	12,96	12,97
		W	16 36,71	133 20 21,85	40 17,51	2,27	l	135 0 28,10	0,00	13,53	
		W	18 32,71	19 55,40	40 42,94	2,05	l	29,45	0,00	10,94	
Okt. 5. Mgs.	150 I	W	7 40 6,44	331 41 0,75	-1 40 59,50	- 1,70	l	329 59 46,20	- 0,00	13,35	
		W	42 17,44	40 31,75	40 31,06	1,73	l	50,45	0,00	8,51	
		O	45 36,44	151 39 48,65	39 46,83	+ 4,35	r	149 59 46,60	0,01	19,56	14,04
		O	47 36,94	39 17,70	39 19,48	4,35	r	44,80	0,01	17,76	15,55
		O	57 29,44	36 55,95	36 58,53	4,19	r	49,95	0,01	11,65	9,09
		O	8 0 15,94	36 15,50	36 17,04	4,19	r	48,95	0,01	13,69	11,19
		W	3 26,94	331 35 26,00	35 28,44	- 2,57	l	329 59 50,50	0,00	4,49	
		W	8 40,44	34 4,60	34 6,36	2,77	l	44,75	0,00	10,72	
Okt. 12. Abds.	165 II	W	15 53 4,58	163 25 38,55	+1 34 30,95	+ 0,16	l	164 59 59,25	+ 0,00	10,41	
		W	55 7,08	25 4,90	35 2,97	0,58	l	165 0 0,75	0,00	7,70	
		O	16 5 22,57	348 22 45,65	37 37,19	- 6,72	r	345 0 6,85	0,01	9,28	8,49
		O	7 26,57	22 19,05	38 6,92	6,69	r	6,90	0,01	12,39	11,40
		O	9 13,57	21 52,85	38 32,18	6,72	r	5,20	0,01	13,12	11,96
		O	11 11,07	21 25,20	38 59,50	6,11	r	4,75	0,01	13,85	11,35
		W	21 16,05	163 18 54,20	41 13,68	+ 1,73	l	164 59 59,55	0,00	10,06	
		W	22 59,55	18 32,85	41 35,48	1,80	l	165 0 0,55	0,00	9,58	

Man erhält hiernach die folgenden Mittelwerte:

1889	Stand	Vormittag	Nachmittag	Bemerkungen
Sept. 26.	0° I	+0° 0' 18",45		Turmfenster, i. d. Morgendämmerung; Kuppelspalt seitlich.
" 27.	15 II		+0° 0' 9",59	Kuppelspalt seitlich; Turmfenster im Schatten nicht zu sehen.
Okt. 18.	30 I	13,24		Kuppelspalt im Meridian.
" 3.	45 II		12,39	" " "
" 18./19.	60 I	11,99		" " "
" 12.	75 II		10,31	" " "
Sept. 26.	90 I	14,37		Turmfenster, Kuppelspalt seitlich.
" 27.	105 II		11,54	Kuppelspalt seitlich; Turmfenster im Schatten nicht zu sehen.
Okt. 18./19.	120 I	11,00		Kuppelspalt im Meridian.
" 3.	135 II		12,97	" " " ; Abenddämmerung.
" 5.	150 I	12,47		Kuppelspalt seitlich; meist Turmfenster eingestellt.
" 12.	165 II		10,80	Kuppelspalt im Meridian.
Mittel:		+0 0 13,59	+0 0 11,27	

deren Mittel +0° 0' 12",43 ist.

Die mittlere Unsicherheit eines Standmittels ergibt sich aus den Beobachtungen zu +0",79, woraus als mittlerer Fehler des Gesamtazimutes +0",23 folgt.

Die Differentialgleichungen für die Abhängigkeit des Azimutes von der Rektascension und der Deklination des Polarsternes, sowie von der Polhöhe sind:

Stand	Morgens
0°	$da'' = + 0,038 d\alpha + 1,463 d\delta - 0,035 d\varphi$
30	$= - 0,409 d\alpha + 1,749 d\delta - 0,018 d\varphi$
60	$= - 0,416 d\alpha + 0,693 d\delta - 0,017 d\varphi$
90	$= - 0,062 d\alpha + 1,448 d\delta - 0,035 d\varphi$
120	$= - 0,439 d\alpha + 0,569 d\delta - 0,013 d\varphi$
150	$= - 0,240 d\alpha + 1,257 d\delta - 0,030 d\varphi$
Mittel Mgs.	$da'' = - 0,382 d\alpha + 1,030 d\delta - 0,025 d\varphi$
Stand	Abends
15°	$da'' = - 0,318 d\alpha - 1,083 d\delta + 0,026 d\varphi$
45	$= - 0,315 d\alpha - 1,092 d\delta + 0,026 d\varphi$
75	$= - 0,305 d\alpha - 1,119 d\delta + 0,026 d\varphi$
105	$= - 0,238 d\alpha - 1,260 d\delta + 0,030 d\varphi$
135	$= - 0,247 d\alpha - 1,244 d\delta + 0,029 d\varphi$
165	$= - 0,236 d\alpha - 1,263 d\delta + 0,030 d\varphi$

Mittel Abends $da = - 0,280 d\alpha - 1,177 d\delta + 0,028 d\varphi$

Im Mittel aus sämtlichen Beobachtungen erhält man:

$$da'' = - 0,267 d\alpha + 0,074 d\delta - 0,002 d\varphi$$

aus dem hervorgeht, dass innerhalb der vorliegenden Beobachtungsreihen eine hinreichende Elimination der Unsicherheit des Polarsternes, bzw. der individuellen Auffassung des Sternes eingetreten ist.

Das Azimut ist noch wegen des Einflusses der täglichen Aberration des Polarsternes um $+0''{,}32$ zu korrigieren. Ferner beträgt die Centrierung auf das Centrum der Station Portalban $+1' 29''{,}09$ und die Centrierung der Visur nach der Kuppel bzw. des Turmfensters in Neuenburg auf das Centrum des Meridiankreises $-1' 46''{,}40$, so dass man als Endresultat das **Azimut** von **Portalban** (Mirencentrum) nach **Neuenburg** (Meridiancentrum)

$359^{\circ} 59' 55''{,}4$

erhält.

VI.

Bestimmung der Polhöhe und des Azimutes auf der Station Chaumont.

Der Stationspunkt liegt in der Nähe der Nordmire des Meridiankreises der Sternwarte Neuenburg auf Chaumont de Pury. Er besteht aus einem prismatischen Kalksteinpfeiler von 80 cm. Höhe, dessen Grundfläche ein gleichseitiges Dreieck von 80 cm. Seitenlänge bildet. Die eine Seitenlänge ist parallel dem Meridian gestellt, so dass die gegenüberliegende Spitze nach Westen zeigt. In der Mitte der Oberfläche ist ein kleines Loch gebohrt, welches das Stationscentrum bildet. Der Pfeiler ist auf einer 70 cm. tiefen Betonschicht cementiert. Seine Oberfläche liegt 20,33 m. tiefer als die Höhenmarke des schweiz. Präc.-Nivellements NF 253, die am Fusse der Nordmire angebracht ist, woraus sich eine Meereshöhe von 1018,5 m. ergibt.

Die Nordmire besteht aus einem 2 m. hohen rechteckigen Sandsteinpfeiler, dessen Seiten nach den Himmelsrichtungen orientiert sind. (Siehe die Beschreibung der Südmire in Portalban Bd. II, Seite 95.) 1,5 m. über dem Boden ist an ihm ein schwarzer Kreis angebracht, welcher als Meridianzeichen dient und bei Tag anvisiert wird. Nachts kann dieser Kreis, welcher zugleich als Deckel für eine entsprechende Oeffnung im Steine dient, weggenommen werden, und das Loch, welches mit einer Milchglasscheibe geschlossen ist, von hinten durch eine Lampe beleuchtet werden. Die horizontale Entfernung des Stationsmittelpunktes von der Vorderseite der Mire beträgt 101,03 m. Der Winkel zwischen dem Tageszeichen der Mire und dem Meridiancentrum der Sternwarte Neuenburg ist $179^{\circ} 57' 2''$. Die Zenitdistanz der Tagesmire wurde $78^{\circ} 3' 4''$, die der Oberkante des Fensters im Chronometersaale der Sternwarte $101^{\circ} 58' 8''$ gefunden, in welcher Höhe die Meridianklappe bei den Azimutmessungen eingestellt wurde. Der Höhenunterschied zwischen dieser Fensterkante und der Achse des Meridiankreises beträgt 1,11 m.; die Drehachse des Universalinstrumentes war 450 mm. über der Pfeileroberfläche.

Infolge der grossen Nähe bei der Sternwarte Neuenburg war beabsichtigt, ausser den gewöhnlichen astronomischen Messungen auf Chaumont und in Neuenburg noch gleich-

zeitige Polhöhenmessungen von Sternen, die nahe dem Zenit, nördlich und südlich, kulminieren und ebenso für das Azimut gleichzeitige Messungen anzustellen. Aeussere Umstände verhinderten die vollständige Durchführung des beabsichtigten Programms, weshalb die Messungen ohne Berücksichtigung derjenigen der Vergleichstation reduziert wurden.

Die vorgenannten Beobachtungen wurden im September und Oktober 1887 mit dem vom spanischen militär-geographischen Institute entlehnten Repsold'schen Universalinstrumente durch Herrn Scheiblauber angestellt. Die erste Reduktion wurde von Herrn Messerschmitt, die zweite von Herrn Schnauder ausgeführt.

Da die Winkelmessungen für den geodätischen Anschluss 1887 nicht vollständig erhalten wurden und es ausserdem erwünscht schien, noch einige Azimutmessungen auszuführen, wurde die Station im Juli 1889 von Herrn Messerschmitt nochmals bezogen, um diese Lücken auszufüllen, der auch die Reduktion dieser Messungen besorgte. Diese Beobachtungen wurden mit dem neuen Repsold'schen Universalinstrumente angestellt.

Zeitbestimmungen.

Zur Bestimmung der Uhrstände auf Chaumont wurden im Jahre 1887 täglich mittags je 16 telegraphische Signale in 4 Sekunden Abständen von der Sternwarte Neuenburg nach der Telegraphenstation Chaumont gegeben, mit welchen Herr Scheiblauber den Chronometer Dubois verglich; aus diesen Vergleichen ergaben sich unter Berücksichtigung der jeweiligen Uhrkorrekturen der Hauptuhr der Sternwarte die unten angegebenen Werte.

Für die Beobachtungen im Jahre 1889 stellte Herr Messerschmitt im Anschluss an dieselben eigene Zeitbestimmungen an.

Die Vergleichen und Zeitbestimmungen ergaben nachstehende Uhrstände und Gänge des Chronometers Dubois:

1887	Sternzeit	Uhrkorrektur	Tägl. Gang	Variation
Sept. 13.	12 ^h ,3	—1 ^m 50 ^s ,71	—0 ^s ,20	
„ 14.	12,3	50,91	+0,80	+1 ^s ,00
„ 15.	12,4	50,11	+0,57	—0,23
„ 16.	12,5	49,54	—1,10	—1,67
„ 17.	12,5	50,64	—1,27	—0,17
„ 18.	12,6	51,91	—1,75	—0,48
„ 19.	12,7	53,66	—1,07	+0,68
„ 20.	12,7	54,73	—0,54	+0,53
„ 21.	—	—		

1887	Sternzeit	Uhrkorrektion	Tägl. Gang	Variation
Sept. 22.	12,8	—1 55,82	—0,55	+0,94
„ 23.	12,9	55,43	+0,39	—0,69
„ 24.	13,0	55,73	—0,30	+1,03
„ 25.	13,1	55,00	+0,73	+0,18
„ 26.	13,1	54,09	+0,91	—0,74
„ 27.	13,2	53,92	+0,17	—0,71
„ 28.	13,3	54,46	—0,54	+0,45
„ 29.	13,3	54,55	—0,09	—0,02
„ 30.	13,4	54,66	—0,11	+1,03
Okt. 1.	13,5	53,74	+0,92	+0,71
„ 2.	13,6	52,11	+1,63	—1,38
„ 3.	13,6	51,86	+0,25	+0,38
„ 4.	13,7	51,23	+1,63	—1,17
„ 5.	13,7	51,77	—0,54	+1,51
„ 6.	13,8	50,80	+0,97	
1889				
Juli 7.	16,7	—7 17,65		
„ 8.	16,2	19,38	—1,76	
„ 9.	—	—	—2,20	—0,44
„ 10.	16,9	23,85		+0,25
„ 11.	16,2	25,74	—1,95	

Bestimmung der Polhöhe.

Die Polhöhe wurde nach drei Methoden bestimmt. An je einem Morgen und Abend wurden die Zenitdistanzen des Polarsternes und zweier Südsterne (α Ceti, ν Tauri, resp. ϑ Serpentis pr. und δ Aquilae) gemessen. Es sollten dann an mehreren Abenden auf Chaumont und in Neuenburg gleichzeitig Zenitdistanzen einer Anzahl Sternpaare in der Nähe des Meridians gemessen werden, welche in nahe gleichen Abständen nördlich und südlich vom Zenit kulminieren. Infolge äusserer Umstände wurden auf Chaumont nur die Sterne β Lyrae, ϑ Lyrae, ι Cygni, ψ Cygni, ζ Cygni und ε Cygni an zwei Abenden erhalten, während in Neuenburg eine grössere Anzahl Sterne an mehreren Abenden gemessen wurden. Es wurde deshalb davon abgesehen, die Beobachtungen als gleichzeitige zu verwerten und für jede Station die Polhöhe direkt abgeleitet. Als dritte Methode

endlich wurden die Durchgänge je dreier Sterne an zwei Abenden im I. Vertikale beobachtet.

Messung von Zenitdistanzen.

Die nachstehenden mittleren Oerter der Sterne, sowie die scheinbaren Oerter des Polarsternes wurden dem Berliner astronomischen Jahrbuche entnommen, letztere jedoch unter Berücksichtigung der täglichen Aberration. Die scheinbaren Deklinationen der Südsterne wurden mit Anbringung der Mondglieder kurzer Periode berechnet.

Mittlere Oerter:							
	Grösse	α 1887,0		Eigenbewegung	δ 1887,0		Eigenbewegung
α Ursae minoris	2,0	1 ^h	17 ^m 21 ^s ,73	+0 ^s ,123	+88°	42' 21",66	-0",001
α Ceti	2,3	2	56 22,32	-0,003	+ 3	38 44,90	-0,073
ν Tauri	4,0	3	57 8,73	0	+ 5	40 29,81	-0,009
ϑ Serpentis pr.	4,2	18	50 36,10	+0,001	+ 4	3 26,64	+0,049
δ Aquilae	3,3	19	19 48,04	+0,015	+ 2	53 24,25	+0,091
β Lyrae	var.	18	45 54,49	-0,001	+33	13 55,33	+0,017
ϑ Lyrae	4,3	19	12 26,71	-0,004	+37	56 58,00	0
ι Cygni	4,1	19	26 51,44	+0,002	+51	29 21,29	+0,121
ψ Cygni	5,2	19	52 42,50	-0,006	+52	8 20,74	-0,046
ζ Cygni	4,3	20	10 46,30	+0,010	+56	13 19,32	+0,060
ε Cygni	2,6	20	41 38,36	+0,028	+33	32 50,35	+0,035

Scheinbare Oerter:							
		Sept. 14.		Sept. 15.		Sept. 16.	
α Ursae min.	Sept. 14.	17 ^h ,6		1 ^h 18 ^m 38 ^s ,30		+88° 42' 19",52	
	» 15.	5,6		39,37		20,40	
α Ceti	» 16.			2 56 24,63		+ 3 38 54,53	
ν Tauri	» 16.			3 57 10,79		+ 5 40 35,72	
ϑ Serp. pr.	» 13.			18 50 37,98		+ 4 3 44,08	
δ Aquilae	» 12.			19 19 50,10		+ 2 53 42,26	
		Sept. 26.		Okt. 3.		Sept. 26.	
β Lyrae	Sept. 26.	18 ^h 45 ^m 55 ^s ,84		55 ^s ,67		+33° 14' 20",37	
ϑ Lyrae	19	12 28,23		28,05		+37 56 24,54	
ι Cygni		26 53,01		52,77		+51 29 40,81	
ψ Cygni		52 44,36		44,13		+52 8 49,31	
ζ Cygni	20	10 48,41		48,16		+56 13 48,08	
ε Cygni		41 40,64		40,50		+33 33 16,83	
						Okt. 3.	
						20",28	
						24,67	
						50,17	
						49,89	
						48,87	
						17,44	

Die Beobachtungen zur Bestimmung der Polhöhe und deren Reduktionen sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

1887	Stand	Kreis- lage	Stunden- winkel	Beobachtete Zenitdistanz	Temp. Cels.	Baro- meter °	Re- fraktion	Reduktion auf Pol	90 - φ	
									einfach	aus beiden Kreislagen
<i>α Ursae minoris.</i>										
Sept. 16.	90°	W	4 ^h 1 ^m 35,92	42° 20' 22,09	+5°,4	678,0 ^{mm}	+48°,09	+ 37' 38",22	42° 58' 48",40	
Mgs.		W	6 0,92	21 41,54			48,11	36 18,82	48,47	
		O	11 26,92	23 22,54			48,13	34 40,02	50,69	42° 58' 49",46
		O	14 16,92	24 14,34			48,15	33 48,03	50,52	49,58
		O	16 35,92	24 58,09			48,16	33 5,32	51,57	50,76
		O	18 59,92	25 42,64			48,17	32 20,84	51,65	50,81
		W	22 26,92	26 45,24			48,18	31 16,54	49,96	
		W	25 5,92	27 34,88	+6,0	678,1	48,20	30 26,87	49,95	
Sept. 14.	0	O	16 0 30,97	43 37 13,57	+8,1	674,7	+ 49,47	- 39 22,97	48 58 40,17	
Abds.		O	5 37,97	35 44,33			49,54	37 53,27	40,60	
		W	11 57,97	34 11,07			49,51	36 0,65	59,93	42 58 49,44
		W	15 37,97	33 3,91			49,49	34 54,69	58,71	50,27
		W	17 49,97	32 22,58			49,48	34 14,84	57,22	48,72
		W	20 10,97	31 42,91			49,46	33 32,08	60,29	51,07
		O	25 52,97	29 39,88			49,42	31 47,46	41,84	
		O	28 42,97	28 45,83	+7,7	674,85	49,40	35 55,01	40,22	
<i>α Ceti.</i>										
								Reduktion auf Meridian	Meridian-Zenitdistanzen einfach	aus beiden Kreislagen
Sept. 16.	90	W	- 11 14,40	43 25 35,80			+ 49,89	- 4 5,57	43 22 20,12	
		W	6 32,40	22 49,95			49,81	1 23,18	16,58	
		W	3 24,40	21 47,84			49,78	0 22,58	15,04	43 22 16,30
		O	+ 4 9,60	21 56,49	+5,7	677,85	49,78	0 33,67	12,60	15,24
		O	8 5,60	23 31,44			49,83	2 7,37	13,90	13,82
		O	12 13,60	26 13,12			49,90	4 50,54	12,48	
<i>ν Tauri.</i>										
Sept. 16.	90	O	- 11 53,53	41 24 31,50	+5,6	677,6	+ 46,49	- 4 44,90	41 20 33,09	
		O	7 51,53	21 50,32			46,41	2 4,49	32,24	
		O	3 52,53	20 15,78			46,37	0 30,29	31,86	
		W	+ 4 3,47	20 21,72			46,36	0 33,20	34,88	41 20 33,91
		W	8 2,47	21 59,88			46,41	2 10,34	35,95	34,10
		W	12 6,47	24 43,56	+5,8	677,9	46,48	4 55,32	34,72	33,37
<i>φ Serpentis pr.</i>										
Sept. 14.	0	W	- 11 57,67	43 1 13,85	+7,1	674,85	+ 48,72	- 4 40,08	42 57 22,49	
		W	8 2,67	42 58 41,07			48,66	2 6,75	22,98	
		W	3 58,67	57 7,17			48,63	0 31,00	24,80	42 57 26,12
		O	+ 3 59,33	57 12,91			48,65	0 31,18	30,38	26,44
		O	8 2,33	58 47,76			48,71	2 6,58	29,89	27,59
		O	12 2,33	43 1 24,68	+6,8	675,0	48,79	4 43,73	29,74	
<i>δ Aquilae.</i>										
Sept. 14.	0	O	- 11 51,78	44 11 9,90	+6,7	675,0	+ 50,83	- 4 29,99	44 7 30,74	
		O	7 51,78	8 37,65			50,76	1 58,67	29,74	
		O	3 57,78	7 8,58			50,73	0 30,16	29,15	44 7 26,92
		W	+ 4 1,22	7 3,85			50,74	0 31,04	23,55	27,11
		W	7 54,22	8 33,58			50,80	1 59,90	24,48	26,35
		W	11 52,22	11 2,54	+6,5	675,2	50,88	4 30,33	23,09	
<i>β Lyrae.</i>										
Sept. 26.	45	W	- 5 57,89	13 49 25,53	+6,2	670,0	+ 12,81	- 2 46,94	13 46 51,40	
		W	2 59,89	47 20,02			12,78	0 41,76	51,04	
		O	+ 3 2,11	47 21,61			12,78	0 43,23	51,11	13 46 49,87
		O	6 1,11	49 25,49	+6,0		12,81	2 49,96	48,34	51,07

1887	Stand	Kreis- lage	Stunden- winkel	Beobachtete Zenitdistanz		Temp. Cels.	Baro- meter 0°	Re- fraktion	Reduktion auf Meridian	Meridian-Zenitdistanzen		
										einfach	aus beiden Kreislagen	
Okt. 3.	135	O	-	5 ^m 57,39	13° 49' 24",11	+5°,5	677,2	+12°,98	- 2' 46",48	13° 46' 50",61		
				2 58,39	47 16,52					0 41,53	47,94	13° 46' 49",86 48,20
				3 4,61	47 20,00					0 44,48	48,47	
				6 4,61	49 29,40					2 53,27	49,11	
W	+	3 4,61	47 20,00	+5,3	12,95	12,95	2 53,27	49,11				
		6 4,61	49 29,40									
♁ Lyrae.												
Sept. 26.	45	O	-	6 0,28	9 8 36,35	+5,9	670,0	+ 8,39	- 4 0,34	9 4 44,40		
				2 57,28	5 34,39					0 58,86	44,37	9 4 42,42 43,02
				3 1,72	5 34,66					1 1,32	41,68	
				6 1,72	8 34,32					4 2,27	40,44	
W	+	3 1,72	5 34,66	+4,9	8,34	8,34	1 1,32	41,68				
		6 1,72	8 34,32									
Okt. 3.	135	W	-	6 0,76	9 8 37,17	+4,9	677,2	+ 8,51	- 4 0,97	9 4 44,71		
				2 59,76	5 35,35					1 0,00	43,81	9 4 43,27 43,51
				3 3,24	5 37,08					1 2,34	43,20	
				6 3,24	8 37,61					4 4,29	41,83	
O	+	3 3,24	5 37,08	+4,3	8,46	8,46	1 2,34	43,20				
		6 3,24	8 37,61									
♁ Cygni.												
Sept. 26.	45	W	-	5 51,05	4 34 39,83	+5,0	670,0	+ 4,19	- 6 1,32	4 28 42,70		
				3 4,05	30 16,74					1 40,13	40,73	4 28 41,40 39,66
				3 3,95	30 14,49					1 40,02	38,59	
				6 9,95	35 16,71					6 40,00	40,10	
O	+	3 3,95	30 14,49	+4,3	4,12	4,12	1 40,02	38,59				
		6 9,95	35 16,71									
Okt. 3.	135	O	-	5 44,48	4 34 24,97	+4,3	677,4	+ 4,24	- 5 48,07	4 28 41,14		
				3 1,48	30 14,70					1 37,36	41,51	4 28 39,66 40,08
				3 3,52	30 14,01					1 39,53	38,65	
				6 9,52	35 18,83					6 39,91	38,17	
W	+	3 1,48	30 14,70	+4,0	4,17	4,17	1 39,53	38,65				
		6 9,52	35 18,83									
♁ Cygni.												
Sept. 26.	45	O	-	6 9,40	5 13 18,33	+4,4	670,0	+ 4,79	- 5 45,15	5 7 37,97		
				3 2,40	8 59,88					1 24,74	39,86	5 7 39,00 38,56
				3 3,60	8 58,39					1 25,86	37,25	
				6 7,60	13 17,06					5 41,81	40,04	
W	+	3 3,60	8 58,39	+4,0	4,72	4,72	1 25,86	37,25				
		6 7,60	13 17,06									
Okt. 3.	135	W	-	6 9,82	5 13 18,06	+4,0	677,4	+ 4,85	- 5 45,92	5 7 36,99		
				3 0,82	8 55,87					1 23,29	37,36	5 7 37,87 39,63
				3 4,18	9 3,50					1 26,39	41,89	
				6 9,18	13 18,61					5 44,72	38,74	
O	+	3 0,82	8 55,87	+4,8	4,78	4,78	1 26,39	41,89				
		6 9,18	13 18,61									
33 Cygni.												
Sept. 26.	45	W	-	6 1,45	9 15 22,74	+3,7	670,1	+ 8,56	- 2 48,26	9 12 43,04		
				2 59,45	13 12,66					0 41,56	39,63	9 12 41,28 37,40
				2 59,55	13 8,24					0 41,60	35,17	
				6 3,55	15 21,49					2 50,22	39,52	
O	+	2 59,45	13 12,66	+4,8	8,53	8,53	0 41,60	35,17				
		6 3,55	15 21,49									
Okt. 3.	135	O	-	6 0,85	9 15 21,92	+4,8	677,6	+ 8,62	- 2 47,70	9 12 42,84		
				2 56,85	13 13,94					0 40,36	42,17	9 12 40,42 39,74
				2 58,15	13 9,68					0 40,96	37,31	
				6 2,15	15 18,30					2 48,92	38,00	
W	+	2 56,85	13 13,94	+4,8	8,59	8,59	0 40,96	37,31				
		6 2,15	15 18,30									
♁ Cygni.												
Sept. 26.	45	O	-	6 1,68	13 30 34,02	+4,1	670,0	+12,60	- 2 53,77	13 27 52,85		
				2 57,68	28 21,06					0 42,00	51,62	13 27 51,09 50,13
				3 0,32	28 19,33					0 43,25	48,64	
				6 4,32	30 33,05					2 56,32	49,33	
W	+	2 57,68	28 21,06	+4,3	12,56	12,56	0 43,25	48,64				
		6 4,32	30 33,05									
Okt. 3.	135	W	-	5 57,17	13 30 27,49	+4,8	677,6	+12,71	- 2 49,48	13 27 50,72		
				2 57,17	28 22,26					0 41,76	53,18	13 27 49,68 51,32
				3 2,83	28 21,25					0 44,47	49,46	
				6 3,83	30 31,76					2 53,84	48,63	
O	+	2 57,17	28 22,26	+4,8	12,68	12,71	0 44,47	49,46				
		6 3,83	30 31,76									

Vereinigt man die Resultate der letzten Kolumne der obigen Tabelle innerhalb eines jeden Sternes zu Mittelwerten, so erhält man für die Polhöhe die folgenden Werte:

Sept. 14.	α Urs. min.	$47^\circ 1' 10'',13 - 0,689 b$
» 16.		$9,85 - 0,674 b$
Sept. 14.	ϑ Serp. pr.	$10,80 + 0,682 b$
» 14.	δ Aquilae	$9,05 + 0,697 b$
» 16.	α Ceti	$9,65 + 0,687 b$
» 16.	ν Tauri	$9,51 + 0,661 b$
	Sept. 26.	Okt. 3.
β Lyrae	$47^\circ 1' 10'',84 + 0,238 b$	$47^\circ 1' 9'',31 + 0,238 b$
ϑ Lyrae	$7,26 + 0,158 b$	$8,06 + 0,158 b$
ι Cygni	$9,28 - 0,078 b$	$10,30 - 0,078 b$
ψ Cygni	$10,53 - 0,090 b$	$11,14 - 0,090 b$
33 Cygni	$8,74 - 0,160 b$	$8,79 - 0,160 b$
ϵ Cygni	$7,44 + 0,233 b$	$7,94 + 0,233 b$

Wird unter Annahme gleicher Gewichte für α Urs. min. und den vier Südsternen die Biegungskonstante aus den Beobachtungen von Sept. 14. und Sept. 16. abgeleitet, so erhält man

$$\varphi = 47^\circ 1' 9'',87 \quad b = +0'',18.$$

Befreit man die obigen aus den Beobachtungen der einzelnen Sterne hervorgegangenen Werte vom Einflusse der Biegung, so erhält man die nachstehenden Beträge:

			Sept. 26.	Okt. 3.	Mittel
α Urs. min.	$47^\circ 1' 10'',01$	ϑ Lyrae	$47^\circ 1' 10'',88$	$9'',35$	$10'',11$
»	$9,73$	β Lyrae	$7,29$	$8,09$	$7,69$
ϑ Serp. pr.	$10,92$	ι Cygni	$9,27$	$10,29$	$9,78$
δ Aquilae	$9,17$	ψ Cygni	$10,51$	$11,12$	$10,81$
α Ceti	$9,77$	33 Cygni	$8,71$	$8,76$	$8,74$
ν Tauri	$9,63$	ϵ Cygni	$7,48$	$7,98$	$7,73$
	$47^\circ 1' 9'',87$			Mittel $47^\circ 1' 9'',14$	

Die beiden Werte sind einander gleichwertig, weshalb man für die Polhöhe von Chaumont aus den Zenitdistanzmessungen erhält:

$$\varphi = 47^\circ 1' 9'',51.$$

Der mittlere Fehler der Polhöhe aus dem Mittel der Resultate je einer bei Kreis West und bei Kreis Ost gemessenen Zenitdistanz ergibt sich aus den Abweichungen der Einzelwerte in der letzten Kolumne der Haupttabelle vom betreffenden Tagesmittel für die Beobachtungen

des Polarsternes	$\pm 0'',44$
der Südsterne	$\pm 0,32$
der Zenitalsterne	$\pm 0,55$

Hieraus ist der mittlere Fehler der Polhöhe aus den Zenitdistanzmessungen zu $\pm 0'',16$ zu veranschlagen.

Die Differentialausdrücke für die Abhängigkeit der Polhöhe von den Rektascensionen und Deklinationen der Sterne sind für die einzelnen Beobachtungsreihen:

	Sept. 14. Abends.		Sept. 16. Morgens.
α Urs. min.	$d\varphi'' = + 0,301 d\alpha'' - 0,459 d\delta''$	α Urs. min.	$d\varphi'' = - 0,309 d\alpha'' + 0,424 d\delta''$
ϑ Serp. pr.	$= + 0,001 d\alpha + 1,000 d\delta$	α Ceti	$= + 0,036 d\alpha + 1,000 d\delta$
δ Aquilae	$= + 0,001 d\alpha + 1,000 d\delta$	ν Tauri	$= + 0,007 d\alpha + 1,000 d\delta$
	Sept. 26.		Okt. 3.
β Lyrae	$d\varphi'' = + 0,004 d\alpha'' + 1,000 d\delta''$		$d\varphi'' = + 0,009 d\alpha'' + 1,000 d\delta''$
ϑ Lyrae	$= + 0,006 d\alpha + 1,000 d\delta$		$= + 0,006 d\alpha + 1,000 d\delta$
ι Cygni	$= - 0,028 d\alpha + 1,000 d\delta$		$= - 0,026 d\alpha + 1,000 d\delta$
ψ Cygni	$= + 0,001 d\alpha + 1,000 d\delta$		$= - 0,004 d\alpha + 1,000 d\delta$
33 Cygni	$= - 0,002 d\alpha + 1,000 d\delta$		$= - 0,002 d\alpha + 1,000 d\delta$
ε Cygni	$= + 0,003 d\alpha + 1,000 d\delta$		$= + 0,008 d\alpha + 1,000 d\delta$

Daraus ergibt sich, dass für die Polhöhe eine nahezu vollständige Elimination der Unsicherheit in der Position des Polarsternes und des Uhrstandes eingetreten ist.

Beobachtungen im I. Vertikal.

Das Beobachtungsschema war folgendes:

	Ostdurchgang	Westdurchgang	
Okular Süd oder Nord	σ^1 sq. Cygni	—	Umlegung
Okular Nord oder Süd.	60 Cygni	—	
	Pulk. 3128	—	
	—	σ^1 sq. Cygni	Umlegung
Okular Süd oder Nord	—	60 Cygni	
	—	Pulk. 3128	

Die Position von σ^1 sq. Cygni wurde nebst seiner Eigenbewegung unmittelbar dem Fundamentalkataloge entnommen. Für die Ableitung der mittleren Rektascensionen und Deklinationen der übrigen Sterne ist auf Seite 19 zu verweisen.

Die scheinbaren Oerter wurden unter Anwendung der Tabulae quantitatum Besselianarum berechnet und für die Zeiten der oberen Kulminationen der betreffenden Sterne interpoliert.

Mittlere Oerter. 1887,0.

	Grösse	α	Eigenbew.	δ	Eigenbew.
σ^1 sq. Cygni	4,5	20 ^h 10 ^m 4 ^s ,41	-0,0004	+46° 23' 55",97	+0",002
60 Cygni	5,6	57 14,14	-0,0008	+45 42 44,00	+0,005
Pulk. 3128	6,0	21 21 10,56	+0,0169	+46 13 30,69	+0,056

Scheinbare Oerter.

	Sept. 16.	Sept. 17.	Sept. 16.	Sept. 17.
σ^1 sq. Cygni	20 ^h 10 ^m 6 ^s ,71	6 ^s ,69	+46° 24' 22",32	22",47
60 Cygni	57 16,86	16,84	+45 43 9,11	9,29
Pulk. 3128	21 21 13,39	13,38	+46 13 54,90	55,11

Die Beobachtungen zur Bestimmung der Polhöhe und deren Reduktionen, letztere unter Anwendung des Näherungswertes der Polhöhe $\varphi = 47^\circ 1' 9",4$ ausgeführt, sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

Faden	Ostdurchgang			Westdurchgang			Faden	Ostdurchgang			Westdurchgang												
	Stundenwinkel	$\varphi - \delta \pm F$	$\varphi - \delta$	Stundenwinkel	$\varphi - \delta \mp F$	$\varphi - \delta$		Stundenwinkel	$\varphi - \delta \pm F$	$\varphi - \delta$	Stundenwinkel	$\varphi - \delta \mp F$	$\varphi - \delta$										
1887 Sept. 16. σ^1 sq. Cygni. 1887 Sept. 17.																							
Okular Süd						Okular Nord						Okular Nord						Okular Süd					
3	51 ^m	0 ^s ,57	2566 ^s ,69	43 ^m	21 ^s ,86	1857 ^s ,07	2211 ^s ,88	7	50 ^m	58 ^s ,69	2563 ^s ,56	43 ^m	17 ^s ,22	1850 ^s ,48	2207 ^s ,02								
a	49	7,07	2478,09	44	21,36	1942,71	2210,40	d	50	8,69	2480,75	44	15,22	1933,79	2207,27								
4	49	19,07	2399,91	45	16,36	2023,58	2211,75	e	49	20,19	2401,72	45	9,22	2012,99	2207,35								
b	48	30,07	2321,33	46	11,36	2106,08	2213,73	c	48	25,19	2313,63	46	5,22	2096,79	2205,21								
α	47	37,07	2237,89	47	5,36	2188,67	2213,28	β	47	31,69	2229,50	47	3,72	2186,13	2207,82								
β	47	9,07	2194,39	47	35,36	2235,22	2214,31	α	47	2,69	2184,54	47	31,72	2229,54	2207,04								
c	46	10,57	2104,89	48	29,36	2320,25	2212,57	b	46	7,69	2100,52	48	23,22	2310,50	2205,51								
6	45	15,07	2021,66	49	22,36	2405,23	2213,45	4	45	15,69	2022,59	49	14,22	2392,03	2207,33								
d	44	19,07	1939,41	50	12,86	2487,61	2213,51	a	44	21,19	1942,46	50	3,72	2472,59	2207,52								
7	43	22,07	1857,37	51	0,36	2566,34	2211,86	3	43	20,19	1854,70	50	58,22	2562,76	2208,73								
60 Cygni.																							
Okular Nord				Okular Süd				Okular Süd				Okular Nord											
d	70	35,22	4958,10	66	31,18	4406,98	4682,54	3	71	6,35	5030,66	65	53,03	4323,69	4677,18								
6	70	0,72	4878,24	67	7,08	4487,38	4682,81	a	70	29,85	4945,62	66	35,53	4416,51	4681,07								
c	69	24,22	4794,49	67	47,18	4575,20	4684,85	4	69	54,85	4864,71	67	12,03	4497,00	4680,86								
β	68	44,72	4704,61	68	26,68	4663,86	4684,23	b	69	19,35	4783,33	67	48,53	4578,20	4680,77								
α	68	24,72	4659,43	68	44,68	4704,53	4681,93	α	68	42,85	4700,38	68	25,53	4661,24	4680,81								
b	67	48,72	4578,64	69	22,18	4789,82	4684,23	β	68	23,85	4657,46	68	45,03	4705,31	4681,39								
4	67	12,22	4497,43	69	55,68	4866,63	4682,03	c	67	44,35	4568,87	69	23,53	4792,90	4680,88								
a	66	36,22	4418,04	70	32,68	4952,20	4685,12	6	67	5,85	4483,32	70	1,03	4878,94	4681,13								
								d	66	29,35	4402,96	70	37,03	4962,23	4682,62								
								7	65	52,35	4322,21	71	11,53	5042,78	4682,50								
Pulk. 3128.																							
Okular Nord				Okular Süd				Okular Süd				Okular Nord											
d	56	8,38	3116,16	50	54,54	2564,78	2840,47	3	56	46,52	3186,77	50	7,38	2486,51	2836,64								
6	55	23,88	3034,77	51	43,54	2647,38	2841,03	a	55	59,52	3099,87	50	57,88	2570,37	2835,12								
c	54	35,88	2948,15	52	32,54	2731,28	2839,72	4	55	16,02	3020,50	51	44,38	2648,81	2834,66								
β	53	45,38	2858,37	53	22,54	2818,21	2838,29	b	54	31,02	2939,46	52	32,38	2731,00	2835,23								
α	53	20,88	2815,29	53	48,54	2836,95	2839,62	α	53	45,52	2858,61	53	19,33	2812,67	2835,34								
b	52	33,88	2733,59	54	35,54	2947,55	2840,57	β	53	19,52	2812,91	53	44,88	2857,49	2835,60								
4	51	47,38	2653,91	55	17,54	3023,26	2838,58	c	52	29,02	2725,21	54	35,38	2947,26	2836,24								
a	50	59,38	2572,88	56	3,54	3107,26	2840,07	d	51	40,52	2642,26	55	21,33	3030,23	2836,25								
								6	50	51,02	2558,90	56	6,38	3112,49	2835,70								
								7	50	2,02	2477,68	56	50,33	3193,96	2835,82								

Die im Laufe der Beobachtungsabende ausgeführten Nivellierungen haben, auf das Nordende der Achse bezogen, die folgenden Neigungen ergeben:

	Sept. 16.		Sept. 17.	
	Süd	Nord	Nord	Süd
19 ^h ,2	—4",90		19 ^h ,2	—1,"00
19,5	—7,00		19,5	+0,16
19,9		—3,96	19,7	—0,20
20,3		—4,30	19,9	—2,46
20,6		—3,16	20,4	—1,90
20,8		—2,20	20,6	—1,20
21,1		—2,90	20,8	—1,50
21,9	—6,50		21,1	—1,60
22,4	—6,56		21,9	+1,20
			22,4	+0,26

Nach der Multiplikation mit $\cos z$ wurde das Mittel der einschliessenden Neigungen genommen, welche für die einzelnen Sterne die nachstehenden Verbesserungen der Polhöhenangaben liefern:

	o ¹ sq. Cygni	60 Cygni	Pulk. 3128
Sept. 16.	—4",21	—5",11	—5",05
Sept. 17.	—0,97	—0,29	—0,40

Die schliesslichen Ergebnisse der Polhöhenbestimmungen im I. Vertikal sind in der nachstehenden Zusammenstellung gegeben:

	o ¹ sq. Cygni	60 Cygni	Pulk. 3128	Mittel
Sept. 16.	47° 1' 10",83	7",47	9",65	9",32
" 17.	8,58	9,92	10,36	9,62
Mittel	47 1 9,70 ₅	8,69 ₅	10,00 ₅	9,47

Aus der Vergleichung der $\varphi - \delta$ desselben Sternes mit dem zugehörigen Mittel erhält man als mittleren Beobachtungsfehler für einen Sterndurchgang $\pm 0",36$, woraus sich als mittlere Unsicherheit der Polhöhenbestimmung im I. Vertikal $\pm 0",15$ ergibt.

Die Differentialgleichungen für die Abhängigkeit der Polhöhe von den Deklinationen der Sterne und der angenommenen Polhöhe sind:

$$\begin{aligned}
 \text{o}^1 \text{ sq. Cygni} & \quad d\varphi'' = 0,010 \Delta\varphi'' + 0,988 \Delta\delta'' \\
 \text{60 Cygni} & \quad = 0,021 \Delta\varphi'' + 0,975 \Delta\delta'' \\
 \text{Pulk. 3128} & \quad = 0,013 \Delta\varphi'' + 0,985 \Delta\delta''
 \end{aligned}$$

Da die der Rechnung zu Grunde gelegte Polhöhe nur um 0,1 von der definitiven abweicht, so bedarf sie keiner weiteren Korrektion.

Zur Bestimmung von Kollimation und Azimut hat man folgende Fehlergleichungen:

o ¹ sq. Cygni	— 0,49 = a — 7,05 c	+ 0,22 = a + 7,05 c
60 Cygni	+ 0,16 = a + 4,86 c	+ 0,84 = a — 4,86 c
Pulk. 3128	+ 0,57 = a + 6,25 c	+ 0,08 = a — 6,25 c

welche nach der Methode der kleinsten Quadrate aufgelöst, die folgenden Werte ergeben:

Sept. 16.	c = + 0 ^s ,070 = + 1 ^u ,05	a = — 0 ^s ,015 = — 0 ^u ,22
» 17.	c = — 0,014 = — 0,21	a = + 0,36 = + 5,40

die klein genug sind, um von einer weiteren Berücksichtigung derselben absehen zu können.

Die beiden Werte der Polhöhe von Chaumont:

aus den Zenitdistanzen 47° 1' 9",51

und aus den Beobachtungen im I. Vertikal 9,47

stimmen fast genau miteinander überein, so dass daraus folgt

Polhöhe Chaumont 47° 1' 9",49.

Bestimmung des Azimutes der Richtung Chaumont-Neuenburg.

Als Ziel diente die nördliche Klappe des Meridiansaales der Sternwarte Neuenburg. Die Beobachtungen wurden der Elimination der Teilungsfehler wegen gleichmässig auf den Horizontalkreis verteilt und je eine Reihe Morgen- und Abendbeobachtungen ausgeführt.

Die Berechnung der Beobachtungen erfolgte von den nachstehenden, dem Berliner Jahrbuche entnommenen Positionen des Polarsternes ausgehend, mit Berücksichtigung der täglichen Aberration:

	Sternzeit	Rektascension	Deklination
1887 Sept. 15. Abds.	17 ^h ,7	1 ^h 18 ^m 38 ^s ,68	+88° 42' 19",88
» 16. »	17,2	38,99	20,22
» 17. »	17,4	39,40	20,54
» 18. Mgs.	6,5	40,03	21,09
» 18. »	7,1	39,95	21,10
» 18. »	7,8	39,86	21,12
» 22. »	6,2	41,98	22,46
» 22. Abds.	18,0	41,84	22,23
» 23. Mgs.	6,3	42,48	22,84
» 24. Abds.	18,0	42,30	22,60

1889 Juli 7. Abds.	15,4	1 ^h 18 ^m 12 ^s ,64	+88° 42' 41",98
» 8. »	15,1	13,66	42,05
» 9. Mgs.	23,6	15,18	42,09
» 11. »	0,2	17,34	42,32
» 11. Abds.	14,5	16,71	42,38
» 12. Mgs.	23,9	18,29	42,43

unter Annahme der Polhöhe 47° 1' 9",4 und einer Zenitdistanz des irdischen Objektes von 101° 58' 8". Im Jahre 1887 beobachtete Herr Scheiblauber mit dem alten und im Jahre 1889 Herr Messerschmitt mit dem neuen Universalinstrumente.

Die Beobachtungen und deren Reduktionen sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

1887	Stand u. Lage	Objekt	Kreis	Stundenwinkel	Kreisablesung	Azimut des Polarsternes	Korr. wegen Neigung	Azimut Neuenburg		
								einfach	Lage-mittel	Stand-mittel
Sept. 17. Abds.	I	Neuenburg	l		180° 0' 23",70		+1",15	180° 0'		
		α Urs. min.	W	15 ^h 54 ^m 9 ^s ,73	1 36 1,30	+1°35'56",57	-4,11	180° 0' 16",01		
		α Urs. min.	W	15 57 59,73	1 37 1,05	+1 36 56,64	-3,65	18,20		
		Neuenburg	l		180 0 25,25		+1,01		8",12	
		Neuenburg	r		0 0 19,70		-0,07		8,69	
		α Urs. min.	O	16 13 14,68	181 41 1,05	+1 40 39,89	+0,71	179 59 59,18		
		α Urs. min.	O	17 24,67	181 41 56,00	+1 41 36,46	+0,72	60,23		
		Neuenburg	r		0 0 19,10		-0,05			
Sept. 15. Abds.	I	Neuenburg	r		240 0 16,10		-0,47			
		α Urs. min.	O	16 8 53,36	61 39 27,50	+1 39 39,56	+1,91	180 0 29,60		
		α Urs. min.	O	16 12 39,35	61 40 20,10	+1 40 32,61	+2,44	Kolli- mation*) 31,32		
		Neuenburg	r		240 0 16,80		-0,43	-31,61	7,32	
		Neuenburg	l		60 0 23,60		+0,72		8,40	
		α Urs. min.	W	16 28 35,32	241 44 35,30	+1 43 59,37	-2,97	179 59 45,42		
		α Urs. min.	W	16 32 1,32	241 45 16,20	+1 44 40,11	-3,08	Kolli- mation*) 44,98		
		Neuenburg	l		60 0 23,40		+0,75	+31,67		7,86
Sept. 16. Abds.	I	Neuenburg	l		300 0 21,75		+0,89			
		α Urs. min.	W	15 43 34,29	121 33 2,90	+1 33 2,99	-3,64	180 0 19,09		
		α Urs. min.	W	15 47 11,28	121 34 5,65	+1 34 3,70	-4,00	14,98		
		Neuenburg	l		300 0 20,05		+0,88		8,09	
		Neuenburg	r		120 0 12,00		-0,25		5,55	
		α Urs. min.	O	16 3 1,22	301 38 29,70	+1 38 13,41	+0,65	179 59 56,11		
		α Urs. min.	O	16 6 41,21	301 39 23,00	+1 39 7,41	+1,39	57,08		
		Neuenburg	r		120 0 11,50		-0,22			
Sept. 18. Mgs.	II	Neuenburg	r		210 0 33,65		+0,12			
		α Urs. min.	O	4 58 58,36	28 9 58,40	-1 50 34,05	-0,63	180 0 0,69		
		α Urs. min.	O	5 2 8,37	28 9 35,55	-1 50 56,25	-0,91	2,31		
		Neuenburg	r		210 0 34,90		+0,12		8,81	
		Neuenburg	l		30 0 41,65		-0,18		10,86	
		α Urs. min.	W	5 17 3,40	208 7 58,45	-1 52 23,33	-0,28	19,41		
		α Urs. min.	W	5 20 58,41	208 7 45,55	-1 52 41,40	+0,15	16,93		
		Neuenburg	l		30 0 43,15		+0,58			9,84

*) Der Polarstern wurde auf den einen Doppelfaden eingestellt, deren Fadendistanz 21",80 beträgt, weshalb an die einfachen Azimute noch die angegebenen Kollimationswerte anzubringen sind.

1887	Stand u. Lage	Objekt	Kreis	Stunden- winkel	Kreisablesung	Azimut des Polarsternes	Korr. wegen Neigung	Azimut Neuenburg		
								einfach	Lage- mittel	Stand- mittel
Sept. 18. Mgs.	90° II	Neuenburg	l		90° 0' 40",20		+0",24	180° 0' 20",08 19,58	11",10 8,94	10",02
		α Urs. min.	W	5 ^h 34 ^m 28",41	268 6 52,70	-1°53'28",39	+0,73			
		α Urs. min.	W	5 37 38,42	268 6 45,10	-1 53 35,98	+0,47			
		Neuenburg	l		90 0 40,10		+0,09			
		Neuenburg	r		270 0 32,25		+0,11			
		α Urs. min.	O	5 50 33,44	88 6 39,60	-1 53 53,42	-1,05			
Sept. 18. Mgs.	150 II	Neuenburg	l		330 0 21,25		+0,07	180 0 1,33 2,41	9,53 11,76	10,64
		α Urs. min.	W	6 18 23,47	148 7 3,95	-1 53 16,94	+0,90			
		α Urs. min.	W	6 22 12,48	148 7 15,45	-1 53 4,44	-0,56			
		Neuenburg	l		330 0 22,90		-0,04			
		Neuenburg	r		150 0 30,40		-0,55			
		α Urs. min.	O	6 37 58,49	328 8 19,50	-1 51 52,03	+2,79			
		α Urs. min.	O	6 41 13,50	328 8 40,65	-1 51 33,18	+2,68	21,11 17,73		
		Neuenburg	r		150 0 29,65		-0,77			

1887	Stand u. Lage	Kreislage	Stunden- winkel	Kreis- ablesung	Azimut des Polarsternes	Korr. wegen Neig.	Meridian- punkt	Meridianspalte Neuenburg			
								Kreislage	Kreis- ablesung	Korr. wegen Neig.	Mittel
Sept. 22. Mgs.	0° I	O	4 ^h 44 ^m 43",35	178°11'44",05	-1°48'36",40	-2,74	180° 0' 17",71	W	0° 0' 20",30	+0,92	0° 0' 21",22
		O	47 38,35	11 16,80	49 2,20	1,48	17,52	W	17,50	0,85	18,35
		O	49 6,35	11 5,75	49 14,75	1,48	19,02	W	21,05	0,88	21,93
		O	50 44,35	10 50,95	49 28,41	1,48	17,88	W	20,90	0,88	21,78
		O	52 15,35	10 37,65	49 40,79	0,24	18,20	W	19,60	0,90	20,50
		IV	4 57 22,35	358 9 39,35	-1 50 20,39	+4,80	0 0 4,54	O	180 0 12,00	0,00	180 0 12,00
		W	5 0 38,35	9 15,95	50 43,92	4,99	4,86	O	13,90	+0,04	13,94
		W	1 52,35	9 9,15	50 52,45	4,99	6,59	O	15,10	0,04	15,14
		W	3 14,35	9 0,00	51 1,66	4,99	6,65	O	15,80	0,04	15,84
		W	4 48,35	8 47,85	51 11,95	5,18	4,98	O	15,10	0,08	15,18
Mittel:							180 } 0 11,80	0 } 0 17,59			
Sept. 22. Abds.	45 II	O	16 30 18,42	46 44 31,95	+1 44 16,81	-0,02	45 0 15,12	W	225 0 19,30	+0,21	225 0 19,51
		O	33 5,42	45 7,10	44 49,37	1,35	16,38	W	20,15	0,13	20,28
		O	35 55,42	45 37,70	45 21,60	1,03	15,07	W	19,25	0,13	19,38
		O	38 24,42	46 8,55	45 49,09	0,65	18,81	W	24,80	0,26	25,06
		O	41 7,42	46 36,95	46 18,31	0,66	17,98	W	26,00	0,17	26,17
		W	16 45 56,42	226 47 11,65	+1 47 7,97	+2,14	225 0 5,82	O	45 0 16,70	+0,20	45 0 16,90
		W	48 42,42	47 37,60	47 35,25	0,72	3,07	O	15,25	0,29	15,54
		W	51 16,42	48 2,60	47 59,75	0,83	3,68	O	18,10	0,05	18,15
		W	54 12,42	48 30,85	48 26,76	1,14	5,23	O	17,53	0,25	17,80
		W	56 44,42	48 52,35	48 49,25	1,35	4,45	O	16,90	0,26	17,16
Mittel:							45 } 0 10,56	225 } 0 19,60			

1887	Stand u. Lage	Kreislage	Stunden- winkel	Kreis- ablesung	Azimut des Polarsternes	Korr. wegen Neig.	Meridian- punkt	Meridianspalte Neuenburg					
								Kreislage	Kreis- ablesung	Korr. wegen Neig.	Mittel		
Sept. 23. Mgs.	90° I	W	4 ^h 44 ^m 21 ^s ,98	88° 12' 54",30	-1° 48' 32",65	+4,33	90° 1' 31",28	O	270° 1' 40,10	-0,11	270° 1' 39,99		
			47	31,98	12 22,75	49 0,73	4,37	27,85	O	37,80	0,07	37,73	
			49	51,98	12 6,30	49 20,62	4,05	30,97	O	38,95	0,11	38,84	
			53	21,98	11 36,75	49 49,15	4,80	30,70	O	40,80	0,11	40,69	
			55	53,98	11 15,70	50 8,80	5,73	30,23	O	39,00	+0,02	39,02	
	O	5 0	9,98	268 11 1,00	-1 50 40,06	-2,04	270 1 39,02	W	90 1 43,95	+1,09	90 1 45,04		
		2	26,98	10 42,15	50 55,83	0,67	37,31	W	49,70	0,83	50,53		
		4	46,98	10 26,40	51 11,25	0,89	36,76	W	44,70	1,23	45,93		
		6	47,98	10 16,10	51 24,03	0,89	39,21	W	46,20	1,24	47,44		
		8	49,98	10 5,75	51 36,35	0,67	41,43	W	44,90	1,19	46,09		
	Mittel:							90 } 1 34,48		270 } 1 43,13			
	Sept. 23. Abds.	135° II	W	16 29	42,21	316 44 50,30	+1 44 9,10	+1,71	315 0 42,91	O	135 0 51,50	+0,48	135 0 51,98
				32	27,21	45 21,90	44 41,42	1,81	42,29	O	51,85	0,43	52,28
				34	50,21	45 50,10	45 8,86	1,50	42,74	O	50,25	0,34	50,59
				36	57,21	46 14,80	45 32,58	1,82	44,04	O	52,70	0,39	53,09
38				57,21	46 35,20	45 54,53	1,50	42,17	O	50,20	0,44	50,64	
O		16 43	22,21	136 47 35,55	+1 46 41,31	+1,25	135 0 55,49	W	315 0 58,20	+0,28	315 0 58,48		
		46	5,21	48 3,30	47 8,94	1,95	56,31	W	57,95	0,17	58,12		
		49	12,21	48 33,66	47 39,55	2,20	56,25	W	61,10	0,17	61,27		
		51	52,21	49 0,10	48 4,81	2,16	57,45	W	61,60	0,25	61,85		
		54	4,21	49 19,15	48 25,00	1,46	55,61	W	60,45	0,24	60,69		
Mittel:							315 } 0 49,52		135 } 0 55,90				

1889	Stand u. Lage	Kreislage	Stunden- winkel	Kreis- ablesung	Azimut des Polarsternes	Korr. wegen Neigung	Meridianspalte Neuenburg			Azimut		
							Kreislage	Kreisablesung	Korr. wegen Neigung	einfach	aus beiden Lagen	
Juli 11. Abds.	0° I	O	13 ^h 2 ^m 29 ^s ,72	359° 30' 17",65	+0° 29' 50",70	-3",73	W	180° 0' 4",85	-0",79	179° 59' 58",98		
			5	50,20	28 47,30	31 24,04	3,42	W	3,00	-0,79	180 0 4,13	
			9	30,20	27 4,35	33 6,02	4,22	W	2,30	0,83	3,02	
			14	44,68	179 24 56,30	35 31,00	+ 2,14	O	0 0 18,65	+ 0,74	11,53	5",79
			17	23,17	23 43,40	36 43,66	2,97	O	23,95	0,79	6,87	5,50
			20	25,16	22 22,90	38 6,76	2,94	O	20,85	0,84	12,59	7,27
			22	18,16	21 27,20	38 58,18	3,00	O	21,55	0,85	7,68	8,39
			24	25,15	20 31,10	39 55,78	2,79	O	19,55	0,71	10,83	5,96
			28	32,64	359 18 24,00	41 47,47	- 3,40	W	180 0 1,35	- 0,77	5,95	
			31	6,63	17 15,35	42 56,60	3,70	W	3,55	0,45	4,25	
Juli 9. Mgs.	30° II	O	22 0	8,87	29 2 26,80	+0 57 50,47	+ 0,63	W	210 0 6,00	- 1,71	180 0 10,19	
			3	8,35	3 46,65	56 32,16	- 0,14	W	3,85	1,56	13,26	
			5	33,84	4 52,30	55 23,22	+ 0,43	W	4,35	1,47	15,13	
			11	1,83	209 6 50,30	53 2,65	10,08	O	29 59 54,15	0,21	8,67	8,21
			13	30,31	7 57,10	51 56,10	10,18	O	53,60	0,22	9,56	11,41
			16	20,81	9 13,20	50 39,21	9,75	O	55,70	0,23	6,23	11,90
			18	54,80	10 23,75	49 29,33	9,85	O	58,35	0,42	4,16	9,51
			21	50,77	11 44,15	48 8,99	9,62	O	55,75	0,20	6,81	10,21
			28	30,27	29 15 12,25	45 4,76	1,63	W	210 0 3,25	1,78	13,61	
			31	53,76	16 47,60	43 29,97	1,13	W	2,05	1,78	14,87	

1889	Stand u. Lage	Kreislage	Stunden- winkel	Kreis- ablesung	Azimut des Polarsternes	Korr. wegen Neigung	Meridianspalte Neuenburg			Azimut						
							Kreislage	Kreisablesung	Korr. wegen Neigung	einfach	aus beiden Lagen					
Juli 7. Abds.	60 I	O	13 40	4,63	239 9	12,95	+0 50	51,84	+ 2,67	W	59 59	57,50	+ 1,01	180 0	10,97	
		O	54	9,63	7	2,10	53	3,15	3,13	W	60 0	1,60	1,01		7,79	
		O	57	33,13	5	32,95	54	29,95	3,50	W	59 59	59,35	1,17		8,22	
		W	14 2	32,12	59 3	24,40	56	36,26	- 6,24	O	239 59	47,20	- 0,06		7,16	7,93
		W	6	10,62	1	54,80	58	7,62	7,16	O		46,95	0,06		8,25	8,02
		W	9	32,11	0	28,00	59	31,13	6,89	O		47,30	0,05		4,89	7,69
		W	13	6,61	58 59	1,25	+1 0	59,24	6,49	O		47,45	0,06		6,49	7,30
		W	16	24,60	57	39,80	2	19,82	6,46	O		48,00	0,04		5,12	6,58
		O	21	58,60	238 55	29,90	4	34,10	+ 2,03	W	59 59	59,00	+ 1,01		8,04	
		O	25	43,60	54	2,30	6	3,35	1,91	W	60 0	0,45	1,01		8,12	
Juli 11. Mgs.	90 II	W	22 40	26,26	269 20	29,05	+0 39	28,45	+ 9,64	O	90 0	0,85	- 0,13	180 0	6,16	
		W	43	8,75	21	46,40	38	11,16	9,14	O		3,45	0,12		3,13	
		O	47	47,73	89 24	26,10	35	57,67	- 0,57	W	270 0	10,95	2,01		10,24	6,69
		O	50	24,72	25	41,05	34	42,14	0,81	W		11,00	1,95		10,43	8,29
		O	53	0,22	26	55,55	33	27,02	0,87	W		11,60	1,89		8,21	7,96
		O	55	9,72	27	59,25	32	24,27	0,51	W		8,50	2,37		12,14	7,37
		O	57	25,70	29	5,95	31	18,17	0,74	W		6,70	2,14		14,54	5,27
		W	23 1	0,69	269 30	22,50	29	33,26	+ 9,50	O	90 0	3,70	0,18		1,38	
		W	3	46,18	31	43,55	28	12,18	9,84	O		2,65	0,31		2,61	
		W	6	22,68	33	3,00	26	55,28	10,07	O		5,60	0,43		2,32	
Juli 8. Abds.	120 I	W	13 30	13,10	119 17	35,50	+0 42	31,53	- 0,77	O	300 0	2,25	- 1,86	180 0	2,15	
		W	35	27,58	15	16,95	44	51,92	0,43	O		5,25	1,93		1,26	
		W	39	6,57	13	40,40	46	28,92	0,00	O		7,90	1,90		1,42	
		O	44	7,05	299 11	34,95	48	40,93	+ 9,06	W	120 0	16,30	0,18		8,46	4,32
		O	46	45,04	10	27,10	49	49,82	8,94	W		17,80	0,25		7,81	4,54
		O	49	57,53	9	1,30	51	13,25	9,25	W		17,10	0,21		6,49	4,94
		O	52	44,52	7	51,05	52	26,60	8,40	W		16,20	0,23		9,62	7,14
		O	55	15,52	6	46,50	53	29,99	8,79	W		18,10	0,25		6,93	2,68
		W	59	38,51	119 4	42,90	55	21,60	0,87	O	300 0	5,05	1,89		58,43	
		W	14 2	43,50	3	30,60	56	39,56	0,58	O		4,20	1,87		4,67	
Juli 12. Mgs.	150 II	W	22 25	0,88	329 13	19,40	+0 46	41,43	+ 3,01	O	150 0	2,40	+ 1,24	180 0	2,68	
		W	28	32,87	14	57,65	45	3,35	3,01	O		4,70	1,12		0,43	
		O	34	32,35	149 18	17,65	42	15,47	- 5,91	W	330 0	14,75	- 0,85		11,61	6,31
		O	36	52,85	19	24,65	41	9,35	6,38	W		16,90	0,78		9,94	6,04
		O	38	50,84	20	16,85	40	13,60	6,48	W		18,75	0,70		4,52	5,25
		O	40	35,83	21	7,65	39	23,85	6,48	W		16,25	0,70		8,07	7,11
		O	42	52,83	22	12,05	38	18,69	6,37	W		15,50	0,69		8,18	5,70
		W	46	20,80	329 23	20,10	36	39,32	+ 3,91	O	150 0	1,25	+ 1,15		3,23	
		W	48	10,30	24	15,85	35	46,78	3,78	O		1,35	1,09		6,15	
		W	50	31,79	25	23,60	34	38,67	3,68	O		1,00	1,02		5,97	

Die am 22. und 23. September gleichzeitig wie in Neuenburg angestellten Azimutmessungen wurden ohne Rücksicht auf die Vergleichstation reduziert, wodurch man erhält:

	Morgens		Abends		
	Stand	Azimut	Stand	Azimut	
1887 Sept. 18.	30 II	180° 0' 9",84	1887 Sept. 17.	0° I	180° 0' 8",41
" 18.	90 II	10,02	" 15.	60 I	7,86
" 18.	150 II	10,65	" 16.	120 I	6,82
" 22.	0 I	5,79	" 22.	45 II	9,04
" 23.	90 I	8,65	" 23.	135 II	6,38
1889 Juli 9.	30 II	10,25	1889 Juli 11.	0 I	6,58
" 11.	90 II	7,12	" 7.	60 I	7,51
" 12.	150 II	6,08	" 8.	120 I	4,72

Bildet man die Mittel für beide Beobachter für sich, indem man den Beobachtungen von 1887 Sept. 22. und 23. wegen der grössern Anzahl der Einstellungen ein doppeltes Gewicht erteilt, so erhält man für das Azimut von Chaumont nach Neuenburg (Meridianklappe):

	Morgens	Abends	Mittel
Scheiblauer (1887)	180° 0' 8",48	180° 0' 7",70	180° 0' 8",09
Messerschmitt (1889)	7,82	6,27	7,05
Mittel	180 0 8,15	180 0 6,99	180 0 7,57

Da beide Resultate aus nahe gleich vielen Einstellungen bestehen, so wird für das Azimut deren einfaches Mittel genommen. Die Mitte der Meridianspalte ist 0^m,016 westlich und 4^m,012 nördlich vom Meridiancentrum der Sternwarte Neuenburg, daher beträgt die Centrierung —0",66 und somit ist das astronomische Azimut der Richtung von **Chaumont** nach **Neuenburg** (M. C.) **180° 0' 6",91**.

Im September und Oktober 1887 wurde zur nämlichen Zeit, zu welcher die ersten Beobachtungen auf Chaumont stattfanden, von Herrn Hilfiker mit dem Meridiankreise in Neuenburg behufs Bestimmung des Azimutes die Säule des Universalinstrumentes anvisiert. Aus neun Messungsreihen ist so das astronomische Azimut der Richtung von **Neuenburg** (M. C.) nach **Chaumont** (geodätischer Punkt) zu **0° 0' 6",46 ± 0",16** abgeleitet worden. (Vergleiche: Verhandlungen der 10. allgemeinen Konferenz der internationalen Erdmessung zu Brüssel 1892, Seite 484).

Die mittlere Unsicherheit der Azimutmessungen auf Chaumont ergibt sich für

Scheiblauer	aus 4 Messungen (1887 Sept. 15.—18.)	<u>±0,89</u>
"	" 10 " (1887 Sept. 22.—23.)	<u>±0,45</u>
Messerschmitt	" 10 " (1889 Juli 7.—12.)	<u>±0,50</u>

woraus sich als mittlerer Fehler des Azimutes nach

Scheiblauer	<u>±0,29</u>
Messerschmitt	<u>±0,20</u>

ergibt, so dass man den mittleren Fehler des Endresultates zu ±0",18 veranschlagen kann.

Die Differentialgleichungen für die Abhängigkeit des Azimutes von der Rektascension und Deklination des Polarsternes, sowie der Polhöhe sind:

	Stand	Morgens			
1887	30°	$da'' = +0,10$	$d\alpha' + 1,45$	$d\delta'' - 0,03$	$d\varphi''$
	90	$= +0,02$	$d\alpha + 1,47$	$d\delta - 0,04$	$d\varphi$
	150	$= -0,08$	$d\alpha + 1,45$	$d\delta - 0,04$	$d\varphi$
	0	$= +0,13$	$d\alpha + 1,43$	$d\delta - 0,04$	$d\varphi$
	90	$= +0,12$	$d\alpha + 1,43$	$d\delta - 0,03$	$d\varphi$
Mittel		$da = +0,058$	$d\alpha + 1,446$	$d\delta - 0,036$	$d\varphi$

1889	30	= + 0,41	$d\alpha$	- 0,67	$d\delta$	- 0,02	$d\varphi$
	90	= + 0,49	$d\alpha$	- 0,44	$d\delta$	- 0,01	$d\varphi$
	150	= + 0,49	$d\alpha$	- 0,54	$d\delta$	- 0,01	$d\varphi$
	Mittel	$da = + 0,463$	$d\alpha$	- 0,550	$d\delta$	- 0,013	$d\varphi$
	Stand						
				Abends			
1887	0°	$da'' = - 0,24$	$d\alpha''$	- 1,26	$d\delta''$	+ 0,03	$d\varphi''$
	60	= - 0,22	$d\alpha$	- 1,30	$d\delta$	+ 0,03	$d\varphi$
	120	= - 0,26	$d\alpha$	- 1,22	$d\delta$	+ 0,03	$d\varphi$
	45	= - 0,17	$d\alpha$	- 1,36	$d\delta$	+ 0,03	$d\varphi$
	130	= - 0,18	$d\alpha$	- 1,36	$d\delta$	+ 0,03	$d\varphi$
	Mittel	$da = - 0,214$	$d\alpha$	- 1,300	$d\delta$	+ 0,030	$d\varphi$
1889	0	= - 0,42	$d\alpha$	- 0,74	$d\delta$	- 0,02	$d\varphi$
	60	= - 0,44	$d\alpha$	- 0,63	$d\delta$	- 0,01	$d\varphi$
	120	= - 0,46	$d\alpha$	- 0,44	$d\delta$	- 0,01	$d\varphi$
	Mittel	$da = - 0,440$	$d\alpha$	- 0,603	$d\delta$	- 0,013	$d\varphi$
	Mittel Morgens	$da'' = + 0,261$	$d\alpha$	+ 0,448	$d\delta$	- 0,025	$d\varphi$
	Mittel Abends	$da'' = - 0,327$	$d\alpha$	- 0,952	$d\delta$	+ 0,009	$d\varphi$

Im Mittel aus sämtlichen Beobachtungen ergibt sich der Ausdruck:

$$da'' = - 0,03 d\alpha'' - 0,25 d\delta'' - 0,01 d\varphi''$$

aus dem hervorgeht, dass innerhalb der vorliegenden Beobachtungsreihen eine hinreichende Elimination der Unsicherheit im Orte des Polarsternes, bzw. der individuellen Auffassung des Sternes eingetreten ist.



VII.

Bestimmung der Polhöhe und des Azimutes auf der Station Tête-de-Rang.

Die Tête-de-Rang liegt auf dem Gebirgsrücken, der das Val de Ruz im Westen begrenzt, südlich von La Chaux-de-Fonds. Sie ist von Les Hauts-Geneveys in $\frac{5}{4}$ Stunden zu ersteigen. Der oberste Gipfel bildet eine steile kuppelförmige Erhöhung von ca. 90 Meter Höhe, welche die Schichtung des Gesteins deutlich zeigt, woher wohl der Name stammt. Die Station wurde nicht auf der höchsten Spitze, sondern in etwas geschützter Lage, unterhalb derselben erstellt in einer Meereshöhe von 1330 Meter. Das Centrum der Station bildet ein prismatischer Steinfeiler von 90 cm. Höhe und dreiseitigem Querschnitt, in dessen Oberfläche in der Mitte eine kleine Vertiefung angebracht wurde. Den geodätischen Anschluss an das Hauptnetz siehe weiter unten. Die Witterungsverhältnisse waren meist sehr ungünstig, so dass sich der Aufenthalt auf dieser Station über einen Monat ausdehnte.

Die Beobachtungen und deren Bearbeitung wurden von Herrn Messerschmitt ausgeführt.

Zeitbestimmungen.

Der Stand und Gang des Chronometers Dubois wurde aus den Zeitbestimmungen im Meridian wie folgt abgeleitet:

1889	Bgl. Datum	Uhrzeit	Stand	Tägl. Gang
Aug.	17. Mgs.	1 ^h ,9	—8 ^m 50 ^s ,11	—2 ^s ,45
"	17. Abds.	21,2	—8 52,07	—1,07
"	25. "	19,7	—9 0,58	+0,89
"	27. "	18,3	—8 58,85	—0,86
"	28. Mgs.	0,6	—8 59,08	+0,57
"	28. Abds.	18,25	—8 58,66	—2,00
"	29. "	18,15	—9 0,65	

1889	Uhrzeit	Stand	Tägl. Gang
Aug. 30. Abds.	18,4	—9 3,42	—2,74
„ 31. „	18,5	—9 6,97	—3,54
Sept. 1. „	18,9	—9 9,93	—2,91
„ 6. „	18,4	—9 20,57	—2,14
„ 7. „	18,4	—9 22,02	—1,45

Bestimmung der Polhöhe.

Messung von Zenitdistanzen.

Ausser dem Polarsterne wurden die Südsterne ξ Piscium, ξ^2 Ceti morgens, ϑ Serpentis pr. und β Aquilae abends auf je 4 Kreisständen gemessen. Die mittleren Oerter dieser Sterne sind:

	Grösse	α 1889,0	Eigenbewegung	δ 1889,0	Eigenbewegung
α Ursae minoris	2,0	1 ^h 18 ^m 7 ^s ,67	+0 ^s ,125	+88° 42' 59",48	—0",001
ξ Piscium	4,0	1 47 48,54	+0,000	+ 2 38 21,19	+0,020
ξ^2 Ceti	4,0	2 22 15,42	+0,001	+ 7 57 43,62	—0,001
ϑ Serpentis pr.	4,2	18 50 42,06	+0,001	+ 4 3 35,53	+0,049
β Aquilae	4,0	19 49 51,63	+0,001	+ 6 7 47,92	—0,473

Die scheinbaren Oerter unter Anbringung der Aberration und der Mondglieder kurzer Periode an die Deklinationen sind:

	Bgl. Datum 1889	Zeit	α	δ
α Urs. min.	Aug. 17. Abds.	19 ^h ,3	1 ^h 18 ^m 49 ^s ,83	+88° 42' 48",65
	» 17. »	20,0	49,85	48,66
	» 27. »	19,2	56,90	51,50
	» 27. »	19,6	56,91	51,51
	» 28. Mgs.	1,5	57,05	51,78
	» 28. »	2,1	57,07	51,82
	» 28. Abds.	19,1	57,54	51,76
	» 28. »	19,4	57,55	51,76
	» 29. Mgs.	1,6	57,70	52,04
	» 29. »	2,1	57,72	52,09
	» 29. Abds.	19,2	58,22	52,02
	» 29. »	19,4	58,23	52,03
	» 30. Mgs.	1,3	58,39	52,29
	» 30. »	2,1	58,41	52,34
	» 31. »	1,5	59,11	52,58
	» 31. »	2,1	59,13	52,62

	Bgl. Datum 1889	α	δ
ξ Piscium	Aug. 28.	1 ^h 47 ^m 50 ^s ,33	+2° 38' 33",39
	» 29.	50,35	33,47
	» 30.	50,37	33,55
	» 31.	50,39	33,63
ξ^2 Ceti	» 28.	2 22 17,09	+7 57 53,51
	» 29.	17,12	53,66
	» 30.	17,14	53,66
	» 31.	17,17	53,75
ϑ Serp. pr.	» 17.	18 50 43,98	+4 3 45,70
	» 27.	43,87	46,33
	» 28.	43,86	46,38
	» 29.	43,85	46,45
β Aquilae	» 17.	19 49 53,71	+6 7 59,12
	» 27.	53,66	8 0,03
	» 28.	53,65	0,10
	» 29.	53,64	0,18

Die Beobachtungen zur Bestimmung der Polhöhe und deren Reduktionen sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

1889	Stand	Kreis- lage	Stunden- winkel	Beobachtete Zenitdistanz	Temp. Cels.	Baro- meter 0°	Re- fraktion	Reduktion auf Meridian	Meridian-Zenitdistanzen	
									einfach	aus beiden Kreislagen
α Ursae minoris.										
Aug. 28.	0°	O	+0 ^h 9 ^m 22 ^s ,90	41° 39' 0",96			+45",70	- 0' 3",98	41° 39' 42",68	
Mgs.		O	11 25,40	39 0,41			45,70	0 5,89	40,22	
		O	12 45,90	39 0,98	+3°,53	655,6	45,70	0 7,36	39,32	
		W	15 18,90	39 4,66			45,70	0 10,59	39,77	41° 39' 39",55
		W	16 57,90	39 8,74			45,70	0 12,99	41,45	40,83
		W	18 26,90	39 10,62			45,70	0 15,36	40,96	41,82
		W	42 3,38	40 18,62			45,76	1 19,62	44,76	42,44
		W	43 32,88	40 21,74			45,76	1 25,35	42,15	42,34
		W	45 20,88	40 23,90	+3,40	655,6	45,76	1 32,53	42,13	44,26
		O	48 1,88	40 40,75			45,76	1 43,76	42,75	
		O	49 29,38	40 46,90			45,76	1 50,13	42,53	
		O	50 52,38	40 54,33			45,77	1 56,34	43,76	
Aug. 17.	22,5	O	17 53 44,28	42 59 5,33			+45,71	-80 13,34	41 39 37,70	
Abds.		O	56 0,28	58 18,95			45,70	79 27,58	37,07	
		O	57 42,28	57 46,09	+14,85	651,5	45,69	78 53,20	38,58	
		W	18 0 52,28	56 42,28			45,67	77 49,32	38,63	41 39 33,60
		W	2 27,28	56 9,09			45,65	77 17,30	37,44	37,26
		W	3 47,28	55 41,74			45,64	76 50,14	37,24	37,47
		O	35 59,18	44 53,29			45,58	66 1,60	37,27	
		O	37 40,68	44 21,94			45,57	65 26,74	40,67	
		O	39 17,68	43 49,79	+14,30	653,8	45,56	64 55,42	39,93	
		W	42 36,68	42 43,56			45,54	63 49,22	39,88	39,90
		W	44 41,18	42 0,55			45,52	63 7,88	38,19	39,48
		W	46 20,68	41 29,21			45,51	62 34,86	39,86	38,57

1889	Stand	Kreislage	Stundenwinkel	Beobachtete Zenitdistanz	Temp. Cels.	Barometer 0°	Refraktion	Reduktion auf Meridian	Meridian-Zenitdistanzen			
									einfach	aus beiden Kreislagen		
Aug. 30. Mgs.	45°	W	-0 ^h 7 ^m 15 ^s ,87	41° 38' 55",32				+44",50	- 0' 2",38	41° 39' 37",44	41° 39' 39",09	
			0	10,87	38 54,32			44,50	0 0,00	38,32	38,44	
			+0	1	30,13	38 54,68	+11°,30	656,3	44,50	0 0,10	38,08	37,82
			5	18,13	38 55,87			44,50	0 1,27	39,10		
			7	15,13	38 55,93			44,50	0 2,37	38,06		
			8	55,13	38 57,29			44,50	0 3,59	38,20		
			40	32,02	40 8,31			44,52	1 13,98	38,85		
			42	20,02	40 16,42			44,52	1 20,67	40,27		
			44	4,02	40 23,39			44,53	1 27,39	40,53		
			47	7,02	40 36,14		+11,23	656,1	44,53	1 39,85	40,82	41 39 40,67
			48	53,52	40 42,21			44,54	1 47,49	39,26		39,77
50	31,02	40 49,69			44,55	1 54,72	39,52		39,19			
Aug. 27. Abds.	67,5	W	17 49 51,21	43 0 21,06			+47,87	-81 28,72	41 39 40,21	41 39 37,68		
			51	15,71	42 59 50,61			47,86	81 0,32	38,15	38,66	
			52	32,21	59 23,66	+3,67	655,5	47,85	80 34,02	37,49	39,52	
			55	48,21	58 18,79			47,83	79 28,76	37,86		
			57	29,21	57 46,37			47,82	78 55,02	39,17		
			58	59,21	57 15,55			47,80	78 21,52	38,83		
			18 11	38,19	42 53 0,93			47,78	74 9,12	39,59		
			12	56,69	52 33,27			47,77	73 42,72	38,32		
			14	38,69	52 1,06			47,75	73 8,40	40,41		
			17	33,19	51 1,05	+3,43	656,2	47,70	72 9,74	39,01	41 39 39,71	
			19	32,69	50 22,39			47,68	71 29,58	40,49	39,40	
21	52,69	49 33,84			47,66	70 42,64	38,86	39,23				
Aug. 29. Mgs.	90	W	+0 9 31,02	41 38 58,11			+44,95	- 0 4,09	41 39 38,97	41 39 37,07		
			14	8,02	39 1,69			44,95	0 9,02	37,62	38,13	
			15	54,02	39 3,53	+8,35	656,1	44,95	0 11,41	37,07	38,47	
			19	14,02	39 8,81			44,95	0 16,69	37,07		
			20	45,02	39 13,11			44,95	0 19,43	38,63		
			22	41,02	39 16,25			44,95	0 23,22	37,98		
			43	26,95	40 18,67			44,93	1 24,96	38,64		
			44	43,95	40 22,34			44,93	1 30,04	37,23		
			46	26,95	40 29,36			44,94	1 37,05	37,25		
			49	49,95	40 44,27	+8,57	655,9	44,94	1 51,65	37,56	41 39 37,41	
			51	31,95	40 51,59			44,95	1 59,36	37,18	37,21	
53	5,45	41 0,14			44,95	2 6,66	38,43	38,53				
Aug. 28. Abds.	112,5	O	17 44 45,22	43 1 58,06			+47,30	-83 11,04	41 39 34,32			
			46	56,72	1 16,59			47,30	82 26,98	36,91		
			48	14,72	0 48,72	+7,63	656,5	47,29	82 0,83	35,18		
			50	33,72	0 1,21			47,28	81 14,04	34,45	41 39 34,82	
			51	34,72	42 59 42,86			47,26	80 53,66	36,46	36,68	
			53	8,22	59 10,53			47,25	80 22,28	35,50	34,91	
			18 3	0,68	55 53,17			47,15	77 3,10	37,22	38,15	
			4	24,68	55 21,98			47,14	76 34,88	37,24	36,92	
			5	28,68	55 3,38			47,13	76 13,16	37,35	36,74	
			8	50,68	53 57,08	+7,53	656,1	47,09	75 5,22	38,95		
			10	54,68	53 12,98			47,07	74 23,44	36,61		
12	34,68	52 39,08			47,05	73 49,82	36,25					
Aug. 31. Mgs.	135	W	+0 5 15,41	41 38 55,53			+44,17	- 0 1,25	41 39 38,45	41 39 37,85		
			6	39,41	38 56,73			44,17	0 2,00	38,90	39,40	
			7	59,41	38 56,76	+12,75	654,8	44,17	0 2,88	38,05	38,17	
			11	43,41	38 59,66			44,18	0 6,20	37,64		
			13	22,41	39 3,80			44,18	0 8,07	39,91		
			15	13,41	39 4,17			44,18	0 10,46	37,89		
			42	13,29	40 10,53			44,16	1 20,23	34,46		
			43	39,29	40 18,93			44,16	1 25,76	37,38		
			45	5,29	40 25,35			44,17	1 31,46	38,06		
			48	4,29	40 38,61	+12,93	654,6	44,17	1 43,92	38,86	41 39 38,46	
			49	28,29	40 42,21			44,18	1 50,03	36,36	36,87	
50	50,79	40 46,68			44,18	1 56,20	34,66	34,56				

1880	Stand	Kreis- lage	Stunden- winkel	Beobachtete Zenitdistanz	Temp. Cels.	Baro- meter 0°	Re- fraktion	Reduktion auf Meridian	Meridian-Zenitdistanzen		
									einfach	aus beiden Kreislagen	
Aug. 29. Abds.	157,5	W	17h	47m 59s,00	43° 0' 58",30	+11°,80	656,6	+46",62	-82' 5",83	41° 39' 39",09	41° 39' 38",37
				49 44,00	0 22,13			46,60	81 30,60	38,13	38,89
				51 19,50	42 59 51,37			46,59	80 58,54	39,42	39,41
				53 58,50	58 55,86			46,55	80 5,10	37,31	
				55 40,50	58 23,96			46,53	79 30,84	39,65	
				57 4,50	57 55,78			46,52	79 2,38	39,72	
				18 1 56,96	56 14,45			46,45	77 24,20	36,70	
				3 49,46	55 37,99			46,43	76 46,34	38,08	
				5 22,96	55 4,40			46,42	76 14,88	35,94	
				8 40,46	54 0,76			46,41	75 8,42	38,75	41 39 37,35
				10 29,46	53 18,52			46,39	74 31,74	33,17	35,63
				12 20,46	52 46,81			46,37	73 54,41	38,77	37,73
§ Piscium.											
Aug. 28. Mgs.	0	W	-	4 44,38	44 24 29,39	+3,50	655,6	+50,33	- 0 42,88	44 24 36,84	44 24 38,00
				2 51,38	24 1,92			50,31	0 15,58	36,65	37,58
				1 14,38	23 52,62			50,31	0 2,93	40,00	37,90
				3 51,62	24 14,12			50,32	0 23,45	35,99	
				6 50,12	25 17,34			50,36	1 29,19	38,51	
				8 30,62	26 6,42			50,38	2 18,24	38,96	
Aug. 30. Mgs.	45	O	-	6 31,41	44 25 12,43	+10,87	656,1	+49,08	- 1 21,23	44 24 40,28	
				4 15,41	24 26,35			49,06	0 34,60	40,81	
				1 54,41	23 58,79			49,05	0 6,94	40,90	
				1 49,09	23 59,35			49,04	0 6,31	42,08	44 24 41,49
				4 23,09	24 26,42			49,05	0 36,71	38,76	39,79
				6 30,59	25 12,99			49,07	1 20,89	41,17	40,72
Aug. 29. Mgs.	90	O	-	2 30,66	44 24 2,52	+8,27	655,9	+49,49	- 0 12,04	44 24 39,97	
				0 26,66	23 47,75			49,48	0 0,38	36,85	
				1 10,34	23 52,10			49,48	0 2,62	38,96	
				3 58,34	24 19,23			49,49	0 30,13	38,59	44 24 38,78
				5 40,34	24 50,44			49,51	1 1,42	38,53	37,69
				7 42,34	25 42,50			49,53	1 53,34	38,69	39,33
Aug. 31. Mgs.	135	W	-	6 33,92	44 25 11,10	+13,07	654,5	+48,58	- 1 22,28	44 24 37,40	44 24 38,53
				4 5,42	24 20,76			48,56	0 31,95	37,37	38,11
				1 37,92	23 56,84			48,55	0 5,09	40,30	38,43
				1 47,08	23 54,30			48,55	0 6,08	36,77	
				3 44,58	24 17,03			48,56	0 26,75	38,84	
				6 30,08	25 11,56			48,59	1 20,68	39,47	
§ Ceti.											
Aug. 28. Mgs.	0	O	-	6 56,13	39 6 18,38	+3,30	655,4	+41,80	- 1 41,03	39 5 19,15	
				4 46,63	5 23,40			41,78	0 47,93	17,25	
				2 7,13	4 43,42			41,76	0 9,43	15,75	
				1 58,37	4 44,78			41,75	0 8,18	18,35	39 5 17,05
				4 56,87	5 26,73			41,77	0 51,42	17,08	17,17
				7 52,87	6 45,35			41,80	2 10,45	16,70	17,92
Aug. 30. Mgs.	45	W	-	5 45,74	39 5 48,79	+12,37	656,1	+40,50	- 1 9,74	39 5 19,55	39 5 21,50
				3 45,24	5 7,74			40,48	0 29,61	18,61	19,71
				1 35,74	4 46,43			40,48	0 5,35	21,56	18,51
				1 32,26	4 45,93			40,48	0 4,97	21,44	
				3 56,26	5 12,90			40,49	0 32,57	20,82	
				5 49,26	5 48,09			40,53	1 11,16	17,46	
Aug. 29. Mgs.	90	W	-	6 20,47	39 6 5,27	+8,50	655,9	+41,05	- 1 24,46	39 5 21,86	39 5 18,66
				3 51,97	5 8,44			41,03	0 31,40	18,07	18,57
				1 46,47	4 43,39			41,02	0 6,62	17,79	20,50
				1 24,53	4 42,67			41,02	0 4,17	19,52	
				3 44,53	5 7,49			41,03	0 29,46	19,06	
				6 8,03	5 57,14			41,05	1 19,04	19,15	

1889	Stand	Kreis- lage	Stunden- winkel	Beobachtete Zenitdistanz		Temp. Cels.	Baro- meter 0°	Re- fraktion	Reduktion auf Meridian	Meridian-Zenitdistanzen	
										einfach	aus beiden Kreislagen
Aug. 31.	135	O	-	5 ^m 48,78	39° 5' 46",89				+40",34	- 1' 10",97	39° 5' 16",16
Mgs.		O		3 45,28	5 7,50				40,33	0 29,62	18,21
		O		1 22,78	4 39,62				40,32	0 4,00	15,94
		W	+	1 27,72	4 40,04	+12",87	654,6		40,31	0 4,47	15,88
		W		3 33,22	5 2,52				40,32	0 26,57	16,27
		W		5 52,72	5 50,45				40,34	1 12,58	18,21
♁ Serpentis pr.											
Aug. 17.	22,5	W	-	1 3,34	42 58 44,55				+45,66	- 0 2,17	42 59 28,04
Abds.		W	+	2 17,16	58 53,65				45,67	0 10,23	42 59 29,09
		W		6 38,16	43 0 8,09	+14,80	650,4		45,69	1 26,15	27,63
		O		11 0,66	2 41,76				45,76	3 57,79	29,73
		O		13 36,16	4 46,05				45,82	6 1,65	30,22
		O		15 37,16	6 35,61				45,87	7 56,64	24,84
Aug. 27.	67,5	O	-	4 50,74	42 59 29,29				+47,74	- 0 45,94	42 59 31,09
Abds.		O		2 40,24	58 55,03				47,73	0 13,96	28,80
		O		0 43,74	58 40,39	+4,05	654,8		47,72	0 1,04	27,07
		W	+	2 18,26	58 49,03				47,72	0 10,39	26,36
		W		4 45,76	59 29,27				47,74	0 44,38	32,63
		W		7 35,26	43 0 32,87				47,78	1 52,63	28,02
Aug. 28.	112,5	W	-	7 56,58	43 0 39,82				+47,24	- 2 3,40	42 59 23,66
Abds.		W		4 59,58	42 59 27,39				47,23	0 48,77	42 59 25,83
		W		2 7,58	58 47,89	+7,70	656,2		47,21	0 8,85	26,27
		O	+	2 8,42	58 46,61				47,21	0 8,96	24,86
		O		4 36,42	59 21,12				47,23	0 41,53	26,82
		O		7 37,42	43 0 30,46				47,26	1 53,69	24,03
Aug. 29.	157,5	O	-	6 49,58	43 0 9,54				+46,54	- 1 31,16	42 59 24,92
Abds.		O		4 3,08	42 59 11,47				46,52	0 32,12	25,87
		O		1 48,58	58 44,71	+12,07	656,3		46,50	0 6,41	24,80
		W	+	1 46,42	58 46,81				46,49	0 6,16	27,14
		W		4 1,92	59 10,57				46,53	0 31,81	25,29
		W		6 38,92	43 0 3,14				46,53	1 26,47	23,20
β Aquilae.											
Aug. 17.	22,5	W	-	17 3,65	41 4 21,49				+42,96	- 9 49,79	40 55 14,66
Abds.		W		15 4,15	2 10,39				42,88	7 40,33	12,85
		W		13 9,15	0 22,34	+14,60	654,0		42,86	5 50,83	14,37
		O		4 40,65	40 55 14,37				42,73	0 44,41	12,69
		O		2 32,15	54 44,46				42,72	0 13,65	14,13
		O		0 26,65	54 32,70				42,72	0 0,40	15,02
Aug. 27.	67,5	W	-	4 7,57	40 55 0,72				+44,56	- 0 34,57	40 55 10,71
Abds.		W		1 44,57	54 38,06				44,55	0 6,17	16,44
		W		0 4,43	54 31,29	+3,57	656,1		44,55	0 0,01	15,83
		O	+	3 44,93	54 59,20				44,56	0 28,54	15,22
		O		5 42,43	55 35,28				44,57	1 6,12	13,73
		O		7 19,93	56 18,59				44,59	1 49,12	14,06
Aug. 28.	112,5	O	-	6 51,45	40 56 2,59				+43,97	- 1 35,46	40 55 11,10
Abds.		O		4 1,45	55 0,33				43,94	0 32,88	11,39
		O		1 58,45	54 35,79	+7,60	656,3		43,93	0 7,91	11,81
		W	+	1 36,55	54 32,43				43,92	0 5,26	11,09
		W		3 55,55	54 56,87				43,93	0 31,29	9,51
		W		6 28,55	55 54,91				43,95	1 25,13	13,73
Aug. 29.	157,5	W	-	6 37,49	40 55 56,89				+43,38	- 1 29,09	40 55 11,18
Abds.		W		3 24,49	54 53,86				43,35	0 23,59	13,62
		W		1 45,99	54 36,19	+11,57	656,8		43,35	0 6,34	13,20
		O	+	1 38,51	54 34,84				43,36	0 5,47	12,73
		O		3 57,51	55 1,05				43,37	0 31,82	12,60
		O		6 6,01	55 44,83				43,39	1 15,54	12,68

Vereinigt man die Resultate in der letzten Reihe der obigen Tabelle innerhalb eines jeden Sternes zu Mittelwerten, so erhält man für die Polhöhe die folgenden Werte:

Morgens						
Datum	Stand	α Ursae minoris	ξ Piscium	ξ^2 Ceti	Mittel	Standmittel
1889 Aug. 28.	0°	47° 3' 11",05 8,81	11",22	10",89	11",13 9,85	10",49
" 30.	45	13,84 12,46	14,22	13,57	14,03 13,01	13,52
" 29.	90	14,15 14,37	12,07	12,90	13,11 13,63	13,37
" 31.	135	14,11 15,99	11,99	10,54	13,05 13,27	13,16
Mittel Morgens		47 3 13,10	12,37 _s	11,97 _s		12,64
Abends						
Datum	Stand	α Ursae minoris	ϑ Serp. pr.	β Aquilae	Mittel	Standmittel
1889 Aug. 17.	22,5	47 3 10,87 9,34	13,96	13,07	12,41 11,21	11,81
" 27.	67,5	12,88 12,06	15,32	14,36	14,10 13,21	13,66
" 23.	112,5	16,29 14,49	11,63	11,54	13,96 13,02	13,49
" 29.	157,5	13,13 15,13	11,65	12,85	12,39 13,99	13,19
Mittel Abends		47 3 13,02	13,14	12,95 _s		13,04

Die Biegung des Fernrohres erhält man aus den folgenden Gleichungen:

$$\begin{aligned} \alpha \text{ Urs. min.} \quad \varphi &= 47^\circ 3' 13'',06 - 0,672 b \\ \xi \text{ Piscium} & \quad \quad \quad 12,37_s + 0,700 b \\ \xi^2 \text{ Ceti} & \quad \quad \quad 11,97_s + 0,630 b \\ \vartheta \text{ Serp. pr.} & \quad \quad \quad 13,14 + 0,682 b \\ \beta \text{ Aquilae} & \quad \quad \quad 12,95_s + 0,655 b \end{aligned}$$

woraus sich $b = + 0'',14$ und $\varphi = 47^\circ 3' 12'',84$ ergibt.

Leitet man nach Berücksichtigung der Biegung wieder in der öfter angegebenen Weise die periodischen Teilungsfehler des Höhenkreises ab, so kommt:

Teilungsfehler: $\begin{matrix} 0^\circ & 22,5^\circ & 45^\circ & 67,5^\circ & 90^\circ & 112,5^\circ & 135^\circ & 157,5^\circ \\ \hline \pm 0'',66 & \pm 1,80 & \pm 0,47 & \pm 1,28 & \mp 0,79 & \mp 1,80 & \mp 1,79 & \mp 0,84 \end{matrix}$ } Polstern
Südsterne

Bringt man diese an die Beobachtungen an, so erhält man für die Polhöhe:

Morgens				Abends			
Stand	α Urs. min.	ξ Pisc.	ξ^2 Ceti.	Stand	α Urs. min.	ϑ Serp. pr.	β Aquil.
0°	47° 3' 10",49	10",66	10",32	22°,5	47° 3' 11",81	12",26	11",36
45	13,52	13,85	13,19	67,5	13,65	14,14	13,17
90	13,37	12,96	13,78	112,5	13,49	13,53	13,43
135	13,16	13,88	12,42	157,5	13,19	12,59	13,78

deren Mittelwerte der Reihe nach

	47	3	12,64	12,84	12,43		47	3	13,03	13,13	12,93
--	----	---	-------	-------	-------	--	----	---	-------	-------	-------

betragen.

Aus der Vergleichung der Zenitdistanzmittel in beiden Okularlagen mit dem Tagesmittel folgt der mittlere Fehler einer Zenitdistanzangabe

für Polarstern $\pm 0'',53$

für Südsterne $\pm 0'',59$

Hieraus ergibt sich der mittlere Fehler der Polhöhe aus den Zenitdistanzmessungen zu $\pm 0'',09$.

Die Differentialausdrücke für die Abhängigkeit der Polhöhe von den Rektascensionen und Deklinationen der Sterne sind für die einzelnen Beobachtungsreihen:

Morgens.		Abends.	
α Ursae minoris.		α Ursae minoris.	
0°	$d\varphi'' = -0,044 d\alpha'' + 0,991 d\delta''$	22°,5	$d\varphi'' = +0,333 d\alpha'' + 0,062 d\delta''$
45	$= -0,033 d\alpha + 0,995 d\delta$	67,5	$= +0,333 d\alpha + 0,017 d\delta$
90	$= -0,046 d\alpha + 0,991 d\delta$	112,5	$= +0,333 d\alpha - 0,029 d\delta$
135	$= -0,045 d\alpha + 0,993 d\delta$	157,5	$= +0,333 d\alpha - 0,025 d\delta$
Mittel	$d\varphi = -0,042 d\alpha + 0,993 d\delta$	Mittel	$d\varphi = +0,333 d\alpha + 0,006 d\delta$
ξ Piscium.		ϑ Serpentis pr.	
0	$d\varphi'' = +0,110 d\alpha'' + 1,00 d\delta''$	22,5	$d\varphi'' = +0,523 d\alpha'' + 1,00 d\delta''$
45	$= +0,002 d\alpha + 1,00 d\delta$	67,5	$= +0,070 d\alpha + 1,00 d\delta$
90	$= +0,142 d\alpha + 1,00 d\delta$	112,5	$= -0,008 d\alpha + 1,00 d\delta$
135	$= +0,008 d\alpha + 1,00 d\delta$	157,5	$= -0,002 d\alpha + 1,00 d\delta$
ξ^2 Ceti.		β Aquilae.	
0°	$d\varphi'' = +0,012 d\alpha'' + 1,00 d\delta''$	22,5	$d\varphi'' = -0,430 d\alpha'' + 1,00 d\delta''$
45	$= +0,002 d\alpha + 1,00 d\delta$	67,5	$= +0,122 d\alpha + 1,00 d\delta$
90	$= -0,008 d\alpha + 1,00 d\delta$	112,5	$= -0,010 d\alpha + 1,00 d\delta$
135	$= -0,001 d\alpha + 1,00 d\delta$	157,5	$= -0,001 d\alpha + 1,00 d\delta$

Die Mittelwerte dieser Gleichungen:

α Ursae minoris	$d\varphi'' = + 0,146 d\alpha + 0,499 d\delta''$
ξ Piscium	$d\varphi = + 0,066 d\alpha + 1,000 d\delta$
ξ^3 Ceti	$= + 0,001 d\alpha + 1,000 d\delta$
ϑ Serpentis pr.	$= + 0,146 d\alpha + 1,000 d\delta$
β Aquilae	$= - 0,080 d\alpha + 1,000 d\delta$

ergeben, dass die Unsicherheit im Orte des Polarsternes genügend eliminiert ist.

Es ist daher die Polhöhe aus den Zenitdistanzmessungen der Station Tête-de-Rang

$$47^{\circ} 3' 12'',84.$$

Beobachtungen im I. Vertikal.

Es wurden die Durchgänge der nachstehenden vier Sterne zuerst im Ost-, dann im Westvertikale an vier Abenden beobachtet*), deren mittlere Oerter für den Fundamentalstern g Cygni nach dem Berliner astronomischen Jahrbuche und für die übrigen Sterne nach Seite 20 sind:

Stern	Grösse	α 1889,0	Eigenbewegung	δ 1889,0	Eigenbewegung
60 Cygni	5,7	20 ^h 57 ^m 18 ^s ,32	-0 ^s ,0008	+45° 43' 12'',03	+0'',005
g Cygni	5,0	21 25 21,15	+0,0023	+46 3 4,05	+0,096
e Cygni	4,2	21 29 48,32	-0,0034	+45 6 4,27	-0,105
Glasg. 5688	6,5	22 0 32,41	0,0	+46 41 40,76	+0,063

Die scheinbaren Oerter wurden unter Anwendung des Berliner astronomischen Jahrbuches für 1889 berechnet und lieferten die nachstehenden Werthe:

1889	Rektascension.				Deklination.			
	Aug. 30.	Aug. 31.	Sept. 1.	Sept. 6.	Aug. 30.	Aug. 31.	Sept. 1.	Sept. 6.
60 Cygni	20 ^h 57 ^m 20 ^s ,75	20 ^s ,74	20 ^s ,73	20 ^s ,68	+45° 43' 27'',66	27'',96	28'',26	29'',66
g Cygni	21 25 23,71	23,70	23,70	23,67	+46 3 18,62	18,93	19,25	20,76
e Cygni	21 29 50,87	50,86	50,86	50,84	+45 6 18,56	18,86	19,25	20,69
Glasg. 5688	22 0 35,10	35,10	35,10	35,10	+46 41 53,66	53,99	54,32	55,98

Die Beobachtungen zur Bestimmung der Polhöhe und deren Reduktionen, letztere unter Anwendung des Näherungswertes $\varphi = 47^{\circ} 3' 13'',0$ ausgeführt, sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

*) An zwei weitem Abenden wurden wegen eintretender Bewölkung nur unvollständige Reihen erhalten, welche daher fortgelassen worden sind.

Faden	Ostdurchgang		Westdurchgang		$\varphi - \delta$	Faden	Ostdurchgang		Westdurchgang		$\varphi - \delta$
	Stundenwinkel	$\varphi - \delta \pm F$	Stundenwinkel	$\varphi - \delta \mp F$			Stundenwinkel	$\varphi - \delta \pm F$	Stundenwinkel	$\varphi - \delta \mp F$	
60 Cygni.											
Okular Süd II 1889 Aug. 30. Okular Nord I						Okular Nord II Aug. 31. Okular Süd I					
1	73 ^m 51 ^s ,39	5426 ^m ,57	64 ^m 35 ^s ,77	4159 ^m ,35	4792 ^m ,96	14	73 ^m 47 ^s ,59	5417 ^m ,32	64 ^m 29 ^s ,84	4146 ^m ,67	4782 ^m ,00
2	72 45,29	5267,20	65 50,17	4319,49	4793,34	13	72 41,89	5259,06	65 43,84	4305,71	4782,38
3	71 38,39	5108,28	67 2,57	4478,14	4793,21	12	71 35,89	5102,37	66 55,64	4462,85	4782,61
4	71 5,09	5030,06	67 38,27	4557,42	4793,74	11	71 2,79	5024,67	67 31,04	4541,29	4782,98
5	70 30,39	4949,17	68 13,57	4636,48	4792,83	10	70 28,89	4945,68	68 6,34	4620,21	4782,95
6	69 57,39	4872,82	68 47,47	4713,03	4792,92	9	69 53,89	4864,76	68 41,94	4700,46	4782,61
7	69 29,89	4809,67	69 14,47	4774,43	4792,05	8	69 25,49	4799,59	69 10,94	4766,36	4782,97
8	69 17,89	4782,23	69 27,27	4803,67	4792,95	7	69 12,99	4771,04	69 22,54	4792,76	4781,90
9	68 49,39	4717,38	69 55,77	4869,10	4793,24	6	68 45,59	4703,74	69 50,14	4856,12	4782,43
10	68 13,59	4636,53	70 30,27	4948,89	4792,71	5	68 11,29	4631,34	70 23,34	4932,77	4782,06
11	67 37,39	4555,48	71 3,77	5026,06	4791,22	4	67 36,59	4553,68	70 57,34	5011,92	4782,80
12	67 2,79	4478,64	71 37,27	5105,62	4792,13	3	67 0,29	4473,00	71 31,44	5091,88	4782,49
13	65 51,49	4322,35	72 43,37	5262,61	4792,48	2	65 48,69	4316,26	72 37,84	5249,39	4782,82
14	64 37,99	4164,10	73 49,27	5421,42	4792,76	1	64 35,79	4159,38	73 44,44	5409,70	4784,54
Okular Nord II Sept. 1. Okular Süd I						Okular Süd I Sept. 6. Okular Nord II					
14	73 47,65	5417,82	64 29,15	4145,20	4781,51	1	74 7,24	5465,06	64 11,82	4108,20	4786,63
13	72 41,95	5259,19	65 44,05	4306,17	4782,68	2	73 2,14	5307,54	65 25,72	4266,48	4787,01
12	71 35,25	5109,83	66 55,05	4461,52	4781,18	3	71 54,84	5147,07	66 37,92	4423,77	4785,42
11	71 1,75	5022,21	67 31,15	4541,54	4781,87	4	71 20,24	5065,51	67 14,12	4503,68	4784,60
10	70 28,55	4944,86	68 6,25	4620,00	4782,43	5	70 46,84	4987,37	67 49,22	4581,83	4784,60
9	69 54,05	4865,10	68 41,35	4699,12	4782,11	6	70 13,84	4910,76	68 23,32	4658,38	4784,57
8	69 25,55	4799,71	69 10,55	4765,46	4782,58	7	69 46,34	4847,34	68 51,12	4721,25	4784,29
7	69 13,65	4772,52	69 22,75	4793,30	4782,91	8	69 34,34	4819,80	69 2,92	4748,04	4783,92
6	68 45,75	4709,10	69 50,25	4856,36	4782,73	9	69 5,24	4753,34	69 31,32	4812,88	4783,11
5	68 11,45	4631,68	70 23,35	4932,79	4782,23	10	68 29,84	4673,08	70 6,62	4894,08	4783,58
4	67 36,55	4553,57	70 57,75	5012,86	4783,21	11	67 54,94	4594,62	70 39,92	4971,26	4782,94
3	67 0,65	4473,89	71 31,25	5091,41	4782,65	12	67 19,14	4514,81	71 13,82	5050,44	4782,63
2	65 48,25	4315,29	72 37,65	5248,92	4782,11	13	66 7,84	4357,90	72 19,42	5205,41	4781,66
1	64 34,25	4156,08	73 43,65	5407,75	4781,82	14	64 53,94	4198,14	73 25,12	5362,89	4780,51
g Cygni.											
Okular Süd II Aug. 30. Okular Nord I						Okular Nord II Aug. 31. Okular Süd I					
2	64 7,65	4075,26	56 8,76	3128,64	3601,95	13	64 3,82	4067,19	56 1,34	3114,93	3591,06
3	62 51,57	3916,63	57 33,26	3286,74	3601,71	12	62 48,92	3911,20	57 25,34	3271,52	3591,36
4	62 13,05	3837,57	58 15,26	3366,75	3602,16	11	62 9,92	3831,16	58 7,04	3351,01	3591,09
5	61 34,35	3758,87	58 54,76	3442,86	3600,87	10	61 31,52	3753,14	58 47,84	3429,45	3591,29
6	60 55,95	3681,59	59 35,76	3522,76	3602,17	9	60 51,72	3673,11	59 28,54	3508,60	3590,86
7	60 24,85	3619,58	60 7,56	3585,32	3602,45	8	60 18,92	3607,80	60 2,14	3574,62	3591,21
8	60 10,95	3592,04	60 21,56	3613,04	3602,54	7	60 4,82	3579,91	60 16,74	3603,48	3591,69
9	59 37,45	3526,05	60 54,26	3673,21	3602,13	6	59 32,82	3516,98	60 47,94	3665,56	3591,27
10	58 55,95	3445,22	61 33,76	3757,69	3601,46	5	58 53,12	3439,66	61 25,94	3741,91	3590,79
11	58 15,85	3367,82	62 12,46	3836,36	3602,09	4	58 12,62	3361,63	62 4,84	3820,79	3591,23
12	57 33,45	3287,09	62 51,16	3915,84	3601,46	3	57 29,82	3280,40	62 43,84	3900,72	3590,56
13	56 10,25	3131,89	64 6,46	4072,75	3602,07	2	56 5,42	3122,46	63 59,94	4059,04	3590,75
Okular Nord II Sept. 1. Okular Süd I						Okular Süd I Sept. 6. Okular Nord II					
13	64 3,57	4066,65	56 1,76	3113,24	3589,95	2	64 23,57	4108,81	55 43,11	3081,38	3595,09
12	62 48,67	3910,65	57 24,86	3270,82	3590,73	3	63 7,57	3949,73	57 8,01	3239,06	3594,40
11	62 10,17	3831,23	58 6,56	3350,06	3590,65	4	62 28,37	3868,88	57 50,21	3318,88	3593,88
10	61 30,97	3752,00	58 47,46	3428,69	3590,34	5	61 49,27	3789,07	58 30,71	3396,38	3592,72
9	60 51,67	3672,98	59 28,76	3509,01	3591,00	6	61 11,67	3713,08	59 11,01	3474,88	3593,73
8	60 18,47	3606,88	60 2,36	3575,02	3590,95	7	60 39,87	3649,43	59 42,21	3535,35	3592,89
7	60 4,77	3579,77	60 15,76	3601,52	3590,64	8	60 25,87	3621,57	59 55,61	3561,72	3591,65
6	59 32,37	3516,08	60 47,56	3664,77	3590,43	9	59 52,87	3556,32	60 29,01	3627,81	3592,06
5	58 52,77	3438,97	61 26,26	3742,48	3590,72	10	59 11,57	3475,47	61 9,21	3708,15	3591,81
4	58 12,77	3361,94	62 4,46	3819,99	3590,97	11	58 31,27	3397,46	61 47,61	3785,71	3591,59
3	57 30,27	3281,05	62 43,76	3900,54	3590,79	12	57 48,97	3316,50	62 26,31	3864,66	3590,58
2	56 5,57	3122,71	64 0,16	4059,46	3591,09	13	56 25,77	3161,12	63 40,91	4019,11	3589,62

Faden	Ostdurchgang		Westdurchgang		$\varphi - \delta$	Faden	Ostdurchgang		Westdurchgang		$\varphi - \delta$				
	Stundenwinkel	$\varphi - \delta \pm F$	Stundenwinkel	$\varphi - \delta \mp F$			Stundenwinkel	$\varphi - \delta \pm F$	Stundenwinkel	$\varphi - \delta \mp F$					
e Cygni.															
Okular Süd II Aug. 30.				Okular Nord I				Okular Nord II Aug. 31.				Okular Süd I			
1	87	23,56	7656,01	79	45,13	6388,37	7022,19	14	87	20,84	7648,12	79	39,92	6374,59	7011,36
2	86	28,66	7498,37	80	45,03	6547,69	7023,03	13	86	24,74	7487,12	80	40,72	6536,15	7011,63
3	85	32,56	7338,89	81	43,63	6705,37	7022,13	12	85	30,04	7331,72	81	38,12	6690,47	7011,09
4	85	4,56	7259,91	82	13,13	6785,47	7022,69	11	85	1,94	7252,53	82	7,12	6769,10	7010,82
5	84	36,36	7180,80	82	42,03	6864,36	7022,58	10	84	34,04	7174,29	82	36,32	6848,75	7011,52
6	84	8,66	7103,51	83	9,53	6939,85	7021,68	9	84	5,04	7093,41	83	5,72	6929,36	7011,38
7	83	46,56	7042,13	83	33,03	7004,67	7023,40	8	83	41,94	7029,30	83	29,72	6995,52	7012,41
8	83	35,76	7012,22	83	43,03	7032,34	7022,26	7	83	31,54	7000,53	83	38,92	7020,97	7010,75
9	83	12,56	6948,20	84	6,23	7096,74	7022,47	6	83	9,04	6938,47	84	1,72	7084,18	7011,33
10	82	43,06	6867,17	84	35,03	7177,08	7022,13	5	82	41,04	6861,64	84	29,72	7162,24	7011,94
11	82	14,16	6788,27	85	3,33	7256,47	7022,37	4	82	12,34	6783,30	84	57,22	7239,27	7011,28
12	81	45,06	6709,25	85	31,13	7334,87	7022,06	3	81	42,94	6703,49	85	25,92	7320,13	7011,81
13	80	47,36	6553,90	86	26,23	7491,40	7022,65	2	80	44,04	6545,00	86	21,92	7479,10	7012,05
14	79	47,36	6394,24	87	21,43	7649,85	7022,04	1	79	44,24	6385,99	87	17,22	7637,70	7011,85
Okular Nord II Sept. 1.				Okular Süd I				Okular Süd I Sept. 6.				Okular Nord II			
14	87	21,71	7650,63	79	38,95	6372,01	7011,32	1	87	40,52	7704,97	79	20,91	6324,43	7014,70
13	86	25,21	7488,48	80	40,45	6535,43	7011,95	2	86	45,52	7546,52	80	20,91	6483,26	7014,89
12	85	30,51	7333,08	81	38,55	6691,63	7012,36	3	85	49,42	7386,58	81	19,81	6641,01	7013,79
11	85	2,41	7253,85	82	7,45	6770,00	7011,92	4	85	20,82	7305,67	81	49,31	6720,70	7013,19
10	84	34,31	7175,05	82	36,35	6848,83	7011,94	5	84	53,32	7228,28	82	17,91	6798,42	7013,35
9	84	5,41	7094,45	83	5,45	6928,63	7011,54	6	84	25,92	7151,57	82	46,51	6876,56	7014,06
8	83	41,81	7028,94	83	29,35	6994,49	7011,72	7	84	2,92	7087,45	83	8,91	6938,09	7012,77
7	83	31,91	7001,57	83	39,45	7022,42	7011,99	8	83	53,02	7059,98	83	19,81	6968,11	7014,04
6	83	8,71	6937,58	84	2,35	7085,95	7011,77	9	83	29,22	6994,07	83	42,31	7030,28	7012,18
5	82	41,31	6862,37	84	29,25	7160,92	7011,64	10	82	59,82	6913,08	84	10,51	7108,60	7010,84
4	82	12,31	6783,22	84	57,55	7240,20	7011,71	11	82	30,92	6833,90	84	38,61	7187,05	7010,48
3	81	42,91	6703,41	85	26,05	7320,48	7011,95	12	82	1,92	6754,93	85	7,01	7266,75	7010,84
2	80	43,41	6543,33	86	22,15	7480,02	7011,67	13	81	3,82	6597,98	86	2,41	7423,47	7010,72
1	79	44,31	6386,16	87	17,35	7638,08	7012,12	14	80	3,92	6438,07	86	57,41	7580,66	7009,37
Glasgow 5688.															
Okular Süd II Aug. 30.				Okular Nord I				Okular Nord II Aug. 31.				Okular Süd I			
3	40	21,68	1601,66	31	27,74	974,22	1287,94	12	40	17,14	1595,67	31	11,91	958,26	1276,97
4	39	20,23	1521,67	32	43,84	1054,22	1287,95	11	39	16,54	1516,86	32	27,41	1036,68	1276,77
5	38	17,93	1442,58	33	55,74	1132,69	1287,63	10	38	13,94	1437,55	33	40,91	1116,27	1276,91
6	37	16,58	1366,69	35	3,34	1209,01	1287,85	9	37	9,04	1357,51	34	51,31	1195,81	1276,66
7	36	23,93	1303,30	35	57,84	1272,35	1287,83	8	36	14,44	1291,96	35	48,41	1261,27	1276,61
8	36	0,48	1275,46	36	21,84	1300,74	1288,10	7	35	50,44	1263,65	36	11,51	1288,48	1276,07
9	35	3,93	1209,74	37	15,34	1365,17	1287,45	6	34	56,44	1201,10	37	5,11	1352,74	1276,92
10	33	52,48	1129,07	38	20,34	1445,54	1287,32	5	33	48,54	1124,70	38	6,71	1428,49	1276,59
11	32	41,43	1051,69	39	23,14	1525,35	1288,52	4	32	36,44	1046,31	39	8,41	1506,44	1276,38
12	31	25,93	972,42	40	23,04	1603,46	1287,94	3	31	20,14	966,41	40	10,31	1586,70	1276,55
Okular Nord II Sept. 1.				Okular Süd I				Okular Süd I Sept. 6.				Okular Nord II			
12	40	17,26	1595,83	31	12,14	958,21	1277,02	3	40	34,36	1618,41	30	57,07	942,86	1280,64
11	39	16,06	1516,24	32	28,14	1037,46	1276,85	4	39	31,86	1536,58	32	14,07	1022,54	1279,56
10	38	14,26	1437,92	33	40,04	1115,31	1276,62	5	38	29,56	1457,11	33	25,07	1098,87	1277,99
9	37	9,36	1357,90	34	51,84	1195,85	1276,87	6	37	27,66	1380,22	34	34,07	1175,65	1277,93
8	36	15,26	1292,93	35	48,34	1261,19	1277,06	7	36	35,56	1317,11	35	23,57	1238,12	1277,62
7	35	51,46	1264,84	36	11,74	1288,75	1276,80	8	36	12,36	1289,48	35	51,97	1265,44	1277,46
6	34	57,06	1201,81	37	4,24	1351,68	1276,74	9	35	15,86	1223,40	36	46,77	1330,57	1276,98
5	33	47,96	1124,06	38	6,64	1428,40	1276,23	10	34	4,86	1142,83	37	52,07	1410,29	1276,56
4	32	36,76	1046,64	39	8,94	1507,11	1276,89	11	32	53,16	1064,22	38	53,07	1486,86	1275,54
3	31	20,06	966,32	40	10,14	1586,47	1276,39	12	31	34,86	981,56	39	55,07	1566,73	1274,15

Die im Laufe der Beobachtungsabende ausgeführten Nivellierungen haben, auf das Nordende der Achse bezogen, die folgenden Neigungen ergeben:

	Aug. 30.		Aug. 31.		Sept. 1.		Sept. 6.	
	Süd	Nord	Nord	Süd	Nord	Süd	Süd	Nord
19 ⁿ ,6	-8",92		+3",70		+2",96		-0",86	
20,0	-8,81		+3,64		+2,90		-1,10	
20,3	-8,84		+3,97		+3,08		-1,42	
20,6	-8,39		+4,32		+3,08		-1,66	
21,2	-8,75		+2,99		+1,30		-1,21	
21,7	-9,31		+3,35		+2,71		-1,75	
22,0		-7,74		+2,49		+2,58		+0,12
22,3		-7,33		+1,78	5	+2,16		+0,97
22,8		-6,26		+1,10		+1,66		+1,75
23,0		-6,56		+1,54		+1,07		+1,73

Hieraus wurden die den Durchgangszeiten der einzelnen Sterne entsprechenden Neigungen abgeleitet und mit $\cos z$ multipliziert, worauf man die folgenden Polhöhenverbesserungen erhält:

	Aug. 30.	Aug. 31.	Sept. 1.	Sept. 6.
60 Cygni	-8",02	+2",84	+2",59	-0",21
o Cygni	-7,38	+2,48	+2,11	+0,23
g Cygni	-7,71	+2,83	+2,52	-0,19
Glasg. 5688	-7,73	+2,21	+1,88	+0,04

Man erhält somit die folgende Zusammenstellung der Polhöhenbestimmungen im I. Vertikal:

1889	60 Cygni	g Cygni	o Cygni	Glasg. 5688	Tagesmittel
Aug. 30.	47° 3' 12",39	12",83	13",59	13",78	13",15
" 31.	13,48	12,86	12,86	12,84	13,01
Sept. 1.	13,14	12,46	13,19	12,95	12,93
" 6.	12,90	12,52	12,93	12,95	12,83
Sternmittel	47 3 12,98	12,67	13,14	13,13	12,98

Es ist daher die Polhöhe der Station Tête-de-Rang aus den Beobachtungen im I. Vertikal:

$$47^{\circ} 3' 12'',98.$$

Der mittlere Fehler der Polhöhe aus den Unterschieden der Tagesmittel ist $\pm 0'',07$, aus den Unterschieden der Sternmittel $\pm 0'',11$.

Aus der Vergleichung der $\varphi - \delta$ mit dem zugehörigen Mittel folgt als mittlerer Beobachtungsfehler einer Polhöhe aus 10—14 Fadendurchgängen $\pm 0'',12$, woraus sich die Unsicherheit des Gesamtmittels der Polhöhe $\pm 0'',03$ ergibt.

Die Differentialgleichungen für die Abhängigkeit der Polhöhe von den Deklinationen der Sterne und der angenommenen Polhöhe sind:

60 Cygni	$d\varphi'' = 0,976 \Delta\delta'' + 0,022 \Delta\varphi''$
g Cygni	$= 0,982 \Delta\delta'' + 0,016 \Delta\varphi''$
e Cygni	$= 0,966 \Delta\delta'' + 0,032 \Delta\varphi''$
Glasgow 5688	$= 0,994 \Delta\delta'' + 0,006 \Delta\varphi''$

Da die der Rechnung zu Grunde gelegte Polhöhe nur um $0'',02$ von der berechneten abweicht, so bedarf sie keiner weitem Korrektion.

Zur Bestimmung des Azimutes und der Kollimation hat man die folgenden Fehlergleichungen:

	Aug. 30.	Aug. 31.
60 Cygni	$- 0,97 = a - 4,81 c$	$- 1,10 = a + 4,81 c$
g Cygni	$- 1,08 = a - 5,54 c$	$- 1,36 = a + 5,54 c$
e Cygni	$- 0,88 = a - 3,96 c$	$- 1,13 = a + 3,96 c$
Glasg. 5688	$- 0,23 = a - 9,78 c$	$- 1,42 = a + 9,78 c$
	Sept. 1.	Sept. 6.
60 Cygni	$- 1,45 = a + 4,81 c$	$- 31,64 = a - 4,81 c$
g Cygni	$- 2,13 = a + 5,54 c$	$- 32,44 = a - 5,54 c$
e Cygni	$- 1,90 = a + 3,96 c$	$- 31,83 = a - 3,96 c$
Glasg. 5688	$- 2,44 = a + 9,78 c$	$- 32,08 = a - 9,78 c$

welche nach der Methode der kleinsten Quadrate aufgelöst, die folgenden Werte ergeben:

Aug. 30.	$a = - 1,585 = - 23'',78$	$c = - 0,132 = - 1'',98$
» 31.	$a = - 0,945 = - 14,17$	$c = - 0,051 = - 0,77$
Sept. 1.	$a = - 1,240 = - 18,60$	$c = - 0,123 = - 1,68$
» 6.	$a = - 31,733 = - 7' 56,00$	$c = + 0,044 = + 0,66$

Aus den Zeitbestimmungen folgen nahe die gleichen Kollimationswerte.

Am 6. September hatte das Instrument infolge eines Versehens ein ziemlich grosses Azimut, um ca. zwei Teilstriche ($= 8'$) des Horizontalkreises. Es rührte dies wohl daher, dass unter Tags das Universalinstrument wegen der Pendelmessungen weggenommen war und erst abends wieder aufgestellt wurde. Die Korrektion der Polhöhe wegen des Azimutes beträgt daher $- 0'',51$, welche bereits in der obigen Zusammenstellung berücksichtigt ist.

Man hat nun:

Polhöhe Tête-de-Rang aus Zenitdistanzmessungen	47° 3' 12",84
„ „ „ Beobachtungen im I. Vertikal	12,98
woraus sich im Mittel als der wahrscheinlichste Wert der	
Polhöhe Tête-de-Rang	47° 3' 12",91

ergibt.

Bestimmung des Azimutes der Richtung Tête-de-Rang-Chasseral.

Als Ziel diente das Pyramidensignal auf Chasseral, welches excentrisch stand. (Vergl. weiter unten den geodätischen Anschluss.) Die Beobachtungen wurden zur Elimination der Teilungsfehler auf 12 Ständen des Horizontalkreises verteilt, welche je zur Hälfte morgens und abends und in beiden Achsenlagen beobachtet worden sind. Die Richtung war für die Morgenbeobachtungen ungünstig, da das Signal gegen Sonnenaufgang lag.

Die Berechnung der Beobachtungen erfolgte von den nachstehenden, dem Berliner astronomischen Jahrbuche entnommenen Positionen des Polarsternes:

	Sternzeit	α	δ
1889 Aug. 17. Mgs.	2 ^h ,8	1 ^h 18 ^m 49 ^s ,23	+88° 42' 48",70
» 17. Abds.	17,3	49,76	48,84
» 20. »	17,1	52,30	49,63
» 25. »	17,8	55,67	51,15
» 26. »	17,3	56,24	51,42
» 28. Mgs.	3,3	57,10	51,79
» 28. »	4,1	57,13	51,80
» 28. Abds.	15,9	57,44	41,93
» 28. »	16,6	57,47	51,94
» 29. Mgs.	3,8	57,77	52,06
» 29. »	4,8	57,80	52,07
» 29. »	5,7	57,83	52,08

unter Annahme der Polhöhe zu 47° 3' 13" und einer Zenitdistanz des Signals auf Chasseral von 89° 9',0.

Die Beobachtungen und deren Reduktionen sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

1889	Stand u. Lage	Kreislage	Stunden- winkel	Kreis- ablesung	Azimut des Polarsternes	Korr. wegen Neigung	Signal Chasseral			Azimut	
							Kreislage	Kreisablesung	Korr. wegen Neigung	einfach	aus beiden Lagen
Aug. 17. Mgs.	0° I	O	1 ^h 8 ^m 53 ^s .09	180° 31' 47",35	-0°34'20",36	-16",49	r	119° 20'49",65	+0",05	60° 36' 20",90	
		O	12 6,59	33 19,50	35 53,46	16,39	r	48,90	0,05	20,80	
		W	26 25,56	0 39 47,70	42 40,95	3,40	l	299 20 43,90	-0,10	19,35	20",07
		W	29 25,56	40 12,65	44 5,03	3,03	l	45,70	0,10	18,79	19,85
		W	32 7,06	42 27,30	45 20,08	3,09	l	46,85	0,10	17,18	22,50
		W	35 7,05	43 51,75	46 43,22	2,79	l	44,35	0,10	21,29	21,51
		W	37 3,05	44 45,25	47 36,54	2,72	l	46,15	0,10	19,74	20,80
		O	43 37,54	180 48 4,95	50 36,22	13,46	r	119 20 50,05	+0,05	25,27	
		O	46 44,54	49 26,75	52 0,47	14,96	r	49,65	0,05	21,72	
		O	49 2,03	50 28,05	53 2,03	11,06	r	50,60	0,05	24,41	
Aug. 17. Abds.	15 II	O	15 50 10,06	13 25 26,80	+1 34 21,74	-4,40	r	314 23 23,55	-0,04	60 36 20,55	
		O	55 5,56	24 6,75	35 40,29	4,56	r	24,45	0,04	17,99	
		W	59 12,55	193 23 9,40	36 43,96	12,59	l	134 23 21,15	+0,07	19,69	18,84
		W	16 2 27,05	22 18,70	37 32,84	12,72	l	19,75	0,07	19,14	19,84
		W	5 56,55	21 27,05	38 24,23	15,16	l	22,70	0,07	13,49	17,47
		W	8 21,55	20 53,10	38 59,03	14,35	l	22,10	0,07	15,75	18,98
		O	11 54,55	13 20 0,05	39 49,00	3,18	r	314 23 26,65	-0,04	19,18	
		O	14 40,55	19 22,80	40 26,93	3,11	r	22,10	0,04	24,48	
Aug. 29. Mgs.	30 I	W	4 10 54,56	211 41 22,85	-1 41 44,21	+6,89	l	149 23 29,85	-0,13	60 36 15,55	
		W	13 5,56	41 51,20	42 12,66	7,66	l	25,15	0,13	29,92	
		O	17 32,05	31 43 3,65	43 8,69	-3,67	r	329 23 30,50	+0,01	20,80	18,95
		O	19 56,55	43 34,65	43 38,07	3,89	r	30,85	0,01	22,35	20,86
		O	33 7,53	46 4,95	46 6,31	3,84	r	28,50	0,01	26,31	22,61
		O	35 1,03	46 21,85	46 25,81	3,34	r	30,05	0,01	22,66	18,88
		W	39 20,52	211 46 44,90	47 8,79	+7,92	l	149 23 28,80	-0,13	15,10	
		W	41 46,02	47 10,65	47 31,79	8,03	l	27,85	0,13	18,91	
Aug. 20. Abds.	45 II	W	15 39 29,09	223 28 34,60	+1 31 21,91	+1,71	l	164 23 35,10	-0,07	60 36 23,05	
		W	41 45,59	27 55,10	32 0,99	1,95	l	35,60	0,07	22,37	
		O	44 28,59	43 27 1,55	32 46,96	10,52	r	344 23 37,60	0,20	21,83	22,10
		O	47 2,09	26 23,25	33 29,55	10,23	r	39,70	0,20	23,13	23,09
		O	48 36,59	25 54,15	33 55,44	10,53	r	39,05	0,20	20,87	22,90
		O	50 6,59	25 31,75	34 19,88	10,45	r	37,80	0,20	24,08	21,72
		W	53 6,59	223 24 46,30	35 8,01	1,73	l	164 23 34,25	0,07	21,72	
		W	54 52,59	24 19,30	35 35,92	2,13	l	34,70	0,07	22,58	
Aug. 28. Mgs.	60 I	W	1 48 5,89	60 51 6,70	-0 52 34,63	+10,81	l	359 22 16,40	-0,19	60 36 26,29	
		W	51 22,89	52 31,35	54 2,36	9,10	l	18,95	0,19	18,95	
		O	58 8,89	240 55 57,60	57 1,02	-4,72	r	179 22 20,65	+0,01	31,22	23,79
		O	2 0 46,89	57 1,80	58 9,56	5,82	r	25,15	0,01	21,28	25,08
		O	4 3,89	58 26,90	59 34,45	5,55	r	22,05	0,01	21,86	21,80
		O	6 28,89	59 28,60	-1 0 36,44	5,40	r	26,30	0,01	20,47	22,90
		W	11 30,39	61 1 15,80	2 43,93	+9,44	l	359 22 18,00	-0,19	23,12	
		W	13 21,89	2 1,00	3 30,61	9,24	l	18,50	0,19	20,94	
Aug. 25. Abds.	75 II	O	16 12 47,69	73 19 38,95	+1 39 58,24	+9,81	r	14 23 28,85	-0,20	60 36 17,95	
		O	16 10,19	18 59,50	40 44,08	9,88	r	28,30	0,20	24,96	
		W	22 19,69	253 17 44,25	42 4,48	1,70	l	194 23 23,40	0,11	26,92	21,33
		W	28 16,69	16 32,10	43 18,07	0,25	l	25,60	0,11	24,71	25,94
		W	32 44,19	15 37,45	44 10,55	0,35	l	25,15	0,11	23,09	20,50
		W	35 35,69	15 5,60	44 42,97	0,58	l	24,60	0,11	24,44	23,40
		O	40 27,69	73 14 5,15	45 36,04	11,27	r	14 23 29,90	0,20	22,36	
		O	43 37,69	13 32,15	46 9,06	10,90	r	34,00	0,20	17,91	
Aug. 29. Mgs.	90 I	O	3 6 45,67	91 23 39,10	-1 23 45,68	-2,46	r	29 23 29,45	+0,03	60 36 20,54	
		O	9 14,17	24 32,30	24 35,54	2,39	r	29,40	0,03	25,00	
		W	23 30,65	271 30 20,70	30 42,20	+8,65	l	209 23 27,45	-0,15	19,55	22,27
		W	31 12,15	31 7,85	31 30,25	8,78	l	23,55	0,15	22,68	21,61
		W	33 1,14	31 40,45	32 2,24	7,46	l	29,95	0,15	15,57	18,86
		W	35 51,64	32 28,55	32 51,54	8,07	l	26,00	0,15	18,93	20,00
		O	50 17,62	91 36 43,40	36 48,07	-3,65	r	29 23 30,65	+0,03	21,06	
		O	56 23,61	38 15,50	38 20,89	3,59	r	28,90	0,03	22,15	

1889	Stand u. Lage	Kreislage	Stunden- winkel	Kreis- ablesung	Azimut des Polarsternes	Korr. wegen Neigung	Signal Chasseral			Azimut						
							Kreislage	Kreisablesung	Korr. wegen Neigung	einfach	aus beiden Lagen					
Aug. 26. Abds.	105 II	O	15 53	9,49	103 23	31,10	+1 35	6,53	+ 9,98	r	44 22	26,00	- 0,20	60 36	21,46	
		O	54 58,99		23 1,25		35 35,39		10,41	r	22 22	26,65	0,20		20,20	
		W	58 33,99		283 22	11,30		36 30,93		0,98	l	224 22	22,90	0,06		20,25 19,97
		W	16 0	25,99		21 42,91		36 59,35		0,94	l		24,65	0,06		18,48 20,22
		W	2 49,99		21 16,90		37 24,13		0,92	l			24,65	0,06		17,24 17,07
		W	3 43,99		20 55,75		37 48,64		0,78	l			23,10	0,06		22,01 19,83
		O	6 27,49		103 20	6,35		38 28,45		10,15	r	44 22	30,60	0,20		17,65
		O	8 50,99		19 32,10		39 2,71		9,84	r			27,55	0,20		16,90
Aug. 28. Mgs.	120 I	O	2 40	42,38	301 13	12,90	-1 14	24,81	- 3,66	r	239 22	17,30	+ 0,01	60 36	27,14	
		O	42 37,88		13 59,00		15 8,45		6,46	r		16,80	0,01		27,30	
		W	45 41,38		121 14	41,25		16 17,28		+ 9,61	l	59 22	14,05	- 0,18		19,35 22,00
		W	47 15,38		15 16,45		16 51,92		9,11	l			16,60	0,18		16,86 23,32
		W	48 43,88		15 51,35		17 26,33		9,20	l			12,95	0,18		21,09 21,80
		W	50 23,88		16 25,40		18 1,08		8,81	l			13,00	0,18		19,95 22,91
		O	53 2,88		301 17	48,40		18 58,70		- 5,08	r	239 22	18,75	+ 0,01		25,88
		O	54 53,88		18 26,40		19 38,50		4,61	r			20,80	0,01		22,50
Aug. 28. Abds.	135 II	W	15 1	2,85	313 39	29,70	+1 19	4,62	- 4,83	l	254 22	11,25	+ 0,02	60 36	18,26	
		W	2 45,85		38 53,95		19 40,28		5,00	l		12,70	0,02		16,55	
		O	16 33,84		133 34	10,00		24 17,65		+ 5,88	r	74 22	18,25	- 0,14		15,14 17,37
		O	18 10,34		33 35,95		24 43,85		6,17	r			14,35	0,14		16,48 15,85
		O	19 47,34		33 5,90		25 19,98		7,75	r			15,20	0,14		18,29 19,03
		O	21 27,34		32 33,80		25 51,81		6,95	r			18,10	0,14		14,32 17,88
		W	32 8,84		313 29	25,65		29 9,78		- 3,52	l	254 22	10,50	+ 0,02		21,43
		W	33 58,84		28 52,65		29 42,62		3,96	l			11,55	0,02		19,78
Aug. 29. Mgs.	150 I	W	2 8	6,79	331 1	7,05	-1 1	17,88	+ 8,31	l	269 23	37,00	- 0,13	60 36	20,35	
		W	10 41,79		2 9,45		2 23,27		7,70	l		37,15	0,13		16,60	
		O	25 8,77		151 8	23,40		8 19,89		- 3,83	r	89 23	44,15	0,01		20,52 20,47
		O	27 32,26		9 24,05		9 17,28		3,14	r			43,05	0,01		20,59 18,56
		O	29 46,76		10 13,95		10 10,63		3,52	r			45,00	0,01		14,79 16,94
		O	32 15,75		11 14,20		11 9,25		2,72	r			41,30	0,01		20,92 19,63
		W	53 13,72		331 18	52,70		19 2,38		+ 6,30	l	269 23	38,15	0,13		18,34
		W	55 33,22		19 43,10		19 52,27		7,78	l			39,40	0,13		19,08
Aug. 28. Abds.	165 II	W	14 16	25,85	343 56	20,85	+1 2	14,77	- 4,14	l	284 22	14,30	+ 0,01	60 36	17,19	
		W	18 26,35		55 30,35		3 3,37		5,83	l		13,25	0,01		14,65	
		O	32 40,85		163 49	48,20		8 40,04		+ 5,40	r	104 22	17,00	- 0,13		16,51 16,08
		O	34 29,35		49 3,40		9 21,74		6,72	r			16,75	0,13		14,98 15,58
		O	35 59,85		48 30,35		9 56,34		6,33	r			19,90	0,13		12,99 15,04
		O	37 23,85		47 56,05		10 30,19		7,29	r			18,25	0,13		15,15 15,60
		W	52 1,84		343 42	43,80		15 53,14		- 4,40	l	284 22	16,50	+ 0,01		16,05
		W	54 27,34		41 50,30		16 45,30		4,38	l			14,15	0,01		17,08

Man erhält daher die folgenden Einzelwerte für das Azimut:

Morgens. Achsenlage I.			Abends. Achsenlage II.		
Stand	Datum	Azimut	Stand	Datum	Azimut
0°	1889 Aug. 17.	60° 36' 20",95	15°	1889 Aug. 17.	60° 36' 18",78
30	" 29.	20,33	45	" 20.	22,45
60	" 28.	23,39	75	" 25.	22,79
90	" 29.	20,68	105	" 26.	19,27
120	" 28.	22,51	135	" 28.	17,53
150	" 29.	18,90	165	" 28.	15,58
Mittel Morgens: 60 36 21,13			Mittel Abends: 60 36 19,40		

Hiernach ist das Gesamtmittel $60^{\circ} 36' 20'',27$.

Der mittlere Fehler eines Standmittels ergibt sich aus den Beobachtungen eines Standes zu $\pm 0'',63$, woraus die Unsicherheit des Gesamtmittels zu $\pm 0'',18$ folgt.

Die Differentialgleichungen für die Abhängigkeit des Azimutes von der Rektascension und Deklination des Polarsternes, sowie der Polhöhe sind:

Stand	Morgens
0°	$da'' = + 0,462 d\alpha'' + 0,581 d\delta'' - 0,014 d\varphi''$
30	$= + 0,188 d\alpha + 1,371 d\delta - 0,033 d\varphi$
60	$= + 0,430 d\alpha + 0,769 d\delta - 0,018 d\varphi$
90	$= + 0,293 d\alpha + 1,204 d\delta - 0,029 d\varphi$
120	$= + 0,366 d\alpha + 1,017 d\delta - 0,024 d\varphi$
150	$= + 0,390 d\alpha + 0,935 d\delta - 0,023 d\varphi$
Mittel	$da = + 0,355 d\alpha + 0,980 d\delta - 0,024 d\varphi$
Stand	Abends
15°	$da'' = - 0,248 d\alpha'' - 1,247 d\delta'' + 0,029 d\varphi''$
45	$= - 0,274 d\alpha - 1,195 d\delta + 0,028 d\varphi$
75	$= - 0,200 d\alpha - 1,326 d\delta + 0,031 d\varphi$
105	$= - 0,250 d\alpha - 1,244 d\delta + 0,029 d\varphi$
135	$= - 0,323 d\alpha - 1,077 d\delta + 0,026 d\varphi$
165	$= - 0,380 d\alpha - 0,885 d\delta + 0,021 d\varphi$
Mittel	$da = - 0,279 d\alpha - 1,162 d\delta + 0,027 d\varphi$

Im Mittel aus sämtlichen Beobachtungen ergibt sich daher der Ausdruck:

$$da'' = - 0,012 d\alpha'' - 0,091 d\delta'' + 0,002 d\varphi'',$$

aus welchem hervorgeht, dass innerhalb der vorliegenden Beobachtungsreihen eine fast vollständige Elimination der Unsicherheit im Orte des Polarsternes, bezw. der individuellen Auffassung des Sternes, wie auch der Polhöhe eingetreten ist.

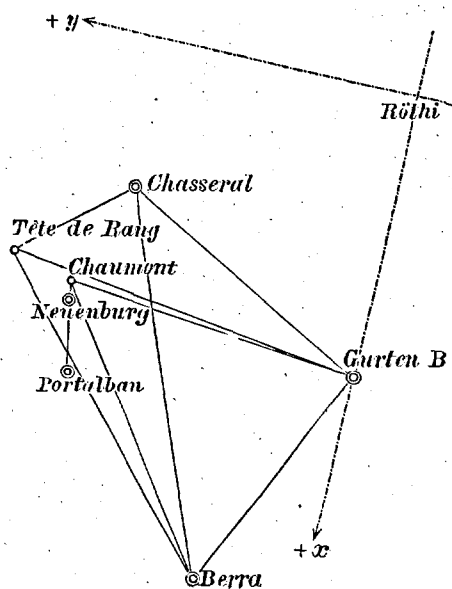
Berücksichtigt man noch die Aberration des Polarsternes zu $+ 0'',32$ und die Centrierung des Signals auf Chasseral zu $- 1'',16$, so erhält man als Endwert für das astronomische **Azimut** der Richtung **Tête-de-Rang—Chasseral**

$$60^{\circ} 36' 19'',4.$$

VIII.

Der geodätische Anschluss der astronomischen Stationen Chaumont und Tête-de-Rang an das Hauptnetz.

Die Station Chaumont, in der Nähe der Nordmire der Sternwarte Neuenburg gelegen, wurde an die Punkte Neuenburg, Portalban, Berra und Gurten, die Station Tête-de-Rang an die Punkte Berra, Gurten und Chasseral angeschlossen. Es wurden hiebei die meisten Winkel in den Dreiecken gemessen und zwar gelegentlich der astronomischen Beobachtungen auf den beiden neuen Punkten und denen zu Portalban, Berra, Gurten und Chasseral. Hiebei wurde das Universalinstrument benutzt, woraus sich die teilweisen grossen excentrischen Standpunkte erklären, da auf einigen Stationen die astronomische Station infolge der Oertlichkeit entfernter vom Centrum errichtet werden musste.



Die Ausgleichung geschah nach den Angaben des Herrn Prof. J. Rebstein durch Herrn R. Gerlach nach der in Band II, Seite XXX, angegebenen Methode durch Projektion in den in Röthi tangierenden Horizont, wobei die Angaben von Seite 108 für den Anschluss der astronomischen Stationen Bern, Neuenburg und Weissenstein verwendet werden konnten. Nur wurde die Projektion wirklich vollzogen, indem ein von Röthi ausgehender Strahl von der Länge s , die Verlängerung erfährt

$$\frac{s^3}{3 r^2}$$

und ein Winkel α , dessen einer Schenkel nach Röthi geht, um die Grösse

$$\Delta \alpha = - \frac{q s^2}{2 r^2} \sin \alpha \cos \alpha$$

korrigiert wird.

Ferner fanden keine Stationsausgleichungen statt. Die Beobachtungsmittel der Winkel wurden mit geeigneten Gewichten direkt verwendet, indem jeder Winkelbeobachtung eine Fehlgleichung entspricht.

An den übrigen Rechnungen beteiligte sich noch Herr Dr. Messerschmitt.

Station Berra.

Die Station Berra ist Bd. I, Seite 60 und die Lage der astronomischen Station oben Seite 23 beschrieben.

Die Beobachtungen fanden statt: Durch Herrn Dr. Messerschmitt am 17. und 22. Juli 1890 vom astronomischen Pfeiler a aus; durch Herrn R. Reber am 22. und 23. August 1890 vom excentrischen Standpunkte b des Theodoliten.

Die horizontale Entfernung des astronomischen Pfeilers vom Stationsmittelpunkt (siehe Seite 24) wurde zu $133^m,86$ gemessen. Infolge der grossen Entfernung wurden zur Ermittlung der Centrierungen die Distanzen der Ziele, welche in Meereshöhe angegeben sind, auf die mittlere Höhe berechnet. Die Verlängerung beträgt $\Delta s = \frac{sh}{r}$. Da aber diese Entfernungen im Horizonte von Berra gebraucht werden, wurden sie noch um $\frac{s^3}{3r^3}$ verlängert.

Man erhält hiernach folgende Centrierungswerte:

Richtung	Centrierung
Tête-de-Rang	— 5' 44",82
Chasseral	— 7 31,59
Gurten B	— 13 20,15

Auf Gurten B war der Heliotrop excentrisch aufgestellt und zwar in einer Entfernung $d = 5^m,01$ vom Stationsmittelpunkt. Ferner wurden vom Centrum aus die folgenden Richtungen gemessen:

Napf	0° 0' 0"
Berra	76 29 40
Heliotrop	145 31 20

Hiernach beträgt der Centrierungswinkel vom Stationscentrum Berra aus $+2'',44$ und vom astronomischen Pfeiler a aus $+2'',316$.

Vom Aufstellungspunkte b des Theodoliten aus erhält man die Centrierungswerte:

	Richtung	Centrierung	
Berra	0° 0' 0"		
Chaumont	65 29 5	+17",36	} Entfernung vom Stationscentrum 3 ^m ,920
Chasseral	79 20 8	+ 15,37	
Gurten	126 15 48	+ 19,54	

Für die Centrierung des Heliotropen auf Gurten, dessen excentrische Stellung die gleiche wie oben angeführt war, hat man +2",44.

Winkelmessungen auf je 12 Teilkreisständen.

Beobachter: Dr. Messerschmitt.

Instrument: Universalinstrument 1888 von Repsold & Söhne.

Standpunkt: Astronomischer Pfeiler *a*. Auf der Tête-de-Rang und auf dem Chasseral standen die Heliotropen centrisch, auf Gurten B excentrisch.

Tête-de-Rang—Gurten B.			Tête-de-Rang—Chasseral		
1890 Juli 17.	67° 1'	25",32	1890 Juli 22.	19° 59'	54",68
		26,65			55,22
		24,15			53,55
		23,58			56,30
		24,95			60,67
		21,60			56,17
		25,40			56,65
		23,03			53,05
		23,97			53,55
		25,10			52,08
		25,67			53,05
		26,65			52,63
Mittel	67 1	24,67	Mittel:	19 59	54,80
Centrierung Gurten B	+	2,32	Centrierung auf Berra	+ 5	44,82
Centrierung auf Berra	+ 5	44,82	» » »	— 7	31,59
» » »	— 13	20,15		19 58	8,03
	66 53	51,66			

Winkelmessungen aus je 4 Repetitionen.

Beobachter: Ing. Reber, August 1890.

Instrument: 10" Repetitions-Theodolit von Kern.

Standpunkt: *b*. — Heliotropen auf Chaumont und Chasseral centrisch, auf Gurten B excentrisch.

Chasseral—Gurten B.	Chaumont—Gurten B.	Chaumont—Chasseral.
46° 55' 41",56	60° 46' 41",88	13° 51' 4",06
41,25	45,31	2,50
41,25	43,75	13 51 3,28
39,06	46,56	Centrierung Berra —17,36
40,62	44,75	+15,37
39,06	42,80	13 51 1,29
38,12	40,00	
38,75	43,75	
46 55 39,96	60 46 43,60	
Centrierung Gurten + 2,44	Centrierung Gurten + 2,44	
» Berra —15,37	» Berra —17,36	
» » +19,54	» » +19,54	
46 55 46,57	60 46 48,22	

Station Gurten.

Die Station ist ein Punkt des Hauptnetzes, welche Band I, Seite 80 beschrieben ist und mit Gurten B bezeichnet wird. Es steht jetzt ein centrisc gemauerter Pfeiler über dem Signalstein. In WNW.-Richtung befindet sich ein älteres kantonales Signal, welches mit Gurten A bezeichnet wird. Letzteres wurde von den Stationen Chaumont und Tête-de-Rang aus anvisiert. Die Entfernung Gurten B — Gurten A beträgt nach der vom eidg. topographischen Bureau ausgeführten Freiburger Triangulation (1884—86) 571^m,67.

Auf Berra war der Heliotrop excentrisch auf dem Kreuze C (siehe oben Seite 23) aufgestellt und beträgt der Centrierungswinkel —38",86. Auf den übrigen Stationen standen die Heliotropen centrisc. Auf Gurten A wurde eine centrisc Visiervorrichtung erstellt.

Die Winkelmessungen wurden möglichst gleichmässig über den ganzen Kreis verteilt.

Winkelmessungen.

Beobachter: Dr. Messerschmitt, Oktober 1890.

Instrument: Universalinstrument 1888 von Repsold & Söhne.

Standpunkt centrisc.

Berra—Tête-de-Rang.			Berra—Chaumont.			Chaumont—Chasseral.		
72° 34' 35",55			71° 4' 32",85			21° 50' 57",68		
31,63			27,55			61,42		
34,00			29,43			61,42		
35,30			29,28			60,97		
35,80			32,93			58,78		
34,32			35,07			55,30		
36,27			37,12			58,45		
32,30			37,42			63,50		
30,28			33,60			61,45		
27,40			35,20			60,65		
32,63			34,42			63,90		
30,63			29,15			62,43		
<hr/>			<hr/>			<hr/>		
72 34 33,01			71 4 32,84			21 50 0,50		
Centrierung Berra +38,86			Centrierung Berra +38,86					
<hr/>			<hr/>					
72 35 11,87			71 5 11,70					
Tête-de-Rang—Chasseral.			Chaumont—Gurten A.			Tête-de-Rang—Gurten A.		
20° 20' 58",10			9° 55' 22",92			8° 25' 22",80		
61,14			21,68			21,17		
61,30			20,93			21,10		
60,37			16,90			17,95		
59,12			21,67			20,78		
56,36			22,60			<hr/>		
<hr/>			<hr/>			8 25 20,76		
20 20 59,40			9 55 21,12			<hr/>		
						11 55 38,63		

Station Chasseral.

Die Station ist ein Punkt des Hauptnetzes und Bd. I, Seite 70 beschrieben. Da von der astronomischen Station aus die Richtung nach der Tête-de-Rang nicht einvisiert werden konnte, wurden mit einem 10" Theodoliten, dessen Nonien 10" abzulesen erlaubten, die folgenden Winkel gemessen.

Winkelmessungen.

Beobachter: Dr. Messerschmitt, August 1890.

Standpunkt centrisch; Ziele centrisch aufgestellte Heliotropen.

Gurten B—Tête-de-Rang.

111°	31′	20″,62
		20,63
		10,00
		25,00
		21,25
		18,12
		10,00
		15,00
		27,50
		25,00
		22,50

111 31 19,48

Berra—Tête-de-Rang.

71°	23′	31″,88
		18,75
		3,12
		18,75
		23,13
		14,87
		18,13
		24,37
		10,63
		23,12
		10,00

71 23 17,65

Station Portalban.

Die Station ist ein Punkt des Anschlussnetzes der astronomischen Stationen Bern, Neuenburg und Weissenstein und Band II, Seite 95 beschrieben.

Die Beobachtungen fanden vom astronomischen Pfeiler aus statt, der im Osten vom Stationsmittelpunkt 4^m,086 entfernt stand. Der Winkel auf diesem Pfeiler zwischen dem Centrum Portalban und Neuenburg betrug 89° 32′ 39″. Man erhält daraus

die Centrierung der Richtung nach Neuenburg	+1′ 29″,08
„ „ „ „ „ Chaumont	+1′ 10,44

In Neuenburg wurde die Südklappe des Meridianspaltes anvisiert, deren Mitte 3^m,680 südlich und 0^m,030 westlich vom Meridiancentrum sich befindet. Es beträgt daher deren Centrierung +0″,65.

Auf Chaumont steht ein prismatischer dreiseitiger Pfeiler, dessen östliche Seite nahe parallel dem Meridian ist. Die Länge einer Seite beträgt 0^m,80. Es wurde die scheinbare Mitte des Pfeilers anvisiert, welche 0^m,115 westlich der wirklichen Mitte liegt, so dass die Centrierung +1″,99 beträgt.

Winkelmessungen.

Beobachter: Dr. Messerschmitt, September und Oktober 1889.

Instrument: Universalinstrument 1888 von A. Repsold & Söhne.

Kreislage	M. Sp. Neuenburg	Pfeiler Chaumont	Kreislage	M. Sp. Neuenburg	Pfeiler Chaumont
	0'	0'		0'	0'
0°	0",00	24",28	15°	0",00	27",79
30	0,00	21,06	45	0,00	24,07
60	0,00	24,59	75	0,00	23,80
90	0,00	19,70	105	0,00	25,46
120	0,00	25,48	135	0,00	22,38
150	0,00	22,21	165	0,00	23,33
	0,00	22,89		0,00	24,47

Mittel: Winkel Meridianspalte Neuenburg — Pfeiler Chaumont

	0° 0'	0",00	0° 0'	23",68
Centrierung des Zieles		+0,65		+1,99
Centrierung auf Portalban	+1	29,08	+1	10,44
Centrisch:	0 1	29,73	0 1	36,11

somit Winkel Neuenburg (M. C.) — Chaumont

0° 0' 6",38.

Station Chaumont.

Die Mitte des astronomischen Pfeilers auf Chaumont wird als Signalcentrum und Stationscentrum benutzt (siehe Seite 120). Die Grundfläche desselben bildet ein gleichseitiges Dreieck von 0^m,80 Seitenlänge; die östliche Seite liegt ziemlich genau in der Richtung nach Neuenburg.

In Neuenburg wurde die Mitte der nördlichen Meridianklappe anvisiert, welche 8^{mm} westlich vom Meridian liegt, daher beträgt die Centrierung auf das Meridiancentrum in Neuenburg — 0",66.

Ausserdem wurde einigemale Gurten A anvisiert, für welchen Punkt nach den oben (Seite 157) gegebenen Centrierungsdaten die Reduktion von Gurten A auf Gurten B, dem Stationscentrum, für die Station Chaumont +8' 47",22 beträgt.

Es wurden die Winkelmessungen möglichst gleichmässig nach den Band IV, Seite 5 auseinandergesetzten Prinzipien auf den verschiedenen Teilkreisstellen verteilt.

Winkelmessungen.

Beobachter: Scheiblauer, September und Oktober 1887.

Instrument: älteres von Spanien entlehntes Universalinstrument von Repsold.

Standpunkt: centrisch.

Gurten B — Neuenburg M. C.	Gurten B — Portalban	Portalban — Neuenburg M. C.	Berra — Neuenburg M. C.
72° 41' 51",57	72° 41' 50",50	0° 0' 8",62	24° 33' 48",05
52,85	51,62	7,25	44,85
51,97	49,90	2,78	42,10
52,57	45,02	2,70	41,83
49,53	43,80	3,02	43,75
49,48	47,83	0,98	44,62
<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
72 41 51,33	72 41 48,11	2,03	24 33 44,20
Centr. Neuenburg —0,66		3,02	— 0,66
<hr/>	Gurten B — Berra	6,55	
72 41 50,67	48° 8' 7",68	0 0 4,11	24 33 43,54
	8,53	Centr. Neuenburg —0,66	
	4,05	<hr/>	
	48 8 6,75	0 0 3,45	

Winkelmessungen. Beobachter: Dr. Messerschmitt, Juli 1889.

Instrument: Universalinstrument 1888 von A. Repsold & Söhne.

Standpunkt centrisch.

Gurten B — Berra	Gurten B — Neuenburg	Gurten B — Portalban
48° 16' 55",20	72° 50' 35",74	72° 41' 47",98
56,37	44,22	50,27
53,13	36,63	48,15
54,35	40,90	42,75
53,78	38,40	44,58
56,42	33,68	49,07
<hr/>	<hr/>	<hr/>
48 16 54,88	72 50 38,26	72 41 47,13
Centr. von Gurten A —8 47,22	Centr. Neuenburg —0,66	Portalban — Neuenburg M. C.
<hr/>	Centr. Gurten A —8 47,22	0° 0' 4",30
48 8 7,66	<hr/>	2,88
	72 41 50,38	5,25
		2,08
Berra — Neuenburg M. C.	Berra — Portalban	10,80
24° 33' 42",85	24° 33' 41",85	7,67
41,32	40,00	6,92
46,96	39,95	3,48
45,52	36,89	10,90
44,10	28,95	5,47
43,44	35,65	4,25
<hr/>	<hr/>	<hr/>
24 33 44,03	24 33 37,22	6,65
Centr. Neuenburg —0,66		0 0 5,89
<hr/>		Centrierung Neuenburg —0,66
24 33 43,37		0 0 5,23

In Portalban wurde die Südmire der Sternwarte anvisiert, welche stets sehr schwierig zu sehen war. Auf den übrigen Stationen standen meist Heliotropen; einigemale wurde auf Gurten B auch das Pyramidensignal eingestellt.

Station Tête-de-Rang.

Die Beschreibung der Station ist oben, Seite 136 gegeben. Für einen Teil der Winkelmessungen stand der Heliotrop auf Gurten A, die Centrierungsdaten sind Seite 156 gegeben und beträgt der Reduktionswinkel auf Gurten B $+6' 10'',10$.

Auf Chasseral wurde die Pyramide anvisiert. Die Entfernung der Pyramidenspitze vom Signalcentrum betrug $0^m,103$. Vom Stationscentrum Chasseral aus wurde der Winkel zwischen Pyramidenspitze und Gurten zu $36^\circ 1'$ ermittelt, während die Richtung Chasseral-Centrum — Chasseral-Pyramidenspitze gegen das Signal Berra liegt. Hiernach beträgt die Reduktion dieser Richtung von der Tête-de-Rang aus auf das Centrum Chasseral $+1'',16$.

Die Winkelmessungen wurden nach der Band IV, Seite 5 auseinandergesetzten Methode ausgeführt.

Winkelmessungen. Beobachter: Dr. Messerschmitt, August 1889.

Instrument: Universalinstrument 1888 von A. Repsold & Söhne.

Standpunkt centrisch.

Chasseral — Gurten B	Gurten B — Berra	Chasseral — Berra
48° 7' 40'',22	40° 31' 5'',12	88° 38' 37'',10
Centr. Chasseral + 1,16	2,15	39,95
<hr/> 48 7 41,38	1,53	42,85
Chasseral — Gurten B.	1,25	39,08
48° 1' 29'',20	1,25	38,13
28,62	4,67	41,90
26,33	3,70	39,50
28,37	3,35	39,50
25,98	0,13	40,10
26,05	5,57	46,27
32,40	4,13	43,97
26,08	5,67	40,60
30,02	<hr/> 40 31 3,21	<hr/> 88 38 40,75
28,85		Centr. Chasseral + 1,16
26,85		<hr/> 88 38 41,91
<hr/> 48 1 28,07		
Centr. Chasseral + 1,16		
Centr. v. Gurten A +6 10,10		
<hr/> 48 7 39,33		

Die Netzausgleichung.

Da die Richtungen verschiedener Stationen nicht gleich oft beobachtet und auch nicht überall die gleichen Instrumente verwendet wurden, wodurch die Winkel auf den verschiedenen Stationen von ungleicher Güte sind, so wurden diese beiden Umstände durch Einführung von Gewichten g berücksichtigt, welche unten bei der Zusammenstellung gegeben werden. Die Gewichte wurden in der Weise bestimmt, dass ein mit dem Universalinstrument 12fach gemessener Winkel das Gewicht 1 bekam. Für die andern Instrumente wurde aus den Winkelvergleichen ein entsprechendes Gewicht abgeleitet. Bei zwei Winkeln wurde das Gewicht $1\frac{1}{2}$ bzw. $1\frac{3}{4}$ auf 1 verkleinert, da die eine der Richtungen (Portalban) stets sehr schwierig einzustellen war und aus diesem Grunde seiner Zeit eine grössere Anzahl Messungen angestellt wurde.

Uebersicht der gemessenen Winkel, welche in die Ausgleichung eingehen.

Station	Winkel	Winkel	g
Berra	Tête-de-Rang—Gurten	66° 53' 51",66	1
	Tête-de-Rang—Chasseral	19 58 8,03	1
	Chaumont—Gurten	60 46 48,22	$\frac{1}{2}$
Gurten	Chaumont—Chasseral	13 51 1,29	$\frac{1}{8}$
	Berra—Tête-de-Rang	72 35 11,87	1
	Berra—Chaumont	71 5 11,70	1
	Chaumont—Chasseral	21 51 0,50	1
Chasseral	Tête-de-Rang—Chasseral	20 20 59,40	$\frac{1}{2}$
	Gurten—Tête-de-Rang	111 31 19,48	$\frac{1}{8}$
	Berra—Tête-de-Rang	71 23 17,65	$\frac{1}{8}$
Portalban	Neuenburg—Chaumont	0 0 6,88	$\frac{1}{2}$
Chaumont	Gurten—Berra	48° 8' 7",66	$\frac{1}{2}$
	Gurten—Neuenburg	72 41 50,38	$\frac{1}{2}$
	Gurten—Portalban	72 41 47,13	1
	Berra—Neuenburg	24 33 43,37	$\frac{1}{2}$
	Berra—Portalban	24 33 37,22	$\frac{1}{2}$
	Portalban—Neuenburg	0 0 5,23	1
	Gurten—Neuenburg	72 41 50,67	$\frac{1}{2}$
	Gurten—Portalban	72 41 48,11	$\frac{1}{2}$
	Portalban—Neuenburg	0 0 3,45	$\frac{3}{4}$
	Gurten—Berra	48 8 6,75	$\frac{1}{4}$
Tête-de-Rang	Berra—Neuenburg	24 33 43,54	$\frac{1}{2}$
	Chasseral—Gurten	48 7 41,38	$\frac{1}{12}$
	Chasseral—Gurten	48 7 39,33	$\frac{11}{12}$
	Gurten—Berra	40 31 3,21	1
	Chasseral—Berra	88 38 41,91	1

Zusammenstellung der beobachteten und genäherten Winkel.

Station	Nr.	Richtungen	<i>g</i>	Stationsresultate			<i>Δα</i>	ebene Winkel			genäherte	Diff.
Berra	1	Tête—Gu.	1	66°	53'	51'',66	−8'',96	66°	53'	42'',70	41'',13	−1'',57
	2	Tête—Chass.	1	19	58	8,03	−0,38	19	58	7,65	7,39	−0,26
	3	Chaum.—Gu.	1/2	60	46	48,22	−9,16	60	46	39,06	34,48	−4,58
	4	Chaum.—Chass.	1/3	13	51	1,29	−0,58	13	51	0,71	0,74	+0,03
Gurten	5	Be.—Tête	1	72	35	11,87	+2,13	72	35	14,00	12,80	−1,20
	6	Be.—Chaum.	1	71	5	11,70	+2,03	71	5	13,73	14,05	+0,32
	7	Chaum.—Chass.	1	21	51	0,50	+1,10	21	50	61,60	59,85	−1,75
	8	Tête—Chass.	1/2	20	20	59,40	+1,0	20	21	0,40	1,10	+0,70
Chasseral	9	Gu.—Tête	1/3	111	31	19,48	+2,06	111	31	21,54	25,00	+3,46
	10	Be.—Tête	1/3	71	23	17,65	−0,19	71	23	17,46	12,64	−4,82
Portalban	11	Nbg.—Chaum.	1/2	0	0	6,38	0,00	0	0	6,38	0,88	−5,50
Chaumont	12	Gu.—Be.	3/4	48	8	7,36	+4,00	48	8	11,36	11,47	+0,11
	13	Gu.—Nbg.	1	72	41	50,52	+6,15	72	41	56,67	57,76	+1,09
	14	Gu.—P. A.	1*)	72	41	47,46	+6,15	72	41	53,61	54,44	+0,83
	15	Be.—Nbg.	1	24	33	43,45	+2,15	24	33	45,60	46,29	+0,69
	16	Be.—P. A.	1/2	24	33	37,22	+2,15	24	33	39,37	42,97	+3,60
	17	P. A.—Nbg.	1**)	0	0	4,47	0,00	0	0	4,47	3,32	−1,15
Tête-de-Rang	18	Chass.—Gu.	1	48	7	39,50	−4,64	48	7	34,86	33,90	−0,96
	19	Gu.—Be.	1	40	31	3,21	+3,02	40	31	6,23	6,07	−0,16
	20	Chass.—Be.	1	88	38	41,91	−1,62	88	38	40,29	39,97	−0,32

Die genäherten Winkel sind aus den weiter unten folgenden ebenen Azimuten gebildet, so dass die letzte Columne bereits die konstanten Glieder der Fehlergleichungen enthält.

Die sphärischen Distanzen und Winkel des festen Netzes wurden dem 5. Bande Seite 175—188 (Sep.-Abdr. Seite 15—28) entnommen, woraus man die folgenden festen Koordinaten erhielt:

	<i>x</i>	<i>y</i>
Röthi	0,0	0,0
Gurten	+38 409,622	0,0
Berra	+68 128,152	+15 162,928
Neuenburg	+35 360,343	+38 305,242
Chasseral	+19 524,021	+32 752,146
Portalban	+44 700,112	+36 795,363

Für die beiden anzuschliessenden Stationen wurden die angenäherten Koordinate genommen:

*) statt 1 1/2. **) statt 1 3/4.

	<i>x</i>	<i>y</i>
Chaumont	+32 888,20	+38 704,84
Tête-de-Rang	+30 517,66	+46 569,23

Die hieraus berechneten ebenen Azimute sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt. Der Vollständigkeit halber sind noch die Winkelkorrekturen

$$\Delta \alpha'' = -\frac{e}{2r^2} s^2 \sin \alpha \cdot \cos \alpha$$

beigefügt, welche bereits in der oben gegebenen Zusammenstellung der Winkel benutzt sind.

Genäherte Azimute.

Station	Richtung	ebene Azimute			$\Delta \alpha''$
Berra	Gurten	207°	1'	53'',37	-2'',99
	Tête-de-Rang	140	8	12,24	+5,97
	Chaumont	146	15	18,89	+6,17
	Chasseral	160	6	19,63	+5,59
Gurten	Berra	27	1	53,37	-1,51
	Chaumont	98	7	7,42	+0,52
	Tête-de-Rang	99	37	6,17	+0,62
	Chasseral	119	58	7,27	+1,62
Chasseral	Gurten	299	58	7,27	-1,57
	Berra	340	6	19,63	+0,68
	Tête-de-Rang	51	29	32,27	+0,49
Portalban	Neuenburg	170	49	0,98	+4,21
	Chaumont	170	49	1,86	+4,21
Chaumont	Gurten	278	7	7,42	-3,25
	Berra	326	15	18,89	+0,75
	Portalban	350	49	1,86	+2,90
	Neuenburg	350	49	5,18	+2,90
Tête-de-Rang	Gurten	279	37	6,17	-3,92
	Berra	320	8	12,24	-0,90
	Chasseral	231	29	32,27	+0,72

Berechnet man hiernach die Verschiebungskoeffiziente, so erhält man schliesslich die folgenden Fehlergleichungen:

Fehlergleichungen.

Nr.	l	ξ_1	η_1	ξ_2	η_2	s	g
1	-1,57	.	.	+2,698	+ 3,231	+ 5,929	1
2	-0,26	.	.	+2,698	+ 3,231	+ 5,929	1
3	-4,58	+ 2,704	+ 4,047	.	.	+ 6,751	1/2
4	+0,03	+ 2,704	+ 4,047	.	.	+ 6,751	1/8
5	-1,20	.	.	-4,305	- 0,730	- 5,035	1
6	+0,32	- 5,223	- 0,745	.	.	- 5,968	1
7	-1,75	+ 5,223	+ 0,745	.	.	+ 5,968	1
8	+0,70	.	.	+4,305	+ 0,730	+ 5,035	1/2
9	+3,46	.	.	-9,141	+ 7,273	- 1,868	1/8
10	-4,82	.	.	-9,141	+ 7,273	- 1,868	1/8
11	-5,50	- 2,751	-17,018	.	.	-19,769	1/2
12	+0,11	+ 2,519	- 3,302	.	.	- 0,783	3/4
13	+1,09	- 7,920	-80,566	.	.	-88,486	1
14	+0,83	+ 2,472	-16,273	.	.	-13,801	1
15	+0,69	-10,439	-77,264	.	.	-87,703	1
16	+3,60	- 0,047	-12,971	.	.	-13,018	1/2
17	-1,15	-10,392	-64,293	.	.	-74,685	1
18	-0,96	.	.	+4,836	- 8,003	- 3,167	1
19	-0,16	.	.	+1,607	- 2,501	- 0,894	1
20	-0,32	.	.	+6,443	-10,504	- 4,061	1

Aus diesen erhält man unter Berücksichtigung der oben (Seite 163) angegebenen Gewichte schliesslich die folgenden

Normalgleichungen.

ξ_1	η_1	ξ_2	η_2	l	s
+ 353,48	+ 2104,64	.	.	-11,14	+ 2458,12
+2104,64	+17107,46	.	.	-68,31	+19212,10
.	.	+130,73	-104,87	- 3,67	+ 25,86
.	.	-104,87	+215,54	+ 5,43	+ 110,67
+2458,12	+19212,10	+ 25,86	+110,67	-77,69	+21806,75

Aus deren Auflösung erhält man die wahrscheinlichsten Werte der Koordinatenverbesserungen:

$$\begin{aligned}\xi_1 &= + 0,02894 \text{ in Meter, } \log \xi_1 = 8,46145 \\ \eta_1 &= + 0,00043 \text{ » » , } \log \eta_1 = 6,63653 \\ \xi_2 &= + 0,01290 \text{ » » , } \log \xi_2 = 8,11052 \\ \eta_2 &= - 0,01892 \text{ » » , } \log \eta_2 = 8,27685\end{aligned}$$

und somit die **Definitiven ebenen Koordinaten** für

	<i>x</i>	<i>y</i>
Chaumont	+ 32888,229	+ 38704,840
Tête-de-Rang	+ 30517,673	+ 46569,211

Hieraus folgen die nachstehenden

Azimuthkorrekturen:

Chaumont-Berra	— 0",080
-Gurten	— 0,151
-Neuenburg	— 0,416
-Portalban	— 0,076
Tête-de-Rang-Berra	+ 0,026
-Gurten	— 0,042
-Chasseral	— 0,255

Es werden daher die **Definitiven ebenen Azimute**

Chaumont-Berra	326°	15'	18",81
-Gurten	278	7	7,27
-Neuenburg	350	49	4,76
-Portalban	350	49	1,78
Tête-de-Rang-Berra	320	8	12,27
-Gurten	279	37	6,13
-Chasseral	231	29	32,01

Und man erhält somit folgende:

Definitive sphärische Winkel.

Station	Nr.	Winkel	v	Definitiver Winkel
Berra	1	Tête-de-Rang—Gurten	−1",60	66° 53' 50",06
	2	Tête-de-Rang—Chasseral	−0,29	19 58 7,74
	3	Chaumont—Gurten	−4,50	60 46 43,72
	4	Chaumont—Chasseral	+0,11	13 51 1,40
Gurten	5	Berra—Tête-de-Rang	−1,25	72 35 10,62
	6	Berra—Chaumont	+0,17	71 5 11,87
	7	Chaumont—Chasseral	−1,60	21 50 58,90
	8	Tête-de-Rang—Chasseral	+0,74	20 21 0,14
Chasseral	9	Gurten—Tête-de-Rang	+3,20	111 31 22,68
	10	Berra—Tête-de-Rang	−5,07	71 23 12,58
Portalban	11	Neuenburg—Chaumont	−5,58	0 0 0,80
Chaumont	12	Gurten—Berra	+0,18	48 8 7,54
	13	Gurten—Neuenburg	+0,82	72 41 51,34
	14	Gurten—Portalban	+0,90	72 41 48,36
	15	Berra—Neuenburg	+0,35	24 33 43,80
	16	Berra—Portalban	+3,60	24 33 40,82
	17	Portalban—Neuenburg	−1,49	0 0 2,98
	18	Chasseral—Gurten	−0,75	48 7 38,75
Tête-de-Rang	19	Gurten—Berra	−0,09	40 31 3,12
	20	Chasseral—Berra	−0,04	88 38 41,87

Hierin bedeuten die v , die aus der Ausgleichung folgenden Verbesserungen der gemessenen Winkel.

Der mittlere Winkelfehler aus der Ausgleichung stellt sich zu

$$\mu = \pm 1",735.$$

Ferner für die beiden Komponenten

$$\left. \begin{array}{l} \mu_{x_1} = 0",178 \\ \mu_{y_1} = 0",026 \end{array} \right\} \text{Chaumont.} \quad \left. \begin{array}{l} \mu_{x_2} = 0",194 \\ \mu_{y_2} = 0",151 \end{array} \right\} \text{Tête-de-Rang.}$$

Man erhält schliesslich die folgenden Resultate:

Resultate.

Station	Richtung	Azimut Nord über Ost	Log der Entfernung	Meter
Berra	Gurten	36° 23' 2",18	4,5232377,8	33 360,90
	Tête-de-Rang	329 29 12,11	4,6901653,4	48 996,53
	Chaumont	335 36 18,45	4,6271391,0	42 377,86
	Chasseral	349 27 19,84	4,7133757,1	51 686,33
Gurten	Berra	216 34 24,04	4,5232377,8	33 360,90
	Chaumont	287 39 35,91	4,5921286,5	39 095,67
	Tête-de-Rang	289 9 34,66	4,6742344,5	47 231,80
	Chasseral	309 30 34,81	4,5775650,0	37 806,37
Chasseral	Gurten	129 13 41,97	4,5775650,0	37 806,37
	Berra	169 21 52,05	4,7133757,1	51 686,33
	Tête-de-Rang	240 45 4,64	4,2468947,2	17 656,10
Portalban	Neuenburg	359 59 53,69	3,9759161,0	9 460,54
	Chaumont	359 59 54,49	4,0791916	12 000,29
Chaumont	Gurten	107 18 6,13	4,5921286,5	39 095,67
	Berra	155 26 13,67	4,6271391,0	42 377,86
	Portalban	179 59 54,49	4,0791916	12 000,29
	Neuenburg	179 59 57,47	3,4047898	2 539,74
Tête-de-Rang	Chasseral	60 36 9,90	4,2468947,2	17 656,10
	Gurten	108 43 48,65	4,6742344,5	47 231,80
	Berra	149 14 51,77	4,6901653,4	48 996,53

IX.

Bestimmung der Polhöhe und des Azimutes auf der Station Middes.

Dieser Punkt liegt nahe auf dem Meridiane der Sternwarte Neuenburg und soll als Verbindungsglied zwischen den astronomischen Messungen im Jura und denen der Vor-alpen dienen. Er ist ein Punkt zweiter Ordnung der Triangulationen der Kantone Freiburg und Waadt und befindet sich am südwestlichen Ende der ausgedehnten Hochebene von Maumont, einige hundert Meter nordöstlich vom Weiler Middes; $1\frac{3}{4}$ Stunden von Peterlingen (Payerne). Seine Höhe über dem Meere beträgt 732 Meter.

Das Centrum der Station bildet die Spitze eines Granitsteines, der sich in einer kleinen Erdaufschüttung befindet, so dass um den Stein herum der Boden terrassenförmig erhöht erscheint. Da hierdurch eine sichere Fundamentierung erschwert wurde, so ist der astronomische Beobachtungspfeiler excentrisch erstellt worden und zwar betrug die Entfernung der Mitte des Instrumentes vom Signalcentrum 7,081^m. Der Winkel Berra (Signalcentrum)-Middes war $179^{\circ} 46',4$.

Die Beobachtungen und deren Bearbeitung wurden von Herrn Messerschmitt ausgeführt.

Zeitbestimmungen.

Der Stand und Gang des Chronometer Dubois wurde durch regelmässige Zeitbestimmungen im Vertikale des Polarsternes aus 6 Südsterne, je drei in beiden Lagen, wie nachstehend angegeben, ermittelt:

1890	Uhrzeit	Stand	Tägl. Gang	Variation
Sept. 13. abds.	18 ^h ,2	—3 ^m 43 ^s ,22	—1 ^s ,06	+0 ^s ,25
„ 14. „	17,9	—3 44,27	—0,81	—0,41
„ 15. „	17,8	—3 45,08	—1,22	+0,22
„ 16. „	17,7	—3 46,30	—1,00	+0,22
„ 17. „	17,8	—3 47,30	—0,78	—0,47

1890	Uhrzeit	Stand	Tägl. Gang	Variation
Sept. 20.*) abds.	21 ^h ,5	—3 ^m 49 ^s ,75		
„ 21.*) „	21,65	—3 51,01	—1 ^s ,25	+0 ^s ,51
„ 22. „	18,5	—3 51,65	—0,74	+0,07
			—0,67	—0,39
„ 26. „	21,3	—3 54,42		
„ 27. „	21,3	—3 55,48	—1,06.	
„ 28. mgs.	5,6	—3 55,70		

Bestimmung der Polhöhe.

Die Polhöhe wurde nach zwei Methoden bestimmt und zwar durch Zenitdistanzmessungen in der Nähe des Meridians und Durchgängen durch den I. Vertikal.

Messung von Zenitdistanzen.

Die nachstehenden mittleren Oerter der Sterne, sowie die scheinbaren Oerter des Polarsternes wurden dem Berliner astronomischen Jahrbuche entnommen, letztere ohne Berücksichtigung der täglichen Aberration in Rektascension. Die scheinbaren Deklinationen der Südsterne wurden mit Anbringung der Mondglieder kurzer Periode berechnet.

Mittlere Oerter:

	Grösse	Rektasc. 1890,0	Eigenbewegung	Dekl. 1890,0	Eigenbewegung
α Ursae minoris	2,0	1 ^h 18 ^m 30 ^s ,91	+0 ^s ,1251	+88° 43' 18",37	—0",001
ξ Piscium	4,0	1 47 51,64	+0,0004	+ 2 38 39,09	+0,020
ν Tauri	4,0	3 57 18,29	+0,0001	+ 5 41 0,50	—0,009
π^5 Orionis	4,0	4 48 31,29	—0,0004	+ 2 15 35,51	—0,007
ϑ Aquilae	3,0	20 5 37,71	—0,0001	— 1 8 50,59	+0,014
ε Delphini	4,0	20 27 57,46	—0,0006	+10 55 46,87	—0,022

Scheinbare Oerter:

Bgl. Datum 1890	Zeit	α	δ	tägl. Aberr.
α Urs. min. Sept. 13.	20 ^h ,8	1 ^h 19 ^m 21 ^s ,69	+88° 43' 17",17	—0",20
„ 13.	20,95	21,70	17,17	—0,20
„ 14.	19,7	22,11	17,46	—0,22
„ 14.	20,8	22,13	17,48	—0,20
„ 15.	4,2	22,75	17,88	+0,16
„ 15.	4,4	22,76	17,89	+0,16

*) Durch Wolken je nur 4 Sterne unvollständig erhalten.

Bgl. Datum 1890	Zeit	α	δ	tägl. Aberr.
α Urs. min. Sept. 16.	4,4	1 19 23,27	+88 43 18,21	+0,16
» 17.	19,7	23,62	18,42	-0,22
» 17.	20,8	23,64	18,43	-0,20
» 22.	19,7	26,04	20,32	-0,22
» 22.	20,8	26,06	20,34	-0,20
» 26.	2,0	27,20	21,99	+0,05
» 26.	4,4	27,22	22,02	+0,16
» 27.	4,2	27,46	22,37	+0,16

Bgl. Datum 1890	α	δ
ξ Piscium Sept. 26.	1 ^h 47 ^m 54 ^s ,01	+2° 38' 55",22
ν Tauri » 16.	3 57 20,00	+5 41 12,72
» 26.	20,26	13,29
» 27.	20,29	13,30
π^5 Orionis » 15.	4 48 32,69	+2 15 47,42
» 16.	32,72	47,46
» 26.	33,00	47,80
» 27.	33,03	47,81
ϑ Aquilae » 13.	20 5 39,68	-1 8 41,01
» 14.	39,67	41,02
» 17.	39,64	40,94
» 22.	39,57	40,71
ε Delphini » 13.	20 27 59,42	+10 55 59,73
» 14.	59,41	59,79
» 17.	59,38	60,02
» 22.	59,32	60,50

Die Beobachtungen wurden auf 8 äquidistanten Ständen des Vertikalkreises, je zur Hälfte morgens und abends, verteilt und auf den Polarstern und je 2 Südsterne ausgedehnt. Um den Aufenthalt auf dieser Station nicht ausdehnen zu müssen, wurde an einem Morgen statt des verloren gegangenen ν Tauri der Stern ξ Piscium beobachtet. Behufs möglicher Elimination etwaiger Anomalien in der Refraktion wurden die Beobachtungen nördlich vom Zenit mit unmittelbar anschliessenden Messungen südlich vom Zenit combinirt und daher keine einseitigen Beobachtungen angestellt.

Die Beobachtungen zur Bestimmung der Polhöhe und deren Reduktion sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

1890	Stand und Lage	Kreis- lage	Stunden- winkel	Beobachtete Zenitdistanz	Temp. Cels.	Baro- meter 0°	Re- fraktion	Reduktion auf Meridian	Meridian-Zenitdistanzen	
									einfach	aus beiden Kreislagen
α Ursae minoris.										
Sept. 28. Mgs.	0° I	W	+2 ^h 50 ^m	9°, 89'	42° 16' 54", 24	+9°, 9		+49°, 32	-20' 35", 64	41° 57' 7", 92
		W	51	32,89	17 13,41		mm	49,33	20 54,80	7,94
		W	52	43,89	17 29,91		708,1	49,34	21 11,28	7,97
		O	55	26,88	18 7,36			49,34	21 49,42	7,23
		O	56	50,88	18 29,56			49,35	22 9,32	9,59
		O	58	12,88	18 49,14			49,35	22 28,82	9,67
		O	+2 59	57,88	19 12,85	+10,0		49,28	22 53,98	8,15
		O	+3 1	32,88	19 36,02			49,29	23 16,88	8,43
		O	3	28,88	20 4,40		708,0	49,30	23 45,08	8,62
		W	6	11,88	20 45,71			49,32	24 25,06	9,97
		W	7	45,88	21 8,45			49,33	24 48,32	9,46
		W	9	10,88	21 23,29	+11,0		49,33	25 9,50	8,12
Sept. 13. Abds.	45 I	W	-4 37	51,01	42 46 49,91	+ 7,6		+50,11	-50 36,50	41 57 3,52
		W	35	59,01	46 14,78			50,09	50 1,10	3,77
		W	34	4,01	45 38,94		701,4	50,08	49 25,00	4,02
		O	30	56,01	44 40,14			50,06	48 26,08	4,12
		O	29	42,01	44 15,84			50,05	48 2,98	2,91
		O	28	11,01	43 49,87	+ 7,7		50,04	47 34,64	5,25
		O	26	15,02	43 12,83			50,00	46 58,62	4,21
		O	24	41,02	42 42,32			49,99	46 29,52	2,79
		O	23	19,03	42 17,71		701,3	49,97	46 4,24	3,44
		W	21	24,03	41 42,31			49,95	45 28,84	3,92
		W	19	45,03	41 12,82			49,93	44 58,48	4,27
		W	18	23,03	40 49,98	+ 7,7		49,92	44 34,94	4,96
Sept. 17. Mgs.	90 II	O	+2 56	6,01	42 18 12,81	+ 8,6		+49,16	-21 59,90	41 57 2,07
		O	57	37,01	18 37,78		mm	49,17	22 21,52	5,43
		O	59	15,01	19 0,21		701,5	49,19	22 44,94	4,46
		O	+3 1	36,00	19 33,22			49,21	23 18,92	3,51
		W	3	17,00	19 53,01			49,22	23 43,48	3,75
		W	5	25,00	20 28,92	+ 8,2		49,24	24 14,86	3,30
		W	8	6,00	21 9,50			49,23	24 54,70	4,03
		W	9	35,00	21 31,01			49,24	25 16,92	3,33
		W	10	48,00	21 49,52		701,2	49,25	25 35,22	3,55
		O	13	5,00	22 23,18			49,26	26 9,84	2,60
		O	14	11,00	22 41,21			49,27	26 26,62	3,86
		O	15	23,00	22 59,53	+ 8,6		49,28	26 45,02	3,84
Sept. 17. Abds.	135 II	W	-5 42	41,96	43 8 6,18			+49,67	-71 48,99	41 57 6,86
		W	40	56,96	7 27,46			49,66	71 13,90	3,22
		O	38	11,96	6 29,98		702,6	49,64	70 18,80	0,82
		O	37	7,97	6 10,17	+14,2		49,62	69 57,44	2,35
		O	36	2,97	5 48,71			49,61	69 35,76	2,56
		O	34	56,98	5 27,77			49,60	69 13,76	3,61
		W	33	9,98	4 49,60			49,59	68 53,10	1,09
		W	31	19,98	4 13,04			49,57	68 1,46	1,15
		O	-4 38	29,04	42 46 59,96	+14,0		+49,15	-50 47,68	41 56 61,43
		O	36	46,04	46 27,61			49,13	50 15,16	61,58
		W	34	18,04	45 40,63			49,12	49 28,56	61,19
		W	32	52,04	45 15,36		702,8	49,11	49 1,56	62,91
W	31	43,05	44 51,24			49,10	48 39,96	60,38		
W	30	17,05	44 26,68			49,08	48 13,12	62,64		
O	28	2,05	43 40,92			49,06	47 31,06	58,92		
O	26	4,05	43 5,71	+13,6		49,04	46 54,46	60,29		
Sept. 27. Mgs.	180 I	O	+2 49	39,06	42 16 48,33	+ 7,4		+49,94	-20 28,64	41 57 9,63
		O	51	13,06	17 9,34			49,95	20 50,30	8,99
		O	52	59,56	17 33,25		710,8	49,96	21 15,02	8,19
		W	55	43,06	18 11,55			50,00	21 53,38	8,17
		W	57	24,06	18 34,51			50,02	22 17,30	7,23
		W	58	47,06	18 55,79	+ 7,4		50,03	22 37,10	8,72

1890	Stand und Lage	Kreis- lage	Stunden- winkel	Beobachtete Zenitdistanz	Temp. Cels.	Baro- meter °	Re- fraktion	Reduktion auf Meridian	Meridian-Zenitdistanzen	
									einfach	aus beiden Kreislagen
Sept. 27. Mgs.	180 I	W	+3 ^h 1 ^m 20,05	42° 19' 23",01	+7°,4	710,8	+50°,04	-23' 13",38	41° 57' 9",17	
		W	2 59,05	19 57,54			50,05	23 37,90	9,69	
		W	4 31,05	20 19,85			50,06	24 0,38	9,53	
		O	7 15,55	20 58,68			50,06	24 38,94	9,80	41° 57' 9",66
		O	9 3,05	21 25,17			50,07	25 7,64	7,60	8,65
		O	11 13,05	21 57,71	+ 7,5		50,09	25 40,24	7,56	8,37
Sept. 22. Abds.	225 I	W	-5 43 58,71	43 8 30,91	+13,5	698,4	+49,53	-72 12,83	41 57 7,61	
		W	42 33,71	8 0,95			49,52	71 44,43	6,04	
		O	39 45,71	7 4,53			49,49	70 48,33	5,69	41 57 5,87
		O	33 26,71	6 39,23	+13,5		49,48	70 21,96	6,75	7,18
		O	36 50,72	6 5,36			49,46	69 49,96	4,86	4,88
		O	35 40,72	5 43,06			49,45	69 26,61	5,90	4,28
		W	33 40,72	5 1,05			49,43	68 46,62	3,86	
W	32 12,72	4 31,60	+13,1	49,42	68 17,32	3,70				
Sept. 22. Abds.	225 I	O	-4 40 29,76	42 47 42,26	+13,2	698,55	+48,98	-51 24,62	41 57 6,62	
		O	38 37,76	47 6,41			48,96	50 49,16	6,21	
		W	36 20,76	46 22,89			48,95	50 5,92	5,92	41 57 6,06
		W	34 56,76	45 55,95	+13,1		48,94	49 39,47	5,42	6,02
		W	33 15,77	45 24,00			48,93	49 7,76	5,17	5,63
		O	31 15,77	44 47,20			48,91	48 30,24	5,87	5,48
		O	28 26,77	43 54,05			48,87	47 37,54	5,38	
O	26 28,77	43 17,86	+13,2	48,85	47 0,92	5,79				
Sept. 16. Mgs.	270 II	W	+2 47 21,16	42 16 12,43	+ 7,4	700,5	+49,22	-19 58,94	41 57 2,71	
		W	49 7,66	16 35,04			49,23	20 22,56	1,71	
		W	50 12,66	16 50,22			49,24	20 37,50	1,96	
		O	52 33,66	17 22,63			49,27	21 10,15	1,75	41 57 1,86
		O	53 40,66	17 38,84			49,28	21 25,80	2,32	2,02
		O	54 57,16	17 57,01			49,29	21 43,74	2,56	2,63
		O	57 59,15	18 40,95	+ 7,2		49,37	22 26,88	3,44	
		O	59 31,65	19 2,97			49,38	22 49,02	3,33	
		O	+3 0 47,15	19 20,02			49,39	23 7,20	2,21	
		W	3 33,64	20 1,09			49,39	23 47,64	2,84	41 57 2,53
		W	5 19,64	20 28,28			49,40	24 13,64	4,04	3,69
W	7 7,64	20 55,62	+ 6,9	49,42	24 40,31	4,73	4,08			
Sept. 27. Mgs.	270 II	W	+0 40 41,18	41 57 31,01	+ 8,1	711,3	+49,31	- 1 14,02	41 57 6,30	
		W	41 57,18	57 36,01			49,31	1 18,68	6,64	
		O	44 54,18	57 45,23			49,32	1 30,10	4,45	41 57 5,55
		O	46 23,18	57 52,73			49,32	1 36,13	5,92	6,11
		O	48 1,17	58 0,12			49,33	1 42,99	6,46	7,14
		O	49 46,17	58 9,08			49,33	1 50,60	7,81	6,55
		W	52 18,17	58 19,22			49,34	2 2,09	6,47	
		W	53 43,17	58 26,06	+ 8,2		49,34	2 8,77	6,63	
		Sept. 14. Abds.	315 II	O	-5 44 48,42		43 8 42,73	+ 9,2	702,75	+50,58
O	43 17,47			8 11,86		50,57	72 1,71	0,72		
W	40 41,42			7 20,57		50,54	71 9,59	1,52		41 57 1,12
W	39 4,42			6 50,19	+ 9,0	50,52	70 37,20	3,51		2,33
W	37 2,43			6 7,56		50,50	69 56,48	1,58		1,49
O	35 40,43			5 40,59		50,49	69 29,14	1,94		1,14
O	33 15,43			4 51,36		50,47	68 40,78	1,05		
O	31 50,43			4 22,70	+ 9,0	50,45	68 12,46	0,69		
Sept. 14. Abds.	315 II	W	-4 38 2,47	42 46 51,88	+ 8,8	703,0	+50,05	- 50 39,90	41 56 62,03	
		W	36 39,47	46 24,54			50,03	50 13,72	60,85	
		O	33 53,47	45 33,78			50,01	49 21,46	62,33	41 57 1,59
		O	31 59,47	44 55,25	+ 8,8		49,99	48 45,72	59,52	0,78
		O	30 20,48	44 25,33			49,97	48 14,80	60,50	1,12
		O	28 57,48	44 0,31			49,96	47 48,90	61,37	1,15
		W	26 39,48	43 16,91			49,94	47 6,02	60,86	
		W	25 1,48	42 47,55	+ 8,6		49,92	46 35,66	61,81	

1890	Stand und Lage	Kreis- lage	Stunden- winkel	Beobachtete Zenitdistanz	Temp. Cels.	Baro- meter 0°	Re- fraktion	Reduktion auf Meridian	Meridian-Zenitdistanzen		
									einfach	aus beiden Kreislagen	
♋ Tauri.											
Sept. 23. Mgs.	0° I	W	-	7 ^m 52 ^s ,95	41° 6' 20",37	+10 ^s ,5		+47",23	- 2' 6",48	41° 4' 61",12	
		W		5 13,95	5 10,24			47,21	0 55,74	61,71	
		O		2 34,95	4 25,92			47,17	0 13,58	59,51	
		O		0 48,95	4 14,50		708,25	47,16	0 1,35	60,31	41° 5' 0",61
		O	+	1 5,05	4 16,45			47,16	0 2,39	61,22	1,04
		W		2 50,03	4 30,31			47,17	0 16,36	61,12	1,26
		W		6 4,55	5 28,87			47,24	1 15,16	60,95	
		W		8 0,05	6 24,33	+10,7		47,27	2 10,29	61,31	
♌ Piscium.											
Sept. 17. Mgs.	90° II	O	-	7 57,72	41 6 21,53	+ 8,6		+47,08	- 2 9,04	41 4 59,57	
		O		5 13,72	5 8,10			47,05	0 55,66	59,49	
		W		2 37,72	4 24,53		701,0	47,03	0 14,07	57,49	41 4 58,49
		W		0 50,72	4 14,07			47,02	0 1,46	59,63	59,60
		W	+	0 53,27	4 16,67	+ 8,6		47,02	0 1,60	62,09	60,80
		W		2 38,27	4 28,70			47,03	0 14,17	61,56	60,46
		O		5 13,27	5 8,48			47,05	0 55,50	60,03	
		O		7 55,27	6 19,47	+ 8,5		47,08	2 7,72	58,83	
♍ Orionis.											
Sept. 27. Mgs.	180° I	O	-	7 59,97	41 7 23,87			+47,95	- 2 10,27	41 5 1,55	
		O		5 19,97	6 10,19			47,93	0 57,90	0,22	
		W		2 41,97	4 27,33		710,85	47,88	0 14,84	0,37	41 5 0,30
		W		0 55,97	4 14,12			47,87	0 1,77	0,22	0,88
		W	+	0 55,02	4 16,20	+ 7,4		47,87	0 1,71	2,36	2,33
		W		2 38,02	4 27,64			47,88	0 14,12	1,40	2,97
		O		5 17,02	6 12,17			47,93	0 56,84	3,26	
		O		7 51,02	7 21,08			47,95	2 5,45	3,58	
♎ Orionis.											
Sept. 27. Mgs.	270° II	W	-	8 29,13	44 8 43,20	+ 8,8		+53,12	- 2 18,87	44 7 17,44	
		W		5 32,63	7 26,37			53,11	0 59,29	20,18	
		O		2 47,63	6 41,04		711,3	53,10	0 15,06	19,08	44 7 19,63
		O		0 53,63	6 26,41			53,08	0 1,54	17,95	17,70
		O	+	0 47,36	6 26,52			53,08	0 1,20	18,40	20,06
		O		2 35,36	6 39,00			53,10	0 12,94	19,16	19,09
		W		5 25,36	7 24,58			53,11	0 56,73	20,96	
		W		8 22,36	8 41,88	+ 8,1		53,12	2 15,22	19,78	
♏ Orionis.											
Sept. 28. Mgs.	0° I	O	-	8 16,71	44 31 52,50	+11,2		+53,16	- 2 11,32	44 30 34,34	
		O		5 27,21	30 35,83			53,12	0 57,09	31,86	
		W		2 46,21	29 49,39		708,05	53,07	0 14,71	27,75	44 30 29,80
		W		0 34,71	29 37,18			53,07	0 0,64	29,61	31,97
		W	+	0 49,29	29 38,59			53,07	0 1,29	30,37	26,04
		W		3 1,29	29 52,14			53,07	0 17,50	27,71	27,64
		O		5 34,29	30 30,74			53,11	0 59,49	24,36	
		O		8 22,29	31 46,03	+10,8		53,16	2 14,29	24,90	
♐ Orionis.											
Sept. 17. Mgs.	90° II	W	-	8 27,48	44 31 50,06	+ 8,4		+53,12	- 2 17,08	40 30 26,10	
		W		5 41,48	30 35,00			53,08	1 2,08	26,00	
		O		2 45,48	29 47,66		701,1	53,07	0 14,58	26,15	44 30 26,08
		O		0 56,48	29 34,32			53,06	0 1,70	25,63	25,89
		O	+	0 55,51	29 34,64	+ 8,4		53,06	0 1,64	26,06	26,06
		O		3 21,01	29 55,43			53,07	0 21,52	26,98	26,86
		W		6 21,51	30 49,54			53,09	1 17,49	25,14	
		W		8 17,51	31 46,29	+ 8,2		53,12	2 11,75	27,66	
♑ Orionis.											
Sept. 27. Mgs.	180° I	W	-	8 28,75	44 31 50,03	+ 7,5		+53,97	- 2 17,76	44 30 26,24	
		W		5 44,75	30 36,80			53,93	1 3,28	27,45	
		O		2 50,75	29 49,03		710,8	53,90	0 15,52	27,41	44 30 27,43
		O		0 50,75	29 32,22			53,89	0 1,37	24,74	25,49
		O	+	1 6,24	29 36,54			53,89	0 2,23	28,20	27,82
		O		2 47,24	29 49,46			53,90	0 14,92	28,44	28,04
		W		5 30,24	30 40,77			53,93	0 58,06	27,20	
		W		8 16,24	31 54,43	+ 8,0		53,97	2 11,08	27,88	

1890	Stand und Lage	Kreis- lage	Stunden- winkel	Beobachtete Zenitdistanz	Temp. Cels.	Baro- meter 0°	Re- fraktion	Reduktion auf Meridian	Meridian-Zenitdistanzen		
									einfach	aus beiden Kreislagen	
Sept. 16. Mgs.	270 II	O	-	8 ^m 28,33	44° 31' 50",68	+ 6°,9	700,75	+53",38	- 2' 17",53	44° 30' 26",53	
			O	5 44,33	30 38,13			53,35	1 3,12	28,36	
			W	2 49,33	29 46,58			53,34	0 15,27	24,65	44°30' 26",51
			W	0 47,33	29 34,36			53,33	0 1,19	26,50	26,51
			W	+ 1 2,66	29 37,37			53,33	0 2,09	28,61	26,60
			W	2 56,66	29 50,48			53,34	0 16,62	27,20	27,33
			O	5 38,66	30 33,72			53,34	1 1,06	26,00	
			O	8 19,66	31 45,56	+ 6,8		53,38	2 12,80	26,05	
♁ Aquilae.											
Sept. 13. Abds.	45 I	O	-	8 27,98	47 56 5,81	+ 8,3	701,5	+59,87	- 2 9,81	47 54 55,87	
			O	5 55,98	54 59,46			59,83	1 3,75	55,54	
			W	2 54,98	54 10,62			59,81	0 15,41	55,02	47 54 55,28
			W	1 1,98	53 56,47	+ 8,3		59,80	0 1,93	54,34	55,11
			W	+ 0 57,01	53 58,13			59,80	0 1,64	56,29	56,37
			W	3 3,01	54 13,74			59,81	0 16,86	56,69	55,58
			O	5 52,01	54 58,61			59,83	1 2,34	56,05	
			O	8 22,01	56 1,76	+ 8,1		59,87	2 6,76	54,87	
Sept. 17. Abds.	135 II	W	-	8 57,03	47 56 18,65	+14,1	702,5	+58,74	- 2 25,07	47 54 52,32	
			W	6 15,03	55 4,65			58,71	1 10,77	52,59	
			O	3 0,03	54 10,35			58,68	0 16,31	52,72	47 54 52,66
			O	0 59,03	53 53,46			58,67	0 1,75	52,38	52,35
			O	+ 0 57,96	53 57,26			58,67	0 1,69	54,24	53,89
			O	2 56,96	54 10,56			58,68	0 13,76	53,48	53,91
			W	6 5,96	55 2,97			58,71	1 7,38	54,30	
			W	8 47,96	56 15,06	+14,1		58,74	2 20,22	53,58	
Sept. 22. Abds.	225 I	W	-	8 56,26	47 56 24,05	+12,8	698,5	+58,63	- 2 24,65	47 54 58,03	
			W	6 2,26	55 4,84			58,59	1 6,03	57,40	
			O	3 0,26	54 12,45			58,56	0 16,35	54,66	47 54 56,03
			O	0 59,26	54 1,69	+13,0		58,56	0 1,77	58,48	58,25
			O	+ 1 4,73	54 0,60			58,56	0 2,11	57,05	57,57
			O	2 56,73	54 15,84			58,56	0 15,71	55,69	57,05
			W	5 54,73	55 11,31			58,59	1 3,31	56,45	
			W	8 54,73	56 32,39	+13,2		58,63	2 23,84	57,04	
Sept. 14. Abds.	315 II	O	-	8 34,01	47 56 7,31	+ 9,0	702,85	+59,87	- 2 12,91	47 54 54,27	
			O	5 54,01	54 57,12			59,83	1 3,06	53,89	
			W	2 58,01	54 8,22			59,79	0 15,95	52,06	47 54 52,98
			W	0 59,01	53 55,68	+ 8,8		59,79	0 1,75	53,57	53,99
			W	+ 0 58,98	53 57,53			59,79	0 1,75	55,72	53,64
			W	3 5,98	54 11,00			59,79	0 17,41	53,38	54,12
			O	5 51,98	54 56,41			59,82	1 2,33	53,90	
			O	8 28,98	56 3,12	+ 8,7		59,86	2 10,32	52,66	
♈ Delphini.											
Sept. 13. Abds.	45 I	W	-	6 50,74	35 51 19,27	+ 8,2	701,5	+39,13	- 1 45,64	35 50 12,76	
			W	4 47,74	50 29,01			39,12	0 51,86	16,27	
			O	2 26,74	49 47,92			39,09	0 13,49	13,52	35 50 14,90
			O	0 47,74	49 35,03			39,08	0 1,43	12,68	12,72
			O	+ 0 47,25	49 37,48			39,08	0 1,40	15,16	14,95
			O	2 22,25	49 48,47			39,09	0 12,68	14,90	15,71
			W	4 39,25	50 24,73			39,11	0 48,84	15,00	
			W	6 44,25	51 19,48	+ 7,6		39,14	1 42,35	16,27	
Sept. 17. Abds.	135 II	O	-	7 11,79	35 51 32,14	+13,9	702,6	+38,40	- 1 56,75	35 50 13,79	
			O	4 55,79	50 29,33			38,38	0 54,80	12,91	
			W	2 19,79	49 45,87			38,37	0 12,24	12,00	35 50 12,46
			W	0 48,79	49 35,78			38,37	0 1,45	12,70	13,25
			W	+ 0 49,21	49 37,01			38,37	0 1,52	13,86	13,94
			W	2 21,21	49 48,58			38,37	0 12,48	14,47	13,39
			O	4 52,21	50 23,53			38,37	0 53,48	13,42	
			O	7 5,21	51 27,75	+13,6		38,39	1 53,22	12,92	

1890	Stand und Lage	Kreis- lage	Stunden- winkel	Beobachtete Zenitdistanz	Temp. Cels.	Baro- meter 0°	Re- fraktion	Reduktion auf Meridian	Meridian-Zenitdistanzen		
									einfach	aus beiden Kreislagen	
Sept. 22. Abds.	225 I	O	—	7 ^m 11 ^s 02 ³⁵	51' 32",63	+13°,2		+38",26	— 1' 56",34	35° 50' 14",55	
		O		4 47,02	50 29,59			38,22	0 51,60	16,21	
		W		2 24,02	49 49,94			38,20	0 12,99	15,15	35° 50' 15",68
		W		0 47,02	49 37,48			38,20	0 1,38	14,30	14,43
		W	+	1 0,98	49 38,87	+13,3	698,5	38,20	0 2,33	14,74	15,56
		W		2 22,98	49 51,06			38,20	0 12,81	16,45	14,98
		O		4 45,98	50 27,67			38,22	0 51,22	14,67	
Sept. 14. Abds.	315 II	W	—	7 15,76	35 51 31,95	+ 8,7		+ 39,11	— 1 58,94	35 50 12,12	
		W		4 48,76	50 26,18			39,09	0 52,22	13,05	
		O		2 30,76	49 48,39			39,08	0 14,24	13,23	35 50 13,14
		O		0 47,76	49 33,84			39,07	0 1,30	11,52	11,82
		O	+	1 2,23	49 36,52	+ 8,7	702,9	39,07	0 2,43	13,16	12,37
		O		2 23,23	49 45,97			39,07	0 12,85	12,19	12,78
		W		4 40,23	50 22,64			39,09	0 49,18	12,55	
		W		7 10,23	51 29,22	+ 8,6		39,11	1 55,91	12,42	

Vereint man die Resultate der letzten Kolumne der obigen Tabelle innerhalb eines jeden Sternes zu Mittelwerten, so erhält man für die Polhöhe die folgenden Werte:

$\varphi = 46^\circ 46' 0'' + \dots$						
Morgens						
1890	Stand u. Lage	α Ursae minoris	ν Tauri	π^5 Orionis	Mittel	Standmittel
Sept. 28.	0°	14",13	14",21		14",17	14",69
	I	13,74		16",67	15,21	
" 17.	90	14,62	12,56		13,59	13,92
	II	14,83		13,68	14,25	
" 27.	180	13,69	14,91		14,30	14,23
	I	13,30		15,00	14,15	
" 27. " 16.	270	15,70	14,34*)		15,02	14,86
	II	15,24		14,16	14,70	
Mittel Morgens		14,41	14,01	14,88		14,43
*) ξ Piscium. Abends						
1890	Stand u. Lage	α Ursae minoris	ϑ Aquilae	ϵ Delphini	Mittel	Standmittel
Sept. 13.	45°	13",05	14",57		13",81	13",74
	I	13,04		14",30	13,67	
" 17.	135	15,40	12,26		13,87	14,52
	II	17,06		13,28	15,17	
" 22.	225	14,55	16,51		15,53	15,26
	I	14,34		15,66	15,00	
" 14.	315	15,72	12,66		14,19	14,21
	II	16,12		12,32	14,22	
Mittel Abends		14,92	14,00	13,88		14,43

Die Mittelwerte der Polhöhe für morgens und abends sind einander ganz gleich. Die Reduktion auf den Signalstein beträgt $+0''{,}11$, so dass für die Polhöhe von Middes aus den Zenitdistanzmessungen

$$\varphi = 46^\circ 46' 14''{,}54$$

folgt.

Versucht man aus den obigen Resultaten die Biegung des Fernrohres abzuleiten, so erhält man die folgenden Gleichungen:

		Gewicht	
α Ursae minoris, morgens:	$\varphi = 46^\circ 46' 14''{,}41 - 0,674 b$	4	
	abends: $14,92 - 0,681 b$	4	
<hr/>			
Polarstern Mittel:	$\varphi = 46 \quad 46 \quad 14,67 - 0,677 b$	8	
<hr/>			
morgens	ν Tauri	$\varphi = 46^\circ 46' 13''{,}89 + 0,657 b$	3
	ξ Piscium	$14,84 + 0,696 b$	1
	π^5 Orionis	$14,88 + 0,701 b$	4
abends	ϑ Aquilae	$14,00 + 0,742 b$	4
	ε Delphini	$13,88 + 0,585 b$	4
<hr/>			
Südsterne Mittel:	$\varphi = 46 \quad 46 \quad 14,19 + 0,665 b$	8	

woraus $\varphi = 46^\circ 46' 14''{,}43$ und $b = +0''{,}36$, also sehr klein, folgt.

Bringt man den so gefundenen Wert der Biegung an die beobachteten Polhöhen an und leitet dann in derselben Weise, wie auf den andern Stationen, die periodischen Teilungsfehler des Höhenkreises ab, so erhält man für sie die folgenden Beträge:

Stand	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	
Teilungsfehler:	$\pm 1''{,}00$	$\pm 0,93$	$\mp 0,56$	$\mp 1,51$	$\pm 0,97$	$\pm 1,06$	$\mp 0,37$	$\mp 1,47$	}
									Polstern Südsterne

Da sich die um 180° auseinanderstehenden Stände wieder nahe entsprechen, so kann man deren Mittel nehmen und es wird dann:

Stand	0°	45°	90°	135°	
Teilungsfehler:	$\pm 0''{,}98$	$\pm 0,99$	$\mp 0,46$	$\mp 1,49$	}
					Polstern Südsterne

Fügt man diese an die von der Biegung befreiten Polhöhen an, so folgt:

Morgens:				Abends:			
Stand	α Urs. min.	ν Tauri	π^5 Orion.	Stand	α Urs. min.	ϑ Aquil.	ε Delph.
0°	$46^\circ 46' 14''{,}69$	$13''{,}45$	$15''{,}92$	45°	$46^\circ 46' 13''{,}74$	$13''{,}91$	$13''{,}58$
90	$13,92$	$13,36$	$14,49$	135	$14,52$	$14,04$	$15,00$
180	$14,23$	$14,18$	$14,28$	225	$15,26$	$15,72$	$14,81$
270	$14,86$	$14,96$	$14,78$	315	$14,21$	$14,40$	$14,00$
deren Mittelwerte der Reihe nach							
	$46 \quad 46 \quad 14,43$	$13,99$	$14,87$		$14,43$	$14,52$	$14,35$

betragen.

Der mittlere zufällige Fehler der Polhöhe aus dem Mittel je einer bei Kreis West und bei Kreis Ost gemessenen Zenitdistanz ergibt sich aus den Abweichungen der Einzelwerte in der letzten Kolumne der Haupttabelle vom betreffenden Tagesmittel für die Beobachtungen

$$\begin{aligned} \text{des Polarsternes} & \quad \pm 0'',36 \\ \text{der Südsterne} & \quad \pm 0,42 \end{aligned}$$

Hieraus ist der mittlere Fehler der Polhöhe aus den Zenitdistanzmessungen zu $\pm 0'',05$ zu veranschlagen, während aus der Uebereinstimmung der Kreis-Standmittel sich der mittlere Fehler zu $\pm 0'',18$ ergibt, welcher als der Maximalfehler angesehen werden kann.

Die Differentialausdrücke für die Abhängigkeit der Polhöhe von den Rektascensionen und Deklinationen der Sterne sind für die einzelnen Beobachtungsreihen:

Morgens.		Abends.	
α Ursae minoris.		α Ursae minoris.	
Sept. 28.	$d\varphi'' = -0,30 d\alpha^s + 0,69 d\delta''$	Sept. 13.	$d\varphi'' = +0,35 d\alpha^s + 0,38 d\delta''$
» 17.	-0,30 + 0,67	» 17.	+ 0,35 + 0,23
» 27.	-0,30 + 0,69	» 22.	+ 0,35 + 0,23
» 27. }	-0,29 } + 0,70 }	» 14.	+ 0,35 + 0,23
» 16. }	-0,09 } + 0,96 }		
Mittel	$d\varphi = -0,273 d\alpha + 0,720 d\delta''$	Mittel	$d\varphi = +0,350 d\alpha + 0,268 d\delta''$
ν Tauri.		\oint Aquilae.	
Sept. 28.	$d\varphi'' = +0,10 d\alpha^s + 1,00 d\delta''$	Sept. 13.	$d\varphi'' = -0,01 d\alpha^s + 1,00 d\delta''$
» 17.	0,00 + 1,00	» 17.	- 0,02 + 1,00
» 27.	-0,02 + 1,00	» 22.	- 0,01 + 1,00
» 27.*)	-0,03 + 1,00	» 14.	0,00 + 1,00
π^5 Orionis.		ε Delphini.	
Sept. 28.	$d\varphi'' = +0,05 d\alpha^s + 1,00 d\delta''$	Sept. 13.	$d\varphi'' = -0,03 d\alpha^s + 1,00 d\delta''$
» 17.	+ 0,07 + 1,00	» 17.	- 0,01 + 1,00
» 27.	- 0,02 + 1,00	» 22.	+ 0,01 + 1,00
» 16.	+ 0,01 + 1,00	» 14.	- 0,01 + 1,00

Die Mittelwerte dieser Gleichungen sind:

$$\begin{aligned} \alpha \text{ Ursae minoris} & \quad d\varphi'' = +0,039 d\alpha^s + 0,494 d\delta'' \\ \nu \text{ Tauri} & \quad = +0,012 + 1,000 \\ \pi^5 \text{ Orionis} & \quad = +0,027 + 1,000 \\ \oint \text{ Aquilae} & \quad = -0,010 + 1,000 \\ \varepsilon \text{ Delphini} & \quad = -0,010 + 1,000 \end{aligned}$$

*) ξ Piscium.

Beobachtungen im I. Vertikal.

Es wurden die nachstehenden vier Sterne an vier Abenden beobachtet:

	Ostdurchgang	Westdurchgang	
Okular Süd oder Nord	4 Andromedae	—	
	λ Andromedae	—	
	ψ Andromedae	—	
	22 Andromedae	—	Umlegung
Okular Nord oder Süd	—	4 Andromedae	
	—	λ Andromedae	
	—	ψ Andromedae	
	—	22 Andromedae	

Der mittlere Sternort für 1890,0 von λ Andromedae und 22 Andromedae konnte sofort dem Fundamental-Kataloge, bzw. dem Berliner astronomischen Jahrbuche für 1890 entnommen werden. Die Ableitung der mittleren Oerter der beiden andern Sterne ist oben (Seite 21) gegeben.

Die scheinbaren Oerter wurden mit den Konstanten des Berliner astronomischen Jahrbuches für 1890 berechnet.

Mittlere Oerter 1890,0.

	Grösse	α	Eigenbewegung	δ	Eigenbewegung
4 Andromedae	6,0	23 ^h 2 ^m 37 ^s ,59	−0 ^s ,0007	+45° 47' 34",96	−0",030
λ Andromedae	4,0	32 10,89	+0,0157	+45 51 43,55	−0,425
ψ Andromedae	5,2	40 34,98	+0,0005	+45 48 34,03	−0,016
22 Andromedae	5,3	0 4 36,27	+0,0015	+45 27 35,66	−0,016

Scheinbare Oerter.

1890	4 Andromedae	λ Andromedae	ψ Andromedae	22 Andromedae
Rektascension.				
Sept. 15.	23 ^h 2 ^m 40 ^s ,23	23 ^h 32 ^m 13 ^s ,61	23 ^h 40 ^m 37 ^s ,71	0 ^h 4 ^m 39 ^s ,02
" 16.	40,22	13,61	37,71	39,03
" 26.	40,21	13,65	37,76	39,12
" 27.	40,20	13,65	37,75	39,12
Deklination.				
Sept. 15.	+45° 47' 48",79	+45° 51' 55",86	+45° 47' 46",26	+45° 27' 46",83
" 16.	49,07	56,14	46,54	47,09
" 26.	52,01	59,15	49,57	50,14
" 27.	52,24	59,40	49,82	50,39

Die Beobachtungen zur Bestimmung der Polhöhe und deren Reduktion, letztere unter Anwendung des Näherungswertes der Polhöhe $\varphi = 46^{\circ} 46' 14'',6$ ausgeführt, sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

Faden	Ostdurchgang		Westdurchgang		$\varphi - \delta$	Faden	Ostdurchgang		Westdurchgang		$\varphi - \delta$				
	Stundenwinkel	$\varphi - \delta \pm F$	Stundenwinkel	$\varphi - \delta \mp F$			Stundenwinkel	$\varphi - \delta \pm F$	Stundenwinkel	$\varphi - \delta \mp F$					
4 Andromedae.															
Okular Nord I 1890 Sept. 15. Okular Süd II						Okular Süd I Sept. 16. Okular Nord II									
14	64 ^m	36,53	4136,41	53 ^m	30,87	2859,98	3498,20	1	64 ^m	41,70	4147,37	53 ^m	56,92	2889,73	3518,55
13	63	20,23	3976,20	55	8,67	3018,65	3497,42	2	63	26,00	3988,20	55	25,82	3049,87	3519,04
12	62	4,93	3821,12	56	33,27	3174,21	3497,67	3	62	9,60	3830,65	56	51,62	3208,45	3519,55
11	61	25,33	3740,79	57	15,47	3253,25	3497,02	4	61	29,70	3749,60	57	34,02	3288,28	3518,94
10	60	47,13	3664,09		56,97	3331,92	3498,00	5	60	51,30	3672,41	58	15,02	3366,40	3519,40
9		6,03	3582,43	58	39,37	3413,22	3497,83	6		12,40	3595,02		54,62	3412,70	3518,86
8	59	32,93	3517,33	59	12,77	3477,96	3497,64	7	59	39,70	3530,58	59	27,22	3506,15	3518,37
7	59	18,73	3489,58		26,87	3505,47	3497,53	8		26,50	3504,74		40,72	3532,58	3518,66
6	58	46,13	3426,28		59,37	3569,29	3497,78	9	58	51,70	3437,06	60	14,32	3598,81	3517,93
5		5,83	3348,82	60	37,27	3644,42	3496,62	10		9,90	3356,59		54,32	3678,45	3517,52
4	57	25,33	3271,85	61	16,87	3723,64	3497,75	11	57	29,40	3279,54	61	33,42	3757,12	3518,33
3	56	42,53	3191,48		56,27	3803,49	3497,48	12	56	47,20	3200,19	62	11,62	3834,77	3517,48
2	55	17,13	3034,04	63	13,37	3961,93	3497,99	13	55	23,30	3045,28	63	27,62	3991,57	3518,43
1	53	47,53	2873,07	64	29,47	4121,47	3497,27	14	53	54,80	2885,97	64	42,72	4149,54	3517,75
Okular Nord II Sept. 26. Okular Süd I						Okular Süd II Sept. 27. Okular Nord I									
14	64	37,37	4133,13	53	38,05	2856,25	3497,19	1	64	21,90	4103,39	53	50,55	2878,38	3491,89
13	63	20,67	3977,05	55	6,65	3014,94	3496,00	2	63	4,80	3944,09	55	19,55	3038,39	3491,24
12	62	4,97	3821,14	56	31,85	3171,52	3496,33	3	61	49,70	3790,05	56	45,55	3197,03	3493,55
11	61	26,17	3742,42	57	14,55	3251,46	3496,94	4		8,00	3705,82	57	27,55	3275,98	3490,90
10	60	46,77	3663,22		55,45	3328,95	3496,09	5	60	29,30	3628,48	58	9,25	3355,30	3491,89
9		6,37	3583,04	58	37,63	3409,85	3496,44	6	59	50,60	3551,94	58	49,25	3432,17	3492,05
8	59	33,47	3518,32	59	11,75	3475,92	3497,12	7		18,70	3489,46	59	22,45	3496,77	3493,11
7		19,27	3490,57		25,95	3503,62	3497,09	8		4,60	3462,00		36,05	3523,38	3492,69
6	58	46,27	3426,49		58,25	3567,02	3496,76	9	58	31,00	3397,02	60	9,45	3589,12	3493,07
5		5,77	3348,65	60	36,35	3642,51	3495,58	10	57	48,20	3315,14		49,25	3668,25	3491,69
4	57	25,07	3271,31	61	15,95	3721,81	3496,56	11		8,20	3242,49	61	29,05	3748,23	3493,36
3	56	41,77	3190,00		55,25	3801,35	3495,68	12	56	25,20	3159,15	62	8,25	3827,82	3493,49
2	55	16,87	3033,51	63	11,55	3958,10	3495,80	13	55	0,20	3003,23	63	23,35	3982,61	3492,92
1	53	48,87	2875,49	64	27,64	4117,53	3496,51	14	53	31,70	2845,04	64	39,35	4142,32	3493,68
λ Andromedae.															
Okular Nord I Sept. 15. Okular Süd II						Okular Süd I Sept. 16. Okular Nord II									
12	60	4,94	3575,87	54	19,87	2927,05	3251,46	3	60	8,11	3582,12	54	37,91	2959,39	3270,76
11	59	23,94	3495,43	55	4,47	3007,31	3251,37	4	59	27,61	3502,59	55	21,91	3038,99	3270,79
10	58	43,74	3417,44		46,77	3084,42	3250,93	5	58	47,81	3425,29	56	4,51	3117,04	3271,16
9		1,84	3337,08	56	30,47	3165,10	3251,09	6		8,01	3348,85		45,81	3193,65	3271,25
8	57	27,24	3271,42	57	5,27	3230,07	3250,75	7	57	33,81	3283,83	57	19,91	3257,60	3270,72
7		12,94	3244,48		19,77	3257,33	3250,90	8		20,01	3257,78		33,81	3283,83	3270,80
6	56	39,04	3181,03		53,27	3320,75	3250,89	9	56	45,11	3192,35	58	8,51	3350,58	3271,47
5	55	57,44	3104,02	58	33,67	3398,12	3251,07	10		1,71	3111,88		50,21	3429,93	3270,90
4		14,84	3026,13	59	13,67	3475,42	3250,78	11	55	17,91	3031,72	59	30,51	3508,25	3269,99
3	54	29,54	2944,37		55,47	3557,20	3250,78	12	54	34,61	2953,47	60	10,81	3587,44	3270,45
Okular Nord II Sept. 26. Okular Süd I						Okular Süd II Sept. 27. Okular Nord I									
12	60	4,33	3574,61	54	17,79	2923,27	3248,94	3	59	47,06	3540,60	54	32,08	2948,87	3244,74
11	59	24,13	3495,74	55	2,79	3004,22	3249,98	4		6,06	3460,57	55	16,18	3028,51	3244,54
10	58	43,13	3416,22		45,39	3081,85	3249,03	5	58	24,76	3380,86		59,28	3107,36	3244,11
9		1,93	3337,20	56	28,69	3161,74	3249,47	6	57	45,86	3306,62	56	40,58	3183,85	3245,23
8	57	26,73	3270,41	57	4,09	3227,81	3249,11	7		12,06	3242,76	57	14,08	3246,56	3244,66
7		12,83	3244,22		17,79	3253,55	3248,89	8	56	57,66	3215,75		23,68	3274,09	3244,92
6	56	39,13	3181,15		51,79	3317,89	3249,52	9		22,76	3150,73	58	2,68	3338,62	3244,68
5	55	56,83	3102,85	58	31,89	3394,55	3248,70	10	55	39,06	3070,24		45,48	3420,74	3245,49
4		14,03	3024,61	59	12,19	3472,88	3248,55	11	54	55,86	2991,68	59	25,68	3498,76	3245,27
3	54	29,33	2943,95		53,79	3553,84	3248,89	12		11,46	2911,99	60	6,78	3579,42	3245,70

Faden	Ostdurchgang		Westdurchgang		$\varphi - \delta$	Faden	Ostdurchgang		Westdurchgang		$\varphi - \delta$				
	Stundenwinkel	$\varphi - \delta \pm F$	Stundenwinkel	$\varphi - \delta \mp F$			Stundenwinkel	$\varphi - \delta \pm F$	Stundenwinkel	$\varphi - \delta \mp F$					
ψ Andromedae.															
Okular Nord I Sept. 15. Okular Süd II						Okular Süd I Sept. 16. Okular Nord II									
12	61 ^m 37 ^s ,54	3764 ^m ,38	56 ^m 28,86	3116 ^m ,95	3440 ^m ,67	3	61 ^m 41 ^s ,82	3773 ^m ,05	56 ^m 19 ^s ,50	3147 ^m ,73	3460 ^m ,39				
11	60	57,64	3684,05	45,66	3196,40	3440,22	4	2,12	3693,02	57	2,40	3227,74	3460,38		
10	19,04	3607,13	57	27,56	3275,12	3441,13	5	60	22,92	3614,83	44,30	3306,85	3460,84		
9	59	38,84	3527,89	58	9,66	3355,18	3441,53	6	59	43,82	3537,67	58	24,10	3382,85	3460,26
8	4,84	3461,54	43,16	3419,56	3440,55	7	11,22	3473,94	57,70	3447,69	3460,82				
7	58	50,04	3432,85	57,56	3447,42	3440,14	8	58	56,92	3446,18	50	12,10	3475,66	3460,92	
6	17,94	3371,03	59	30,46	3511,48	3441,25	9	23,22	3381,16	45,30	3540,56	3460,86			
5	57	37,64	3294,20	60	7,16	3583,62	3438,91	10	57	40,52	3299,67	60	26,00	3620,94	3460,30
4	56	55,34	3214,51	48,36	3665,48	3439,99	11	0,02	3223,28	61	5,30	3699,40	3461,34		
3	12,84	3135,39	61	28,26	3745,62	3440,51	12	56	17,12	3143,32	43,40	3776,25	3459,79		
Okular Nord II Sept. 26. Okular Süd I						Okular Süd II Sept. 27. Okular Nord I									
12	61	36,85	3762,93	56	1,67	3114,71	3438,62	3	61	20,87	3730,65	56	14,38	3138,19	3434,42
11	60	56,95	3682,60	44,17	3193,56	3438,08	4	60	40,27	3649,28	57	57,48	3218,45	3433,87	
10	17,75	3604,52	57	26,67	3273,39	3438,96	5	1,27	3571,94	57	38,68	3296,11	3434,02		
9	59	37,15	3524,52	58	8,47	3352,85	3438,68	6	59	21,87	3494,64	58	19,48	3373,92	3434,28
8	3,95	3457,82	42,37	3417,98	3437,90	7	58	48,97	3430,72	51,98	3436,55	3433,64			
7	58	50,05	3432,81	56,67	3445,63	3439,22	8	34,97	3403,71	59	6,48	3464,66	3434,18		
6	16,95	3369,08	59	28,77	3508,12	3438,60	9	1,77	3340,05	39,68	3529,47	3434,76			
5	57	36,45	3291,89	60	7,57	3584,39	3438,14	10	57	18,47	3257,91	60	20,28	3609,53	3433,72
4	56	55,25	3214,28	47,37	3663,45	3438,86	11	56	37,27	3180,69	59,98	3688,66	3434,68		
3	11,53	3132,96	61	27,67	3744,37	3438,66	12	55	54,87	3102,18	61	39,38	3768,04	3435,12	
22. Andromedae.															
Okular Nord I Sept. 15. Okular Süd II						Okular Süd I Sept. 16. Okular Nord II									
14	73	14,87	5338,45	63	48,92	4060,20	4699,33	1	73	19,25	5349,02	64	2,56	4088,98	4719,00
13	72	8,57	5179,89	65	3,22	4218,26	4699,07	2	72	12,85	5190,04	65	17,16	4248,24	4719,14
12	71	2,97	5025,29	66	14,92	4373,58	4699,44	3	71	6,15	5032,72	66	30,16	4406,95	4719,84
11	70	29,17	4946,53	50,92	4450,41	4698,47	4	70	31,55	4952,05	67	6,16	4486,27	4719,16	
10	69	55,07	4867,68	67	26,92	4532,33	4700,00	5	69	57,95	4874,32	68	42,06	4566,08	4720,20
9	20,27	4787,86	68	3,52	4614,09	4700,98	6	24,55	4797,64	68	14,76	4639,35	4718,40		
8	68	51,07	4721,38	32,02	4678,34	4699,36	7	68	57,55	4736,10	43,36	4703,90	4720,00		
7	38,97	4693,96	43,92	4704,08	4699,02	8	45,35	4708,41	55,26	4730,88	4719,65				
6	10,97	4630,82	69	12,22	4769,48	4700,15	9	16,15	4642,47	69	24,76	4798,12	4720,29		
5	67	33,37	4553,37	45,72	4846,18	4699,78	10	67	39,95	4561,34	59,96	4878,96	4720,15		
4	0,37	4473,47	70	19,72	4924,61	4699,04	11	3,95	4481,38	70	33,36	4956,26	4718,82		
3	66	24,67	4394,92	53,72	5003,67	4699,29	12	66	28,25	4402,76	71	6,56	5033,69	4718,23	
2	65	14,37	4242,23	72	1,02	5159,60	4700,92	13	65	17,13	4248,22	72	13,06	5190,54	4719,38
1	63	56,97	4077,17	73	7,52	5320,75	4698,96	14	64	1,35	4086,42	73	19,46	5349,51	4717,97
Okular Nord II Sept. 26. Okular Süd I						Okular Süd II Sept. 27. Okular Nord I									
14	73	14,74	5338,04	63	47,68	4057,52	4697,78	1	73	1,24	5305,56	63	59,10	4081,60	4693,58
13	72	8,62	5179,92	65	2,48	4216,60	4698,26	2	71	53,64	5144,40	65	14,50	4242,43	4693,42
12	71	2,02	5022,99	66	13,78	4371,01	4697,00	3	70	47,44	4988,92	66	26,60	4399,07	4693,99
11	70	28,42	4944,71	50,88	4452,45	4698,58	4	12,84	4908,59	67	3,30	4479,86	4694,23		
10	69	55,02	4867,48	67	26,28	4530,84	4699,16	5	69	38,64	4829,83	68	38,30	4557,38	4693,60
9	19,42	4785,83	68	2,28	4611,23	4698,53	6	4,84	4752,58	68	12,40	4633,94	4693,26		
8	68	50,32	4719,58	31,38	4676,72	4698,15	7	68	36,94	4689,28	40,30	4696,88	4693,08		
7	38,62	4693,08	42,28	4701,38	4697,23	8	25,54	4663,53	53,20	4726,12	4694,83				
6	10,32	4629,28	69	11,08	4766,81	4698,05	9	67	56,44	4598,13	69	21,40	4790,34	4694,23	
5	67	36,22	4552,96	44,48	4843,24	4698,10	10	19,84	4516,52	55,80	4869,27	4692,89			
4	0,62	4473,95	70	18,38	4921,42	4697,68	11	66	43,64	4436,49	70	30,60	4949,76	4693,13	
3	66	23,32	4392,99	52,88	5001,63	4697,31	12	7,84	4358,04	71	4,30	5023,31	4693,18		
2	65	11,42	4235,81	71	59,78	5158,94	4697,37	13	64	56,34	4203,41	72	10,50	5184,37	4693,89
1	63	55,82	4074,67	73	7,18	5321,08	4697,87	14	63	41,44	4044,37	73	17,60	5344,94	4694,65

Die im Laufe der Beobachtungsabende ausgeführten Nivellierungen haben, auf das Nordende der Achse bezogen, die folgenden Neigungen ergeben:

	Sept. 15.		Sept. 16.		Sept. 26.		Sept. 27.	
	Nord	Süd	Süd	Nord	Nord	Süd	Süd	Nord
21 ^b ,9	+7",37		-14",43		+5",93		+12",53	
22,3	+9,85		-14,22		+6,31		+10,73	
22,5	+7,13		-13,56		+5,68		+10,87	
22,8	+8,58		-13,71		+6,54		+10,49	
23,2	+9,85		-13,41		+6,54		+10,73	
23,9		+7,04		-13,75		+6,70		+ 8,87
0,2		+7,68		-13,20		+5,90		+ 9,43
0,4		—		-12,90		+5,84		+ 9,40
0,9		+7,85		-12,61		+5,22		+10,67
1,1		+7,47		-13,81		+4,98		+ 9,34
1,4		+8,18		-12,70		+5,31		+10,55

Nach der Multiplikation mit $\cos z$ wurde das Mittel der einschliessenden Neigungen genommen, welche für die einzelnen Sterne die nachstehenden Verbesserungen der Polhöhenangaben liefern:

	Sept. 15.	Sept. 16.	Sept. 26.	Sept. 27.
4 Andromedae	+7",85	-13",68	+6",11	+10",32
λ Andromedae	+7,49	-13,02	+5,70	+10,09
ψ Andromedae	+7,89	-12,97	+5,76	+10,30
22 Andromedae	+8,33	-13,12	+5,71	+10,05

Vereinigt man die in der letzten Kolonne der Haupttabelle enthaltenen Werte von $\varphi - \delta$ innerhalb eines jeden Sterns und Abends zu Mittelwerten, verbessert sie um $+i \cos z$ und addiert sie zu den betreffenden scheinbaren Deklinationen, so erhält man die nachstehenden Werte für die Polhöhe:

$\varphi = 46^\circ 46' 0'' + \dots$					
1890	Sept. 15.	Sept. 16.	Sept. 26.	Sept. 27.	Sternmittel
4 Andr.	14",22	13",88	14",55	15",12	14",44
λ Andr.	14,35	13,95	13,96	14,40	14,16
ψ Andr.	14,64	14,16	13,90	14,37	14,27
22 Andr.	14,72	13,28	13,78	14,13	13,98
Tagesmittel	14,48	13,82	14,05	14,51	14,21

Die beiden Fundamentalsterne allein geben $\varphi = 46^\circ 46' 14'',07$.

Der mittlere Fehler des Endresultates ergibt sich aus den Abweichungen der obigen 16 Einzelwerte vom Gesamtmittel zu $\pm 0'',11$, wobei der Einfluss etwaiger systematischer Deklinationsfehler nicht berücksichtigt ist.

Aus der Vergleichung der Tagesmittel mit dem letzten Mittel folgt der mittlere Fehler zu $\pm 0'',17$; aus der Vergleichung der Sternmittel mit dem Gesamtmittel $\pm 0'',09$.

Endlich erhält man aus der Vergleichung der $\varphi - \delta$ mit dem zugehörigen Mittel als mittlern Beobachtungsfehler einer Polhöhe aus 10—14 Fadendurchgängen $\pm 0'',16$, woraus für die Unsicherheit des Gesamtmittels der Polhöhe $\pm 0'',04$ folgt.

Die Differentialgleichungen für die Abhängigkeit der Polhöhe von den Deklinationen der Sterne und der angenommenen Polhöhe sind:

4 Andromedae	$d\varphi'' = 0,016 \Delta\varphi'' + 0,983 \Delta\delta''$
λ Andromedae	0,015 + 0,984
ψ Andromedae	0,016 + 0,983
22 Andromedae	0,021 + 0,977

Der resultierende Wert der Polhöhe weicht von dem der Rechnung zu Grunde gelegten Näherungswerte nur um $0'',27$ ab, weshalb derselbe keiner Korrektur bedarf.

Die Reduktion auf den Signalstein beträgt $+0'',11$ und daher die Polhöhe von Middes aus den Beobachtungen im I. Vertikale:

$$\varphi = 46^\circ 46' 14'',32.$$

Zur Bestimmung des Azimutes und der Kollimation des Instrumentes bei den Durchgängen im I. Vertikale erhält man ferner aus den vorliegenden Beobachtungen die nachstehenden Fehlergleichungen:

	Sept. 15.	Sept. 16.
4 Andromedae	$- 2,38 = a + 5,60 c$	$+ 0,43 = a - 5,60 c$
λ Andromedae	$- 2,76 = a + 5,82 c$	$+ 0,09 = a - 5,82 c$
ψ Andromedae	$- 1,90 = a + 5,65 c$	$+ 1,53 = a - 5,65 c$
22 Andromedae	$- 2,60 = a + 4,83 c$	$+ 0,76 = a - 4,83 c$
	Sept. 26.	Sept. 27.
4 Andromedae	$- 2,75 = a + 5,60 c$	$+ 6,00 = a - 5,60 c$
λ Andromedae	$- 3,23 = a + 5,82 c$	$+ 5,86 = a - 5,82 c$
ψ Andromedae	$- 2,86 = a + 5,65 c$	$+ 6,29 = a - 5,65 c$
22 Andromedae	$- 2,96 = a + 4,83 c$	$+ 5,59 = a - 4,83 c$

welche nach der Methode der kleinsten Quadrate behandelt, die Werte ergeben:

Sept. 15.	$a = - 2,420 = - 36'',30$	$c = + 0,002 = + 0'',03$
» 16.	$a = + 0,692 = + 10,38$	$c = + 0,002 = + 0,03$
» 26.	$a = - 2,947 = - 34,21$	$c = - 0,001 = - 0,02$
» 27.	$a = + 5,870 = + 88,05$	$c = - 0,008 = - 0,12$

Mit Ausnahme des Azimutes von Sept. 27 sind alle klein genug, um von einer weitem Berücksichtigung derselben absehen zu können. Die Korrektur für Sept. 27 beträgt $-0'',02$ und ist in der obigen Zusammenstellung bereits berücksichtigt.

Die Polhöhe von Middes beträgt:

aus den Zenitdistanzmessungen $\varphi = 46^\circ 46' 14'',54$
 und aus den Beobachtungen im I. Vertikale 14,32

Der Unterschied zwischen beiden Werten ist gering und es wird mangels anderer Anhaltspunkte deren einfaches Mittel genommen, so dass folgt:

Polhöhe Middes $46^\circ 46' 14'',43$.

Bestimmung des Azimutes der Richtung Middes-Berra.

Als Ziel diente das Pyramidensignal auf Berra, dessen Spitze genau centrisch mit der Steinspitze stand. Die Einstellungen des Signals waren wegen der Unruhe der Luft stets schwierig auszuführen. Die Beobachtungen wurden auf 12 Ständen des Horizontalkreises verteilt und je zur Hälfte vormittags und nachmittags ausgeführt. Es wurden hierbei immer nur je 4 Einstellungen gemacht, da diese Station ein Punkt zweiter Ordnung ist, dessen geodätischer Anschluss aus den kantonalen Vermessungen herübergenommen wird, deren Genauigkeit auch eine geringere ist.

Die Berechnung der Beobachtungen erfolgte von den nachstehenden, dem Berliner astronomischen Jahrbuche entnommenen Positionen des Polarsternes ausgehend, unter Annahme der Polhöhe $\varphi = 46^\circ 46' 15'',0$ und einer Zenitdistanz des Signals Berra von $87^\circ 18',0$.

Datum	Sternzeit	Rektascension	Deklination
1890 Sept. 14. Nachm.	15 ^h ,9	1 ^h 19 ^m 22 ^s ,02	+88° 43' 17'',40
» 14. »	17,2	22,04	17,42
» 16. Mgs.	5,4	22,75	17,89
» 16. »	5,6	22,76	17,89
» 16. Nachm.	16,4	22,99	18,04
» 16. »	16,6	22,99	18,04
» 16. »	16,8	23,00	18,04
» 17. Mgs.	5,7	23,27	18,22
» 17. Nachm.	16,7	23,53	18,37
» 18. Mgs.	9,0	23,39	18,60
» 27. »	6,0	27,23	22,04
» 27. »	6,2	27,23	22,04

Die Beobachtungen und deren Reduktionen sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

1890	Stand u. Lage	Objekt	Kreislage	Stunden- winkel	Azimut des Polarsternes	Kreisablesung	Korr. wegen Neigung	Azimut	
								einfach	aus beiden Lagen
Sept. 18. Vorm.	0° I	α Urs. min.	O	7 ^h 37 ^m 30 ^s ,19	-1° 40' 59",23	1° 40' 34",35	+5",60	120° 18' 10",86 4,29	120° 18' 7",58
		Berra	l			239 41 29,75	- 0,11		
		Berra	r			59 41 19,95	+ 0,48		
		α Urs. min.	W	7 48 34,18	-1 38 33,75	181 38 7,35	- 9,84		
Sept. 14. Nachm.	15 I	α Urs. min.	O	14 28 34,81	+1 6 22,52	13 53 38,40	+ 6,46	120 18 5,20 6,73	5,96
		Berra	l			254 42 2,00	- 0,18		
		Berra	r			74 41 50,70	+ 0,39		
		α Urs. min.	W	14 39 57,79	+1 10 41,61	193 49 21,10	- 5,67		
Sept. 27. Vorm.	30 I	α Urs. min.	W	4 49 20,96	-1 47 22,04	211 43 21,05	- 8,57	120 18 20,81 10,19	15,50
		Berra	r			89 42 30,05	+ 0,42		
		Berra	l			269 42 53,70	- 0,22		
		α Urs. min.	O	4 56 43,95	-1 48 19,94	31 49 19,10	+ 4,95		
Sept. 14. Nachm.	45 I	α Urs. min.	W	15 46 13,72	+1 32 14,49	223 27 50,65	- 5,73	120 18 11,50 14,16	12,83
		Berra	r			104 41 48,30	+ 0,39		
		Berra	l			284 41 56,85	- 0,16		
		α Urs. min.	O	15 56 8,72	+1 34 52,24	43 25 12,05	+ 6,88		
Sept. 27. Vorm.	60 I	α Urs. min.	O	4 37 12,96	-1 45 32,10	61 45 20,80	+ 5,29	120 18 17,56 9,53	13,54
		Berra	l			299 41 36,25	- 0,18		
		Berra	r			119 41 29,95	+ 0,44		
		α Urs. min.	W	4 46 21,96	-1 46 56,71	241 46 44,10	- 8,35		
Sept. 17. Nachm.	75 I	α Urs. min.	O	15 17 13,23	+1 23 36,14	73 36 7,05	+ 3,62	120 18 13,02 11,05	12,03
		Berra	l			314 41 33,65	- 0,14		
		Berra	r			134 41 23,90	+ 0,48		
		α Urs. min.	W	15 27 14,21	+1 26 43,86	253 33 0,15	- 9,54		
Sept. 16. Vorm.	90 II	α Urs. min.	W	3 59 46,58	-1 38 5,11	91 37 48,05	+10,86	120 18 16,00 19,02	17,51
		Berra	r			329 41 37,40	- 0,40		
		Berra	l			149 41 41,80	+ 0,42		
		α Urs. min.	O	4 5 40,56	-1 39 27,53	271 39 37,75	- 9,82		
Sept. 16. Nachm.	105 II	α Urs. min.	W	15 27 4,75	+1 26 41,34	103 32 51,75	+ 9,43	120 18 13,15 16,27	14,71
		Berra	r			344 41 28,95	- 0,42		
		Berra	l			164 41 37,70	+ 0,41		
		α Urs. min.	O	15 34 41,74	+1 28 57,85	283 31 2,60	- 8,89		
Sept. 16. Vorm.	120 II	α Urs. min.	O	4 12 20,56	-1 40 55,76	301 41 5,60	- 9,52	120 18 14,43 12,40	13,42
		Berra	l			179 41 46,30	+ 0,41		
		Berra	r			359 41 38,45	- 0,39		
		α Urs. min.	W	4 22 19,55	-1 42 58,00	121 42 38,35	+10,89		
Sept. 16. Nachm.	135 II	α Urs. min.	O	15 14 33,77	+1 22 45,17	313 37 17,55	- 8,87	120 18 11,36 12,76	12,06
		Berra	l			194 41 42,90	+ 0,41		
		Berra	r			14 41 33,00	- 0,42		
		α Urs. min.	W	15 21 45,76	+1 25 2,78	133 34 33,70	+ 9,70		
Sept. 17. Vorm.	150 II	α Urs. min.	O	4 15 25,93	-1 41 34,44	331 41 28,05	- 5,06	120 18 11,63 8,05	9,84
		Berra	l			209 41 37,30	+ 0,38		
		Berra	r			29 41 27,50	- 0,49		
		α Urs. min.	W	4 25 44,92	-1 43 39,49	151 43 0,75	+14,78		
Sept. 16. Nachm.	165 II	α Urs. min.	W	15 0 22,78	+1 18 0,46	163 41 33,85	+10,37	120 18 6,44 4,64	5,54
		Berra	r			44 41 37,90	- 0,34		
		Berra	l			224 41 47,05	+ 0,42		
		α Urs. min.	O	15 8 25,77	+1 20 44,20	343 39 15,55	- 8,48		

Auf den einzelnen Kreisständen ergeben sich hiernach die folgenden Endwerte:

Datum	Stand	Vormittag	Nachmittag
1890 Sept. 18.	0°; I	120° 18' 7",58	—
» 14.	15; I	—	5",96
» 27.	30; I	15,50	—
» 14.	45; I	—	12,83
» 27.	60; I	13,54	—
» 17.	75; I	—	12,03
» 16.	90; II	17,51	—
» 16.	105; II	—	14,71
» 16.	120; II	13,42	—
» 16.	135; II	—	12,06
» 17.	150; II	9,84	—
» 16.	165; II	—	5,54
Mittel:		120° 18' 12",90	10,52

deren Mittel ein Azimut von

$$120^{\circ} 18' 11'',7$$

ergibt. Leitet man den mittleren Fehler des Endresultates aus den Abweichungen der Ergebnisse auf den einzelnen Kreisständen bzw. den Morgen- und den Abendbeobachtungen ab, indem man annimmt, dass die systematischen Fehler der Kreisteilung als klein gegenüber den zufälligen Beobachtungsfehlern anzusehen sind, so erhält man $\pm 1'',03$, welches als oberer Grenzwert des wirklichen mittleren Fehlers zu betrachten ist.

Leitet man dagegen den mittleren Fehler aus den Abweichungen der Werte in der vorletzten Kolonne der obigen Tabelle von den Standmitteln in der letzten Kolonné ab, so erhält man $\pm 0'',57$; eine Genauigkeit, welche für den vorliegenden Zweck genügt, besonders da bei kantonalen Triangulationen der mittlere Fehler der Dreiecksabschlüsse mehr als $1''$ beträgt.

Die Differentialgleichungen für die Abhängigkeit des Azimutes von der Rektascension und der Deklination des Polarsternes, sowie der Polhöhe sind:

Stand	Morgens
0°	$da'' = - 0,22 d\alpha + 1,29 d\delta - 0,03 d\varphi''$
30	$= + 0,13 + 1,42 + 0,03$
60	$= + 0,21 + 1,32 + 0,03$
90	$= + 0,23 + 1,31 + 0,03$
120	$= + 0,20 + 1,34 + 0,03$
150	$= + 0,20 + 1,32 + 0,03$
Mittel	$da = + 0,125 d\alpha + 1,367 d\delta + 0,020 d\varphi$

Stand	Abends		
15°	$da'' = -0,38 d\alpha'' - 0,88 d\delta'' - 0,02 d\varphi''$		
45	$= -0,27$	$- 1,20$	$- 0,03$
75	$= -0,31$	$- 1,09$	$- 0,03$
105	$= -0,30$	$- 1,13$	$- 0,02$
135	$= -0,32$	$- 1,08$	$- 0,02$
165	$= -0,34$	$- 1,02$	$- 0,02$
Mittel	$da = -0,320 d\alpha$	$- 1,067 d\delta$	$- 0,023 d\varphi$

Im Mittel aus sämtlichen Beobachtungen erhält man:

$$da'' = -0,097 d\alpha'' + 0,150 d\delta'' - 0,001 d\varphi'',$$

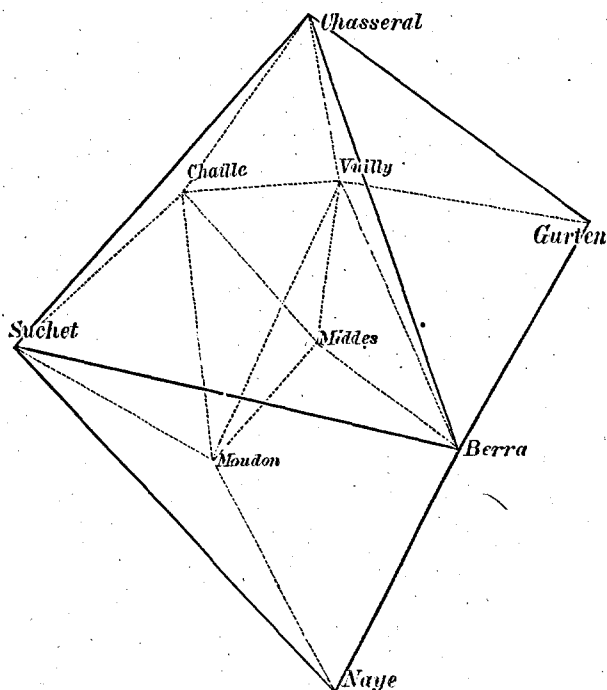
aus dem hervorgeht, dass innerhalb der vorliegenden Beobachtungsreihen eine hinreichende Elimination der Unsicherheit des Polarsternortes, bzw. der individuellen Auffassung des Sternes eingetreten ist.

Das Azimut ist noch wegen des Einflusses der täglichen Aberration des Polarsternes um $+ 0'',32$ zu korrigieren.

Die Reduktion vom astronomischen Pfeiler auf den Signalstein beträgt $-0'',28$, die Meridiankonvergenz zwischen beiden Punkten $-0'',21$, somit ist das Azimut vom Signalcentrum Middes nach Berra

$$120^\circ 18' 11'',5.$$

Geodätischer Anschluss.



Der Punkt Middes ist gleichzeitig mit den Punkten Vuilly, Chaillé, Moudon und einigen andern als Punkt zweiter Ordnung der Freiburger Triangulation durch das eidgen. topographische Bureau von Herrn Ing. Rosenmund während der Jahre 1883/86 an die Gradmessungspunkte Gurten, Chasseral, Suchet, Naye und Berra angeschlossen worden. Der rechnerische Anschluss geschah durch Ausgleichsrechnung nach vermittelnden Beobachtungen.

Das Ergebnis dieser Rechnungen lieferte 33 Dreiecke, von welchen die nachstehenden 18 Dreiecke angegeben werden sollen, welche vom eidgen. topographischen Bureau gefälligst zur Verfügung gestellt wurden.

In der Kolumne „Beobachteter Winkel“ sind die Winkel gegeben, welche sich nach der Stationsausgleichung ergaben; die nächste Kolumne gibt dann die nach der Netzausgleichung gefundenen definitiven Winkel.

Dreieckspunkt	Beobachteter Winkel	Ausgeglichener Winkel	Dreieckspunkt	Beobachteter Winkel	Ausgeglichener Winkel
Berra	48° 27' 57",4	57",0	Gurten B	28° 19' 60",9	59",1
Gurten B	64 36 9,9	11,7	Chasseral	42 47 30,4	33,1
Vuilly	66 55 54,7	53,4	Vuilly	108 52 29,9	29,0
	2,0	$\varepsilon = + 2,1$		1,2	$\varepsilon = + 1,2$
Chasseral	56 35 30,9	23,2	Suchet	35 1 15,7	18,3
Suchet	17 35 17,1	14,6	Berra	66 36 27,6	28,1
Vuilly	105 49 20,3	19,6	Vuilly	78 22 15,1	17,9
	8,3	$\varepsilon = + 2,4$		58,4	$\varepsilon = + 4,3$
Chasseral	2 39 20,3	23,0	Berra	12 13 15,5	16,9
Berra	1 32 15,1	14,7	Suchet	15 12 54,7	55,6
Vuilly	175 48 24,6	22,4	Moudon	152 33 48,5	48,5
	0,0	$\varepsilon = + 0,1$		58,7	$\varepsilon = + 1,0$
Suchet	17 54 57,6	56,8	Naye	61 17 44,5	44,6
Naye	14 46 31,8	31,7	Berra	58 34 40,1	38,7
Moudon	147 18 33,7	32,6	Moudon	60 7 37,8	38,9
	3,1	$\varepsilon = + 1,1$		2,4	$\varepsilon = + 2,2$
Berra	78 49 43,1	45,0	Vuilly	28 46 12,2	13,3
Vuilly	49 36 2,9	4,5	Suchet	50 14 10,4	13,8
Moudon	51 34 16,0	13,1	Moudon	100 59 32,5	35,5
	2,0	$\varepsilon = + 2,6$		55,1	$\varepsilon = + 2,6$
Chasseral	53 48 45,9	50,7	Vuilly	44 38 53,4	53,4
Vuilly	89 56 39,5	39,5	Moudon	38 49 40,3	38,4
Chaille	36 14 35,9	31,0	Chaille	96 31 30,6	30,1
	1,3	$\varepsilon = + 1,2$		4,3	$\varepsilon = + 1,9$
Moudon	62 9 55,2	57,1	Berra	31 22 56,5	57,6
Suchet	64 41 8,8	10,0	Moudon	36 28 26,0	20,4
Chaille	53 8 59,0	54,6	Middes	112 8 38,2	42,9
	3,0	$\varepsilon = + 1,7$		0,7	$\varepsilon = + 0,9$
Moudon	53 55 27,4	31,1	Chaille	58 27 10,0	14,4
Chaille	38 4 20,6	15,7	Vuilly	55 45 45,8	46,4
Middes	88 0 17,8	14,3	Middes	65 46 58,6	60,5
	5,8	$\varepsilon = + 1,1$		54,4	$\varepsilon = + 1,3$
Moudon	15 5 47,1	52,8	Vuilly	38 29 12,1	11,6
Vuilly	11 6 52,4	52,9	Berra	47 26 48,5	47,4
Middes	153 47 16,4	14,8	Middes	94 4 5,4	2,3
	55,9	$\varepsilon = + 0,5$		6,0	$\varepsilon = + 1,3$

Unter Zugrundlegung der definitiven Dreiecksseiten des Hauptnetzes (Bd. V. Seite 175 ff.) wurde der Logarithmus der Seite Berra-Middes zu 4, 310 4090 (20 436,62 Meter) gefunden, woraus dann die Polhöhe *B*, das Azimut *A* und die westliche Länge *L* von Bern geodätisch übertragen, für Middes folgen:

$$B = 46^\circ 46' 13'',03$$


$$A = 120 18 13,36 \text{ (Nord über Ost);}$$

$$L = -0 29 7,10$$

X.

Ergebnisse der Ortsbestimmungen in der Westschweiz.

1886–1892.



Nachdem die vorliegenden Beobachtungen mit allen Einzelheiten gegeben sind, erübrigt nur noch deren Vergleichung mit den Werten, welche aus der geodätischen Vermessung erhalten werden, um daraus die Lotabweichungen ableiten zu können. Zuvor aber möge noch eine kurze Betrachtung des neuen Universalinstrumentes, welches seit 1888 verwendet wird, eingeschaltet werden.

Untersuchung des Horizontalkreises.

Da keine Hilfsvorrichtung zur Untersuchung der Teilungsfehler der Kreise vorhanden ist, können nur die gelegentlich der Beobachtungen erhaltenen Resultate mitgeteilt werden, welche immerhin ein Urteil über die Genauigkeit der Teilung zu geben erlauben.

Die Azimutmessungen sind nicht auf allen Stationen in gleicher Anzahl ausgeführt worden, teils wegen des häufig grossen excentrischen Standpunktes des Beobachters, teils wegen äusserer Umstände, besonders wegen ungünstiger Witterungsverhältnisse und teils auch wegen der nicht ganz gleichwertigen geodätischen Anschlüsse der verschiedenen Stationen. Auf den meisten Stationen sind die gleichen Stände benutzt worden, so dass deren Vergleichung einen Schluss auf die Teilungsfehler des Kreises zu ziehen ermöglichen. Es zeigen nun die Unterschiede der Azimute auf den verschiedenen Ständen ganz den Charakter zufälliger Fehler. Auf den drei Stationen Chaumont, Portalban und Berra lag das terrestrische Objekt nahe im Meridian, so dass die Ablesungen des Signals und des Polarsternes nahe auf die gleichen Teilkreisstellen fallen, weshalb für diese Stationen die Abweichungen der auf den einzelnen Ständen erhaltenen Azimute gegen das Mittel gegeben werden sollen.

Stand	Chaumont	Portalban	Berra
0°	+0",47	-6",02	-0",32
15	—	+ 2,84	+ 0,26
30	- 3,20	- 0,81	- 0,81
45	—	+ 0,04	+ 0,82
60	- 0,46	+ 0,44	+ 1,67
75	—	+ 2,12	- 0,59
90	- 0,07	- 1,94	- 0,19
105	—	+ 0,89	+ 0,62
120	+ 2,33	+ 1,43	- 1,94
135	—	- 0,54	- 0,66
150	+ 0,97	- 0,04	- 0,40
165	—	+ 1,63	+ 1,53

Auf der Station Portalban war das Ziel (Kuppel der Sternwarte in Neuenburg) sehr schwer einzustellen. Auffällig ist die grosse Abweichung bei Stand 0°. Es schien aber kein hinreichender Grund vorhanden zu sein, diesen Wert auszuschliessen, da die acht Einstellungen, aus denen er hervorging, recht gut mit einander übereinstimmen (vergl. Seite 115). Die Messungen könnten möglicherweise durch laterale Refraktion entstellt sein. Sie sind vor Sonnenaufgang erhalten worden. Nach Sonnenaufgang folgte an demselben Vormittage die Reihe auf Stand 90°, welche einen um 4" kleineren Wert ergibt.

Von Chaumont aus wurde die nördliche Meridianspalte der Sternwarte anvisiert. Am besten waren die Einstellungen des terrestrischen Objektes (einer Mire) auf Berra auszuführen, weshalb auch die Unterschiede gegen das Mittel hier am kleinsten sind, obwohl weniger Einstellungen, als auf den andern Stationen gemacht wurden.

Die Verteilung der Fehler ist auf allen drei Stationen eine gleichmässige, welche keinen Gang zeigen, so dass hieraus ebenfalls nur auf geringe Teilungsfehler geschlossen werden darf. Ein gleiches, günstiges Resultat ergaben die in grosser Anzahl ausgeführten Winkelmessungen und Runbestimmungen.

Teilungsfehler des Höhenkreises.

Aus der Vergleichung der Abweichungen der Polhöhen aus den Zenitdistanzmessungen des Polarsternes und der Südsterne auf den verschiedenen Teilkreisstellen sind die periodischen Teilungsfehler abgeleitet worden, von welchen allerdings nicht ganz die Fehler in der Unsicherheit der Bestimmung der Rohrbiegung, der Refraktion und die Beobachtungsfehler zu trennen sind. Doch zeigt der regelmässige Gang auf allen Stationen, dass die systematischen Fehler die zufälligen überwiegen, so dass an der Realität der gefundenen Werte nicht gezweifelt werden kann.

Eine Durchbiegung des Fernrohres konnte nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden, da die auf die einzelnen Stationen hiefür erhaltenen Werte stets sehr klein waren und bald positives und bald negatives Zeichen hatten. Es wurde deshalb gewöhnlich von der Berücksichtigung der Biegung Abstand genommen. Bei der starken Konstruktion des Instrumentes war übrigens eine merkliche Biegung des gebrochenen Fernrohres nicht zu erwarten.

In der nachstehenden Zusammenstellung der periodischen Teilungsfehler beziehen sich die oberen Zeichen auf den Polarstern, die unteren auf den nahe in der gleichen Zenitdistanz kulminierenden Südstern.

Kreisstand:	0°	45°	90°	135°
Station Berra	+1",00	+1",14	−0",52	−0",85
Chasseral	0,46	1,15	0,57	1,11
Naye	0,34	1,73	0,40	0,61
Portalban	0,69	1,05	0,70	1,34
Tête-de-Rang	0,66	0,47	0,79	1,79
Middes	0,98	0,99	0,46	1,49
Mittel	± 0,69	± 1,09	∓ 0,57	∓ 1,20

Auf der Station Tête-de-Rang wurde noch auf vier weiteren Ständen beobachtet, deren Teilungsfehler sich gut zwischen die vorstehenden Zahlen einreihen lassen.

Kreisstand:	22,5°	67,5°	112,5°	157,5°
Teilungsfehler:	+1",80	+1",28	−1",80	−0",84

Für das ältere Universalinstrument erhält man in der gleichen Weise aus den 8 mit demselben beobachteten Stationen:

Kreisstand:	0°	15°	30°	45°	60°	75°
Teilungsfehler:	+1",50	+1",72	+2",15	+1",34	−0",22	−0",53
Kreisstand:	90°	105°	120°	135°	150°	165°
Teilungsfehler:	−0",81	−1",77	−2",19	−2",05	−0",45	+0",16

Die Zeichenverteilung ist bei beiden Kreisen die gleiche; dagegen sind die Fehler des neuen Kreises, der etwa zwanzig Jahre später erstellt wurde, wesentlich kleiner, als beim alten Kreise.

Vergleichung der nach den beiden Methoden erhaltenen Polhöhen.

Die Polhöhen wurden aus Zenitdistanzmessungen und aus Beobachtungen im I. Vertikale abgeleitet. Beobachtungen nach der Römer-Horrebow-Talcott'schen Methode sind keine angestellt worden, obgleich ein sehr gutes Okularmikrometer am neuen Instrumente vorhanden ist. Es fehlt aber ein eigenes Niveau für diese Messungen, so dass jenes des

Mikroskopträgers benutzt werden muss, wobei nicht die nötige Garantie vorhanden zu sein schien, immer die richtigen Neigungen zu erhalten. Einige in Zürich von Herrn Messerschmitt angestellte Versuche gaben zwar ganz gute Resultate, zeigten aber doch eine geringere Uebereinstimmung der einzelnen Werte, als solche anderweitig mit Zenitteleskopen erhalten wurden, deren Ursache nur auf das Niveau zurückzuführen war.

Bei den Zenitdistanzmessungen wurden nur Sterne aus dem Berliner astronomischen Jahrbuche genommen. Für die Beobachtungen im I. Vertikale sind dagegen ausser solchen noch eine Anzahl anderer Sterne verwendet worden, deren Oerter neu abgeleitet und nach Möglichkeit auf das System des Fundamental-Kataloges der astronomischen Gesellschaft bezogen wurden (vergl. oben Seite 14—22). Die Sicherheit der so erhaltenen Sternpositionen ist nun allerdings nicht die gleiche, doch musste, um nicht nach Willkür zu verfahren, allen Sternen bei der Berechnung der Polhöhe das gleiche Gewicht erteilt werden.

Die Vergleichung der nach den beiden Methoden erhaltenen Polhöhe ergibt die nachstehenden Unterschiede:

Station	Beobachtungsjahr	Zenitdist.-I.Vertikal	Fundamentalsterne	Anzahl der anderen Sterne
Lüscherz	1886, Sept.	+0",57	2	2
Chaumont	1887, Sept.	+ 0,04	1	2
Tête-de-Rang	1889, Aug.-Sept.	— 0,14	1	3
Portalban	1889, Okt.	+ 0,58	2	3
Berra	1890, Juli-Aug.	0,00	—	5
Chasseral	1890, Sept.	+ 0,85	2	4
Middes	1890, Sept.	+ 0,22	2	2
Naye	1892, Aug.	— 0,08	—	3

Es kommen auch hier einige grössere Abweichungen vor und zwar ist der Sinn der nämliche, wie ihn Herr Albrecht aus den Beobachtungen des preuss. geodätischen Institutes fand (Astron. geodät. Arbeiten I. Ordg. Berlin 1889, Seite 155). Mit zwei geringfügigen Ausnahmen sind die Polhöhen aus den Zenitdistanzmessungen grösser, als die aus den Beobachtungen im I. Vertikale. Hierbei muss bemerkt werden, dass die Fundamentalsterne allein meist nahe die gleiche Polhöhe ergeben, wie die übrigen Sterne, so dass schon aus diesem Grunde der Unterschied nicht aus den verschiedenen Sternörtern allein zu erklären ist.

Da weiter kein genügender Grund vorlag, das Resultat der einen Methode, dem der andern vorzuziehen, so wurde stets für die endgültige Polhöhe das einfache Mittel aus beiden Werten genommen.

Bestimmung der Lotabweichungen.

Ableitung der geodätischen Koordinaten. Als Ausgangspunkt für die Berechnung der geodätischen Längen und Breiten des schweizerischen Dreiecksnetzes wird nach Band V, Seite 189 Bern genommen. Für die Stationen Berra, Chasseral, Naye, Neuenburg und Portalban konnten die Polhöhen, Längen und Azimute jenem Bande entnommen werden; für die übrigen Stationen sind sie nach der gleichen, dort Seite 190 auseinandergesetzten Methode neu abgeleitet worden. Man erhält die nachstehenden geodätischen Polhöhen, Längen und Azimute:

Station	Meereshöhe	Polhöhe	Länge westl. von Bern	Azimut der Richtung nach:	
				Nord über Ost	
Chasseral . .	1605 ^m	47° 8' 3'',65	−0° 22' 45'',71	Berra . . .	169° 21' 52'',05
				(Gurten . . .	129 13 41,97
Tête-de-Rang .	1330	47 3 23,62	−0 34 55,74	Chasseral . .	60 36 9,90
Lüscherz . .	560	47 2 32,04	−0 16 34,12	Frienisberg .	96 11 31,07
Chaumont . .	1020	47 1 27,34	−0 29 5,78	Neuenburg . .	179 59 57,47
Neuenburg . .	490	47 0 6,24	−0 29 5,78	Chaumont . .	379 59 57,47
				Portalban . .	179 59 53,68
Portalban . .	460	46 54 59,85	−0 29 5,76	Neuenburg . .	359 59 53,69
Freiburg . .	630	46 48 29	−0 18 19	—	—
Middes . . .	730	46 46 13,03	−0 29 7,10	Berra . . .	120 18 13,36
Berra . . .	1720	46 40 33,21	−0 15 16,83	Tête-de-Rang .	329 29 12,11
Lausanne . .	530	46 31 31	−0 48 14	—	—
Naye . . .	2040	46 25 59,07	−0 27 45,59	Berra . . .	30 21 37,91

Bestimmung der Lotabweichungen. Man findet nun die Lotabweichungen, wenn man von den astronomisch bestimmten Koordinaten, die geodätischen, von Bern aus gerechneten Werte abzieht. Für die Lotstörung im Azimut nimmt man besser diejenige der Länge, welche nach der Formel

$$a' - a = (l' - l) \sin \varphi - (l' - l) \cos \varphi \cos A \operatorname{ctg} Z + (\varphi' - \varphi) \sin A \operatorname{ctg} Z$$

gefunden wird, worin $a' - a$ die Differenz des astronomischen weniger des geodätischen Azimutes, $l' - l$ die der Längen, $\varphi' - \varphi$ die der Polhöhen, A das Azimut der Richtung und Z dessen Zenitdistanz bedeutet. In der Mehrzahl der Fälle ist $\operatorname{ctg} Z$ so klein, dass man näherungsweise

$$a' - a = (l' - l) \sin \varphi$$

setzen kann, wobei die Längen nach Osten positiv gezählt werden.

Es ergeben sich demnach die folgenden Lotablenkungen, bei welchen die geringe Schwankung der Polhöhe ausser Betracht gelassen wurde:

Lotabweichungen.

Station	Polhöhe			Azimut			Länge
	astron.	geod.	astr.-geod.	astron.	geod.	astr.-geod.	astr.-geod.
Chasseral . .	47° 7' 52",99	63,65	−10",66	160° 21' 58",88	52",05	+6",83*)	+10",9
				129 13 50,53	41,97	+ 8,56**)	
Tête-de-Rang .	47 3 12,91	23,62	− 10,71	60 36 19,43	9,90	+ 9,53	+ 13,0
Lüscherz . .	47 2 23,57	32,04	− 8,47	96 11 37,33	31,07	+ 6,26	+ 8,6
Chaumont . .	47 1 9,49	27,34	− 17,85	179 59 66,91	57,47	+ 9,44†)	+ 16,1
Neuenburg . .	46 59 50,61	66,24	− 15,63	359 59 66,46	57,47	+ 8,99	—
				179 59 63,05	53,68	+ 9,37	—
			telegr. Länge	→ −28 57,09	65,78	—	+ 8,7
Portalban . .	46 54 54,53	59,85	− 5,32	359 59 55,44	53,69	+ 1,75	+ 2,4
Freiburg . . .	46 48 30	29	+ 1	—	—	—	—
Middes	46 46 14,43	13,03	+ 1,40	120 18 11,54	13,36	− 1,82	− 2,5
Berra	46 40 45,79	38,21	+ 7,58	329 29 1,75	12,11	−10,36	− 14,2
Lausanne . . .	46 31 22	31	− 9	—	—	—	—
Naye	46 25 58,47	59,07	− 0,60	30 21 21,34	37,91	−16,57	− 22,9

*) Gewicht 1. **) Gewicht 2. †) Z = 102°,0.

In der obigen Tabelle wurde der Vollständigkeit halber noch die Sternwarte Neuenburg aufgenommen, für welche Herr Hilfiker die astronomischen Koordinaten bestimmt hat (vergl. Verhandlungen der 10. allgemeinen Konferenz der internationalen Erdmessung. Berlin 1893, Seite 312, 402 und 484.)

Die beiden Polhöhen von Freiburg i. Ue., im Hofe des Collège St-Michel und von Lausanne, hinter dem physikalischen Laboratorium der Universität, sind im Jahre 1892 von Herrn Messerschmitt gelegentlich der an diesen Orten ausgeführten Schwere-messungen erhalten worden. Es wurden beidemale an je einem Abend mehrere Einstellungen des Polarsternes und eines Südsternes in beiden Kreislagen gemacht, so dass die Unsicherheit einer solchen Bestimmung 1" nicht überschreitet.

Die geodätischen Breiten sind dem Siegfried-Atlas (Massstab 1 : 25,000) entnommen worden. Hierbei war zu berücksichtigen, dass in diesen Karten die Breite von Bern nach den ältern Angaben von Eschmann (Ergebnisse der trigonometrischen Vermessungen in der Schweiz. Zürich 1840, Seite 201) angenommen ist, während sie nach der Bestimmung von Plantamour (Observations faites dans les stations astronomiques suisses. Genève 1873, Seite 116) um 2",64 grösser ist. Man hat nämlich die Polhöhe von Bern

nach Plantamour	46° 57' 8",66
nach Eschmann	6,02
Differenz	+ 2,64

welcher Unterschied an alle den Karten entnommenen Polhöhen anzubringen und oben bereits berücksichtigt ist.

Ein weiterer Unterschied zwischen den geographischen Koordinaten der geodätischen Kommission und denen des Siegfried-Atlas besteht darin, dass letzteren das Schmidt'sche, ersteren das Bessel'sche Ellipsoid zu Grunde liegt, so dass man strenge die Verschiebung der Parallelkreise beim Uebergang von dem einen zum andern Ellipsoide zu berücksichtigen hätte. Auf 100 Kilometer nördlich oder südlich von Bern macht diese Verschiebung etwa 8 Meter aus, d. i. 0,3 mm im Massstabe von 1:25,000. Die Ungenauigkeit bei der Identifizierung des Beobachtungsortes auf den Karten, die Fehler der Karten selbst und des eingezeichneten Gradnetzes und endlich die Verziehung des Papiers erreichen jedenfalls oft noch grössere Beträge, so dass von dieser Korrektur unbedenklich Abstand genommen werden konnte. Man wird daher den Fehler einer solchen geodätischen Polhöhe zu etwa $\pm 1''$ annehmen können. Direkt angestellte Versuche ergaben ihn von der gleichen Grösse; selbst aus den Karten im Massstabe von 1:50,000 wurde die Unsicherheit einer ihnen entnommenen Polhöhe nur zu $\pm 2''$ gefunden.

Man kann daher eine auf diese Weise ermittelte Lotablenkung in Breite auf $\pm 2''$ genau schätzen, welche Unsicherheit klein genug ist, um zur Orientierung und als Zwischenglied von weit von einander entfernten, gut bestimmten Lotstörungen dienen zu können. In der That fügen sich auch die beiden oben gefundenen Werte recht gut zwischen den anderen ein.

Für die Sternwarte Neuenburg liegen sowohl telegraphische Längenbestimmung, als auch Azimutmessungen nach zwei Richtungen vor, weshalb man als Kontrolle die Laplace'sche Gleichung aufstellen kann. Es soll nämlich sein:

$$(a' - a) - (l' - l) \sin \varphi = 0.$$

Setzt man in diese Gleichung die oben angegebenen Zahlenwerte ein, so erhält man die folgenden Widersprüche:

$$\begin{aligned} \text{für Chaumont (im Norden)} &= + 3'',9 \\ \text{für Portalban (im Süden)} &= + 3,0 \end{aligned}$$

wobei im ersteren Falle das von der Zenitdistanz abhängige Glied berücksichtigt worden ist.

Die beiden Zahlen stimmen gut mit einander überein, dagegen weichen sie ziemlich viel von Null ab. Doch sind Unterschiede von der gleichen Grösse auch anderweitig konstatiert worden, so dass sie nichts Aussergewöhnliches bieten.

Als Ergänzung der hier gegebenen Bestimmungen der Lotabweichungen in der Westschweiz dienen noch die Resultate, welche man für die Sternwarte in Genf M. C. (405^m Meereshöhe) erhält. Man findet dafür:

Polhöhe astr.	46° 11' 58",84	Länge astr. (westl. von Bern)	— 1° 17' 15",38
" geod.	12 3,69	" geod.	10,89
<hr/>		<hr/>	
astr.—geod.	— 4,85	astr.—geod.	— 4,49

wobei wieder die Lotablenkung für Bern als Null angenommen ist. Der telegraphisch bestimmte Längenunterschied zwischen Bern und Genf wurde nach der Ausgleichung des Herrn H. G. van de Sande Bakhuyzen angenommen*).

Ausser der telegraphisch bestimmten Länge kann man noch die Länge aus dem geodätischen Anschlusse der beiden Miren der Sternwarte, nach welchen die Azimute gemessen sind, berechnen. Bildet man wieder die Laplace'sche Kontrollgleichung, so erhält man die nachstehenden Schlussfehler:

für die Nordmire	+ 0",59
für die Südmire	— 3,45

Der Unterschied beider Zahlen dürfte wohl hauptsächlich von dem geodätischen Anschlusse herrühren. Es ergibt sich nämlich der Winkel

Südmire-Nordmire	= 180° 0' 28",60	nach den astronomischen Messungen
und " "	24,56	nach den geodätischen Messungen
Differenz	+ 4,04	

Bestimmung der Zenitstörungen. Aus den Lotabweichungen in Breite und Länge lassen sich die Zenitstörungen herleiten nach der Formel

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{l' - l}{\varphi' - \varphi} \cos \varphi$$

$$\varrho = (\varphi' - \varphi) \sec \alpha = (l' - l) \cos \varphi \operatorname{cosec} \alpha$$

worin α das Azimut und ϱ die Entfernung des gestörten Zenits, $l' - l$ und $\varphi' - \varphi$ die Störungsbeträge in Länge und Breite und φ die Polhöhe bedeutet.

Es ergeben sich demnach, Bern stets frei von Störungen gedacht, die folgenden Polarkoordinaten der abgelenkten Zenite für die einzelnen Stationen:

	ϱ	α		ϱ	α
Chasseral	13",0	145°,2	Portalban	5",6	162°,9
Tête-de-Rang	13,9	140,4	Middes	2,3	308,3
Lüscherz	10,3	145,4	Berra	12,4	307,8
Chaumont	20,9	148,4	Naye	15,8	267,8
Neuenburg	16,7	159,2	Genf	5,8	212,7

*) Sande Bakhuyzen, H. G. van de, „Résultats d'une compensation du réseau des longitudes.“ Astron. Nachr. 1893, Bd. 134. Nr. 3202 erhält je nach der Annahme der Länge Paris-Greenwich für die Länge von Bern östl. von Greenwich: 29^m 45",767 (1. Ausgleichung) und 29^m 45",703 (2. Ausgleichung), diejenige von Genf: 24^m 36",736 resp. 24^m 36",683; woraus als Längenunterschied zwischen Bern und Genf 5^m 9",031 resp. 5^m 9",020 folgt, deren Mittel 5^m 9",026 ist.

Nach den Untersuchungen des Herrn Helmert (vgl. Bd. V, Seite 189) kann man die Lotabweichung von Bern in Breite zu $+4''$ und in Länge zu $+3''$ annehmen, welcher Betrag auch durch die schweizerischen Untersuchungen seine Bestätigung findet. Unter Berücksichtigung derselben erhält man die nachstehenden Beträge für die Lotablenkungen in Breite ($\varphi' - \varphi$), Länge ($l' - l$) und im Zenit (ϱ und α):

Station	$\varphi' - \varphi$	$l' - l$	ϱ	α
Bern	$+4'',0$	$+3'',0$	$4'',5$	$27^\circ,1$
Chasseral	$-6,7$	$+13,9$	$11,6$	$125,3$
Tête-de-Rang	$-6,7$	$+16,0$	$12,8$	$121,6$
Lüscherz	$-4,5$	$+11,6$	$9,1$	$119,6$
Chaumont	$-13,9$	$+19,1$	$19,0$	$136,8$
Neuenburg	$-11,6$	$+11,7$	$14,1$	$145,5$
Portalban	$-1,3$	$+5,4$	$3,9$	$109,4$
Freiburg	$+5$	—	—	—
Middes	$+5,4$	$+0,5$	$5,4$	$2,9$
Berra	$+11,6$	$-11,2$	$13,9$	$326,5$
Lausanne	-5	—	—	—
Naye	$+3,4$	$-19,9$	$14,1$	$283,9$
Genf	$-0,9$	$-1,5$	$1,3$	$230,5$

Um ein genähertes Bild über den Effekt der störenden Gebirgsmassen zu erhalten, sind die zuletzt abgeleiteten Werte des gestörten Zenits in der beigegebenen Tafel (Fig. 1) graphisch dargestellt. Zu gleicher Zeit sind unter Berücksichtigung noch nicht veröffentlichter weiterer Untersuchungen die Linien eingezeichnet, längs welchen der gleiche Betrag der Lotabweichung in Breite erhalten wird. Man erkennt ganz deutlich, wie sie der Richtung des Gebirges parallel laufen. Ebenso steht die Richtung der gestörten Zenite stets nahe senkrecht zum Striche des Gebirges, ein Resultat, wie es nicht anders aus den sichtbaren Massen erwartet werden konnte.

Verfolgt man die Linie, längs welcher die Lotstörungen in Breite Null ist, d. h. wo sich die Anziehung des Jura und der Alpen in Breite das Gleichgewicht hält, so findet man, dass sie sich von Genf (Fig. 1) aus in grossem Bogen über den Genfersee hinzieht, dann gegen das Rhonethal einbiegt; von hier aus kehrt sie zurück und richtet sich nach Norden, indem sie um die Freiburger Alpen herumgeht und dann nahe parallel dem Jura nördlich von Payerne und Murten gegen Zürich hin verläuft.

Einen ähnlichen Verlauf parallel dem Gebirge, zeigen auch die Lotablenkungen in Länge und die gesamte Störung. Um aber auch diese mit einiger Sicherheit zeichnen zu können, muss das Netz der astronomisch bestimmten Punkte erst noch mehr verdichtet werden. Es versteht sich übrigens von selbst, dass auch die oben gegebene Darstellung

nur ein Bild im Grossen und Ganzen geben soll und kann, bei welchem noch viele Lücken auszufüllen sind, da ja auch diese Untersuchungen noch nicht abgeschlossen sind.

Man sieht ausserdem gut aus der graphischen Darstellung der Lotabweichungen das Vorherrschen der Anziehung des Alpenmassivs über das des Jura, wie es auch angesichts der grösseren Massen sein muss. Ferner wird das Terrain allmählich gegen die Alpen hin höher, ebenso nehmen die Lotablenkungen in grösseren Zwischenräumen langsam in der gleichen Richtung zu; nach dem Jura zu hingegen, der ja auch ziemlich steil und ohne bemerkenswerte vorliegende Erhöhungen sich aus der Ebene erhebt, wachsen sie rasch, in kurzen Abständen, an. Es zeigt sich dies sehr gut, wenn man die Lotstörungen in Breite (oder auch die gestörten Zenite) längs dem Meridian von Neuenburg verfolgt. In der Breite von etwa $46^{\circ} 54'$ ist sie Null. Zwischen Middel, südlich davon, wo die Anziehung der Alpen ($+5''$) noch bemerkbar ist und dem um 15 Kilometer nördlich gelegenen Portalban nimmt sie ab auf $-1''$, so dass hier schon der Einfluss des Jura erscheint. Bei dem um 18 Kilometer weiter nördlich gelegenen Neuenburg erreicht sie $-12''$ und noch um 4 Kilometer nördlicher auf Chaumont $-14''$, um dann noch weiter nach Norden zu wieder langsam abzunehmen. Die Zunahme der Lotablenkung von Neuenburg nach Chaumont bietet nichts Auffälliges, wenn man sich erinnert, dass der letztere Dreieckspunkt auf der ersten Jurakette und zwar nicht ganz auf dem Gipfel des Berges, sondern um 153 Meter tiefer liegt. Ganz naturgemäss müssen die Lotabweichungen auf der Südseite des Chaumont, welcher sich ziemlich steil aus der Ebene erhebt, bis zu einer gewissen Höhe des Berges noch rasch zunehmen, da einerseits die Entfernung von den Alpen grösser, also deren Wirkung kleiner, anderseits aber ganz besonders auch die Annäherung an die störende Juramasse immer grösser, also deren Anziehung stärker wird. Hierbei kommt noch in Betracht, dass die Dichte des nördlich gelegenen Gebirges im Durchschnitt grösser ist, als die des südlich gelegenen Geländes. Auf dem Gipfel des Chaumont würde die Störung wohl bereits etwas schwächer gefunden werden. Auf der zweiten Kette des Jura, auf der Tête-de-Rang und dem Chasseral, beträgt sie noch $-7''$, welcher Betrag nicht zu verwundern ist, wenn man die weite, hochplateauartige Ausdehnung des Jura nach Norden und Westen hin in Betracht zieht. Die aus den sichtbaren Massen abgeleiteten Störungsbeträge führen zu ähnlichen Werten.

Man kann somit das Resultat dieser Betrachtungen dahin zusammenfassen (und die weiteren bisher angestellten Untersuchungen bestätigen dies), dass der Verlauf der Lotabweichungen in dem untersuchten Gebiete der Schweiz zwischen dem Jura und den Alpen in guter Uebereinstimmung mit der daselbst vorhandenen Massenverteilung ist. Es steht dies Resultat nicht im Widerspruch damit, dass man nördlich und südlich der Alpen kleinere Werte für die Lotablenkung fand, als es die sichtbaren Massen erwarten lassen,

da im vorliegenden Falle der etwa zu supponierende Massendefekt auf alle Stationen nahe gleichmässig wirkt und daher ausser Betracht fällt, so dass nur noch die sichtbaren Massen übrig bleiben.

Ableitung des Geoids.

Sind für ein gut anschliessendes Ellipsoid die Lotabweichungen in Breite und Länge für eine so dicht liegende Anzahl Punkte bestimmt, dass sie nicht mehr von Punkt zu Punkt einen regellos verlaufenden Gang, sondern einen nahe regelmässigen Charakter zeigen, dann kann man eine Bestimmung der Geoidfläche vornehmen, freilich nur unter der Voraussetzung, dass die Lotlinien innerhalb ihrer Ausdehnung von den Stationen auf der physischen Erdoberfläche bis zum Geoid als Gerade angesehen werden dürfen. Wegen der thatsächlichen Krümmung der Lotlinie bleibt eine Ungenauigkeit, deren Betrag indes gering ist, insoweit er nicht von lokalen Ursachen herrührt, welche aber, insoweit dies der Fall ist, der Rechnung im allgemeinen zur Zeit aus praktischen Gründen nicht unterworfen werden kann.*)

Für den Fall die Stationen alle in geringer Meereshöhe, oder doch nahezu gleich hoch liegen, verschwindet übrigens praktisch genommen, der Fehler. Man kann dann jedenfalls annehmen, dass sich die Konstruktion in Strenge auf eine Niveaulfläche anstatt auf die Geoidfläche selbst bezieht. Aber auch bei den vorliegenden Resultaten, bei welchen diese Annahmen nicht streng erfüllt sind, ist es von Vorteil, eine derartige Betrachtung anzustellen, wodurch man schon jetzt einen vorläufigen Ueberblick über die Abweichungen des Geoids vom Ellipsoid erhält. Herr Helmert nennt zum Unterschied von Geoid die den Lotabweichungen angepasste Fläche ein Sphäroid (l. c. Seite 565).

Für eine beliebige Zugrichtung im Azimut α längs einer geraden Linie erhält man die Komponente γ der Lotablenkung aus

$$\gamma = \xi \cos \alpha + \lambda \cos \varphi \sin \alpha$$

wo ξ die Lotstörung in Breite, λ die in Länge und φ die Polhöhe bedeutet.

Nimmt man alsdann die γ zu Ordinaten rechtwinklig zu Abscissen, deren Differenzen den horizontalen Entfernungen entsprechen, so kann man aus der so konstruierten Kurve für den Zuwachs der Erhebung ΔN , welche das Sphäroid in Bezug auf das Ellipsoid zwischen zwei Punkten besitzt, setzen:

$$\Delta N = - \int \frac{\gamma''}{\varrho''} ds$$

Bezeichnen nun in der Zeichnung c_1 Sekunden der Ordinaten und c_2 Meter der Abscissen auf 1^{mm} , so erhält man

$$\Delta N = - \frac{c_1 c_2}{\varrho''} \int \gamma^{mm} ds^{mm} = - \frac{c_1 c_2}{\varrho''} F_{ik}^{qmm}$$

wo F_{ik} die Fläche zwischen den Ordinaten γ_i und γ_k in Quadratmillimetern bedeutet.

*) Helmert, Die math. u. phys. Theorien der höheren Geodäsie, Leipzig 1880. Bd. I, Seite 564.

Im meridionalen Zuge ist von der Ausgangsstation aus γ nach Norden = + ξ und nach Süden = - ξ . Es genügt also in diesem Falle die Kenntnis der Breitenstörungen allein zur Konstruktion eines Geoidschnittes.

Die Stationen Naye, Middel, Portalban, Neuenburg und Chaumont liegen fast genau auf demselben Meridian. Ferner kann man hierzu noch für das Mittel der Polhöhen von Chasseral und Tête-de-Rang ($47^{\circ} 5' 33''$) das Mittel der Lotabweichungen $\xi = - 6'',7$ nehmen, wie sich auch aus der Fig. 1 ergibt. In Fig. 3 ist die Kurve der Breitenstörungen gezeichnet, wobei $\varphi = 46^{\circ} 54'$ als Nullpunkt (Lotstörung in Breite = $0''$) angenommen worden ist.

Da ferner für die Ordinaten $c_1 = 1^{\text{mm}} = 0'',1$ Breitenstörung
und für die Abscissen $c_2 = 1^{\text{mm}} = 12''$ Polhöhenunterschied = 371 Meter
angenommen wurde, so erhält man:

$$\Delta N = - \frac{37,1}{206\,264,8} F_{ik}^{\text{qmm}} = - 0,000\,1799 F^{\text{qmm}}$$

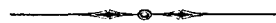
Berechnet man jetzt für je 5 Minuten Breitenunterschied von $\varphi = 46^{\circ} 54'$ aus die Erhebung, so hat man:

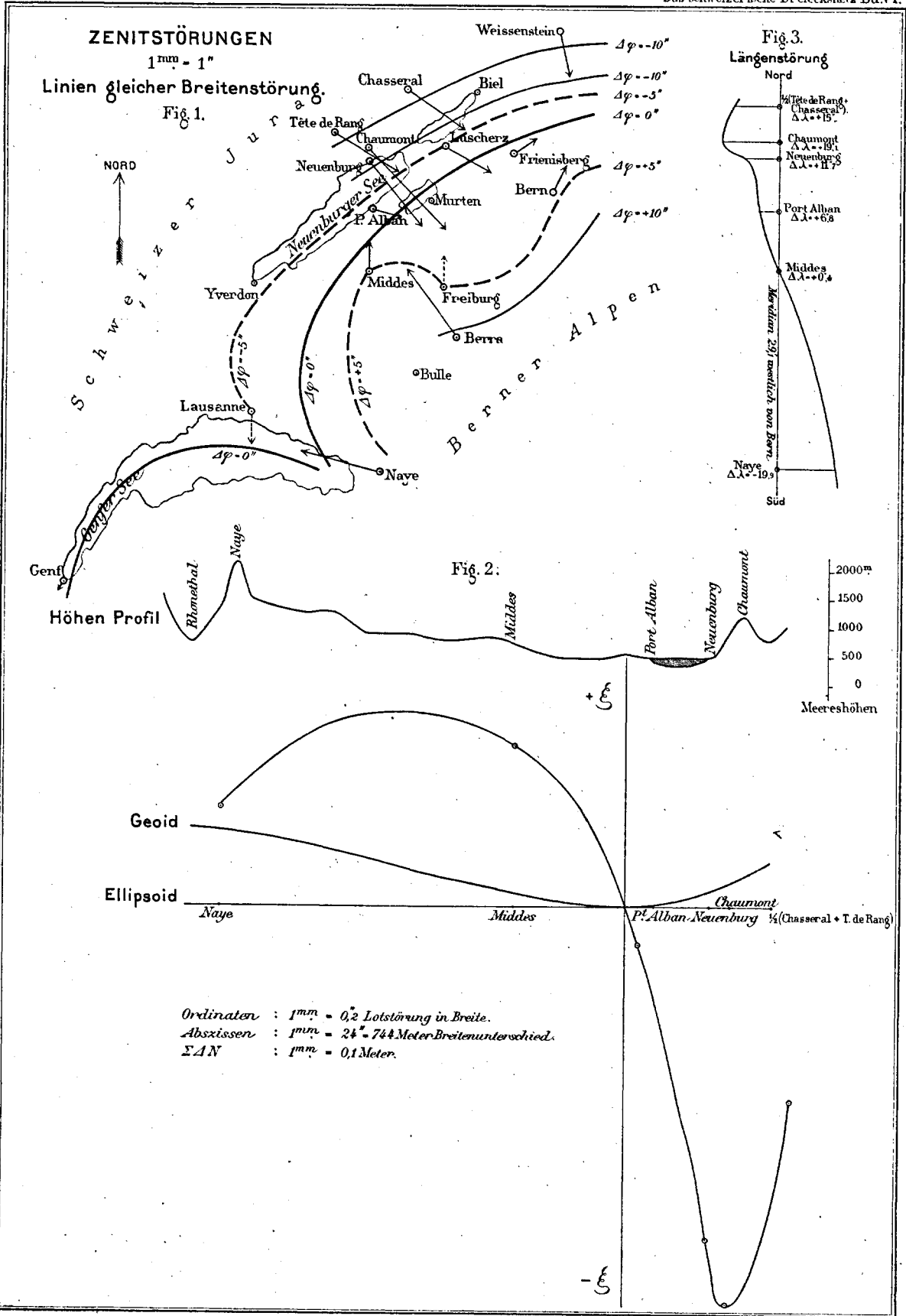
Von + 10' bis	5'	$\Sigma \Delta N = + 0,75$ Meter	} Jura
» + 5 »	0	= + 0,19 »	
	0	= 0 Nullpunkt	
» 0 » - 5		= + 0,12 »	} Voralpen
» - 5 » - 10		= + 0,36 »	
» - 10 » - 15		= + 0,65 »	
» - 15 » - 20		= + 0,94 »	
» - 20 » - 25		= + 1,19 »	
» - 25 » - 30		= + 1,36 »	

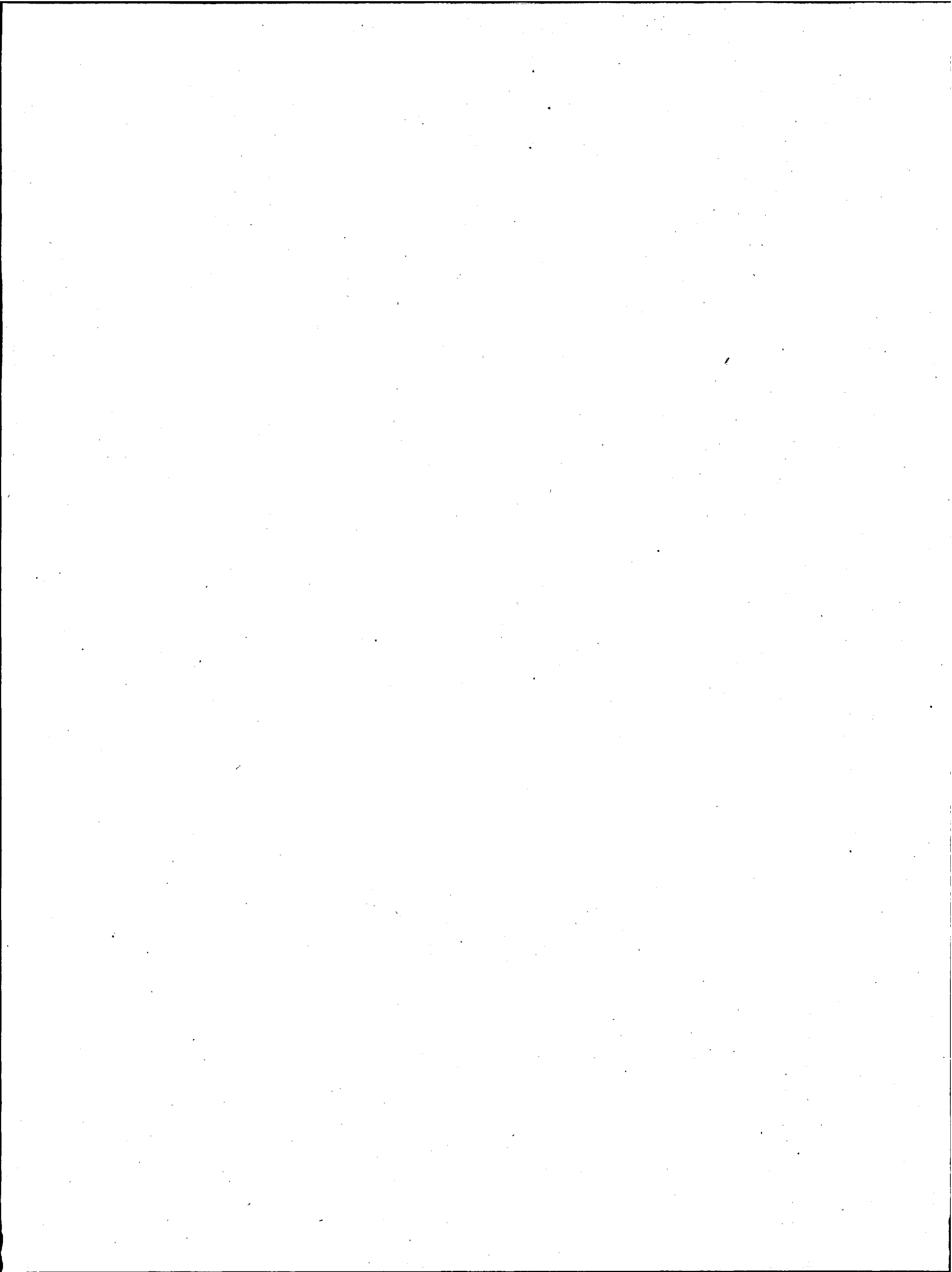
In der graphischen Darstellung der Erhebungskurve über den Meridian von Neuenburg (Fig. 3) ist die Originalzeichnung in verkleinertem Massstabe reproduziert, so dass für die Ordinate $\Sigma \Delta N: 1^{\text{mm}} = 0,1$ Meter entspricht.

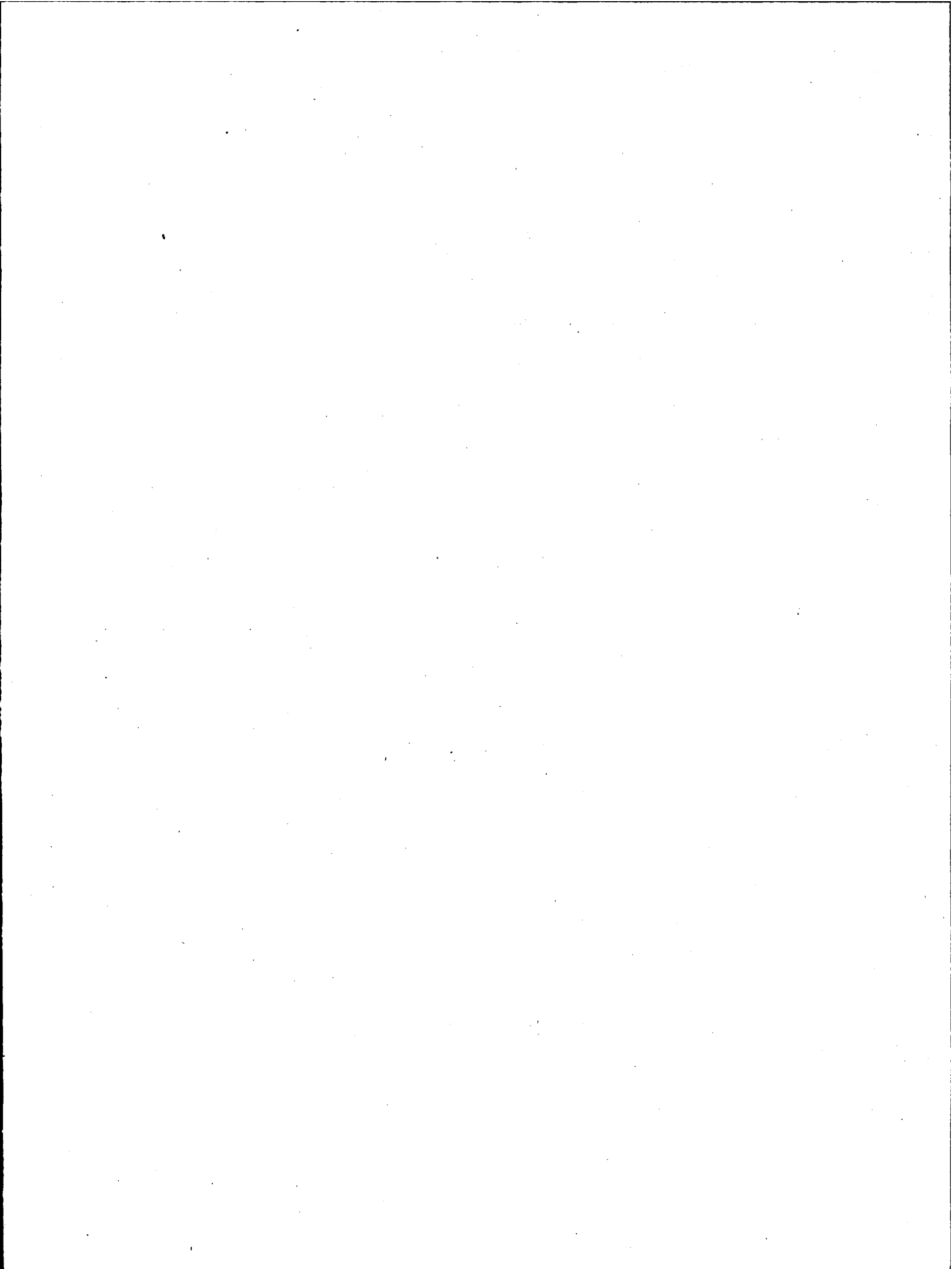
Es erhebt sich somit die Geoidfläche im Jura bei Chaumont um 0,7 Meter und in den Alpen bei Naye um 1,3 Meter über das Ellipsoid.

Um auch ein Bild über die Längenstörungen zu geben, sind in Fig. 2 für den Meridian von Neuenburg als Abscissen die geographischen Breiten und als Ordinaten die Lotablenkungen in Länge eingetragen, aus welcher Darstellung zugleich entnommen werden kann, dass auch diese Abweichungen einen ähnlichen Verlauf nehmen, wie die der Breite.









Im Commissions-Verlage der Buchhandlung **Fäsi & Beer** (vorm. S. Höhr) in Zürich sind ferner erschienen:

Wolf, Dr. Rud., Geschichte der Vermessungen in der Schweiz, als historische Einleitung zu den Arbeiten der Schweiz. geodätischen Kommission bearbeitet. Mit einem Titelbilde. Zürich 1879 in 4°. Fr. 10.

Das schweizerische Dreiecknetz, herausgegeben von der Schweizerischen geodätischen Kommission:

- I. Band. Die Winkelmessungen und Stationsausgleichungen. Zürich 1881 in 4°. Fr. 10.
- II. Band. Die Netzausgleichung und die Anschlussnetze der Sternwarten und astronomischen Punkte. Zürich 1885 in 4°. Fr. 10.
- III. Band. Die Basismessungen. Mit 6 Tafeln. Lausanne 1888 in 4°. Fr. 10.
- IV. Band. Die Anschlussnetze der Grundlinien. Zürich 1889 in 4°. Fr. 10.
- V. Band. Astronomische Beobachtungen im Tessiner Basisnetze, auf Gäbris und Simplon; definitive Dreiecksseitenlängen; geographische Koordinaten. Mit einer Karte. Zürich 1890 in 4°. Fr. 10.
- VI. Band. Lotabweichungen in der Westschweiz. Mit einer Tafel. Zürich 1894 in 4°. Fr. 10.

Messerschmitt, Dr. J. B., Definitive Seitenlängen und geographische Koordinaten der Punkte des schweiz. Dreiecksnetzes und der Anschlussnetze. Mit einer Karte. Separatabdruck aus Band V. Zürich 1890 in 4°. Fr. 2.

Nivellement de précision de la Suisse. Livraison I—X. 1867—1891 in 4°. Jede Lieferung Fr. 3.

Catalogue des Hauteurs Suisses, Second volume (X^e Livr.) de «Nivellement de précision de la Suisse». 1891 in 4°. Fr. 3.