

RESULTATE

AUS

DEN IN PULKOWA ANGESTELLTEN VERGLEICHUNGEN

VON

PROCYON MIT BENACHBARTEN STERNEN.

EINE ZUR ERREICHUNG DES GRADES EINES MAGISTERS DER ASTRONOMIE

DER PHYSIKO-MATHEMATISCHEN FACULTÄT DER KAISERLICHEN UNIVERSITÄT DORPAT
VORGELEGTE ABHANDLUNG

VON

Ludwig Struve,
cand. math.



Ordentliche Opponenten:

Prof. Dr. **Schwarz.** — Prof. Dr. **Helmling.** — Dr. **Lindstedt.**

ST. PETERSBURG.

BUCHDRUCKEREI DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

(Wass.-Ostr., 9. Linie, № 12.)

1883.

Gedruckt mit Genehmigung der physiko-mathematischen Facultät der K. Universität Dorpat.
Dorpat, 11. März 1883. Decan Dr. *Arthur von Oettingen*.
Nr. 32.

Separatabdruck aus den Mémoires de l'Académie Impériale des sciences de St.-Pétersbourg, VII^e série.
Tome XXXI, № 2.

THESEN.

- I. Für die Bestimmung der ungleichförmigen Eigenbewegung von Procyon sind zuverlässige Werthe nur durch Fortsetzung der Differentialbeobachtungen zu erlangen.
 - II. Bei Berechnung von Doppelsternbahnen müssen die direct gemessenen Distanzen in ähnlicher Weise in Anwendung gebracht werden, wie die Positionswinkel.
 - III. Die Doppelsterne haben noch nicht den Beweis für die Gültigkeit des Newton'schen Gravitationsgesetzes jenseits der Grenzen unseres Sonnensystems beigebracht.
 - IV. Die Veränderlichkeit von Algol ist wahrscheinlich die Folge von Vorübergängen eines dunkeln Trabanten vor dem Sterne.
 - V. Zenger's Hypothese einer Periodicität der Cometenperihele entbehrt jeder Begründung.
 - VI. Bei einer neuen Reduction von Piazz's Beobachtungen müssen dieselben als Differentialbeobachtungen behandelt werden.
 - VII. Die Anzahl der Sterne bis herab zur 11^{ten} Grösse ist angenähert proportional den Kugelräumen, in denen sie enthalten sind. Für schwächere Sterne ist dies jedoch zweifelhaft.
-

Prof. Auwers hat am Schlusse seiner beiden berühmten Abhandlungen über die Eigenbewegung von Procyon¹⁾ nachgewiesen, dass alle bis 1873 angestellten Vergleichen von Procyon mit teleskopischen Sternen sich mit genügender Uebereinstimmung durch die von ihm abgeleiteten Kreiselemente darstellen lassen. Seitdem hat sich die umfassendste Reihe dieser Differentialbeobachtungen, die Pulkowaer, noch wesentlich vergrössert und zeigt, wenigstens was die von O. Struve gemessenen Declinationsdifferenzen betrifft, jetzt schon Abweichungen von der Auwers'schen Bahn, die durch zufällige Beobachtungsfehler nicht erklärt werden können. Letztere Beobachtungen umfassen zwar bis jetzt erst ungefähr drei Viertel eines Umlaufs von Procyon um den Schwerpunkt des Systems, doch ist ihre Genauigkeit so gross und den Beobachtungen an Meridianinstrumenten gegenüber so überwiegend, dass zu erwarten stand, aus ihnen, wenn auch nicht für alle Bahnelemente, so doch wenigstens für die Epoche und den Radius Werthe ableiten zu können, die an Genauigkeit hinter den von Auwers aus der Gesammtheit der Meridianbeobachtungen abgeleiteten kaum zurückbleiben dürften. Aus den von O. Struve beobachteten Rectascensionsdifferenzen liess sich von vornherein kein sicheres Resultat erwarten. Die Beobachtungen dieser Coordinate sind zwar gleichzeitig mit den Beobachtungen der Declinationsdifferenzen am grossen Refractor der Pulkowaer Sternwarte 1851 begonnen, doch ist, wie schon Auwers bemerkt hat²⁾ und unten noch gezeigt werden soll, ihre Güte durch die offenbar nicht vollkommene Stabilität des Instruments in Rectascension wesentlich beeinträchtigt worden, und zwar derart, dass sie zu Aufgaben, wie die vorliegende, wo es auf den höchsten erreichbaren Grad der Genauigkeit ankommt, nicht verwandt werden können.

1) Untersuchungen über veränderliche Eigenbewegungen. I. Königsb. 1862 u. Monatsbericht der K. Preussischen Akademie der Wissensch zu Berlin. 18ten Mai 1873.

Mémoires de l'Acad. Imp. des sciences, VII^{me} Série.

2) Untersuchungen über veränderliche Eigenbewegungen. I. pag. 51.

Ein Jahr später, 1852, begann Herr Wagner am grossen Passageninstrumente der hiesigen Sternwarte die Beobachtung der Rectascensionsdifferenzen, doch schon im folgenden Jahre musste die Arbeit wegen längerer Abwesenheit des Beobachters unterbrochen werden. Erst 1859 wurde sie wieder aufgenommen und ist seit dann ohne längere Pause bis jetzt fortgeführt. Seit 1863 kam hierbei die Registrirmethode zur Anwendung. Wenn man von den wenigen Beobachtungen aus den Jahren 1852 und 1853 absieht, so umfasst diese Beobachtungsreihe also nicht viel mehr als die Hälfte eines Umlaufs von Procyon, und ist leider die Lage des beobachteten Theiles der Bahn nicht sehr günstig zum Erkennen der Ungleichförmigkeit in Rectascension. Obgleich also aus dieser Beobachtungsreihe gegenwärtig keine entscheidenden Resultate zu erwarten waren, so glaubte ich doch, dass es nicht ohne Interesse sein dürfte, zu untersuchen, was dieselbe bis jetzt liefert, und einen wie bedeutenden Beitrag zu der in Rede stehenden Aufgabe man von der angewandten Methode in Zukunft zu erhoffen berechtigt ist. Ein besonderes Interesse gewinnen aber diese Beobachtungen noch durch den Umstand, dass Herr Wagner sie nicht allein zum Zweck der Bestimmung der ungleichförmigen Eigenbewegung angestellt hat, sondern damit zugleich die Absicht verband die Parallaxe von Procyon zu bestimmen.

Trotz der Helligkeit und beträchtlichen Eigenbewegung von Procyon ist seine Parallaxe bis jetzt nur wenig zum Gegenstand der Untersuchung gemacht worden. Abgesehen von den hierauf gerichteten Versuchen Piazzis und Brinkley's sind mir nur zwei zu berücksichtigende Bestrebungen auf diesem Gebiete bekannt geworden. Die eine ist durch Bessel in der Einleitung zu seinen *Fundamenta Astronomiae* gemacht worden; er untersuchte die von Bradley beobachteten Rectascensionsdifferenzen zwischen Procyon und α Aquilae und fand für die Summe der Parallaxen beider Sterne¹⁾

$$\pi + \pi'' \cdot 1,005 = + 0,9313 \pm 0,2085$$

also einen Werth von beträchtlicher Grösse, der seinen wahrscheinlichen Fehler um mehr als das Vierfache übertrifft und der, selbst wenn sich der Werth gleichmässig auf beide Sterne vertheilen sollte, eine verhältnissmässig grosse Parallaxe von Procyon vermuthen liess. Die zweite Bestimmung ist von Auwers am Königsberger Heliometer gemacht

1) a. a. O. pag. 117. Bessel hat schon im XIX. Bande der Monatlichen Correspondenz (Febr. 1809) einen kurzen Aufsatz über die Parallaxen der Fixsterne nach Bradley's Beobachtungen publicirt. Er giebt dort für die Summe der Parallaxen von Procyon und α Aquilae einen von dem vorstehenden abweichenden Werth an, nämlich $+ 0,6315$. Die Rechnung selbst ist nicht wiedergegeben und in den *Fundamenta* findet sich kein Hinweis darauf; es kann also über die Ursache der grossen

Differenz zwischen jenen beiden Werthen gegenwärtig nichts mehr gesagt werden. Der oben gegebene Werth ist aber des späteren Datums wegen jedenfalls als der definitive zu betrachten und bedarf nach Peters nur noch einer kleinen, weniger als $0,1$ betragenden Correction, um die von der Anomalie der Sonne abhängigen Glieder der Nutation zu berücksichtigen. Cfr. *Recherches sur la parallaxe des étoiles fixes*. § 21.

worden¹⁾. Er verwandte hierzu 46 von ihm in den Jahren 1861 und 1862 gemessenen Distanzen zwischen Procyon und dem Doppelsterne $\Sigma 1126$ (7^m2) und fand

$$\pi = + 0''.2396 \pm 0''.0293$$

bemerkt aber selbst, dass er die gefundene Parallaxe wohl für einen Näherungswerth von reeller Bedeutung halte, aber für lange nicht so sicher, als der aus der Uebereinstimmung der Beobachtungen geschlossene wahrscheinliche Fehler angiebt. Die Beobachtungen sind nämlich fast sämmtlich um die Zeit des positiven Maximums der Parallaxe in Distanz angestellt worden, nur zwei zur Zeit, wo ihr Coefficient = 0 war (1862 Jan. 13 und 18) und fünf (1861 Nov. 23—Dec. 3) um die Zeit des negativen Maximums. Der für die Parallaxe erhaltene Werth beruht also vornehmlich auf diesen fünf, der Zeit nach sehr nahe bei einander liegenden Beobachtungen und würde durch eine an dieselben etwa anzubringende gemeinsame Correction wesentlich verändert wenn auch nicht zum Verschwinden gebracht werden können. Auwers zieht daher aus seinen Beobachtungen nur den Schluss, dass die Parallaxe in ihnen wohl merklich ist und wahrscheinlich zwischen 0'',15 und 0'',35 liegt.

Sonst ist meines Wissens bisher ausser dem hier zu behandelnden von Wagner kein Versuch einer Bestimmung der Parallaxe von Procyon gemacht worden. Der Grund davon liegt zum Theil darin, dass eine Bestimmung derselben aus Zenithdistanzen oder Declinationsdifferenzen keine Aussicht auf Erfolg bietet, weil der Coefficient der Parallaxe in Declination im Maximum 0,32 beträgt, und dass die Vergleichsterne, an die man Procyon anschliessen könnte, um eine Bestimmung durch Messungen von Positionswinkeln und Distanzen zu erhalten, für Refractore zu weit abstehen und für Heliometer, mit Ausnahme des von Auwers angewandten und einiger weniger anderer, im Allgemeinen zu schwach sind. Obgleich nun die Bestimmung von Parallaxen aus Rectascensionsdifferenzen in der Regel zu nicht so sicheren Resultaten führt, wie die Anwendung der anderen Methoden, so scheint sie in diesem Falle doch die vortheilhafteste zu sein.

1) Astronomische Nachrichten. № 1411—1416.

Erster Abschnitt.

Die Rectascensionsdifferenzen.

Die Beobachtungen von Wagner, welche hier zuerst behandelt werden sollen, bieten Rectascensionsdifferenzen zwischen Procyon und vier kleinen Sternen, die so ausgewählt sind, dass je einer dem Procyon sowohl nördlich wie südlich vorangeht und ebenso folgt; es sind dies die von Auwers mit den Buchstaben *a*, *b*, *c*, *d* bezeichneten Sterne, deren Grössen und genäherte relative Lagen gegen Procyon für 1865,0 die folgenden sind:

<i>d</i>	8 ^m 7	$P-d = + 1^m 54,8$	$+ 3' 26''$
<i>b</i>	9	$P-b = + 0 24,5$	$- 1 30$
<i>c</i>	9	$P-c = - 0 22,2$	$- 0 44$
<i>a</i> ¹⁾	7,2 u. 7,5	$P-a = - 0 42,6$	$+ 1 45$

Wie man sieht, ist diese Anordnung der Vergleichsterne eine sehr günstige für die Ausschliessung der Fehler, die etwa durch eine der Zeit proportionale Bewegung des Instruments hervorgehen könnten. Sie ist jedoch hier kaum von Belang, da die täglich mehrfach angestellten Mirenableesungen und Nivellirungen der Axe gezeigt haben, dass diese Bewegungen am hiesigen Passageninstrumente nur äusserst langsam vor sich gehen und ihre Vernachlässigung daher für die hier in Betracht kommende grösste Zwischenzeit von nicht vollen zwei Minuten gewiss keinen Fehler verursachen kann, der 0,001 erreicht. Das Instrument ist ferner immer so nahe berichtet gewesen, dass die Reductionen auf den Meridian für diese Sterne als identisch anzunehmen waren und daher gar nicht berücksichtigt zu werden brauchten. Der erwähnte Vortheil der Anordnung der Vergleichsterne wird überdies durch den Umstand ganz aufgehoben, dass keineswegs immer alle vier an denselben Tagen beobachtet sind; im Gegentheil, an dem grösseren Theile der Beobachtungstage sind nur drei von ihnen oder weniger mitgenommen.

1) Der Stern *a* ist der physische Doppelstern $\Sigma 1126$, dessen Componenten 1,3 von einander absteht. Die Beobachtungen beziehen sich auf das Mittel beider. Den Mikrometermessungen zufolge ist die Bahnbewegung so langsam, dass auf dieselbe keine Rücksicht ge-

nommen zu werden brauchte. Die Distanz ist nämlich während 60 Jahren constant geblieben und der Positionswinkel hat sich in dieser ganzen Zeit kaum um 15° geändert. Es ist dies derselbe Stern, den auch Auwers zur Bestimmung der Parallaxe von Procyon benutzt hat.

In der That sind an den 246 Beobachtungstagen ausser Procyon

alle 4 Sterne an 104 Tagen beobachtet,

dagegen nur	<i>a, b, c</i>	»	7	»
	<i>a, b, d</i>	»	13	»
	<i>a, b</i>	»	2	»
	<i>a, c</i>	»	1	»
	<i>a, d</i>	»	23	»
	<i>b, d</i>	»	22	»
	<i>a</i>	»	42	»
	<i>b</i>	»	2	»
	<i>d</i>	»	30	»

im Ganzen also der Stern *a* an 192, *b* an 150, *c* an 112 und *d* an 192 Tagen.

In der ersten Zeit nämlich beobachtete Herr Wagner nur den einzigen Stern *d*, der allein unter den Vergleichsternen hinlänglich in Rectascension von Procyon abstand, um an denselben Tagen mit letzterem an einer hinreichenden Anzahl von Fäden (durchschnittlich 7) nach der Auge- und Ohr-Methode beobachtet werden zu können; seit 1861 wurde *b* an durchschnittlich 2 Fäden mitgenommen, während *a* und *c* erst 1863, nach Einführung der Registrirmethode, hinzukamen. Dabei wurde im Allgemeinen *d* an 11, *b* an 6, Procyon an 9, *c* an 5 und *a* an 6 Fäden beobachtet, jedoch auch das keineswegs gleichmässig. Bei nicht ganz heiterem Himmel oder ungenügend durchsichtiger Luft, ferner bei allen in die Dämmerung fallenden Beobachtungen in den ersten Apriltagen könnten die schwachen Sterne *b, c* und häufig auch *d* nicht mehr gesehen werden, und blieb also nur der Stern *a* übrig, der seiner grösseren Helligkeit wegen länger als die anderen verfolgt werden konnte. In solchen Fällen wurde er in der Regel an mehr Fäden, nämlich an 8 bis 10 beobachtet. Da die Sterne *b* und *c* an der Grenze der Sichtbarkeit des angewandten Instruments bei voller Feldbeleuchtung stehen und die gleichzeitige Anwesenheit von Procyon im Felde wegen seines blendenden Lichtes einen störenden Einfluss ausübt, so konnten ihre Durchgänge nicht mit derselben Sicherheit notirt werden wie die der beiden anderen, weiter abstehenden Sterne *a* und *d*. Demzufolge entschloss sich Herr Wagner in den letzten Jahren, die beiden erstgenannten Sterne ganz auszuschliessen oder nur gelegentlich mitzunehmen, wodurch er erreichte, dass er den Stern *a* an einer grösseren Anzahl von Fäden, und zwar an gleich vielen wie *d* und Procyon zu beobachten im Stande war. Die seit 1863 angestellten Beobachtungen sind sämmtlich registrirt, mit Ausnahme einiger weniger aus den Jahren 1879 und 1880, die nach der Auge- und Ohr-Methode ausgeführt wurden.

Ehe ich an die Reduction und Ausgleichung dieser Beobachtungen gehe, muss ich zuerst einige Worte über die Gründe vorausschicken, die mich veranlasst haben, sämmtliche von anderen Astronomen beobachteten Rectascensionsdifferenzen $P-a$, $P-b$, $P-c$ (von $P-d$ sind mir keine bekannt) zu vernachlässigen. Für die Ableitung der Unregelmässigkeit der Eigenbewegung hoffte ich ursprünglich, auch diese Beobachtungen mit berücksichtigen zu

können, umsomehr, als sie für den Stern α bis auf Bradley vom Jahre 1743 und für die beiden anderen bis auf Lalande zurückgehen; doch zeigte schon ein flüchtiger Anblick der von Auwers¹⁾ gegebenen Zusammenstellung, welche bis in die sechziger Jahre als vollständig anzusehen ist, dass dies leider ganz unthunlich war. Einestheils ist die Genauigkeit der älteren, nicht registrirten und bloß gelegentlich angestellten Beobachtungen an meistens nur einem oder zwei Fäden für eine derartige Untersuchung viel zu klein und steht in keinem Verhältniss zur Sicherheit der neueren, welche speciell zur Erforschung der Eigenbewegung unternommen und mit der möglichsten Sorgfalt ausgeführt wurden; und anderentheils fallen die neueren Beobachtungen fast durchweg mit genügend zahlreichen von Herrn Wagner zusammen, und ist ausserdem Grund vorhanden zur Vermuthung, dass persönliche, durch die verschiedene Helligkeit der Sterne bedingte Unterschiede zwischen den einzelnen Beobachtern bestehen, welche sich wegen mangelnden Materials nicht mit Sicherheit bestimmen lassen, welche aber möglicherweise so gross sind, dass sie etwaige aus der Vereinigung der verschiedenen Beobachtungsreihen abgeleiteten Resultate ganz illusorisch machen könnten. Die Beobachtungen der Rectascensionsdifferenzen von O. Struve wären zwar wegen des längeren Zeitraums, den sie umfassen, geeigneter zu der vorliegenden Aufgabe wie die Wagner'schen, doch sind sie meistens nur ein Mal jährlich nach der Gehörmethode angestellt und kann daher ihre Sicherheit mit derjenigen der registrirten Beobachtungen nicht rivalisiren. Ausserdem treten bei ihnen, wie schon erwähnt, Fehlerquellen auf, die nicht auf den Beobachter sondern auf das Instrument zurückgeführt werden müssen, und endlich ist die Vereinigung beider Reihen, abgesehen von persönlichen Unterschieden, sehr unvortheilhaft, weil die Beobachtungen von O. Struve nur die Rectascensionsdifferenzen zwischen Procyon und den Sternen b und c enthalten, welche von Wagner in den ersten Jahren gar nicht und in den letzten nur sehr selten beobachtet sind. Aus diesen Gründen habe ich von sämmtlichen anderen Beobachtungen ganz abgesehen und will nur zum Schluss die Rectascensionsdifferenzen von O. Struve einer besonderen Betrachtung unterziehen.

Nachdem ich die Beobachtungen der Jahre 1852 — 1853 und 1861 — 1872 den Vol. II, XI und XII der Observations de Poulkova und die übrigen, welche bis jetzt noch nicht publicirt sind, den mir zu diesem Zweck freundlichst von Herrn Wagner zur Verfügung gestellten Manuscripten entnommen hatte, wurden sie sämmtlich auf ein und dieselbe Epoche reducirt, wozu ich die nahezu in der Mitte zwischen den äussersten Beobachtungsdaten gelegene von 1867.0 wählte. Aus den oben gegebenen relativen Lagen der Vergleichsterne und dem für 1865.0 geltenden Orte von Procyon $\alpha = 7^{\text{h}} 32^{\text{m}} 14^{\text{s}}$, $\delta = + 5^{\circ} 34',1$ ergaben sich die folgenden Unterschiede der Sternconstanten der Vergleichsterne gegen die von Procyon:

1) Unreg. Eigenbew. I. pag. 47 — 53 u. Berliner Monatsberichte, Mai 1873, pag. 397—405.

	Δa	Δb	Δc	Δd
Stern <i>d</i>	— 0,00083	+ 0,00008	+ 0,00052	+ 0,00021
» <i>b</i>	+ 0,00060	0,00000	+ 0,00011	+ 0,00005
» <i>c</i>	+ 0,00018	— 0,00002	— 0,00010	— 0,00004
» <i>a</i>	— 0,00079	— 0,00001	— 0,00019	— 0,00008

Diese Grössen sind zwar selbst nicht vollkommen constant, jedoch geht ihre Aenderung so langsam vor sich, dass sie hier ohne Bedenken als unveränderlich betrachtet werden können; die Reduction auf das mittlere Aequinoctium jedes Beobachtungsjahres kann dabei als ganz exact angesehen werden, nur bei der Reduction für Präcession auf 1867,0 entstehen kleine Fehler, die aber auch nur bis auf zwei Tausendstel einer Zeitsecunde anwachsen können. Wie diese Zusammenstellung zeigt, hat ausserdem die Nutation auf die Rectascensionsdifferenzen nur einen ganz verschwindend kleinen Einfluss, und es genügte daher, die einzelnen Beobachtungen für Aberration zu corrigiren, um sie auf das mittlere Aequinoctium des Beobachtungsjahres zu reduciren. Hierzu benutzte ich folgende kleine Tafel, die diese Correctionen von 10 zu 10 Tagen in Einheiten der dritten Stelle der Zeitsecunde giebt:

	<i>d</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>a</i>		<i>d</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>a</i>
Jan. 10	+ 0,6	+ 0,2	— 0,1	— 0,4	Oct. 12	+ 10,6	+ 2,3	— 2,0	— 3,9
» 20	— 1,2	— 0,2	+ 0,2	+ 0,3	» 22	+ 10,6	+ 2,3	— 2,0	— 3,9
» 30	— 3,1	— 0,6	+ 0,6	+ 1,0	Nov. 1	+ 10,2	+ 2,2	— 2,0	— 3,8
Febr. 9	— 4,8	— 1,0	+ 0,9	+ 1,7	» 11	+ 9,5	+ 2,1	— 1,8	— 3,6
» 19	— 6,4	— 1,3	+ 1,2	+ 2,3	» 21	+ 8,6	+ 1,9	— 1,7	— 3,3
Mrz. 1	— 7,8	— 1,6	+ 1,5	+ 2,8	Dec. 1	+ 7,4	+ 1,6	— 1,4	— 2,9
» 11	— 8,9	— 1,9	+ 1,7	+ 3,2	» 11	+ 5,9	+ 1,3	— 1,1	— 2,3
» 21	— 9,8	— 2,1	+ 1,9	+ 3,6	» 21	+ 4,3	+ 1,0	— 0,8	— 1,7
» 31	— 10,3	— 2,2	+ 2,0	+ 3,8	» 31	+ 2,5	+ 0,6	— 0,5	— 1,1
Apr. 10	— 10,6	— 2,3	+ 2,0	+ 3,9					

Hierauf wurden die beobachteten Rectascensionsdifferenzen mit Präcession und der mittleren Eigenbewegung von Procyon, welche letztere ich dem Auwers'schen Fundamentalcataloge für die Zonenbeobachtungen gemäss zu $-0,0474$ annahm, auf die Epoche 1867,0 reducirt und ausserdem an dieselben die Reduction auf den Schwerpunkt des Systems angebracht, welche ich für die vor 1860 gemachten Beobachtungen direct aus Auwers' Elementen V¹⁾ berechnete und für die späteren der Tafel in der Einleitung zum Fundamentalcataloge entnahm. An solchen Tagen, wo der Uhrgang so gross war, dass er einen Einfluss auf die dritte Stelle haben konnte, ist er mit berücksichtigt worden. Diese Correction beträgt in den meisten Fällen, wo sie überhaupt bemerklich ist, nur 0,001 für den

1) Berliner Monatsberichte. Mai 1873, pag. 391.

Stern d und ist für die übrigen Vergleichsterne völlig verschwindend; nur an einigen wenigen Tagen erreicht sie einen grösseren Werth, und zwar für die Beobachtungen vom März 1852, wo sie für $P-d + 0;002$ beträgt, vom Februar 1862, wo sie für $P-d = -0;004$ und für $P-b = -0;001$ ist, und endlich vom 12. December 1869, wo die Correctionen von $P-d = -0;003$ und von $P-a$ und $P-b = -0;001$ sind.

In der folgenden Tafel gebe ich eine Zusammenstellung sämtlicher Wagner'scher Beobachtungen zugleich mit den aus ihnen folgenden, auf 1867,0 reducirten, Rectascensionsdifferenzen zwischen dem Schwerpunkte des Procyon-Systems und den Vergleichsterne; neben denselben ist die Anzahl der Fäden angesetzt, an denen die schwachen Sterne beobachtet wurden, und unter P die Anzahl der beobachteten Fadenantritte von Procyon. Zum Verständniss der Tafel braucht nur noch hinzugefügt zu werden, dass Herr Wagner den Zustand der Bilder mit den Nummern 1 bis 6 zu bezeichnen pflegt, und zwar entspricht die Nummer 1 den ruhigsten und besten und 6 den schlechtesten Bildern¹⁾. Wo bei Procyon der Zustand der Bilder nicht angegeben war, habe ich ihn so angenommen, wie er bei kurze Zeit vor oder nach Procyon culminirenden Sternen notirt war, und in Klammern eingeschlossen; wenn keine solche Sterne beobachtet waren, liess ich die Bezeichnung ganz aus und habe die Beobachtungen später so in die Rechnung eingetragen, als ob sie beim Zustande der Bilder 3—4 angestellt wären. Am 27. März 1852 findet sich das Bild β notirt, welches ungefähr der Nummer 3 entspricht²⁾; ich habe daher letztere hier angesetzt.

$P-d$			$P-b$			$P-c$			$P-a$			P.	Bild.
beob.	1867.0	F.	beob.	1867.0	F.	beob.	1867.0	F.	beob.	1867.0	F.		

1. Gehörbeobachtungen.

1	1852 Mz. 12	+115.418	+114.664	7	—	—	—	—	—	—	—	—	7	—
2	» 13	469	715	7	—	—	—	—	—	—	—	—	7	—
3	» 19	278	523	7	—	—	—	—	—	—	—	—	7	—
4	» 21	371	618	7	—	—	—	—	—	—	—	—	7	3
5*	» 27	384	631	6	—	—	—	—	—	—	—	—	7	—
6	1853 Mz. 16	260	547	7	—	—	—	—	—	—	—	—	7	—
7*	1859 Oct. 19	048	673	5	—	—	—	—	—	—	—	—	7	—
8	Nov. 8	072	699	6	—	—	—	—	—	—	—	—	7	—
9*	» 12	039	665	4	—	—	—	—	—	—	—	—	7	—
10*	» 14	114.928	556	7	—	—	—	—	—	—	—	—	6	—
11	» 18	115.042	669	6	—	—	—	—	—	—	—	—	7	—
12	» 27	036	664	7	—	—	—	—	—	—	—	—	6	—
13*	Dec. 11	006	632	7	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—
14*	1860 Feb. 12	114.810	437	5	—	—	—	—	—	—	—	—	7	—
15*	Mz. 15	905	530	4	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—
16*	» 17	870	496	5	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—
17	» 18	910	536	5	—	—	—	—	—	—	—	—	7	4
18	1861 Jan. 1	885	564	7	—	—	—	—	—	—	—	—	7	3
19	» 28	897	576	7	—	—	—	—	—	—	—	—	7	4
20	» 29	941	620	5	—	—	—	—	—	—	—	—	7	—

1) Vorrede zu Vol. XI der Observations de Poulkova, pag. (4).

2) Observations de Poulkova. Vol. I, pag. (84).

ANGESTELLTEN VERGLEICHUNGEN VON PROCYON MIT BENACHBARTEN STERNEN.

9

			<i>P-d</i>			<i>P-b</i>			<i>P-c</i>			<i>P-a</i>			P.	Bild.
			beob.	1867.0	F.	beob.	1867.0	F.	beob.	1867.0	F.	beob.	1867.0	F.		
21	1861	Feb. 16	+114.970	+114.650	7	+24.457	+24.133	2	—	—	—	—	—	—	7	(3)
22		" 19	950	631	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	(3-4)
23		" 20	—	—	—	625	310	2	—	—	—	—	—	—	7	3
24		" 21	977	656	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	(3)
25		" 25	115.000	680	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	(2-3)
26		Mz. 9	114.909	589	7	682	361	2	—	—	—	—	—	—	7	3
27		" 15	886	568	7	680	360	2	—	—	—	—	—	—	7	3
28		" 27	115.072	753	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	(3)
29		" 30	114.978	661	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	(3)
30		Oct. 17	929	662	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	2-3
31*		" 18	943	676	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	4
32		Nov. 12	864	600	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	4-5
33*		Dec. 29	979	716	7	926	653	1	—	—	—	—	—	—	7	(5)
34	1862	Jan. 2	115.008	742	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	3
35		" 9	114.858	590	5	468	195	1	—	—	—	—	—	—	6	4
36		Feb. 7	922	651	7	783	512	2	—	—	—	—	—	—	7	4
37		" 12	821	553	7	422	154	2	—	—	—	—	—	—	7	(5)
38		" 16	966	697	7	785	517	2	—	—	—	—	—	—	6	(4)
39*		" 18	836	567	6	619	351	2	—	—	—	—	—	—	7	5
40		Mz. 5	885	621	7	499	233	2	—	—	—	—	—	—	7	(4)
41		" 6	915	650	7	714	449	2	—	—	—	—	—	—	7	(3)
42		" 10	912	647	5	746	481	2	—	—	—	—	—	—	7	(3)
43		" 15	806	541	7	420	156	2	—	—	—	—	—	—	7	4
44		" 17	864	599	7	627	363	2	—	—	—	—	—	—	7	3
45		" 19	793	528	7	653	389	2	—	—	—	—	—	—	7	3-4
46		" 20	935	670	7	524	260	2	—	—	—	—	—	—	7	3
47		" 21	—	—	—	592	330	2	—	—	—	—	—	—	7	(2)
48		" 22	800	537	7	453	191	2	—	—	—	—	—	—	7	(4)
49		" 25	928	665	7	566	304	2	—	—	—	—	—	—	7	4
50		" 26	753	490	7	406	144	2	—	—	—	—	—	—	7	3-4
51		" 27	908	645	7	674	412	2	—	—	—	—	—	—	7	(4)
52	1879	Mz. 23	113.834	447	5	—	—	—	—	—	—	-43.690	-43.062	1	5	—
53		" 27	973	587	7	23.582	221	2	—	—	—	415	42.787	6	6	3
54		" 28	991	605	7	707	347	2	—	—	—	415	787	6	6	—
55	1880	Feb. 18	979	633	6	632	309	2	—	—	—	431	769	6	6	3-4
56*		" 19	991	645	5	—	—	—	—	—	—	487	825	5	6	3-4
57*		" 22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	430	768	6	6	4
58		Mz. 14	947	600	6	500	179	2	—	—	—	—	—	—	7	3
59		" 16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	382	717	5	7	3-4
60		" 17	114.029	682	7	—	—	—	—	—	—	393	728	4	7	3-4
61		" 20	113.958	610	7	579	258	1	—	—	—	—	—	—	7	3-4
62		" 22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	496	829	5	7	4
63*		" 29	—	—	—	—	—	—	—	—	—	525	857	4	7	5
64*		" 30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	424	756	6	6	4-3

5. Beob. während der Dämmerung. — 7. Bilder mit-
telmässig bis schlecht. — 9. *d* sehr schwach. Diffuse u. un-
ruhige Bilder. — 10, 13. Bilder sehr schlecht. — 14. Bilder
und Beleuchtung schlecht. — 15. *d* schwach. — 16. Bilder
recht schlecht. — 31. *d* schwach. — 33. Die Bilder dehnten
sich so aus, dass die kleinen Sterne sehr schwach wurden.
— 39. Diffus, schwierige Beobachtung. — 56, 57, 63. Nicht
ganz heiter. — 64. Luft nicht genügend durchsichtig.

2. Registrierte Beobachtungen.

1	1863	Feb. 19	+114.878	+114.668	9	+24.581	+24.371	5	-22.049	-22.255	5	-42.547	-42.748	5	9	4
2		" 20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	540	741	8	11	4
3		" 23	848	638	11	553	344	6	146	352	4	656	857	6	9	(2-3)
4*		" 25	783	574	8	531	322	5	107	312	4	615	814	5	9	3
5*		Mz. 1	882	672	11	622	413	5	112	316	5	520	719	5	9	(3)
6*		" 5	837	628	8	—	—	—	—	—	—	553	751	6	11	(2)
7		" 10	914	706	11	690	483	5	066	267	5	536	733	5	9	3
8		" 11	840	632	9	559	352	5	177	378	5	631	828	5	9	2
9		" 12	874	665	9	592	385	5	128	329	5	555	752	4	9	3
10		" 15	860	652	11	626	420	5	106	307	5	567	743	6	9	3

		<i>P-d</i>			<i>P-b</i>			<i>P-c</i>			<i>P-a</i>			P.	Bild.
		beob.	1867.0	F.	beob.	1867.0	F.	beob.	1867.0	F.	beob.	1867.0	F.		
11	1863 Mz. 16	+114.859	+114.652	9	+24.556	+24.350	5	-22.158	-22.359	5	-42.562	-42.758	5	9	3-2
12	" 24	860	652	9	615	410	5	147	347	5	594	788	4	9	4
13	Apr. 4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	582	774	7	11	3
14*	Oct. 21	756	601	9	—	—	—	—	—	—	704	873	5	11	4-5
15	" 22	832	678	11	569	401	6	152	322	5	556	725	6	9	3
16	" 28	894	740	11	565	398	5	127	296	5	607	775	6	9	3
17	" 29	—	—	—	595	428	5	139	308	5	569	737	5	9	2-3
18	Nov. 9	881	727	11	553	388	6	109	277	4	574	741	4	9	4
19	" 28	858	707	11	596	435	6	096	259	5	544	706	6	9	3-4
20*	Dec. 14	888	736	11	610	450	5	174	335	5	555	714	6	9	4-5
21	" 28	864	713	11	564	407	6	097	255	5	557	712	6	9	4
22	1864 Jan. 28	801	647	11	459	303	10	314	465	5	622	774	6	5	4-5
23	Feb. 18	854	701	11	618	466	6	142	291	5	549	698	6	9	4-3
24*	" 19	792	639	11	488	336	6	320	469	5	695	840	6	9	5-4
25	Mz. 3	800	647	11	527	376	6	137	283	5	633	775	5	9	3-2
26	" 6	787	636	11	535	386	6	192	336	5	616	756	5	9	3
27	" 12	883	731	11	507	358	6	176	320	6	635	775	6	9	3
28	" 21	790	639	11	538	391	10	192	334	5	614	752	6	6	3-4
29	" 22	813	662	9	561	414	6	123	265	6	640	788	5	9	3-4
30*	" 25	799	648	11	522	375	6	034	276	5	604	741	6	9	5
31	" 28	805	655	11	576	430	6	113	254	5	624	761	6	9	3-2
32	Oct. 12	—	—	—	—	—	—	138	252	5	562	676	6	10	4-3
33*	" 16	755	657	10	549	441	6	179	292	5	563	676	6	8	4
34	" 19	877	780	10	584	474	6	122	235	5	586	698	6	9	3
35	" 20	—	—	—	539	429	6	154	267	5	588	700	6	9	3
36*	" 29	770	671	10	473	364	6	181	293	5	617	729	6	9	4
37*	Nov. 1	—	—	—	384	276	4	185	296	5	566	677	6	9	3
38	" 3	766	670	11	542	434	6	220	331	5	600	711	5	9	3-4
39	" 11	823	727	11	624	517	5	146	256	5	618	728	6	8	3
40*	1865 Feb. 1	729	634	10	321	225	6	252	345	4	697	788	6	9	4
41*	" 2	832	736	11	441	345	6	194	287	5	649	739	6	8	3-4
42*	" 9	800	704	10	530	435	5	184	276	5	597	686	6	9	4
43*	" 17	945	849	3	477	383	6	144	235	5	655	743	6	9	4
44	" 25	719	623	11	468	375	5	282	372	5	702	788	6	9	4
45	Mz. 4	765	670	10	479	387	6	209	296	5	673	757	6	9	2
46	" 13	751	656	11	503	412	6	176	262	5	679	762	6	9	3
47	" 15	780	685	11	489	399	6	238	324	5	600	683	6	9	2
48	" 17	805	710	10	502	412	6	204	290	5	563	646	6	9	3-2
49	" 20	766	671	11	547	457	6	202	287	5	618	699	5	9	3-4
50	" 21	724	629	11	476	387	6	200	285	5	647	728	6	9	2-3
51	" 25	749	655	11	500	412	6	213	297	5	650	730	6	9	2
52	" 31	—	—	—	—	—	—	—	—	—	689	769	9	9	2-3
53	Nov. 11	669	631	10	407	359	6	267	318	5	633	685	5	9	3-4
54*	" 13	732	693	10	466	418	6	253	304	4	626	678	6	9	5
55	" 15	724	685	11	485	438	6	171	222	5	667	718	6	9	3
56	" 22	790	652	11	511	465	5	241	291	5	659	709	6	9	4-3
57*	" 28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	685	734	8	9	2-3
58	" 30	798	760	10	567	522	6	145	193	5	644	693	6	9	3-2
59*	Dec. 5	736	698	11	595	549	6	179	226	5	624	672	6	9	4-3
60	1866 Jan. 30	745	704	11	436	398	6	215	251	5	690	725	6	9	2
61	Feb. 13	739	701	11	445	410	6	261	294	5	661	692	6	9	3
62	" 26	677	637	8	401	367	6	222	253	5	698	727	5	9	3
63*	Mz. 7	670	631	11	425	391	6	261	290	5	651	678	6	9	3-4
64	" 10	749	710	11	438	405	5	218	247	5	694	721	6	9	4
65	" 12	656	616	11	481	448	5	273	302	5	687	714	6	9	3-4
66	" 16	673	634	4	476	444	6	244	272	5	689	715	6	9	3
67	" 22	735	697	11	455	425	6	261	287	5	711	734	6	9	3
68	" 25	—	—	—	444	414	5	256	282	5	689	712	6	9	2-3
69*	" 27	—	—	—	—	—	—	—	—	—	745	769	8	11	3
70	Dec. 2	—	—	—	353	367	6	364	353	5	764	755	6	9	4
71	" 15	759	778	10	412	427	6	168	255	4	736	724	5	9	5-4
72	1867 Mz. 1	621	638	10	281	305	6	392	365	5	839	811	6	9	4-3
73	" 9	590	606	10	353	378	6	308	278	5	782	753	6	9	3-4
74	" 13	678	695	10	318	443	6	378	349	5	770	740	6	8	3-4

		<i>P-d</i>			<i>P-b</i>			<i>P-c</i>			<i>P-a</i>			P.	Bild.
		beob.	1867.0	F.	beob.	1867.0	F.	beob.	1867.0	F.	beob.	1867.0	F.		
75	1867 Mz. 18	+114. ^s 608	+114. ^s 626	10	+24. ^s 358	+24. ^s 385	6	-22. ^s 310	-22. ^s 279	5	-42. ^s 780	-42. ^s 748	5	9	4-3
76	" 19	656	674	11	354	380	6	423	392	5	821	788	6	9	4
77*	Oct. 12	703	774	5	—	—	—	—	—	—	716	660	9	10	4
78	" 13	694	765	11	459	523	5	248	189	4	713	657	6	9	3-4
79	" 14	635	706	10	383	447	5	347	288	5	748	692	6	9	2-3
80	" 25	651	723	11	393	458	5	327	266	5	713	655	5	9	3
81*	" 27	671	743	10	338	403	6	297	236	4	752	694	6	9	3
82	" 31	651	726	10	348	415	5	352	289	5	747	687	6	9	3
83*	Nov. 20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	717	654	10	10	4
84*	Dec. 19	642	718	11	387	460	6	308	237	5	738	669	5	9	2-3
85*	1868 Feb. 14	614	687	10	354	434	6	367	286	5	829	748	6	9	3-4
86*	" 21	621	694	11	357	438	6	350	268	5	814	732	6	9	4-3
87	" 27	615	689	11	332	415	5	426	342	5	862	777	5	9	3
88*	" 28	636	709	10	364	446	4	—	—	—	775	690	9	9	3
89	Mz. 5	624	697	11	362	444	6	304	218	5	813	728	6	9	4
90	" 16	631	705	11	355	439	6	354	267	5	779	692	6	9	3
91	" 17	623	697	11	345	429	6	407	320	5	791	704	6	9	3-4
92	" 18	578	652	11	311	395	6	329	241	5	848	761	6	9	3
93	" 24	674	748	11	333	418	6	382	294	5	836	747	6	9	3
94	" 30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	784	694	9	9	3
95	" 31	—	—	—	—	—	—	—	—	—	829	739	9	9	3
96	Apr. 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	772	681	8	10	3
97	" 3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	791	700	9	10	2
98	Dec. 14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	746	622	10	10	3
99	1869 Feb. 2	641	760	11	360	495	6	442	305	5	856	722	7	9	3
100*	" 20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	846	707	9	10	3
101	" 25	551	681	11	246	485	6	428	298	5	892	752	6	9	3-4
102	Mz. 18	556	686	11	305	446	6	451	307	5	872	729	6	9	3
103	" 19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	870	726	10	10	4
104	" 25	582	713	11	285	427	6	490	345	5	885	740	6	9	2
105	" 30	534	664	11	273	416	5	425	279	5	869	724	6	9	2-3
106	" 31	—	—	—	—	—	—	—	—	—	862	717	10	9	3
107	Apr. 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	843	697	9	9	3
108	" 2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	891	745	10	10	2
109	Dec. 12	550	732	11	182	366	6	—	—	—	908	729	4	10	5
110	1870 Jan. 31	507	689	11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11	5-4
111	Feb. 3	552	736	11	241	432	6	486	294	5	884	694	6	9	3
112	" 9	526	711	11	—	—	—	—	—	—	914	722	10	10	3-4
113	Mz. 5	483	669	10	210	405	6	549	351	5	928	738	6	9	2-3
114	" 11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	935	739	9	10	3-4
115	" 17	536	722	11	264	461	6	398	199	5	932	735	6	9	4-3
116	" 18	480	664	11	220	417	6	516	316	5	966	768	6	9	3-4
117	" 19	552	736	10	214	411	6	483	283	5	926	727	6	9	3-4
118	" 23	527	711	11	197	395	6	562	362	5	968	769	7	9	3
119	" 28	453	639	11	129	328	6	555	354	5	953	753	6	9	3
120	" 29	—	—	—	194	393	6	—	—	—	885	685	8	9	2-3
121	" 30	513	699	11	177	374	5	442	241	7	919	719	6	9	2
122*	" 31	—	—	—	—	—	—	—	—	—	914	714	9	10	2-1
123	Apr. 4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	888	687	9	10	3-2
124	1871 Feb. 6	456	693	11	144	391	6	610	363	5	43.034	790	5	9	3-4
125	Mz. 9	453	690	9	151	402	6	580	327	5	42.954	704	6	9	3-4
126	" 11	477	714	11	195	446	6	554	301	5	933	683	6	8	—
127	" 24	540	777	11	214	464	6	—	—	—	942	690	9	9	3-4
128	" 25	434	673	11	—	—	—	—	—	—	988	735	9	10	4
129	" 31	—	—	—	—	—	—	—	—	—	988	734	9	9	3
130*	1872 Feb. 19	434	724	11	133	435	6	542	242	5	43.036	738	6	9	3-4
131	Mz. 6	389	680	11	109	414	6	667	361	5	090	788	7	9	3
132	" 9	338	628	11	098	403	6	602	296	5	017	715	6	9	3
133	" 13	285	576	11	011	316	6	710	403	5	110	807	6	9	4
134	" 22	357	648	11	002	309	6	619	311	5	091	786	6	9	3
135	" 23	310	601	11	071	378	6	719	411	5	161	856	6	9	3-2
136	1873 Mz. 14	332	674	11	121	479	6	714	355	5	108	754	6	9	3-4
137	" 15	337	679	11	015	373	6	718	359	5	109	755	6	9	3-4
138	" 26	—	—	—	107	466	6	628	268	6	060	704	6	9	2-3

			<i>P-d</i>			<i>P-b</i>			<i>P-c</i>			<i>P-a</i>			P.	Bild.
			beob.	1867.0	F.	beob.	1867.0	F.	beob.	1867.0	F.	beob.	1867.0	F.		
139	1873	Mz. 27	—	—	—	+23.994	+24.353	6	-22.757	-22.397	7	-43.121	-42.765	6	9	3-4
140*	»	28	+114.397	+114.740	11	24.051	411	6	673	312	4	079	722	6	9	3-4
141	»	29	325	666	11	055	415	6	668	307	5	095	738	6	9	1-2
142*	»	30	316	659	8	—	—	—	—	—	—	066	709	9	10	3
143*	Apr.	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	125	768	9	9	2
144	1874	Oct. 30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	079	653	10	10	4-3
145	1875	Feb. 26	281	720	9	23.917	372	2	—	—	—	194	745	10	10	2
146	»	Mz. 5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	145	695	10	10	3
147	»	8	—	—	—	882	339	4	—	—	—	157	697	10	10	3
148	»	9	184	622	11	907	364	4	—	—	—	184	734	10	10	3
149	»	12	259	697	11	—	—	—	—	—	—	172	721	8	10	3
150	»	14	207	645	10	—	—	—	—	—	—	126	675	10	9	4
151	»	15	217	656	11	—	—	—	—	—	—	146	695	9	11	4
152	»	19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	165	712	8	11	3
153	»	26	—	—	—	—	—	—	—	—	—	157	703	9	10	3-4
154	1876	Feb. 10	190	676	11	—	—	—	—	—	—	263	773	9	10	4
155	»	12	187	674	11	—	—	—	—	—	—	212	721	10	9	4
156	Apr.	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	193	693	10	10	3
157*	1879	Mz. 20	078	691	11	732	370	6	980	343	5	420	793	6	9	4-3
158*	1880	Feb. 23	+113.845	498	6	—	—	—	—	—	—	446	784	10	10	4-5
159*	»	Mz. 1	950	603	11	—	—	—	—	—	—	437	773	8	9	3-4
160	»	8	923	576	11	653	332	4	—	—	—	440	775	9	9	4
161	»	21	114.009	662	10	711	391	4	—	—	—	446	779	10	9	3
162*	»	27	113.971	624	6	588	268	6	—	—	—	502	834	10	9	4-5
163*	Oct.	16	916	612	9	—	—	—	—	—	—	401	711	9	11	4-5
164*	1881	Jan. 21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	522	835	7	11	4
165	»	28	114.051	743	11	822	537	4	—	—	—	442	744	10	9	4
166	Feb.	23	—	—	—	—	—	—	—	—	—	421	720	9	10	4
167	»	24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	416	714	9	10	5-4
168	Mz.	14	113.989	631	11	—	—	—	—	—	—	445	740	9	10	3
169	»	17	889	581	11	—	—	—	—	—	—	439	734	9	11	4
170	»	23	987	679	11	—	—	—	—	—	—	473	766	11	11	4
171	Apr.	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	495	787	11	11	3
172	»	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	396	688	11	12	2
173*	Dec.	13	851	585	9	—	—	—	—	—	—	390	662	10	10	4-3
174	1882	Jan. 20	890	620	10	—	—	—	—	—	—	424	689	10	10	3
175	Feb.	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	441	704	10	11	3
176	Mz.	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	438	696	9	10	2-3
177*	»	11	883	612	11	—	—	—	—	—	—	469	727	9	11	3-4
178	»	17	879	609	11	481	240	3	—	—	—	448	709	9	11	2
179	»	21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	461	717	11	11	3
180	Apr.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	474	728	9	12	2
181	»	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	479	733	9	10	2
182	Oct.	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	449	691	10	10	3

4. *d* schwach. — 5. *d* und *a* etwas schwach. — 6. *d* sehr schwach. — 14. Beide kleinen Sterne sehr schwer zu beob. — 20. *d* etwas schwach. — 24. Die Fadenantritte von *c* zeigen beträchtlich stärkere Abweichungen als gewöhnlich. — 30. Diese Beob. wurden nur angestellt, um den Einfluss der schlechten Bilder zu bestimmen. Die kleinen Sterne waren äusserst schwach. — 33. Leichte Wolken. — 36. *c* etwas schwach. — 37. *b* und *c* zu schwach. — 40. Temp. = -20°0 R. Procyon etwas diffus. — 41. Temp. = -24°0 R. — 42. Temp. = -22°5 R. *c* etwas schwach. — 43. Die kleinen Sterne schwach. — 54. Der Durchmesser von Procyon erstreckt sich auf 30". — 57. Durch Wolken. Procyon wie ein Stern 2^m3. *a* schwach. — 59. Die Fadenantritte von *b* zeigen stärkere Abweichungen als gewöhnlich. — 63. Schlechte Feldbeleuch-

tung. — 69. Nicht ganz heiter. — 77. Dämmerung. *d* etwas schwach. — 81. *c* überaus schwach. — 83. Nicht ganz heiter. — 84. *d* recht hell. Temp. = -22°2 R. — 85. *b* und *c* sehr schwer zu beobachten. — 86. *d* sehr gut sichtbar. — 88. *b* zu schwach. — 100. Durch leichte Wolken. — 122. Nicht ganz heiter. — 130. Bei *d* Feldbeleuchtung schlecht, später besser. — 140, 142. Nicht ganz heiter. — 143. Ablesung etwas unsicher, weil die Secunden des Chronographen nur von halber Grösse sind. — 157. Die Länge der geraden und ungeraden Secunden ist ungleich. — 158. *d* recht schwach. — 159. Nicht ganz heiter. *d* sehr schwach. — 162. Ohne Feldbeleuchtung. — 163. *d* vielleicht zu schwach. Procyon sehr diffus. — 164. Schwache Beleuchtung. Zu verwerfen. — 173. *d* schwach. Procyon etwas diffus. 177. *d* schwach.

Wegen der grossen Ungleichheit der Bedingungen, unter denen die einzelnen Beobachtungen angestellt sind, war es unmöglich, allen das gleiche Gewicht zuzuertheilen; eine Schätzung der Genauigkeiten der einzelnen Rectascensionsdifferenzen ist aber sehr schwierig und ohne eine gewisse Willkürlichkeit kaum durchzuführen, da der wahrscheinliche Fehler einer solchen Differenz nicht allein von der Anzahl der beobachteten Fadenantritte der beiden Sterne abhängt, sondern auch von dem Zustande der Bilder. Da ausserdem angenommen werden muss, dass der Beobachter an einem Tage nicht genau ebenso die Fadenantritte auffasst, wie an anderen, so muss zu dem Ausdrucke für den wahrscheinlichen Fehler noch ein constantes Glied hinzugefügt werden, welches gewissermassen die untere Grenze angiebt, bis auf welche derselbe bei Vermehrung der Zahl der Fäden bis ins Unendliche herabgedrückt werden kann. Bezeichnet man dieses letztere Glied mit ζ , die wahrscheinlichen Fehler der einzelnen Fadenantritte für beide Sterne mit ε_1 und ε_2 und die Anzahl der Fäden resp. mit n_1 und n_2 , so kann man dem wahrscheinlichen Fehler einer Beobachtung die Form

$$e = \sqrt{\zeta^2 + \frac{\varepsilon_1^2}{n_1} + \frac{\varepsilon_2^2}{n_2}}$$

geben, worin alle drei Constanten ζ , ε_1 , ε_2 als von dem Zustande der Bilder abhängig angenommen werden müssen.

Während nun ε_1 und ε_2 aus den Originalbeobachtungen leicht zu berechnen sind, ist dies für ζ nicht möglich, ohne vorher eine Kenntniss von der Grösse des wahrscheinlichen Fehlers selbst erlangt zu haben, und dies kann mit genügender Sicherheit vor der definitiven Ausgleichung der Beobachtungen nicht geschehen. A priori lässt sich nur vermuthen, dass der Werth von ζ kleiner ist als ε_1 und ε_2 , und dass folglich bei der Bestimmung der relativen Gewichte unter Vernachlässigung desselben wahrscheinlich kein bedeutender Fehler entsteht. Ich habe daher denselben vorläufig $= 0$ angenommen. Die einzelnen ε sind von Herrn Wagner aus der Uebereinstimmung der einzelnen Fadenantritte jedes Tages mit dem entsprechenden Mittel für die verschiedenen Luftzustände berechnet bei Gelegenheit einer von ihm ausgeführten vorläufigen Bearbeitung des sich speciell auf die Bestimmung der Parallaxe beziehenden Theiles seiner Beobachtungen aus den Jahren 1863 bis 1868. Da aber die Anzahl der Beobachtungen keine genügende war, um eine Trennung nach allen verschiedenen notirten Zuständen der Bilder zu gestatten und überhaupt eine derartige Zersplitterung des Materials nicht vortheilhaft sein dürfte, zog es Herr Wagner vor, die wahrscheinlichen Fehler nur für drei Gruppen von Bildern abzuleiten, wobei die Gruppe I die Bilder 1 bis 3, die Gruppe II die Bilder 3—4 bis 4 und die Gruppe III die Bilder 4—5 bis 5 umfasst, und fand als Resultate für die registrirten Beobachtungen die folgenden in Logarithmen der Hundertstel einer Zeitsecunde ausgedrückten wahrscheinlichen Fehler eines Fadenantritts:

	I	II	III
für Procyon	0,5655	0,6227	0,6800
» a u. d	0,6036	0,6949	0,7397
» b u. c	0,6176	0,7553	0,8831

Um dieselbe Untersuchung für die Gehörbeobachtungen zu machen, ist das vorhandene Material, namentlich was die Sterne *a* und *b* (von *c* sind nur registrierte Beobachtungen angestellt) anbetrifft, nicht ausreichend. Ich habe mich daher darauf beschränkt, für die Fadenantritte von Procyon den wahrscheinlichen Fehler gleich 0,072 anzusetzen, welcher Werth in der Einleitung zu Vol. I der Observations de Poulkova (pag. (83)) im Mittel für die von Herrn Wagner beobachteten Sterne von 0° bis + 10° Declination geltend angegeben ist und demzufolge als einem mittleren Zustande der Bilder, also der Gruppe II entsprechend angenommen werden muss. Indem ich ferner von der Voraussetzung ausging, dass die Verhältnisse der wahrscheinlichen Fehler bei den verschiedenen Sternen und Bildern dieselben sind wie bei den registrierten Beobachtungen, erhielt ich für die Gehörbeobachtungen:

	I	II	III
für Procyon	0,8001	0,8573	0,9146
» <i>a</i> u. <i>d</i>	0,8382	0,9295	0,9743
» <i>b</i>	0,8522	0,9899	1,1177

Nimmt man nun als Einheit des Gewichts dasjenige eines registrierten Fadenantritts von Procyon bei den Bildern I an, so ergeben sich die folgenden Logarithmen der relativen Gewichte des einzelnen Fadenantritts für die verschiedenen Sterne:

	Registrierte Beobachtungen			Gehörbeobachtungen		
	I	II	III	I	II	III
Procyon	0,0000	9,8856	9,7711	9,5308	9,4164	9,3018
<i>a</i> u. <i>d</i>	9,9239	9,7413	9,6517	9,4546	9,2722	9,1824
<i>b</i> u. <i>c</i>	9,8959	9,6204	9,3649	9,4266	9,1512	8,8956

Das Gewicht einer Rectascensionsdifferenz erhält man hieraus, da $\zeta = 0$ gesetzt ist, nach der Formel $p = \frac{p_1 p_2}{p_1 + p_2}$, worin p_1 und p_2 die aus vorstehender Tabelle entnommenen, mit der Anzahl der Fäden multiplicierten Gewichte der Durchgänge der einzelnen Sterne bedeuten. Im Allgemeinen habe ich mich streng an diese Formel gehalten, jedoch musste mehrfach eine Abweichung eintreten, und zwar allemal, wenn ein Stern als sehr schwach bezeichnet war, oder wenn andere, bei der Beobachtung selbst gemachte Bemerkungen ihre Sicherheit in Frage stellten. In solchen Fällen setzte ich die Gewichte herunter, indem ich meistens die Bilder als der nächstfolgenden niedrigeren Gruppe entsprechend annahm.

Aus den aufgeführten Beobachtungen sind nun folgende Unbekannte zu bestimmen: 1) die mittleren Rectascensionsdifferenzen zwischen dem Schwerpunkte des Procyon-Systems und den Vergleichsternen, 2) Verbesserungen der relativen Eigenbewegungen, oder, indem man die im Fundamentalcataloge gegebene Eigenbewegung von Procyon als exact ansieht, die mit entgegengesetztem Zeichen genommenen Eigenbewegungen der Vergleichsterne, 3) die Parallaxe von Procyon und 4) Correctionen der Auwers'schen Elemente V. Letztere sind:

$$\begin{aligned} T &= 1795,629 \pm 0,455 & U &= 39,866 \pm 0,359 \\ n &= 9,02993 \pm 0,08072 & a &= 0,9805 \pm 0,0253 \end{aligned}$$

von denen ich jedoch, da eine Verbesserung sämmtlicher Elemente bei der Kürze des seit dem Beginne der Beobachtungen bis jetzt durchlaufenen Bogens nicht erhalten werden konnte, nur eine Correction des Halbmessers als Unbekannte eingeführt habe, während ich die übrigen Elemente als nach Auwers genau bestimmt annahm.

Die Reduction der Beobachtungen am Passageninstrumente zur Herstellung des Catalogs der Pulkowaer Hauptsterne für 1865 hat gezeigt, dass zwischen den registrirten und den nach der Auge- und Ohr-Methode ausgeführten Beobachtungen constante Differenzen auftreten. Weil diese sich leicht auch in den Rectascensionsdifferenzen von Sternen so verschiedener Helligkeit, wie im vorliegenden Falle, zeigen können, habe ich bei den Sternen b und d für die Beobachtungen nach der einen oder der anderen Methode die mittleren Rectascensionsdifferenzen als verschieden vorausgesetzt, während für die beiden anderen Sterne die Unterscheidung wegfiel, da von $P-c$ keine Gehörbeobachtungen angestellt sind und von $P-a$ nur so wenige, dass ich dieselben, die ohnehin nur von einem sehr kleinen Gewichte wären, ganz unberücksichtigt gelassen habe.

Bezeichnet man die jedes einzelne Mal beobachtete Rectascensionsdifferenz zwischen Procyon und dem Vergleichsterne, reducirt auf den Schwerpunkt nach Auwers' Elementen und auf die Epoche 1867,0, mit $\Delta\alpha$, die angenäherte mittlere mit $\Delta\alpha_0$ und die daran noch anzubringende Correction für die registrirten und Gehörbeobachtungen resp. mit $\frac{x}{10}$ und $\frac{x'}{10}$; setzen wir ferner die in Zeit ausgedrückte Parallaxe von Procyon $= \frac{y}{10}$, die Correction der relativen Eigenbewegung $= \frac{z}{100}$ und die Verbesserung des Halbmessers der Bahn $= \delta a$, so liefert jede registrirte Beobachtung eine Gleichung von der Form:

$$\Delta\alpha = \Delta\alpha_0 + \frac{x}{10} - \frac{y}{10} R \{ \cos \odot \sin \alpha - \sin \odot \cos \varepsilon \cos \alpha \} \sec \delta + \frac{z}{100} (t - 1867,0) - \delta a \cos n (t - T) \sec \delta$$

Setzt man hierin:

$$\begin{aligned} - R \{ \cos \odot \sin \alpha - \sin \odot \cos \varepsilon \cos \alpha \} \sec \delta &= b & \frac{1}{10} (t - 1867,0) &= c \\ - \cos n (t - T) &= d & 10 (\Delta\alpha_0 - \Delta\alpha) &= v & 10 \delta a \sec \delta &= u \end{aligned}$$

so wird:

$$x + by + cz + du + v = 0$$

Für die Gehörbeobachtungen ist x durch x' zu ersetzen.

Aus der Gesammtheit dieser Gleichungen sind die wahrscheinlichsten Werthe der Unbekannten x, x', y, z, u nach der Methode der kleinsten Quadrate zu bestimmen. Um mir die grosse und mühsame Rechenarbeit in etwas zu erleichtern, habe ich diese Gleichungen nicht für alle einzelnen Beobachtungen berechnet, sondern vor ihrer Aufstellung nach den Gewichten Mittelwerthe aus den Rectascensionsdifferenzen gezogen, welche so

nahe gleichzeitig beobachtet waren, dass ich den Coefficienten der Parallaxe als in der Zwischenzeit der Zeit proportional sich ändernd annehmen konnte, wodurch die Anzahl der Gleichungen fast auf ihren dritten Theil reducirt wurde. Die folgende Tafel giebt diese Mittelwerthe und die sich ergebenden Bedingungsgleichungen der Reihe nach für alle vier Vergleichsterne nebst den zugehörigen Gewichten. Als angenäherte mittlere Rectascensionsdifferenzen wurden dabei angewandt die mit dem arithmetischen Mittel aus sämtlichen Beobachtungen nahe übereinstimmenden Werthe:

$$P-d = + 114^s.665 \quad P-b = + 24^s.400 \quad P-c = - 22^s.300 \quad P-a = - 42^s.730$$

Als Einheit des Gewichts wurde ferner durchweg das Gewicht eines Durchgangs von Procyon an 10 Fäden bei den Bildern I angenommen.

		1. P-d				p	$o-c$
	$\Delta\alpha$						
1852.21	+ 114 ^s .626	$x'_d - 0.91y - 1.48z_d + 0.90u + 0.39 = 0$				0.4	- 0.011
53.20	547	- 0.88 - 1.38 + 0.96 + 1.18				0.1	- 0.080
59.84	682	+ 0.92 - 0.72 + 0.77 - 0.17				0.2	+ 0.030
88	621	+ 0.81 - 0.71 + 0.77 + 0.44				0.1	- 0.024
92	652	+ 0.63 - 0.71 + 0.77 + 0.13				0.1	+ 0.012
60.12	437	- 0.55 - 0.69 + 0.74 + 2.28				0.1	- 0.174
20	522	- 0.89 - 0.68 + 0.74 + 1.43				0.1	- 0.079
61.00	564	+ 0.19 - 0.60 + 0.65 + 1.01				0.1	- 0.068
07	591	- 0.30 - 0.59 + 0.64 + 0.74				0.2	- 0.027
14	657	- 0.64 - 0.59 + 0.63 + 0.08				0.4	+ 0.047
19	578	- 0.86 - 0.58 + 0.62 + 0.87				0.2	- 0.028
24	707	- 0.96 - 0.58 + 0.62 - 0.42				0.2	+ 0.103
81	642	+ 0.97 - 0.52 + 0.54 + 0.23				0.2	- 0.012
62.00	690	+ 0.17 - 0.50 + 0.52 - 0.25				0.2	+ 0.057
12	621	- 0.55 - 0.49 + 0.50 + 0.44				0.3	+ 0.005
19	614	- 0.85 - 0.48 + 0.49 + 0.51				0.5	+ 0.005
22	582	- 0.94 - 0.48 + 0.49 + 0.83				0.5	- 0.025
79.23	557	- 0.95 + 1.22 - 0.83 + 1.08				0.2	- 0.040
80.13	639	- 0.61 + 1.31 - 0.74 + 0.26				0.1	+ 0.044
20	628	- 0.89 + 1.32 - 0.73 + 0.37				0.3	+ 0.041
63.14	628	$x_d - 0.65 - 0.39 + 0.36 + 0.37$				1.0	- 0.033
18	663	- 0.82 - 0.38 + 0.35 + 0.02				2.0	+ 0.006
20	652	- 0.90 - 0.38 + 0.35 + 0.13				1.2	- 0.003
81	686	+ 0.97 - 0.32 + 0.26 - 0.21				1.2	- 0.020
85	727	+ 0.89 - 0.32 + 0.25 - 0.62				0.3	+ 0.023
93	720	+ 0.59 - 0.31 + 0.24 - 0.55				0.6	+ 0.022
99	713	+ 0.23 - 0.30 + 0.23 - 0.48				0.3	+ 0.025
64.07	647	- 0.27 - 0.29 + 0.22 + 0.18				0.2	- 0.028
13	673	- 0.61 - 0.29 + 0.21 - 0.08				0.6	+ 0.007
18	671	- 0.82 - 0.28 + 0.20 - 0.06				1.4	+ 0.010

	Δz					p	$O - C$
1864.23	+ 114.652	$x_d - 0.95y - 0.28z_d + 0.19u + 0.13 = 0$				1.1	- 0.006
80	705	+ 0.98 - 0.22 + 0.10 - 0.40				1.0	- 0.006
85	703	+ 0.89 - 0.21 + 0.09 - 0.38				0.8	- 0.006
65.09	691	- 0.37 - 0.19 + 0.06 - 0.26				0.5	+ 0.014
11	742	- 0.52 - 0.19 + 0.05 - 0.77				0.4	+ 0.068
17	652	- 0.79 - 0.18 + 0.04 + 0.13				1.2	- 0.015
21	669	- 0.92 - 0.18 + 0.04 - 0.04				2.1	+ 0.004
87	663	+ 0.83 - 0.11 - 0.07 + 0.02				1.2	- 0.050
91	733	+ 0.65 - 0.11 - 0.08 - 0.68				0.8	+ 0.024
66.08	704	- 0.33 - 0.09 - 0.10 - 0.39				0.5	+ 0.027
13	672	- 0.63 - 0.09 - 0.11 - 0.07				0.8	- 0.004
19	649	- 0.85 - 0.08 - 0.12 + 0.16				1.2	- 0.022
22	697	- 0.93 - 0.08 - 0.12 - 0.32				0.5	+ 0.028
95	778	+ 0.46 - 0.01 - 0.23 - 1.13				0.2	+ 0.070
67.17	622	- 0.78 + 0.02 - 0.27 + 0.43				0.6	- 0.055
20	667	- 0.89 + 0.02 - 0.27 - 0.02				0.9	- 0.007
80	745	+ 0.98 + 0.08 - 0.36 - 0.80				2.2	+ 0.019
96	718	+ 0.41 + 0.10 - 0.39 - 0.53				0.5	+ 0.006
68.13	691	- 0.61 + 0.11 - 0.41 - 0.26				0.6	+ 0.005
16	697	- 0.75 + 0.12 - 0.41 - 0.32				1.2	+ 0.015
21	708	- 0.91 + 0.12 - 0.42 - 0.43				1.7	+ 0.030
69.09	760	- 0.39 + 0.21 - 0.54 - 0.95				0.5	+ 0.065
15	681	- 0.70 + 0.21 - 0.55 - 0.16				0.3	- 0.006
23	688	- 0.95 + 0.22 - 0.56 - 0.23				1.4	+ 0.007
94	732	+ 0.52 + 0.29 - 0.65 - 0.67				0.3	+ 0.011
70.09	718	- 0.37 + 0.31 - 0.67 - 0.53				0.7	+ 0.020
11	711	- 0.50 + 0.31 - 0.67 - 0.46				0.3	+ 0.016
18	692	- 0.83 + 0.32 - 0.68 - 0.27				0.8	+ 0.006
23	690	- 0.94 + 0.32 - 0.68 - 0.25				2.0	+ 0.006
71.10	693	- 0.44 + 0.41 - 0.78 - 0.28				0.3	- 0.005
18	702	- 0.83 + 0.42 - 0.78 - 0.37				0.6	+ 0.015
22	725	- 0.94 + 0.42 - 0.79 - 0.60				0.7	+ 0.040
72.13	724	- 0.61 + 0.51 - 0.87 - 0.59				0.3	+ 0.030
20	630	- 0.88 + 0.52 - 0.87 + 0.35				2.2	- 0.056
73.23	681	- 0.94 + 0.62 - 0.94 - 0.16				1.8	- 0.003
75.15	720	- 0.70 + 0.82 - 1.00 - 0.55				0.4	+ 0.037
19	657	- 0.85 + 0.82 - 1.00 + 0.08				1.6	- 0.022
76.12	675	- 0.53 + 0.91 - 0.99 - 0.10				0.7	- 0.006
79.21	691	- 0.91 + 1.22 - 0.83 - 0.26				0.3	+ 0.049
80.14	498	- 0.65 + 1.31 - 0.74 + 1.67				0.2	- 0.140
17	588	- 0.78 + 1.32 - 0.73 + 0.77				0.6	- 0.045
22	651	- 0.94 + 1.32 - 0.73 + 0.14				0.6	+ 0.022
79	612	+ 0.98 + 1.38 - 0.66 + 0.53				0.3	- 0.059

	Δz		p	$0 - C$
1881.07	+ 114.743	$x_d - 0.27y + 1.41z_d - 0.63u - 0.78 = 0$	0.3	+ 0.107
21	633	— 0.90 + 1.42 — 0.61 + 0.32	1.2	+ 0.017
95	585	+ 0.46 + 1.50 — 0.51 + 0.80	0.2	— 0.055
82.05	620	— 0.15 + 1.50 — 0.50 + 0.45	0.5	— 0.004
20	610	— 0.87 + 1.52 — 0.48 + 0.55	0.8	+ 0.008

2. P — b

1861.14	+ 24.222	$x'_b - 0.63y - 0.59z_b + 0.63u + 1.78 = 0$	0.1	— 0.113
19	360	— 0.86 — 0.58 + 0.62 + 0.40	0.1	+ 0.030
62.00	424	+ 0.15 — 0.50 + 0.52 — 0.24	0.1	+ 0.071
12	427	— 0.54 — 0.49 + 0.50 — 0.27	0.1	+ 0.088
19	374	— 0.85 — 0.48 + 0.49 + 0.26	0.2	+ 0.042
22	286	— 0.93 — 0.48 + 0.49 + 1.14	0.2	— 0.044
79.23	263	— 0.96 + 1.22 — 0.83 + 1.37	0.1	— 0.024
80.13	309	— 0.61 + 1.31 — 0.74 + 0.91	0.1	+ 0.029
80.20	194	— 0.89 + 1.32 — 0.73 + 2.06	0.1	— 0.079
63.14	338	$x_b - 0.66 - 0.39 + 0.36 + 0.62$	0.7	— 0.056
18	408	— 0.83 — 0.38 + 0.35 — 0.08	1.1	+ 0.018
20	391	— 0.90 — 0.38 + 0.35 + 0.09	0.7	+ 0.002
81	409	+ 0.96 — 0.32 + 0.26 — 0.09	0.8	— 0.022
85	388	+ 0.89 — 0.32 + 0.25 + 0.12	0.2	— 0.042
92	437	+ 0.62 — 0.31 + 0.24 — 0.37	0.3	+ 0.012
99	407	+ 0.23 — 0.30 + 0.23 — 0.07	0.2	— 0.009
64.07	303	— 0.27 — 0.29 + 0.22 + 0.97	0.1	— 0.102
13	417	— 0.61 — 0.29 + 0.21 — 0.17	0.3	+ 0.019
18	373	— 0.82 — 0.28 + 0.20 + 0.27	0.9	— 0.020
23	411	— 0.95 — 0.28 + 0.19 — 0.11	0.8	+ 0.019
80	434	+ 0.98 — 0.22 + 0.10 — 0.34	1.0	— 0.001
85	436	+ 0.90 — 0.22 + 0.09 — 0.36	0.6	+ 0.002
65.09	300	— 0.37 — 0.19 + 0.06 + 1.00	0.3	— 0.106
12	407	— 0.56 — 0.19 + 0.05 — 0.07	0.3	+ 0.003
17	394	— 0.80 — 0.18 + 0.04 + 0.06	0.8	— 0.003
21	409	— 0.92 — 0.18 + 0.04 — 0.09	1.4	+ 0.014
87	422	+ 0.83 — 0.11 — 0.07 — 0.22	0.7	— 0.013
91	532	+ 0.65 — 0.11 — 0.08 — 1.32	0.5	+ 0.100
66.08	398	— 0.33 — 0.09 — 0.10 + 0.02	0.3	— 0.013
14	388	— 0.63 — 0.09 — 0.11 + 0.12	0.6	— 0.017
19	426	— 0.86 — 0.08 — 0.12 — 0.26	0.8	+ 0.026
22	420	— 0.94 — 0.08 — 0.12 — 0.20	0.6	+ 0.022
93	390	+ 0.57 — 0.01 — 0.23 + 0.10	0.3	— 0.043
67.17	342	— 0.78 + 0.02 — 0.27 + 0.58	0.4	— 0.062
20	403	— 0.89 + 0.02 — 0.27 — 0.03	0.5	+ 0.001
80	444	+ 0.98 + 0.08 — 0.36 — 0.44	1.2	0.000

	Δz		p	$O - C$
1867.96	+ 24.460	$x_b + 0.41y + 0.10z_b - 0.39u - 0.60 = 0$	0.3	+ 0.028
68.13	436	— 0.62 + 0.11 — 0.41 — 0.36	0.3	+ 0.026
16	431	— 0.75 + 0.12 — 0.41 — 0.31	0.6	+ 0.024
21	419	— 0.91 + 0.12 — 0.42 — 0.19	1.1	+ 0.015
69.09	495	— 0.39 + 0.21 — 0.54 — 0.95	0.3	+ 0.078
15	485	— 0.70 + 0.21 — 0.55 — 0.85	0.2	+ 0.077
23	430	— 0.94 + 0.22 — 0.56 — 0.30	0.9	+ 0.024
94	366	+ 0.52 + 0.29 — 0.65 + 0.34	0.1	— 0.072
70.09	432	— 0.39 + 0.31 — 0.67 — 0.32	0.3	+ 0.014
18	426	— 0.82 + 0.32 — 0.68 — 0.26	0.5	+ 0.017
23	382	— 0.95 + 0.32 — 0.68 + 0.18	1.6	— 0.024
71.10	391	— 0.44 + 0.41 — 0.78 + 0.09	0.2	— 0.026
18	424	— 0.83 + 0.42 — 0.78 — 0.24	0.4	+ 0.016
22	464	— 0.93 + 0.42 — 0.79 — 0.64	0.2	+ 0.057
72.13	435	— 0.61 + 0.51 — 0.87 — 0.35	0.2	+ 0.023
20	368	— 0.88 + 0.52 — 0.87 + 0.32	1.4	— 0.037
73.23	400	— 0.94 + 0.62 — 0.94 + 0.00	1.3	— 0.001
75.15	372	— 0.70 + 0.82 — 1.00 + 0.28	0.1	— 0.022
18	352	— 0.82 + 0.82 — 1.00 + 0.48	0.5	— 0.039
79.21	370	— 0.91 + 1.22 — 0.83 + 0.30	0.2	+ 0.026
80.18	332	— 0.82 + 1.32 — 0.73 + 0.68	0.1	+ 0.002
22	351	— 0.94 + 1.32 — 0.73 + 0.49	0.3	+ 0.023
81.07	537	— 0.27 + 1.41 — 0.63 — 1.37	0.1	+ 0.209
82.20	240	— 0.88 + 1.52 — 0.48 + 1.60	0.2	— 0.054

3. P — c

1863.14	— 22.312	$x_c - 0.66y - 0.39z_c + 0.36u + 0.12 = 0$	0.6	— 0.011
18	322	— 0.83 — 0.38 + 0.35 + 0.22	1.1	— 0.015
20	339	— 0.90 — 0.38 + 0.35 + 0.39	0.7	— 0.031
81	309	+ 0.96 — 0.32 + 0.26 + 0.09	0.8	— 0.039
85	277	+ 0.89 — 0.32 + 0.25 — 0.23	0.1	— 0.006
92	288	+ 0.60 — 0.31 + 0.24 — 0.12	0.3	— 0.011
99	255	+ 0.23 — 0.30 + 0.23 — 0.45	0.2	+ 0.030
64.07	465	— 0.27 — 0.29 + 0.22 + 1.65	0.1	— 0.169
13	359	— 0.61 — 0.29 + 0.21 + 0.59	0.3	— 0.057
18	313	— 0.82 — 0.28 + 0.20 + 0.13	0.8	— 0.006
23	276	— 0.95 — 0.28 + 0.19 — 0.24	0.6	+ 0.033
80	261	+ 0.98 — 0.22 + 0.10 — 0.39	1.0	+ 0.008
85	288	+ 0.90 — 0.22 + 0.09 — 0.12	0.6	— 0.018
65.09	306	— 0.37 — 0.19 + 0.06 + 0.06	0.2	— 0.009
12	256	— 0.55 — 0.19 + 0.05 — 0.44	0.2	+ 0.044
17	300	— 0.79 — 0.18 + 0.04 + 0.00	0.7	+ 0.005
21	297	— 0.92 — 0.18 + 0.04 — 0.03	1.4	+ 0.011
87	265	+ 0.82 — 0.11 — 0.07 — 0.35	0.6	+ 0.007

	Δz		p	$o = c$
1865.91	— 22°207	$x_c + 0.65y - 0.11z_c - 0.08u - 0.93 = 0$	0.4	+ 0.058
66.08	251	— 0.33 — 0.09 — 0.10 — 0.49	0.3	+ 0.045
14	268	— 0.63 — 0.09 — 0.11 — 0.32	0.5	+ 0.033
19	277	— 0.86 — 0.08 — 0.12 — 0.23	0.8	+ 0.029
22	284	— 0.94 — 0.08 — 0.12 — 0.16	0.5	+ 0.024
93	320	+ 0.57 — 0.01 — 0.23 + 0.20	0.2	— 0.043
67.17	322	— 0.78 + 0.02 — 0.27 + 0.22	0.3	— 0.017
20	340	— 0.89 + 0.02 — 0.27 + 0.40	0.5	— 0.033
80	263	+ 0.98 + 0.08 — 0.36 — 0.37	0.9	+ 0.054
96	237	+ 0.41 + 0.10 — 0.39 — 0.63	0.3	+ 0.044
68.13	275	— 0.62 + 0.11 — 0.41 — 0.25	0.3	+ 0.026
16	296	— 0.76 + 0.12 — 0.41 — 0.04	0.4	+ 0.009
21	276	— 0.91 + 0.12 — 0.42 — 0.24	1.0	+ 0.031
69.09	305	— 0.39 + 0.21 — 0.54 + 0.05	0.3	— 0.007
15	298	— 0.70 + 0.21 — 0.55 — 0.02	0.2	+ 0.006
23	310	— 0.95 + 0.22 — 0.56 + 0.10	0.8	— 0.001
70.09	294	— 0.39 + 0.31 — 0.67 — 0.06	0.3	+ 0.005
18	332	— 0.82 + 0.32 — 0.68 + 0.32	0.4	— 0.023
23	309	— 0.95 + 0.32 — 0.68 + 0.09	1.2	+ 0.002
71.10	363	— 0.44 + 0.41 — 0.78 + 0.63	0.2	— 0.060
18	314	— 0.83 + 0.42 — 0.78 + 0.14	0.3	— 0.002
72.13	242	— 0.61 + 0.51 — 0.87 — 0.58	0.2	+ 0.067
20	375	— 0.88 + 0.52 — 0.87 + 0.75	1.2	— 0.058
73.22	325	— 0.94 + 0.62 — 0.94 + 0.25	1.2	— 0.001
79.21	343	— 0.91 + 1.22 — 0.83 + 0.43	0.2	+ 0.049

4. P — a

1863.14	— 42°796	$x_a - 0.66y - 0.39z_a + 0.36u + 0.66 = 0$	1.0	— 0.043
18	757	— 0.81 — 0.38 + 0.35 + 0.27	1.4	+ 0.001
22	765	— 0.94 — 0.38 + 0.35 + 0.35	1.2	— 0.005
81	777	+ 0.97 — 0.32 + 0.26 + 0.47	1.1	— 0.069
85	741	+ 0.89 — 0.32 + 0.25 + 0.11	0.2	— 0.031
93	710	+ 0.58 — 0.31 + 0.24 — 0.20	0.4	+ 0.008
99	712	+ 0.23 — 0.30 + 0.23 — 0.18	0.2	— 0.048
64.07	774	— 0.27 — 0.29 + 0.22 + 0.44	0.1	— 0.023
13	762	— 0.61 — 0.29 + 0.21 + 0.32	0.4	— 0.015
18	770	— 0.82 — 0.28 + 0.20 + 0.40	0.9	— 0.018
23	763	— 0.95 — 0.28 + 0.19 + 0.33	0.8	— 0.008
80	696	+ 0.98 — 0.22 + 0.10 — 0.34	1.3	+ 0.007
84	704	+ 0.91 — 0.22 + 0.09 — 0.26	0.8	+ 0.001
65.09	762	— 0.37 — 0.19 + 0.06 + 0.32	0.4	— 0.025
12	720	— 0.55 — 0.19 + 0.05 — 0.10	0.4	+ 0.021
17	766	— 0.79 — 0.18 + 0.04 + 0.36	0.9	— 0.019
22	708	— 0.92 — 0.18 + 0.04 — 0.22	1.8	+ 0.042

	$\Delta\alpha$		p	$O - C$
1865 87	- 42° 703	$x_a + 0.82y - 0.11z_a - 0.07u - 0.27 = 0$	0.8	0.000
91	701	+ 0.65 - 0.11 - 0.08 - 0.29	0.8	+ 0.006
66.08	725	- 0.33 - 0.09 - 0.10 - 0.05	0.3	+ 0.006
13	709	- 0.63 - 0.09 - 0.11 - 0.21	0.6	+ 0.030
19	708	- 0.86 - 0.08 - 0.12 - 0.22	1.0	+ 0.036
23	741	- 0.95 - 0.08 - 0.12 + 0.11	1.1	+ 0.005
93	742	+ 0.56 - 0.01 - 0.23 + 0.12	0.4	- 0.037
67.17	782	- 0.78 + 0.02 - 0.27 + 0.52	0.4	- 0.044
20	759	- 0.89 + 0.02 - 0.27 + 0.29	0.6	- 0.008
80	675	+ 0.98 + 0.08 - 0.36 - 0.55	1.7	+ 0.015
88	654	+ 0.97 + 0.09 - 0.37 - 0.76	0.5	+ 0.036
96	669	+ 0.41 + 0.10 - 0.39 - 0.61	0.3	+ 0.035
68.13	740	- 0.61 + 0.11 - 0.41 + 0.10	0.4	- 0.010
16	727	- 0.75 + 0.12 - 0.41 - 0.03	0.9	+ 0.006
21	728	- 0.91 + 0.12 - 0.42 - 0.02	1.2	+ 0.009
24	704	- 0.97 + 0.12 - 0.43 - 0.26	1.6	+ 0.034
95	622	+ 0.46 + 0.20 - 0.52 - 1.08	0.5	+ 0.077
69.09	722	- 0.39 + 0.21 - 0.54 - 0.08	0.3	- 0.002
14	722	- 0.67 + 0.21 - 0.55 - 0.08	0.6	+ 0.005
24	725	- 0.96 + 0.22 - 0.56 - 0.05	2.6	+ 0.009
94	729	+ 0.52 + 0.29 - 0.65 - 0.01	0.1	- 0.035
70.09	694	- 0.39 + 0.31 - 0.67 - 0.36	0.3	+ 0.020
11	722	- 0.50 + 0.31 - 0.67 - 0.08	0.3	- 0.002
18	738	- 0.83 + 0.32 - 0.68 + 0.08	0.8	- 0.010
24	729	- 0.96 + 0.32 - 0.68 - 0.01	2.7	+ 0.002
71.10	790	- 0.44 + 0.41 - 0.78 + 0.60	0.2	- 0.053
18	694	- 0.83 + 0.42 - 0.78 - 0.36	0.4	+ 0.031
23	722	- 0.95 + 0.42 - 0.79 - 0.08	1.0	+ 0.006
72.13	738	- 0.61 + 0.51 - 0.87 + 0.08	0.2	- 0.022
20	789	- 0.88 + 0.52 - 0.87 + 0.59	1.5	- 0.065
73.23	737	- 0.95 + 0.62 - 0.94 + 0.07	2.4	- 0.013
74.83	653	+ 0.94 + 0.78 - 1.00 - 0.77	0.3	+ 0.021
75.16	720	- 0.74 + 0.82 - 1.00 - 0.10	0.9	- 0.003
19	707	- 0.84 + 0.82 - 1.00 - 0.23	1.9	+ 0.013
22	708	- 0.93 + 0.82 - 1.00 - 0.22	0.7	+ 0.014
76.12	742	- 0.53 + 0.91 - 0.99 + 0.12	0.6	- 0.020
25	693	- 0.98 + 0.92 - 0.99 - 0.37	0.5	+ 0.031
79.21	793	- 0.91 + 1.22 - 0.83 + 0.63	0.2	- 0.065
80.14	784	- 0.65 + 1.31 - 0.74 + 0.54	0.3	- 0.060
17	774	- 0.78 + 1.32 - 0.73 + 0.44	0.6	- 0.046
22	802	- 0.94 + 1.32 - 0.73 + 0.72	0.7	- 0.070
79	711	+ 0.98 + 1.38 - 0.66 - 0.19	0.2	- 0.026
81.07	744	- 0.27 + 1.41 - 0.63 + 0.14	0.3	- 0.026
14	717	- 0.68 + 1.41 - 0.62 - 0.13	0.6	+ 0.011

	$\Delta\alpha$		p	$O - C$
1881.23	— 42'739	$x_a - 0.95y + 1.42z_a - 0.61u + 0.09 = 0$	2.1	— 0'003
95	662	$+ 0.46 + 1.50 - 0.51 - 0.68$	0.3	$+ 0.041$
82.05	689	$- 0.15 + 1.50 - 0.50 - 0.41$	0.5	$+ 0.029$
09	704	$- 0.39 + 1.51 - 0.50 - 0.26$	0.5	$+ 0.021$
19	709	$- 0.86 + 1.52 - 0.48 - 0.21$	1.2	$+ 0.028$
24	726	$- 0.97 + 1.52 - 0.48 - 0.04$	1.4	$+ 0.014$
79	— 691	$+ 0.98 + 1.58 - 0.40 - 0.39$	0.5	$+ 0.051$

Die Behandlung dieser Gleichungen nach der Methode der kleinsten Quadrate führt zu folgenden Endgleichungen:

$$\begin{aligned}
 P - d: & + 48,700x_d + 0,000x'_d - 22,600y + 9,895z_d - 15,218u - 6,308 = 0 \\
 & 0,000x_d + 4,500x'_d - 2,281y - 1,859z_d + 1,999u + 2,190 = 0 \\
 & - 22,600x_d - 2,281x'_d + 35,385y - 7,647z_d + 10,123u - 3,875 = 0 \\
 & + 9,895x_d - 1,859x'_d - 7,647y + 18,569z_d - 14,084u + 1,039 = 0 \\
 & - 15,218x_d + 1,999x'_d + 10,123y - 14,084z_d + 15,644u + 2,840 = 0
 \end{aligned}$$

woraus:

$$\begin{aligned}
 x_d &= + 0,1540 \pm 0,0333 \\
 x'_d &= - 0,2909 \pm 0,0882 \\
 y &= + 0,2597 \pm 0,0365 \\
 z_d &= - 0,5786 \pm 0,0734 \\
 u &= - 0,6833 \pm 0,0937
 \end{aligned}$$

w. F. einer Gleichung vom Gew. 1 = $\pm 0,0172$

$$\begin{aligned}
 P - b: & + 27,800x_b + 0,000x'_b - 12,478y + 1,945z_b - 7,022u - 1,677 = 0 \\
 & 0,000x_b + 1,100x'_b - 0,790y - 0,023z_b + 0,193u + 0,881 = 0 \\
 & - 12,478x_b - 0,790x'_b + 20,068y - 3,153z_b + 5,505u - 2,963 = 0 \\
 & + 1,945x_b - 0,023x'_b - 3,153y + 5,072z_b - 5,030u + 1,091 = 0 \\
 & - 7,022x_b + 0,193x'_b + 5,505y - 5,030z_b + 7,043u + 0,156 = 0
 \end{aligned}$$

woraus:

$$\begin{aligned}
 x_b &= + 0,0295 \pm 0,0486 \\
 x'_b &= - 0,5324 \pm 0,1705 \\
 y &= + 0,2177 \pm 0,0484 \\
 z_b &= - 0,8244 \pm 0,1718 \\
 u &= - 0,7370 \pm 0,1676
 \end{aligned}$$

w. F. einer Gleichung vom Gew. 1 = $\pm 0,0172$

$$\begin{aligned}
 P - c: & + 23,200x_c - 10,004y + 0,166z_c - 4,820u + 0,179 = 0 \\
 & - 10,004x_c + 16,190y - 1,618z_c + 4,019u - 2,776 = 0 \\
 & + 0,166x_c - 1,618y + 2,327z_c - 2,947u + 0,729 = 0 \\
 & - 4,820x_c + 4,019y - 2,947z_c + 4,875u - 0,797 = 0
 \end{aligned}$$

woraus:

$$x_c = - 0,0523 \pm 0,0756$$

$$y = + 0,2046 \pm 0,0474$$

$$z = - 1,0215 \pm 0,4238$$

$$u = - 0,6740 \pm 0,3275$$

 w. F. einer Gleichung vom Gew. 1 = $\pm 0,0156$

$$P-a: \quad + 54,100x_a - 27,628y + 19,514z_a - 21,278u - 0,909 = 0$$

$$- 27,628x_a + 38,913y - 14,643z_a + 15,486u - 4,614 = 0$$

$$+ 19,514x_a - 14,643y + 26,627z_a - 16,985u - 1,421 = 0$$

$$- 21,278x_a + 15,486y - 16,985z_a + 17,526u + 1,671 = 0$$

woraus:

$$x_a = + 0,0392 \pm 0,0345$$

$$y = + 0,2555 \pm 0,0365$$

$$z_a = - 0,0244 \pm 0,0543$$

$$u = - 0,2972 \pm 0,0816$$

 w. F. einer Gleichung vom Gew. 1 = $\pm 0,0173$

Drückt man die Parallaxe und die Correction des Bahnhalmessers in Bogensecunden aus, so erhält man dieselben aus den verschiedenen Gleichungssystemen:

$$P-d \quad \pi = + 0,390 \pm 0,055 \quad \delta a = - 1,020 \pm 0,140, \text{ folglich } a = - 0,040$$

$$P-b \quad + 0,327 \pm 0,073 \quad - 1,101 \pm 0,250 \quad - 0,121$$

$$P-c \quad + 0,307 \pm 0,071 \quad - 1,007 \pm 0,489 \quad - 0,027$$

$$P-a \quad + 0,383 \pm 0,055 \quad - 0,444 \pm 0,122 \quad + 0,536$$

Die Parallaxe ergibt sich demnach aus den Vergleichen mit allen vier Sternen sehr nahe identisch; aus $P-b$ und $P-c$ wurde sie zwar um ein Unbedeutendes kleiner erhalten als aus den beiden anderen Sternen, doch sind diese kleineren Werthe mit grösseren wahrscheinlichen Fehlern behaftet und es lässt sich daraus gewiss kein Schluss ziehen auf etwa wahrnehmbare Parallaxen der genannten beiden kleinen Sterne b und c . Im Hinblick auf die Grösse der wahrscheinlichen Fehler ist die Uebereinstimmung vielmehr eine auffallend günstige zu nennen, eine Erscheinung, die jedoch zum Theil ihre einfache Erklärung darin findet, dass für die Vergleichung mit den verschiedenen Sternen vorwiegend ein und dieselben Beobachtungen von Procyon benutzt sind.

Auf den ersten Blick scheinen die Resultate meiner Rechnung geradezu der Ungleichförmigkeit der Eigenbewegung in Rectascension zu widersprechen, doch kann den sich aus unseren Gleichungen ergebenden Werthen für den Halbmesser der Procyon-Bahn im Vergleich mit der Auwers'schen Bestimmung desselben kein bedeutendes Gewicht beigemessen werden. Nach meiner Rechnung wird dieselbe durch die Gleichungen für $P-a$ fast auf die Hälfte reducirt, während die Vergleichen mit den übrigen drei Sternen sogar einen

kleinen negativen Werth ergeben. Bei der Kürze des durchlaufenen Bogens tritt jedoch, wie es ein Blick auf den Gang der Coefficienten von z und u in den vorstehenden Gleichungen lehrt, die Ungleichförmigkeit der Eigenbewegung zu wenig hervor und vermischt sich zu sehr mit den geradlinigen und gleichförmigen Eigenbewegungen der Vergleichsterne, so dass die beiden Arten von Bewegungen nicht scharf von einander getrennt werden können.

Für den constanten Unterschied zwischen den registrierten und Gehörbeobachtungen ergibt sich aus den beiden Gleichungssystemen für $P-d$ und $P-b$ fast genau derselbe Werth, nämlich $\frac{1}{10}(x_a - x'_a) = + 0,044 \pm 0,009$ und $\frac{1}{10}(x_b - x'_b) = + 0,056 \pm 0,018$, im Mittel also $+ 0,047$, welches Resultat, wie mir Herr Wagner mitgetheilt hat, wenigstens hinsichtlich des Vorzeichens durch seine absoluten Bestimmungen bestätigt zu werden scheint. Genauer lässt sich hierüber jetzt nichts sagen, indem Herrn Wagner's Untersuchung nur für die Sterne der ersten vier Grössenklassen durchgeführt ist und gezeigt hat, dass diese Differenz, welche bei der Art, wie sie abgeleitet ist, für die Fundamentalsterne verschwindet, für schwächere Sterne mit demselben Zeichen wächst, wie hier.

Was endlich den wahrscheinlichen Fehler einer Gleichung vom Gewichte 1 anbelangt, so zeigen die verschiedenen Resultate eine geradezu wunderbare Uebereinstimmung. Nur der aus den Rectascensionsdifferenzen $P-c$ abgeleitete Werth ist etwas kleiner, als der aus den übrigen erhaltene, doch auch nur sehr unbedeutend, und es ist dabei zu bemerken, dass er aus einer kleineren, sich über einen kürzeren Zeitraum erstreckenden Beobachtungsreihe abgeleitet ist, wie die anderen. Im Mittel wird der wahrscheinliche Fehler der Gewichtseinheit, wofür, wie gesagt, das Gewicht eines Durchgangs von Procyon an 10 Fäden bei den Bildern I angenommen ist, $= 0,0168$; aus der oben (pag. 13) gegebenen Tafel ergibt sich aber hierfür $0,0116$, wonach also beide Werthe erheblich von einander abweichen. Die Annahme $\zeta = 0$ ist demnach nicht richtig, es wird vielmehr $\zeta = \sqrt{(0,0168)^2 - (0,0116)^2} = 0,0145$ und der wahrscheinliche Fehler einer Rectascensionsdifferenz wird daher, wenn man annimmt, dass ζ vom Zustande der Bilder unabhängig ist, $e = \sqrt{(0,0145)^2 + \frac{\epsilon_1^2}{n_1} + \frac{\epsilon_2^2}{n_2}}$. Hiermit müssten nun die Gewichte der Gleichungen von Neuem berechnet und dieselben dann wieder aufgelöst werden, doch glaube ich nicht, dass damit etwas an Genauigkeit gewonnen würde, da gerade die gute Uebereinstimmung der aus allen vier Rechnungen erhaltenen wahrscheinlichen Fehler der Gewichtseinheit ein sicheres Anzeichen ist für die nahe Richtigkeit der angewandten relativen Gewichte der Gleichungen, wie es ja auch der Fall ist, wenn ζ in ähnlicher Weise, wie die ϵ , vom Zustande der Bilder abhängt.

Die bisher erzielten Resultate sind auf solche Weise erhalten worden, dass ein und derselbe Durchgang von Procyon bei den Vergleichen mit allen an demselben Tage beobachteten Vergleichsternen in Anwendung kam und daher auch zur Aufstellung je einer Gleichung in den entsprechenden Gleichungssystemen beitrug. Man kann daher die verschiedenen oben erhaltenen Werthe der Unbekannten nicht als unabhängig von einander ansehen,

und ohne vage Hypothesen lassen sich dieselben nicht streng unter einander verbinden. Indem ich daher von dem Versuche, die vorstehenden Resultate nach strengen Principien zu Mittelwerthen zu vereinigen, abstand, bot sich mir als Auskunftsmittel zunächst die Vergleichung von Procyon mit dem Mittel der vier kleinen Sterne. Da aber bei weitem nicht an allen Tagen alle Vergleichsterne beobachtet waren, so mussten entweder sämtliche unvollständige Beobachtungen ausgeschlossen werden oder es mussten die Relationen zwischen den kleinen Sternen unter einander gesucht werden. Indem ich aus den vorstehenden Beobachtungen die Relationen zwischen dem Sterne d und den drei anderen Vergleichsternen ableitete, erhielt ich:

$$\begin{aligned} a-d &= + 2^m 37^s.415 (\pm 0^s.002) - 0^s.00055 (\pm 0^s.00085) (t-1867,0) \\ b-d &= + 1 \quad 30,276 (\pm 0,003) + 0,00207 (\pm 0,00073) (t-1867,0) \\ c-d &= + 2 \quad 17,984 (\pm 0,004) + 0,00458 (\pm 0,00123) (t-1867,0) \end{aligned}$$

woraus sich für die Reduction der Beobachtungen der einzelnen Sterne auf die Mitte aller ergibt:

$$\begin{aligned} d-M &= - 1^m 36^s.419 - 0^s.00152 (t-1867,0) \\ b-M &= - 0 \quad 6,143 + 0,00054 (t-1867,0) \\ c-M &= + 0 \quad 41,565 + 0,00305 (t-1867,0) \\ a-M &= + 1 \quad 0,996 - 0,00207 (t-1867,0) \end{aligned}$$

Um mich von einer immerhin möglichen Aenderung der Beobachtungsweise im Laufe der Jahre für die Ableitung der Parallaxe möglichst frei zu halten, leitete ich dieselbe ausschliesslich aus den Beobachtungen von 1863 bis 1868 ab, die speciell zu diesem Zweck angestellt waren, und nahm dabei die von der Ungleichförmigkeit der Eigenbewegung abhängige Correction nach Auwers' Elementen an, deren eventuelle Ungenauigkeit in diesem Falle wegen des in Frage kommenden kürzeren Zeitraums gewiss von keiner Bedeutung ist, während sie durch Hinzuziehung der ausgeschlossenen 85 Registrirbeobachtungen aus der späteren Zeit, die alle bis auf fünf zur Zeit des negativen Maximums der Parallaxe angestellt sind, das Resultat für die Parallaxe hätten stark beeinträchtigen können. Der Ausschluss der Gehörbeobachtungen rechtfertigt sich hier einerseits durch ihr geringes Gewicht, andererseits wegen des Bestehens der constanten Differenz, deren vorstehend gegebene Bestimmung ich nicht für genügend verbürgt erachte.

Nachdem alle bei dieser Rechnung in Betracht kommenden Beobachtungen der Durchgänge der kleinen Sterne mit Hülfe der soeben gegebenen Reductionsformeln auf das Mittel reducirt waren, wurden aus den an ein und demselben Tage beobachteten Durchgängen mit Berücksichtigung der Gewichte Mittel gezogen und dann die Rectascensionsdifferenzen zwischen diesen Mitteln und Procyon gebildet. Letztere sind in nachstehender Tafel zusammengestellt. Die Berechnung der Gewichte geschah ganz ebenso wie früher, indem ich auch hier $\zeta = 0$ annahm, da die unter dieser Voraussetzung berechneten Gewichte sich,

wie erwähnt, als im Allgemeinen richtig erwiesen haben. Als Einheit des Gewichts wurde das Gewicht eines Durchgangs von Procyon durch 6 Fäden bei den Bildern I angenommen.

		<i>P-M</i>	<i>p</i>	<i>O-C</i>			<i>P-M</i>	<i>p</i>	<i>O-C</i>
1	1863.13	+ 18.256	0.7	+ 0.015	42	1865.11	+ 18.295	0.7	+ 0.035
2	14	263	0.4	+ 0.022	43	13	295	0.5	+ 0.037
3	14	198	1.1	- 0.042	44	15	209	0.7	- 0.047
4	15	189	0.9	- 0.051	45	17	251	1.1	- 0.004
5	16	265	0.9	+ 0.026	46	19	256	1.1	+ 0.003
6	17	236	0.8	- 0.002	47	20	271	1.1	+ 0.018
7	19	296	1.0	+ 0.059	48	20	297	1.1	+ 0.045
8	19	199	1.0	- 0.038	49	21	280	0.8	+ 0.028
9	19	244	1.0	+ 0.007	50	22	243	1.1	- 0.009
10	20	250	1.1	+ 0.013	51	23	256	1.1	+ 0.005
11	20	225	1.0	- 0.011	52	24	231	0.7	- 0.020
12	22	234	0.7	- 0.001	53	86	236	0.8	- 0.057
13	26	230	0.6	- 0.005	54	86	287	0.3	- 0.006
14	80	168	0.2	- 0.111	55	87	289	1.1	- 0.004
15	80	260	1.1	- 0.019	56	89	266	0.7	- 0.025
16	82	278	1.1	0.000	57	91	264	0.5	- 0.026
17	82	265	0.8	- 0.013	58	91	347	1.1	+ 0.058
18	85	284	0.7	+ 0.007	59	92	304	0.8	+ 0.016
19	91	294	0.8	+ 0.020	60	1866.08	281	1.1	+ 0.010
20	95	293	0.5	+ 0.022	61	12	284	1.1	+ 0.017
21	99	289	0.8	+ 0.024	62	15	249	1.0	- 0.015
22	1864.07	190	0.5	- 0.064	63	18	253	0.8	- 0.009
23	13	273	0.8	+ 0.034	64	19	288	0.7	+ 0.026
24	13	188	0.5	- 0.061	65	19	244	0.7	- 0.017
25	17	239	1.1	- 0.008	66	20	278	1.0	+ 0.017
26	18	230	1.1	- 0.016	67	22	276	1.1	+ 0.016
27	19	260	1.1	+ 0.015	68	23	280	0.9	+ 0.021
28	22	235	0.6	- 0.009	69	23	229	0.7	- 0.030
29	22	254	0.8	+ 0.010	70	92	227	0.6	- 0.070
30	23	246	0.5	+ 0.003	71	95	326	0.5	+ 0.032
31	24	261	1.1	+ 0.018	72	1867.16	197	0.8	- 0.075
32	78	317	0.5	+ 0.030	73	18	224	0.8	- 0.046
33	79	276	0.7	- 0.021	74	19	273	0.7	+ 0.004
34	80	335	1.1	+ 0.048	75	21	235	0.8	- 0.034
35	80	292	0.9	+ 0.005	76	21	229	0.8	- 0.039
36	82	238	0.7	- 0.048	77	78	340	0.6	+ 0.029
37	83	267	0.7	- 0.019	78	78	354	0.7	+ 0.043
38	84	265	0.8	- 0.020	79	78	292	1.0	- 0.019
39	86	316	1.0	+ 0.031	80	81	312	1.0	+ 0.001
40	1865.08	202	0.5	- 0.060	81	82	302	1.0	- 0.009
41	09	275	0.7	+ 0.013	82	83	294	1.0	- 0.016

		$P-M$	p	$O-C$			$P-M$	p	$O-C$
83	1867.88	+ 18.340	0.6	+ 0.032	91	1868.20	+ 18.277	0.8	0.000
84	96	313	1.1	+ 0.012	92	21	253	1.1	- 0.024
85	1868.12	264	0.7	- 0.019	93	22	294	1.1	+ 0.018
86	14	279	0.8	- 0.002	94	24	300	0.7	+ 0.025
87	16	251	1.0	- 0.029	95	24	255	0.7	- 0.020
88	16	297	1.0	+ 0.017	96	25	313	0.7	+ 0.038
89	17	290	0.8	+ 0.011	97	25	294	0.7	+ 0.019
90	20	294	1.1	+ 0.017					

Die Behandlung der sich unter Annahme $\Delta\alpha_0 = + 18.265$ für $P-M$ aus diesen Beobachtungen ergebenden Gleichungen führt zu folgenden Normalgleichungen:

$$\begin{aligned} + 80,500x - 22,776y - 11,226z - 2,176 &= 0 \\ - 22,776x + 55,540y + 3,484z - 9,434 &= 0 \\ - 11,226x + 3,484y + 3,879z - 1,638 &= 0 \end{aligned}$$

woraus:

$$x = + 0.1968 \pm 0.0265$$

$$y = + 0.1996 \pm 0.0253$$

$$z = + 0.8126 \pm 0.1175$$

$$w. F. \text{ einer Gleichung vom Gew. } 1 = \pm 0.0177$$

In Bogenmaass ausgedrückt, erhalten wir also für die relative Parallaxe von Procyon gegen das Mittel der vier Vergleichsterne:

$$\pi = + 0.299 \pm 0.038$$

Dieser Werth der Parallaxe stimmt mit den oben aus den Rechnungen für die einzelnen Sterne erhaltenen Werthen genügend überein. Dass er nicht innerhalb der Grenzen der obigen Werthe liegt, ist offenbar eine Folge der beschränkteren Auswahl der Beobachtungen. Auch die von Auwers erhaltene Parallaxe (pag. 3) stimmt hiermit gut überein; eine Vereinigung beider Werthe nach den Gewichten, wie sie die beiderseits angegebenen wahrscheinlichen Fehler bedingen, würde $\pi = + 0.259 \pm 0.023$ ergeben, doch halte ich diese Vereinigung nicht für statthaft in Anbetracht der von Auwers selbst für illusorisch erklärten Sicherheit seiner Bestimmung, wogegen ich keine Ursache habe, die von mir berechnete Parallaxe für weniger sicher zu halten, als ihr wahrscheinlicher Fehler es andeutet¹⁾. Die Entfernung des Procyon von der Sonne erhält man hieraus zu 10.9 ± 1.4 Lichtjahren.

Endlich ist noch zu erwähnen, dass der hier gefundene wahrscheinliche Fehler der Gewichtseinheit = 0.0177 auf einen beträchtlich kleineren Werth von ζ führt, nämlich $\zeta = 0.0094$, was darauf hindeutet, dass die Beobachtungsweise nicht nur von Tag zu Tag wechselt, sondern auch kleinen Schwankungen im Laufe der Jahre unterworfen ist.

1) Eine im Sommer 1868 von Herrn Wagner angestellte vorläufige Berechnung der Parallaxe aus denselben Beobachtungen, wie hier, ergab $\pi = + 0.32 \pm 0.04$, ein Resultat, das, wie man sieht, mit dem von mir erhaltenen sehr gut übereinstimmt.

Bei der Besprechung der aus den einzelnen Sternen erhaltenen Resultate sahen wir, dass sich bei der Kürze des hier in Betracht kommenden Zeitraums die Bahnbewegung von Procyon nicht scharf genug von den gleichförmigen Eigenbewegungen der Vergleichsterne trennen lässt. Um daher zu entscheiden, ob die Ungleichförmigkeit in den vorliegenden Beobachtungen merklich ist oder nicht, musste gesucht werden, die Eigenbewegungen der Vergleichsterne unabhängig zu bestimmen.

Da der im Fundamentalcataloge für die Zonenbeobachtungen gegebene Werth der Eigenbewegung des Schwerpunkts des Procyon-Systems in Rectascension = $-0^{\circ}.0474$, der hier zur Reduction der Beobachtungen auf die Epoche 1867,0 benutzt worden, gewiss innerhalb sehr enger Fehlergrenzen richtig ist, so ist offenbar die Grösse $\frac{z}{100}$ nichts anderes, als die mit entgegengesetztem Vorzeichen genommene jährliche Eigenbewegung der einzelnen Vergleichsterne. Dieselbe liesse sich aber auch unabhängig bestimmen, wenn eine genügende Anzahl sich über einen grossen Zeitraum erstreckender Meridianbeobachtungen der kleinen Sterne vorhanden wäre. Dies ist leider für die Sterne *b*, *c* und *d* nicht der Fall; dagegen gehört der Stern *a* (= Br. 1107 = $\Sigma 1126$) zu den am häufigsten beobachteten Sternen, und lässt sich seine Eigenbewegung mit grosser Schärfe aus den vorhandenen Catalogen berechnen. Ueber die Ableitung der für die beabsichtigte Rechnung benutzten Oerter dieses Sterns aus den verschiedenen Catalogen habe ich die folgenden Bemerkungen zu machen.

1. Bradley. Da der definitive Catalog der von Prof. Auwers ausgeführten neuen Reduction der Bradley'schen Beobachtungen noch nicht erschienen ist, so entnahm ich den Ort des Sterns dem bis jetzt allein veröffentlichten zweiten Bande dieser Neubearbeitung, worin für 1755,0 als Mittel aus 10 Beobachtungen gegeben ist:

$$\alpha = 7^h 27^m 5^s.693 \quad \text{Mittlere Epoche 1756,6}$$

Für die Reduction auf das System des Fundamentalcatalogs benutzte ich, da im genannten zweiten Bande die Positionen der Fundamentalsterne nicht aufgeführt sind, die Sterne λ Geminorum, β Canis min., β Cancrī und Br. 1197, deren Mittel von dem Orte des gesuchten Sterns nur um $0^{\circ}.2$ und $2^{\circ}.4$ abweicht. Die Vergleichung der Oerter dieser Sterne mit dem Fundamental-Cataloge ergibt:

	Beob.	Corr.
λ Geminorum . . .	59.863	+ 0.023
β Canis min. . .	51.143	+ 0.052
β Cancrī	12.586	+ 0.044
Br. 1197	24.571	+ 0.112

im Mittel also $d\alpha = + 0^{\circ}.058$. Nach Anbringung dieser Correction und Reduction auf 1875,0 wird:

$$\alpha = 7^h 33^m 28^s.937.$$

2. Lalande. Die Ableitung der an den Ort dieses Catalogs anzubringenden Correction geschah mit Hülfe der sechs von Auwers zur Ableitung der relativen Rectascensionen von Procyon benutzten Fundamentalsterne α Tauri, β Orionis, α Orionis, β Geminorum, α Hydrae und α Leonis. Nachdem die Oerter dieser sechs Sterne, wie sie in dem von Baily bearbeiteten Cataloge der Lalande'schen Sterne für alle Beobachtungstage einzeln aufgeführt sind, in Mittel vereinigt waren¹⁾, wurden dieselben mittelst der Eigenbewegungen nach Auwers von den der *Histoire céleste* entlehnten Beobachtungsdaten auf die Epoche 1800,0 reducirt und darauf mit den aus dem Fundamentalcataloge auf dieselbe Epoche reducirten Oertern verglichen.

	<i>T</i>	Beob. $\mathcal{R}$	Corr.
α Tauri...	1795.9	27.304	+ 0.305
β Orionis..	1797.8	56.021	— 0.034
α Orionis..	1794.6	20.887	+ 0.007
β Gemin...	1796.1	3.609	+ 0.086
α Hydrae..	1797.4	45.709	— 0.206
α Leonis ..	1796.9	42.535	— 0.054
Mittl. Corr.			+ 0.017.
Beob. $\mathcal{R}$ von α	1797.2	29.45	

In gleicher Weise sind die Correctionen für die übrigen angewandten Positionen abgeleitet, mit dem Unterschiede, dass keine besonderen Reductionen für Eigenbewegung von den Beobachtungstagen auf die Epoche der Cataloge erforderlich war, da für alle Fundamentalsterne diese Reduction schon im Cataloge berücksichtigt ist.

3. Piazzì II ²⁾			4. W. Struve		5 Taylor ³⁾	
$\mathcal{R}$ 1800	Corr.		$\mathcal{R}$ 1830	Corr.	$\mathcal{R}$ 1835	Corr.
α Tauri....	27.36	+ 0.263	10.44	+ 0.041	27.58	+ 0.052
β Orionis...	55.83	+ 0.154	22.35	— 0.044	36.71	— 0.014
α Orionis ..	20.83	+ 0.068	58.22	+ 0.010	14.46	— 0.007
β Gemin....	3.11	+ 0.397	54.11	+ 0.045	12.61	— 0.037
α Hydrae ..	45.35	+ 0.148	13.99	— 0.007	28.85	— 0.122
α Leonis ...	42.23	+ 0.195	18.62	+ 0.022	34.77	— 0.098
Mittl. Corr.		+ 0.196		+ 0.011		— 0.038
Beob. $\mathcal{R}$ von α	29.10	(1800.6)	4.99	(1823 7)	21.03	(1835.0)

1) Hierbei wurden die folgenden über 1^s von den übrigen abweichenden Beobachtungen ausgeschlossen: α Tauri 1797 Oct. 6, β Orionis 1799 Jan. 24, β Gemin. 1797 Febr. 17, α Hydrae 1794 Mz. 17.

2) Alle 6 Beobachtungen von α sind am einfachen Fadenkreuze des Palermer Verticalkreises angestellt.

3) Die Epochen der Beobachtungen sind im Cataloge von Taylor nicht gegeben. In dem aus den Beobach-

	6. Robinson 1)		7. Radcliffe II		8. Yarnall	
	R 1840	Corr.	R 1860	Corr.	R 1860	Corr.
α Tauri	44.724	+ 0.065	53.43	+ 0.005	53.42	+ 0.015
β Orionis . . .	51.014	+ 0.074	48.62	+ 0.044	48.67	— 0.006
α Orionis . . .	30.646	+ 0.034	35.58	+ 0.006	35.60	— 0.014
β Gemin	30.907	+ 0.094	44.64	+ 0.029	44.77	— 0.101
α Hydrae . . .	43.363	+ 0.113	42.43	+ 0.026	42.47	— 0.014
α Leonis . . .	50.615	+ 0.080	54.71	+ 0.058	54.84	— 0.072
Mittl. Corr.		+ 0.077		+ 0.028		— 0.032
Beob. R von α	36.87	(1840.2)	40.68	(1860.9)	40.71	(1864.8)

	9. Greenwich. New Sevenyear Cat.		10. Greenwich. Nineyear Cat.	
	R 1864.	Corr.	R 1872.	Corr.
α Tauri	7.15	+ 0.020	34.638	+ 0.006
β Orionis . . .	0.15	+ 0.030	23.203	+ 0.014
α Orionis . . .	48.56	+ 0.008	14.519	+ 0.016
β Gemin	59.38	+ 0.018	28.828	+ 0.019
α Hydrae . . .	54.22	+ 0.031	17.827	+ 0.013
α Leonis . . .	7.55	+ 0.030	33.182	+ 0.015
Mittl. Corr.		+ 0.023		+ 0.014
Beob. R von α	53.50	(1867.2)	19.008	(1868.1)

Ausser diesen Catalogen sind noch die in Pulkowa bestimmten Positionen dieses Sterns benutzt. Von den beiden noch nicht publicirten, aber im Manuscript grösstentheils fertigen Catalogen der am Meridiankreise beobachteten Sterne ist der, die Neubestimmung der Bradley'schen Sterne für 1855,0 enthaltende, auf das System Pulkowa 1845 gegründet und giebt für unsern Stern im Mittel aus 3 Beobachtungen:

$$\alpha = 7^h 32^m 24.83 \quad \text{Mittlere Epoche 1861,5.}$$

Bei der Reduction auf 1855 ist hier die Eigenbewegung — 0.0029 angewandt worden; wird dieselbe wieder abgezogen und dann an den Ort des Sterns die Correction + 0.042 angebracht, welche erforderlich ist, um ihn auf das System von Pulkowa 1865 oder, was auf dasselbe herauskommt, auf das System des Fundamentalcatalogs zu reduciren, so er giebt sich für 1875,0:

tungen von 1834 u. 1835 abgeleiteten Cataloge in Vol. III der Res. of astr. obs. made at Madras findet sich dieselbe Anzahl der Beobachtungen, wie im General Catalogue, dem die obigen Positionen entnommen sind, nämlich 6, so dass die angesetzte Epoche innerhalb eines

Jahres richtig sein muss.

1) Die Oerter der Fundamentalsterne sind die der Tabulae Regiomontanae für 1840,0, auf die der Catalog gegründet ist. Selbständige Positionen der Fundamentalsterne sind im Cataloge nicht gegeben.

$$\alpha = 7^h 33^m 28^s,677.$$

Der andere Catalog, welcher die von Herrn Romberg ausgeführte Neubestimmung der Sterne der *Positiones mediae* enthält, ist unmittelbar auf das System von Pulkowa 1865 basirt und giebt im Mittel aus 4 sehr gut unter einander übereinstimmenden Beobachtungen für 1875,0:

$$\alpha = 7^h 33^m 28^s,655 \quad \text{Mittlere Epoche 1875,4}$$

Von den am Pulkowaer Passageninstrumente angestellten Beobachtungen waren vor allen Dingen die in Vol. XI und XII der *Observations de Poulkova* gegebenen zu berücksichtigen. Der mittlere Ort für den Stern α ist zwar aus den Beobachtungen noch nicht abgeleitet, die angeführten Bände geben jedoch das hierzu nöthige Material vollständig an die Hand. Die dort in der Columnne *C* gegebenen Uhrcorrectionen sind für die Vergleichsterne von Procyon so angesetzt, wie sie aus den Beobachtungen von Procyon allein folgen. Um auch auf die anderen Zeitsterne Rücksicht zu nehmen, habe ich daher nicht diese Uhrcorrectionen benutzt, sondern habe sie in derselben Weise, wie es für die anderen Sterne geschehen ist, zwischen den für die verschiedenen Gruppen der Fundamentalsterne gebildeten Mittelwerthen interpolirt. Ausgeschlossen wurden dabei nur die Beobachtungstage, an denen ausser Procyon innerhalb 3 Stunden vorher oder nachher kein Zeitstern beobachtet war. Die so erhaltenen mittleren Oerter, welche ganz ebenso abgeleitet sind wie die übrigen des vorläufigen Catalogs von Pulkowa 1865, habe ich darauf in Jahresmittel vereinigt. Die Beobachtungen von 1872 bis 1880 habe ich nicht angewandt, da sie noch nicht vollständig reducirt sind und ausserdem grösstentheils nur an die Beobachtungen von Procyon und höchstens noch α und β Geminorum angeschlossen werden könnten. Dagegen habe ich die Beobachtungen, welche im Sommer 1880 zur Herstellung des Catalogs der Pulkowaer Hauptsterne für 1885 begonnen wurden, so weit es hier nöthig war, reducirt, indem ich die Beobachtungen von α an dieselben sechs Fundamentalsterne anschloss, die zur Vergleichung der erwähnten Cataloge benutzt waren. Die definitiven, an die Ablesungen der Miren anzubringenden Azimuthcorrectionen sind noch nicht vollständig berechnet, soviel ist aber bekannt, dass sie sehr klein sind und die relativen Rectascensionen von α gegen die Vergleichsterne nur um wenige Tausendstel der Zeitsecunde ändern können; ich habe sie also nicht berücksichtigt.

In dem nachstehenden Verzeichnisse, das zwar nicht vollständig ist, aber gewiss die wichtigsten Bestimmungen enthält, habe ich die zur Ableitung der Eigenbewegung von α benutzten Rectascensionen, reducirt auf 1875,0, zusammengestellt. Die beigefügten Gewichte sind theils nach dem Vorgange von Newcomb¹⁾, theils nach eigener Schätzung der relativen Genauigkeit der angewandten Oerter angesetzt.

1) Catalogue of 1098 Standard Clock and Zodiacal Stars. pag. 157.

	<i>T</i>	<i>R</i>	Anzahl der Beob.	<i>p</i>	<i>O - C</i>
Bradley	1756.6	7 ^h 33 ^m 28 ^s 937	10	1	+ 0.077
Lalande	1797.2	28.864	1	0.25	+ 0.108
Piazzi II	1800.6	28.694	6	0.5	— 0.054
W. Struve	1823.7	28.628	6	2	— 0.061
Taylor	1835.0	28.656	6	1	— 0.004
Robinson	1840.2	28.650	9	1	+ 0.003
Radcliffe II	1860.9	28.575	6	1	— 0.019
Pulkowa (Mer.-Kr.)..	1861.5	28.677	3	2	+ 0.084
» (Pass.-Instr.)	1863.2	28.594	13	7	+ 0.006
» »	1864.0	28.596	18	8	+ 0.010
Yarnall	1864.8	28.545	4	3	— 0.039
Pulkowa (Pass.-Instr.)	1865.0	28.554	19	8	— 0.030
» »	1866.1	28.546	10	7	— 0.035
» »	1867.1	28.584	7	5	+ 0.006
Greenwich	1867.2	28.624	2	2	+ 0.046
Pulkowa (Pass.-Instr.)	1868.1	28.556	18	8	— 0.020
Greenwich	1868.1	28.595	2	2	+ 0.019
Pulkowa (Pass.-Instr.)	1869.2	28.567	11	7	— 0.006
» »	1870.2	28.576	13	7	+ 0.005
» »	1871.2	28.599	4	3	+ 0.031
» »	1872.2	28.650	1	1	+ 0.085
» (Mer.-Kr.)..	1875.4	28.655	4	3	+ 0.096
» (Pass.-Instr.)	1881.1	28.561	10	7	+ 0.018
» »	1882.2	28.514	9	6	— 0.026

Aus diesen Daten ergibt sich die Rectascension von α für 1875,0:

$$\alpha = 7^h 33^m 28^s.558 \pm 0.006$$

und die jährliche Eigenbewegung in Rectascension:

$$\mu = - 0.00255 \pm 0.00030.$$

Die Uebereinstimmung der Rechnung mit den Beobachtungen ist eine genügende zu nennen, ausgenommen für die beiden am Pulkowaer Meridiankreise gemachten Bestimmungen, welche beide übereinstimmend um fast + 0.1 abweichen. Das Ausschliessen dieser beiden Positionen würde den Betrag der Eigenbewegung nur unbedeutend vergrössern, dagegen den wahrscheinlichen Fehler desselben erheblich verkleinern. Da sich aber ausser ihren

starken Abweichungen kein Einwand gegen diese beiden Bestimmungen erheben lässt, so hielt ich mich nicht berechtigt, sie auszuschliessen. Da nach dem Obigen $z_a = -100n$, so hat uns diese Untersuchung den sehr sicheren Werth $z_a = +0,255$ geliefert. Setzt man diesen Werth in die oben (pag. 20—22) gegebenen Gleichungen zur Berechnung der Parallaxe und des Halbmessers der Procyon-Bahn aus den Rectascensionsdifferenzen $P-a$ ein, so werden die Normalgleichungen:

$$\begin{aligned} + 54.100x_a - 27.628y - 21.278u + 3.160 &= 0 \\ - 27.628x_a + 38.913y + 15.486u - 8.342 &= 0 \\ - 21.278x_a + 15.486y + 17.526u - 2.773 &= 0 \end{aligned}$$

woraus:

$$\begin{aligned} x_a &= + 0,0900 \pm 0,0385 \\ y &= + 0,2650 \pm 0,0407 \\ u &= + 0,0334 \pm 0,0670 \end{aligned}$$

$$\text{w. F. einer Gleichung vom Gew. } 1 = \pm 0,0193$$

oder, in Bogenmaass ausgedrückt,

$$\begin{aligned} \pi &= + 0,398 \pm 0,061 \\ \delta a &= + 0,050 \pm 0,100 \\ \text{also } a &= + 1,030. \end{aligned}$$

Wie zu erwarten stand, ist durch Einführung dieses Werthes von z_a die Parallaxe nur wenig geändert, dagegen hat sich für die Correction der Axe ein wesentlich anderes Resultat ergeben. Während die vorigen Bestimmungen für diese Grösse Werthe ergaben, welche der Ungleichförmigkeit der Eigenbewegung von Procyon entweder direct widersprachen, oder doch ihren Betrag auf die Hälfte reducirten, zeigt diese Bestimmung, welche unstreitig ein viel höheres Gewicht besitzt sowohl wegen des kleineren wahrscheinlichen Fehlers, als hauptsächlich wegen ihrer Unabhängigkeit von der Eigenbewegung des Vergleichsterns, eine vollständige Uebereinstimmung mit der Auwers'schen Bahn, indem die nach dieser Rechnung an die Axe noch anzubringende Correction halb so gross ist wie ihr wahrscheinlicher Fehler.

Um diese Uebereinstimmung noch deutlicher zu zeigen, habe ich alle Beobachtungen von $P-a$ für die (pag. 27) gefundene Parallaxe $\pi = + 0,299$ corrigirt und dann nach Anbringung der Eigenbewegung von a in Jahresmittel vereinigt, aus denen darauf die Grösse u abgeleitet wurde. Die Einheit der angesetzten Gewichte entspricht ungefähr einem Durchgange von Procyon an 40 Fäden bei den Bildern I.

	$P-a$	p	$O-C$	$P'-a$	$O-C$
1863.2	— 42.744	1	— 0.018	— 42.721	+ 0.031
1864.0	748	1	— 0.022	734	+ 0.018
1865.0	711	1.5	+ 0.015	705	+ 0.047
1866.1	707	1	+ 0.019	714	+ 0.038
1867.1	750	0.4	— 0.023	768	— 0.016
1868.1	698	1.5	+ 0.029	725	+ 0.027
1869.2	703	1	+ 0.024	728	+ 0.024
1870.2	711	1	+ 0.016	756	— 0.004
1871.2	715	0.4	+ 0.012	767	— 0.015
1872.2	777	0.4	— 0.050	835	— 0.083
1873.2	733	0.5	— 0.006	795	— 0.043
1875.2	714	1	+ 0.013	780	— 0.028
1876.2	727	0.3	0.000	793	— 0.041
1879.2	803	0.1	— 0.076	857	— 0.105
1880.2	803	0.4	— 0.076	851	— 0.099
1881.2	755	1	— 0.028	795	— 0.043
1882.2	732	1	— 0.005	763	— 0.011

Indem nun $\Delta\alpha_0 = -42.723$ gesetzt wurde, ergab die Behandlung der vorstehenden Daten nach der Methode der kleinsten Quadrate:

$$\begin{aligned}
 &+ 13.500x_a - 5.256u + 0.499 = 0 \\
 &- 5.256x_a + 4.372u - 0.225 = 0
 \end{aligned}$$

woraus:

$$x_a = + 0.0318 \pm 0.0608$$

$$u = + 0.0132 \pm 0.1069$$

also:

$$\delta a = + 0.020 \pm 0.160$$

$$a = + 1,000$$

Die Bestimmung von δa hat hier ein etwas ungünstigeres Resultat geliefert, als vorhin, insofern der wahrscheinliche Fehler grösser geworden ist, doch ist die Uebereinstimmung der Rechnung mit den Beobachtungen im Allgemeinen eine befriedigende zu nennen. Die Columnne $P'-a$ giebt die Rectascensionsdifferenzen zwischen dem Sterne Procyon selbst und a , und ist gebildet worden durch Abziehen der vorhin an die Beobachtungen angebrachten Reduction auf den Schwerpunkt. Diese Rectascensionsdifferenzen geben im Mittel mit Rücksicht auf die Gewichte $P'-a = -42.752$. Die Abweichungen der einzelnen Beobachtungen von diesem Mittel sind in der nebenstehenden Columnne gegeben. Da die gleichförmige Eigenbewegung von Procyon sowohl wie von a vorher angebracht war, so spricht sich auch in dem in dieser Zusammenstellung hervortretenden Gange der nachblei-

benden Fehler mit Evidenz das Bestehen der ungleichförmigen Bewegung aus, in naher Uebereinstimmung mit den von Auwers für dieselbe abgeleiteten Resultaten.

Ehe wir zu den Declinationsdifferenzen übergehen, will ich noch kurz über die von O. Struve beobachteten Rectascensionsdifferenzen referiren. Die Beobachtungen sind von meinem Vater an den beiden einander parallelen und an den einzelnen Abenden beliebig in bequeme Distanz von einander gestellten Mikrometerfäden des grossen Refractors der Pulkowaer Sternwarte nach der Auge- und Ohr-Methode angestellt. Jede Bestimmung beruht auf je 8 Durchgängen von Procyon und den Vergleichsternen b und c durch beide Fäden. Der wahrscheinliche Fehler einer aus einem Durchgange je zweier Sterne durch einen jeden Faden folgenden Rectascensionsdifferenz findet sich beiläufig $= 0,1$ und folglich wäre der wahrscheinliche Fehler des Mittels aus den 16 Vergleichungen jedes Tages ungefähr $= 0,025$. Die Ungleichförmigkeit in Rectascension von Maximum bis Minimum beträgt nach Auwers $0,131$, also mehr als das Fünffache des so bestimmten wahrscheinlichen Fehlers und müsste daher auch in diesen Beobachtungen, da sie drei Viertel der Periode umfassen, deutlich hervortreten, obgleich dieselben von vornherein sich nicht zur Aufgabe gestellt hatten, die Ungleichförmigkeit der Eigenbewegung von Procyon zu bestimmen, sondern nur zur Herstellung genauer Relationen zwischen Procyon und den beiden schwachen Sternen gelegentlich der Messungen der Declinationsdifferenzen mitgenommen wurden.

Die Reduction geschah genau auf dieselbe Weise wie für die Beobachtungen am Passageninstrumente; es war hier nur noch die Refraction zu berücksichtigen, welche übrigens bei den kleinen Stundenwinkeln, unter denen die Beobachtungen angestellt sind und den kleinen Declinationsdifferenzen nirgends mehr als $0,001$ betrug. Da ferner alle Beobachtungen nahezu in denselben Monat fallen, konnte die Parallaxe füglich vernachlässigt werden. Das folgende Verzeichniss giebt eine Zusammenstellung der Beobachtungen zugleich mit den nach Auwers sowohl für gleichförmige wie für ungleichförmige Bewegung von Procyon auf 1867,0 reducirten Rectascensionsdifferenzen.

Sternzeit	Beobachtet		Reducirt auf 1867.0			$\Delta(P-b)$	$\Delta(P-c)$	$\Delta(P-\frac{b+c}{2})$
	$P-b$	$P-c$	$P-b$	$P-c$	$P-\frac{b+c}{2}$			
1851.12 7 ^h 47 ^m	+ 25.294	- 21.269	+ 24.482	- 22.072	+ 1.205	- 0.107	+ 0.228	+ 0.061
1853.26 7 54	25.197	21.600	473	314	079	- 0.103	- 0.014	- 0.058
1854.19 7 58	25.262	21.609	580	282	149	+ 0.069	+ 0.018	+ 0.014
1855.25 8 16	25.188	21.638	556	261	148	- 0.005	+ 0.039	+ 0.017
1857.22 8 5	25.006	21.710	470	238	116	- 0.080	+ 0.063	- 0.008
1859.20 8 2	24.928	21.969	496	394	051	- 0.041	- 0.093	- 0.067
1860.26 9 35	25.128	22.046	753	414	169	+ 0.223	- 0.113	+ 0.055
1861.25 8 48	24.916	22.094	598	405	096	+ 0.074	- 0.104	- 0.015
1863.21 7 26	24.653	22.109	447	310	068	- 0.064	- 0.009	- 0.036

Sternzeit		Beobachtet		Reducirt auf 1867.0.			$\Delta(P-b)$	$\Delta(P-c)$	$\Delta\left(P-\frac{b+c}{2}\right)$
		$P-b$	$P-c$	$P-b$	$P-c$	$P-\frac{b+c}{2}$			
1864.21	7 ^h 31 ^m	+ 24. ^s 638	- 22. ^s 147	+ 24. ^s 490	- 22. ^s 290	+ 1. ^s 100	- 0. ^s 015	+ 0. ^s 012	- 0. ^s 001
1864.26	8 55	24.757	22.193	610	334	138	+ 0.105	- 0.032	+ 0.037
1866.23	8 15	24.522	22.269	491	295	098	- 0.001	+ 0.007	+ 0.003
1868.24	8 40	24.334	22.390	419	301	059	- 0.060	+ 0.001	- 0.029
1868.27	9 27	24.325	22.440	412	349	031	- 0.067	- 0.047	- 0.057
1869.21	8 18	24.441	22.450	582	306	138	+ 0.109	- 0.004	+ 0.053
1869.23	8 1	24.306	22.409	448	264	092	- 0.025	+ 0.038	+ 0.007
1870.21	7 28	24.297	22.438	494	239	127	+ 0.028	+ 0.063	+ 0.046
1870.24	8 21	24.275	22.425	473	224	124	+ 0.007	+ 0.078	+ 0.043
1874.17	7 45	24.053	22.738	459	331	064	+ 0.016	- 0.028	- 0.006
1876.23	8 40	23.947	22.825	453	319	067	+ 0.026	- 0.016	+ 0.005
1877.19	7 50	23.853	22.928	403	379	012	- 0.018	- 0.075	- 0.047
1878.23	8 39	23.891	22.772	485	178	153	+ 0.070	+ 0.126	+ 0.098
1879.18	7 12	23.744	22.938	380	303	038	- 0.028	+ 0.001	- 0.014
1881.24	8 48	23.644	23.091	363	373	0.995	- 0.032	- 0.069	- 0.050
1881.25	9 6	23.672	23.003	392	284	1.054	- 0.003	+ 0.020	+ 0.010
1882.25	9 22	23.647	23.100	407	342	032	+ 0.018	- 0.038	- 0.009
1882.25	9 24	23.578	23.112	338	354	0.992	- 0.051	- 0.050	+ 0.050

Wie diese Zusammenstellung zeigt, ist die Sicherheit der Beobachtungen weit geringer, als sich *a priori* aus der Uebereinstimmung der an den einzelnen Tagen beobachteten Durchgänge erwarten liess. Ich habe daher nicht den Versuch gemacht, aus ihnen eine Correction für die Axe der Bahn abzuleiten, sondern sie nur für eigene Bewegung ausgeglichen. Es ergab sich:

$$\begin{aligned}
 P-b &= + 24.487 - 0.00645 (t - 1867.0) & \text{w. F. einer Beob.} &= \pm 0.050 \\
 P-c &= - 22.302 - 0.00015 (t - 1867.0) & &= \pm 0.048 \\
 P-\frac{b+c}{2} &= + 1.092 - 0.00330 (t - 1867.0) & &= \pm 0.028
 \end{aligned}$$

Die Uebereinstimmung der Rechnung mit den Beobachtungen ist für die Vergleichen mit den einzelnen Sternen b und c als eine sehr ungenügende zu bezeichnen. Viel günstiger ist das für die Differenzen zwischen Procyon und dem Mittel von b und c erhaltene Resultat, weit besser, als sich aus den für die einzelnen Beobachtungen dieser Sterne gefundenen wahrscheinlichen Fehlern ergeben würde. Da sich überdies gezeigt hat, dass die Beobachtungen von $P-b$ noch etwas unsicherer sind, als die von $P-c$, so ist damit angedeutet, dass die Sicherheit der Bestimmungen mit zunehmender Rectascensionsdifferenz abnimmt, und es liegt nahe, diese Erscheinung der Zeit proportionalen kleinen Verstellungen des Instruments in Rectascension zuzuschreiben. Ist dies der Fall, so müssen die Differenzen zwischen den kleinen Sternen noch grössere Abweichungen von einander zeigen und der wahrscheinliche Fehler einer Bestimmung derselben entsprechend grösser sein. Die Ausgleichung dieser Differenzen giebt:

$$c-b = + 46.789 - 0.00631 (t - 1867.0)$$

und lässt folgende Fehler nach:

	$c-b$	$\Delta(c-b)$	t	$c-b$	$\Delta(c-b)$
1851.12	+46.554	—0.335	1869.21	+46.888	+0.113
1853.26	46.787	—0.089	1869.23	46.712	—0.063
1854.19	46.862	—0.008	1870.21	46.733	—0.036
1855.25	46.817	—0.046	1870.24	46.697	—0.072
1857.22	46.708	—0.143	1874.17	46.790	+0.046
1859.20	46.890	+0.052	1876.23	46.772	+0.041
1860.26	47.167	+0.335	1877.19	46.782	+0.057
1861.25	47.003	+0.178	1878.23	46.663	—0.053
1863.21	46.757	—0.056	1879.18	46.683	—0.029
1864.21	46.780	—0.027	1881.24	46.736	+0.036
1864.26	46.944	+0.138	1881.25	46.676	—0.023
1866.23	46.786	—0.008	1882.25	46.749	+0.056
1868.24	46.720	—0.061	1882.25	46.692	—0.001
1868.27	46.761	—0.020			

Diese Vergleichung erhebt die Vermuthung, dass das Instrument in Rectascension nicht genügend stabil gewesen ist, zur Gewissheit, indem sie den wahrscheinlichen Fehler einer Beobachtung der Differenz $c-b$ zu 0.080 giebt.

Eine Ausgleichung mit Annahme gleichförmiger Eigenbewegung ändert nicht wesentlich die Uebereinstimmung zwischen Rechnung und Beobachtung; sie giebt nämlich:

$$\begin{array}{ll}
 P-b & = +24.485 - 0.01176 (t - 1867.0) \quad \text{w. F. einer Beob.} = \pm 0.048 \\
 P-c & = -22.303 - 0.00544 (t - 1867.0) \quad \text{» » »} = \pm 0.044 \\
 P - \frac{b+c}{2} & = +1.091 - 0.00860 (t - 1867.0) \quad \text{» » »} = \pm 0.028
 \end{array}$$

Die nahe Gleichheit der hier gefundenen wahrscheinlichen Fehler mit denen unter Berücksichtigung der ungleichförmigen Eigenbewegung abgeleiteten lehrt, dass sich letztere in diesen Beobachtungen nicht ausspricht, was, wie es scheint, zum grossen Theil kleinen Verstellungen des Instruments während der Beobachtungen zugeschrieben werden muss. Unter Annahme der nach dem Vorstehenden vorwiegend bestehenden Proportionalität mit der Zeit haben diese Verstellungen einen verschwindend kleinen Einfluss auf die Differenzen $P - \frac{b+c}{2}$, und es steht daher zu erwarten, dass auch durch diese Beobachtungen, wenn sie noch längere Zeit fortgesetzt werden, ein werthvoller Beitrag zur näheren Bestimmung der ungleichförmigen Eigenbewegung in Rectascension geliefert werden wird.

Zweiter Abschnitt.

Die Declinationsdifferenzen.

Im Gegensatz zu den Beobachtungen der Rectascensionsdifferenzen, hatten die von meinem Vater angestellten Messungen der Declinationsdifferenzen unmittelbar die Aufgabe, die von W. Struve in seinen *Études d'astronomie stellaire* (pag. 47, Note 62 und Note finale 1) ausgesprochene Ansicht, dass die Unregelmässigkeit der Eigenbewegung von Procyon in Declination durch Bessel noch nicht über alle Zweifel erhoben sei, einer sorgfältigen Prüfung zu unterziehen. Bei den ausgezeichneten Resultaten, die mein Vater schon bei anderen Gelegenheiten, wie bei der Bestimmung der Parallaxe von Groombridge 1830 durch Beobachtungen von Declinationsdifferenzen am hiesigen grossen Refractor erlangt hatte, durfte erwartet werden, dass diese Messungen die in Rede stehende Frage in einer verhältnissmässig kurzen Zeit mit grosser Sicherheit beantworten würden. Ehe aber hierzu ein genügender Zeitraum verstrichen war, veröffentlichte Prof. Auwers seine erste Abhandlung über unregelmässige Eigenbewegungen, in welcher er durch eine erschöpfende Behandlung des ganzen seit Bradley's Zeiten an Meridianbeobachtungen von Procyon gesammelten Materials die Ungleichförmigkeit der Eigenbewegung dieses Sterns ausser Frage setzte und möglichst genaue Kreis-Elemente für die Bahn desselben lieferte. Die von ihm ausgeführte Vergleichung der von 1851 bis 1861 von meinem Vater beobachteten Declinationsdifferenzen zeigte schon damals, dass letztere sich etwas besser unter Annahme der von ihm ermittelten Unregelmässigkeit der Eigenbewegung darstellen liessen, als bei gleichförmig angenommener Bewegung, doch war die Lage des in dieser Zeit von Procyon durchlaufenen Theiles der Bahn nicht günstig zur Trennung der beiden verschiedenen Bewegungsarten. Auch die zweite Abhandlung, vom Jahre 1873, in welcher Prof. Auwers mit Berücksichtigung der neueren, bis 1870 erhaltenen Meridianbeobachtungen von den früheren nur wenig abweichende Elemente abgeleitet hat, giebt am Schlusse eine Vergleichung der gewonnenen Resultate mit den Differentialbeobachtungen und speciell mit den von O. Struve bestimmten Declinationsdifferenzen, die bis zum Frühjahr 1873 reichten. Eine Darstellung dieser Beobachtungen durch gleichförmige Eigenbewegung erschien damals bereits ganz unmöglich, dagegen zeigte sich eine nahezu befriedigende Uebereinstimmung unter Annahme der Auwers'schen Elemente V. Es verdient aber hier hervorgehoben zu werden, dass ein

Versuch, bei angenommener Richtigkeit der übrigen Elemente, den Bahnhalbmesser aus den Declinationsdifferenzen unabhängig zu bestimmen, auf den kleineren Werth $0,796 \pm 0,069$ führte, während das Hinzuziehen einiger Messungen anderer Astronomen den noch kleineren Werth $0,710$ lieferte. Mit Rücksicht auf das zu jener Zeit viel sicherer erscheinende Resultat, welches die zahlreichen Meridianbeobachtungen in den 120 Jahren seit Bradley für diese Grösse ergeben hatten, konnte die durch die Differentialbeobachtungen angedeutete Verkleinerung des Halbmessers der Bahn nicht als verbürgt angesehen werden, indem die Uebereinstimmung zwischen Rechnung und Beobachtung durch dieselbe kaum merklich verbessert wurde. Seitdem sind wieder zehn Jahre verflossen, in denen mein Vater seine Beobachtungen von Procyon regelmässig fortgesetzt hat, so dass dieselben jetzt zwar noch keinen ganzen Umlauf, aber doch schon etwas mehr als drei Viertel eines solchen um den Schwerpunkt des Systems umfassen. Dieser verhältnissmässig kurze Zeitraum hat genügt, um darzuthun, dass die Beobachtungen nicht mehr mit den Auwers'schen Elementen befriedigend vereinbar sind, und diese Bemerkung war, wie gesagt, die ursprüngliche Veranlassung zu vorliegender Arbeit.

Von Mikrometermessungen der Declinationsdifferenzen zwischen Procyon und benachbarten Sternen sind mir ausser den hiesigen nur die wenigen von Auwers in seinen erwähnten Abhandlungen angeführten bekannt geworden. Da die letzteren mit genügend zahlreichen Beobachtungen meines Vaters zusammenfallen und im Allgemeinen ein kleineres Gewicht besitzen als diese, habe ich dieselben, um nicht mögliche kleine constante Unterschiede schädlich einwirken zu lassen, nur zuletzt bei der Vergleichung der Beobachtungen mit den erlangten Resultaten mit berücksichtigt und mich bei meinen Untersuchungen auf die Pulkowaer Beobachtungen allein beschränkt. Dass die wenigen Beobachtungen derselben Differenzen, wie sie an Meridianinstrumenten gelegentlich erhalten sind, zu Untersuchungen von so subtiler Natur keinen Beitrag von irgend erheblichem Gewichte gegenüber den Mikrometermessungen liefern können, ist wohl selbstverständlich.

Die von meinem Vater bei den Beobachtungen der Declinationsdifferenzen befolgte Methode ist von ihm in seiner Schrift *Détermination de la parallaxe de l'étoile de Groombridge 1830*¹⁾ beschrieben und wird über die im vorliegenden Falle gemachten Abweichungen in dem im Druck befindlichen Vol X der *Observations de Poulkova* eingehender die Rede sein. Ich brauche daher hier nicht auf eine Beschreibung der Beobachtungen einzugehen und bemerke nur, dass sie durchweg mit 207facher Vergrösserung angestellt sind und dass eine vollständige Bestimmung immer auf je vier Vergleichungen von Procyon mit den beiden Sternen *b* und *c* in zwei entgegengesetzten Lagen des Mikrometers beruht. Von dieser Regel ist in der ganzen Zeit nur ein Mal, 1861 Apr. 1, wegen Wolken bei Stern *b* abgewichen. Die Beobachtungen 1873 Mz. 19 und 26 ergänzen sich gegenseitig, indem die eine der-

1) Recueil de Mémoires présentés par les Astronomes de Poulkova. I. pag. 269—275.

selben nur in der ersten und die zweite nur in der zweiten Lage des Mikrometers angestellt ist und können daher zusammen als ein den anderen Bestimmungen gleichwerthiges Resultat angesehen werden. Auch über die Reduction der Beobachtungen ist nur wenig zu bemerken. Die Refraction berechnete ich nach den von Bessel¹⁾ gegebenen Formeln und Tafeln und die Reduction auf das mittlere Aequinoctium geschah mit Hülfe der folgenden Unterschiede der Sternconstanten von Procyon und seinen Vergleichsternen:

	$\Delta\alpha'$		$\Delta b'$		$\Delta c'$		$\Delta d'$	
	1850.0	1880.0	1850.0	1880.0	1850.0	1880.0	1850.0	1880.0
Stern <i>b</i>	+ 0.03408	+ 0.03175	— 0.00072	— 0.00068	— 0.00041	— 0.00055	+ 0.00003	— 0.00004
» <i>c</i>	— 0.02850	— 0.03085	+ 0.00060	+ 0.00066	— 0.00007	— 0.00020	— 0.00019	— 0.00026

Nachdem die Beobachtungen so auf das mittlere Aequinoctium für den Anfang des Beobachtungsjahres gebracht waren, wurden sie mit Rücksicht auf Präcession auf die gemeinschaftliche Epoche 1867,0 reducirt. Da der Coefficient der Parallaxe in Declination immer sehr klein ist und überdies die Beobachtungen alle in derselben Jahreszeit, vorwiegend im Monat März, angestellt sind, so brauchte auf die Parallaxe keine Rücksicht genommen zu werden.

Die nachfolgende Tafel enthält die Zusammenstellung sämtlicher von meinem Vater angestellten Beobachtungen mit den sich aus ihnen ergebenden Declinationsdifferenzen für 1867,0, zu denen ich in der letzten Columnne die nach den Auwers'schen Elementen berechneten Reductionen auf den Schwerpunkt hinzugefügt habe. Bei der Verwandlung der ursprünglich in Mikrometertheilen ausgedrückten Declinationsdifferenzen in Bogenwerthe ist der definitiv von meinem Vater ermittelte Werth eines Umgangs der Mikrometerschraube²⁾ $r = 9''.7091 - 0''.00022 t$, wo t die Temperatur in Graden Réaumur bedeutet, angewandt.

		Beobachtet.				Reducirt auf 1867.0.			Red. auf den Schwerg. nach Auwers.	
		$P - b$	$P - c$		Temp. Reaum.	$P - b$	$P - c$	$P - \frac{b+c}{2}$		
1	1851 Febr. 14	7 ^m 13 ^h	— 74 ^m 30	7 ^h 20 ^m	— 29 ^m 65	— 8 ^o 0	— 75 ^m 01	— 29 ^m 08	— 52 ^m 04	— 0 ^m 60
		7 36	74.50	7 28	29.43					
2	1852 Jan. 14	7 11	75.05	7 18	30.10	— 8.2	75.81	29.81	52.81	— 0.50
		7 30	75.44	7 24	30.35					
3	1853 Apr. 3	8 23	76.49	8 28	31.86	— 4.9	77.15	31.42	54.28	— 0.35
		8 40	76.78	8 33	31.73					
4	1854 Mz. 12	7 22	77.44	7 32	32.36	— 5.3	78.11	32.34	55.22	— 0.21
		7 46	77.81	7 40	33.00					
5	1855 Apr. 1	7 40	78.63	7 48	34.21	— 1.9	79.27	33.75	56.51	— 0.03
		8 2	78.99	7 55	33.91					
6	1857 Mz. 24	7 24	80.74	7 32	36.35	— 0.8	81.46	35.99	58.72	+ 0.28
		7 48	81.40	7 40	36.14					
7	1859 Mz. 15	7 16	82.98	7 25	37.85	— 6.5	83.48	37.89	60.68	+ 0.56
		7 45	83.34	7 37	38.28					

1) Astronomische Untersuchungen. I. pag. 168.

2) Observ. de Poulkova. Vol. IX, pag. (18) und (24).

		Beobachtet				Temp. Reaum.	Reducirt auf 1867.0			Red. auf den Schwerp. nach Auwers.
		$P-b$		$P-c$			$P-b$	$P-c$	$P-\frac{b+c}{2}$	
8	1860 Apr. 2	8 ^h 12 ^m	— 84 ^h 50	8 ^h 22 ^m	—39 ^h 32	+3.0	— 84 ^h 74	—39 ^h 06	—61 ^h 90	+0 ^h 67
		9 8	84.43	8 58	39.11					
9	» » 6	8 57	84.59	9 3	39.41	—1.8	84.85	39.22	62.03	+0.67
		9 17	84.54	9 10	39.35					
10	1861 Mz. 15	8 38	85.87	8 48	40.65	—5.3	86.25	40.37	63.31	+0.77
		9 4	86.14	8 56	40.36					
11	» Apr. 1	8 2	85.33	8 12	39.99	+2.7		39.83		+0.78
				8 21	39.93					
12	» » 2	8 5	85.91	8 15	40.54	+1.3	86.04	40.08	63.06	+0.78
		8 30	85.69	8 22	39.89					
13	1862 Mz. 17	6 40	86.64	6 54	40.78	—6.5	86.51	40.93	63.72	+0.86
		7 10	85.93	7 3	41.27					
14	1863 Mz. 16	6 45	87.97	6 53	42.40	—0.6	88.15	42.41	65.28	+0.92
		7 8	87.95	7 1	42.56					
15	1864 Mz. 17	6 53	88.59	7 0	43.93	—6.5	88.88	43.81	66.34	+0.96
		7 15	88.87	7 15	43.77					
16	» Apr. 6	8 20	88.54	8 28	43.56	—3.6	89.05	43.44	66.24	+0.96
		8 42	89.25	8 34	43.41					
17	1866 Mz. 25	7 40	90.82	7 46	45.44	—5.8	91.02	45.29	68.15	+0.97
		8 4	91.02	7 56	45.10					
18	1868 Mz. 30	8 6	92.84	8 13	47.46	+0.7	92.85	47.30	70.07	+0.88
		8 32	92.80	8 22	46.99					
19	» Apr. 9	8 52	92.80	8 58	47.08	—1.4	92.87	47.03	69.95	+0.88
		9 13	92.85	9 6	46.82					
20	1869 Mz. 18	7 37	94.26	7 47	48.68	—1.2	93.89	48.41	71.15	+0.81
		8 4	93.50	7 56	47.90					
21	» » 25	7 27	93.91	7 36	48.30	—2.3	93.90	48.54	71.22	+0.81
		7 50	93.87	7 43	48.55					
22	1870 Mz. 19	6 53	94.64	6 57	49.11	—6.6	94.80	49.36	72.08	+0.71
		7 12	94.99	7 5	49.31					
23	» » 29	7 46	94.89	7 52	48.82	+1.4	94.86	49.30	72.08	+0.71
		8 8	94.86	8 0	49.47					
24	1873 Mz. 19	7 14	97.52	7 26	51.56	—2.2	96.96	51.89	74.42	+0.32
	» » 26	8 34	96.64	8 21	51.75	—0.3				
25	1874 Mz. 5	6 25	98.49	6 36	52.59	—9.5	98.37	52.91	75.64	+0.18
		6 56	98.57	6 46	52.67					
26	1876 Mz. 26	7 54	99.61	8 3	53.78	—4.2	99.67	54.41	77.04	—0.13
		8 27	100.18	8 19	54.38					
27	1877 Mz. 19	6 50	101.42	7 4	55.17	—7.8	101.27	55.53	78.40	—0.28
		7 27	101.64	7 15	55.17					
28	1878 Mz. 27	7 59	102.24	8 7	56.01	—6.0	101.92	56.34	79.13	—0.43
		8 24	102.16	8 16	55.89					
29	1879 Mz. 9	6 33	103.17	6 43	57.00	—2.3	102.91	57.28	80.09	—0.55
		7 2	103.28	6 52	56.73					
30	1881 Mz. 27	7 52	105.13	8 5	59.11	—7.5	105.12	59.53	82.32	—0.78
		8 29	105.89	8 18	58.95					
31	» Apr. 1	8 17	105.28	8 30	58.49	—3.9	104.98	59.24	82.11	—0.78
		8 53	105.47	8 40	59.00					
32	1882 Apr. 1	8 22	105.83	8 34	59.68	+0.9	105.65	60.05	82.85	—0.87
		8 55	106.33	8 46	59.37					
33	» » 3	8 31	105.86	8 41	60.11	+1.2	105.63	60.49	83.06	—0.87
		9 4	106.25	8 54	59.83					

Ein constanter Unterschied zwischen den Beobachtungen in beiden Lagen des Mikrometers, wie ihn mein Vater für seine Beobachtungen von Groombridge 1830 ¹⁾ erhalten hatte, zeigt sich auch bei den Messungen von $P-b$, aber nicht bei denen von $P-c$. Man

1) Recueil de Mémoires. I. pag. 283.

Mémoires de l'Acad. Imp. des sciences. VII^{me} Série.

erhält nämlich im Mittel für die Beobachtungen des Sterns b $I - II = + 0''.17 \pm 0''.04$, für die des Sterns c $I - II = 0''.00 \pm 0''.04$. Eine Erklärung dieser Erscheinung liegt vermuthlich in dem Umstande, dass bei den Messungen von $P-b$ der bewegliche Faden auf den hellen Procyon, bei denen von $P-c$ dagegen auf den kleinen Stern c einzustellen war. Wegen der Existenz dieses, im einzelnen Falle doch erheblich variirenden Unterschiedes habe ich es vorgezogen, die eine unvollständige Beobachtung von $P-b$, 1861 Apr. 1, bei den folgenden Rechnungen ganz auszuschliessen, wodurch ich gleichzeitig den Vortheil erlangte, dass ich nur mit Beobachtungen von gleichem Gewichte zu thun hatte, indem bei schlechten Bildern Beobachtungen gar nicht unternommen wurden. Eine Ausgleichung der vorstehenden Beobachtungen mit Annahme gleichförmiger Eigenbewegung führte zu den Formeln:

$$I \quad \begin{cases} P-b = -91''.23 - 0''.9789 (t - 1867.0) \\ P-c = -45.64 - 0.9905 (t - 1867.0) \\ P-\frac{b+c}{2} = -68.43 - 0.9847 (t - 1867.0) \end{cases}$$

Berücksichtigt man dagegen die Unregelmässigkeit der Eigenbewegung, wie sie nach Auwers' Berechnung stattfindet, so erhält man für die Differenz zwischen Procyon-Schwerpunkt und den Vergleichsternen

$$II \quad \begin{cases} P-b = -91''.00 - 1''.0030 (t - 1867.0) \\ P-c = -45.41 - 1.0160 (t - 1867.0) \\ P-\frac{b+c}{2} = -68.21 - 1.0087 (t - 1867.0) \end{cases}$$

Die Vergleichung dieser Formeln mit den Beobachtungen ist in nachstehender Tabelle gegeben (im Sinne Beobachtung — Rechnung).

	I			II		
	$\Delta(P-b)$	$\Delta(P-c)$	$\Delta(P-\frac{b+c}{2})$	$\Delta(P-b)$	$\Delta(P-c)$	$\Delta(P-\frac{b+c}{2})$
1	+ 0.68	+ 0.83	+ 0.76	- 0.54	- 0.41	- 0.45
2	+ 0.78	+ 1.01	+ 0.90	- 0.31	- 0.10	- 0.19
3	+ 0.63	+ 0.61	+ 0.62	- 0.28	- 0.31	- 0.28
4	+ 0.58	+ 0.59	+ 0.58	- 0.16	- 0.15	- 0.14
5	+ 0.46	+ 0.25	+ 0.36	- 0.07	- 0.30	- 0.16
6	+ 0.21	- 0.04	+ 0.08	+ 0.01	- 0.23	- 0.09
7	+ 0.12	+ 0.02	+ 0.07	+ 0.26	+ 0.16	+ 0.22
8	- 0.12	- 0.11	- 0.12	+ 0.16	+ 0.17	+ 0.17
9	- 0.23	- 0.26	- 0.24	+ 0.06	+ 0.02	+ 0.05
10	- 0.70	- 0.48	- 0.59	- 0.30	- 0.09	- 0.18
11		+ 0.11			+ 0.52	
12	- 0.44	- 0.14	- 0.29	- 0.02	+ 0.27	- 0.12
13	+ 0.03	- 0.04	0.00	+ 0.54	+ 0.47	+ 0.52
14	- 0.63	- 0.53	- 0.58	- 0.03	+ 0.07	+ 0.03

	I			II		
	$\Delta(P-b)$	$\Delta(P-c)$	$\Delta(P-\frac{b+c}{2})$	$\Delta(P-b)$	$\Delta(P-c)$	$\Delta(P-\frac{b+c}{2})$
15	— 0".38	— 0".93	— 0".66	+ 0".29	— 0".27	+ 0".02
16	— 0.50	— 0.52	— 0.51	+ 0.17	+ 0.16	+ 0.17
17	— 0.54	— 0.41	— 0.48	+ 0.18	+ 0.31	+ 0.25
18	— 0.40	— 0.43	— 0.42	+ 0.27	+ 0.24	+ 0.27
19	— 0.40	— 0.13	— 0.26	+ 0.28	+ 0.54	+ 0.42
20	— 0.50	— 0.58	— 0.54	+ 0.14	+ 0.05	+ 0.10
21	— 0.49	— 0.69	— 0.59	+ 0.15	— 0.06	+ 0.05
22	— 0.43	— 0.54	— 0.48	+ 0.13	+ 0.03	+ 0.08
23	— 0.46	— 0.45	— 0.46	+ 0.10	+ 0.10	+ 0.11
24	+ 0.36	— 0.09	+ 0.14	+ 0.60	+ 0.16	+ 0.39
25	— 0.12	— 0.17	— 0.14	0.00	— 0.04	— 0.02
26	+ 0.60	+ 0.37	+ 0.48	+ 0.46	+ 0.25	+ 0.35
27	— 0.06	+ 0.20	+ 0.07	— 0.33	— 0.05	— 0.20
28	+ 0.31	+ 0.42	+ 0.36	— 0.09	+ 0.05	— 0.03
29	+ 0.24	+ 0.42	+ 0.33	— 0.24	— 0.05	— 0.14
30	+ 0.05	+ 0.21	+ 0.13	— 0.62	— 0.43	— 0.53
31	+ 0.20	+ 0.51	+ 0.36	— 0.47	— 0.13	— 0.31
32	+ 0.51	+ 0.69	+ 0.60	— 0.22	— 0.01	— 0.12
33	+ 0.53	+ 0.25	+ 0.39	— 0.20	— 0.45	— 0.33

Man erkennt aus dieser Vergleichung sofort, dass keine der beiden gemachten Hypothesen befriedigt. Bei Annahme der Auwers'schen Elemente werden die nachbleibenden Fehler zwar beträchtlich kleiner, doch zeigt sich in ihnen ein deutlich ausgesprochener Gang, der im entgegengesetzten Sinne, wie bei der Hypothese der gleichförmigen Bewegung, verläuft. Daraus lässt sich nun unmittelbar der Schluss ziehen, dass die Ungleichförmigkeit der Eigenbewegung von Procyon sich in den Beobachtungen zwar sehr deutlich ausspricht, dass aber ihr Betrag um ein Bedeutendes kleiner ist, als ihn die Berechnung von Auwers ergeben hat.

Die vorliegenden Beobachtungen liefern also schon jetzt ein brauchbares Material zur Correction der Elemente. Mit Rücksicht darauf, dass die Resultate, welche Prof. Auwers aus den Rectascensionen von Procyon erhalten hatte, ihren wahrscheinlichen Fehlern nach zu urtheilen, einen beträchtlich grösseren Genauigkeitsgrad besitzen, als die aus den Declinationen abgeleiteten¹⁾, und meine Rechnungen über die Rectascensionsdifferenzen des einzigen Vergleichsterns *a*, für welchen die Eigenbewegung unabhängig abgeleitet werden konnte, damit gut übereinstimmen, deuten die hier auftretenden Abweichungen eine

1) Berliner Monatsbericht. Mai 1873. pag. 389. Auwers findet aus den

	Rectascensionen	Declinationen
<i>a</i>	0".9793 ± 0".0323	0".9937 ± 0".0407
<i>T</i>	1795.664 ± 0".567	1795.640 ± 0".762
<i>n</i>	8.9854 ± 0".1000	9.1720 ± 0".1839

Ellipticität der scheinbaren Bahn an. Versuche, aus den Messungen der Declinationsdifferenzen allein ganz selbständig eine elliptische Bahn abzuleiten, führten zu durchaus unbefriedigenden Resultaten. Bei den weiteren Untersuchungen über die Declinationsdifferenzen bin ich daher bei der Auwers'schen Hypothese einer Kreisbahn stehen geblieben.

Bezeichnet man die mit Präcession auf das Aequinoctium von 1867,0 reducirte Declinationsdifferenz zur Zeit t mit $\Delta\delta$, diejenige des Schwerpunkts in Bezug auf den Vergleichsterne für 1867,0 mit $\Delta\delta_0$ und die relative jährliche Eigenbewegung in Declination zwischen Procyon-Schwerpunkt und dem Vergleichsterne mit m , so ist:

$$\Delta\delta = \Delta\delta_0 + m(t - 1867,0) + a \sin n(t - T).$$

Jede Beobachtung von $\Delta\delta$ liefert eine solche Gleichung zur Berechnung von $\Delta\delta_0$, m , a , n , T . Hat man schon angenäherte Werthe für diese Unbekannten, so erhält man hiernach zur Berechnung der an dieselben anzubringenden Verbesserungen:

$$d\Delta\delta_0 + (t - 1867,0) dm + \sin n(t - T) da - an \cos n(t - T) \text{ arc } 1^\circ dT + \\ a(t - T) \cos n(t - T) \text{ arc. } 1^\circ dn + \Delta\delta_0 - \Delta\delta = 0.$$

Da die vorliegenden Beobachtungen noch keinen vollen Umlauf von Procyon um den Schwerpunkt des Systems umfassen, so wäre eine Berechnung der Umlaufszeit oder, was auf dasselbe herauskommt, der mittleren jährlichen Bewegung in der Bahn aus ihnen gegenwärtig noch verfrüht, und könnte die Umlaufszeit leicht auf mehrere Jahre falsch erhalten werden. Ich nahm daher diese Grösse als nach Auwers bekannt an und setzte demnach in obiger Gleichung $dn = 0$. Setzt man ferner zur Abkürzung:

$$\begin{array}{llll} d\Delta\delta_0 = x & da = z & \Delta\delta_0 - \Delta\delta = v & \sin n(t - T) = c \\ 10 dm = y & 10 \text{ arc } 1^\circ dT = u & \frac{1}{10}(t - 1867,0) = b & -\frac{an}{10} \cos n(t - T) = d, \end{array}$$

so liefert jede Beobachtung eine Gleichung von der Form:

$$x + by + cz + du + v = 0.$$

Als erste Annäherung für m benutzte ich die im Fundamentalcataloge für die Zonenbeobachtungen gegebene mittlere Eigenbewegung von Procyon in Declination $= -1,027$ und für a und T die Auwers'schen Elemente V. Indem ich diese Werthe in die vorstehende Formel einsetzte und $\Delta\delta_0 = -68,20$ annahm, erhielt ich aus den Beobachtungen von $P - \frac{b+c}{2}$ die folgenden 32 Gleichungen:

1	$x - 1.59y + 0.63z + 0.69u + 0.75 = 0$
2	$-1.50 + 0.51 + 0.76 + 0.47$
3	$-1.37 + 0.34 + 0.83 + 0.54$
4	$-1.28 + 0.19 + 0.87 + 0.38$
5	$-1.18 + 0.03 + 0.89 + 0.39$
6	$-0.98 - 0.28 + 0.85 + 0.28$

7	$x - 0.78y - 0.56z + 0.73u - 0.07 = 0$
8	$- 0.68 - 0.69 + 0.64 - 0.04$
9	$- 0.67 - 0.69 + 0.64 + 0.08$
10	$- 0.58 - 0.79 + 0.54 + 0.30$
11	$- 0.58 - 0.79 + 0.54 - 0.02$
12	$- 0.48 - 0.88 + 0.43 - 0.42$
13	$- 0.38 - 0.94 + 0.30 + 0.05$
14	$- 0.28 - 0.98 + 0.16 + 0.04$
15	$- 0.27 - 0.98 + 0.16 - 0.11$
16	$- 0.08 - 0.99 - 0.12 - 0.23$
17	$+ 0.12 - 0.90 - 0.38 - 0.28$
18	$+ 0.13 - 0.90 - 0.39 - 0.43$
19	$+ 0.22 - 0.82 - 0.50 - 0.13$
20	$+ 0.22 - 0.82 - 0.50 - 0.08$
21	$+ 0.32 - 0.73 - 0.61 - 0.13$
22	$+ 0.32 - 0.72 - 0.61 - 0.16$
23	$+ 0.62 - 0.33 - 0.84 - 0.49$
24	$+ 0.72 - 0.20 - 0.87 - 0.10$
25	$+ 0.92 + 0.14 - 0.88 - 0.51$
26	$+ 1.02 + 0.29 - 0.85 + 0.02$
27	$+ 1.12 + 0.44 - 0.80 - 0.17$
28	$+ 1.22 + 0.57 - 0.73 - 0.07$
29	$+ 1.42 + 0.80 - 0.53 + 0.28$
30	$+ 1.42 + 0.80 - 0.53 + 0.06$
31	$+ 1.52 + 0.88 - 0.41 - 0.15$
32	$+ 1.52 + 0.88 - 0.41 + 0.06$

Die Behandlung dieser Gleichungen nach der Methode der kleinsten Quadrate führte zu folgenden Endgleichungen:

$$\begin{aligned}
 + 32.000x + 0.150y - 7.490z - 0.930u + 0.110 &= 0 \\
 + 0.150x + 27.890y + 6.608z - 16.898u - 4.755 &= 0 \\
 - 7.490x + 6.608y + 15.575z - 1.802u + 2.530 &= 0 \\
 - 0.930x - 16.898y - 1.802z + 12.862u + 3.745 &= 0,
 \end{aligned}$$

deren Auflösung für die Unbekannten ergibt:

$$\begin{aligned}
 x &= -0''.0737 \pm 0.0219 \\
 y &= +0.1677 \pm 0.0548 \\
 z &= -0.2825 \pm 0.0354 \\
 u &= -0.1157 \pm 0.0769
 \end{aligned}$$

also:

$$dT = -0''.663 \pm 0''.440$$

$$w. F. \text{ einer Beobachtung} = \pm 0''.116$$

Die Elemente der Procyon-Bahn werden demnach:

$$a = +0''.6980 \pm 0''.0354$$

$$T = 1794.966 \pm 0''.440$$

$$n = 9''.02993 \pm 0''.08072 \quad (\text{Auwers' Elemente V}).$$

Für die Darstellung der Declinationsdifferenzen erhält man also:

$$\text{III. } P - \frac{b+c}{2} = -68''.274 - 1''.0102 (t - 1867.0) + 0''.6980 \sin n (t - T).$$

Reducirt man ferner die Beobachtungen der Declinationsdifferenzen zwischen Procyon und den beiden einzelnen Sternen b und c mit Hülfe der eben gefundenen Elemente auf den Schwerpunkt des Systems und gleicht sie darauf für Eigenbewegung aus, so erhält man zur Darstellung derselben die Formeln:

$$\text{III}_a \begin{cases} P - b = -91''.101 - 1''.0062 (t - 1867.0) + 0''.6980 \sin n (t - T) \\ P - c = -45.468 - 1.0150 (t - 1867.0) + 0.6980 \sin n (t - T). \end{cases}$$

Die Vergleichung dieser Formeln mit den Beobachtungen ergibt folgende nachbleibende Fehler (im Sinne Beobachtung — Rechnung):

	$\Delta(P-b)$	$\Delta(P-c)$	$\Delta(P - \frac{b+c}{2})$		$\Delta(P-b)$	$\Delta(P-c)$	$\Delta(P - \frac{b+c}{2})$
1	-0''.27	-0''.11	-0''.21	18	+0''.09	+0''.01	+0''.05
2	-0.05	+0.19	+0.06	19	+0.10	+0.31	+0.20
3	-0.03	-0.06	-0.05	20	-0.03	-0.17	-0.11
4	+0.05	+0.07	+0.05	21	-0.02	-0.28	-0.16
5	+0.07	-0.15	-0.04	22	-0.02	-0.18	-0.11
6	+0.06	-0.18	-0.06	23	-0.05	-0.09	-0.08
7	+0.22	+0.11	+0.15	24	-0.44	+0.05	+0.30
8	+0.10	+0.09	+0.09	25	0.00	-0.11	-0.06
9	0.00	-0.06	-0.03	26	+0.55	+0.26	+0.39
10	-0.40	-0.20	-0.30	27	-0.18	+0.01	-0.19
11		+0.41		28	+0.11	+0.15	+0.12
12	-0.12	+0.16	0.00	29	0.00	+0.10	+0.04
13	+0.41	+0.32	+0.36	30	-0.19	-0.21	-0.26
14	-0.18	-0.10	-0.16	31	-0.14	+0.09	-0.04
15	+0.12	-0.47	-0.19	32	+0.15	+0.26	+0.18
16	0.00	-0.05	-0.04	33	+0.17	-0.18	-0.03
17	-0.01	+0.08	+0.02				

Die Uebereinstimmung der Rechnug mit den Beobachtungen ist durchweg als eine überaus befriedigende zu bezeichnen und es zeigt sich in den nachbleibenden Fehlern kein regelmässiger Gang, wie es die häufigen Zeichenwechsel beweisen. Eine Vergleichung mit

den von anderen Astronomen angestellten mikrometrischen Messungen der Declinationsdifferenzen zwischen Procyon und den Sternen *b* und *c* führte zu folgenden Resultaten:

P — *b*:

		Beob.	1867.0	O — C
Auwers...	1861.20	— 85".70	— 85".87	— 0".02
» ..	1862.23	86.58	86.74	+ 0.16
Adolph...	1863.12	87.82	87.91	— 0.03
Auwers ..	1863.14	88.10	88.21	— 0.31
» ..	1868.21	92.77	92.72	+ 0.20
» ..	1869.19	93.84	93.76	+ 0.07
» ..	1872.20	96.48	96.32	+ 0.32
» ..	1873.23	98.64	98.43	— 0.90

P — *c*:

		Beob.	1867.0	O — C
Morton...	1857.19	— 36".23	— 35".97	— 0".20
Auwers...	1863.14	43.17	43.10	— 0.87
» ..	1868.21	46.89	46.94	+ 0.36
» ..	1869.19	48.84	48.96	— 0.74
» ..	1872.20	50.75	50.94	+ 0.12
» ..	1873.23	51.69	51.93	+ 0.02

Die Uebereinstimmung ist hier allerdings eine weniger befriedigende, doch kann dieselbe nicht den gefundenen Elementen zur Last gelegt werden, sondern muss, wie auch hier der häufige Zeichenwechsel zeigt, auf grössere zufällige Fehler der einzelnen Beobachtungen geschoben werden.

Nach dem Vorstehenden lässt sich also annehmen, dass die hier aus den Declinationsdifferenzen abgeleiteten Elemente der Procyon-Bahn nicht sehr weit von der Wahrheit entfernt sein können, und es ist zu erwarten, dass nach ungefähr zehn Jahren, wenn mein Vater inzwischen seine Beobachtungen regelmässig fortgesetzt haben wird, man noch viel sicherere Resultate wird erlangen können, indem dann auch die Umlaufszeit aus ihnen unabhängig wird bestimmt werden können. Eine Vergleichung der hier gefundenen Werthe für die Epoche und den Bahnhalmmesser mit den Elementen V von Auwers zeigt, dass die Epoche nach beiden Rechnungen innerhalb der Grenzen der wahrscheinlichen Fehler übereinstimmt; dagegen zeigt der Halmmesser der Bahn eine überraschend starke Abweichung, indem er gegen den Auwers'schen Werth nach meiner Rechnung fast um seinen dritten Theil verkleinert werden muss. Der gefundene Unterschied ist 7 Mal so gross, als der wahrscheinliche Fehler des Radius der Bahn, wie ihn Auwers aus den Declinationen allein

abgeleitet hat, und 8 Mal so gross, als der von mir für denselben gefundene wahrscheinliche Fehler. Nach der Theorie der Wahrscheinlichkeit dürfte ein solcher Unterschied nicht stattfinden, und ich halte es daher nicht für erlaubt, beide Werthe nach ihren berechneten wahrscheinlichen Fehlern zu vereinigen. Es muss vielmehr angenommen werden, dass eine der beiden Bestimmungen unter dem Einflusse constanter oder systematischer Beobachtungsfehler gelitten hat. Dass Differenzen von absoluten Bestimmungen der Declinationen an Meridianinstrumenten viel mehr derartigen Fehlern ausgesetzt sein können, wie unmittelbare mikrometrische Verbindungen, darf als in der Natur der beiden Bestimmungsmethoden begründet angesehen werden. Im vorliegenden Fall tritt zu Gunsten der mikrometrischen Bestimmungen noch der wichtige Umstand hinzu, dass sämtliche Beobachtungen an ein und demselben Instrumente von ein und demselben Beobachter nach streng derselben Methode angestellt sind. Der von mir gefundene Werth des Halbmessers der Bahn in der Richtung des Declinationskreises würde sich immerhin mit allen von Auwers benutzten Beobachtungen vereinigen lassen, ohne dass dieselben Abweichungen zeigten, die sich nicht einfach aus der Unvollkommenheit der angewandten Beobachtungen erklären liessen. Umgekehrt dagegen lässt, wie vorstehend gezeigt worden, der Auwers'sche Werth des Halbmessers, auf die hiesigen Mikrometermessungen angewandt, Fehler zurück, die nicht den Beobachtungen allein zugeschrieben werden dürfen und in ihrem Gange einen deutlichen Beweis für die Ungenauigkeit des angewandten Halbmessers bieten.

Andererseits bieten die hiesigen Differentialbeobachtungen in Rectascension, wie oben gezeigt worden, bis jetzt keine Veranlassung, eine Verbesserung an den von Auwers aus den Rectascensionen abgeleiteten Werth des Bahnhalbmessers anzubringen. Wir werden daher zunächst zu der Annahme geführt, dass die scheinbare Bahn des Procyon um seinen Schwerpunkt eine Ellipse sei, deren halbe grosse Axe parallel zum Aequator $= 0''.9793 \pm 0''.0323$ und deren halbe kleine Axe in der Richtung des Declinationskreises $= 0''.6980 \pm 0''.0354$ ist. Indem unter dieser Annahme der Schwerpunkt des Systems mit dem Mittelpunkt der Ellipse zusammenfällt, würden wir noch zu der weiteren Annahme geführt, dass die wirkliche Bahn eine Kreisbahn ist, welche senkrecht steht zur Ebene des Declinationskreises und gegen unsere Gesichtslinie um $45^\circ 28' \pm 3^\circ 31'$ geneigt ist.