

BEPALING DER EIGENBEWEGING IN RECHTE KLIMMING EN DECLINATIE VAN 119 STERREN.

PROEFSCHRIFT TER VERKRIJGING VAN DEN GRAAD
VAN DOCTOR IN DE WIS- EN STERREKUNDE,
AAN DE RIJKSUNIVERSITEIT TE GRONINGEN,
OP GEZAG VAN DEN RECTOR-MAGNIFICUS Dr. H. J.
HAMBURGER, HOOGLEERAAR IN DE FACULTEIT DER
GENEESKUNDE, TEGEN DE BEDENKINGEN VAN DE
FACULTEIT IN HET OPENBAAR TE VERDEDIGEN OP
ZATERDAG, 13 JUNI 1914, DES NAMIDDAGS TE 4 UUR,
DOOR ETINE IMKE SMID, GEBOREN TE MEEDEN.



AAN MIJN OUDERS.

Het is mij aangenaam mijn dank te kunnen betuigen aan Professoren en Lector in de faculteit der Wis- en Natuurkunde, wier colleges ik heb mogen volgen.

Vooral jegens U, Professor KAPTEYN, hooggeachte Promotor, voel ik groote erkentelijkheid voor de voortdurende belangstelling en hulp, die ik bij mijn werk van U heb ondervonden.

Ook kan ik niet nalaten nog een afzonderlijk woord van dank te brengen aan den heer Dr. ORNSTEIN voor zijn vriendschap, die voor mij van zoo gróote beteekenis is geweest

I N H O U D.

INLEIDING	Blz.
	I
HOOFDSTUK I: Herleiding van de posities tot de epoque 1910	9
HOOFDSTUK II: Grootte van de sterren	9
HOOFDSTUK III: Herleiding tot het systeem van Boss' Preliminary General Catalogue	10
HOOFDSTUK IV: Gewichten	11
HOOFDSTUK V: Herleiding op de precessie van Newcomb	12
HOOFDSTUK VI: Berekening van de posities voor 1910 en de E. B. met de middelbare fouten	13
HOOFDSTUK VII: Overzicht der Catalogi	14
HOOFDSTUK VIII: Overzicht der rekeningen	24
HOOFDSTUK IX: Overzicht der einduitkomsten voor posities en eigenbewegingen	54

INLEIDING.

In den laatsten tijd begint op sterrekundig gebied het onderzoek naar de *rangschikking van de sterren in de ruimte* hoe langer hoe meer op den voorgrond te treden, zooals o.a. blijkt uit den arbeid van SEELIGER¹⁾, KAPTEYN²⁾, SCHWARZSCHILD³⁾,

-
- ¹⁾ H. SEELIGER. 1. Betrachtungen über die räumliche Vertheilung der Fixsterne. Abh. der K. Bayer. Ak. der Wiss. II. Cl. XIX. Bd. III. Abth. München 1898.
2. Betrachtungen über die räumliche Verteilung der Fixsterne (2. Abhandlung). Abh. der K. Bayer. Ak. der Wiss. XXV. Bd. 3. Abh. München 1909.
3. Ueber die räumliche Verteilung der Sterne. A. N. 182, Kiel 1909.
4. Ueber die räumliche Verteilung der Sterne im schematischen Sternsystem. Sitz.-Ber. der K. Bayer. Ak. der Wiss. München 1911.
5. Ueber die räumliche und scheinbare Verteilung der Sterne. Sitz.-Ber. der K. Bayer. Ak. der Wiss. München 1912.
6. Ueber die Abhängigkeit der Verteilung der Sterne von verschiedenen Spektraltypen und der mittleren Parallaxen der Sterne von der galaktischen Breite. A. N. 193, Kiel 1913.
7. Ueber die Verteilung der Sterne von verschiedenen Spektraltypen. A. N. 194, Kiel 1913.
- ²⁾ J. C. KAPTEYN. 1. On the mean parallax of stars of determined proper motion and magnitude. Publ. Astr. Lab. no. 8. Groningen 1901.
2. On the luminosity of the fixed stars. Publ. Astr. Lab. no. 11. Groningen 1902.
3. Remarks on the Determination of the Number and Mean Parallax of Stars of Different Magnitude and the Absorption of Light in Space. A. J., vol. XXIV, 566, Aug. 1904.
4. Over de gemiddelde stersdichtheid op verschillende afstand van het zonnestelsel. Versl. en Meded. Kon. Akad. v. Wetensch. Amsterdam, Maart 1908.
5. Recent Researches in the Structure of the Universe. Royal Institution of Great Britain, May 1908.
6. The luminosity curve. A. N. 183, Kiel 1909.
7. Een paar nieuwere onderzoekingen op het gebied der evolutie van de vaste sterren en het sterrenstelsel. Congres te Groningen, 1911.
8. On the Structure of the Universe. Scientia, vol. XIV, 1913.
- ³⁾ K. SCHWARZSCHILD. 1. Ueber das System der Fixsterne (Aus populären Vorträgen), 1909.
2. Ueber die Integralgleichungen der Stellarstatistik. A. N. 185, Kiel 1910.
3. Zur Stellarstatistik. A. N. 190, Kiel 1912.

HERTZSPRUNG ¹⁾, EDDINGTON ²⁾ en DYSON ³⁾). Terwijl de eerste bij zijn onderzoek nog evenals de meeste vroegere sterrekundigen, STRUVE, SCHIAPARELLI en anderen, uitsluitend uitgaat van de *aantallen* der sterren van verschillende grootte, zijn door de laatstgenoemden ook de *eigenbewegingen* in het onderzoek opgenomen, en wel in hoofdzaak de bewegingen loodrecht op den gezichtsstraal, maar ten deele toch ook die in den gezichtsstraal. Nauw verband houdend hiermee zijn ook onderzoekingen ingesteld omtrent de systematische beweging der sterren, met name door KOBOLD ⁴⁾, KAPTEYN ⁵⁾, EDDINGTON ⁶⁾, SCHWARZSCHILD ⁷⁾,

-
- 1) E. HERTZSPRUNG. 1. Ueber die räumliche Verteilung der Sterne. A. N. 185, Kiel 1910.
2. Ueber die Verteilung galaktischer Objekte. A. N. 192, Kiel 1912.
 - 2) A. S. EDDINGTON. 1. On the mean distances of the Groombridge stars. M. N. LXVIII, 1907/1908.
2. Stellar Distribution and Movements. British Association, Section A. Portsmouth, 1911.
3. The Distribution in space of the bright stars. M. N. LXXIII, 1913.
 - 3) F. W. DYSON. The Distribution in Space of the Stars in Carrington's Circumpolar Catalogue (two papers). M. N. LXXIII, March and April 1913.
 - 4) Dr. H. KOBOLD. Der Bau des Fixsternsystems. Die Wissenschaft. Elfte Heft. Braunschweig 1906.
 - 5) J. C. KAPTEYN. 1. Statistical Methods in Stellar Astronomy. Congress of Art and Science, Universal Exposition, St. Louis, 1904. Volume IV, blz. 396.
2. Star Streaming. British Association, Section A. — South Africa, 1905.
3. Courants dans le système stellaire. Conférence faite dans l'Assemblée générale de la Société Hollandaise des Sciences du 19 mai 1906.
4. „De melkweg en de sterstroomen”. Kon. Akad. v. Wetensch. Amsterdam. Nov. 1911.
5. „Sterrenstelsels en de melkweg”. Kon. Akad. v. Wetensch. Amsterdam. Jan. 1912.
6. J. C. KAPTEYN and H. A. WEERSMA. On the Derivation of the Constants for the two Star-Streams. M. N. LXXII, 1912.
 - 6) A. S. EDDINGTON. 1. The Systematic Motions of the Stars. M. N. LXVII, Nov. 1906.
2. On the mathematical theory of two star-drifts, and on the Systematic Motions of Zodiacal Stars. M. N. LXVIII, 1907/1908.
3. Aberration considered in relation to the two Star-Streams. M. N. LXIX, 1908/1909.
4. Note on Messrs. Hough and Halm's paper on the Systematic Motions of the Stars. M. N. LXX, 1909/1910.
5. The Systematic Motions of the Stars of Professor Boss's „Preliminary General Catalogue.” M. N. LXXI, Nov. 1910.
6. Note on a moving Cluster of Stars of the Orion type in Perseus. M. N. LXXI, Nov. 1910.
7. Stellar Distribution and Movements. British Association, Section A. Portsmouth 1911.
8. A Determination of the Frequency-Law of Stellar Motions. M. N. LXXII, March 1912.
 - 7) K. SCHWARZSCHILD. 1. Ueber die Eigenbewegungen der Fixsterne. Nachrichten von der K. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen, 1907.
2. Ein Theorem zur Verteilung der Sternengeschwindigkeiten. A. N. 191, Kiel 1912.

DYSON¹⁾, HOUGH and HALM²⁾, WEERSMA³⁾, L. BOSS⁴⁾, B. BOSS⁵⁾, enz. Het spreekt vanzelf, dat bij deze onderzoekingen de E. B., zoowel de astronomische als de spectroscopische, een hoofdrol spelen.

Een der allergrootste bezwaren bij dezen arbeid is gelegen in het gebrekkige van het materiaal der E. B. De radiële snelheid van misschien een vierde der met het bloote oog zichtbare sterren is nog maar gemeten; van de zwakkere slechts een uiterst klein aantal. Voor de astronomische E. B. zijn de omstandigheden wel iets beter. De *Preliminary General Catalogue*, uitgegeven door L. BOSS in 1910, bevat de E. B. voor alle sterren tot en met de 6^{de} grootte. Voor de zwakkere sterren is het materiaal alles behalve volledig, en juist aan de E. B. daarvan bestaat groote behoefte. Het aantal zwakkere sterren toch is veel grooter dan dat van de met het bloote oog zichtbare. Wil men eenigszins een inzicht hebben in de rangschikking van de sterren in de ruimte, dan zal men wel in de eerste plaats het oog richten op den Melkweg, die bezaaid is met sterren, maar voor verreweg het grootste deel met sterren, zwakker dan de 6^{de} grootte. Het is dus voor deze onderzoekingen van het grootste belang om zooveel mogelijk nauwkeurige E. B. af te leiden voor zwakkere sterren.

- 1) F. W. DYSON. 1. Prof. Kapteyn's Researches on the Distances, Movements, and Luminosities of the Fixed Stars. Obs. 26, 1903.
 2. The Systematic Motions of the Stars. Proceedings of the Royal Society of Edinburgh, Vol. XXVIII, Part III, No. 13. Edinburgh 1908.
 3. The Systematic Motions of the Stars. (Second Paper). Proceedings of the Royal Society of Edinburgh, Vol. XXIX, Part IV, No. 21. Edinburgh 1909.
 4. The Systematic Motions of the Stars shown in the Cross Proper Motions of the Bradley-Stars. M. N. LXX, 1909/1910.
- 2) S. S. HOUGH and J. HALM. 1. A spectroscopic Determination of the Systematic Motions of the Stars. M. N. LXX, Nov. 1909.
 2. On the Systematic Motions of the Bradley-Stars. M. N. LXX, June 1910.
 3. J. HALM. Further Considerations relating to the Systematic Motions of the Stars. M. N. LXXI, June 1911.
- 3) H. A. WEERSMA. On the internal and cloud-velocities for groups of stars of different types of spectra. A. P. J., vol. XXXIV, No. 5, Dec. 1911.
- 4) L. BOSS. 1. On the Fundamental Elements of Computation in Their Relation to Systematic Stellar Motion. A. J., XXIII, 539, June 1903.
 2. Convergent of a Moving Cluster in Taurus. A. J., XXVI, 604, Sept. 1908.
 3. Precession and Solar Motion. Third Paper. Relation of Systematic Motions to Stellar Types. A. J., XXVI, 623—624, April 1911.
- 5) B. BOSS. 1. Systematic Proper-Motions of Stars of Type B. A. J., XXVI, 620, Dec. 1910.
 2. Community of Motion among Several Stars of Large Proper-Motion. A. J., XXVII, 629, Nov. 1911.
 3. Additional Notes on the 61 Cygni-Group. A. J., XXVII, 633—634, April 1912.
 4. Systematic Motions of the Stars arranged according to Type. A. J., XXVII, 635—636, June 1912.

Ik heb nu getracht een overzicht te geven van het voornaamste van wat reeds omtrent E. B. van zwakke sterren bekend is. Dit materiaal vervalt in 2 soorten:

A. Lijsten, in welke slechts de grootere E. B. zijn opgegeven, of althans E. B. boven zekere grenzen.

B. Lijsten van zwakkere sterren, waarin geen voorkeur gegeven is aan sterren met bepaalde E. B.

Voor statistische doeleinden zijn de verzamelingen onder B van bijzonder gewicht.

Van de lijsten onder B voor sterren, zwakker dan die in den Catalogus van BOSS, zijn de volgende tot mijn kennis gekomen:

1. A. AUWERS: Catalog der Astronomischen Gesellschaft, Zone $+15^{\circ}$ tot $+20^{\circ}$, 1896. (E. B. voor alle sterren, zwakker dan $7^m.0$; 367 sterren met grootte van 1 tot 6.5 en 190 sterren met grootte van 6.6 tot 7.0). Zie verder onder lijsten A.

2. J. C. KAPTEYN and W. DE SITTER: The Proper Motions of the Hyades, derived from plates by Prof. ANDERS DONNER. Publ. Astr. Lab. Groningen, n^o. 14, 1904. (395 sterren, grootte tot 10.3).

3. S. GROOMBRIDGE: New Reduction of Groombridge's Catalogue of Circumpolar Stars, 1905. (4243 sterren, grootte tot 9.0).

4. CAPE STANDARD STARS: A Catalogue of 8560 Astrographic Standard Stars between Declinations -40° and -52° for the equinox 1900. London 1906. Appendix I: Derivation of Proper Motions. (grootte tot 10.0).

5. Proper motions of 1186 CARRINGTON STARS from a direct comparison between Carrington's Catalogue for 1855 and the Greenwich Second Nine-Year-Catalogue for 1900. Inleiding van de II 9-y-C., 1909. (Zie ook: M. N. LXVIII, 1907/1908). Indeling van de 1186 sterren volgens de grootte:

Grootte.	Aantal sterren.
9.9	1
8.6—9.5	690
7.6—8.5	354
6.6—7.5	87
5.6—6.5	39
tot 5.5	14
veranderlijk	1

6. F. J. M. STRATTON: Proper Motions of Faint Stars in the Pleiades. Mem. R. Astr. Soc., vol. LVII, Part IV, 1908. (263 sterren, grootte 7.5 tot 14.0).

7. J. C. KAPTEYN and W. DE SITTER: The Proper Motions of 3300 Stars of Different Galactic Latitudes, derived from photographic plates, prepared by Prof. ANDERS DONNER. Publ. Astr. Lab. Groningen, n^o. 19, 1908. (3300 sterren, grootte tot 12.5).

8. G. C. COMSTOCK: Proper Motions of Faint Stars. Washburn Publ., 12, part I, 1908. (222 sterren, grootte 7.5 tot 12.2).

9. H. E. LAU: Ueber die mittlere Parallaxe der Sterne 10. Grösze. A. N. 185, Kiel 1910. Tafel II op blz. 217: Eigenbewegungen der Engelhardtschen Bradley-Sterne (102 sterren, grootte 8.2 tot 10.8).

10. H. E. LAU: Mikrometermessungen von Sternen mit groszer Eigenbewegung. A. N. 189, Kiel 1911. (41 optische paren Engelhardtsche Stumpsterren, grootte tot 10.5).

11. A. VAN MAANEN: The Proper Motions of 1418 Stars in and near the clusters λ and χ Persei. Recherches astronomiques de l'Observatoire d'Utrecht, V, 1911. (1418 sterren, grootte tot 14.0)

12. F. KROMM: Mouvements propres de 160 étoiles de la région des Pléiades. Annales de l'Observatoire de Bordeaux, Tome 14, I. partie, 1912. (160 sterren, grootte tot 9.5).

13. N. E. NÖRLUND: Untersuchungen über die Eigenbewegungen für 140 Sterne des IV. Secchischen Typus mittels älteren und eigener Beobachtungen. A. N. 189, Kiel 1912. (140 sterren, grootte tot 9.5).

14. A. VAN MAANEN: The relative Proper Motions of 162 Stars in the neighbourhood of the great nebula in Orion, derived from plates made with the Yerkes refractor. A. J., XXVII, 1912. (162 sterren, grootte tot 14.1).

15. Dr. A. A. RAMBAUT: A photographic Determination of the Proper Motion of 250 Stars in the Neighbourhood of Σ 443. M. N. LXXIII, 1913. (250 sterren, grootte tot 14.0).

16. F. W. DYSON: E. B. van de 3735 Carrington-sterren (nog niet gepubliceerd). Zie: M. N. LXXIII, 1913, blz. 334.

17. G. C. COMSTOCK: E. B. van 513 sterren (nog niet gepubliceerd). Zie: A. J., vol. XXVIII, No. 655, 1913.

18. 8 paar *Helsingfors-platen* bij $+45^\circ$ (1170 sterren, grootte tot 12.5), en 16 paar *Cape-platen* bij -45° (2530 sterren, grootte tot 12.0), die binnenkort in de „Publications of the Astronomical Laboratory at Groningen” zullen verschijnen.

LIJSTEN A.

Voor E. B. boven zekere grenzen noem ik slechts de volgende opgaven:

1. J. G. PORTER: A Catalogue of Stars with Proper Motion of half a second and upwards. A. J., XII, 1892. (301 sterren, grootte tot 9.0).

2. J. G. PORTER: A Catalogue of 1340 Proper Motion Stars. Publ. Cinc. Obs., no. 12, 1892. (E. B. $> 0.015 \cos \delta$ in R. A. en > 0.15 in Decl.; grootte tot 9.0).

3. CATALOGUE DER ASTRONOMISCHEN GESELLSCHAFT, 1892—1906 (grootte tot 9.5)
- 14° tot — 18° : Washington (267 sterren).
 - 2° „ — 6° : Straszburg (292 „).
 - 2° „ + 1° : Nicolajew (331 „).
 - + 1° „ + 5° : Albany (422 „).
 - + 15° „ + 20° : Berlin A (1312 „).
 - + 20° „ + 25° : Berlin B (605 „).
 - + 40° „ + 50° : Bonn (E. B. in de noten)
 - + 50° „ + 55° : Cambridge (Mass.) (1144 sterren).
 - + 55° „ + 65° : Helsingfors-Gotha (E. B. in de noten).
 - + 65° „ + 70° : Christiania (E. B. in de noten). Zie ook 3a.
 - + 70° „ + 75° : Dorpat (overgemeten te Berlijn) (81 sterren).
 - + 75° „ + 80° : Kasan. Zie 3b.
- 3a. J. FR. SCHROETER: Untersuchung über die Eigenbewegung von Sternen in der Zone 65° — 70° nördlicher Declination. Publ. Univers. Obs. Christiania, 1903 (454 sterren van de Christiania A. G. Zone).
- 3b. D. DUBJAGO: Eigenbewegungen von Sternen in der Kasaner Zone der A. G. + 75° bis + 80° Deklination. A. N. 188, Kiel 1911. (721 sterren van de Kasaner A. G. Zone).
4. M. J. BOSSERT: Catalogue des mouvements propres de 2641 étoiles, 1895. (E. B. > 0.5010 in R. A. en > 0.10 in Decl.; grootte tot 9.5).
5. M. J. BOSSERT: Détermination des mouvements propres des étoiles. Explication des discordances trouvées dans la comparaison du catalogue de Paris avec celui de LALANDE (373 sterren uit de Catalogue de Paris).
6. F. KÜSTNER: Untersuchungen über die Eigenbewegungen von 335 Sternen. Veröff. der K. Sternw. Bonn, no. 2, 1897. (grootte tot 9.3).
7. J. G. PORTER: A Catalogue of 2030 Stars for the Epoch 1895, with an appendix giving the Derivation of Proper Motion for 971 Stars. Cinc. Publ., no. 14, 1898. (grootte tot 9.5)
8. Dr. HERMANN KOBOLD: Der Bau des Fixsternsystems. Die Wissenschaft, elftes Heft, 1906, blz. 232: Tafel der Sterne mit grosser Eigenbewegung. (307 sterren met E. B. > 0.5 , grootte tot 9.0).
9. F. RISTENPART: Verzeichnis genäherter Werte von 150 bislang unbekannten Eigenbewegungen. A. N. 177, Kiel 1908. (E. B. > 0.501 en > 0.1 ; grootte van 7 tot 10).
10. F. RISTENPART: Zweites Verzeichnis bislang unbekannter Eigenbewegungen. A. N. 179, Kiel 1908. (150 sterren; grootte van 6 tot 9).
- 11a. H. H. TURNER: Note on the Number of Faint Stars with Large Proper Motions. M. N. LXIX, 1908/1909 (16 sterren in zone + 28° met E. B. > 0.15 ; grootte tot 11.5).

11b H. H. TURNER: Second Note on the Number of Faint Stars with Large Proper Motions. M. N. LXIX, 1908/1909. (50 sterren in zone + 26° met E. B. > 0."15; grootte tot 12.0).

11c. H. H. TURNER: Third Note on the Number of Faint Stars with Large Proper Motions. M. N. LXXI, 1911. (55 sterren in zone + 27° met E. B. > 0."15; grootte van 5.7 tot 12.0).

11d. F. A. BELLAMY: Fourth Note on the Number of Faint Stars with Large Proper Motions M. N. LXXI, 1911. (80 sterren in zone + 29° met E. B. > 0."127; grootte van 5.7 tot 12.4).

11e. F. A. BELLAMY: Fifth Note on the Number of Faint Stars with Large Proper Motions. M. N. LXXII, 1912. (433 sterren in zone + 25° met E. B. > 0."088; grootte van 6.0 tot 13.0).

12. L. SCHULHOF: Mouvements propres d'étoiles situées entre les déclinaisons + 63° et + 70°. Bull. astr. 27, 1910. (858 sterren met E. B. > 0."05, grootte tot 9.5).

De lijsten onder A zijn statistisch van beperkte waarde, omdat ze niet representatief zijn.

Het materiaal, waarvan zooeven een overzicht is gegeven, is gedeeltelijk verkregen door meting van photographische platen. De niet-photographisch bepaalde E. B. hebben de volgende twee bezwaren:

1. ze gaan niet diep genoeg, wat de grootte van de sterren betreft.
2. ze zijn niet talrijk genoeg om werkelijk representatief te zijn.

Gelukkig verdwijnen deze twee bezwaren door de fotografie. Daardoor toch heeft men een middel om in betrekkelijk korten tijd volledig materiaal voor enkele streken van den hemel bijeen te brengen, en met bestaande platen kan men zoo al komen tot de 12^{de} grootte. Dat de opvatting, om bij dit onderzoek alleen heil te verwachten van de fotografie, algemeen is, blijkt wel uit het volgende op blz. (64) van „Réunion du Comité international permanent pour l'exécution de la carte photographique du ciel, Paris 1909”:

Le Congrès est d'avis que, dans l'avenir, les observations méridiennes d'étoiles faibles soient, en dehors de recherches spéciales, limitées aux observations des étoiles choisies comme étoiles de repère pour les plaques du Catalogue. De cette façon, les positions de la plus grande partie des étoiles pourront être déterminées photographiquement avec la facilité et la précision la plus grande.

Intusschen is het aantal zwakke sterren, zelfs al gaat men voorloopig niet dieper dan de 12^{de} grootte — en met deze grens kan men alleen voorloopig zich eenigszins tevreden stellen —, al te groot voor volledige bepaling. Gelukkig behoeft men dan ook niet den eisch te stellen, dat men de bewegingen van *alle* sterren tot een bepaalde grootte moet kennen. In het „Plan of selected Areas” van KAPTEYN is voorgesteld zich voorloopig te bepalen tot 206 streken, elk niet

grooter dan op een photographische plaat van gewone grootte kan worden opgenomen, welke streken regelmatig over den geheelen hemel zijn verdeeld. Aldus mag men verwachten uitkomsten te verkrijgen, die *representatief* zijn voor het geheel, terwijl nauwelijks meer dan een half percent van den geheelen hemel in het onderzoek wordt opgenomen. Aan dit plan wordt op het oogenblik door verschillende sterrewachten gearbeid.

Het zal echter stellig nog wel een jaar of 15 duren, alvorens alle platen disponibel zijn. Om daaraan tegemoet te komen voor het tegenwoordige, is door KAPTEYN voorgesteld om voor 23 gebieden bij $\delta = +45^\circ$ en voor 24 bij $\delta = -45^\circ$, waarvoor goede oude platen bestonden, nieuwe opnamen te verkrijgen, en door vergelijking van de oude en de nieuwe platen goede E. B. af te leiden. Prof. HOUGH te Kaapstad en Prof. DONNER te Helsingfors zijn bereid gevonden de noodige nieuwe opnamen te maken. De Zuidelijke platen van Kaapstad zijn alle in bewerking te Groningen, de Noordelijke van Helsingfors in Vassar College. Intusschen zijn 8 paar platen van deze laatste ook reeds in Groningen gemeten. Binnenkort zal al dat materiaal beschikbaar zijn. Eveneens van nog 16 paar Kaapsche platen (oude en nieuwe) (verg. lijst B 18), die echter niet met de nauwkeurigheid van de vorige gemeten zijn. De oorzaak van deze geringere nauwkeurigheid is de volgende: In 1892 waren er 16 photographische platen gemaakt. Daar de waarnemingen van de standaardsterren toen reeds minstens 20 jaar oud waren en er dus te veel E. B. in zat, heeft GILL in 1900 de sterren opnieuw waargenomen en gelijktijdig nieuwe platen gemaakt. Deze nieuwe platen werden absoluut gemeten. Op verzoek van KAPTEYN zijn toen ook de oude platen absoluut gemeten om uit de vergelijking van beide E. B. te kunnen bepalen. Deze absolute metingen zijn veel minder nauwkeurig dan de anders altijd toegepaste differentiële.

De meting der photographieën geeft rechtstreeks slechts relatieve E. B. Om die tot absolute te herleiden heeft men noodig E. B. van zekere standaardsterren, die in den meridiaan zijn bepaald. Voor de Zuidelijke streken zal het eerst over eenigen tijd mogelijk zijn voldoende fijne standaard-E. B. te krijgen; voor de Noordelijke daarentegen verkrijgt men reeds zeer bruikbare resultaten, wanneer b.v. tegenwoordig de plaatsen van alle A.G.C.-sterren op de platen opnieuw in den meridiaan worden bepaald.

Voor de 8 te Groningen uitgemeten Helsingfors-platen heeft KÜSTNER te Bonn in 1910 en '11 zoodanige waarnemingen gemaakt ¹⁾. Het is de bedoeling van dit proefschrift om uit die gegevens van KÜSTNER, tezamen met de waarnemingen in de oudere catalogi, verstrekt door AUWERS te Berlijn, de best mogelijke standaard-E.B. af te leiden.

¹⁾ Hiervan zijn uitgezonderd Bo 6650, Bo 17773 en Bo 17868, die daarom bij de rekeningen niet zijn opgenomen.

HOOFDSTUK I.

HERLEIDING VAN DE POSITIES TOT DE EPOQUE 1910.

Alle oudere meridiaanwaarnemingen van de sterren zijn herleid tot de epoque 1910 met behulp van de STRUVE'sche *precessie* en *seculair variatie* voor 1875, opgegeven door AUWERS; hun waarden vindt men in Tabel I. De waarnemingen van KÜSTNER waren reeds gereduceerd op 1910.

Bij de herleiding is de invloed van den *derden term* van de precessie niet in rekening gebracht. Dat deze verwaarloosd mag worden, blijkt uit het volgende: Volgens Boss bedraagt het effect van den *derden term* $\tau^3 \times 3^{\text{den}}$ term, waarin τ voorstelt het deel van een eeuw, dat de epoque van den catalogus verwijderd is vanaf 1900. Boss' Catalogue geeft als grootste waarden van den *derden term* voor de 8 Helsingfors-platen $0^s.03$ en $0''.3$. Voor de catalogi met epoque 1800 zou de invloed dus hoogstens $0^s.03$ in α en $0''.3$ in δ bedragen. Deze oude waarnemingen zijn echter niet zoo nauwkeurig, dat het noodzakelijk is deze correcties aan te brengen. Is de epoque 1850, dus $\tau = \frac{1}{2}$, dan bedragen de correcties hoogstens $0^s.004$ en $0''.04$, en zijn dus in elk geval te verwaarloozen, daar de rechte klimmingen slechts tot in 2 decimalen nauwkeurig gegeven zijn en de declinaties tot in één. Voor alle latere catalogi is de invloed nog geringer, en derhalve eveneens te verwaarloozen.

Over de herleiding met NEWCOMB's *precessie* zie Hoofdstuk V.

HOOFDSTUK II.

GROOTTE VAN DE STERREN.

Als de sterren in Harvard 50 voorkomen, is de grootte onveranderd overgenomen. Voor de overige sterren is de grootte genomen uit de Bonner Durchmusterung, en vervolgens herleid tot de HARVARD-schaal volgens de opgaven van H. SEELIGER, *Betrachtungen über die räumliche Vertheilung der Fixsterne*. (Aus

den Abhandlungen der k. bayer. Akademie der Wiss. II. Cl. XIX. Bd. III. Abth.). München 1898. Volgens de tabel op blz. 575 is:

^m 6.5	D.M.	=	^m 6.517	H.R.
7.0	"	=	7.059	"
7.5	"	=	7.569	"
8.0	"	=	8.071	"
8.5	"	=	8.625	"
9.0	"	=	9.212	"

HOOFDSTUK III.

HERLEIDING TOT HET SYSTEEM VAN BOSS' PRELIMINARY GENERAL CATALOGUE.

Alle posities zijn gereduceerd tot het systeem van Boss.

Voor vele van de Catalogi geeft Boss de systematische correcties $\Delta\alpha$, $\Delta\alpha_\delta$, $\Delta\delta$ en $\Delta\delta_\delta$; deze zijn onveranderd aangebracht.

Voor een achttal van de overige Catalogi geeft AUWERS de correcties voor reductie op het Berliner Jahrbuch in „Tafeln zur Reduction von Sterncatalogen auf das System des Fundamentalcatalogs des Berliner Jahrbuchs, Kiel 1904 (Astr. Abh. als Ergänzungshefte zu den Astr. Nachr., Nr. 7)”. De reductie van het systeem van het B. J. tot dat van Boss is geschied volgens „Comparison of the Standard Catalogues of Auwers and Boss for 1910, by Benjamin Boss (A. J., XXVI, blz. 126—130). De systematische correcties voor de Königsberger Zonen op de A. G.-Zonen vindt men op blz. 18 van „Vierzehn unbekannt gebliebene Königsberger Zonen (Aus den Abh. der Akademie der Wissenschaften, Berlin 1904)”; Boss geeft de syst. corr. voor de A. G.-Zonen op zijn systeem.

In „Beobachtungs-Ergebnisse der Königl. Sternwarte zu Berlin, n^o. 12, Berlin 1909” geeft BATTERMANN de syst. corr. voor nog 6 Catalogi op het systeem van het B. J., dat weer volgens A. J., XXVI op Boss is gereduceerd.

Verder heeft WEERSMA de syst. corr. afgeleid voor LALANDE en BESSEL—WEISSE¹⁾. Voor de verschillende waarnemingsdagen van LALANDE werden de posities van de op die data waargenomen Boss-sterren vergeleken met de posities van Boss, herleid tot epoche 1800.0. Overeenkomstig werd gehandeld voor de verschillende zones van BESSEL.

Voor 5 Catalogi heb ik de syst. corr. zelf afgeleid¹⁾, ook weer door ver-

¹⁾ Het aantal voor deze afleiding gebruikte sterren is in Hoofdstuk VII aangegeven.

ze in alleen
het jaar
1910.

Ja maar
alleen voor
deze 14 2m

gelijking van de posities der daarin voorkomende Boss-sterren met die van Boss, herleid tot de epoche van den Catalogus.

Voor RADCLIFFE₃ 1875, voorkomende bij 4 sterren, zijn de syst. corr. bepaald door eerst de E. B. van die 4 sterren te bepalen met verwaarloozing van RC₃, en dan de α_{1910} en δ_{1910} van RC₃ te vergelijken met de ook voor E.B. gecorrigeerde α_{1910} en δ_{1910} van de Catalogi met een niet veel afwijkende epoche positionis. Het gemiddelde van de aldus voor de 4 sterren gevonden correcties is dan aan elk afzonderlijk als correctie toegevoegd.

De posities van KÜSTNER 1910 zijn reeds door KÜSTNER herleid op het systeem van AUWERS' nieuwe Fundamentalkatalog, waarvoor A. J. XXVI de reductie op Boss geeft.

Verder is aan de rechte klimmingen een correctie aangebracht voor de persoonlijke fout van helderheid. De posities zijn gereduceerd op de grootte 4.0. Voor zoover het mogelijk was, is de correctie $\Delta\alpha_m$ aangebracht volgens Boss' Catalogue. Voor de overige catalogi heb ik als correctie voor de grootte genomen de gemiddelde $\Delta\alpha_m$ van de door Boss opgegevene; daarvoor heb ik gevonden:

gem. $\Delta\alpha_m$	grootte
— 0. ^s 02	5.7 tot 6.6
— 0.03	6.7 „ 8.1
— 0.04	8.2 „ 9.3
— 0.05	9.4 „ 9.6

Voor KÜSTNER 1910 zijn de posities reeds door KÜSTNER zelf herleid op 4.^{mo}

HOOFDSTUK IV.

GEWICHTEN.

Boss geeft in zijn catalogus de gewichten voor een groot aantal catalogi; deze zijn direct aangebracht.

Voor vele van de overige catalogi worden de gewichten opgegeven door BATTERMANN in „Beobachtungs-Ergebnisse, no. 12, Berlin 1909”. Deze zijn tot gewichten Boss herleid. Door vergelijking van de gewichten bij Boss en BATTERMANN voor een aantal gemeenschappelijke catalogi is n.l. gevonden als verhouding van de gewichten in α 1:13 en in δ 1:7.

Voor 5 catalogi zijn de gewichten ontleend aan „Untersuchung über die Eigenbewegung von Sternen in der Zone 65° — 70° nördlicher Declination von J. FR. SCHROETER.” Op overeenkomstige wijze zijn deze herleid tot gewichten BOSS; voor de verhouding van de gewichten bij BOSS en SCHROETER heb ik gevonden in α 1:1.9 en in δ 1:8.8.

Voor Nizza 1900 en KÜSTNER 1910 zijn de gewichten bepaald door de waarschijnlijke fouten van één enkele waarneming te vergelijken met die van „Bonn 1900, No. 10 der Veröff. der Königl. Sternw. zu Bonn”, voor welken laatsten catalogus BOSS de gewichten opgeeft. De gewichten verhouden zich omgekeerd-evenredig met de quadraten der waarschijnlijke fouten.

Over de drie catalogi Wrottesley, 1850, Glasgow 1870 en Radcliffe, 1875 heb ik nergens opgaven kunnen vinden. Daar ik ook de catalogi zelf niet ter beschikking had, en de invloed dezer posities bovendien een uiterst geringe is, heb ik gemeend te kunnen volstaan met een eenigszins ruwe schatting der gewichten. Ik nam daarvoor de volgende waarden:

Cat.	aant. waarn.	gew. in α	gew. in δ	Opmerkingen
Wro ₂	5	0.2		
Gl	3	0.2	0.2	
„	4		0.3	
RC ₃	1	0.1	0.2	} gewichten genomen in overeenst. met RC 1845 en RC ₂ 1860.
„	2	0.15	0.3	
„	3	0.2	0.3	

HOOFDSTUK V.

HERLEIDING OP DE PRECESSIE VAN NEWCOMB.

Voor de herleiding van de posities der catalogi tot de epoche 1910 is gebruik gemaakt van de STRUVE'sche precessie-constanten. Daarna zijn de posities gereduceerd tot het systeem van BOSS, die de precessie-constanten van NEWCOMB gebruikt. Het zou dus eigenlijk rationeeler zijn geweest, als ik bij de herleiding

tot de epoche 1910 ook gebruik had gemaakt van de NEWCOMB'sche precessie-constanten. Daarvoor is nu echter een correctie aan de E. B. aan te brengen. Uit het feit, dat

$$\text{jaarl. var.}_{\text{Newc.}} = \text{jaarl. var.}_{\text{Str.}},$$

of wel:

$$\mu_{\text{Newc.}} + \text{prec.}_{\text{Newc.}} = \mu_{\text{Str.}} + \text{prec.}_{\text{Str.}}$$

is, volgt n.l.

$$\mu_{\text{Newc.}} = \mu_{\text{Str.}} + (\text{prec.}_{\text{Str.}} - \text{prec.}_{\text{Newc.}})$$

De correcties $\text{prec.}_{\text{Str.}} - \text{prec.}_{\text{Newc.}}$, de $\Delta\mu_\alpha$ en $\Delta\mu_\delta$, zijn voor de verschillende sterren berekend, en te vinden in Tabel I.

De STRUVE'sche precessie-constanten zijn ontleend aan „W. CHAUVENET, A Manual of spherical and practical Astronomy, vol I”; op blz. 617 vindt men voor de epoche $1800 + t$:

$$\begin{aligned} m &= 46.''0623 + 0.''0002849 t \\ n &= 20.''0607 - 0.''0000863 t, \end{aligned}$$

zoodat de STRUVE'sche constanten voor 1910 zijn:

$$\begin{aligned} m &= 3.^s07291 \\ n &= 20.''0512. \end{aligned}$$

De NEWCOMB'sche precessie-constanten voor 1910 bedragen volgens „Precession Tables adapted to NEWCOMB's value of the Precessional Constant and reduced to the epoch 1910.0 by A. M. W. DOWNING, Edinburgh 1899”:

$$\begin{aligned} m &= 3.^s07252 \\ n &= 20.''0460. \end{aligned}$$

De aangebrachte correcties zijn dus berekend met behulp van de formules:

$$\begin{aligned} \Delta\mu_\alpha &= + 0.^s00039 + 0.^s00035 \sin \alpha \operatorname{tg} \delta, \\ \Delta\mu_\delta &= + 0.''0052 \cos \alpha. \end{aligned}$$

HOOFDSTUK VI.

BEREKENING VAN DE POSITIES VOOR 1910 EN DE E. B. MET DE MIDDELBARE FOUTEN.

Voor de sterren met meer dan twee catalogusplaatsen zijn met behulp van de theorie van de kleinste quadraten de waarschijnlijkste waarden afgeleid voor de α en δ voor 1910 en voor de E. B. in α en δ . Zijn er slechts twee

opgaven, waaronder één van KÜSTNER 1910, dan zijn voor de α_{1910} en δ_{1910} de opgaven van KÜSTNER als de meest waarschijnlijke aangenomen.

De middelbare fouten in de positie en de E. B. zijn voor de 45 sterren met meer dan 4 waarnemingen volgens den gewonen weg bepaald uit de overblijvende fouten. Voor de sterren met 3 en 4 waarnemingen is de middelbare fout van een observatie met gewicht 1 afgeleid uit de middelbare fout en het gewicht voor KÜSTNER 1910; de middelbare fouten van de positie en de E. B. zijn dan te bepalen. Eindelijk is voor de sterren met slechts twee waarnemingen als middelbare fout in de positie aangenomen de middelbare fout van KÜSTNER 1910; de middelbare fout van de E. B. is bepaald met behulp van de formule:

$$\epsilon_{\mu} = \frac{1}{t_B - t_A} \sqrt{\epsilon_A^2 + \epsilon_B^2},$$

waarin A en B de twee catalogi voorstellen, t_A en t_B de epoques, en ϵ_A en ϵ_B de middelbare fouten van de waarnemingen.

HOOFDSTUK VII.

OVERZICHT DER CATALOGI.

In dit hoofdstuk worden vermeld de 58 catalogi, waarin de meridiaanwaarnemingen van de sterren voorkomen volgens de opgaven van AUWERS. Tevens is bij elken catalogus opgegeven, hoe de systematische correcties voor de herleiding tot het systeem van Boss zijn bepaald.

Br 1755. BRADLEY: Neue Reduction der Bradley'schen Beobachtungen aus den Jahren 1750 bis 1762 von Arthur Auwers, Dritter Band. —

Alleen Br 2726 en 3118 komen voor, de eerste alleen in R. A.

Syst. corr. opgegeven door Boss. Voor Br 2726 en 3118 zijn de epoques positionis respectievelijk 1753.8 en 1754.3, dus Quadrant naar het Zuiden (Zie: Auwers, Neue Reduction der Bradley'schen Beobachtungen, Zweiter Band, blz. 252). Voor de correctie $\Delta\delta$ voor Br 3118 zie Boss' Catalogue, remark 11 op blz. 341; volgens Auwers, Neue Reduction der Bradley'schen Beobachtungen, Zweiter Band, blz. 405 bedraagt de zeniths-afstand voor 1755.0 — $9^{\circ}54'42''.44$.

Pi 1800. PIAZZI: Praecipuarum stellarum inerrantium positiones mediae ineunte saeculo XIX. —

Syst corr. opgegeven door Boss. De epoques positionis zijn onbekend; bij kleine E. B. is daarvoor 1800.0 aangenomen, bij groote E. B. is de opgave van Piazzi verwaarloosd.

Lal 1800. LALANDE: A Catalogue of those Stars in the „Histoire Céleste Française, tome I”, of Jérôme de Lalande for which Tables of Reduction to the Epoch 1800 have been published by Prof. Schumacher, reduced by Baily. —

De 51 Lalande-sterren zijn waargenomen op 13 verschillende dagen. Voor 9 van deze waarnemingsdagen waren de syst. corr. op Boss reeds bepaald door Weersma; voor de overige 4 heb ik de correcties op overeenkomstige wijze afgeleid. De volgende tabel geeft de syst corr. voor de verschillende dagen:

Datum	pag. H. C.	$\Delta\alpha$ (B—L)	Aantal sterren	$\Delta\delta$ (B—L)	Aantal sterren
1791, 27 Sept.	1—2	^s — 0.05	7	+ 0.8	7
29 Sept.	2—3	+ 0.23	8	— 0.2	8
24 Oct.	5—6	— 0.17	3	— 2.3	3
1793, 20 Apr.	7—8	— 0.41	4	— 4.5	4
29 Juli	10—11	+ 0.42	2	+ 3.0	2
7 Aug.	17—18	— 0.16	8	— 0.4	8
1794, 23 Mrt.	55	+ 0.01	2	— 4.1	2
1795, 30 Jan.	141—143	+ 0.01	5	— 0.2	5
18 Mei	161	+ 0.29	4	+ 1.1	4
1796, 24 Febr.	207—208	— 0.29	3	— 0.6	3
14 Mrt.	215—216	— 0.29	8	+ 0.7	8
1799, 27 Aug.	476	+ 0.27	7	+ 0.2	8
2 Sept.	476	+ 0.23	6	— 0.6	6

→ 213 -0.13 3 -0.9 3

L Bo 1800. LALANDE—BOSSERT: Supplément à l'Histoire Céleste, par M. J. Bossert. —
Syst. corr. op B. J. volgens Astr. Abh.; B. J. volgens A. J. XXVI
gereduceerd op Boss.

D'Ag 1800. D'AGELET: Reduction of the observations of fixed stars made by Joseph Lepaute D'Agelet at Paris in 1783—85 bij B. A. Gould. Washington 1866. —
In 't geheel komen er 4 D'Ag-sterren voor.

Voor D'Agelet 2791—4, waargenomen op 26, 27, 28 en 30 April 1783, zijn de syst. corr. op Boss bepaald door vergelijking met Grb 1836 en 1841, Boss 3143 en Piazzzi 11^h218; voor D'Ag 6344, waargenomen 27 Juli 1783, zijn als vergelijkingssterren gebruikt Pi 23^h121, Boss 6008, Grb 4052, Boss 6034, Grb 4074, Pi 23^h110 en Boss 6071. Voor D'Ag 5740 en 6315—8

zijn de correcties op B. J. aangebracht volgens Battermann; syst. corr. voor B. J. op Boss volgens A. J. XXVI.

Grb 1810. GROOMBRIDGE: New Reduction of Groombridge's Circumpolar Catalogue for the epoch 1810.0, by F. W. Dyson and W. G. Thackeray. Greenwich 1905. —
Syst. corr. opgegeven door Boss.

Po A 1815. POND—AUWERS: Catalog von 570 Sternen nach Beobachtungen 1811—1819, angestellt auf der Sternwarte Greenwich unter Direction von Pond. (Mathematische Abhandlungen der Akad. der Wiss., Berlin 1901). —
Syst. corr. opgegeven door Boss.

W₂ 1825. BESSEL—WEISSE: Positiones mediae stellarum fixarum in zonis Regionis montanis a Besselio inter +15° et +45° declinationis observatarum, auctore M. Weisse. —

De 51 W₂-sterren komen voor in 18 verschillende zones, waarvoor de syst corr. op Boss zijn afgeleid door Weersma, die de volgende waarden heeft gevonden:

Zone	$\Delta\alpha$ (B—W ₂)	Aantal sterren	$\Delta\delta$ (B—W ₂)	Aantal sterren
316	— 0.09 ^s	3	+ 0.7"	3
320	+ 0.06	1	+ 1.9	1
322	+ 0.03	6	+ 0.4	6
382	— 0.04	6	+ 0.8	6
383	— 0.01	7	— 0.6	7
452	+ 0.04	2	— 1.8	2
455	— 0.14	4	— 1.2	4
461	+ 0.08	3	— 0.8	3
470	+ 0.16	8	+ 1.7	8
472	+ 0.09	4	+ 1.7	4
473	+ 0.06	2	+ 0.4	2
492	— 0.13	3	+ 0.1	3
504	+ 0.35	4	+ 2.9	4
509	— 0.13	3	+ 2.6	3
511	+ 0.06	2	0.0	2
514	— 0.01	4	+ 2.4	4
516	— 0.14	7	+ 1.7	7
522	+ 0.06	5	— 0.2	5

K Z A 1825. KÖNIGSBERGER ZONEN: Vierzehn unbekannt gebliebene Königsberger Zonen, von Herrn Auwers. (Abh. der Akad. der Wiss., Berlin 1903). —

De 16 K Z A-sterren komen voor in de zones *i*, *l*, *n* en *o*. Deze zijn op de A G-zones gereduceerd volgens Auwers, Abh. der Berliner Akademie, en de A G-zones Bonn en Lund op Boss volgens Boss' Catalogue.

Arg 1830. ARGELANDER: DLX stellarum fixarum positiones mediae, quas ex observationibus Aboae habitis deduxit Argelander. Helsingfors 1835. —

Syst. corr. opgegeven door Boss.

Str P M 1830. F. G. W. STRUVE: Stellarum fixarum imprimis duplicium et multiplicium positiones mediae pro epocha 1830.0 deductae ex observationibus meridianis annis 1822 ad 1843 in specula Dorpatensi institutis. —

Syst. corr. opgegeven door Boss.

Tay D 1835. TAYLOR—DOWNING: Taylor's General Catalogue of Stars for the equinox 1835.0 from Observations made at the Madras observatory during the years 1831 to 1842, revised and edited by A. M. W. Downing. Edinburgh 1901. —

Syst. corr. opgegeven door Boss.

Rü 1836. RÜMCKER: Mittlere Oerter von 12000 Fixsternen für den Anfang von 1836 abgeleitet aus den Beobachtungen auf der Hamburger Sternwarte. —

Volgens Astr. Abh. is Rü₃₆ gereduceerd op B. J., en volgens A. J. XXVI zijn de syst. corr. voor B. J. op Boss aangebracht. In Rümker₁₈₃₆ wordt vanaf 13^h0^m het gemiddelde waarnemingsjaar aangegeven; voor de sterren met een rechte klimming kleiner dan 13^h0^m is 1840 aangenomen als epoche positionis.

Ed 1840. EDINBURG: Neue Reduction der Henderson'schen Beobachtungen in Edinburg 1834 bis 1845. —

Syst. corr. opgegeven door Boss.

Rob 1840. ROBINSON: Places of 5345 stars observed from 1828 to 1854 at the Armagh Observatory by the Rev. F. R. Robinson. Dublin 1859. —

Syst. corr. opgegeven door Boss.

A Oe 1842. ARGELANDER—OELTZEN: Argelander's Zonenbeobachtungen vom 45.—80. Grad nördlicher Deklination in mittleren Positionen für 1842.0, nach Gerader Aufsteigung geordnet von W. Oeltzen. Wien. —

Syst. corr. voor A Oe₄₂ op B. J. volgens Battermann, en voor B. J. op Boss volgens A. J. XXVI.

12 y C 1845. TWELVE-YEAR-CATALOGUE: Catalogue of 2156 stars from the Observations made during 12 years from 1836 to 1847 at the Royal Observatory, Greenwich. London 1849. —

Syst. corr. opgegeven door Boss.

R C 1845. RADCLIFFE CATALOGUE: The Radcliffe Catalogue of 6317 stars, chiefly

circumpolar, reduced to the Epoch 1845.0, formed from the observations made at the Radcliffe Observatory. —

Syst. corr. opgegeven door Boss.

Par₁ 1845. PARIS₁: Catalogue de l'Observatoire de Paris. —

Syst. corr. opgegeven door Boss.

Jac 1850. JACOB: A subsidiary catalogue of 1440 stars selected from the B. A. C. from observations made at Madras in the years 1849—'53. —

Syst. corr. voor Jac₅₀ op B. J. volgens Astr. Abh., en voor B. J. op Boss volgens A. J. XXVI.

Rü₂ 1850. RÜMKE₂: Neue Folge der mittleren Oerter von Fixsternen für den Anfang von 1850 abgeleitet aus den Beobachtungen auf der Hamburger Sternwarte. Hamburg 1859. —

Syst. corr. voor Rü₂ op B. J. volgens Astr. Abh., en voor B. J. op Boss volgens A. J. XXVI.

Wro₂ 1850. WROTTESELEY₂: A catalogue of the R. A.'s of 1009 stars contained in the British Association Catalogue. (Mem. R. Astr. Soc., vol. XXIII). —

Door vergelijking van Wro₂ 80, 319, 454, 532, 865 en 892 respectievelijk met de 6 Boss-sterren 372, 2142, 3279, 3740, 5316 en 5401 heb ik voor $\Delta\alpha$ (Boss-Wro₂) gevonden + 0.^s07.

Pu M 1855. PULKOWA: Catalogue des positions moyennes. Section II du volume VIII des Observations de Poulkova. —

Syst. corr. opgegeven door Boss.

Bo VI 1855. BONN VI: Mittlere Oerter von 33811 Sternen. Bonner Beobachtungen, Band VI. —

Syst. corr. voor Bo VI op B. J. volgens Battermann, en voor B. J. op Boss volgens A. J. XXVI.

Brü 1856. BRUXELLES 1856: Annales de l'Observatoire de Bruxelles, tome XIV. Bruxelles 1859. —

Door vergelijking met 16 Boss-sterren, gelegen tusschen + 35° en + 50°, heb ik voor $\Delta\alpha$ (Boss—Brü₅₆) gevonden + 0.^s02 en voor $\Delta\delta$ (Boss—Brü₅₆) — 0."3.

Ya 1860. YARNALL: Catalogue of stars observed at the U. S. Naval Observatory during the years 1845 to 1877 and prepared for publication by Professor M. Yarnall. Third Edition, revised and corrected by Prof. E. Frisby. Washington 1889. —

Syst. corr. opgegeven door Boss.

Par₂ 1860. PARIS₂: Catalogue de l'Observatoire de Paris. —

Syst. corr. opgegeven door Boss.

R C₂ 1860. RADCLIFFE CATALOGUE₂: Second Radcliffe Catalogue containing 2386 stars deduced from observations extending from 1854 to 1861. Oxford 1870. —

Syst. corr. opgegeven door Boss.

- Lu 1875. A. G. LUND: Katalog der Astronomischen Gesellschaft, + 35° — +40°. —
Syst. corr. opgegeven door Boss.
- Kam₂ 1875. KAM₂: Catalog von Sternen, deren Oerter durch selbständige Meridian-
Beobachtungen bestimmt worden sind, aus Band 67 bis 112 der A. N.
reducirt auf 1875.0 von Dr. N. M. Kam. Amsterdam 1901. —
Alleen Kam₂ 1617 komt voor. Aangezien goede oudere en nieuwere
posities van deze ster bestaan en Kam's syst. corr. zich niet laten afleiden,
is zijn positie verwaarloosd.
- Arm₂ 1875. ARMAGH₂: Second Armagh Catalogue of 3300 stars for the epoch 1875
deduced from observations made at the Armagh Observatory during the years
1859 to 1883 under the direction of the late F. G. Robinson. Dublin 1886. —
Syst. corr. voor Arm₂ op B. J. volgens Astr. Abh., en voor B. J.
op Boss volgens A. J. XXVI.
- Be 1875. BECKER: Resultate aus Beobachtungen von 521 Bradley'schen Sternen am
grossen Berliner Meridiankreis von Dr. E. Becker. (Beobachtungs-Ergebnisse
der Berliner Sternwarte, Heft I. Berlin 1881). —
Syst. corr. opgegeven door Boss.
- Par₃ 1875. PARIS₃: Catalogue de l'Observatoire de Paris. —
Syst. corr. opgegeven door Boss.
- Rbg 1875. ROMBERG: Catalog von 5634 Sternen für die Epoche 1875.0 aus den
Beobachtungen am Pulkowaer Meridiankreise während der Jahre 1874—1880.
St. Petersburg 1891. —
Syst. corr. opgegeven door Boss.
- WPal 1875. WIEN—PALISA: Catalog von 3458 Sternen aus Wiener Beobachtungen
1843—1879. —
Syst. corr. voor WPal₇₅ (= systeem Nautical Almanac) op B. J.
volgens Battermann, en voor B. J. op Boss volgens A. J. XXVI.
- Re₁ 1875. RESPIGHI₁: Catalogo delle declinazioni medie pel 1875.0 di 1463 stelle
comprese fra i paralleli 20° e 64° nord, dal prof. L. Respighi Roma 1880.
(Mem. Reale Accademia dei Lincei, Anno CCLXXVII). —
Syst. corr. voor Re₁ op B. J. volgens Astr. Abh., en voor B. J. op
Boss volgens A. J. XXVI.
- Cp 1880. CAPE: Catalogue of 12441 stars for the epoch 1880 from observations
made at the Royal Observatory, Cape of Good Hope, during the years
1871 to 1879. London 1881. —
Syst. corr. opgegeven door Boss.
- 10 y 1880. TEN-YEAR-CATALOGUE: Ten-year-Catalogue of 4059 stars deduced from
observations extending from 1877 to 1886 at the Royal Observatory,
Greenwich. London 1889. —
Syst. corr. opgegeven door Boss.

Rbg₂ 1885. ROMBERG₂: Catalog von 6943 Sternen für die Epoche 1885.0 aus den Beobachtungen von H. Romberg in den Jahren 1881—1894. St. Petersburg 1909. —

Syst. corr. opgegeven door Boss.

hoitpunt? zie Dlog

CiZ 1890. CINCINNATI: A Catalogue of 2000 stars observed by J. Porter. —

Syst. corr. opgegeven door Boss.

Cp 1890. CAPE: A Catalogue of 3007 stars for the equinox 1890.0 from observations made at the Royal Observatory, Cape of Good Hope, during the years 1885 to 1895 under the direction of David Gill. London 1898. —

Syst. corr. opgegeven door Boss.

II 10 y 1890. SECOND-TEN-YEAR-CATALOGUE: Second-ten-year-Catalogue of 6892 stars for the epoch 1890.0, made at the Royal Observatory, Greenwich 1900. —

Syst. corr. opgegeven door Boss.

KuBl₂ 1890. KÜSTNER—BERLIN₂: 670 Sterne, beobachtet zu Berlin. (Beobachtungsergebnisse der Sternwarte zu Berlin, Heft 2). —

Syst. corr. opgegeven door Boss.

LG 1890. DI LEGGE E GIACOMELLI: Catalogo delle ascensioni rette medie pel 1890.0, osservate al circolo meridiano del R. Osservatorio del Campidoglio negli anni 1885—90 da A. di Legge e F. Giacomelli. Roma 1894. (Mem. R. Accad. dei Lincei anno CCXCI). —

Syst corr. voor LG₉₀ op B. J. volgens Astr. Abh., en voor B. J. op Boss volgens A. J. XXVI.

Ci₂ 1895. CINCINNATI₂: A Catalogue of 2030 stars for the epoch 1895. by J. G. Porter. Publication of the Cincinnati Observatory, 14. Cincinnati 1898. —

Door vergelijking met 16 Boss-sterren (Ci nagezien van 19^h 0^m tot 24^h 0^m voor declinaties tusschen + 35° en + 55°) heb ik als syst. corr. voor Ci₂ op Boss gevonden + 0^s.02 en 0^s.0.

Ci₃ 1900. CINCINNATI₃: A Catalogue of 4280 stars for the Epoch 1900 by J. G. Porter. Publication of the Cincinnati Observatory, 15. Cincinnati 1905. —

Syst. corr. opgegeven door Boss.

Ku 1900. KÜSTNER: Katalog von 10663 Sternen zwischen 0° und 51° nördlicher Deklination für das Äquinoktium 1900, nach den Beobachtungen am Repsold'schen Meridiankreise der königlichen Sternwarte zu Bonn in den Jahren 1894 bis 1903 von F. Küstner. (Veröff. der Königl. Sternw. zu Bonn, no. 10. Bonn 1908). —

Syst. corr. opgegeven door Boss.

Mö P 1900. MÖNNICHMEYER—POLHÖHENSTERNE: Beobachtungen der Internationalen Polhöhensterne am Repsold'schen Meridiankreise der Bonner Sternwarte ausgeführt und bearbeitet von C. Mönnichmeyer. (Veröff. der Königl. Sternwarte zu Bonn, no. 7. Bonn 1904). —

Syst. corr. voor $M\ddot{o}P_{1900}$ (systeem = dat van de A. G. C. volgens Battermann) opgegeven door Boss.

Ni 1900. NICE: Catalogue de l'Observatoire de Nice. Annales de l'Observatoire de Nice, tome XIV. Paris 1911. —

Door vergelijking met 15 Boss-sterren heb ik als syst. corr. voor Ni_{1900} op Boss gevonden $+0.^s04$ en $-0.^s3$.

KÜSTNER 1910. De opgaven van Küstner voor 1910 zijn reeds door Küstner herleid tot het systeem van Auwers' nieuwen fundamentaalcatalogus (= systeem van het B. J.); dus syst. corr. voor Küstner 1910 op Boss volgens A. J. XXVI.

OVERZICHT DER REKENINGEN.