Über die mittlere Parallaxe der Sterne 10. Größe.

Von H. E. Lau.

In den Jahren 1907-09 habe ich die Engelhardtschen Begleiter der Bradley-Sterne, in der Absicht, einen Beitrag zur Ermittlung ihrer Eigenbewegungen zu liefern, am 10-Zöller der Urania-Sternwarte gemessen. Obgleich das Zeitintervall im Mittel nur 19.0 Jahre beträgt, habe ich doch geglaubt, die Messungen zu einer vorläufigen Prüfung der Comstockschen Resultate ¹⁾ benutzen zu sollen.

Die Engelhardtschen Bradley-Sterne dürften in der Tat bei künftigen Untersuchungen über die Eigenbewegungen der lichtschwachen Sterne von der größten Bedeutung werden. Die Eigenbewegungen der Hauptsterne sind mit großer Genauigkeit bestimmt; nach Prof. Boss betragen die w. F. der Eigenbewegungen im Mittel nur 0.2 im Jahrhundert. Ferner wurden in das Engelhardtsche Verzeichnis nur Sterne mit Eigenbewegungen über 0.1 jährlich aufgenommen; ein endgültiges Urteil über den Charakter der relativen Bewegungen dürfte daher schon nach wenigen Jahrzehnten möglich sein. Die Engelhardtschen Sterne sind weiter sämtlich von einem Beobachter gemessen worden, wodurch die Elimination der konstanten Messungsfehler erheblich erleichtert wird. Es dürfte schließlich noch ein großer Vorteil dieser Sterne sein, daß bei der Auswahl auf die Größe der relativen Bewegungen keine Rücksicht genommen wurde, weshalb man zu der Annahme berechtigt ist, daß die Engelhardtschen Sterne wirklich ein typisches Bild der Verhältnisse der Sterne 10^m liefern können.

Die Messungen dieser lichtschwachen Sterne waren am Urania-Refraktor, namentlich in den hellen Sommernächten, recht schwierig. Bei ruhigen Bildern ist die Luft hier meistens dunstig, und die Begleiter 10. bis 12. Größe sind dann kaum sichtbar. Bei sehr reiner Luft sind die Bilder dagegen fast immer wallend, und die Hauptsterne erscheinen dann häufig als explodierende Lichtmassen. Ob die Luftverhältnisse in Dresden besser gewesen sind, erscheint nach v. Engelhardts Bemerkungen im ersten Teile seiner Beobachtungen ²⁾ sehr fraglich. Die w. F. meiner Messungen, die mit roter Feldbeleuchtung ausgeführt werden mußten, zeigen ein rascheres Anwachsen mit abnehmender Helligkeit als die Engelhardtschen, wie aus dem folgenden Täfelchen ersichtlich ist:

Helligkeit des Begleiters	v. Engelhardt		Lau	
	s. d ρ	ds	s. d ρ	ds
8 ^m 5-9 ^m 5	± 0.15	± 0.13	± 0.14	± 0.14
9.5-10.5	± 0.21	± 0.11	± 0.20	± 0.20
10.5-11.5	± 0.25	± 0.15	± 0.34	± 0.28

Wenn man die im dritten Teile der Dresdener Beobachtungen niedergelegten Messungen berücksichtigt, ist jedes Paar von v. Engelhardt im Mittel 3.4 mal, von mir dagegen bisher 2 mal gemessen. Der w. F. einer Differenz würde somit im Mittel ± 0.18 betragen, was einem w. F. der Eigenbewegungen von ± 0.01 entspricht.

Aus den Messungen der physischen Paare habe ich indessen gefunden, daß v. Engelhardt die Begleiter systematisch nördlicher setzt als ich, was einen scheinbaren »star-drift« gegen Süden verursachen würde. Aus 9 Paaren mit 30" bis 50" Distanz finde ich als systematischen Unterschied $\Delta\delta = -0.16$, während 8 Paare mit 50" bis 100" Distanz $\Delta\delta = -0.39$ ergeben. Da nur zwei physische Paare mit über 100" Distanz bei Engelhardt vorkommen, dürfte eine empirische Bestimmung dieser Fehler für die weiten Paare mit 100" bis 300" Distanz kaum möglich sein, und ich habe daher versucht, die systematischen Fehler der abgeleiteten Eigenbewegungen bei der Ausgleichung zu bestimmen.

Die folgende Tafel enthält die Mittel der Messungen der optischen Paare korrigiert für Refraktion und bezogen auf das Äquinoktium 1900.0.

I. Messungen der Engelhardtschen Bradley-Sterne.

Br. 3212	1892.34	248° 51'	153.96
	1908.43	250 34	158.38
Br. 3212	1891.78	182 58	155.96
	1908.89	185 11	153.28
α Andromedae	1887.08	273 30	71.74
	1908.07	275 40	74.83
Br. 90	1891.55	171 36	124.00
	1908.65	171 14	126.89
47 Cassiopeiae	1887.26	196 40	94.68
	1908.94	198 16	95.39
σ Ceti	1888.06	81 20	116.27
	1908.42	79 15	116.94
γ Persei	1888.14	220 18	70.06
	1910.11	225 39	74.54
Br. 536	1891.58	153 55	95.08
	1908.43	153 42	95.71
37 A ¹ Tauri	1887.08	188 19	137.41
	1908.43	189 10	137.21
39 A ² Tauri	1887.08	3 56	168.51
	1908.43	2 41	169.59

¹⁾ Publications of the Washburn Observatory. Vol. XII (1908).

²⁾ Observations astronomiques faites par B. d'Engelhardt. Dresde. 1886-95. Die Messungen der Bradley-Sterne finden sich teils im zweiten Bande S. 34-80 teils im dritten Bande S. 171-189.

45 Tauri	1890.41	43° 15'	128.36
	1908.99	42 16	125.67
7 π^1 Orionis	1891.09	248 6	172.19
	1908.98	248 45	171.65
13 Orionis	1888.02	261 15	125.93
	1909.07	264 42	124.14
α Aurigae	1888.26	145 43	154.98
	1908.93	144 29	146.40
λ Aurigae	1888.26	10 57	127.06
	1908.93	5 31	138.34
111 Tauri	1888.08	271 24	77.11
	1908.92	270 58	82.08
δ Aurigae	1891.25	270 16	113.84
	1908.93	271 6	115.49
71 Orionis	1886.21	202 28	31.98
	1909.16	202 17	27.78
71 Orionis	1886.23	265 0	80.74
	1909.16	254 2	87.30
74 k Orionis	1890.24	86 44	205.90
	1909.06	87 53	203.99
8 Lyncis	1888.29	81 52	152.27
	1909.04	79 51	157.05
56 ψ^5 Aurigae	1888.32	22 25	46.63
	1907.12	24 27	43.83
58 ψ^7 Aurigae	1891.27	106 40	40.93
	1909.16	102 46	40.93
20 Monocerotis	1890.25	339 39	189.93
	1909.07	339 27	186.62
Br. 1048	1890.22	107 44	127.53
	1909.16	107 55	127.99
22 Lyncis	1890.27	303 54	166.60
	1909.16	303 37	168.94
ρ Geminorum	1890.24	292 34	212.07
	1909.16	291 17	213.87
25 Monocerotis	1890.73	349 16	122.55
	1909.16	349 44	121.66
14 Canis min.	1891.47	73 53	84.42
	1909.07	75 38	86.76
14 Canis min.	1891.47	151 52	114.65
	1909.07	150 56	117.82
σ Ursae maj.	1891.28	152 22	143.88
	1909.30	151 17	142.73
σ Ursae maj.	1891.29	208 6	176.59
	1909.30	207 31	174.69
22 ϕ^1 Cancrī	1886.21	20 56	126.85
	1909.26	20 30	129.08
39 Cancrī	1890.75	309 12	134.14
	1909.31	309 4	133.88
39 Cancrī	1890.75	110 33	134.98
	1909.25	110 41	134.45
γ Cancrī	1890.75	65 51	103.26
	1909.26	65 58	105.23
10 Ursae maj.	1888.27	202 32	136.47
	1909.26	200 1	129.47
67 Cancrī	1888.32	324 19	101.47
	1909.26	324 59	102.12
75 Cancrī	1887.38	41 1	104.30
	1909.26	39 18	111.57
Br. 1306	1890.38	4 13	147.32
	1909.31	4 48	144.39

40 Lyncis	1886.34	36° 7'	208.05
	1909.26	37 2	210.80
23 k Ursae maj.	1889.06	227 36	91.17
	1909.31	227 49	93.72
41 Lyncis	1888.30	161 44	81.21
	1907.32	161 30	79.59
41 Lyncis	1888.30	80 39	83.58
	1907.32	79 37	83.52
σ Leonis	1888.30	41 39	82.00
	1909.26	42 26	83.86
ϕ Leonis	1888.30	288 9	100.44
	1908.74	288 28	98.39
62 Ursae maj.	1888.33	298 59	91.59
	1908.76	299 52	84.30
δ Ursae maj.	1890.50	73 15	191.76
	1909.33	73 8	189.62
χ Virginis	1890.33	137 44	172.95
	1908.74	137 39	172.96
χ Virginis	1890.33	110 49	221.06
	1908.74	110 40	222.53
χ Virginis	1890.33	330 12	321.03
	1908.74	330 35	321.39
33 Virginis	1887.31	187 30	178.95
	1908.25	190 42	171.55
Br. 1820	1891.14	292 30	130.13
	1909.33	293 13	127.02
Br. 1820	1891.14	215 44	159.07
	1909.30	214 50	156.94
18 Bootis	1890.96	216 49	154.68
	1909.31	217 3	156.44
18 Librac	1890.90	40 20	160.32
	1909.36	40 12	163.38
45 Bootis	1888.53	55 16	108.19
	1909.34	52 55	107.37
45 Bootis	1889.04	49 21	251.67
	1909.33	43 53	246.32
σ Coronae bor.	1891.03	336 42	147.78
	1909.29	337 45	146.81
ψ Serpentis	1890.96	279 50	172.17
	1909.36	280 37	172.28
15 Herculis	1891.04	259 15	65.97
	1909.30	258 6	65.56
σ Coronae bor.	1887.59	87 6	57.89
	1909.47	86 9	63.97
41 Herculis	1887.50	245 8	165.82
	1909.32	246 23	158.91
Br. 2134	1891.01	219 35	150.42
	1909.38	219 11	150.61
30 Ophiuchi	1891.00	69 40	92.17
	1909.38	69 31	93.24
Br. 2166	1891.11	266 44	151.78
	1909.38	267 33	152.30
83 Herculis	1890.66	259 28	159.72
	1909.60	260 18	157.96
α Lyrae	1886.75	156 53	49.59
	1905.46	163 29	53.50
α Lyrae	1886.76	39 11	130.66
	1905.55	38 56	124.52
111 Herculis	1886.76	247 8	96.22
	1909.60	245 55	99.20

111 Herculis	1890.73	257° 33'	119.16
	1909.60	256 23	121.32
111 Herculis	1890.73	264 33	131.67
	1909.60	263 48	133.52
11 Aquilae	1886.71	261 11	16.66
	1908.26	269 1	17.08
ε Aquilae	1891.15	187 15	132.59
	1909.63	186 37	131.14
ε Aquilae	1887.58	163 37	148.57
	1909.63	163 6	149.23
17 Lyrae	1892.50	70 7	108.97
	1909.68	64 45	133.49
17 Lyrae	1891.29	296 9	124.84
	1909.66	295 33	126.58
17 Lyrae	1891.33	116 9	152.43
	1909.68	116 38	150.09
17 Lyrae	1891.29	357 34	168.16
	1909.66	356 59	167.79
31 Aquilae	1887.59	332 12	117.09
	1909.64	321 42	113.73
31 Aquilae	1887.59	353 13	118.00
	1909.65	343 34	105.57
μ Aquilae	1887.65	349 38	59.60
	1909.66	344 19	64.20
μ Aquilae	1890.68	71 36	182.61
	1908.59	70 31	179.27
17 Cygni	1887.81	142 1	148.81
	1908.61	140 3	141.43
α Aquilae	1886.71	309 56	157.56
	1905.60	305 23	161.85
19 Cygni	1891.33	102 30	54.11
	1908.90	104 28	53.72
15 Sagittae	1886.78	272 21	201.43
	1908.59	274 53	193.66
b ³ Cygni	1890.16	23 17	225.11
	1908.66	23 8	222.22
15 Delphini	1890.65	81 14	109.00
	1908.59	82 32	108.11
18 Delphini	1890.37	162 28	197.36
	1907.68	162 3	197.24
δ Equulei	1886.87	21 25	40.25
	1908.59	17 15	45.87

Br. 2926	1891.41	36° 8'	79.59
	1908.72	34 26	75.02
ε Cephei	1891.41	19 54	132.65
	1908.72	17 19	129.15
35 Pegasi	1891.59	208 29	101.51
	1908.72	210 28	98.31
35 Pegasi	1892.13	240 13	181.79
	1908.72	241 36	181.54
Br. 3077	1887.91	183 51	88.36
	1908.72	207 47	106.57
Br. 3094	1891.42	303 15	81.25
	1908.72	301 7	84.10
12 Andromed.	1890.95	255 40	119.02
	1908.73	256 5	120.54
Br. 3107	1891.36	322 33	75.09
	1908.72	319 21	77.71
α Piscium	1891.36	344 45	159.87
	1908.72	344 17	161.77
74 Pegasi	1890.96	35 47	99.92
	1908.87	34 26	97.74
85 Pegasi	1886.99	366 7	21.15
	1908.90	338 18	45.47

Ein Vergleich der Größenschätzungen mit den Harvard-Messungen ¹⁾ von 35 Sternen gibt folgende Beziehungen:

Lau	Harvard	Engelhardt	Harvard
8 ^m 77 =	9 ^m 02	8 ^m 39 =	8 ^m 49
9.41 =	9.53	9.32 =	9.47
10.04 =	9.80	9.89 =	9.98
10.59 =	10.25	10.60 =	10.37

Die Ergebnisse der Beobachtungen der optischen Paare sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt. Es enthält die erste Spalte die Bezeichnung des Hauptsternes; die zweite die Harvard-Größe des Begleiters nach v. Engelhardts und meinen eigenen Schätzungen; die dritte und vierte die jährliche relative Bewegung in $\alpha \cdot \cos \delta$ und δ ; die fünfte und sechste die absoluten Eigenbewegungen des Hauptsternes; die beiden letzten Spalten die entsprechenden Größen für den Begleiter. Die Angaben über die Eigenbewegung der Hauptsterne verdanke ich einer brieflichen Mitteilung des Herrn Prof. Boss.

II. Eigenbewegungen der Engelhardtschen Bradley-Sterne.

Name	Größe	Jährl. rel. Bewegung	E. B. d. Hauptsternes	E. B. d. Begleiters
Br. 3212	9 ^m 7	-0.359 +0.178	+0.380 -0.176	+0.021 +0.002
»	10.6	-0.337 +0.181	+0.380 -0.176	+0.043 +0.005
α Andromedae	9.9	-0.136 +0.143	+0.140 -0.161	+0.004 -0.018
Br. 90	9.2	+0.072 -0.160	-0.072 +0.174	0.000 +0.014
♂ Persei	10.7	-0.359 +0.060	+0.339 -0.090	-0.020 -0.030
47 Cassiopeiae	9.7	-0.127 +0.006	+0.133 -0.054	+0.006 -0.048
o Ceti	9.6	-0.004 +0.212	-0.001 -0.237	-0.005 -0.025
Br. 536	9.4	+0.036 -0.024	-0.023 -0.013	+0.013 -0.037
37 A ¹ Tauri	9.4	-0.093 +0.024	+0.093 -0.064	0.000 -0.040
39 A ² Tauri	8.2	-0.186 +0.060	+0.174 -0.138	-0.012 -0.078
45 Tauri	10.5	-0.184 -0.026	+0.142 +0.013	-0.042 -0.013
π ¹ Orionis	9.1	-0.012 +0.112	+0.055 -0.134	+0.043 -0.022

¹⁾ Annals of Harvard College Observatory. Vol. 64 No. VI.

Name	Größe	Jährl. rel. Bewegung		E. B. d. Hauptsternes		E. B. d. Begleiters	
13 Orionis	10 ^m 1	+0.041	+0.365	+0.006	-0.381	+0.047	-0.016
α Aurigae	9.8	-0.109	+0.430	+0.086	-0.429	-0.023	+0.001
λ Aurigae	9.7	-0.524	+0.627	+0.530	-0.656	+0.006	-0.029
111 Tauri	9.4	-0.239	-0.024	+0.245	-0.010	+0.006	-0.034
δ Aurigae	9.8	-0.092	+0.096	+0.086	-0.126	-0.006	-0.030
71 Orionis	10.6	+0.074	+0.168	-0.098	-0.201	-0.024	-0.033
»	11.2	-0.151	-0.744	-0.098	-0.201	-0.249	-0.945*
74 k Orionis	9.4	-0.091	-0.223	+0.088	+0.193	-0.003	-0.030
8 Lyncis	9.0	+0.186	+0.296	-0.194	-0.281	-0.008	+0.015
56 ψ^5 Aurigae	8.4	+0.019	-0.171	+0.008	+0.158	+0.027	-0.013
58 ψ^7 Aurigae	10.1	+0.040	+0.151	-0.018	-0.135	+0.022	+0.016
20 Monocerotis	9.6	+0.029	-0.177	0.000	+0.217	+0.029	+0.040
Br. 1048	10.5	+0.028	-0.016	-0.001	-0.016	+0.027	-0.032
22 Lyncis	9.8	-0.128	+0.032	+0.118	-0.085	-0.010	-0.053
ρ Geminorum	10.5	-0.182	-0.198	+0.149	+0.183	-0.033	-0.015
25 Monocerotis	10.5	+0.062	-0.038	-0.070	+0.018	-0.008	-0.020
14 Canis min.	9.3	+0.167	-0.108	-0.159	+0.095	+0.008	-0.013
»	9.4	+0.181	-0.104	-0.159	+0.095	+0.022	-0.009
σ Ursae maj.	10.2	+0.103	+0.127	-0.121	-0.114	-0.018	+0.013
»	10.4	+0.136	+0.047	-0.121	-0.114	+0.015	-0.067
φ^1 Cancri	10.4	-0.005	+0.105	-0.030	-0.131	-0.035	-0.026
39 Cancri	9.2	0.000	-0.022	-0.038	-0.022	-0.038	-0.044
»	9.3	-0.033	0.000	-0.038	-0.022	-0.071	-0.022
γ Cancri	9.7	+0.106	+0.024	-0.102	-0.050	+0.004	-0.026
10 Ursae maj.	9.9	+0.380	+0.210	-0.431	-0.261	-0.051	-0.051
67 Cancri	9.1	+0.028	+0.058	-0.058	-0.088	-0.030	-0.030
75 Cancri	9.5	+0.101	+0.349	-0.116	-0.387	-0.015	-0.038
Br. 1306	9.8	+0.066	-0.161	-0.038	+0.135	+0.028	-0.026
40 Lyncis	9.5	+0.189	+0.010	-0.217	+0.010	-0.028	+0.020
h Ursae maj.	10.8	-0.105	-0.072	+0.114	+0.025	+0.009	-0.047
41 Lyncis	8.5	-0.010	+0.086	-0.003	-0.136	-0.013	-0.050
»	10.1	-0.017	+0.077	-0.003	-0.136	-0.020	-0.059
σ Leonis	10.7	+0.100	+0.030	-0.145	-0.039	-0.045	-0.009
φ Leonis	9.3	+0.104	-0.006	-0.112	-0.044	-0.008	-0.050
62 Ursae maj.	9.3	+0.341	-0.121	-0.346	+0.011	-0.005	-0.110
δ Ursae maj.	10.0	-0.115	-0.013	+0.110	+0.003	-0.005	-0.010
χ Virginis	9.2	+0.010	+0.008	-0.076	-0.037	-0.066	-0.029
»	10.3	+0.055	+0.006	-0.076	-0.037	-0.021	-0.031
»	9.0	+0.038	+0.074	-0.076	-0.037	-0.038	+0.037
33 Virginis	9.1	-0.405	+0.423	+0.272	-0.456	-0.133	-0.033
Br. 1820	10.7	+0.192	+0.015	-0.164	-0.030	+0.028	-0.015
»	10.9	+0.179	-0.016	-0.164	-0.030	+0.015	-0.046
18 Bootis	9.8	-0.074	-0.056	+0.108	-0.038	+0.034	-0.094
18 Librae	10.4	+0.092	+0.140	-0.106	-0.076	-0.014	+0.064
45 Bootis	10.8	-0.155	+0.148	+0.186	-0.183	+0.031	-0.035
»	9.7	-0.995	+0.670	+0.186	-0.183	-0.809	+0.487*
σ Coronae bor.	9.7	+0.157	+0.008	-0.125	-0.058	+0.032	-0.050
ψ Serpentis	10.5	+0.017	+0.127	-0.085	-0.150	-0.068	-0.023
15 Herculis	9.8	+0.036	-0.066	-0.050	+0.030	-0.014	-0.036
σ Coronae bor.	10.0	+0.274	+0.068	-0.271	-0.090	+0.003	-0.022
41 Herculis	9.6	+0.222	+0.278	-0.218	-0.277	+0.004	+0.001
Br. 2134	9.1	+0.038	-0.044	-0.031	-0.019	+0.007	-0.063
30 Ophiuchi	9.9	+0.050	+0.033	-0.054	-0.088	-0.004	-0.055
Br. 2166	9.8	-0.035	+0.117	-0.015	-0.134	-0.050	-0.017
83 Herculis	9.5	+0.070	+0.137	-0.063	-0.115	+0.007	+0.022
α Lyrae	9.0	-0.174	-0.305	+0.204	+0.279	+0.030	-0.026
»	10.1	-0.229	-0.235	+0.204	+0.279	-0.025	+0.044
111 Herculis	10.7	-0.084	-0.135	+0.063	+0.106	-0.021	-0.029

Name	Größe	Jährl. rel. Bewegung		E. B. d. Hauptsternes		E. B. d. Begleiters	
111 Herculis	9 ^m 9	-0.082	-0.152	+0.063	+0.106	-0.019	-0.046
»	10.4	-0.088	-0.101	+0.063	+0.106	-0.025	+0.005
11 Aquilae	9.7	-0.028	+0.104	+0.001	-0.120	-0.027	-0.016
ε Aquilae	10.3	+0.100	+0.067	-0.064	-0.077	+0.036	-0.010
»	10.7	+0.067	+0.011	-0.064	-0.077	+0.003	-0.066
17 Lyrae	10.8	+1.057	+1.171	+0.120	+0.013	+1.177	+1.184*
»	9.2	-0.123	-0.036	+0.120	+0.013	-0.003	-0.023
»	10.2	-0.138	+0.009	+0.120	+0.013	-0.018	+0.022
»	9.8	-0.111	-0.025	+0.120	+0.013	+0.009	-0.012
31 Aquilae	10.1	-0.720	-0.659	+0.725	+0.630	+0.005	-0.029
»	9.3	-0.732	-0.724	+0.725	+0.630	-0.007	-0.094
μ Aquilae	11.5	-0.301	+0.144	+0.213	-0.152	-0.088	-0.008
»	9.5	-0.238	+0.120	+0.213	-0.152	-0.025	-0.032
17 Cygni	9.2	-0.037	+0.426	+0.011	-0.452	-0.026	-0.026
α Aquilae	9.5	-0.590	-0.393	+0.535	+0.380	-0.055	-0.013
19 Cygni	10.6	-0.046	-0.097	+0.011	+0.097	-0.035	0.000
15 Sagittae	9.1	+0.381	+0.377	-0.404	-0.413	-0.023	-0.036
b ³ Cygni	9.5	-0.091	-0.131	+0.065	+0.068	-0.026	-0.063
15 Delphini	10.4	-0.030	-0.143	+0.062	+0.096	+0.032	-0.047
18 Delphini	10.1	+0.077	+0.031	-0.065	-0.053	+0.012	-0.022
δ Equulei	10.4	-0.051	+0.292	+0.041	-0.303	-0.010	-0.011
Br. 2926	10.1	-0.260	-0.139	+0.239	+0.127	-0.021	-0.012
ε Cephei	9.5	-0.388	-0.083	+0.450	+0.044	+0.062	-0.039
35 Pegasi	10.2	-0.084	+0.262	+0.076	-0.316	-0.008	-0.054
»	10.1	-0.110	+0.225	+0.076	-0.316	-0.034	-0.091
Br. 3077	9.6	-2.102	-0.294	+2.082	+0.296	-0.020	+0.002
Br. 3094	10.0	-0.234	-0.063	+0.204	+0.031	-0.030	-0.032
12 Andromed.	9.4	-0.094	+0.027	+0.115	-0.078	+0.021	-0.051
Br. 3107	10.5	-0.286	-0.037	+0.318	-0.019	+0.032	-0.056
κ Piscium	10.3	-0.102	+0.085	+0.085	-0.090	-0.017	-0.005
74 Pegasi	10.4	-0.176	-0.025	+0.120	-0.002	-0.056	-0.027
85 Pegasi	9.5	-0.870	+0.968	+0.835	-0.986	-0.035	-0.018

Unter den Eigenbewegungen der Begleiter sind negative Werte auffallend häufig. Nach Ausschluß der mit * bezeichneten Objekte mit anomalen Eigenbewegungen findet man im Mittel $\mu_{\alpha} = -0.010$ $\mu_{\delta} = -0.025$.

Nach den Ergebnissen der Messungen der physischen Paare glaube ich die Ursache dieses scheinbaren »star-drift« in den systematischen Fehlern der Mikromettermessungen suchen zu müssen. Diese Annahme wird durch die Tatsache gestützt, daß die scheinbare »drift« in Deklination sowohl von der Helligkeit m_B des Begleiters als auch von der Deklination δ unabhängig ist, wie aus dem folgenden Täfelchen ersichtlich ist:

m_B	μ_{δ}	n	δ	μ_{δ}	n
8 ^m 8	-0.029	13	-5.8	-0.013	13
9.1	-0.024	12	+5.0	-0.025	13
9.4	-0.032	13	+14.1	-0.035	22
9.6	-0.025	12	+25.1	-0.025	15
9.9	-0.014	12	+34.6	-0.022	14
10.2	-0.020	12	+45.2	-0.030	10
10.4	-0.026	13	+55.2	-0.019	6
10.9	-0.038	12	+64.1	-0.020	6

Die gemeinsame Bewegung der Begleiter dürfte vielmehr von der verschiedenen Auffassung der Mitte der Scheibchen

der hellen Hauptsterne herrühren. Ich finde nämlich, daß die scheinbaren Eigenbewegungen von dem Positionswinkel ρ des Begleiters unabhängig sind:

ρ	$\mu_{\alpha} \cos \delta$	μ_{δ}	n	ρ	$\mu_{\alpha} \cos \delta$	μ_{δ}	n
27.9	-0.007	-0.014	9	210.2	-0.017	-0.041	11
57.9	-0.011	-0.017	10	256.3	-0.008	-0.025	12
88.3	-0.002	-0.019	8	283.9	-0.011	-0.036	10
130.3	-0.022	-0.013	9	315.8	-0.020	-0.028	8
174.0	0.000	-0.024	11	351.9	-0.006	-0.027	11

Bei der Ausgleichung habe ich daher in den Bedingungengleichungen außer der scheinbaren Sonnenbewegung μ und dem Korrektionsfaktor $\left(1 + \frac{\eta''}{50''}\right)$ der Newcombschen Präzessionskonstante noch die konstanten Fehler z_{α} und z_{δ} der abgeleiteten Eigenbewegungen aufgenommen.

Die Koeffizienten $\frac{d(\alpha \cos \delta)}{d\eta}$ und $\frac{d\delta}{d\eta}$ ergeben sich aus den Bossschen Präzessionen in α und δ . Bei der Berechnung der Koeffizienten von μ habe ich auf die verschiedenen Helligkeiten der Sterne keine Rücksicht genommen. Bei einer völlig strengen Ausgleichung müßte man nämlich eher auf die (unbekannten) Spektraltypen der Begleiter Rücksicht nehmen als auf die nur bis ± 1.5 reichenden Helligkeitsunterschiede.¹⁾

¹⁾ Vergl. Hertzsprung, Zeitschrift für wissenschaftliche Photographie. Band III, S. 431 ff.

Da die Koeffizienten der Bedingungsgleichungen sich mittels der Kapteynschen Werte ¹⁾ von χ und λ leicht herstellen lassen, unterlasse ich es, die 198 Gleichungen hier anzuführen. Um bequeme Arbeitszahlen zu erhalten, habe ich vor der Ausgleichung vorläufige Korrekturen von $+0.010$ bzw. $+0.025$ an die Eigenbewegungen angebracht.

Die partiellen Normalgleichungen sind:

$$\begin{aligned} &\text{Aus den Gleichungen in } \mu_{\alpha \cos \delta} \\ &+99.00 z_{\alpha} - 0.28 \mu + 79.87 \eta = -0.0070 \\ &- 0.28 + 28.56 - 2.37 = +0.1183 \\ &+ 79.87 - 2.37 + 68.50 = -0.0620 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &\text{Aus den Gleichungen in } \mu_{\delta} \\ &+99.00 z_{\delta} - 46.09 \mu + 0.07 \eta = -0.0440 \\ &- 46.09 + 30.19 + 2.49 = +0.0546 \\ &+ 0.07 + 2.49 + 6.61 = +0.0179 \end{aligned}$$

Die Auflösung gibt:

$$\begin{aligned} \eta &= -0.00347 & z_{\delta} &= +0.0015 \\ \mu &= +0.00412 & z_{\alpha} &= +0.0028 \end{aligned}$$

Bei der Ausgleichung habe ich allen Gleichungen das Gewicht 1 beigelegt. Dieses Verfahren wird durch die Verteilung der Restfehler gerechtfertigt. Als w. F. einer Gleichung findet man nämlich für verschiedene Helligkeiten der Begleiter:

Helligkeit	$\alpha \cos \delta$	δ
8 ^m 5 - 9 ^m 5	± 0.024	± 0.019
9.5 - 10.5	± 0.016	± 0.020
10.5 - 11.5	± 0.020	± 0.019

Eine Beziehung zwischen den Restfehlern und der galaktischen Breite β tritt nicht hervor. Die w. F. für verschiedene Breiten sind:

Gal. Breite	β_m	$\alpha \cos \delta$	δ
60° - 30° S	-41.6	± 0.017	± 0.019
30 - 0 S	-11.0	± 0.022	± 0.017
0 - 30 N	+13.7	± 0.015	± 0.019
30 - 60 N	+44.6	± 0.020	± 0.019

Bei der Ausgleichung habe ich drei Sterne mit anomalen Eigenbewegungen ausgeschlossen. Eine partielle Ausgleichung gab nämlich für diese Sterne $\mu = +1.32$, während die 99 übrigen $\mu = +0.004$ gaben. Diese drei Sterne bilden somit etwas für sich. Da ihre absolute Helligkeit kaum ein Hunderttausendstel der Helligkeit der übrigen Sterne beträgt,

stellen sie vielleicht die letzte Stufe (»schwarze Sonnen«) der spektralen Entwicklung dar.

Die Korrektur der Newcombschen Präzessionskonstante $\eta = -0.0035$ stimmt befriedigend mit der von Comstock gefundenen überein. Die Präzessionskonstante für 1850.0 wäre hiernach 50.2418 .

Das Hauptinteresse knüpft sich jedoch an den Wert von μ . Mit Campbells Geschwindigkeit der Sonne (4.2 Erdbahnhalmmesser) finden wir aus $\mu = +0.00412$ als mittlere Parallaxe der Sterne 10. Größe ²⁾:

$$\pi_{10} = 0.0010.$$

Dieser Wert ist erheblich kleiner als der von Comstock gefundene. Zugunsten meiner Bestimmung möchte ich hervorheben, daß die systematischen Fehler soweit als möglich berücksichtigt sind, was bei Untersuchungen dieser Art eine unabwiesbare Forderung sein muß. Aus den rohen Eigenbewegungen der Engelhardt-Sterne würde man wegen der systematischen Fehler der μ_{δ} als Säkularebewegung der Sonne 3" statt 0.4 erhalten; man hätte somit aus meinen Daten selbst bei einem Zeitintervall von einem halben Jahrhundert bei Vernachlässigung der systematischen Fehler ein mit Comstocks übereinstimmendes Resultat herausbringen können.

Die vorliegende Untersuchung ergibt in Übereinstimmung mit Comstock, daß die Eigenbewegungen der lichtschwachen Sterne größer sind, als man nach ihrer Helligkeit bzw. Parallaxe erwarten sollte. Die Tatsache, daß die systematischen Fehler der Messungen scheinbare Bewegungen von über 2" im Jahrhundert bewirken können, muß jedoch gegen ein allzugroßes Vertrauen in die Ergebnisse der Mikrometermessungen warnen.

Nach den bisherigen Untersuchungen scheinen die Sterne des Typus I besonders häufig in der Milchstraße zu sein. Es dürfte daher vielleicht mehr als ein Zufall sein, daß die gefundene mittlere Parallaxe der Sterne 10. Größe mit der Annahme stimmt, daß die lichtschwachen Sterne dem Typus I angehören. Aus Kapteyns Angaben ³⁾ findet man mit Campbells Sonnengeschwindigkeit die mittlere Parallaxe der Sterne des Typus I für die Größe 5^m5 gleich 0.0086 ; die Parallaxe der Sterne 10. Größe wäre somit $\pi_{10} = 0.0011$. Aus den gemessenen Parallaxen der A-Sterne findet Hertzsprung (l. c.) $\pi_0 = 0.153$ oder $\pi_{10} = 0.0015$. Wir sind daher vorläufig nicht genötigt, eine besondere Konstitution der lichtschwachen Sterne oder eine merkbare Absorption im Weltenraume anzunehmen.

Urania-Sternwarte, April 1910.

H. E. Lau.

¹⁾ Publications of the Astronomical Laboratory at Groningen no. 9 (1902).

²⁾ Die mittlere Helligkeit der 99 Sterne ist 9.84 Harvard oder 10.01 Potsdam.

³⁾ Astronomische Nachrichten Band 146, S. 110.

Beobachtungen des Kometen 1910 a.

1910	M. Ortszeit	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Vgl.	Bb.	α app.	$\log p.A$	δ app.	$\log p.A$	Red. ad l. app.	*
Am 10-Zöller der Sternwarte Leiden von Observator J. Voûte. (Fortsetzung von A. N. 4389.)											
Febr. 4	5 ^h 55 ^m 40 ^s	-0 ^m 19 ^s 70	-0' 18.6	10,5	V	21 ^h 44 ^m 10 ^s 56	9.547	+4° 52' 16.4	0.831	-1.85 - 10.7	1
4	5 58 56	-1 7.65	+4 56.9	20,10	V	21 44 10.77	9.548	+4 52 19.0	0.832	-1.85 - 10.7	2
9	6 16 2	+0 47.47	+4 41.4	12,6	V	21 52 35.75	9.558	+7 12 8.0	0.832	-1.82 - 10.9	3