

Sternbedeckungen durch den Mond

beobachtet in den Jahren 1905—1909.

Von **E. Schoenberg.**

Erläuterung der Hilfstafeln.

Zur Vorausberechnung der Sternbedeckungen benutze ich einige Hilfstafeln (Seite 18—23), deren Gebrauch nebst einem Beispiel hier erläutert werden soll.

Die Grössen u und v in der bekannten Gleichung

$$(p - u)^2 + (q - v)^2 = k^2 \dots \dots \dots (1)$$

sind für Dorpat ($\varphi' = 58^\circ 12'.5$) in den Tabellen (A) und (B) berechnet.

Die Werte der Tabelle (A) sind auf Millimeterpapier aufgetragen und die Punkte durch eine stete Kurve verbunden, somit die Sinusoide $u = r \cos \varphi' \sin t$ für die Werte von 0^h bis 9^h von t gezeichnet. Als Massstab ist dabei angenommen: für die Abscissen t $1^{mm} = 30^s$ und für die Ordinaten u $1^{mm} = 0.002$. Um die Zeichnung nicht zu lang zu machen, ist ein Teil der Kurve von 6^h bis 9^h , der nur sehr selten gebraucht wird über dem anderen gezeichnet.

Bei einer kleineren Genauigkeit der Vorausberechnung (bis zu 1^m) würde eine halb so lange Zeichnung genügen.

Dem Jahrbuch entnimmt man:

- T_0 — Moment in mittl. Z. der geocentrischen Konjunktion in R. A.
- t_0 — Stundenwinkel des Sterns in diesem Moment.
- D — Deklination des Sterns.
- p' } abgekürzt bis auf 3 Dezimalstellen.
- q' }
- q_0 }

Denkt man sich den Mond unbeweglich, als Kreis vom Radius $k = 0.2725$ um den Anfangspunkt eines rechtwinkligen Koordinatensystems umschrieben, dessen positive X -Axe längs der Parallele nach Westen und positive Y -Axe längs dem Deklinationkreise nach Süden gerichtet ist, den Stern aber als beweglich, so ist seine innerhalb eines Zeitraums von $1\frac{1}{2}$ Stunden geradlinige Bewegung durch die Gleichung

$$\rho \sin(\theta - \alpha) = b \cos \alpha \dots \dots \dots (2)$$

gegeben,

wo α den Neigungswinkel zur X -Axe, ρ und θ die polaren Koordinaten eines Punktes der Geraden und b die Ordinate ihres Schnittpunktes mit der Y -Axe bedeuten. Im Moment des Ein- und Austrittes wird $\rho = k$.

Kennt man den Moment T in dem der Stern für den Beobachtungsort die Y -Axe passiert, also den Moment der scheinbaren Konjunktion in R. A., die Geschwindigkeit längs der X -Axe v_x , und die Abscisse $X_k = k \cos \theta$ der Berührung, so ist der Moment des Ein- oder Austritts des Sterns gleich

$$T + \frac{X_k}{v_x} \dots \dots \dots (3)$$

wo v_x stets positiv und das Zeichen des zweiten Gliedes durch X_k bestimmt ist.

1) Bestimmung von T .

Im Moment T ist $X = p - u = 0$
 „ „ T_0 „ $p = 0$

Ziehen wir auf der Zeichnung eine Gerade durch die Punkte mit den Koordinaten $t_0, 0$ und $t_0 + 1^h, p'$, so ist die Abscisse ihres Schnittpunktes mit der Kurve u gleich t , dem Stundenwinkel der scheinbaren Konjunktion in R. A.

Darum ist

$$T = T_0 + (t - t_0) \text{ auf mittl. Z. reduz.} \dots \dots \dots (4)$$

Diese Formel gilt für westliche und östliche Stundenwinkel, wie auch die Auffindung von t aus der Zeichnung dieselbe ist, da man im zweiten Falle für den zweiten Punkt der Geraden die Koordinaten $t_0 - 1^h$ und $-p'$ nehmen muss, was aber demselben Punkt der Zeichnung entspricht. Das gefundene t hat dann natürlich das negative Zeichen.

2) Bestimmung von X_k .

Die Abscisse X_k des Schnittpunktes mit dem Kreise wird den Tabellen I oder II nach den Argumenten b und $\text{tg } \alpha$ entnommen.

Letztere findet man folgendermassen:

Für die Stundenwinkel $t \mp 30.0^m$, je nachdem es sich um einen Ein- oder Austritt handelt, entnimmt man der Zeichnung $p - u = X_{\mp 30}$. In einzelnen Fällen kann das unbequem sein, dann berechnet man $p - u$ mit Hilfe von p' und der Tabelle (A). Für die Stundenwinkel t und $t \mp 30.0^m$ berechnet man noch aus q_0, q' und v (Tabelle B) die Werte:

$$q - v = b \text{ für den Stundenwinkel } t$$

$$\text{und } q - v = Y_{\mp 30} \text{ „ „ } t \mp 30.0^m$$

Dann ist

$$\text{tg } \alpha = \frac{Y_{-30} - b}{X_{-30}} \text{ für einen Eintritt}$$

$$\text{und } \text{tg } \alpha = \frac{b - Y_{+30}}{X_{+30}} \text{ „ Austritt.}$$

Da X_{-30} negativ, X_{+30} positiv ist, so ergeben sich für Ein- und Austritt desselben Sterns umgekehrte Vorzeichen von $\text{tg } \alpha$. Das verhilft uns aber zur Regel, welche von den Tabellen I oder II zu benutzen ist.

Sie enthalten die Werte $X_k = k \cos \theta$, wo θ aus der Formel (2) gefunden ist. Letztere ergibt aber für jedes α zwei Werte von θ , entsprechend dem Ein- und Austritt des Sterns. Es sind deshalb zwei Tabellen für X_k gerechnet worden. Welche von beiden zu benutzen ist, unabhängig davon, ob es Ein- oder Austritt ist, dafür gilt die Regel:

- $b \text{ tg } \alpha < 0 \dots \dots \dots$ Tabelle I.
- $b \text{ tg } \alpha > 0 \dots \dots \dots$ „ II.

3) Bestimmung von $\frac{X_k}{v_x}$.

$$v_x = \frac{X_{30}}{30}; \frac{X_k}{v_x} = \frac{X_k}{X_{30}} \text{ 30 finden wir bis auf Zehntel der Minute aus der Tabelle III.}$$

4) Der Positionswinkel P der Berührung ist in den Tabellen I und II unter dem Werte von X_k enthalten, wird also gleichzeitig mit letzterem aus ihnen entnommen.

Dabei ist aber die Regel zu beachten, dass

bei $b < 0$ statt P $180 - P$ gilt.

Gezählt werden die Positionswinkel vom Nordpunkte der Mondscheibe von 0° bis 180°

für Eintritte in der Richtung NOS

„ Austritte „ NWS.

Beispiel. Vorausberechnung für Dorpat (Länge von Paris $+ 1^h 37.5^m$) der Bedeckung des Sterns ξ^2 Ceti den 21. Januar 1907.

Aus d. „Connaissance des Temps“

$$D = +8^m 02'$$

$$p' = +0.521$$

$$q' = +0.183$$

$$q_0 = +0.669$$

$$T_0 = 10^h 36.4^m \quad \text{Dorp. mittl. Z.}$$

$$t_0 = + 4^h 13.4^m \quad \text{für Dorpat}$$

Aus d. Zeichnung

			$p - u$				
t_{-30}	$= +4^h$	42.5^m	$- 0.243$				
t	$= +5$	12.5	$0.$				

Berechnet

	q	$-v$	$q - v$	
	$+ 0.758$	$- 0.816$	$- 0.058$	$= y_{-30}$
	$+ 0.849$	$- 0.826$	$+ 0.023$	$= b$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{- 81}{- 243} = + 0.333 \quad (\operatorname{btg} \alpha > 0).$$

Aus d. Tabelle II $\left\{ \begin{array}{l} X_k = - 0.264 \\ P = 76^\circ \\ T_0 = 10^h 36.4^m \\ t - t_0 = + 59.1 \\ \quad \quad - 0.2 \end{array} \right.$

Aus d. Tabelle III $\frac{X_k}{v_k} = - 32.6$

Mom. d. Bedeck. $= 11^h 2.7^m$ m. D. Z.

Tabelle I

 $X_k = k \cos \theta$ für Austritte.P = Positionswinkel für $b > 0$.

tg α \ b	0.000	0.010	.020	.030	.040	.050	.060	.070	.080	.090	.100	.110	.120	.130	.140	.150	.160	.170	.180
0.000	+0.273 90°0	272 92.1	272 94.2	271 96.3	270 98.4	268 100.6	266 102.7	263 104.9	261 107.0	257 109.3	254 111.5	249 113.8	245 116.1	239 118.5	234 120.9	227 123.4	221 125.9	213 128.6	205 131.3
0.035	+0.272 92°0	272 94.1	271 96.2	270 98.3	268 100.4	266 102.6	264 104.7	261 106.9	258 109.0	254 111.3	250 113.5	245 115.8	240 118.1	235 120.5	229 122.9	222 125.4	215 127.9	207 130.6	199 133.3
0.070	+0.272 94°0	271 96.1	270 98.2	268 100.3	266 102.4	264 104.6	261 106.7	258 108.8	254 111.0	250 113.2	246 115.5	241 117.7	236 120.1	230 122.4	224 124.8	217 127.3	209 129.8	201 132.5	192 135.2
0.105	+0.271 96°0	270 98.1	268 100.2	266 102.3	264 104.4	261 106.5	258 108.6	255 110.8	251 113.0	247 115.2	242 117.4	236 119.7	231 122.0	225 124.3	219 126.7	211 129.2	203 131.7	195 134.3	186 137.1
0.141	+0.270 98°0	268 100.1	267 102.1	264 104.3	262 106.3	258 108.5	255 110.6	251 112.7	247 114.9	243 117.1	238 119.3	232 121.5	226 123.9	220 126.2	213 128.6	206 131.0	197 133.6	189 136.1	179 138.9
0.176	+0.268 100°0	267 102.1	264 104.1	262 106.2	259 108.3	256 110.4	252 112.5	248 114.6	243 116.8	238 119.0	233 121.2	228 123.4	221 125.7	215 128.0	208 130.4	200 132.8	192 135.3	183 137.9	173 140.6
0.213	+0.266 102°0	264 104.0	262 106.1	259 108.2	256 110.3	252 112.3	248 114.4	244 116.5	239 118.7	234 120.8	228 123.1	223 125.2	216 127.5	209 129.8	202 132.2	194 134.6	186 137.0	177 139.6	167 142.3
0.249	+0.264 104°0	262 106.0	259 108.1	256 110.1	252 112.2	248 114.3	244 116.3	240 118.4	235 120.5	229 122.7	223 124.9	217 127.1	211 129.3	204 131.6	196 133.9	188 136.3	180 138.7	170 141.3	160 143.9
0.287	+0.262 106°0	259 108.0	256 110.0	253 112.1	249 114.1	245 116.2	240 118.2	235 120.3	230 122.4	225 124.5	219 126.7	212 128.8	206 131.0	198 133.3	191 135.6	183 137.9	174 140.3	165 142.8	155 145.4
0.325	+0.259 108°0	256 110.0	253 112.0	249 114.0	245 116.0	241 118.0	236 120.1	231 122.2	225 124.2	220 126.3	214 128.4	207 130.5	200 132.8	193 135.0	185 137.2	177 139.5	168 141.9	159 144.4	149 146.9
0.364	+0.256 110°0	253 112.0	249 114.0	245 116.0	241 117.9	237 119.9	231 121.9	226 123.9	220 126.0	215 128.1	208 130.2	202 132.3	194 134.3	187 136.6	179 138.9	171 141.1	162 143.5	153 145.9	143 148.4
0.404	+0.253 112°0	249 114.0	245 115.9	241 117.9	236 119.8	232 121.8	227 123.8	221 125.8	215 127.8	209 129.8	203 131.9	196 134.0	189 136.1	182 138.2	174 140.4	165 142.7	156 145.0	147 147.3	137 149.8
0.445	+0.249 114°0	245 115.9	241 117.9	237 119.8	232 121.7	227 123.7	222 125.6	216 127.6	210 129.5	204 131.6	197 133.6	190 135.6	183 137.7	176 139.8	168 142.0	159 144.2	151 146.3	142 148.7	132 151.1
0.488	+0.245 116°0	241 117.9	236 119.8	232 121.7	228 123.6	222 125.5	217 127.4	211 129.4	205 131.3	198 133.3	192 135.3	185 137.3	178 139.3	170 141.4	162 143.5	154 145.7	145 147.8	136 150.1	126 152.4
0.532	+0.241 118°0	236 119.9	232 121.7	227 123.6	222 125.4	217 127.3	211 129.2	205 131.1	199 133.0	193 134.9	186 136.9	179 138.9	172 140.9	164 142.9	157 144.9	148 147.1	140 149.2	131 151.4	121 153.7
0.577	+0.236 120°0	232 121.8	228 123.6	222 125.5	217 127.3	211 129.2	206 131.0	200 132.9	194 134.7	187 136.6	181 138.5	173 140.5	166 142.4	158 144.4	151 146.4	143 148.5	134 150.5	125 152.7	116 154.9
0.625	+0.231 122°0	227 123.8	222 125.6	217 127.4	211 129.1	206 130.8	200 132.8	194 134.6	188 136.4	181 138.3	175 140.1	167 142.0	161 143.9	153 145.8	145 147.8	137 149.8	129 151.8	120 153.9	111 155.9
0.675	+0.226 124°0	221 125.8	216 127.5	211 129.3	206 131.0	200 132.7	194 134.5	188 136.3	182 138.1	176 139.9	169 141.7	162 143.5	155 145.4	147 147.3	140 149.2	131 151.2	123 153.1	114 155.2	106 157.2
0.727	+0.221 126°0	216 127.7	211 129.4	205 131.1	200 132.8	194 134.5	188 136.3	182 138.0	176 139.8	170 141.5	163 143.3	156 145.0	149 146.9	142 148.7	134 150.6	126 152.4	118 154.3	110 156.3	101 158.3

Die Positionswinkel werden vom Nordpunkte der Mondscheibe von 0° — 180° gezählt, für Eintritte in

Die mit * bezeichneten P werden umgekehrt gezählt: für Eintritte in der Richtung NWS, für Austritte

(btg $\alpha < 0$)

Für Eintritte — umgekehrte Zeichen.

Bei $b < 0$ gilt $180 - P$.

tg α	b																			
	.190	.200	.210	.220	.230	.240	.250	.255	.260	.265	.270	.275	.280	.285	.290	.295	.305	.315	.325	.335
0.000	195 134.2	185 137.2	174 140.4	161 143.8	146 147.6	129 151.8	109 156.5	96 159.3	82 162.6	64 166.5	+37 172.3									
0.035	189 136.2	178 139.2	167 142.3	153 145.8	138 149.5	121 153.7	100 158.4	88 161.2	73 164.5	55 168.3	+29 173.9									
0.070	182 138.1	171 141.1	159 144.2	146 147.5	131 151.3	113 155.5	92 160.2	80 163.0	65 166.1	48 169.9	+22 175.3									
0.105	176 139.9	164 142.4	152 146.0	139 149.4	124 153.0	106 157.2	85 161.8	73 164.5	59 167.6	42 171.2	+18 176.2									
0.141	169 141.7	158 144.6	145 147.8	132 151.1	116 154.7	99 158.7	78 163.3	66 165.9	52 168.9	36 172.4	+15 176.9	-28 174.1*								
0.176	163 143.4	151 146.2	139 149.4	125 152.6	110 156.2	92 160.2	72 164.6	61 167.1	47 170.0	32 173.3	+12 177.4	-17 176.4*								
0.213	156 145.0	145 147.8	132 150.9	119 154.2	104 157.6	86 161.5	67 165.8	56 168.2	43 170.9	28 174.0	+11 177.7	-13 177.3*								
0.249	150 146.6	139 149.4	126 152.4	113 155.6	98 159.0	81 162.7	62 166.9	51 169.2	39 171.8	26 174.6	+9 178.1	-11 177.7*	-45 170.4*							
0.287	144 148.1	133 150.9	120 153.8	107 156.9	92 160.2	76 163.8	57 167.8	47 170.1	36 172.5	23 175.2	+8 178.3	-9 178.1*	-33 173.0*							
0.325	138 149.5	127 152.3	115 155.1	101 158.2	87 161.4	71 164.9	53 168.7	43 170.9	33 173.1	21 175.6	+7 178.5	-8 178.3*	-28 174.2*	-57 166.0*						
0.364	132 150.9	121 153.6	109 156.4	96 159.3	82 162.5	67 165.9	50 169.5	40 171.6	30 173.7	19 176.0	+7 178.6	-7 178.5*	-23 175.1*	-44 170.7*	-93 170.0*					
0.404	127 152.3	116 154.9	104 157.6	91 160.5	77 163.5	63 166.7	46 170.3	37 172.2	28 174.2	17 176.4	+6 178.7	-6 178.7*	-20 175.7*	-37 172.2*	-60 167.3*					
0.445	121 153.6	110 156.1	99 158.7	86 161.7	73 164.4	59 167.6	43 170.9	35 172.7	25 174.7	16 176.6	+6 178.8	-5 178.8*	-18 176.1*	-32 173.2*	-49 169.6*	-72 164.6*				
0.488	116 154.8	105 157.3	94 159.8	82 162.5	69 165.3	55 168.3	40 171.5	32 173.2	23 175.1	15 176.9	+5 178.9	-5 178.9*	-17 176.5*	-28 174.0*	-43 171.0*	-60 167.3*				
0.532	111 156.0	100 158.4	89 160.8	77 163.5	65 166.2	52 169.0	37 172.1	30 173.7	22 175.4	14 177.1	+5 179.0	-5 179.0*	-15 176.9*	-26 174.6*	-38 172.0*	-52 169.1*	-90 160.8*			
0.577	106 157.1	95 159.5	85 161.8	73 164.4	61 167.0	49 169.7	35 172.6	28 174.1	20 175.7	12 177.4	+4 179.1	-4 179.1*	-14 177.1*	-23 175.1*	-34 172.8*	-45 170.4*	-74 164.3*			
0.625	101 158.2	91 160.5	81 162.8	70 165.2	58 167.7	46 170.3	34 173.0	26 174.5	19 176.0	12 177.5	+4 179.1	-4 179.2*	-12 177.4*	-21 175.6*	-30 173.6*	-41 171.4*	-64 166.4*	-96 161.4*		
0.675	97 159.3	87 161.5	76 163.7	66 166.0	55 168.4	43 170.9	31 173.5	24 174.9	18 176.3	11 177.6	+3 179.3	-4 179.2*	-11 177.6*	-19 175.9*	-28 174.1*	-37 172.2*	-57 167.9*	-82 162.4*	-117 154.6*	
0.727	92 160.3	82 162.4	72 164.6	63 166.7	52 169.1	40 171.5	29 173.9	23 175.2	17 176.5	10 177.9	+3 179.3	-3 179.3*	-10 177.8*	-18 176.2*	-26 174.6*	-34 172.8*	-52 169.1*	-72 164.7*	-97 159.2*	-136 150.0*

der Richtung NOS, für Austritte in der Richtung NWS.

in der Richtung NOS.

Tabelle II

 $X_k = k \cos \theta$ für Austritte.P = Positionswinkel für $b > 0$.

tgz \ b	0.000	.010	.020	.030	.040	.050	.060	.070	.080	.090	.100	.110	.120	.130	.140	.150	.160	.170	.180
0.000	+0.273 90 ^o .0	272 92.1	272 94.2	271 96.3	270 98.4	268 100.6	266 102.7	263 104.9	261 107.0	257 109.3	254 111.5	249 113.8	245 116.1	239 118.5	234 120.9	227 123.4	221 125.9	213 128.6	205 131.3
0.035	+0.272 88 ^o .0	272 90.1	272 92.2	272 94.3	271 96.4	270 98.6	268 100.7	266 102.9	263 105.0	260 107.3	257 109.5	253 111.8	249 114.1	244 116.5	239 118.9	233 121.4	226 123.9	219 126.6	211 129.3
0.070	+0.272 86 ^o .0	272 88.1	272 90.2	272 92.3	272 94.4	271 96.6	270 98.7	268 100.8	266 103.0	263 105.2	260 107.5	257 109.7	252 112.1	248 114.4	243 116.8	238 119.3	232 121.8	225 124.5	217 127.2
0.105	+0.271 84 ^o .0	272 86.1	272 88.2	272 90.3	272 92.4	272 94.5	271 96.6	269 98.8	267 101.0	265 103.2	263 105.4	260 107.7	256 110.0	252 112.3	248 114.7	243 117.2	237 119.7	230 122.3	223 125.1
0.141	+0.270 82 ^o .0	271 84.1	272 86.1	272 88.3	272 90.3	272 92.5	272 94.6	271 96.7	269 98.9	267 101.1	265 103.3	263 105.5	260 107.8	256 110.2	251 112.6	247 115.0	242 117.6	236 120.1	229 122.9
0.176	+0.268 80 ^o .0	270 82.1	271 84.1	272 86.2	272 88.3	272 90.4	272 92.5	272 94.6	271 96.8	269 99.0	267 101.2	265 103.4	262 105.7	259 108.0	255 110.4	251 112.8	247 115.3	241 117.9	235 120.6
0.213	+0.266 78 ^o .0	268 80.0	270 82.1	271 84.2	272 86.3	272 88.3	272 90.4	272 92.5	272 94.7	271 96.9	269 99.1	267 101.3	265 103.5	262 105.8	259 108.2	255 110.6	251 113.0	246 115.6	240 118.3
0.249	+0.264 76 ^o .0	267 78.0	268 80.1	270 82.1	271 84.2	272 86.3	272 88.3	272 90.4	272 92.5	272 94.7	270 96.9	269 99.1	265 101.3	265 103.6	262 105.9	259 108.3	255 110.7	250 113.3	246 115.9
0.287	+0.262 74 ^o .0	265 76.0	267 78.0	268 80.1	270 82.1	271 84.2	272 86.2	272 88.3	272 90.4	272 92.5	272 94.7	271 96.8	269 99.0	267 101.3	265 103.6	262 105.9	259 108.3	255 110.8	250 113.4
0.325	+0.259 72 ^o .0	262 74.0	264 76.0	267 78.0	268 80.0	270 82.0	271 84.1	272 86.2	272 88.2	272 90.3	272 92.4	272 94.5	271 96.8	269 99.0	267 101.2	265 103.5	262 105.9	259 108.4	255 110.9
0.364	+0.256 70 ^o .0	259 72.0	262 74.0	264 76.0	267 77.9	268 79.9	270 81.9	271 83.9	272 86.0	272 88.1	272 90.2	272 92.3	272 94.5	271 96.6	269 98.9	267 101.1	265 103.5	262 105.9	259 108.4
0.404	+0.253 68 ^o .0	256 70.0	259 71.9	262 73.9	264 75.8	266 77.8	268 79.8	270 81.8	271 83.8	272 85.8	272 87.9	272 90.0	272 92.1	272 94.2	271 96.4	269 98.7	267 101.0	265 103.3	262 105.8
0.445	+0.249 66 ^o .0	252 67.9	256 69.9	259 71.8	261 73.7	264 75.7	266 77.6	268 79.6	270 81.5	271 83.6	272 85.6	272 87.6	272 89.7	272 91.8	272 94.0	271 96.2	270 98.3	268 100.7	266 103.1
0.488	+0.245 64 ^o .0	249 65.9	252 67.8	256 69.7	259 71.6	261 73.5	264 75.4	266 77.4	268 79.3	269 81.3	271 83.3	272 85.3	272 87.3	272 89.4	272 91.5	272 93.7	271 95.8	270 98.1	268 100.4
0.532	+0.241 62 ^o .0	245 63.9	248 65.7	252 67.6	255 69.4	258 71.3	261 73.2	263 75.1	266 77.0	267 78.9	269 80.9	270 82.9	271 84.9	272 86.9	272 88.9	272 91.1	272 93.2	271 95.4	270 97.7
0.577	+0.236 60 ^o .0	240 61.8	244 63.6	248 65.5	251 67.3	255 69.1	258 71.0	261 72.9	263 74.7	265 76.6	267 78.5	269 80.5	270 82.4	271 84.4	272 86.4	272 88.5	272 90.5	272 92.7	271 94.9
0.625	+0.231 58 ^o .0	236 59.8	240 61.6	244 63.4	247 65.1	251 66.8	254 68.8	257 70.6	260 72.4	262 74.3	265 76.1	267 78.0	268 79.9	270 81.8	271 83.8	272 85.8	272 87.8	272 89.9	272 91.9
0.675	+0.226 56 ^o .0	231 57.8	235 59.5	239 61.3	243 63.0	247 64.8	250 66.5	253 68.3	256 70.1	259 71.9	261 73.7	264 75.5	266 77.4	268 79.3	269 81.2	271 83.2	272 85.1	272 87.2	272 89.2
0.727	+0.221 54 ^o .0	225 55.7	230 57.4	235 59.1	238 60.8	242 62.5	246 64.3	249 66.0	252 67.8	255 69.5	258 71.3	261 73.0	264 74.9	266 76.7	267 78.6	269 80.4	270 82.3	271 84.3	272 86.3

Die Positionswinkel werden vom Nordpunkte der Mondscheibe von 0^o bis 180^o gezählt für Eintritte in

(btg $\alpha > 0$)

Für Eintritte umgekehrte Zeichen.

Bei $b < 0$ gilt $180 - P$.

$\frac{b}{\text{tg}\alpha}$.190	.200	.210	.220	.230	.240	.250	.255	.260	.265	.270	.275	.280	.285	.290	.295	.305	.315	.325	.335
0.000	195 134.2	185 137.2	174 140.4	161 143.8	146 147.6	129 151.8	109 156.5	96 159.3	82 162.6	64 166.5	+37 172.3									
0.035	202 132.2	192 135.2	182 138.3	168 141.8	155 145.5	138 149.7	118 154.4	106 157.2	91 160.5	74 164.3	48 169.9									
0.070	208 130.1	199 133.1	188 136.2	177 139.6	163 143.3	146 147.5	127 152.2	115 155.0	101 158.1	85 161.9	60 167.3									
0.105	215 127.9	206 130.9	196 134.0	185 137.4	172 141.0	156 145.2	137 149.8	126 152.5	113 155.6	97 159.2	74 164.2									
0.141	121 125.7	213 128.6	203 131.8	193 135.1	180 138.7	165 142.7	147 147.3	137 149.9	124 152.9	109 156.4	89 160.9	48 169.9								
0.176	227 123.4	220 126.2	210 129.4	201 192.6	189 136.2	175 140.2	158 144.6	148 147.1	136 150.0	123 153.3	105 157.4	76 163.6								
0.213	234 121.0	227 123.8	218 126.9	208 130.2	197 133.6	184 137.5	169 141.8	159 144.2	149 146.9	136 150.0	121 153.7	99 158.7								
0.249	239 118.6	233 121.4	225 124.4	216 127.6	206 131.0	194 134.7	179 138.9	171 141.2	161 143.8	150 146.6	136 150.1	118 154.3	86 161.6							
0.287	244 116.1	239 118.9	232 121.8	224 124.9	214 128.2	203 131.8	190 135.8	182 138.1	173 140.5	163 143.2	151 146.3	137 149.9	115 155.0							
0.325	250 113.5	244 116.3	238 119.1	231 122.2	222 125.4	212 128.9	201 132.7	193 134.9	185 137.1	177 139.6	166 142.5	154 145.7	137 149.8	111 156.0						
0.364	255 110.9	250 113.6	244 116.4	238 119.3	230 122.5	221 125.2	210 129.5	204 131.6	197 133.7	189 136.0	180 138.6	170 141.5	157 144.9	139 149.3	93 160.0					
0.404	259 108.3	255 110.9	250 113.6	244 116.5	237 119.5	230 122.7	220 126.3	214 128.2	208 130.2	201 132.4	193 134.7	185 137.3	174 140.3	161 143.8	142 148.7					
0.445	262 105.6	259 108.1	255 110.7	250 113.5	244 116.4	237 119.6	229 122.9	224 124.7	219 126.7	213 128.6	206 130.8	199 133.2	190 135.9	180 138.8	166 142.4	147 147.4				
0.448	266 102.8	263 105.3	259 107.8	255 110.5	250 113.3	244 116.3	237 119.5	233 121.2	228 123.1	223 124.9	218 126.9	211 129.1	204 131.5	196 134.0	186 137.0	173 140.7				
0.532	268 100.0	266 102.4	263 104.8	260 107.5	256 110.2	250 113.0	245 116.1	241 117.7	237 119.4	233 121.1	229 123.0	223 125.0	217 127.1	211 129.4	203 132.0	193 134.9	163 143.2			
0.577	270 97.1	269 99.5	267 101.8	264 104.4	261 107.0	257 109.7	251 112.6	249 114.1	246 115.7	242 117.4	238 119.1	234 120.9	229 122.9	224 124.9	217 127.2	210 129.6	190 135.7			
0.625	272 94.2	271 96.5	269 98.8	267 101.2	265 103.7	261 106.3	258 109.0	255 110.5	252 112.0	250 113.5	247 115.1	243 116.8	239 118.6	235 120.4	230 122.4	224 124.6	210 129.6	187 136.6		
0.675	272 91.3	272 93.5	271 95.7	270 98.0	268 100.4	266 102.9	262 105.5	261 106.9	259 108.3	257 109.6	254 111.3	251 112.8	248 114.4	245 116.1	241 117.9	237 119.8	226 124.1	210 129.6	184 137.4	
0.727	272 88.3	272 90.4	272 92.6	271 94.7	270 97.1	269 99.5	267 101.9	265 103.2	264 104.5	262 105.9	260 107.3	258 108.7	255 110.2	253 111.8	250 113.4	247 115.2	239 118.9	228 123.3	212 128.8	+182 138.0

der Richtung NOS, für Austritte in der Richtung NWS.

Tabelle III

ergibt $\frac{X_k}{v_x}$ mit dem Zeichen von X_k .

$X_k \backslash X_{30}$	0.180	0.190	0.200	0.210	0.220	0.230	0.240	0.250	0.260	0.270	0.280	0.290	0.300	$X_{30} \backslash X_k$
0.010	1.7	1.6	1.5	1.4	1.4	1.3	1.3	1.2	1.2	1.1	1.1	1.0	1.0	.010
.020	3.3	3.2	3.0	2.9	2.7	2.6	2.5	2.4	2.3	2.2	2.1	2.1	2.0	.020
.030	5.0	4.7	4.5	4.3	4.1	3.9	3.8	3.6	3.5	3.3	3.2	3.2	3.0	.030
.040	6.7	6.3	6.0	5.7	5.4	5.2	5.0	4.8	4.6	4.4	4.3	4.1	4.0	.040
.050	8.3	7.9	7.5	7.1	6.8	6.5	6.3	6.0	5.8	5.6	5.4	5.2	5.0	.050
.060	10.0	9.5	9.0	8.6	8.2	7.8	7.5	7.2	6.9	6.7	6.4	6.2	6.0	.060
.070	11.7	11.1	10.5	10.0	9.5	9.1	8.8	8.4	8.1	7.8	7.5	7.2	7.0	.070
.080	13.3	12.6	12.0	11.4	10.9	10.4	10.0	9.6	9.2	8.9	8.6	8.2	8.0	.080
.090	15.0	14.2	13.5	12.9	12.3	11.7	11.3	10.8	10.4	10.0	9.6	9.3	9.0	.090
.100	16.7	15.8	15.0	14.3	13.6	13.0	12.5	12.0	11.5	11.1	10.7	10.3	10.0	.100
.110	18.3	17.4	16.5	15.7	15.0	14.3	13.8	13.2	12.7	12.2	11.8	11.3	11.0	.110
.120	20.0	19.0	18.0	17.1	16.4	15.6	15.0	14.4	13.8	13.3	12.8	12.4	12.0	.120
.130	21.6	20.5	19.5	18.6	17.7	16.9	16.3	15.6	15.0	14.4	13.9	13.4	13.0	.130
.140	23.3	22.1	21.0	20.0	19.1	18.3	17.5	16.8	16.2	15.6	15.0	14.5	14.0	.140
.150	25.0	23.7	22.5	21.4	20.4	19.6	18.8	18.0*	17.3	16.7	16.1	15.5	15.0	.150
.160	26.7	25.3	24.0	22.9	21.8	20.9	20.0	19.2	18.5	17.8	17.1	16.5	16.0	.160
.170	28.3	26.9	25.5	24.3	23.2	22.2	21.3	20.4	19.6	18.9	18.2	17.6	17.0	.170
.180	30.0	28.4	27.0	25.7	24.5	23.5	22.5	21.6	20.8	20.0	19.3	18.6	18.0	.180
.190	31.6	30.0	28.5	27.1	25.9	24.8	23.8	22.8	21.9	21.1	20.4	19.6	19.0	.190
.200	33.3	31.6	30.0	28.6	27.3	26.1	25.0	24.0	23.1	22.2	21.4	20.7	20.0	.200
.210	35.0	33.2	31.5	30.0	28.6	27.4	26.3	25.2	24.2	23.3	22.5	21.7	21.0	.210
.220	36.7	34.7	33.0	31.4	30.0	28.7	27.5	26.4	25.4	24.4	23.6	22.7	22.0	.220
.230	38.3	36.3	34.5	32.9	31.4	30.0	28.8	27.6	26.5	25.6	24.6	23.8	23.0	.230
.240	40.0	37.9	36.0	34.3	32.7	31.3	30.0	28.8	27.7	26.7	25.7	24.8	24.0	.240
.250	41.6	39.5	37.5	35.7	34.1	32.6	31.3	30.0	28.8	27.8	26.8	25.8	25.0	.250
.260	43.3	41.1	39.0	37.1	35.4	33.9	32.5	31.2	30.0	28.9	27.8	26.9	26.0	.260
.270	45.0	42.6	40.5	38.6	36.8	35.2	33.8	32.4	31.2	30.0	28.9	27.9	27.0	.270
.272	45.3	42.9	40.8	38.9	37.1	35.5	34.0	32.6	31.4	30.2	29.1	28.1	27.2	.272
$X_k \backslash X_{30}$	0.180	0.190	0.200	0.210	0.220	0.230	0.240	0.250	0.260	0.270	0.280	0.290	0.300	$X_{30} \backslash X_k$

Tabelle A

$u = r \cos \varphi' \sin t$, für Dorpat ($\varphi' = 58^\circ 12'.5$).

t	u
± 0 ^h 0 ^m	± 0.000
10	022
20	046
30	069
40	091
50	114
1 0	136
10	158
20	180
30	201
40	222
50	243
2 0	263
10	282
20	302
30	320
40	338
50	355
± 3 0	± 0.372

t	u
± 3 ^h 0 ^m	± 0.372
10	388
20	403
30	417
40	431
50	443
4 0	455
10	466
20	476
30	486
40	494
50	501
5 0	508
10	513
20	518
30	521
40	524
50	525
± 6 0	± 0.526

t	u
± 6 ^h 0 ^m	± 0.526
10	525
20	524
30	521
40	518
50	513
7 0	508
10	501
20	494
30	486
40	476
50	466
8 0	455
10	443
20	431
30	417
40	403
50	388
± 9 0	± 0.372

Tabelle B.

$v = r (\sin \varphi' \cos D - \cos \varphi' \sin D \cos t)$, für Dorpat ($\varphi' = 58^\circ 12'.5$).

D \ t	h m 00	h m 030	h m 10	h m 130	h m 20	h m 230	h m 30	h m 330	h m 40	h m 430	h m 50	h m 530	h m 60	h m 630	h m 70	h m 730	h m 80	h m 830	h m 90
-25 ⁰	0.990	989	983	974	961	945	925	904											
24	988	986	981	972	960	944	926	905											
23	986	984	979	970	958	943	925	905	883										
22	983	981	976	968	957	942	925	906	885										
21	980	978	974	966	955	941	925	906	886										
20	976	974	971	963	953	939	924	906	887	867									
19	973	971	967	960	950	938	922	906	887	868									
18	969	967	963	957	947	935	921	905	888	869									
17	964	963	959	953	944	933	920	904	888	870									
16	960	959	955	949	940	930	917	903	887	871									
15	955	954	951	944	938	927	915	902	887	871	855								
14	950	948	946	940	933	924	912	900	886	871	856								
13	944	943	940	935	928	920	909	898	885	871	857								
12	938	937	935	930	924	916	906	896	884	871	858								
11	932	931	929	926	919	912	903	894	883	871	858								
10	926	925	923	919	914	907	899	890	881	870	858	847							
9	920	919	917	913	909	903	896	887	879	869	859	848							
8	913	912	910	908	903	898	892	884	876	868	859	849							
7	906	905	903	901	897	893	887	881	873	866	858	850							
6	899	898	897	894	891	887	882	876	870	864	857	850							
5	890	890	889	888	885	881	877	872	867	862	856	851	845						
4	882	882	881	880	878	875	872	868	864	860	855	851	845						
3	874	874	873	872	870	868	866	863	860	857	854	850	846						
2	866	866	865	864	863	862	860	858	856	854	852	850	847						
-1	856	856	856	856	856	855	854	853	852	851	850	849	848						
0	848	848	848	848	848	848	848	848	848	848	848	848	848						
+1	839	839	839	839	840	841	841	842	843	844	845	847	848						
2	829	829	830	831	832	833	834	836	838	840	842	845	848						
3	819	820	821	822	823	825	827	830	833	836	839	843	847						
4	809	810	811	812	814	817	820	824	828	832	836	841	846						
5	799	800	801	802	805	809	813	817	822	827	833	839	845	851					
6	788	789	791	793	796	800	805	810	816	822	829	836	844	852					
7	777	778	780	783	787	791	796	802	809	817	825	833	843	853					
8	766	767	769	772	777	782	787	795	803	812	821	830	841	851					
9	755	756	758	762	767	773	779	788	796	806	816	827	838	849	860				
10	744	745	747	752	757	763	770	780	789	800	811	823	835	847	859				
11	732	733	735	739	746	753	761	771	782	794	806	819	832	845	858				
12	720	721	724	728	735	743	752	763	775	787	801	815	829	843	857				
13	708	709	712	717	723	733	743	754	767	781	796	811	826	841	856	871			
14	696	697	699	706	713	721	733	745	759	774	790	806	823	839	855	871			
15	683	684	687	693	702	712	723	736	751	766	784	801	819	837	854	872			
16	670	671	676	682	690	699	713	727	742	760	778	796	815	834	852	870			
17	657	659	664	669	678	689	702	717	734	752	771	791	811	831	850	869	888		
18	644	646	650	656	666	678	691	708	725	744	764	785	806	828	848	868	888		
19	630	633	636	644	655	666	680	697	716	736	757	779	802	825	846	867	888		
20	617	619	624	630	642	654	669	688	707	728	750	773	797	821	844	866	887		
21	603	605	609	618	629	643	659	678	697	719	743	766	792	817	841	864	886	908	
22	589	592	597	604	617	631	647	668	687	711	735	760	786	812	837	861	885	907	
23	575	577	582	592	603	618	635	655	678	702	727	754	780	806	833	858	883	905	
24	561	563	568	576	590	605	624	645	667	692	719	747	774	801	829	855	881	903	
25	545	548	554	564	576	603	611	633	657	684	711	739	768	797	825	852	879	903	925
26	531	533	540	549	563	581	600	622	647	674	703	732	762	792	821	849	877	902	925
27	517	519	525	536	549	566	586	610	636	665	692	724	756	787	817	846	875	901	925
+28	502	504	510	521	536	553	573	598	624	655	684	716	748	781	812	842	872	900	923

Die Beobachtungen.

Instrument:
 9-zöller von Frauenhofer (F).
 Vergrößerung 200.
 6-zöller von Repsold (R).
 Vergrößerung 100.

Beobachter:
 S = Schoenberg.
 A = Abold.
 B = Büss.

Jahr	Datum	Stern	Grösse	Typus	T	Vergrößerung	Beobachter	Güte d. Beob.
1905	Dec. 6.	33 Ceti	6.2	ED	5 ^h 53 ^m 41. ^s 9	(F) 200	S	2
	„ 6.	35 Ceti	6.8	ED	7 4 28.2	(F) 200	S	2
	„ 10.	70 Tauri	6.7	ED	10 38 44.3	(F) 200	S	3
1906	Jan. 4.	ξ ² Ceti	4.5	AH	7 30 18.2	(R) 100	S	3
	Febr. 10.	χ Leonis	4.8	EH	13 22 1.5	(F) 200	S	3
	Febr. 10.	„	„	AD	14 29 29.2	(F) 200	S	3
	April 4.	π ² Cancri	5.5	ED	8 58 6.6	(F) 200	S	3
	„ 6.	χ Leonis	4.8	ED	9 12 30.8	(F) 200	S	3
„ 11.	49 Librae	5.6	AD	13 59 56.4	(F) 200	S	1	
1907	Jan. 21.	ξ ² Ceti	4.5	ED	11 2 35.6	(F) 200	S	1
	„ 22.	5865 Lalande	6.3	ED	8 19 29.9	(F) 200	S	1
	Mai 21.	3837 B. A. C.	6.1	ED	10 53 56.4	(F) 200	S	3
	Sept. 26.	δ ₁ Tauri	3.9	EH	14 5 0.9	(R) 100	A	2
	„ „	δ ² Tauri	5.1	EH	14 13 56.8	(F) 200	S	3
	„ „	„	„	„	14 13 56.7	(R) 100	A	3
	„ „	δ ₁ Tauri	3.9	AD	14 28 3.0	(F) 200	S	2
	„ „	δ ² Tauri	5.1	AD	15 27 7.3	(F) 200	S	3
	„ „	„	„	„	15 27 7.8	(R) 100	B	2
	Sept. 29.	13275 Lalande	6.7	AD	13 6 25.3	(F) 200	S	1
„ „	„	„	„	13 6 25.3	(R) 100	A	1	
1908	Mai 4.	μ Geminorum	3.2	ED	10 26 31.4	(F) 200	S	5
	„ „	„	„	„	10 26 31.5	(R) 100	A	5
	Nov. 9.	ε Tauri	3.6	EH	10 46 55.5	(F) 200	S	2
1909	Febr. 3.	μ ¹ Cancri	6.1	ED	8 47 25.4	(F) 200	S	3
	„ „	„	„	„	8 47 25.1	(R) 100	B	3

Bemerkungen:

1) Die Zahlen in der Kolumne „Güte der Beobachtung“ bedeuten, dass der zufällige Fehler + Fehler in der Zeitbestimmung

bei 5 — 0.^s1 nicht übersteigen dürfte,

„ 4 — 0.2 „ „ „
 „ 3 — 0.3 „ „ „
 „ 2 — 0.4 „ „ „
 „ 1 — 0.5 „ „ „

2) ED — Eintritt am dunklen Rande

AD — Austritt „ „ „

EH — Eintritt am hellen Rande

AH — Austritt „ „ „