

Positionsbestimmung mit 3 Gestirnen und Versegelung

Sie stehen am **24.09.2005** gegen 04:30 UTC nahe der Koppelposition:

$O_k = \varphi: 40^{\circ}05,0' \text{ N}$ und $\lambda: 006^{\circ}15,0' \text{ E}$.

Um **04:30:18 UTC** können Sie **Saturn** mit Sextantenablesung $h_s = 39^{\circ}17,8'$ und kurz darauf um **04:32:25 UTC** den Planeten **Mars** mit Sextantenablesung $h_s = 57^{\circ}02,3'$ beobachten.

Zur Sicherheit schießen Sie gut eine halbe Stunde später

um **05:02:45 UTC** den **Mondunterrand** mit $h_s = 75^{\circ}51,2'$.

Ihr Chronometer zeigt genau an, es ist keine Korrektur notwendig.

Der Sextant muss jedoch mit $lb = +0,3'$ berichtigt werden.

Die **Augeshöhe** beträgt **4 m**.

Da Sie bis zur Mondbeobachtung mit **319°** bei **8 kn versegelt** sind, berücksichtigen Sie dies bei der Standortbestimmung.

Wo sind Sie zum Zeitpunkt der letzten Beobachtung?

Hinweise:

In dieser Aufgabe kommt eine kurze Versegelung zur Wirkung.

Trotzdem wird für alle Gestirne (noch) mit demselben Koppelort gerechnet!

Außerdem wird erstmals mit dem Mond und dessen aufwändiger Berechnung gearbeitet.

Die kurze Versegelung wird erst grafisch, danach alternativ rein rechnerisch gezeigt.

Datum:	Zonenzeit:			Aufgabe	Nr.:	Augeshöhe:	m
Koppelort (LAT/LON):	φO_k :			λO_k :		Indexberichtig.:	Ib:
Versegelung	Strecke:	sm		Kurs:	°	Jahrbuch-Seite:	
Ggf. 2. Koppelort:	φO_{k2} :			λO_{k2} :			

Gestirn:			
----------	--	--	--

Chr (12/24h Format)			
+ Stand (Korrektur der Uhr)			
= UT1 (immer 24h Format)			
Datum in UT1			

Gr _t (h) NJ			
+ Zw (m, s) NJS			
+ Verb NJS Unt NJ	±	±	±
= Gr _t			
+ SHA β (nur Fixstern) NJ			
+ λO_k (- W / + E)			
= LHA (muss >0°, ggf. +360°)			

Dec δ (h) NJ			
+ Verb δ NJS Unt NJ	±	±	±
= Dec δ (h, m)			

HP NJ			
-------	--	--	--

Sext. Abl. (hs)			
+ Ib			
= Ka			
+ Gb NJB			
+ ggf. Zb (nur \odot \ominus $\♀$ $\♁$ NJB)			
+ ggf. \emptyset (bei Oberrand) NJB			
= h _b			

h _b (beobachtete Höhe)			
- h _r (berechnete Höhe)			
= Δh (+ in Az, - entgegen Az)			

Az'			
Az			

Nach Zeichnung...

$$\Delta\lambda = a / \cos(\varphi O_k) \quad \underline{\hspace{2cm}} / \cos(\underline{\hspace{2cm}}) =$$

φO_k (LAT)		λO_k (LON)	
+ $\Delta\varphi$		+ $\Delta\lambda$	
= φO_b (LAT)		= λO_b (LON)	

BV = $O_k \rightarrow O_b$	<u> </u> sm <u> </u> °
----------------------------	--

NJ = aus Tagseite im nautischen Jahrbuch, NJS = aus Schalttafeln des NJ, NJB = Beschickungen aus NJ

Datum:	Zonenzeit:	24.09.2005	-	Aufgabe	Nr.: 4	Augeshöhe:	4 m
Koppelort (LAT/LON):	φ Ok:	40°05,0' N		λ Ok:	006°15,0' E	Indexberichtig.:	Ib:+0,3'
Versegelung:	Strecke:	4,0 sm		Kurs:	319 °	Jahrbuch-Seite:	
Ggf. 2. Koppelort:	φ Ok2:	Rein grafisch versegelt					

Gestirn:	Saturn	Mars	Mond
----------	---------------	-------------	-------------

Chr (12/24h Format)	04:30:18	04:32:25	05:02:45
+ Stand (Korrektur der Uhr)			
= UT1 (immer 24h Format)			
Datum in UT1	24.09.2005	24.09.2005	24.09.2005

Gr _t (h) <i>NJ</i>	292°16,8'	011°55,5'	000°26,9'
+ Zw (m, s) <i>NJS</i>	7°34,5'	8°06,3'	0°39,4'
+ Verb <i>NJS</i> Unt <i>NJ</i>	± +2,2' ± +1,1'	± +2,2' ± +1,1'	± +8,5' ± +0,4'
= Gr _t	299°52,4'	20°02,9'	001°06,7'
+ SHA β (nur Fixstern) <i>NJ</i>	-	-	-
+ λ Ok (- W / + E)	006°15,0' E	006°15,0' E	006°15,0' E
= LHA (muss >0°, ggf. +360°)	306°07,4'	026°17,9'	007°21,7'

Dec δ (h) <i>NJ</i>	18°34,2' N	16°10,8' N	27°46,4' N
+ Verb δ <i>NJS</i> Unt <i>NJ</i>	± -0,1' ± -0,1'	± +0,1' ± +0,1'	± + 3,8' ± + 0,2'
= Dec δ (h, m)	18°34,1' N	16°10,9' N	27°46,6' N

HP <i>NJ</i>	-	0,3'	55,7'
--------------	---	-------------	--------------

Sext. Abl. (hs)	39°17,8'	57°02,3'	75°51,2'
+ Ib	+ 0,3'	+ 0,3'	+ 0,3'
= Ka	39°18,1'	57°02,6'	75°51,5'
+ Gb <i>NJB</i>	- 4,7'	- 4,2'	+ 23,0'
+ ggf. Zb (nur ☉ ☾ ♀ ♂ <i>NJB</i>)		+ 0,2'	+ 2,0'
+ ggf. Ø (bei Oberrand) <i>NJB</i>			
= h _b	39°13,4'	56°58,6	76°16,5'

h _b (beobachtete Höhe)	39°13,4'	56°58,6	76°16,5'
- h _r (berechnete Höhe)	39°14,6'	56°56,9'	76°16,4'
= Δh (+ in Az, - entgegen Az)	- 1,2'	+ 1,7'	+ 0,1'

Az'	-81,4°	51,3°	28,5°
Az	98,6°	231,3°	208,5°

Nach Zeichnung...

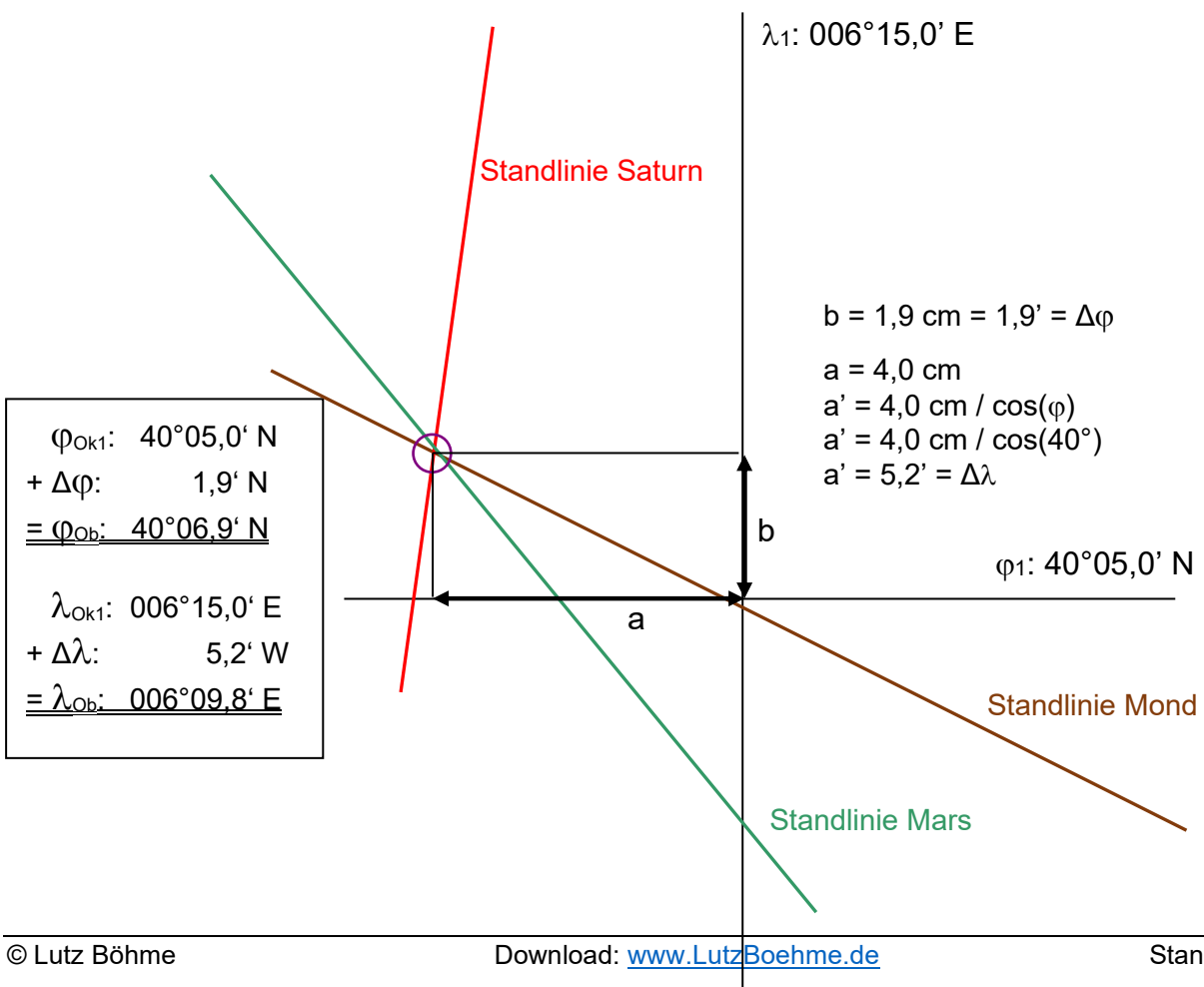
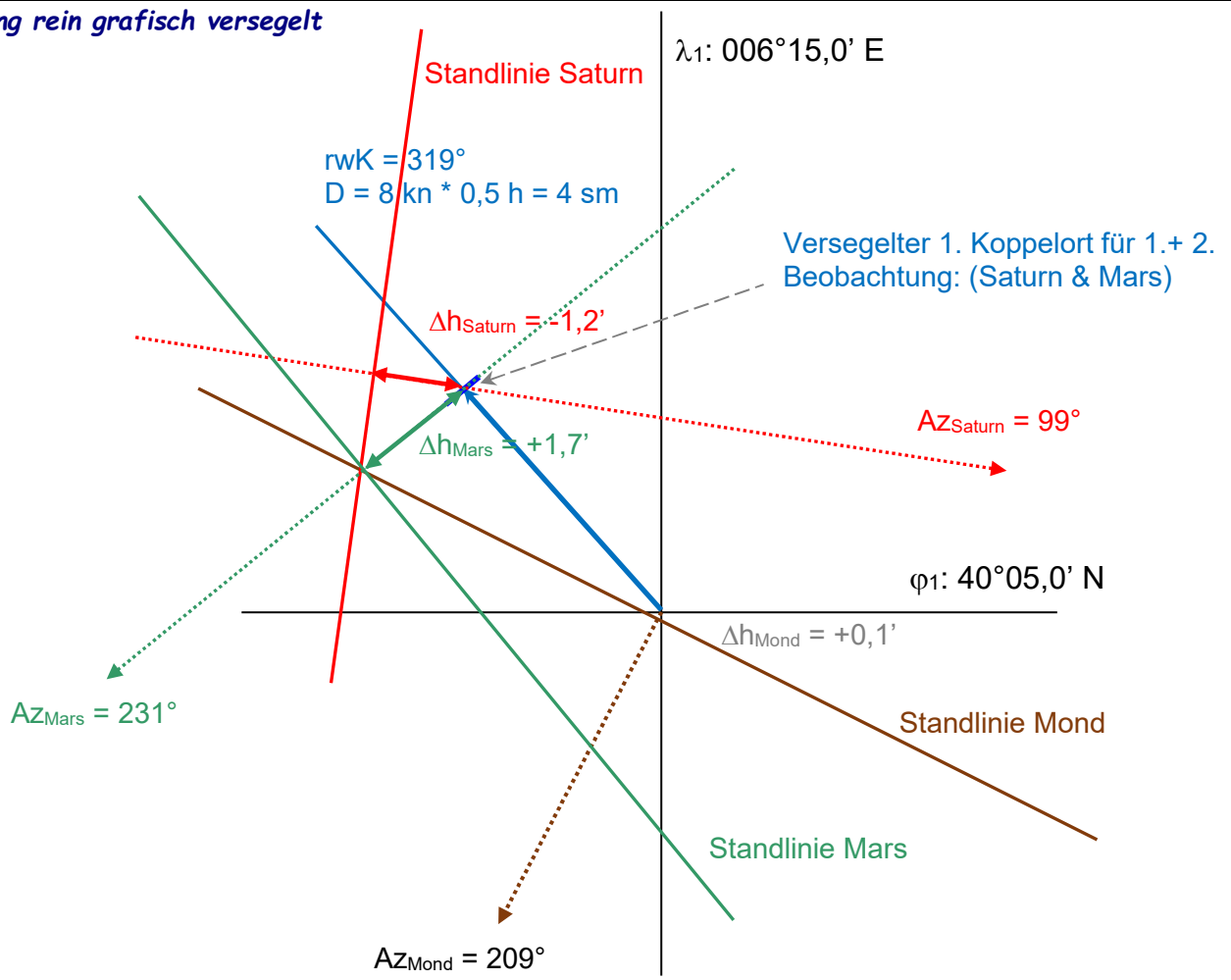
$\Delta\lambda = a / \cos(\varphi \text{ Ok})$	4,0cm / cos(40°) = 5,2'
--	--------------------------------

φ Ok (LAT)	40°05,0' N	λ Ok (LON)	006°15,0' E
+ Δφ	+ 01,9' N	+ Δλ	+ 5,2' W
= φ Ob (LAT)	40°06,9' N	= λ Ob (LON)	006°09,8' E

BV = Ok → Ob	4,4 sm 296°
--------------	--------------------

NJ = aus Tagseite im nautischen Jahrbuch, *NJS* = aus Schalltafeln des NJ, *NJB* = Beschickung aus NJ

Lösung rein grafisch versegelt



Alternativ kann auch (für Fortgeschrittene) rechnerisch versegelt werden:

Notwendige Formeln:

O_{k2} aus O_{k1} , Entfernung und Kurs:

$$\varphi_{Ok2} = \varphi_{Ok1} + \Delta\varphi$$

$$\Delta\varphi = d \times \cos \alpha$$

d in Winkelminuten

z.B.: aus 612 sm
werden $0^{\circ}612'$

$$\lambda_{Ok2} = \lambda_{Ok1} + \Delta\lambda$$

$$\Delta\lambda = \frac{d \times \sin \alpha}{\cos \varphi_M}$$

$$\varphi_M = \frac{\varphi_{Ok1} + \varphi_{Ok2}}{2}$$

$$\varphi_{Ok2} = 40^{\circ}05,0' N + 4' \times \cos(319^{\circ}) = 40^{\circ}05,0' N + 3' = 40^{\circ}08,0' N$$

$$\lambda_{Ok2} = 006^{\circ}15,0' E + 4' \times \sin(319^{\circ}) / \cos(40^{\circ}06,5') = 006^{\circ}15,0' E + (-3,4') = 006^{\circ}11,6' E$$

Somit wird der Mond mit dem neuen Koppelort (O_{k2}) berechnet.

Saturn und Mars werden weiterhin mit dem ersten Koppelort (O_{k1}) berechnet.

Siehe folgendes Formblatt...

Datum:	24.09.2005	Aufgabe	Nr.: 4	Augeshöhe:	4 m
Koppelort (LAT/LON):	φ Ok: 40°05,0' N	λ Ok: 006°15,0' E	Indexberichtig.:	Ib: +0,3'	
Versegelung:	Strecke: 4,0 sm	Kurs: 319°	Jahrbuch-Seite:		
Ggf. 2. Koppelort:	φ Ok2: 40°08,0' N	λ Ok2: 006°11,6' E			

Rechnerisch versegelt

Gestirn:	Saturn	Mars	Mond
----------	---------------	-------------	-------------

Chr (12/24h Format)	04:30:18	04:32:25	05:02:45
+ Stand (Korrektur der Uhr)	0	0	0
= UT1 (immer 24h Format)	04:30:18	04:32:25	05:02:45
Datum in UT1	24.09.2005	24.09.2005	24.09.2005

Grt (h) <i>NJ</i>	292°16,8'	011°55,5'	000°26,9'
+ Zw (m, s) <i>NJS</i>	7°34,5'	8°06,3'	0°39,4'
+ Verb <i>NJS</i> Unt <i>NJ</i>	\pm +2,2' \pm +1,1'	\pm +2,2' \pm +1,1'	\pm +8,5' \pm +0,4'
= Grt	299°52,4'	20°02,9'	001°06,7'
+ SHA β (nur Fixstern) <i>NJ</i>	-	-	-
+ λ Ok (-W/+E)	006°15,0' E	006°15,0' E	006°11,6' E
= LHA (muss >0°, ggf. +360°)	306°07,4'	026°17,9'	007°18,3'

Dec δ (h) <i>NJ</i>	18°34,2' N	16°10,8' N	27°46,4' N
+ Verb δ <i>NJS</i> Unt <i>NJ</i>	\pm -0,1' \pm -0,1'	\pm +0,1' \pm +0,1'	\pm +3,8' \pm +0,2'
= Dec δ (h, ms)	18°34,1' N	16°10,9' N	27°46,6' N

HP <i>NJ</i>	-	0,3'	55,7'
--------------	---	-------------	--------------

Sext. Abl. (hs)	39°17,9'	57°02,3'	75°51,2'
+ Ib	+ 0,3'	+ 0,3'	+ 0,3'
= Ka	39°18,2'	57°02,6'	75°51,5'
+ Gb <i>NJB</i>	- 4,7'	- 4,2'	+ 23,0'
+ ggf. Zb (nur \odot \ominus $\♀$ $\♁$) <i>NJB</i>		+ 0,2'	+ 2,0'
+ ggf. \emptyset (bei Oberrand) <i>NJB</i>			
= h_b	39°13,5'	56°58,6	76°16,5'

h_b (beobachtete Höhe)	39°13,5'	56°58,6	76°16,5'
- h_r (berechnete Höhe)	39°14,7'	56°56,9'	76°15,0'
= Δh (+ in Az, - entgegen Az)	- 1,2'	+ 1,7'	+ 1,5'

Az'	-81,4°	51,3°	28,3°
Az	98,6°	231,3'	208,3'

Nach Zeichnung...

$$\Delta\lambda = a / \cos(\varphi \text{ Ok}) \quad 1,4\text{cm} / \cos(40^\circ) = 1,8'$$

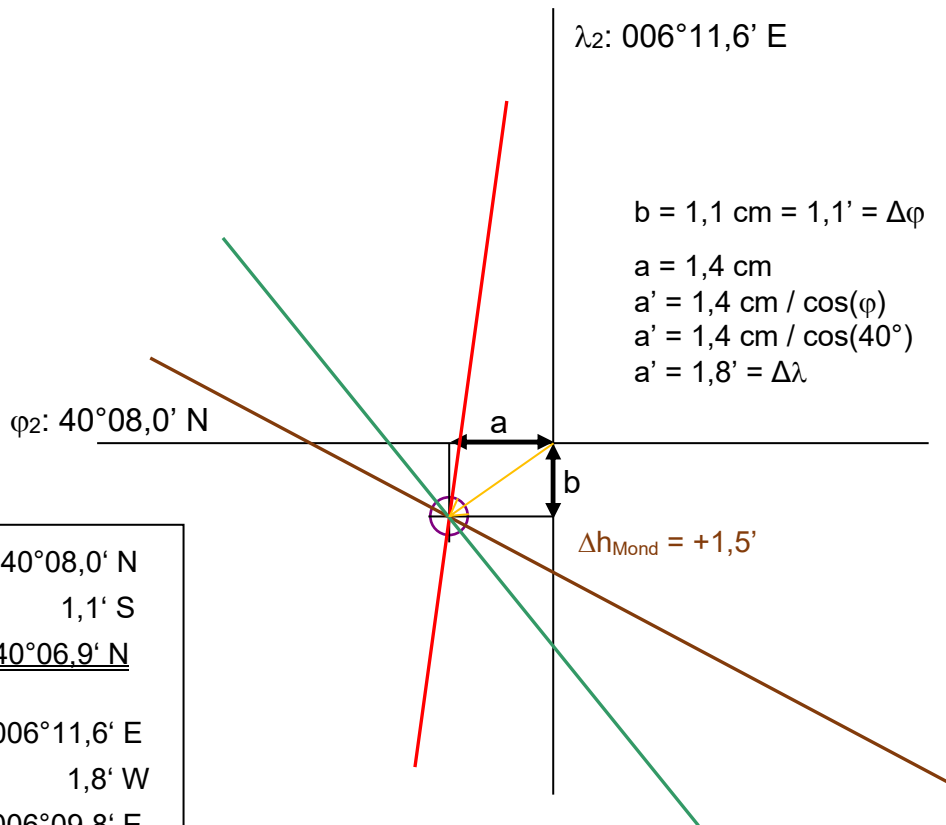
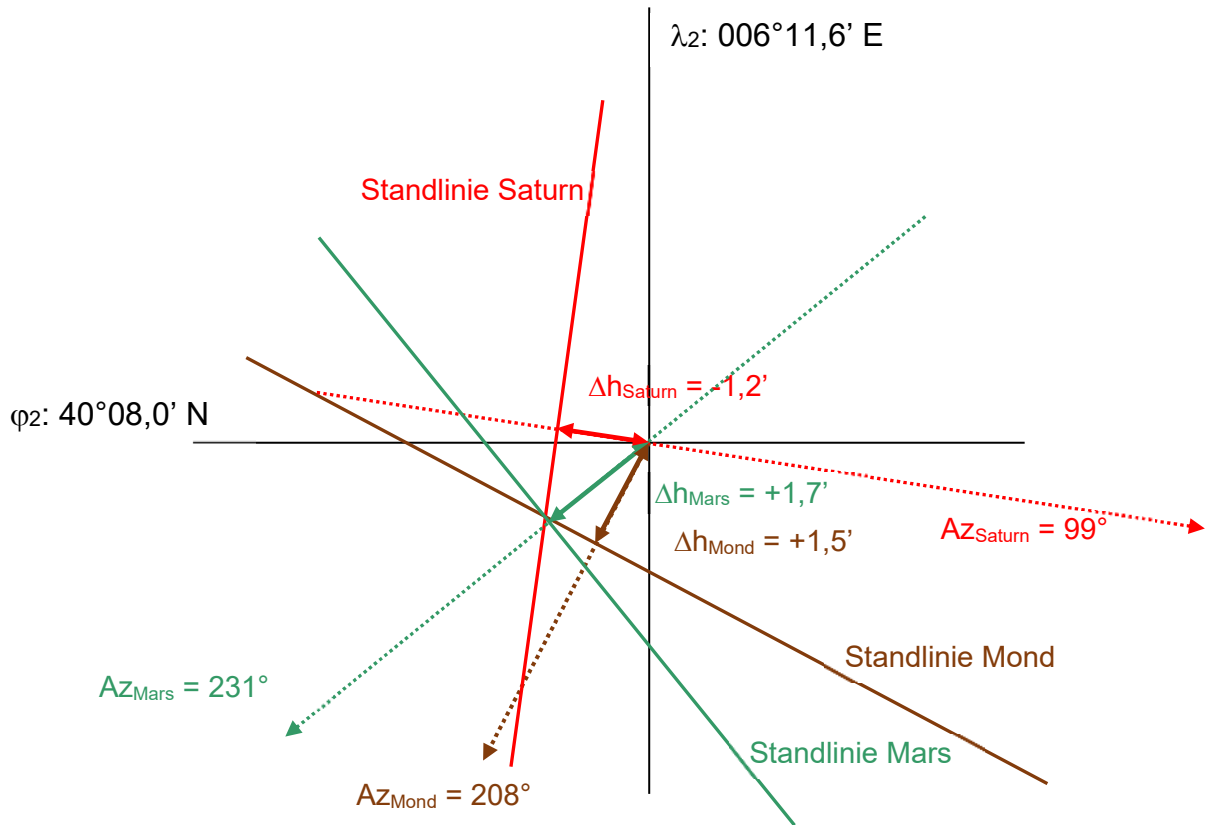
φ Ok (LAT)	40°08,0' N	λ Ok (LON)	006°11,6' E
+ $\Delta\varphi$	+ 01,1' S	+ $\Delta\lambda$	+ 1,8' W
= φ Ob (LAT)	40°06,9' N	= λ Ob (LON)	006°09,8' E

BV = Ok \rightarrow Ob	1,7 sm 235°
--------------------------	--------------------

NJ = aus Tagseite im nautischen Jahrbuch, *NJS* = aus Schalttafeln des NJ, *NJB* = Beschickung aus NJ

Rein rechnerisch versetzt

Nun bezieht sich die grafische Standlinienkonstruktion komplett auf den zweiten Koppelort:



φ_{OK2} :	40°08,0' N
+ $\Delta\varphi$:	1,1' S
= φ_{OB} :	<u>40°06,9' N</u>
λ_{OK2} :	006°11,6' E
+ $\Delta\lambda$:	1,8' W
= λ_{OB} :	<u>006°09,8' E</u>