

1. JULI 1977

23. JULI 1982

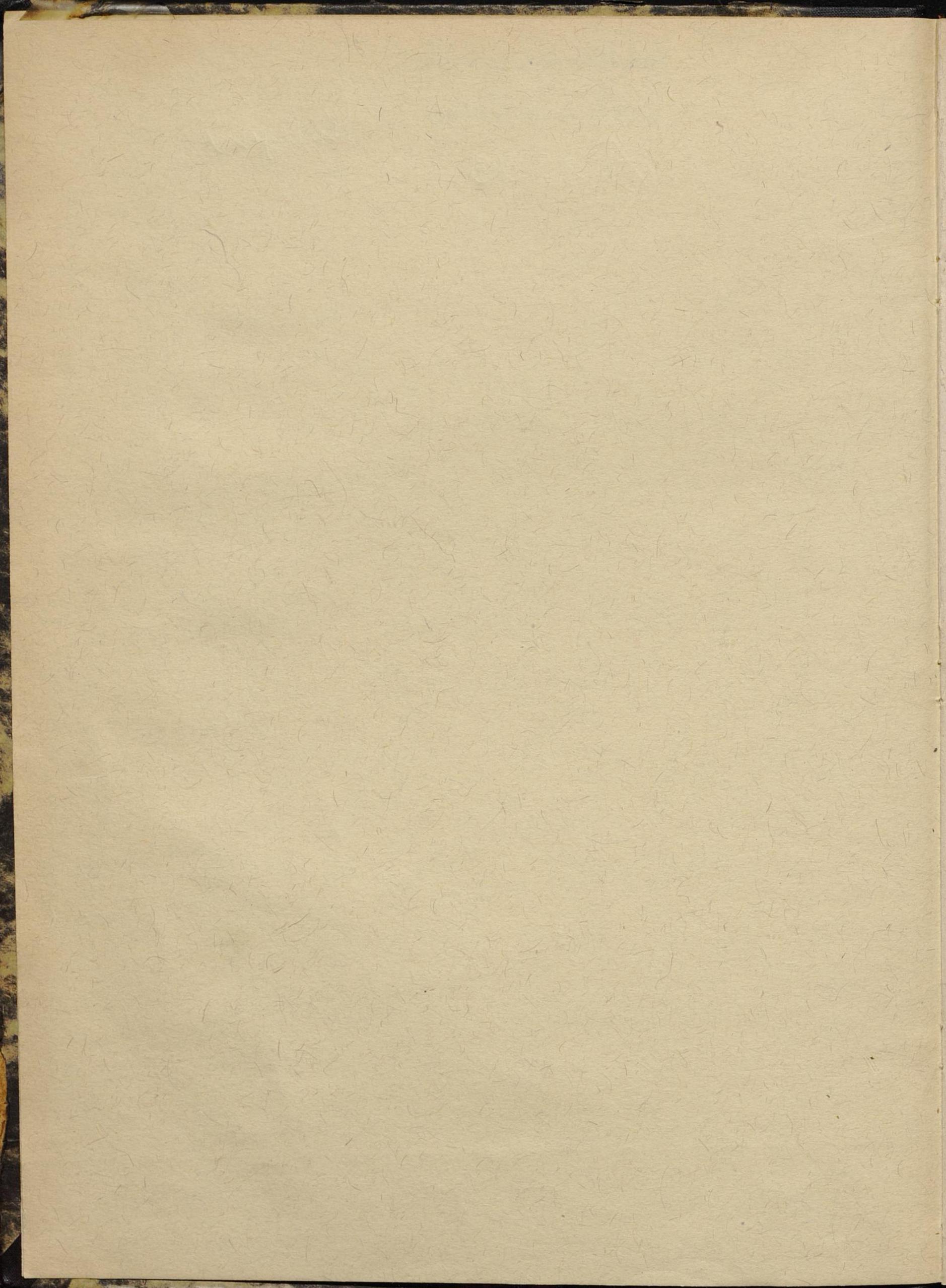
09. JUNI 1989

Fachdokumentationstelle
für Luftverkehr
o. Prof. Dr.-Ing. habil. Edgar Röppner

9.4

W. W. W.

A 2933



D. (Luft) 1255/2 d

Dozent für LUFTVERKEHR,
Flugbetrieb, Flugsicherung, Luftnavigation
Dr.-Ing. habil. Edgar Rössger
Technische Hochschule Berlin

Leitfaden der Flugnavigation

Teil 2

Angewandte Navigation

d. Koppelnavigation
in Verbindung mit astronomischen
Standlinien

August 1942

Der Oberbefehlshaber der Luftwaffe
Der Chef des Generalstabes

L. Inspektion 2
Nr. 2750/42

Berlin, den 15. August 1942

Die D. (Luft) 1255/2d

„Leitfaden der Flugnavigation
Teil 2: Angewandte Navigation

d. Koppelnavigation in Verbindung mit astronomischen Standlinien
August 1942“

wird hiermit genehmigt und tritt mit ihrer Herausgabe in Kraft.

J. A.

F i n f

Inhalt

	Seite
Einführung	5
I. Astronomische Standlinie	7
A. Erklärung	7
B. Genauigkeit	7
C. Hilfsmittel zur Ermittlung der astronomischen Standlinie	8
II. Navigatorische Flugvorbereitung	19
A. Allgemeine navigatorische Flugvorbereitung	19
B. Zusätzliche astronomische Flugvorbereitung	19
III. Anwendung der astronomischen Standlinie im Fluge	27
A. Anwendung bei Nacht	27
B. Anwendung am Tage	36
C. Das Einstandlinienverfahren	38
D. Der Nordstern	42

Abbildungen

	Seite
Abb. 1: Die astronomische Standlinie	7
Abb. 2: Der astronomische Standort	8
Abb. 3: Gesamtausrüstung für die Anwendung der astronomischen Standlinie	9
Abb. 4: Der Libellenoktant	9
Abb. 5: Die Beobachtungsuhr	10
Abb. 6: Der Standortfinder	11
Abb. 7a: Die Meßkarte mit Umriffen	11
Abb. 7b: Die Meßkarte ohne Umriffe	11
Abb. 8: Der Auswertevordruck	12
Abb. 9: Das „Aeronautische Jahrbuch“ nach Stundenzeit	12
Abb. 10: Die Höhentafel nach Stundenwinkel	13
Abb. 10a: Die Höhentafel nach Sonnenzeit	13
Abb. 11: Die Höhentafeln für Fixsterne	14
Abb. 12: Das Beleuchtungsgerät	14
Abb. 13: Die Auswertemappe	15
Abb. 14: Die Jahrbuchsternkarte	15
Abb. 15: Der Sternglobus	16
Abb. 16: Das Chronometer	17
Abb. 17: Das Chronometertagebuch	17
Abb. 18: Die vorbereitete Luftnavigationkarte 1:4 000 000	18
Abb. 19: Das Logbuch	20
Abb. 20: Das Jahrbuchblatt für den 8./9. Januar 1942	21
Abb. 21: Meßkarte vorbereitet	22
Abb. 22: Die Sternkarte mit eingezeichneten Planeten	23
Abb. 23: Die vorbereitete Auswertemappe	24
Abb. 24: Die Beobachtungsskizze	25
Abb. 25: Das Chronometer und die Beobachtungsuhr	26
Abb. 26: Die Auswertung der Spika	29
Abb. 27: Auswertung des Pollux	29
Abb. 28: Meßkarte mit allen Eintragungen	30
Abb. 29: Astronomischer Standort aus zwei Höhen	31
Abb. 30: Auswertung des Arkturus	32
Abb. 31: Auswertung des Pollux	33
Abb. 32: Auswertung des Regulus	33
Abb. 33: Astronomischer Standort aus drei Höhen mit Verschiebung einer Standlinie	34
Abb. 34: Luftnavigationkarte 1:4 000 000 mit allen Eintragungen	35
Abb. 35: Auswertung des Mondes	37
Abb. 36: Auswertung der Sonne	37
Abb. 37: Anflug des Zieles auf der astronomischen Standlinie	38
Abb. 38: Anflug des Zieles auf der astronomischen Standlinie bei großem Winkel zwischen Standlinie und $rw\ K$	39
Abb. 39: Anflug des Zieles auf der astronomischen Standlinie bei kleinem Winkel zwischen Standlinie und $rw\ K$ Kursänderung 90°	39
Abb. 40: Anflug des Zieles auf der astronomischen Standlinie bei kleinem Winkel zwischen Standlinie und $rw\ K$ Kursänderung 30°	40
Abb. 41: Anflug des Zieles auf der astronomischen Standlinie bei nahezu rechtem Winkel zwischen Standlinie und $rw\ K$	40
Abb. 42: Anflug von Syderoe auf der astronomischen Standlinie	41
Abb. 43: Auswertung der Capella	44
Abb. 44: Auswertung des Nordsterns	44
Abb. 45: Anflug des Zieles auf der Nordsternbreite	45

Anlagen 1—3

Einführung

Die Erfahrungen auf dem Gebiete der Flugnavigation haben ergeben, daß die in der D. (Luft) 1255/2b und c beschriebenen navigatorischen Methoden zur Kontrolle der Koppelnavigation für die Durchführung bestimmter Aufgaben nicht immer ausreichen.

Folgende Ursachen kommen für das Versagen dieser Hilfsmittel oder für auftretende Fehler in Frage:

1. Die Genauigkeit der angewandten Verfahren nimmt mit zunehmender Flugzeit und größer werdendem Abstand von der eigenen Basis ab.
2. Die Ausnutzung der Hilfsmittel wird durch Maßnahmen des Feindes gestört oder verhindert.
3. Die Bodenorganisation steht aus verschiedenen Gründen nicht in allen Fällen in dem erforderlichen Umfang zur Verfügung.
4. Die Genauigkeit und Anwendbarkeit der Verfahren ist abhängig von der Tageszeit.

Diese Nachteile entfallen bei der Anwendung der astronomischen Standlinie, die, wie jede andere Standlinie auch, für die Führung von Flugzeugen verwandt werden kann.

In der D. (Luft) 1255/2d sind daher die Anwendungsarten der astronomischen Standlinie in Verbindung mit der Koppelnavigation beschrieben.

Für die Ermittlung der astronomischen Standlinie ist die Ausrüstung des Flugzeuges mit Beobachtungs- und Auswertegeräten erforderlich. Der Umfang und das Gewicht des notwendigen Gerätes ist so herabgemindert, daß es als zusätzliche Belastung bei allen Flügen in Kauf genommen werden kann.

Da die astronomische Standlinie sich aus der Höhenwinkelmessung eines Gestirns ergibt, ist für ihre Anwendung die Sichtbarkeit der Gestirne (Sonne, Mond, Planeten oder Fixsterne) Voraussetzung.

Die wesentlichen Vorteile der astronomischen Standlinie sind:

1. Gleichbleibende Genauigkeit und Anwendbarkeit bei allen Entfernungen von der eigenen Basis und zu beliebigen Tageszeiten.
2. Unabhängigkeit von jeder Bodenorganisation.
3. Störungen durch den Feind sind ausgeschlossen.

Für die Bestimmung des astronomischen Standortes ist das Messen der Höhen von mindestens zwei verschiedenen Gestirnen notwendig, deren Richtungsunterschied wie bei den Funkpeilungen möglichst 90° betragen soll. Dabei kann die Berücksichtigung des Zwischenfluges unterbleiben, wenn die Höhe eines querab stehenden Gestirns zuerst gemessen wird.

Am Tage kann häufig nur die Sonne zur Standlinienbestimmung benutzt werden. Die Sonnenstandlinie kann dann in Verbindung mit einer Funkstandlinie brauchbare Standorte liefern, wenn wegen zu großen Abstandes von der eigenen Basis die Schnittwinkel verschiedener Funkstandlinien bereits zu ungünstig sind.

In den folgenden Ausführungen sind die in der Praxis erprobten Anwendungsmöglichkeiten der astronomischen Standlinie an Hand eines Fluges behandelt. Die für das Verständnis der Verfahren wichtigen Grundlagen der astronomischen Navigation sind in der D. (Luft) 1255/1 Beiheft 1 zu finden.

I. Die astronomische Standlinie

A. Erklärung

Unter der astronomischen Standlinie versteht man in der Flugnavigation die Linie, **1** auf der sich das Flugzeug auf Grund der Höhenwinkelmessung eines Gestirns im Augenblick der Beobachtung befindet. Sie verläuft als Kreis um den Bildpunkt des beobachteten Gestirns. Ein Teil von ihr wird in der Karte des Standortfinders dargestellt. (Siehe D. (Luft) 1255/1 Beiheft 1, Ziffer 110 und 146.)

Der Schnittpunkt zweier astronomischer Standlinien ergibt den astronomischen Standort.

B. Genauigkeit

Die Genauigkeit der Höhenwinkelmessung eines Gestirns schwankt je nach Ruhelage **2** des Flugzeuges zwischen 0 und etwa 8 Bogenminuten. Eine Bogenminute auf der Erdoberfläche entspricht der Strecke von rund 1,9 km. Daher ist bei einem Höhenfehler von 8 Bogenminuten die in die Karte eingezeichnete Standlinie als Mittellinie eines Bandes von ungefähr 30 km Breite anzusehen (Abb. 1).

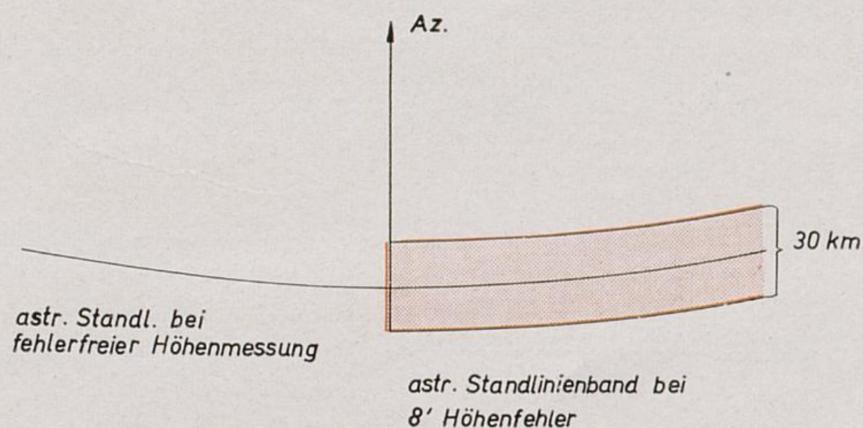


Abb. 1

Die astronomische Standlinie

Der aus zwei astronomischen Beobachtungen gewonnene Standort ist demnach der Mittelpunkt eines Fehlvierecks von 30 km Seitenlänge (Abb. 2).

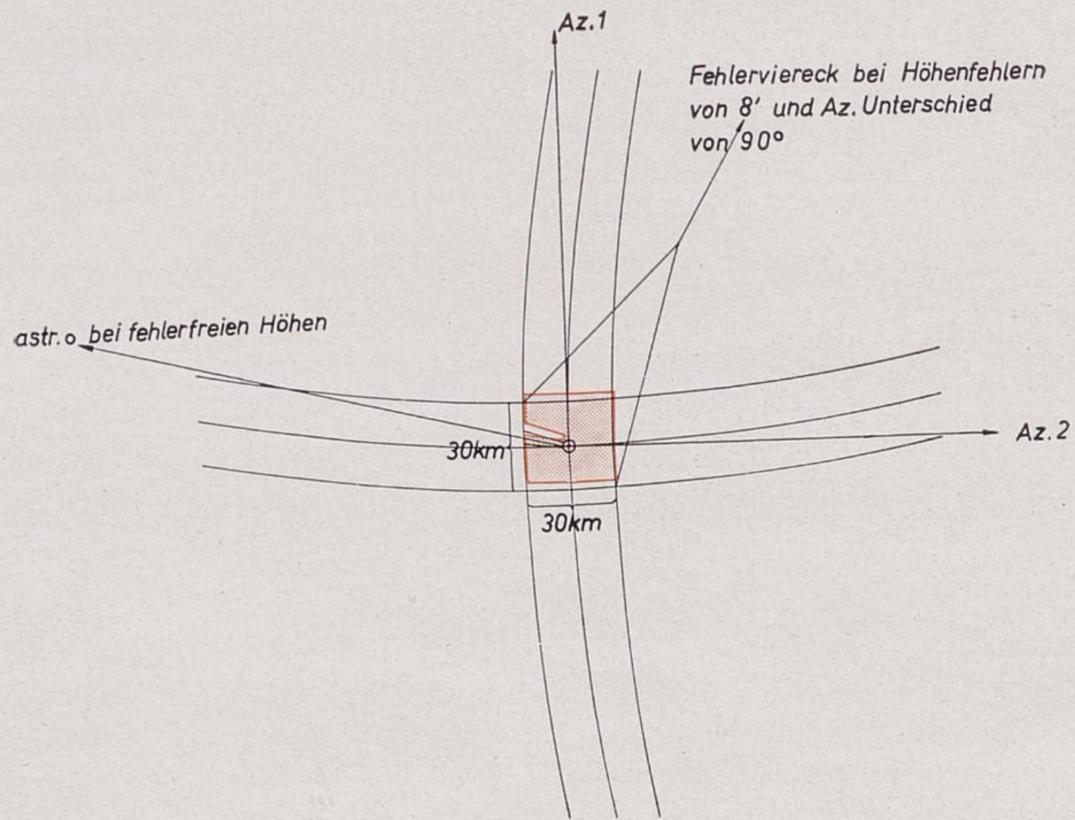


Abb. 2

Der astronomische Standort

Bei Flügen in ruhigeren Luftschichten, also in größeren Höhen, und bei guter Zusammenarbeit zwischen dem Flugzeugführer und dem Beobachtenden läßt sich die Genauigkeit wesentlich steigern. Höhenfehler über fünf Bogenminuten treten selten auf, wenn die Kurssteuerung eingeschaltet ist und durch besonders gekennzeichnete, planparallele Scheiben beobachtet wird. Die erzielte Genauigkeit hängt außerdem wesentlich von der Geschicklichkeit des Beobachtenden ab.

- 3 Zusätzliche Fehler, die durch die Benutzung des Standortfinders entstehen können, müssen durch sorgfältigste Bedienung und Einstellung dieses Geräts herabgemindert werden.

Jede parallele Verschiebung der Standlinie um 1 mm in der Standortfinderkarte (Maßstab 1:4 000 000) hat bereits einen Fehler von 4 km zur Folge.

C. Hilfsmittel zur Ermittlung der astronomischen Standlinie

- 4 Die Ausrüstung zur Ermittlung der astronomischen Standlinie während des Fluges
Gesamt-
ausrüstung umfaßt:

Beobachtungsgeräte,
Auswertegeräte,
Tafeln und Vordrucke,
Zubehör.

(Abb. 3)



Abb. 5
Gesamtausrüstung für die Anwendung der astronomischen Standlinie

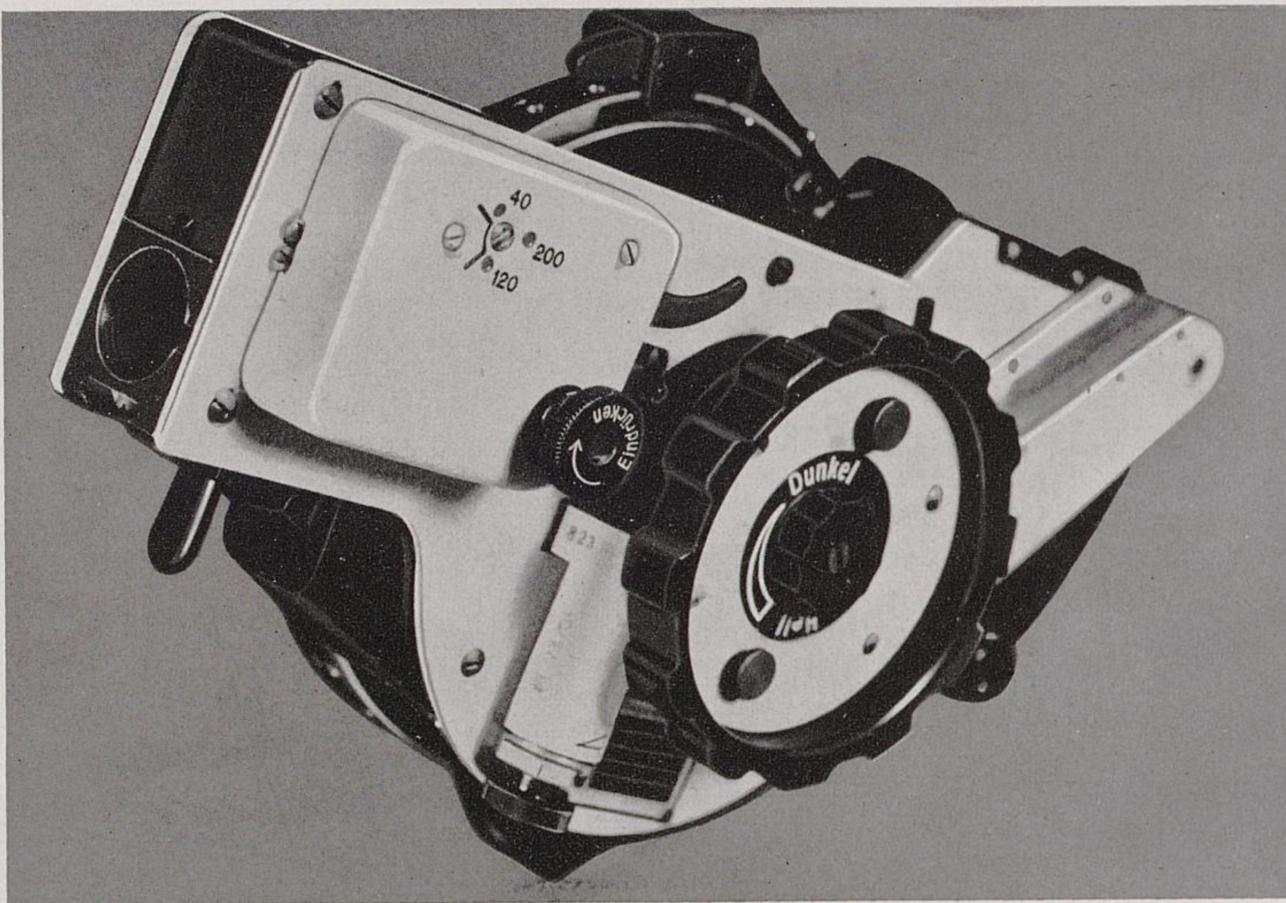


Abb. 4
Der Libellenoptant

Beobachtungsgeräte

- 5** Zur Messung der Gestirnsgröße benutzt man den Libellenoktant (Abb. 4), s. D. (Luft) 1255/1 Beiheft 1 Ziffer 131—139.
Eine technische Beschreibung und Bedienungsanweisung enthält die L. Dv. T 4051.
- 6** Die Bestimmung der genauen Zeit erfolgt mit Hilfe der Beobachtungsuhr (B-Uhr, Abb. 5, s. D. (Luft) 1255/1 Beiheft 1 Ziffer 138).
Die Beschreibung und Bedienungsanweisung der B-Uhr befindet sich in der L. Dv. 153/6.

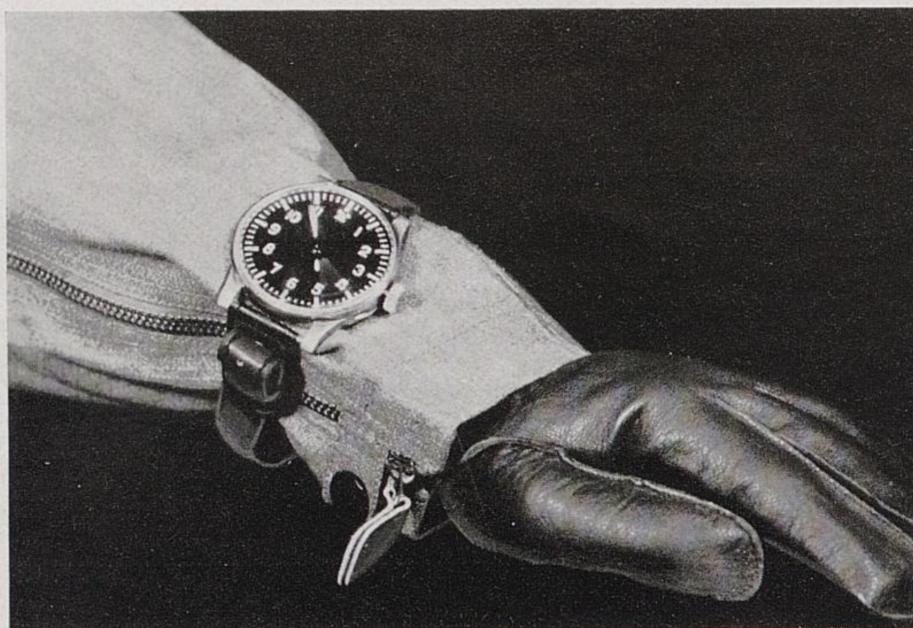


Abb. 5

Die Beobachtungsuhr

Auswertegeräte

- 7** Der Standortfinder (Abb. 6) dient zur leichteren Darstellung der gekrümmten Standortlinie in einer stereographischen Karte und zum Auffinden des astronomischen Standortes (s. D. (Luft) 1255/1 Beiheft 1 Ziffer 146—150).
- 8** Die für den Standortfinder verwendeten Maßkarten sind in stereographischer Projektion entworfen. Ihr Maßstab ist 1:4 000 000. Die Karten enthalten entweder nur das Gradnetz oder das Gradnetz mit Umrissen (Abb. 7a und 7b). Alle anderen Eintragungen müssen handschriftlich erfolgen. Die Karten können mit Bleistift, Tinte, Tuschen beschriftet und wie alle anderen Karten behandelt werden. Die Anzahl der für einen Flug benötigten Karten richtet sich nach dem Einsatzgebiet (s. D. (Luft) 1255/1 Ziffer 8 und 9 und Beiheft 1 Ziffer 146).

Tafeln und Vordrucke

- 9** Der Auswertevordruck (Abb. 8) dient zum Eintragen der Beobachtungsergebnisse, zur Durchführung der Höhenberichtigungen und zur Vornahme der Zeit- und Höhenberechnung (s. D. (Luft) 1255/1 Beiheft 1 Ziffer 102—109, Ziffer 78—89 und 116—121).
- 10** Dem Aeronautischen Jahrbuch (Abb. 9) werden die für den betreffenden Flug benötigten Seiten entnommen und in die Auswertemappe (s. Ziffer 13) eingeklebt (s. D. (Luft) 1255/1 Beiheft 1 Ziffer 140—142).

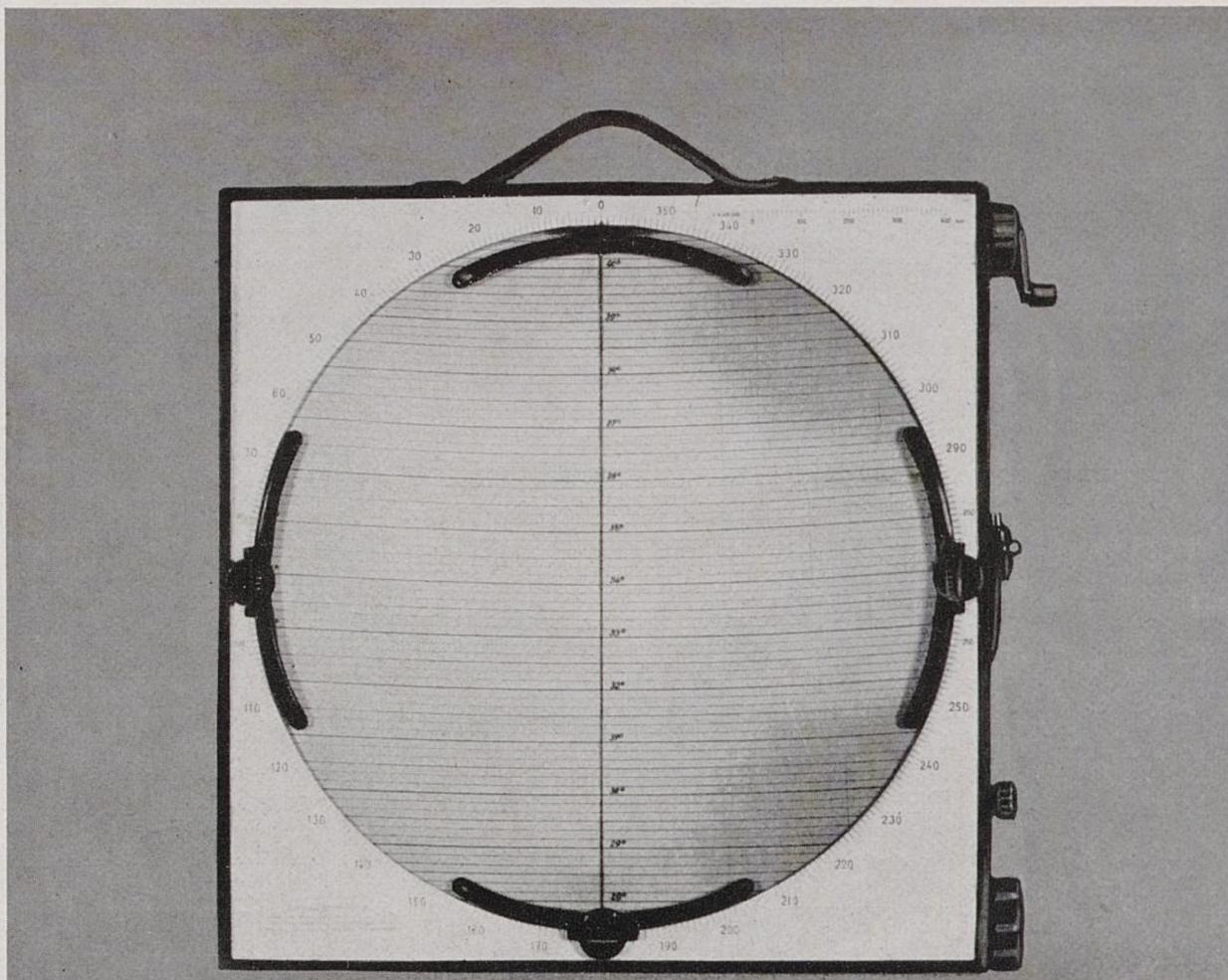


Abb. 6
Der Standortfinder

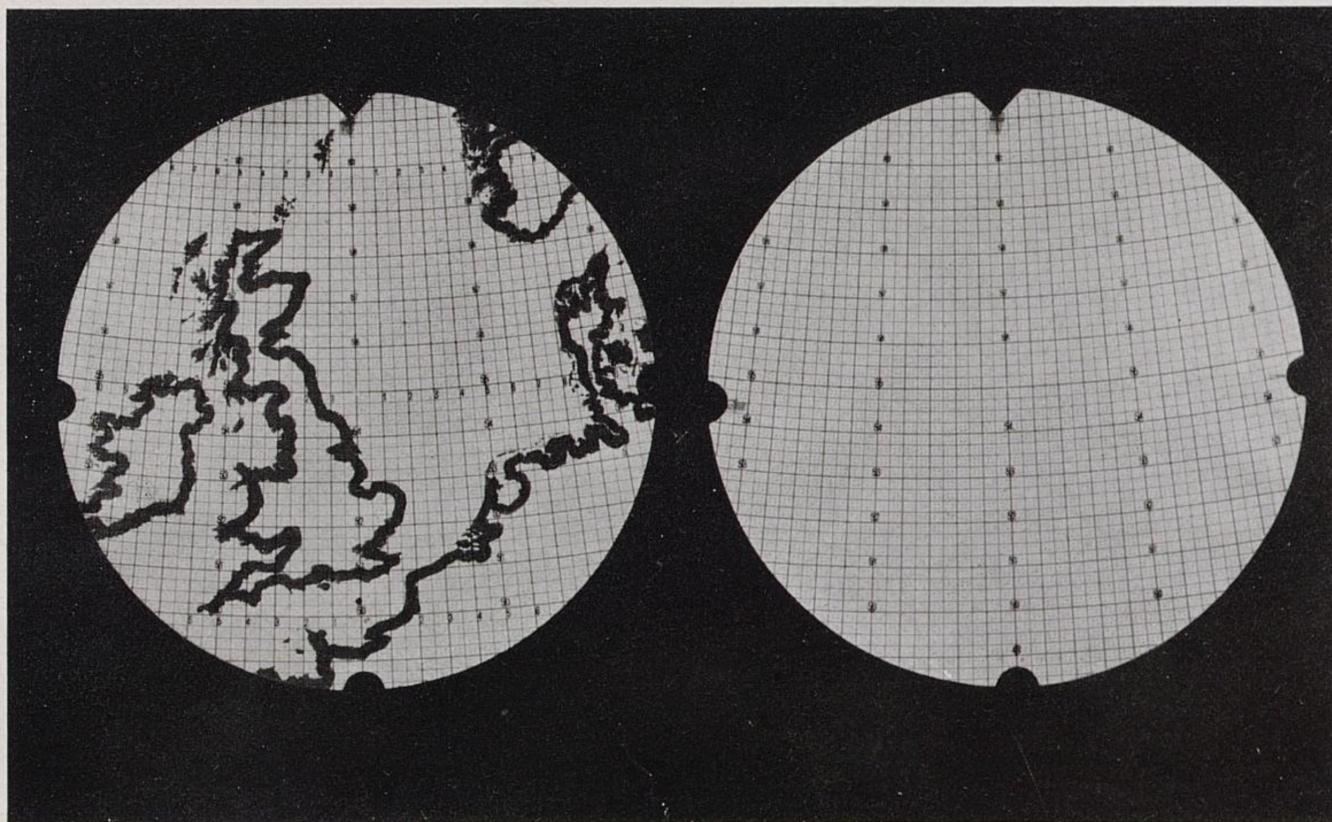


Abb. 7a
Die Meßkarte mit Umriffen

Abb. 7b
Die Meßkarte ohne Umriffe

Höhe und Azimut

Beobachtungszeit				Datum: _____ Gestirn: _____		Höhenbeobachtung																																																												
Uhrzeit	h	m	s	Astron. Koppelort: _____ Br. _____ Lg. _____		h _b	°	′																																																										
Stand				Höhentafel _____ Br. _____ Lg. _____		J B																																																												
Endzeit d. Beob.				Zeitumrechnung		h _s																																																												
Halbe Laufzeit				Jahr. Wert Gr. τ	h	m	s	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>H B</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td rowspan="2" style="font-size: 2em;">}</td> <td style="text-align: center;">=</td> </tr> <tr> <td>Zus B C</td> <td style="text-align: center;">+</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		H B	-	}	=	Zus B C	+																																																			
H B	-	}	=																																																															
Zus B C	+																																																																	
Zonenzeit				Einschaltwerte				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>entg. Nordst. Ber.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Br</td> <td></td> </tr> </table>		entg. Nordst. Ber.		Br																																																						
entg. Nordst. Ber.																																																																		
Br																																																																		
Lg				Gr. τ				Höhenberechnung																																																										
iZ				Lg iZ						°	′																																																							
Ber. Zonenz. (falsche Taf.)				Gr. τ				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Br (Nordst.)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tafel h (Nordst. Ber.)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Einschaltwert</td> <td></td> </tr> <tr> <td>h_r</td> <td></td> </tr> </table>		Br (Nordst.)		Tafel h (Nordst. Ber.)		Einschaltwert		h _r																																																		
Br (Nordst.)																																																																		
Tafel h (Nordst. Ber.)																																																																		
Einschaltwert																																																																		
h _r																																																																		
Abweichung				Lg iZ				Azimut																																																										
Jahr. Wert δ				Gr. τ						°	′																																																							
Einschaltwert				Lg iZ				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>A_z mit Zusatzbez.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>A_z</td> <td></td> </tr> </table>		A _z mit Zusatzbez.		A _z																																																						
A _z mit Zusatzbez.																																																																		
A _z																																																																		
δ				Gr. τ				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>24^h - α</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>11</td> <td>59</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>* τ (Größ. a. 12^h)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>* τ (Klein. a. 12^h)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>abziehen</td> <td>12</td> <td>00</td> <td>00</td> <td>* t₀</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>* t_w</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>* τ (Größ. a. 12^h)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>* τ (Klein. a. 12^h)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>abziehen</td> <td>12</td> <td>00</td> <td>00</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>* t₀</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>* t_w</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		24 ^h - α				11	59	60	* τ (Größ. a. 12 ^h)				* τ (Klein. a. 12 ^h)			abziehen	12	00	00	* t ₀			* t _w				* τ (Größ. a. 12 ^h)							* τ (Klein. a. 12 ^h)							abziehen	12	00	00					* t ₀							* t _w		
24 ^h - α				11	59	60																																																												
* τ (Größ. a. 12 ^h)				* τ (Klein. a. 12 ^h)																																																														
abziehen	12	00	00	* t ₀																																																														
* t _w				* τ (Größ. a. 12 ^h)																																																														
				* τ (Klein. a. 12 ^h)																																																														
				abziehen	12	00	00																																																											
				* t ₀																																																														
				* t _w																																																														

Abb. 8

Der Auswertevordruck

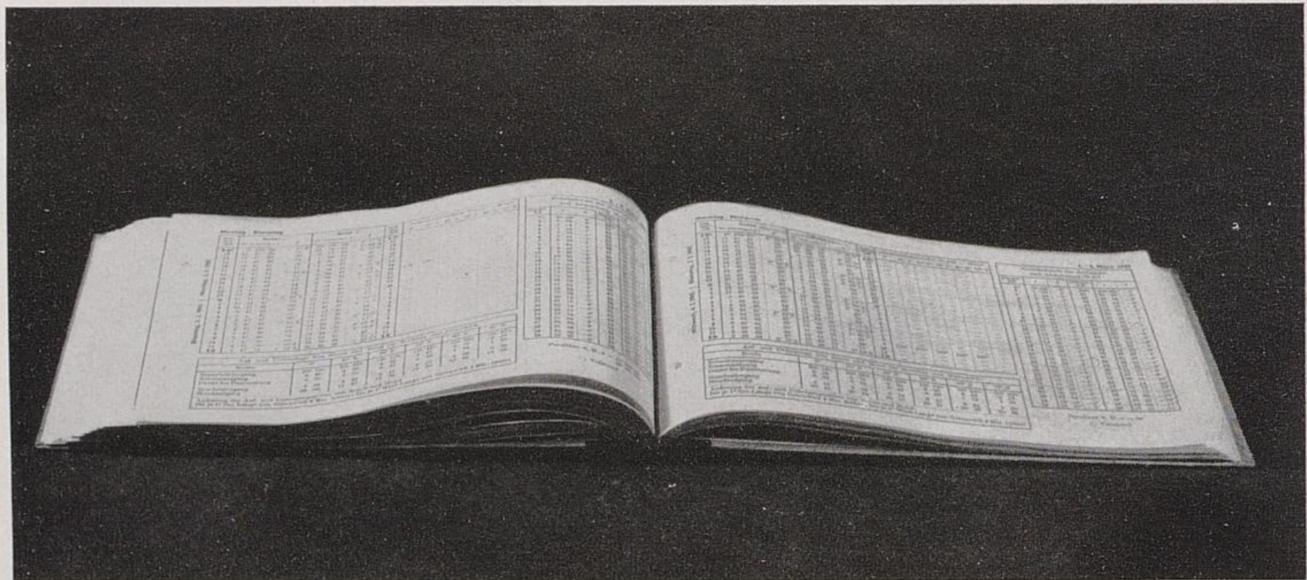


Abb. 9

Das „Aeronautische Jahrbuch“ nach Stundenzeit

II Höhen- und Azimuttafeln Die für einen bestimmten Flug erforderlichen Höhentafeln (Abb. 10) werden nach der Breite der Kartenmittelpunkte und nach den Abweichungswerten der zu beobachtenden Gestirne ausgewählt und gleichfalls in die Auswertemappe aufgenommen (j. D. (Luft) 1255/1 Beiheft 1 Ziffer 116—118).

Für bestimmte Gebiete werden Höhentafeln nach Sonnenzeit aufgestellt. Sie gelten nur für die auf ihnen vermerkten Tage, Zeiten und Gestirne. Eine derartige Tafel für die Sonne zeigt Abb. 10a (s. D. (Luft) 1255/1 Beiheft 1 Ziffer 120).

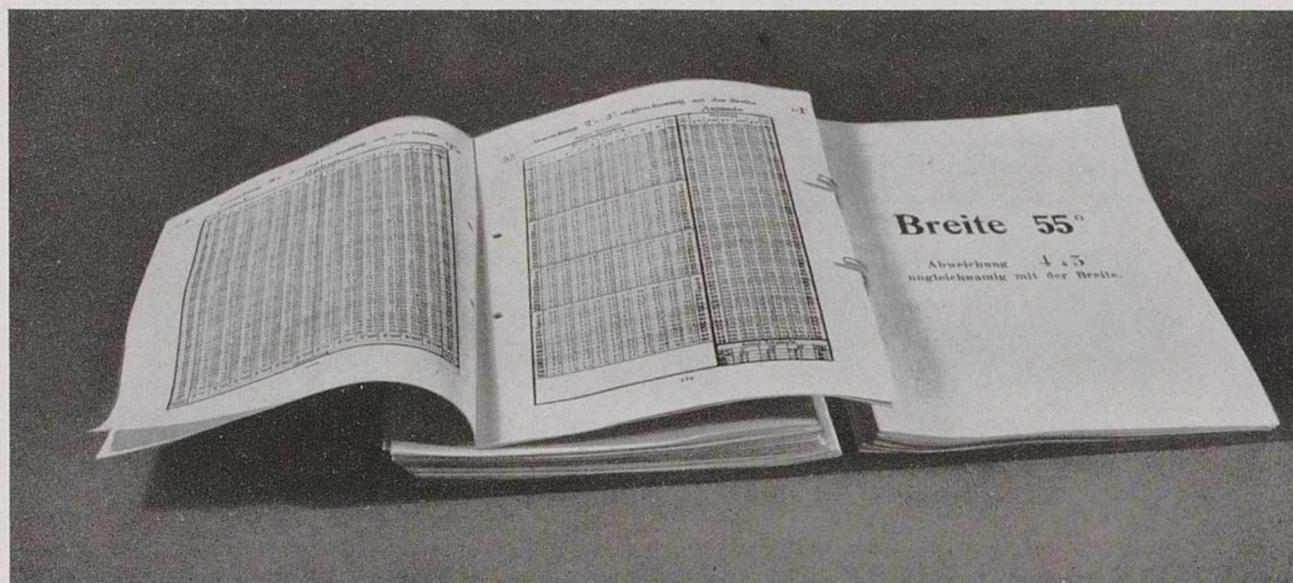


Abb. 10
Die Höhentafel nach Stundenwinkel

Breite: 55° N			Länge: 0°		
Gestirn: Sonne					
Tag: Freitag, 9. Januar 1942					
Zeit: 11^h — 12^h DSZ					
DSZ	Höhe	Azi- mut	DSZ	Höhe	Azi- mut
11 ^h 0 ^m	3° 9'	137.5	11 ^h 30 ^m	5° 52'	143.9
1	3 15 +6'	137.7	31	5 57 +5'	144.1
2	3 20 +5	137.9	32	6 2 +5	144.4
3	3 26 +6	138.1	33	6 7 +5	144.6
4	3 32 +6	138.4	34	6 12 +5	144.8
5	3 38 +6	138.6	35	6 17 +5	145.0
6	3 43 +5	138.8	36	6 22 +5	145.2
7	3 49 +6	139.0	37	6 27 +5	145.4
8	3 54 +5	139.2	38	6 32 +5	145.7
9	4 0 +6	139.4	39	6 37 +5	145.9
11 ^h 10 ^m	4 6 +6	139.6	11 ^h 40 ^m	6 42 +5	146.1
11	4 11 +5	139.8	41	6 46 +4	146.3
12	4 17 +6	140.1	42	6 51 +5	146.5
13	4 22 +5	140.3	43	6 56 +5	146.8
14	4 28 +6	140.5	44	7 1 +5	147.0
15	4 33 +5	140.7	45	7 5 +4	147.2
16	4 39 +6	140.9	46	7 10 +5	147.4
17	4 44 +5	141.1	47	7 15 +5	147.6
18	4 50 +6	141.3	48	7 19 +4	147.9
19	4 55 +5	141.5	49	7 24 +5	148.1
11 ^h 20 ^m	5 0 +5	141.8	11 ^h 50 ^m	7 28 +4	148.3
21	5 6 +6	142.0	51	7 33 +5	148.5
22	5 11 +5	142.2	52	7 37 +4	148.7
23	5 16 +5	142.4	53	7 42 +5	149.0
24	5 21 +5	142.6	54	7 46 +4	149.2
25	5 26 +5	142.8	55	7 51 +5	149.4
26	5 32 +6	143.1	56	7 55 +4	149.6
27	5 37 +5	143.3	57	7 59 +4	149.8
28	5 42 +5	143.5	58	8 4 +5	150.1
29	5 47 +5	143.7	59	8 8 +4	150.3
11 ^h 30 ^m	5° 52'	143.9	12 ^h 00 ^m	8° 12'	150.5

Abb. 10a
Die Höhentafel nach Sonnenzeit

Bei Nachtflügen werden für die zu beobachtenden Fixsterne Höhentafeln nach Sternzeit (Abb. 11) mitgeführt (s. D. (Luft) 1255/1 Beiheft 1 Ziffer 119).

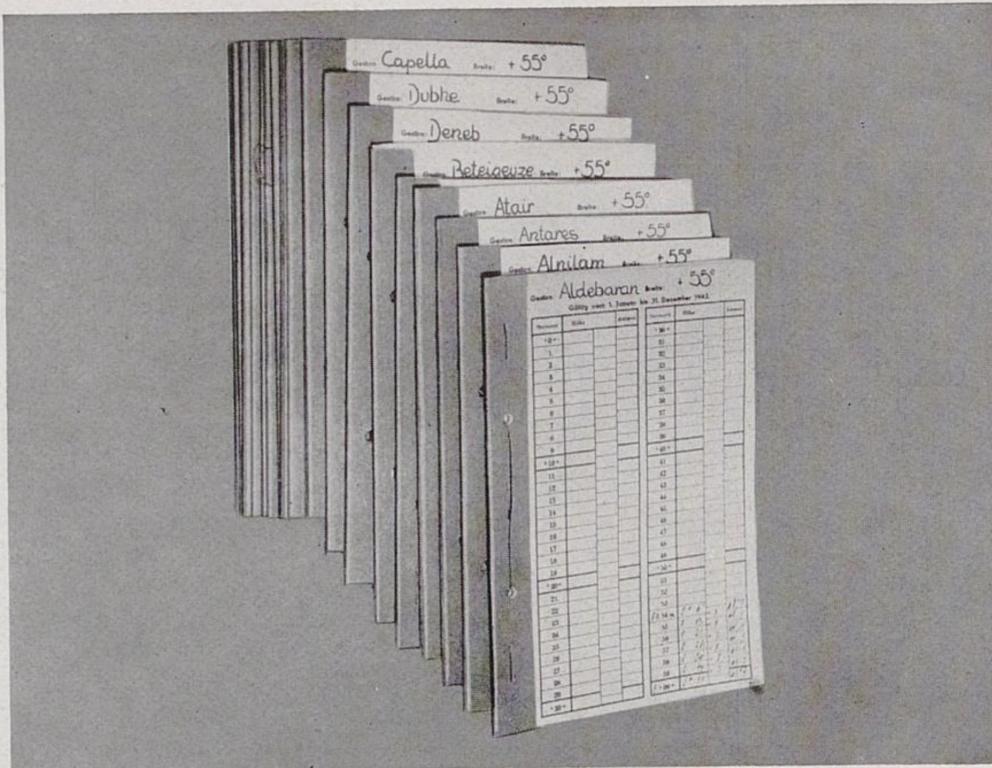


Abb. 11
Die Höhentafeln für Fixsterne

Zubehör

- 12** Das Beleuchtungsgerät (Abb. 12) besitzt Anschlüsse für die Beleuchtung des Libellenoktanten und des Standortfinders. Es dient außerdem zur direkten Beleuchtung des Arbeitsplatzes bei Nacht. Das Gerät wird an einem Band um den Nacken getragen und ist mit einem Kabel an das Bordnetz anzuschließen.

Beleuchtungsgerät

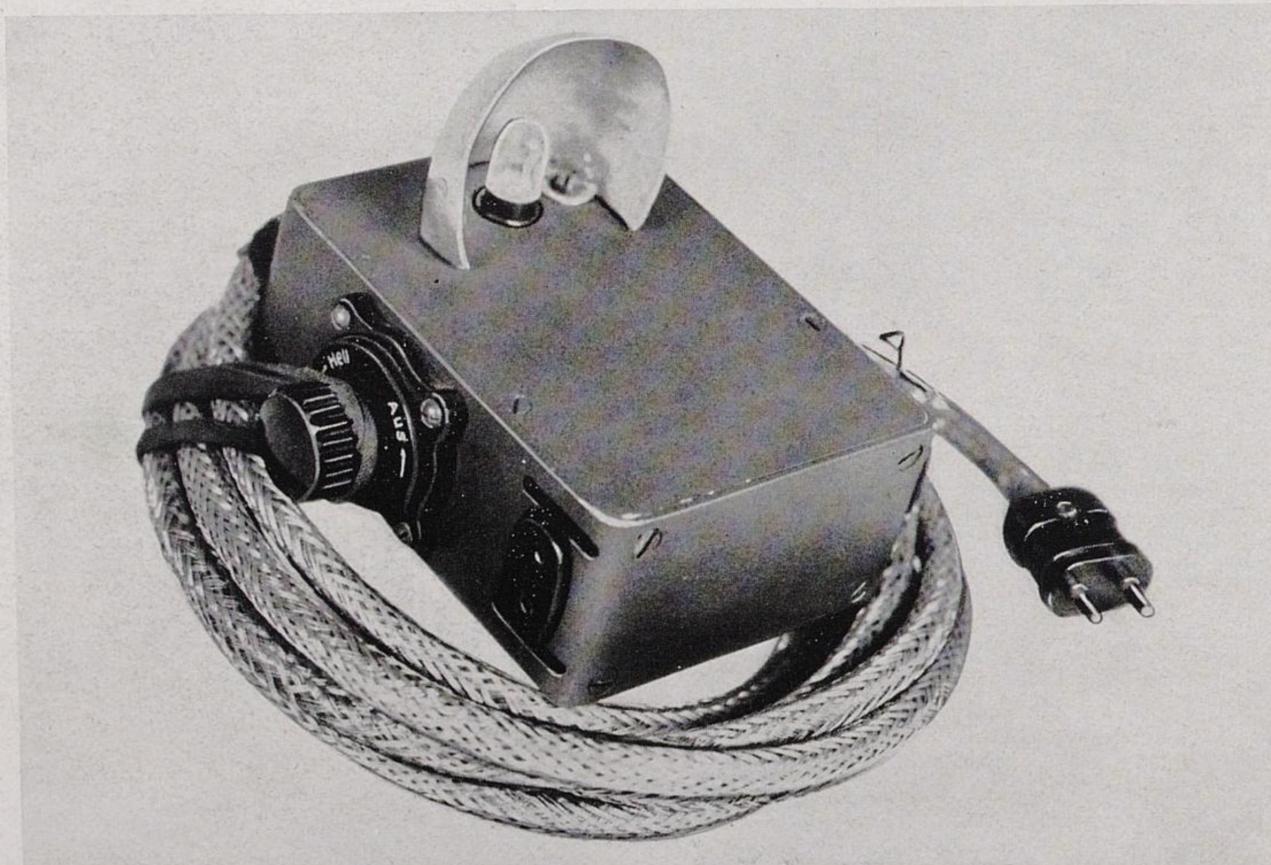


Abb. 12
Das Beleuchtungsgerät

Die Auswertemappe (Abb. 13) dient zur Aufnahme und Einordnung der Jahrbuchblätter, der Höhentafeln, der Beschickungstafeln und des Auswertevordrucks.

13
Auswertemappe

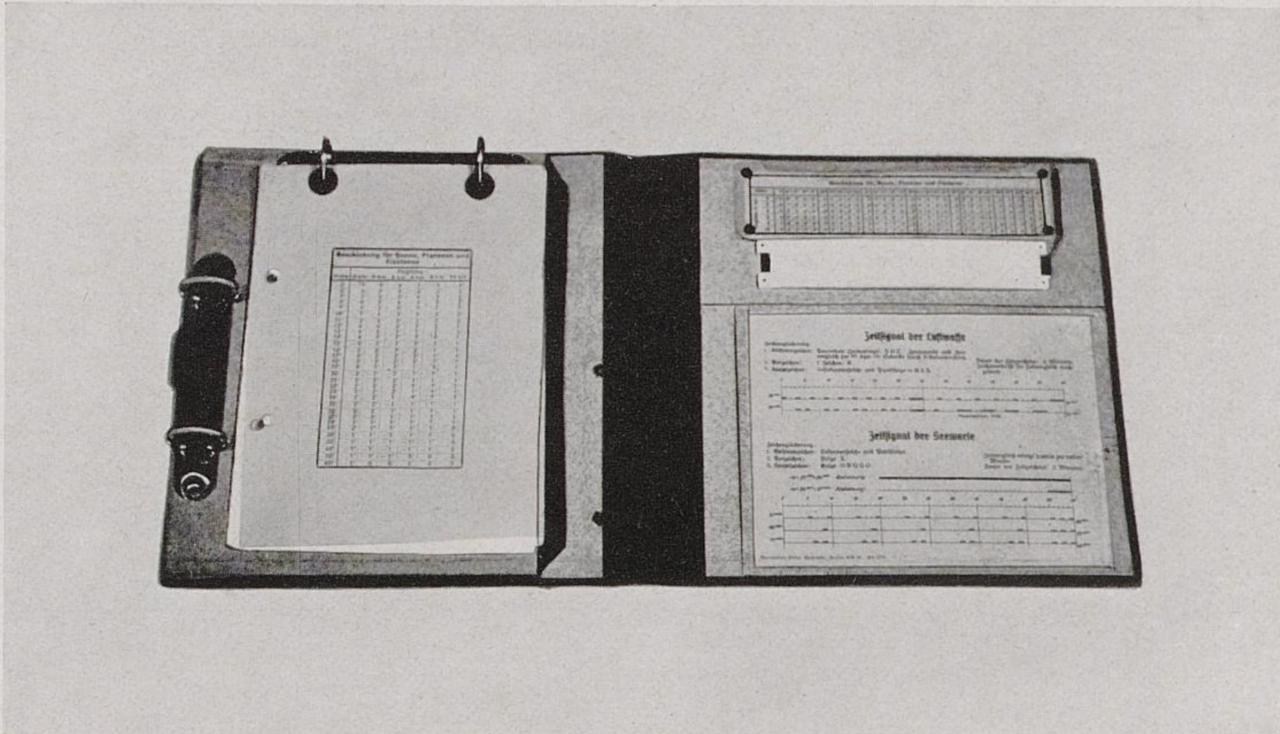


Abb. 13
Die Auswertemappe

Vorderseite

Merkregeln zum Auffinden der wichtigsten Fixsterne

Der Wagen (oder Große Bär) hat als rechtes Hinterrad **Dubhe**, als vordersten Deichselstern **Benetnasch**, als zweiten **Mizar**. Die Verlängerung der Hinterräder nach Norden führt zum **Nordstern** im Kleinen Bären. Verlängert man den Bogen der Deichsel um den 5fachen Abstand Mizar-Benetnasch, so kommt man zum **Arkturus** und noch einmal so weit zur **Spica**.

Die Verlängerung vom rechten Vorderrad zum rechten Hinterrad führt zur **Capella**. Die Diagonale rechtes Vorderrad — linkes Hinterrad führt zwischen **Castor** und **Pollux**. Die Linie vom rechten Vorderrad zum vordersten Deichselstern führt zur **Gemma** in der Krone und weiter zum **Antares**. Eine Linie vom rechten über das linke Vorderrad trifft auf **Regulus**, in entgegengesetzter Richtung **Wega** und **Atair**. Wega und Atair bilden mit **Deneb** ein gleichschenkliges Dreieck mit Atair als Spitze.

Gegenüber dem Wagen auf der anderen Seite des Nordsterns steht die **Cassiopeja** (W). Der vierte Stern im Linienzug des W ist der **Schedir**, die Verlängerung Nordstern—Endstern des W führt zu **Sirrah** und noch einmal so weit etwas seitlich zum **Deneb Kaitos**.

Am Himmelsäquator steht der **Orion**, der mittelste Stern der Gürtellinie ist **Alnilam**, auf einer Senkrechten zur Gürtellinie steht nördlich **Beteigeuze**, südlich **Rigel**.

Vom hellsten Stern des Orion, **Beteigeuze**, geht eine Spirale aus, auf der der Reihe nach folgende hellen Sterne stehen: (Bellatrix) **Rigel**, **Sirius**, **Prokyon**, **Pollux** (PP!), **Castor**, **Capella** (CC!). Am Ende der Spirale stehen die Plejaden. Auf der Verbindung derselben mit den Gürtelsternen des Orion steht der **Aldebaran**.

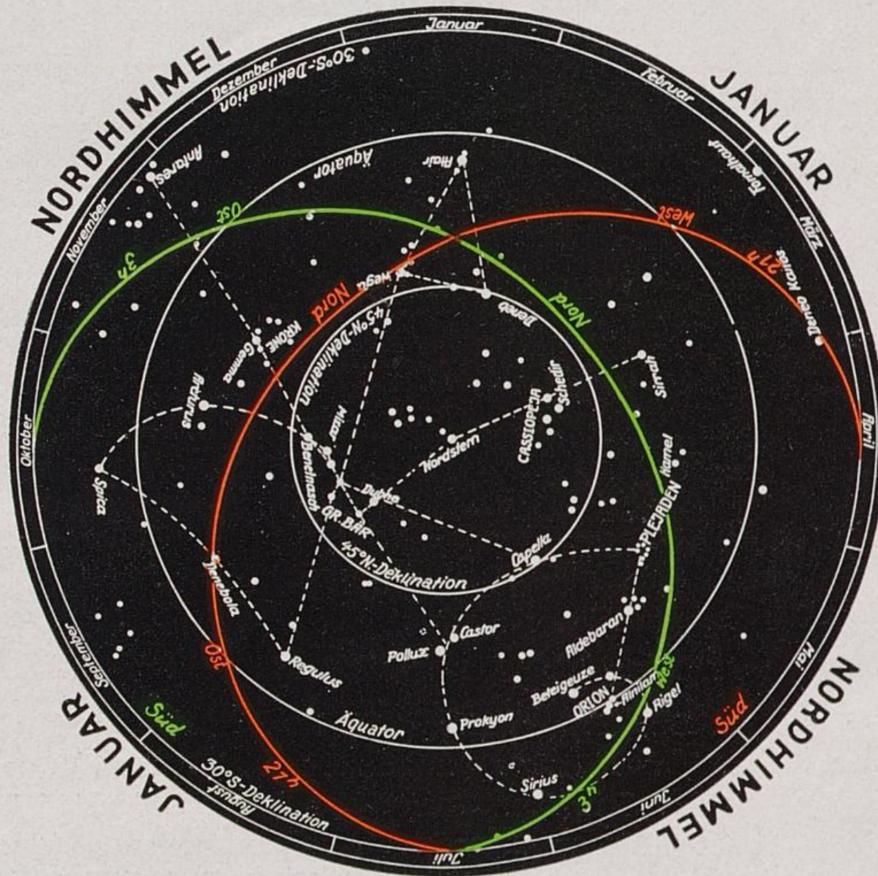


Abb. 14
Die Jahrbuchsternkarte

- 14** Das Aeronautische Jahrbuch enthält eine Reihe von Sternkarten (Abb. 14) für jeden Monat. Sie werden zur leichten und sicheren Orientierung am Himmel benutzt. Merkmale zum Auffinden der wichtigsten Fixsterne, eine Erklärung und die Gebrauchsanweisung mit einem Beispiel sind jeder Karte aufgedruckt. Die Karten gelten je nach Aufdruck für den Nord-, Süd- oder Äquatorhimmel. Die entnommenen Angaben können nur Annäherungswerte darstellen (s. D. (Luft) 1255/1 Beiheft 1 Ziffer 130).
- 15** Der als Bodengerät für die Flugvorbereitung verwendbare Sternglobus (Abb. 15) gestattet ein genaueres Arbeiten als die Jahrbuchsternkarte. Für die Mitnahme im Flugzeug ist er wegen seiner Größe ungeeignet (s. D. (Luft) 1255/1 Beiheft 1 Ziffer 126—129).



Abb. 15

Der Sternglobus

- 16** Das Chronometer (Abb. 16) hat den Zweck, zu jeder Zeit eine genaue Kontrolle der Beobachtungsuhrn vornehmen zu können. Es wird im Flugvorbereitungsraum aufgestellt. Sein Stand muß täglich durch Zeitsignale festgestellt und im Chronometertagebuch (Abb. 17) vermerkt werden. Das Chronometer und seine Bedienung wird in der L. Dv. 255/3 beschrieben (s. auch D. (Luft) 1255/1 Beiheft 1 Ziffer 99).

In der Luft befindliche Flugzeuge können auf Anforderung jederzeit Zeitsignale über die eigene Funkstelle erhalten.

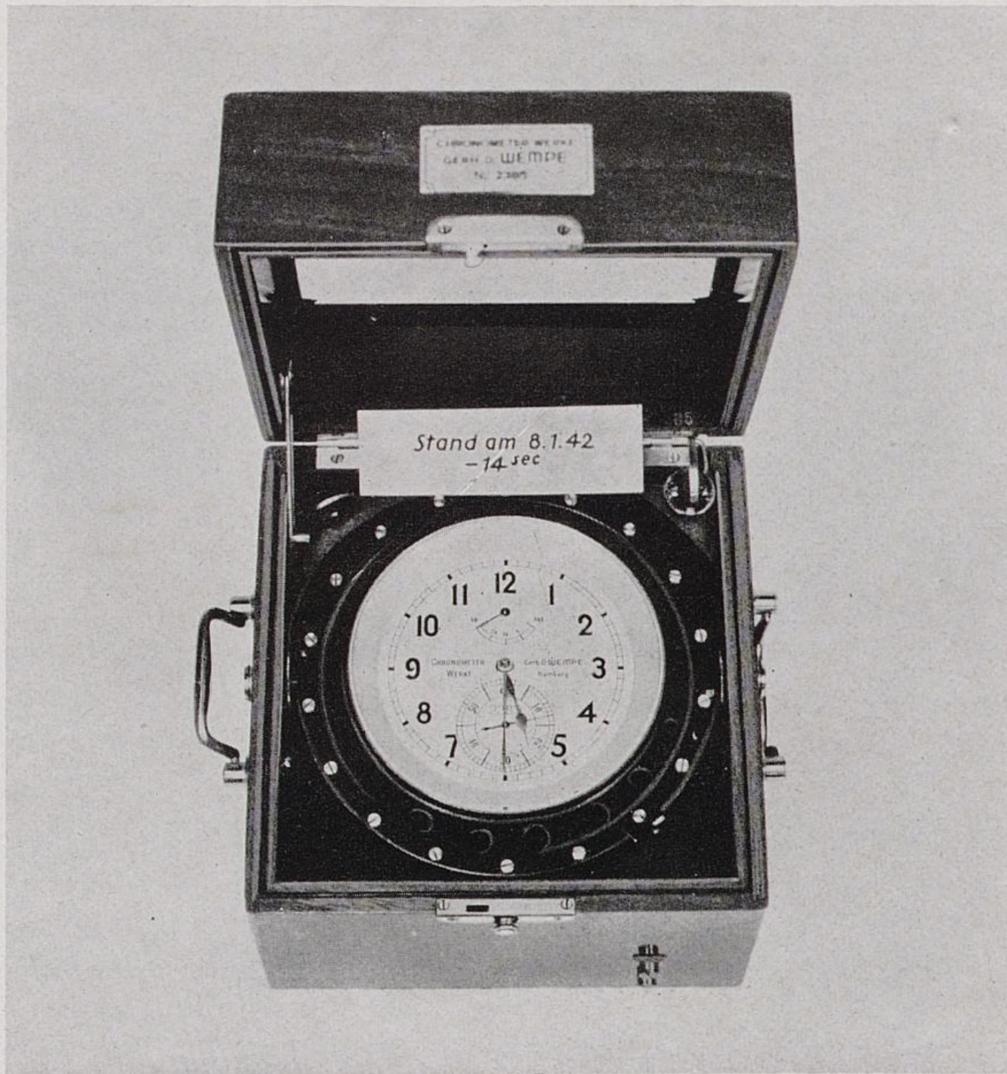


Abb. 16
Das Chronometer

Chronometer: *D. Wempe* Nr. 2385 1942 Monat *Januar*

1 Datum	2 Standort des Chronometers	3 Temperatur C°	4 Art des Zeitsignals	5 D. S. Z. des Chronometervergleichs	6 (für 180° W. G. B.) Stand nach Zeitsignal	7 tägl. Gang	8 Bemerkungen
1.	<i>Fl. Vorb. Raum</i>	<i>+16</i>	<i>Deutsche Seewarte</i>	<i>1400</i>	<i>-25</i>	} <i>+15</i>	
2.	..	..	..	..	<i>-24</i>		
3.	..	..	..	..	<i>-22</i>		
4.	..	..	..	..	<i>-21</i>		
5.	..	<i>18</i>	..	..	<i>-19</i>		
6.	..	..	..	..	<i>-18</i>		
7.	..	<i>16</i>	..	..	<i>-16</i>		
8.	..	..	..	..	<i>-14</i>		
9.							
10.							

Abb. 17
Das Chronometertagebuch

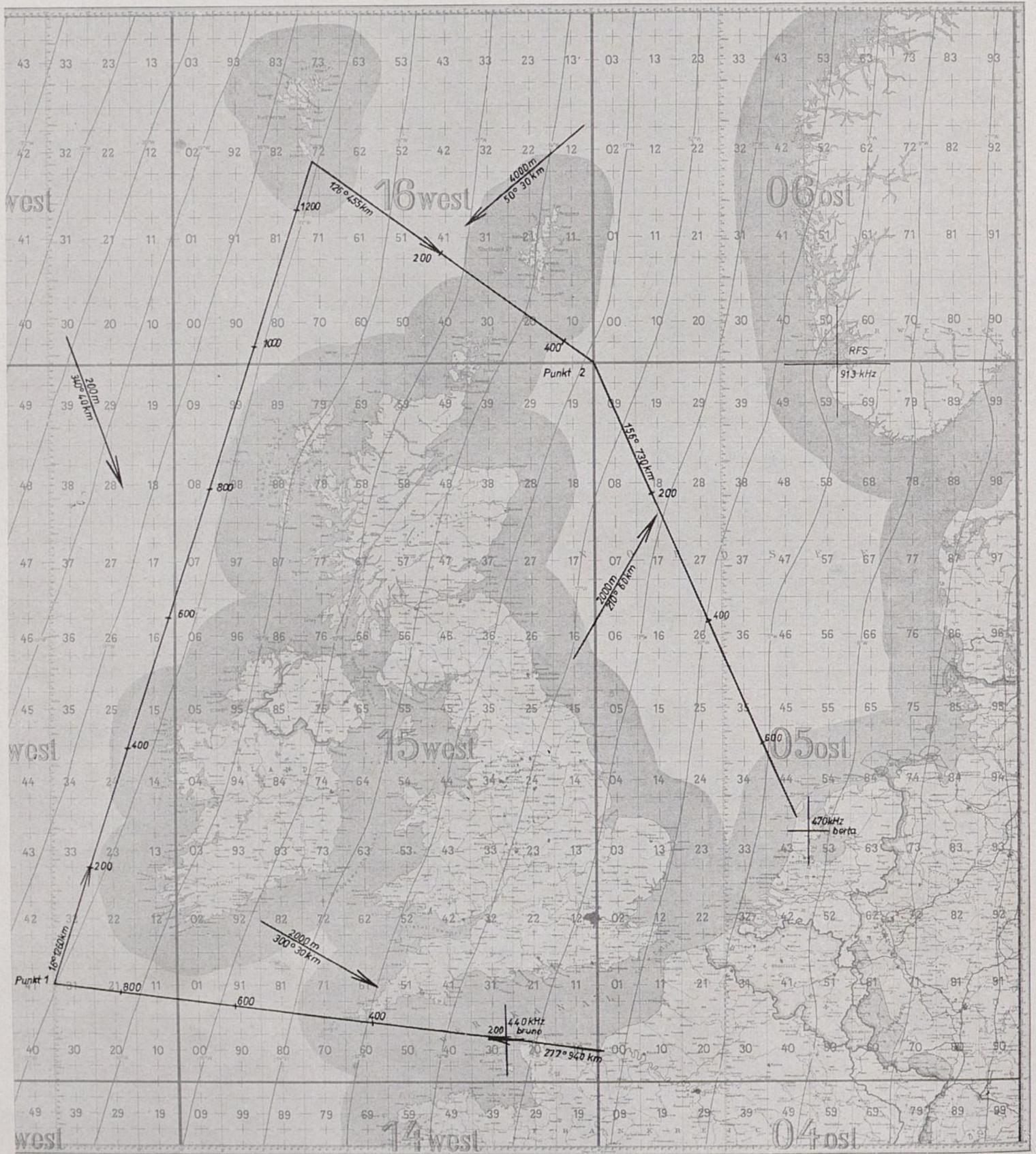


Abb. 18

Die vorbereitete Luftnavigationskarte 1:4 000 000

II. Navigatorische Flugvorbereitung

Ein Flugzeug mit einer Eigengeschwindigkeit von 240 km/h hat den Auftrag, am 9. Januar 1942 folgenden Flug durchzuführen: **17**

Flugweg:

Le Havre—Br 50° 30' N Lg 13° W (Punkt 1)—Südspitze Syderoe (Färöer)—Br 59° N Lg 0° (Punkt 2)—Helder (Nordholland) (Abb. 18).

Die Startzeit ist so festzusetzen, daß das Flugzeug bei Sonnenaufgang den Punkt 1 erreicht.

Flugzeug und Besatzung sind für die Durchführung des Fluges mit astronomischen Standlinien einsatzbereit.

An navigatorischen Hilfsmitteln stehen außerdem folgende Funkfeuer zur Verfügung:

FF 1 auf der Kanalinsel Alderney Br 49° 43' N Lg 2° 10' W,

FF 2 auf Br 52° 45' N Lg 5° O,

RFS Stavanger.

Weitere Angaben siehe Logbuch (Abb. 19).

A. Allgemeine navigatorische Flugvorbereitung

Die allgemeine navigatorische Flugvorbereitung erfolgt nach den Richtlinien der L. Dv. 55/7 (s. auch D. (Luft) 1255/2a und 1255/2c) in der Luftnavigationkarte 1:4 000 000. Zusätzliche Eintragungen für die Anwendung der astronomischen Navigation sind in dieser Karte nicht erforderlich (Abb. 18).

Im Jahrbuchblatt vom 8./9. Januar 1942 (Abb. 20) findet man:

Sonnenaufgang am 9. Januar 1942	=	9 ^h 57 ^m auf Br 50° N Lg 0°
Pkt. 1 = 13° W Lg in Zeit	=	0 ^h 52 ^m (Sonnenaufgang später)
Sonnenaufgang am 9. Januar 1942	=	<u>10^h 49^m</u> auf Br 50° N Lg 13° W
Flugzeit nach Logbuch bis Pkt. 1	=	4 ^h 27 ^m
Abflug Le Havre demnach	=	6 ^h 22 ^m nach DSZ
Start	=	6 ^h 20 ^m nach DSZ

18
Errechnung
der Startzeit

Die Aufgangszeit der Sonne für eine nicht im Jahrbuch angegebene Breite wird durch Mitteln der Werte, die für die beiden benachbarten Breiten angegeben sind, errechnet.

B. Zusätzliche astronomische Flugvorbereitung

Die zusätzliche astronomische Flugvorbereitung erstreckt sich auf:

Vorbereitung der Meßkarte,

Vorbereitung der Auswertemappe und Anfertigung einer Beobachtungsskizze,

Vorbereitung und Prüfung der Beobachtungsgeräte, der Auswertegeräte und des Zubehörs.

19
Astro-
nomische
Flugvorbe-
reitung

Eine für das gesamte Einsatzgebiet erforderliche Meßkarte (s. Ziffer 8) mit Umrissen ist nicht vorhanden. Man könnte für diesen Flug zwei verschiedene Karten mit Umrissen verwenden. Aus praktischen Gründen zieht man jedoch die Benutzung einer einzigen Karte ohne Umrisse vor. Die Wahl des Mittelmeridians kann beliebig erfolgen. Auf diese Weise vermeidet man das unbequeme Auswechseln der Meßkarte während des Fluges. Außerdem ist der gesamte Flugweg in einer Karte besser zu übersehen.

20
Vorbereitung
der Meßkarte

Besatzung	Oblt.	Ofw.	Fw.	Gefr.	Flugzeug	A2#BN	Nav.-Vordruck K1
	Schneider	Braun	Müller	Maritz			Fl. 23927 Ausgabe 1. 1. 1942
Höhenwind		Temp.	qfe	Funkfeuer	1	2	Stav.
2000 m	300°	30 km/h	-5	Kenn.	bruno	berta	
200 m	340°	40 km/h	+5	Frequ.	440	470	913
4000 m	50°	30 km/h	-15	Abtl. schwarz			
2000 m	210°	60 km/h	-5	Abtl. weiß	76	103	312
m	*	km/h		Wechsel um			Uhr
m	*	km/h		Kenn.			
Quellbewölkung, anfangs 5/10 später vereinzelt, zum Schluß stärker mit Schichtbewölkung				Ver-eisung	Frequ.		
				Abtl. schwarz			
				Abtl. weiß			
ES	2	Uhr	3	Ausweichen	von		
Not	S	rot	rot		nach		
Blink	S	2 kurz	3 lang		rw K		
					d		
Von-	Le Havre Pkt. 1	Sydeö Pkt. 2					
nach-	Pkt. 1	Sydeö Pkt. 2	Helder				
Flughöhe	2000m	200m	4000m	2000m			
Wind	300°/30	340°/40	50°/30	210°/60			
Verbesserte Temperatur	-5°	+5°	-15°	-5°			
Abgelesene Fahrtm.-Anz.	218 km/h	240 km/h	198 km/h	218 km/h			
Berichtigte Fahrtm.-Anz.	218 "	240 "	198 "	218 "			
Wahre e	240 "	240 "	240 "	240 "			
rw. K.	277°	18°	126°	156°			
L.	+3°	-6°	-7°	+12°			
rw. W. K.	280°	12°	119°	168°			
enlg. F.	+11°	+17°	+15°	+10°			
K. K.	291°	29°	134°	178°			
d.	940 km	1260 km	455 km	730 km			
g.	212 km/h	200 km/h	232 km/h	198 km/h			
tr.	4h 27m	6h 03m	1h 58m	3h 42m			
Errechnete Ankunftszeit	10.49	16.52	18.50	22.32			
Temperatur-Verbesserung bei Fahrtmesseranzeige	200 km/h 2' abziehen	300 km/h 3' abziehen	400 km/h 6' abziehen	500 km/h 10' abziehen			

Flugverlauf:

Zeit	Kursänderung auf K. K.	Std.	Beobachtungen und Berechnungen	Angetroffenes Wetter
0615			Uhrvergleich	
0620			Start	
0622	291°		Abflug über Le Havre, Steigen auf 2000	
0715	293°		Anflug auf FF1 beendet, Stdort FF.	
0800			astr. Br. 49°51' N Lg. 4°19' W auf Kurslinie	
0900	295°		astr. o eben südlich der Kurslinie	
1020			astr. o Br. 50°09' N Lg. 10°48' W W = 305°/45...	
1040	309°		X Br. 50°13' N Lg. 11°46' W	
1107	29°		X Pkt. 1 sinken auf 200 m	
1130			Flughöhe 200 m. Nach Messung a: +7°	
1200			a: +5°	
1230			a: +6°	
1300			astr. o Br. 53°56' N Lg. 11°26' W	
1400			Stand der B.Uhr nach Zeitsignal der deutschen Seewarte +3 sec	
1501		o Std.	Schnittpunkt mit Kurslinie bei 815 km Std. Verlauf von 278° nach 98° g = 210 km/h a: +5°	
1600			g 215 " a: +7°	
1630		o Std.	schneidet Kurslinie bei 1140 km Verlauf von 299° nach 119°	
1640	10°		Kurs bis Anflugstdl. tr: 29 min	
1709	130°		Anflugkurs auf Sydeö tr: 12 min	
1715	134°		Sydeö recht voraus.	
1723			" Südspitze links querab	
			Abstand 2 km. Steigen auf 4000 m	
1745			Flughöhe 4000 m erreicht.	
1903			astr. o Breite 59°30' N Lg. 1° 0' W	
1915	156°		X Br. 59° 16' N Lg. 0° 20' W rwK bis Pkt. 2 = 150° d = 34 km tr: 10 min	

Flugverlauf:

Zeit	Kursänderung auf K. K.	Std.	Beobachtungen und Berechnungen	Angetroffenes Wetter
1925	178°		X Pkt. II. Sinken auf 2000m	
2040	332°		Mittel aus 3 Ablesungen FF. 2.	
2045	334°		Helder qfe Adcock	
2050	333°		Mittel aus 4 Ablesungen FF. 2.	
2100			astr. o Br. 55°53' N Lg. 2°17' 0	
2110	172°			
2130	333°		astr. o und f Stdl. (FF2) Br. 54°52' N Lg. 3°09' 0	
2200	200°		tr. bis - Breite von Helder etwa 24 min	
2216			Breite nach Nordstern 53° 12' N	
2220			" " " 53° 02' N	
			d = 9 km, tr = 2 min	
2222	108°		fallen mit 5 m sec auf 500m	
2230			Nordsternbreite 53° 56' N	
2233			Überfliegen der Küste	
2234			über Platz	
2240			Landung -	

Abb. 19
Das Logbuch

Donnerstag / Freitag						8. / 9. Januar 1942						
Sommerzeit	Sonne ☉		Mond ☾		Sommerzeit	Azimutunterschied Sonne — Mond						
	Gr	Zeitwinkel τ	δ	Gr		Zeitwinkel τ	δ	0°	20° N	40° N	50° N	60° N
12h	9h 53m 25s	22° 18' S	17h 27m 54s	2° 57' N	12h	145°	128°	119°	116°	115°	—	—
13	10 53 24	18'	18 25 57	46'	13	—	—	—	—	—	—	—
14	11 53 23	17'	19 24 00	36'	14	—	—	—	—	—	—	—
15	12 53 22	17'	20 22 04	25'	15	—	—	—	—	—	—	—
16	13 53 21	17'	21 20 07	15'	16	—	—	—	—	—	—	—
17	14 53 20	16'	22 18 10	2° 04' N	17	—	—	—	—	—	—	—
18	15 53 19	22° 18' S	23 16 13	1° 54' N	18	—	—	—	—	—	—	—
19	16 53 18	18'	0 14 16	43'	19	—	—	—	—	—	—	—
20	17 53 16	15'	1 12 19	32'	20	—	—	—	—	—	—	—
21	18 53 15	15'	2 10 22	22'	21	—	—	—	—	—	—	—
22	19 53 14	15'	3 08 25	11'	22	—	—	—	—	—	—	—
23	20 53 13	14'	4 06 28	1° 00' N	23	—	—	—	—	—	—	—
0	21 53 12	22° 14' S	5 04 30	0° 50' N	0	—	—	—	—	—	—	—
1	22 53 11	14'	6 02 33	39'	1	—	—	—	—	—	—	—
2	23 53 10	13'	7 00 35	28'	2	—	—	—	—	—	—	—
3	0 53 09	13'	7 58 37	18'	3	—	—	—	—	—	—	—
4	1 53 08	13'	8 56 39	0° 07' N	4	—	—	—	—	—	—	—
5	2 53 07	12'	9 54 41	0° 04' S	5	—	—	—	—	—	—	—
6	3 53 06	22° 12' S	10 52 43	0° 15' S	6	—	—	—	—	—	—	—
7	4 53 05	12'	11 50 45	25'	7	—	—	—	—	—	—	—
8	5 53 04	11'	12 48 47	36'	8	—	—	—	—	—	—	—
9	6 53 03	11'	13 46 49	47'	9	156°	120°	—	—	—	—	—
10	7 53 02	11'	14 44 50	0° 58' S	10	154	126	109°	103°	—	—	—
11	8 53 01	10'	15 42 51	1° 08' S	11	150	126	110	105	—	—	—
12	9 53 00	22° 10' S	16 40 53	1° 19' S	12	141	120	108	104	102°	—	—

Auf- und Untergänge von Sonne und Mond für Meridian von Greenwich						
Breite	0°	20° N	40° N	50° N	60° N	70° N
Sonnenuntergang	20h 10m	19h 36m	18h 51m	18h 16m	17h 10m	—
Sonnenaufgang	8 03	8 38	9 22	9 57	10 57	—
Dauer der Dämmerung	0 36	0 38	0 46	0 57	1 22	Ende 17h 27m Anfang 10 46
Monduntergang	12 33	12 37	12 42	12 48	12 52	13h 03m
Mondaufgang	0 58	0 57	0 56	0 55	0 54	0 51

Einachswert für Zeitwinkel und Abweichung Mond					
Sommerzeit	τ	δ	Sommerzeit	τ	δ
1m	0m 58s	0'	30m	29m 01s	5'
2	1 58	0'	31	29 50	6'
3	2 54	1'	32	30 57	6'
4	3 52	1'	33	31 55	6'
5	4 50	1'	34	32 53	6'
6	5 48	1'	35	33 51	6'
7	6 46	1'	36	34 49	7'
8	7 44	1'	37	35 47	7'
9	8 42	2'	38	36 45	7'
10	9 40	2'	39	37 43	7'
11	10 38	2'	40	38 41	7'
12	11 36	2'	41	39 39	8'
13	12 34	2'	42	40 37	8'
14	13 32	3'	43	41 35	8'
15	14 30	3'	44	42 33	8'
16	15 29	3'	45	43 31	8'
17	16 27	3'	46	44 30	8'
18	17 25	3'	47	45 28	9'
19	18 23	3'	48	46 26	9'
20	19 21	4'	49	47 24	9'
21	20 19	4'	50	48 22	9'
22	21 17	4'	51	49 20	9'
23	22 15	4'	52	50 18	10'
24	23 13	4'	53	51 16	10'
25	24 11	5'	54	52 14	10'
26	25 09	5'	55	53 12	10'
27	26 07	5'	56	54 10	10'
28	27 05	5'	57	55 08	10'
29	28 03	5'	58	56 06	11'
30	29 01	5'	59	57 04	11'

Parallaxe d. M. π = 57' bis 14h
68' ab 14h
2. I. ☉ Vollmond
10. I. ☾ Halbmond

Abb. 20

Das Jahrbuchblatt für den 8./9. Januar 1942

Für den vorliegenden Auftrag wird die Karte von Br 55° ausgewählt. Der Meridian erhält die Bezeichnung 5° West, die übrigen Längengrade werden auf dem Breitenparallel von 55° mit Tinte von Grad zu Grad beschriftet. Abflughafen, Kursänderungspunkte und Zielhafen werden nach Breite und Länge eingetragen (Abb. 21).

Die Kurslinien müssen über Zwischenpunkte aus der vorbereiteten Navigationskarte (s. Ziffer 17) übertragen werden, da die Kursgleichen in der stereographischen Karte äquatorwärts gekrümmte Linien sind.

Für die erste Strecke entnimmt man daher aus der Navigationskarte die Breite der Schnittpunkte der Kurslinie mit den Längengraden 3° W, 6° W und 9° W. Diese Breiten werden auf den gleichen Meridianen der Meßkarte aufgesucht, markiert und miteinander verbunden. Auf diese Weise erhält man mit genügender Genauigkeit den Verlauf der Kursgleichen in der Meßkarte.

Die übrigen Kurslinien sind in gleicher Weise einzuzichnen. Um während des Fluges einzutragende astronomische Standlinien klar von der wichtigen Kurslinie unterscheiden zu können, zeichnet man die Kurslinie farbig ein. Die Unterteilung der Kurslinie erfolgt ebenfalls mit Farbstift, und zwar übereinstimmend mit der Navigationskarte. Dieses Verfahren bietet den Vorteil, daß man später einzelne Standlinien einfacher in die Navigationskarte übertragen kann. Die Meßkarte ist praktisch für den Bereich, den sie umfaßt, streckentreu. Die Unterteilung der Kurslinie kann daher mit einem Lineal oder Kursdreieck mit Zentimetereinteilung erfolgen. (Hinweis: 1 mm = 4 km, 1 cm = 40 km, 100 km = 2,5 cm.) Flugrichtungspfeile werden von 200 zu 200 km angebracht, um Fehler bei späterer Eintragung von Zwischenflügen auszuschließen (Abb. 21).

Die astronomische Auswertemappe enthält als feste Bestandteile:

- Die Gebrauchsanweisung,
- die Tafel „Höhenberichtigung“ (s. D. (Luft) 1255/1, Beiheft 1, Ziffer 105),

21

Eintragung der Kurslinie in die Meßkarte und ihre Unterteilung

22

Vorbereitung der Auswertemappe

die Tafel „Zusatzberichtigung für Mond“ (s. D. (Luft) 1255/1, Beiheft 1, Ziffer 107—109),
den Einschaltrechenchieber,
die Auswertevordrucke (Abb. 8).

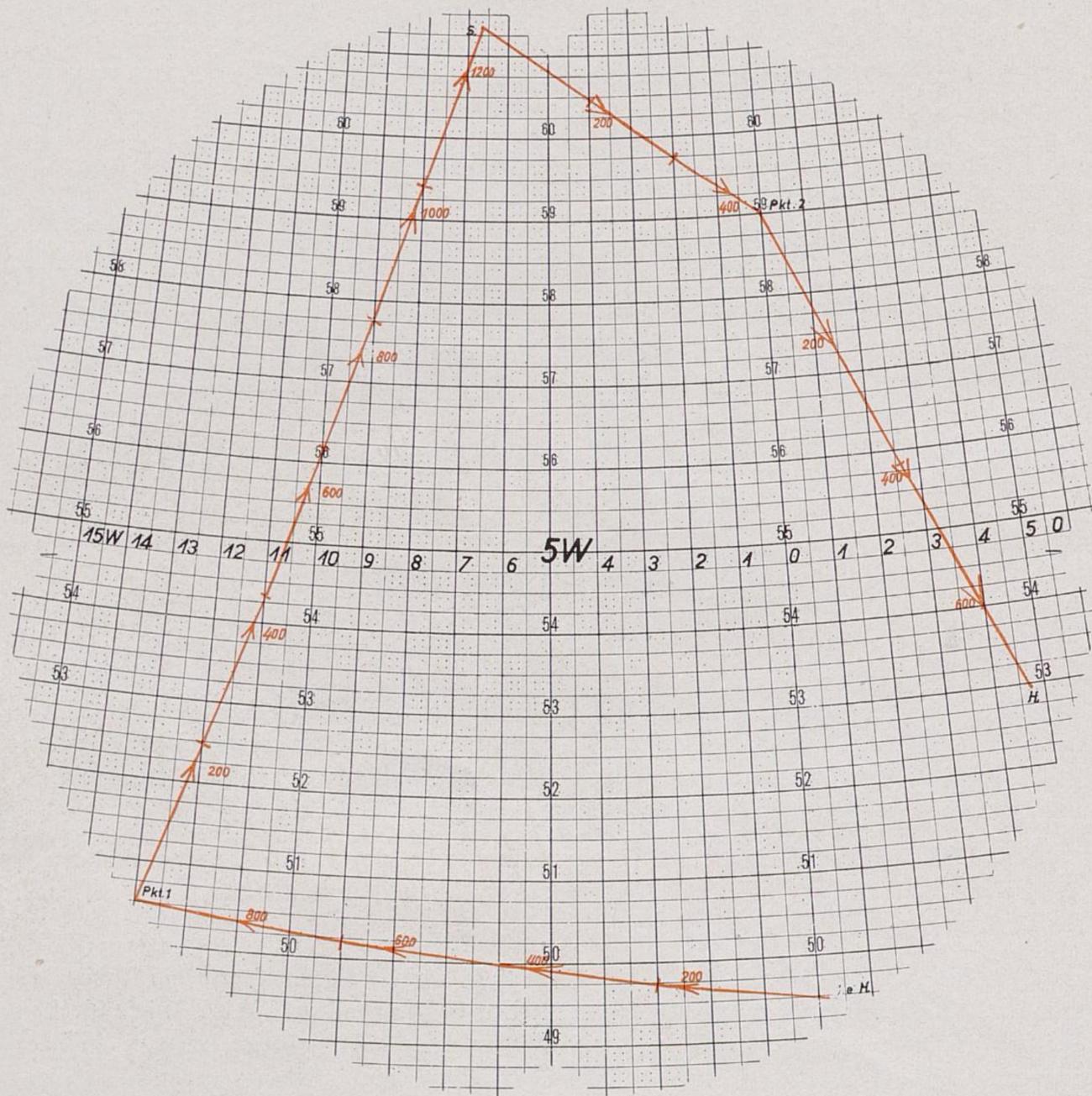


Abb. 21
Meßkarte vorbereitet

Der Auswertevordruck kann ausgewechselt werden. Vor Antritt eines Fluges ist ein voller Block einzuheften.

Nachdem eine kurze Kontrolle die Vollzähligkeit dieser Hilfsmittel ergibt, geht man an das Einordnen des veränderlichen Inhalts.

23
Entnahme
der Jahr-
buchblätter

Zunächst entnimmt man dem Jahrbuch die erforderlichen Blätter. Da ein Jahrbuchblatt, um ein Auswechseln bei Nacht zu vermeiden, immer von 12 Uhr mittags des einen Tages bis 12 Uhr mittags des anderen Tages reicht, müssen auf dem geplanten Flug die Blätter für den 8./9. Januar (Anl. 1) und für den 9./10. Januar (Anl. 2) mitgeführt werden. Für

den Nachtflug werden je ein Blatt „Höhe und Azimut des Nordsterns“ (Anl. 3) und eine Jahrbuchsternkarte (Abb. 22) für den Nordhimmel entnommen. Diese Unterlagen werden in die Auswertemappe aufgenommen.

Mit Hilfe der beiden Jahrbuchblätter und der Jahrbuchsternkarte wird festgestellt, welche Gestirne außer den Fixsternen und der Sonne für die Beobachtung in Frage kommen.

Nach den Angaben des Jahrbuchblattes vom 8./9. Januar 1942 (Anl. 1) geht der Mond auf Br 50° N und Lg 0° um 0^h 58^m auf. Er steht also nach dem Start etwa im Süden und ist zur Beobachtung geeignet.

Mit Hilfe der Jahrbuchsternkarte für Januar erhält man für die einzelnen Planeten folgende Übersicht:

Venus ist nur bis kurz nach Sonnenuntergang abends sichtbar. Sie kann also auf dem Rückflug in der Nordsee beobachtet werden.

Mars, Jupiter und Saturn werden in die Jahrbuchsternkarte eingetragen. Dazu benutzt man die Angaben auf der Rückseite der Sternkarte. Ihre Sichtbarkeit kann dann, wie die der Fixsterne, mit Hilfe der Jahrbuchsternkarte festgestellt werden. Dabei zeigt sich, daß sie ebenfalls abends sichtbar sind (Abb. 22).

24
Auswahl und
Zusammen-
stellung der
Höhentafeln
für Sonne,
Mond und
Planeten

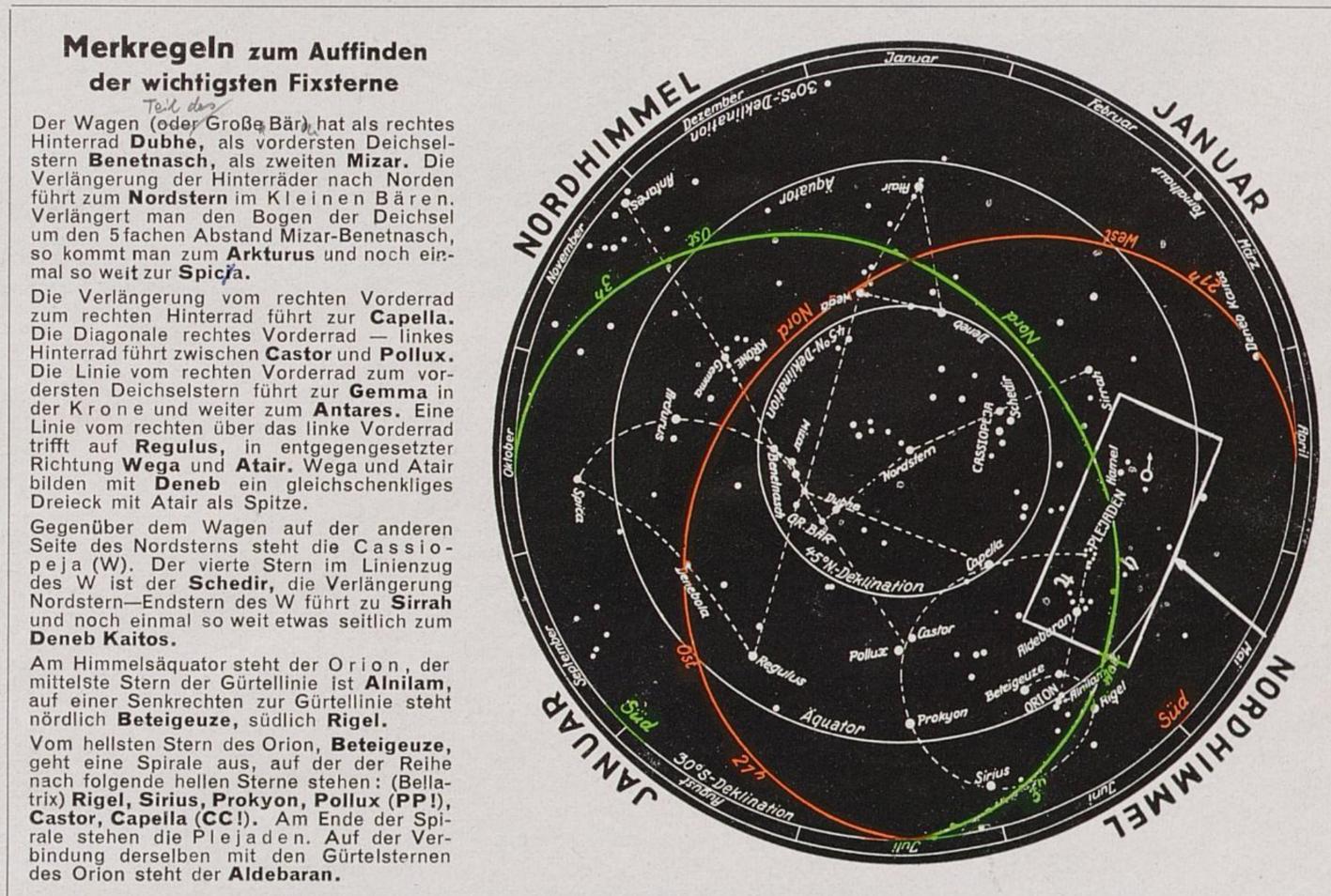


Abb. 22

Die Jahrbuchsternkarte mit eingezeichneten Planeten

Sonne, Mond und die vier Planeten sind zur Beobachtung geeignet. Den Abweichungswerten dieser Gestirne entsprechend, entnimmt man die Höhentafeln nach Stundenwinkel (Anl. 2) der Ringbuchmappe (Abb. 10) und heftet sie in der Reihenfolge, in der sie gebraucht werden, in die Auswertemappe ein (Abb. 23). **Auf die Zusatzbezeichnung der Abweichung ist zu achten!** (Gleichnamig oder ungleichnamig mit der Breite! Siehe D. (Luft) 1255/1 Beiheft 1, Ziff. 118.)

Nach Eintragung der Planeten benutzt man den Sternglobus oder eine Sternkarte zur Anfertigung einer Beobachtungsskizze (Abb. 24).

Die Skizze soll während des Fluges das Auffinden der zur Beobachtung geeigneten Gestirne erleichtern und vor dem Fluge die Auswahl der mitzuführenden „Höhentafeln nach Sternzeit“ ermöglichen.

25
Beobach-
tungsskizze

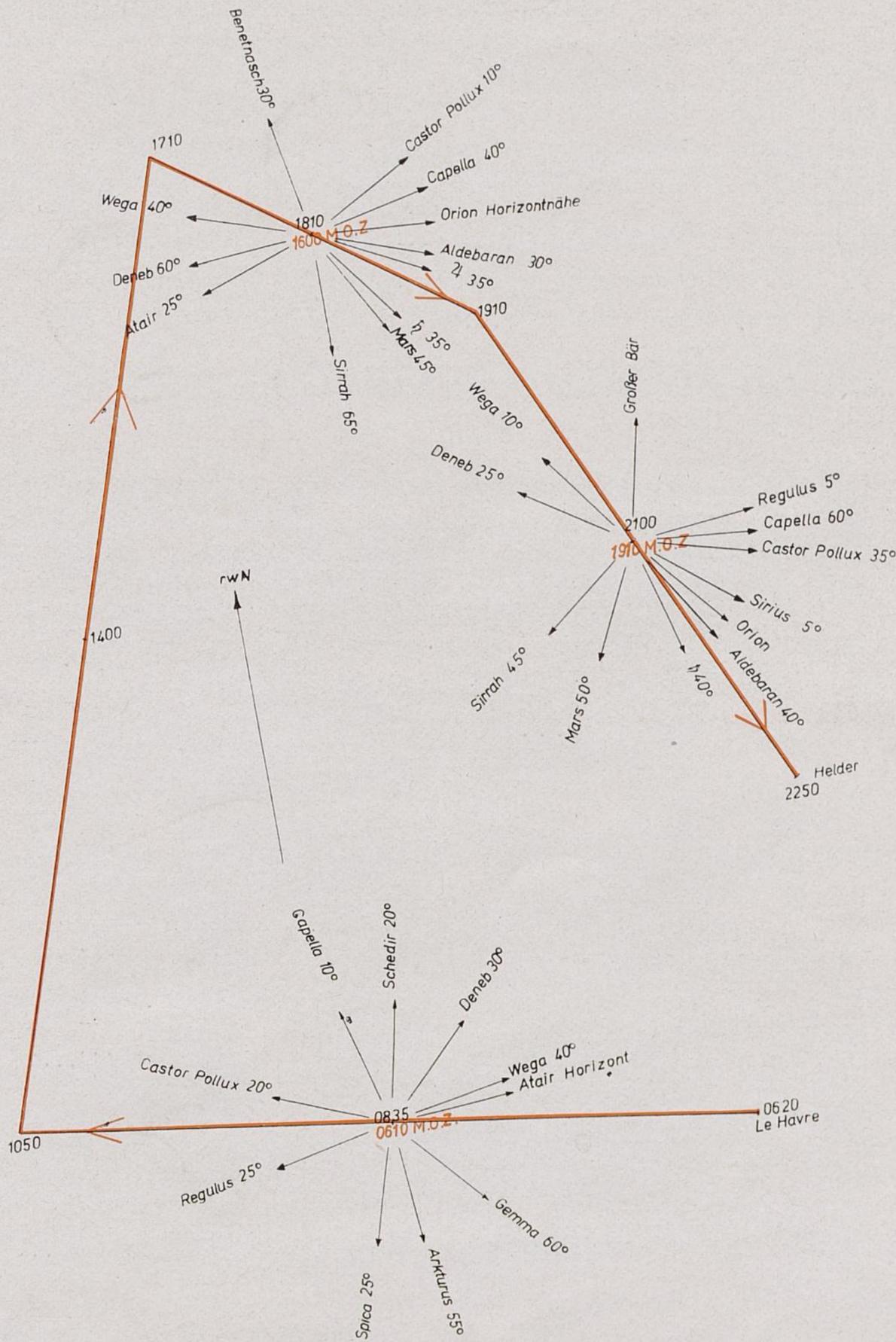


Abb. 24
Die Beobachtungsskizze

Anmerkung:

Bei Durchfliegen größerer Längenunterschiede muß die Berechnung der MOZ. für mehrere Punkte durchgeführt werden.

Die mit Hilfe des Sternglobus ermittelten oder nach Schätzung aus der Sternkarte entnommenen Azimute der Gestirne werden durch Pfeile an der Mitte der Kurslinien dar-

gestellt. Gestirnsnamen und ungefähre Höhen trägt man an die einzelnen Pfeile an. Man kann mit Hilfe dieser Skizze beim Nachtflug verhältnismäßig leicht die zur Beobachtung geeigneten Gestirne ausfinden und auffinden.

26
Vorbereitung
und Prüfung
des Libellen-
oktanten

Am Libellenoktanten werden
Libellenregulierung,
Mittlungsgerät und
Beleuchtungseinrichtung
überprüft.

Die Instrumentenberichtigung ist gemäß L. Dv. T. 4051 V A kontrolliert.

Wegen der Störanfälligkeit des Oktanten ist es zweckmäßig, zwei Geräte für den Flug mitzunehmen.

27
Stellen
der B-Uhr

Die Beobachtungsuhr wird nach dem Chronometer gestellt. Hierbei muß der Stand des Chronometers beachtet werden (Abb. 25).

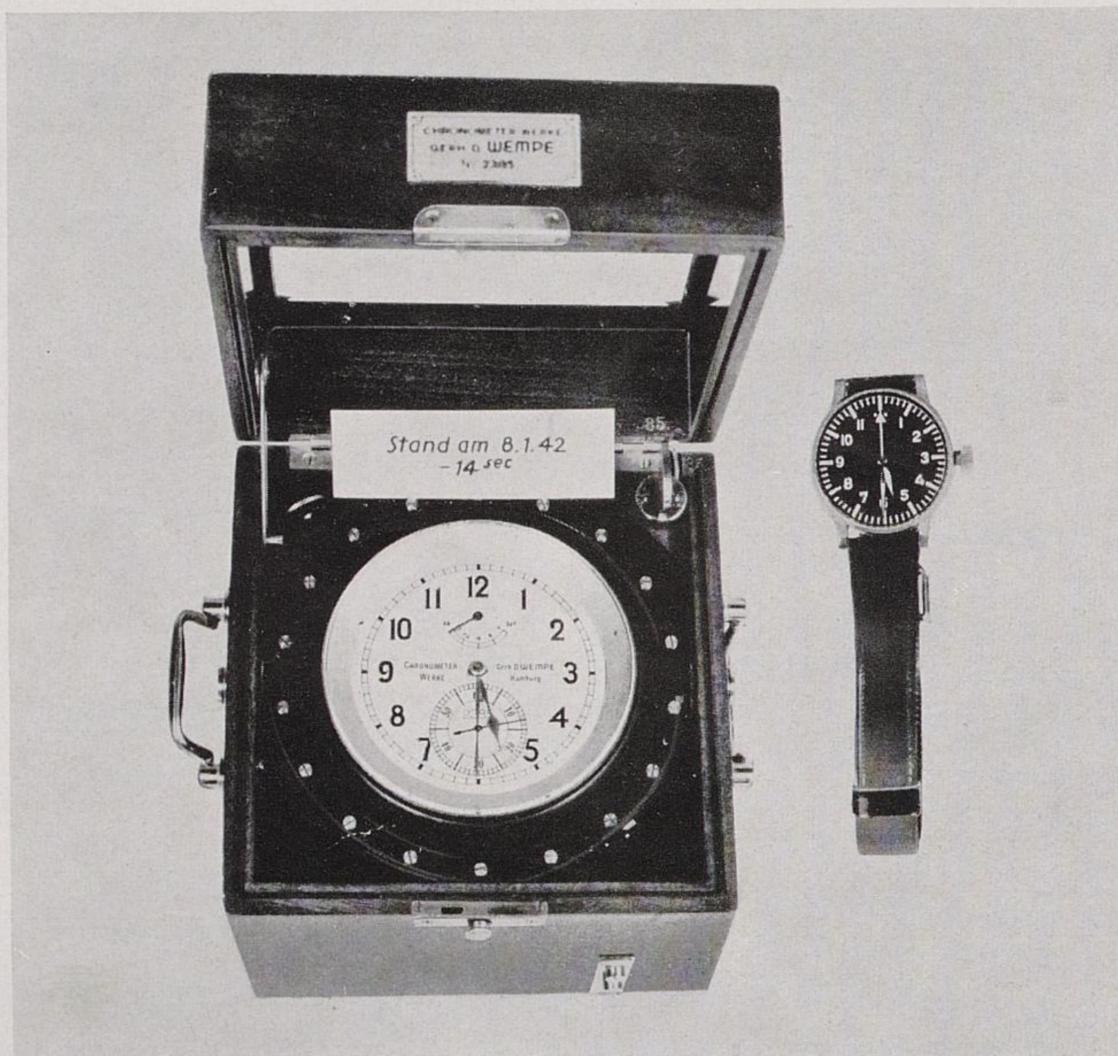


Abb. 25

Das Chronometer und die Beobachtungsuhr

Beispiel:

Am 9. Januar um 0530 soll die Beobachtungsuhr für den geplanten Flug nach dem Chronometer gestellt werden. Nach dem Chronometertagebuch (Abb. 17) hatte die Uhr am 8. Januar 1942 um 1400 einen Stand = -14^s . Der Gang ist aus den Angaben zu $+1.5^s$ errechnet. Daraus ergibt sich der Stand für den 9. Januar mit -13^s . Man stellt die Beobachtungsuhr auf $05^h 30^m 00^s$. In dem Augenblick, in dem das Chronometer $05^h 30^m 13^s$ anzeigt, wird die Beobachtungsuhr in Gang gesetzt. Der Stand der Beobachtungsuhr ist damit 0.

Beim Standortfinder wird geprüft:

Das Drehen des Kartenhalters,
das Drehen des Höhengleichenbandes und
die Beleuchtungseinrichtung.

28

Prüfung des
Standort-
finders

Die Meßkarten sind auf Vollzähligkeit zu überprüfen. Reservekarten sind wegen etwa eintretender Beschädigung mitzunehmen. Hierfür ist eine Unterbringungsmöglichkeit auf der Unterseite des Standortfinders vorgesehen.

29

Prüfung der
Meßkarten

Beim Beleuchtungsgerät müssen Glühbirne und Drehwiderstand überprüft werden.

30

Prüfung des
Beleuch-
tungsgerätes

III. Anwendung der astronomischen Standlinie im Fluge

Nach Durchführung der unter II genannten Vorbereitungen ist die Anwendung der astronomischen Standlinie für die Führung des Flugzeuges gegeben, wenn die Sichtverhältnisse die Beobachtung der Gestirne gestatten.

A. Anwendung bei Nacht

Der Start erfolgt zur festgesetzten Zeit um 0620 Uhr. 0622 Uhr wird Le Havre in 300 m Höhe überflogen. Man steigt auf 2000 m, um über den Wolken zu fliegen. 0715 Uhr hat man nach erfolgtem Senderanflug FF 1 erreicht.

1. Ort aus zwei Höhen

Man kontrolliert jetzt stündlich den Koppelort durch zwei Fixsternbeobachtungen.

Nach Möglichkeit wird dabei zuerst ein querabstehendes Gestirn beobachtet und unmittelbar darauf ein Gestirn, welches in Richtung der Kurslinie vor oder hinter dem Flugzeug steht. Dadurch erhält man erstens eine Standlinie, die parallel zur Kurslinie verläuft und zweitens eine senkrecht zum Kurs verlaufende Standlinie. Als astronomischer Standort gilt dann der Schnittpunkt beider Standlinien.

Um 0750 Uhr beginnt man mit der Vorbereitung der Beobachtungen, die den Standort für 0800 Uhr liefern sollen. Die Beobachtungsskizze (Abb. 24) hält man so, daß die im Augenblick besogene Kurslinie in Flugrichtung zeigt. Links querab muß nach der Skizze in brauchbarer Höhe die Spika und rechts voraus der Pollux stehen. Die Höhen beider Sterne sind fast gleich, der Azimutunterschied ist mit etwas mehr als 90° günstig.

31

Das Vor-
bereiten der
Beobachtung

Die Höhentafeln nach Sternzeit für beide Sterne werden klar gelegt. In die Auswertevordrucke trägt man Gestirn, Kartenmitte, Flughöhe, Stand, halbe Laufzeit und Instrumentenberichtigung ein. Darauf nimmt man den Beobachtungsplatz ein. Ein Beobachtungsplatz mit planparalleler Verglasung, die eine Brechung der Lichtstrahlen vom Gestirn innerhalb des Flugzeuges ausschließt, ist vorhanden. Das Gerät wird dem Kasten entnommen.

Die Beleuchtungsanschlüsse sind herzustellen. Das Uhrwerk des Mittlungsgerätes ist aufzuziehen. Die Laufzeit 120 Sek. ist einzustellen.

Hinweis:

Man kann bei sehr ruhiger Lage des Flugzeuges 40 Sek. oder bei böigem Wetter 200 Sek. als Laufzeit wählen und nach Bedarf bei laufendem Uhrwerk einstellen.

Durch Drehen am Stellknopf des Ausgleichgefäßes wird die Größe der Libelle so einreguliert, daß ihr Durchmesser etwa die halbe Seitenlänge des Fadenvierecks beträgt. Bei Bedarf kann man das Okular aufsetzen. Die Blenden werden nur bei Sonnenbeobachtungen vorgelegt.

32 0755 Uhr beginnt man mit der Beobachtung der Spika. Das Gerät wird in horizontale Lage in Richtung zum Gestirn gebracht.

Das
Beobachten

Mit dem Handgriff der Gradtrommel werden Gestirnsbild und Libelle in Deckung gebracht. Der Rasthebel wird ausgelöst und der Handgriff der Gradtrommel so weit vor- oder rückwärts gedreht, bis der Schwenkarm einrastet. Damit ist das Mittlungsgerät mit der Gradtrommel verbunden. Die Beleuchtung wird mit dem Drehwiderstand im linken Handgriff nachreguliert.

Der für die Libellenbeleuchtung günstigste Rubinfilter wird mit dem Schieber eingestellt. Darauf bringt man erneut Gestirn und Libelle in Deckung. Das Mittlungsgerät wird durch Herunterdrücken des Auslösehebels ausgelöst. Damit beginnt die Höhenmessung (s. Abb. der L. Dv. T 4051).

Während der ganzen Laufzeit ist so genau wie möglich Libellen- und Gestirnmittelpunkt in Deckung zu halten.

Am Ende der Laufzeit erlischt die Beleuchtung der Libelle. Für diesen Zeitpunkt ist sofort die Uhrzeit an der Beobachtungsuhr auf die Sekunde genau zu bestimmen. Das Ergebnis wird im Auswertevordruck in der Spalte „Uhrzeit“ notiert.

Anmerkung:

Um die genaue Uhrzeit für das Beobachtungsende zu bestimmen, zählt man, beginnend beim Erlöschen der Libellenbeleuchtung, im Sekundenthrythmus von 21 bis 25. Dabei beobachtet man den Sekundenzeiger der B-Uhr. Der bei 25 vom Zeiger erreichte Wert ist, um 5 Sek. vermindert, im Vordruck aufzuschreiben. Erst nach Bestimmung der Zeitsekunden werden Minuten- und Stundenzeiger der B-Uhr abgelesen.

Die gemessene Höhe ist am Oktanten abzulesen und im Auswertevordruck unter Beobachtung in die Spalte „h_b“ einzutragen. Die Ableseung der beobachteten Höhe erfolgt wie in der L. Dv. T 4051 III B 3 beschrieben.

Anmerkung:

Treten Zweifel über den an der Gradscheibe des Mittlungsgerätes abzulesenden Wert auf, so gilt folgende Regel:

**Bei großen Minutenwerten die kleine Gradzahl wählen,
bei kleinen Minutenwerten die große Gradzahl wählen.**

Die Höhenmessung des Pollux wird in gleicher Weise durchgeführt. Das Ergebnis wird im nächsten Blatt des Vordruckblockes eingetragen.

33 Nach erfolgter Beobachtung ist zunächst der Oktant sachgemäß abzulegen.
Dabei ist auf folgendes zu achten:

Nach der
Beobachtung

Beleuchtung ausschalten,
Batterie- oder Netzanschluß entfernen,
Schwenkarm ausrasten,
Uhrwerk des Mittlungsgerätes entspannt lassen,
Libelle entspannen,
Libelle klein drehen, wenn sie im Gebrauch größer wird, groß, wenn sie im Gebrauch kleiner wird,
starke Spannung auf jeden Fall vermeiden,
Okular abnehmen,
Blendgläser nach unten legen,
das Gerät ist in dem dafür vorgesehenen Kasten sorgfältig unterzubringen.

Die Auswertung erfolgt nach dem aus dem Vordruck ersichtlichen Schema wie in den Abb. 34, 26, 27 in Verbindung mit Anlage 1 angegeben (s. auch D. (Luft) 1255/1 Beiheft 1 Ziffer 153). **Auswertung**

Höhe und Azimut

Beobachtungszeit

	h	m	s
Uhrzeit	7	57	38
Stand			0
Endzeit d. Beob.	7	57	38
Halbe Laufzeit	-	-1	
Zonenzeit	7	56	38
Lg			
iZ			
Ber. Zonenz. (falsche Taf.)			

Datum: 9.1.42. Gestirn: Spica
 Astron. Koppelort: _____ Br. 55°N Lg. 5°W
 Höhentafel _____ Br. 55°N Lg. _____

Zeitumrechnung

	h	m	s
Jahr. Wert Gr. γ τ	0	12	25
Einschaltwerte	+	56	47
Gr. γ τ	1	09	12
$5^{\circ}W$ Lg iZ		20	
γ τ (Größ. a. 12 ^h)	0	49	12
abziehen	12	00	00
t_w			
$24^h - \alpha$			11 59 60
$\star \tau$ (Größ. a. 12 ^h)			$\star \tau$ (Klein. a. 12 ^h)
abziehen	12	00	00
$\star t_w$			

Flughöhe: 2000m
 Laufzeit: 120^s

Höhenbeobachtung

	°	'
h_b	28	53
J B		+2
h_s	28	55
H B	-1	} -1
Zus B C	+	
h	28	54
entg. Nordst. Ber.		
Br		

Abweichung

	°	'	N	S
Jahr. Wert δ				
Einschaltwert				
δ				
$\odot \pi$				

Höhenberechnung

	°	'
Br (Nordst.)		
Tafel h (Nordst. Ber.)	23	46
Einschaltwert		0
h_r	23	46

Azimut

	°
A_z mit Zusatzbez.	
A_z	171,2

Abb. 26
Auswertung der Spica

Höhe und Azimut

Beobachtungszeit

	h	m	s
Uhrzeit	8	01	05
Stand			0
Endzeit d. Beob.	8	01	05
Halbe Laufzeit	-	-1	
Zonenzeit	8	0	05
Lg			
iZ			
Ber. Zonenz. (falsche Taf.)			

Datum: 9.1.42 Gestirn: Pollux
 Astron. Koppelort: _____ Br. 55°N Lg. 5°W
 Höhentafel _____ Br. 55°N Lg. _____

Zeitumrechnung

	h	m	s
Jahr. Wert Gr. γ τ	1	12	35
Einschaltwerte	+		05
Gr. γ τ	1	12	40
$5^{\circ}W$ Lg iZ		20	
γ τ (Größ. a. 12 ^h)	0	52	40
abziehen	12	00	00
t_w			
$24^h - \alpha$			11 59 60
$\star \tau$ (Größ. a. 12 ^h)			$\star \tau$ (Klein. a. 12 ^h)
abziehen	12	00	00
$\star t_w$			

Flughöhe: 2000m
 Laufzeit: 120^s

Höhenbeobachtung

	°	'
h_b	28	23
J B		+2
h_s	28	25
H B	-1	} -1
Zus B C	+	
h	28	24
entg. Nordst. Ber.		
Br		

Abweichung

	°	'	N	S
Jahr. Wert δ				
Einschaltwert				
δ				
$\odot \pi$				

Höhenberechnung

	°	'
Br (Nordst.)		
Tafel h (Nordst. Ber.)	29	43
Einschaltwert		-6
h_r	29	37

Azimut

	°
A_z mit Zusatzbez.	
A_z	277,7

Abb. 27
Auswertung des Pollux

35
Darstellung
der astrono-
mischen
Standlinie u.
Ermittlung
des Stand-
ortes

Die Darstellung der astronomischen Standlinie und die Ermittlung des astronomischen Standortes werden mit Hilfe des Standortfinders vorgenommen.

Die richtige Meßkarte ist eingespannt.

Beispiel: Spika.

Beleuchtung des Standortfinders einschalten.

Azimut $171,2^\circ$ einstellen. Sehntelgrade müssen berücksichtigt werden.

Die errechnete Höhe $h_r = 23^\circ 46'$ unter Kartenmittelpunkt drehen, dann prüfen, ob sich Kartenmittelpunkt und Azimutstrahl des Höhengleichenbandes decken.

Gegebenenfalls die Karte richtig verschieben.

Darauf $28^\circ 54'$ auf dem Azimutstrahl auffuchen und diesen Punkt mit spitzem Bleistift in der Karte bezeichnen.

Das Höhengleichenetz wird jetzt um so viel weitergedreht, daß die nächstgelegene Höhengleiche, also $28^\circ 50'$, unter diesem bezeichneten Punkt liegt.

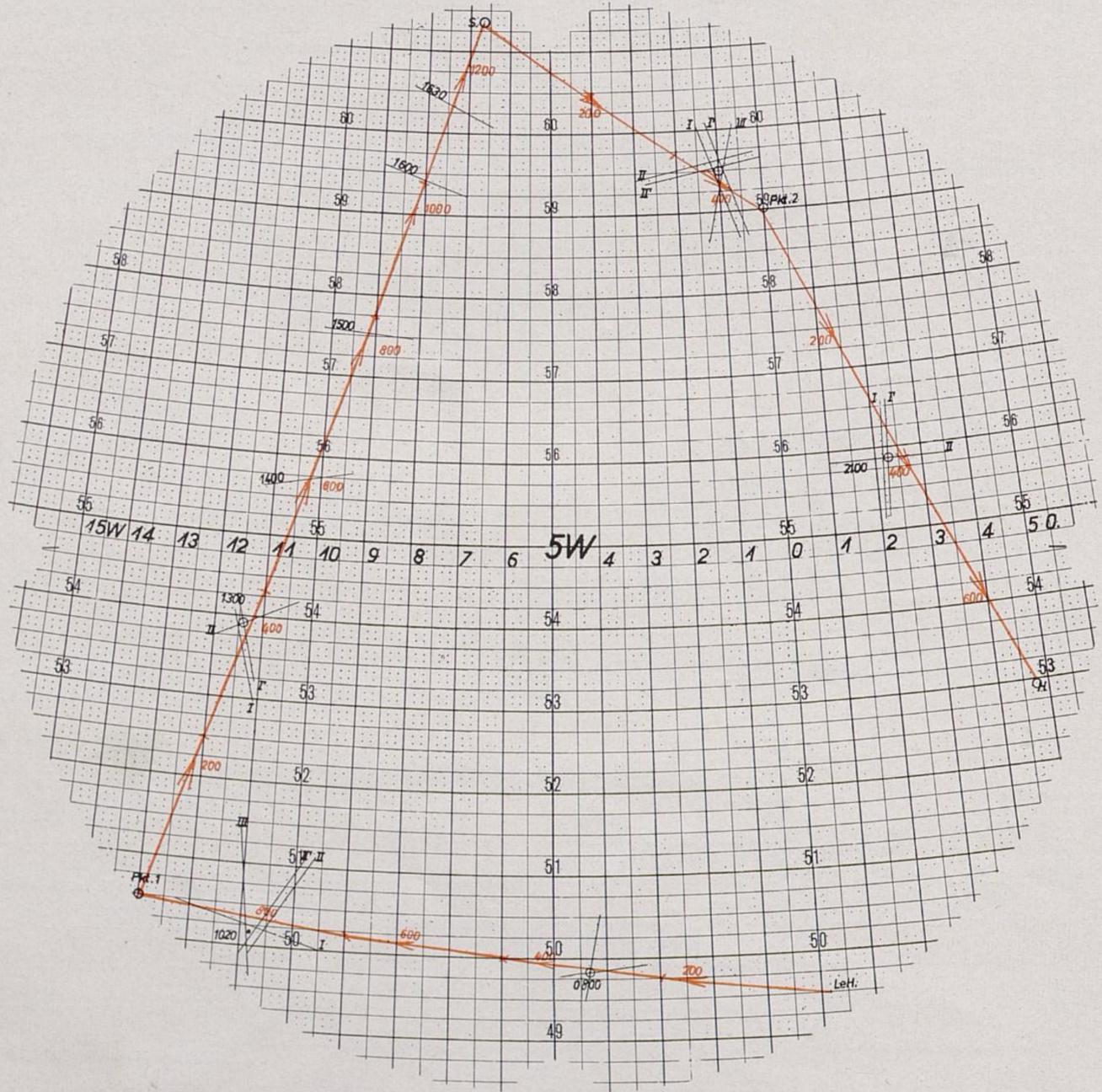


Abb. 28

Meßkarte mit allen Eintragungen

Die Höhengleiche gibt den Verlauf der astronomischen Standlinie in der eingespannten Karte wieder. Sie wird aus freier Hand in der Nähe des Koppelortes mit Bleistift ausgezogen.

Die Standlinie von Pollux wird in gleicher Weise ermittelt und eingetragen. Der Schnittpunkt beider Standlinien ist der astronomische Standort für 0800 Uhr = mittlere Zeit der Beobachtung (Abb. 28 und 29).

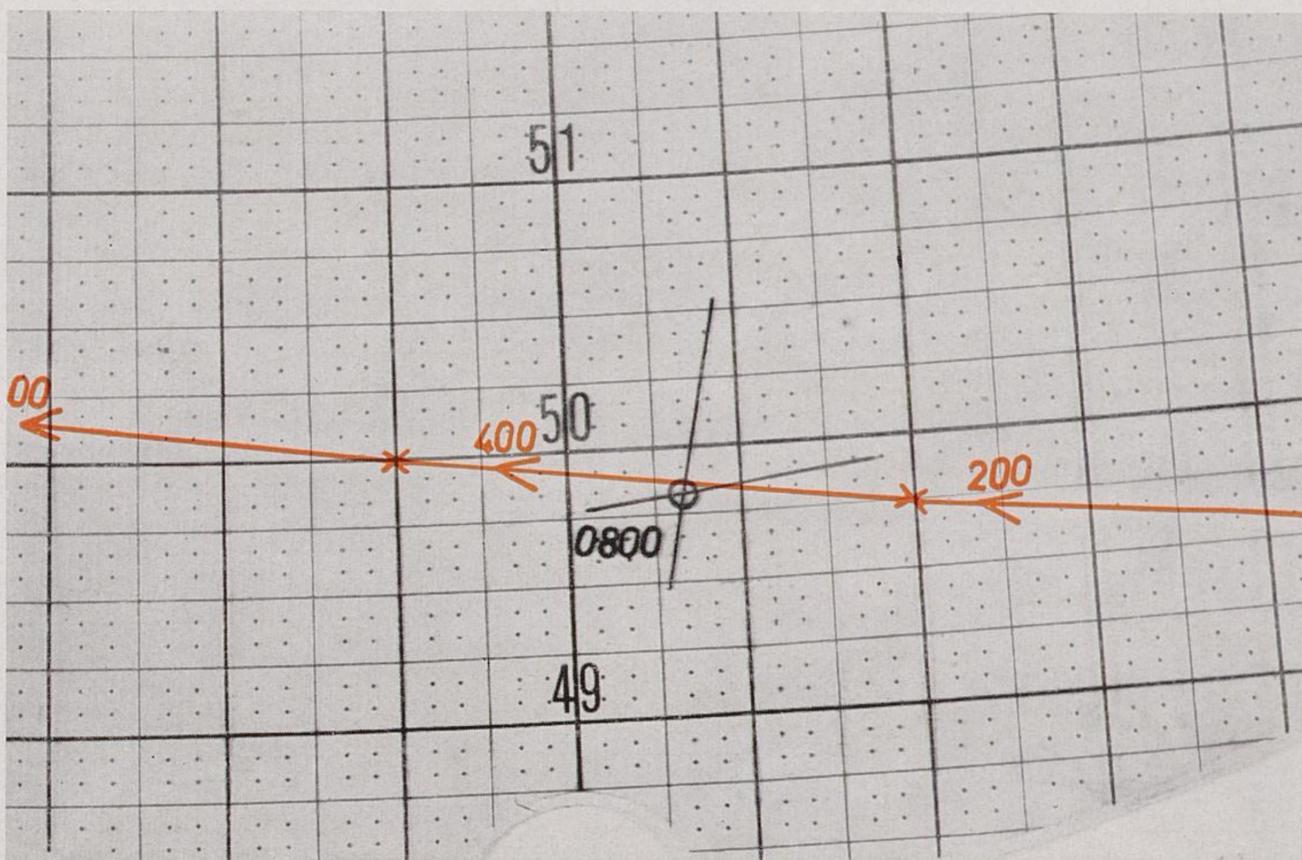


Abb. 29

Astronomischer Standort aus zwei Höhen

Anmerkung:

In dem beschriebenen Beispiel unterbleibt die Berücksichtigung des Zwischenfluges, da die Standlinie der Spika fast parallel zur Kurslinie verläuft. Sie gilt, obwohl sie bereits 3 Min. früher ermittelt wurde, praktisch unverändert für 0800 Uhr. Eine Standlinienverschiebung wird im nächsten Beispiel gezeigt.

Der für 0800 Uhr erhaltene astronomische Standort wird aus der Meßkarte in die Arbeitskarte übertragen. Entweder erfolgt die Übertragung nach dem Gradnekmeldevorfahren oder nach Breite und Länge.

36
Übertragung
des Stand-
ortes in die
Arbeitskarte

Der astronomische Standort liegt auf Br $49^{\circ} 51' N$ Lg $4^{\circ} 19' W = 50253 15 W$, d. h. etwa auf der Kurslinie.

Eine um 0900 Uhr vorgenommene Beobachtung der gleichen Gestirne ergibt einen Standort eben südlich der Kurslinie. Das Anwachsen der Ortsmitzweisung macht um 0900 Uhr eine Kursänderung auf $KK 295^{\circ}$ notwendig.

2. Ort aus drei Höhen

37
Fehlerdreieck
beim Ort aus
drei Höhen
mit Zwischen-
flug

Die für 1000 Uhr fällige Beobachtung wird bis 1020 Uhr verschoben, damit möglichst kurz vor dem befohlenen Ansteuerungspunkt eben vor Sonnenaufgang noch ein einwandfreier Standort erhalten wird.

Man beobachtet, um eine Kontrolle für die Genauigkeit des Standortes zu haben, folgende drei Fixsterne:

Arkturus	Uhrzeit 10—14—12	h_b 58° 36'
Pollux	Uhrzeit 10—17—48	h_b 11° 42'
Regulus	Uhrzeit 10—21—08	h_b 21° 25'

Das Auswerten der drei Beobachtungen erfolgt wie im vorigen Beispiel. Es ist in den Abb. 30—32 in Verbindung mit Anlage 1 gezeigt. Nachdem das Eintragen der drei Standlinien durchgeführt ist, ergibt sich in der Meßkarte ein Dreieck. Um aus diesem Dreieck den astronomischen Standort für den Zeitpunkt der letzten Beobachtung ermitteln zu können, muß der Zwischenflug an die beiden ersten Standlinien angebracht werden.

Auch hier kann man die Verschiebung der ersten Standlinie wieder unterlassen. Sie verläuft ebenfalls fast parallel zur Kurslinie. Die zweite Standlinie wird, wie in Abb. 33 gezeigt, verschoben. Das so entstandene kleinere Dreieck gibt Aufschluß über die Genauigkeit der Standortbestimmung. Sein Mittelpunkt wird als astronomischer Standort in die Arbeitskarte eingetragen.

Er liegt auf Br 50° 09' N und Lg 10° 48' W (Abb. 34).

Höhe und Azimut

Beobachtungszeit			Datum: <u>9.1.42</u>		Gestirn: <u>Arkturus</u>		Höhenbeobachtung			
Uhrzeit	h	m	s	Astron. Koppelort:	Br. <u>55°N</u>	Lg. <u>5°W</u>	h_b	°	'	
Stand				Höhentafel	Br. <u>55°</u>	Lg. _____	<u>58</u>	<u>36</u>		
Endzeit d. Beob.	10	14	12	Zeitumrechnung			J B		<u>+2</u>	
Halbe Laufzeit	—	—1		Jahrb. Wert	h	m	s	h_s		
Zonenzeit	10	13	12	Gr. τ	3	12	54	<u>58</u>	<u>38</u>	
Lg				Ein-	+	13	14	H B		
IZ				schaft-	+			Zus B C		
Ber. Zonenz. (falsche Taf.)				werte				h		
				Gr. τ	3	26	08		<u>0</u>	
				$5^\circ W$				entg. Nordst. Ber.		
				Lg		11	59	Br		
				τ	3	06	08	Höhenberechnung		
				(Größ. a. 12 ^h)				Br (Nordst.)		
				abziehen	12	00	00	Tafel h (Nordst. Ber.)	<u>53</u>	<u>05</u>
				t_w				Einschaltwert	<u>0</u>	
								h_r	<u>53</u>	<u>05</u>
				$24^h - \alpha$		11	59	Azimut		
				$\star \tau$ (Größ. a. 12 ^h)				A_z mit Zusatzbez.		
				abziehen	12	00	00	A_z	<u>201,2</u>	
				$\star t_w$						

Abb. 30
Auswertung des Arkturus

Höhe und Azimut

Beobachtungszeit

	h	m	s
Uhrzeit	10	17	48
Stand			0
Endzeit d. Beob.	10	17	48
Halbe Laufzeit	-	-1	
Zonenzeit	10	16	48
Lg			
iZ			
Ber. Zonenz. (falsche Taf.)			

Datum: 9.1.42 Gestirn: Pollux
 Astron. Koppelort: _____ Br. 55°N Lg. 5°W
 Höhentafel _____ Br. 55° Lg. _____

Zeitumrechnung

	h	m	s
Jahr. Wert Gr. $\gamma \dots \tau$	3	12	54
Einschaltwerte	+	16	51
Gr. $\gamma \dots \tau$	3	29	45

Flughöhe: 2000 m
 Laufzeit: 120^s

Abweichung

	°	'	N	S
Jahr. Wert δ				
Einschaltwert				
δ				
$\odot \pi$				

	h	m	s
$5^{\circ}W$ iZ		20	
$\gamma \dots \tau$ (Größ. a. 12 ^h)	3	09	45
abziehen	12	00	00
t_w			
$24^h - \alpha$			
$\ast \tau$ (Größ. a. 12 ^h)			
abziehen	12	00	00
$\ast t_w$			

Höhenbeobachtung

	°	'
h_b	11	42
J B		12
h_s	11	44
H B	-	
Zus B \odot	+	
h	11	40
entg. Nordst. Ber.		
Br		

Höhenberechnung

	°	'
Br (Nordst.)		
Tafel h (Nordst. Ber.)	11	28
Einschaltwert		-5
h_r	11	23

Azimut

	°
A_z mit Zusatzbez.	
A_z	303,6

Abb. 31

Auswertung des Pollux

Höhe und Azimut

Beobachtungszeit

	h	m	s
Uhrzeit	10	21	08
Stand			0
Endzeit d. Beob.	10	21	08
Halbe Laufzeit	-	-1	
Zonenzeit	10	20	08
Lg			
iZ			
Ber. Zonenz. (falsche Taf.)			

Datum: 9.1.42 Gestirn: Regulus
 Astron. Koppelort: _____ Br. 55°N Lg. 5°W
 Höhentafel _____ Br. 55° Lg. _____

Zeitumrechnung

	h	m	s
Jahr. Wert Gr. $\gamma \dots \tau$	3	12	54
Einschaltwerte	+	20	11
Gr. $\gamma \dots \tau$	3	33	05

Flughöhe: 2000 m
 Laufzeit: 120^s

Abweichung

	°	'	N	S
Jahr. Wert δ				
Einschaltwert				
δ				
$\odot \pi$				

	h	m	s
$5^{\circ}W$ iZ		20	
$\gamma \dots \tau$ (Größ. a. 12 ^h)	3	13	05
abziehen	12	00	00
t_w			
$24^h - \alpha$			
$\ast \tau$ (Größ. a. 12 ^h)			
abziehen	12	00	00
$\ast t_w$			

Höhenbeobachtung

	°	'
h_b	21	25
J B		12
h_s	21	27
H B	-	
Zus B \odot	+	
h	21	25
entg. Nordst. Ber.		
Br		

Höhenberechnung

	°	'
Br (Nordst.)		
Tafel h (Nordst. Ber.)	17	29
Einschaltwert		-1
h_r	17	28

Azimut

	°
A_z mit Zusatzbez.	
A_z	266,4

Abb. 32

Auswertung des Regulus

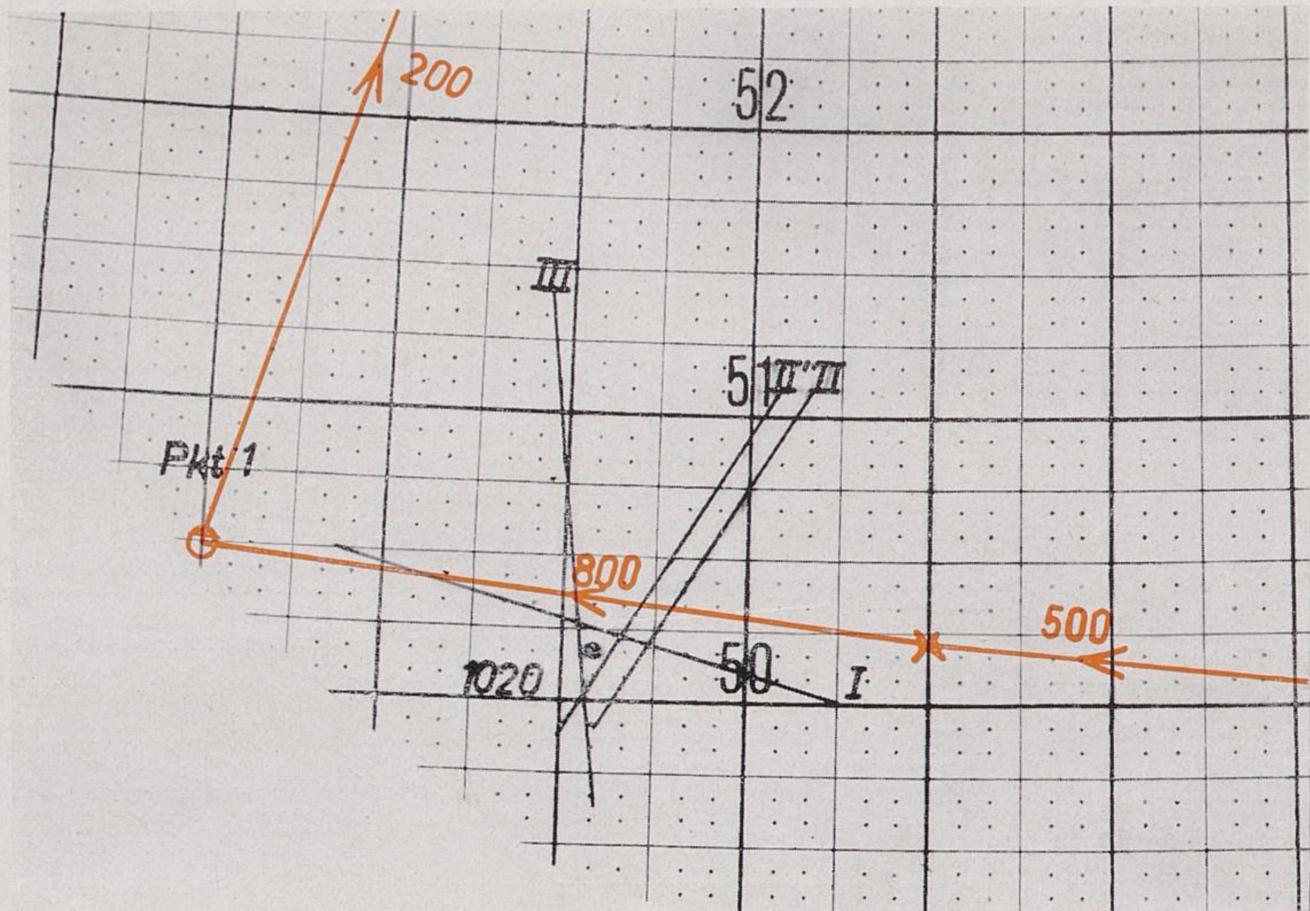


Abb. 33

Astronomischer Standort aus drei Höhen mit Verschiebung einer Standlinie

Bis 1040 Uhr wird der alte Kurs weitergeflogen und mit der bisherigen mittleren $g = 200$ km/h und dem bisher erfolgten $rw K = 275^\circ$ der Standort auf Br $50^\circ 13' N$ und Lg $11^\circ 46' W$ errechnet.

Der mittlere Wind seit dem Überfliegen des FF 1 wird wie folgt bestimmt:
 $t_s = 3^h 5^m$, $d = 615$ km, $g = 200$ km/h, $e = 240$ km/h, $rw WK = 280^\circ$, $rw K = 275^\circ$
 und $a = -5^\circ$.

Diese Werte ergeben für die letzten drei Stunden den Mittelwert $W = 305^\circ/45$ km/h.

Es ist anzunehmen, daß die Windänderung im letzten Teil des Fluges am stärksten war. Daher wird ab 1040 Uhr mit einem wahrscheinlichen Wind $= 320^\circ/45$ km/h der Kurs nach Punkt 1 neu errechnet (Abb. 19).

$rw K \dots\dots = 286^\circ$	$d \dots\dots = 95$ km
$l \dots\dots = + 6^\circ$	$g \dots\dots = 200$ km/h
$rw WK \dots = 292^\circ$	$tr \dots\dots = 28^m$
$entg. F. \dots = + 17^\circ$	
$KK \dots\dots = 309^\circ$	

1107 Uhr erfolgt die Kursänderung auf Syderoe. Die Flughöhe wird auf 200 m vermindert (Abb. 19 und 34).

38
Wind-
bestimmung

Die Genauigkeit der astronomischen Ortsbestimmung ist für die Bestimmung des Windes, der während des bisherigen Fluges geherrscht hat, nur ausreichend, wenn lange Zeiträume zwischen den einzelnen Beobachtungen liegen. Man kann also nicht den Wind für einen bestimmten Zeitpunkt, sondern immer nur den mittleren Wind für die letzten Flugstunden mit ausreichender Sicherheit feststellen.

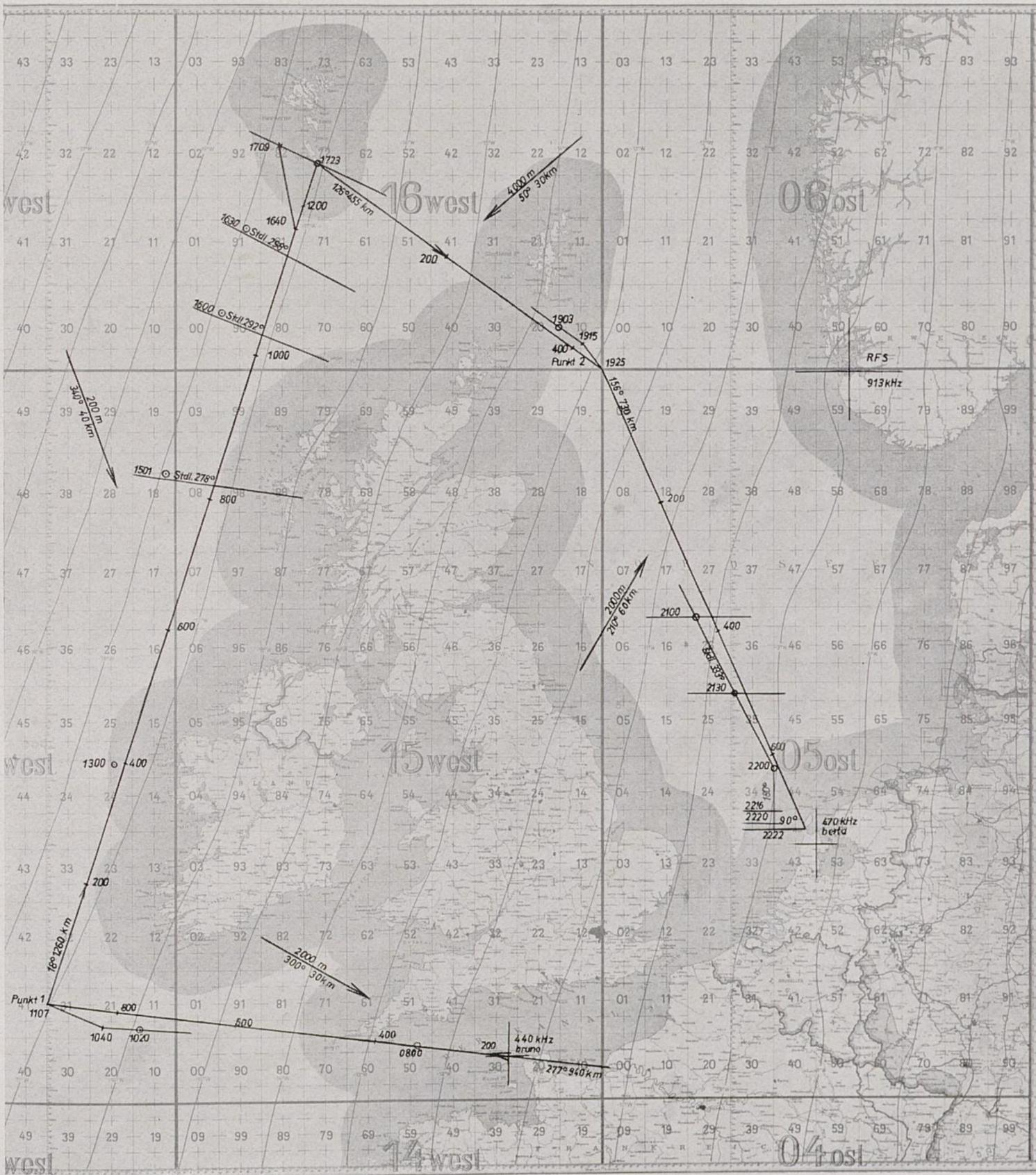


Abb. 34

Luftnavigationstare 1:4 000 000 mit allen Eintragungen

B. Anwendung am Tage

1. Ort aus zwei Höhen

39 Im folgenden Abschnitt des Fluges können nur noch Sonne und Mond beobachtet werden. Die Höhentafeln nach Stundenwinkel mit den Abweichungswerten für Sonne und Mond werden zurechtgelegt. Die Vorbereitung der Auswertevordrucke erfolgt wie unter Ziffer 31 beschrieben. Der Libellenoktant wird unverändert mit künstlicher Beleuchtung benutzt. Dadurch ist es möglich, auch am Tage klar das Ende der Beobachtung zu erkennen. Die Blenden sind bei Bedarf vorzulegen.

Standort aus
Sonnen- und
Mondhöhe

Anmerkung:

Versagt am Tage die künstliche Beleuchtung, so entfernt man aus dem Strahlrohr des Oktanten den Spiegel und setzt dafür die Mattscheibe ein. Man muß bei dieser Art der Beobachtung die Zeit vor Auslösen des Laufwerkes bestimmen und die halbe Mittlungszeit zuzählen.

Beispiel für 1300:

1. Mond .. Uhrzeit 12—58—05 h_b 8° 05'
2. Sonne .. Uhrzeit 13—00—48 h_b 10° 11' (Abb. 35 u. 36 in Verbindung m. Anl. 2).

Der sich nach Verschiebung der Standlinie des Mondes ergebende astronomische Standort liegt auf Br 53° 56' N und Lg 11° 26' W (s. Abb. 28 und 34).

Eine Kursänderung erfolgt nicht, obwohl der astronomische Standort 10 km links der Kurslinie liegt, da wegen etwas unruhiger Lage des Flugzeuges in dieser geringen Höhe mit einem Fehler in den astronomischen Standlinien zu rechnen ist. Außerdem ergaben die wiederholt vorgenommenen Abtriftmessungen eine mit dem eingesetzten Luwwinkel übereinstimmende Abtrift (s. Logbuch 1130, 1200, 1230, Abb. 19).

40 Um 1355 Uhr wird das Zeitsignal der Seewarte abgehört. Am Ende des letzten Dauerstrichs des Zeitsignals zeigt die Beobachtungsuhr 13^h 59^m 57^s an. Der Stand der Uhr ist demnach + 3^s. Daraus ergibt sich der stündliche Gang mit + 0,4^s (s. D. (Luft) 1255/1 Beih. 1 Ziffer 98—99).

Stand-
bestimmung
im Fluge

Die B-Uhr darf während des Fluges nicht gestellt werden.

2. Ausnutzung einer Standlinie

41 Durch laufende Abtriftmessungen wird im weiteren Verlauf des Fluges der Kurs überwacht. Die ermittelten Werte stimmen mit dem eingesetzten Luwwinkel überein. Sonnenbeobachtungen um 1400, 1501 und 1600 Uhr liefern Standlinien, die die Kurslinie unter einem Winkel von 60 bis 90° schneiden (Abb. 28 u. 34). Die zurückgelegten Flugstrecken können auf Grund dieser Beobachtungen festgestellt werden.

Kontrolle der
Koppelwerte
durch Sonnen-
stand-
linien u. Ab-
triftmessung

1501 Uhr liefert eine vorgenommene Sonnenbeobachtung eine Standlinie, die die Kurslinie in der Meßkarte bei 815 km schneidet. Aus dem errechneten Azimut 188° ergibt sich eine Standlinie, die in der Meßkarte etwa von 278° nach 98° verläuft (Abb. 28).

In der Arbeitskarte sucht man an Hand der gleichlautenden km-Einteilung diesen Punkt auf der Kurslinie auf und zeichnet die Standlinie in der gleichen Richtung ein. Die mittlere Grundgeschwindigkeit seit 1107 Uhr beträgt 215 km/h (Abb. 34).

Die Sonnenstandlinien von 1501 und 1600 Uhr ergeben ebenfalls mittlere Grundgeschwindigkeiten von rund 215 km/h. Der Wind scheint sich auf Grund der größer werdenden Geschwindigkeiten geändert zu haben. Vorgenommene Abtriftmessungen zeigen jedoch, daß die Abtrift gleich bleibt. Eine Kursänderung erfolgt deshalb nicht. Die Ankunftszeit mit der zuletzt festgestellten Grundgeschwindigkeit wird neu errechnet. Die Restdistanz beträgt 230 km. Es ergibt sich, daß man hiernach um 1704 Uhr Syderoe erreichen muß (Abb. 19 und 34).

Höhe und Azimut

Beobachtungszeit

	h	m	s
Uhrzeit	12	58	05
Stand			0
Endzeit d. Beob.	12	58	05
Halbe Laufzeit	-	-1	
Zonenzeit	12	57	05
Lg			
iZ			
Ber. Zonenz. (falsche Taf.)			

Datum: 9.1.42 Gestirn: ☾
 Astron. Koppelort: Br. 55°N Lg. 5°W
 Höhentafel Br. 55° Lg.

Zeitumrechnung

	h	m	s
Jahr. Wert Gr. ☾ τ	16	40	53
Einschaltwerte	+	55	11
Gr. ☾ τ	17	36	04
5°W ^{Lg} _{iZ}		20	
☾ τ (Größ. a. 12 ^h)	17	16	04
abziehen	12	00	00
☾ τ _w	5	16	04

Flughöhe: 200m
 Laufzeit: 120^s

	h	m	s
	11	59	60
☾ τ (Klein. a. 12 ^h)			
☾ τ _o			

Abweichung

	°	'	N/S
Jahr. Wert δ	1	19	S
Einschaltwert	+	10	
☾ δ	1	29	S
☾ π		58	

24 ^h - α		11	59	60
* τ (Größ. a. 12 ^h)				
abziehen	12	00	00	
* τ _o				
* τ _w				

Höhenbeobachtung

	°	'
h _b	8	05
J B		+2
h _s	8	07
H B	-6	
Zus B ☾	+57	
h	8	58

entg. Nordst. Ber.
 Br

Höhenberechnung

	°	'
Br (Nordst.)		
Tafel h (Nordst. Ber.)	5	11
Einschaltwert		-8
h _r	5	3

Azimut

A _z mit Zusatzbez.	360	°
A _z	N 99,9 W	
Az	260,1	

Abb. 35

Auswertung des Mondes

Höhe und Azimut

Beobachtungszeit

	h	m	s
Uhrzeit	13	00	48
Stand			0
Endzeit d. Beob.	13	00	48
Halbe Laufzeit	-	-1	
Zonenzeit	12	59	48
Lg			
iZ			
Ber. Zonenz. (falsche Taf.)			

Datum: 9.1.42 Gestirn: ☉
 Astron. Koppelort: Br. 55°N Lg. 5°W
 Höhentafel Br. 55° Lg.

Zeitumrechnung

	h	m	s
Jahr. Wert Gr. ☉ τ	09	53	00
Einschaltwerte	+	59	48
Gr. ☉ τ	10	52	48
5°W ^{Lg} _{iZ}		20	
☉ τ (Größ. a. 12 ^h)			
abziehen	12	00	00
☉ τ _o	1	27	12
☉ τ _w			

Flughöhe: 200m
 Laufzeit: 120^s

	h	m	s
	11	59	60
☉ τ (Klein. a. 12 ^h)	10	32	48
☉ τ _o	1	27	12

Abweichung

	°	'	N/S
Jahr. Wert δ			
Einschaltwert			
☉ δ	22	09	S
☉ π			

24 ^h - α		11	59	60
* τ (Größ. a. 12 ^h)				
abziehen	12	00	00	
* τ _o				
* τ _w				

Höhenbeobachtung

	°	'
h _b	10	11
J B		+2
h _s	10	13
H B	-	
Zus B ☉	+5	
h	10	8

entg. Nordst. Ber.
 Br

Höhenberechnung

	°	'
Br (Nordst.)		
Tafel h (Nordst. Ber.)	10	47
Einschaltwert		-9
h _r	10	38

Azimut

A _z mit Zusatzbez.		°
Az	159,4	

Abb. 36

Auswertung der Sonne

C. Das Einstandlinienverfahren

Bei der Ansteuerung der Südspitze Syderoes gelangt das Einstandlinienverfahren zur Anwendung, da das einzige der Beobachtung zugängliche Gestirn, die Sonne, nur die Ermittlung einer Standlinie zuläßt.

- 42** Eine Standlinie kann unter Umständen zufällig parallel zum $rw\ K$ verlaufen und gleichzeitig in ihrer Verlängerung das Ziel treffen (Abb. 37).
Zusammenfallen von Kurs und Standlinie

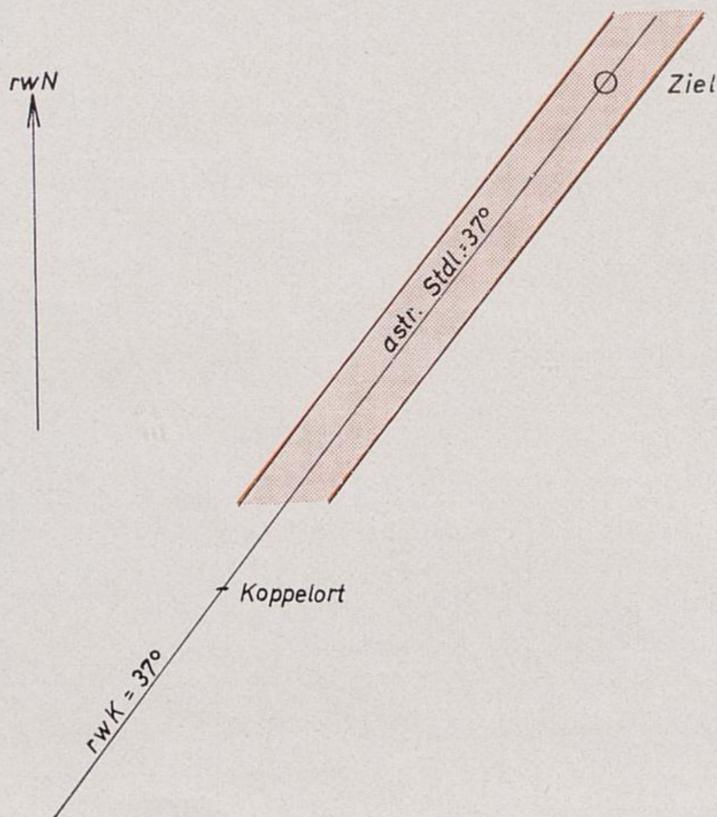


Abb. 37

Anflug des Zieles auf der astronomischen Standlinie

In diesem Fall wird der Kurs dem Verlauf der Standlinie entsprechend auf das Ziel zu weiter gesteuert.

Man erreicht auf diese Weise mit Sicherheit die Zielgegend. Hierbei muß feststehen, daß das Ziel noch voraus liegt und nicht bereits überflogen wurde. Außerdem ist zu beachten, daß die einzelne astronomische Standlinie als Band bis zu 30 km Breite anzusehen ist.

- 43** In den weitaus meisten Fällen wird die astronomische Standlinie jedoch weder parallel zum Kurs verlaufen noch durch das Ziel gehen. Dann muß in jedem Fall die Standlinie parallel bis zum Ziel verschoben werden. Anschließend ist die parallel verschobene Standlinie so anzufliegen, daß dann, wenn sie erreicht ist, kein Zweifel darüber besteht, in welcher Richtung das Ziel liegt. Im allgemeinen wird die Standlinie rechtwinklig angeflogen.
Erreichen der Anflugstandlinie durch Zwischenflug

Nach Ablauf des senkrechten Zwischenfluges, der nach Koppeln zurückzulegen ist, erfolgt eine Änderung des $rw\ K$ um 90° zum Ziel.

In den Abb. 38 und 39 gilt der Punkt I für die Beobachtungszeit, der Punkt II für den Augenblick der Kursänderung, in der Annahme, daß man auf der Kurslinie steht.

Bei kleineren Winkeln zwischen $rw\ K$ und der Standlinie als 30° (Abb. 39) kann man jedoch auch einen Kurs steuern, der die anzufliegende Standlinie unter einem Winkel von 30° schneidet (Abb. 40).

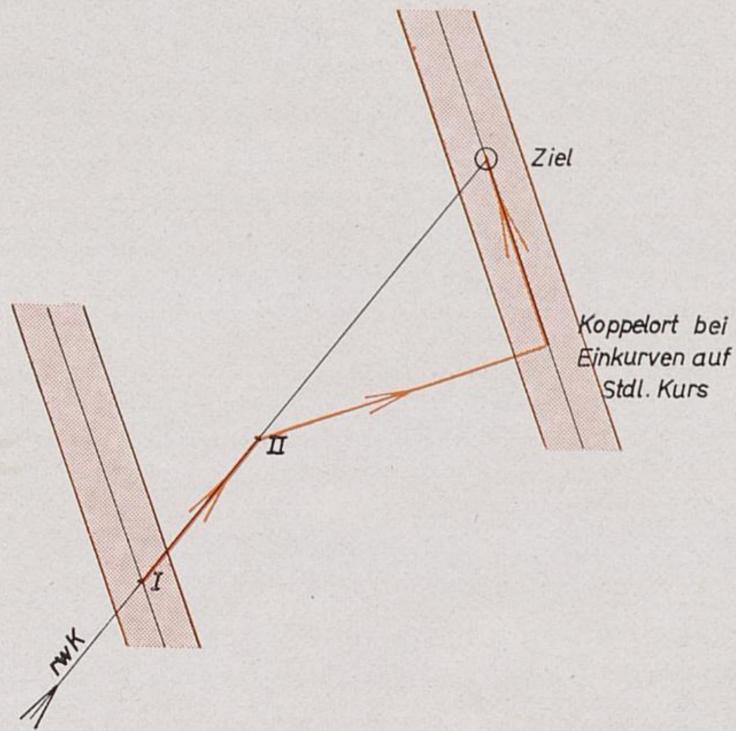


Abb. 38

Anflug des Zieles auf der astronomischen Standlinie bei großem Winkel zwischen Standlinie und $rw\ K$

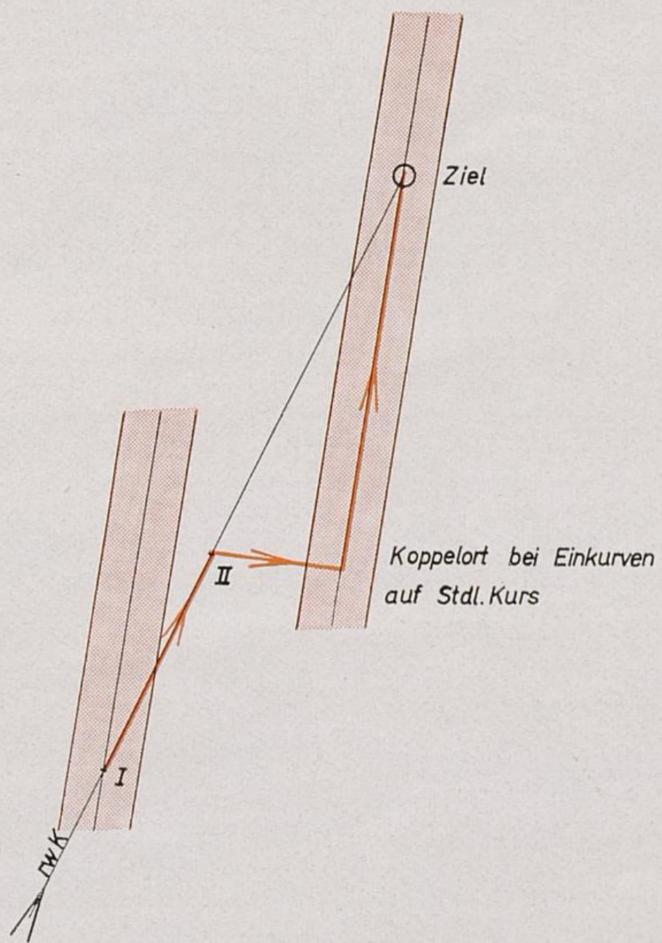


Abb. 39

Anflug des Zieles auf der astronomischen Standlinie bei kleinem Winkel zwischen Standlinie und $rw\ K$

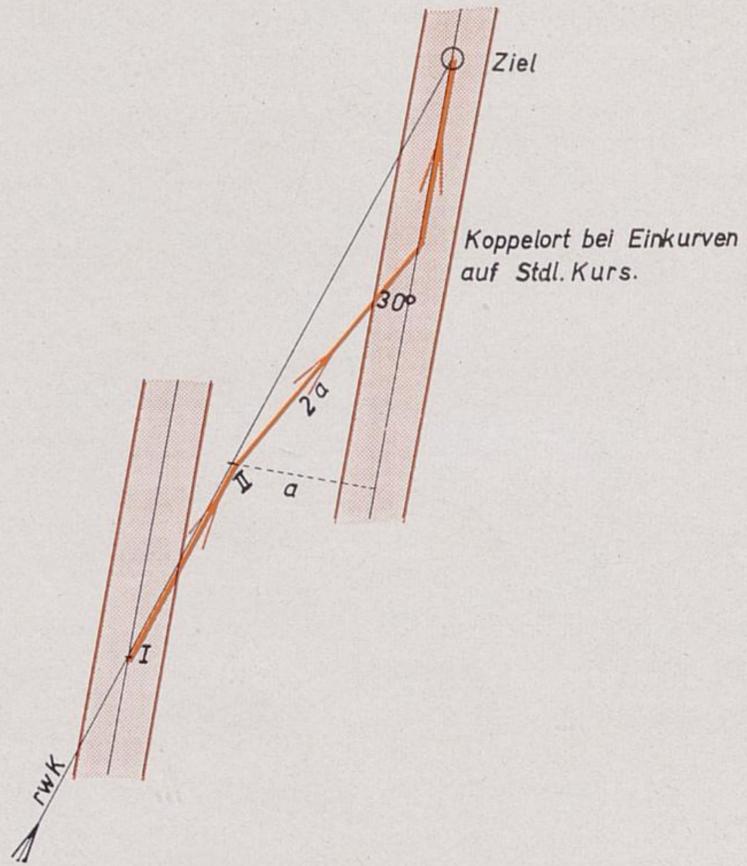


Abb. 40

Anflug des Zieles auf der astronomischen Standlinie bei kleinem Winkel zwischen Standlinie und $rw\ K$

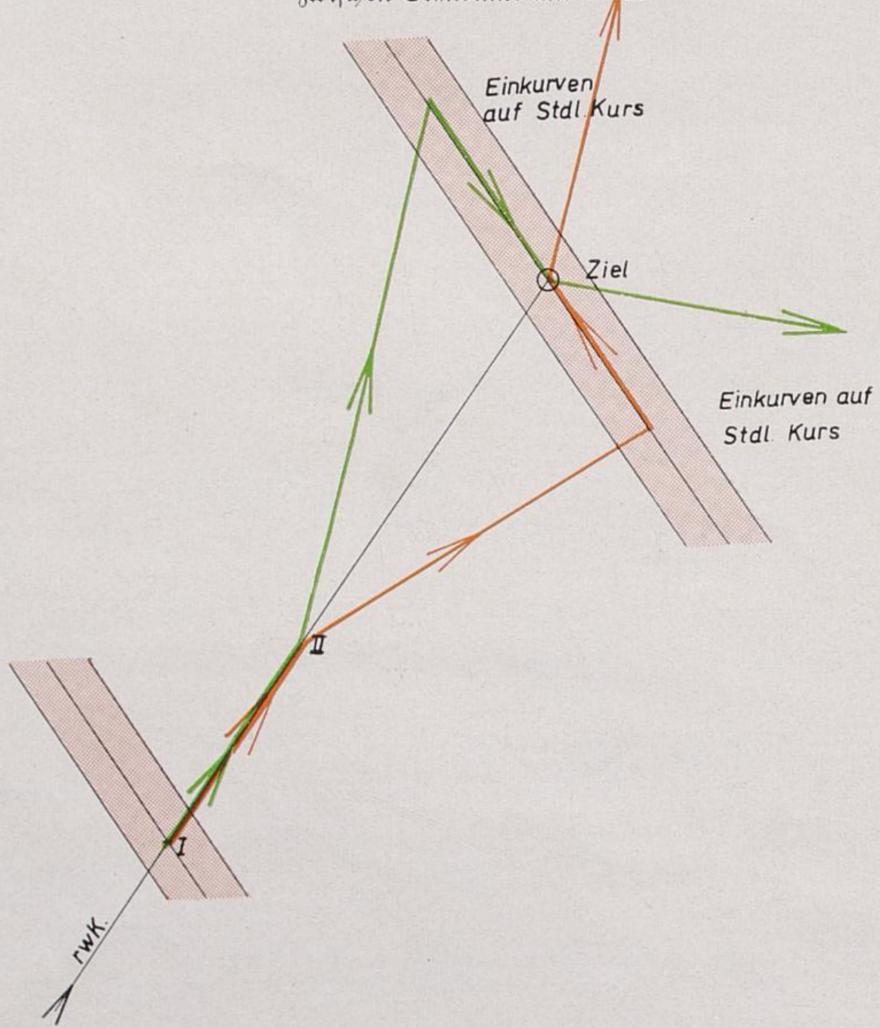


Abb. 41

Anflug des Zieles auf der astronomischen Standlinie bei nahezu rechtem Winkel zwischen Standlinie und $rw\ K$

Die auf diesem Kurs zu fliegende Strecke ist doppelt so groß wie der senkrechte Abstand. Nach Erreichen der Standlinie wird der rwK um 30° geändert.

Bei der letzten Anflugart weicht die Gesamtflugstrecke bis zum Ziel nur unwesentlich von der kürzesten Entfernung zwischen Punkt II und Ziel ab, während bei senkrechten Anflügen die Zeit bis zum Erreichen der Standlinie als zusätzlich angesehen werden muß.

Bei großen Winkeln (etwa 60° — 90°) zwischen Kurs und Standlinie fliegt man mit einem beliebigen Kurs auf die Standlinie zu. Der Kurs muß hierbei so gewählt werden, daß nach Einkurven auf den Standlinienkurs das Ziel ebenfalls voraus liegt. Auf die spätere Kursänderung am Ziel ist dabei Rücksicht zu nehmen (Abb. 41).

Anmerkung:

Die senkrechten rw Kurse zur Standlinie entsprechen dem Azimut oder sind 180° davon verschieden. Die um 30° von der Standlinie abweichenden Kurse unterscheiden sich um 60° von dem Azimut.

Um mit Sicherheit die Südspitze von Syderoe zu finden, wird um 1630 Uhr eine Sonnenstandlinie ermittelt. Sie schneidet die Kurslinie bei 1140 km und verläuft von 299° nach 119° . Für das jetzt anzuwendende Verfahren wird die astronomische Standlinie als gerade Linie angesehen. Die in die Arbeitskarte eingetragene Standlinie wird, wie in Abb. 42 gezeigt, so weit parallel verschoben, daß sie durch die Südspitze von Syderoe verläuft. Die Standlinie durch Punkt I gilt für 1630 Uhr. Man hat sich bis 1640 Uhr in Richtung der Kurslinie um 36 km von ihr entfernt.

44
Anflug des
Zieles auf der
astrono-
mischen
Standlinie

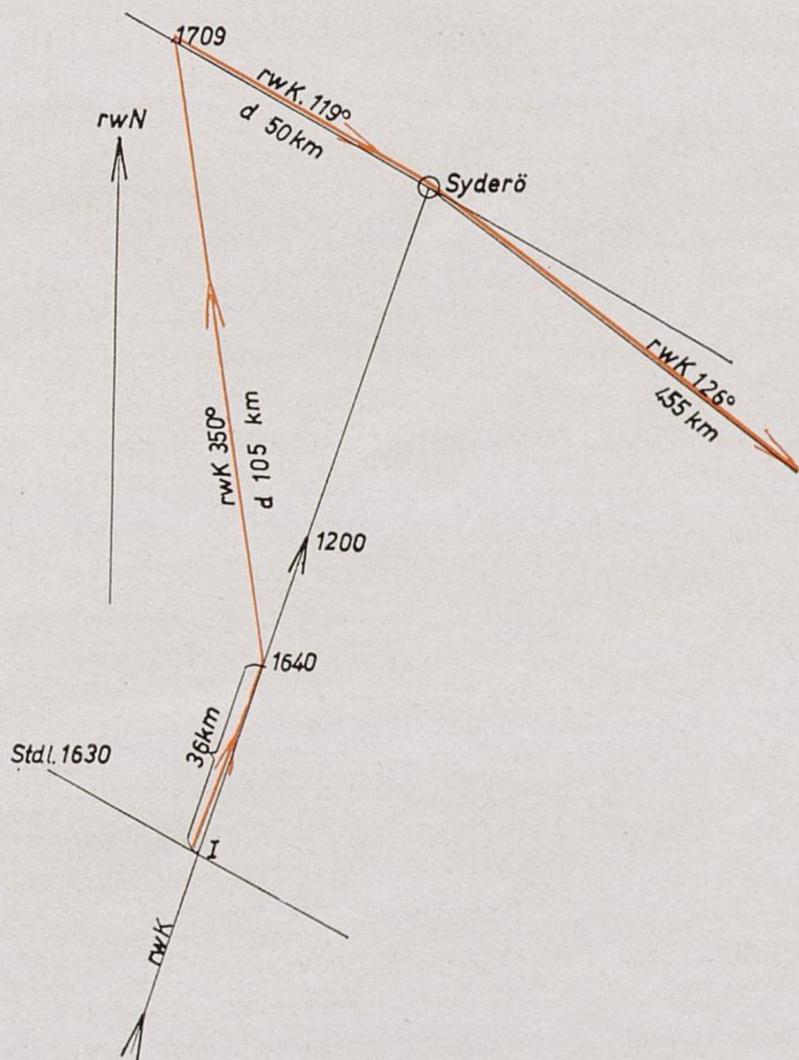


Abb. 42

Anflug von Syderoe auf der astronomischen Standlinie

Trotz Luwwinkelkontrolle (Abtrift) und g-Kontrolle durch Sonnenstandlinie kann nicht mit Sicherheit angenommen werden, daß man auf der Kurslinie steht, weil seit der letzten Standortbestimmung 3,5 Stunden vergangen sind.

Um trotzdem unter Auswertung der letzten Sonnenstandlinie das Ziel mit möglicher Sicherheit zu erreichen, wird ein Kurs geflogen, der zu einem Punkt auf der Anflugstandlinie führt, welcher etwa 50 km links von Syderoe liegt. Ab 1640 Uhr wird ein $rw\ K = 350^\circ$ gesteuert. Mit dem nach Seegang geschätzten Wind von $20^\circ/25\text{ km/h}$ ergibt sich:

$rw\ K \dots\dots = 350^\circ$	$W \dots\dots = 20^\circ/25\text{ km/h}$
$l \dots\dots = +3^\circ$	$e \dots\dots = 240\text{ km/h}$
$rw\ WK \dots = 353^\circ$	$d \dots\dots = 105\text{ km}$
$entg.\ OM \dots = +17^\circ$	$g \dots\dots = 217\text{ km/h}$
$mw\ WK \dots = 10^\circ$	$tr \dots\dots = 29^m$
$entg.\ \delta \dots = 0^\circ$	
$KK \dots\dots = 10^\circ$	

1709 Uhr ist die Standlinie erreicht. Der Standlinie entsprechend ist der $rw\ K$ nach Syderoe 119° .

$rw\ K \dots\dots = 119^\circ$	$W \dots\dots = 20^\circ/25\text{ km/h}$
$l \dots\dots = -6^\circ$	$e \dots\dots = 240\text{ km/h}$
$rw\ WK \dots = 113^\circ$	$d \dots\dots = 50\text{ km}$
$entg.\ OM \dots = +17^\circ$	$g \dots\dots = 242\text{ km/h}$
$mw\ WK \dots = 130^\circ$	$tr \dots\dots = 12,5^m$
$entg.\ \delta \dots = 0^\circ$	Ankunftszeit Syderoe 1721 Uhr.
$KK \dots\dots = 130^\circ$	

1715 Uhr sieht man voraus die Insel. Daraufhin geht man auf Kurs nach Punkt 2 (s. Logbuch Abb. 19).

1723 Uhr liegt die Südspitze Syderoes links querab in etwa 2 km Abstand.

Man steigt auf 4000 m und fliegt den laut Logbuch errechneten $KK = 134^\circ$. Nachdem um 1745 Uhr die Sonne unterging, sind die hellen Planeten Venus und Jupiter um 1800 Uhr für eine Standortbestimmung geeignet. Auf die Beobachtungsmöglichkeit wird verzichtet, da man erst vor kurzem einen einwandfreien Standort nach Sicht hatte.

Um 1903 Uhr beobachtete Höhen von Capella, Mizar und Aldebaran ergeben ein Fehlerdreieck, von dessen Mittelpunkt aus man den Punkt 2 ansteuert (s. ähnliches Beispiel unter Ziffer 37).

Standort und navigatorische Ausnutzung s. Logbuch (Abb. 19, 28 und 34). Auf eine Windbestimmung wird aus den in Ziffer 38 angegebenen Gründen verzichtet.

Punkt 2 ist um 1925 Uhr erreicht und es wird Kurs auf Helder geändert. Man sinkt auf 2000 m. Standlinien vom RFS Stavanger können trotz häufiger Peilungen nicht verwertet werden, da die ermittelten Standlinien zu sehr voneinander abweichen (Nachteffekt).

D. Der Nordstern

Für den letzten Teil des Fluges werden Nordsternbeobachtungen ausgewertet. Dabei sind zwei verschiedene Verfahren anwendbar.

45 Nordsternbeobachtungen können wie die Höhen anderer Gestirne bis zur Standlinie in der Meßkarte ausgewertet werden. Dieses Verfahren ist dann anzuwenden, wenn gleichzeitig andere astronomische Standlinien in der Meßkarte zur Verfügung stehen. Da auf der halben Flugstrecke bis Helder mit brauchbaren Funkstandlinien nicht zu rechnen ist, gelangt zunächst dieses Verfahren in Anwendung. **Die Nordsternhöhe ergibt eine Standlinie, die annähernd einem Breitenparallel entspricht, also fast von Ost nach West verläuft** (s. D. (Luft) 1255/1 Beiheft 1 Ziffer 113—114).

Standort aus Nord- u. Fixsternhöhen

Die zweite Standlinie ist so zu wählen, daß sie möglichst Nord-Süd-Richtung hat.

Uhrzeit 20—57—42 Capella .. h_b 61° 40'
Uhrzeit 21—00 Nordstern h_b 56° 52' (Uhrzeit ohne Sek., vgl. D. (Luft) 1255/1
Beiheft 1 Ziffer 142).

Der an die Uhrzeit anzubringende Stand wird zu + 6_s errechnet.

Stand 0600 Uhr vor dem Start =	0 _s	Neue Stand- berechnung
Stand 1300 Uhr nach Zeitzeichen =	+ 3 _s	
Gang in 7 ^h	= + 3 _s	
also 2100 Uhr = 8 ^h später	= + 6 _s	

Die Auswertung der Höhen zeigen die Abb. 43 und 44 in Verbindung mit der Anlage 3.

Für 2100 Uhr ergibt sich aus den Höhen nach Verschiebung der ersten Standlinie der Standort zu Br 55° 54' N und Lg 2° 17' O. Der Standort liegt rund 20 km rechts der Kurslinie. Standlinien vom FF 2 und Adcof-Kurzwellenpeilung zeigen gleichfalls, daß man etwa 3 bis 4° rechts der Kurslinie steht. Der KK wird auf Grund der laufenden Peilungen um 6° auf 172° geändert (Abb. 19, 28 und 34).

Die Nordsternhöhe kann nach einem zweiten Verfahren einfacher und schneller für die Navigation verwendet werden. Man macht sich bei diesem Verfahren zunutze, daß die Nordsternstandlinie für einen gewissen Bereich dem Breitenparallel gleichgesetzt werden kann. Am genauesten sind die Ergebnisse, wenn die Länge des Beobachtungsortes bekannt ist. Bei dieser Art der Auswertung erübrigt sich die Benutzung des Standortfinders. **46**
Die Nordsternbreite

Man sucht einfach den aus der beobachteten Höhe ermittelten Breitenparallel in der Arbeitskarte auf. Dieser ergibt dann mit einer beliebigen anderen Standlinie (Funkstandlinie, Flußlauf, Küstenverlauf, optische Peilung usw.) den jeweiligen Standort des Flugzeuges.

Bei diesem Verfahren wird die Grundregel

$$\text{Breite} = \text{Polhöhe}$$

angewendet (vgl. D. (Luft) 1255/1 Beiheft 1 Ziffer 53 und 152).

Mit Hilfe der Nordsternberichtigung aus der Tafel „Azimut und Höhe des Nordsterns“ (siehe Anlage 3) kann die Polhöhe und damit die Breite aus der beobachteten Höhe des Nordsterns errechnet werden. Die in dieser Tafel befindliche Merkregel

$$\text{Nordsternberichtigung} + \text{Breite} = h_r$$

wird umgewandelt in die Regel

$$\text{Breite} = h - \text{Nordsternberichtigung.}$$

h ist die, um die Instrumentenberichtigung und die Höhenberichtigung verbesserte, beobachtete Höhe des Nordsterns. Die Berichtigung ist wie in D. (Luft) 1255/1 Beiheft 1 Ziffer 142 beschrieben, aus der „Azimut- und Höhentafel für Nordstern“ zu entnehmen. Die Errechnung der Ortssternzeit ist mit der Länge des Koppelortes für die Beobachtungszeit vorzunehmen.

Die abgelesene Uhrzeit kann, wenn Stand und halbe Mittlungszeit den Betrag einer Minute nicht übersteigen, als DSZ. zum Auffuchen der Greenwicher Sternzeit genommen werden. Die Greenwicher Sternzeit wird auf volle Minuten abgerundet dem Jahrbuch entnommen. Einschaltwert und Länge in Zeit sind ebenfalls mit dem vollen Minutenbetrag anzubringen. Mit der so ermittelten Ortssternzeit entnimmt man die Nordsternberichtigung. Sie ist mit entgegengesetztem Vorzeichen an die Nordsternhöhe anzubringen. Das Ergebnis ist die Breite für die Beobachtungszeit. **47**
Nordsternbreite und Funkstandlinie

Höhe und Azimut

Beobachtungszeit

	h	m	s
Uhrzeit	20	57	42
Stand			+6
Endzeit d. Beob.	20	57	48
Halbe Laufzeit	-		-20
Zonenzeit	20	57	28
Lg iZ			
Ber. Zonenz. (falsche Taf.)			

Datum: 9.1.42 Gestirn: Capella

Astron. Koppelort: _____ Br. 55°N Lg. 5°W

Höhentafel _____ Br. 55° Lg. _____

Zeitumrechnung

	h	m	s
Jahrb. Wert Gr. γ τ	13	14	33
Einschalt- werte	+	57	37
Gr. γ τ	14	12	10
<u>5°W</u> Lg iZ		20	
γ τ (Größ.o.12 ^h)	13	52	10
abziehen	12	00	00
t_w			

Flughöhe: 2000 m

Laufzeit: 40^S

	h	m	s
τ (Klein.o.12 ^h)	11	59	60
t_o			

Abweichung

	°	'	N	S
Jahrb. Wert δ				
Einschalt- wert				
δ				
$\odot \pi$				

$24^h - \alpha$				11	59	60
$\star \tau$ (Größ.o.12 ^h)						
abziehen	12	00	00			
$\star t_w$						

Höhenbeobachtung

	°	'
h_b	61	40
J B		+2
h_s	61	42
H B	-	
Zus B \odot	+	0
h	61	42

entg. Nordst. Ber. _____
Br _____

Höhenberechnung

	°	'
Br (Nordst.)		
Tafel h (Nordst. Ber.)	57	37
Einschalt- wert		+2
h_r	57	39

Azimut

	°
A_z mit Zu- satzbez.	
A_z	85

Abb. 43

Auswertung der Capella

Höhe und Azimut

Beobachtungszeit

	h	m	s
Uhrzeit			
Stand			
Endzeit d. Beob.			
Halbe Laufzeit	-		
Zonenzeit	21	00	
Lg iZ			
Ber. Zonenz. (falsche Taf.)			

Datum: 9.1.42 Gestirn: Nordstern

Astron. Koppelort: _____ Br. 55°N Lg. 5°W

Höhentafel _____ Br. 55° Lg. _____

Zeitumrechnung

	h	m	s
Jahrb. Wert Gr. γ τ	14	15	
Einschalt- werte	+	0	
Gr. γ τ	14	15	
<u>5°W</u> Lg iZ		20	
γ τ (Größ.o.12 ^h)	13	55	
abziehen	12	00	00
t_w			

Flughöhe: 2000m

Laufzeit: 40^S

	h	m	s
τ (Klein.o.12 ^h)	11	59	60
t_o			

Abweichung

	°	'	N	S
Jahrb. Wert δ				
Einschalt- wert				
δ				
$\odot \pi$				

$24^h - \alpha$				11	59	60
$\star \tau$ (Größ.o.12 ^h)						
abziehen	12	00	00			
$\star t_w$						

Höhenbeobachtung

	°	'
h_b	56	52
J B		+2
h_s	56	54
H B	-	
Zus B \odot	+	0
h	56	54

entg. Nordst. Ber. _____
Br _____

Höhenberechnung

	°	'
Br (Nordst.)	55	
Tafel h (Nordst. Ber.)	+1	
Einschalt- wert		+1
h_r	56	01

Azimut

	°
A_z mit Zu- satzbez.	
A_z	359,9

Abb. 44

Auswertung des Nordsterns

Beispiel:

Uhrzeit 21—30 Nordstern	$h_b = 55^\circ 48'$
	$IB = + 2'$
	$h_s = 55^\circ 50'$
	$HB = 0'$
	$h = 55^\circ 50'$
entg. Nordstern-Ver.....	$= - 58'$
	$Br = 54^\circ 52'$

Zusammen mit den gleichbleibenden Standlinien des FF 2 ergibt sich die Lg $3^\circ 09' O$. Mit Hilfe dieser Nordsternbreite in Verbindung mit dem Senderanflug kann Helder ohne andere Hilfsmittel gefunden werden. Die Ankunftszeit kann auf Minuten genau berechnet werden. Bei Ausfall der FT-Anlage wird Helder allein nach Nordsternbreite angefliegen.

Man steuert zu diesem Zweck ab 2200 Uhr rw $K = 180^\circ$. Dieser Kurs führt so weit frei von der Küste, daß Helder auf jeden Fall links liegen bleibt. Man fliegt ihn so lange, bis man auf der Breite von Helder angekommen ist. Dann wird rw $K = 90^\circ$ nach Helder gesteuert. Die Breite wird auf diesem Kurs durch Nordsternhöhe überwacht (Abb. 19, 34 und 45).

48
Anflug auf
der Nord-
sternbreite

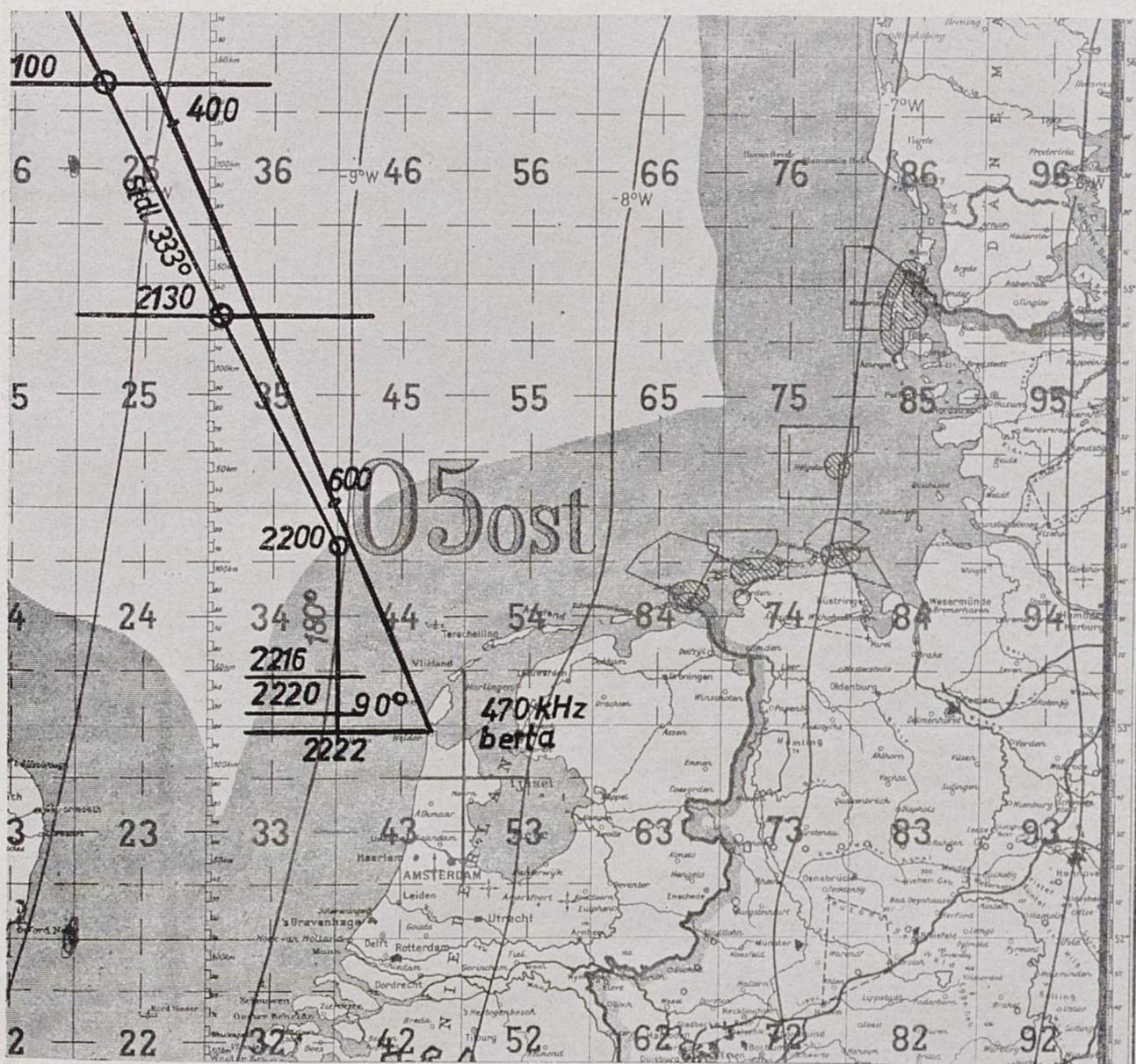


Abb. 45

Anflug des Zieles auf der Nordsternbreite

Die Überflugzeit über die in etwa Nord-Süd-Richtung verlaufende Küste ergibt mit großer Genauigkeit die Ankunftszeit auch für den Fall, daß der Zielhafen weiter landeinwärts liegt.

49
Vereinfachte
Ermittlung
der Nord-
sternbreite

Zur schnellen Ermittlung der Breite aus den gemessenen Höhen des Nordsterns kann eine Vereinfachung angewendet werden.

Die Vereinfachung bezieht sich auf die volle Stunde der Beobachtungszeit.

Beispiel:

Für DSZ 2200 Uhr entnimmt man die Greenwicher Sternzeit aus dem Jahrbuch zu $Gr \nu\tau = 15^h 15^m$ (s. Anl. 3). Die mittlere Länge während des Fluges auf dem Breitenparallel ist etwa $4^\circ 30' O$, d. i. $Lg i Z = 18^m$. Demnach ist auf Lg. $4^\circ 30' O$ um DSZ 2200 Uhr die (Orts-)Sternzeit $\nu\tau = 15^h 33^m$. Die Zeiten 2200 = 15—33 vermerkt man auf der Karte Für die Entnahme der Nordsternberichtigung wird nun immer der Überschuß der Beobachtungszeit über DSZ 2200 Uhr für $\nu\tau = 15^h 33^m$ addiert, und man hat die entsprechende Sternzeit zum Eingang in die Tafel des Nordsterns.

Anwendung:

Uhrzeit 2216: Nordstern	$h_b = 54^\circ 02'$
	$IB = + 2'$
	<hr style="width: 100%;"/>
	$h_s = 54^\circ 04'$
	$HB = 0'$
	<hr style="width: 100%;"/>
	$h = 54^\circ 04'$
für $\nu\tau = 15^h 33^m + 16^m = \nu\tau 15^h 49^m$:	
entg. Nordstern-Ber.	$= - 52'$
	<hr style="width: 100%;"/>
	$Br = 53^\circ 12'$

Eine weitere Vereinfachung ist mit Hilfe der im nächsten Beispiel beschriebenen Tabelle möglich.

Beispiel:

Da sich zwischen Sternzeit 15^h bis 16^h laut Jahrbuchblatt die Nordsternberichtigung um $7'$ ändert, wird zunächst für alle 9^m die Berichtigung in die Tabelle eingetragen. Von 16^h bis 17^h ist die angegebene Änderung $- 11'$. Daher wird ab 16^h Sternzeit die Berichtigung jeweils von 5^m zu 5^m geändert. Die Tabelle, die sich hieraus aufstellen läßt, hat den Vorteil, daß man sofort mit der Beobachtungszeit eingehen kann. Der so gefundene Berichtigungswert ergibt, an die Höhe des Nordsterns angebracht, wieder die Breite für die Beobachtungszeit.

Aufzustellende Tabelle:

DSZ	entg. Nordst.Ber.,	$\nu\tau$
2200	— $54'$	$15^h 33^m$
09	— $53'$	
18	— $52'$	
27	— $51'$	$16^h 00^m$
32	— $50'$	
37	— $49'$	
42	— $48'$	
47	— $47'$	
52	— $46'$	
57	— $45'$	

Anwendung: Uhrzeit 2216_m Nordstern $h_b = 54^{\circ} 02'$
 $\text{IB} + \text{HB} = + 2'$
 $h = 54^{\circ} 04'$
 entg. Nordst.-Ber. lt. Tabelle = $- 52'$
 $\text{Br} = 53^{\circ} 12'$

Uhrzeit 2220_m Nordstern $h_b = 53^{\circ} 52'$
 $\text{IB} + \text{HB} = + 2'$
 $h = 53^{\circ} 54'$
 entg. Nordst.-Ber. lt. Tabelle = $- 52'$
 $\text{Br} = 53^{\circ} 02'$

Bis $52^{\circ} 57' N$, dem Breitenparallel von Helder, sind noch fünf Breitenminuten = 9 km = 2^m Flugzeit zu fliegen. Um 2222 Uhr geht man auf $\text{rw K} = 90^{\circ}$.

$\text{rw K} \dots\dots\dots = 90^{\circ}$	angenommener Wind = 200 ^o 40 km/h
$l \dots\dots\dots = +9^{\circ}$	$d \dots\dots\dots = 47 \text{ km}$
$\text{rw WK} \dots\dots\dots = 99^{\circ}$	$g \dots\dots\dots = 250 \text{ km/h}$
$\text{entg. OM} \dots\dots\dots = +9^{\circ}$	$\text{tr} \dots\dots\dots = 12^{\text{m}}$
$\text{mw WK} = \text{KK} = 108^{\circ}$	

Um in 500 m Höhe die Küste zu überfliegen, sinkt man mit 5 m/sec. Der KK ist mit dem im Beispiel angegebenen Wind errechnet. 2230 Uhr wird kurz vor dem Erreichen der Wolkenobergrenze in etwa 1500 m Höhe die Nordsternhöhe zu $53^{\circ} 45'$ gemessen.

$h_b = 53^{\circ} 45'$
 $\text{IB.} + \text{HB.} = + 1'$
 $h = 53^{\circ} 46'$
 entg. Nordst.-Ber. lt. Tabelle = $- 50'$
 $\text{Br} = 52^{\circ} 56'$

Der Kurs wird beibehalten. Nach dem Durchstoßen der Wolkendecke liegt links voraus der Flugplatz Helder. 2240 Uhr erfolgt die Landung.

Anlage 1

Donnerstag / Freitag

8. / 9. Januar 1942

Table with columns for Greenwich Zeitwinkel τ and Abweichung δ for Venus, Mars, Jupiter, Saturn. Includes a small table for 'Einschaltwert für Zeitwinkel τ' and a table for 'Auf- und Untergänge von Sonne und Mond für Meridian von Greenwich'.

Donnerstag, 8. 1. 1942
Freitag, 9. 1. 1942

Table for 'Auf- und Untergänge von Sonne und Mond für Meridian von Greenwich' showing times for various latitudes from 40° S to 70° N.

Breite: 55°

Gestirn: Spica

Gültig vom 1. Jan. bis 31. Dez. 42

Zeit: 0h — 1h DSZ

Table with columns: Sternzeit, Höhe, Azi-mut. Two columns of data for Spica.

Breite: 55° N

Gestirn: Pollux

Gültig vom 1. Jan. bis 31. Dez. 42

Zeit: 0h — 1h DSZ

Table with columns: Sternzeit, Höhe, Azi-mut. Two columns of data for Pollux.

Breite: 55°

Gestirn: Arcturus

Gültig vom 1. Jan. bis 31. Dez. 42

Zeit: 3h — 4h DSZ

Table with columns: Sternzeit, Höhe, Azi-mut. Two columns of data for Arcturus.

Breite: 55°

Gestirn: Pollux

Gültig vom 1. Jan. bis 31. Dez. 42

Zeit: 3h — 4h DSZ

Table with columns: Sternzeit, Höhe, Azi-mut. Two columns of data for Pollux.

Breite: 55°

Gestirn: Regulus

Gültig vom 1. Jan. bis 31. Dez. 42

Zeit: 3h — 4h DSZ

Table with columns: Sternzeit, Höhe, Azi-mut. Two columns of data for Regulus.

Anlage 1

3°
0'
63.0
5.7
5.5
5.3
5.0
4.8
4.6
4.3
4.1
3.9
3.6
3.4
3.2
3.0
2.7
2.5
2.3
2.0
1.8
1.6
1.3
1.1
0.9
0.7
0.4
0.2
0.0
159.7
159.5
159.3
159.1
halftafel zeichnung
20'
0 +0.1
.1 0.0

Freitag / Sonnabend

Sommerzeit	Sonne ☉		Mond ☾		Sommerzeit	Azimutunterschied Sonne — Mond					
	Gr. Zeitwinkel τ	δ	Gr. Zeitwinkel τ	δ		0°	20° N	40° N	50° N	60° N	70° N
12h	9h 53m 00s	22° 10' S	16h 40m 53s	1° 19' S	12h	141°	120°	108°	104°	102°	—
13	10 52 59	09'	17 38 54	30'	13	127	111	104	102	100	—
14	11 52 58	09'	18 36 55	41'	14	—	—	—	—	—	—
15	12 52 57	09'	19 34 56	1° 51' S	15	—	—	—	—	—	—
16	13 52 55	08'	20 32 57	2° 02' S	16	—	—	—	—	—	—
17	14 52 54	08'	21 30 57	13'	17	—	—	—	—	—	—
18	15 52 53	22° 08' S	22 28 57	2° 24' S	18	—	—	—	—	—	—
19	16 52 52	07'	23 26 57	34'	19	—	—	—	—	—	—
20	17 52 51	07'	0 24 57	45'	20	—	—	—	—	—	—
21	18 52 50	07'	1 22 57	2° 56' S	21	—	—	—	—	—	—
22	19 52 49	06'	2 20 57	3° 07' S	22	—	—	—	—	—	—
23	20 52 48	06'	3 18 57	17'	23	—	—	—	—	—	—
0	21 52 47	22° 06' S	4 16 56	3° 28' S	0	—	—	—	—	—	—
1	22 52 46	05'	5 14 56	39'	1	—	—	—	—	—	—
2	23 52 45	05'	6 12 55	3° 50' S	2	—	—	—	—	—	—
3	0 52 44	05'	7 10 54	4° 00' S	3	—	—	—	—	—	—
4	1 52 43	04'	8 08 53	11'	4	—	—	—	—	—	—
5	2 52 42	04'	9 06 52	22'	5	—	—	—	—	—	—
6	3 52 41	22° 03' S	10 04 50	4° 32' S	6	—	—	—	—	—	—
7	4 52 40	03'	11 02 48	43'	7	—	—	—	—	—	—
8	5 52 39	03'	12 00 46	4° 54' S	8	—	—	—	—	—	—
9	6 52 38	02'	12 58 44	5° 04' S	9	140°	96°	—	—	—	—
10	7 52 37	02'	13 56 42	15'	10	146	111	94°	90°	—	—
11	8 52 36	02'	14 54 39	25'	11	143	115	97	91	—	—
12	9 52 35	22° 01' S	15 52 37	5° 36' S	12	137	112	96	92	89°	—

9. / 10. Januar 1942

Einschaltwert für Zeitwinkel und Abweichung-Mond					
Sommerzeit	τ	δ	Sommerzeit	τ	δ
1m	0m 58s	0'	30m	29m 00s	+5'
2	1 56	0'	31	29 58	+6'
3	2 54	+1'	32	30 56	+6'
4	3 52	+1'	33	31 54	+6'
5	4 50	+1'	34	32 52	+6'
6	5 48	+1'	35	33 50	+6'
7	6 46	+1'	36	34 48	+7'
8	7 44	+1'	37	35 46	+7'
9	8 42	+2'	38	36 44	+7'
10	9 40	+2'	39	37 42	+7'
11	10 38	+2'	40	38 40	+7'
12	11 36	+2'	41	39 38	+8'
13	12 34	+2'	42	40 36	+8'
14	13 32	+2'	43	41 34	+8'
15	14 30	+3'	44	42 32	+8'
16	15 28	+3'	45	43 30	+8'
17	16 26	+3'	46	44 28	+8'
18	17 24	+3'	47	45 26	+9'
19	18 22	+3'	48	46 24	+9'
20	19 20	+4'	49	47 22	+9'
21	20 18	+4'	50	48 20	+9'
22	21 16	+4'	51	49 18	+9'
23	22 14	+4'	52	50 16	+10'
24	23 12	+4'	53	51 14	+10'
25	24 10	+5'	54	52 12	+10'
26	25 08	+5'	55	53 10	+10'
27	26 06	+5'	56	54 08	+10'
28	27 04	+5'	57	55 06	+10'
29	28 02	+5'	58	56 04	+11'
30	29 00	+5'	59	57 02	+11'

Parallaxe d. M. π = 58' bis 4h
59' ab 4h
☾ Halbmond

Auf- und Untergänge von Sonne und Mond für Meridian von Greenwich						
Breite	0°	20° N	40° N	50° N	60° N	70° N
Sonnenuntergang	20h 11m	19h 36m	18h 52m	18h 17m	17h 18m	—
Sonnenaufgang	8 04	8 39	9 22	9 56	10 56	—
Dauer der Dämmerung	0 36	0 38	0 46	0 57	1 22	Ende 17h 30m Anfang 10 44
Monduntergang	13 21	13 19	13 16	13 13	13 10	13h 03m
Mondaufgang	1 47	1 53	2 01	2 07	2 16	2 33

Änderung der Auf- und Untergangszeiten von Sonne und Mond für je 1° Ost-Länge von Greenwich 4 Min. früher; für je 1° West-Länge von Greenwich 4 Min. später

Breite 55°

Abweichung 1° bis 2° ungleichnamig mit der Breite

Höhentafel (Grobwerte)							
δ	t	1° 00'	10'	20'	30'	40'	50'
5h 00m		+7° 42.5'	+7° 34.2'	+7° 25.9'	+7° 17.6'	+7° 9.3'	+7° 1.0'
01	7 34.1	7 25.8	7 17.5	7 9.3	7 1.0	6 52.7	
02	7 25.7	7 17.4	7 9.1	7 0.9	6 52.6	6 44.3	
03	7 17.3	7 9.0	7 0.7	6 52.5	6 44.2	6 35.9	
04	7 8.9	7 0.6	6 52.3	6 44.1	6 35.8	6 27.5	
05	7 0.5	6 52.2	6 43.9	6 35.7	6 27.4	6 19.1	
06	6 52.1	6 43.8	6 35.5	6 27.3	6 19.0	6 10.7	
07	6 43.6	6 35.3	6 27.1	6 18.8	6 10.5	6 2.3	
08	6 35.2	6 26.9	6 18.7	6 10.4	6 2.1	5 53.9	
09	6 26.8	6 18.5	6 10.3	6 2.0	5 53.7	5 45.5	
10	6 18.3	6 10.0	6 1.8	5 53.5	5 45.2	5 37.0	
11	6 9.9	6 1.6	5 53.4	5 45.1	5 36.8	5 28.6	
12	6 1.4	5 53.2	5 44.9	5 36.7	5 28.4	5 20.1	
13	5 52.9	5 44.7	5 36.4	5 28.2	5 19.9	5 11.6	
14	5 44.5	5 36.3	5 28.0	5 19.8	5 11.5	5 3.2	
15	5 36.0	5 27.8	5 19.5	5 11.3	5 3.0	4 54.7	
16	5 27.5	5 19.3	5 11.0	5 2.8	4 54.5	4 46.2	
17	5 19.0	5 10.8	5 2.5	4 54.3	4 46.1	4 37.8	
18	5 10.6	5 2.4	4 54.1	4 45.9	4 37.6	4 29.3	
19	5 2.1	4 53.9	4 45.6	4 37.4	4 29.1	4 20.8	
20	4 53.6	4 45.4	4 37.1	4 28.9	4 20.6	4 12.3	
21	4 15.0	4 36.8	4 28.5	4 20.3	4 12.1	4 3.8	
22	4 36.5	4 28.3	4 20.0	4 11.8	4 3.6	3 55.3	

usw.

Höhentafel (Einschaltwerte)											
δ	t	00'	01'	02'	03'	04'	05'	06'	07'	08'	09'
00°	—	0.0	0.8	1.7	2.5	3.3	4.1	5.0	5.8	6.6	7.5
04	—	0.6	1.4	2.3	3.1	3.9	4.7	5.6	6.4	7.2	8.1
08	—	1.1	1.9	2.8	3.6	4.4	5.2	6.1	6.9	7.7	8.6
12	—	1.7	2.5	3.4	4.2	5.0	5.8	6.7	7.5	8.3	9.2
16	—	2.2	3.0	3.9	4.7	5.5	6.3	7.2	8.0	8.8	9.7
20	—	2.8	3.6	4.5	5.3	6.1	6.9	7.8	8.6	9.4	10.3
24	—	3.4	4.2	5.1	5.9	6.7	7.5	8.4	9.2	10.0	10.9
28	—	3.9	4.7	5.6	6.4	7.2	8.0	8.9	9.7	10.5	11.4
32	—	4.5	5.3	6.2	7.0	7.8	8.6	9.5	10.3	11.1	12.0
36	—	5.0	5.8	6.7	7.5	8.3	9.1	10.0	10.8	11.6	12.5
40	—	5.6	6.4	7.3	8.1	8.9	9.7	10.6	11.4	12.2	13.1
44	—	6.2	7.0	7.9	8.7	9.5	10.3	11.2	12.0	12.8	13.7
48	—	6.7	7.5	8.4	9.2	10.0	10.8	11.7	12.5	13.3	14.2
52	—	7.3	8.1	9.0	9.8	10.6	11.4	12.3	13.1	13.9	14.8
56	—	7.8	8.6	9.5	10.3	11.1	11.9	12.8	13.6	14.4	15.3
60	—	8.4	9.2	10.1	10.9	11.7	12.5	13.4	14.2	15.0	15.9

usw.

Azimuttafel				
δ	t	1° 00'	2° 00'	
5h 00m		102° 39'	103° 02'	103° 35'
01	102.7	103.0	103.3	
02	102.5	102.8	103.1	
03	102.3	102.6	102.9	
04	102.1	102.4	102.7	
05	101.9	102.2	102.5	
06	101.7	102.0	102.3	
07	101.5	101.8	102.1	
08	101.3	101.6	101.8	
09	101.1	101.4	101.6	
10	100.9	101.1	101.4	
11	100.7	100.9	101.2	
12	100.4	100.7	101.0	
13	100.2	100.5	100.8	
14	100.0	100.3	100.6	
15	99.8	100.1	100.4	
16	99.6	99.9	100.2	
17	99.4	99.7	100.0	
18	99.2	99.5	99.8	
19	99.0	99.3	99.6	
20	98.8	99.1	99.3	
21	98.6	98.9	99.1	
22	98.4	98.6	98.9	

usw.

Std. wkl.	Azimut-Schalttafel		
	Min. der Abweichung		
	00'	10'	20'
00°	0° 0'	+0° 1'	+0° 2'
20	-0.1	0.0	+0.1
40	-0.1	0.0	+0.1

Breite 55°

Abweichung 22° bis 23° ungleichnamig mit der Breite

Höhentafel (Grobwerte)							
δ	t	22° 00'	10'	20'	30'	40'	50'
1h 00m		11° 56.2'	11° 46.3'	11° 36.4'	11° 26.6'	11° 16.7'	11° 6.8'
01	11 54.1	11 44.2	11 34.3	11 24.5	11 14.6	11 4.7	
02	11 51.9	11 42.0	11 32.1	11 22.3	11 12.4	11 2.5	
03	11 49.7	11 39.8	11 30.0	11 20.1	11 10.2	11 0.4	
04	11 47.5	11 37.6	11 27.8	11 17.9	11 8.0	10 58.2	
05	11 45.2	11 35.3	11 25.5	11 15.6	11 5.7	10 56.9	
06	11 42.9	11 33.0	11 23.2	11 13.4	11 3.5	10 53.7	
07	11 40.6	11 30.7	11 20.9	11 11.0	11 1.1	10 51.3	
08	11 38.2	11 28.3	11 18.5	11 8.7	10 58.8	10 49.0	
09	11 35.8	11 25.9	11 16.1	11 6.3	10 56.4	10 46.6	
10	11 33.4	11 23.5	11 13.7	11 3.9	10 54.0	10 44.2	
11	11 30.9	11 21.1	11 11.2	11 1.4	10 51.6	10 41.7	
12	11 28.4	11 18.6	11 8.7	10 58.9	10 49.1	10 39.2	
13	11 25.9	11 16.1	11 6.2	10 56.4	10 46.6	10 36.7	
14	11 23.3	11 13.5	11 3.7	10 53.9	10 44.0	10 34.2	
15	11 20.7	11 10.9	11 1.1	10 51.3	10 41.4	10 31.6	
16	11 18.1	11 8.3	10 58.5	10 48.7	10 38.8	10 29.0	
17	11 15.4	11 5.6	10 55.8	10 46.0	10 36.2	10 26.1	
18	11 12.7	11 2.9	10 53.1	10 43.3	10 33.5	10 23.7	
19	11 10.0	11 0.2	10 50.4	10 40.6	10 30.8	10 21.0	
20							

Anlage 2

Anlage 3

Freitag / Sonnabend

9. / 10. Januar 1942

Sommerzeit	Greenwicher Zeitwinkel τ und Abweichung δ										Sommerzeit
	Grwch. Sternzeit	Venus δ	Mars δ	Jupiter δ	Saturn δ	Einschaltwert für Zeitwinkel τ					
12h	5h 13m 14s	7h 42m 50s	12° 28'S	3h 27m 38s	11° 55'N	0h 28m 22s	21° 46'N	1h 53m 17s	16° 05'N	12h	
13	6 13 24	8 42 59	27'	4 27 43	55'	1 28 33	2 53 27	2 53 27	2 53 27	13	
14	7 13 34	9 43 08	26'	5 27 49	56'	2 28 43	3 53 37	3 53 37	3 53 37	14	
15	8 13 44	10 43 18	26'	6 27 54	56'	3 28 54	4 53 47	4 53 47	4 53 47	15	
16	9 13 54	11 43 27	25'	7 27 59	57'	4 29 05	5 53 57	5 53 57	5 53 57	16	
17	10 14 03	12 43 36	24'	8 28 05	57'	5 29 16	6 54 07	6 54 07	6 54 07	17	
18	11 14 13	13 43 45	12° 24'S	9 28 10	11° 57'N	6 29 26	7 54 18	7 54 18	7 54 18	18	
19	12 14 23	14 43 55	23'	10 28 15	58'	7 29 37	8 54 28	8 54 28	8 54 28	19	
20	13 14 33	15 44 04	23'	11 28 21	58'	8 29 48	9 54 38	9 54 38	9 54 38	20	
21	14 14 43	16 44 13	22'	12 28 26	59'	9 29 59	10 54 48	10 54 48	10 54 48	21	
22	15 14 53	17 44 22	21'	13 28 31	11° 59'N	10 30 10	11 54 58	11 54 58	11 54 58	22	
23	16 15 03	18 44 32	21'	14 28 37	12° 00'N	11 30 21	12 55 08	12 55 08	12 55 08	23	
0	17 15 12	19 44 41	12° 20'S	15 28 42	12° 00'N	12 30 31	13 55 18	13 55 18	13 55 18	0	
1	18 15 22	20 44 50	19'	16 28 47	01'	13 30 42	14 55 28	14 55 28	14 55 28	1	
2	19 15 32	21 44 59	19'	17 28 52	01'	14 30 53	15 55 39	15 55 39	15 55 39	2	
3	20 15 42	22 45 09	18'	18 28 58	02'	15 31 04	16 55 49	16 55 49	16 55 49	3	
4	21 15 52	23 45 19	17'	19 29 03	02'	16 31 14	17 55 59	17 55 59	17 55 59	4	
5	22 16 02	0 45 28	17'	20 29 08	03'	17 31 25	18 56 09	18 56 09	18 56 09	5	
6	23 16 12	1 45 38	12° 16'S	21 29 13	12° 03'N	18 31 36	19 56 19	19 56 19	19 56 19	6	
7	0 16 21	2 45 48	16'	22 29 19	04'	19 31 47	20 56 29	20 56 29	20 56 29	7	
8	1 16 31	3 45 57	15'	23 29 24	04'	20 31 57	21 56 39	21 56 39	21 56 39	8	
9	2 16 41	4 46 07	14'	0 29 29	05'	21 32 08	22 56 49	22 56 49	22 56 49	9	
10	3 16 51	5 46 17	14'	1 29 34	05'	22 32 19	23 57 00	23 57 00	23 57 00	10	
11	4 17 01	6 46 26	13'	2 29 40	05'	23 32 30	0 57 10	0 57 10	0 57 10	11	
12	5 17 11	7 46 36	12° 12'S	3 29 45	12° 06'N	0 32 40	1 57 20	1 57 20	1 57 20	12	

Sonnabend, 10. 1. 1942

Auf- und Untergänge von Sonne und Mond für Meridian von Greenwich									
Breite	40° S	20° S	10° S	0°	20° N	40° N	50° N	60° N	70° N
Sonnenuntergang	21h 32m	20h 45m	20h 27m	20h 11m	19h 36m	18h 52m	18h 17m	17h 18m	—
Sonnenaufgang	6 43	7 30	7 47	8 04	8 39	9 22	9 56	10 56	—
Dauer der Dämmerung	0 51	0 39	0 36	0 36	0 38	0 46	0 57	1 22	Ende 17h 30m Anfang 10 44
Monduntergang	13 28	13 24	13 22	13 21	13 19	13 16	13 13	13 10	13h 03m
Mondaufgang	1 34	1 41	1 44	1 47	1 53	2 01	2 07	2 16	2 33

Änderung der Auf- und Untergangszeiten von Sonne und Mond für je 1° Ost-Länge von Greenwich 4 Min. früher; für je 1° West-Länge von Greenwich 4 Min. später

Azimet und Höhe des Nordsterns

Orts-Sternzeit	Breite									Orts-Sternzeit	Nordstern-Berichtigung
	0°	30°	40°	50°	55°	60°	65°	70°	75°		
0h	359,6°	359,5°	359,4°	359,3°	359,2°	359,1°	359,0°	358,8°	358,4°	0h	— 55' — 6'
1	359,8	359,8	359,8	359,7	359,7	359,6	359,6	359,5	359,3	1	— 60' — 1'
2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	2	— 61' + 4'
3	0,2	0,4	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,2	3	— 57' + 7'
4	0,6	0,7	0,7	0,9	1,0	1,1	1,3	1,6	2,1	4	— 50' + 10'
5	0,8	0,9	1,0	1,2	1,3	1,5	1,8	2,2	2,9	5	— 40' + 13'
6	0,9	1,1	1,2	1,4	1,6	1,8	2,2	2,6	3,5	6	— 27' + 15'
7	1,0	1,2	1,3	1,6	1,7	2,0	2,4	2,9	3,9	7	— 12' + 16'
8	1,0	1,2	1,3	1,6	1,8	2,0	2,4	3,0	3,9	8	+ 4' + 16'
9	1,0	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,3	2,9	3,8	9	+ 20' + 14'
10	0,8	1,0	1,1	1,3	1,5	1,7	2,0	2,5	3,4	10	+ 34' + 12'
11	0,7	0,8	0,9	1,1	1,2	1,4	1,6	2,0	2,7	11	+ 46' + 9'
12	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,1	1,4	1,8	12	+ 55' + 5'
13	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	13	+ 60' + 1'
14	359,9	359,9	359,9	359,9	359,9	359,8	359,8	359,8	359,7	14	+ 61' — 3'
15	359,7	359,6	359,6	359,5	359,4	359,3	359,2	359,0	358,6	15	+ 58' — 7'
16	359,4	359,3	359,2	359,1	359,0	358,8	358,6	358,2	357,6	16	+ 51' — 11'
17	359,2	359,1	359,0	358,8	358,6	358,4	358,1	357,7	356,9	17	+ 40' — 14'
18	359,1	358,9	358,8	358,6	358,4	358,1	357,8	357,3	356,3	18	+ 26' — 15'
19	359,0	358,8	358,7	358,4	358,2	358,0	357,6	357,0	356,1	19	+ 11' — 16'
20	359,0	358,8	358,7	358,4	358,2	358,0	357,6	357,0	356,1	20	— 5' — 15'
21	359,0	358,9	358,7	358,5	358,3	358,1	357,7	357,2	356,4	21	— 20' — 14'
22	359,2	359,0	358,9	358,7	358,5	358,3	358,0	357,6	356,9	22	— 34' — 12'
23	359,3	359,2	359,1	359,0	358,9	358,7	358,5	358,1	357,6	23	— 46' — 9'

Ortssternzeit = Greenwicher Sternzeit ± Länge in Zeit. Nordsternberichtigung + Bezugsbreite = h.

Breite: 55° N

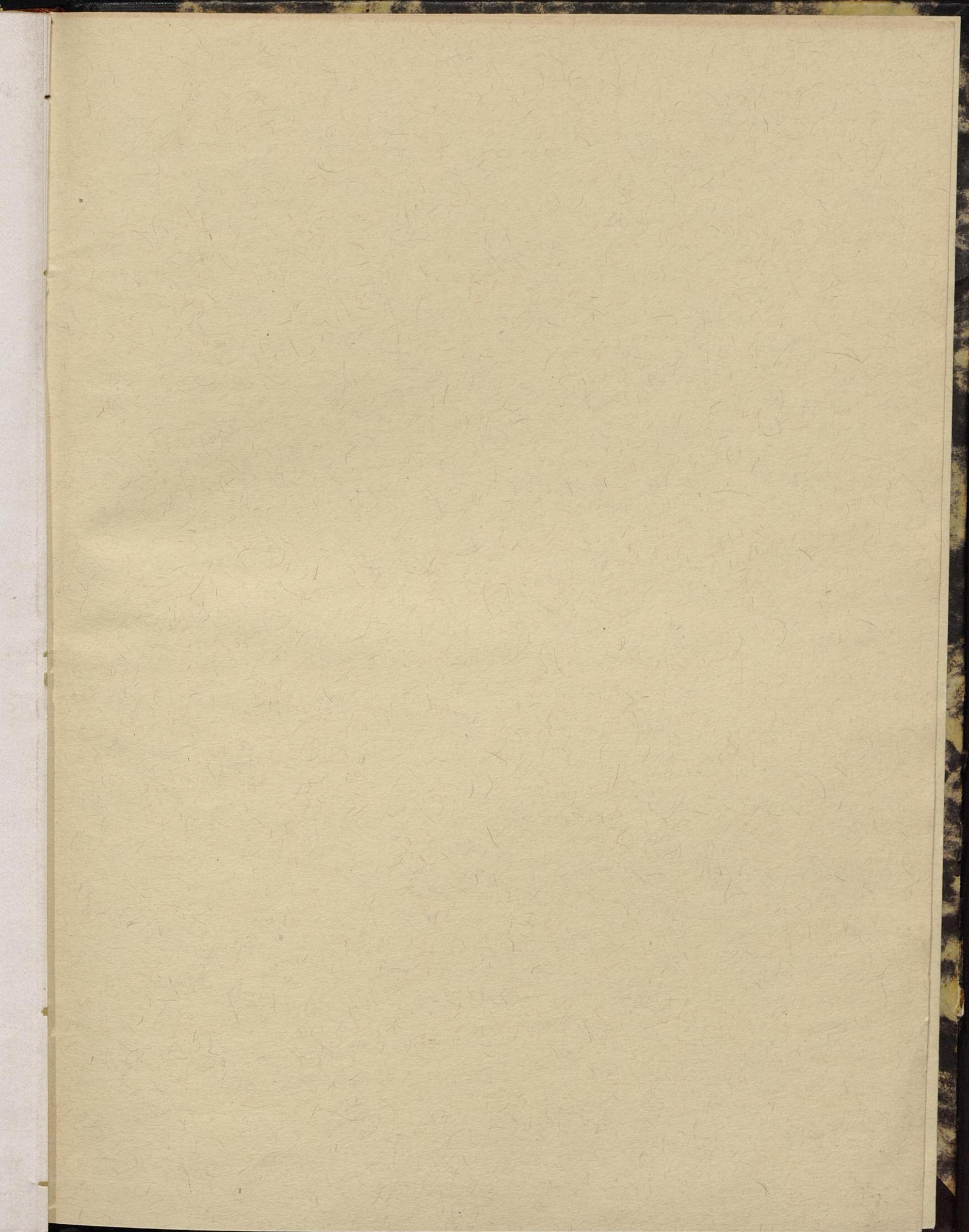
Gestirn: Capella

Gültig vom 1. Jan. bis 31. Dez. 42

Zeit: 13^h — 14^h DSZ

Sternzeit	Höhe	Azi- mut	Sternzeit	Höhe	Azi- mut
13 ^h 0 ^m	50° 16'	+9'	13 ^h 30 ^m	54° 29'	+9'
1	50 25	+8	31	54 38	+8
2	50 33	+9	32	54 46	+9
3	50 42	+8	33	54 55	+8
4	50 50	+8	34	55 3	+9
5	50 58	+9	35	55 12	+8
6	51 7	+8	36	55 20	+9
7	51 15	+8	37	55 29	+8
8	51 24	+8	38	55 37	+9
9	51 32	+8	39	55 46	+8
13 ^h 10 ^m	51 40	+8	13 ^h 40 ^m	55 54	+8
11	51 49	+8	41	56 3	+9
12	51 57	+9	42	56 12	+8
13	52 6	+8	43	56 20	+9
14	52 14	+8	44	56 29	+8
15	52 22	+9	45	56 37	+9
16	52 31	+8	46	56 46	+8
17	52 39	+9	47	56 54	+9
18	52 48	+8	48	57 3	+9
19	52 56	+9	49	57 12	+8
13 ^h 20 ^m	53 5	+8	13 ^h 50 ^m	57 20	+9
21	53 13	+9	51	57 29	+8
22	53 22	+8	52	57 37	+9
23	53 30	+8	53	57 46	+8
24	53 38	+9	54	57 54	+9
25	53 47	+8	55	58 3	+9
26	53 55	+9	56	58 12	+8
27	54 4	+8	57	58 20	+9
28	54 12	+9	58	58 29	+8
29	54 21	+8	59	58 37	+9
13 ^h 30 ^m	54° 29'	+8'	14 ^h 00 ^m	58° 46'	+9'

Anlage 3



E 10.0
UB: Abt. Luft- und Raumfahrt

Rare

4TA 16752

