

D. (Luft) T. 2088 A-1, A-5

Teil 9B, Heft 1

Nur für den Dienstgebrauch!

Ju 88 A-1, A-5

Flugzeug-Handbuch

Teil 9B

Elektrisches Bordnetz

Heft 1: Beschreibung

November 1941

Dies ist ein geheimer Gegenstand im Sinne des § 88 Reichsstrafgesetzbuchs (Fassung vom 24. April 1934). Mißbrauch wird nach den Bestimmungen dieses Gesetzes bestraft, sofern nicht andere Strafbestimmungen in Frage kommen.

Inhaltsübersicht

Teil 0	Allgemeine Angaben
Teil 1	Rumpfwerk
Teil 2	Fahrwerk
Teil 3	Leitwerk (mit Landehilfen)
Teil 4	Steuerwerk
Teil 5	Tragwerk
Teil 6	Triebwerksgerüst
Teil 7	Triebwerksanlage
Teil 8	Triebwerksbehälter
Teil 9 A	Allgemeine Ausrüstung
Teil 9 B	Elektrisches Bordnetz
	Heft 1: Beschreibung
	Heft 2: Schaltunterlagen
Teil 9 C	Hydraulische Anlage (Druckölanlage)
Teil 9 D	Bordfunkanlage
Teil 9 E	Sonder-Geräte und -Werkzeuge „entfällt! Siehe Teil 9 A“
Teil 10	Beförderung und Bruchbergung
Teil 11	Reparaturanweisung (Zelle) „entfällt! Siehe D. (Luft) T. 2088 A/Rep.“
Teil 12 A	Schußwaffenanlage
Teil 12 B	Abwurfwaffenanlage
Teil 12 C	Sonderwaffenanlage „entfällt!“
Teil 12 D	Sondereinbauten
	Heft 1: Absprengbare Lastenträger
	Heft 2: Rauchgeräte
Teil 12 E	Lichtbildanlage „entfällt!“
Teil 12 F	Nebelanlage
Teil 12 G	Rüstsätze

D. (Luft) T. 2088 A-1, A-5

Teil 9B, Heft 1

Fl. Techn. Schule 9 Bayreuth
Eingang 14. 11. 42
Bz. Nr. 4162/42 Vol. Nr. 524
Kartei Nr. 743

Nur für den Dienstgebrauch!



Ju 88 A-1, A-5

Flugzeug-Handbuch

Teil 9B

Elektrisches Bordnetz

Heft 1: Beschreibung

November 1941

Der Reichsminister der Luftfahrt
und Oberbefehlshaber der Luftwaffe

Berlin, den 25. November 1941

Generalluftzeugmeister
LC 5 Nr. 6949/41 (VIIC)

Diese Druckschrift: D. [Luft] T.2088 A-1, A-5 Teil 9 B, Heft 1, „Ju88A-1, A-5, Flugzeug-Handbuch, Teil 9B: Elektrisches Bordnetz, Heft 1: Beschreibung, November 1941“, ist geprüft und gilt als Dienstanweisung. Sie tritt mit dem Tage der Herausgabe in Kraft.

Mit ihrem Erscheinen tritt Hauptabschnitt 92 „Ausrüstung - Elt-Anlage“ der Druckschrift DLm201 „Betriebsanleitung Ju 88 A-1“ und die Druckschrift: D. (Luft) T. 2301/7 „Ju 88 A-1, Stromlaufpläne der Elt-Ausrüstung, Mai 1940“, außer Kraft.

I.A.

Lucht

Heft 1: Beschreibung

Inhalt

I.	Kennzeichnung	und	Kurzbeschreibung	Seite
	A —		Stromversorgung und -Verteilung. . . . .	.01
	B—		Elektrische Anlaß- und Zündanlage. . . . .	.01
	C—		Beleuchtung. . . . .	.01
	D—		Elektrische Heizung. . . . .	.01
	E —		Elektrische Antriebe und Überwachung für Flug- und Triebwerk . . . . .	.01
	F—		Funkanlagen. . . . .	.02
	K—		Elektrische Selbststeueranlage. . . . .	.02
	L—		Elektrische Flugüberwachung und Navigation. . . . .	.02
	M—		Elektrische Triebwerksüberwachungsgeräte. . . . .	.02
	N —		Elektrische Bildanlage . . . . .	.02
	R —		Elektrische Ziel- und Auslösegeräte von Abwurfaffen . . . . .	.02
	S—		Elektrische Zündergeräte von Abwurfaffen. . . . .	.02
	T —		Elektrische Nebel- und Sonderanlagen. . . . .	.03
	V—		Elektrische Mehrzweckgeräte und -Leitungen. . . . .	.03
II. Zusammensetzung und Wirkungsweise				
	A-Anlage /		Stromversorgung und -Verteilung	03
			Stromquellen. . . . .	.03
			Generatoren. . . . .	.03
			Sammler	03
			Außenbordanschluß. . . . .	.03
			Stromverteilung und Absicherung. . . . .	.04
			Schalttafel . . . . .	.04
			Hauptverteiler	04
			Trennstellen.	05
	B-Anlage /		Anlaß- und Zündanlage	08
	C-Anlage /		Beleuchtung	08
			Gerätebeleuchtung.	08
			Raumbeleuchtung	08
			Kennlichter	10
			Scheinwerfer	10
			Zusatzbeleuchtung	10
	D-Anlage /		Elt-Heizung	10

Seite 2

Seite

E-Anlage / Elt-Antriebe.	10
Kraftstoff-Behälterpumpen.	10
Kraftstoff-Schnellablaß.	12
Arm-Reich-Schaltung.	12
Luftschraubenverstellung.	13
Kühlerklappenverstellung.	13
Fahrwerks- und Landeklappenüberwachung.	13
F-Anlage / Funkanlage.	15
K-Anlage / Kurssteuerung.	15
L-Anlage / Navigation.	15
M-Anlage / Triebwerksüberwachung.	17
Kraftstoff- und Schmierstoffvorratsmessung.	17
Kraftstoff-Verbrauchsmessung.	17
Kühlstoffaustritts-Temperaturmessung.	19
Drehzahlmessung.	19
R-Anlage / Bombenauslöse-Anlage.	19
Auslösung.	19
Zielgeräte.	20
S-Anlage / Bombenzünder-Anlage.	21
T-Anlage / Nebel- und Sonderanlagen.	21
Nebelanlage.	21
Rauchgeräte.	21
Lastenträger-Absprennung.	21
III. Instandsetzungshinweise.	entfällt
IV. Prüfung der Gesamtanlage	
Allgemeines.	22
Entstörungsmaßnahmen.	22
Isolationsmessung.	23

Abbildungen

Abb. 1 Schalttafel.	06
Abb. 2 Lageplan Elt-Anlage „Stromversorgung und -Verteilung ".	07
Abb. 3 Lageplan der Anlaß- und Zündanlage.	09
Abb. 4 Lageplan der Beleuchtungs- und Heizungsanlage.	11
Abb. 5 Lageplan der elektrischen Antriebe.	14
Abb. 6 Lageplan der Kurssteuerung und Navigation.	16
Abb. 7 Lageplan der Meßgeräte.	18

I. Kennzeichnung und Kurzbeschreibung

Das Bordnetz des Flugzeuges umfaßt die gesamte elektrische Anlage des Flugzeuges einschließlich Stromerzeuger, Stromverbraucher und Leitungsnetz.

Die im Bordnetz verwendeten Leitungen bestehen aus Luftfahrtkabeln. Die Bordnetzanlage ist zweipolig verlegt. Dabei sind im allgemeinen die Plus-Kabel „rot“ und die Minus-Kabel „schwarz“. Zur Funkentstörung sind die Leitungen in metallischen Kanälen verlegt. Außerhalb der Kanäle sind sie mit Funkschutzschlauch überzogen.

A - Stromversorgung und -Verteilung

Die mit dem Kennzeichen-Buchstaben „A“ versehenen Ausrüstungs-, Betätigungs- und Überwachungsgeräte sowie Leitungsgeräte und Leitungen dienen der Stromversorgung und -verteilung.

Hierzu gehören die Generatoren, Regler, Sammler und Außenbord-Steckdose; ferner alle in der Stromerzeugungsanlage notwendigen Schalt-, Sicherungs- und Überwachungsgeräte, außerdem alle Minusleitungen bis zum jeweiligen Minusverteiler, alle Plusleitungen und Selbstschalter bis zum Sicherungsgerät der jeweils angeschlossenen Anlagen.

B - Elektrische Anlaß- und Zündanlage

Die mit dem Kennzeichen-Buchstaben „B“ versehenen Ausrüstungs-, Betätigungs- und Leitungsgeräte sowie die dazugehörigen Leitungen dienen dem Anlassen der Motoren und der Erzielung des Zündfunkens.

Hierzu gehören die Anlasser, die Zündspulen und Summer, ferner alle in der Anlaß- und Zündanlage notwendigen Schalt-, Sicherungs- und Leitungsgeräte.

C-Beleuchtung

Die mit dem Kennzeichen-Buchstaben „C“ versehenen Leitungen, Ausrüstungs-, Betätigungs- und Leitungsgeräte dienen der Beleuchtung der einzelnen Geräte (z. B. Meßgeräte, Kompaßbeleuchtung, Triebwerksüberwachungsgeräte usw.) und der Flugzeugräume sowie zur Kennzeichnung des Flugzeuges bei Nachtflügen.

Hierzu gehören die Kleinstleuchten der einzelnen Geräte, die Kennlichter, der Scheinwerfer und die Handlampen, ferner alle in der Beleuchtungsanlage notwendigen Schalt-, Sicherungs- und Leitungsgeräte.

D - Elektrische Heizung

Die mit dem Kennzeichen-Buchstaben „D“ versehenen Leitungen, Ausrüstungs-, Betätigungs- und Leitungsgeräte dienen der Heizung des Staurohres.

Hierzu gehören das heizbare Staurohr, das Schauzeichen sowie alle zu der Heizung notwendigen Schalt-, Sicherungs- und Leitungsgeräte.

E - Elektrische Antriebe und Überwachung für Flug- und Triebwerk

Die mit dem Kennzeichen-Buchstaben „E“ versehenen Leitungen, Ausrüstungs-, Betätigungs- und Leitungsgeräte dienen dem Antrieb elektrischer Geräte (Pumpen, Ventile, Motoren und der Überwachung des Fahrwerks und der Landeklappen).

Hierzu gehören die Kraftstoff-Behälterpumpen, Kraftstoff-Schnellablaßventile, Zugmagnete für Arm-Reich-Automatik, der Enteisungsmotor für Luftschraube, die Kühlerklappen-Verstell-Motore und die Umkehrmotore für Verstell-Luftschrauben, ferner alle zu den elektrischen Antrieben und Überwachungs-Anlagen für Flug- und Triebwerk gehörigen Schalt-, Sicherungs- und Leitungsgeräte.

F - Funkanlagen

Die mit dem Kennzeichen-Buchstaben „F“ versehenen Leitungen, Ausrüstungs-, Betätigungs- und Leitungsgeräte dienen der Funkanlage des Flugzeuges.

Hierzu gehören der Funkgerätesatz FuG X, der Peilgerätesatz Peil G V, der Blindlandegerätesatz Fu Bl I, der Funkgerätesatz FuG XVI und Funkgerätesatz FuG XXV, ferner die zur Funkanlage gehörigen Einbauteile.

K - Elektrische Selbststeueranlage

Die mit dem Kennzeichen-Buchstaben „K“ versehenen Leitungen, Ausrüstungs-, Betätigungs- und Leitungsgeräte dienen der Selbststeueranlage des Flugzeuges.

Hierzu gehören die Rudermaschine, der Kursmotor und Fernkurskreisel, ferner die zur Selbststeueranlage gehörigen Schall-, Sicherungs- und Leitungsgeräte.

L - Elektrische Flugüberwachung und Navigation

Die mit dem Kennzeichen-Buchstaben „L“ versehenen Leitungen, Ausrüstungs-, Betätigungs- und Leitungsgeräte dienen der Flugüberwachung und Navigation.

Hierzu gehören Temperatur-Anzeiger, Funkpeilanzeiger, Wendezeiger usw.; der Mutterkompaß, der Führertochterkompaß und die dazugehörigen Schalt-, Sicherungs- und Leitungsgeräte.

M - Elektrische Triebwerksüberwachungsgeräte

Die mit dem Kennzeichen-Buchstaben „M“ versehenen Leitungen, Ausrüstungs-, Betätigungs- und Leitungsgeräte dienen der Triebwerksüberwachung.

Hierzu gehören die Anzeigegeräte, das Kraft- und Schmierstoff-Warngerät und die Gebergeräte, ferner die dazugehörigen Schalt-, Sicherungs- und Leitungsgeräte.

N - Elektrische Bildanlagen

Das Flugzeug-Baumuster Ju 88 A-1, A-5 besitzt elektrische Bildanlagen, deren Leitungen und Geräte mit dem Kennzeichen-Buchstaben „N“ versehen sind.

R - Elektrische Ziel- und Auslösegeräte von Abwurfaffen

Die mit dem Kennzeichen-Buchstaben „R“ versehenen Leitungen, Ausrüstungs-, Betätigungs- und Leitungsgeräte dienen der Betätigung der Zielgeräte und der Auslösung der Bomben.

Hierzu gehören die Zielgeräte und Zielgeräte-Anlagen (BZA-Anlage), die Abfangvorrichtung und die zur elektrischen Abwurfaffen-Anlage gehörigen Schalt-, Sicherungs- und Leitungsgeräte.

S - Elektrische Zündergeräte von Abwurfaffen

Die mit dem Kennzeichen-Buchstaben „S“ versehenen Leitungen, Ausrüstungs-, Betätigungs- und Leitungsgeräte dienen der Aufladung der Bombenzünder mit elektrischer Energie.

Hierzu gehören der Zünderbatteriekasten, das Zeitzündgerät und die zur Zündanlage gehörigen Schalt-, Sicherungs- und Leitungsgeräte.

T - Elektrische Nebel- und Sonderanlagen

Die mit dem Kennzeichen-Buchstaben „T“ versehenen Leitungen, Ausrüstungs-, Betätigungs- und Leitungsgeräte dienen der Betätigung der in das Flugzeug-Baumuster Ju88 A-1, A-5 eingebauten Sonderanlagen.

Hierzu gehören die Rauchgeräte-Anlage und die Abspreng-Vorrichtung mit den dazugehörigen Schalt-, Sicherungs- und Leitungsgeräten.

V - Elt-Mehrzweckgeräte und -Leitungen

Die mit dem Kennzeichen-Buchstaben „V“ versehenen Ausrüstungs- und Leitungsgeräte dienen gleichzeitig mehreren Anlagen.

Hierzu gehören die Steckerkupplungen an den Haupttrennstellen (Tragflügel, Triebwerk) und die Aufbautrennverteiler in den Hauptverteilern.

II. Zusammensetzung und Wirkungsweise

A-Anlage / Stromversorgung (Abb. 2)

Stromquellen

Das Flugzeug besitzt als Stromquelle:

Zwei Gleichstromgeneratoren (A32) von je 2000Watt Nennleistung (früher 1200 Watt) und 29 Volt geregelter Spannung.

Zwei Sammler 6 DL 6 (A22 und A 23) mit insgesamt 24 Volt Nennspannung und 45 Ah Kapazität.

Beide Stromquellen haben verschiedene Arbeitsbedingungen. Die Generatoren übernehmen die Stromlieferung nur bei laufendem Flugmotor, die Sammler nur nach vorheriger Aufladung. Beide Stromquellen zusammen speisen die an das Bordnetz angeschlossenen Stromverbraucher.

Generatoren (Abb. 2)

Die Generatoren (A35) werden von den beiden Flugmotoren im linken und rechten Tragflügel angetrieben und arbeiten gemeinsam über zwei parallel geschaltete Regler (A26) und (A29) und Entstörer (A37) und (A38) auf die Sammelschiene des Bordnetzes. Die beiden Regler (A26) und (A29) sind im linken bzw. rechten Tragflügel hinter dem Brandschott eingebaut. Zur Erhöhung der Störfreiheit der FT-Empfänger werden grundsätzlich die Leitungen zwischen Generator und Regler an den Triebwerkstrennstellen von dem übrigen Bordnetz räumlich getrennt verlegt.

Sammler (Abb. 1 und 2)

Die beiden Sammler (A22 und A23) sind an der rechten Rumpfsseite zwischen Spant 16 und 17 eingebaut. Zur Sicherung der Leitung zwischen Sammler und Sammelschiene in der Schalttafel ist hinter Spant 15 an der rechten Rumpfsseite ein Selbstschalter (A 21/125 Amp. Nennstrom) angebracht. Beim Anschließen der Sammler ist der in der Schalttafel eingebaute Fernselbstschalter (A 5/100 Amp.) unbedingt auszuschalten.

Diese beiden Sammler übernehmen die Spitzenbelastung des Bordnetzes. Bei Ausfall der Generatoren dienen die Sammler zur Speisung der notwendigsten Verbraucher. In Ausnahmefällen — wenn keine fremde Stromquelle zur Verfügung steht — können die Sammler auch zum Anlassen der Flugmotoren verwendet werden.

Beim Flugbetrieb sind folgende Punkte unbedingt zu beachten:

1. Es darf nicht mit entladenen Sammlern geflogen werden.
2. Während des Fluges muß der Selbstschalter (A5/Akku) stets eingeschaltet sein.
3. Der Selbstschalter (A5) darf nur bei voraussichtlicher Not- oder Bruchlandung durch den Netzausschalter oder von Hand ausgeschaltet werden.

Zur Überwachung des Sammlerstromkreises dient ein umschaltbarer Strom- und Spannungsmesser (A 10) mit einem Meßbereich von $\pm 120\text{A}$ und 40V . Dieser Strom- und Spannungsmesser ist in der Schalttafel eingebaut und über einen Nebenwiderstand (A 12) an den Sammlerstromkreis angeschlossen.

Die in der Schalttafel eingebaute rote Geräteleuchte (A4) leuchtet auf, wenn:

1. Ober den Außenbordanschluß (A 13) den Anlassen Spannung zugeführt wird (Anlassen der Motoren durch fremde Stromquelle).
2. Der Selbstschalter (A8) eingelegt ist (Stromversorgung) des gesamten elektrischen Bordnetzes durch fremde Stromquelle).
3. Die beiden Selbstschalter (A5 und (A8) eingelegt sind (Anlassen der Motoren durch die Sammler).

Außenbordanschluß (Abb.2 und 3)

Zum Anlassen der Flugmotoren mit Hilfe einer fremden Stromquelle ist an der rechten Rumpfaußenseite am Spant 8a eine Außenbordsteckdose (A 13) eingebaut. Der Selbstschalter (A8) an der Schalttafel darf dabei nicht eingelegt werden.

Dieser Selbstschalter (A8/100Amp. Nennstrom) ist nur dann einzulegen, wenn:

1. Ober den Außenbordanschluß das gesamte Bordnetz mit Strom versorgt werden soll.
2. Die Flugmotoren durch die Sammler in Notfällen angelassen werden sollen.

Stromverteilung und Absicherung

Schalttafel (Abb.1)

Die Stromverteilung und Absicherung der Verbrauchergruppen erfolgt hauptsächlich an der Schalttafel, die an der rechten Rumpfseite zwischen Spant 8 und 8a eingebaut ist.

In der Schalttafel sind die Aufbau-Trennverteiler V1 bis V 10 und V 13 bis V24 eingebaut. Ferner enthält die Schalttafel die Absicherung sämtlicher Verbrauchergruppen. Die Kennzeichnung der einzelnen Selbstschalter und der zusammengehörigen Selbstschaltergruppen ist auf dem Deckel der Schalttafel, wie in Abb. 1 gezeigt, vorgenommen.

Für den Scheinwerfer, die Kennlichter, Gerätebeleuchtung und Staurohrbeheizung ist auf der Schalttafel eine gemeinsame Absicherung (Selbstschalter A2) vorgesehen. Die weitere einzelne Absicherung erfolgt in einem Selbstschalterkasten, der an der linken Rumpfseite vor Spant 4 befestigt ist. Desgleichen ist die gesamte FT-Anlage mit Ausnahme der Antennenhaspel gemeinsam am Selbstschalter (A3) abgesichert. Die weitere Unterabsicherung der FT-Anlage erfolgt in einem Selbstschalterkasten am FT-Gerüst.

Bei den Selbstschaltern, die nur als Sicherungen dienen, sind die Auslöseknöpfe durch ein Abdeckblech verdeckt, um ein unbeabsichtigtes Auslösen zu vermeiden.

Hauptverteiler (Abb. 2)

Für die Stromverteilung sind ferner noch folgende Hauptverteiler und Verteilerkästen eingebaut:

Rumpf

Am Spant 3—4 an der rechten Rumpfseite ein Verteilerkasten mit den Aufbau-Trennverteilern V25 bis V34.

Im Gerätetisch an der linken Rumpfseite bei Spant 8 ein Hauptverteilerkasten mit den Aufbau-Trennverteiltern V 35 bis V 38 sowie V43 und V48.

An der Rumpfdecke hinter Spant 15 ein Verteilerkasten mit den Aufbau-Trennverteiltern V55 bis V58.

An der Rumpfdecke hinter Spant 24 ein Verteilerkasten mit den Aufbau-Trennverteiltern V59 und V60.

Ferner sind vor der Gerätetafel am Spant 4 die beiden Aufbau-Verteiler V51 und V52 und an der rechten Rumpfseite vor Spant 6 der Aufbauverteiler V 73 angeordnet.

Tragflügel links

Im Verteilerkasten am Brandschott die Aufbau-Trennverteiler V61 bis V64. Im Verteilerkasten am Triebwerksgerüst des linken Motors der Aufbau-Trennverteiler V69/V70.

Tragflügel rechts

Im Verteilerkasten am Brandschott die Aufbau-Trennverteiler V65 bis V68. Im Verteilerkasten am Triebwerksgerüst des rechten Motors der Aufbau-Trennverteiler V69/V 70.

Zur Erleichterung der Durchprüfung sind in den Deckeln der Verteilerkästen und in der Schalttafel Anschlußpläne angebracht, aus denen zu erkennen ist, an welche Geräte die an den betreffenden Verteilern angeschlossenen Leitungen führen.

Trennstellen

Für den An- und Abbau der Tragflügel und der Triebwerke sind folgende Trennstellen vorgesehen:

Für den Tragflügel links am Gerätetisch bei Spant 9 an der linken Rumpfseite:

Steckerkupplung V 108/V 109	(blau)	für E-Anlage
Steckerkupplung V110/V111	(grün)	für B- und E-Anlage
Steckerkupplung V112/V113	(blau)	für E- und M-Anlage
Steckerkupplung V114/VU5	(rot)	für M- und T-Anlage
Steckerkupplung V 116/V 117	(rot)	für A-, B-, C-, E-, M- und T-Anlage
Steckerkupplung V118/V119	(grün)	für C-, D- und R-Anlage
Steckerkupplung V134/V135		für T-Anlage (Absprengung)
Steckerkupplung V41/V42		für B-Anlage

Für den Tragflügel rechts an der Schalttafel an der rechten Rumpfseite:

Steckerkupplung V98/V99	(rot)	für A-, B-, C-, E- und M-Anlage
Steckerkupplung V 100/V 101	(rot)	für R- und T-Anlage
Steckerkupplung V 102/V 103	(blau]	für E-Anlage
Steckerkupplung V 104/V 105	(blau)	für M- und T-Anlage
Steckerkupplung V 106/V 107	(grün)	für B-, E- und M-Anlage
Steckerkupplung V 136/V 137		für T-Anlage (Absprengung)
Steckerkupplung V 11/V 12		für B-Anlage

Für das Triebwerk links am Brandschott:

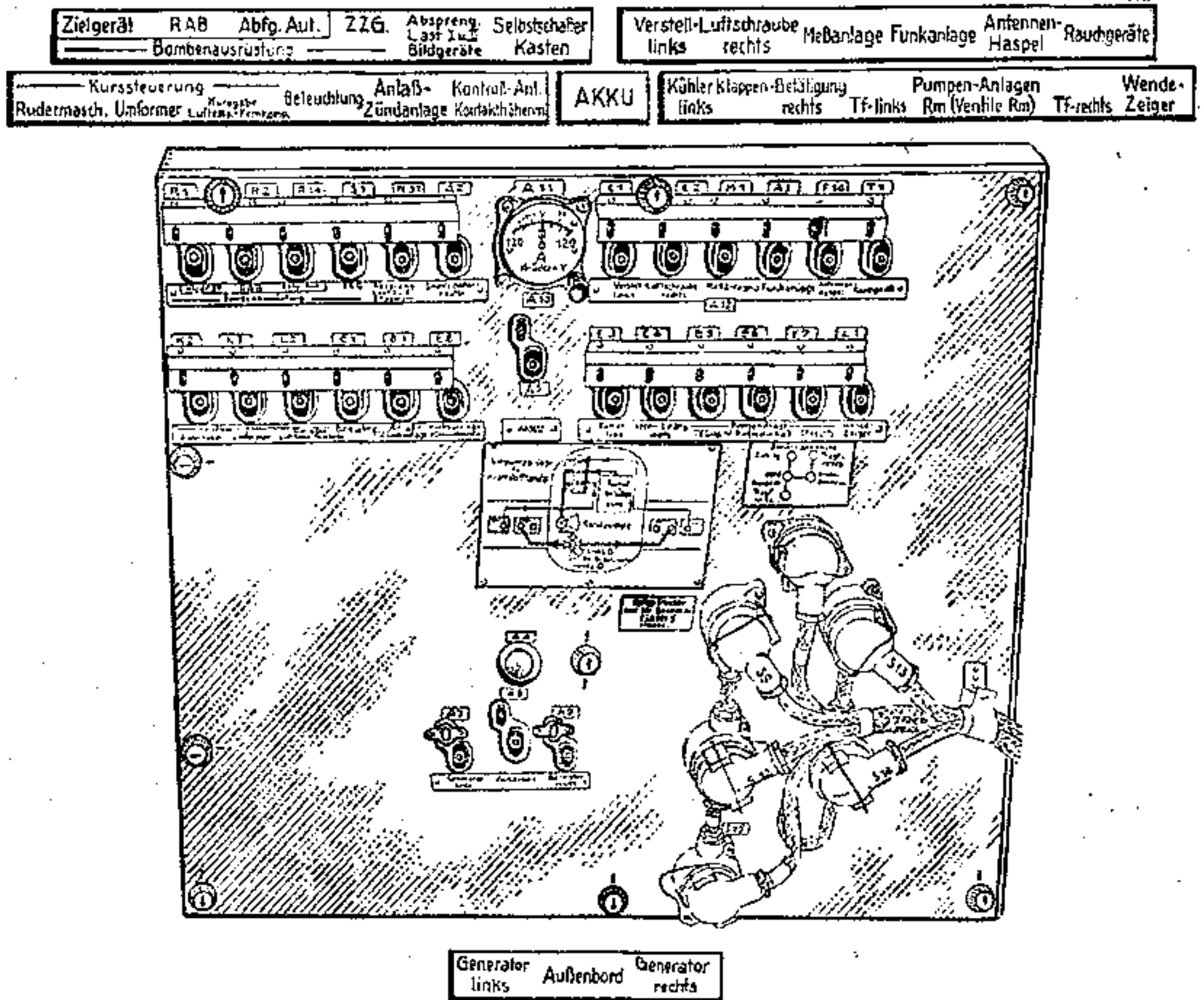
Steckerkupplung V85/V86	(grün)	für A-, B- und E-Anlage
Steckerkupplung V87/V88	(rot)	für A- und B-Anlage
Steckerkupplung V92/V131	(blau)	für A-, E- und M-Anlage
Steckerkupplung V89/V90		für E-Anlage

Für das Triebwerk rechts am Brandschott:

Steckerkupplung V86/V95	(grün)	für A-, B- und E-Anlage
Steckerkupplung V88/V93	(rot)	für A- und B-Anlage
Steckerkupplung V92/V133	(blau)	für A-, E- und M-Anlage
Steckerkupplung V90/V91		für E-Anlage

Ferner sind für den Ein- und Ausbau des Steuerknüppels an der linken Rumpfseite zwischen Spant 4 und 5 die beiden Steckerkupplungen V81/V82 und V83/V84 angeordnet.

In den einzelnen Anlagen sind gleichfalls Trennstellen für den Aus- und Einbau der Geräte vorgesehen. Diese Trennstellen werden jeweils in der Verbindung mit der betreffenden Anlage behandelt.



Obere Reihe:
von links nach rechts

- R 1 Selbstschalter für Zielgerät (BZG2-E)
- R2 Selbstschalter für RAB
- R 14 Selbstschalter für Abfang-Automatik
- SI Selbstschalter für ZZG und Nebelgeräte
- N 31 Selbstschalter für Lastenträger-Absprengung und Bildgeräte
- A 2 Selbstschalter für Selbstschalterkasten
- A 10 Strom-Spannungsmesser
- E1 Selbstschalter Verstell-Luftschraube
- E 2 Selbstschalter Verstell-Luftschraube
- M 1 Selbstschalter für Meßanlage
- A 3 Selbstschalter für Funkanlage
- F 14 Selbstschalter für Antennenhaspel
- T 1 Selbstschalter für Rauchgeräte

Mittlere Reihe
von links nach rechts

- K2 Selbstschalter
- K3 Selbstschalter Kurssteuerung
- L2 Selbstschalter für Kursgabe
- C 1 Selbstschalter für Beleuchtung
- B 1 Selbstschalter für Anlaß- und Zündanlage
- E8 Selbstschalter für Kontrollanlage und Kontakthöhenmesser
- A5 Selbstschalter mit Fernauslösung (Akku)
- E3 Selbstschalter f. Kühlerklappen
- E4 Selbstschalter f. Kühlerklappen
- E5 Selbstschalter f. Kühlerklappen
- E6 Selbstschalter für Pumpenanlage
- E7 Selbstschalter für Pumpenanlage
- L 1 Selbstschalter für Wendezeiger

Untere Reihe:
von links nach rechts

- A 7 Selbstschalter für Generator links
- A 8 Selbstschalter für Außenbord
- A 9 Selbstschalter für Generator rechts

Abb.1 Schalttafel

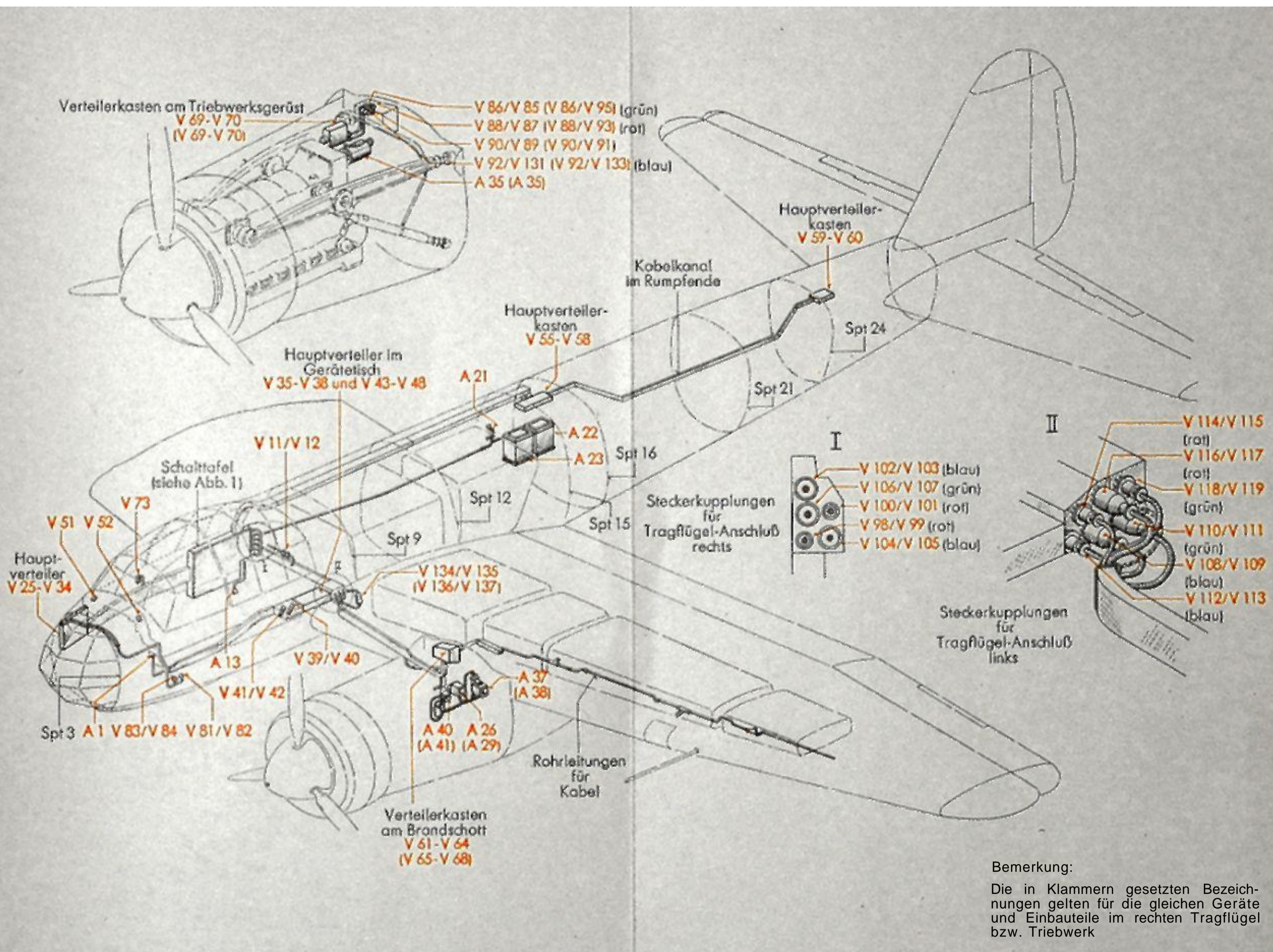


Abb. 2 Lageplan Elt-Anlage „Stromversorgung und -Verteilung“ / A-Anlage

B-Anlage / Anlaß- und Zündanlage (Abb 3)

Zum Einschalten und Absichern der gesamten Anlaß- und Zündanlage dient der Selbstschalter (B1) an der Schalttafel. Für jeden Motor ist ein Anlaßschalter (B6, B 7) und ein Zündschalter (B 2, B3) auf dem Gerätetisch bei Spant 4 eingebaut.

Zum Anlassen der Motoren ist am linken und rechten Motor je ein Anlasser AL/SGC 24/R 2 (B 16) mit dem Kuppelmagneten (B 15) angeflanscht. Der zur Erzielung eines kräftigen Zündfunken beim Anlassen benötigte Summer (B 13) und die dazugehörige Zündspule (B 14) sind am Triebwerksgerüst des linken bzw. rechten Motors angeordnet. Die beiden Zündmagnete (B11) und (B 12) zur Zündstromversorgung sind an der linken und rechten Seite jedes Motors eingebaut. Ferner ist am linken bzw. rechten Motor noch der Schleppverstellungsschalter (B 18) für das Verstellen auf Früh- oder Spätzündung angeordnet.

Zur Erhöhung der Störfreiheit sind die Leitungen zwischen Zündschalter und Magnetzündern vom übrigen Bordnetz in den Verteilern räumlich getrennt.

Der Einbauort der Geräte und Einbauteile, die zur Anlaß- und Zündanlage gehören, ist aus der Geräteliste und aus dem Lageplan der Anlaß- und Zündanlage (Abb. 3) zu ersehen.

Bedienung, Arbeitsweise und Wartung der Anlaß- und Zündanlage siehe im Teil 7 „Triebwerksanlage“ und „Bedienungsvorschrift-FI Ju88A-1, A-5“.

C-Anlage / Beleuchtung (Abb. 4)**Gerätebeleuchtung**

Die Gerätebeleuchtung an der Gerätetafel, am Nebengerätebrett und an der Gerätetafel am Motorvorbau ist als Einzelgeräte-Beleuchtung durchgeführt. Auf jedes einzelne Gerät ist zusätzlich ein Leuchtring aus Bakelit aufgesetzt. In eine Ausweitung dieses Leuchtringes leuchtet eine Kleinstleuchte hinein und strahlt so den Leuchtring an. Zum Auswechseln einer beschädigten Leuchte werden die Befestigungsschrauben des Klemmflansches gelöst; danach ist die Leuchte (Bajonett-Fassung) von vorn zugänglich.

Die Absicherung der gesamten Gerätebeleuchtung erfolgt in dem Selbstschalterkasten an der linken Rumpfseite hinter Spant 4 am Selbstschalter C36. Die gesamte Gerätebeleuchtung ist in zwei Kreise unterteilt, von denen jeder durch einen Verdunkler (C 8) oder (C 9) für sich geregelt werden kann. Diese zwei Verdunkler sind in dem Nebengerätebrett an der rechten Rumpfseite hinter Spant 4 eingebaut.

Raumbelichtung

Die gesamte Raumbelichtung ist an der Schalttafel (Abb. 1) am Selbstschalter (C1) abgesichert.

Im Führerraum sind zwei Raumleuchten eingebaut. Die eine Raumleuchte (C90) ist an der Führerraumüberdachung an der linken Rumpfseite oben an einem Schwenkarm befestigt, die zweite Raumleuchte (C93) ist an der Führersitz-Vorderseite rechts eingebaut. Beim Ausbau des Führersitzes ist die Steckerkupplung (C91/92) an der linken Rumpfseite am Spant 5a zu lösen. Das Einschalten dieser Raumleuchten erfolgt durch die an den Raumleuchten befindlichen Schaltern.

Für die Beleuchtung der FT-Geräte ist am FT-Gerüst im Führerraum eine Handlampe (C 10) angebracht. Das Einschalten der Handlampe erfolgt durch den daran befindlichen Schalter.

Im vorderen und hinteren Bombenraum ist je eine Raumleuchte (C51) und (C 52) am Spant 12 bzw. 15 in Flugzeugmitte eingebaut, die durch den Aufbauswitch (C54) an der rechten Rumpfseite vor Spant 15 ein- bzw. ausgeschaltet werden.

Im Rumpfe zwischen Spant 21 und 22 ist ebenfalls eine Raumleuchte (C 53) eingebaut, die durch den Aufbauswitch (C 47) an der rechten Rumpfseite hinter Spant 15 ein- bzw.

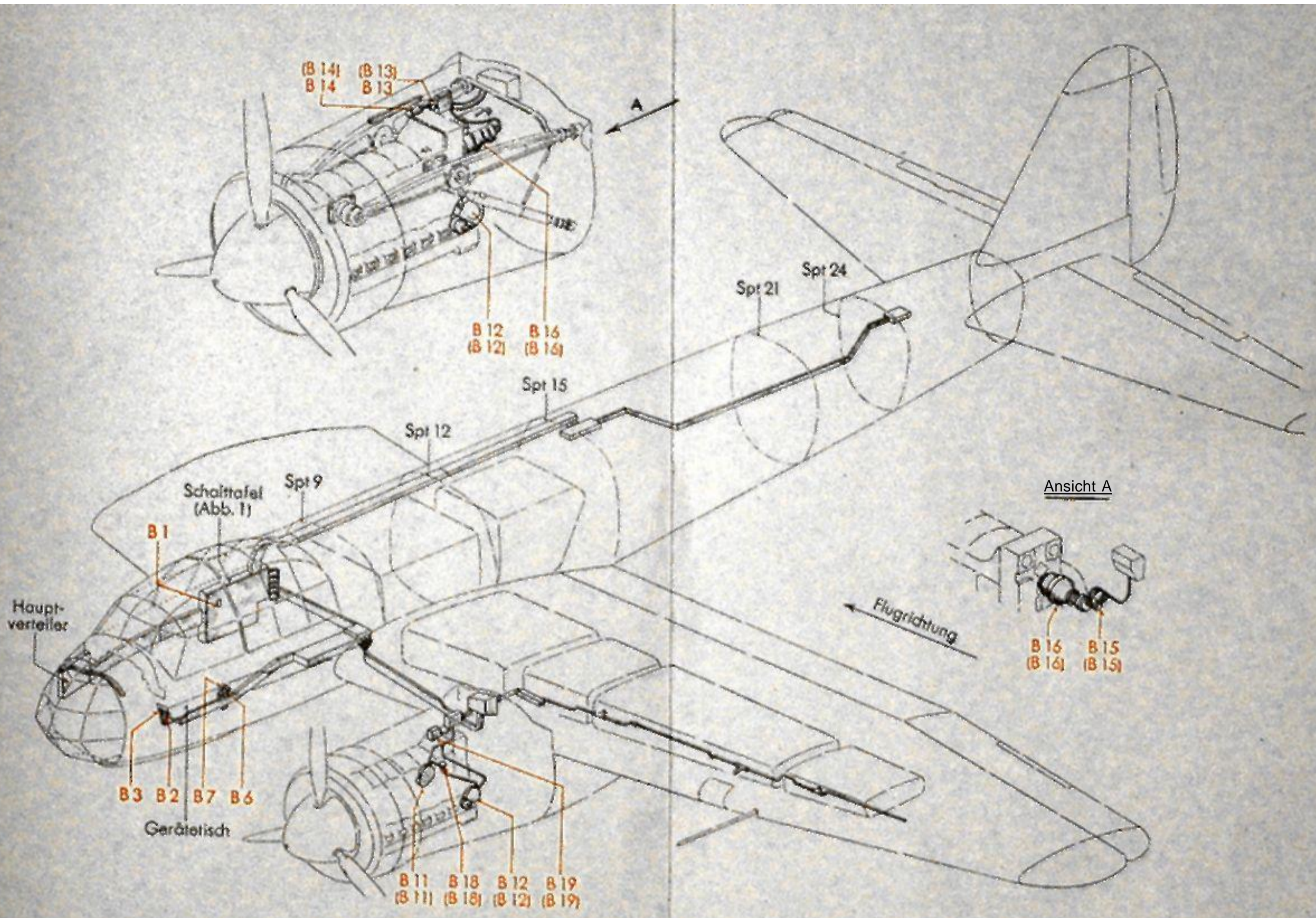


Abb. 5 Lageplan der Anlaß- und Zündanlage / B-Anlage

ausgeschaltet wird. Ferner ist an der linken Rumpfseite hinter Spant 17 eine zweite Handlampe (C46) zum Ausleuchten des Rumpfes hinter Spant 15 angeordnet.

Kennlichter

Die Kennlichter des Flugzeuges, die aus einem weißen Kennlicht (C50) am Seitenruder, einem grünen Kennlicht (C 73) in der Flügelendkappe des rechten und einem roten Kennlicht (C63) in der Flügelendkappe des linken Tragflügels bestehen, werden an dem Selbstschalter (C35) im Selbstschalterkasten an der linken Rumpfseite hinter Spant 4 abgesichert und eingeschaltet.

Die Einstellung der Kennlichter hat nach der „Anweisung über Lichterführung der Luftfahrzeuge“ der LVO zu erfolgen.

Scheinwerfer

In der Flügel Nase des linken Tragflügels ist starr am Querverband IV ein 200-Watt-Scheinwerfer (C 64) mit Gelbscheibe eingebaut. Das Einschalten des Scheinwerfers (C64) erfolgt an dem Selbstschalter (C34) im Selbstschalterkasten an der linken Rumpfseite hinter Spant 4.

Die Abdeckung des Scheinwerfers (C64) in der Flügel Nase ist durch zwei Schraubverschlüsse in der Unterseite zu öffnen und nach oben zu klappen. Die Einstellung am Stand des Scheinwerfers soll derartig sein, daß der Lichtstrahl des in Spornlage befindlichen Flugzeuges etwa 60 m vor dem Flugzeug auf den Boden fällt. Er ist etwa 6° seitlich nach außen gerichtet, daß der Flugzeugführer bei der Landung die beleuchtete Fläche voll übersehen kann. Durch die richtige Fokus-Einstellung der Glühlampe muß das Licht so gebündelt werden, daß die Strahlen parallel laufen und sich nicht kreuzen oder auseinanderlaufen. Die aus Gelbglas bestehende Abdeckung des Scheinwerfers ist für diesiges Wetter besser geeignet als weißes Glühlampenlicht.

Zusatzbeleuchtung

Weiterhin sind zwei Zusatzleuchten (C 113) und (C 114) eingebaut. Die Zusatzleuchte (C 113) ist an der Bodenwanne vorn unten, die Zusatzleuchte (C 114) an der Rumpfunterseite zwischen Spant 23 und 24 angeordnet. Das Ein- bzw. Ausschalten erfolgt am Kippschalter (C 121), der im Geräteeinbau rechts eingebaut ist.

D-Anlage / Elt-Heizung (Abb. 4)

Das elektrisch beheizte Staurohr (D 8) ist im linken Tragflügel eingebaut. Die elektrische Heizung des Staurohres wird an dem Selbstschalter (D1) im Selbstschalterkasten an der linken Rumpfseite eingeschaltet und abgesichert. Ein Schauzeichen (D2) in der Gerätetafel rechts leuchtet beim Einschalten der Heizung auf und zeigt die Beheizung des Staurohres an.

Ferner ist zur Beheizung der Sichtscheibe vor dem Revi eine Heizscheibe (D 22) eingebaut. Das Ein- bzw. Ausschalten der Heizung erfolgt am Kippschalter (D21), der in der Gerätetafel rechts eingebaut ist.

E-Anlage / Elektrische Antriebe (Abb. 5)

Kraftstoff-Behälterpumpen

Für das Umpumpen des Kraftstoffes aus den Kraftstoffbehältern in die Entnahmebehälter im linken und rechten Tragflügel sowie zum Fördern des Kraftstoffes aus dem Entnahmebehälter zur Kraftstoff-Doppelpumpe am linken bzw. rechten Motor ist eine elektrische Pumpenanlage eingebaut. Diese Anlage ist an der Schalttafel (Abb. 1) mit drei Selbstschaltern E 5, E6 und E 7 abgesichert. Die zum Umpumpen und zur zusätzlichen Förderung des Kraftstoffes benötigten Behälterpumpen sind an dem Behälterkopf eines jeden eingesetzten Kraftstoffbehälters (mit Ausnahme der abwerfbaren Behälter) eingebaut.

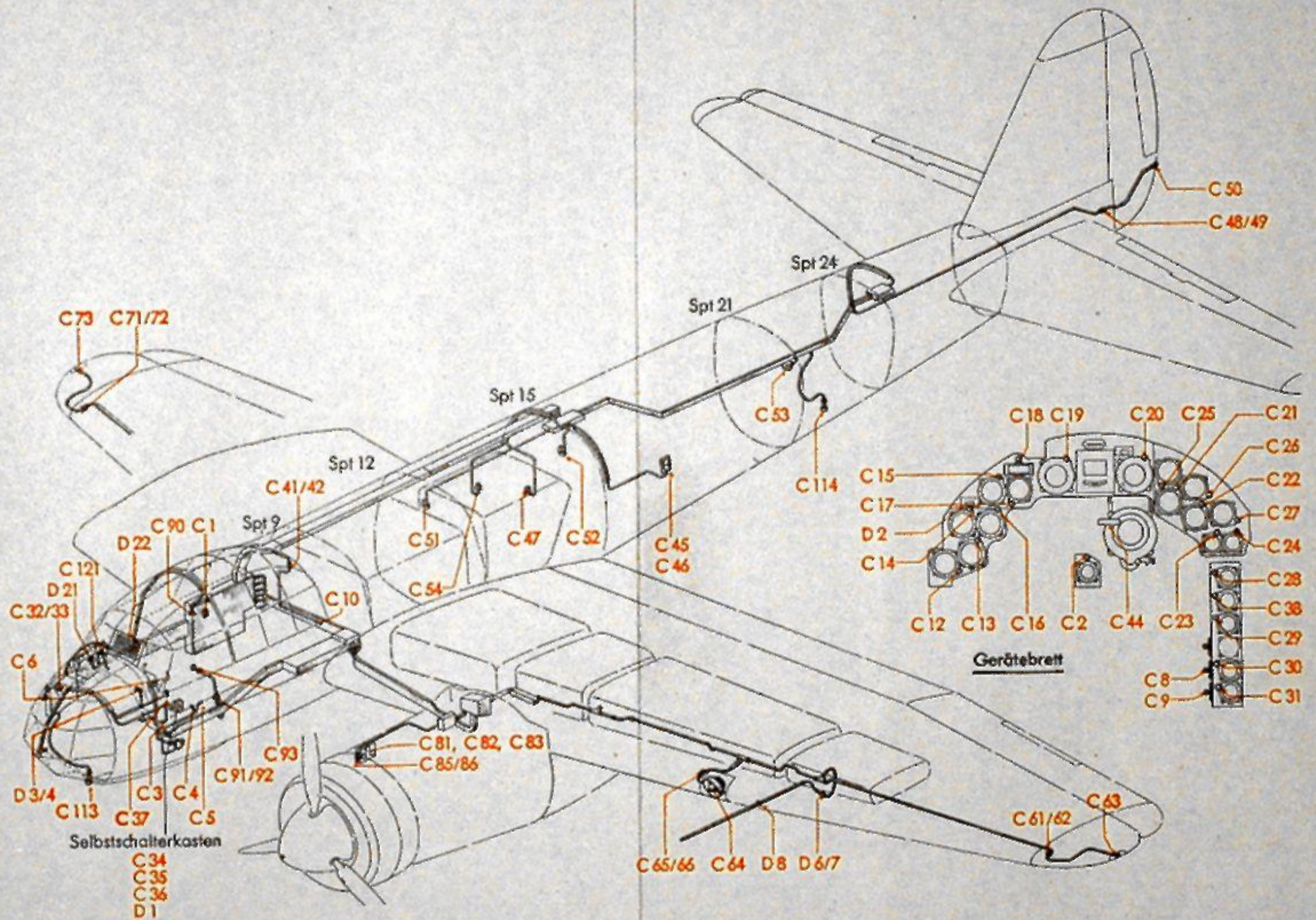


Abb. 4 Lageplan der Beleuchtung- und Staurohrheizungsanlage / C- und D-Anlage

Die Förderleistung der Behälterpumpe beträgt bei 27 Volt Spannung und 0,3 kg/cm² Gegendruck etwa 1000 l/h und bei 0,5 kg/cm² Gegendruck etwa 800 l/h. Die Stromaufnahme des Gleichstrom-Motors beträgt etwa 3,5 Amp.

Für die Funkentstörung der Behälterpumpe ist ein Kondensator eingebaut, und außerdem ist hinter dem Geberstecker einer jeden Kraftstoff-Behälterpumpe ein weiterer Kondensator zur UKW-Funkentstörung angeordnet.

Für die abwerfbaren Außenbehälter an der linken und rechten Tragflügel-Unterseite wird der Kraftstoff mittels Gebläseluft in die Entnahmebehälter gefördert. Für das Öffnen und Schließen sind in den Gebläseluftleitungen elektrisch gesteuerte Magnetventile (E82 Tragflügel links, E 104 Tragflügel rechts) eingebaut, die zum Öffnen bzw. Absperrn der zum Umpumpen benötigten Gebläseluft dienen.

Das Ein- bzw. Ausschalten der Kraftstoff-Behälterpumpen und der Absperrventile für die abwerfbaren Außenbehälter erfolgt am Schalterkasten (E 14) an der linken Rumpfseite vor Spant 4 a. Auf diesem Kasten befinden sich vier Schalter zur Betätigung der Förderpumpen (Ersatzpumpe beim Abflug, Landen und in großen Höhen). Die darunter liegenden Schalter dienen zum Umpumpen während des Reisefluges. Die Bezeichnung dieser Schalter ist sinngemäß der Bezeichnung des darunter angeordneten Umpumpschemas. Über die Reihenfolge der Betätigung siehe unter Teil 7 „Triebwerksanlage“ und „Bedienungsvorschrift-FI Ju 88 A-1, A-5“.

Kraftstoff-Schnellablaß

Die Schnellablaßventile des Kraftstoffbehälters im vorderen und hinteren Bombenraum werden elektrisch ausgelöst. Die elektrische Auslösung erfolgt durch Einschalten des dafür bestimmten Kippschalters auf der Oberseite des Schalterkastens (E 14). Diese beiden Kippschalter können erst nach Hochklappen einer Sicherheitskloppe, die plombiert ist, ein- bzw. ausgeschaltet werden.

Durch das Einschalten des vorderen Kippschalters wird der am Schnellablaßventil des Rumpfbehälters im vorderen Bombenraum eingebaute Zugmagnet (E61) betätigt, der den Abbläsvorgang einleitet. Gleichzeitig wird dabei ein elektrisches Belüftungsventil (E 60) in der Geblöseleitung auf den Rumpfbehälter umgeschaltet.

Dasselbe erfolgt für den Zugmagneten (E 123) am Schnellablaßventil für den Rumpfbehälter im hinteren Bombenraum und das dazugehörige Belüftungsventil (E 122) beim Einschalten des zweiten Kippschalters am Schalterkasten (E 14).

Der elektrische Teil der Kraftstoff-Schnellablaßanlage ist zusammen mit der Umpumpanlage an der Schalttafel abgesichert.

Bedienung, Arbeitsweise und Wartung der Kraftstoff-Schnellablaßanlage siehe im Teil 8 „Triebwerksbehälter“ und „Bedienungsvorschrift-FI Ju 88 A-1, A-5“.

Arm-Reich-Schaltung

Die Arm-Reich-Schaltung wird gleichfalls auf der Oberseite des Schalterkastens (E 14) an der linken Rumpfseite vor Spant 4 a ein- bzw. ausgeschaltet. Die Absicherung erfolgt ebenfalls an den Selbstschaltern der Umpumpanlage an der Schalttafel. Der Arm-Reich-Regler, ein Zugmagnet (E 119), ist an der Einspritzpumpe an der Mitte unten des Motors angeordnet. Für Regelung des Gemisches in Abhängigkeit von der Drosselhebelstellung ist am Drosselgestänge ein Arm-Reich-Automatikscharter (E 118) vorgesehen. Dieser Schalter ist jedoch noch nicht einsatzreif und daher noch nicht eingebaut.

Die Lage des Zugmagneten (E 119) ist aus dem Lageplan (Abb. 5) zu ersehen. Näheres über Bedienung und Arbeitsweise ist im Teil 7 „Triebwerksanlage“ und „Bedienungsvorschrift-FI Ju88 A-1, A-5“ enthalten.

Luftschaubenverstellung

Der elektrische Teil der elektrisch-mechanischen Luftschaubenverstellung der VDM-Luftschauben ist mit zwei Selbstschaltern (E 1) und (E2) an der Schalttafel (Abb. 1) abgesichert. Auf dem Gerätetisch sind die Handwählschalter (E 17) für die Luftschaube links und (E 18) für die Luftschaube rechts angeordnet. Außerdem sind in dem Gerätetisch noch die Wechselschalter (E 19) und (E 20) eingebaut, die zur wahlweisen Betätigung der Luftschaubenverstellung (Handverstellung oder Automatik) dienen. An den Triebwerken ist je ein Einheitsverstellgerät (E-112) eingebaut, das bei Stellung „Automatik“ der Wechselschalter (E 19) und (E 20) zusammen mit den an jedem Motor zwischen Drucköl- und Sogpumpe angeordneten Fliehkraftreglern (E 116) das Einstellen der Luftschaube regelt.

Für das Einheitsverstellgerät (E112) sind die Relaiskästen (E 78) im linken bzw. (E 107) im rechten Tragflügel mit den dazugehörigen Selbstschaltern (E88) und (E 110) in der Fahrgestellverkleidung eingebaut und vom Boden aus gut zugänglich.

Bedienung, Arbeitsweise und Wartung der Luftschaubenverstellung siehe im Teil 7 „Triebwerksanlage“ und „Bedienungsvorschrift-FI Ju88A-1, A-5“.

Kühlerklappenverstellung

Diese Anlage besteht aus je einem auf dem Gerätetisch eingebauten Kommandoschalter (E 33) für den linken bzw. (E34) für den rechten Motor, ferner aus je einem Kühlerklappenverstellmotor (E 117) mit je einem Nachlaufschalter (E 113), die am Triebwerksgerüst des linken bzw. rechten Motors eingebaut sind. Mit Hilfe der Kommandoschalter (E33) bzw. (E 34) können an den Kühlerklappen der beiden Triebwerke sechs verschiedene Stellungen gewählt und eingestellt werden. Ist die gewünschte Stellung der Kühlerklappen erreicht, so unterbricht der Nachlaufschalter (E 113) den Stromkreis. Wird das Verstellen der Kühlerklappen um mehrere Stufen am Geberschalter notwendig, z. B. von der Stellung „Zu“ auf Stellung „Offen“ oder umgekehrt, dann ist, ohne auf den Zwischenstufen anzuhalten, von der Ausgangsstellung zu der jeweils gewünschten Betriebsstellung zu schalten. Dabei läuft der Antriebsmotor ohne Stillstand beim Durchschreiten der Zwischenstellung weiter, bis die zugehörige Stellung der Kühlerklappen erreicht ist. Zu beachten ist hierbei allerdings, daß der Antriebsmotor nur eine begrenzte Zeit arbeiten darf, d. h. daß das Auf- und Zufahren der Kühlerklappen nicht beliebig lange Zeit erfolgen darf, da der Motor für eine Kurzbetriebszeit von 15sec. herausgegeben ist. Die zum Einregulieren der Kühlerklappen notwendige Zeit liegt unterhalb dieser Kurzbetriebszeit. Diese Anlage ist mit zwei Selbstschaltern (E3) und (E4) an der Schalttafel abgesichert.

Der Einbauort der Geräte und Einbauteile der Kühlerklappenverstellung ist aus der Geräte-Liste und dem Lageplan (Abb. 5) zu ersehen.

Fahrwerks- und Landeklappenüberwachung

Für die Überwachung des Fahrwerkes und der Landeklappen beim Ein- und Ausfahren ist eine elektrische Signalanlage eingebaut, die an dem Selbstschalter (E 8) an der Schalttafel abgesichert ist. Für diese Überwachung ist im Gerätetisch ein Anzeigegerät (Vierfachgerät) eingebaut.

Zur Betätigung der Zeiger dieses Anzeigegerätes (E 16) ist an dem linken und rechten Fahrwerk ein Fahrwerksgeber (E 72) und (E96) eingebaut, desgleichen am Spant 28 der Sporngeber (E50) und am Spant 12 für die Landeklappen der Landeklappengeber (E 48). Ferner sind an jedem Fahrwerk und am Sporn noch ein Endschalter für „linke bzw. rechte Fahrgestellhälfte und Sporn eingefahren“ angeordnet, und zwar am linken Fahrwerk der Schalter (E77), am rechten Fahrwerk der Schalter (E 100) und am Sporn der Schalter (E 59). Dazu kommen noch die Verriegelungsschalter, und zwar für das linke und rechte Fahrwerk die Schalter (E 64/Fahrgestell ausgefahren) und (E 69/Fahrgestell eingefahren) und für den Sporn die Schalter (E 54/Sporn eingefahren) und (E55/Sporn ausgefahren).

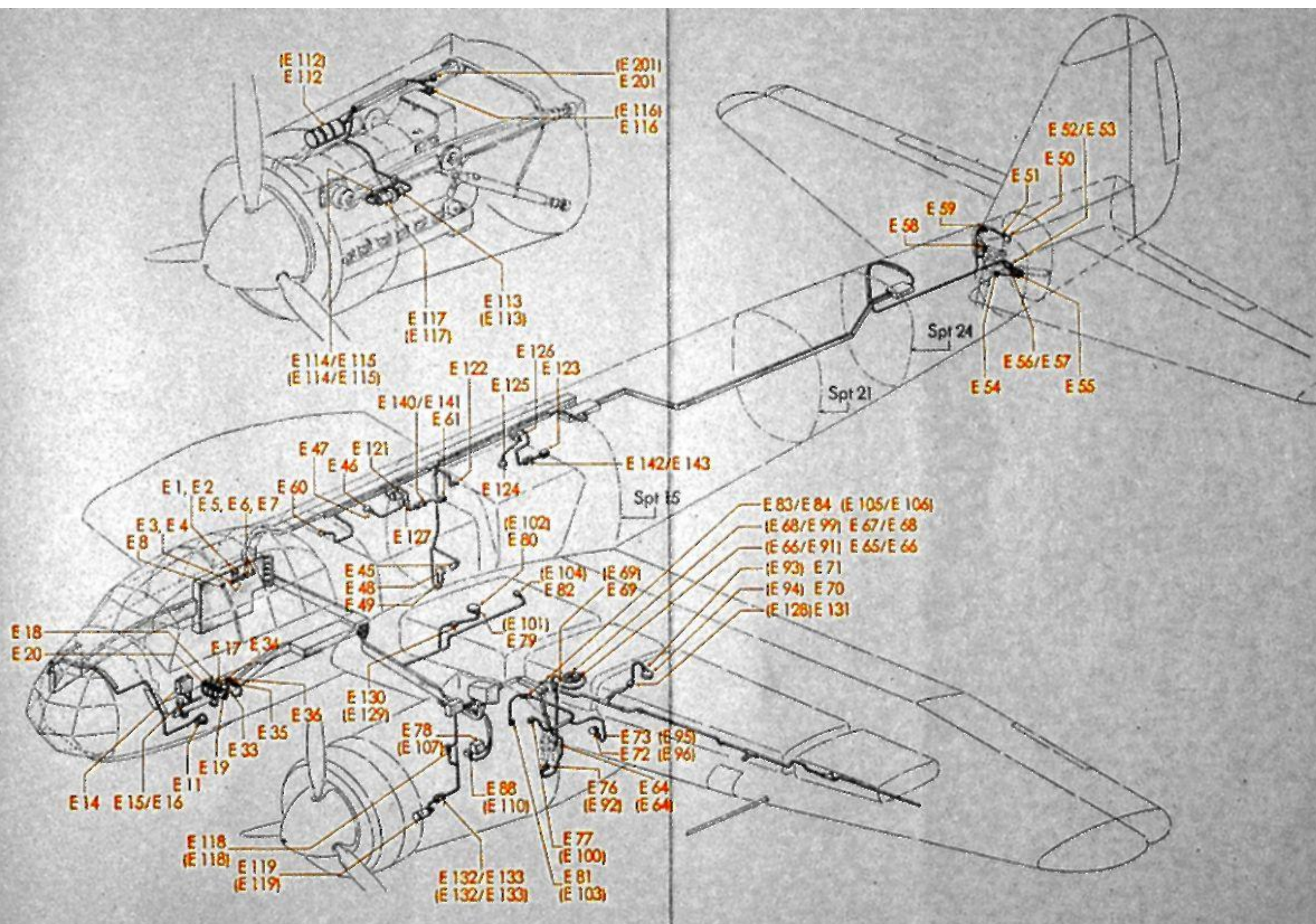


Abb. 5 Lageplan der elektrischen Antriebe / E-Anlage

Zur Überwachung des Fahrwerkes dient ferner noch die Warnhupe (E 11), die an der linken Rumpfseite am Spant 4a unterhalb des Gerätetisches eingebaut ist. Diese Warnhupe ertönt, wenn im Fluge bei eingezogenem Fahrwerk und bei über 15° angestellter Landeklappen der Drosselhebel zurückgenommen wird, um die Landung einzuleiten. Zur Betätigung dieser Warnhupe dienen die Hupenumschalter (E 76) und (E92) am linken und rechten Fahrwerk, ferner die Schleppschalter (E 35) und (E 36) im Drosselhebelgestänge, die unter dem Gerätetisch eingebaut sind, der Landeklappenschalter (E 45) am Spant 12 und der Endschalter (E 58) „Sporn ausgefahren“.

Der Einbauort der Geräte und Einbauteile der Fahrwerksüberwachung ist aus der Geräte-Liste und aus dem Lageplan der elektrischen Antriebe (Abb. 5) zu ersehen.

Bedienung, Arbeitsweise und Wartung der Fahrwerksüberwachungsanlage siehe im Teil 2 „Fahrwerk“ und „Bedienungsvorschrift-FI Ju88A-1, A-5“.

F-Anlage / Funkanlage

Die Funkanlage besteht aus folgenden Gerätesätzen:

- | | |
|-------------------------|----------|
| 1. Funkgerätesatz | FuG X |
| 2. Peilgerätesatz | PeilGV |
| 3. Blindlandegerätesatz | Fu Bl. I |
| 4. Funkgerätesatz | FuG XXV |
| 5. Funkgerätesatz | FuG XVI |

Näheres über Funkanlage siehe Teil 9D „Bordfunkanlage“.

K-Anlage / Kurssteuerung (Abb. 6)

Als Kurssteuerung ist die SAM-Kurssteuerung K4ü, bestehend aus der unter dem Funkersitz eingebauten Rudermaschine (K 12), dem Fernkurskreisel (K20), dem Kurszeiger (K6), dem Schauzeichen (K 14) an der Gerätetafel, dem Kursmotor (K4) hinter der Gerätetafel, dem Hauptschalter, zwei Richtungsgebern und zwei Widerstandskästen eingebaut. Der Kursmotor (K4) kann durch Richtungsgeber LRg9 (K 10) an der Stäuersäule oder durch den Richtungsgeber LRg 5 (K 22) für das Bombenschützen-Zielgerät gesteuert werden. Da der Richtungsgeber LRg 5 (K22) neben dem Zielgerät einen Bereitschaftsschalter besitzt, der beide Richtungsgeber (K 10) und (K 22) wechselseitig sperrt, so ist zur Aufnahme des Richtungsgebers (K 22) bei Nachteinsatz des Zielgerätes ein Blindstecker (K24) vor der Lagerung des Zielgerätes angeordnet. Durch diesen Blindstecker (K24) wird eine Überbrückung der Kabel zum Bereitschaftsschalter im LRg 5 erreicht. Der Hauptschalter LSch 4 ü (K 8) zum Ein- bzw. Ausschalten der Kurssteuerung ist im Gerätetisch links vorn eingebaut. Abgesichert ist die Kurssteuerung mit zwei Selbstschaltern (K 2) und (K 3) an der Schalttafel (Abb. 1).

Für den Einmotorenflug ist an der rechten Rumpfseite ein Drehschalter (K26) und zwischen Spant 5 und 6 an der rechten Rumpfseite unten ein Widerstandskasten (K27) eingebaut. Nach Schalten des Drehschalters auf die entsprechende Stellung (Motor links bzw. Motor rechts) wird durch den Kursmotor der zum Ausgleich erforderliche Seitenruderausschlag gegeben.

Der Einbauort der Geräte und Einbauteile der Kurssteuerung ist aus dem Lageplan (Abb. 6) und der Geräteliste zu ersehen.

Bedienung, Arbeitsweise und Wartung der Kurssteuerung siehe im Teil 4 „Steuerung“ und „Bedienungsvorschrift-FI Ju 88 A-1, A-5“.

L-Anlage / Navigation (Abb. 6)

Eingebaut ist die Patin-Kompaßanlage PFK3, bestehend aus einem Mutterkompaß (L 16), der im Rumpfe auf dem Fußboden zwischen Spant 21 und 22 eingebaut ist; ferner aus dem Funkpeilanzeiger mit Peiltochterkompaß (L6), der unter der Gerätetafel eingebaut ist.

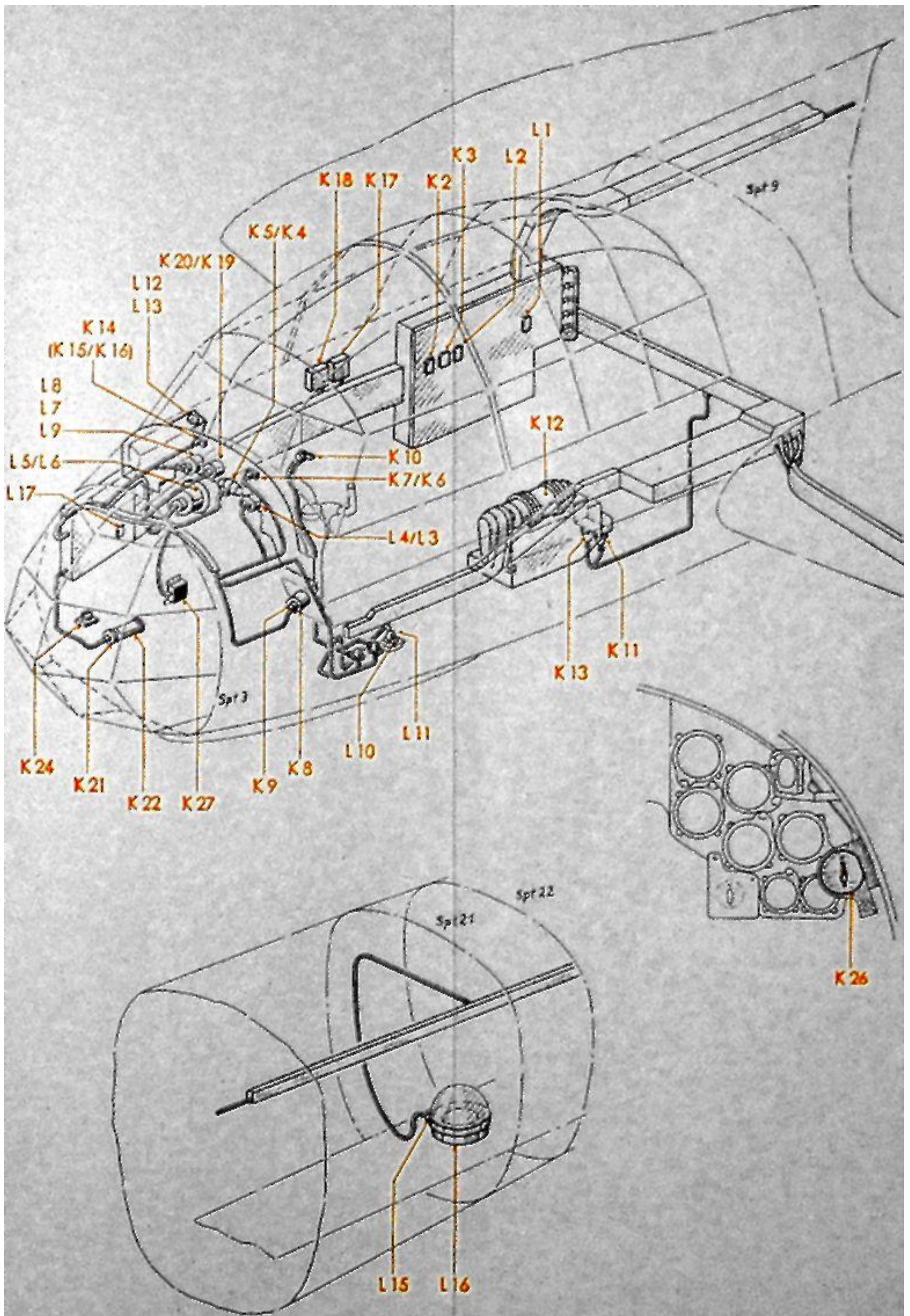


Abb. 6 Lageplan der Kurssteuerung und Navigation / K- und L-Anlage

und dem Führerterkompas (L8) in der Gerätetafel, der u.a. die Aufgabe hat, für die Rose der Kurssteuerung die Kreiselstützströme zu liefern. Das Ein- bzw. Ausschalten der Kreiselstützung durch den Führerterkompas, die im Marschflug immer eingeschaltet ist, erfolgt am Kippschalter LKS8-2e (L 17), der unten im Hauptverteiler eingebaut ist.

Der elektrisch angetriebene Wendezeiger (L4) ist in der Gerätetafel eingebaut und getrennt von der Kompaßanlage an der Schalttafel durch den Selbstschalter (L 1) abgesichert.

Die Kompaßanlage ist an der Schalttafel am Selbstschalter (L2) abgesichert, der gleichzeitig die elektrische Außenluft-Temperatur-Anzeige mit absichert. Die Außenluft-Temperatur-Anzeige besteht aus dem Außenluft-Temperatur-Geber (L 10) außen an der Rumpfunterseite hinter Spant 5 und dem Anzeigegerät (L 12) im Gerätebrett an der rechten Rumpfseite.

Der Einbauort der Geräte und Einbauteile, die zur Navigation gehören, ist aus dem Lageplan (Abb. 6) und aus der Geräteliste zu ersehen.

M-Anlage / Triebwerksüberwachung (Abb. 7)

Kraftstoff- und Schmierstoffvorratsmessung

Zur Inhaltmessung der in dem Kraftstoff- bzw. Schmierstoffbehälter vorhandenen Inhaltsmengen dienen die Kraftstoff- bzw. Schmierstoff-Vorratsgeber. Diese Vorratsgeber bewegen sich mit dem Flüssigkeitsspiegel in den einzelnen Behältern auf und ab. Dabei drehen sie sich um eine spiralförmige Führung, wodurch ein elektrischer Widerstand verändert wird. Diese Änderung gibt dann die verschieden starken Ausschläge an den Vorratsanzeigern (M 10) und (M 12) am Nebengerätebrett an. Gleichzeitig wird durch Schleifkontakte an dem Widerstand des Vorratsgebers die Vollstandswarnung (V) bei 350 Liter Inhalt und die Reststandswarnung (L) bei 100 Liter Kraftstoff bzw. die Vollstandswarnung bei vollem Schmierstoffbehälter an das Kraftstoff- und Schmierstoff-Warngerät (M 15) gegeben.

Die Vorratsanzeiger (M 10) und (M 12) am Nebengerätebrett geben je nach Stellung des Umschalters (M 14) den Inhalt der verschiedenen Kraftstoff- bzw. Schmierstoffbehälter an.

Folgende Kraftstoffbehälter haben einen Vorratsgeber:

1. Rumpf-Kraftstoffbehälter im vorderen Bombenraum (M32)
2. Tragflügel-Außenbehälter im linken und rechten Tragflügel (M42) und (M62)
3. Entnahmebehälter im linken und rechten Tragflügel (M 50) und (M 70).

Der Rumpf-Kraftstoffbehälter im hinteren Bombenraum und die abwerfbaren Außenbehälter an der linken und rechten Tragflügel-Unterseite besitzen keinen Vorratsgeber.

Desgleichen besitzen nur die bei allen Rüstzuständen eingebauten Schmierstoffbehälter im linken und rechten Tragflügel Vorratsgeber (M44) und (M64), während der Schmierstoffzusatzbehälter im linken Tragflügel keinen Vorratsgeber besitzt.

Der Einbauort der Geräte und Einbauteile der Kraftstoffvorrats- und Schmierstoffvorratsmessung ist aus der Geräteliste und aus dem Lageplan der Meßgeräte (Abb. 7) zu ersehen. Bedienung und Arbeitsweise der Vorratsmessung siehe Teil 7 „Triebwerksanlage“ und Teil 8 „Triebwerksbehälter“.

Kraftstoff-Verbrauchsmessung

Diese Anlage besteht aus dem Induktiv-Geber (M90), dem Drehzahlgeber (M93) und dem Anzeigegerät (M98). Der Induktiv-Geber (M90) ist an der Einspritzpumpe des linken und rechten Motors angebaut und mißt die unmittelbar in den Motor eingespritzte Kraftstoffmenge pro Einspritzpumpenhub.

Durch den Drehzahlgeber (M 93), der am Triebwerksgerüst des linken und des rechten Motors angebaut ist, wird eine der Drehzahl proportionale Wechselspannung an den Induktiv-Geber (M 90) geliefert. Der Antrieb des Drehzahlgebers (M93) erfolgt über eine biegsame Welle mit halber Kurbelwellendrehzahl.

Besuchen Sie unsere Homepage auf

www.cockpitinstrumente.de

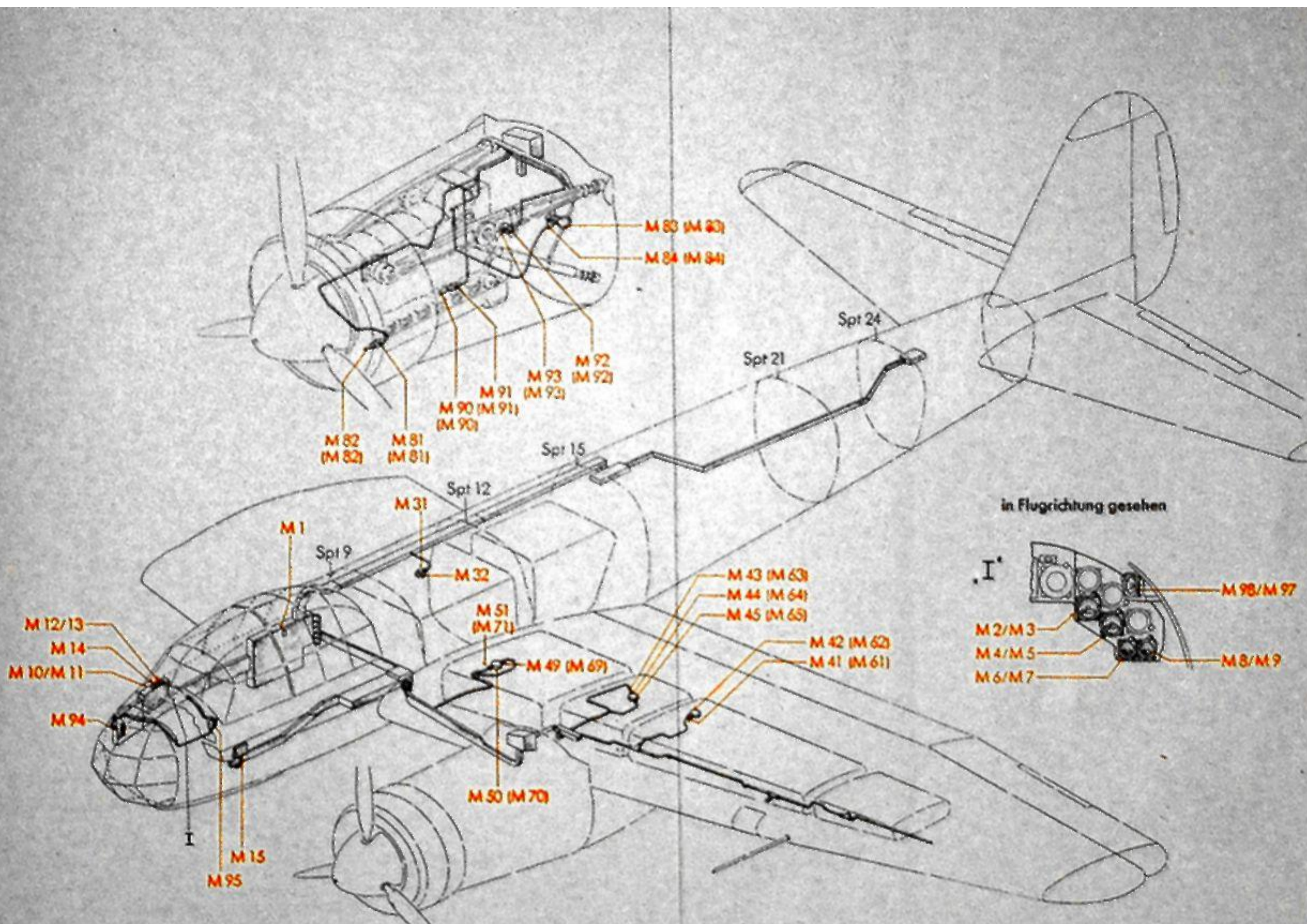


Abb. 7 Lageplan der Messgeräte / M-Anlage

Der Induktiv-Geber (M90) ist mit der Zahnstange der Einspritzpumpe verbunden. Durch Verschiebung der Zahnstange, deren Verlängerung den Kern des Induktiv-Gebers (M90) bildet, wird die in der Sekundärwicklung des Induktiv-Gebers erzeugte Spannung beeinflusst und bewirkt in Abhängigkeit von der in der Hilfswicklung erzeugten Spannung einen Ausschlag am Anzeige-Gerät.

Das Anzeige-Gerät (M98) für beide Motoren ist am Gerätebrett rechts eingebaut und ist in l/h geeicht.

Der Kraftstoff-Verbrauch der beiden Motoren wird einzeln gemessen. Zur Messung ist der Kippumschalter (M95), der an der linken Rumpfseite am Spant 4 eingebaut ist, auf die Stellung „linker“ bzw. „rechter Motor“ zu legen.

Die Kraftstoff-Verbrauchsmeßanlage steht als Nebenanlage in keinem Zusammenhang mit dem Hauptnetz. Der Einbauort der Geräte und Einbauteile der Kraftstoff-Verbrauchsmessung ist aus der Geräteliste und aus dem Lageplan der Meßgeräte (Abb. 7) zu ersehen.

Kühlstoffaustrittstemperatur-Messung

Zum Messen der Kühlstoffaustrittstemperatur dient ein Kühlstofftemperatur-Geber (M82), der an jedem der beiden Motoren am Kühlstoff-Ausgleichbehälter eingebaut ist. Diese Kühlstofftemperatur-Geber (M 82) bestehen aus je einem Widerstandsdraht, der seinen Widerstand mit der Temperatur sehr stark verändert. Durch diese Widerstandsveränderungen fließen in den Leitungen zum Kühlstofftemperatur-Anzeiger (M6) für den Kühlstoff des linken Motors bzw. (M8) für den Kühlstoff des rechten Motors verschieden starke Ströme und bewirken dadurch am Zeiger des Anzeigegebietes verschieden starke Ausschläge.

Diese Kühlstofftemperatur-Meßanlage ist zusammen mit der Kraftstoff- bzw. Schmierstoffvorratsmessung an der Schalttafel am Selbstschalter (M1) abgesichert.

Der Einbauort der Geräte und Einbauteile der Kühlstofftemperatur-Anzeige ist aus der Geräteliste und aus dem Lageplan der Meßgeräte (Abb. 7) zu ersehen.

Drehzahlmessung

Die Meßanlage für die Motordrehzahl ist eine Nebenanlage und steht nicht in Verbindung mit dem Hauptnetz. Der Drehzahlgeber (M83), der an der linken Seite jedes Motors eingebaut ist, ist ein Wechselstromgenerator, der eine der Drehzahl proportionale Spannung erzeugt. Diese Spannung bewirkt wieder einen je nach ihrer Stärke größeren oder kleineren Zeigerausschlag am Drehzahlanzeiger (M 2) bzw. (M4).

R-Anlage / Bombenauslöse-Anlage

Die Bombenauslöse-Anlage (R-Anlage) dient in Verbindung mit den Zielgeräten zum Auslösen der Abwurfgeräteschlösser und zur Rückmeldung der ausgelösten Abwurfgeräte an das Reihenabwurfgerät.

Die Absicherung der Anlage erfolgt an der Schalttafel an den Selbstschaltern R 1 (Zielgerät), R2 (Reihenabwurfgerät), R 14 (Abfangautomatik), R 204 (BZ-Anlage) und R 205 (Umformer GDU).

Auslösung

Zur Steuerung und Auslösung der beim Sturzangriff erforderlichen Arbeitsvorgänge sind folgende Geräte eingebaut:

Drei Kreuzventile 1 0 / 1 00 (R 11), (R111) und (R 124) am Spant 9 zum Steuern und Schalten des Ölumlaufes der Druckölanlage.

Zwei Drehschlagmagnete (R 163) und (R 164) in der linken und rechten Höhenflosse zur Freigabe der angestellten Trimmklappen.

Drei Schaltschütze (R7), (R400) und (R401) im Führerraum zum Ein- und Ausschalten der zur Abfangautomatik gehörigen Geräte (Kreuzventile, Drehschlagmagnete).

Vier Endschalter (R77), (R87), (R403) und (R407) an den Einziehstreben der linken und rechten Sturzflugbremse und Trimmklappe zur Verhinderung des vorzeitigen Abschaltens der Abfangautomatik beim Abfangen.

Der Schalter (R8) in der linken Höhenflosse zum Einschalten des Auslösestromkreises nach dem Zurückgehen der Trimmklappe in die Endstellung (Null-Stellung).

Der Wechselschalter (R 165) im Gerätetisch zum Aus- bzw. Einfahren der Sturzflugbremsen und der Trimmklappen.

Der Druckknopfschalter (R12) im Gerätetisch zum Anstellen der Trimmklappen ohne Ausfahren der Sturzflugbremse.

Der Bombenauslöseknopf (R5) am linken Horn der Steuersäule zum Einfahren der Trimmklappen (Abfangen des Flugzeuges) und Auslösung des Reihenabwurfgerätes.

Der Kontakthöhenmesser (R 128) in der Gerätetafel zur Signalgabe nach dem Erreichen der befohlenen Abwurfhöhe an den Flugzeugführer.

Der Rücktrimmknopf (IR 175) an der linken Rumpfseite am Spant 4 zum Abfangen des Flugzeuges ohne Bombenauslösung.

Ist an Stelle der drei Kreuzventile (R 11), (R 111) und (R 124) ein Dreiknopfschalter eingebaut, so fallen der Wechselschalter (R 165), der Druckknopfschalter (R 12) und die beiden Schaltschütze (R400) und (R401) fort.

Zur Auslösung dienen ferner noch folgende in das Flugzeug eingebaute Geräte:

Das Reihenabwurfgerät RAB 1 4d (R4) zur Einstellung der zur Auslösung kommenden Abwurfgeräteschlösser.

Der Bombenwahlschalter (R9) zum wahlweisen Abwurf von Flügel- oder Rumpfbomben. (Nur bei Einsatz des Rüstsatzes M 1 im vorderen Lastenraum verwendet.)

Das Bombenschütz (R 110) zur Verhinderung der durch Rückstrom bedingten gleichzeitigen Auslösung der parallel geschalteten Abwurfgeräteschlösser.

Zielgeräte-Anlage

Das jeweils zum Einsatz gelangende Zielgerät (Lotfe bzw. BZG) wird durch Einsetzen des Steckers (R 130) in die entsprechende Fassung am Zielgerät an die Bombenauslöse-Anlage angeschlossen.

Für den elektrisch angetriebenen Kreisel des Bombenzielgerätes BZG-2E erfolgt die Umformung des Bordnetz-Gleichstromes in Drehstrom durch den Umformer GDU (R 170). Dieser Umformer ist an der Rumpfdecke eingebaut.

Die zur Bombenzielanlage BZA-1 gehörigen Geräte sind, wie nachstehend beschrieben, im Flugzeug eingebaut:

Der Vw-Geber (R 188) und Höhenberichtigungsgeber (R 190) unterhalb der Gerätetafel an der rechten Rumpfseite.

Der Ve-Geber (R 186) im Führerraum rechts vor Spant 5 im Fußboden.

Der Umformer GDU (R 192) hinter Spant 15.

Der Kondensatorenkasten (R 195) an der rechten Rumpfseite zwischen Spant 16 und 17.

Der Vorhalterechner (R 196) am Fußboden rechts zwischen Spant 19 und 21.

Weitere Angaben über die Zusammensetzung, Wirkungsweise und Prüfung siehe im Teil 12 B „Abwurfwaffenanlage“.

S-Anlage / Bombenzünder-Anlage

Zum Aufladen der Bombenzünder mit elektrischer Energie dient die Zünderanlage. Der Zünderbatteriekasten ZBK241 (S5) für die Stromversorgung der Zünderanlage ist zwischen Führer- und Funkersitz eingebaut.

Der Zünderschaltkasten ZSK244 (S8), an dem die Anlage bei Verwendung von Aufschlagzünder aus- und eingeschaltet wird, ist im Geräteeinbau rechts eingebaut.

Zur Stromversorgung der als Ringleitung verlegten Zünderleitung durch den Zünderbatteriekasten (S5) ist der Stecker (S9) in den an der Schalttafel angeordneten Dosensockel (S 10) einzusetzen.

Bei Einsatz von Leuchtbomben LC 50 F (Zünder 9) erfolgt die Stromversorgung der Zünderanlage über das am Funkersitz eingebaute Zeitzünder-Gerät ZZG 1/24 (S2) durch Umformung der Bordnetzspannung

Der Stecker (S9) ist dazu vom Dosensockel (S 10) abzunehmen und dafür der Stecker (S 101) einzusetzen.

Die Absicherung der Zünderanlage bei Stromversorgung durch das Bordnetz erfolgt durch den Selbstschalter (S 1) an der Schalttafel.

Zusammensetzung, Wirkungsweise und Prüfung der Bombenzünder-Anlage siehe Teil 12 B „Abwurfaffenanlage“.

T-Anlage / Nebel- und Sonderanlagen**Nebelanlage**

Die Nebelgeräte werden an Stelle von Bomben an Last III (Rüstsatz M5) am linken und rechten Tragflügel eingehängt.

Die Schaltkästen ASK-N (T3) und (T5) zum Auslösen der Nebelgeräte sind im Führerraum hinter dem Zielgerät im Fußboden eingebaut. Die Absicherung der Anlage erfolgt am Selbstschalter (S 1) an der Schalttafel.

Zusammensetzung, Wirkungsweise und Prüfung siehe Teil 12 F „Nebelanlage“.

Rauchgeräte

Zum Auslösen der Rauchgeräte an der linken und rechten Tragflügel-Unterseite dient der Auslöseschaltkasten ASK-M (T 2) unterhalb der Gerätetafel und der Auslösedruckknopf am Gerätebrett. Die Absicherung der Anlage erfolgt am Selbstschalter (T 1).

Zusammensetzung, Wirkungsweise und Prüfung siehe Teil 12 D Heft 2 „Rauchgeräte“.

Lastenträger-Absprengung

Diese Anlage dient bei Ausfall eines Motors zur Absprengung der an der linken und rechten Tragflügel-Unterseite angebauten Lastenträger.

Die zur Lastenträger-Absprengung gehörige elektrische Ausrüstung besteht aus den beiden Betätigungsschaltern (T51) und (T256), den Klemmleisten (T63) und (V217) bzw. den Brechkupplungen (V602) und (S602) im Tragflügel sowie aus den Klemmleisten (T80) und (T81) der Lastenträger.

Abgesichert wird die Anlage über den Selbstschalter N 31 an der Schalttafel.

Zusammensetzung, Wirkungsweise und Prüfung siehe Teil 12 D Heft 1: Lastenträger-Absprengung.

IV. Prüfung der Gesamtanlage

Allgemeines

Die Leitungen des gesamten Bordnetzes sind auf ihre Unverletztheit (Scheuer- oder Knickstellen) und ihre ordnungsgemäße Verlegung (Befestigung) zu überprüfen. Die einwandfreie Kennzeichnung an den Leitungsenden und Anschlußklemmen muß vorhanden sein, da sie die Voraussetzung für die Fehlerbeseitigung ist.

Vor jedem Fluge ist eine Prüfung auf Arbeitsweise der Generatoren und der dazugehörigen Regler durchzuführen. Hierzu ist beim Warmlaufen und Abbremsen des Flugmotors am Stromspannungsmesser das Einsetzen der Sammlerladung und damit die ordnungsgemäße Einschaltung des Schalters in den Reglern zu beobachten.

Nach Einschaltung ist am Stromspannungsmesser (A 10, siehe Abb. 1) an der Schalttafel die Generatorspannung nachzuprüfen. Sie soll unbelastet zwischen 28,5 und 29,5 Volt betragen. Die Prüfung muß für jeden Generator einzeln durchgeführt werden.

Vor jedem Fluge sind ferner die Schleifkohlen (Kohlebürsten) auf einwandfreie Beschaffenheit zu prüfen. Das Laden der Sammler darf nur außerhalb des Flugzeuges erfolgen. Beim Wiederanschließen frisch aufgeladener Sammler muß der Fernselbstschalter A5 ausgeschaltet sein.

Grundsätzlich ist vor jedem Abflug eine Prüfung der der Flugsicherheit dienenden Verbraucher (VS-Verstellanlage, Kühlerklappen-Verstellanlage usw.) durch Einschalten vorzunehmen.

Entstörungsmaßnahmen

Hierzu gehören neben anderen Maßnahmen hauptsächlich folgende:

1. Abschirmung
2. Abbinden

Zu 1.: Die Abschirmung bezieht sich in der Hauptsache auf die Verlegung der elektrischen Leitungen innerhalb von Kabel-Kanälen und Rohren. Sie verhindert die Ausstrahlung von Störspannungen auf die Empfangsanlage. Die Verbindung der Kabel-Kanäle und -Kästen an den Flugzeugteilen — die sogenannte Masseverbindung — ist sorgfältig vorzunehmen. Das gleiche gilt für abgeschirmte Leitungen, die frei auf Kabelschienen befestigt sind oder mit Abbindelitzen an Masse gelegt werden. Die Verbindung mit der Masse ist einer elektrischen Verbindung gleichzusetzen.

Zu 2.: Sämtliche beweglichen Teile, besonders in der Nähe der FT-Anlage und Antennenanlage werden durch elektrische Aufladungen seitens der Atmosphäre und Sendeanlage selbst zu Störungen Anlaß geben. Durch die angebrachten **A b b i n d e r** sollen die verschieden auftretenden Spannungsgefälle ausgeglichen werden. Es ist daher ein mangelhaft befestigter Abbinde an der Befestigungsstelle ein Störherd. Sorgsames Anziehen der Schrauben sowie die Verbindung mit der Hauptflugzeugmasse ist Bedingung. Dabei ist zu beachten, daß die Verbindung nicht durch Farbe oder eloxierte Teile, die stets eine isolierende Zwischenlage bilden, unterbunden wird. Der Oberflächenschutz ist daher sorgfältig an der Verbindungsstelle zu entfernen.

Es müssen also alle Metallteile einschließlich Kraft- und Schmierstoffbehälter nebst ihren Verschlüssen und Leitungen, ferner Anzeigegeräte und Kabelschirmgeflechte mit der Hauptmetallmasse durch Schraub- oder Klemmverbindung gut leitend verbunden sein. Nicht unmittelbar durch Lötung, Schweißung, Nietung, Verschraubung oder Klemmung fest zusammengefügte Metallteile sind — nach Entfernen des Oberflächenschutzes an den-Berührungspunkten — durch Litze oder Geflecht mit einem Mindest-Querschnitt von 1 mm² zu verbinden.

Der Höchstabstand der Abbindestellen darf 60 cm betragen. Abgebunden werden sämtliche Gelenkverbindungen, soweit sie nicht innerhalb von metallischen, geschlossenen

Flächen liegen bzw. das mit ihnen verbundene Gestänge nicht aus der Fläche herausragt. Ist die Abbindung nicht möglich, dann müssen diese Teile gegeneinander isoliert werden. Bewegliche Steuerungsteile, Leitflächen usw. müssen trotz der Überbrückung volle Bewegungsfreiheit behalten.

Die an beweglichen Teilen, wie Ruder, Hebel, Stoßstangen usw. angebrachten Abbindelitzen sind von Zeit zu Zeit auf einwandfreien Sitz zu untersuchen.

Isolationsmessung

Der Isolationswiderstand jeder elektrischen Anlage ändert sich dauernd entsprechend dem Grad der Luftfeuchtigkeit. Solche Schwankungen des Isolationswiderstandes sind auch bei einem sehr sorgfältig gewarteten Bordnetz vorhanden. Sie sind in der Hauptsache durch die Eigenschaft der Isoliermittel und durch die konstruktive Ausbildung der Bordnetzgeräte begründet. Geringe Abstände zwischen metallisch-blanken Leitern gegen Flugzeugmasse innerhalb der Geräte begünstigen solche Widerstandsänderungen.

Die Isolationsmessung erfolgt mit dem Isolationsmeßgerät der Firma Hartmann u. Braun, Bm.JKB/FI 56701.

Ausführung der Isolationsmessung:

Funktionsprüfung aller elektrischen Anlagen.

Beide Zuleitungen zum Bordnetzsammler abklemmen und miteinander elektrisch verbinden.
Ferntrennschalter und Außenbordschalter einschalten.

Die eine Leitung des Isolationsmeßgerätes an Flugzeugmasse, die andere Leitung an die nachstehend aufgeführten Klemmen anschließen:

- | | | |
|--|---------------|---------------------------------|
| 1. Hauptnetz: | Gerät A13 | Kl. (—) |
| Während der Messung: | | |
| Schalter am Rauchgerät T2 betätigen | | |
| Schalter am Nebelgerät T3 und T5 betätigen | | |
| 2. Zweipolig abgeschaltete Teilanlagen: | | |
| a) Anlaßanlage | | wird nicht regelmäßig gemessen. |
| 3. Unternetze: | | |
| a) Kurssteuerung-Drehstromteil | | wird nicht regelmäßig gemessen. |
| b) BZA-Anlage. | Vert. R 514 | KI30 |
| c) BZG2e-Anlage. | Vert. R 171 | KI. 10 |
| 4. Nebennetze: | | |
| a) Drehzahl- und Verbrauchsmeßanlage | | |
| linkes Triebwerk | Vert.V69/V70 | KI.15/16 |
| rechtes Triebwerk | Vert. V69/V70 | KI. 15/16 |

Der Bordnetzsammler ist durch Spannungsmessung gesondert auf Masseschluß zu prüfen.

Ein Masseschluß ist nur dann vorhanden, wenn der Isolationswiderstand einer oder mehrerer Leitungen gegen Flugzeugmasse „Null“ Ohm beträgt.

Anmerkung

In Abweichung der für das 24-V-Bordnetz geltenden Gesichtspunkte ist das Verteilunasznetz der Zunderstromanlagen (S-Anlage) mit einem 500 V Isolationsmeßgerät durchzuführen. Man achte jedoch darauf, daß dieses 500 V Isolationsmeßgerät keinesfalls versehentlich für Isolationsmessungen im Bordnetz verwendet wird.

