

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Verzeichnis der Abbildungen	7
Vorbemerkungen	11
1 Das Gerät A 4	13
10 Technische Daten des Geräts	15
101 Maße	15
102 Gewichte	15
103 Leistungen	16
104 Sonstige Daten – Gesamtgerät	18
11 Die Nutzlastspitze	23
111 Außerer Aufbau	23
112 Innerer Aufbau	24
113 Die Zündleinrichtung	24
114 Die Nutzlast	28
115 Der Vorgang in der Nutzlastspitze beim Aufschlag des Geräts	28
12 Der Geräteraum	31
121 Außerer Aufbau	31
122 Sektor I	31
123 Sektor II	31
124 Sektor III	32
125 Sektor IV	43
13 Das Mittelteil	44
131 Außerer Aufbau	44
132 Der B-Behälter	51
133 Der A-Behälter	51
134 Die Rohrleitungen	52
135 Die Armaturen	55
136 Das Strömungsschott	58

14 Der Antriebsblock	Seite
141 Außerer Aufbau	59
142 Die Turbopumpe	59
1421 Die Dampfturbine	59
1422 Die Kreiselpumpen	59
1423 Einbaulage im Gerät	60
143 Die T-Anlage	77
1431 Der T-Behälter	78
1432 Der Z-Behälter	78
1433 Der Dampfmischer	79
1434 Die P-Batterie	80
1435 Die Rohrleitungen	80
1436 Funktion	87
1437 Einbaulage im Gerät	88
144 Der Wärmeausaushalter	88
145 Der Heizbehälter	88
146 Das Gerüst	113
147 Die Rohrleitungen	114
148 Die Armaturen	121
15 Das Heck	155
151 Der Heckrumpf	155
152 Die Flossen mit Segeln	156
153 Die Druckstückanlage	163
154 Die Antennenkappen	163
155 Der bordseitige Abhebekontakt	163
16 Die Stromversorgung und Verkabelung des Geräts	Seite
161 Die Stromquellen	164
162 Die Abreißstecker	167
163 Der Hauptverteiler	168
164 Die Verkabelung des Geräts	168
17 Die Betriebsstoffe	Seite
171 A-Stoff	170
172 B-Stoff	170
173 T-Stoff	170
174 Z-Stoff	171
175 P-Stoff	171
176 Die Zündstoffe	172
18 Die Steuerung des Geräts	Seite
181 Die Steueranlage	173
182 Das Umlenkprogramm	173
183 Das Zeitschaltwerk	186

Verzeichnis der Abbildungen

Abb.		Seite
1	Gerät A 4	19
2	Die wichtigsten Maße	21
3	Nutlastspitze mit Zünder	25
4	Geippe des Geräteraums	29
5	Geräteraum Sektor I	33
6	Geräteraum Sektor II	35
7	Geräteraum Sektor III	37
8	Geräteraum Sektor IV	39
9	Aggregatspitze	41
10	Mitteltellschalen	45
11	Mitteltellhalbschale	47
12	Mitteltellhalbschale mit A- und B-Behälter	49
13	Mittelteil mit Strömungsgeschott	53
14	Antreibsblock, Ansicht über Flosse I	61
15	Antreibsblock, Ansicht über Flosse II	63
(Antreibsblock, Ansicht über Flosse III	65
17	Antreibsblock, Ansicht über Flosse IV	67
18	Turbopumpe, Ansicht	69
19	Turbopumpe, Schnitt	71
20	Schematisches Bild des Dampfweges	73
21	Einbaulage Turbopumpe im Gerät	75
22	T-Anlage, Vorderansicht	81
23	T-Anlage, Rückansicht	83
24	T-Anlage, im Schnitt, mittlerer Teil	85
25	T-Anlage, im Schnitt, unterer Teil	85
26	Einbaulage der T-Anlage im Gerät	89
27	Rohrleitungsschema der T-Anlage	91
28	Die Klappen des Geräts	93
	Vom I. 2. 45	

Abb.		Seite
29	Antreibsblock, Montage des Gerätes mit P-Batterie	95
30	Antreibsblock, Einbau des Wärmeaustauscher	97
31	Heizbehälter, Ansicht	99
32	Heizbehälter, Schnitt	101
33	Heizbehälterkopf mit B-Hauptventil, Schnitt	105a
34	Teil des Heizbehälterkopfes mit Kopfelement, Schnitt	105b
35	Gerüst	107
36	Ablöf- und Nachtankventil, Ansicht	109
37	Ablöf- und Nachtankventil, Schnitt	109
38	Antreibsblock, Einbau der Rohrleitungen	111
39	Rohrschaltplan A 4	119
40	B-Vorventil, Ansicht	123
41	B-Vorventil, Schnitt	123
42	A-Betankungskupplung, Ansicht	125
43	A-Betankungsventil am Gerät, Schnitt	125
44	A-Entlüfter, Ansicht	125
45	A-Entlüfter, Schnitt	129
46	A-Hauptventil, Ansicht	129
47	A-Hauptventil, Schnitt	131
48	B-Hauptventil, Ansicht	131
49	B-Hauptventil, Schnitt	133
50	Druckminderer, Ansicht	133
51	Druckminderer, Schnitt	135
52	Fünfachkupplung, Schnitt	135
53	Fünfachkupplung, Einbau im Gerät	137
54	Steuerventilanordnung auf dem B-Behälter	139
55	Wärmeaustauscher, Schnitt	139
56	25 t-Ventil, Ansicht	137
57	25 t-Ventil, Schnitt	143
58	Z-Druckkontakt, Ansicht	143
59	Z-Druckkontakt, Schnitt	145
60	T-Anlagen-Hauptventil (Hochdruckventil P 10), Ansicht	145
61	T-Anlagen-Hauptventil (Hochdruckventil P 10), Schnitt	147
62	Schallbatterie, Ansicht	147
63	Schallbatterie, Schnitt	149
64	8 t-Ventil, Ansicht	149
65	8 t-Ventil, Schnitt	151
	151	

Abb.

66 Elektromagnet, Steuerventil, Ansicht	133
67 Elektromagnet, Steuerventil, Schnitt	133
68 Das Heck, Schnitt	157
69 Das Heck, Ansicht	157
70 Druckstiftanlage	159
71 Übersicht der Verkabelung A 4	161
72 Lagerung eines Körpers	165
73 Kreisförmiges Potentiometer	175
74 Kondensator	177
75 Kondensatorschaltung	177
76 Prinzip der Druckstückwirkung	177
77 Der Richtgeber D	177
78 Der Richtgeber EA	179
79 Das Missigerät	179
80 Prinzipschaltbild der Steuerung	183
81 Der Druckstückantrieb	187
82 Die Steuerung des Geräts	189
83 Schema der Aggregatsteuerung	191
84 Die Achsen des Geräts	193
85 Das Zeilabtahlwerk	199
86 Segel mit Antriebsmechanismus	201
87 Einbau der Druckstücke	203
88 Innenschaltgerät	205
89 Innenschaltgerät	209
90 Vorbereitung zum Schuß	209
91 Flugbahn A 4	213
	217

Vorbemerkungen

Die vorliegende Gerätbeschreibung enthält eine Darstellung des Gerätes A 4, die über die summarische Aufzählung und Beschreibung der einzelnen Baugruppen und Bauelemente (Abschn. 2-17) hinaus ihre aufeinander abgestimmte Zusammendarbeit während der Vorgänge, die durch sie ausgelöst werden (Abschn. 18 und 19) und schließlich das Zusammenspiel aller Teile beim Vorgang in der Waffe beim Schuß" (Abschn. 20) bringt. Damit trotz des umfangreichen Materials ein Überblick über das Ganze ermöglicht wird, bringt Abschn. 21 eine Zusammenfassung der Abschn. 2-19. Die wichtigsten technischen Daten des Geräts sind dem beschreibenden Text vorangestellt (Abschn. 1). Ein alphabetisch geordnetes Stichwortverzeichnis am Schluss der Gerätbeschreibung dient dem schnelleren Auffinden im Text, als es durch das Inhaltsverzeichnis allein möglich ist. Die Zahlen im Stichwortverzeichnis sind nicht auf die Seiten, sondern auf die nach dem Dezimalsystem eingeteilten Abschnitte bezogen, die auch auf dem oberen äußeren Rand jeder Seite außer der Seitenzahl angegeben sind. Dadurch können die Änderungen und Ergänzungen in den einzelnen Abschnitten durchgeführt werden, ohne daß eine Änderung im Stichwortverzeichnis erforderlich ist.

Die Beschreibung von Bodenanlagen ist nur erfolgt, wenn sie zum Verständnis der Vorgänge in der Bordanlage erforderlich war. Ihre Beschreibung ist so kurz wie möglich gefaßt.

Berlin, den 1. 2. 45

Oberkommando des Heeres
Heereswaffenamt
Amtsgruppe für Entwicklung und Prüfung
J o h n

10 Technische Daten des Gerätes

1 Das Gerät A 4

Das Gerät A 4
ist ein Fernraketen-Geschöß, das sich durch Eigenantrieb mit flüssigen Treibstoffen fortbewegt. Der Antrieb während der Brenzzeit erfolgt mit annähernd gleichbleibender Stärke, unabhängig von der Flughöhe, da das Raketen-Geschöß seinen Sauerstoff-Träger mit sich führt.

Die Schußweite

wird durch Abschaltung des Antriebes bestimmt.

Die Richtung

wird dem Geschöß durch eine vorher eingestellte Steuerapparatur verliehen, die in Sonderfällen durch Fernlenkung unterstützt wird.

Flugbahn und Fluglage
werden nicht durch Drall, sondern durch Flossen und Ruder in Verbindung mit der Steuerapparatur eingehalten.

Das Gerät A 4

dient zur Bekämpfung von Flächenzielen auf große Entferungen.

101 Maße

Länge der Nutlastspitze	2010 mm
Länge des Geräteraumes	1410 mm
Länge des Mittelteils	6215 mm
Breite des Belüftungsspaltes zwischen Mittelteil und Heck	5 mm
Länge des Hecks	4401 mm
Gesamtlänge des A 4	14036 mm
Kaliber	1651 mm
Länge der Flossen	3935 mm
Durchmesser über Flossenaußenkante gemessen	3564 mm

102 Gewichte

1. Nutlastspitze	1000 kg
2. Gerätaraum +	450 kg
Zusatzaerstreuung	+ 30 kg
3. Mittelteil	+ 742 kg
4. Antriebsblock	931 kg
5. Heck	750 kg
6. Sonstiges	105 kg
7. Gesamtgewicht A 4 (Leergewicht)	4000 kg
8. Füllgewicht A-Tank (bei Tanken bis zum Überlauf)	4900 kg
9. Füllgewicht B-Tank (bei einem Restraum von 0,29 m³)	3800 kg
10. Füllgewicht T-Tank	175 kg
11. Füllgewicht Z-Tank	13 kg
12. Gesamtgewicht A 4 (vollgetankt)	12700–12900 kg
Zu 1. Nutlast	210 kg
Leergewicht der Spitze	750 kg
Zu 2. Mischgerät	250 kg
Verdoppler	17 kg
Richtgeber EA	14 kg
Richtgeber D	4,2 kg
Kommandogeberbatterie	5,4 kg
3 Uniformer	32 kg
3 Regler	5 kg
Kommandoempfänger	19 kg
Hauptversteiler	30 kg
Abreißstecker (aggregatseitig)	8 kg
Zusatzaerstreuung	30 kg

— 16 —

Zu 3. Zelle	Kabelführung mit Kabeln	kg
Gerüstung	30 kg	
Brandschott	18 kg	
A-Behälter	11 kg	
B-Behälter	121 kg	
Zu 4. Heizbehälter	76 kg	
Gerüst	422 kg	
Pumpe	56 kg	
P-Batterie	159 kg	
T-Anlage	75,5 kg	
Wärmeaustauscher	73 kg	
Zu 5. Heckgerippe	6,7 kg	
Ruderantrieb	47,5 kg	
Zu 6. Druckstücke	160 kg	
	60 kg	

103 Leistungen

A. Einzelteile

1. Geräteraum

- a) Boddbatterien
1 Kommandogeneratorbatterie
Zündernetzteil
3 Uniformer Gleichstrom / Wechsel-(Dreh-)Strom

Umformer	Motor:	27 Volt, 12 Amp., 10000 U/min
	Generator:	40 Volt, 500 Hz, 180 Watt
3 Regler zu den Uniformen	Regelgenauigkeit	1 % _{ab}
Sender im Verkoppler	Leistung	15 Watt
	Wellenlänge	6,5 m
Frequenz		46 Mhz

2. Triebwerksblock

- a) Elektr. Armaturen: Sind für eine Spannung von 24 Volt konstruiert
b) Turbine Dampfdurchsatz ca. 2,1 kg/s

Drehzahl	3800 U/min
Leistung	460 PS

c) A-Pumpe

Drehzahl	ca. 3800 U/min
Leistung	190 PS
Förderdruck	18,7 atü
Förderleistung	ca. 72 kg/s

d) B-Pumpe

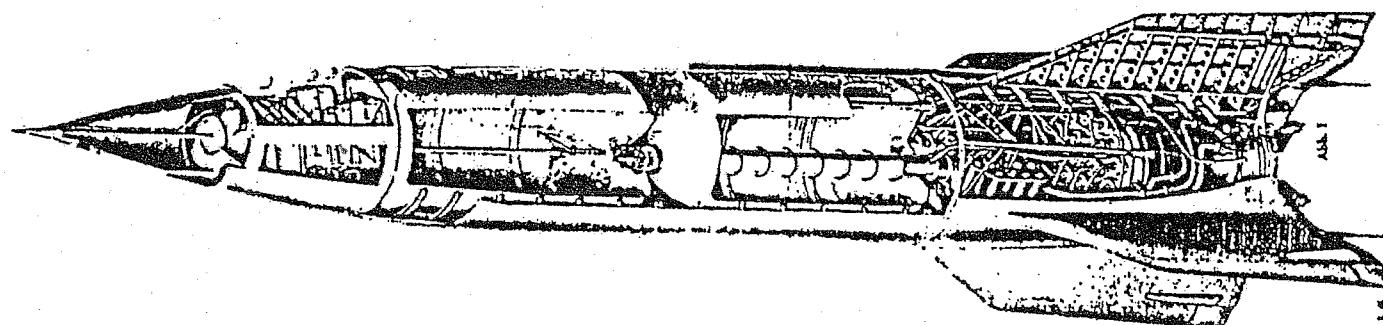
Drehzahl	ca. 3800 U/min
Leistung	270 PS
Förderdruck	22 atü

e) T-Anlage T- und Z-Stoff-Förderdruck

T-Stoff-Durchsatz	ca.
Z-Stoff-Durchsatz	ca.
Druck im Dampfmischer	25 atü
Erzeugte Dampfmenge	2,3 kg/s
Frischdampftemperatur	385 °C
Druckminderereinstellung	31 atü

Vom 1. 2. 45

7 P-Batterie	Flaschenzahl	7 Stück
	Inhalt	7 Liter / Flasche
	P-Stoff-Druck	200 atü
	Gesamt-P-Stoff-Menge	12,25 kg = 9600 Liter
g) Wärmeaustauscher Durchsatz		
		0,3 kg/s A-Stoff
		2,3 kg/s Dampf
		280 °C
h) Heizbehälter	Treibstoffverbrauch pro Sekunde bei Vorstufe:	
	A-Stoff	ca. 38 kg
	B-Stoff	ca. 35 kg
	Gesamt	ca. 73 kg
	Treibstoffverbrauch pro Sekunde bei Hauptstufe:	
	A-Stoff	ca. 72 kg
	B-Stoff	ca. 58 kg
	Gesamt	ca. 130 kg
	Missionsverhältnis B:A	0,81
	Treibstofffeintrittsdruck in Heizbehälterinneres	18 atü
	Druck im Verbrennungsraum	14,5 atü
	Temperatur im Verbrennungsraum	ca. 2000 °C
	Ausstöhnungsgeschwindigkeit der Feuergase	ca. 2000 m/s
	Innerer Wirkungsgrad	95 %
	w _a / w _{th}	(w _a und w _{th} = tatsächliche und theoretische Ausströmungsgeschwindigkeit)
	Schub	25700 kg



B. Gesamtgerät

Schußweite	ca. 300 km
Gipfellöhe	ca. 80 km
Brennschlüßhöhe	ca. 28 km
Brennschlüßweite	ca. 25 km
Brennschlüßgeschwindigkeit(Höchstgeschwindigkeit)	ca. 1 500 m/s
Brennzeit	60 - 63 s
Flugzeit	ca. 320 s
Auftriebsgeschwindigkeit	ca. 800 m/s
Abgangswinkel bei Brennschluß gegen Senkrechte	47°
Höchster Staudruck	8-10000 kg/m²
(erreicht in 45 sec in 12000 m Höhe bei 650 m/s)	
Höchste Erwärmung der Außenhaut	300 - 350 ° C
Abhebebeschleunigung	ca. 1 g (= 9,81 m/s²)
Höchstbeschleunigung (bei Abschalten der 25 t-Stufe)	6 g

104 Sonstige Daten — Gesamtgerät

A-Stoff Verdampfung aus betanktem Gerät	
in der 1. Stunde	ca. 320 kg
in der 2. Stunde	ca. 160 kg
in der 3. und folgenden Stunden	ca. 130 kg

Standfestigkeit des Gerätes	
unbetankt	bis 23 m/s Windgeschwindigkeit
betankt	bis 35 m/s Windgeschwindigkeit

Transporthöhe des Gerätes	4,2 m
Transportbreite des Gerätes	3,22 m

Transportlänge des Gerätes	14,7 m
Das Gerät hat mit voller A-Füllung Standzeiten bis zu 6 Stunden funktionsklar überstanden.	

Die Rudermaschinen müssen vor Schuß 30 Minuten lang warmlaufen. Mit Rückzischendurch nicht stattfinden, da in den meisten Fällen ein unzulässig hohes Absinken des Isolationszustandes des Bordnetzes infolge Schwitzwasserbildung unvermeidbar ist. Der Isolationswert für das Bordnetz 27 V, gemessen an Abreißstecker II, Klemme 1-4 gegen Masse des Gesamtgerätes beträgt 10 000 Ohm.

II Die Nutzlastspitze (Abb. 3)

Die Nutzlastspitze dient zur Aufnahme der Sprengladung sowie der dazugehörigen Zündanlage.

III Außerer Aufbau

Die Nutzlastspitze besteht aus:

1. Kopfstück mit Überwurfling
2. Mantel
3. Bodenstück
4. Deckel

1. Das Kopfstück dient zur Aufnahme des Kopfzünders (s. 113). Es ist am Mantel angeschweißt und hat in der Mitte einen Durchbruch für das Mittelrohr und seitlich einen Durchbruch für das Kabelrohr (s. 112). Außen trägt es ein Gewinde zum Aufschrauben des Überwurflinges. Dieser dient zum Festklemmen des eingeschobenen Kopfzünders. Der Überwurfling besitzt zwei einander gegenüber angeordnete Löcher, in die ein Hakenschlüssel zum Anziehen eingesetzt werden kann.

2. Der Mantel stellt die aerodynamische Verkleidung der Nutzlastspitze dar und umschließt den Raum zur Aufnahme der Nutzlast. Er besteht aus 6 mm starkem Stahlblech. In nahezu halber Höhe befinden sich zwei um 180° versetzte Verstärkungen mit eingedrehtem Gewinde zum Einschrauben der Tragschrauben, an denen das Gesamtgerät beim Transport in senkrechter Lage gehalten wird. Diese Gewindestöcke werden bei Nichtbenutzung durch Verschlussschrauben verschlossen. Im Mantellinneren sind zwei Winkelreisen zur Absättigung der eingesogenen Ladung eingeschweißt. In $\frac{7}{8}$ Höhe vom Bodenstück aus gemessen, befindet sich die Eintrittsöffnung für das Belüftungsrohr (s. 112).

3. Das Bodenstück schließt den Mantel an seinem unteren Ende ab und ist an ihm angeschweißt. Es besteht aus dem Bodenring und dem eigentlichen Boden. Beide sind ebenfalls miteinander verschweißt. Der Bodenring dient zur Befestigung des Bodenstückes (und damit der Spitze) an den oberen Ringspan des Gerätraumes. Dazu besitzt er 20 schräge Bohrungen, in welche die Anschlusschrauben eingeführt werden. Der eigentliche Boden besitzt eine zur Spitze hin gewölbte Form. In der Mitte des Bodens befindet sich die Einfüll-Öffnung für die Nutzlast, die durch einen Deckel verschlossen wird. Im Boden befinden sich

1. ein Stufen zur Halterung des Belüftungsrohres,
2. ein Stufen zur Hallierung des Kabelrohres (s. 112),
3. zwei eingeschweißte Fuchsen zum Einschrauben von Ringösen, die für den Transport der Gerätspitze dienen,
4. ein eingeschweißter Gewindestutzen mit Überwurfmutter zur Einführung einer Zündschnur, sofern die Anbringung von Zusatzaufhängungen im Gerät eine Zündleitung von der Spitze ins Innere des Aggregates erforderlich macht,
5. Sechs angeschweißte Nocken für Stiftschrauben für Befestigung von Ausgleichsgewichten.

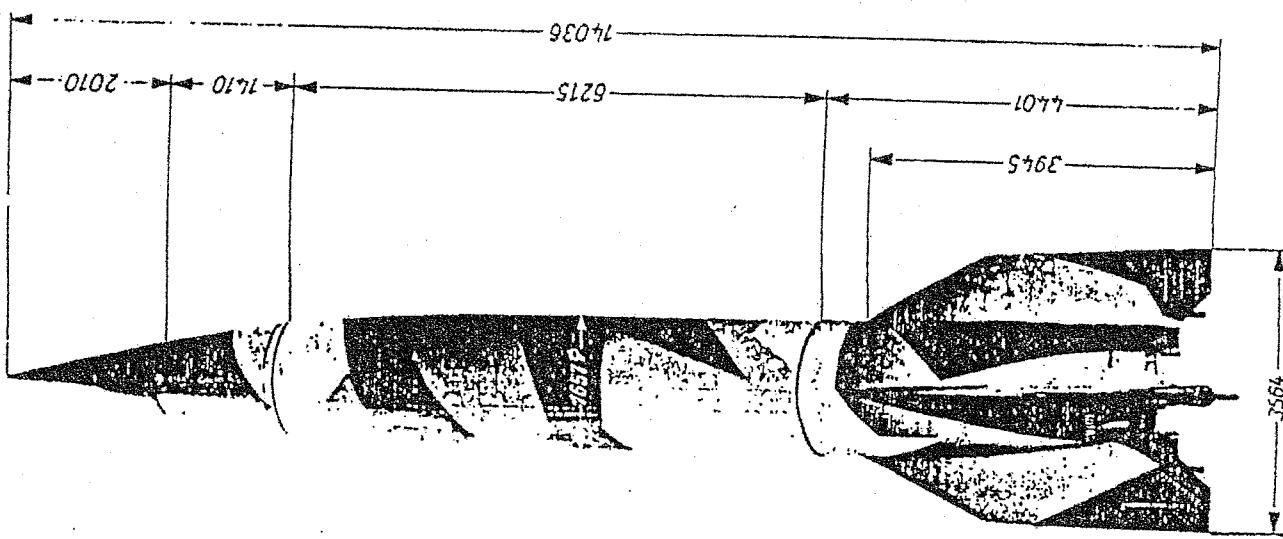


Abb. 2

4. Der Deckel schließt die Ladungs-Einfüllöffnung in Bodennitze ab. Er wird dazu mit sechs Schrauben zusammen mit einem Dichtungsring auf dem Boden aufgeschraubt. Der Deckel ist eine kreisrunde Stahlplatte und trägt in der Mitte eingeschweißt die Aufnahmehülse für die Zündladung F 36, die in das Mittelrohr mündet (s. 112). Ferner befinden sich im Deckel drei Sultschrauben mit Flügelmuttern zur Befestigung des Bodenzünders (s. 112).

112 Innerer Aufbau

Im Inneren der Nutzlastspitze befindet sich

1. das Mittelrohr
2. das Belüftungsrohr (Staurohr)
3. das Kabelrohr.

1. Das Mittelrohr dient zur Aufnahme der Zündseele, einem hochbrisanten Sprengstoff (Nitropenta), der besonders schlag- und erschütterungsempfindlich ist. Das Mittelrohr besteht aus Hülse, eigentlichem Rohr und Kappe. Die drei Teile sind miteinander verschweißt. Das Rohr sitzt mit der Hülse im Kopfstück und ist durch eine Ringmutter mit diesem verschraubt. Die Kappe greift über die Aufnahmeverrichtung des Deckels.

2. Das Belüftungsrohr dient zur Belüftung des B-Behälters durch Staudruckluft, da dieser bei Entleerung während des Fluges sonst durch den äußeren Luftdruck eingedrückt werden würde. Es ist ein Stahlrohr von 60 mm Durchmesser, liegt an der Innenseite des Mantels an und läuft von der Eintrittsöffnung in $\frac{3}{4}$ Höhe des Mantels bis zum Stutzen im Boden, in dem es verschraubt ist. Von dort aus wird es über ein Stauventil zum B-Behälter geführt.

3. Das Kabelrohr dient zur Durchführung des am Kopfzylinder befindlichen Kabels mit Stecker (s. 113). Das Kabelrohr ist oben in den seitlichen Durchbruch des Kopfstückes, unten in den entsprechenden Stutzen im Boden eingewalzt.

1. kreisringförmige Ausgleichsgewichte, die das Gesamtgewicht der Nutzlastspitze auf den vorgeschrivenen Wert zu ergänzen haben,
2. zwei Ringösen zum Aufhängen der Spitze beim Einzellauftransport (Anbringung der Osen im Bodenstück s. 111),
3. zwei Tragbolzen zum Aufhängen des Gesamtgerätes beim Transport (Anbringung im Mantel s. 111).

113 Die Zündeinrichtung

Sie hat die Aufgabe, die Nutzlast des Gerätes zur Detonation zu bringen. Sie besteht aus folgender Teilen:

1. Kopfzylinder KZ 3,
2. zwei Zündladungen F 36 am Kopf und Fuß des Mittelrohrs,
3. Nitropenta-Zündseele im Mittelrohr,
4. Bodenzylinder EZ 3,
5. Nutzlast.

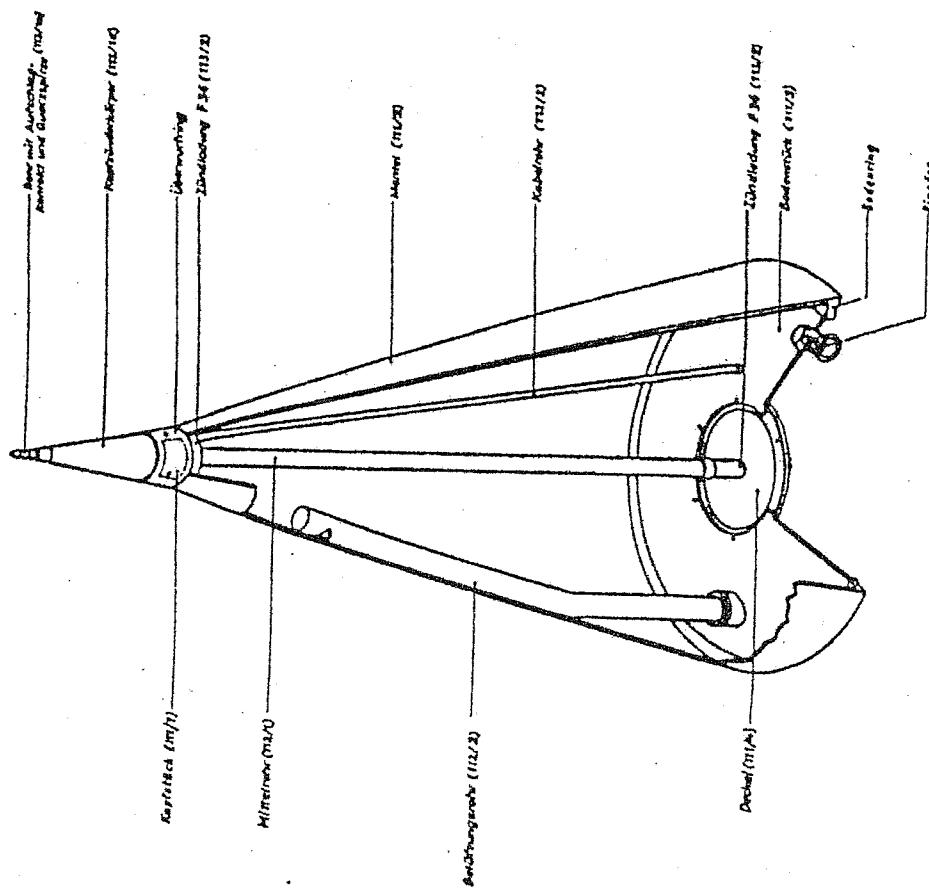


Abb. 3

1. Der Kopfzündner KZ 3 hat die Aufgabe, beim Aufschlag des Gerätes die Nutzlast von der Spitze her zur Detonation zu bringen.
Der Kopfzündner gliedert sich in:

- a) Kopfzündnerkörper,
- b) Rohr mit Aufschlagkontakt,
- c) Gehäuse mit Erschütterungskontakten,
- d) Anschlußkabel mit Stecker.

a) Der Kopfzündnerkörper ist Schutzhülle und Träger des Aufschlagkontakte und der Erschütterungskontakte. Er besteht aus einem langen, konischen und einem kurzen zylindrischen Teil, der in einem Flansch mit sechs Gewindelöchern endet. Die Teile sind zusammengeschweift. Mit dem Flansch wird der ganze Kopfzündner durch Festziehen des Überwurfringes am Kopfstück der Nutzlastspitze festgeklemmt. Im Inneren des konischen Teils ist ein Führungstrohr eingeschweißt, in welches das Rohr des Aufschlagkontakte eingeführt wird.

b) Das Rohr mit Aufschlagkontakt besteht aus einer stabsförmigen Elektrode, welche in einem Isolierkörper sitzt und in das Rohr eingesetzt ist, sowie aus einer auf dem Isolierkörper aufgesobenen und eingewalzten hülsenförmigen Elektrode mit kugeligem Abschluß. Die Hülse wird durch ein nochmals darübergeschobenes eingekleites Quarzglasrohr gegen Witterungseinflüsse geschützt. Die Zuleitungen werden den Elektroden in Röhren aus Isolierstoff zugeführt. Das Rohr trägt am unteren Ende eine Umbördelung zur Einspannung und wird durch einen übergeschobenen Flansch, der an das Bodenstück des Gehäuses mit Erschütterungskontakten angemietet ist, gehalten.

c) Das Gehäuse mit Erschütterungskontakten besteht aus Bodenstück und Haube. Darin befindet sich ein Isolierkörper mit zwei eingesetzten Erschütterungskontakten und dem Gehäuse zur Zündmittelauflnahme mit dem Zündmittel H X 6. Die beiden Erschütterungskontakte wirken in zwei zueinander senkrecht stehenden Ebenen, um bei beliebiger Aufschlags- oder Anschlagslage des Gerätes in jedem Falle die Zündung zu gewährleisten. Das Bodenstück des Gehäuses wird durch den mit sechs Schrauben versehenen Zündhalterring an den Flansch des Kopfzünderkörpers (s. Kopfzünderkörper) angebracht und besitzt zur Durchführung der Schrauben am Umfang sechs Ausnehmungen. In der Mitte hat es eine Durchführung für die Zuleitungen zum Aufschlagzündner, vier Durchbohrungen für die Senkkneten des Flansches, welcher das Rohr des Aufschlagkontakte einspannt und drei Bohrungen für Hohlnieten zur Befestigung der Haube und des Isolierstückes.

Die Haube hat am Rande eine Rille für einen Dichtungsring, einen Durchbruch für die Zündmittelauflnahme und seitlich ein Gewindeloch zur Einführung des Anschlußkabels, das durch Gewindering und Gummidichtung eingeschlossen wird.

Das Isolierstück besitzt zwei zueinander senkrecht liegende Bohrungen zur Aufnahme der Erschütterungskontakte, welche aus einer Messinghülse und einer isoliert angebrachten Stabfeder mit aufgelöster Messingkontaktekugel bestehen, ferner zwei Bohrungen zum Anmieten der Zündmittelauflnahme

und in der Mitte einen Durchbruch zur Durchführung der Zündmittelauflässe. Am äußeren Umfang befinden sich drei Bohrungen für die Hohlnieten zur Befestigung des Isolierstückes am Bodenstück.

Die Zündmittelauflnahme ist am Isolierstück angemietet und stützt sich über einen Gummiring an der Haube ab. Die Zündmittelauflnahme hat eine zylindrische Bohrung zur Aufnahme des Zündmittels H X 6. Bodenstück, Haube, Isolierstück und Zündmittelauflnahme bestehen aus Isolierstoff.

d) Das Anschlußkabel mit Stecker schließt den Kopfzündner an das Zünderteil (s. 123) an und wird bei Einsetzen des Zünders in das Kopfstück durch das Kabelrohr der Nutzlastspitze (s. 112) geschoßen. Kabellänge: 3,5 m. Am Ende befindet sich ein zylindrischer Spezialstecker mit drei Anschlußkontakten.

2. Die Zündladungen dienen zur Entzündung der Zündseele.

3. Die Zündseele besteht aus hochbrisantem Sprengstoff (Nitropental) mit 7000 m/s Zündgeschwindigkeit, der die Aufgabe hat, die Nutzlast zur Detonation zu bringen.

4. Der Bodenfönder BZ 3 hat die Aufgabe mit seinen Erschütterungskontakten die Detonation der Nutzlast vom Bodenstück der Nutzlastspitze her einzuleiten. Er besteht aus folgenden Teilen:

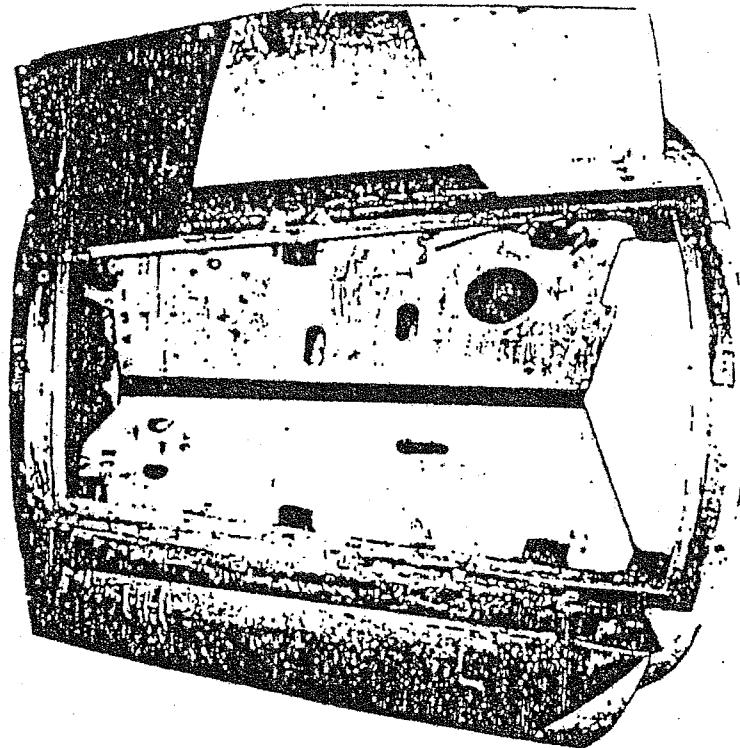
- a) Gehäuse mit Erschütterungskontakten,
 - b) Zündenhalterung,
 - c) Gegenring.
- a) Das Gehäuse mit Erschütterungskontakten besitzt eine Ausführung wie bei KZ 3, jedoch hat hier die Haube keine Durchbruch für eine Zündmittelauflnahme, da diese an der Oberseite des Isolierstückes sitzt, durch das das Bodenstück der Nutzlastspitze ragt und gegen dieses über einen Gummiring gedrückt wird.
- b) Die Zündenhalterung hat sechs Bohrungen für die Befestigungsschrauben am Gegenring, mit welchen der Flansch des Bodenstückes zwischen Zündenhalterung und Gegenring eingespannt wird. Mit der Zündenhalterung sind drei hakenförmige Laschen angeschweißt und vernietet, mit welchen der BZ 3 am Deckel der Nutzlastspitze durch Flügelmuttern festgeschraubt wird.
- c) Der Gegenring ist ein Distanzring zwischen dem Gehäuse des BZ 3 und dem Deckel der Nutzlastspitze. Er besitzt sechs Gewindelöcher für die Schrauben im Überwurfring.

114 Die Nutzlast

ist ein Gemisch aus hochbrisantem Sprengstoff.

115 Der Vorgang in der Nutzlastspitze beim Aufschlag ist folgender: Beim Aufschlag des Gerätes erfolgt in dem Aufschlagkontakt und in einer Ebene der Erschütterungskontakte Stromschluß, d. h. der Stromkreislauf vom Zünderteil, der vorher durch die Kontakte unterbrochen war, wird geschlossen, und an dem Zündmittel H X 6 springt ein Funke über, der dieses zur Detonation bringt. Die Zündladungen F X 36 zur Detonation bringen.

Gerippe des Geräteraumes



12 Geräteraum (Abb. 4-9)

Der Geräteraum ist die elektrische Zentrale des A 4 und enthält die Bordbatterien, den Hauptverteiler sowie die elektrischen Geräte zur Steuerung und Vermessung des Gerätes.

121 Außerer Aufbau

Der Geräteraum liegt zwischen der Nutzlastspitze und dem Mittelteil und ist an den oberen Trennspanthalften des Mittelteils (s. 131) durch Schrauben befestigt. Er wird durch vier Holme verstellt und besitzt am oberen Ende einen Trennspant zur Befestigung der Nutzlastspitze, am unteren Ende einen gleichen Trennspant zur Befestigung des Geräteraumes am Mittelraum (über Holme und Spantern s. 131). Der Geräteraum wird durch vier Türklappen verschlossen, von denen zwei Klappen im Sektor I und III als Schnellverschlusklappen ausgebildet sind. Die Aufteilung des Innenraumes erfolgt durch zwei kreuzweise angeordnete Holzwände in 4 Sektoren. Die Ebenen der Holzwände decken sich nicht mit Flossenebenen (s. 152), sondern sind um 45° gegen sie gedreht, sodass die Sektoren nach den unter ihnen liegenden Flossen mit den Nummern I bis IV bezeichnet. Die Sektoren werden durch die oben erwähnten Türen verschlossen. Die Türen der Sektoren II und IV sind in Holzrahmen, isoliert eingesetzt und dienen als Dipolantennen (Türantennen) für den Verdoppler (s. Vorschrift über Brennschluß). Der Geräteraum ist mit Geräteraubandagen versehen. Es sind dies breite Spaltverkleidungen über den Schnellverschlusklappen.

122 Sektor I (Abb. 5)

Im Sektor I befinden sich:

1. Zwei Batterien (Bordbatterien) mit einer Nennspannung von 27,5 Volt und einer Kapazität von 20 Ah (Amperestunden). Sie sind hintereinander geschaltet und ergeben damit die erforderliche Bordspannung von 27 Volt (s. 161 B).
2. Das Funkkommandogerät (FT-Empfangsgerät). Es stellt den bordseitigen Teil der Funkkommandoanlage dar, die zur Übermittlung des Brennschlußkommandos vom Boden aus dient (s. Vorschrift über Brennschluß).
3. Der Verdoppler. Er dient zur elektrischen Bahnummessung und enthält eine Empfangs- und Sendeanlage (s. Vorschrift über Brennschluß).
4. Das Verdopplerabstimmkästchen (s. Vorschrift über Brennschluß).
5. Eine kleine Zuladungshalterung, die gegebenenfalls eine zusätzliche Sprengladung aufnimmt.

123 Sektor II (Abb. 6)

Im Sektor II befinden sich:

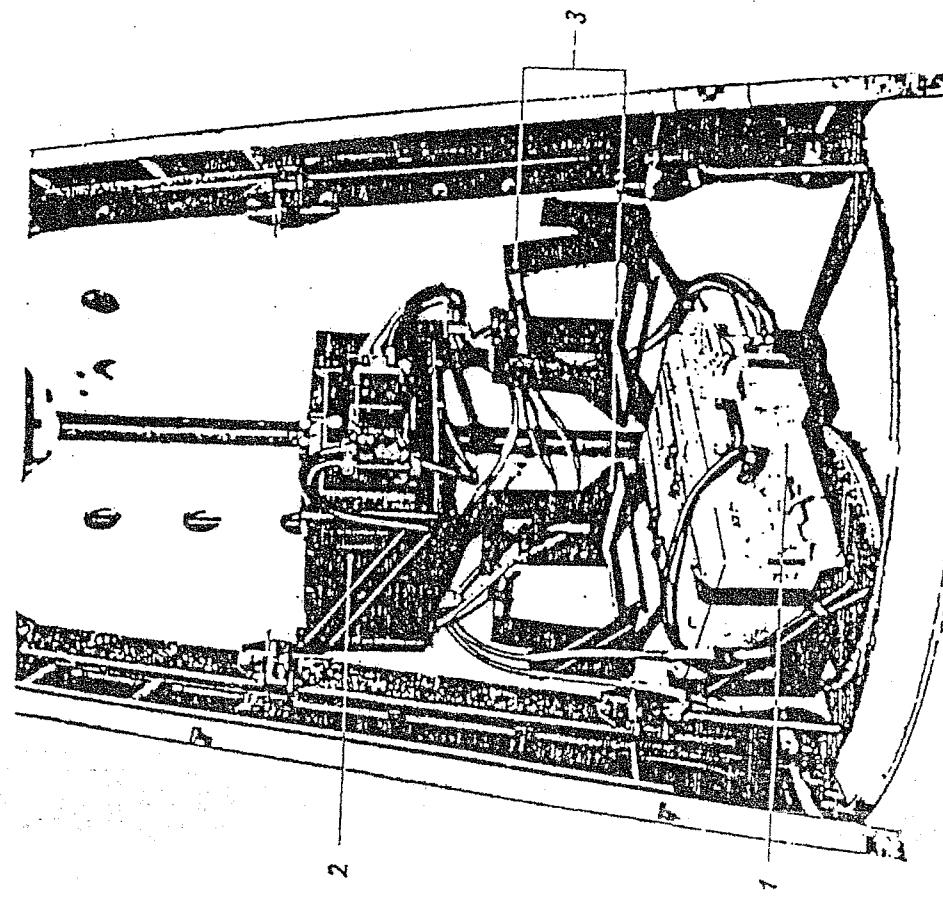
1. Der Hauptverteiler. Er dient zur Aufnahme der Relais, Schaltschütze, Selbstschalter (Sicherungsautomaten) und der Verteilklemmen. Auf den Klemmenleisten erfolgt die Verschaltung der von den einzelnen Geräten ankommenden Leitungseader untereinander, sowie die Weiterführung zu den Relais, Schaltern,

Abb. 4

Geräteraum Sektor I

Sicherungen und der Anschluß zu den Kabeln die in Geräteraum Mittelteil und Heck führen, sowie zu den von den Abreißsteckern her laufenden Kabeln (s. 162 u. 163).

2. Zwei Abreißsteckdosen. Sie enthalten Anschlüsse für alle Adern, die von der Bodenanlage ins Gerät geführt werden sollen und dienen gleichzeitig zur Aufnahme der Abreißstecker, welche die Kabel von der Bodenanlage zum Gerät führen (s. 162).
3. Das Zündernetzteil. Es dient zur Erzeugung der Zündspannung (27 Volt) für die Nutlastspitze (s. 113).
4. Das Zeitschaltwerk. Es steuert den Ablauf zeitabhängiger Vorgänge (s. 163 und Abb. 83).
5. Das Glättungstrichterstück. Es besteht aus Kondensatoren, welche dazu dienen, Spannungsspitzen, die im Zündernetzteil durch Induktionen bei Ein- und Ausschalten von Relais im Hauptverteiler entstehen, auszugleichen, da das Zündernetzteil darauf sehr empfindlich reagiert.



124 Sektor III (Abb. 7)

Im Sektor III befinden sich:

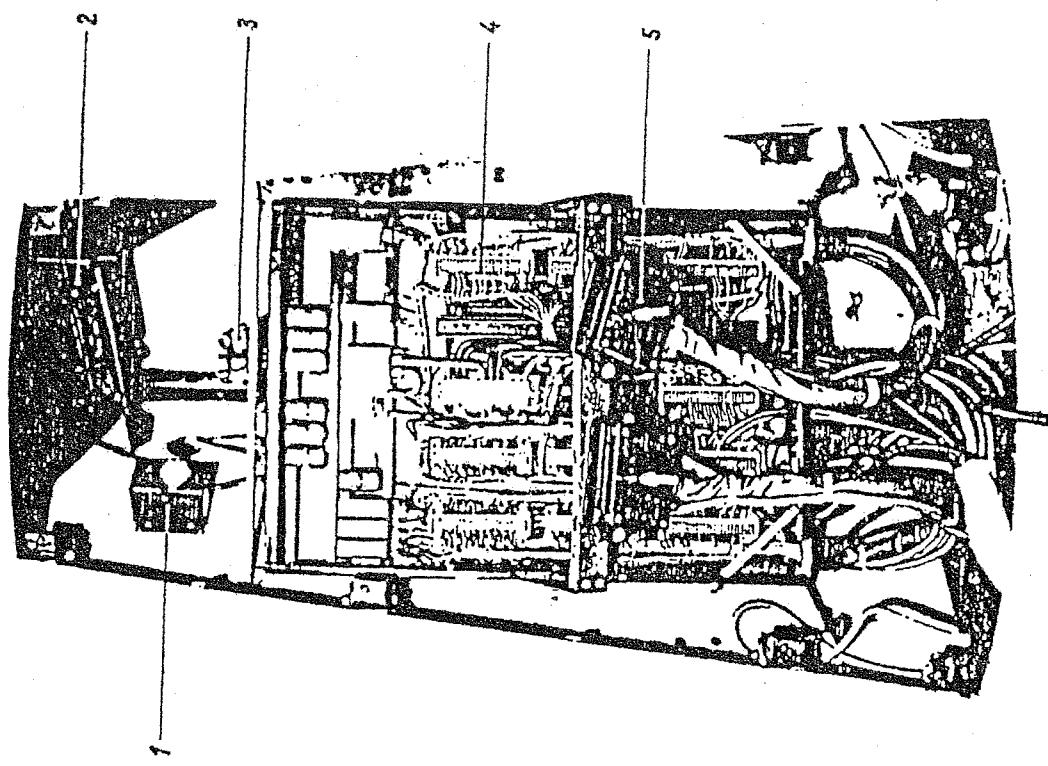
1. Der Richtgeber EA. Er dient zur Messung der Lage des Aggregates gegen die E-Achse (s. 181) und gegen die A-Achse (s. 181).
2. Der Richtgeber D. Er hat die Aufgabe, Drehungen des Gerätes um die D-Achse zu messen. (s. 181). Sie heißen auch allgemein Richtgeber, da sie die proportional den Fehllagen des Gerätes im Raum (Fehllagen gegenüber einer der drei Achsen; Fehlwinkel φ) gemessenen Spannungswerte als Korrekturkommandos über das Misdiggerät den Druckstücken am Düsenaustritt zuführen (s. 181) und damit die Lage des Gerätes fortlaufend richten. Richtgeber D und Richtgeber EA sind auf einer gemeinsamen Platine, der Richtgeberplatte befestigt. Ihre Lage auf dieser Richtgeberplatte wird vom Herstellerwerk genau einjustiert und darf von der Truppe nicht geändert werden. Darunter sitzt:
3. Das Misdiggerät. Es hat die Aufgabe, die Spannungswerte, die den Fehllagen des Gerätes um die einzelnen Achsen (D, E, A) entsprechen, zweimal nach der Zeit zu differenzieren, zu mischen, zu verstärken und als Steuerströme (Korrekturkommandos) den Rudermaschinen der Druckstücke zuzuleiten (s. 181).
4. Die Kommandogerät. Sie speist die Potentiometer (Längenzeiger) an. Richtgeber D und Richtgeber EA. Ihre Spannung beträgt 50 Volt. Sie ist deshalb höher als die normale Bordspannung von 27 Volt, weil dadurch eine genauere Lagengabe infolge der stärkeren Spannungsunterschiede ermöglicht wird (s. 161).
5. Umformer II mit Regler. Der Umformer speist:

- Richtgeber EA
- Richtgeber D

Näheres s. 125. Der Umformer ist so eingebaut, daß er getrennt von Richtgeber D und Richtgeber EA ausgewechselt werden kann.

Abb. 5

Geräteraum Sektor II

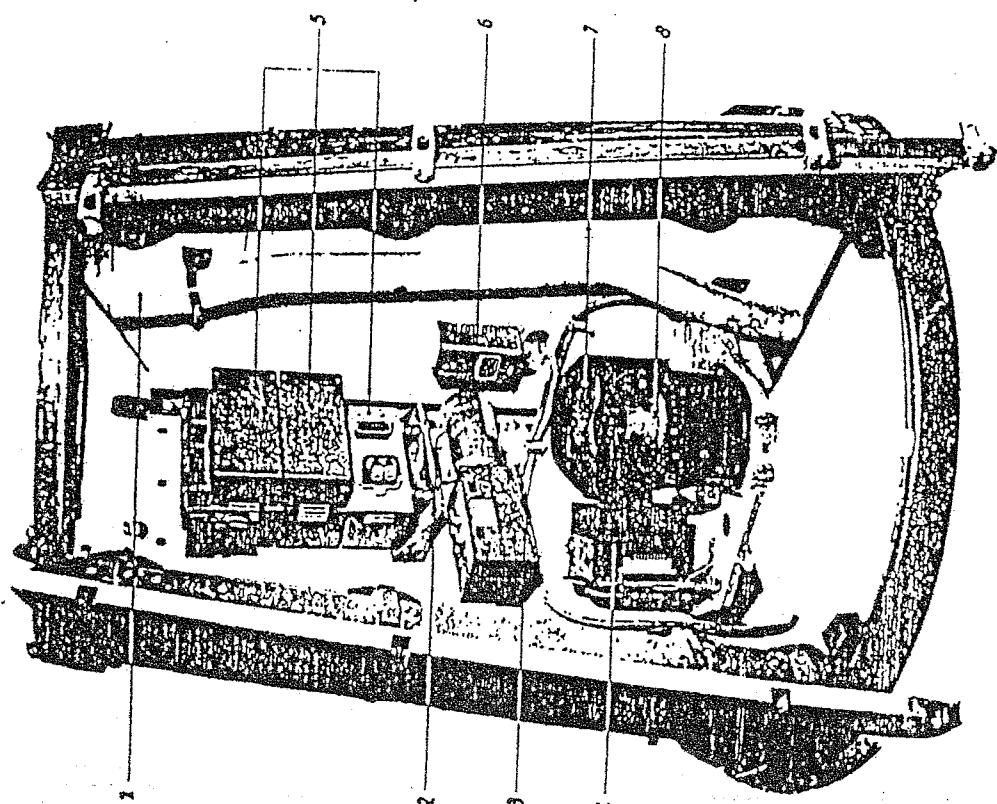


- 1 Glättungswickelstück
- 2 Ländernetzteil
- 3 Zeitschaltwerk
- 4 Hauptverteiler
- 5 Stecker für Abreißsteckdosen

Abb. 6

Vom 1. 2. 45

Geräteraum Sektor III



- 1 Stauraahr
- 2 Umformer
- 3 Kommandogerätebatterie
- 4 J-Gerät I
- 5 Mischgerät
- 6 Regler
- 7 Richtgeber D
- 8 Richtgeber EA

Abb. 7

Vom 1. 2. 45

Geräteraum Sektor IV

Aggregatspitze

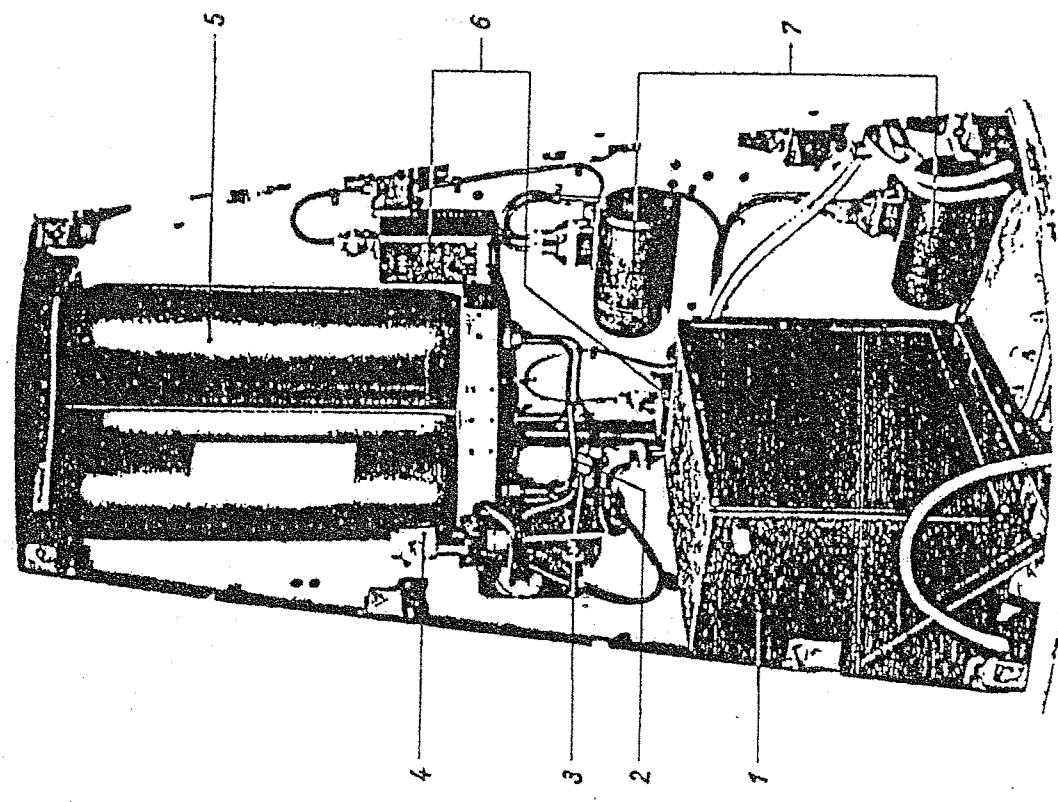
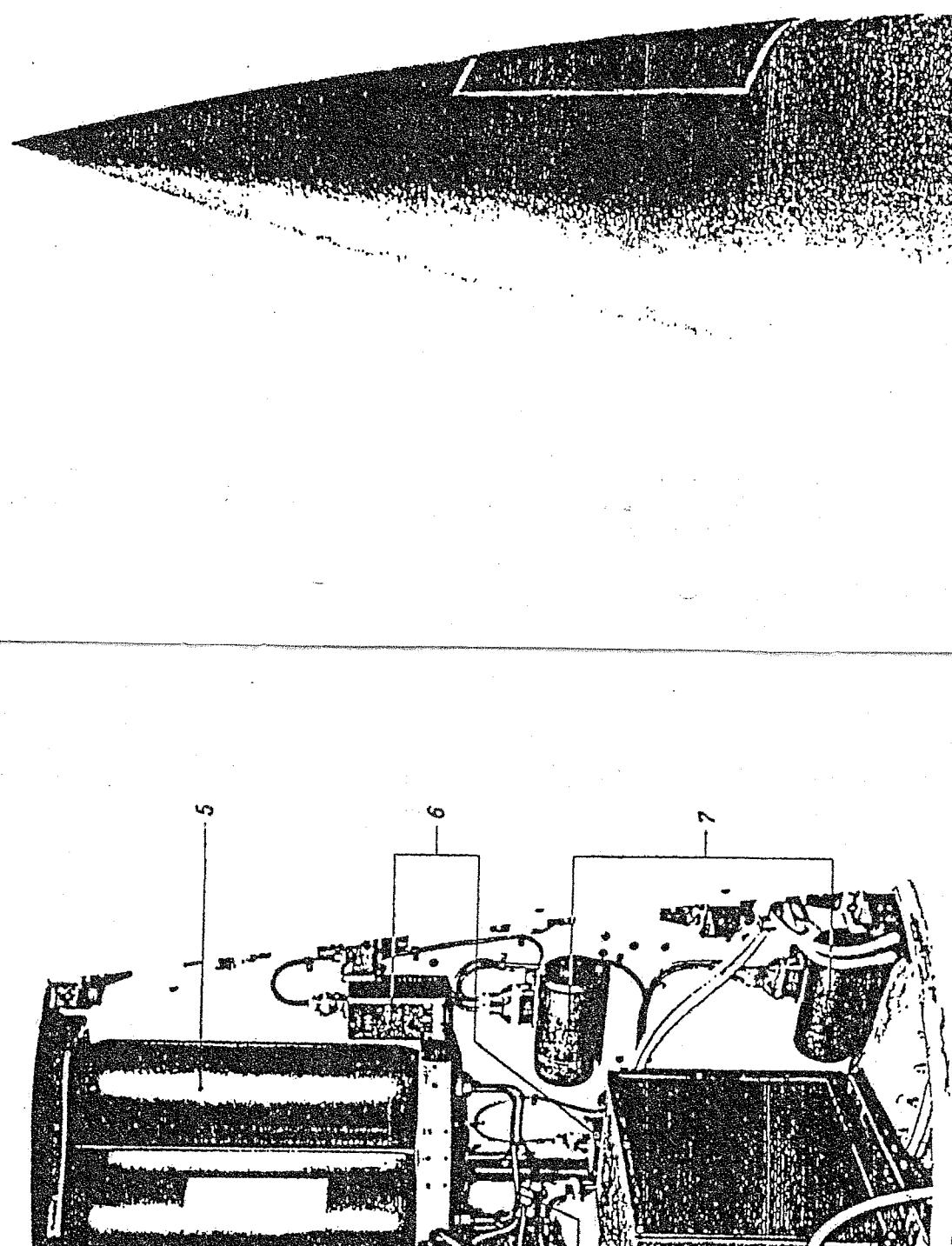


Abb. 8
Vom 1. 2. 45



6. Das Innenschallgerät. Es dient zur Erzielung einer genauen Brennschlußgabe unabhängig von einer Bodenstation. Wenn eine Abschaltung durch Funk nicht vorgesehen ist, sich also Verdoppler und Funk-Kommandogerät nicht im Aggregat befinden, wird das Innenschallgerät (s. 19) eingebaut. Ein Gleichzeitig eingebautes Notbrennschlußstückchen ermöglicht dann trotz des Fortfalls des Funk-Kommandogerätes eine Notbrennschlußgabe an das Gerät im Stand nach erfolgter Zündung (s. 205).

7. Durch den Sektor III läuft, das Staurohr, das von der Staudrucköffnung an der Nutlastspitze zum Stauventil auf dem B-Behälter führt (s. auch 112). Es ist mit einer Halterung an einer Holzwand befestigt.

125 Sektor IV (Abb. 8)

Im Sektor IV befinden sich:

1. Das Leiststrahlbordgerät. Es dient zum Empfang der Leiststrahlimpulse, durch welche eine Abweichung des Gerätes von der Soll-Schubrichtung parallel zur E-Achse vermieden wird (s. Vorschrift über Leiststrahl).
2. Umformer I und III mit zugehörigen Reglern. Die Umformer haben die Aufgabe, die verschiedenen Wechselstromkreise im Geräteraum zu speisen. Es handelt sich um Gleichstrom-Drehstrom-Umformer. Sie transformieren den 27 V-Gleichstrom der Bordbatterien in einen Drehstrom von 40 V, 500 Hz, 180 VA um ($VA = Volt \cdot Ampere$). Jedem Umformer ist ein Regler beigegeben, der die Aufgabe hat, die Frequenz von 500 Hz konstant zu halten (s. 103 A 1).

Umformer I: Das Mischgerät und LS-Bordanlage

Umformer III: Das Funkkommandogerät und den Verdoppler oder das Innenschaltgerät.

3. Zusatzbelüftung. Die Zusatzbelüftung dient dazu, ein Zusammendrücken des B-Behälters durch äußeren Überdruck zu verhindern. Sie besteht aus drei Flaschen zu je 7 l in die P-Stoff mit einem Druck von 200 atü eingefüllt ist. Die Flaschen sind über eine Hochdruckleitung aus Stahl, ein Handabsperrenventil, ein elektrisches Steuerventil und eine 2,3 mm Blende mit dem B-Behälter verbunden. Das Handabsperrenventil wird vor dem Abschluß aufgedreht. Das Steuerventil ist zunächst stromlos und geschlossen. Es befindet sich im gleichen Stromkreis wie das Steuerventil zum Stauventil. Vor dem Steuerventil der Zusatzbelüftung befindet sich jedoch ein Kontakt des Getriebeschübes (für die Rudermaschinengetriebe). Wird nun in der 40. Sekunde das Stauventil durch das Zeitschaltwerk geschlossen, so sperrt dieser Kontakt den Stromkreis zum Steuerventil der Zusatzbelüftung so lange, bis das Getriebe abgeschaltet wird. Dies erfolgt bei Brennschluß, etwa in der 60. Sekunde. Dann erst spricht das Steuerventil an und öffnet die Leitung von den Flaschen zum B-Behälter. Die Zusatzbelüftung beginnt. Innerhalb von etwa 100 Sekunden ist der Druckausgleich zwischen Flaschen und B-Behälter vollzogen. Der B-Behälter steht dann unter einem Enddruck von ca. 1,2 atü.

13 Das Mittelteil (Abb. 10, 11, 12, 13)

Das Mittelteil dient zur Aufnahme und Befestigung der Treibstoff-Behälter. Die Gippekonstruktion übernimmt die Aufnahme der Schubkräfte. Gleichzeitig gibt die Verschalung dem Geräturumpf die erforderliche aerodynamische Verkleidung.

f31 Außerer Aufbau (Abb. 10, 11)

Das Mittelteil besteht aus zwei Halbschalen, die durch je zwei Trennhölme mit Seitkantschrauben verbunden sind. Am oberen und unteren Ende der Mittelverschalung befindet sich ein Trennspant zur Befestigung der Geräteraumspitze und des Heds. Aus Gründen der Flugfestigkeit ist der obere Teil des Mittelteils durch Überlage einer zweiten Blechhaut verstärkt. Diese Blechhaut ist zwischen dem unteren Trennspant des Geräteraumes und dem oberen Trennspant des Mittelteiles befestigt. Die Hauptelemente der Halbschalen sind:

a) Die Beplankung. Es sind Bänder (Bahn) aus Stahlblech, die im Bereich der Holme überlappt und miteinander punktverschweißt sind.
b) Das Gerippe (Abb. 11). Jede Halbschale besteht aus einer vorderen und hinteren Trennspanthälfte und den bei stehenden Mittelteil horizontal laufenden Spannsegmenten sowie den vertikallaufenden Holmen und Stringern.

Die Trennspanthälften sind halbringförmige Winkelprofile. Sie sind an der Haut durch Punktschweißung befestigt. Sie besitzen Bohrungen, oben zur Befestigung des Geräteraumes, unten zur Befestigung des Geristrings und des Heds (Gerüst s. 146).

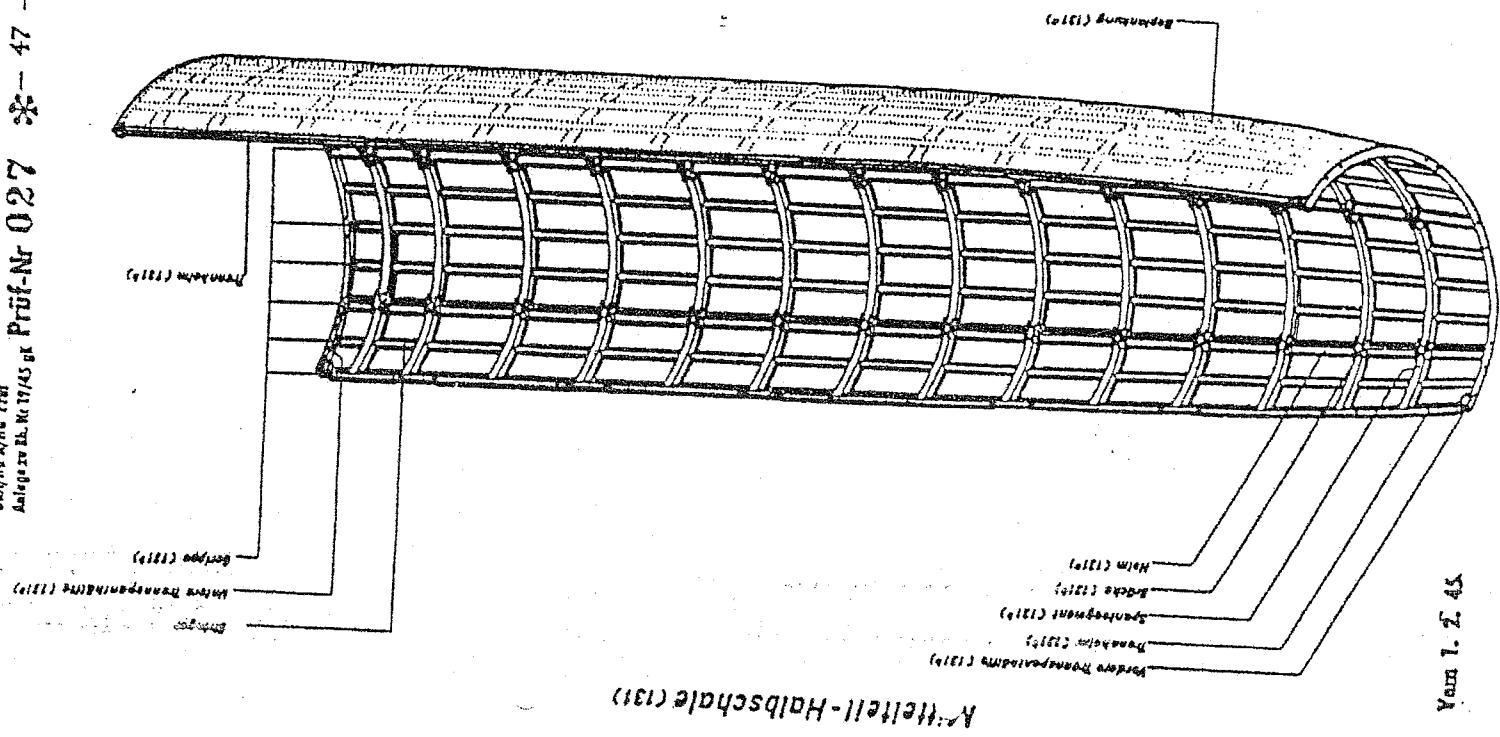
Die Holme sind der Länge nach durchlaufende Profile, die der Längsversteifung dienen. Sie sind an den Trennspanten und an der Haut durch Punktschweißung befestigt, darüber hinaus zur besseren Versteifung der Trennspanne an diesen mit aufgepunkteten (punktgeschweißten) Winkelstücken befestigt. Die Stringer sind ebenfalls der Länge nach durchlaufende Profile, jedoch schmäler und halbkreisförmig (während die Holme einen U-förmigen Querschnitt besitzen), die wie die Holme an der Haut, durch Punktschweißung befestigt sind.

Die Trennhölme bilden den Abschluß der linken und rechten Seite jeder Schale und sind an der Haut durch Punktschweißung, an den Spannsegmenten durch Nieten befestigt. Mit den Trennspanten sind sie durch ein besonderes Gußstück, das mit dem Trennspant sowie dem Trennholm vernietet ist, verbunden. Die Spannsegmente laufen rechtwinklig zu den Holmen und Stringern und dienen der Querversteifung des Geripps. Im Bereich der Stringer sind sie ausgeschnitten und über diese hinweggeführt. Mit den Holmen sind sie durch Krottenbleche und untereinander durch Brücken punktgeschweißt verbunden, sodaß sie einen festen Ring bilden.

c) Die Entlüftungsklappen. Es sind in einer Schalenhälfte zwei Entlüftungsklappen vorgesehen, um einen Druckausgleich gegen den Außendruck während des Fluges zu erzielen. Diesen gegenüber sind in der anderen Schalenhälfte zwei Ladeklappen angebracht.

d) Die Spaltverkleidung. Sie deckt den Zwischenraum zwischen den Trennhölmen ab. Sie besteht aus einer 110 mm breiten Metallbahn, die über den Spalt gelegt und verschraubt wird.

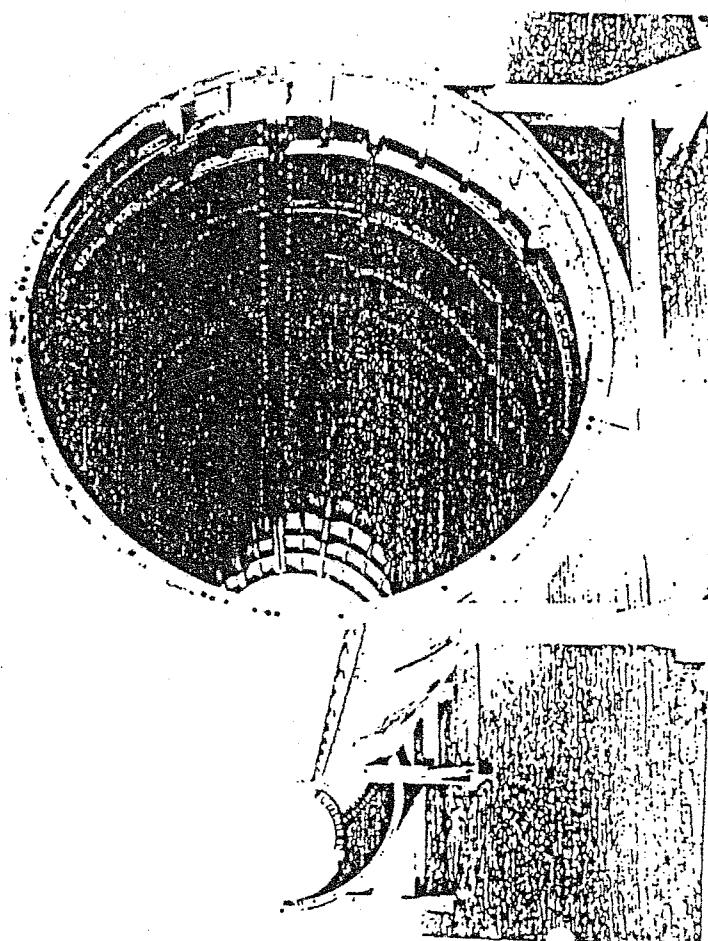
Abb. 11



Vom 1. Z. 45

Mittelteilschalen

Abb. 10



Vom 1. Z. 45



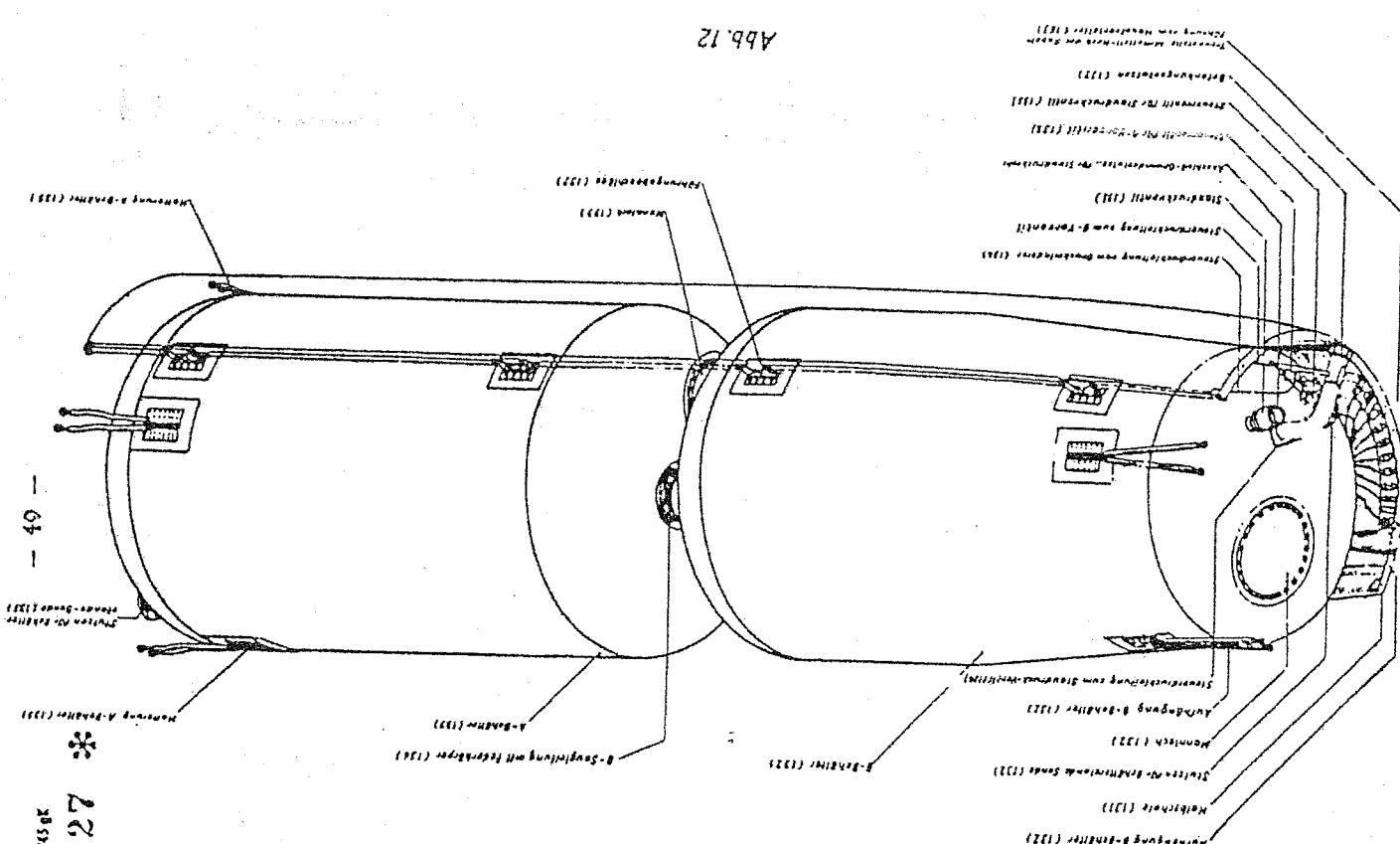
132 Der B-Behälter (Abb. 12)

Der B-Behälter dient zur Aufnahme des B-Stoffes (B-Stoff s. 172). Er befindet sich in der oberen Hälfte des Mittelleises und ist durch seine schwach konische Form von dem etwa gleich großen A-Behälter (s. 133) leicht zu unterscheiden. Sein Rauminhalt beträgt $4,6 \text{ m}^3$. Es können insgesamt 3800 kg B-Stoff getankt werden. Der höchste Betriebsdruck des Behälters bei Berücksichtigung der Zusatzbelüftung (s. 125/3) beträgt ca. 1,2 atm. Der Werkstoff ist eine Legierung von Aluminium und Magnesium (Al-Mg) und trägt die Bezeichnung Al-Mg 35. Die Bestandteile des Behälters sind:

- Behälterschuh
 - oberer Behälterboden
 - unterer Behälterboden
- a) Der Behälterschuh (der konische bzw. zylindrische Teil des Behälters) besteht aus Mantelblech von 1,2 mm Stärke mit vier eingesetzten Z-Profilringen, die zur Versteifung des Mantels dienen. Am oberen Teil des Behälters sitzen vier Aufhängebeschläge zur Lastaufnahme sowie oben und unten je zwei Führungsbeschläge zur Führung des Behälters im Mittelleitteil.
- Das obere Boden ist aus einem Stück gepresster Korrboden von 1,2 mm Wandstärke. In den oberen Boden sind eingeschweißt:
 - Das Mannloch zum Reinigen des Behälters und zum Einbau des B-Vorventils. Es wird mittels des Mannlochdeckels verschraubt.
 - Der Stutzen für den Staudruckanschluß (s. 112) zum Einführen der Staudruckluft in den Behälter.
 - Der Stutzen für den Füllungsbegrenzer. Durch Schwimmer der Kontaktbetätigt, wird das Erreichen der vorgeschriebenen Tankmenge angezeigt.
 - Der Betankungsanschluß. Der Behälter wird von oben her getankt. Am Betankungsrohr sitzt die Steuerventilanordnung (s. 135), die mit Hilfe des Steuerturmes das Öffnen des Stau- und B-Vorventils steuert.
 - Der untere Boden ist ebenfalls ein aus einem Stück gepresster Korrboden, jedoch mit 2 mm Wandstärke.
 - Einen Stutzen für das B-Vorventil (s. 132).
 - Einen Entleerungsstutzen zum Entankten des B-Stoffes.
 - Einen Meßstutzen NW 4.

133 Der A-Behälter (Abb. 12)

Der A-Behälter dient zur Aufnahme des A-Stoffes (s. 171). Er befindet sich direkt unterhalb des B-Behälters und besitzt einen zylindrischen Behälterschuh mit korbbodenförmig gepresstem oberen und unteren Boden. Er besteht ebenfalls aus Al-Mg 35, hat aber eine in allen seinen Teilen gleiche Wandstärke von 2 mm. Sein Rauminhalt beträgt $4,61 \text{ m}^3$. Bis zum Überlauf können $4,3 \text{ m}^3 = 4900 \text{ kg}$ A-Stoff getankt werden. Die darüber hinaus getankte Flüssigkeitsmenge fließt durch das Belüftungsrohr über den Entlüfter (s. 135) ab. Der höchste Betriebsdruck des Behälters beträgt 2,3 atm, der Probendruck am Boden des Behälters 2,6 atm.



Mittellei-Halbschale mit A- und B-Behälter (131/132/133)

- a) Der Behälterschluß besteht aus 2 mm starkem Mantelblech mit sechs Z-Profilringen versteift, vier Abstützbeschlägen und vier Führungsbeschlägen.
- b) Der obere Boden (2 mm Wandstärke) enthält:
 1. Das Mannloch.
 2. Den Stutzen für den Füllungsbegrenzer, der das Erreichen einer bestimmten Füllungshöhe durch einen elektrischen Kontakt anzeigt.
 3. Den Meßstutzen NW 4.
- c) Der untere Boden (2 mm Wandstärke) enthält:
 1. Den Entnahmestutzen mit dem Betankungs- und Nachtankschlüssel.
 2. Den Stutzen für die Behälterstandsonde, die den zeitlichen Verlauf des Behälterstandes für die Verbrauchsrechnung bestimmt.
 3. Den Stutzen für den Restmelder (s. 132/c 2).
 4. Stutzen für Maßanschluß NW 4.
 5. Stutzen für Belüftungsgrohr.

- d) Das Ankerrohr ist ein mit dem oberen und unteren Boden verschweißtes Rohr, das durch den A-Behälter durchläuft und der Aufnahme der Brennstoffleitung aus dem B-Behälter dient. Da diese selbst mit einer Isolierung versehen ist, wird der B-Stoff bei seiner Durchführung durch den A-Behälter hinreichend gegen den A-Stoff geschützt.
- e) Das Belüftungsrohr, dient der Zufuhr von Stoff vom Stückstoff oder (während des Fluges s. 206) von gasförmigem A-Stoff in den A-Behälter, um ihn unter Vordruck zu setzen. Dieser Vordruck soll eine zu starke Vergasung des A-Stoffes in den Zuleitungen zur Pumpe und im Behälter verhindern. Das Belüftungsrohr besitzt einen Anschluß für die P-Stoffzufuhr (von der Bodenstation s. 201), einen Anschluß für die Zufuhr von warmem A-Stoffgas (vom Wärmeaustauscher s. 144) sowie einen Anschluß für den A-Entlüfter.

134 Die Rohrleitungen (Abb. 27)

Das Mittelteil enthält folgende Rohrleitungen:

1. Staurohr (s. 112/2). Es hat die Aufgabe, die von der Grenzsicht an der Nutlastspitze abgesogene Stauluft dem B-Behälter zuzuführen. Der Betriebsdruck in der Leitung beträgt 0,5 atü, die durchströmende Luft steigt nach Überschreiten der Schallgeschwindigkeit allmählich auf eine Temperatur von ca. 350 ° C. Es ist ein nahtlos gezogenes Alu-Rohr (63×2 mm, d. h. 65 mm lichte Weite, 2 mm Wandstärke), das unten an das Stauventil, oben an den Gewindestutzen des Belüftungsrohrs der Nutlastspitze angeschlossen ist.
2. B-Saugleitung. In ihr wird der B-Stoff vom B-Behälter durch das Arkerrohr im A-Behälter zur B-Pumpe gesogen. Betriebsdruck 1 atü. Die Leitung besteht aus einem aus Hy 5-Blech gerollten, mit Sicken versehenem Rohr von 15×2 mm. (Anm.: Eine Sicke ist eine rinnenartige Vertiefung in Blechen und dient zur Versteifung der Blechfläche). Damit die B-Saugleitung bei ihrer Länge nicht zu starr und damit Schwingungsbrüchen ausgesetzt wird, sind hart unterhalb des

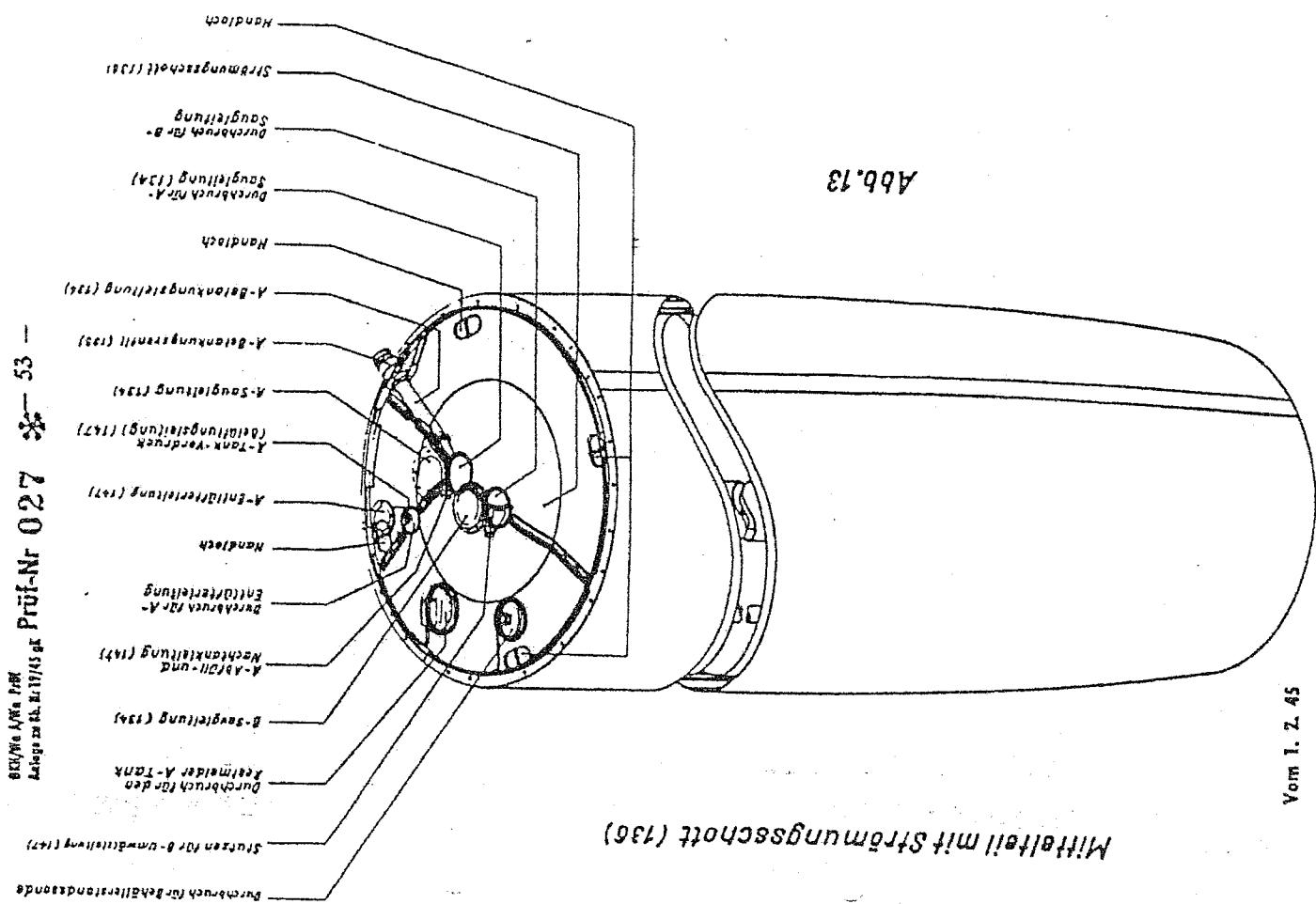


Abb. 13

B-Behälters und dicht oberhalb der B-Pumpe je ein Dehnungskörper eingebaut. Diese bieten darüber hinaus den Vorteil eines leichten Einbaues des Rohres und einer Elastizität gegenüber einer Unterkühlung der Rohrleitung, die ein Arbeiten in der Längsachse zur Folge hat (Verkürzung). An den Enden des Rohres sind die Gegenflansche zur Aufnahme der Dehnungskörper angeschnitten. Die B-Saugleitung ist mit Glaswolle isoliert.

3. A-Saugstufen. Er stellt das kurze Stück vom Boden des A-Behälters bis zum Pumpenflansch dar und ist vor diesem auf gleicher Höhe, wie die B-Saugleitung mit einem Dehnungskörper verbunden. Innerhalb des Dehnungskörpers sind beide Leitungen mit einem Sieb ausgerüstet, das Verschmutzungen aus den Behältern vor der Pumpe absangen soll. Der Betriebsdruck in der Leitung beträgt 1 atü. Sie ist gleichfalls aus Alublech gefertigt.

4. A-Betankungsleitung. Sie zweigt von dem A-Saugstutzen, an den sie angeflanscht ist, ab. Die Leitung ist bis zur Außenhaut des Gerätes geführt und endet bei einem A-Betankungsventil. Dieses Ventil wird mittels der Betankungskupplung, die am Zuführungsgeschlauch sitzt, aufgestoßen und A-Stoff über die Leitung in den A-Behälter gedrückt (s. 135). Der Betriebsdruck in der Rohrleitung beträgt 1 atü. Ihre Dimension ist $75 \times 1,5$ mm. Sie ist ein nahllos gegossenes Alu-Rohr mit beiderseits angeschweißten Flanschen.

5. Steuerdruckleitungen. Durch das Mittelteil laufen folgende Leitungen:

a) Steuerdruckleitung für Stauventil

b) Steuerdruckleitung für B-Vorventil

c) Steuerdruckleitung für B-Vorventil.

Durch diese Leitungen wird den pneumatischen Ventilen (Stau-, B-Vorventil) und ihren elektromagnetischen Steuerventilen der Steuerdruck von ca. 30 atü zugeführt. Die Rohrleitungen bestehen aus nahllos gezogenen Al-Mg-Si-Rohren 6×1 mm mit Maximallverschraubungen (dies ist eine besonders einfache, guldichtende Verbindung von Druckleitungen untereinander, bei der das kugelförmige Ende der einen Leitung durch eine Überwurfmutter in das pfannenförmige Ende der anderen gedrückt wird). Die Steuerdruckleitung führt den Steuerdruck vom Druckminderer, der im System der T-Anlage sitzt (143), zu einem Keuzstück, von dem aus die eine Leitung zur Schaltbatterie (148) im Triebwerk, die andere zum Stauventil führt. Vor dem elektromagnetischen Steuerventil zum Stauventil gabelt sich die Leitung ein zweites Mal und führt einmal zum Steuerventil des Stauvents, zum anderen zu dem Steuerventil des B-Vorvents, das ebenfalls auf dem B-Behälter sitzt und von dort aus hinunter zum B-Vorventil am Boden des B-Behälters.

135 Die Armaturen.

Bei der Steuerung von Flüssigkeiten oder Gasen in Rohrleitungen nehmen die Armaturen größtenteils die gleiche Stellung ein, wie die Relais und Schallschüsse bei der Steuerung des elektrischen Stromes in Leitern. Sie haben die Aufgabe, dem strömenden Medium den Weg freizugeben oder zu versperren. Da die Armaturen aus einiger Entfernung von einer Befehlsstelle geschaltet werden sollen, sind sie als elektrisch gesteuerte Armaturen ausgebildet.

Nun handelt es sich bei dem Gerät A 4 um beträchtliche Flüssigkeitsmengen und hohe Drücke, die mit den zur Verfügung stehenden elektrischen Stromquellen nicht mehr bewältigt werden können. In diesen Fällen sind die elektrischen Ventile durch pneumatische Ventile ersetzt, die durch 30 atü P-Stoff-Druck betätigt werden. Der P-Stoff für die pneumatischen Ventile jedoch wird wieder durch elektrische Ventile gesteuert. Es ist also zwischen pneumatischen und elektrischen Armaturen zu unterscheiden.

1. Pneumatische Armaturen (Mittelteil).

1a) Stauventil.

Zweck: Das Stauventil regelt die Zufuhr von Druckluft in den B-Behälter. Beim Schluß ist es geöffnet und schließt erst in der 40. sec., kurz vor Erreichen des maximalen Staudrucks. Durch das Schließen verhindert es das Entweichen der Druckluft aus dem Behälter bei Durchfliegen der dünnen Luftschichten und des B-Stoffes bei Verzögerung des Gerätes (Bremsdruck). Einbaustelle: Ventil sitzt auf oberem Boden des B-Behälters auf einem Stutzen, am Ende der aus der Nutlastspitze kommenden Staudruckleitung. Wirkungsweise: Ventil ist drucklos offen. Das heißt, wenn kein Steuerdruck darauf wirkt, ist das Ventil durch Federkraft geöffnet. Wird über eine Steuerleitung Druck zugeführt, so beaufschlägt dieser einen kleinen Kolben, der den gummierten Ventileller gegen die Federkraft auf seinen Sitz drückt.

1b) Drossel für das B-Vorventil.

Zweck: Die Drossel hat die Aufgabe, beim Entlüften des B-Vorvents durch die Drosselbohrung eine Verzögerung hervorzurufen und damit ein weiches Zugehen des B-Vorvents zu ermöglichen. Einbaustelle: Ventil sitzt an der Steuerventilanordnung (s. elektromagnetische Armaturen).

Wirkungsweise: Die Drossel läßt dadurch, daß die Klappe von ihrem Sitz abgehoben wird, in ihrer Hauptdurchflußrichtung den B-Stoff unbehindert durchströmen. Diese Klappe wird durch eine schwache Feder mit ihrem Gummibelag auf den Ventilsitz gedrückt und ist durchbohrt. Durch diese Durchbohrung kann in umgekehrter Richtung der Druck nur langsam entweichen. Siebe verhindern ein Verschmutzen der Bohrung.

1c) B-Vorventil (Abb. 40, 41)

Zweck: Das B-Vorventil soll die B-Zufuhr zum Antriebsblock sperren und ein vorzeitiges Vollaufladen des Olenmantels und der unteren Kopfkammer des Heizbehälterkopfes verhindern. Einbaustelle: Ventil sitzt im Innern auf dem Boden des B-Behälters am oberen Ende der B-Saugleitung.

Wirkungsweise: Ventil ist drucklos zu. Durch Zuführung von Steuerdruck unter einen Kolben, der mit dem kegelförmigen, gummiierten Ventilkopf verbunden ist, wird dieses von seinem Sitz gehoben und gibt die Auslauföffnung für B-Stoff frei. Auf das Ventil ist ein Druckschalter aufgebaut, der bei ganz geöffnetem Ventil den Stromkreis zur Kontrolle der Ventilhub-Endstellung schließt.

1d) B-Entleerungsventil
Zweck: Das Entleerungsventil dient in Verbindung mit dem Entleerungsschlauchanschluß zum Entleeren des B-Behälters.
Einbaustelle: Das Ventil ist an einem Stutzen am unteren Ende des Behälterboden angeschraubt.

Wirkungsweise: Ventil ist in Ruhestellung zu. Bei Aufschräuben des Entleerungsschlauches mittels Überwurfmutter wird der Ventilkörper gegen seine Federkraft abgehoben, öffnet dadurch den Ventilsitz, so daß B-Stoff ausfließen kann. Nach Abschrauben des Schlauches wird das Ventil wieder durch Federkraft geschlossen.

1e) A-Betankungsventil (Abb. 42, 43)

Zweck: Ventil dient in Verbindung mit der Betankungskupplung zur Betankung des A-Behälters.
Einbaustelle: Ventil ist mit sechs Schrauben am Betankungsrohr des A-Behälters aufgeschraubt.

Wirkungsweise: Ventil ist in Ruhestellung zu. Betankungskupplung wird mit Betankungsventil durch Drehen des großen Handrades gekuppelt. Durch Rechtsdrehen des kleinen Handrades werden Kupplung und Ventil aufgedrückt und A-Stoff kann getankt werden. Vor dem Entkuppeln erst Linksdrehen des kleinen Handrades (Schließen der Kupplung und des Ventils). Dann erst Entkuppeln durch Drehen des großen Handrades.

1f) A-Entlüfter (Abb. 44, 45).

Zweck: Der Entlüfter soll einen zu hohen Druckanstieg im Tank während des Tankens und während des Fluges verhindern.

Einbaustelle: Ventil sitzt in der Entlüfterleitung des A-Behälters dicht unterhalb desselben (Entlüfterleitung s. 147).

Wirkungsweise: Ventil ist drucklos zu. Das A-Ventil ist aus konstruktiven Gründen als Doppelsitzventil ausgearbeitet (um schwache Federkräfte zu bekommen). Um beim Tanken einen Überdruck durch vergessenen A-Stoff zu vermeiden, wird der Entlüfter durch Steuerdruck gegen seine Federkraft geöffnet. Nach Schließen des Entlüfters durch Fornahme des Steuerdrucks arbeitet der Entlüfter als Sicherheitsventil, indem bei Druckanstieg im Tank über 2,3 atü der Entlüfter gegen Federdruck öffnet und der Überdruck entweicht. Die Ventile I_e und I_f gehören funktionsmäßig zum A-Behälter, sind jedoch aus baulichen Gründen im oberen Teil des Triebwerksblocks zu finden.

2 Elektrische Anaturen (Mittelteil) (Abb. 66, 67).

2a) Steuerventil für Stauventil

2b) Steuerventil für B-Vorventil
Zweck: Sie haben den Stoffstof für ihre dazugehörigen pneumatischen Ventile freizugeben oder zu sperren und nach Sperrung diese zu entlüften.
Einbaustelle: Beide Ventile bilden die Steuerventilanordnung auf dem oberen Boden des B-Behälters.

Wirkungsweise: Beide Ventile sind stromlos zu. Der Steuerdruck strömt durch den P-Eingangsstutzen unter den unteren Kolben (2), der hierdurch zusätzlich zur Federkraft in den unteren Sitz (4) gedrückt wird. Wird der Magnet unter Spannung gesetzt, dann drückt er mittels des Stoßels den oberen Kolben (6) auf den oberen Sitz (9). Hierdurch erfolgt gleichzeitig durch den sich zwischen den beiden Kolben befindlichen Stift (10) das Abheben des unteren Kolbens (8), wodurch der Durchfluß zwischen pneumatischen Ventile betätiglt.

Bei Fornahme der Spannung wird der untere Kolben wieder an seinen Sitz gepreßt und der obere Kolben vom Sitz abgehoben, sodaß die belüfteten Leitungen über den oberen Sitz und die Entlüftungsbohrungen (13) im Magnetkörper entlüftet werden können. Durch diesen Vorgang gehen die nadgeschalteten Ventile in ihre Ausgangsstellung zurück.

2c) Füllungsgrenzer.
Zweck: Der Füllungsgrenzer dient zur Anzeige des gewünschten Flüssigkeit-Soll-Spiegels im Behälter.

Einbaustelle: Das Gerät ist im oberen Boden des A-Behälters eingesetzt.
Wirkungsweise: Wenn der Flüssigkeitsspiegel eine Spule im Innern des Füllungsgrenzers, die je nach der gewünschten Sollhöhe verstellt werden kann, erreicht hat, ändert sich der Spulenwiderstand. Dieser Vorgang wird auf ein Meßgerät übertragen.

136 Das Strömungsschott (Abb. 13)

Das Strömungsschott trennt das Mittelteil vom Antriebsblock. Es hat die Aufgabe, größere Lullströmungen innerhalb des A 4 und damit eine Abkühlung der Teile des Antriebsblocks zu verhindern, sowie durch Rohrleitungssündigkeiten oder Brüche entstehende etwaige kleinere Brände im Heck zu lokalisieren und eine Beschädigung der Behälter zu verhüten.

Das Strömungsschott ist eine dreiteilige, mehrfach durchbrochene, kreisrunde Blechplatte von 0,75 mm Stärke, beiderseits mit einer Rostschutzfarbe angestrichen. Die drei Teile werden durch Schraubenverbindungen zusammengehalten. Am Umfang ist das Schott in 20 mm Breite umgebördelt. Die Bördelung ist mit dem Gerüstring verschraubt. Am Rand des Schotts befinden sich vier je um 90° versetzte Handlöcher mit Verschlußdeckeln, die mit drehbaren Federn versehen sind. Das Schott hat fünf Durchbrüche, die durch Kragen verstärkt sind. Die zwei Durchbrüche in der Mitte dienen für die beiden Förderleitungen, die Durchbrüche am Rand für die A-Entlüftungsleitung und für die Fiansche des Restmeiders und der A-Behälterstandsonde. In der Mitte des Schottes liegen sechs kleine Bohrungen zum Abfluß des Wassers, das sich infolge der niedrigen Temperatur in der Umgebung des A-Tanks niederschlägt. Über das Strömungsschott ist eine Matte aus Isolationsstoff gelegt zur besseren Isolierung des Mittelteils gegen das Heck.