

Bln 624 b

Deutsche Reichsbahn



Beschreibung der Triebwagenzüge der Berliner S-Bahn

Bauarten 1935—1940

gültig vom 1. Oktober 1942 an



1 9 4 2

Bln 624 b

N/0163

[illegible]

Inhaltsverzeichnis

	Seite		Seite
A. Allgemeine Beschreibung der Fahrzeuge		c) Selbsttätige Heizungsregelung —	
1. Allgemeines	5	Allgemeines	63
2. Wagenbaulicher Teil	6	d) Selbsttätige Heizungsregelung —	
3. Drehgestelle	10	Bauart 1935/36	64
a) Bauart 1935/36	11	e) Selbsttätige Heizungsregelung —	
b) Bauart 1937/38	11	Bauart 1937/40	67
c) Bauart 1939	12	3. Lüftung	73
B. Elektrische Ausrüstung der Fahrzeuge		4. Beleuchtung	76
1. Grundsätzliche Beschreibung der Steuerung	13	a) Allgemeines	76
a) Steuerstromkreis	13	b) Anordnung der Apparate	76
b) Motorstromkreis	17	c) Erzeugung und Regelung der Beleuchtungsspannung	80
2. Fahrmotoren	17	d) Schaltvorgänge der Beleuchtung	84
3. Stromzuführung und Leitungen	23	e) Verdunkelungsschaltung	84
a) Stromabnehmer und Kurzschließer	23	5. Fahrsperrung	85
b) Kupplung der Ausgleichleitung	27	6. Türschließvorrichtung	89
c) Steuerstromkupplung	29	7. Tyfon	91
d) Leitungen	34	8. Fensterwischer	91
4. Apparate der Zugsteuerung	36	a) Druckluftscheibenwischer	92
a) Hauptschutz und Überstromrelais	36	b) Elektrischer Scheibenwischer	92
b) Nockenschaltwerk	38	9. Klarsichtscheibe	93
c) Stromabhängiges Spannungsrelais	43	D. Bremsausrüstung	
d) Stromwächter	43	1. Ausrüstung	94
e) Sperr-Relais	45	2. Beschreibung der Brems-einrichtung	94
f) Richtungswender	45	a) Art und Anordnung der Brems-einrichtung	94
g) Wagenhauptsicherung	47	b) Elektrisch gesteuerte Bremse	94
h) Wagenabschalter	48	c) Druckluftanlage	95
i) Hilfsstromselbstschalter	49	3. Beschreibung der Apparate	95
k) Fahrshalter	50	a) Führerbremsventil	95
l) Hilfschützen	52	b) Druckluftschütz	99
m) Hauptschalttafel	53	c) Elektrisches Brems- und Löse-ventil	99
n) Anfahrwiderstände	54	d) Magnetschalter	100
o) Steuerstromwiderstände	55	e) Doppelrückschlagventil	100
p) Anfahrsperrschalter	55	f) Mindestspannungsschalter	101
q) Hilfsstromsicherung für Beiwagen	57	4. Notbremseinrichtung	101
C. Hilfseinrichtungen		5. Handbremse	101
1. Druckluftherzeugung	59	E. Selbsttätige Scharfenbergkupplung	
2. Heizung	62	1. Allgemeines	102
a) Allgemeines	62		
b) Heizumschalter	63		

	Seite		Seite
2. Beschreibung	102	c) Spannung bleibt während der Fahrt aus	117
a) Mechanische Kupplung	102	d) Eine Sicherung auf der Schalttafel brennt durch oder der Hilfsstromselbstschalter fällt	117
b) Steuerstromkupplung	105	e) Motoren arbeiten nach Loslassen des Totmannknopfes weiter	118
c) Druckluft-Entkupplungsvorrichtung	106	f) Störungen in der Heiz- und Beleuchtungseinrichtung	119
3. Wirkungsweise der Kupplung	106	g) Schäden an den Drucklufteinrichtungen und der Bremse	119
a) Kuppelvorgang	106	h) Sämtliche Pumpen arbeiten nicht	120
b) Lösevorgang	109	i) Störungen an der Fahrsperreneinrichtung	120
c) Abschalten der Kupplung	110	6. Bedienungsvorschrift der Scharfenberg-Kupplung	121
F. Vorschriften für die Bedienung des Triebwagenzuges durch die Fahrmannschaften			
1. Allgemeines	111		
2. Behandlung des Triebwagenzuges vor Antritt der Fahrt	112		
3. Behandlung des Triebwagenzuges bei Antritt der Fahrt und während der Fahrt	113		
a) Ausfahrt aus dem Triebwagenschuppen, Verschiebedienst, sonstige Vorschriften	113		
b) Dienst auf Wendebahnhöfen	114		
c) Heizung	114		
4. Behandlung des Triebwagenzuges nach der Fahrt	115		
5. Maßnahmen bei Störungen	116		
a) Zug fährt nicht an	116		
b) Zug fährt zu langsam an oder erreicht nicht die richtige Geschwindigkeit	116		

Verzeichnis der Tafeln

Tafel 1: Viertelzug

Tafel 2: Schaltbild des Viertelzuges, Bauart 1935 bis 36

Tafel 3: Schaltbild des Viertelzuges, Bauart 1937 bis 40

Tafel 4: Übersichtsplan der Einkammer-Schnellbremse und der elektrisch gesteuerten Bremse der Bauart 1935/36

Tafel 5: Übersichtsplan der Einkammer-Schnellbremse und der elektrisch gesteuerten Bremse der Bauart 1937/40

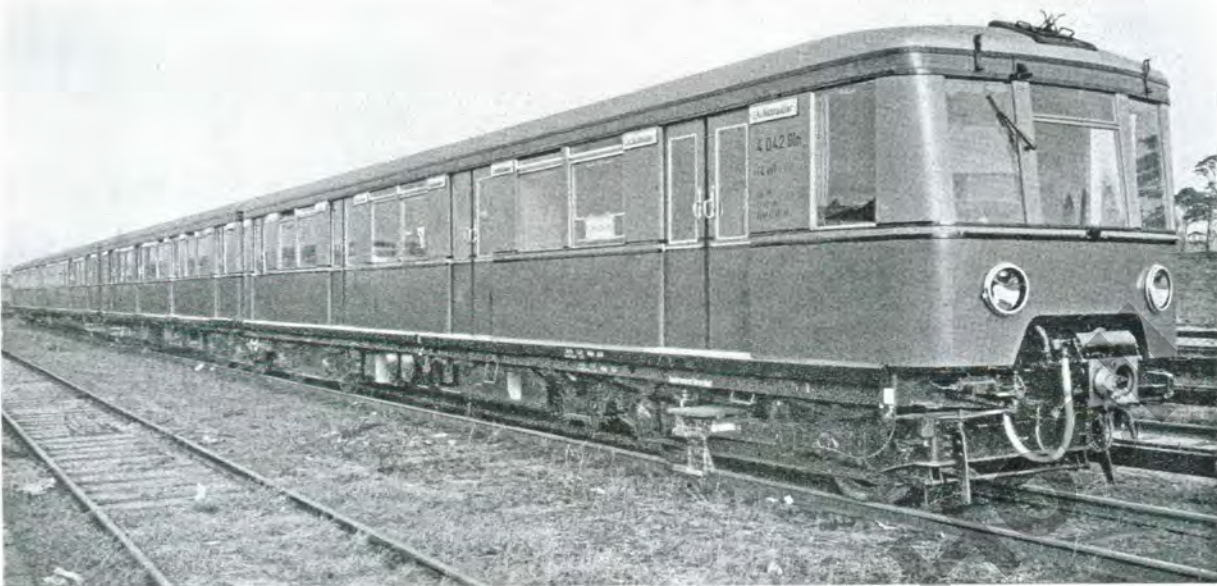


Bild 1 Halbzug

A. Allgemeine Beschreibung der Fahrzeuge

1. Allgemeines

Die Berliner S-Bahn wird mit Gleichstrom von 800 V Spannung betrieben. Der Strom wird den Fahrzeugen durch eine von unten bestrichene Stromschiene zugeführt. Der Wagenpark der Bauarten 1935 bis 1940 besteht aus Trieb- und Beiwagen. Ein Trieb- und ein Beiwagen bilden wie bei den früheren Bauarten eine Zügeinheit, den Viertelzug (Tafel 1). Die beiden Fahrzeuge eines Viertelzuges sind durch eine Kurzkupplung miteinander verbunden. Vier Vier-

telzüge bilden einen Vollzug. Die Verbindung der Viertelzüge untereinander wird wie bei den früheren Bauarten durch die Scharfenbergkupplung hergestellt. Bei der Bauart 1937/40 ist eine vollautomatische Scharfenbergkupplung eingebaut. Die kleinste Zügeinheit, mit der im planmäßigen Verkehr gefahren werden kann, ist der Halbzug (Bild 1).

Die Einteilung der Fahrgasträume ist die gleiche wie bei den früheren Bauarten. Die Hauptdaten eines Viertelzuges sind folgende:

	Triebwagen	Beiwagen
Wagenlänge über Puffer	17 605 mm	17 855 mm
Länge des Wagenkastens	17 255 mm	17 505 mm
Breite des Wagenkastens über Bleche	2 975 mm	2 975 mm
Höhe des Wagens über SO	3 550 mm	3 550 mm
Abstand der Drehzapfen	11 975 mm	11 975 mm
Achsstand der Drehgestelle Bauart 1935/36	2 600 mm	2 600 mm
Bauart 1937/40	2 500 mm	2 500 mm
Abteillänge 2. Klasse	—	1 692 mm
Abteillänge 3. Klasse	1 682 mm	1 592 mm
Sitzplätze 2. Klasse	—	34
Sitzplätze 3. Klasse	56	29
Stehplätze 2. Klasse	—	36
Stehplätze 3. Klasse	119	38
Gewicht	38 240 kg	29 280 kg
Länge des Viertelzuges	35 460 mm	
Gewicht des Viertelzuges	67 520 kg	

Gesamtzahl aller Plätze des Viertelzuges 312

Die Höchstgeschwindigkeit der Fahrzeuge ist 80 km/h. Ein Teil der Fahrzeuge ist für eine Höchstgeschwindigkeit von 120 km/h gebaut.

Die Triebwagen für 80 km Höchstgeschwindigkeit sind mit je vier Tatzlagermotoren von 90 kW Stundenleistung und die Triebwagen für 120 km Höchstgeschwindigkeit mit je vier Tatzlagermotoren von 140 kW Stundenleistung ausgerüstet.

Die Motoren werden durch eine selbsttätige elektrische Schaltwalzensteuerung gesteuert.

Jeder Wagen besitzt zwei Stromabnehmer, die mittels Stromabnehmerbalken an den Achsbuchsen des vorderen Drehgestells befestigt sind. Die vier Stromabnehmer des Viertelzuges sind durch eine Ausgleichleitung miteinander verbunden. Der Zug kann also Stromschienennücken bis zu 30 m Länge durchfahren, ohne spannungslos zu werden.

Jeder Triebwagen ist mit einer elektrisch angetriebenen zweistufigen Luftpumpe von 1000 l/min Hubvolumen ausgerüstet, die unter dem Wagenfußboden mit Gummilaschen federnd aufgehängt ist. Als Bremse dient die elektrisch gesteuerte schnellwirkende Druckluftbremse Bauart Knorr-Kpbr. mit Einfachsteuerventil (EVB). Für die Beleuchtung sind im Triebwagen 20 Lampen zu je 60 Watt und im Beiwagen Fahrgastraum 3. Klasse 10 Lampen zu je 60 Watt und im Fahrgastraum 2. Klasse 12 Lampen zu je 75 Watt vorgesehen. Die Beleuchtungsspannung von 48 V ist von der Stromschiene unabhängig und wird von einem Lichtumformer erzeugt. Bei Ausfall der Stromschienenspannung wird die Beleuchtungsspannung einer 48 V-Batterie entnommen.

Die Regelung der Heizung erfolgt selbsttätig. Die größte Heizleistung beträgt im Triebwagen 15,8 kW und im Beiwagen 19,2 kW.

Die Signaleinrichtungen bestehen aus einer Druckluftpeife (Tyfon), zwei elektrisch beleuchteten Scheinwerfern als Zugspitzensignal und zwei elektrisch beleuchteten roten Schlußlampen, die mit im Scheinwerfer eingebaut sind als Zugschlußsignal. Dieses Zugschlußlicht wird auch als Tagesschlußsignal verwendet.

An der Stirnwand jedes Führerraumes befindet sich ein Richtungsschilderkasten, der im führenden Wagen bei Dunkelheit beleuchtet wird (Bild 1).

2. Wagenbaulicher Teil

Die Fahrzeuge der Bauart 1935/36 unterscheiden sich von den Bauarten 1927/32 im wesentlichen dadurch, daß Wagenkästen, Untergestelle und Drehgestelle in Blechträgerbauweise vollkommen geschweißt sind. Die Beschlagteile bestehen durchweg aus Leichtmetall. Die Quergepäcknetze wurden durch Längsgepäcknetze ersetzt. Die Fahrzeuge der Bauart 1937/40 zeigen gegenüber der Bauart 1935/36 konstruktive Verbesserungen, ohne im Gesamtaufbau wesentlich abzuweichen. Die Bauarten 1935/36 und 1937/40 werden daher im folgenden gemeinsam beschrieben und Unterschiede besonders herausgestellt.

Die Kastenlänge der Triebwagen beträgt 17 255 mm, der Beiwagen 17 505 mm, die Breite über Blech 2975 mm. Die Einstiegstüren sind 1200 mm breit. Der Drehzapfenabstand beträgt 11 975 mm, der Drehgestellachsstand der Bauart 1935/36 2600 mm, bei der Bauart 1937/40 2500 mm. Der Führerraum ist 1371 mm lang. Die Führerraumstirnwand ist korbogenförmig flach gewölbt (Bild 1). Die Stirnwand am Kurzkupplungsende ist im mittleren Teil eben und nach außen auf beiden Seiten um 40 mm abgeschrägt.

Der Grundriß des Triebwagens ist aufgeteilt in einen Führerraum, ein rund 4,4 m langes Abteil mit einer Doppelschiebetür auf beiden Seiten, zwei Längs- und einer Querbauk 3. Klasse sowie in einen rund 11,4 m langen Großraum 3. Klasse mit Quersitzen, Sitzteilung 2+2 und drei Einstieg-Doppelschiebetüren auf jeder Wagenseite. Der Wagen enthält 56 Sitzplätze 3. Klasse. Das rund 4,4 m lange Abteil wird beim führenden Triebwagen als Dienst- und Gepäckabteil, sonst als Traglastenabteil benutzt. Von diesem Abteil aus ist der Führerraum durch eine seitlich in der Trennwand angeordnete Schiebetür, der Großraum 3. Klasse durch eine Drehtür in der Mitte der Trennwand zugänglich.

Die äußeren und mittleren Langträger des Untergestelles bestehen aus U-Profilen. Die Kopfstücke, die Stoßstreben und die Hauptquerträger sind aus Blech aufgebaut und geschweißt (Bild 2). Die Querträger bestehen aus zwei U-Profilen, die durch zwischengeschweißte Gurtbleche in gleichem Abstand gehalten werden.

Alle tragenden Teile des Untergestells bestehen aus St 52. Die Querträger sind stumpf zwischen die äußeren und inneren Langträger eingeschweißt. Bei der Bauart 1935/36 sind außerdem alle Ecken beim Anschluß der Kopfstücke, der Hauptquerträger und der Querträger durch eingeschweißte Knotenbleche ausgesteift. Bei den Bauarten 1937/40 sind die Gurtbleche der Kopfstücke und der Hauptquerträger mit denen der Langträger gut ausgerundet verbunden. Die Stirnwand- und Seitenwandsäulen aus leichten Profilen oder gekantetem Blech bestehen bis zur Bauart 1937/38 ebenfalls aus St 52 und sind mit dem Untergestell zum Teil vernietet, zum größten Teil jedoch verschweißt. Mit dem Oberlangrahmen sind sämtliche Kastensäulen verschweißt. Die Dachspriegel aus Winkelprofilen St 37 sind auf die Oberlangrahmen stumpf aufgeschweißt. Bei den Wagen der Bauart 1939/40 wurde für das Untergestell und für die Kastensäulen St 37 verwendet. Bei allen Bauarten sind die Seitenwandbleche aus St 37.21 und je nach der Beanspruchung feldweise 2, 2,5 oder 3 mm stark. Die Wandbleche sind mit dem Untergestell und den Kastensäulen durch Punktschweißung, mit dem

Oberlangrahmen durch versenkte Nietung verbunden. Durch die Nietung am Oberlangrahmen ist gleichzeitig die aus gekantetem Blech hergestellte Regenrinne befestigt, welche bei der Bauart 1937/40 durch fünf bis unter das Untergestell reichende Ablaufrohre in jeder Seitenwand, entwässert wird. Die Dachbleche sind 1,5 mm stark und mit den Spriegeln vernietet. Die Befestigungsteile für am Untergestell aufgehängte Apparate sind, soweit sie nicht lösbar sein müssen, mit dem Untergestell verschweißt.

Der Fußboden besteht aus 25 mm starken genuteten Kieferbohlen mit einem 3 mm starken Linoleumbelag. Auf der Unterseite ist der Boden mit 4 mm starkem Asbestschiefer und 0,5 bis 1 mm starkem Blech als Brandschutz beschlagen. Die Wände bestehen aus poliertem Eichenholz. Unterhalb der Fensterbrüstung sind sie mit Linoleum bekleidet. Über den Schiebetüren und Seitenwandfenstern und unter den Fenstern sind Einsteckklappen angeordnet, so daß die Schiebetürführungen, die Rollvorhänge und die Fensterheber zugänglich sind. Die Führerraumwände sind zum Brandschutz mit Asbest und Blech ausgekleidet.

Die Sitzfüße bestehen bei der Bauart 1935/36

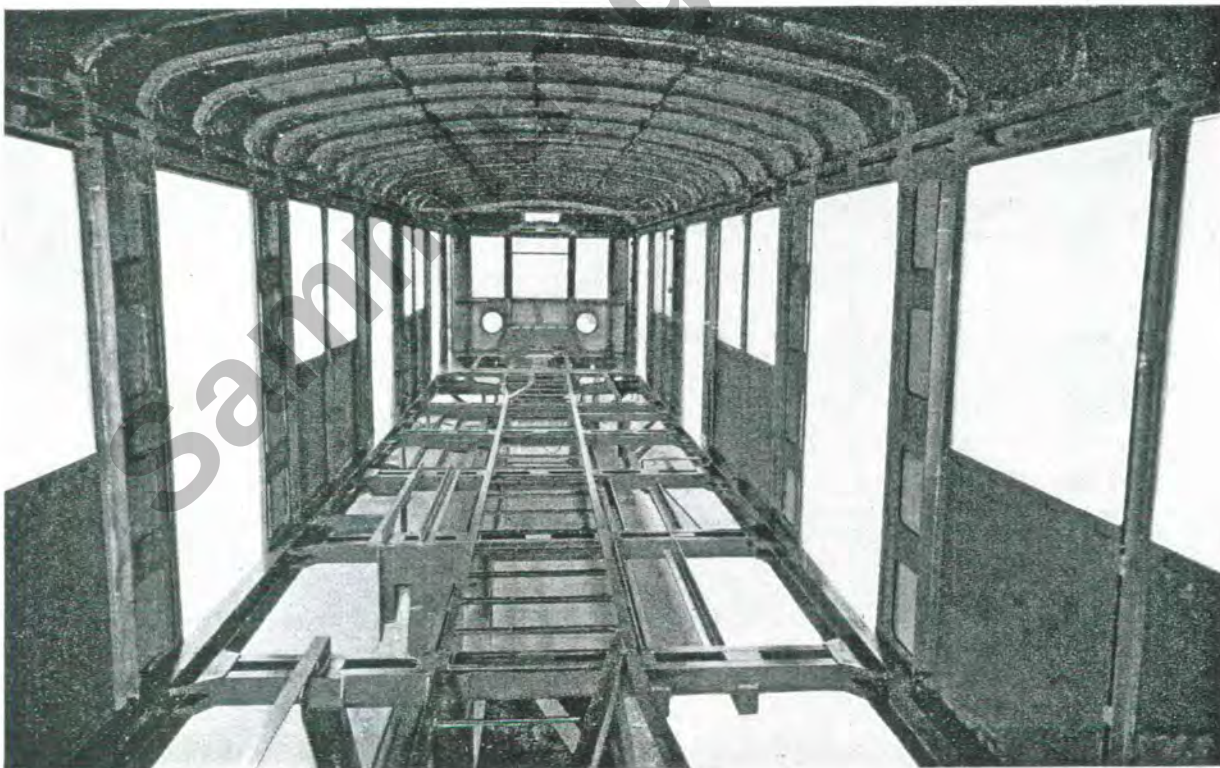


Bild 2 Wagenkasten

noch aus 1,5 mm starkem Preßblech St 37.21, bei den späteren Bauarten aus poliertem Pantal. Die Sitzgestelle bestehen aus Stahlrohren, die Latten der geschweiften Sitze und Rückenlehnen aus lackiertem Eschenholz. Die Rückenlehnen der an die Einstiegräume angrenzenden Sitze sind an bis etwa zur halben Fensterhöhe reichende Wände befestigt. Oben und auf der Gangseite sind diese Schutzwände von einem

falls aus Pantal. Auch alle sonstigen Beschläge wie Kleiderhaken, Rosetten der Fensterfeststeller, Lüftergriffe usw bestehen aus poliertem Leichtmetall. Die Decke ist elfenbeinfarben gestrichen. Im Führerraum ist die Innendecke mit 1 mm Blech verkleidet. In den Fahrgasträumen der Bauart 1935/36 ist der mittlere Teil der Decke kasettenartig hochgezogen (Bild 3). Auf beiden Seiten sind im Dach Lüftungskanäle aus Eisen-

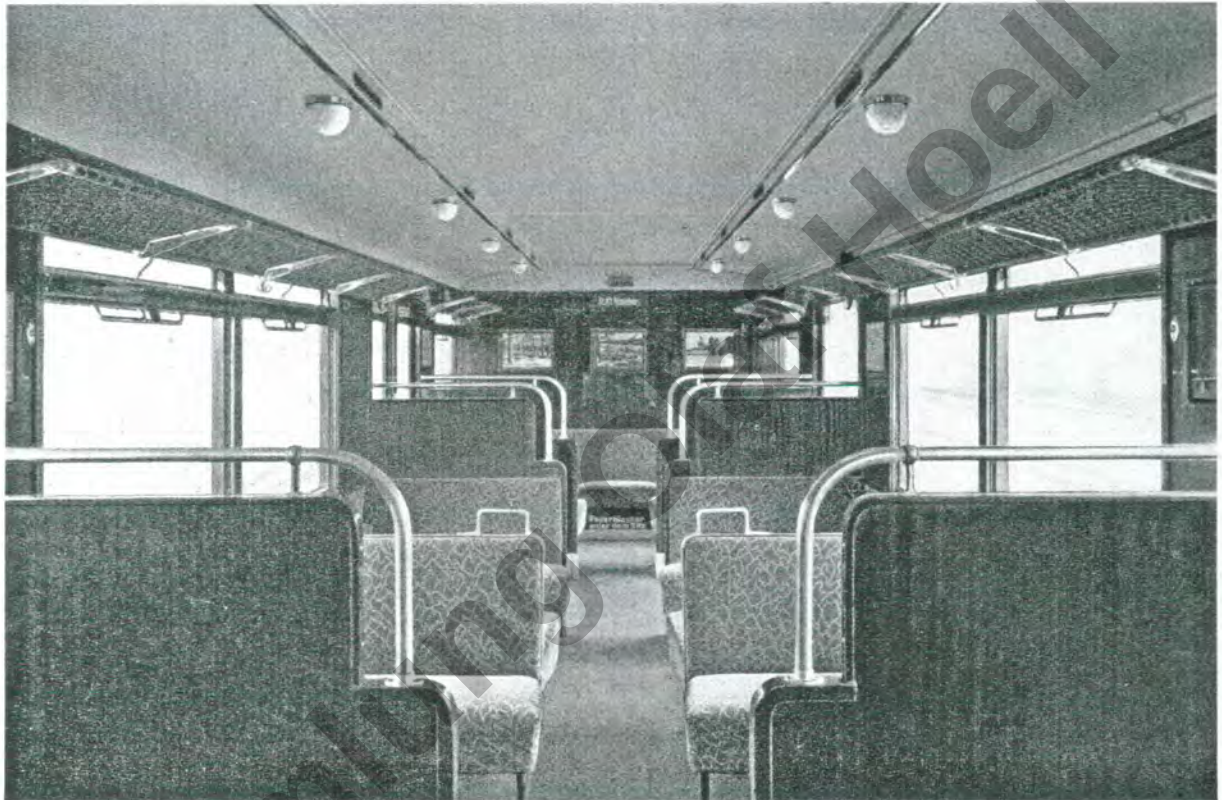


Bild 3 Fahrgastraum 2. Klasse

Halterohr aus poliertem Leichtmetall umfaßt. Die übrigen Rückenlehnen sind mit einem Haltegriff aus poliertem Leichtmetall versehen. Unter dem Sitz an der Führerraumtrennwand ist der Werkzeugkasten untergebracht. Bei der Bauart 1935/36 bestehen die Gepäcknetzstützen aus Leichtmetall, die Stahlrohr-Holme sind mit Plüsch überzogen. Bei den späteren Lieferungen besteht die gesamte Gepäckraufe nebst Halter aus poliertem Leichtmetall. (Für die Stützen ist Hydronalium, für den Holm Pantal verwendet.) Die Fensterrahmen sowie die Rahmen der Lüftungsklappen über den Fenstern nebst Beschlägen bestehen gleich-

blech verlegt. An der Trennwand des Traglastenabteils werden diese Kanäle zum Ventilator unter dem Untergestell herabgeführt. In den senkrechten Begrenzungsflächen der mittleren Kasettendecke sind Öffnungen vorhanden, die in die Lüftungskanäle einmünden. Die Luft wird durch dieselben an der Decke abgesaugt. Die Lüftung kann durch Schieber geregelt werden, die sich vor die Absaugöffnungen legen und durch Bowdenzug betätigt werden. Die Griffe zur Betätigung des Bowdenzuges sind über den Einstiegschiebetüren seitlich angeordnet. Ein Schild aus Resopal mit der Beschriftung „Lüftung auf, zu“ weist auf den Zweck dieser Griffe

hin. Ab Bauart 1937/40 ist die Innendecke durchgehend flach gewölbt (Bild 4). Der Lüftungskanal ist in Wagenmitte im Dach verlegt und bei der Trennwand seitlich zum Ventilator herabgeführt. Für den Luftabzug sind in der Mitte der Decke über jedem Einstiegsraum und Abteil vier Lüftungsschlitze mit Leichtmetalleinfassung angeordnet, die in den Lüftungskanal einmünden. Die Lüftungsschlitze können mittels in der

Zuges geschlossen werden können. Die Seitenwände der 3. Klasse sind wie im Triebwagen mit poliertem Eichenholz verkleidet. Der Fahrgastraum hat 29 Sitzplätze.

Die Holzausstattung der 2. Klasse besteht aus Mahagonifurnier. Die Fahrgasträume der 2. Klasse haben 34 gepolsterte Sitze in der Anordnung 2+2. Im übrigen entspricht die gesamte Innenausstattung der Beiwagen der der Trieb-



Bild 4 Fahrgastraum 3. Klasse

Decke angeordneter Drehschieber verschlossen werden, welche ebenfalls durch Bowdenzug mit Lüftungsriff in der gleichen Weise und Anordnung wie bei der Bauart 1935/36 zu betätigen sind. Sämtliche Trieb- und Beiwagen sind an den Seitenwänden mit Fenstertischen und Armlehnen ausgerüstet.

Die Beiwagen besitzen ein 2. Klasse- und ein 3. Klasse-Fahrgastraum. Die beiden Fahrgasträume werden durch eine Wand ohne Tür und Fenster getrennt.

Jeder Fahrgastraum besitzt auf jeder Wagen-
seite je zwei Doppelschiebetüren, die auto-
matisch durch Druckluft vom Führerstand des

wagen gleichen Baujahres.

Die elektrischen Heizkörper sind unter den Sitzbänken am Fußboden befestigt. Zur Ableitung der Warmluft sind die Sitzbänke auf der Unterseite mit 3 mm starkem Asbest und 1 mm Blech verkleidet.

Die Scheiben der Führerraumfenster bestehen aus Sekuritglas. Die beiden Fenster für den Triebwagenführer und Schaffner sind mit Klarsichtscheiben ausgerüstet. Die Triebwagenführerfenster der Bauart 1935/36 sind mit Druckluftfensterwischern und die Bauart 1937/40 mit elektrisch betätigten Fensterwischern versehen. Die Schaffnerfenster erhalten Handfenster-

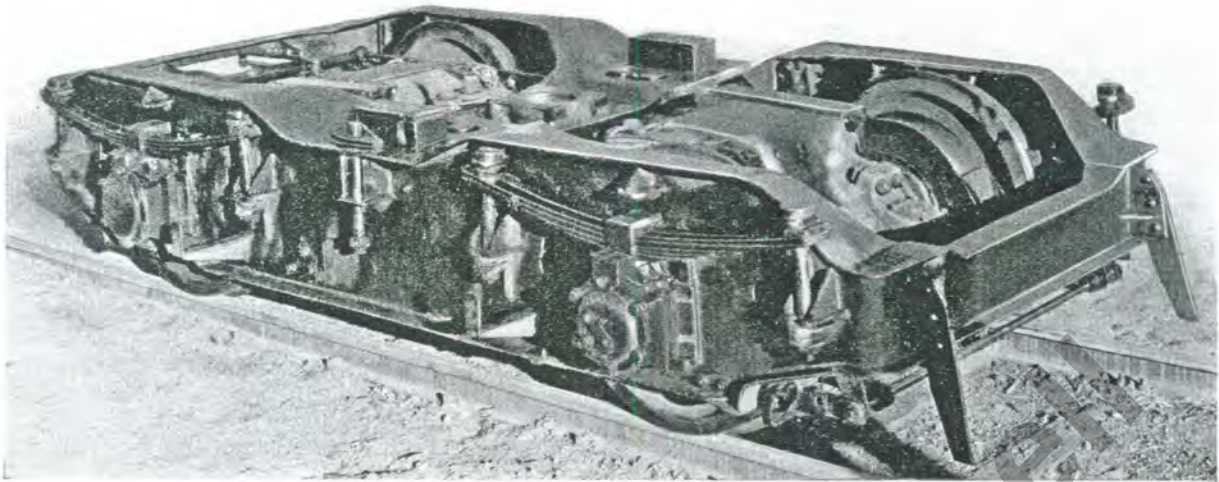


Bild 5 Drehgestell

wischer. Der Tetrafeuerlöscher ist im Führerraum, der Naßfeuerlöscher in einem Kasten unter einer Sitzbank im Einstiegsraum an der Führerraumtrennwand angeordnet.

Zur Verkleinerung des zwischen Wagenkasten und Bahnsteig nach den Bestimmungen der Bau- und Betriebsordnung nötigen Spielraumes ist an den Außenlangträgern ein Schutzbord aus 1 mm starkem Blech St 37.21 so befestigt, daß er beim Anstoßen oder Anstreifen an ein Hindernis leicht abreißt.

3. Drehgestelle

Die zweiachsigen Drehgestelle der Berliner Stadtbahnwagen stellen eine Sonderbauart dar, die unter Berücksichtigung der besonderen Verhältnisse im Stadtbahnbetrieb entwickelt wurde. Kennzeichnend ist die durch die niedrige Fußbodenhöhe von 1100 mm über SO bedingte, gedrückte Bauhöhe und die besonders geartete Federanordnung, die die Anordnung der seitlich angebauten Stromabnehmer und das Befahren der kleinen Gleisbogen mit steilen Überhöhungsrampen möglich macht. Die Rahmen der Trieb- und Laufdrehgestelle bestehen aus zwei hohen Längsblechträgern, die in der Mitte für die Unterbringung des Wagenkasten-Hauptquerträgers durchgekröpft werden mußten, aus einem kräftigen mittleren Querträger und aus zwei Kopfträgern und sind vollkommen geschweißt (Bild 5). Der Hauptquerträger des Wagenkastens ist auf die in Mitte Drehgestell angeordneten Kugeldrehpfanne und die beiden

von Drehgestellmitte 790 mm entfernten, seitlichen Gleitstücke federnd aufgelagert. Die Drehpfanne stützt sich auf zwei 1100 mm lange, quer zur Fahrzeuglängsachse liegende, vierlagige Blattfedern, die in Pendeln am Drehgestellquerträger aufgehängt sind. Die seitlichen Gleitstücke sitzen auf je zwei Schraubenfedern aus Vierkantstahl 20×20 mm und sind wie die Drehpfannenunterteile in senkrechten Führungen federnd gelagert. In Querrichtung kann die Drehpfanne nach beiden Seiten über die Pendelaufhängung 25 mm ausschlagen; in Längsrichtung ist nur ein Führungsspiel von 0,5 bis 1,5 mm vorhanden. Die seitlichen Gleitstücke besitzen in Längs- und Querrichtung nur das notwendige Führungsspiel. Die Lastverteilung ist so geregelt, daß bei den Triebwagen 55 % der halben Wagenlast auf die Drehpfanne und je 22,5 % auf die seitlichen Gleitstücke kommen, während bei den Beiwagen die Verteilung 50 % und 25 % beträgt. Die Drehgestelle sind durch je vier fünflagige Achsbuchsblattfedern von 1250 mm Länge abgedefert. Die Radsätze besitzen Vollachsen mit 900 mm Laufkreisdurchmesser im neuen und 850 mm im abgenutzten Zustand, und Rollenachslager mit einseitiger Führung in Querrichtung. Der Federbundmittenabstand beträgt 1956 mm. Die Achslagergehäuse besitzen an beiden Seiten Angüsse, die zur Befestigung der Stromabnehmerbalken dienen. Die Verwendung von Kugelpfannen bedingt die Anordnung einer besonderen Abhebesicherung zwischen Drehgestell und Wagenkasten, wodurch jedoch die freie Einstellung der Dreh-

gestelle nicht gehindert werden darf. Für die Schmierung der Kugelpfanne und die seitlichen Gleitstücke sind in der Wagenkastenwand zu beiden Seiten über den Drehgestellen Schmiergefäße angebracht. Von den Schmiergefäßen führen je zwei Leitungen zu den Schmierstellen. Mit dem abfließenden Öl werden gleichzeitig die senkrechten Führungen der unteren Kugelpfanne und der federnden Gleitstücke versorgt.

Die Unterschiede der Bauarten 1935/40 sind folgende:

a) Bauart 1935/36

Die Drehgestelle der Bauart 1935/36 sind erstmalig vollständig geschweißt. Als Baustoff wurde Stahl St 52 verwendet. Mit Rücksicht auf den Einbau von dreiteiligen Bremsklötzen in die Wagen der Züge für 120 km/h Geschwindigkeit wurde der Achsstand für alle Drehgestelle dieser Bauart auf 2600 mm vergrößert.

Die Drehgestellängsträger sind aus Blech zusammengesetzte I-Träger mit 10 mm starken Gurten und 12 mm starken Stegblechen. Im Bereich des Hauptquerträgers sind die Längsträger-Obergurte um 290 mm nach unten durchgekröpft. An den Enden sind die Träger auf die geringere Bauhöhe der Kopfräger verjüngt. Die Achsausschnitte sind durch eingeschweißte Flacheisenbügel, an welche die Achshaltergleitplatten aus St 37.12 angeschraubt sind, verstärkt. Der Hauptquerträger mit Doppel-I-Querschnitt ist ebenfalls aus Blechen geschweißt. Die Gurtbleche besitzen große Ausschnitte für die Drehpfanne, Gleitstücke, Blattfedern usw. und sind durch stumpf angeschweißte Knotenbleche mit großen Ausrundungen an den Längsträgergurten angeschweißt. Für den nach dem Wagenende zu liegenden Kopfräger wurde ein U-Träger verwendet, der stumpf gegen die Längsträger gestoßen ist. Die an den Enden knotenblechartig ausgebildeten Längsträgergurte wurden überlappt auf die U-Trägerflansche aufgeschweißt. Der gegen Wagenmitte zu liegende Kopfräger ist aus zwei ungleichschenkligen Winkelleisen, die in derselben Weise mit dem Längsträger verbunden sind, hergestellt. Der Steg dieses Kopfrägers ist im mittleren Teil zur Durchführung des Bremsgestänges unterbrochen. An den Außenseiten der Längsträgerstegbleche sind die Begrenzungsböcke für die Achsbuchsblattfedern und die Fangbügel für die Stromabnehmerbalken angeschweißt. Die

Tragböcke für die Achsbuchsfeder-Spannschrauben und die Pendellager sind aus Stahlguß hergestellt und durch Nietung am Rahmen befestigt. An den Kopfstücken der Enddrehgestelle sind je zwei Schienenräumer aus Flacheisen angeschraubt. Die ganze Länge des Drehgestellrahmens ohne Bahnräumer beträgt 4370 mm.

Die Laufdrehgestelle stimmen mit den Triebdrehgestellen grundsätzlich überein. Für den Rahmen sind die gleichen Blechstärken verwendet, wobei die einzelnen Blechzuschnitte dem Fehlen der Fahrmotoren und dem vollkommen anders ausgebildeten Bremsgestänge angepaßt sind. Die beiden Kopfräger sind abweichend vom Triebdrehgestell wie die übrigen Träger aus Blechen geschweißt und sind beide gleich. Außerdem sind zwischen den Rädern zur Aufnahme des doppelten Bremsgestänges acht leichte U-Eisenräumer eingezogen, die stumpf an die Querträgerstege geschweißt, auf die Kopfstücke aufgelegt und durch Kehlnähte verbunden sind. Die ganze Länge des Laufdrehgestells beträgt 4400 mm.

b) Bauart 1937/38

Die Drehgestelle der Bauart 1937/38 wurden mit Rücksicht auf die im Unterhaltungswerk vorhandenen Einrichtungen wie die genieteten Bauarten wieder mit 2500 mm Achsstand ausgeführt. Wegen der besseren Schweißereigenschaften wurde als Baustoff Stahl St 37 gewählt, wobei die für St 50 verwendeten Blechstärken allgemein beibehalten wurden. In der äußeren Form gleichen die Drehgestelle daher der vorausgegangenen Bauart. Bei der Schweißung wurden grundsätzlich keine Überlappungen zugelassen. Die Obergurtbleche der Triebdrehgestellrahmenlängsträger wurden auf 12 mm verstärkt. Der Hauptquerträger wurde von 500 auf 600 mm verbreitert und der Anschluß der Gurtung und die Form der Ausschnitte verbessert. Zur Erhöhung der Diagonalsteifigkeit wurden die Stegbleche an den Drehgestellecken rund herum gezogen und die mit großen Ausrundungen versehenen Eckbleche stumpf gegen die Gurtbleche gestoßen. Wegen der geringeren Werkstofffestigkeit und zur Verbesserung der Seitensteifigkeit wurden über den Achsausschnitten je zwei weitere senkrechte und zwei waagerechte Rippen innen auf das Stegblech aufgeschweißt. Von diesen wurden die oben liegenden bis zum Querträgeranschluß durchgeführt.

Die beiden Achshalterflügel wurden durch einen Achshaltersteg aus Winkleisen, der durch aufgeschweißte Paßleisten und je vier Schrauben befestigt ist, kraftschlüssig verbunden. Die Böcke für die Achsbuchstragfedern und die Pendellager für die Wiegenfederaufhängung wurden in die Schweißkonstruktion des Rahmens einbezogen. Die beiden Kopiträger wurden aus Blechträgern gebaut. Die Achshaltergleitbacken sind aus Grauguß Ge 14.91 hergestellt, da dieser Stoff neben Rotguß den geringsten Verschleiß gegenüber Stahlguß aufzuweisen hat. Um den Verschleiß der Gleitbacken und damit den Wagenlauf über eine möglichst große Laufleistung zu erhalten, wurde für die Achshaltergleitbacken eine Dochtölschmierung eingebaut. Der Ölbehälter wurde an der oberen Deckelschraube des Achslagergehäuses befestigt. Die Abhebesicherung wurde verbessert und verstärkt. Die Länge des Triebdrehgestells ohne Bahnräumer beträgt 4208 mm.

Das Laufdrehgestell wurde in der gleichen Weise nach schweißtechnischen Gesichtspunkten verbessert. Die Gurtbleche der Längsträger und Querträger haben wie die Stegbleche eine Stärke von 12 mm erhalten; sie sind jedoch etwas schmaler als die des Triebdrehgestells. Ebenso sind die Eckausrundungen wesentlich kleiner und die Gurteinfassung für den Achshalterausschnitt nur 15 mm stark. Die U-Eisen für die Aufhängung der Bremsgestänge wurden beibehalten; sie sind an den Kopf- und Querträgergurten nicht mehr angeschweißt, sondern angenietet. Im übrigen gelten für die Laufdrehgestelle die bei den Triebdrehgestellen gemachten Einzelangaben. Die Länge des Laufdrehgestells beträgt 4120 mm.

Die Drehgestelle dieser Bauart unterscheiden sich gegenüber der Bauart 1937/38 in der Ausführung der Drehgestellrahmen. Die starke Durchkröpfung der Längsträger von 290 mm ist für die Seitensteifigkeit und Verwindungsbeanspruchung z. B. bei Rampenfahrten ungünstig. Durch Verringerung der Bauhöhe der Unterstell-Querträger bei entsprechender Anpassung der Querschnittform wurde es möglich, die Durchkröpfung des Längsträgers beim Triebdrehgestell auf 115 mm zu verkleinern und gleichzeitig die Ausrundungen der Obergurtanschlüsse bedeutend zu verbreitern. Wegen der etwas größeren Bauhöhe des Triebdrehgestellrahmens mußte der Obergurt des Querträgers zur Unterbringung der gleichen Drehpfannen im mittleren Teil 55 mm nach unten gekröpft werden. Bei der vergrößerten Stegblechhöhe konnte die Stegblechstärke auf 10 mm verringert werden. Zur sicheren Aufnahme von Spannungsspitzen bei Verwindungsbeanspruchungen wurden die freien Kanten der Querträger-Obergurte bis in die Ausrundungen hinein durch ein Flachstahlband eingesäumt.

Die verringerte Kröpfung des Längsträgers in der Rahmenmitte beträgt bei den Laufdrehgestellen 105 mm, wobei der Querträgerobergurt gerade durchgeführt ist. Die waagerechten Rippen in der Achshalterpartie wurden weggelassen und dafür das über den Achsausschnitt eingeschweißte Rahmenobergurtblech von 12 auf 15 mm verstärkt. Die Abhebesicherung und die Befestigung der oberen Gleitstücke am Unterstell-Querträger wurden der Verbesserung der Rahmenkonstruktion angepaßt, ohne die grundsätzliche Ausführung zu ändern.

B. Elektrische Ausrüstung der Fahrzeuge

1. Grundsätzliche Beschreibung der Steuerung

a) Steuerstromkreis

Die Zugsteuerung führt alle zum Anlassen und zum Wechsel der Drehrichtung der Motoren erforderlichen Schaltungen durch.

Für das Anlassen von Gleichstrom-Motoren bestehen drei Schaltmöglichkeiten:

1. die Vorschaltung von Anfahrwiderständen,
2. die Reihenparallelschaltung,
3. die Feldschwächung.

Von allen drei Möglichkeiten wird bei den Triebwagenzügen Gebrauch gemacht. Die Steuerung besitzt 13 Schaltstufen, und zwar 6 Stufen bei Reihenschaltung der Motoren durch Abschalten von Anfahrwiderständen, 2 Schaltstufen bei Reihenschaltung durch Feldschwächung, 3 Schaltstufen bei Parallelschaltung der Motoren durch Abschalten von Anfahrwiderständen und 2 Schaltstufen bei Parallelschaltung durch Feldschwächung. Das Umschalten von der Reihenschaltung auf die Parallelschaltung der Motoren erfolgt durch Brückenschaltung unter Benutzung einer Zwischenstufe. Bei der Reihenschaltung sind alle vier Motoren des Wagens in Reihe geschaltet, während bei Parallelschaltung zwei parallel geschaltete Motorgruppen gebildet werden.

Die Steuerung ist eine selbsttätige elektrische Schaltwalzensteuerung. Alle Schaltstufen werden von einem unter dem Triebwagen liegenden Nockenschaltwerk geschaltet, das von einem Motorantrieb betätigt wird. Der Schalttakt des Motorantriebes wird von einem Stromwächter geregelt, so daß die Umschaltung von einer Stufe auf die nächste erst erfolgen kann, wenn der durch die Motoren fließende Strom auf einen bestimmten Wert gesunken ist. Die Schaltung wird vom Führerstand des führenden Triebwagens aus durch Niederdrücken eines Fahrschalterknopfes eingeleitet. Der Schalttakt der Nockenschaltwerke wird für jeden Triebwagen gesondert durch den Stromwächter des betreffenden Triebwagens bestimmt.

Der Vorteil der selbsttätigen Steuerung liegt vor allem darin, daß unabhängig von der Fahrkunst des Führers zwangsläufig und stets gleichbleibend geschaltet wird. Sie bietet also die Möglichkeit, bei der Anfahrt die größtmögliche Anfahrbeschleunigung aus den Motoren herauszuholen, ohne daß die Gefahr besteht die Motoren zu überlasten. Der Anlaufvorgang ist so ausgebildet, daß nicht mit gleichbleibendem Strom je Motor angefahren wird, sondern mit gleichbleibendem Strom je Triebwagen. Der Fortschaltstrom je Motor sinkt also bei Parallelschaltung der beiden Motorgruppen auf die Hälfte. Auf diese Weise wird die auf die Unterwerke entfallende Stromspitze herabgedrückt.

Ein weiterer Vorteil der selbsttätigen Steuerung ist die geringe Zahl der Steuerleitungen. Da jeder Triebwagen seinen eigenen Stromwächter besitzt, sind für die eigentliche Zugsteuerung nur vier durchgehende Steuerleitungen erforderlich, und zwar zwei Richtungswenderleitungen, eine Leitung für die kleine und eine Leitung für die große Anfahrbeschleunigung.

Zur Einstellung der Fahrtrichtung und der Anfahrbeschleunigung dient der Fahrschalter. Der Fahrschalter besitzt vier Fahrstellungen, und zwar:

1. Rangieren vorwärts (Rv);
2. Vorwärtsfahrt mit kleiner Anfahrbeschleunigung im Mittel $0,3 \text{ m/sec}^2$ (Fahrstellung I);
3. Vorwärtsfahrt mit großer Anfahrbeschleunigung im Mittel $0,5 \text{ m/sec}^2$ (Fahrstellung II);
4. Rangieren rückwärts (Rr).

Außerdem besitzt der Fahrschalter noch eine Zwischenstellung, bei der die Motoren nicht unter Spannung gesetzt, sondern lediglich die durchgehenden Betätigungsleitungen für die Pumpenschütze und die Heizschütze eingeschaltet werden können. Diese Leitungen sind über den Fahrschalter geführt, um die versehentliche, gleichzeitige Unterspannungsetzung dieser Leitungen von mehreren Führerständen aus zu verhüten.

Um die Steuerung der Triebwagen betätigen zu können, muß zunächst in jedem Triebwagen-Führerraum der Hilfsstrom-Selbstschalter und der Wagenabschalter eingeschaltet werden. Sodann ist im führenden Führerraum der Steuerstromschalter in die Betriebsstellung zu legen, wodurch die Leitung bis zum Fahrshalter unter Spannung gesetzt wird (Tafeln 2 und 3). Wenn jetzt die Richtungswalze auf eine Fahrstellung gelegt wird, steht die Leitung bis zum Kontaktpaar a b des Fahrshalters unter Spannung. Wird nun der Fahrshalterknopf niedergedrückt, so schaltet sich das Steuerstromschütz dieses Wagens ein und setzt über die Leitung 18 und die Richtungswalze je nach Stellung der Richtungswalze folgende Steuerleitungen unter Spannung:

Bei Stellung Rv die Steuerleitung 1 der vorwärts und durch Kreuzung der Richtungswenderleitungen die Steuerleitung 2 der — bezogen auf ihren Führerraum — rückwärts laufenden Wagen.

Bei Fahrstellung I die Steuerleitungen 1, (2) und 3.

Bei Fahrstellung II die Steuerleitungen 1, (2), 3 und 4.

Bei Fahrstellung Rr die Steuerleitungen 2, (1).

Sollen die Motoren eines Wagens nicht mitarbeiten, so kann seine Steuerung mit Hilfe des Wagenabschalters von den durchgehenden Steuerleitungen abgeschaltet werden.

Wenn der Fahrshalter auf Stellung „Rv“ eingestellt ist, bleibt die Schaltwalze auf der Schaltstufe 1 stehen. Die vier Motoren des Triebwagens sind hierbei unter Vorschaltung aller Widerstände in Reihe geschaltet.

Beim Niederdrücken des Fahrshalterknopfes wird die durchgehende Steuerleitung 1 (bei den rückwärts laufenden Wagen Leitung 2) unter Spannung gesetzt. Der Strom fließt in allen Triebwagen über den Kontakt b des Wagenabschalters zum Richtungswenderantrieb. Liegen die Richtungswender des Zuges in der richtigen Stellung, so bleiben sie in dieser Stellung liegen und dem Steuerstrom ist der Weg über die Abhängigkeitskontakte am Richtungswenderantrieb bis zum stromabhängigen Spannungsrelais freigegeben. Liegen einzelne Richtungswender nicht richtig, so werden sie auf die richtige Stellung gelegt, indem der Steuerstrom durch die Spule der betreffenden Magnetspule fließt, und den Magnetkern betätigt. Solange der Fahrshalterknopf niedergedrückt ist, sind die

der Fahrtrichtung entsprechenden Magnetspulen der Richtungswender erregt.

Das stromabhängige Spannungsrelais, welches an Stelle des früheren Nullspannungsschützes eingebaut wurde, wird gleichzeitig nach Niederdrücken des Fahrshalterknopfes vom Steuerstrom über den Richtungswender und den Fahrmotorenstrom durchflossen. Wird der Stromkreis durch Loslassen des Fahrshalterknopfes oder durch eine anderweitige Unterbrechung der Stromzuführung unterbrochen, fällt das Relais ab. Gleichzeitig wird durch Öffnen des Kontaktes am stromabhängigen Spannungsrelais auch die Stromzuführung zur Betätigungsspule des Hauptschützes unterbrochen. Der neue Schaltvorgang kann erst dann erfolgen, nachdem das Nockenschaltwerk die Grundstellung erreicht hat.

Die Schaltvorgänge sind auf den einzelnen Stellungen des Fahrshalters folgende:

Rangieren vorwärts oder rückwärts

Nach Drücken des Fahrshalterknopfes werden alle Richtungswender in die am Fahrshalter eingestellte Richtung umgelegt. Bei der Bauart 1935/36 fließt der Strom von den Verriegelungskontakten des Richtungswenderantriebes über die Kontakte des Überstromrelais zur Hauptschützspule und über den Kontakt e der Hilfsschaltwalze zur Erde (Tafel 2). Bei der Bauart 1937/38 fließt der Strom erst über die Spule des Sperr-Relais und dann über die Kontakte des Überstromrelais. Gleichzeitig fließt über Leitung 26/54 ein Strom zur Schwingspule des stromabhängigen Spannungsrelais (Tafel 3).

Das Hauptschütz zieht an und schließt den Stromkreis für die Fahrmotoren. Die Schaltwalze befindet sich in Stellung 1, in der die Nockenschalter A, P und T geschlossen sind. Der Schaltvorgang für die Rangierfahrt ist beendet. Der Schaltmotor des Schaltwerksantriebes kann nicht anlaufen, da das Schaltmotor-schütz keine Spannung erhält.

Fahrt mit kleiner Beschleunigung

Auf dieser Fahrstufe wird außer der durchgehenden Steuerleitung 1 noch die durchgehende Leitung 3 unter Spannung gesetzt. Zuerst wiederholt sich der Schaltvorgang wie unter a) beschrieben. Gleichzeitig erhält jetzt das Schalt-

motorschütz vom Fahrshalterkontakt d über die durchgehende Leitung 3, Wagenabschalter Kontakt d, Hilfsschaltwalze Kontakt c und den jetzt geschlossenen Kontakt c am Hauptschütz Spannung. Bei der Bauart 1937/40 fließt der Strom hinter dem Kontakt c an der Hilfsschaltwalze noch über den jetzt geschlossenen Kontakt a des Sperr-Relais. Das Schaltmotorschütz zieht an und schließt mit seinem Kontakt den Stromkreis für den Schaltmotor. Der Schaltmotor beginnt zu laufen. Gleichzeitig fließt ein Strom über einen Spannungsteiler, Leitung 36, Kontakt 36/37 des Stromwächters zur Kupplungsspule des Schaltwerkkantriebes. Da der Kontakt am Stromwächter geschlossen ist, zieht die Kupplungsspule die Sperrklinke an und stellt somit die Kupplung zwischen Schaltmotor und Schaltwalze her. Die Schaltwalze wird jetzt um eine Schaltstufe weitergedreht. Der Motorstrom steigt jetzt über den Wert des Fortschaltstromes. Dadurch öffnet der Stromwächter seinen Kontakt, die Kupplungsspule wird stromlos, wodurch die Kupplung zwischen Schaltmotor und Schaltwalze gelöst wird. Sobald der Fahrmotorenstrom auf den Wert des Fortschaltstromes gesunken ist, wird der Kontakt am Stromwächter wieder geschlossen und die Kupplungsspule zieht die Sperrklinke erneut an. Dieser Vorgang wiederholt sich, bis die letzte Schaltstufe 13 erreicht ist. Auf der Schaltstufe 13 öffnet der Kontakt c an der Hilfsschaltwalze und das Schaltmotorschütz fällt ab. Hierdurch wird der Stromkreis zum Schaltmotor und zur Kupplungsspule unterbrochen.

Auf der zweiten Schaltstufe ist der Kontakt e der Hilfsschaltwalze geöffnet und unterbricht die Erde der Hauptschützspule. Die Spule des Hauptschützes hatte aber sofort nach dem Anziehen über den Selbsthaltekontakt 39/62 und den Kontakt 51/99 am stromabhängigen Spannungsrelais Erde bekommen, so daß das Hauptschütz auch jetzt angezogen bleiben kann. Hierdurch wird erreicht, daß das Hauptschütz bei Loslassen des Fahrshalterknopfes oder einer Stromunterbrechung (Stromschienenunterbrechung oder kurzzeitigen Störung im Netz) erst wieder anziehen kann, nachdem die Schaltwalze die Grundstellung erreicht hat.

Der Kontakt d auf der Hilfsschaltwalze regelt wie bei den bisherigen Bauarten die Stromstärke

des Fahrmotorenstromkreises für das Umschalten von Reihen- auf Parallelschaltung durch Erregung einer Zusatzspule am Stromwächter.

Fahrt

mit großer Beschleunigung

Auf dieser Stellung erhält außer der durchgehenden Leitung 3 auch die durchgehende Leitung 4 über den Kontakte des Fahrhalters Spannung. Der Strom fließt von der Leitung 4 über den Wagenabschalter Kontakt f und gegenüber den bisherigen Bauarten über den Kontakt a der Hilfsschaltwalze über Leitung 45 zur Wahlspule des Stromwächters, wodurch die Einstellung des Stromwächters in der gewünschten Weise verändert wird. Bei den 120-km-Zügen ist die Fortschaltstromstärke auf den Reihensufen bei beiden Beschleunigungen gleich. Sie wird nur auf den Parallelstufen auf 650 Amp. erhöht. Der Kontakt a der Hilfsschaltwalze schließt bei den 120-km-Zügen nur auf den Parallelstufen 9—12 den Stromkreis von der durchgehenden Leitung 4 zur Wahlspule des Stromwächters.

Abschaltvorgang

Wird der Druckknopf des Fahrhalters losgelassen, dann fällt das Hauptschütz und bei der Bauart 1937/40 auch das Sperr-Relais ab. Das Schaltmotorschütz erhält jetzt über Leitung 19, Wagenabschalter Kontakt a und bei der Bauart 1935/36 über Kontakt b der Hilfsschaltwalze, den Ruhekontakt b am Hauptschütz Spannung. Das Schaltmotorschütz zieht an und stellt wie beim Einschaltvorgang mit seinem Kontakt die Verbindung für den Schaltmotor und für die Kupplungsspule her. Diese bleibt, solange der Kontakt b der Hilfsschaltwalze schließt, angezogen, da der Stromwächter vom Fahrmotorenstrom nicht durchflossen wird und der Kontakt 36/37 geschlossen bleibt. Das Schaltwerk läuft jetzt bis zur Stellung I, wo sich der Kontakt b öffnet und dadurch das Schaltmotorschütz abfällt. Das Schaltwerk bleibt solange auf der Stellung I stehen, bis ein neuer Schaltvorgang eingeleitet wird. Bei der Bauart 1937/40 schließt der Kontakt f der Hilfsschaltwalze den Stromkreis für den Lauf der Schaltwalze in die Grundstellung bis zur Stufe 0 und wird dann bis zur Stufe I durch den Kontakt b der Hilfsschaltwalze abgelöst.

Diese Schaltungsänderung ist durch den Einbau des Sperr-Relais bedingt. Das Sperr-Relais hat die Aufgabe, bei schadhaftem Hauptschütz das Abschalten des Fahrmotorenstromkreises durch das Schaltwerk zu erzwingen. Fällt beim Loslassen des Fahrschalterdruckknopfes das Hauptschütz infolge Festbrennens der Kontakte oder einer mechanischen Verklemmung nicht ab, dann wird durch folgende Schaltung das Abschalten des Fahrmotorenstromkreises durch das Schaltwerk erzwungen. Wie schon erwähnt, schließt der Kontakt f der Hilfsschaltwalze den Stromkreis für den Lauf der Schaltwalze bis zur 0-Stellung, und zwar über Leitung 19 Kontakta des Wagenabschalters, Kontaktf der Hilfsschaltwalze, Kontaktb des Sperr-Relais zur Spule des Schaltmotorschützes. Das Schaltmotorschütz zieht an und schließt mit seinem Kontakt den Stromkreis von Leitung 19 über Kontakta des Wagenabschalters, Kontakt des Schaltmotorschützes zum Schaltmotor. Ist beim Loslassen des Fahrschalterknopfes der Fahrmotorenstrom noch nicht auf die Fortschaltstromstärke abgeklungen, dann kann die Klinkspule des Schaltwerkantriebes nicht anziehen, da der Kontakt 36/37 am Stromwächter geöffnet ist. Das Schaltwerk muß aber bei klebendem Hauptschütz möglichst schnell, also mit der Leerlaufgeschwindigkeit ohne Rücksicht auf den Fortschaltstrom in die 0-Stellung gebracht werden. Zu diesem Zweck hat das Sperr-Relais noch einen weiteren Kontakt c erhalten. Dieser Kontakt überbrückt bei abgefallenem Sperr-Relais den Kontakt 36/37 am Stromwächter. Dadurch kann das Schaltwerk mit der Leerlaufgeschwindigkeit in die 0-Stellung gebracht werden. Solange der Schaden am Hauptschütz nicht beseitigt ist, kann das Schaltwerk nicht in die Grundstellung (Stellung 1) laufen, da wohl der Kontakt b an der Hilfsschaltwalze geschlossen, aber der Kontakt b am Hauptschütz offen ist. Nachdem der Schaden am Hauptschütz beseitigt ist, wird der Stromkreis zum Schaltmotorschütz über Kontaktb der Hilfsschaltwalze und Kontaktb des Hauptschützes geschlossen. Das Schaltwerk läuft jetzt in die Grundstellung 1.

Durch Fortfall der Zugspule am Stromwächter ist es nicht möglich, das Schaltwerk ohne Fahrmotorenstrom aufzuschalten. Um während der Untersuchung im RAW oder Bw das Schaltwerk prüfen zu können, ist an der Abdeckung des Schaltwerkes ein Umgehungskon-

takt 3 (Bild 41, Seite 39) für den Kontakt 51/99 am Stromspannungsrelais mit den gleichen Anschlüssen 51/99 angebracht. Dieser Kontakt ist nur bei geöffnetem Schaltwerk geschlossen und bewirkt, daß das Schaltwerk auch ohne Fahrmotorenstrom im geöffneten Zustand auf einwandfreies Durchschalten geprüft werden kann.

Zum Schutz der Motoren ist jeder Triebwagen mit einem Überstromrelais ausgerüstet. Über die beiden Kontakte a—b des Überstromrelais ist der Steuerstrom für die Betätigung der Hauptschützspule geführt. Überschreitet der Motorstrom die zulässige Grenze, so werden diese Kontakte durch die Starkstromspule des Überstromrelais geöffnet. Die Spule des Hauptschützes wird spannungslos, das Hauptschütz schaltet ab. Zur sicheren Unterbrechung der Steuerstromzuleitung zur Hauptschützspule wird der Steuerstrom über zwei hintereinandergeschaltete Kontakte des Überstromrelais geführt, wovon der eine Kontakta noch mit einer Blaspule versehen wurde.

Beim Ansprechen des Überstromrelais werden die Kontakte c und d geschlossen. Der Kontakt d schaltet im Führerraum desjenigen Triebwagens, dessen Überstromrelais gefallen ist, eine grüne Kennlampe ein. Der Strom für die Kennlampe zweigt vom Kontakta des Wagenabschalters ab.

Außerdem wird das Ansprechen eines Überstromrelais nach dem Führerraum des führenden Wagens signalisiert, wo eine rote Meldeleuchte aufleuchtet. Der Strom für die Meldeleuchte fließt über den Steuerstromschalter und die Kontakte des Fahrschalters zur durchgehenden Steuerleitung 5. In demjenigen Wagen, in dem das Überstromrelais angesprochen hat, fließt der Lampenstrom über den Kontakt e des Wagenabschalters und den Kontakt c des Überstromrelais zur Einschaltpule des Überstromrelais und zur Erde.

Die Kenn- und Meldelampen brennen solange, bis das Überstromrelais wieder einlegt oder der Wagenabschalter des betreffenden Wagens abgeschaltet wird. Zum Einlegen des Überstromrelais wird der Steuerstromschalter kurzzeitig auf Stellung „Ü“ gelegt. Die Meldeleuchte wird hierdurch überbrückt und der vorher durch die Meldeleuchte abgedrosselte Strom kann nun die Einschaltpule so stark erregen, daß die Verklüftung des Überstromrelais wieder aufgehoben wird.

b) Motorstromkreis

Der Arbeitsstrom für die Motoren eines Triebwagens wird der die vier Stromabnehmer eines Viertelzuges verbindenden Ausgleichleitung über eine 800-A-Wagenhauptsicherung entnommen. Der Strom fließt durch die Stromspule des Überstromrelais und über die Kontakte des Hauptschützes zum Schaltwerk und zu den Motoren und von dort über die Stromspulen des Stromwächters und des stromabhängigen Spannungsrelais und über Schleifringe an den Achsen zu den Fahrseilen. Die Motorstromkreise sind bei den Bauarten 1935/36, 1937/40 und bei den 120-km-Zügen gleich.

Auf der Schaltstufe 1 fließt der Motorstrom über den Kontakt L 1 des Hauptschützes zu den Ankern und den Wendepolen der Motoren M 1 und M 2, sodann über den Kontakt A des Richtungswenders über die Feldwicklungen I und II, den bei Schaltstufe 1 eingeschalteten Schalter T, den Kontakt B des Richtungswenders, die erste Hälfte der Vorschaltwiderstände, den Schalter P, die zweite Hälfte der Vorschaltwiderstände, die Ankerwicklungen und die Wendepole der Motoren M 3 und M 4, den Kontakt D des Richtungswenders, die Feldwicklungen III und IV, den Schalter A, den Kontakt E des Richtungswenders und über den Stromwächter und das stromabhängige Spannungsrelais zur Erde (Bild 6 und Tafel 2 und 3).

Auf den folgenden Schaltstufen 2 bis 6 werden die Anfahrwiderstände durch die Schalter F und L (Schaltstufen 2 bis 6), M (Schaltstufen 3 bis 6), E (Schaltstufen 4 bis 6), K (Schaltstufen 5 bis 7) und H, H 1 (Schaltstufen 6 bis X) überbrückt. Auf der Schaltstufe 7 werden die Schalter C und S (Schaltstufe 7 und 8) eingeschaltet und so durch Parallelschaltung eines Widerstandes zum halben Feld die erste Feldschwächungsstufe hergestellt. Auf der Stufe 8 überbrücken die Schalter B und R den auf Stufe 7 eingeschalteten Feldschwächungswiderstand (zweite Feldschwächungsstufe). Die Schalter A und T werden auf dieser Stufe ausgeschaltet, um kurzgeschlossene Windungen im Feld zu vermeiden. Der Schalter P öffnet sich gleichfalls auf Stufe 8 zwecks Vorbereitung der Parallelschaltung.

Hierauf folgt die Schaltstufe X, die den Übergang zur Parallelschaltung der Motorgruppen bildet. Die Schalter A und T werden wieder ge-

schlossen und die Schalter B, R, C und S geöffnet.

Beim Übergang von der Schaltstufe X auf die Schaltstufe 9 (Parallelschaltung) werden die Parallelschalter D und N (Schaltstufe 9 bis 13) geschlossen. Die Brückenschalter H und H 1 werden kurz darauf abgeschaltet.

Der Motorstrom fließt also kurzzeitig durch folgende drei Stromkreise:

1. Vom Kontakt L 1 des Hauptschützes zur Motorgruppe M 1, M 2, Schalter H und H 1, Motorgruppe M 3, M 4 über den Stromwächter und das stromabhängige Spannungsrelais zur Erde.
2. Vom Kontakt L 1 des Hauptschützes zur Motorgruppe M 1, M 2, über die Anfahrwiderstände der Motorgruppen M 1, M 2, den Schalter D, den Stromwächter und das stromabhängige Spannungsrelais zur Erde.
3. Vom Kontakt L 2 des Hauptschützes über Schalter N, die Anfahrwiderstände der Motorgruppe M 3, M 4, Motorgruppe M 3, M 4, den Stromwächter und das stromabhängige Spannungsrelais zur Erde.

Infolge dieser Stromverzweigung fließt nur ein verhältnismäßig geringer Strom über die Schalter H und H 1, wodurch die Abschaltung erleichtert wird. Nach dem Ausschalten der Schalter H und H 1 sind die beiden Motorgruppen unter Vorschaltung eines Teiles der Widerstände parallel geschaltet. (Schaltstufe 9). Wird die Schaltwalze weitergedreht, so werden die Vorschaltwiderstände durch Einlegen der Schalter G und K (Schaltstufe 10 bis 13) und E und M (Schaltstufe 11 bis 13) stufenweise überbrückt.

Auf den Stufen 12 und 13 werden die Magnetfelder in gleicher Weise wie bei den Stufen 7 und 8 beschrieben, nochmals geschwächt.

Die Schaltstufe 13 ist Dauerfahrstufe.

Beim Loslassen des Fahrtschalteknopfes öffnet zuerst das Hauptschütz und unterbricht so den gesamten Motorstrom, bevor die Schaltwalze die Anfangsstellung erreicht hat.

2. Die Fahrmotoren

Die Fahrmotoren sind die gleichen selbstlüftenden Reihenschlußmotoren von 90 kW Stundenleistung bei 375 V, 267 A und 800 Umdrehungen in der Minute (Typenbezeichnung GBM 700) wie bei den Bauarten 1927/32. Das Gewicht beträgt mit Getriebe und Schutzkasten 1710 kg. Die Übersetzung ist 1 : 4,25.

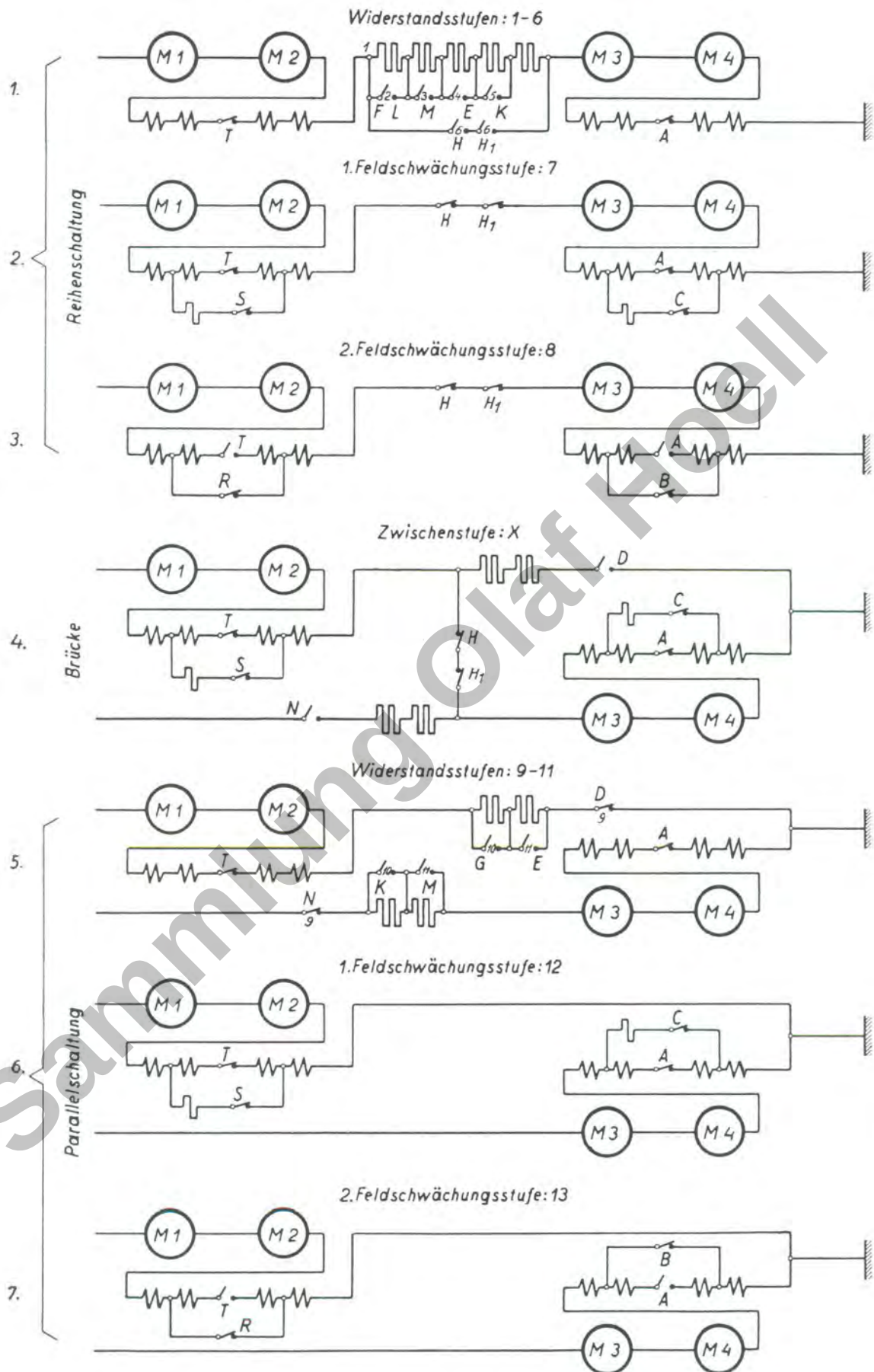


Bild 6 Schaltung der Motoren

Das einteilige, achteckige Motorgehäuse besteht aus Stahlguß. Zum Schutz des Motorinnern gegen Feuchtigkeit und Schmutz ist es, bis auf die Öffnungen für die Lüftung, allseitig vollständig geschlossen. Am oberen und unteren Gehäuseteil befindet sich je eine durch einen Deckel verschlossene Öffnung, durch welche die Kohlebürsten und Bürstenhalter nachgesehen und ausgewechselt werden können. An den Stirnwänden des Gehäuses sitzen Lagerschilder, die durch sechs Stiftschrauben befestigt sind. Das Gehäuse trägt auf der einen Längsseite die Tatzenlager und auf der anderen Seite Ansätze zum Aufhängen des Motors im Drehgestellrahmen (Bild 7 und 8).

Der Motor besitzt vier Hauptpole (Feldmagnete) und vier Hilfspole (Wendepole) (Bild 8 bis 10). Die Pole bestehen aus dem Polkörper und der auf ihm sitzenden Erregerwicklung. Die Polkörper der Hauptpole sind aus 0,7 mm starken Blechen aus weichem Eisen zusammengesetzt, die durch Lackanstrich gegeneinander isoliert sind. Die Bleche werden durch Niete mit Scheiben aus Temperguß zusammengehalten. Die Polkörper der Hilfspole sind nicht geblättert, sondern bestehen aus einem vollen Stahlgußstück.

Die Erregerwicklungen (Bild 11) bestehen aus Windungen mit Glimmer isolierter Kupferbänder, die der leichten Herstellung wegen unterteilt und in zwei Lagen parallel gewickelt sind. Die fertiggewickelten Spulen werden zur Erhöhung der mechanischen und elektrischen Sicherheit und zur Erzielung einer guten Wärmeableitung im Vakuum getränkt. Die Spulen werden mit Hilfe besonderer Rahmen durch die Polschuhe in ihrer Lage festgehalten.

Außer den beiden Endanschlüssen haben die Spulen noch einen mittleren Anschluß zur Abschaltung eines Teiles der Windungen zwecks Feldschwächung.

In Reihe mit den Erregerwicklungen der Hauptpole und der Läuferwicklung sind die Wendepolwicklungen (Bild 11) geschaltet. Die Wendepole dienen dazu, unabhängig von Drehrichtung und Belastungswechsel funkenlose Stromwendung auf dem Kommutator zu erzielen.

Der Anker (Läufer) (Bild 9 und 12) besteht aus der Läuferwelle, dem Läuferisen, den Wicklungen, dem Kommutator und dem Lüfter.

Das Läuferisen ist, wie die Hauptpole, aus gegeneinander isolierten 0,5 mm starken Dynamo-

blechen aufgebaut. Die Bleche sitzen auf einer Buchse und werden durch Druckplatten zusammengehalten. Der Läufer hat auf seinem Umfang Längsnuten, welche die Spulen der Läuferwicklung aufnehmen. Die Läuferwicklung selbst besteht aus einzelnen Spulen aus Flachkupfer. Die Flachkupferbänder sind durch Seidenglimmer (Mikanit) isoliert, der um den blanken Leiter gepreßt ist. Keilartige Nutenverschlußstäbe aus Holz halten die Spulen in den Nuten fest.

Der Kommutator, der den Spulen der Läuferwicklung den Strom zuführt, sitzt ebenfalls auf der Läuferbuchse. Er besteht aus hartkupfernen Lamellen, die gegeneinander und gegen den Läuferkörper durch Zwischenlagen aus Mikanit isoliert sind. Die Lamellen sind mit den Enden der einzelnen Ankerspulen verlötet.

Dem Kommutator wird der Strom durch elektrographitische Kohlebürsten zugeleitet. Die Kohlen (50×40×20 mm) sitzen in auswechselbaren Führungsfaschen. Sie werden durch Bürstenhalter gehalten und durch Druckfinger mit 3 kg Druck auf den Kommutator gepreßt. Die Bürstenhalter (Bild 13) sitzen, durch Mikanit und Porzellan isoliert, auf Eisenbolzen, die zur senkrechten (radialen) Verstellung des Bürstenhalters mit einem Schlitz versehen sind.

Die Läuferwelle läuft in Rollenlagern. Die Rollenlager haben kurze zylindrische Rollen, die in Käfigen aus Bronze sitzen und zwischen hohen Spurkränzen laufen.

Das Rollenlager auf der Kommutatorseite nimmt außer den senkrechten Drücken auch den Schub in der Achsrichtung auf. Zu diesem Zweck hat es feste Schultern an seinem Innenring. Das Rollenlager auf der Zahnradseite nimmt nur senkrechte Drücke auf. Der Innenring dieses Rollenlagers ist schwach ballig ausgeführt (zur Ausgleichung von Ungenauigkeiten beim Einbau).

Die Tatzenlager sind Gleitlager. Sie bestehen aus zweiteiligen Rotgußschalen, die mit Weißmetall ausgegossen sind und durch Feder-schmierkissen geölt werden. Um das Eindringen von Staub in die Tatzenlager zu verhindern, ist der zwischen den beiden Lagern liegende Teil der Achse durch einen Achsschutz verschlossen.

Die im Motor entwickelte Wärme wird durch Selbstlüftung abgeführt. An der Kommutatorseite sitzt zu diesem Zweck auf dem Läufer ein Lüfter. Dieser Lüfter saugt die Außenluft durch

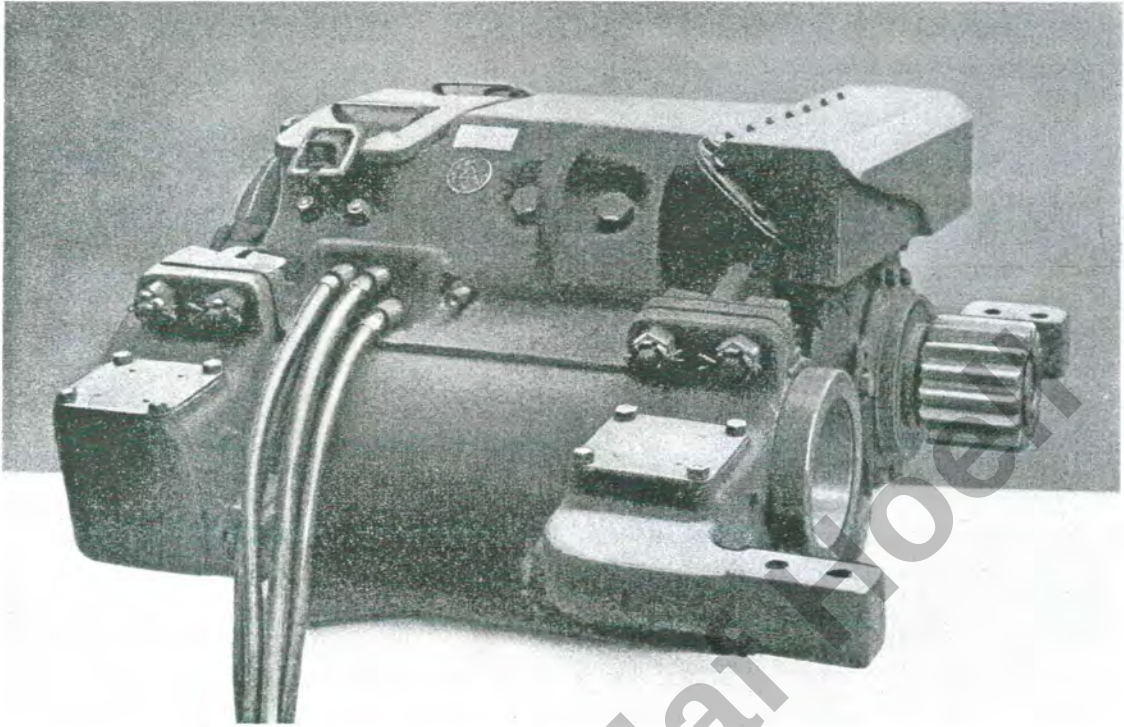


Bild 7 Fahrmotor

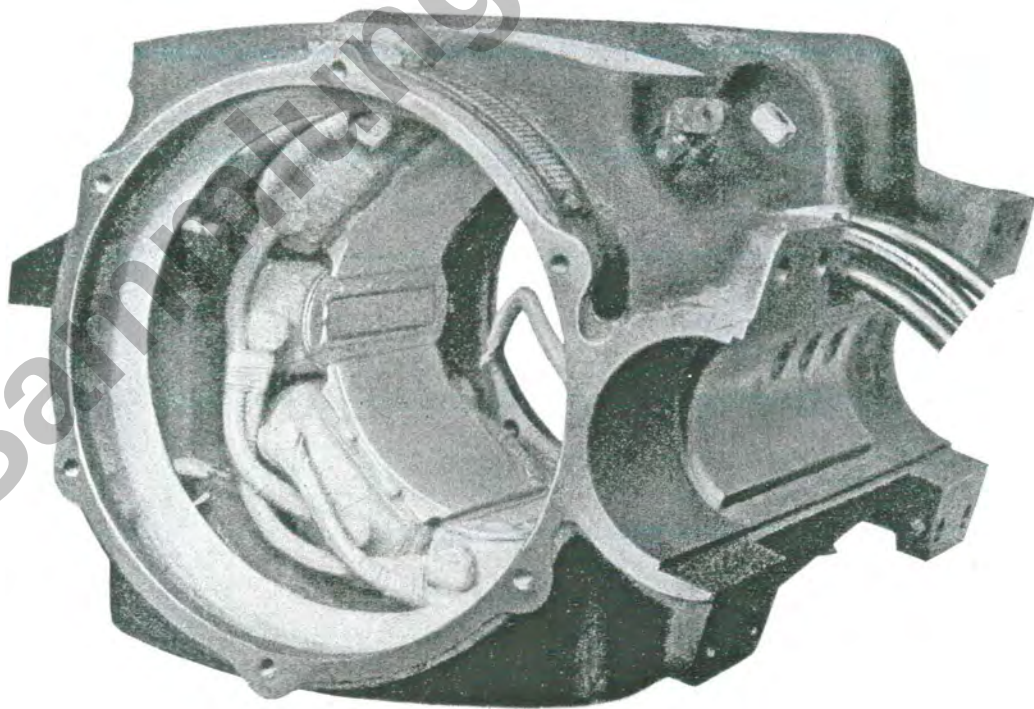


Bild 8 Motorgehäuse

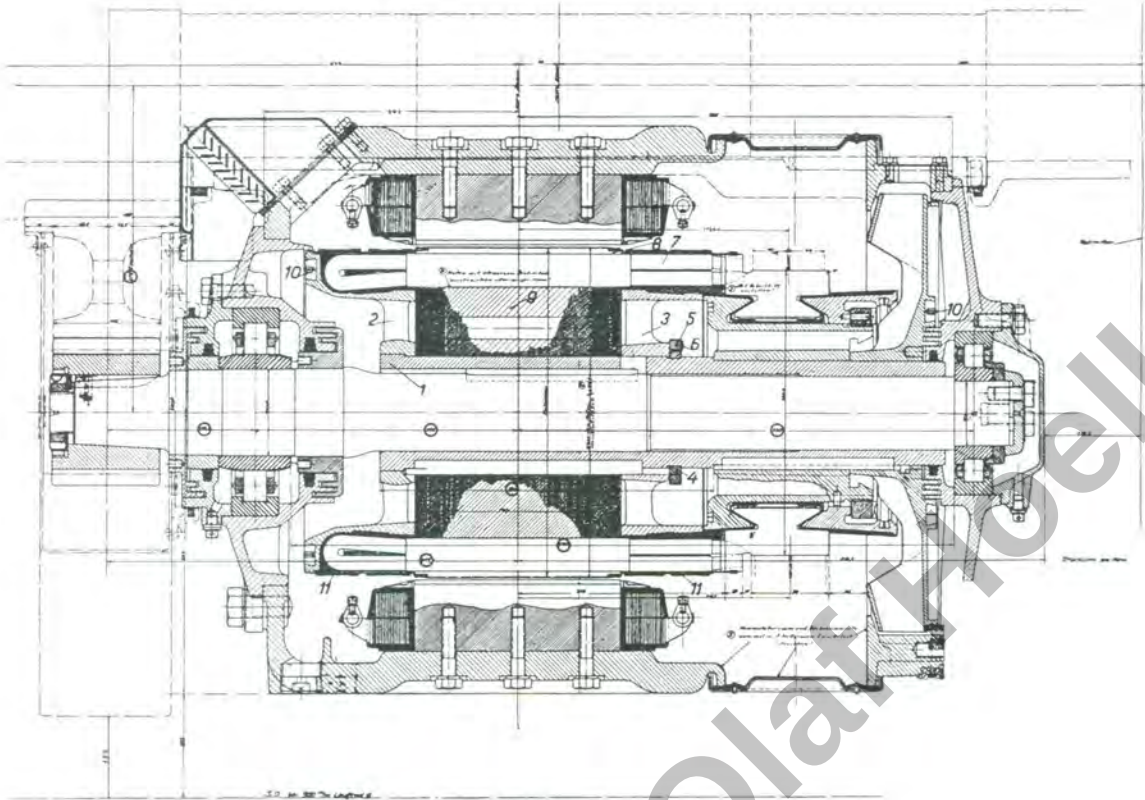


Bild 9 Längsschnitt des Motors

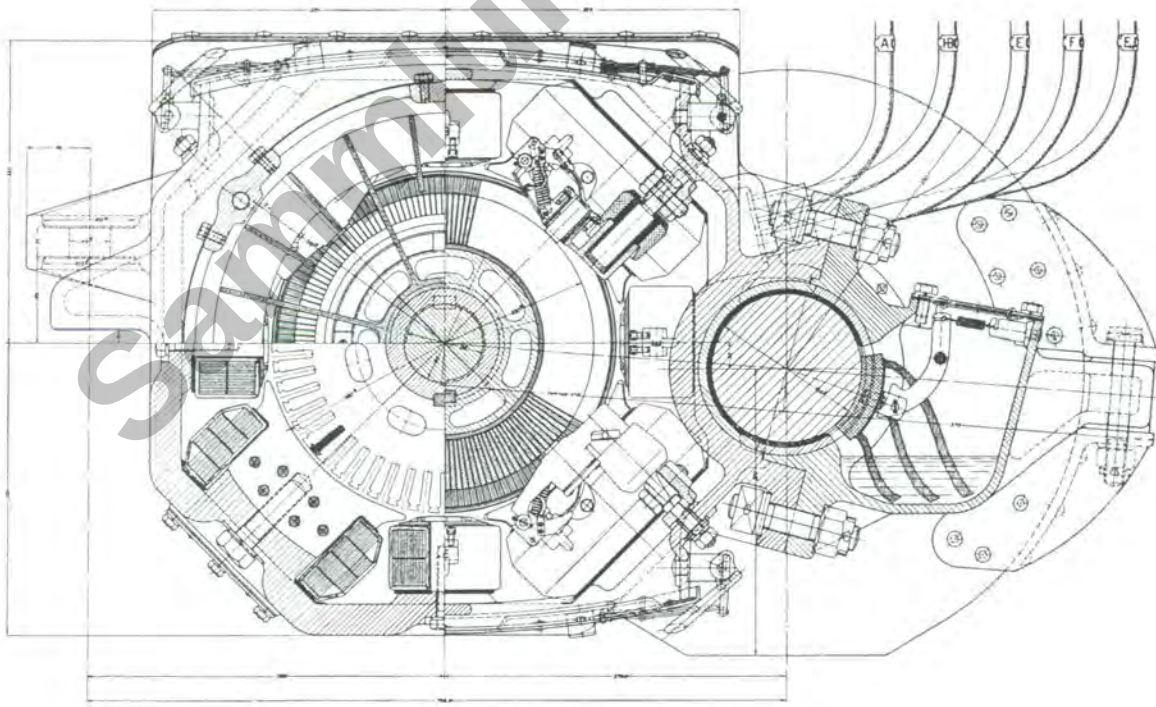


Bild 10 Querschnitt des Motors

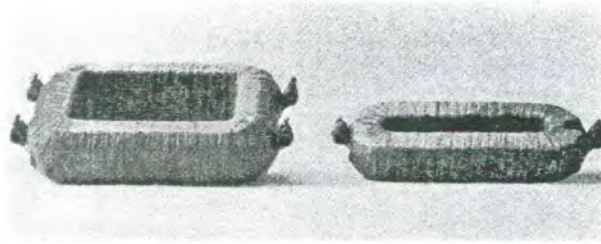


Bild 11 Feld- und Wendepolspulen

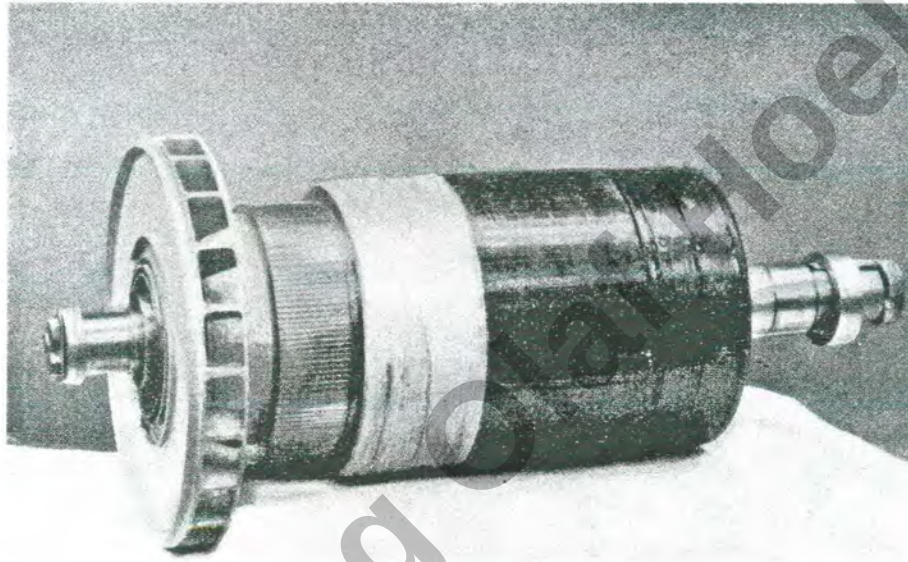


Bild 12 Läufer

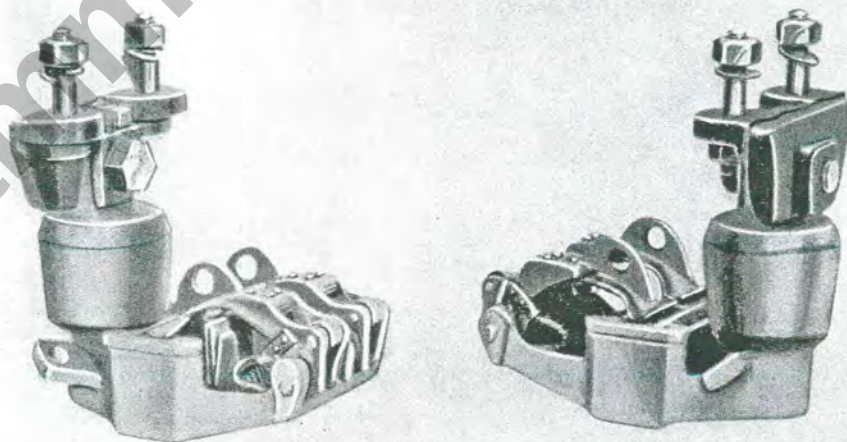


Bild 13 Bürstenhalter

Öffnungen an, die sich an der Zahnradseite befinden. Die angesaugte Luft strömt teilweise zwischen den Feldmagneten hindurch und über die Oberfläche des Läufers und des Kommutators, teilweise durch Kanäle im Läuferkern und in dem Kommutatorkörper und wird durch an der Kommutatorseite befindliche Austrittsöffnungen ausgeblasen. Durch diese Parallelführung werden Läufer und Feld gleichzeitig von der Außenluft bestrichen.

Die fünf Stromzuführungskabel, die gegen mechanische Beschädigung mit Leder umnäht und durch Holzkugeln geschützt sind, werden unter der einen Kommutatoröffnung durch Gummibuchsen in das Motorinnere geführt. Im Motorinnern sind die Kabel mit weißem Kalikoband umwickelt.

Das Vorgelege besteht aus einem Ritzel und einem großen Zahnrad mit geraden Zahnflanken. Beide Zahnräder sind ungefedert. Das Ritzel sitzt auf der dem Kommutator abgewendeten Seite der Motorwelle. Das große, einteilige Zahnrad ist auf die Nabe des einen Rades aufgepreßt. Die Zahnräder sind aus Stahl im Gesenk geschmiedet, die Zähne sind aus dem vollen Stück gefräst, gehärtet und geschliffen. Das Übersetzungsverhältnis des Vorgeleges ist 1:4,25. Das Ritzel hat 16, das große Zahnrad 68 Zähne.) Die Teilung ist 9π .

Zahnräder und Ritzel sind von einem Schutzkasten umgeben, der in der Waagerechten geteilt ist, und werden mit Fett geschmiert.

Die Fahrmotoren für die 120-km-Züge sind ebenfalls Reihenschlußmotoren von 140 kW Stundenleistung bei 375 V, 410 A und 1300 Umdrehungen in der Minute. Die Typenbezeichnung dieses Motors ist GBM 710. Die Außenabmessungen sind die gleichen wie beim Fahrmotor GBM 700. Das Gewicht des Fahrmotors beträgt etwa 1750 kg einschließlich Getriebe und Schutzkasten. Das Übersetzungsverhältnis wurde mit 1:4,25 auch für den Motor GBM 710 beibehalten.

Das Gehäuse, die Lagerschilder, die Rollenslager und das Tatzenlager sind vom Motor GBM 700 übernommen. Der Motor GBM 710 besitzt wiederum vier Haupt- und vier Wendepole. Der Polkörper für die Hauptpole ist aus Schwarzblech 1,0 mm zusammengesetzt. Die Polkörper der Hilfspole sind aus Flußstahl. Die Feldspulen haben wiederum eine Anzapfung, die diesmal so gelegt ist, daß auf den Stufen mit voller Feldschwächung 65 % der Windungen

eingeschaltet bleiben, während 35 % stromlos sind. Die Wendepole sind zweifach parallel geschaltet und liegen im ganzen in Reihe mit den Hauptpolen und der Läuferwicklung. Der Läufer ist grundsätzlich in der ähnlichen Weise ausgeführt wie beim GBM 700. Der keilartige Nutenverschluß ist aus Fiber. Die Isolation der Läuferwicklung erfolgt durch Glimmerbatist. Der Läufer des Motors GBM 710 hat Ausgleichsverbindungen und Schleifentreppenwicklung. Die Durchmesser von Läufer und Kommutator sind die gleichen wie beim GBM 700. Die Kohlebürsten haben jedoch die Abmessung $50 \times 20 \times 50$. Der Bürstenhalter besitzt wiederum auswechselbare Bürstentaschen. Der Druck der Druckfinger wurde auf 3,5 kg erhöht.

3. Stromzuführung und Leitungen

a) Stromabnehmer und Kurzschließer

Die Enddrehgestelle eines Viertelzuges sind zu beiden Seiten mit je einem Stromabnehmer ausgerüstet (Bild 14). Der Stromabnehmer ist an einem Holzbalken befestigt, der an seinen Enden Taschen aus Stahlguß trägt, die um eine Rippe der Achsbuchse herumgreifen (Bild 15).

In der Regel bestreicht der Stromabnehmer die Stromschiene von unten (Bild 16).

Da sich jedoch bei zahlreichen Bauwerken, insbesondere bei vielen Brücken, die Regelbauart der Stromschiene nicht anwenden ließ, mußte an diesen Stellen eine Stromschienenbauart gewählt werden, die weniger Platz beansprucht als die von unten bestrichene Stromschiene. An derartigen Bauwerken ist eine seitlich bestrichene Leitschiene angeordnet, durch die der Stromabnehmerschuh nach der Gleismitte zu verschoben wird (Bild 15—17).

Dementsprechend hat der Stromabnehmer zwei Arbeitslagen.

In der Regel schwingt der Stromabnehmerschuh um den Drehzapfen 1 und wird durch die Federn 2 nach oben gegen die Stromschiene gedrückt (Bild 18). Bei Leitschienen schwingt der Stromabnehmerschuh mit der Schwinge 3 um den Drehzapfen 4 und wird durch die Schwingenfedern 5 horizontal gegen die Leitschiene gedrückt. Um ein Abgleiten des Stromabnehmers von der von unten bestrichenen Stromschiene zu verhüten, ist der mit den

Schwingenfedern 5 eingestellte horizontale Druck erheblich größer als der mit den Federn 2 erzeugte vertikale Druck. Der Stromabnehmer-schuh ist an der Schwinge mittels eines Bügels 6 befestigt.

Die Höhenlage des Stromabnehmers wird durch Verschieben des Stromabnehmerbalkens entsprechend der Abnutzung der Radreifen ein-

gestellt. Zu diesem Zweck ist der am Ende des Stromabnehmerbalkens angebrachte Beschlag als verzahnte Platte ausgebildet, deren Zähne in entsprechende Aussparungen der Führungstasche hineingreifen. Die Seitenlage des Stromabnehmers wird dadurch eingestellt, daß der Anschlag der Schwinge als exzentrisch gelagerter Bolzen ausgebildet ist.

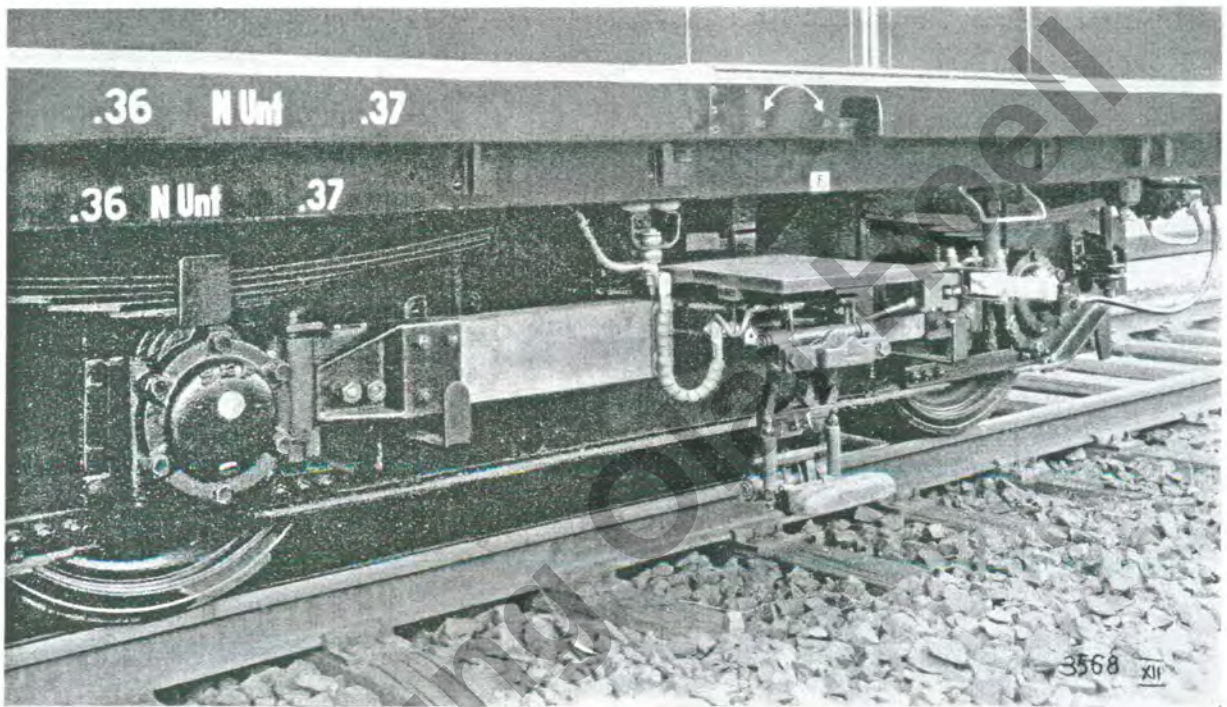


Bild 14 Stromabnehmer

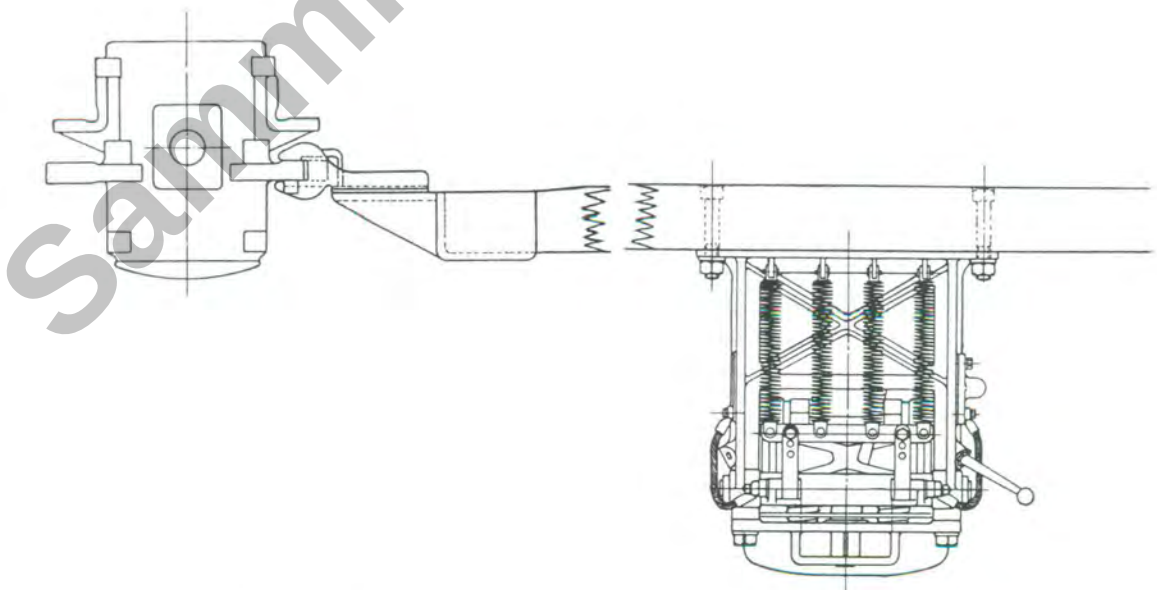


Bild 15 Befestigung des Stromabnehmerbalkens an der Achsbuchse

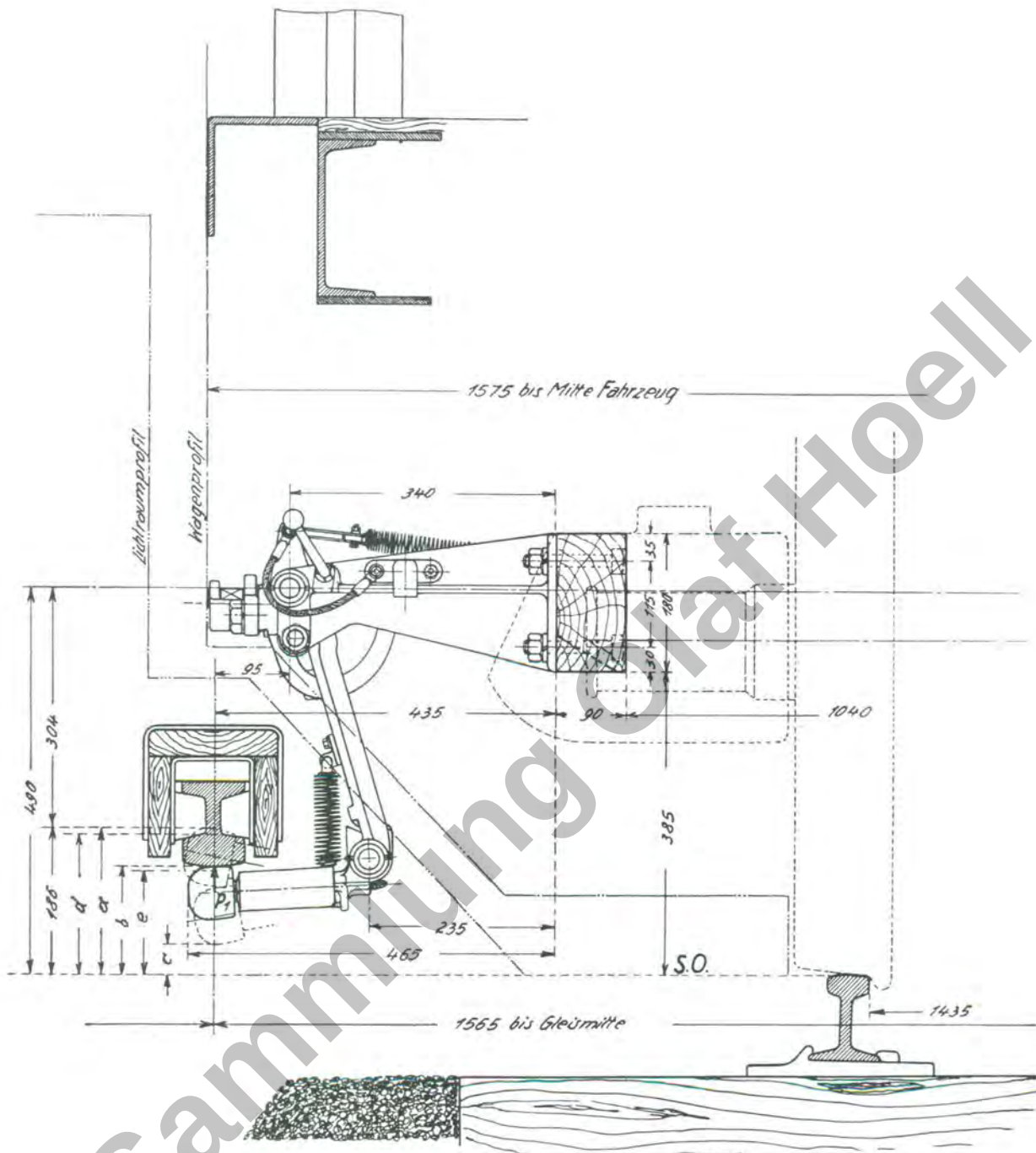


Bild 16. Regellage des Stromabnehmers

Bemerkung

- Maß „a“ = 186 mm Oberkante Schleifschuh in der Nullage
- Maß „b“ = 136 mm Normale Fahrlage der Unterkante Stromschiene
- Maß „c“ = 40 mm Tiefste Lage der Schleifschuhunterkante
- Maß „d“ = 179 mm Höchste Fahrlage der Unterkante Stromschiene
- Maß „e“ = 131 mm Tiefste Fahrlage der Unterkante Stromschiene

Der Kontaktdruck P_t beträgt etwa 8 kg

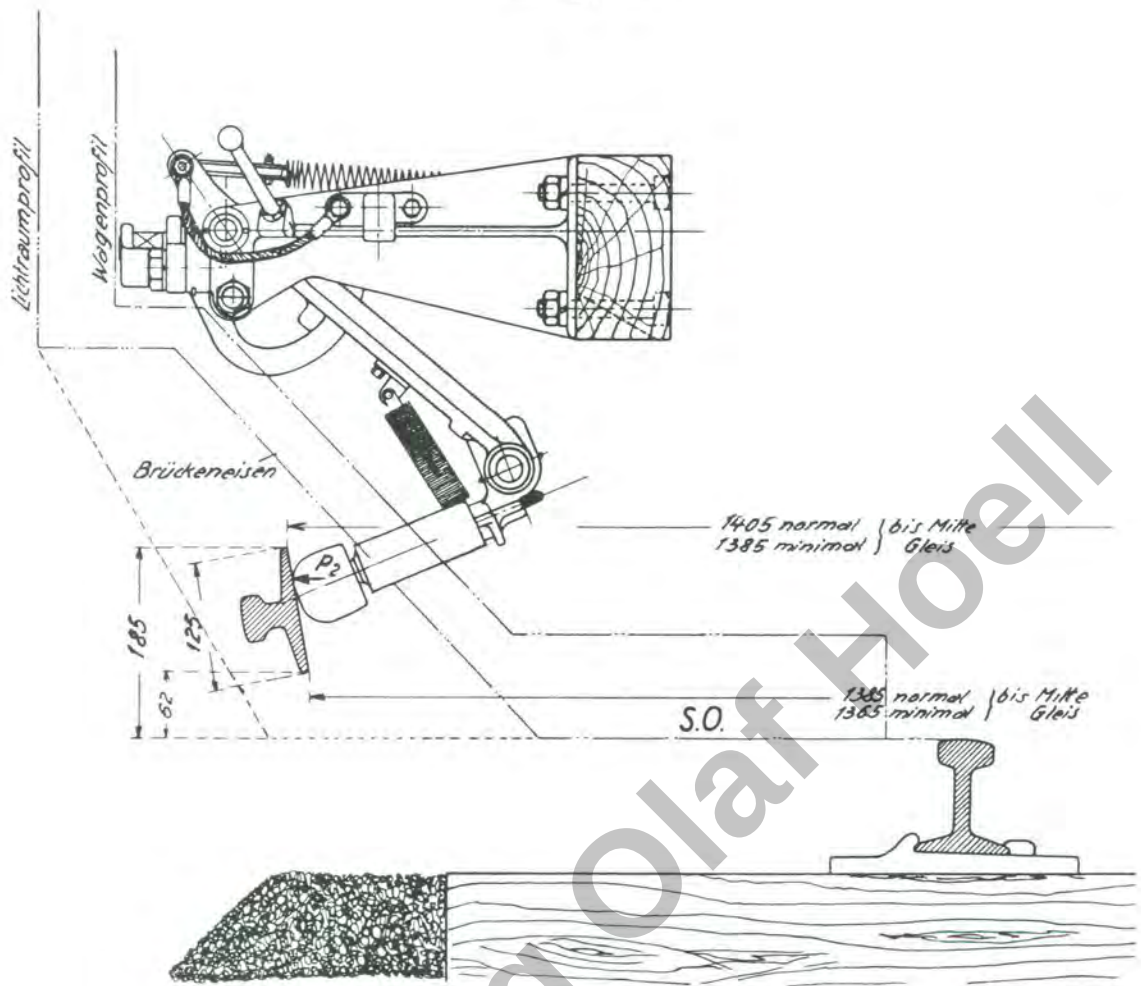


Bild 17 Stromabnehmer an Leitschiene

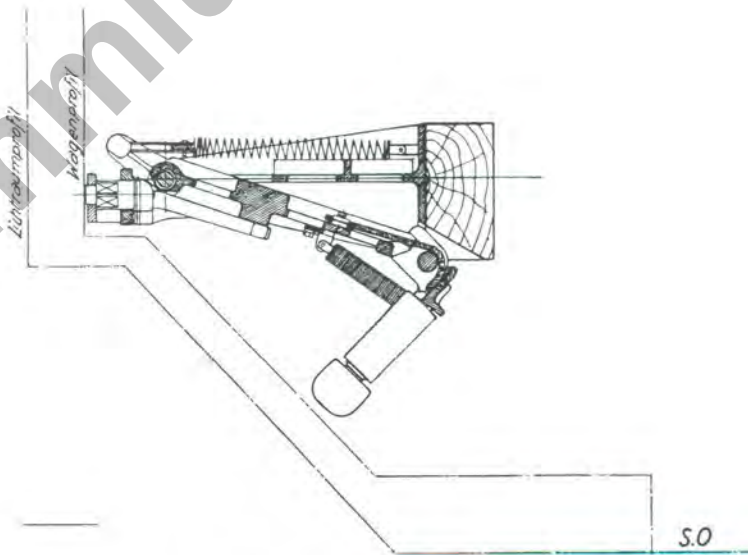


Bild 19 Stromabnehmer abgeklappt

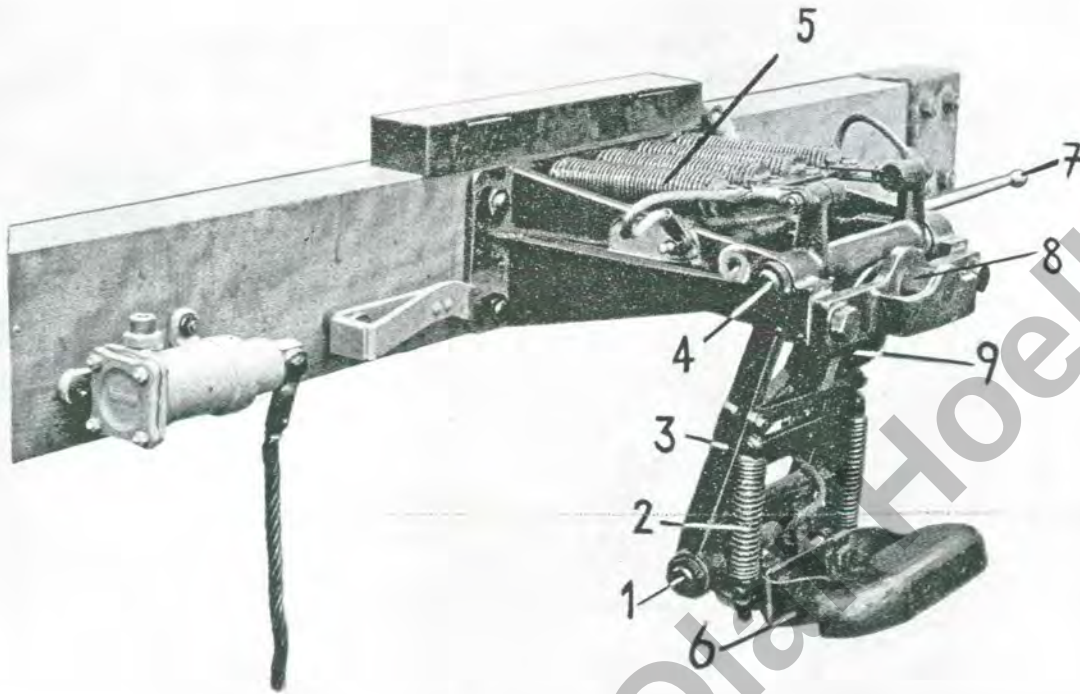


Bild 18 Stromabnehmer

Sämtliche Gelenke der Stromabnehmer sind durch Litzen überbrückt.

Der Kontaktstift 7 dient zum Aufstecken eines Kabels, um den Wagen im Schuppen unter Spannung zu setzen.

Wenn ein Wagen spannungslos gemacht werden soll, so werden seine Stromabnehmer abgeklappt. In dieser Stellung ragt kein Teil des Stromabnehmers über die Fahrzeugumgrenzungslinie hinaus (Bild 19 und 20).

Zum Abklappen des Stromabnehmers von der Stromschiene wird ein Stromabnehmer-schlüssel auf den Vierkant 8 gesteckt und um 90° gedreht. Mittels des Hornes 9 wird diese Bewegung in eine Drehbewegung der Schwinge 3 umgesetzt. Das Horn ist so ausgebildet, daß es am Ende der Bewegung die Schwinge in der abgeklappten Lage festhält. Über dem Stromabnehmer ist ein Schutzblech angeordnet, um das Berühren spannungsführender Teile des Stromabnehmers nach Möglichkeit zu verhüten.

Neben dem linken Stromabnehmer ist ein Kurzschließer angebracht, der dazu dient, in

Gefahrfällen (z B Wagenbrand), das Abschalten der Stromschiene zu erzwingen. Der Kurzschließer (Bild 21) besteht aus einem kleinen Druckluftzylinder 1, dessen Kolben geerdert ist. Wenn im Führerraum der Hahn des Kurzschließers geöffnet wird, stößt der Kolben gegen einen mit dem Stromabnehmer verbundenen Kontaktbock 2 und stellt so Kurzschluß her.

b) Kupplung der Ausgleichleitung

Für die Ausgleichleitung, die die vier Stromabnehmer des Viertelzuges verbindet, ist als Kupplung zwischen Trieb- und Beiwagen die Einheits-Heizkupplung der Reichsbahn verwendet worden. Das Steckerkabel ist am Beiwagen, die Kuppeldose am Triebwagen angebracht. Die Kupplung ist so ausgebildet, daß sie sich bei einer Zugtrennung selbsttätig löst (Bild 22). Zu diesem Zweck ist die Kuppeldose drehbar angeordnet und mit dem den Stecker verriegelnden Hebelsystem so verbunden, daß bei der betriebsmäßig geneigten Dosenstellung die Steckerzapfen verriegelt wer-

den, während bei waagerechter Dosenstellung die Verriegelung aufgehoben und der Stecker ausgestoßen wird.

Im entkuppelten Zustande wird die Dose durch einen Deckel selbsttätig verschlossen. Der zum Öffnen des Deckels dienende Griff wird gleichzeitig zum Anheben der Kuppeldose benutzt.

In der Dose ist die Kontakthülse A angebracht (Bild 23), die durch mehrere Schlitze in federnde Lamellen unterteilt ist. Die Lamellen können

durch die Muttern M, die den Bolzen P nach hinten ziehen, nachgespannt werden. Beim Anziehen der Muttern drücken die Lamellen C so auf die Lamellen A, daß diese nach innen gebogen werden und dadurch der Kontaktdruck erhöht wird. Die Kupplungsdose ragt soweit über die Kontakthülse hinaus, daß spannungführende Teile nicht unabsichtlich berührt werden können. Der Kontaktteil des Kupplungssteckers ist als Stift ausgeführt. Der Steckerstift J ist gegen Berührung von der Seite her durch die Führungshülse

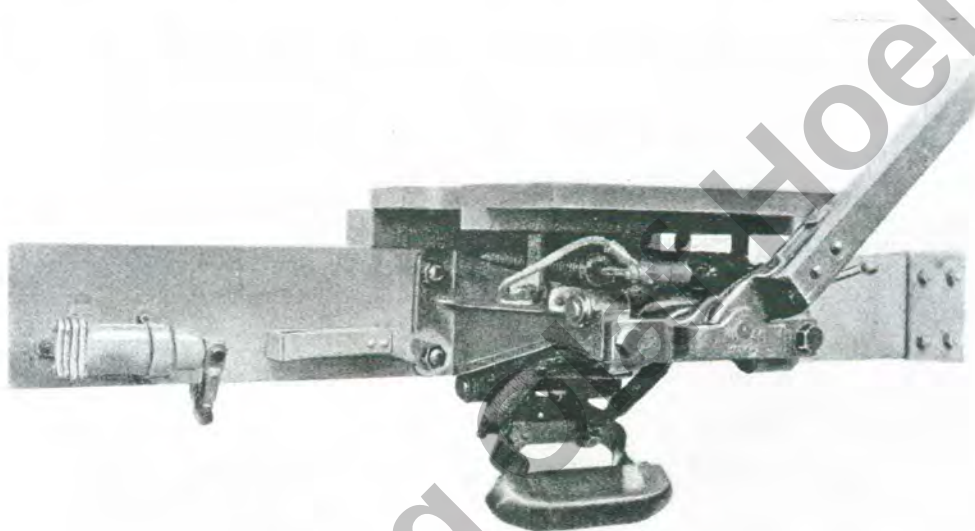


Bild 20 Stromabnehmer mit Stromabnehmerschlüssel und Kurzschließer

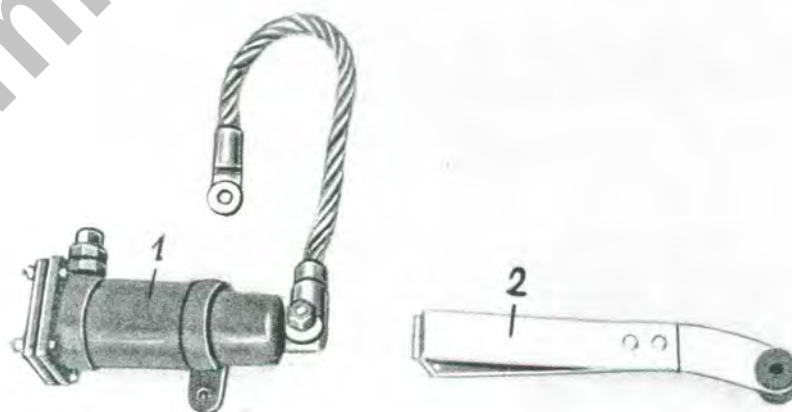


Bild 21 Kurzschließer

und gegen Berührung von vorn durch eine isolierende Kappe geschützt.

Der entkuppelte Stecker wird in eine Blinddose (Bild 24) eingehängt.

Die Blinddose besitzt zwei spiralförmige Nuten, in die die Steckerzapfen eingeführt werden und die als Bajonettverschluß wirken. Eine

Sperrvorrichtung F, die sich im gesperrten Zustande gegen den oberen Steckerrand stützt und in der geöffneten Stellung in den Hohlraum des Steckers hineinragt, verhindert die unbefugte Betätigung des Steckerkabels. Die Sperrvorrichtung wird mit einem Vierkantschlüssel betätigt.

c) Steuerstromkupplung

Bauart 1935/36 und 120-km-Züge Bauart 1937/38

Für die Zugsteuerung und die Bedienung der Hilfseinrichtungen sind zwölf durch den ganzen Zug hindurchlaufende Steuerleitungen erforderlich. Dementsprechend besitzt die Steuerstromkupplung zwölf Kontakte:

1. Richtungswenderleitung (Vorwärts)
2. Richtungswenderleitung (Rückwärts)
3. Leitung für kleine Anfahrbeschleunigung
4. Leitung für große Anfahrbeschleunigung
5. Melde- und Einrückleitung der Überstromrelais
6. Pumpenschützenleitung
7. Lichtschaltung Hell — Dunkel
8. Heizschützenleitung

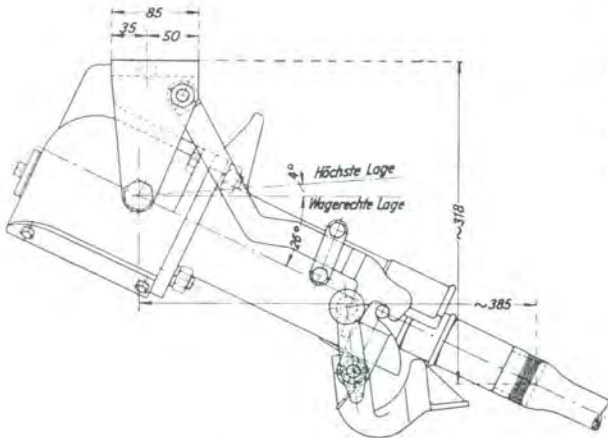


Bild 22 Kupplung der Ausgleichleitung

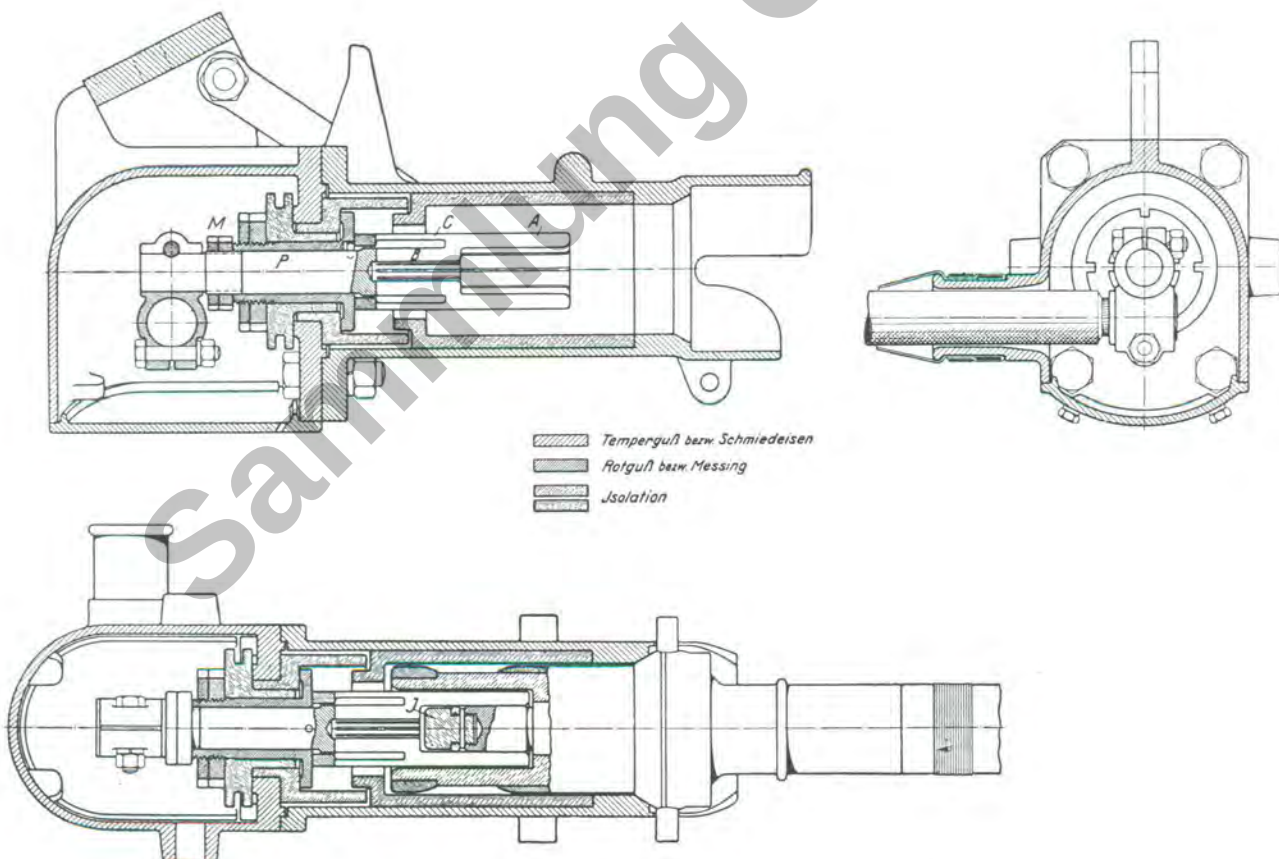


Bild 23 Längs- und Querschnitt der Kupplung der Ausgleichleitung

9. TürschlieBLEitung
10. Lichtschalterbetätigungsleitung
11. Elektr. Bremsleitung (Bremsen)
12. Elektr. Bremsleitung (Lösen).

Die Steuerstromkupplung besteht aus einem Kupplungskabel (VDE Type NHSFA) mit Stecker und einer Steckdose. Der Viertelzug besitzt an jedem Ende ein Kupplungskabel und eine Steckdose. Zwischen Trieb- und Beiwagen sind zwei Kupplungskabel vorgesehen, die sich am Beiwagen befinden, während der Triebwagen nur zwei Steckdosen besitzt.

In die aus Grauguß bestehende Gehäusesteckdose ist eine Isolierscheibe 2 eingesetzt, die durch den eingeschraubten Ring 3 gehalten wird (Bild 25).

Die Scheibe 2 trägt zwölf Steckbuchsen 4. Die nicht gekuppelte Dose wird durch den angelenkten Deckel 6 mit eingelegtem Gummiring 7 verschlossen. Hierbei greifen über die am Deckel sitzenden Stifte 8 die Zinken 12 des

Verschlußbügels 11, der sich beim Niederlegen des Handbügels 10 senkt und durch Kniehebelwirkung den Deckel auf seinen Sitz preßt.

Der Kupplungsstecker, der am Ende des beweglichen Kabels 14 sitzt, besteht aus dem mit Handgriff und Kabeleinführung versehenen Graugußstück 15 und dem damit verschraubten Stück 16 aus Temperguß (Bild 26). Dieses trägt einen Gummiring 17 und besitzt zwei Stiftschrauben 18, über die beim Kuppeln die Zinken 12 des Dosenverschlusses greifen und den Stecker in die Dose ziehen und festhalten. Zwischen die Teile 15 und 16 ist die Isolierscheibe 21 geklemmt, welche die Steckerstifte 20 trägt. Das Kabel 14 wird durch den mit Schrauben angedrückten Keil 22 in der Kabeleinführung festgehalten. Eine Nut 19, in die die Stiftschraube 13 der Kuppeldosen eingreift, gewährleistet ein richtiges Einschieben des Steckers in die Dose.

Die Blinddose 23 (Bild 25), die zum Tragen des nicht gebrauchten Steckers dient, hat die gleichen Verschlußhebel wie die Kupplungsdose, jedoch keine Kontakte und keinen Deckel. Die Blinddose schützt den Kupplungsstecker im nichtgekuppelten Zustand vor Schmutz, Feuchtigkeit und Beschädigung.

Gekuppelt wird zwischen zwei Viertelzügen immer nur eine der beiden Steuerstromkupplungen.

Beim Kuppeln wird zunächst der Handbügel 10 der Blinddose 23 über seinen Knickpunkt nach oben gedreht und der nunmehr freier werdende Handgriff des Steckers gefaßt (Bild 27) bis 30). Dieser läßt sich nach vollständigem Hochklappen des Bügels 10 herausnehmen. Hierauf wird an der Steckdose des anderen Wagens der Handbügel 10 ganz gehoben, wodurch der Deckel aus seinem Sitz gedrückt wird. Beim Niedersenken des Bügels 10 klappt der Deckel ganz nach unten und hält nach Wiederaufheben des Handbügels mit seinen Ansätzen 9 diese Dose offen. Nunmehr wird der Stecker in die Dose eingeschoben und der Bügel 10 langsam niedergedrückt.

Beim Entkuppeln hebt man den Bügel 10 der Steckdose hoch, wobei der Verschlußbügel 11 mitgenommen und in der geöffneten Stellung vom Deckel 6 am Herabfallen gehindert wird. Der Stecker hat sich dabei aus seinem Sitz geschoben und wird wieder in seine Blinddose gesteckt und durch deren Verschluß festgehalten.

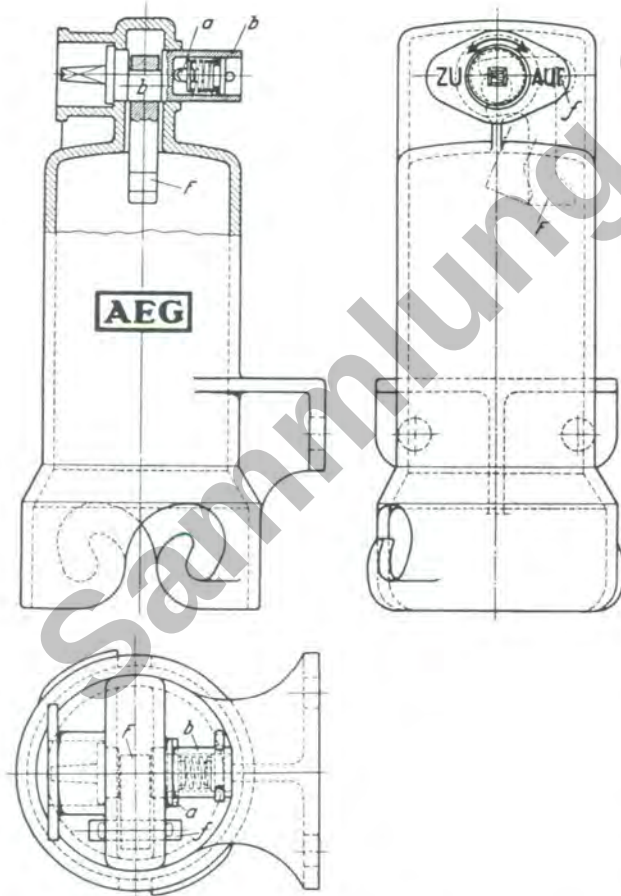


Bild 24 Blinddose der Kupplung mit Sperrvorrichtung

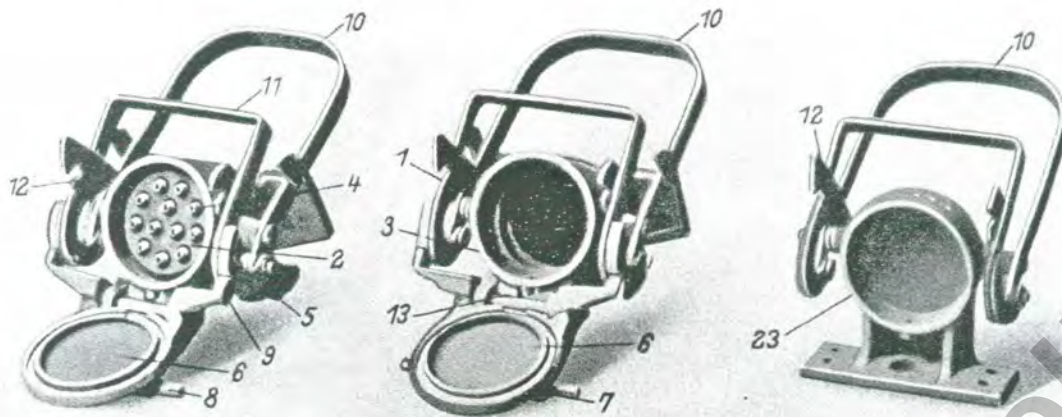


Bild 25 Kuppeldose und Blinddose

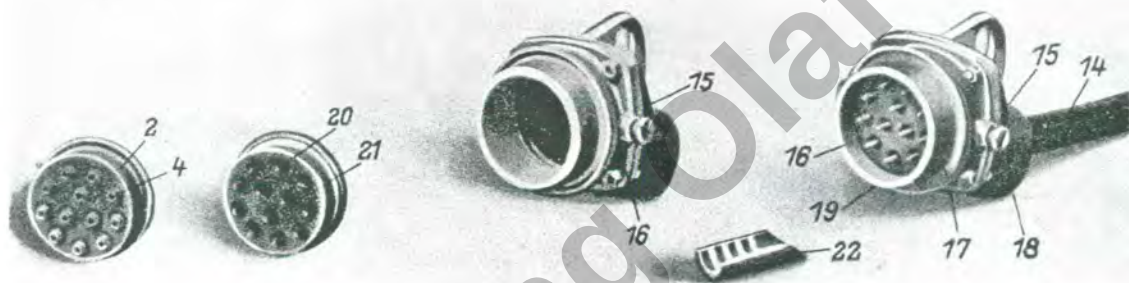


Bild 26 Stecker der Steuerstromkupplung

Zum Verschluß der offenen Steckdose wird Bügel 11 an die Stirnwand zurückgelegt und der Deckel 6 hochgedrückt. Beim langsamen Niederlegen des Handbügels 10 läßt sich der Deckel ganz heben und wird nach Überfallen der Zinken 12 über die Stifte 8 gehalten und fest an den Dosenrand gepreßt.

Die Stecker der Kupplungen besitzen zum Schutz des Personals Schutzerdung.

Bauart 1937/40

Bei den Zügen der Bauart 1937/40 ist an den Viertelzugenden die Steckerkupplung durch eine auf dem Kupplungskopf der Scharfenbergkupplung angeordnete automatische Steuerstromkupplung ersetzt. Diese Kupplung wird im Abschnitt E, Seite 102, eingehend beschrieben. Bei den Zügen der Bauart 1937/40 sind für die Zugsteuerung und die Bedienung der Hilfseinrichtungen 13 durch den ganzen Zug hindurch-

laufende Steuerleitungen erforderlich. Die Bezeichnung der einzelnen Steuerleitungen ist folgende:

- 1 Richtungswenderleitung (Vorwärts);
- 2 Richtungswenderleitung (Rückwärts);
- 3 Leitung für kleine Anfahrbeschleunigung;
- 4 Leitung für große Anfahrbeschleunigung;
- 5 Melde- und Einrückleitung der Überstromrelais;
- 6 Pumpenschützenleitung;
- B Batterie (— Leitung);
- 8 Heizschützenleitung;
- 9 Türschließeleitung;
- 10 Lichtschalterbetätigungsleitung;
- 11 Elektr. Bremsleitung (Bremsen);
- 12 Elektr. Bremsleitung (Lösen);
- 13 Lichtschaltung Hell — Dunkel.

Die automatische Steuerstromkupplung hat 26 Kupplungspunkte, welche in zwei Reihen mit je 13 Punkten angeordnet sind. Die in der Mitte

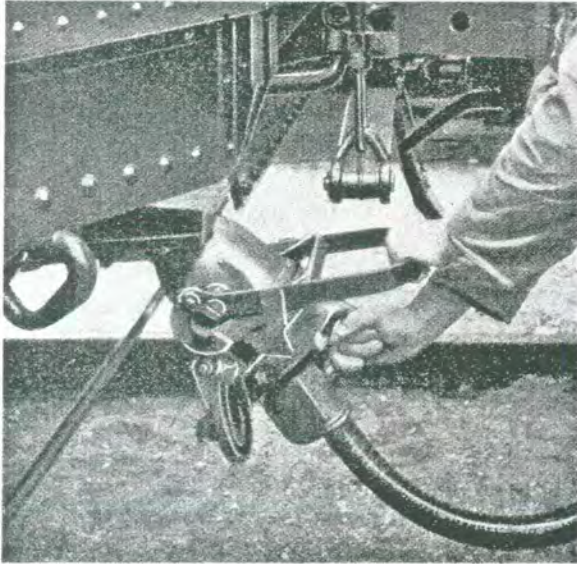


Bild 27 Steuerstromkabel in der Kuppeldose



Bild 29 Einhängen des Steckers in die Kuppeldose

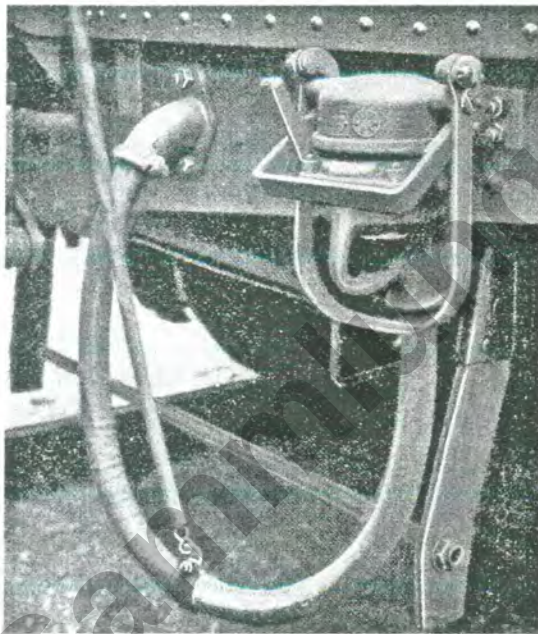


Bild 28 Steuerstromkabel in der Blinddose

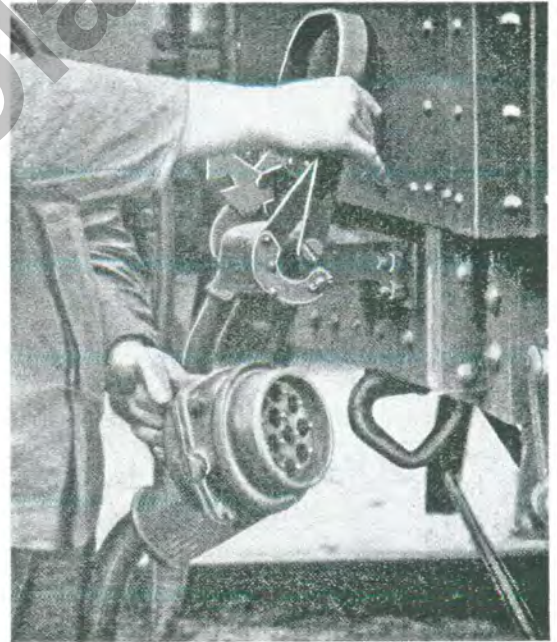


Bild 30 Einhängen des Steckers in die Blinddose

sitzenden beiden Kupplungspunkte (oben Leitung 3, unten Leitung 5) sind einfach und die übrigen Kupplungspunkte auf der rechten und linken Seite, also doppelt angeordnet. Hierdurch ist ein freizügiges Kuppeln möglich.

Innerhalb des Viertelzuges ist die frühere Steckerkupplung beibehalten worden.

Zusatzkupplung

Da die Beleuchtungs-Stromquelle für einen Viertelzug im Beiwagen angeordnet ist und deshalb außer den durchgehenden Steuerleitungen noch innerhalb des Viertelzuges die Leitungen für die Beleuchtung notwendig sind, mußte

innerhalb des Viertelzuges noch eine Zusatzkupplung vorgesehen werden. Hierzu wurden Dose, Stecker und Blinddose von der bereits vorhandenen Steckerkupplung verwendet.

In der Zusatzkupplung sind folgende Kupplungspunkte vorhanden:

Hochspannungspunkte:

- 301 Speiseleitung für den Lichtumformermotor.
- 307 Leitung zum Einschalten des Umformerschützes vom Führerstand des zugehörigen Triebwagens, um den Lichtumformer zum Aufladen einer stark entladenen Batterie, unabhängig von der Beleuchtung, jederzeit einschalten zu können.

Niederspannungspunkte:

- 320 Zwei Kupplungspunkte parallel geschaltet, diese Leitung dient zur Übertragung der Beleuchtungsleistung für die beiden Beleuchtungskreise I und II und für das Richtungsschild des Triebwagens.
- 317 Zwei Kupplungspunkte parallel geschaltet, Rückleitung für den Beleuchtungsstrom-

kreis I und Richtungsschild des Triebwagens.

- 321 Zwei Kupplungspunkte parallel geschaltet, Rückleitung für den Beleuchtungsstromkreis II des Triebwagens.

- 340 Zwei Kupplungspunkte parallel geschaltet, zum Einschalten des Signallichtes, Fensterwischers, der Klarsichtscheibe, Signallampe für elektrisch gesteuerte Bremse, Sicherungsprüfeinrichtung und bei der Bauart 1937/40 zur Betätigung der Birka-Heizschütze.

- B Rückleitung der unter Kupplungspunkt 340 genannten Stromkreise.

Die Hochspannung führenden Kupplungspunkte 301 und 307 sind in der Mitte, die Niederspannung führenden Kupplungspunkte 312, 317, 320, 340 und — B am Rande angeordnet. Zur Vergrößerung der Kriechwege befindet sich in den Isolierpreßstücken, in denen die zwölf Buchsen bzw. Steckerstifte befestigt sind, zwischen den Hoch- und Niederspannungspunkten eine Nut. Ein Vertauschen der Zusatz- mit der Steuerstromkupplung ist nicht möglich. Da die Zusatzkupplung bei der niedrigen Spannung von 48 V

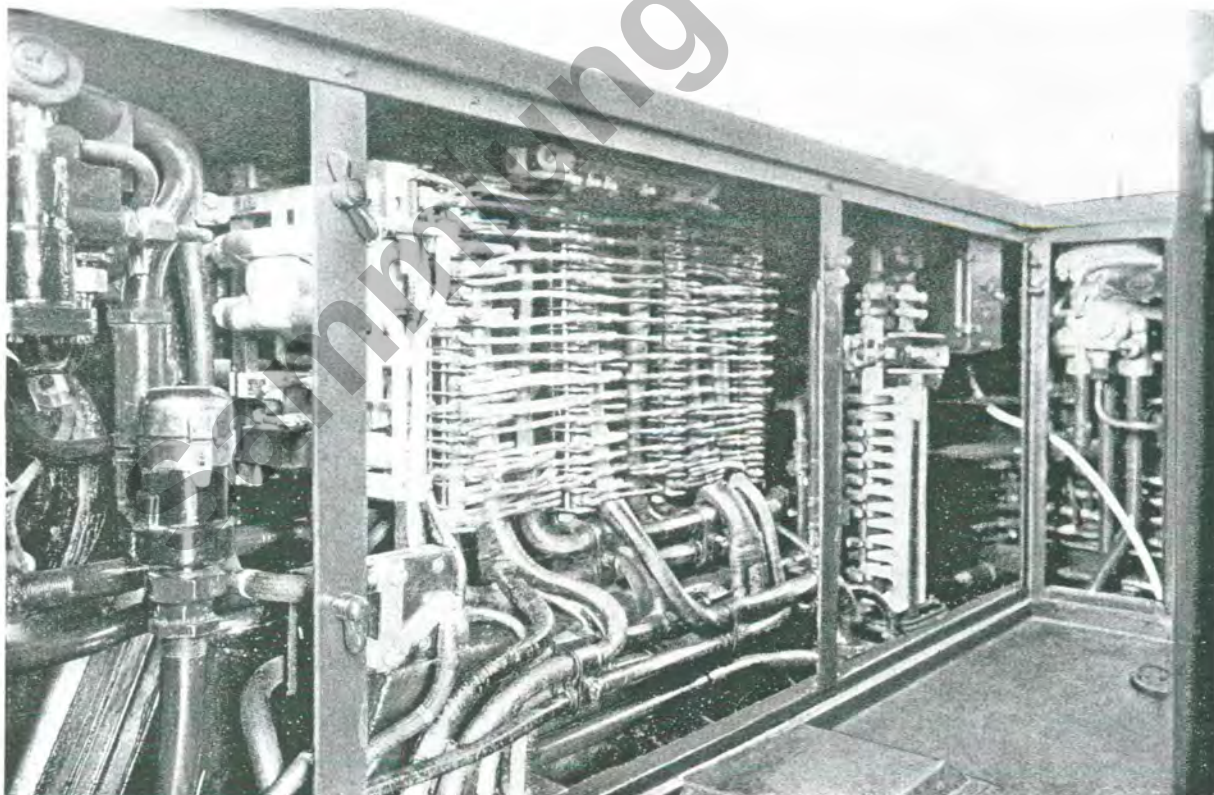


Bild 31 Führerstand, Hauptklemmenbrett

die Beleuchtungsleistung auf den Triebwagen zu übertragen hat, führen die Leitungen ziemlich hohe Ströme. Um keinen zu großen Spannungsabfall zu erhalten, wurden Kupplungspunkte parallel geschaltet und die Kupplungsleitungen selbst in NSFA $12 \times 6 \text{ mm}^2$ und NHSFA $12 \times 6 \text{ mm}^2$ ausgeführt.

d) Leitungen

Die Steuerstromkabel enden an jedem Wagenende an einem Klemmenbrett. Dieses Klemmenbrett befindet sich bei den Führerraumenden im Führerraum (Hauptklemmenbrett) (Bild 31), bei den Beiwagen in einem seitlichen Schaltschrank und an den Kurzkupplungsenden unter einer Sitzbank. An das Klemmenbrett sind auch die Anschlußleitungen des Steckerkabels und der Kupplungsdose und die Steuerstromzuleitungen zu den Apparaten angeschlossen. Die einzelnen Leitungen des Steuerstromkabels haben einen Kupferquerschnitt von 4 mm^2 und

sind für 2 kV Betriebsspannung isoliert (VDE Type NSFA). Alle Leitungen, mit Ausnahme der Stromabnehmerverbindungsleitung, also die Steuerleitungen, die Motoranschlußkabel und die Verbindungsleitungen der Anfahrwiderstände sind unter dem Wagen in einem gemeinsamen Kabelkanal verlegt und werden durch Schellen gehalten.

Die Stromabnehmerverbindungsleitung, die einen Querschnitt von 120 mm^2 Cu besitzt und als NSGAB-Leitung ausgeführt ist, ist in einem besonderen Stahlrohr verlegt.

Die Erdleitung der Apparate und Heizkörper ist eine isoliert verlegte blankgepolierte Kupferschiene von $30 \times 30 \text{ mm}^2$ Querschnitt. Bis zu dieser Schiene sind die einzelnen Erdleitungen isoliert verlegt, so daß die Isolation der einzelnen Steuerstromkreise nach Lösen der Anschlußschraube der Erdschiene nachgeprüft werden kann.

Vom Wagenkasten zum Drehgestell und vom

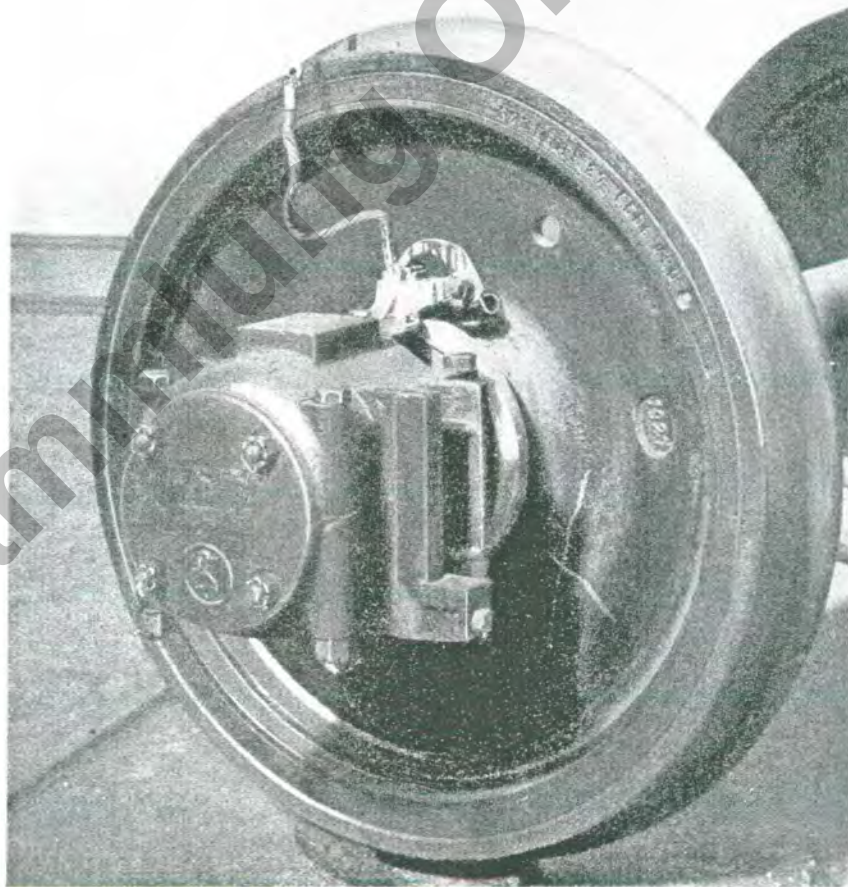


Bild 32 Radsatz mit Schleifring und Bürstenhalter

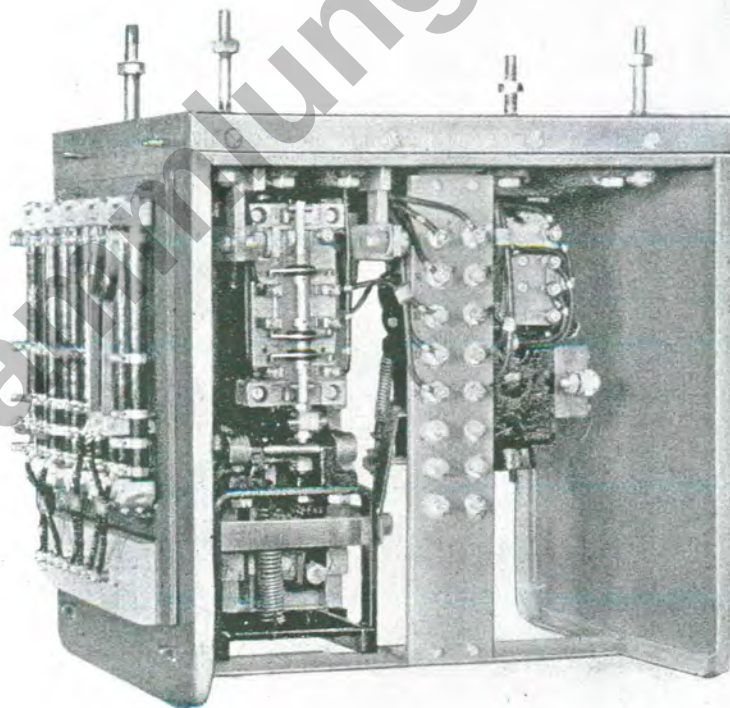
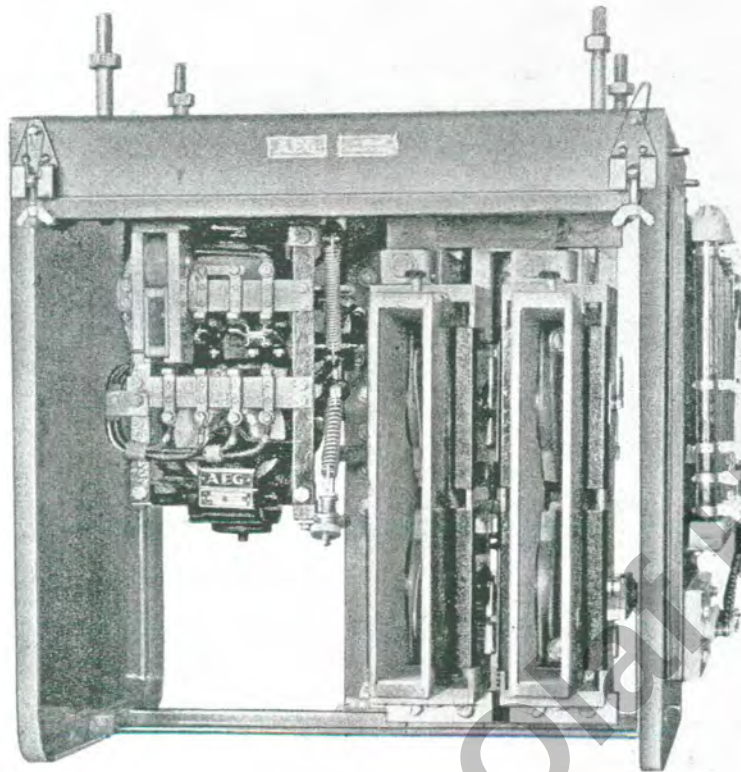


Bild 33 Hauptschütz und Überstromrelais

Motorgehäuse zum Drehgestell führen blanke Erdleitungen von 70 mm² Querschnitt. Die Achsrollenlager sind durch Schleifringe mit Bronzekohlen überbrückt, und zwar ist jede Achse mit einem Schleifring ausgerüstet (Bild 32).

4. Apparate der Zugsteuerung

a) Hauptschütz und Überstromrelais

Das Hauptschütz, das Überstromrelais und die zu diesen Apparaten gehörigen Steuerstromwiderstände sind in einem gemeinsamen Gehäuse eingebaut (Bild 33).

Das Hauptschütz (Bild 34) ist ein elektromagnetisch wirkendes Schütz, d. h. die Kontakte werden durch die Kraft eines mittels Gleichstrom erregten Magneten unmittelbar gegeneinander gepreßt.

Das Hauptschütz besitzt zwei Kontaktpaare. Beide führen jedoch nur auf der Parallelstellung Strom, während auf der Reihenstellung nur ein Kontaktpaar den ganzen Fahrmotorenstrom übernimmt. Jedes Kontaktpaar hat zur einwandfreien Löschung zwei Blasspulen. Jeder Kontakt besitzt ferner zwei Funkenführungshörner (d) (Bild 35).

Die beiden Kontaktpaare werden durch eine gemeinsame Zugspule (h) geschlossen, welche nach einem besonderen Verfahren in die gu-

eiserne Hülse eingelegt ist, so daß eine besonders gute Kühlung der Spule erfolgt und eine hohe Belastung derselben möglich ist.

Ein Lenker (i) schaltet gleichzeitig mit den Hauptkontakten über eine Zugstange (k) drei Hilfskontakte (g). Die Hilfskontakte (zwei Arbeits- und ein Ruhekontakt) dienen zur Steuerung des Schaltwerkmotors und für die Selbsthaltungsschaltung des Hauptschützes.

Das Hauptschütz ist an zwei, über dem Schütz angeordneten, umpreßten Rundisen im Hauptschützekasten isoliert aufgehängt.

Überstromrelais

Das Überstromrelais schützt die Motoren eines Triebwagens vor Überlastung, indem es bei Überschreitung der zulässigen Stromstärke den Steuerstrom zum Hauptschütz unterbricht. Das Überstromrelais meldet das Ansprechen nach dem führenden Führerraum und nach dem Führerraum seines Wagens und kann durch Fernbetätigung vom führenden Führerraum aus wieder eingelegt werden.

In zwei Lagerböcken 4 ist die Kontaktwelle 5 gelagert (Bild 36—38). Auf dieser Welle sind isoliert vier Kontaktfinger 6 befestigt, die in Betriebsstellung an vier Gegenkontakten 7 oben, bei Überstrom an vier Kontakten unten anliegen. Über die oberen Kontakte ab, cd sind die Zuleitungen zu der Magnetspule des Hauptschützes

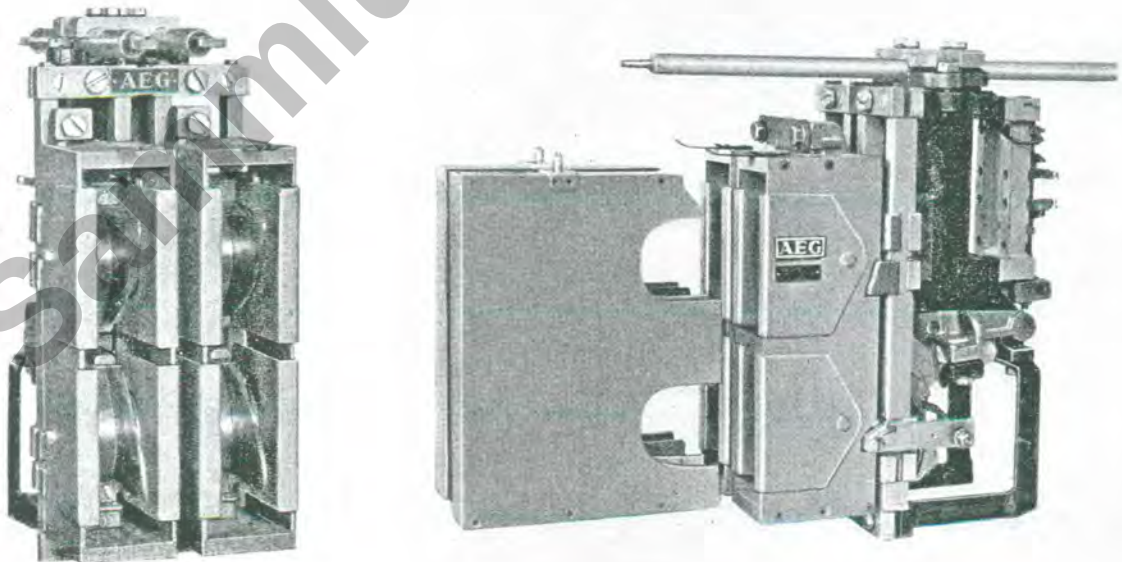


Bild 34 Hauptschütz

geführt. Das Hauptschütz schaltet ab, sobald die genannten Kontakte unterbrochen sind. Über die unteren Kontakte ef, gh sind die grüne Kennlampe und die rote Meldelampe sowie die Einrückspule 17 des Überstromrelais angeschlossen. Der letzte obere Kontakt ist mit einer

Blasspule 18 (Bild 37) versehen, um beim Ansprechen des Überstromrelais ein sicheres Abschalten des Hauptschützes zu gewährleisten.

Auf der Welle 5 ist ein dreiarmliger Hebel 8 aufgebracht. An einem Arm greift eine Feder 9 an, die die Kontaktfinger in der Normallage

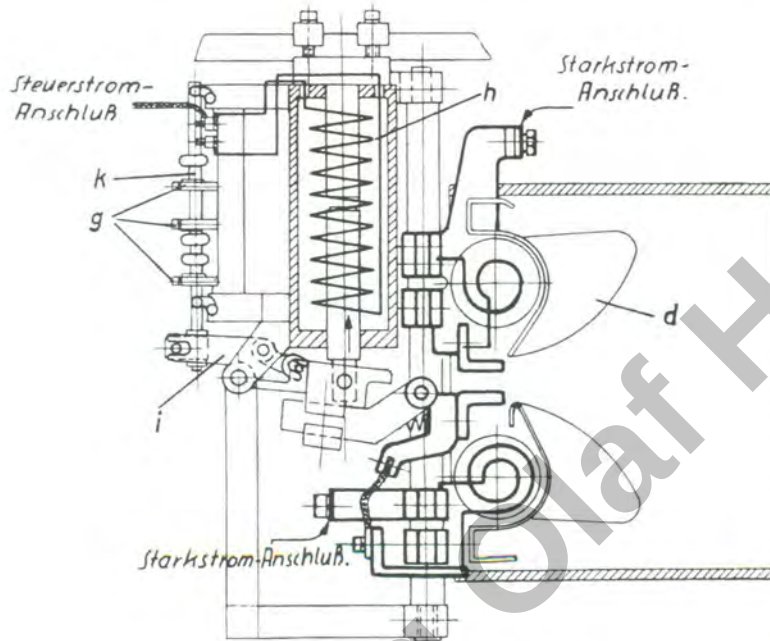


Bild 35 Hauptschütz, Prinzipskizze

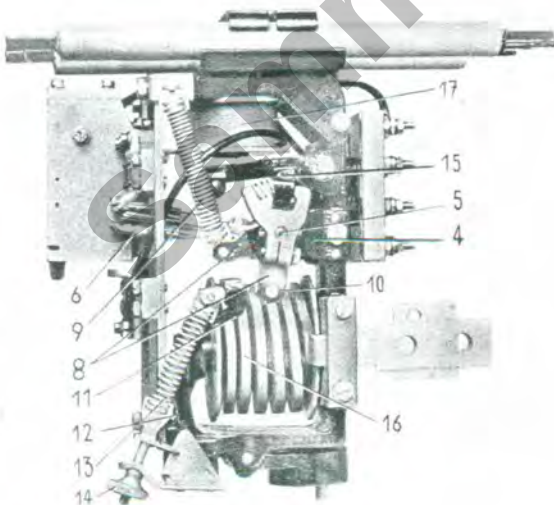


Bild 36 Überstromrelais, Seitenansicht

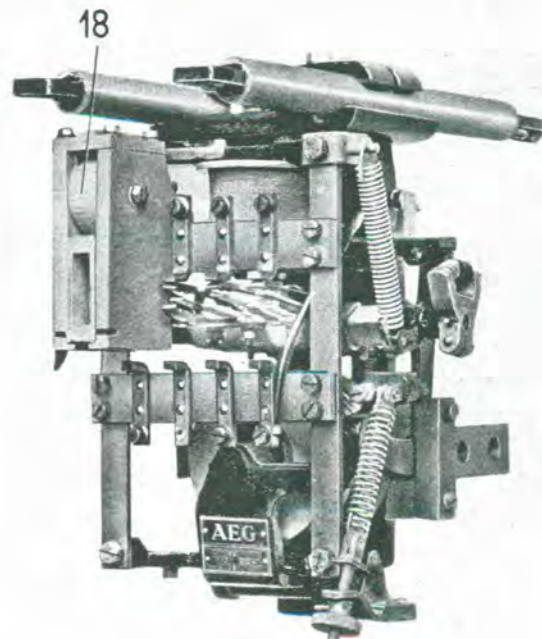


Bild 37 Überstromrelais, Ansicht von vorn

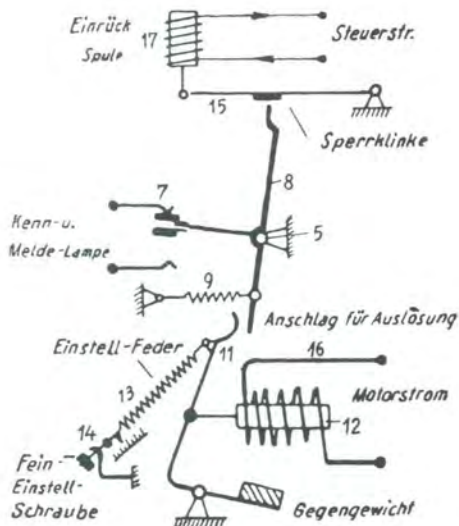


Bild 38 Prinzipskizze des Überstromrelais

gegen die oberen vier Kontakte 7 drückt. Der zweite Arm des Hebels trägt eine Rolle 10, die als Anschlag dient. Gegen diese Rolle schlägt mittels einer Stellschraube der Hebel 11 des Ankers 12. Dieser wird durch eine Feder 13 von dem Magneten 16 abgezogen. Die Auslösestromstärke wird durch eine Stellschraube 14 eingestellt. Der dritte Arm des Hebels 8 hat eine Nase, die in eine Verklüpfung auf einem im oberen Teil des Auslösers ange-

brachten Hebel 15 dann eingreift, wenn die Welle 5 durch Anziehen des Ankers 12 der Starkstromspule 16 gedreht wird; es werden dann die Finger 6 von den oberen Kontakten ab, cd abgehoben, an die unteren Kontakte ef, gh gelegt und in dieser Lage durch die Einklinkung festgehalten. Der Anker des Hebels 15 kann durch die Einrückspule 17 angezogen werden, wodurch die Verklüpfung des Hebels 8 wieder aufgehoben wird.

Die Betätigung dieser Spule erfolgt mittels des Steuerstromschalters S (Stellung Ü).

b) Nockenschaltwerk

Das Nockenschaltwerk ist gegenüber den früheren Ausführungen vollkommen umgestaltet worden. In einem gemeinsamen Gehäuse sind nunmehr der Nockenschaltwerksantrieb mit Antriebsmotor und Sicherung, die Nockenwalze mit 17 Nockenschützen, die Nockenhilfswalze mit 5 Steuerstromschützen, das Stromspannungsrelais, bei der Bauart 1935/36 der Stromwächter (Fortschaltrelais) sowie die zu diesen Apparaten gehörigen Steuerstromwiderstände untergebracht (Bild 39). Bei der Bauart 1937/40 ist an der Stelle, wo der Stromwächter saß, ein Sperr-Relais eingebaut worden (Bild 40).

Der Nockenschaltwerksantrieb wurde von den Triebwagen der Bauart 1932 (Wannsee)

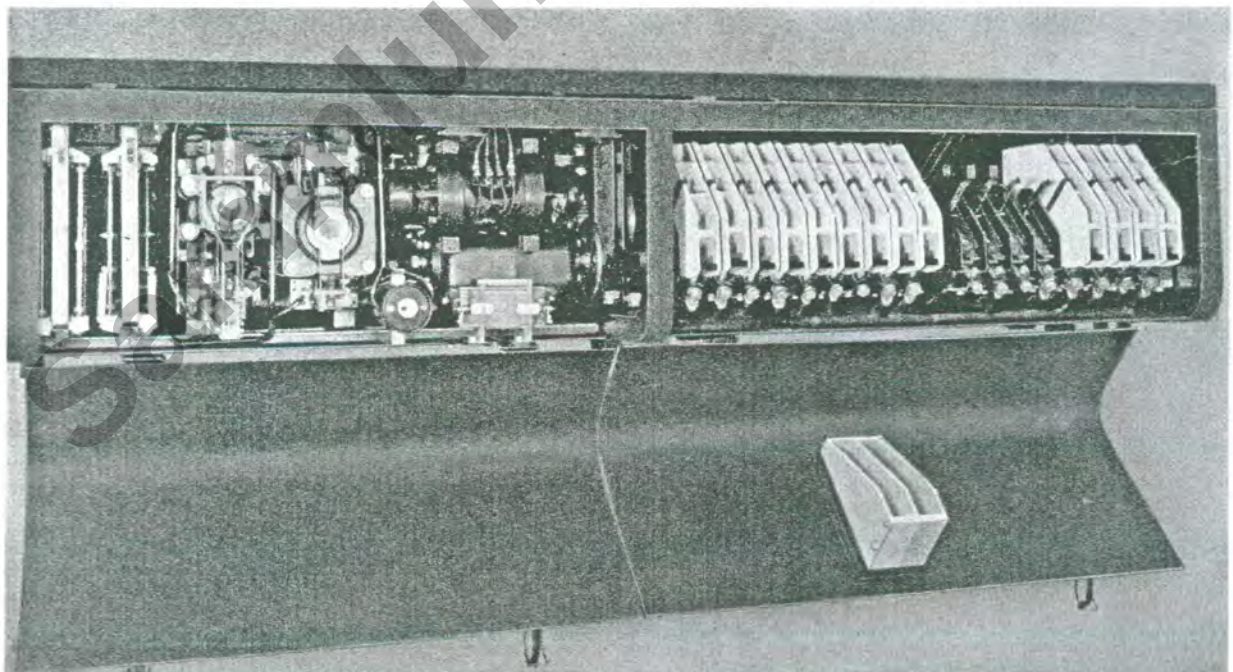


Bild 39 Nockenschaltwerk, Bauart 1935/36

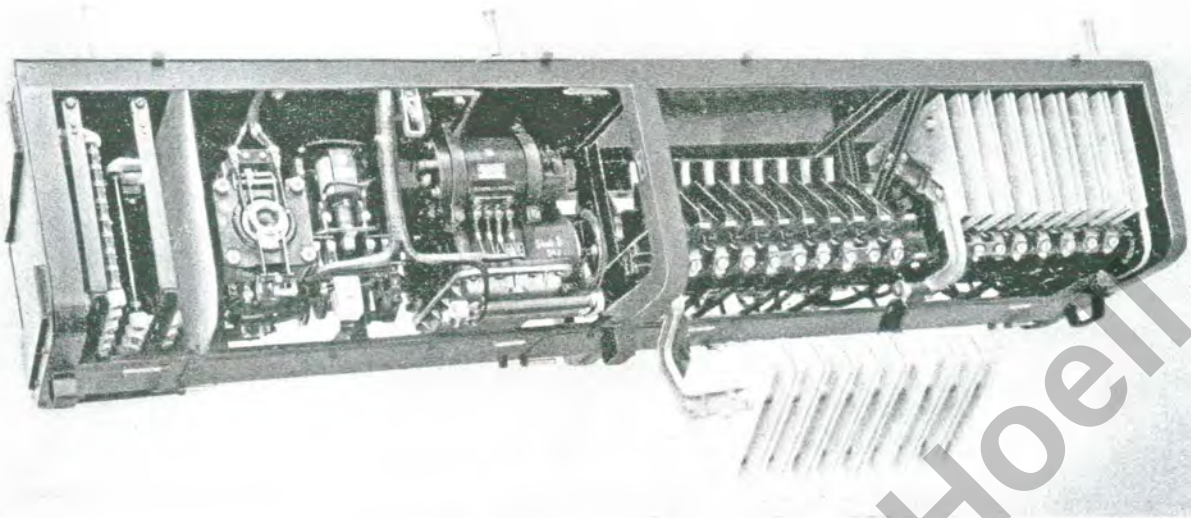


Bild 40 Nockenschaltwerk, Bauart 1937/40

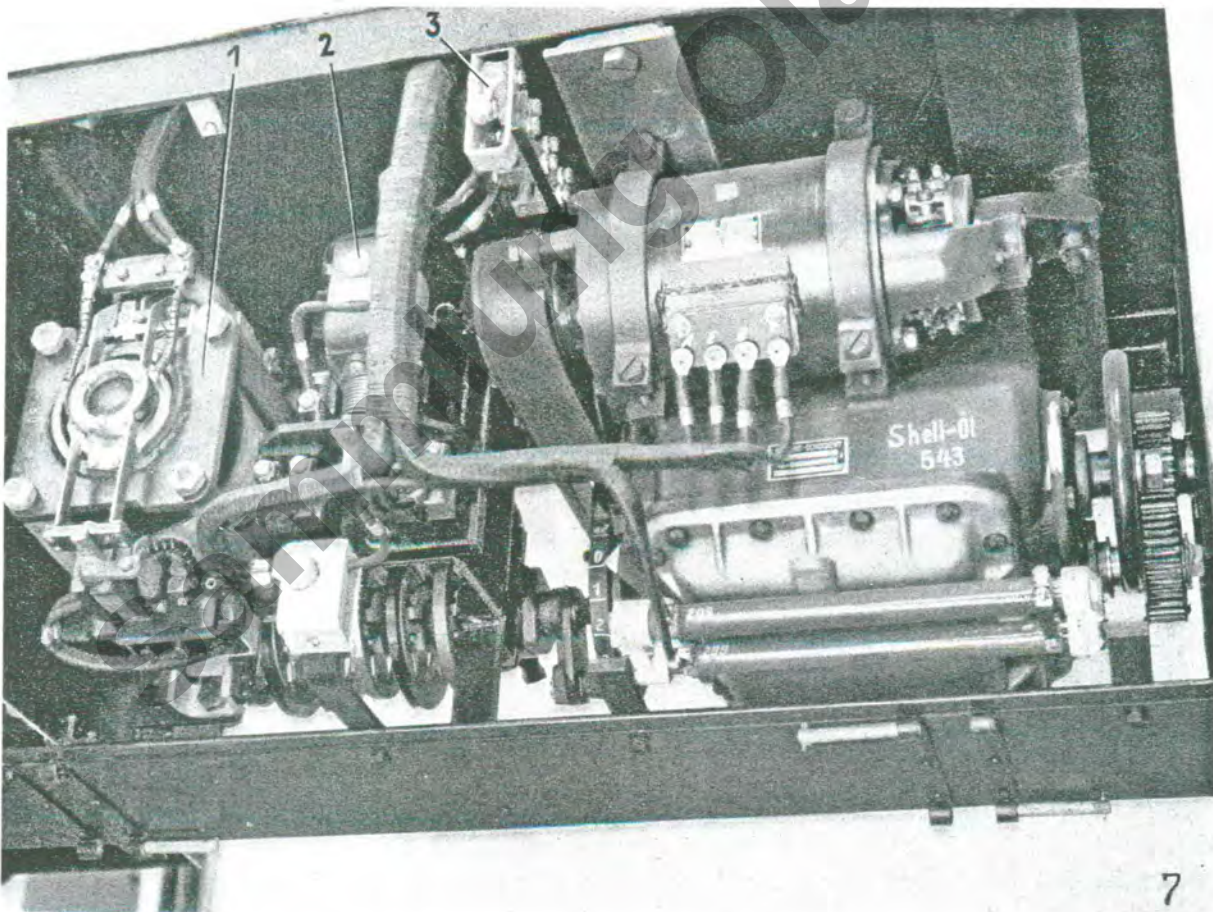


Bild 41 Nockenschaltwerksantrieb, Ansicht von vorn

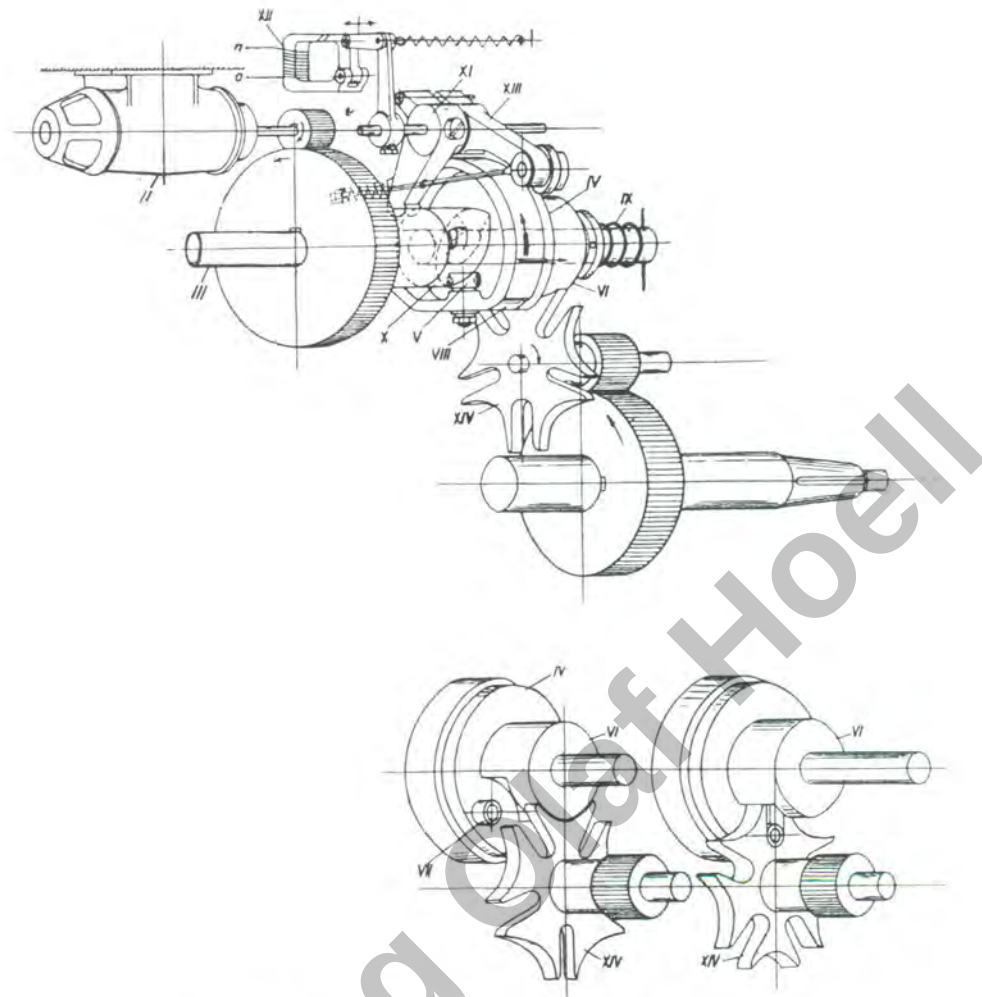


Bild 42 Nockenschaltwerkanschl. Prinzipskizze

übernommen, wobei nur der b—i-Kontakt für die Betätigung der Zugspule des früheren Fortschaltrelais entfallen ist.

Der Antrieb besteht im wesentlichen aus dem Hauptstrommotor II von 0,26 kW Leistung, einem Zwischengetriebe und einem Malteserkreuz, das über ein Vorgelege die Nockenschaltwalze betätigt (Bild 41 und 42).

Der Schaltmotor treibt über ein im Schaltbild nicht dargestelltes doppeltes Vorgelege die Welle III an. Auf der Welle III sitzt, mit der Welle gekuppelt, aber axial verschiebbar, der Mitnehmer-Zylinder IV mit der Rolle V, der Sperrscheibe VI, dem Mitnehmer VII und der Sperrnockenscheibe VIII. Ferner sitzt auf der Welle III frei drehbar, aber nicht axial verschiebbar, eine Kurvenmuffe X, deren zum Mitnehmer-Zylinder gerichtete Stirnseite als ansteigende und wieder abfallende Kurve ausgebildet ist. Beim Leerlauf des Schaltwerkes liegt

die Rolle V des Mitnehmer-Zylinders unter dem Druck der Feder IX am niedrigsten Punkt der Kurvenmuffe an, die dadurch mitgedreht wird. Die Kurvenmuffe X kann durch die Klinke XI, die sich gegen einen auf ihrem Umfang befindlichen Nocken legt, festgehalten werden. Die Klinke XI wird durch die Spule XII angezogen, die Spannung erhält, wenn das Schaltmotorschütz angezogen hat und der Kontakt d—e des Fortschaltrelais geschlossen ist. Dadurch daß die Kurvenmuffe X festgehalten wird, die Welle mit dem Mitnehmer-Zylinder IV sich aber weiter dreht, rollt die Rolle V auf dem ansteigenden Kurventeil der Muffe X entlang und schiebt den Mitnehmerzylinder gegen die Kraft der Feder IX nach rechts. Wenn sich der Mitnehmer-Zylinder um 135° gegenüber der Kurvenmuffe gedreht hat, hat er seine Endlage erreicht. Er bleibt während einer weiteren Drehung von 90° in dieser Lage und geht dann in die Anfangslage

zurück. In der Endlage hat sich die Sperrscheibe VI, die bisher das Malteserkreuz XIV sperrte, soweit aus der Ebene des Malteserkreuzes entfernt, so daß sich dasselbe in einer Aussparung der Sperrscheibe frei drehen kann. Die Mitnehmerrolle VII greift jetzt in einen Schlitz des Malteserkreuzes ein und dreht dieses eine Teilung weiter. Zwischen Malteserkreuz und Schaltwalze befindet sich ein Zahnradvorgelege, dessen Übersetzung so gewählt ist, daß bei der Drehung des Malteserkreuzes um eine Teilung die Schaltwalze genau um eine Stufe verstellt wird. Solange also die Klinke XI gegen die Kurvenmuffe X gedrückt wird und diese festhält, wird eine hin- und hergehende Bewegung des Mitnehmer-Zylinders IV erzielt und durch den dadurch bedingten zeitweisen Eingriff der Mitnehmerrolle in das Malteserkreuz wird die Schaltwalze während je einer Umdrehung der Welle III um je eine Stufe weitergeschaltet.

Die Drehzahl des Schaltmotors und damit die Schaltgeschwindigkeit des Schaltwerks wird durch einen parallel zum Anker des Schaltmotors liegenden Widerstand eingestellt. Die Schaltzeit für die Stufen 1 bis 13 der Schaltwalze soll bei Leerschaltungen und 750—800 V Betriebsspannung 4—6 sec betragen.

Der Schaltmotor ist gegen Überlastung durch eine besondere Sicherung von 2,5 Amp Nenn-

strom geschützt, die im Antriebskasten untergebracht ist.

Auf der Antriebsseite des Nockenschaltwerkes befinden sich noch die Steuerstrom-Hilfsnockenschalter a, b, c, d, e und bei der Bauart 1937/40 der Hilfsnockenschalter f (Bild 43).

Die einzelnen Nockenschütze sind Schalter, welche durch eine Feder a (Bild 45) eingelegt werden, während das Ausschalten zwangsläufig durch die Kurvenscheiben b der Nockenwalze erfolgt, so daß ein Hängenbleiben dieser Schütze nicht denkbar ist. Die Nockenschütze wurden mit kräftigen Blasspulen c versehen (Bild 44 und 45).

Die einzelnen Nockenschütze selbst sind auf Schienen, die mit Isolationsmaterial umpreßt sind, so in das Gehäuse eingesetzt, daß sie nach Lösen einiger leicht zugänglicher Schrauben einzeln aus dem Rahmen ausgebaut werden können. Die Zahl der Nockenschütze für die Schaltung der Fahrmotoren ist die gleiche geblieben. Nur das Nockenschütz H zur Herstellung der Brückenschaltung (beim Überschalten von Reihe auf Parallel) ist durch ein zweites Schütz H I verstärkt worden. Die Funkenkamine der einzelnen Schalter liegen wiederum innerhalb der Schutzhaube. Nur die Kamine der beiden Brückenschalter H und H I sind durch die Öffnung des Schutzkastens hindurchgeführt, so daß diese Schütze direkt nach außen blasen. Die Nocken-

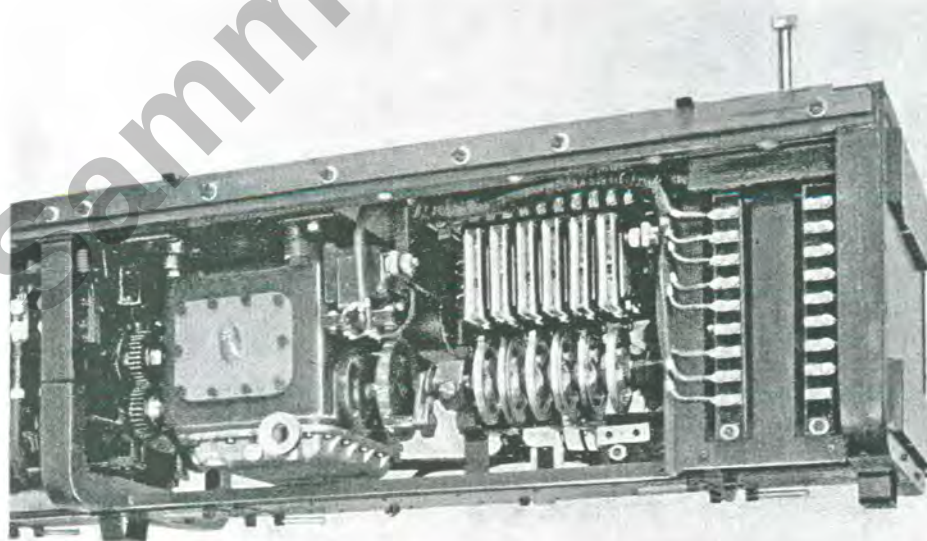


Bild 43 Nockenschaltwerksantrieb, Rückseite

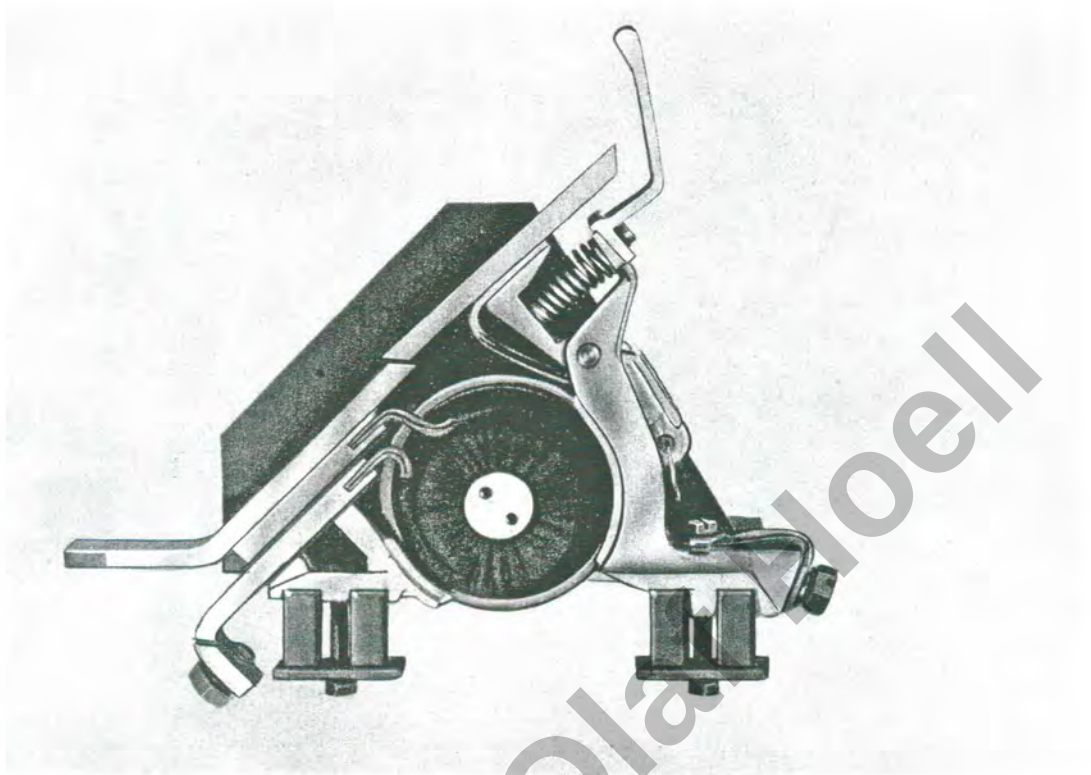


Bild 44 Nockenschalter

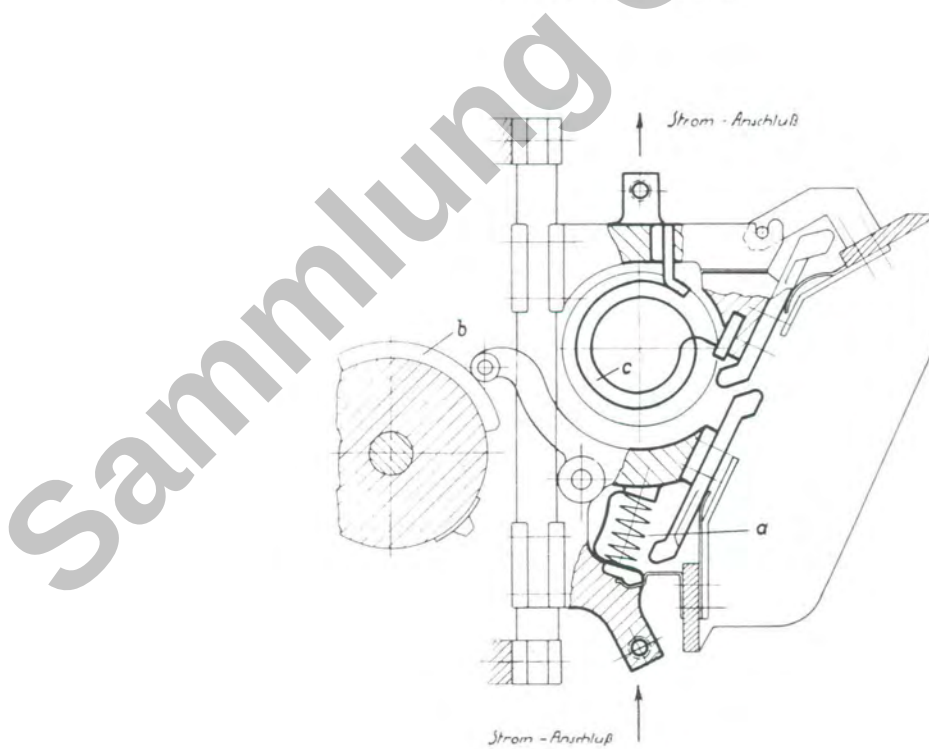


Bild 45 Nockenschalter, Prinzipskizze

walze ist an den beiden Enden in Rollenlagern gelagert und wird in der Mitte durch ein Gleitlager unterstützt. Die Welle ist eine mit Isolierstoff umpreßte Sechskantwelle, auf der die Nockenscheiben und eine Sperrscheibe aufgesetzt sind.

c) Stromabhängiges Spannungsrelais

Das stromabhängige Spannungsrelais ersetzt das bei den früheren Bauarten eingebaute Nullspannungsschutz. Es ist im Nockenschaltwerkgehäuse eingebaut (Bild 41 [1], Seite 39). Das stromabhängige Spannungsrelais hat keinen Eisenanker, sondern ist als elektrodynamisch wirkendes Relais gebaut (Bild 46). In einem ringförmigen Magnetfeld, das durch den Motor-

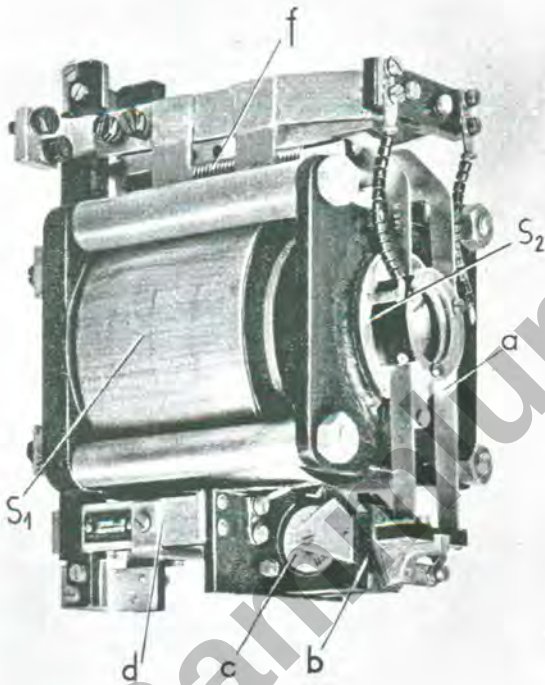


Bild 46 Stromabhängiges Spannungsrelais

strom in der Starkstromfeldspule S_1 erzeugt wird, schwingt die sogenannte Schwingspule S_2 . Dieselbe schwingt an einem Anker a , der mit möglichst geringen Massen konstruiert und im Hinblick auf kleine Bewegungswiderstände in Schneiden gelagert ist. Die Schwingspule S_2 erhält vom Richtungswechsler her Spannung. Ist die Magnetspule vom Fahrstrom erregt, und

wird gleichzeitig die Schwingspule von einem Strom bestimmter Richtung durchflossen, so wird die Schwingspule angezogen und der Anker schließt den Kontakt b für die Selsthalteschaltung des Hauptschützes. Wird infolge des Ausbleibens der Spannung die Schwingspule oder bei Unterbrechung des Motorstromes die Magnetspule stromlos, so wird infolge des Fehlens der elektrodynamischen Kräfte zwischen den Spulen der Anker a durch die Feder f sofort zurückgeholt und der Kontakt b unterbricht die Steuerleitung. Dreht sich aber die Stromrichtung in einer Spule um, wie es der Fall ist, wenn am Stromabnehmer die Spannung wegbleibt, und deshalb die Motoren bis zum Abfallen des Hauptschützes als Generatoren arbeiten, so wird die Schwingspule abgestoßen und somit die Wirkung der Rückzugsfeder im Sinne einer beschleunigten Unterbrechung am Kontakt b unterstützt.

An dem Schaltkontakt des Relais ist Funkenlöschung durch Blässpule und Kondensator vorhanden.

Um das Schaltwerk hinsichtlich des Durchschaltens auch ohne Motorstrom prüfen zu können, ist am Schaltwerk ein Kontakt (Bild 41 [3]) angebracht, der sich mit dem Öffnen der Abdeckkappe selbsttätig schließt. Dieser Umgehungshilfskontakt stellt bei geöffnetem Nockenschaltwerk, ebenso wie sonst das Stromspannungsrelais, die Erdverbindung für den Haltestrom der Hauptschützspule her, weil das Stromspannungsrelais ohne Fahrmotorenstrom nicht anzieht.

d) Stromwächter

Bei den Bauarten 1935/36 befindet sich der Stromwächter im Gehäuse des Schaltwerkes. Um ein leichteres Einstellen der Fortschaltstromstärken zu ermöglichen, wurde der Stromwächter bei der Bauart 1937/40 wieder im Führerstand untergebracht. Der Stromwächter hat den gleichen Zweck wie bei den bisherigen Bauarten das Fortschaltrelais. Er gibt den nächsten Schalttakt, nachdem der Strom der Fahrmotoren auf einen bestimmten Wert (Fortschaltstrom) abgeklungen ist. Diese Fortschaltströme betragen bei den 80 km-Zügen

- a) kleine Beschleunigung . . . 325 A
- b) große Beschleunigung . . . 415 A
- c) Überschaltstromstärke
von Stufe 8 nach X . . . 270 A

120 km-Zügen

- a) kleine Beschleunigung . . . 550 A
- b) große Beschleunigung
auf den Reihenstufen . . . 550 A
auf den Parallelstufen . . . 680 A
- c) Überschaltstromstärke
von Stufe 8 nach X . . . 325 A

Der Stromwächter hat wie das stromabhängige Spannungsrelais keinen Eisenanker, sondern ist ebenfalls als elektrodynamisch wirkendes Relais gebaut (Bild 47 und 48). In einem ringförmigen Magnetfeld, das durch den Motorstrom in der Starkstromfeldspule s_1 erzeugt wird, schwingt die Schwingspule, welche von den beiden Spulenteilen s_2 und s_3 gebildet wird. Der Schwingspulenteil s_2 ist ebenfalls von einem Zweig des Motorstromes durchflossen. Bei einer Änderung des Motorstromes ändert sich also nicht nur das Feld der Magnetspule, sondern auch die Amperewindungszahl der Schwingspule. Gleichzeitig ist beim mechanischen Aufbau des Ankers auf leichtes Gewicht und auf geringste Reibungswiderstände geachtet worden. Das elektrodynamische Prinzip, verbunden mit der eigentümlichen konstruktiven Durchbildung führen dazu, daß das Anziehen und Abfallen des Ankers (a) und damit das Öffnen und Schließen des

Steuerstromkontaktes (b), welcher den Schaltwerksantrieb mit der Schaltwalze kuppelt, mit größter Gleichmäßigkeit bei der gewollten Fortschaltstromstärke erfolgt. Die früher bei elektromagnetisch arbeitenden Stromwächtern erforderliche Zugspule erübrigt sich. Der Schwingspulenteil s_3 wird vom Fahrshalter her über einen Steuerstromkontakt der Steuerstromnockenwalze erregt, und zwar nur auf der Stufe 8, wodurch die besondere, vom übrigen Fortschaltstrom abweichende Stromstärkenempfindlichkeit des Stromwächters für das Überschalten von Reihen- auf Parallelstellung der Motoren eingestellt wird.

Die geschilderte Wirkungsweise gilt für die kleine Beschleunigungsstufe. Auf der großen Beschleunigungsstufe (erhöhte Anfahrstromstärke) wird vom Fahrshalter her die Spule des Magneten s_4 erregt, dadurch wird die Feder f_2 zusammengepreßt, so daß das Gestänge c durch die Feder f_3 sich so lange in der Richtung auf den Anker a zubewegt, bis die Nase d gegen den Anker drückt. Die Feder f_3 unterstützt dann die Rückzugskraft der Feder f_1 . Es muß somit ein größerer Fahrmotorenstrom über das Relais

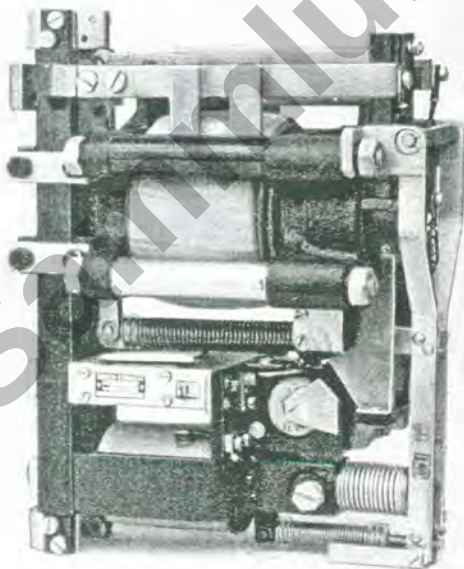


Bild 47 Stromwächter

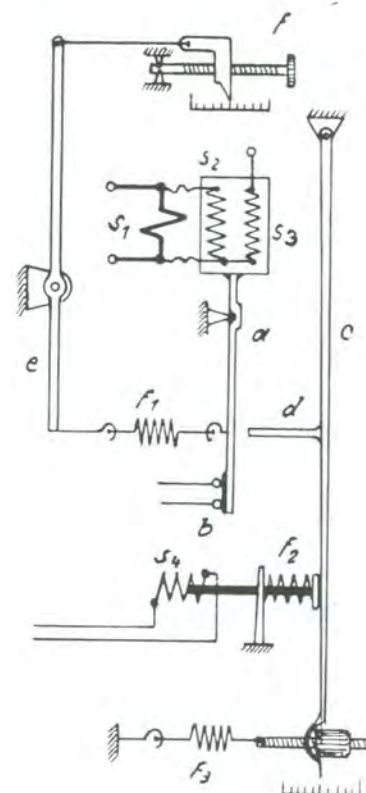


Bild 48 Stromwächter, Prinzipskizze

fließen, um zwischen Magnet- und Schwingspule die nötigen Kräfte zur Überwindung der erhöhten Federrückzugskraft des Ankers zu erzeugen. Mittels der Einstellvorrichtung f wird die Feder f_1 für die kleine Beschleunigung einreguliert. Ebenso kann zur Einstellung der großen Beschleunigung die Spannung der Feder f_2 verändert werden.

Der Stromwächter für die Züge mit 120 km/h ist ebenso gebaut wie der für die 80 km-Züge, jedoch sind die Spulen für andere Ströme gewickelt. Magnetspule s_1 , Schwingspule s_2 und Feder f_1 sind, wie schon erwähnt, für einen Fortschaltstrom von 550 Amp. abgestimmt, die Spule s_3 sorgt für das Überschalten von Serien- auf Parallelstellung bei 325 Amp. Die Feder f_2 ist so gebaut, daß der Wagenstrom auf 680 Amp. steigen muß, um ihre zusätzliche Zugkraft zu überwinden. Durch eine entsprechende Schaltungsänderung an der Steuerwalze des Nockenschaltwerkes kommt jedoch die Zusatzfeder f_3 erst auf Parallelstellung zur Wirkung.

Der Kontakt b des Stromwächters ist zur sicheren Lösung bei der hohen Steuerspannung mit Blasspule und parallel zur Unterbrechungsstelle gelegten Kondensator versehen.

e) Sperr-Relais

Wie schon erwähnt, wurde der Stromwächter bei der Bauart 1937/40 nicht in das Nockenschaltwerk, sondern in den Führerstand eingebaut. An der gleichen Stelle im Nockenschaltwerk wurde nun bei der Bauart 1937/40 ein Sperr-Relais vorgesehen (Bild 41 [2], Seite 39). Dieses Sperr-Relais (Bild 49) hat die Aufgabe, wenn das Hauptschütz aus irgendeinem Grunde, entweder durch mechanische Verklebung oder Festbrennen der Kontakte nicht abschaltet, das Abschalten des Motorstromkreises durch das Schaltwerk zu erzwingen. Das Sperr-Relais ist so in die Schaltung eingefügt, wie auf Seite 19 bereits beschrieben, daß es mit dem Hauptschütz gleichzeitig aus- und einschaltet. Bei schadhaftem Hauptschütz bringt der Schaltwerk-antrieb unabhängig von der Stellung des Hauptschützes das Schaltwerk über einen besonderen Kontakt an der Hilfsschaltwalze nicht in die Ruhestellung 1, sondern in die Stellung 0. Die Schaltwalze kann erst wieder in die Stellung 1 gebracht werden, wenn der Schaden am Hauptschütz beseitigt ist. Da bei schadhaftem Hauptschütz der Motorenstrom nicht abgeschaltet

wird und somit ein Weiterschalten des Schaltwerkes vom Stromwächter abhängig ist, wird der Schaltwerksantrieb durch einen besonderen Kontakt am Sperr-Relais vom Stromwächter unabhängig gemacht. Das Schaltwerk kann nun mit der Leerlaufgeschwindigkeit in die 0-Stellung gebracht werden.

Das Sperr-Relais besteht aus einer Spule mit einem Magnetkern, der mittels Feder aus der Spule herausgedrückt wird. Am Ende des Kernes ist eine Kontaktplatte befestigt. Diese Kontaktplatte öffnet oder schließt die auf der Grundplatte angeordneten Steuerstromkontakte.

f) Richtungswender

Der Richtungswender dient zum Umkehren der Stromrichtung in den Erregerwicklungen der Motoren zwecks Änderung ihrer Drehrichtung.

Auf der mit Isoliermaterial umpreßten Welle 1 des Richtungswenders (Bild 50 und 51) sind vier Motorstromkontakt-Segmente 2 aufgeklemmt. Von jedem Kontaktsegment führt eine

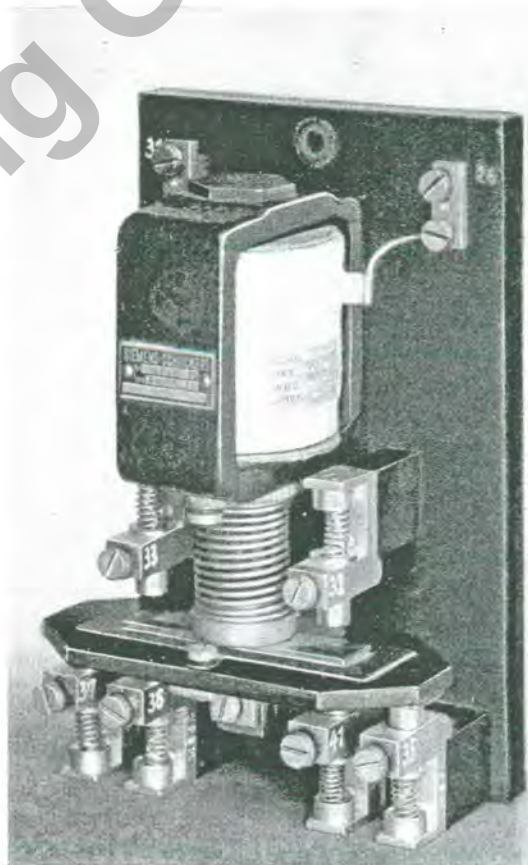


Bild 49 Sperr-Relais

Flachkupierlitze 3 zu den Anschlußklemmen 4. Auf zwei Klemmenleisten 5 befinden sich die Motorstromkontaktfinger 6. Bei jedem der vier Motorstromkontakte sind vier Kontaktfinger parallel geschaltet.

Neben den Motorstromkontakten ist der elektromagnetische Antrieb 7 angeordnet. Der Antrieb besteht aus zwei Magnetspulen 8, die auf einem gemeinsamen Kern 9 arbeiten. Dieser Magnetkern ist mit der Welle gekuppelt. Der der

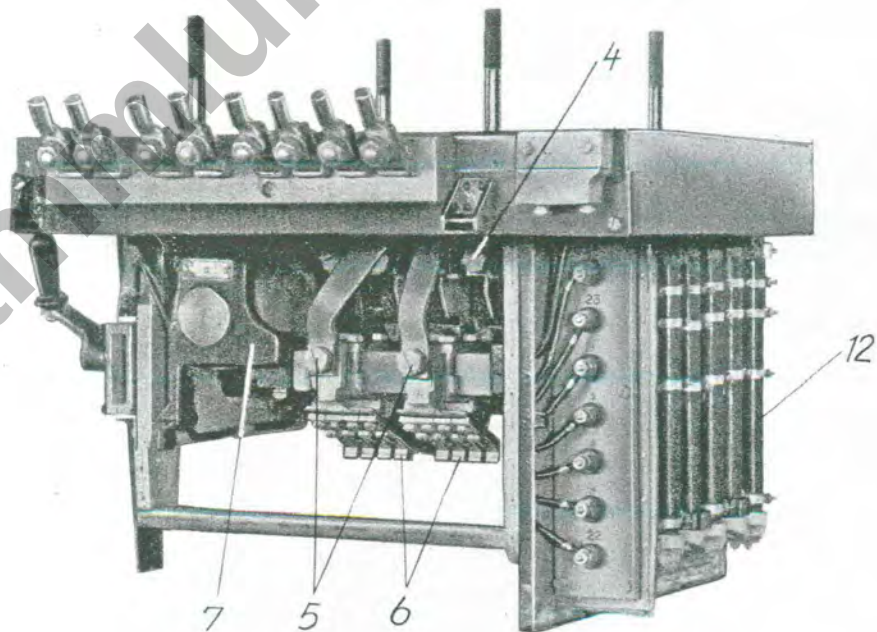
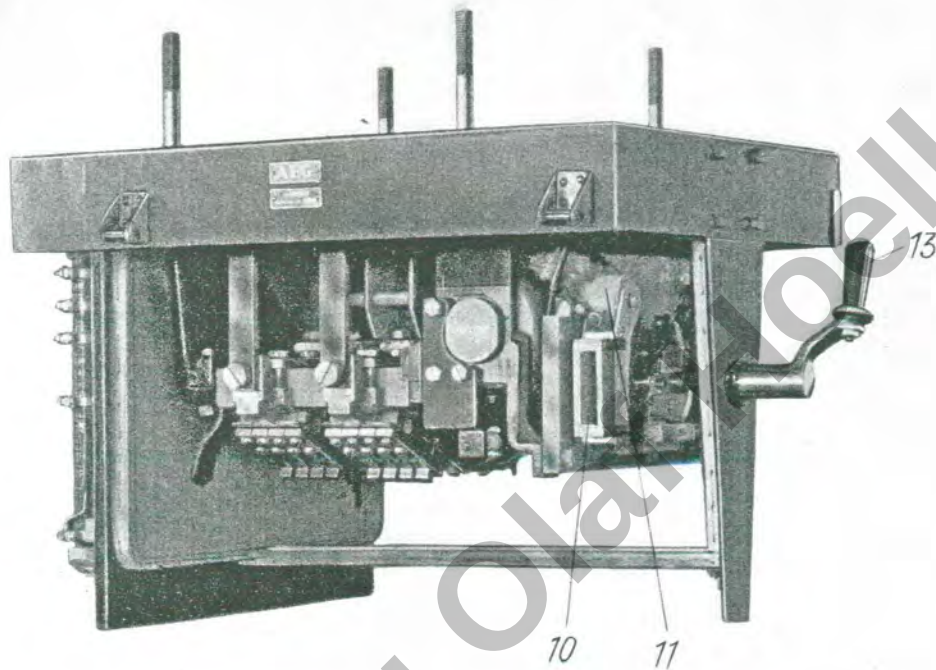


Bild 50 Richtungswender

jeweiligen Fahrtrichtung entsprechende Magnet bleibt angezogen, solange der Fahrschalterknopf im führenden Triebwagen gedrückt ist.

Die Betätigung der Magnetspulen erfolgt durch neben dem Antrieb angeordnete Steuerstromkontakte 10. Diese Steuerstromkontakte sind mit Blasspulen 11 ausgerüstet. Die zugehörigen Steuerstromwiderstände 12 sind im gleichen Gehäuse untergebracht.

Bei Versagen des elektromagnetischen Antriebes kann der Richtungswender durch einen seitlichen Handgriff 13 von Hand betätigt wer-

den. Der Richtungswender wird in seinen Endstellungen durch Rasten festgehalten.

g) Wagenhauptsicherung

Zum Schutz der Motoren und der Schaltapparate ist jeder Triebwagen mit einer Wagenhauptsicherung ausgerüstet (Bild 52 und 53). Die Sicherung ist am Ende des Triebwagens unter dem Wagenfußboden isoliert befestigt und an die Stromabnehmerverbindungsleitung angeschlossen. Die für eine Nennstromstärke von 800 A bemessene Sicherung besitzt einen offenen Schmelz-

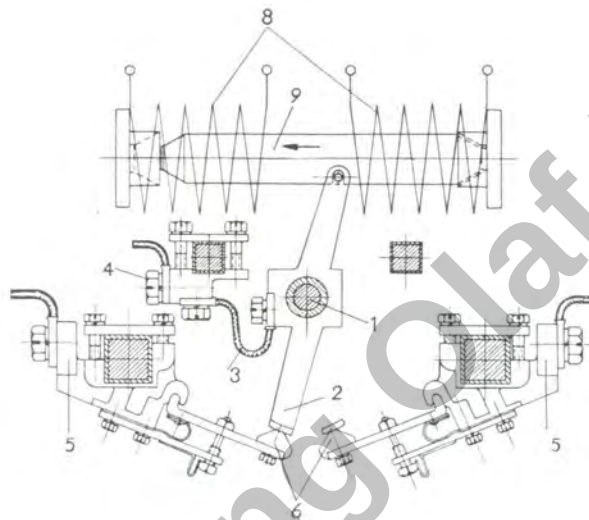


Bild 51 Richtungswender, Prinzipskizze

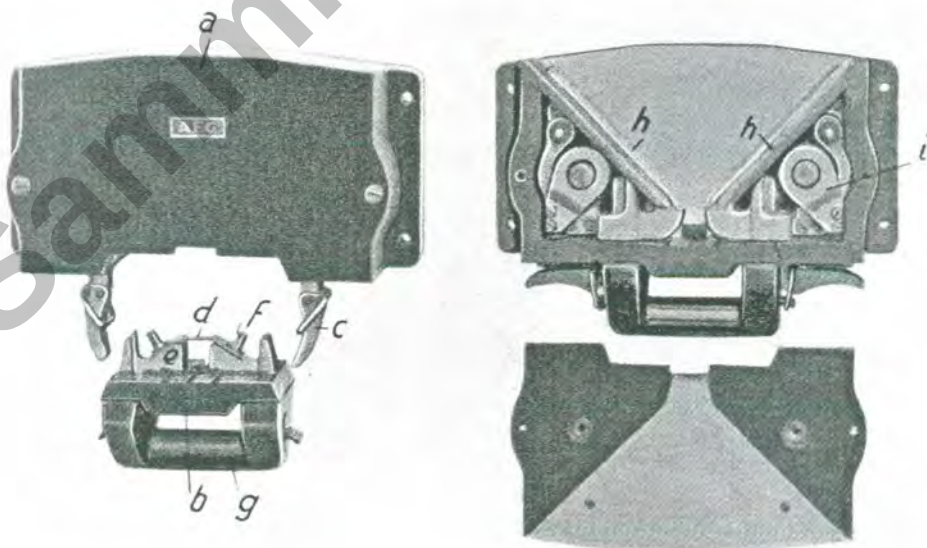


Bild 52 Wagenhauptsicherung

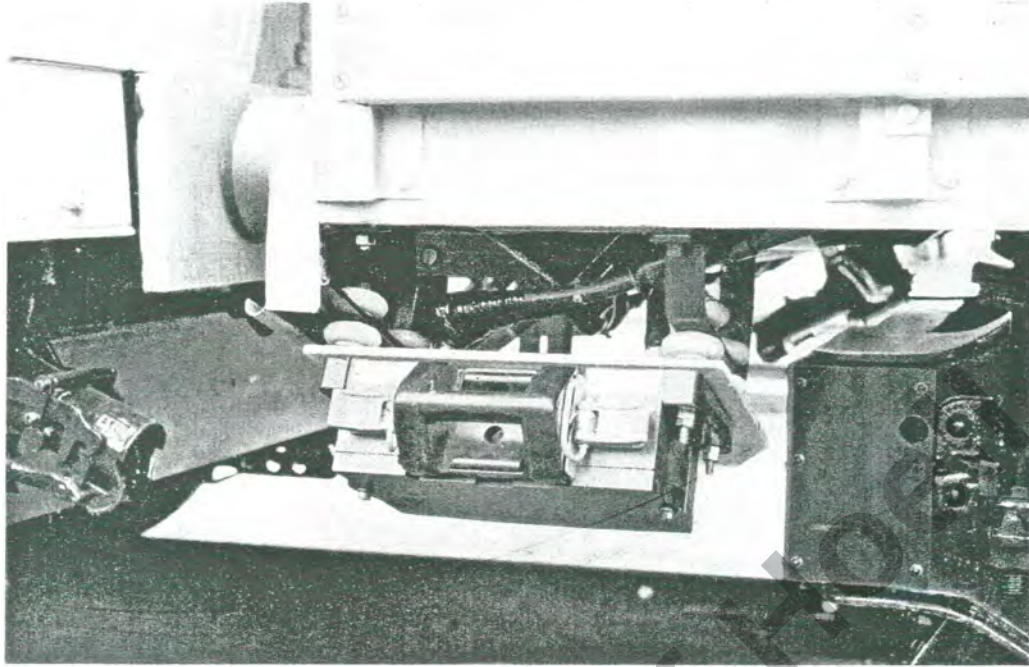


Bild 53 Wagenhauptsicherung, angebaut

streifen aus Kupfer oder Aluminium. Der beim Durchbrennen der Sicherung entstehende Lichtbogen wird durch Funkenhörner und magnetische Blasung in den Raum nach Gleismitte zu ausgeblasen. Die Sicherung besteht aus dem Gehäuse a und dem Einsatz b. Beide bestehen aus Tenacit (gummifreier Isolierstoff). An dem Einsatz wird mittels Klemmschrauben f die Wagen-sicherung d befestigt. Der Raum zwischen den Funkenhörnern ist mit Asbestschiefer ausgekleidet; dahinter liegen vollkommen mit Tenacit umgeben die Polplatten der Blasung. Die geredeten Teile des Wagenkastens sind im Bereich des Lichtbogens durch eine Asbestschieferplatte abgeschirmt.

benutzt, um zu verhüten, daß der Wagenabschalter versehentlich unter Strom ausgeschaltet wird.

b) Wagenabschalter

Der Wagenabschalter (Bild 54) dient dazu, die Steuerung und damit die Motoren eines Wagens außer Betrieb zu setzen, ohne den Betrieb der übrigen Wagen des Zuges zu beeinträchtigen.

Er besteht aus der Kontaktwalze 1 sowie zwei Fingerleisten für die Kontaktfinger 3. Der Schalter besitzt sechs Steuerstromkontakte, mit denen die Steuerleitungen zu den Schaltapparaten unterbrochen werden können. Zur Betätigung wird der Fahrschalterschlüssel 2

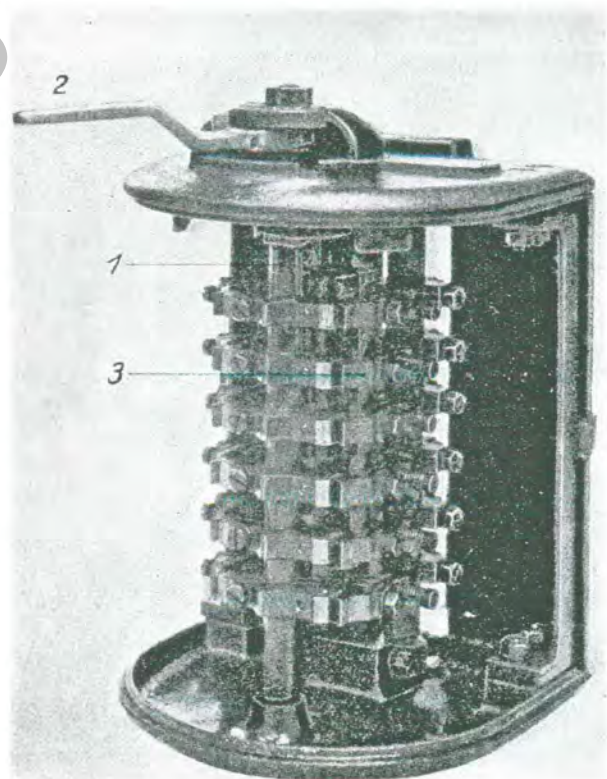


Bild 54 Wagenabschalter

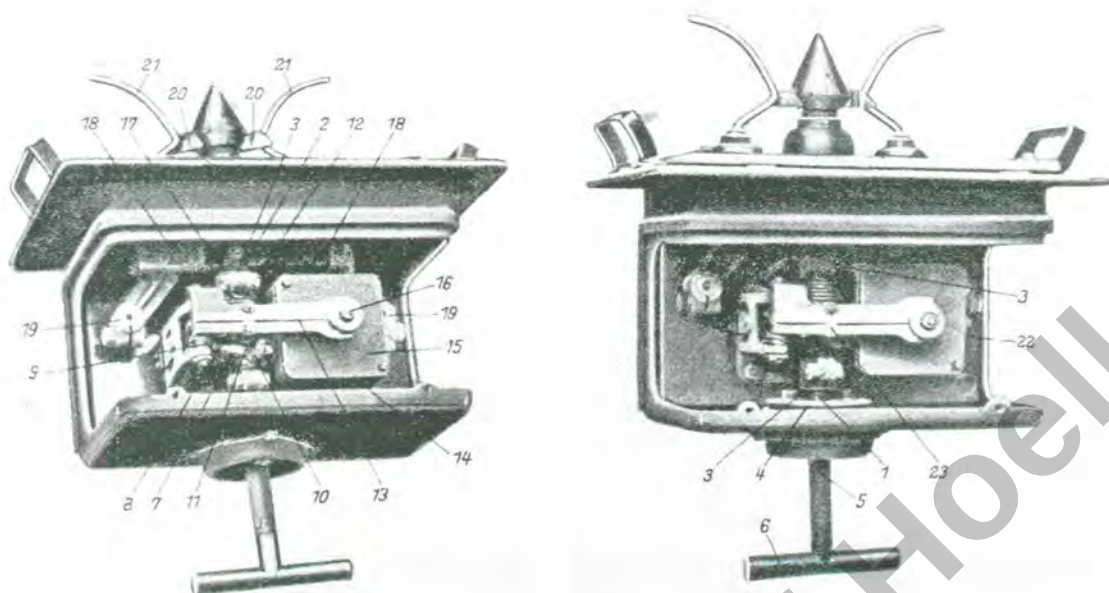


Bild 55 Hilfsstromselbstschalter

i) Hilfsstromselbstschalter

Der Hilfsstromselbstschalter (Bild 55 u. 56) schützt die gesamten Hilfsstromkreise (Steuerstrom, Luftpumpe, Licht, Heizung, Türschließerbetätigung und elektrisch betätigte Druckluftbremse). Jeder Triebwagen ist mit einem Hilfsstromselbstschalter ausgerüstet. Der Schalter ist in das Dach des Führerraums so eingelassen, daß seine Funkenhörner und Vorkontakte über das Wagendach hinausragen. Am Wagendach ist der Automat isoliert mittels eines in Paraffin getränkten Holzrahmens befestigt. Der in den Führerraum hineinragende Teil des Automaten besitzt eine geerdete Blechschutzhäube. Die Deckplatte und die Rückwand des Schalters bestehen aus Isoliermaterial. Die Durchführung der Schalterwelle ist durch besondere Isolierbuchsen geschützt.

Die Welle des Hilfsstromautomaten besteht aus zwei Teilen, die in den Lagern 3 geführt sind. Mit dem unteren Teil 1 ist der Wellenstumpf 5 durch eine Isolierscheibe 4 fest verbunden. Auf diesen ist der mit Isoliermasse umpreßte Handgriff 6 aufgesteckt. Der obere Teil 2 der Welle trägt den lamellierten Hauptkontakt hebel 17 und außerhalb des Gehäuses den federnden Vorkontakt hebel 20. Im eingeschalte-

ten Zustand verbindet der Hauptkontakt hebel 17 die beiden festen Anschlagkontakt hebel 18, während der Vorkontakt hebel 20 an den Funkenhörnern 21 anliegt. Von den Funkenhörnern ist das eine über den Hauptkontakt 18 direkt mit der Hilfsstromanschlusssklemme 19 verbunden, während das andere Funkenhorn über den zweiten Hauptkontakt 18 und die Auslösespule 14 mit der anderen Anschlusssklemme 19 des Hilfsstromes verbunden ist.

Infolge der Federung schließt der Vorkontakt hebel 20 früher und öffnet später als der Hauptkontakt hebel 17. Hierdurch wird der Unterbrechungslichtbogen ins Freie verlegt und an den Hörnern 21 schnell zum Erlöschen gebracht.

Die Welle 1 trägt ein Gußstück 7, auf dem der Einklinkhebel 9 sitzt, der in 8 gelagert ist. Der Einklinkhebel 9 wird durch die Feder 10 gegen ein auf der Welle 2 befindliches zylinderförmiges Gußstück 11 gedrückt. Beim Zurückdrehen des Handgriffes 6 in die Ausschaltstellung klinkt eine Nase des Hebels 9 in einen Ausschnitt des Gußstückes 11 ein, das nun bei der Einschalt drehung im Uhrzeigersinn entgegen der Kraft der Rückstellfeder 12 mitgenommen wird. In der Endstellung hält der Sperrhebel 13 das Gußstück 11 und hiermit die Welle 22 fest.

Steigt der die Auslösespule 14 durchfließende

Strom über 150 A, so wird die Ankerplatte 15 dem Druck einer einstellbaren Feder entgegen angezogen, bis die Mutter 16 am Sperrhebel 13 anschlägt. Dieser gibt dann die Welle 2 frei und entkuppelt sie gleichzeitig von der Welle 1 (einstellbare Schraube 23) durch den Druck auf den Hebel 9. Die Feder 12 dreht nun die Welle 2 zu-

k) Fahrschalter

Der Fahrschalter (Bild 57—59) dient zur Einstellung der Fahrtrichtung und der Anfahrbeschleunigung und zur Betätigung der Zugsteuerung. Er besitzt 2 Kontaktwalzen, von denen die eine, die Richtungswalze 1, mittels

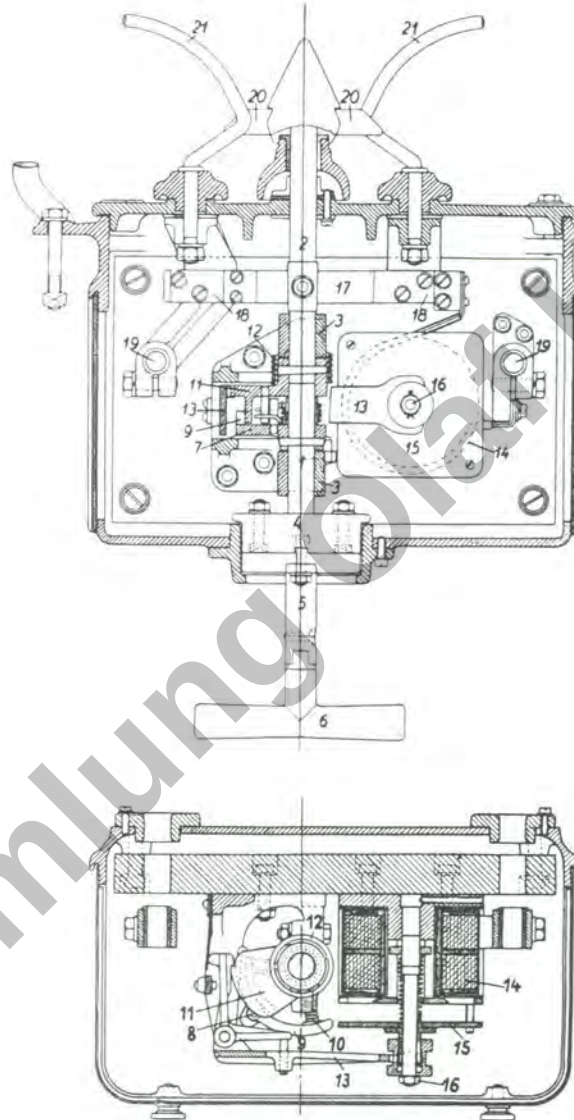


Bild 56 Hilfsstromselbstschalter

rück und öffnet hierbei schnell die Haupt- u. Vorkontakte. Bei der Handanslösung bringt nach kleinem Drehwinkel ein Nocken am Gußstück 7 den Sperrhebel 13 außer Eingriff und führt in gleicher Weise eine Freianslösung des Schalters herbei.

des nur auf der 0-Stellung abnehmbaren Fahrschlüssels 2, die andere Walze 3 durch Niederdrücken des Knopfes 4 (Fahrschalterknopf) betätigt wird. Die Richtungswalze besitzt außer der 0-Stellung 5 Stellungen, und zwar

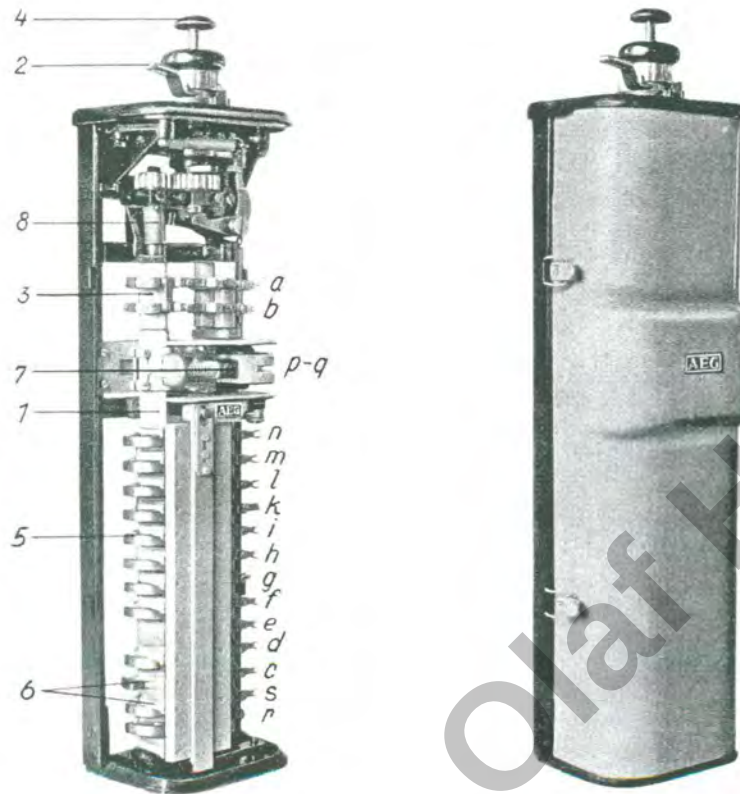


Bild 57 Fahrschalter

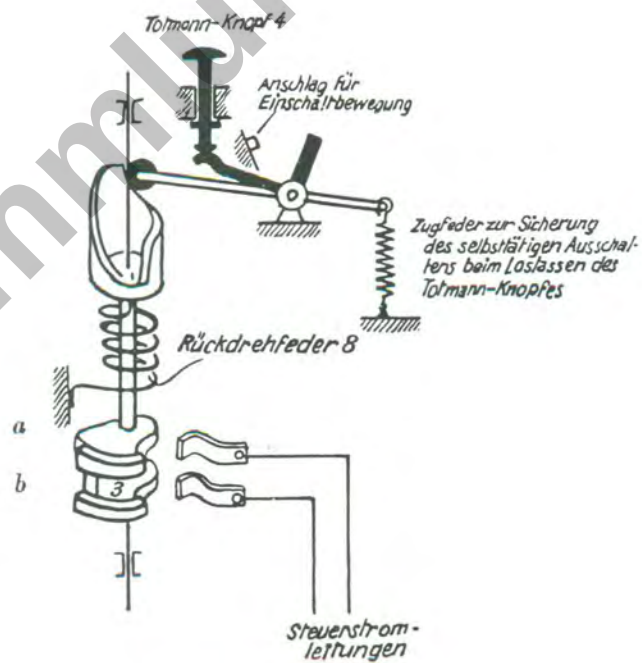


Bild 58 Fahrschalterbetätigung

Rangieren vorwärts (Rv),
Rangieren rückwärts (Rr),
Vorwärtsfahrt
mit kleiner Anfahrbeschleunigung (I)
Vorwärtsfahrt
mit großer Anfahrbeschleunigung (II),
Sternstellung (X).

Auf der Sternstellung der Richtungswalze können nur die Pumpen in Gang gesetzt und die Heizschützen eingeschaltet werden. Die Zuleitungen dieser Apparate sind über die Richtungswalze geführt, um zu verhüten, daß versehentlich diese Leitungen von 2 Führerständen aus gespeist werden. Auf der Sternstellung und der Nullstellung kann der Fahrschalterknopf nicht niedergedrückt werden. Der Fahrschalter besitzt insgesamt 14 Steuerstromkontakte 5, die in Bild 57 mit a bis q gekennzeichnet sind. Die zu den Kontakten a und b gehörigen Kontakt-Segmente sind auf der Walze 3 angeordnet, die durch Niederdrücken des Knopfes 4 gedreht und beim Loslassen des Knopfes durch eine Feder 8 in die Nullage zurückgedreht wird (Bild 57, 58). Das Umwandeln der senkrechten Bewegung des Fahrschalterknopfes in die Drehbewegung der Welle 3 erfolgt durch eine Kurvenscheibe, die

so ausgebildet ist, daß der Rückdruck der Feder 8 bei niedergedrücktem Knopf wesentlich geringer ist, als der zum Niederdrücken des Knopfes erforderliche Kraftaufwand. Durch diese Einrichtung wird die Ermüdung des Führers verhütet.

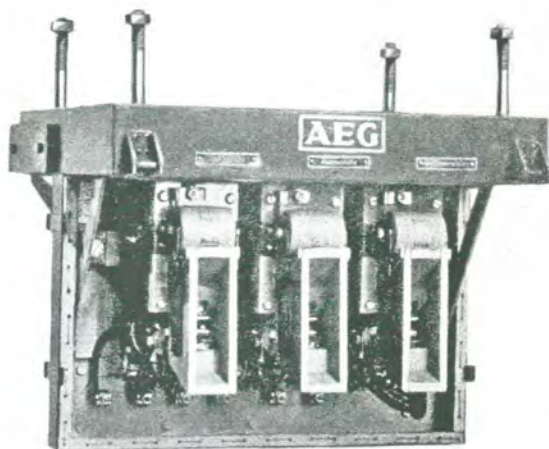
Die übrigen Steuerstromkontakte c bis q sitzen auf der Welle der Richtungswalze 2. Die Kontakte c—l dienen zur Zugsteuerung. Der Kontakt p—q ist als Nockenschütz 7 ausgebildet. Hinter diesem Kontakt verzweigt sich die Leitung in die Pumpenschützenleitung und Heizschützenleitung. Bei der Bauart 1935/36 ist auch die Zuleitung für die elektrisch gesteuerte Druckluftbremse über den Nockenschalter p—q geführt. Die Kontakte m und n schließen die Betätigungsleitungen für die elektrisch gesteuerte Druckluftbremse. Zwischen den einzelnen Kontakten sind Trennwände 6 aus Asbestschiefer angeordnet, die auf einer gemeinsamen Leiste befestigt sind. Die Leiste kann zur Nachprüfung der Kontakte herausgeschwenkt werden.

1) Hilfsschützen

Jeder Triebwagen ist mit 3 Hilfsschützen ausgerüstet, und zwar:



Bild 59 Stellungen des Fahrschalters



Vorderseite Bild 60 Hilfsschützen (Triebwagen)

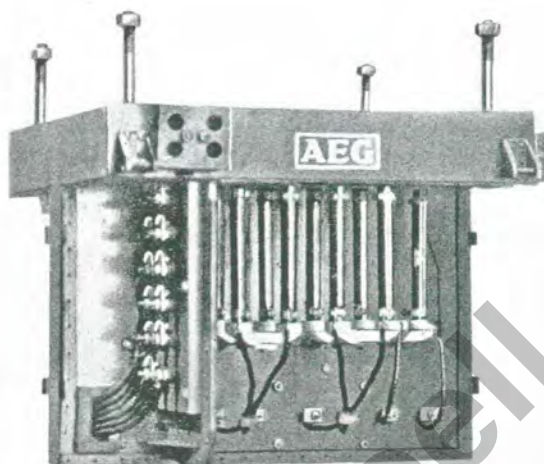
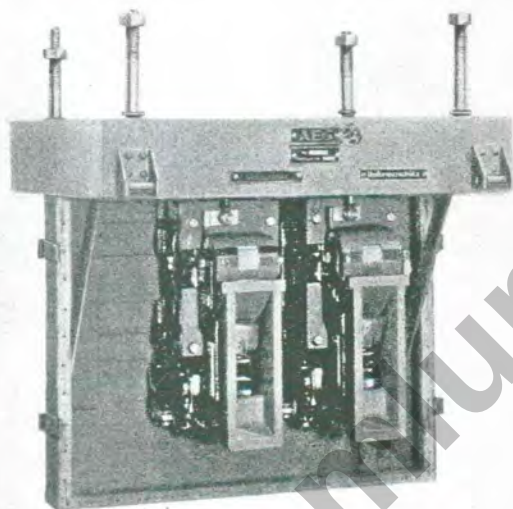


Bild 61 Rückseite



Vorderseite Bild 62 Hilfsschützen (Beiwagen)

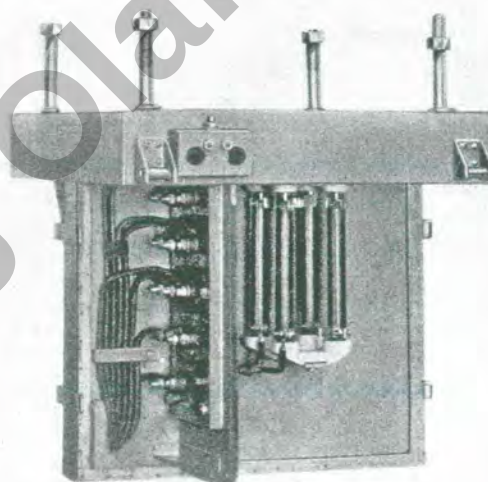


Bild 63 Rückseite

Steuerstromschütz,
Schaltmotorschütz,
Pumpenschütz.

Diese 3 Hilfsschützen sind mit den zugehörigen Steuerstromwiderständen in einem gemeinsamen Gehäuse untergebracht (Bild 60, 61).

Jeder Beiwagen ist mit 2 Hilfsschützen ausgerüstet, und zwar:

Lichtschütz, Umformerschütz.

Diese beiden Schützen sind ebenfalls mit den zugehörigen Steuerstromwiderständen in einem gemeinsamen Gehäuse untergebracht (Bild 62, 63).

m) Hauptschalttafel

Die Handschalter und Sicherungen für die Steuer- und Hilfsstromkreise des Zuges sind auf einer Schalttafel im Führerraum vereinigt. Auf der Schalttafel befinden sich (Bild 64):

- 1 Steuerstromschalter,
- 1 Schalter für die Zuleitung zum Nockenschütz p—q des Fahr Schalters (Heiz- und Pumpenschüttschalter),
- 1 Schalter für die Heizschützenleitung,
- 1 Schalter für den Pumpenmotor,

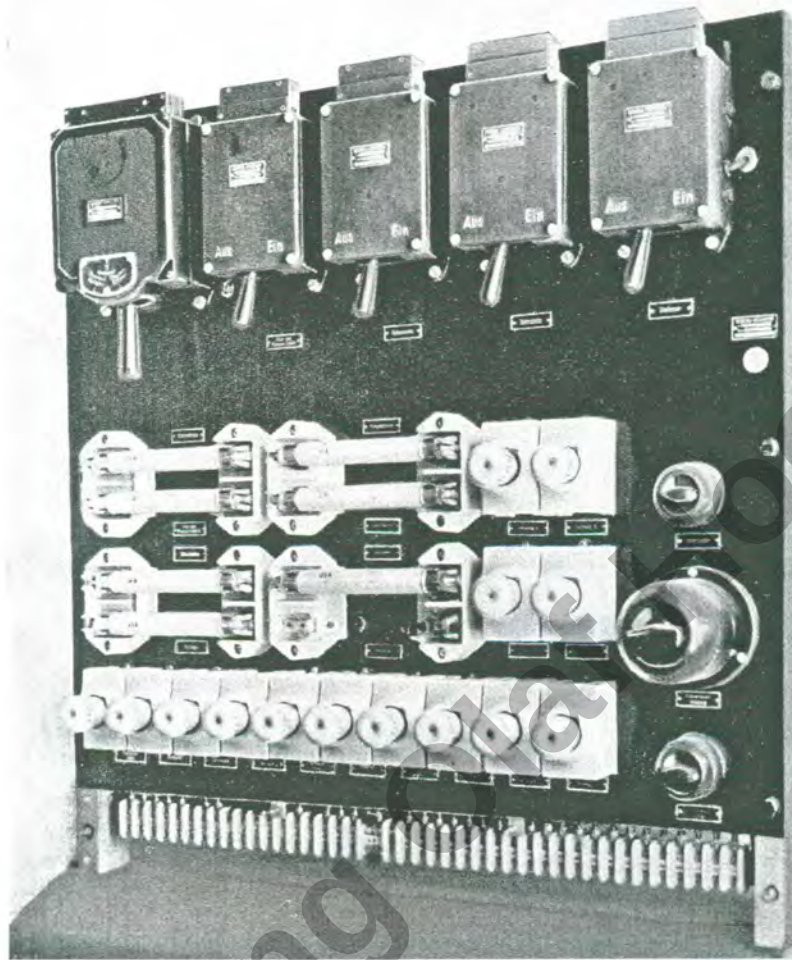


Bild 64 Hauptschalttafel

- 1 Schalter für den Umformer,
- 1 Schalter für Führerraumheizung,
- 1 Schalter für Umformerschütz,
- 1 Sicherungskasten für Hilfsstromkreise.

Der Steuerstromschalter (Bild 65) dient zum Einschalten des Steuerstromes und zum Einschalten eines ausgelösten Überstromrelais. Er besitzt demnach zwei „Ein“- und eine „Aus“-Stellung. Die Stellung „Überlastrelais“ besitzt keine Rast, der Schalter geht also von selbst in die „Aus“-Stellung zurück. Durch die Vereinigung des Steuerstromschalters mit dem Schalter für die Überstromrelais ist erreicht, daß das Überstromrelais nur bei ausgeschaltetem Steuerstrom, also bei stromlosen Motoren eingeschaltet werden kann. Der Schalter ist mit magnetischer Funkenlöschung für beide Arbeitsstellungen und einem offenen Funkenkamin ausgerüstet.

Die Sicherungen für die Hilfsstromkreise sind in einem Kasten aus Isoliermaterial untergebracht. Zur Sicherung der Stromkreise mit induktiver Belastung sind Röhrensicherungen vorgesehen, während die Stromkreise mit nur Ohm'scher Belastung Stöpselsicherungen haben.

n) Anfahrwiderstände

Die Anfahrwiderstände und die Feldschwächungswiderstände sind bei den 80-km-Zügen in 9 Kästen (Bild 66 und 67) untergebracht. Sie bestehen aus gußeisernen Widerstandselementen, die auf 2 mit Isoliermaterial umpreßten Bolzen aufgehängt sind. Zwischen den Widerstandselementen befinden sich Scheiben aus verzinnem Kupfer bzw. Glimmer. Der Kontaktdruck wird durch Schrauben und Vorspannfedern hergestellt. Die Schutzkästen bestehen aus perforiertem Blech und sind isoliert aufgehängt.

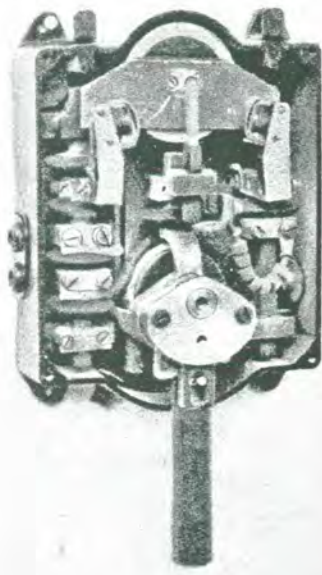


Bild 65 Steuerstromschalter

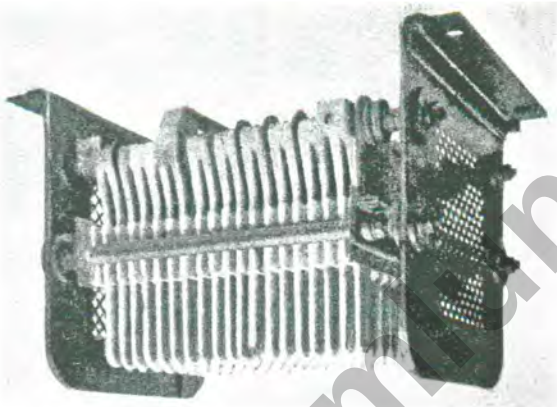


Bild 66 Anfahrwiderstand

Für die 120-km-Züge werden aus Gründen des Platzbedarfes und des Gewichtes Drahtspiralenwiderstände verwendet. Unter jedem Triebwagen sind 2 Kästen angeordnet (Bild 68). In jedem Kasten befinden sich 8 Doppelrahmen (Bild 69). Die Kästen sind oben und unten offen und an den Seiten mit perforiertem Blech umgeben.

o) Steuerstromwiderstände

Die Steuerstromwiderstände sind nicht wie bei den früheren Bauarten in einem gemeinsamen Gehäuse vereinigt, sondern im gleichen Gehäuse des zugehörigen Apparates untergebracht (Bild 70). Die einzelnen Widerstände bestehen aus Hochspannungsporzellanrollen, worauf der Widerstandsdraht gewickelt ist. Nach dem Wickeln wird der Widerstand vollkommen mit aufgebraunnter grüner Spezialemaille überzogen. Die Drähte werden dadurch vor mechanischen Beschädigungen, Korrosion und Oxydation durch Luftfeuchtigkeit geschützt. Die Widerstandsdrähte sind mit den Anschlußschellen, welche die Anschlüsse für die Zuleitungskabel tragen, verschweißt. Die Widerstandsrollen sind federnd in Steatit-Haltern gelagert.

p) Anfahrsperrschalter

Bei der elektrischen Steuerung ist es möglich, sofort den Zug in Bewegung zu setzen, ohne den Mindestdruck für die Betätigung der Druckluftbremse erreicht zu haben. Die Anfahrt muß gesperrt bleiben, bis der Mindestdruck in der Bremsleitung erreicht ist. Zu diesem Zweck ist ein Anfahrsperrschalter vorgesehen worden. Es wird hierfür der auf Seite 62 (Bild 77 u. 78)

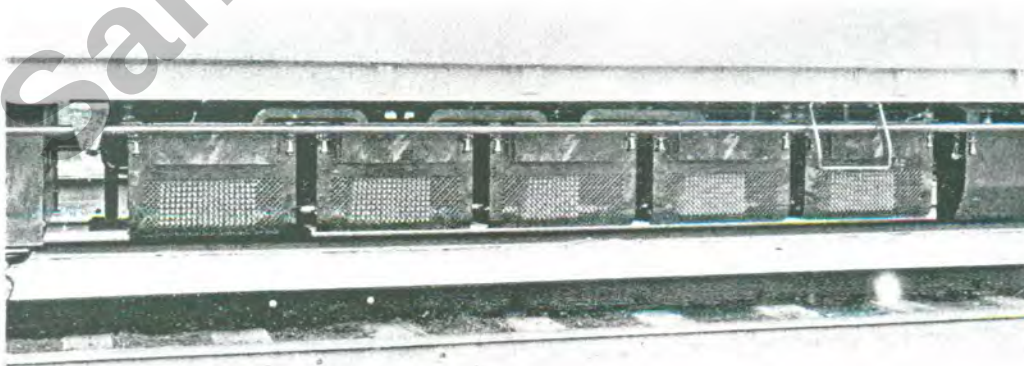


Bild 67 Anfahrwiderstände am Triebwagen



Bild 68 Anfahrwiderstand für 120-km-Züge

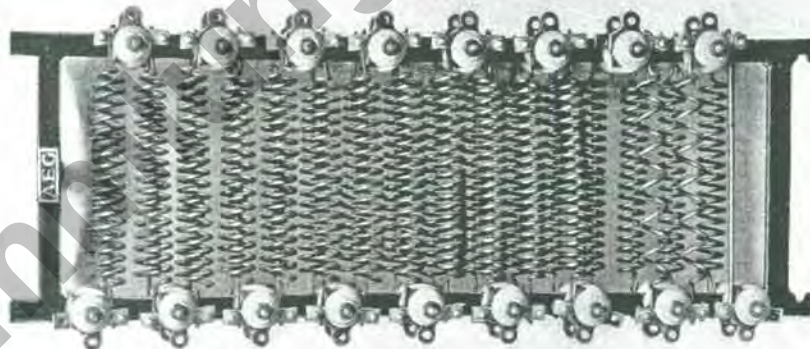


Bild 69 Doppelrahmen zum Anfahrwiderstand für 120-km-Züge

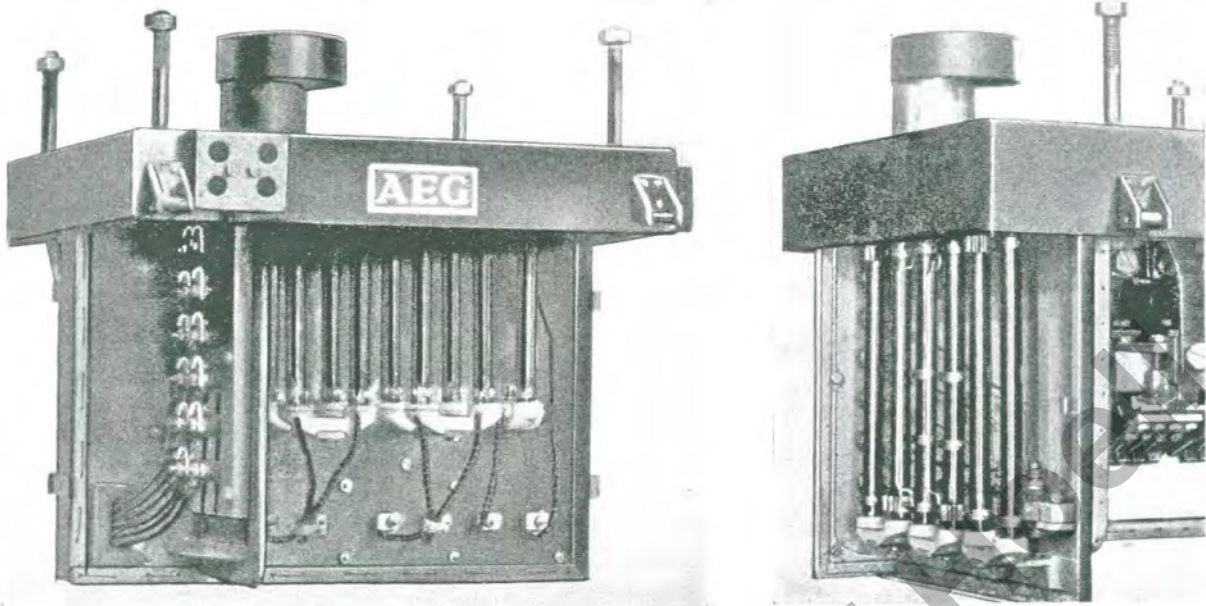


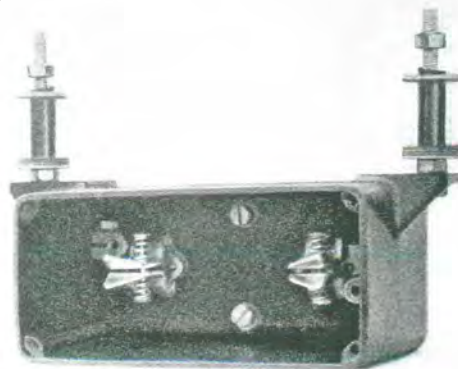
Bild 70 Steuerstromwiderstände

näher beschriebene Druckwächter verwendet. Die Betätigung ist nur dahin geändert, daß der Kontakt in der Grundstellung geöffnet ist. Dieser Kontakt wird bei einem Leitungsdruck von 3,5 atü geschlossen und stellt den Steuerstromkreis her.

q) Hilfsstromsicherung für Beiwagen

Der Hilfsstrom für die Heizung und Lüftung im Beiwagen ist durch eine Hilfsstromsicherung (Bild 71) mit 60 Amp. gesichert. Die Sicherung

sitzt neben dem Stützisolator des linken Stromabnehmers. Die Patrone ist mit einem kräftigen Porzellanmantel umgeben, die Schmelzdrähte sind in Quarzsand gebettet. Sie ist mit ihren Haltern in einem isoliert aufgehängtem gußeisernem Gehäuse angeordnet. Der Deckel ist fest verschraubt. Das Gehäuse darf nur bei spannungslosem Wagen im Bahnbetriebs- oder Ausbesserungswerk geöffnet werden. Die Sicherung wirkt träge, so daß sie ganz kurzzeitig auch höhere Stromstöße als 60 Amp. ohne durchzuschmelzen aushält.

Bild 71 Hilfsstromsicherung für Beiwagen
Patrone entfernt

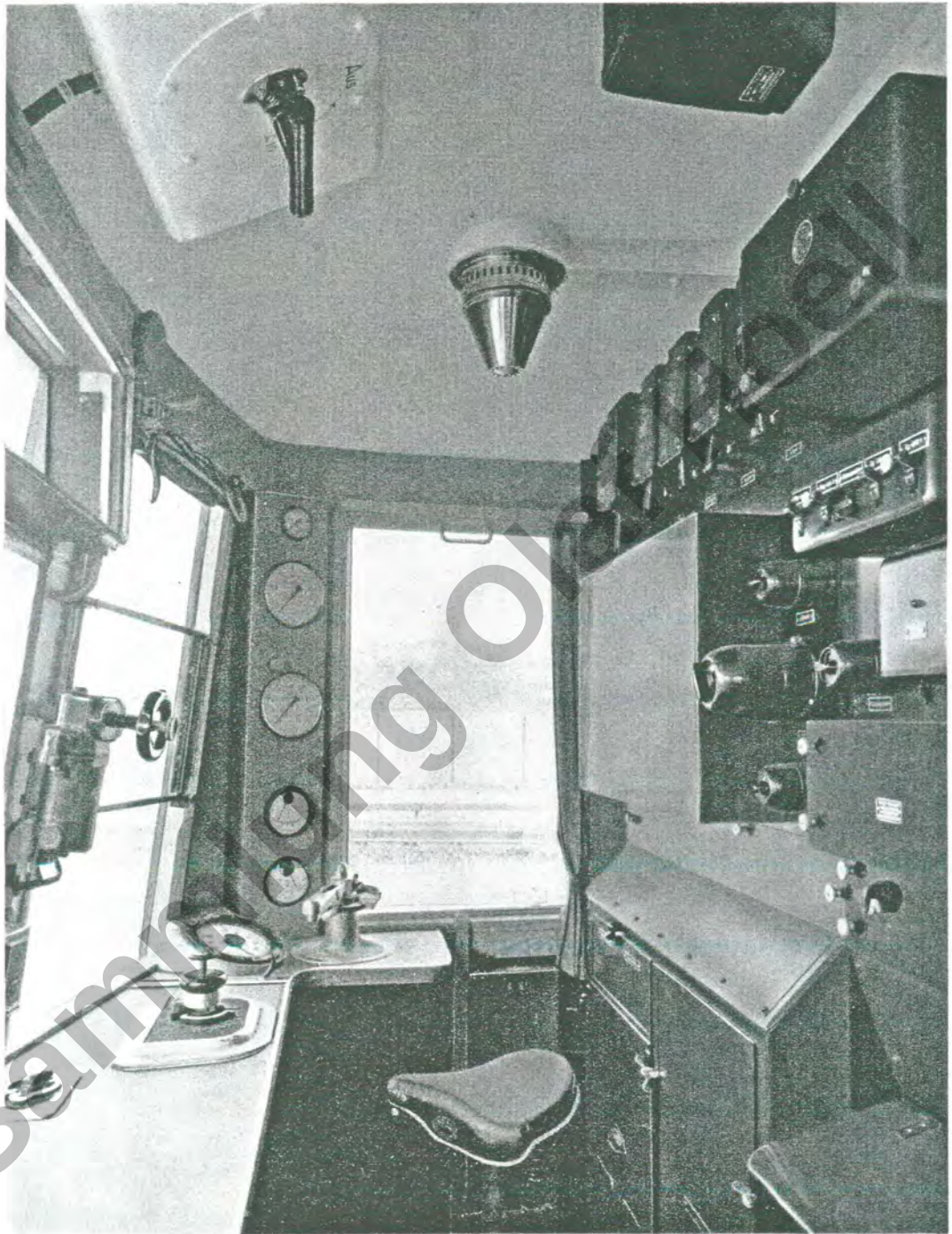


Bild 72 Führerstand

C. Hilfseinrichtungen

1. Drucklufterzeugung

Jeder Triebwagen ist mit einer elektrisch angetriebenen Luftpumpe von 1000 Liter Hubvolumen je Minute ausgerüstet (Bild 73 und 74).

Die Luftpumpe, für einen Höchstdruck von 8 atü bemessen, ist ein direkt angetriebener zweizylindriger, zweistufiger Kompressor, der mit 750 Umdrehungen in der Minute arbeitet.

Die horizontal angeordneten gegenüberliegenden Zylinder sind als Stufenzylinder ausgeführt. Dementsprechend sind auch die Kolben als Stufenkolben ausgebildet, und zwar bildet der Kolbenboden die Niederdruckseite, während

in das als Ölsumpf ausgebildete Kurbelgehäuse und führt so den Triebwerksteilen das Öl zu. Die Ventile, Saug- wie Druckventile, sind federbelastete Plattenventile (Bild 75).

Der vierpolige Antriebsmotor von 5,5 kW Leistung ist völlig geschlossen. Um funkenfreien Lauf des Kommutators zu erzielen, ist er mit vier Wendepolen ausgerüstet.

Die Luftpumpe ist am Wagenkasten mit vier Gummilaschen federnd aufgehängt, um das Geräusch und die Erschütterungen der Pumpe vom Wagenkasten fernzuhalten. Eine Fangvorrichtung verhindert das Herabfallen des Kompressors beim Bruch einer Gummilasche.

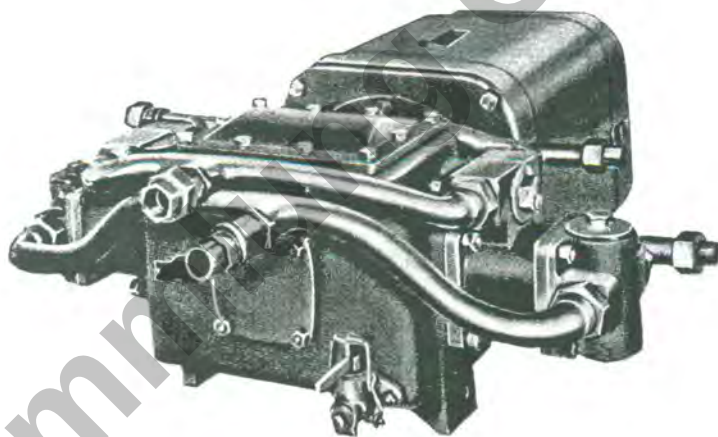


Bild 73 Motorluftpumpe

der Hochdruckteil durch den durch die Abstufung entstehenden Ring gebildet wird.

Beide Kolben sind demnach vollkommen gleich ausgeführt, wodurch guter Massenausgleich und ruhiger Lauf der Luftpumpe erzielt wird. Zwischen Hoch- und Niederdruckteil ist ein Zwischenkühler angeordnet, der aus einem mehrfach gebogenen Kupferrohr besteht.

Zylinder und Kurbellager werden mittels Tauchschmierung geschmiert. Eine an der Kurbelwelle angebrachte Ölfangvorrichtung taucht

Die von der Luftpumpe geförderte Druckluft wird in zwei Hauptluftbehältern aufgespeichert. Zwischen Hauptluftbehälter und Pumpe ist ein Ölabschneider und ein Rückschlagventil angeordnet.

Der Hauptluftbehälter ist mit einem Sicherheitsventil Bauart Ackermann ausgerüstet (Bild 76). Die Wirkungsweise dieses Ventils ist folgende:

Sobald der Luftdruck die Federspannung überwindet, wird das Ventil von seinem Sitz a

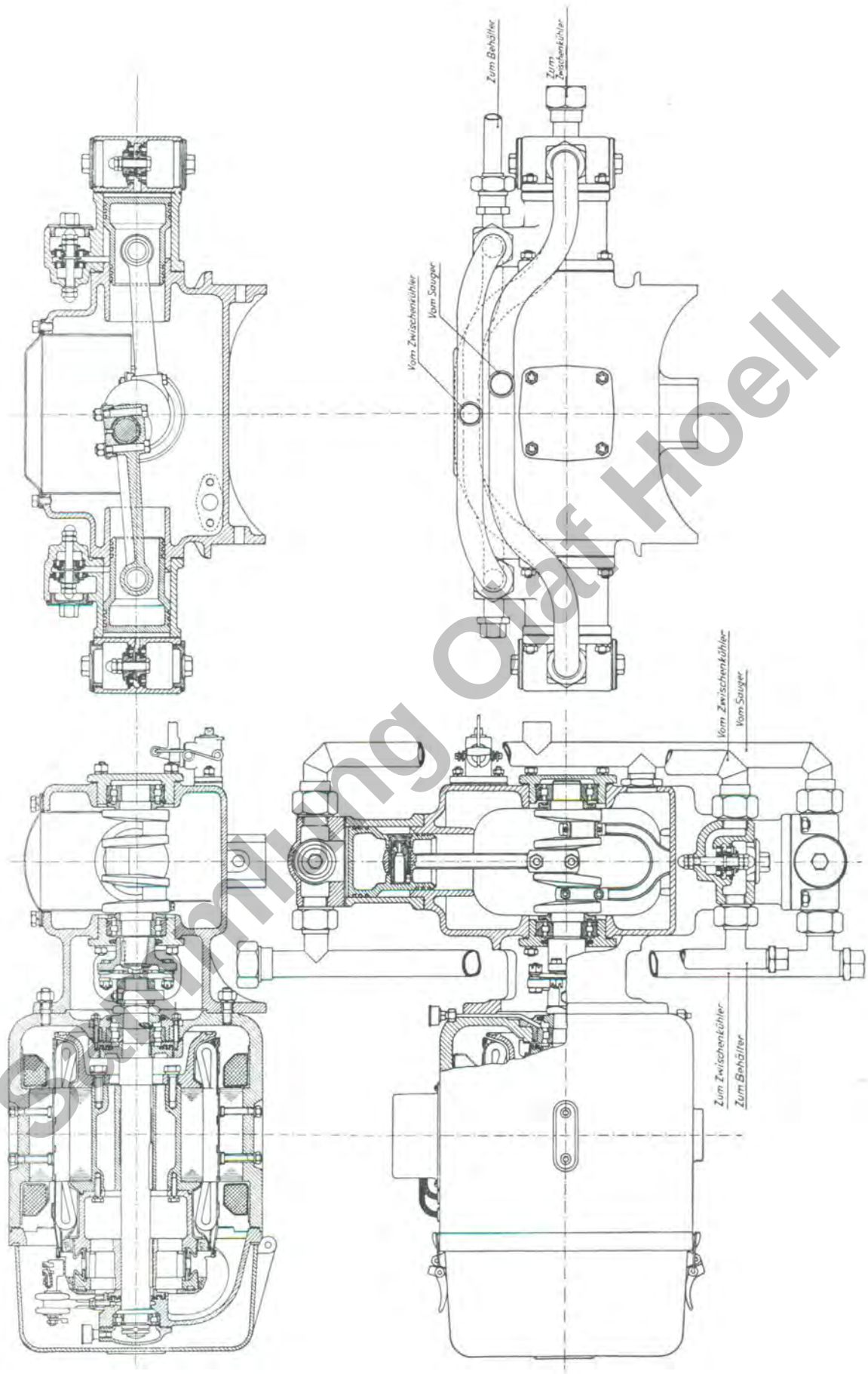


Bild 74 Schnitt durch die Motorluftpumpe

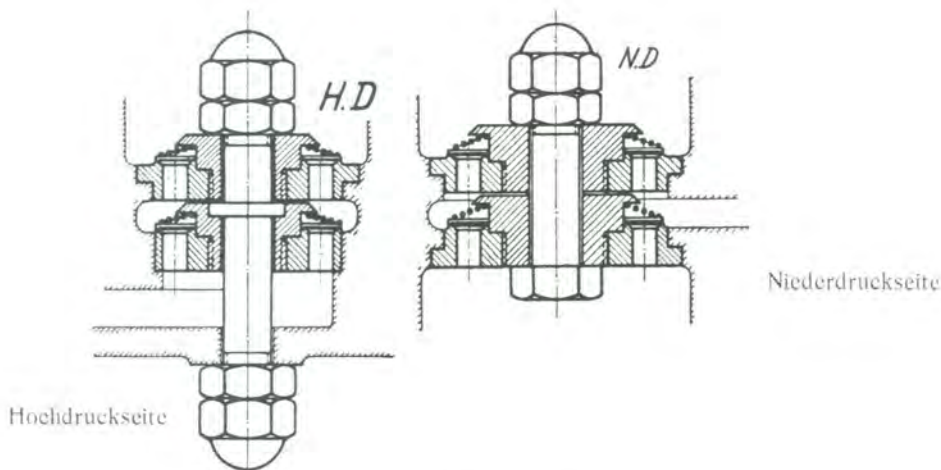


Bild 75 Schnitt durch Saug- und Druckventile

abgehoben. Der Luftdruck wirkt jetzt auf eine vergrößerte Ventilfläche, öffnet dadurch das Ventil und strömt durch Bohrungen im Gehäuse ins Freie. Ist der Druck genügend gesunken, so schließt das Ventil wieder ab. Der Ansprechdruck des Ventils wird mittels der Mutter *b* eingestellt, während der Druck, bei dem sich das Ventil wieder schließt, durch die obere Stellschraube *c* eingestellt wird. Ein Teil der Druckluft geht nämlich an der Ventilfehrung entlang in den Raum *d* und bildet hier einen Gegendruck, der mittels der Stellschraube *c* verändert werden kann. Je höher dieser Gegendruck eingestellt wird, desto früher schließt das Ventil. Der Ventilhub und damit die Leistung des Ventils wird durch die Verschlusskappe *e* eingestellt. Mit dieser Verschlusskappe kann auch das Sicherheitsventil erforderlichenfalls, z. B. bei Federbruch, abgesperrt werden.

Das Ein- und Ausschalten der Luftpumpenmotoren erfolgt durch Pumpenschütze, deren Spulen von dem Druckwächter des führenden Wagens unter Spannung gesetzt werden. Der Druckwächter schaltet die Pumpenschützen ein, sobald der Luftdruck 6 atü unterschreitet, und schaltet sie wieder ab, wenn der Luftdruck 8 atü erreicht hat (Bild 77 und 78).

Mit steigendem Druck im Hauptluftbehälter hebt sich die Gummimembrane 1 mit Kolben 2 und dreht den Hebel 5 um die Achse 6. Hierdurch wird der Hebelarm, an dem die Federn 23 angreifen, verkürzt, so daß der Hebel 5 sofort bis in seine linke Endstellung, die durch die Schraube 27 eingestellt wird, herumschlägt und

der Kontakt 11 rasch geöffnet wird. In dieser Stellung des Systems ist der Hebelarm der Federn 23 so klein, daß die Federn das System erst dann wieder in die Einschaltstellung herüberziehen vermögen, wenn der Druck im Hauptluftbehälter auf 6 atü gesunken ist. Da bei der Einschaltbewegung der Hebelarm der Federn 23 wächst, so erfolgt die Einschaltung in gleicher Weise wie die Ausschaltung mit großer Geschwindigkeit.

Der Arbeitsbereich des Reglers wird durch die Schrauben 25 (obere Druckgrenze) und 24 (untere Druckgrenze) eingestellt.

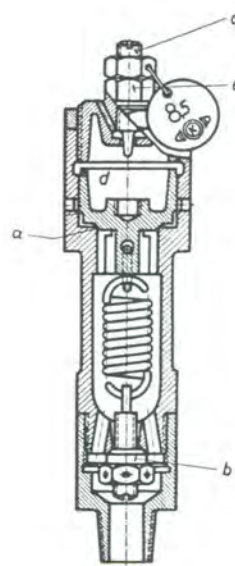


Bild 76 Sicherheitsventil Bauart Ackermann

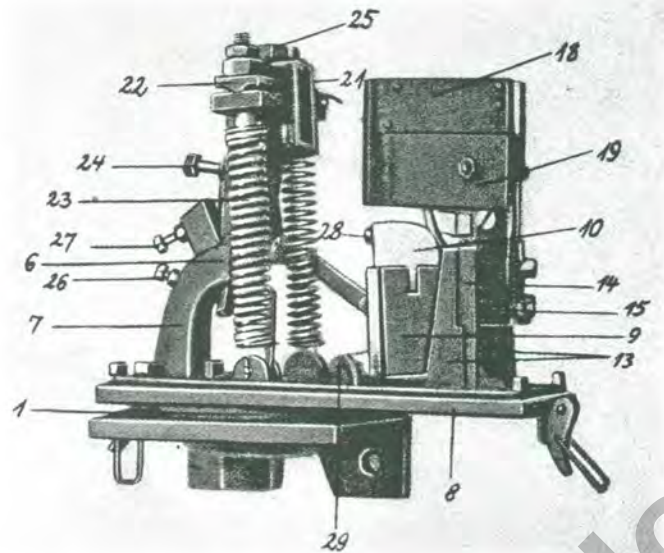


Bild 77 Druckwächter

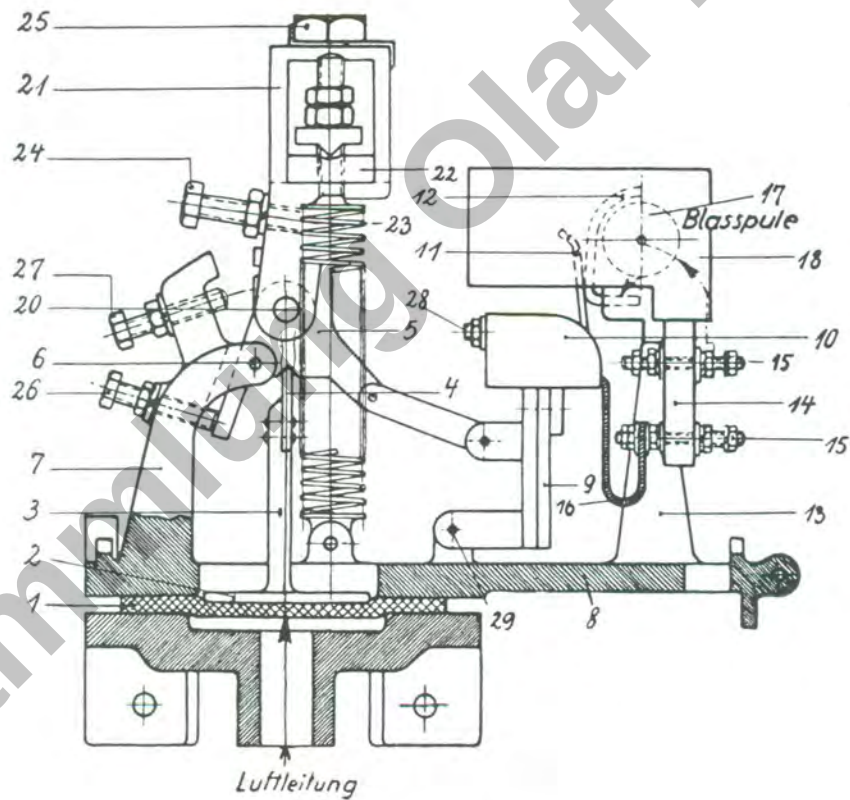


Bild 78 Druckwächter

2. Heizung

a) Allgemeines

Jeder Triebwagen ist mit 24, jeder Beiwagen mit 29 elektrischen Öfen von je 660 W Leistung ausgerüstet (Bild 79). Die Heizkörper sind unter

den Sitzen am Wagenfußboden befestigt. Wärmeableitbleche über den Heizkörpern vermeiden eine Wärmestauung unter den Sitzbänken. Durch geringe Belastung der Heizkörper wird eine möglichst gleichmäßige milde Erwärmung erstrebt und ein Verbrennen von



Bild 79 Heizkörper

Staub infolge zu hoher Oberflächentemperatur des Heizkörpers vermieden. Jeder Heizkörper besitzt drei Heizelemente in Scheidenform. Als Isoliermaterial ist ausschließlich Mikanit verwendet; durch Blechhüllen sind die einzelnen Scheiden gegen Beschädigung geschützt. Die drei Heizescheiden jedes Heizkörpers können einzeln abgeschaltet werden, so daß die Heizung in drei Stufen geregelt werden kann.

Die Regelung der Heizung erfolgt selbsttätig in Abhängigkeit von den Außentemperaturen. Nur der Heizstromkreis I kann mit dem Heizschalter auf der Hauptschalttafel des Triebwagens über die durchgehende Steuerleitung 8, aus- und eingeschaltet werden. Unabhängig hiervon besteht die Möglichkeit, jeden Wagen während der Betriebspause über einen unter dem Wagen befindlichen Heizumschalter vorzuheizen.

Die Heizung des Führerraumes kann unabhängig von der Wagenheizung durch einen besonderen auf der Hauptschalttafel sitzenden Schalter geregelt werden. Ein Heizkörper des Führerraumes ist als Wärmeschrank durchgebildet, um dem Fahrpersonal die Möglichkeit zu geben, Speisen und Getränke während der Fahrt zu wärmen.

b) Heizumschalter

Der Heizumschalter unter dem Wagenfußboden besitzt 1 Ausschalt- und 3 Einschaltstellungen. Auf der ersten Einschaltstellung (Vorheizen) werden die Reglerstromkreise für die Heizkreise I und II überbrückt und die beiden Heizkreise erhalten direkt Spannung. Auf der zweiten Einschaltstellung (Heizen und Lüften) ist die gesamte Regeleinrichtung an Spannung gelegt und gleichzeitig die Lüftung eingeschaltet. Letztere wird im nächsten Abschnitt

beschrieben. Auf der dritten Einschaltstellung (Lüften) ist die Heizung abgeschaltet und nur die Lüftung eingeschaltet.

Der Heizumschalter (Bild 80) ist ein aus Eisenblechen zusammengeschweißter vollkommen geschlossener Schalter mit 4 Nockenschaltern 1. Diese Nockenschalter mit kräftiger magnetischer Funkenlöschung werden von Nockenscheiben 2 über ein Zahnradvorgelege 3



Bild 80 Heizumschalter

betätigt. Die Antriebswelle 4 ist nach beiden Seiten verlängert und an den Längsträgern mit je einem Handrad versehen, so daß die Betätigung von außen, auch vom Bahnsteig, erfolgen kann.

c) Selbsttätige Heizungsregelung Allgemeines

Die Trieb- und Beiwagen der Bauarten 1935/40 sind mit einer selbsttätigen Heizungsregelung der Firma Birka ausgerüstet. Die selbsttätigen Heizungsregelungen der Bauart 1935/36 und der Bauart 1937/40 unterscheiden sich wie folgt. Die

Betätigung der Regeleinrichtung erfolgt bei der Bauart 1935/36 durch die Stromschienenspannung und bei der Bauart 1937/40 durch die Batteriespannung. Im folgenden werden die beiden Regeleinrichtungen beschrieben.

d) Selbsttätige Heizungsregelung Bauart 1935/36

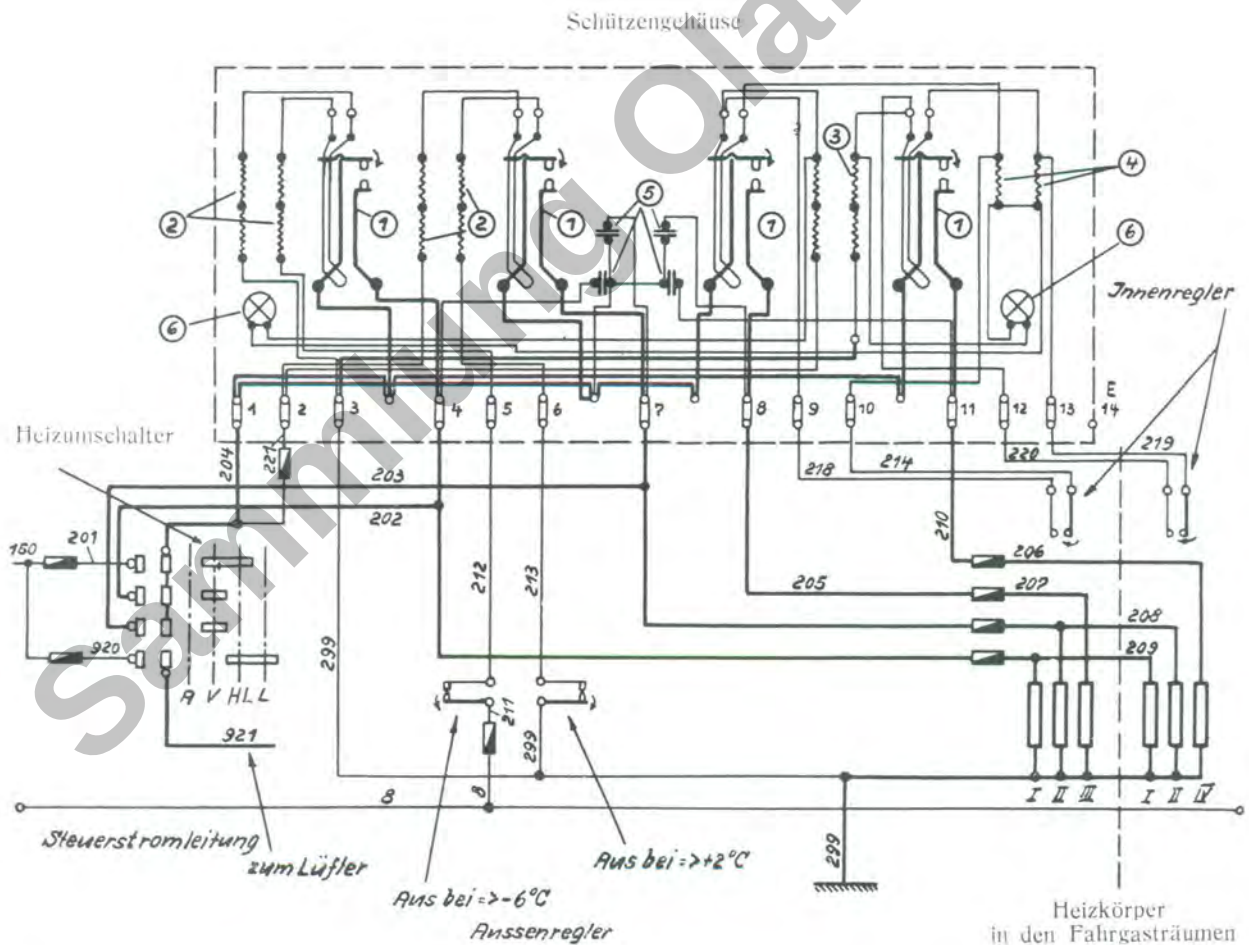
Beschreibung

Die selbsttätige Heizungsregelung besteht für jeden Fahrgastraum aus 1 Innenregler, 2 Außenreglern und aus einem die Schaltschütze enthaltenden Gehäuse.

Die Wirkungsweise der Regeleinrichtung ist aus dem Schaltbild (Bild 81) zu ersehen. Jeder Wagen ist in 4 Heizstromkreise aufgeteilt, von denen die Kreise I und II je etwa ein Drittel der Gesamtheizkörper umfassen; jeder dieser Kreise ist auf beide Fahrgasträume ihrem Raum-

inhalt entsprechend verteilt. Der Kreis III beheizt den einen und der Kreis IV den anderen Fahrgastraum.

Jeder Heizstromkreis wird von einem Hitzdraht-Vakuum-Schütz ein- und ausgeschaltet. Das Hitzdraht-Vakuum-Schütz des Kreises I wird von einem Außenregler, einem Bimetall-Vakuum-Kontaktthermometer gesteuert, und zwar so, daß der Heizstromkreis nur unterhalb einer Außentemperatur von etwa -6°C eingeschaltet ist. Das Hitzdraht-Vakuum-Schütz des Kreises II wird ebenfalls von einem Außenregler gesteuert, der jedoch so eingestellt ist, daß die Heizkörper des Kreises II nur unterhalb einer Temperatur von etwa $+20^{\circ}\text{C}$ eingeschaltet sind. Oberhalb von 20°C sind daher nur die beiden Heizkreise III und IV in Betrieb, die jeder für sich von einem Innenregler so gesteuert werden, daß die Innentemperatur des Fahrgastraumes etwa 17°C beträgt.



1 Hitzdraht-Vakuum-Schütz 2 und 3 Doppelwiderstand 4 Einfachvorwiderstand 5 Kondensator 6 Spannungsgregler

Bild 81 Regeleinrichtung, Bauart 1935/36 Schaltbild

Während die Außenregler aus Vakuumschaltern bestehen, deren Temperatur sich nicht ändern läßt, kann die Fahrgastraumtemperatur innerhalb gewisser Grenzen entsprechend einer Skala beliebig eingestellt werden.

Innenregler

Bei diesem Regler (Bilder 82—84) werden 2 äußerst starke Doppelmetallstreifen verwendet, die der Umgebungsluft ziemlich frei ausgesetzt sind. Die Enden der Doppelmetallstreifen sind durch ein dünnes, isolierendes Band (Kupplungsband) miteinander verbunden, in dessen Mitte die Schaltstange befestigt ist, die die Kontakte und den Anker des permanenten

Federkräfte der Doppelmetallstreifen einerseits und die Zugkraft der Feder und des Magneten andererseits einander gleich sind, so wird der Anker in dem Augenblick, in dem die letzteren Kräfte die ersteren auch nur ein wenig überwiegen, plötzlich angezogen und die Kontakte sofort geschlossen. Bei Abkühlung biegen sich die Doppelmetallstreifen entgegengesetzt den eingezeichneten Pfeilen nach außen, der Anker will sich vom Magneten entfernen, kann jedoch diese Bewegung erst ausführen, wenn die Kräfte der Doppelmetallstreifen diejenigen der Zugfeder und des Magneten überwiegen. Die Öffnung der Kontakte erfolgt dann ebenfalls sofort.

Zur Abhaltung von Staub sind die Schalteile

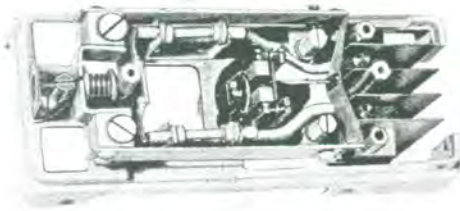


Bild 82 Innenregler, Bauart 1935/36, offen



Bild 83 Innenregler, Bauart 1935/36, geschlossen

Magneten trägt. Dieses Kupplungsband wird durch eine Zugfeder am Ende der Schaltstange gespannt gehalten. Die Doppelmetallstreifen sind zwecks Einstellung durch eine Schraube um 2 Lager drehbar. Der Temperaturregler hat eine Zusatzheizung von etwa 0,4 Watt, die längs der beiden Doppelmetallstreifen angebracht ist.

Um den Regler unabhängig von Erschütterungen zu machen, ist Momentschaltung der Kontakte erforderlich. Diese Momentschaltung wird dadurch erreicht, daß die Kontakte an einem Anker befestigt sind, der dem Pol eines kräftigen permanenten Magneten gegenübersteht. Doppelmetallstreifen, Kupplungsband und Schaltstange werden bei geöffnetem Zustand der Kontakte durch eine Zugfeder gespannt gehalten. Biegen sich die Doppelmetallstreifen unter Einwirkung steigender Temperatur entsprechend den eingezeichneten Pfeilen nach innen durch, so bewegt sich die Schaltstange unter dem Einfluß der Zugfeder so, daß der Anker sich dem Magneten nähert. Wenn die

und der Magnet unter der Schutzkappe des Reglers noch einmal für sich eingekapselt. Bei steigender Temperatur ergeben sich die durch Pfeile angedeuteten Bewegungen.

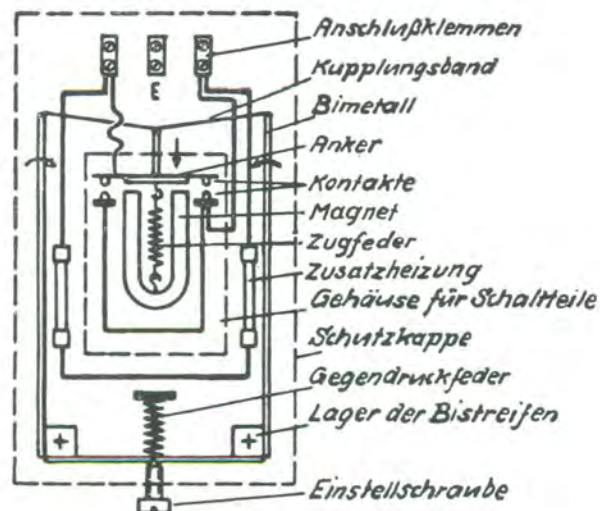


Bild 84 Innenregler, Bauart 1935/36, Prinzipskizze

Durch Zwischenschaltung des ziemlich flach gespannten Kupplungsbandes ergibt sich eine starke Vergrößerung der Bewegung der Doppelmetallstreifen. Hierdurch wurde, durch das Fehlen der Reibung, durch die Anbringung der Doppelmetallstreifen an der Wandung der Schutzkappe und durch die Zusatzheizung trotz weitgehender Unempfindlichkeit gegen Erschütterungen eine Empfindlichkeit erreicht, die es gestattet, die Wagentemperatur konstant zu halten.

Außenregler

Die Außenregler (Bild 85) bestehen aus einem Doppelmetallstreifen, der sich zusammen mit den von ihm betätigten Kontakten innerhalb eines vakuumdicht abgeschlossenen Glasgefäßes befindet. Das Glasrohr befindet sich zum Schutz gegen Beschädigungen in einem Gasrohrstutzen und ist gegen die Wandung desselben durch 2 Gummiringe abgestützt. Die Kontakte der Außenregler öffnen sich bei steigender Temperatur; sie sind also bei dem auf -6°C eingestellten Regler des Stromkreises I unterhalb -6°C geschlossen, wodurch der Steuerstrom des zugehörigen Hitzdraht-Vakuum-Schützes eingeschaltet ist und dessen Kontakte geschlossen sind. Für den 2. Außenregler gilt das Gleiche für die Temperatur von etwa $+2^{\circ}\text{C}$. Mit Rücksicht auf die Erschütterungen bestehen die Kontakte der Außenregler aus vakuumgeschmolzenem Eisen und befinden sich auf einem magne-

tisierten Stahlstreifen, so daß die Aus- und Eingestellt, daß sich die Kontakte derselben bei schaltung ruckartig erfolgt. Die Regler sind so Absinken der Außentemperatur bei den angegebenen Werten mit einer Toleranz von $\pm 0,5^{\circ}$ schließen. Die Wiederöffnung der Kontakte erfolgt etwa 2° oberhalb der eingestellten Temperatur.

Schützengehäuse

Sämtliche Teile sind in dem Schützengehäuse (Bild 86) auf einer Turbonitplatte montiert, die zwischen 6 Gummipuffern gelagert ist, um abnormale starke Stöße von den Hitzdraht-Vakuum-Schützen fern zu halten. Auf der Vorderseite dieser Platte befinden sich von links nach rechts die Hitzdraht-Vakuum-Schütze für die Heizkreise I, II, III und IV. Sämtlichen Hitzdraht-Vakuum-Schützen sind Kondensatoren parallel geschaltet, um die Einwirkung des Abschaltfunken auf die Kontakte abzuschwächen. Die Kondensatoren befinden sich auf der Rückseite der Isolierplatte. Den Ausdehnungswicklungen der Hitzdraht-Vakuum-Schütze, die für etwa 90 V bemessen sind, sind Vorschaltwiderstände so vorgeschaltet, daß der Steuerstrom bei der höchsten auftretenden Spannung von etwa 1050 V auf 29 mA begrenzt ist. Die beiden Außenregler liegen unmittelbar an diesen Steuerstromkreisen und unterbrechen bei Öffnung ihrer Kontakte den gesamten Steuerstromkreis. Der Steuerstromkreis des Heizkreises I ist an die durch-



öffnen



geschlossen

Bild 85 Außenregler, Bauart 1935/36



Bild 86 Schützengehäuse, Bauart 1935/36

gehende Steuer-Leitung 8 des Wagens angeschlossen, so daß der Heizkreis I vom Führerstand aus durch den Heizschalter ausgeschaltet werden kann.

Während bei den Hitzdraht-Vakuum-Schützen für die Heizkreise I und II auf eine Spannungsregelung an der Ausdehnungswicklung verzichtet wurde, mit Rücksicht auf das verhältnismäßig seltene Schalten dieser Hitzdraht-Vakuum-Schützen wurde der Ausdehnungswicklung derselben für die Heizkreise III und IV je eine Glimmlampe parallel geschaltet, die bei steigender Spannung in den Vorschaltwiderständen einen zusätzlichen Spannungsabfall erzeugt und damit die Spannung an der Ausdehnungswicklung in den zulässigen Grenzen konstant hält. Um Glimmlampen mit normaler Spannung

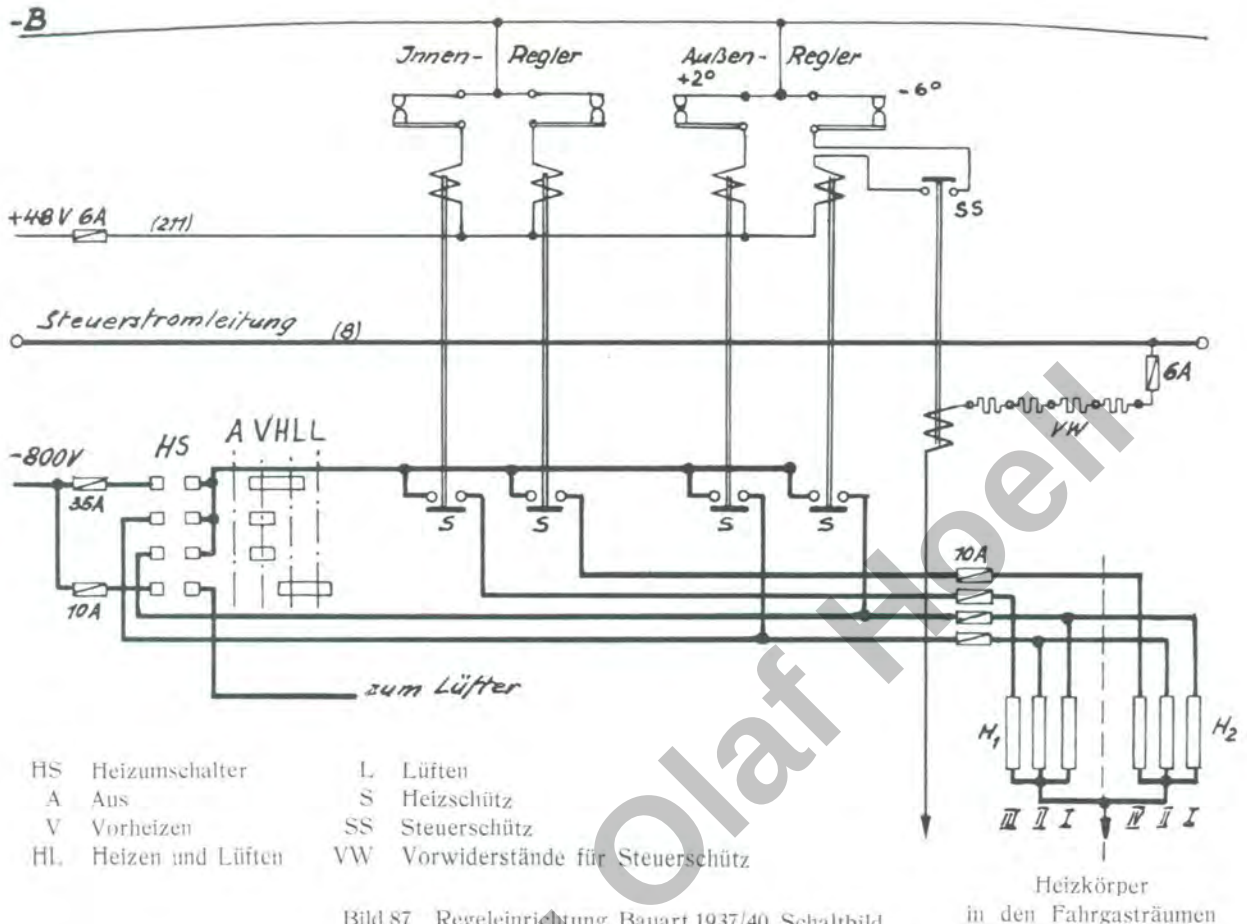
verwenden zu können, ist den Ausdehnungswicklungen noch ein weiterer Widerstand vorgeschaltet, der so bemessen ist, daß die mittlere Spannung an der Ausdehnungswicklung plus diesem Vorwiderstand etwa 160 V beträgt. Sämtliche Vorwiderstände sind ebenfalls auf der Rückseite der Isolierplatte angebracht.

Die Einführungen für Schalt- und Steuerstrom liegen bei den Hitzdraht-Vakuum-Schützen auf verschiedenen Seiten des Glasrohres, so daß äußerlich eine einwandfreie Isolation gewährleistet ist. Die Einschmelzdrähte sind zu den Klemmen auf der Isolierplatte geführt. Ebenso befinden sich auf der Isolierplatte Klemmen für die Anschlüsse der Steuerströme. Diese Klemmen der Isolierplatte sind durch federnde Kontaktbänder mit den einzelnen Klemmen, die sich auf der Grundplatte des Gehäusekastens befinden, verbunden.

e) Selbsttätige Heizungsregelung Bauart 1937/38

Beschreibung

Die selbsttätige Heizungsregelung der Bauart 1937/40 ist aus dem Schaltbild (Bild 87) zu sehen. Für jeden der beiden Fahrgasträume A und B ist nur ein dreistufiger Heizkörper gezeichnet. Die einzelnen Heizscheiben der Heizkörper sind über Sicherungen, die Kontakte der Regelschütze, den Heizumschalter und über die Hauptsicherung an die Fahrschienen Spannung gelegt. Die Spulen der Regelschütze liegen in Reihe mit den Kontakten der Innenregler bzw. der Außenregler an der Batterie. In jedem Wagen sind 4 Heizstromkreise vorhanden, von denen die Kreise I und II je ein Drittel der gesamten Heizleistung besitzen. Diese beiden Kreise werden abhängig von der Außentemperatur durch die Außenregler gesteuert, und zwar wird der Kreis I bei Temperaturen unterhalb etwa -6°C , der Kreis II bei Temperaturen unterhalb etwa $+2^{\circ}\text{C}$ eingeschaltet. Die beiden anderen Kreise III und IV sind auf die beiden Fahrgasträume A und B verteilt und werden von den Innenreglern des Fahrgastraumes gesteuert. Die Innenregler sind so eingestellt, daß die Kreise III und IV bei Erreichung einer Innentemperatur von $17-18^{\circ}\text{C}$ ausgeschaltet werden. Beim Absinken der Temperatur um etwa $1-1,5^{\circ}\text{C}$ wird die Heizung wieder eingeschaltet.



Um die Möglichkeit zu haben, die Höchststromspitze während der Hauptverkehrszeit herunterzudrücken, ist in die Steuerleitung des Heizkreises I ein Steuerschutz eingeschaltet, dessen Spule an der durch den ganzen Zug verlaufenden Steuerstromleitung 8 liegt. Wird die Spule vom Führerstand durch den Heizschalter ausgeschaltet, so öffnen sich die Kontakte des Steuerschützes und unterbrechen den Steuerkreis der Spule des Regelschützes des Kreises I, wonach dieses den Kreis I ausschaltet.

Der gesamten Heizanordnung ist der Heizumschalter vorgeschaltet, der auf seiner Stellung A (Aus) die gesamte Heizung und Lüftung spannungslos macht. Auf seiner zweiten Stellung V (Vorheizen) sind die Regelschütze der beiden Kreise I und II überbrückt, auf seiner dritten Stellung HL (Heizen und Lüften) ist die gemeinsame Zuleitung der Regelschütze an Spannung gelegt und der Lüftermotor eingeschaltet. Auf seiner vierten Stellung L (Lüften) ist die gesamte Heizung ausgeschaltet und nur der Lüftermotor eingeschaltet.

Innenregler

Der Innenregler ist, um seine Wirkung zu veranschaulichen, in Bild 88 nur in seinen wichtigsten Teilen dargestellt. Er besteht aus einer U-förmig ausgestanzten Stahlfeder 1, die an den mit 2 bezeichneten Stellen mittels zweier Schrauben auf zwei Böcken festgeschraubt ist und deren wirksame Breite sich nach dem freien Ende zu dreieckförmig verjüngt. An das freie Ende dieser Feder ist mittels zweier Niete 3 ein Doppelmetallstreifen 4 befestigt, der so geformt ist, daß er die freie Fläche innerhalb der Feder annähernd ausfüllt, d. h. sich nach seinem freien Ende zu ebenfalls verjüngt und sich innerhalb der Feder frei bewegen kann. Der Doppelmetallstreifen 4 trägt an seinem freien Ende, durch eine Glimmerzwischenlage isoliert, den beweglichen Kontakt 5 und ein flaches Eisenstück 6, das zu dem darunterliegenden Hufeisenmagneten 7 den Anker bildet. Der feste Gegenkontakt 8 befindet sich zwischen den Polen dieses Magneten. Unter dem Doppelmetallstreifen

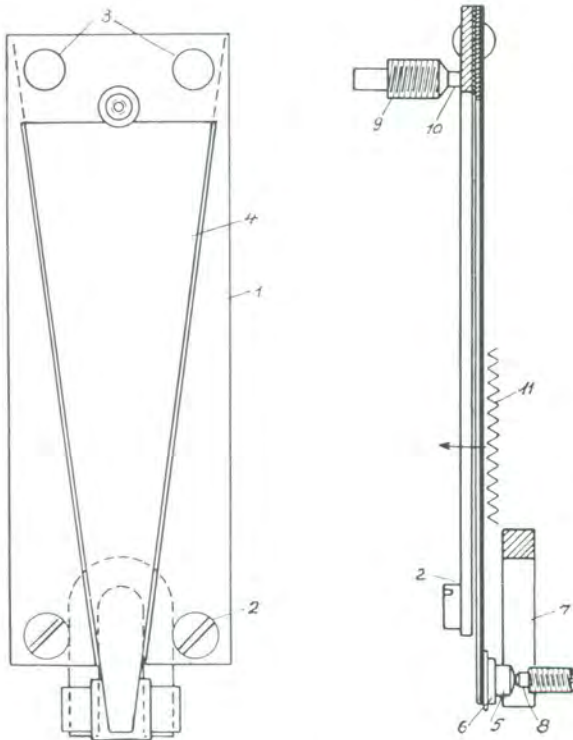


Bild 88 Innenregler, Prinzipskizze

fen ist ein kleiner keramischer Heizkörper 11 befestigt. Über dem freien Ende der Blattfeder 1 befindet sich eine verstellbare Schraube 9, deren Zeiger über eine von 14–20° geteilte Skala verstellbar ist. Im Lieferzustand sind die Innenregler auf eine Temperatur von 17° C eingestellt. Die Verstellerschraube ist nach Abheben der Schutzhaube zugänglich (Bild 89).

Das temperaturempfindliche Organ ist mit Kontakten, Magnet, Verstellerschraube und zwei Anschlußklemmen auf einer Leichtmetallplatte befestigt. Die genannten Teile sind durch eine

in ihrem Umfang und zum Teil auch auf der Stirnseite perforierte Blechkappe abgedeckt, die durch zwei an ihrer Schmalseite unverlierbar eingesetzte Schrauben, die nur mit einem Spezialschlüssel lösbar sind, befestigt ist (Bild 90). Die Anschlußklemmen sind als Keilklemmen ausgebildet und durch eine Gegenmutter gegen Lockerung gesichert. Die Anschlußleitungen brauchen nur isoliert zu werden, Anbringung von Kabelschuhen und Ösen ist nicht erforderlich.

Die Arbeitsweise ist folgende:

Mit der Verstellerschraube 9 läßt sich die Temperatur nach Entfernen der Schutzkappe stufenlos zwischen etwa 14 und 20° verstellen. Unterhalb der eingestellten Temperatur sind die Kontakte des Innenreglers geschlossen, wobei ein Strom durch die Zusatzheizung 11, die Kontakte 5 und 8 und die Spule des Regelschützes fließt. Die Kontakte des Regelschützes sind somit geschlossen, der Wagen wird geheizt. Gleichzeitig wird, um die Empfindlichkeit des Reglers zu erhöhen, d. h. den Unterschied der Temperatur zwischen „Aus“- und „Ein“-Schaltung zu verkleinern, der Doppelmetallstreifen durch die Zusatzheizung zusätzlich beheizt. Ist die eingestellte Temperatur erreicht, so hat der Doppelmetallstreifen an seinem freien Ende, das von dem Hufeisenmagneten 7 festgehalten wird, eine derartige Vorspannung erreicht, daß der Anker von dem Magneten losgerissen wird, wodurch sich die Kontakte ruckartig öffnen, die Schützspule abgeschaltet wird, die Kontakte des Regelschützes öffnen und die Heizung unterbrechen. Bei der jetzt erfolgenden Abkühlung des Wagens biegt sich der Doppelmetallstreifen entgegen der Richtung des in Bild 88 eingezeichneten Pfeiles zum Magneten hin, bis der Anker sich dem

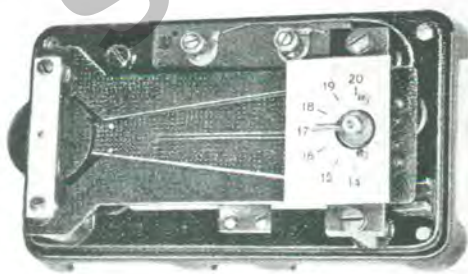


Bild 89 Innenregler, offen



Bild 90 Innenregler, geschlossen

Magneten soweit genähert hat, daß er ebenfalls ruckartig angezogen wird, wobei sich die Kontakte schließen und das Spiel von neuem beginnt.

Sollte einmal eine Nachstellung der Regeltemperatur sich als zweckmäßig erweisen, d. h. sollte die geregelte Temperatur von der mit der Verstellerschraube eingestellten Temperatur abweichen, so ist der Gewindestift (Zeiger) aus der Verstellerschraube herauszuschrauben. Hierdurch ist der Gewindestift 10, der sich im Innern der hohlen Verstellerschraube befindet, durch einen Schraubenzieher von etwa 2,3 mm Breite zugänglich und kann verdreht werden. Rechtsdrehung dieses Gewindestiftes bedeutet Temperaturerniedrigung, Linksdrehung Temperaturerhöhung. Eine Verdrehung dieses Gewindestiftes um 180° bedeutet eine Änderung der Temperatur um etwa 1°C .

Außenregler

Die Außenregler sind in ihren temperatur-empfindlichen und ihren Verstellorganen genau so ausgeführt, wie die Innenregler; es fehlt jedoch die Zusatzheizung, die hier nicht erforder-

lich ist, da sich die Außentemperatur in der Regel so langsam ändert, daß die Trägheit des Doppelmetallstreifens keine Rolle spielt.

Beide Außenregler sind mit ihren Grundplatten gegeneinander geschraubt und auf einer gemeinsamen Gehäusegrundplatte befestigt. Zum Anschluß haben beide Außenregler drei gemeinsame Anschlußklemmen. Beide Außenregler sind durch eine gemeinsame spritzwasserdichte Blechkappe abgedeckt. Sie sind außen am Langträger des Wagens befestigt. Bild 91 zeigt eine Ansicht des Außenreglers mit abgenommener Schutzkappe.

Regelschütze

Die Regelschütze sind elektromagnetisch betätigte Vakuumschütze, deren Kontakte im unerregten Zustande offen sind. Ihr Aufbau geht aus Bild 92 hervor. Der feste Kontakt 1 und der bewegliche Kontakt 2 stehen einander in einem aus zwei Teilen bestehenden keramischen Hohlkörper 3 gegenüber mit einem Abstand von etwa 0,5 mm. Der bewegliche Kontakt wird durch eine Wendefeder (Kontaktfeder) 4 in Richtung auf den festen Kontakt zu hingedrückt, kann diesen jedoch im unerregten Zustand nicht berühren, da ein Kegelstift 5 sich gegen eine Platte 6, die in den Anker 7 eingepreßt ist, anlegt. Der Anker 7 wird durch eine zweite Wendelfeder (Ankerfeder) 25, die sich auf der anderen Seite an die Platte 6 anlegt, von dem Polschuh 8 abgedrückt und zwar soweit, daß sich sein Rand gegen die Platte 9 anlegt. Der Anker 7 ist einerseits an der Außenwandung des keramischen Hohlkörpers 3, andererseits an den beiden Führungsstäben 10 geführt und kann auf diese Art und Weise in der Längsrichtung des Schützes bewegt werden. Das Ende des beweglichen Kontaktes 2 ist durch eine spiralförmige Blattfeder 11 leitend mit einer der Führungsstangen 10 verbunden. An dem unteren Ende dieser Führungsstange ist ein Klemmstück 12 angeschraubt, in das die eine der Zuführungsleitungen eingeklemmt ist. Die zweite Zuführungsleitung ist in ein Klemmstück 13, das mit dem festen Kontakt verbunden ist, eingeklemmt. Die Zuführungsleitungen sind bei 14 in den Glasfuß vakuumdicht eingeschmolzen, der letztere an der Stelle 15 vakuumdicht mit dem Glasrohr 16 verschmolzen.

Das Schütz befindet sich innerhalb einer Spule 17, die außen von einer eisernen Blech-

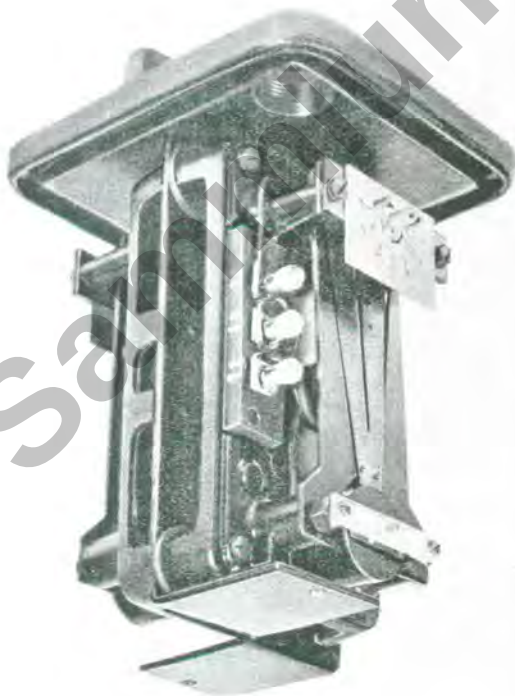


Bild 91 Außenregler ohne Schutzkappe

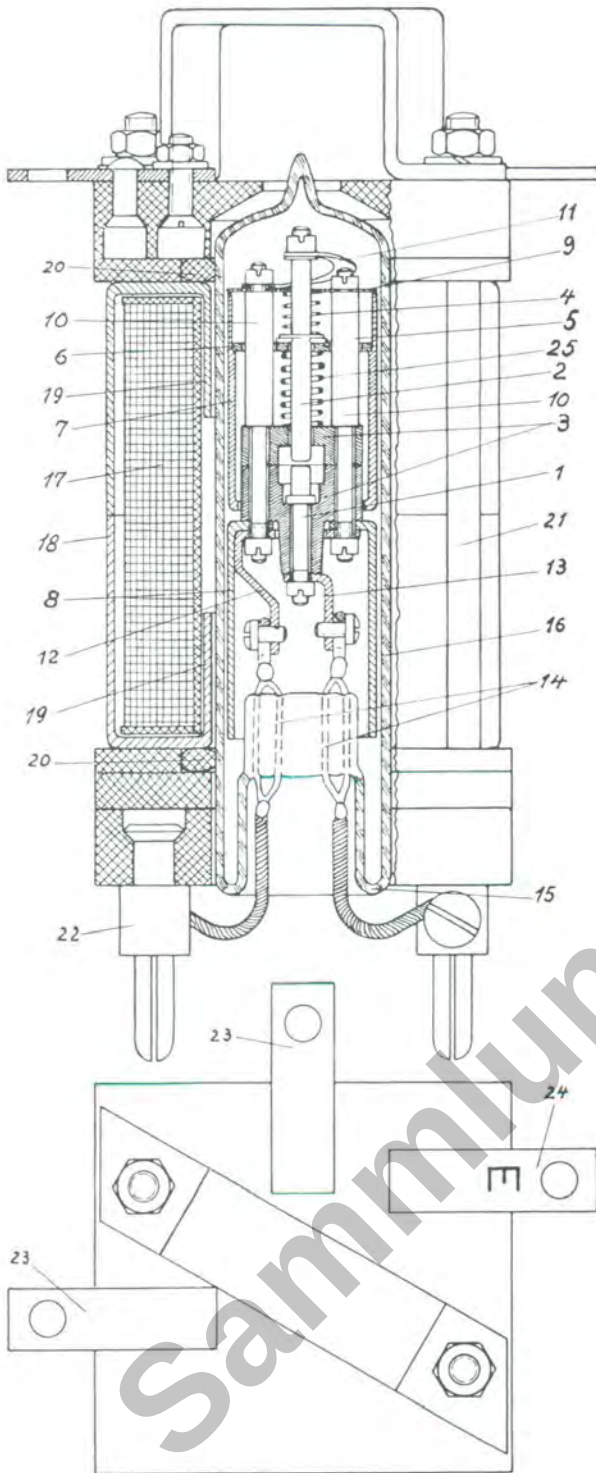


Bild 92 Regelschütz, Prinzipskizze

hülse 18 umschlossen ist. Die Blechhülse 18 ist bei 19 in das Innere der Spule hineingezogen. Die eingezogenen Teile liegen dem Anker 7 und dem Polschuh 8 gegenüber und ermöglichen einen verhältnismäßig großen Querschnitt des

Kraftlinienweges durch das Glas hindurch. Das Glasrohr ist innerhalb der Spule durch zwei Stopfbuchsringe 20 gehalten, die durch Zusammenpressen der Isolierplatten mittels der Bolzen 21 gegen das Glasrohr gedrückt werden. Die Zuführungsleitungen zum Schütz sind an die zwei Steckerstifte 22 angeklemt und bilden die Zuleitung der Hochspannung. Die Enden der Spule sind an die beiden Fahnen 23 angeschlossen, die ihrerseits zur weiteren Befestigung des Schützes im Schützgehäuse und zur Zuführung des Steuerstromes dienen. Durch die Fahne 24, die durch einen Bolzen mit dem Blechgehäuse der Spule leitend verbunden ist, erfolgt die Erdung der Schützteile im Schützkasten.

Die Arbeitsweise ist folgende:

Wird die Spule erregt, so wird der Anker 7 von dem Polschuh 8 angezogen. Er bewegt sich gegen die Kraft der Ankerfeder 25 nach dem Polschuh hin, wobei ihm unter dem Einfluß der Kontaktfeder 4 der bewegliche Kontakt 2 folgt



Bild 93 Regelschütz

bis zur Berührung mit dem Gegenkontakt 1. Hiernach bewegt sich der Anker noch ein Stück weiter bis zur endgültigen Berührung mit dem Polschuh, wobei der Kegelstift 5 sich von der Platte 6 abhebt. Wird der Steuerstrom ausgeschaltet, so wird der Anker vom Polschuh durch die Feder 25 abgehoben, er bewegt sich zunächst etwa 0,5 mm frei, erst dann schlägt die Platte 6 gegen den Kegelstift 5 und reißt die Kontakte ruckartig auseinander, wobei die Kontaktfeder 4 zusammengedrückt wird. Ein vollständiges Schütz ist in Bild 93 dargestellt.

Steuerschütz

Den prinzipiellen Aufbau des Steuerschützes zeigt Bild 94. Es besteht aus dem Blechpaket 1, ähnlich demjenigen eines Manteltransformators, dessen Joch jedoch in der Mitte an einer Seite unterbrochen ist, und in dem sich zwischen Führungsschienen der Anker 2 bewegt. Der Anker ist umgeben von der Spule 3. Er ist nach oben durch die Isolierplatten 4 und 5 verlängert durch einen keramischen Isolierkörper 6, in den eine Schraube 7 eingeschraubt ist. Diese Schraube 7 geht durch eine Blattfeder (Kontaktfeder) 8 hindurch, die an ihrem Ende eine Kontaktbrücke 9 trägt. Die Kontakte 10 und 11 sind auf der Isolierplatte 4 befestigt. Die Enden der Spule sind durch die Isolierplatten 12 und 13 hindurchgeführt und mit den Steckerstiften 14 (von denen in der Abbildung nur einer sichtbar ist) leitend verbunden.

Die Arbeitsweise ist folgende:

Die Kontakte sind im unerregten Zustand geöffnet. Wird die Spule erregt, so wird der Anker angezogen und nimmt durch die Schraube 7 die Kontaktfeder und damit die Kontaktbrücke 9 mit, worauf dieselbe sich gegen die festen Kontakte 10 und 11 legt. Der Kontakt 11 ist elektrisch ohne Bedeutung und dient nur als Gegenlage. Der Stromfluß findet statt vom Kontakt 10 über die Kontaktbrücke 9 zur Anschlußfahne 15. Der feste Kontakt 10 befindet sich auf der Anschlußfahne 16. Beide Anschlußfahnen 15 und 16 dienen sowohl zur Befestigung des Steuerschützes als auch zur Zuleitung der Niederspannung. Durch die Anschlußfahne 15 erfolgt die Erdung der Schutzkappe des Steuerstromschützes. Das Steuerstromschütz ist vollständig aus Bild 95 zu ersehen.

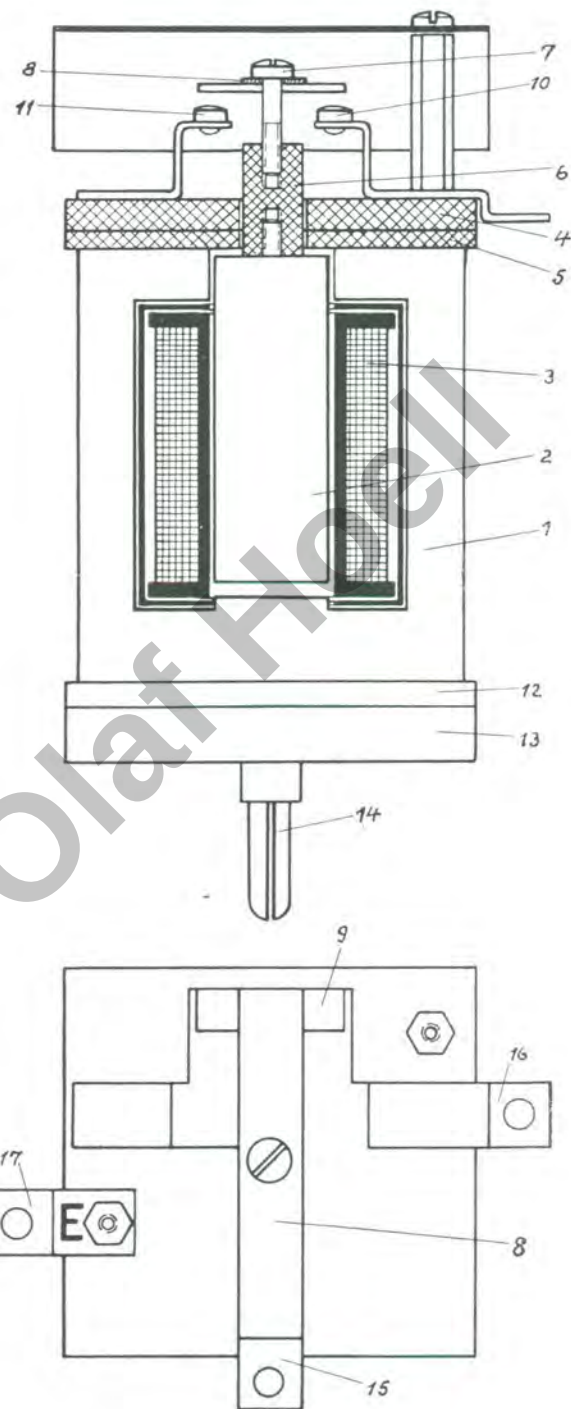


Bild 94 Steuerschütz, Prinzipskizze

Schützengehäuse

Die Schütze und das Steuerschütz sind gemeinsam in einem Gehäuse, das in Bild 96 dargestellt ist, untergebracht. Die Steckerstifte der Schütze befinden sich dabei in Buchsen, die in eine Isolierplatte eingepreßt und mit den links vorn sichtbaren 5 großen Anschlußklem-

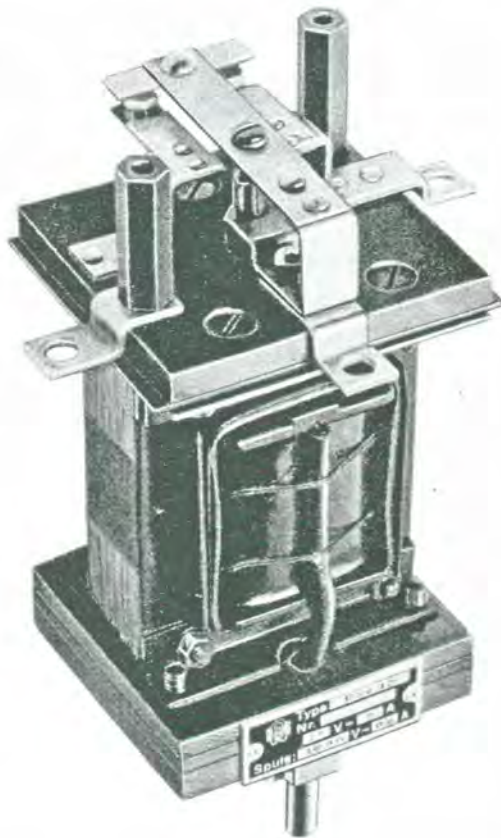


Bild 95 Steuerschütz

men verbunden sind. Die Enden der Spulen des Steuerschützes sind über die 4 in der Abbildung deutlich sichtbaren flachen Vorwiderstände mit den beiden großen Anschlußklemmen am weitesten rechts verbunden. Die Niederspannungsklemmen befinden sich rechts vorn auf der Isolierplatte und dienen zum Anschluß des Steuerstromes. Die Anschlußfahnen der Schütze sind an einem Rahmen befestigt, der gleichzeitig zur Zuführung der Niederspannung zu den Anschlußfahnen dient.

3. Lüftung

Jeder Trieb- und Beiwagen ist mit einer Sauglüftungsanlage ausgerüstet. Unter dem Wagenkasten befindet sich ein elektrisch angetriebenes Lüftergebläse, dessen Saugstutzen durch Kanäle mit Luftabsaugschlitzen in Verbindung steht, die bei der Bauart 1935/36 im beiderseitigen Absatz der Umrahmung des mittleren Deckenspiegels und bei der Bauart 1937/40 im mittleren Deckenspiegel vorgesehen sind,

durch welche die Luft aus dem Wageninnern ins Freie gefördert wird.

Bei den Triebwagen ist im Zwischenraum der inneren und äußeren Deckenverschalung beiderseits des mittleren Deckenspiegels je ein in Blech ausgeführter Längskanal verlegt, der mit den genannten Luftabsaugschlitzen durch kurze seitliche Stützen verbunden ist. In jeden der beiden Längskanäle mündet an der Schnittstelle mit der zwischen den beiden Wagenräumen gelegenen Trennwand ein senkrechter flach ausgebildeter Luftschaft, der auf der Seite der Fahrgasträume von der Trennwand verdeckt ist. Die Einmündungsstelle ist zwecks Verringerung des Luftwiderstandes verbreitert.

Bei den Beiwagen ist oberhalb des mittleren Deckenspiegels ein Längskanal in doppelter Breite vorgesehen. Dieser besitzt nach abwärts zu den Schlitzen der Deckenabsätze hin umkehrende Einzelabzweige, die an die Saugöffnungen anschließen. Die senkrechten Verbindungsschächte, welche die Luft zum Gebläse fördern, führen benachbart durch den Hohlraum der doppelt ausgeführten Trennwand der beiden Wagenräume nach abwärts.

Die senkrechten Luftsaugschächte münden bei beiden Wagen in einen quer unter dem Wagenkasten aufgehängten Sammelkanal, aus dem ein Stutzen über eine schalldämpfende Ledermuffe zum Gebläse führt (Bild 97).

Das Lüfteraggregat ist auf zwei starken Korkplatten gelagert, um Übertragung von Geräuschen zu vermeiden. Die die Korkplatten tragende Grundplatte ruht auf Pratzen des an den Wagenkasten angeschweißten Hängegerüsts. Gummiplatten und Federn an den Auflageflächen desselben vermindern weiterhin die Geräuschübertragung. Die Grundplatte samt dem Lüfteraggregat ist vom Traggestell herabnehmbar.

Der Lüftermotor ist ein vollständig gekapselter Nebenschlußmotor mit Rollenlagern. Seine Normalspannung beträgt 375 V, seine Höchstleistung 0,85 kW. Das Flügelrad des Gebläses ist fliegend auf der verlängerten Motorwelle angeordnet. Die Drehzahl ist mittels eines Regelvorschaltwiderstandes in 2 Schaltstufen — schnell und langsam — regelbar.

Der Kasten des Regelwiderstandes ist auf der gleichen Seite wie das Gebläse unter dem Wagenkasten angebracht (Bild 98). Die Einschaltung der Lüftung erfolgt durch den Heizumschalter mittels Betätigung des Handrades.

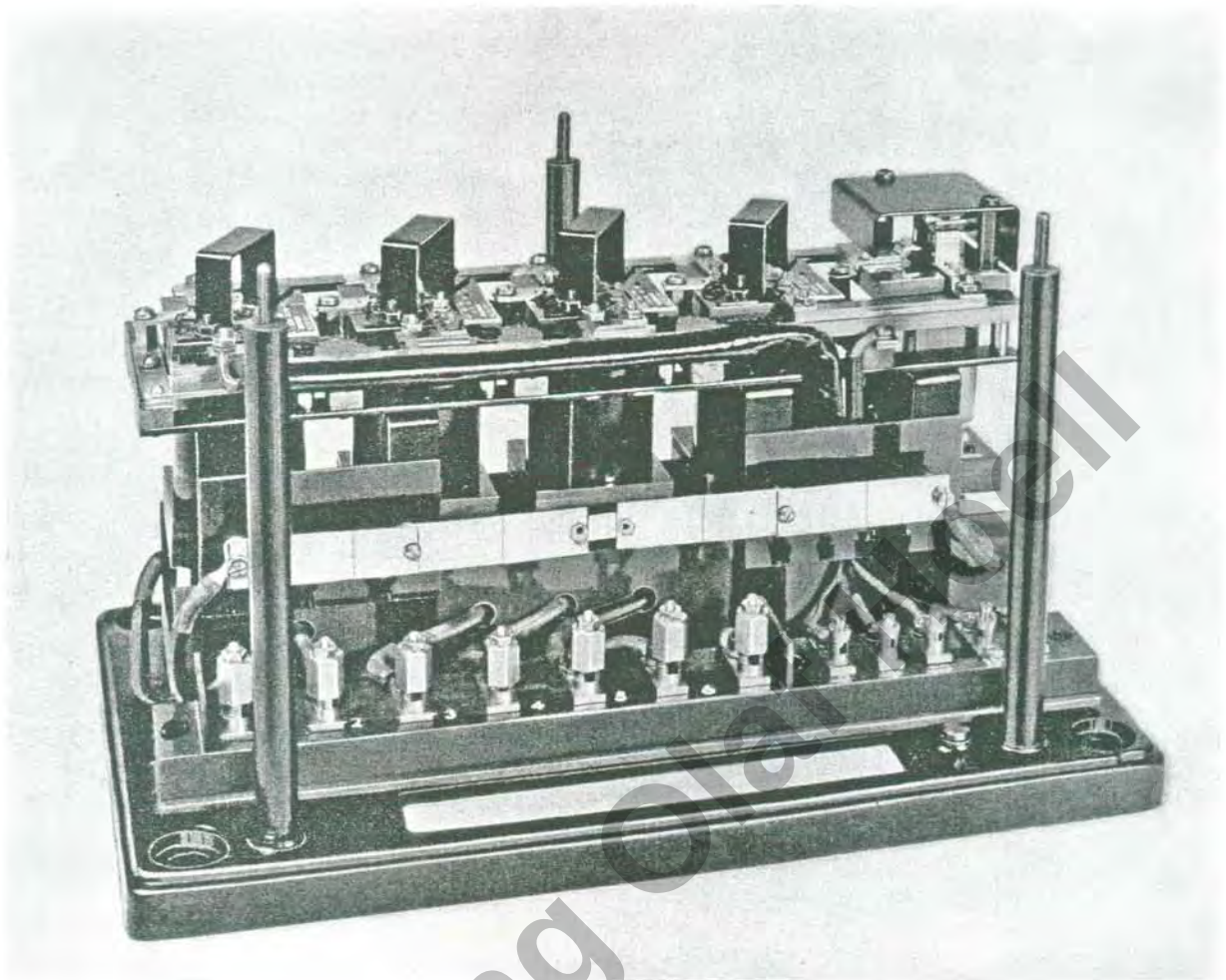


Bild 96 Schützengehäuse

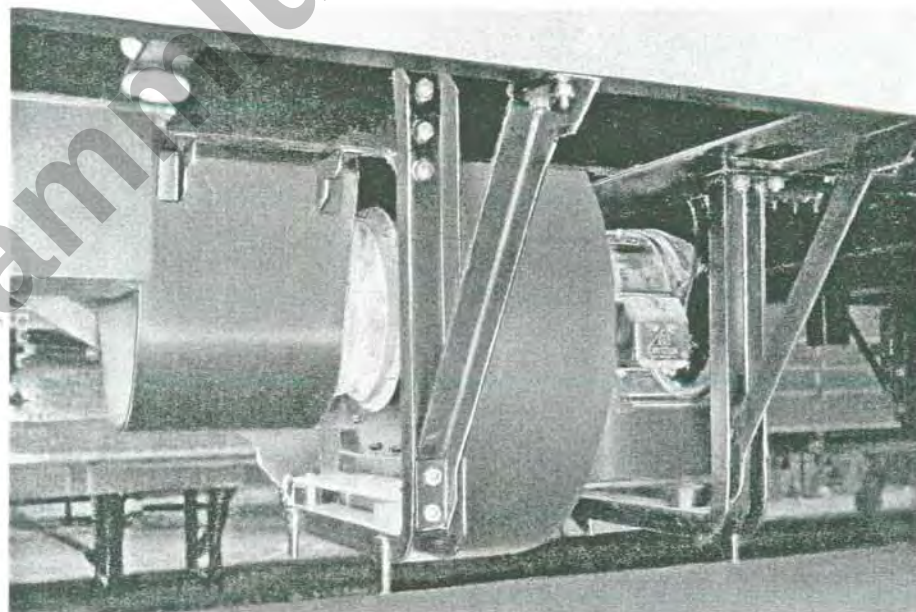


Bild 97 Lüftergebläse

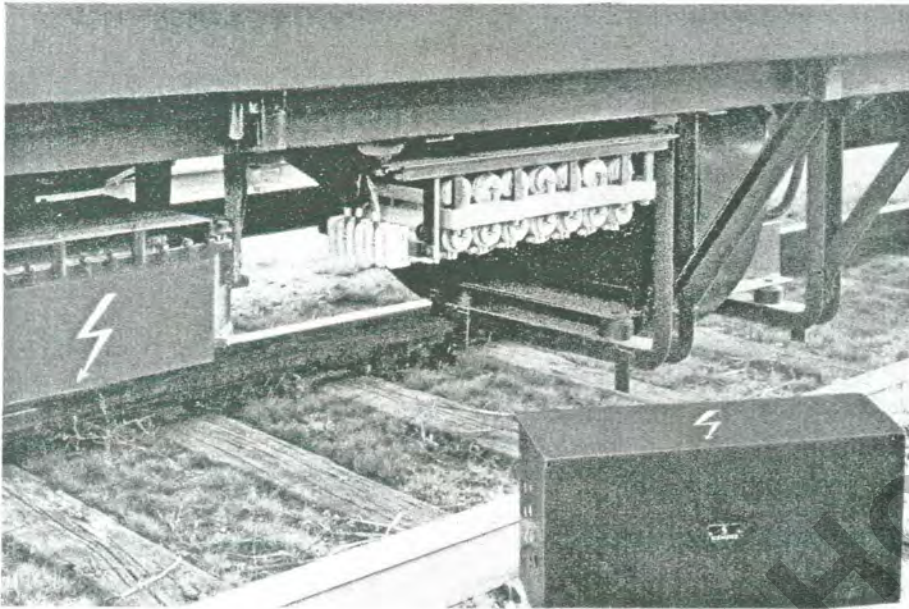


Bild 98 Regelwiderstand für Lüftermotor

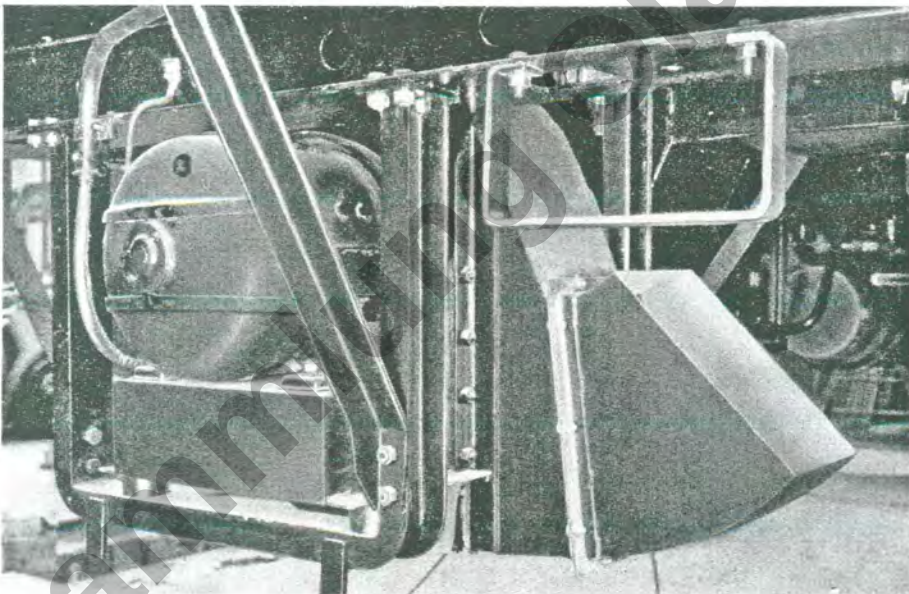


Bild 99 Lüftermotor mit Ausblasestutzen

Um den Regelwiderstand besser zu belüften, ist der Ausblas-Stutzen des Gebläses etwas nach aufwärts abgebogen. Er ist im übrigen nach der Schienenmitte gerichtet, um Staubaufwirbelungen auf den Bahnsteigen zu vermeiden, und mit gelochtem Blech verkleidet, um das Eindringen von Fremdkörpern zu verhindern und durch eine gewisse Stauwirkung einen ruhigen Lauf des Gebläses zu erzielen (Bild 99).

Außer der Regelung durch die Gebläsedrehzahl kann die Luftabsaugung durch Klappen eingestellt werden, die sich in den Absaugeöffnungen der Decke des Wagens befinden. Zwei oder drei Klappen sind immer mittels gemeinsamer Welle zusammengefaßt und durch Seilzug und Hebel verstellbar. Die Hebel sind über den Türen angebracht.

4. Beleuchtung

a) Allgemeines

Zur Beleuchtung der Fahrgasträume haben die Wagen der Bauarten 1935/40 einzelne mit Opalgas abgeschirmte Leuchten in der bisherigen Anzahl erhalten, die durch die hängende Anordnung der Glühlampen aus der Wagen-

decke herausragen und so eine größere Leuchstärke ergeben (Bilder 3 u. 4, Seite 8 u. 9). Die Lampen sind abwechselnd zu 2 verschiedenen Stromkreisen zusammengefaßt. Jeder Stromkreis ist durch einen Kleinselbstschalter gesichert, so daß bei einer Störung in einem Stromkreis der Wagen durch den anderen Kreis einigermaßen beleuchtet wird. Es sind vorhanden:

	Im Triebwagen	Im Beiwagen
Lichtkreis I	10 Lampen je 60 Watt	I { 5 Lampen je 60 Watt
Apparatelampe	60 Watt	I { 6 Lampen je 75 Watt
Lichtkreis II	10 Lampen je 60 Watt	II { 5 Lampen je 60 Watt
		II { 6 Lampen je 75 Watt
Scheinwerfer	2 Lampen je 60 Watt	1500 Watt
Richtungsschild	3 Lampen je 25 Watt	
	1455 Watt	

Die gesamte Lichtleistung je Viertelzug beträgt 2955 Watt

Die Stromversorgung der Beleuchtung ist gegenüber der früheren Ausführung grundsätzlich geändert worden. Als Stromquelle dient ein Umformer, der auf eine Batterie von 48 Volt Nennspannung arbeitet. Sämtliche Glühlampen sind parallel geschaltet; das Ausfallen eines ganzen Beleuchtungsstromkreises beim Durchbrennen einer Lampe ist damit beseitigt. Bei kurzen Unterbrechungen in der Stromzufuhr, z.B. beim Überfahren von Stromschiementrennstellen, brennt die volle Beleuchtung weiter und erst bei längerem Ausbleiben der Spannung (über etwa 4 Sekunden) wird die Hälfte der Innen-

beleuchtung (Lichtkreis II) selbsttätig abgeschaltet.

b) Anordnung der Apparate

Die Stromquellen (Umformer und Batterie), sowie die zugehörigen Regeleinrichtungen befinden sich nur im Beiwagen. Dem Triebwagen wird die Beleuchtungsenergie über die elektrische Zusatzkupplung zwischen Trieb- und Beiwagen zugeführt. Die Apparate für die Schaltung der Beleuchtung sind im Trieb- und im Beiwagen angeordnet. Die Beleuchtung des ganzen Zuges kann wie bei den früheren Bau-

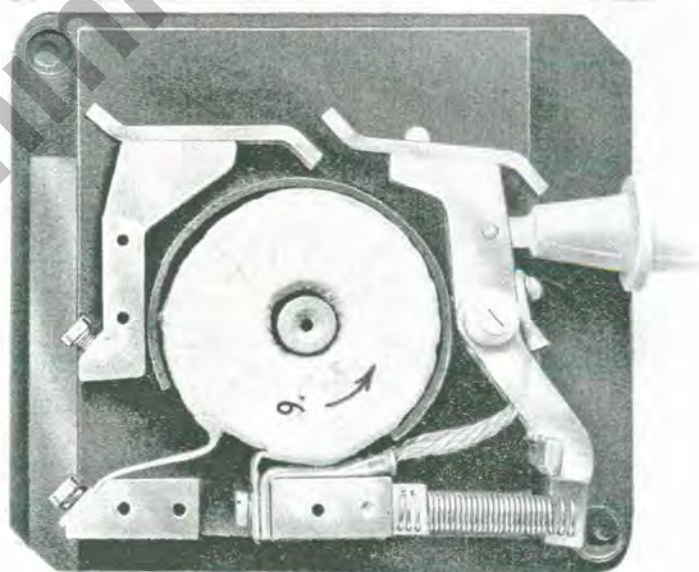


Bild 100 Fernlichtgeber

arten vom führenden Triebwagen aus- und eingeschaltet werden. Der Fernlichtgeber ist gegenüber der früheren Bauart geändert worden und befindet sich auf der rechten Seite der Lichtschalttafel des Triebwagens (Bild 101). Er besteht aus einem kleinen Nockenschütz, welches durch einen auf der rechten Seite angeordneten Druckknopf betätigt werden kann. Nach Loslassen des Druckknopfes wird das Schütz durch eine Zugfeder wieder geöffnet (Bild 100).

Außerdem sind auf der Lichtschalttafel des Triebwagens (Bild 101) oben nebeneinander 5 Kleinselbstschalter angeordnet, die zur Absicherung der Lichtstromkreise des Triebwagens dienen, und zwar sichern 2 Kleinselbstschalter die beiden Beleuchtungsstromkreise der Fahrgasträume des Triebwagens, 2 andere die beiden Signallaternen, während der mittlere Kleinselbstschalter bei den Zügen für 120 km/h die Beleuchtung des Richtungsschildes nur sichert und bei den Zügen für 80 km/h dagegen sichert und schaltet. Im normalen Betrieb müssen also bei den Zügen für 120 km/h stets alle Kleinselbstschalter eingeschaltet sein, während bei den Zügen für 80 km/h der mittlere Schalter nur dann eingeschaltet wird, wenn das Richtungs-

schild beleuchtet werden soll. Links vom Fernlichtgeber sitzt der Signallichtumschalter mit den Stellungen: „Aus“, „weiß-rot“, „rot-rot“ und „weiß-weiß“, entsprechend den Signalen Zg 1 (Tag), Zg 2 (Nacht), Zg 3 b und Zg 1 (Nacht). Bei den Wagen für 80 km/h ist der Signallichtumschalter als zweietagiger Paketschalter ausgeführt, wobei für jeden Signalscheinwerfer eine Etage vorgesehen ist. Über dem Signallichtumschalter sitzt auf der Triebwagenlichtschalttafel der Wagen für 120 km/h noch ein besonderer Richtungsschildschalter, der in Wechselschaltung (Hotelschaltung) mit 2 in die Außenseitenwände der Führerstände eingelassenen Schaltern arbeitet. Die Schalter, die mit dem Schlitz-Vierkantschlüssel von außen bedient werden können, ermöglichen es, die Richtungsschildbeleuchtung ohne Betreten des Führerstandes vom Bahnsteig aus ein- und auszuschalten. Beim Übergang der Züge von der Fern- auf die Vorortstrecke kann also das Schlußsignalbild durch einen Bahnhofsbediensteten entsprechend der AB 211 der ESO geändert werden, ohne daß der Triebwagenführer seinen Führerstand zu verlassen braucht.

Bei den Triebwagen der Bauart 1937/40 befindet sich über dem Signalumschalter der Druckknopf für die Betätigung der später besonders beschriebenen Hell-Dunkel-Schaltung (Bild 101).

Die übrigen für die Bedienung der Beleuchtung notwendigen Apparate sind im Beiwagen auf der Hochspannungsschalttafel (linker Apparateschrank, Bild 102) und auf der Lichtschalttafel (rechter Apparateschrank, Bild 103) angeordnet.

Bei den früheren Bauarten ist für die Schaltung der Beleuchtung in jedem Trieb- und Steuer- bzw. Beiwagen ein Wagenlichtschalter vorgesehen, während bei den Bauarten 1935/40 die Beleuchtung der Fahrgasträume eines Viertelzuges von einem Wagenlichtschalter geschaltet wird.

Der Wagenlichtschalter (Bild 104) auf der Hochspannungsschalttafel im linken Beiwagenapparateschrank untergebracht, ist ein Rastenschalter, welcher bei jedem der Spule *e* erteilten Stromstoß eine Nockenwelle *a* um eine Rast (45°) weiterschaltet. Durch 2 Nockenscheiben *b* werden die beiden Nockenkontakte *c* eingedrückt oder für das Abschalten durch ihre Rückzugfedern freigegeben. Als Schaltkontakte dienen die gleichen kleinen Nockenschütze, welche im

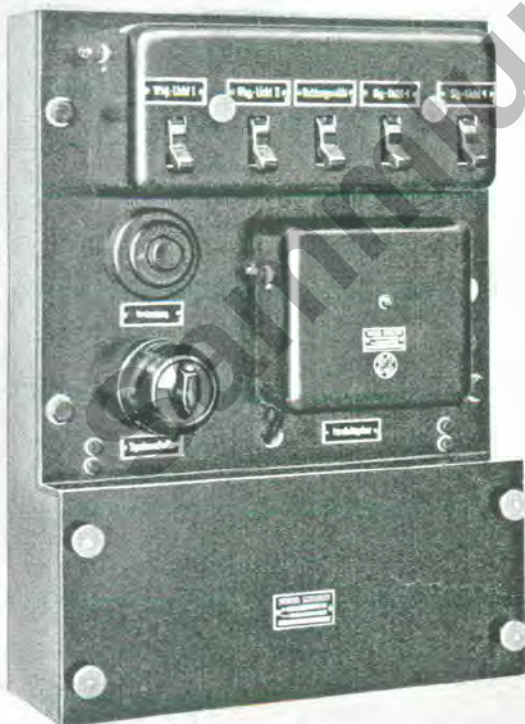


Bild 101 Lichtschalttafel im Triebwagen

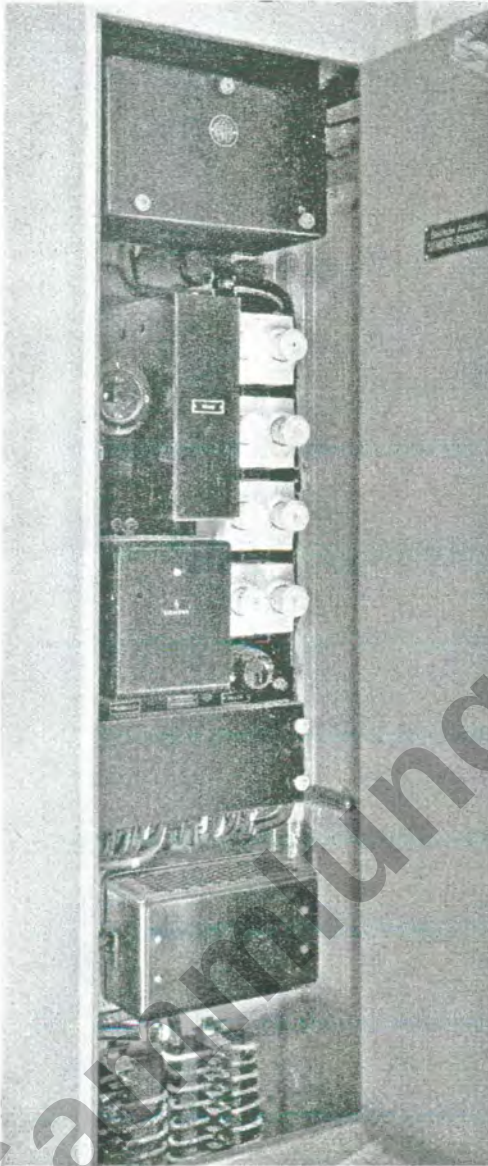


Bild 102 Linker Apparateschrank im Beiwagen
mit Hochspannungsschalttafel

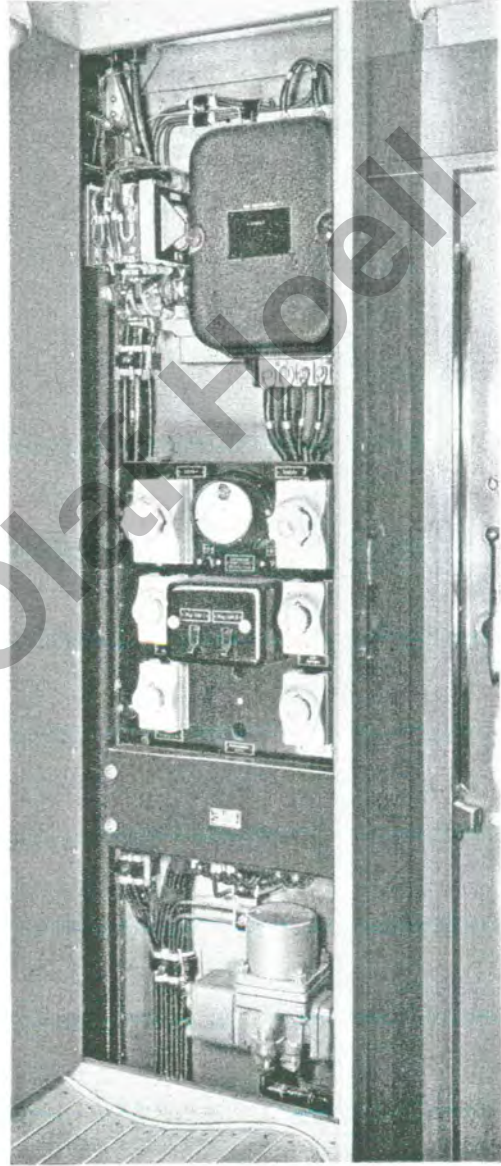


Bild 103 Linker Apparateschrank im Beiwagen
mit Lichtschalttafel

Fernlichtgeber und als Steuerstrom-Nockenschalter im Nockenschaltwerk verwendet sind, nur sind die Blasspulen d den Schaltbedürfnissen angepaßt. Die Nockenscheiben sind so geformt, daß die beiden Kontakte des Wagenlichtschalters, von denen der eine das hochspannungsseitige Einschalten des Umformers veranlaßt und der andere die Beleuchtungsrückleitung schließt, gleichzeitig eingelegt werden und beim nächsten Schaltschritt wieder gemeinsam abfallen. Die Spule für die Betätigung des Wagenlichtschalters erhält den Betätigungstromstoß vom Fernlichtgeber des führenden Triebwagens über die durchgehende Leitung 10. Die Schaltstellung der einzelnen Wagenlichtschalter eines ganzen Zuges muß gleich sein, damit die Zugbeleuchtung gleichmäßig ein- oder ausgeschaltet wird. Vor Betriebsbeginn müssen demnach die Schalter eines Zuges die gleiche Schaltstellung aufweisen. Durch einen Handgriff f, der aus der

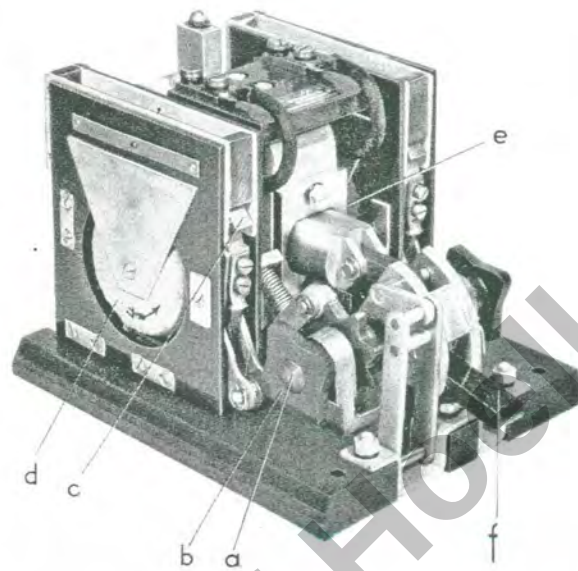


Bild 104 Wagenlichtschalter

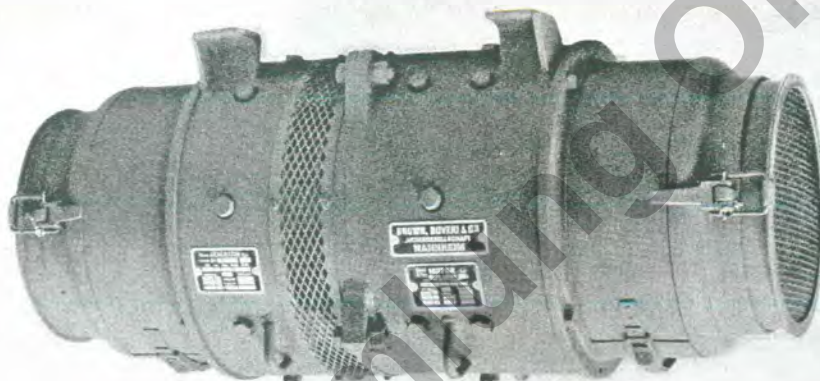


Bild 105
Lichtumformer

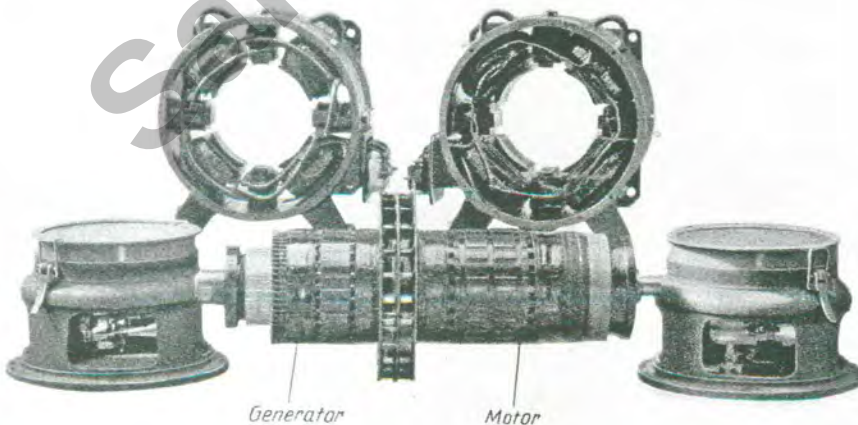


Bild 106
Teile des Lichtumformers

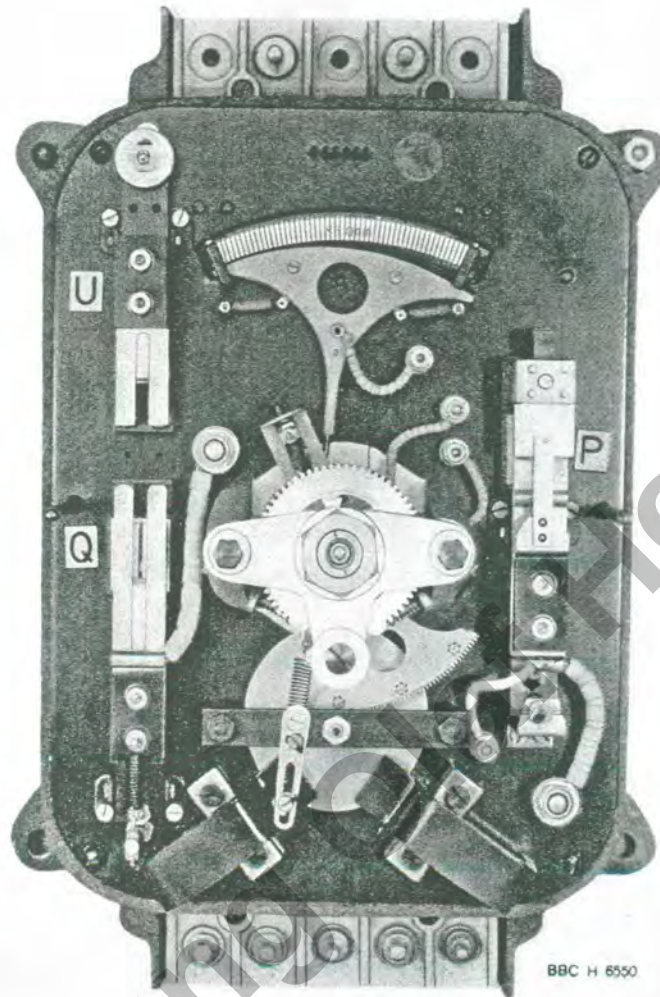


Bild 107 Lichtregler, Ansicht von vorn

Schalterabdeckkappe herausragt, kann jeder Schalter einzeln von Hand betätigt werden, wobei der einmalige Anzug von Hand dem einmaligen Ausprechen der Arbeitsspule entspricht.

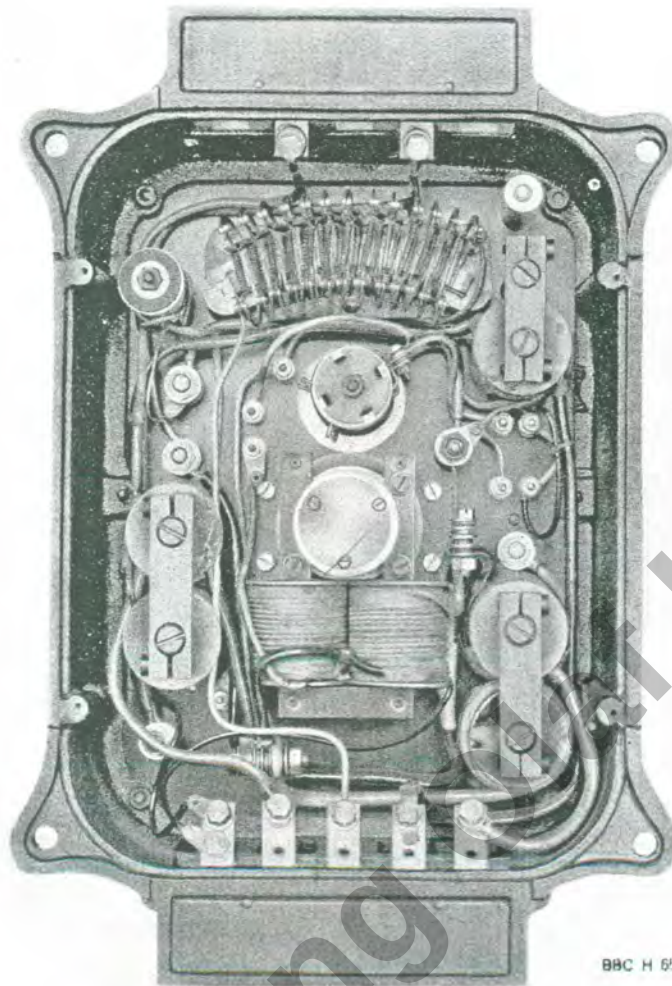
Im rechten Apparateschrank des Beiwagens ist neben den Generator-, Batterie- und Licht-hauptsicherungen ein Spannungsanzeiger angeordnet, an dem durch einen darunter angebrachten Umschalter die Generator- oder die Batteriespannung abgelesen werden kann. Auf dieser Lichtschalttafel sind ferner unter einer gemeinsamen Kappe 2 Keinautomaten vorhanden, durch die die beiden Lichtkreise des Beiwagens gesichert sind und einzeln bedient werden können.

c) Erzeugung und Regelung der Beleuchtungsspannung

Zur Erzeugung der Beleuchtungsspannung

dient ein Umformer (Bild 105), welcher unter dem Beiwagen hängend angeordnet ist, und zur Regelung der Beleuchtungsspannung ein Lichtregler, welcher im rechten Beiwagenapparateschrank (Bild 103) oben sitzt. Der Umformer besteht aus einem vom Netz mit 550—1100 Volt gespeisten Motor und einem mit ihm in ein gemeinsames Gehäuse eingebauten Generator zur Erzeugung einer mittleren Spannung von 56 Volt (Bild 106). Die Leistung beträgt 4,66 kW entsprechend 83,5 Amp., die Drehzahl 2200 U/min. Das Feld des Umformermotors wird durch eine zusätzliche fremderregte Wicklung in Abhängigkeit von der Generatorspannung verstärkt oder geschwächt. Der Generator hat reine Nebenschlußerzeugung.

Der Lichtregler (Bild 107 und 108) enthält ein Regelsystem zur Konstanthaltung der abgegebenen



BBC H 6551

Bild 108 Lichtregler, Rückseite

nen Spannung unabhängig von den Schwankungen der zugeführten Stromschienenspannung, ferner den Maschinenselbstschalter P, das Ladebegrenzungsrelais U und das Lichtrelais Q für die Zu- und Abschaltung der Batterie und zur Nachladung derselben mit erhöhter Spannung. Die Aufladung muß sowohl bei eingeschalteter Beleuchtung als auch beim Fehlen derselben, z B am Tage, einwandfrei erfolgen.

Das Regelsystem wird durch einen Drehanker Z betätigt (Bild 109). Der Drehanker, der eine Spule trägt, dreht sich im Kraftlinienfeld eines durch eine Strom- und eine Spannungsspule erregten Magneten M und bewegt dadurch einen Kontaktsektor A, der sich auf einer Kontaktbahn abwälzt und damit mehr oder weniger von dem Vorwiderstand vor der Fremderregung des Umformermotors kurzschließt. Der Maschinen-

selbstschalter P schaltet den Generator erst auf die Batterie, nachdem die Generatorspannung die Batteriespannung überschritten hat und trennt diese Verbindung, wenn die Stromabgabe aufhört. Das Ladebegrenzungsrelais U spricht an, wenn eine Spannung von 2,5 Volt pro Zelle erreicht ist. Dann drosselt die Ladespannung soweit herab, daß nur noch ein ganz unwesentlicher Strom in die Batterie fließt, ihr Ladezustand aber dauernd erhalten bleibt. Das Lichtrelais Q nimmt, sobald Licht eingeschaltet wird, die am Regelsystem R notwendigen Veränderungen vor.

Die Wirkungsweise der Erzeugung und Regelung der Beleuchtungsspannung ist nach dem Schaltbild (Bild 109) folgende:

Bei Betriebsbeginn müssen in jedem Triebwagen der Umformerschalter auf der Haupt-

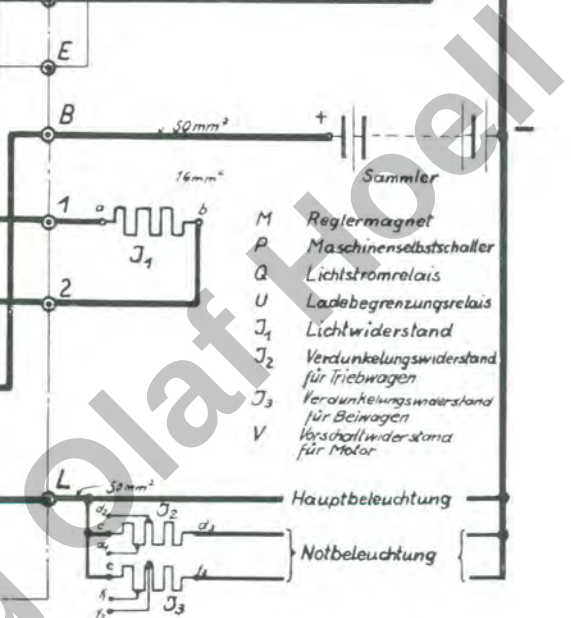


Bild 109 Schaltbild für Erzeugung und Regelung der Beleuchtungsspannung

schalttafel (Bild 64, Seite 54) oben rechts und nach Bedarf, z B bei entladener Batterie, der Umformerschützschalter (Paketschalter unter dem Schalter für Führerraumheizung) eingeschaltet werden. Der Umformer beginnt jetzt zu laufen. Bei zunehmender Drehzahl erregt sich der als Nebenschlußmaschine geschaltete Generator.

Von der Klemme A des Generators fließt dann ein Strom über Klemme D des Reglers, über Spule P III, über Spule M II, über Kontakt 3 des Maschinenselbstschalters P, über die Spule P I und Klemme N des Reglers zur Klemme H des Generators. Ein zweiter Teilstrom beginnt hinter der Spule P III und führt über die Regelwiderstände R zur Klemme E des Reglers und durch das Fremdfeld K—J des Motors zur Klemme H des Generators.

Die Spule I des Maschinenselbstschalters P ist so abgestimmt, daß er erst dann anspringt, wenn die Batteriespannung überschritten ist.

Nach dem Ansprechen des Maschinenselbstschalters wird die Batterie eingeschaltet und es fließt über Kontakt 1 und die Spule U II ein Ladestrom über die Klemme B in die Batterie. Die Spule P III wird also den Anker des Maschinenselbstschalters kräftig festhalten, so daß es möglich ist, die Spule P 1 zu schwächen indem der Kontakt 3 unterbricht und die Spule über den Widerstand Hd gespeist wird.

In dieser Stellung bleibt der Maschinenselbstschalter, solange der Generator Strom abgibt.

Beim Regelsystem R wird die Spule M II vom gesamten Generatorstrom durchflossen. Hinter der Spule M II zweigt ein Teilstrom ab, der über die Spule U I, den ganzen Widerstand H, den Drehanker Z, die Spule M I zur Klemme N des Reglers und von da zur Klemme H des Generators zurückführt. Die Spulen M I, M II und Z sind so abgeglichen,

daß die Ladespannung so beeinflußt wird, daß bei entladener Batterie ein großer Ladestrom fließt.

Nehmen wir an, bei zunächst gleichem Ladestrom habe die Batteriespannung und auch damit die Maschinenspannung das Bestreben, anzusteigen. Die Folge ist, die Amperewindungen im Stromkreis des Regelsystems nehmen zu, es wird also Vorschaltwiderstand der Maschine abgeschaltet, wodurch der Spannungsanstieg an der Batterie etwas geringer wird, auf jeden Fall aber dadurch der Ladestrom abnimmt.

Der Regler besitzt also die verlangte Eigenschaft, daß bei zunehmender Ladespannung der Ladestrom kleiner wird.

Ist schließlich die Batterie genügend geladen und hat dabei eine Spannung von 2,5 Volt pro Zelle erreicht, so springt das Ladebegrenzungsrelais U an. Hierdurch werden durch dessen Kontakt die Vorschaltwiderstände b und c überbrückt, so daß im Spannungskreis des Regelsystems, abgesehen von der Spule des Ladebegrenzungsrelais, nur der Widerstand a vorgeschaltet ist. Da das Drehmoment des Regelsystems zunimmt, schaltet der Kontaktsektor der Fremderregung Widerstand ab, so daß die Drehzahl der Maschine verringert wird. Die jetzt eingestellte Spannung ist derart, daß in die Batterie nur noch ein ganz unwesentlicher Strom hineinfließt, der Ladezustand der Batterie aber dauernd erhalten wird.

Ändert sich während des Betriebes die zugeführte Spannung, steigt sie z. B. an, so wird der Motor schneller laufen und die Generatorspannung etwas ansteigen wollen. Damit wird das Drehmoment des Regelsystems R größer und es schließt weitere Kontakte des Widerstandes kurz. Der Strom im Fremdfeld des Motors steigt, damit dessen Gegen-EMK, wodurch die Drehzahl des Motors wieder herabgedrückt wird.

Der Umformer wird also praktisch immer mit der gleichen Drehzahl laufen.

Wenn die Beleuchtung bei laufendem Lichtumformer eingeschaltet wird, ist der Stromverlauf folgender: Ist die Batterie noch nicht voll geladen, so ist nur der Maschinenselbstschalter P eingeschaltet. Wird jetzt das Licht hinzugeschaltet, fließt der Lichtstrom vom Punkt 1 des Maschinenselbstschalters über den Vorschaltwiderstand J₁ und das Lichtrelais Q zur Beleuchtung. Der Vorschaltwiderstand J₁ ist vorge-

sehen, damit die Lampen keine zu große Spannung erhalten, da die Ladespannung der Batterie größer als deren Ruhespannung ist. Da bei eingeschalteter Beleuchtung die Stromabgabe der Maschine eine größere sein muß, müssen am Regelsystem Änderungen vorgenommen werden, welche dasselbe den neuen Bedingungen anpaßt. Dabei ist maßgebend, daß der Maschine kein größerer Strom entnommen werden darf, als für den sie gebaut ist. Die Veränderung des Regelsystems erfolgt durch das Lichtrelais Q, welches anspricht. Hierdurch wird die Spule M II durch den Widerstand K überbrückt. Die Lichtmaschine kann jetzt einen größeren Strom liefern, ohne daß dadurch die Amperewindungen der Spule II am Regelsystem größer zu werden brauchen.

Ferner wird durch die Kontakte 2 und 3 des Lichtrelais der Vorschaltwiderstand c kurzgeschlossen, so daß die Amperewindungen im Spannungskreis des Regelsystems etwas ansteigen, was — bezogen auf gleichen durch die Spule M II fließenden Strom — einer etwas kleineren Spannung entspricht. Die ganzen Verhältnisse sind derart abgeglichen, daß bei eingeschalteter Beleuchtung die Maschine deren Strom liefert und außerdem, falls die Batterie entladen ist, diese lädt, ohne daß die Maschine überlastet wird.

Ist das Licht ausgeschaltet und befindet sich die Batterie in geladenem Zustande, so ist — wie bereits erläutert — das Ladebegrenzungsrelais U eingeschaltet. Wird jetzt das Licht hinzugeschaltet, so wird durch das anspringende Lichtrelais Q die Spule des Ladebegrenzungsrelais U kurzgeschlossen, so daß dieses abfällt. Da der Batteriezustand jetzt gut, die Batteriespannung also hoch ist, nimmt auch in der jetzt geänderten Schaltung die Batterie nur einen ganz kleinen Strom auf.

In der Regel erfolgt das Einschalten des Umformers und des Lichtes gleichzeitig. Bis der Umformer die Batteriespannung erreicht, wird folgender Lichtstromkreis geschlossen. Von der Batterie fließt der Strom über die Klemme B des Lichtreglers, Spule U II des Ladebegrenzungsrelais, Kontakte 1 und 2 des Maschinenselbstschalters, Lichtrelais Q, Klemme L des Lichtreglers, die beiden Stromkreise I im Trieb- und Beiwagen und dann zurück zur Batterie. Hat der Generator die Batteriespannung erreicht, wird über Klemme D des Reglers das

Lichtschütz eingeschaltet, welches den Lichtstromkreis II zuschaltet und beide Lichtstromkreise werden jetzt, wie oben beschrieben, vom Generator gespeist (Tafeln 2 und 3).

Wird der Umformer abgeschaltet oder bleibt die Spannung weg, so wird der Umformer durch die Belastung abgebremst, bis seine Spannung auf die Batteriespannung gefallen ist und die Stromabgabe aufhört. Damit wird die Spule P III stromlos. Die Spule P I kann den Anker allein nicht halten, so daß Kontakt 1 im stromlosen Zustand unterbrochen wird, wodurch Maschine und Batterie getrennt sind.

d) Schaltvorgang der Beleuchtung (Tafeln 2 und 3)

Wie schon erwähnt, werden bei Betriebsbeginn der Umformer- und bei Bedarf der Umformerschützschalter im Triebwagen eingeschaltet. Die Spule des Umformerschützes im Hilfsschützenkasten erhält von der Leitung 150 über den Umformer- und Umformerschützschalter, Leitung 307, Zusatzkupplung und Vorschaltwiderstand Spannung. Das Umformerschütz schaltet mit seinem Kontakt den Umformer über Leitung 150, Umformerschalter Leitung 301, Zusatzkupplung und Vorwiderstand ein. Die jetzt folgenden Schaltvorgänge im Lichtumformer- und Batteriestromkreis werden schon auf Seite 80 näher beschrieben.

Zum Einschalten der Beleuchtung wird im Führerraum durch den Fernlichtgeber die durchgehende Leitung 10 über den Kontakt 334/10 kurzzeitig unter Spannung gesetzt, wodurch die Spulen 306/399 sämtlicher Wagenlichtschalter des Zuges kurzzeitig anziehen und den Schalter um eine Rast weiterschalten. Jeder Wagenlichtschalter schließt seine beiden Kontakte. Durch den einen Kontakt des Wagenlichtschalters 317/-B werden die Rückleitungen der Lichtkreise I und II vom Trieb- und Beiwagen geschlossen. Der andere Kontakt ist dem Umformerschützschalter parallel geschaltet. In der Regel wird der Umformer über diesen Kontakt des Wagenlichtschalters eingeschaltet.

Zum Ausschalten der Beleuchtung muß der Fernlichtgeber im Führerraum erneut betätigt werden. Die Spulen der einzelnen Wagenlichtschalter des ganzen Zuges bekommen wiederum über die durchgehende Leitung 10 Spannung und ihre Nocken schalten um eine Rast weiter,

wobei diesmal eine Unterbrechung der vorher geschlossenen Kontakte 301/307 und 317/-B stattfindet. Die gesamte Beleuchtung wird durch Unterbrechung der Rückleitung abgeschaltet.

Muß die Umformeranlage eines Viertelzuges infolge eines Schadens oder einer anderen Ursache abgeschaltet werden, dann ist der Schalter „Umformer“ auf der Hauptschalttafel des zugehörigen Triebwagens auf „Aus“ zu legen.

Die Spitzen- oder Schlußsignalbeleuchtung erhält den Strom direkt über die Leitung 340, ist also von der Stellung des Wagenlichtschalters unabhängig, nur die Beleuchtung des Richtungsschildes ist über den Wagenlichtschalter geführt.

e) Verdunkelungsschaltung

Während der Verdunkelung ist im Trieb- und Beiwagen nur der Lichtstromkreis I eingeschaltet. Diese beiden Stromkreise werden im Beiwagen über je einen Verdunkelungswiderstand geführt, wodurch die Lampen mit stark verminderter Spannung brennen. Das Lichtschütz wird durch einen Kontakt am Verdunkelungsschalter abgeschaltet, wodurch der Lichtstromkreis II im Trieb- und Beiwagen spannungslos wird.

Die Verdunkelung kann vom führenden Triebwagen ein- und ausgeschaltet werden. Bei der Bauart 1935/36 und den 120-km-Zügen wird als Betätigungsleitung die Steuerleitung 7 (Betätigungsspannung 800 V) und bei der Bauart 1937/40 die Steuerleitung 13 benutzt (Betätigungsspannung 48 V). Als Verdunkelungsschalter ist im rechten Beiwagenschrank (Bild 103) neben dem Lichtregler der gleiche Schalter wie der Wagenlichtschalter, jedoch mit drei Kontakten vorgesehen. Zwei Kontakte trennen die direkte Zuleitung zu den Lichtstromkreisen I im Trieb- und Beiwagen auf und schalten die Verdunkelungswiderstände vor. Der dritte Kontakt unterbricht den Stromkreis zum Lichtschütz (Bild 110).

Bei der Bauart 1935/36 und den 120-km-Zügen ist für die Betätigung der gleiche Betätigungsschalter wie für das Fernlicht vorgesehen. Der Schalter ist über den Signallichtschaltern angeordnet. Bei der Bauart 1937/40 befindet sich auf der Lichtschalttafel des Triebwagens über dem Signallichtschalter ein Druckknopf (Bild 101). Durch diese Schaltung kann während der Verdunkelung im Tunnel mit normaler Beleuchtung gefahren werden.

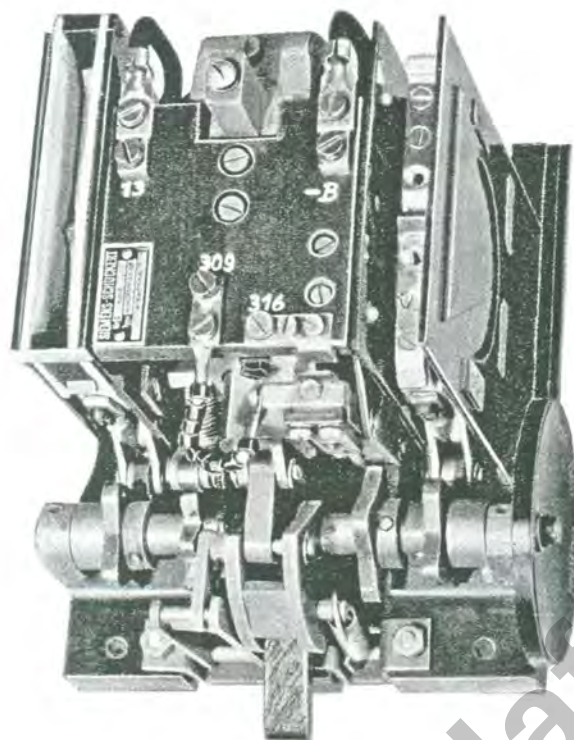


Bild 110 Verdunkelungsschalter

5. Fahrsperrre

Sämtliche Triebwagen sind mit einer Fahrsperrre ausgerüstet, die dazu dient, den Zug zwangsläufig zum Halten zu bringen, wenn er ein Signal in Haltstellung unbeabsichtigt überfährt.

Die Einwirkung auf den Zug erfolgt mechanisch, und zwar dadurch, daß bei Haltstellung des Signals ein am Drehgestell des Wagens befestigter Hebel, der über die Fahrzeugumgrenzungslinie hinausragt (Bild 111), gegen einen Streckenanschlag schlägt, der in den Spielraum zwischen Fahrzeugumgrenzung und Lichtraumprofil hineinragt. Beim Gegenschlagen gegen den Streckenanschlag wird der Hebel gedreht und dadurch die Bremsleitung geöffnet und somit eine Notbremsung ausgeführt. Bei auf „Fahrt“ stehendem Signal ist der Streckenanschlag aus der Umgrenzung des lichten Raumes herausgeklappt, so daß der Auslösehebel ihn nicht berühren kann.

Die Bestandteile der Fahrsperrrenausrüstung am Zuge sind folgende:
der an der rechten Seite des Drehgestelles angebrachte Auslöser mit Auslöseventil und Auslösehebel (Bild 112),

der Erdungsschalter mit Entlüftungsschraube und Gefahrzähler,
das Rückschlagventil mit Abstellvorrichtung,
das Zählerventil (Ad-Ventil) mit selbsttätigem Auslöser und Zwischenventil,
der Meßluftbehälter und
der Abschalthahn mit Umstellantrieb.

Wenn der Auslösehebel 4 (Bild 111) gegen den Streckenanschlag stößt, wird er nach rückwärts gedreht und die an ihm befindliche Nocken-scheibe öffnet das Auslöseventil 3. Die hinter dem Auslöseventil stehende Luft der Bremsleitung strömt ins Freie und gelangt hierbei auf die Vorderseite eines mit dem Auslöseventil verbundenen Kolbens und hält so das Ventil entgegen dem Druck einer Feder solange geöffnet, wie sich Luft in der Bremsleitung befindet. Sobald die Leitung entlüftet ist, schließt sich das Ventil unter der Wirkung der Feder. Infolge des Abströmens der Leitungsluft tritt Schnellbremsung ein; gleichzeitig tritt eine Druckverminderung auf der mit der Bremsleitung verbundenen Kolbenseite des Erdschalters 6 ein. Der auf der anderen Kolbenseite nunmehr vorhandene Überdruck bewegt den Kolben des Erdschalters in Richtung auf die Kolbenfeder zu, wobei diese gespannt wird. Ein mit dem Kolben ver-

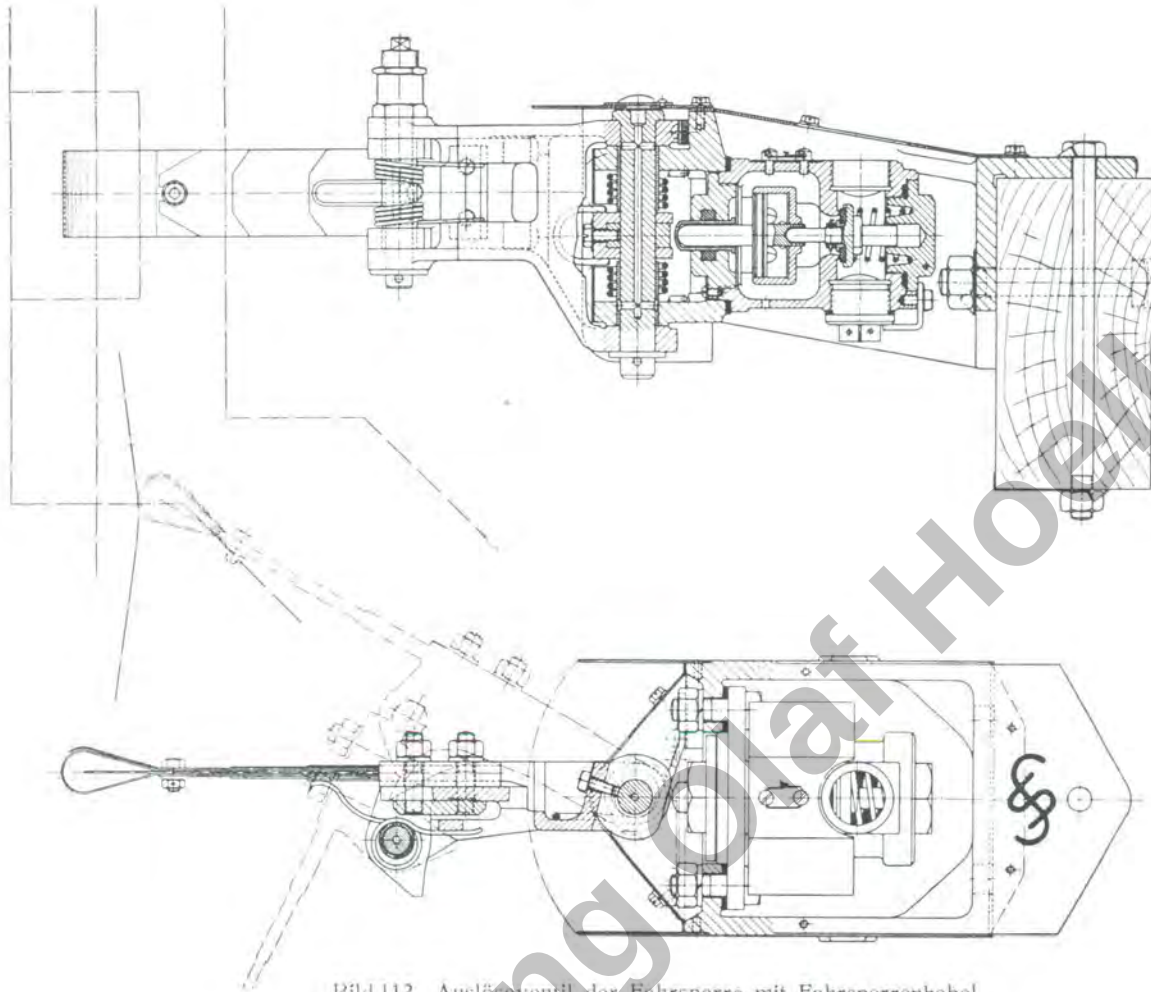


Bild 112 Auslöseventil der Fahrsperrre mit Fahrsperrhebel

bindener Kontakthebel überbrückt ein Kontaktpaar, wodurch die Spule des Steuerstromschützes 8 kurzgeschlossen wird. Das Schütz fällt ab, das Hauptschütz schaltet aus und die Motoren werden stromlos. Sobald das Auslöseventil sich geschlossen hat und die Bremsleitung wieder aufgefüllt worden ist, kann die Überbrückung der Spule des Steuerstromschützes durch Ziehen an einem Griff, der seitlich aus dem Erdschalter herausragt, wieder aufgehoben werden. Mit dem Kolben des Erdschalters ist ein Zählwerk (Gefahrzähler) verbunden, das jedes Ansprechen des Erdschalters zählt. Gleichzeitig erscheint beim Ansprechen des Erdschalters in einem Fenster des Gehäusedeckels eine weiße Scheibe mit rotem Strich.

Um zu verhüten, daß der Erdschalter, etwa bei einer mit dem Führerbremsventil eingeleiteten Bremsung anspricht, ist in die Verbindungsleitung von der Bremsleitung zum Erdschalter und zum Zählerventil ein Rückschlag-

ventil 9 eingebaut. Dieses Rückschlagventil ist gleichzeitig als Abstellvorrichtung ausgebildet, um bei einem Schaden an der Auslösevorrichtung die Fahrsperrereinrichtung des betreffenden Wagens abstellen zu können. Die Abstellvorrichtung ist plombiert, um unbefugtes Abstellen zu verhüten. Soll aus irgend einem Grunde eine nicht beschädigte Fahrsperrre abgestellt werden, so muß außer der Abstellvorrichtung am Rückschlagventil auch die Entlüftungsschraube 7 am Erdschalter betätigt werden. Diese bewirkt, daß die nach dem Abstellen mittels des Rückschlagventils in der zum Auslöser führenden Leitung und in dem Erdschalter verbleibende Druckluft ins Freie abgelassen wird. Nachdem alle Luft ausgeströmt ist, muß die Entlüftungsschraube 7 sofort wieder gut dichtend geschlossen werden, damit bei Wiedereinschaltung der Fahrsperrre keine Luft entweicht, weil sonst selbsttätig Dauerbremsung eintreten würde.

Wenn ein Signal etwa wegen einer Störung

in Haltstellung überfahren werden muß, kann die Fahrsperrre mit Hilfe des Zählerventils 10 (Ad-Ventil) vorübergehend abgestellt werden. Bei Annäherung des Zuges an das Signal dreht der Zugbegleiter mit Hilfe des dreiflügeligen Schlüssels, der im Führerstand in der Nähe des Ventils aufgehängt ist, das Küken des Zählerventils so weit nach rechts herum, bis ein Anschlag erfolgt. Die Fahrsperrre ist nun abgestellt und das Ventilküken wird in dieser Stellung durch den angebauten selbsttätigen Auslöser kurzzeitig verriegelt, so daß der Begleiter also bei einem gestörten Ausfahrtsignal unbehindert durch die Bedienung des Zählerventils den ausfahrenden Zug beobachten kann. Eine Zählvorrichtung dient zum Nachweis jeder Betätigung des Ventils. Der Schlüssel ist sofort nach ausgeführter Drehung abziehen. Festhalten des Schlüssels in der Sperrstellung kann Störungen verursachen. Nach etwa 20 Sekunden kehrt das Ad-Ventil selbsttätig wieder in die Betriebsstellung zurück.

Zur selbsttätigen Auflösung des Zählerventils 10 (Ad-Ventil) dient eine unterhalb desselben angeordnete Einrichtung, welche aus der Verriegelungsvorrichtung 14 (Bild 111)) und einem daran angebauten Zwischenventil 15 besteht. Das Zwischenventil ist ein Doppelventil, das in der Betriebsstellung des Ad-Ventils einerseits den zwischen den inneren Kolbenflächen des Differentialkolbens 16 liegenden Raum mit der freien Luft verbindet und andererseits die vom Hauptluftbehälter gespeiste Druckluftleitung gegen die Verriegelungsvorrichtung absperrt. Bei Betätigung des Ad-Ventils wird mittels einer Daumenscheibe und einem Doppelhebel das Zwischenventil umgestellt, so daß der Luftanstritt ins Freie geschlossen wird und die vom Hauptluftbehälter kommende Druckluft über das nunmehr geöffnete untere Ventil in den Raum zwischen den inneren Kolbenflächen des Differentialkolbens 16 einströmen kann. Dieser Kolben hat nunmehr das Bestreben, sich nach oben zu bewegen und verriegelt das Ad-Ventil, sobald das Küken desselben bis zum Anschlag herumgedreht ist, wobei eine mit dem Küken zusammengebaute Spiralfeder gespannt wird. Die Riegelstange 17 greift in eine Aussparung der Schlüsselführung ein und verhindert, daß das Küken von der Spiralfeder in die Betriebsstellung zurückgedreht wird. Sobald der Differentialkolben 16 seine obere Endstellung er-

reicht hat, strömt Druckluft aus der vom Differentialkolben gebildeten Kammer über eine Drosselbohrung 18 in einen kleinen Behälter 11 ein und gelangt von hier nach der Oberseite des großen Kolbens der Verriegelungseinrichtung. Der Druck der Luft auf der Oberseite des Kolbens steigt langsam an und drückt infolge seiner größeren Fläche nach etwa 20 Sekunden den Kolben 16 wieder in die untere Endstellung zurück, wodurch die Verriegelung des Ad-Ventils aufgehoben wird, so daß die Spiralfeder im Ad-Ventil das Küken wieder in die Betriebsstellung zurückdrehen kann. Sobald der Kolben 16 seine untere Endstellung erreicht hat, strömt die auf der Oberseite des Kolbens drückende Luft (also auch die aus dem kleinen Behälter) über die Nut in der Riegelstange 17 durch den Luftauslaß 19 aus und meldet dadurch, daß die Verriegelung des Ad-Ventils aufgehoben ist.

Das Küken des Ad-Ventils ist mit einer engen Überströmbohrung 20 versehen, welche den Zweck hat, bei Ad-Stellung des Ventils den nach Überfahren des Streckenanschlages entlüfteten Leitungsteil 5 sofort wieder aufzufüllen, damit ein unbeabsichtigtes Ansprechen der Bremse nach einer bewußt vorgenommenen Ausschaltung der Fahrsperrre verhindert wird.

Die Fahrsperrren der nicht an der Spitze des Zuges laufenden Wagen werden mit Hilfe des Abschalthahnes 12 abgestellt. Die Bewegung des Abschalthahnes und damit die Abstellung der Fahrsperrre erfolgt selbsttätig durch einen von der automatischen Scharfenbergkupplung beeinflussten Umstellantrieb 13, dessen Kolben entsprechend der Stellung des Kuppelorganes in der automatischen Kupplung — ge- oder entkuppelt — durch Druckluft nach links oder rechts bewegt wird. Durch eine Verbindungsstange zwischen Umstellantrieb und Abschalthahn wird dieser gedreht und dadurch die Fahrsperrre an- oder abgestellt. Der Abschalthahn 12 ist als Doppeldreiweghahn ausgeführt und besitzt außer den sich gegenüberliegenden Anschlüssen für die durchgehende Bremsleitung und dem auf derselben Ebene liegenden Anschluß zum Rückschlagventil der Fahrsperrre zwei weitere Anschlüsse, die in einer zweiten Ebene angeordnet sind. Der eine dieser Anschlüsse ist mit der Luftkammer des Erdschalters verbunden, während der andere ins Freie führt. Bei angestellter Fahrsperrre ist die von der Luftkammer des Erdschalters kommende Leitung abgesperrt,

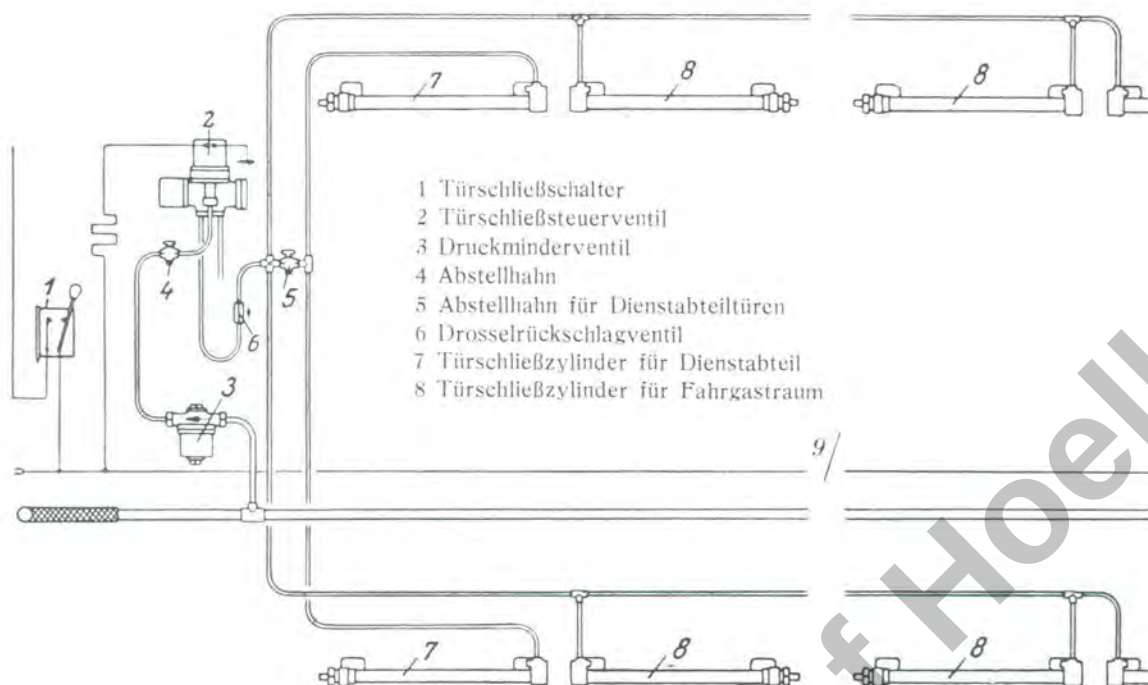


Bild 113 Grundsätzliche Anordnung der Türschließvorrichtung

während sie bei abgestellter Fahrsperrung geöffnet ist. In dieser Stellung kann daher die im Erdschalter befindliche Luft und über die Kolbenschleife desselben hinweg auch die übrige in den Fahrsperrleitungen und Apparaten befindliche Luft ins Freie abströmen, so daß also die gesamte Fahrsperrung entlüftet ist.

Da nur diejenigen Fahrsperrungen eines Zuges abgestellt sind, deren zugehörige automatische Kupplungen gekuppelt sind, ist außer der Fahrsperrung des führenden Wagens auch die des letzten Wagens in Betrieb. Die ist jedoch bedeutungslos, da dieser Wagen rückwärts läuft und beim Berühren eines Streckenanschlages von rückwärts die Fahrsperrung nicht in Tätigkeit gesetzt werden kann, weil der Auslösehebel dann um ein zweites Gelenk gedreht wird, ohne die Daumenscheibe, welche das Auslöseventil betätigt, zu bewegen.

6. Türschließvorrichtung

Sämtliche Außentüren sind mit einer Türschließvorrichtung ausgerüstet, mit deren Hilfe sämtliche Türen gleichzeitig vom Führerraum aus geschlossen werden können. Bild 113 zeigt die grundsätzliche Anordnung der Türschließvorrichtung. Als Antriebskraft zum Schließen

der Türen dient Druckluft, die in jedem Wagen über ein Druckminderventil der Ausgleichleitung entnommen wird. Oberhalb jeder Tür befindet sich ein Türschließzylinder, dessen Kolbenstange unmittelbar auf die Türen wirkt. Die Schließbewegung wird durch einen Türschließschalter vom Führerraum eingeleitet, durch den die durchgehende Steuerleitung 9 kurzzeitig unter Spannung gesetzt wird. Infolge dieses Stromstoßes wird in jedem Wagen ein Türschließmagnetventil erregt, das Luft in ein Türschließsteuerventil einströmen läßt. Das Steuerventil öffnet seinerseits den Luftzutritt zu den Türschließzylindern. Nach einer einstellbaren Zeit von 10 bis 20 Sekunden steuert das Steuerventil von selbst wieder um und die Türschließzylinder werden entlüftet, so daß die Türen wieder von Hand geöffnet werden können. Die Türschließvorrichtungen der beiden dem Führerraum nächstgelegenen Türen können durch einen Hahn abgestellt werden, um dem Schaffner das Einsteigen bei anfahrendem Zuge und das Beobachten des anfahrenden Zuges zu ermöglichen.

Der Türschließzylinder (Bild 114), dessen Laufbüchse aus Stahlrohr von 35 mm lichter Weite besteht, besitzt an dem einen Ende einen Luftanschluß, während das andere Ende eine Führungsbuchse für die Kolbenstange trägt. Der

Kolben ist mit Ledermanschetten gegen den Zylinder abgedichtet. Die Kolbenstange drückt mittels eines Gummipuffers in eine an der Tür befestigte Druckpfanne.

Das Türschließsteuerventil (Bild 115) besteht aus einem Magnetventil, einem Differentialkolben mit Flachschieber und einer Steuerkammer mit Drosselbohrung. Bei nicht erregtem Magnet-

ventil befindet sich der Differentialkolben unter der Wirkung der die beiden Kolbeninnenseiten beaufschlagenden Druckluft in seiner linken Endstellung. In dieser Stellung verbindet der Flachschieber die Türschließzylinder mit der Außenluft. Wenn das Magnetventil erregt wird, läßt es Luft durch die Bohrung a in die Steuerkammer einströmen, der Differentialkolben steuert

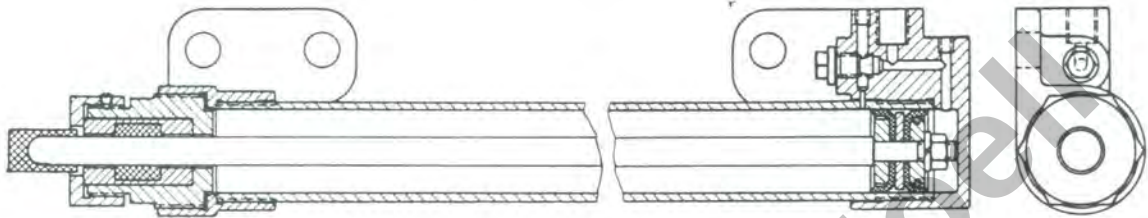


Bild 114 Türschließzylinder

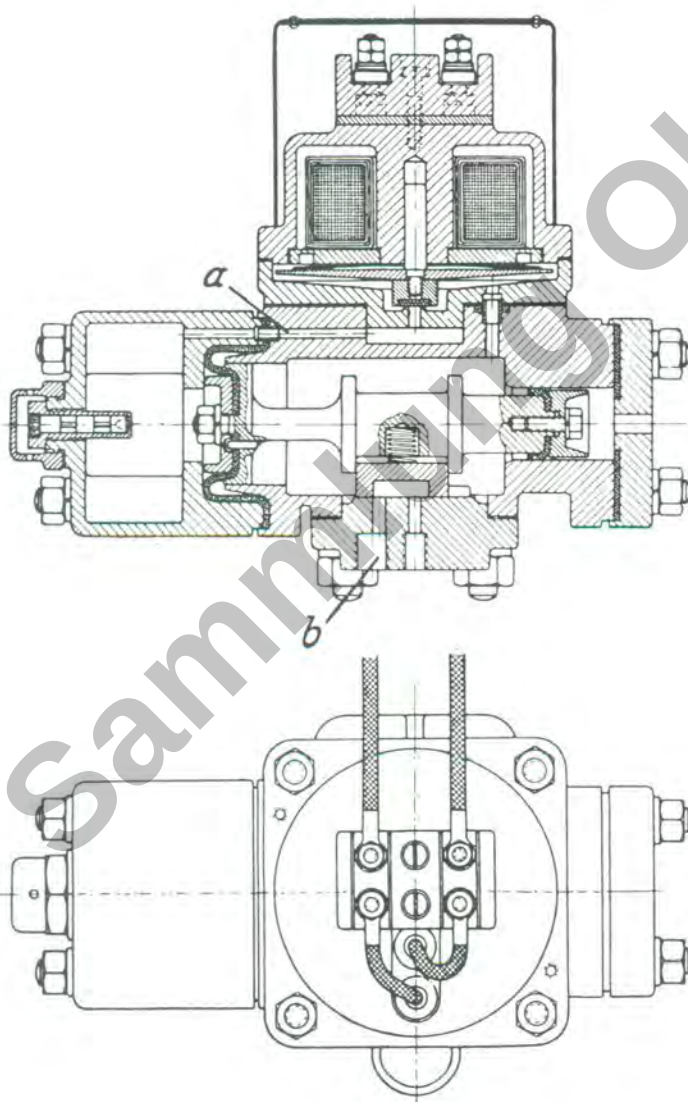


Bild 115 Türschließ-Steuerventil

um und die Druckluft strömt durch die Bohrung b in die Türschließzylinder. Sobald das Magnetventil nicht mehr erregt wird, beginnt die Luft aus der Steuerkammer über die Düse abzufließen und nach 10 bis 20 Sekunden ist der Druck in der Steuerkammer soweit gesunken, daß der Differentialkolben wieder in die linke Stellung umsteuert, in der die Türschließzylinder mit der Außenluft verbunden werden. Da eine gute Abdichtung des Differentialkolbens gegen die Steuerkammer wegen des kleinen Querschnitts der Drosselbohrung unbedingt gefordert werden muß, ist die Abdichtung nicht durch die üblichen Ledermanschetten, sondern durch eine Wälzhaut aus Gummi hergestellt. Das Türschließmagnetventil arbeitet mit einer Betriebsspannung von rund 100 V. Die Stromschienspannung wird durch einen Vorschaltwiderstand von 1340 Ohm auf diesen Wert herabgesetzt. Da der Bewegungswiderstand der Türen am Ende der Schließbewegung zunimmt, weil der Widerstand des Türschlosses überwunden werden muß, so ist in die Leitung vom Steuerventil zu den Türschließzylindern ein kleines Drosselventil eingebaut. Dieses Ventil bewirkt, daß während der Schließbewegung nur ein Druck von $1\frac{1}{2}$ bis

2 atü in den Zylindern entsteht und daß der Druck erst am Hubende bis auf den vollen Wert von 3 atü ansteigt. Da beim Öffnen der Türen die hinter den Kolben stehende Luft durch die Leitung herausgedrückt werden muß, in der sich das Drosselventil befindet, ist das Drosselventil als Rückschlagventil ausgebildet, so daß eine Drosselung der rückwärts strömenden Luft nicht eintritt.

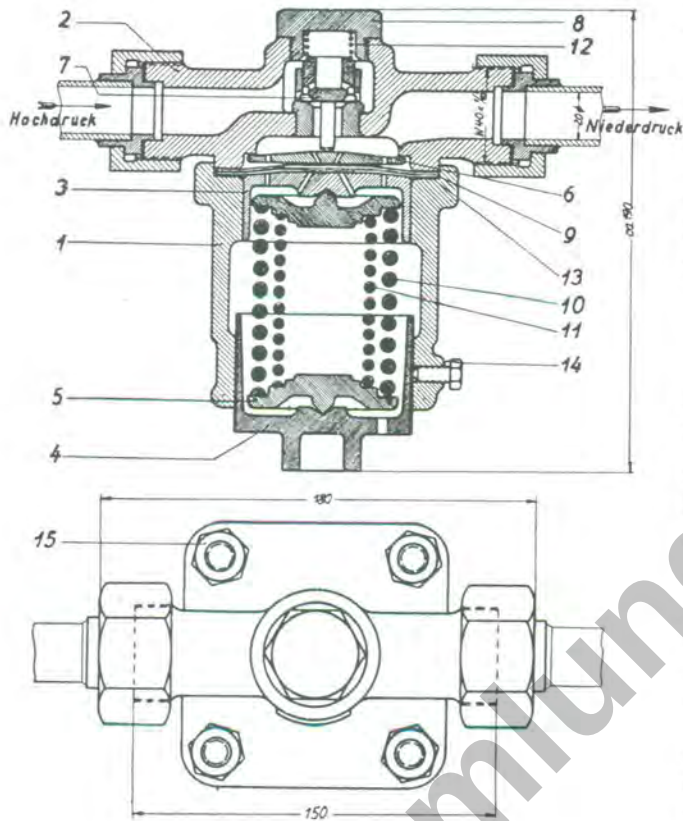


Bild 116 Druckminderventil

Der Druck der Ausgleichleitung wird durch ein Druckminderventil (Bild 116) auf den für die Türschließvorrichtung erforderlichen Druck von 3 atü herabgesetzt.

Das Druckminderventil besteht aus dem Federgehäuse 1 und dem Ventilgehäuse 2, zwischen denen eine Biegeplatte 9 eingespannt ist. Diese wird durch die einstellbare Spannung der beiden Federn 10 und 11 von unten her belastet und hebt dabei den im Ventilgehäuse 2 geführten Ventilkegel 7 von seinem Sitz ab, so daß die Druckluft vom Hauptluftbehälter durch das Ventilgehäuse in die Niederdruckleitung eintreten kann. Der sich hier ansammelnde Druck be-

lastet die Biegeplatte und drückt sie nach unten. Sobald der durch die Federn 10 und 11 eingestellte Niederdruck von 3 atü erreicht ist, schließt sich das Ventil. Die Druckzufuhr bleibt solange unterbrochen bis der Niederdruck unter den gewünschten Wert gesunken ist. Sodann öffnet das Ventil wieder und der gleiche Regelvorgang beginnt von neuem.

Mit dem Türschließschalter (Bild 117) wird die durchgehende Steuerleitung 9 kurzzeitig unter Spannung gesetzt. Der Schalter besitzt Momentein- und -ausschaltung und magnetische Blasung. Die Momentschaltung wird dadurch erreicht, daß zwischen den Betätigungshebel und den Kontakthebel eine Feder geschaltet ist. Diese Feder wird durch den Betätigungshebel so verschoben, daß sie einmal im Sinne einer Einschaltbewegung, das anderemal im Sinne einer Ausschaltbewegung wirkt.

7. Tyfon

Die Triebwagen sind zur Abgabe hörbarer Signale mit einem Tyfon ausgerüstet, das in die vordere Stirnwand eingebaut ist und vom Führerraum aus betätigt werden kann. Das Tyfon (Bild 118) besteht aus einem kurzen runden Gußgehäuse mit der Membran für die Schallerzeugung und einem Schalltrichter. Die Membran wird durch den Gehäusedeckel, der als Ringmutter ausgebildet ist, im Gehäuse so gehalten, daß sie in der Mitte fest auf dem trompetenförmig erweiterten Ende des Luftzuführungsrohres aufliegt und dieses abschließt. Das Tyfon wird mit Druckluft aus dem Hauptluftbehälter betrieben. Beim Einströmen der Luft stößt diese gegen die Mitte der Membran und hebt sie von der Öffnung ab, so daß die Luft durch den Schalltrichter nach außen gelangen kann. Hierbei regt sie die in dem Schalltrichter befindliche Luftsäule zu starken Schwingungen an, die sich der Membran mitteilen. Die Membran schwingt mit den Luftschwingungen mit und verstärkt so die Lautwirkung des Tones ganz erheblich.

8. Fensterwischer

Das Führerstandsfenster ist mit einem Fensterwischer ausgerüstet.

Bei den Triebwagen der Bauart 1935/36 ist ein Druckluftscheibenwischer und bei den Triebwagen der Bauart 1937/40 ein elektrischer Scheibenwischer eingebaut.

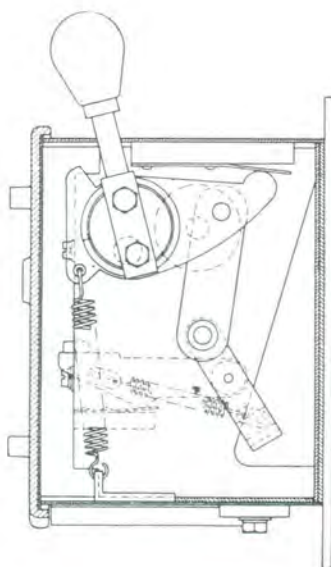


Bild 117 Türschließschalter

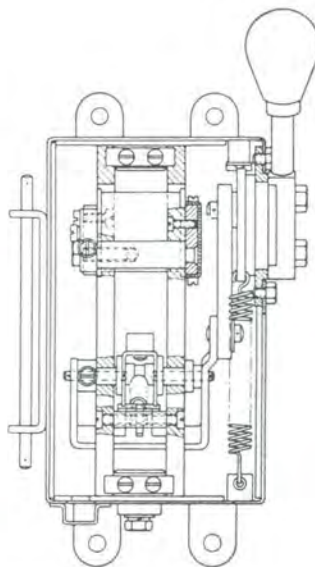
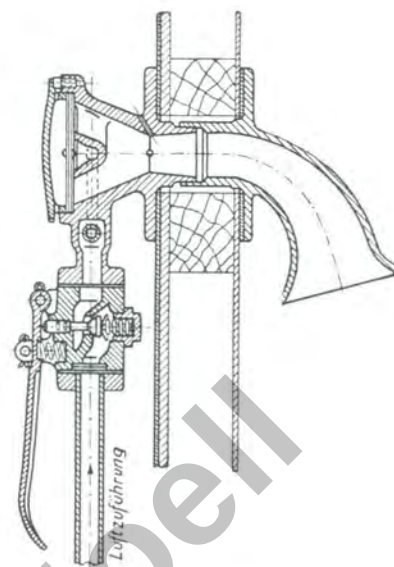


Bild 118 Tyfon



a) Druckluftscheibenwischer

(Bild 119)

Der Druckluftscheibenwischer wird mit Druckluft aus dem Hauptluftbehälter betrieben. Der Scheibenwischer besteht aus einem Gehäuse 1, in welchem sich zwei Kolben befinden, die durch eine Zahnstange miteinander verbunden sind. Die hin- und hergehenden Bewegungen der Kolben werden durch ein Zahnsegment auf die Welle 2 übertragen. Auf dieser Welle sitzen die beiden Wischerarme 3 und 4. Der Druck

des äußeren Wischerarmes 4 auf die Scheibe kann durch die Einstellschraube 5 eingestellt werden. Der Scheibenwischer kann auch beim Versagen der Luftbetätigung durch den Handgriff 6, der in die Öffnung 7 gesteckt wird, betätigt werden. Das Anstellen des Fensterwischers erfolgt über einen Dreivegehahn.

b) Elektrischer Scheibenwischer

(Bild 120 und 121)

Der elektrische Scheibenwischer besteht in den Hauptteilen aus dem Wischmotor 1 mit dem Getriebe 2, dem Wischhebel 3 und dem Handrad 4. Wischhebel und Handrad sitzen auf den Enden einer Welle 5, die durch eine hohle, vom Getriebe angetriebene Welle 6 hindurch geht. Mit dieser Hohlwelle ist die Nabe des Handrades vermittels eines Keiles 7 gekuppelt, der in einem Einschnitt der Hohlwelle eingreift und durch den Knopf 10 außer Eingriff gezogen werden kann. Durch diesen Keil wird somit der Antrieb auf die Welle 5 und damit auf den Wischhebel übertragen. Der Wischmotor ist ein 2poliger Nebenschluß-Motor, dessen Anker in Compo-Lagerbuchsen gelagert ist, so daß er keiner Nachschmierung im Betrieb bedarf. Der Wischhebel kann auch mit der Hand betätigt werden.

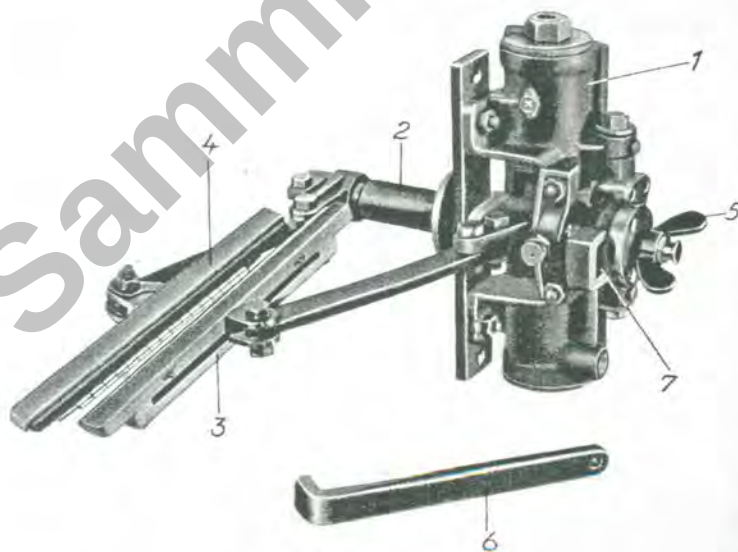


Bild 119 Druckluftscheibenwischer



Bild 120 Elektrischer Scheibenwischer

Die Wirkungsweise ist folgende:
 Wischhebel wird vom Motor angetrieben:
 Die Drehzahl des Motors wird durch das Getriebe herabgesetzt und gleichzeitig die Umlaufbewegung durch die Hebelübertragung 8 in die zum Wischen erforderliche Pendelbewegung umgewandelt. Der zweiarmige Hebel 8 läuft mit einer an seinem oberen Ende angebrachten Rolle in der in die Welle 9 eingeschnittenen schrägen Nut. Dadurch wird der Hebel bei Umlauf der Welle 9 in eine Pendelbewegung um den annähernd in seiner Mitte liegenden Drehpunkt versetzt. Die Pendelbewegung wird durch eine Verzahnung auf die Hohlwelle 6 und von da in der oben beschriebenen Weise weiter auf den Wischhebel übertragen.

Wischer wird von Hand betrieben:

Durch Herausziehen des Knopfes 10 am Handrad wird die Wischhebelwelle von der Getriebe-Hohlwelle losgekuppelt. Der Knopf wird um 90° gedreht, bis er in Ruherasten auf der Nabe des Handrades einrastet und damit gegen ungewolltes Verdrehen gesichert ist. Jetzt kann der Wischhebel unabhängig vom Motor mittels des Handrades geschwenkt werden. Durch Zurückdrehen des Knopfes 10 (und gegebenenfalls des Handrades) bis zum vollständigen Einschnappen des Keiles 7 in den Einschnitt der Hohlwelle 6 wird die Wischhebelachse wieder mit dem Getriebe gekuppelt, falls der Wischhebel wieder vom Motor angetrieben werden soll.

9. Klarsichtscheibe

Die Führer- und Schaffnerseiten der Führerräume sind zur besseren Sicht bei Vereisung der Scheiben mit Klarsichtscheiben ausgerüstet (Bild 72, Seite 58). Die Klarsichtscheibe besteht aus einer in einem Metallrahmen liegenden Glasscheibe. Der Metallrahmen ist mit einer Hohlgummileiste versehen. Über die ganze Breite der Scheibe sind dünne Widerstandsdrähte gespannt, die auf Isolierleisten am Metallrahmen befestigt sind. Die Scheibe wird auf der

Innenseite des rechten und linken Führerraumstirnfensers befestigt. Durch den Hohlgummi wird ein luft- und wärmesicherer Abschluß erzielt. Die jetzt zwischen den beiden Scheiben liegenden Widerstandsdrähte werden über einen Schalter, der an der rechten Fenstersäule des Führerraummittelfensters befestigt ist, an die Batteriespannung gelegt. Die Widerstandsdrähte heizen nun den Raum zwischen den beiden Scheiben und verhindern das Beschlagen und Vereisen derselben.



Bild 121 Elektrischer Scheibenwischer, Prinzipskizze

D. Bremsausrüstung

1. Ausrüstung

Die Triebwagenzüge sind ausgerüstet:

- a) mit schnellwirkender Druckluftbremse Bauart Knorr-Kpbr mit Einfachsteuerventil (EVB);
- b) mit elektrischer Bremssteuerung;
- c) mit Spindelhandbremse.

2. Beschreibung der Bremseinrichtung

- a) Art und Anordnung der Bremseinrichtung

(Tafeln 4 und 5)

Die Druckluftbremse ist als Einkammerbremse mit Einfachsteuerventil Knorr ausgeführt, die sowohl pneumatisch wie elektrisch gesteuert werden kann. Stufenweises Bremsen ist auf beide Arten, stufenweises Lösen nur elektrisch möglich. Der Bremsdruck kann nach oben und unten ebenfalls nur elektrisch stufenweise geregelt werden. Mittels der Druckluftsteuerung kann der Bremsdruck zwar stufenweise verstärkt, aber, wie bei der gewöhnlichen Einkammerbremse, nur unabgestuft aufgehoben werden. In der Regel ist die Bremse, und zwar sowohl beim Bremsen wie beim Lösen elektrisch zu betätigen. Nur, wenn der Steuerstrom fehlt, und in Gefahrfällen, ist die pneumatische Steuerung zu verwenden.

- b) Elektrisch gesteuerte Bremse

Die elektrisch gesteuerte Bremse ermöglicht schnelles und gleichmäßiges Anziehen und Lösen sämtlicher Bremsen eines Zuges ohne Stoßwirkung bei bester Regulierbarkeit. Sie besteht aus der Einkammerbremse, mit den Teilen der elektrischen Steuerung.

Die Bremse wird mittels des Führerbremsventils sowohl elektrisch unter Zuhilfenahme der Druckluftschütze, als auch pneumatisch ge-

steuert. Die Steuerung für den normalen Betrieb ist die elektrische; die pneumatische Steuerung über die Druckluftsteuerventile wird bei etwaigem Versagen der elektrischen Steuerung, ferner bei der Bauart 1935/36 auf stromlosen Strecken beim Aufleuchten der Warnungslampe sowie beim Schnellbremsen angewendet.

Bei der Bauart 1935/36 (Tafel 4) wird der Strom für die elektrische Steuerung aus der Stromschiene entnommen und über den Fahrshalter geführt. Eine hinter dem Fahrshalter angeordnete 10-Ampère-Sicherung schützt die Apparate der elektrischen Steuerung. Vor den elektrischen Brems- und Löseventilen wird die Spannung durch Vorschaltwiderstände auf 120 Volt im Mittel herabgesetzt. Der in die Brems- und Löseleitung eingeschaltete Magnet-schalter verhindert ein gleichzeitiges Ansprechen der elektrischen Brems- und Löseventile und damit ein Erschöpfen des Hilfsbehälters. Eine in den Batteriestromkreis der Beleuchtung mit einem Mindestspannungsschalter geschaltete Warnlampe leuchtet auf, sofern die Stromschiennenspannung ausbleibt und gibt dem Führer das Zeichen, bei einer erforderlichen Bremsung durch Bewegen des Führerhebels in die Stellung „Pneumatische Betriebsbremse“, pneumatisch zu bremsen. Die Warnlampe ist über den Fahrshalter an Erde gelegt. Sie ist so geschaltet, daß der Batteriestromkreis nur dann geschlossen wird, wenn der Fahrshalterhebel in einer der Fahrstellungen liegt. Die Batterie kann bei abgestellten Zügen auf stromlosen Strecken daher nicht leerbrennen.

Beim Andrücken des Klinkhebels am Führerbremsventil (Bild 122) in den Stellungen „Elektrisch Bremsen“ oder „Elektrisch Lösen“ strömt Druckluft aus der Hauptluftbehälterleitung in den Brems- oder Löseschalter des Druckluftschützes. Der jeweils beaufschlagte Schalter wird geschlossen und setzt die Brems- oder Löseleitung unter Spannung. Beim elektrischen Bremsen fließt

der Strom über den Vorschaltwiderstand, die Spule des Magnetschalters wird angezogen und unterbricht den Lösestromkreis, während das elektrische Bremsventil der Druckluft den Weg aus dem Hilfsbehälter über das Doppelrückschlagventil zum Bremszylinder freigibt. Beim elektrischen Lösen fließt der Strom über den Vorschaltwiderstand und die geschlossenen Kontakte des Magnetschalters zum elektrischen Löseventil. Dieses wird geöffnet und läßt die im Bremszylinder eingeschlossene Druckluft ins Freie. Je nachdem der Klinkhebel zum Führerbremsventil kürzere oder längere Zeit ange-drückt wird, zieht die Bremse in der Stellung „Elektrisch Bremsen“ leicht oder kräftig an, oder die Bremse wird in der Stellung „Elektrisch Lösen“ mehr oder weniger stark abgeschwächt. Der Luftvorrat im Hilfsbehälter erschöpft sich bei elektrischer Betätigung nicht, da schon während des Bremsens die verbrauchte Hilfsbehälterluft nachgefüllt wird.

Die pneumatische Steuerung der Bremse ist die gleiche wie bei der Einkammer-Schnellbremse. Die Druckluft tritt jedoch vom Steuer-ventil her über das Doppelrückschlagventil in den Bremszylinder. Der Kolben des Doppel-rückschlagventils wird hierbei in die andere Endlage gedrückt und verschließt dadurch den Anschluß zu den elektrischen Brems- und Löseventilen.

Die Fahrzeuge der Bauart 1937/40 (Tafel 5) sind nicht mehr mit Druckluftschützen aus-gerüstet. Bei dieser Bauart wird der Strom für die elektrische Steuerung der Batterie entnommen. Die Warnlampe ist nicht mehr notwendig. Es kann also bei diesen Wagen elektrisch ge-bremst oder gelöst werden, auch wenn der Fahrstrom ausbleibt. Die Anschlußkontakte sind im oberen Teil des Führerbremsventiles (Bild 122a) untergebracht, so daß beim Andrücken des Klinkhebels in den Brems- oder Lösestellungen der Stromkreis zu den Brems- oder Löseventilen geschlossen wird.

c) Druckluftanlage

Die von der Pumpe geförderte Druckluft wird über einen Sicherheitsventil-Ölabscheider und Rückschlagventil in zwei Hauptbehältern aufgespeichert und von da über die durchgehende Hauptluftbehälterleitung und Tropf-becher (bei der Bauart 1937/40 auch über ein Luftfilter) dem Führerbremsventil zugeführt. Das Sicherheitsventil vor dem Ölabscheider

(Bauart 1935/36), eingestellt auf 10 kg/cm^2 , ver-hindert eine Überlastung des Ölabscheiders. Der Hauptbehälterdruck von 8 kg/cm^2 wird ebenfalls durch ein Sicherheitsventil, das zwischen den Behältern angeordnet ist, überwacht. Bei der Bauart 1937/40 ist nur ein Sicherheitsventil, ein-gestellt auf $8,5 \text{ kg/cm}^2$, vor dem Ölabscheider eingebaut, das demnach gleichzeitig auch in die Hauptluftbehälter keinen höheren Druck ein-strömen läßt. Die von dem Führerbremsventil kommende und im Schnelldruckregler auf 5 kg/cm^2 entspannte Druckluft strömt über einen Tropfbecher in die durchgehende Hauptluft-leitung, an welcher die Steuerventile ange-schlossen sind. An jedem Trieb- und Beiwagen befindet sich ein schnellwirkendes Steuerventil mit dem dazugehörigen Hilfsluftbehälter, dem Schutzkasten für die elektrisch gesteuerte Bremse und dem daran angeschlossenen Brems-zylinder. Vor dem Eintritt in das Steuerventil wird die Luft in einem Zentrifugal-Staubfänger von Staubteilchen gereinigt. Vom Steuerventil und Hilfsluftbehälter führt je eine Leitung zum Schutzkasten für die elektrisch gesteuerte Bremse und von hier über ein Doppelrückschlag-ventil zum Bremszylinder. Die Pumpe wird durch einen Druckwächter zu- und abgeschaltet, der am Führerstand über einen Absperrhahn und Staubfilter an die Hauptluftbehälterleitung an-geschlossen ist. Zur Beobachtung des Druckes befinden sich im Führerstand je ein Einfach-Luftdruckmesser:

a) für Bremszylinder; b) für Hauptluftbehäl-ter und c) für Leitung.

3. Beschreibung der Apparate

a) Führerbremsventil

Das Führerbremsventil (Bild 122 und 122a) ist als Drehschieberventil mit besonderem Klink-hebel für elektrische Bremssteuerung ausgebil-det. An dem Führerhebel ist ein Sperrschloß befestigt.

Bei elektrischer Steuerung der Bremse wird die Klinke in der Brems- oder Lösestellung an-gedrückt.

Bei Druckluftsteuerung der Bremse wird das Führerbremsventil wie ein normales Ventil be-dient.

Der Hebel des Führerbremsventils auf dem nichtbesetzten Führerstand ist durch das Sperr-schloß gegen Drehen in die Löse- und Fahr-

Schnitt: A+B

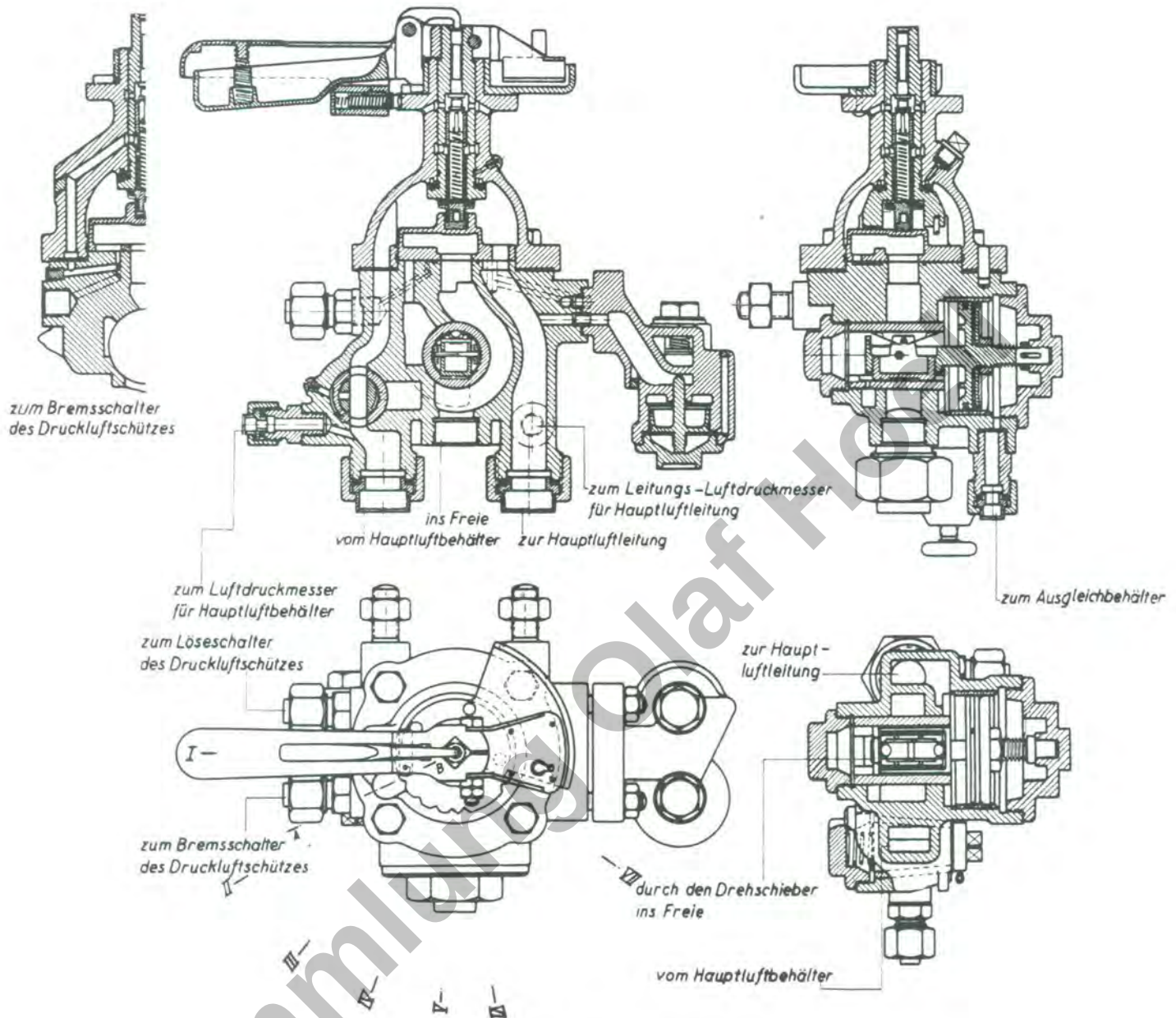


Bild 122 Führerbremsventil Bauart 1935/36

stellungen I bis III gesichert und kann beim Führerstandswechsel mit Hilfe des dazugehörigen Schlüssels entsperrt werden.

Elektrisch wird die Bremse in den beiden Stellungen II „Elektrisch Lösen, Fahrt“ und III „Elektrisch Bremsen“ gesteuert.

Während der Fahrt steht der Hebel in der Stellung II „Elektrisch Lösen, Fahrt“.

Beim Andrücken der Klinke strömt Druckluft zum Löseschalter des Druckluftschützes. Dieser schließt den Lösestromkreis und die ge-

öffneten elektrischen Löseventile verbinden die Bremszylinder mit der Außenluft. Beim Ausbleiben des elektrischen Lösestromes nach einer elektrisch eingeleiteten Bremsung muß zunächst durch Bewegung des Führerhebels in Stellung VI pneumatisch nachgebremst werden, erst darauf kann in Stellung I pneumatisch gelöst werden.

Sobald der Führer die Klinke losläßt, entweicht die Druckluft aus dem Löseschalter ins Freie und der Lösestromkreis wird wieder unterbrochen. Der Bremsschalter ist mit der freien Luft verbunden.

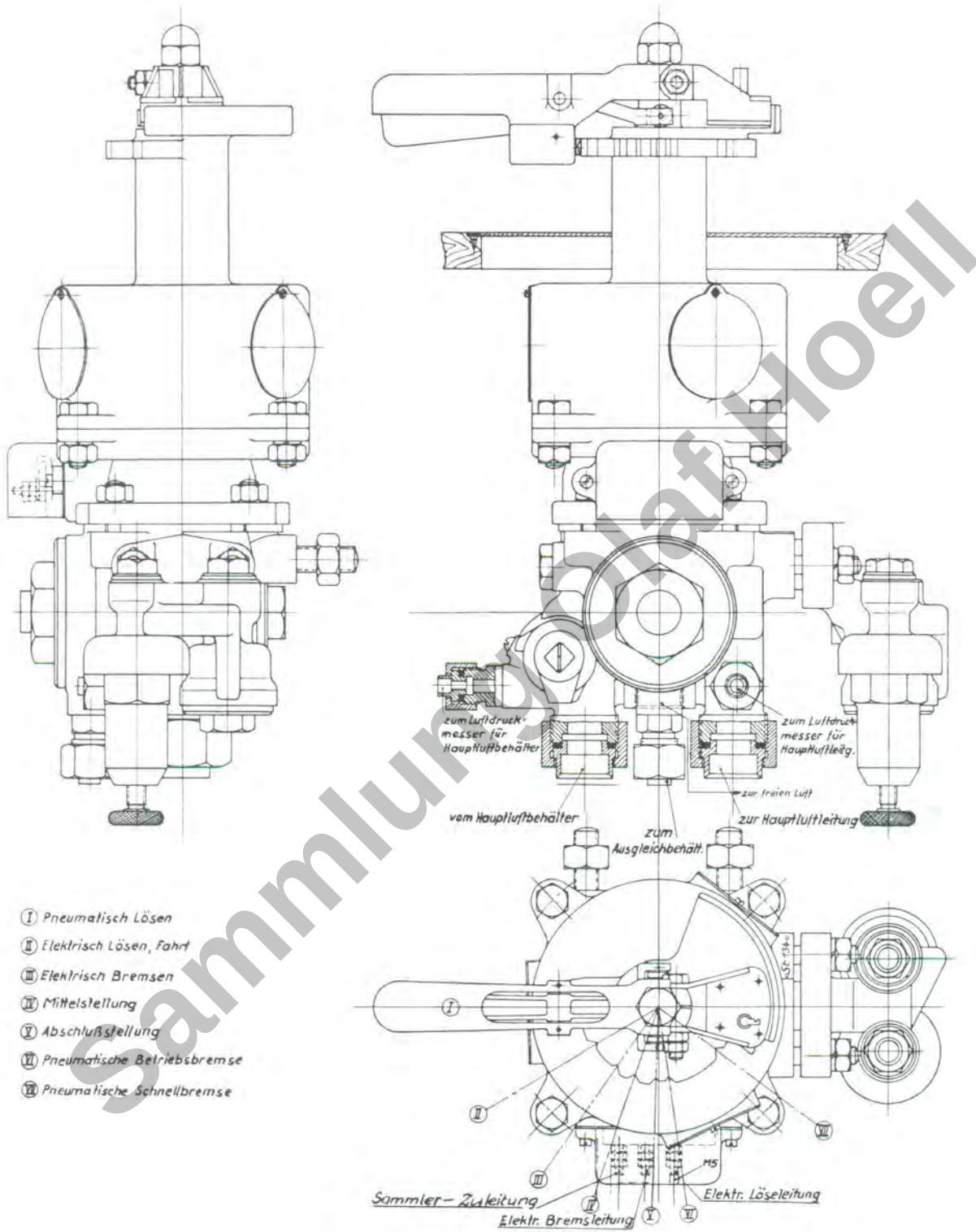


Bild 122a Führerbremsventil Bauart 1937/40

Zum Bremsen bewegt der Führer den Hebel in die Stellung III „Elektrisch Bremsen“.

Durch Andrücken des Klinkhebels wird der Bremsschalter des Druckluftschützes geschlossen und die an die Bremsleitung angeschlossenen elektrischen Bremsventile lassen Druckluft aus dem Hilfsbehälter in den Bremszylinder strömen. Stufenweises Bremsen in kleinsten Abstufungen wird erreicht durch mehrmaliges kurzzeitiges Andrücken des Klinkhebels. Durch Hin- und Herbewegen zwischen den beiden Stellungen III „Elektrisch Bremsen“ und II „Elektrisch Lösen“ und Andrücken des Klinkhebels in diesen Stellungen kann die Bremsung nach Bedarf verstärkt und abgeschwächt werden.

Bei der Bauart 1937/40 erfolgt die Betätigung der Kontakte im oberen Teil des Führerventils (Bild 122a) ebenfalls durch die Klinke in den Stellungen II oder III.

Die Führerhebel der nichtbesetzten Führerstände müssen auf Mittelstellung IV stehen. Im Falle eines Schadens am Motorluftpresser oder der Druckluftspeiseleitung eines nichtbesetzten Triebwagens, der einen Druckabfall oder gänzlichen Verlust der Hauptbehälterluft zur Folge

hat, wird durch einen Abschalthahn der Hauptbehälter vom Führerventil abgesperrt. Wenn versehentlich nach Beseitigung des Schadens der Hahn in seiner Abschlußstellung belassen wird, so gibt die austretende Hauptbehälterluft am Hahn ein hörbares Zeichen, das den Führer darauf aufmerksam macht, daß der Hahn in die Normalstellung zurückzulegen ist. Ferner bietet der Abschalthahn die Möglichkeit, den Drehschieber und die Ausgleichvorrichtung nachzusehen, ohne daß die gesamte Hauptbehälterluft verloren geht.

In Gefahrfällen ist der Führerhebel in die Stellung VII Pneumatische Schnellbremse zu legen.

Beim Versagen der elektrischen Steuerung bremsen der Führer rein pneumatisch durch vorübergehendes Bewegen des Handgriffes in die Stellung VI Pneumatische Betriebsbremse und darauffolgendes Zurücklegen in die Abschlußstellung V. Die Bremskraft läßt sich durch wiederholtes Hin- und Herbewegen zwischen den Stellungen V und VI stufenweise steigern.

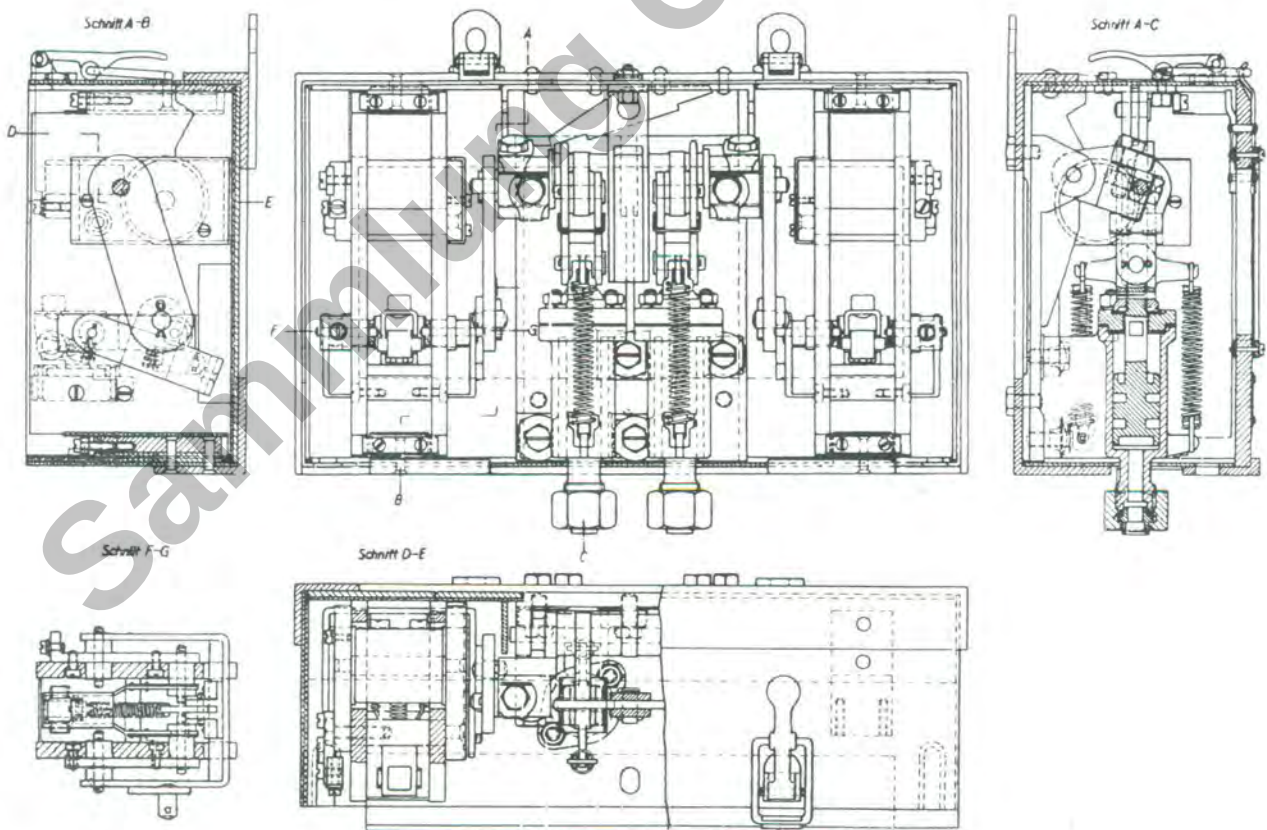


Bild 123 Druckluftschütz

Nach vorausgegangenem pneumatischem Bremsen ist der Führerhebel kurzzeitig in die Stellung I „Pneumatisch Lösen“ zu legen. Um ein Überladen zu vermeiden, ist der Führerhebel kurz vor Erreichen des vorgeschriebenen Hauptleitungsdruckes in die Stellung II „Elektrisch Lösen, Fahrt“ zu legen, von wo über den Schnelldruckregler vollständig aufgeladen wird.

b) Druckluftschütz

Das Druckluftschütz (Bild 123) besteht hauptsächlich aus dem Brems- und dem Löseschalter und den beiden Schaltzylindern. Die Brems- und Löseschalter sind gleich ausgebildet. Aus dem Führerbremsventil gelangt die Druckluft in

den jeweils beaufschlagten Schaltzylinder, bewegt dessen Kolben nach oben und legt den dazugehörigen Schalter ein. Dieser besitzt Moment-Ein- und -Ausschaltung sowie Funkenlöschung. Der über den Schaltzylindern angeordnete Sperrhebel verhindert, daß beide Schaltzylinder gehoben und damit beide Schalter gleichzeitig eingelegt werden.

c) Elektrisches Brems- und Löseventil

Die elektrischen Brems- und Löseventile (Bild 124) sind gleicher Bauart. Das Ventil wird durch sein Eigengewicht und durch Druckluft geschlossen gehalten und durch Erregung des Elektromagneten geöffnet.

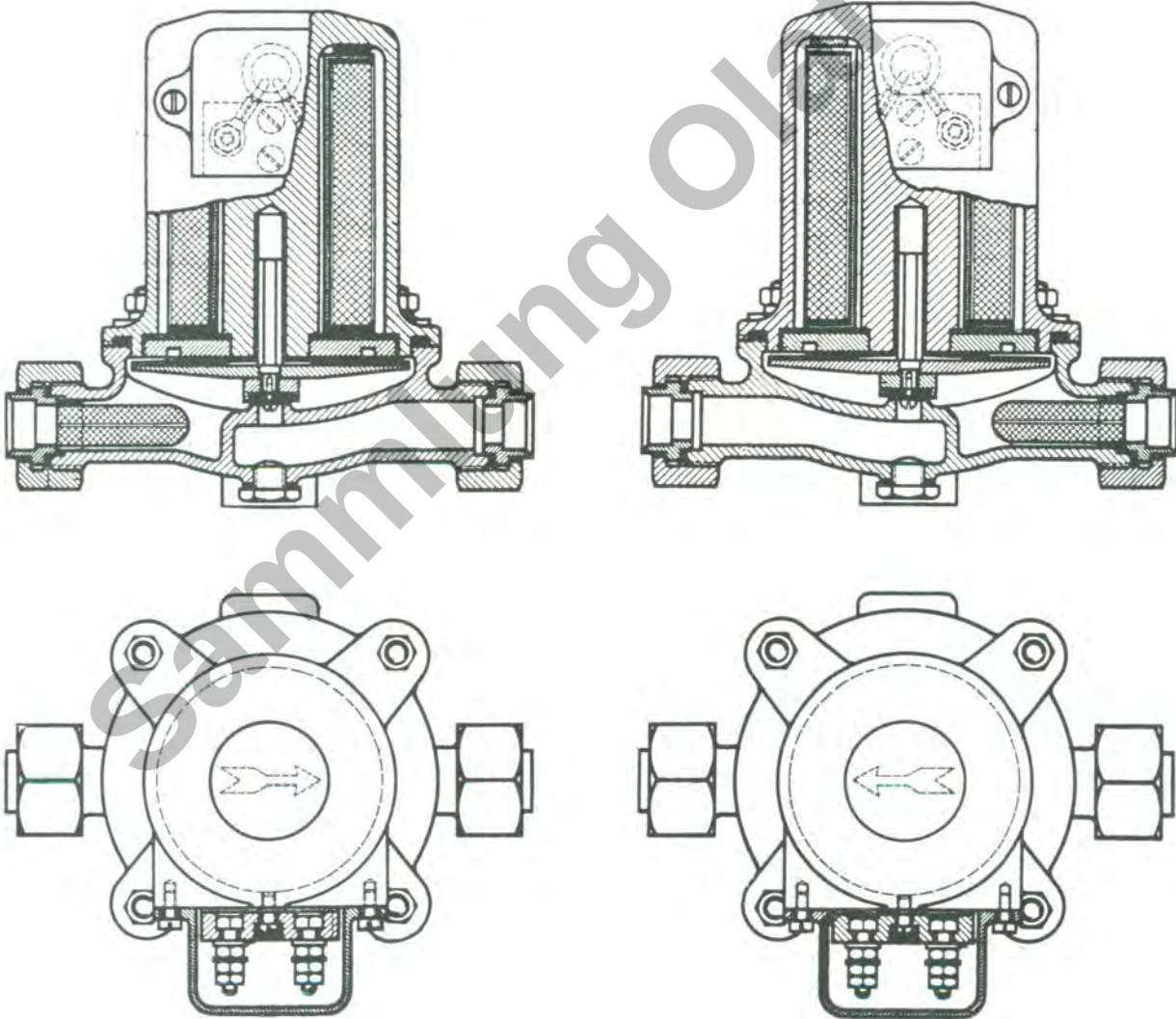


Bild 124 Brems- und Löseventil

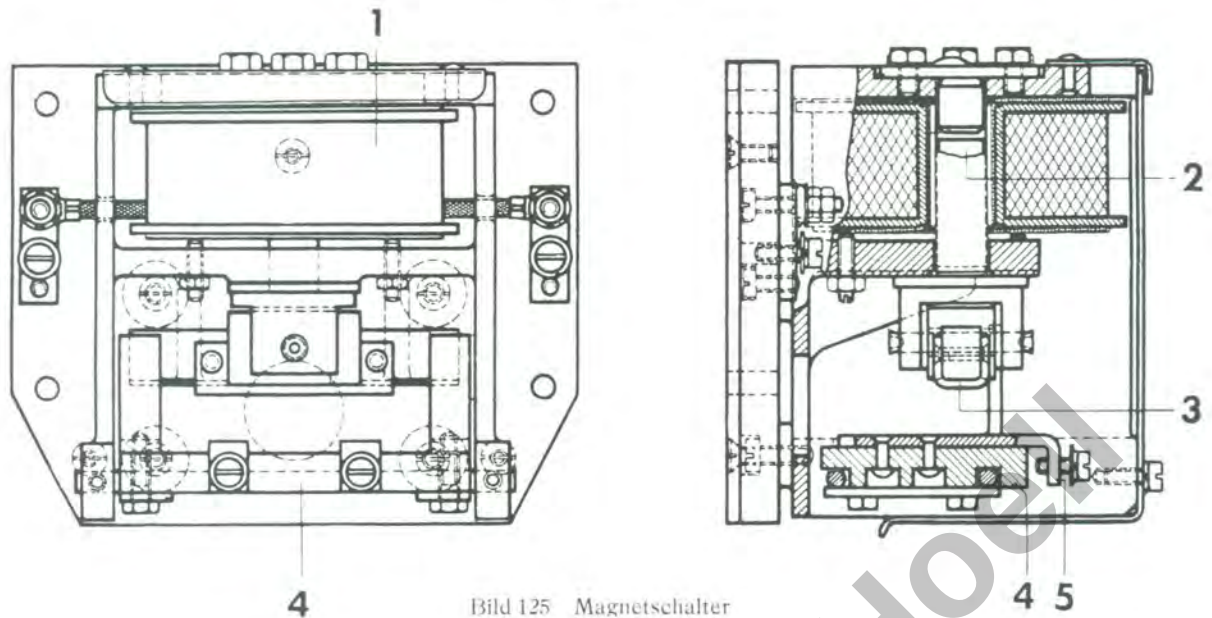


Bild 125 Magnetschalter

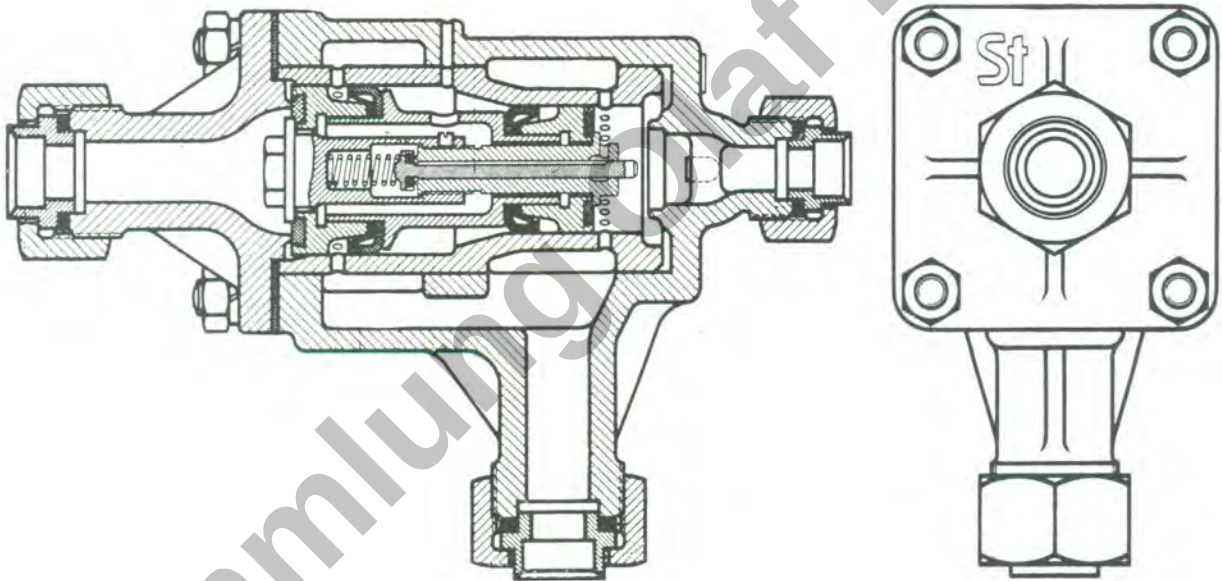


Bild 126 Doppelrückschlagventil

d) Magnetschalter

Der Magnetschalter (Bild 125) besteht im wesentlichen aus der Spule 1, dem Magnetkern 2 mit der Kontaktbrücke 3 und dem Kontaktträger 4 mit den Kontaktleisten 5.

Bei gelöster Bremse ist die Spule spannungslos. Der Magnetkern befindet sich in seiner untersten Lage und verbindet hierbei durch die Kontaktbrücke 3 die beiden Kontaktleisten 5. Bei elektrischer Auslösung ist der Lösestromkreis geschlossen. Wird die Bremse elektrisch

angestellt, so erhält die Spule Spannung; der Magnetkern wird angezogen und unterbricht hierdurch den Lösestromkreis. Der Magnetschalter verhindert demnach ein gleichzeitiges Schließen des Brems- und Lösestromkreises und damit ein gleichzeitiges Anstellen der Brems- und Löseventile.

e) Doppelrückschlagventil

Das Doppelrückschlagventil (Bild 126), öffnet selbsttätig der Druckluft den jeweilig gewünschten Weg zum Bremszylinder und

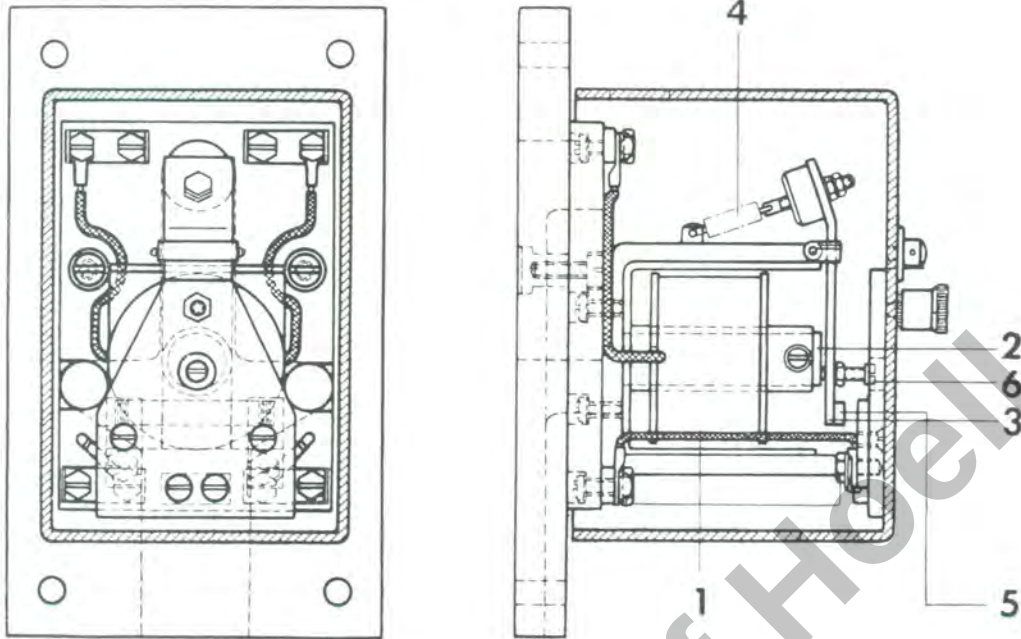


Bild 127 Mindestspannungsschalter

schließt gleichzeitig die Leitung der nicht benutzen Bremse ab.

f) Mindestspannungsschalter

Der Mindestspannungsschalter (Bild 127) besteht im wesentlichen aus der Spule 1 mit Magnetkern 2 und dem Anker 3 mit den Kontaktfedern 5. Solange die Stromschiene unter Spannung ist, ist auch die Magnetspule unter Spannung; der Magnetkern zieht in den Fahrstellungen des Fahrswitchhebels den Anker an. Der Batteriestromkreis ist unterbrochen. Beim Ausbleiben der Stromschienspannung wird die Spule spannungslos. Die Feder 4 hebt den Anker und schließt durch die Kontaktfedern den Batteriestromkreis. Die hierin geschaltete Warnlampe leuchtet auf. Die Zylinderschraube 6 dient zur genauen Einstellung des Ankerhubes.

Da bei der Bauart 1937/40 die elektrisch gesteuerte Bremse von der Batterie gespeist wird, entfällt bei dieser Bauart die Warnlampe und der Mindestspannungsschalter.

4. Notbremseinrichtung

Wie üblich befindet sich ein Notbremsventil, Bauart Ackermann, für den Führer im Führerraum dicht am Führerbremsventil und ein weiteres, das durch Zugkästen in den Fahrgasträumen betätigt wird, am Kurzkuppelende des Wagens außen unterhalb der Stirnwand. Es ist durch eine Klappe zu erreichen.

5. Handbremse

Die Triebwagen sind mit einer Handbremse versehen, deren Spindel waagrecht außen am Langträger liegt. Die Spindel wird von der Handkurbel über eine Zwischenwelle mit Ketten angetrieben. Die längere senkrecht verlaufende Kette ist durch Verschieben der Handkurbel nachstellbar, die kurze waagrechte Kette ist nicht verstellbar.

E. Selbsttätige Scharfenberg-Kupplung

1. Allgemeines

Die völlig selbsttätige Kupplung der Berliner S-Bahnwagen Bauart 1937/38 ist aus Bild 128 ersichtlich. Die Kupplungseinrichtung besteht in der Hauptsache aus dem Kuppelkopf mit Zubehör, der Zug- und Stoßvorrichtung und der Mittelstellvorrichtung. Oben im Kuppelkopf ist die Luftkupplung für die Hauptluftleitung und unten im Kuppelkopf die Luftkupplung für die Hauptluftbehälterleitung angeordnet. Über dem Kuppelkopf befindet sich die Kabelkupplung.

2. Beschreibung

a) Mechanische Kupplung

Der Kuppelkopf (Bild 128) besteht aus einem Stahlgußgehäuse 1, in dem sich als Kupplungs-

verschluß das drehbare Herzstück 2 mit der angelenkten Kuppelöse 3 befindet. Außerdem sind im Kuppelkopfgehäuse das Druckfederwerk 4 (Bild 134) und die Ausklinkvorrichtung 5 mit dem Entkupplungszyylinder 6 (Bild 134) eingebaut.

Im Gegensatz zu der bisherigen Kupplungsbauart befindet sich der Kuppelverschluß bei unbenutzter Kupplung (kuppelbereiter Stellung) zurückgezogen im Kuppelkopf, wobei das Druckfederwerk 4 gespannt ist. Es wird erst durch die Ausklinkvorrichtung 5 beim Zusammenfahren durch den Gegenkopf ausgelöst.

Die Luftkupplung für die Hauptluftleitung (Bild 129) ist oben auf dem Kuppelkopfgehäuse 1 angeordnet. Sie besteht aus dem Kupplungsstück und dem selbsttätig wirkenden Steuer-

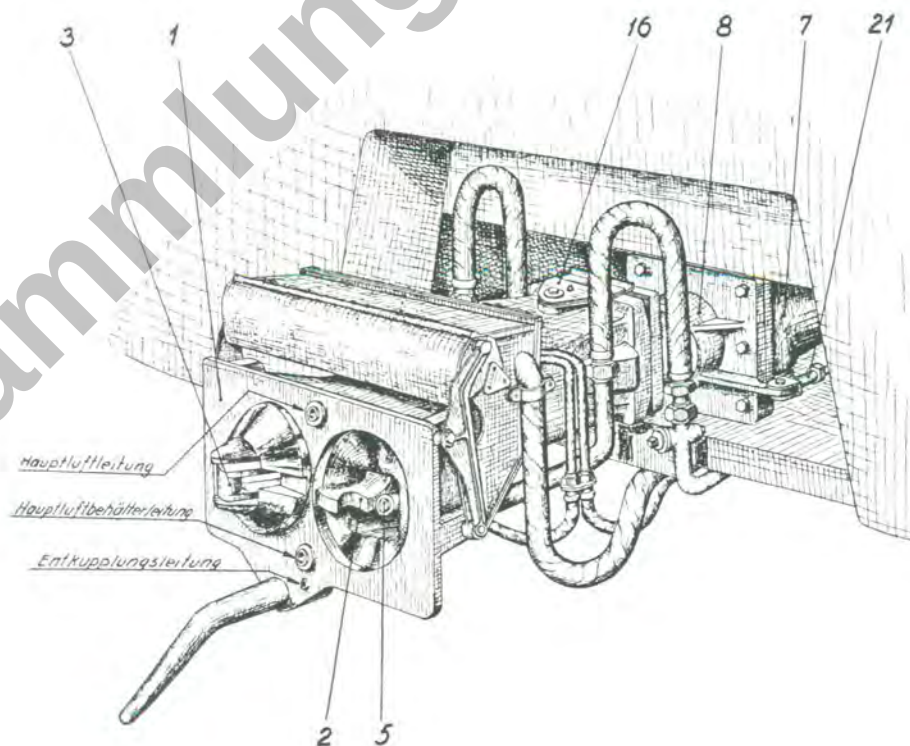


Bild 128 Selbsttätige Scharfenberg-Kupplung

luftleitung ist. Das Steuerventil ist mit zwei Schrauben auf dem Kuppelkopfgehäuse 1 befestigt.

Das Kupplungsstück besteht aus dem Mundstück 24, dem Dichtungsring 25, dem Gummirohr 26 und der Druckfeder 27, die zusammengesteckt als Ganzes von vorn in das Kuppelkopfgehäuse eingesetzt und nach Drehen um

etwa 90° durch zwei Knaggen an dem Mundstück 24 im Kuppelkopfgehäuse 1 festgehalten werden.

Das Steuerventil besteht aus einem Ventilgehäuse 28, dem Ventilkörper 29 und der Druckfeder 30. Der Ventilkörper 29 ist zum Einbau und zur leichteren Auswechslung der Gummidichtung 29a im Ventilteller zweiteilig ausge-

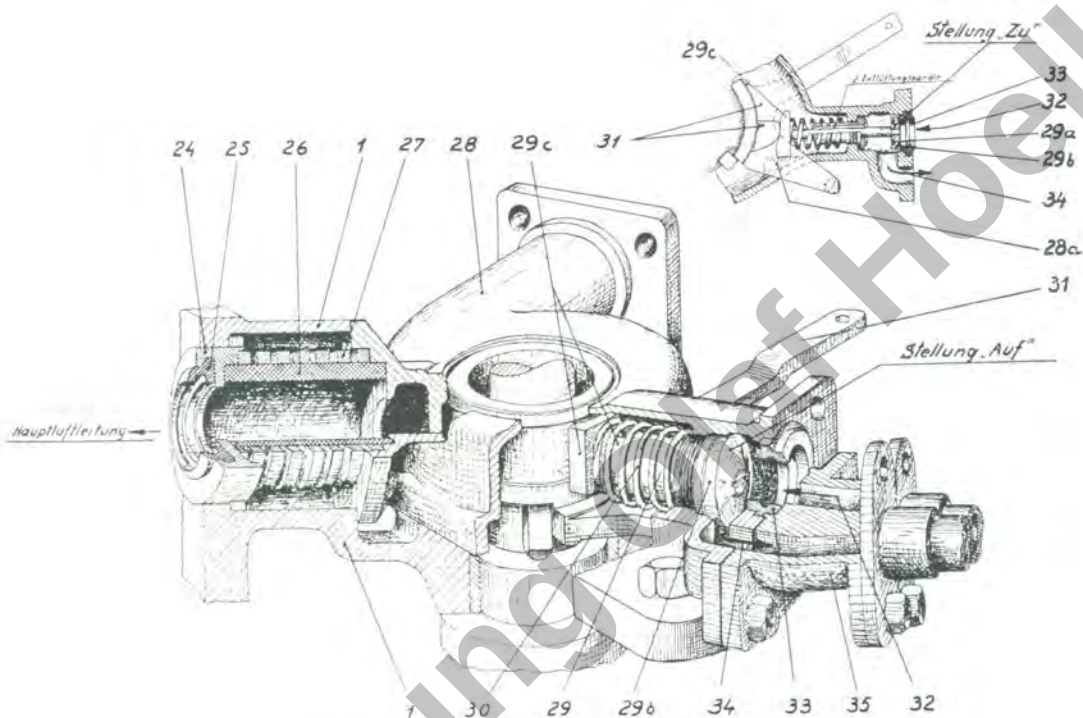


Bild 129 Luftkupplung für die Hauptluftleitung

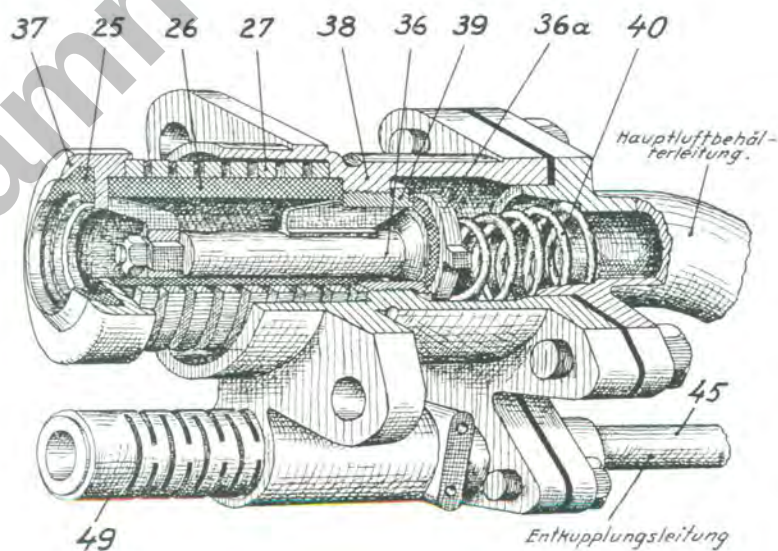


Bild 130 Luftkupplung für die Hauptluftbehälterleitung

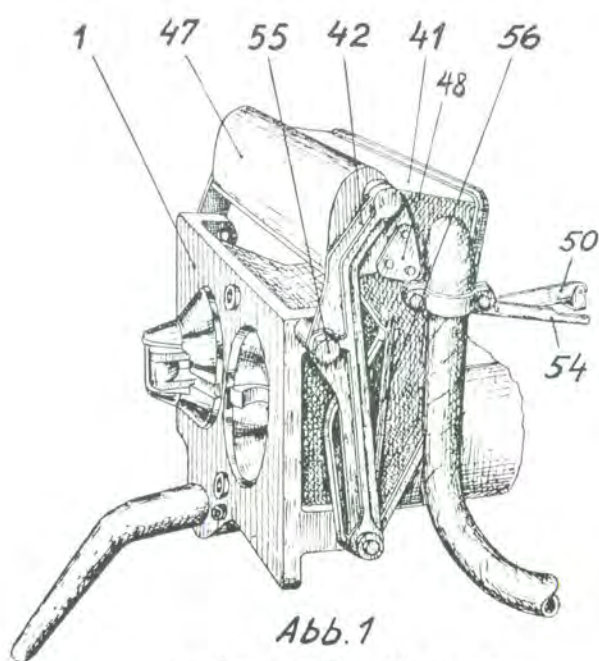


Abb. 1
Entkuppelte Stellung

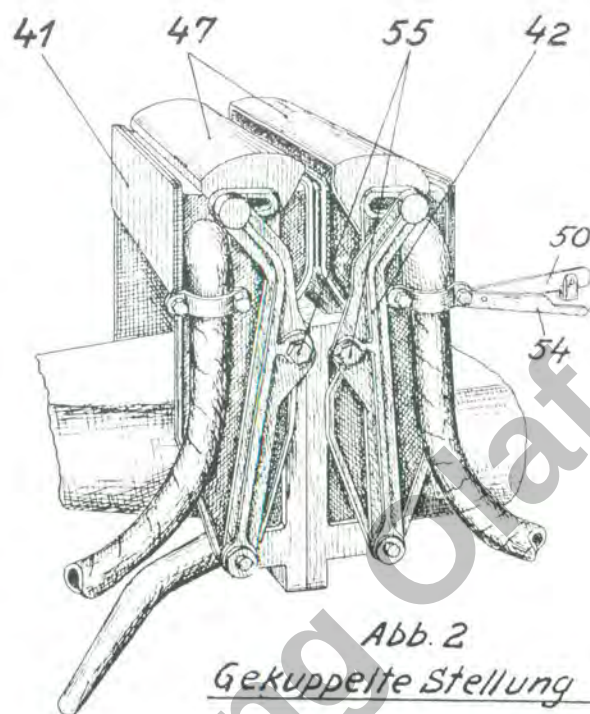


Abb. 2
Gekuppelte Stellung

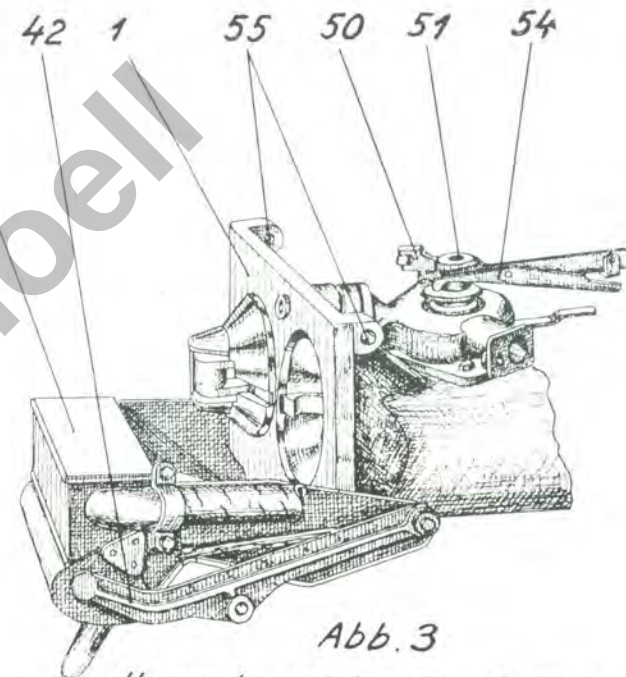
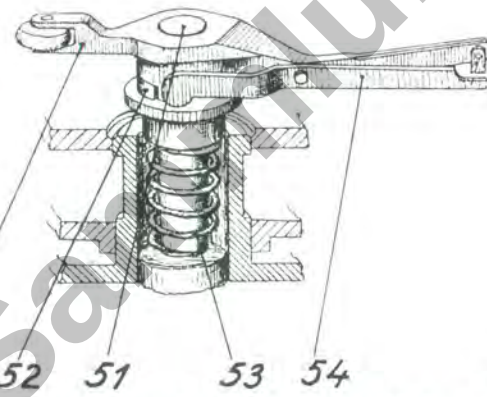
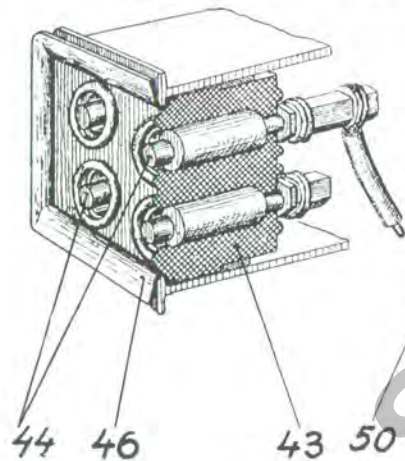
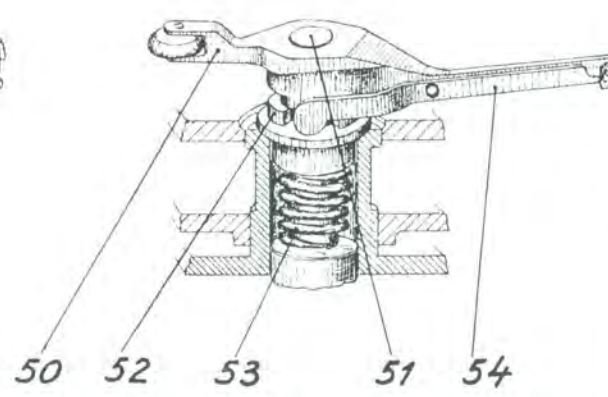


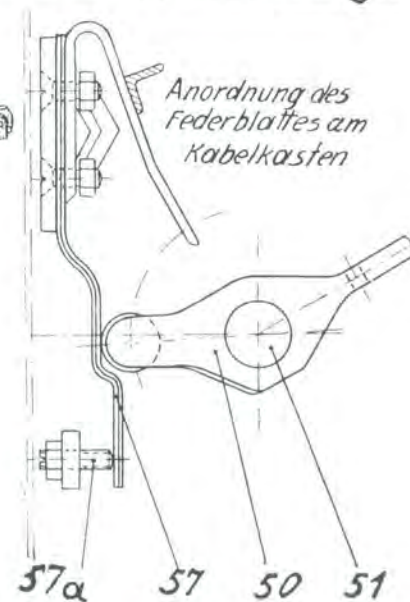
Abb. 3
Heruntergeklappte Stellung



Klauenkupplung eingeschaltet



Klauenkupplung ausgeschaltet
für Betätigung der Kabelkupplung
von Hand



Anordnung des
Federblattes am
Kabelkasten

führt. Er besteht aus dem Ventilteller 29b und dem Schaft mit Druckteller 29c. Der letztere ist rechteckig und gleitet an einer Führungsfläche 28a des Ventilgehäuses 28, wodurch er gegen Drehen gesichert ist.

Der Ventilkörper 29 wird durch die Feder 30 sowie einem Nockenhebel 31, der im Ventilgehäuse 28 gelagert ist, in zwei Stellungen bewegt. In der einen Stellung „zu“ (kuppelbereiter Zustand) schließt der Ventilteller 29b die Zuleitung 32 an der Gummidichtung 33 ab, in der anderen Stellung „auf“ (gekuppelter Zustand) gibt er die Verbindung von der Zuleitung 32 nach der Ableitung 34 frei und dichtet mit seiner Gummieinlage 29a das Innere des Ventilgehäuses 28 nach außen hin ab.

Nach Abnehmen des Zwischenstückes 35 mit der Zuleitung 32 und der Ableitung 34 sowie Entfernen der Gummidichtung 33 kann der durch

eine Federzahnscheibe gesicherte Ventilteller 29b herausgeschraubt und seine Gummieinlage 29a ausgewechselt werden.

Die Luftkupplung für die Hauptluftbehälterleitung (Bild 130) ist unten im Kuppelkopfgehäuse angeordnet. Bis auf das Mundstück 37 besitzt sie die gleichen Teile wie das Kupplungsstück der Hauptluftleitung. Als Abschluß dient das selbsttätig wirkende Stoßventil 36. Es wird durch die im Inneren des Ventilgehäuses 38 untergebrachte Buchse 39 geführt. Im ungekuppelten Zustand wird das Stoßventil mit seinem Ventilteller 36a durch die Feder 40 auf den Ventilsitz der Buchse 39 gedrückt und schließt die Leitung ab.

b) Steuerstromkupplung

Die Steuerstromkupplung (Bild 131) besteht aus einem Kontaktkasten 41, der mittels zweier

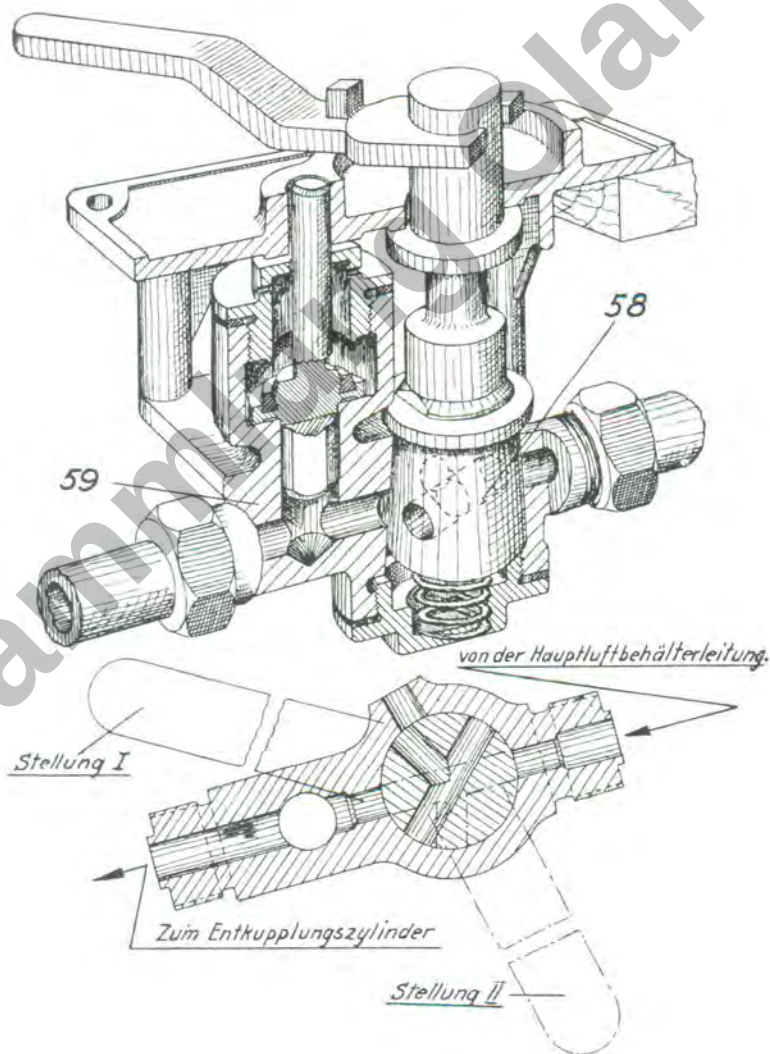


Bild 132 Entkupplungshahn

Arme 42 schwingend über dem Kuppelkopf 1 angeordnet ist. In dem Kontaktkasten sitzt ein Kontaktträger aus Isolierstoff 43 mit Druckkontakten 44 und den zugehörigen Anschlußklemmen. Zur Abdichtung nach der Gegenkupplung dient ein Gummidichtungsring 46. Durch eine bewegliche Schutzkappe 47, die durch zwei am Kontaktkasten 41 angebrachte Halter 48 getragen wird, werden die Kontakte 44 bei unbenutzter Kupplung gegen Schmutz und Nässe geschützt. Hinten ist der Kontaktkasten durch einen abschraubbaren Deckel verschlossen. Zum Bewegen des Kontaktkastens (Kuppeln und Entkuppeln) dient ein Schalthebel 50, der auf dem Hauptbolzen 51 gelagert ist. Die Übertragung der Drehbewegung des Hauptbolzens 51 auf den Schalthebel 50 erfolgt über eine Klauenkupplung 52, die unter dem Einfluß einer Druckfeder 53 steht.

Mit dem Abschalt hebel 54 kann die Steuerstromkupplung bei Störungen in den elektrischen Steuerleitungen des Wagens durch Herunterdrücken der Schaltklaue 52 ausgeschaltet werden.

Die Halter 48 dienen dazu, die Klappe 47 beim Bewegen des Kabelkastens 41 so zu steuern, daß sie bei abgeschalteter Kabelkupplung vor den Druckkontakten liegt und beim Kuppeln rechtzeitig nach oben ausweicht.

Nach Lösen der Schrauben 55 kann die ganze Kabelkupplung nach vorne über das Kuppelkopfgewölbe 1 herumgeklappt werden, so daß eine bequeme Zugänglichkeit zur Kabelaufteilung gegeben ist.

c) Druckluft-Entkupplungsvorrichtung

Die Druckluft-Entkupplungsvorrichtung besteht aus dem Entkupplungshahn auf dem Führerstandstisch der Triebwagen (Bild 132), einem Entkupplungsventil an den Trieb- und Beiwagen außen an der Stirnwand des Wagens (Bild 133), dem im Kuppelkopfgewölbe 1 eingebauten Entkupplungszyylinder 6 (Bild 134), der Entkupplungsleitung (Bild 128) und der zugehörigen Leitungskupplung 49 (Bild 130). Entkupplungshahn und Entkupplungsventil sind an die Hauptluftbehälterleitung angeschlossen.

Der Entkupplungshahn (Bild 132) ist ein Dreiwegehahn 58, der mit einem Rückschlagventil 59, das ein vorzeitiges Schließen des Hahnes verhindert, verbunden ist. Der Entkupplungshahn kann nur mit dem Fahrschlüssel bedient werden.

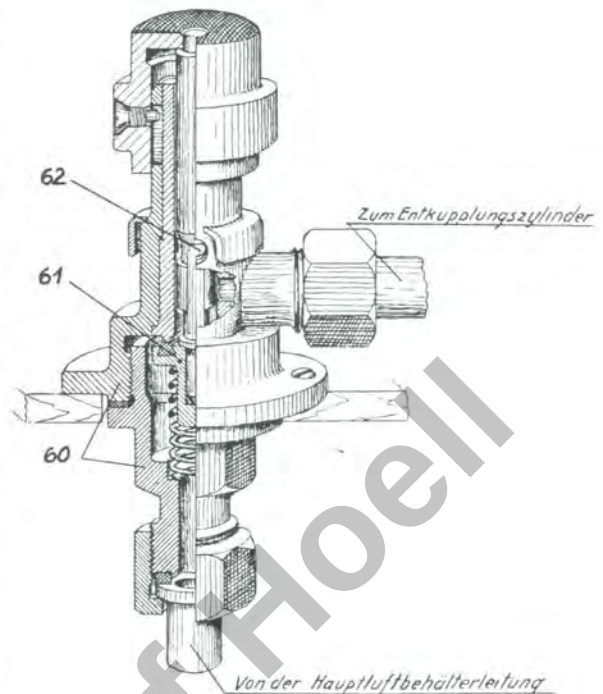


Bild 133 Entkupplungsventil

Das Entkupplungsventil (Bild 133) besteht aus einem Ventilgehäuse 60 mit Entlüftungsbohrung 62 und einem Tellerventil 61. Es ist an der Stirnwand so angeordnet, daß es vom Bahnsteig aus mit dem Fuß und vom Gleis aus mit der Hand betätigt werden kann. Damit das Ventil nicht von Unbefugten betätigt wird, ist es durch einen Blechkasten mit aufklappbarem Deckel verkleidet.

3. Wirkungsweise der Kupplung

a) Kuppelvorgang

Der Kupplungsverschluß 2 und 3 der mechanischen Kupplung (Bild 128 u. 134) wird in der entkuppelten Stellung durch einen Sperrzahn 63a der am Herzstück 2 angelegten Sperrstange 63 gehalten. Der Sperrzahn legt sich gegen die Rast 64a der Führung 64 am Kuppelkopfgewölbe. Dabei sind die Kuppelfedern 4 ganz zusammengedrückt und gespannt.

Das Steuerventil für den Fahrsperrhahn 29 (Bild 129) steht in der Stellung „zu“ und schließt die Verbindung zwischen der Zuleitung 32 und der Ableitung 34 ab. Seine Entlüftungskanäle entlüften die Ableitung 34. Dadurch ist der große Kolbenraum des Umschaltzylinders für den Fahrsperrhahn mit der freien Luft ver-

bunden und der dauernd im kleinen Kolbenraum des Umschaltzylinders herrschende Druck der Hauptluftbehälterleitung hält den Umschaltzylinder so, daß der Fahrsperrenhahn die durchgehende Hauptluftleitung abschließt und die Fahrsperrre einschaltet (Bild 135, Abb. 4).

Beim Lösen einer Kupplung und ihrer Überführung in die kuppelbereite Stellung, wie sie alle an einem Zugende befindlichen Kupplungen stets einzunehmen haben, wird also jedesmal auch die Fahrsperrereinrichtung selbsttätig mit eingeschaltet.

Die Luftkupplung für die Hauptluftbehälter-

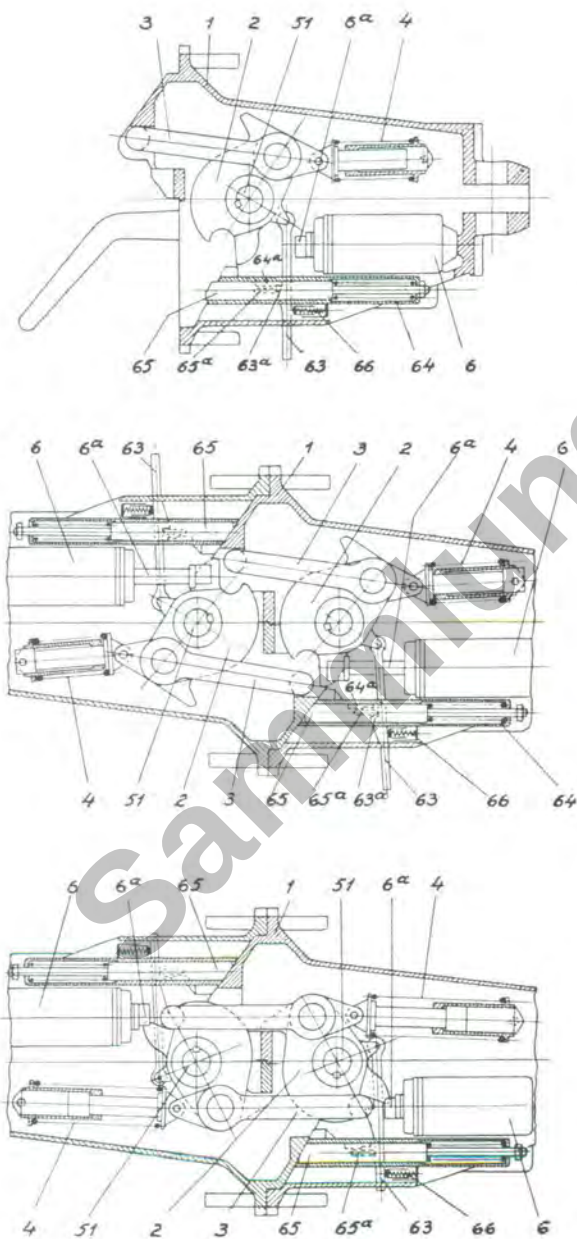


Bild 134 Mechanische Kupplung

leitung (Bild 130) ist durch das Stoßventil 36 nach außen hin abgesperrt.

Die Kabelkupplung befindet sich unter dem Einfluß der Blattfedern 56 in der abgeschalteten Stellung (Bild 131, Abb. 1).

Beim Kuppeln werden die Kuppelköpfe durch die Zentrier- und Leitorgane richtig gegeneinander geführt. Kurz bevor die Stoßflächen zur Berührung kommen, wird der Bolzen 65 der Ausklinkvorrichtung (Bild 134) durch den Gegenkopf zurückgedrückt. Hierbei wird der Sperrzahn 63a nach hinten geschoben, die Sperrstange 63 wird frei und der Kupplungsver-schluß wird durch die Kuppelfedern 4 geschlossen, d. h. die Verschlüsse beider Kupplungen gehen in die gekuppelte Stellung. Der Hauptbolzen 51 der mittels Nut und Federn mit dem Herzstück 2 verbunden ist, dreht sich zwangs-läufig mit.

Der Hauptbolzen 51 nimmt durch einen An-schlag bei seiner Drehung den Nockenhebel 31 (Bild 129) mit, so daß sich jeder der beiden Kupplungen das Ventil 29 unter der Wirkung der Druckfeder 30 und des in der Zuleitung 32 herrschenden Luftdruckes der Hauptluftbehälter-leitung öffnet. Gleichzeitig wird die Entlüftung der Ableitung 34 verschlossen. Es strömt jetzt Druckluft aus der Zuleitung 34 in den großen Kolbenraum des Umschaltzylinders. Der da-durch auf dieser Seite erzeugte Überdruck schiebt den Doppelkolben im Umschaltzylinder in die andere Endstellung, wodurch der Fahr-sperrenhahn die durchgehende Hauptluftleitung öffnet und die Fahrsperrre ausschaltet (siehe auch Bild 135, Abb. 1).

Die Luftkupplungen für die Hauptluftbehälter-leitung sind zur gleichen Zeit durch gegen-seitiges Zurückstoßen der Mundstücke 37 und damit der Ventilstößel 36 geöffnet, nachdem sich die Gummiringe 25 der Luftkupplungen aufein-andergepreßt haben. Die Hauptluftbehälter-leitungen beider Wagen sind miteinander ver-bunden (Bild 135, Abb. 3).

Durch das Drehen des Hauptbolzens 51 wird auch der Schalthebel 50 der Kabelkupplung durch die Klauenkupplung 52 derart bewegt, daß er über das Federblatt 57 den Kabelkasten aus der abgeschalteten Stellung (Bild 131, Abb. 1) in die gekuppelte Stellung (Bild 131, Abb. 2) ge-drückt hat, wobei die Schutzkappe 47 rechtzeitig nach oben geschwenkt ist. Die Druckkontakte 44 legen sich gegeneinander, so daß auch die elek-

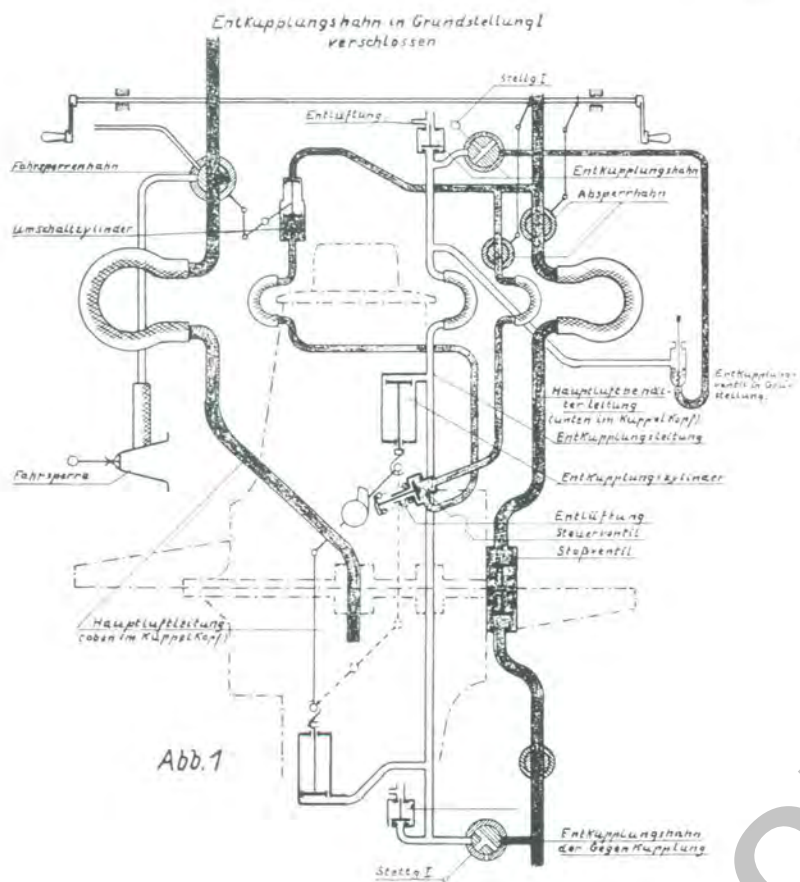


Abb. 1

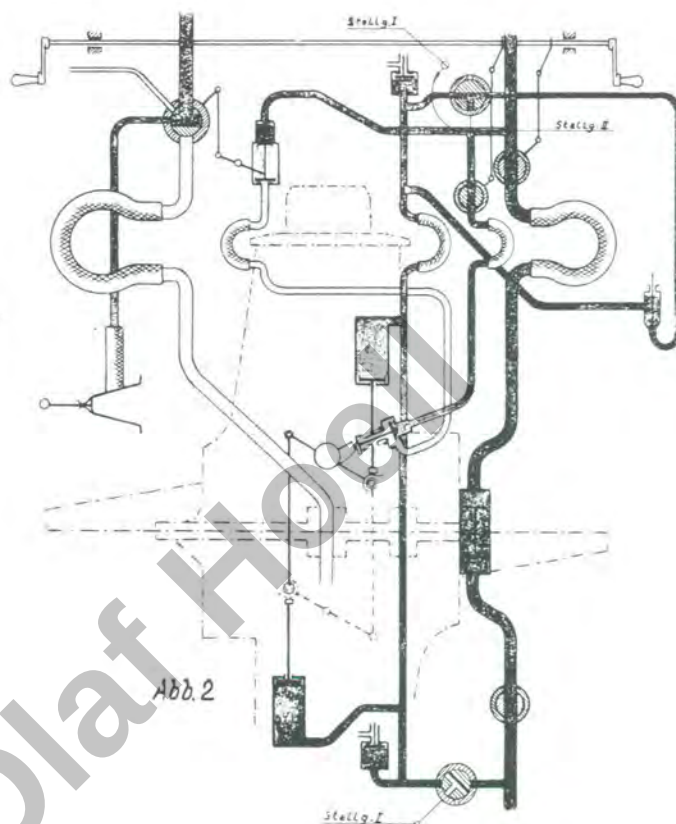


Abb. 2

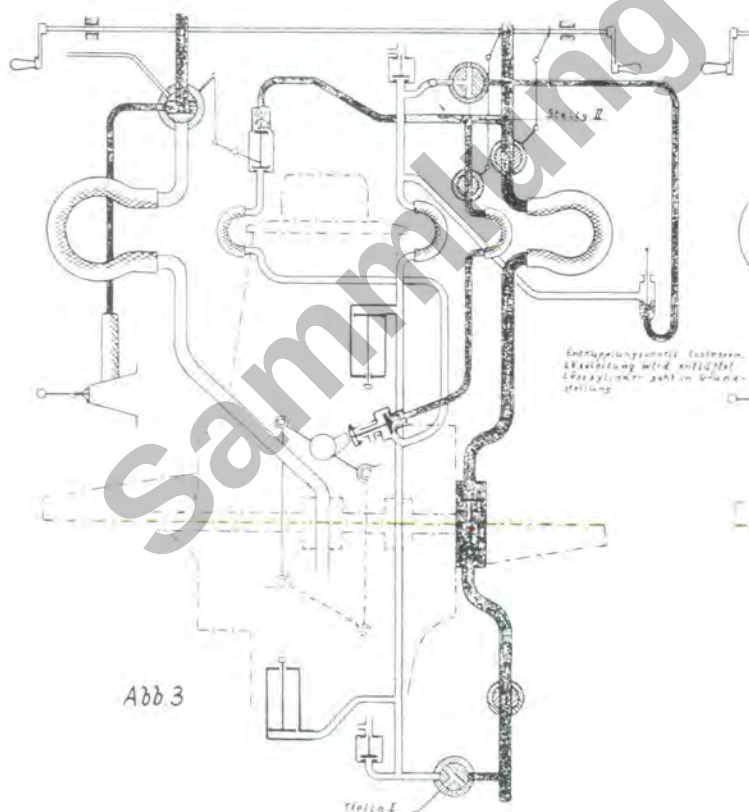


Abb 3

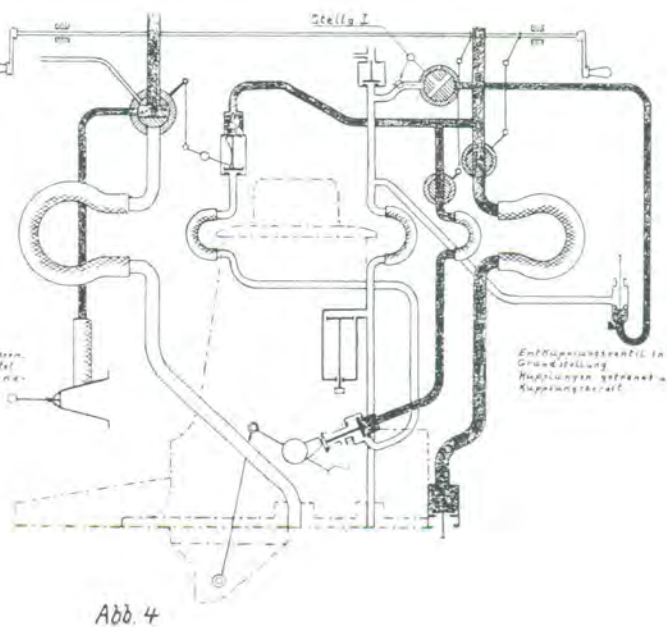


Abb. 4

Bild 135 Schaltplan der automatischen Scharfenberg-Kupplung

trischen Leitungen selbsttätig verbunden sind. Die Gummidichtungsrahmen 46 pressen sich aufeinander und schützen die Druckkontakte 44 gegen das Eindringen von Feuchtigkeit.

Das Federblatt 57 ist durch eine Stellerschraube 57a regulierbar. Hierdurch kann bei Bedarf die Bewegung des Kabelkastens so eingestellt werden, daß die Kontakte mit genügender Vorspannung aufeinander liegen.

b) Lösevorgang

Entkuppeln durch Betätigung des Entkupplungshahnes im Führerstand des Triebwagens

Die Bedienung des Entkupplungshahnes im Führerstand (Bild 132) kann nur nach Aufsetzen des Fahr Schlüssels erfolgen. Hierdurch ist gewährleistet, daß der Fahrer die Kupplungen nur nach Stillsetzen des Zuges entkuppeln kann.

Durch Drehen des Fahr Schlüssels aus der Stellung I in die Stellung II (Bild 132 und 135, Abb. 2) wird aus der Hauptluftbehälterleitung Druckluft nach dem Entkupplungszyylinder 6 (Bild 134) im Kuppelkopfgehäuse geleitet. Die Druckluft schlägt hierbei das Rückschlagventil 59 zu, indem sie den Ventilteller hochdrückt und mit seiner Dichtungseinlage auf die Wulst der Überwurfmutter preßt.

Die Druckluft tritt durch die Entkupplungsleitung 45 (Bild 130) gleichzeitig in die Entkupplungszyylinder beider Kupplungen und schlägt auch das Rückschlagventil am (geschlossengebliebenen) Entkupplungshahn des anderen Wagens zu.

Die in die beiden Entkupplungszyylinder 6 einströmende Druckluft drückt die Kolben 6a (Bild 134, Abb. 3) vor, die die Kuppelverschlüsse, Herzstücke 2 und Kuppelöse 3, zusammen mit dem Hauptbolzen 51 im Sinne des Uhrzeigers — von oben gesehen — drehen und hierdurch die Kupplungsverschlüsse öffnen.

Der Sperrzahn 63a an der Sperrstange 63 hat sich beim Lösevorgang in jeder Kupplung gegen die Anschlagleiste 65a des Druckbolzens 65 gelegt (Bild 134, Abb. 2), wodurch die Kupplungsverschlüsse in der kuppelbereiten Stellung festgehalten werden.

Gleichzeitig mit den Kupplungsverschlüssen hat der Kolben 6a mit seiner Stange auch den Nockenhebel 31 (Bild 129) an seinem langen Hebelarm im Uhrzeigersinne gedreht, so daß der kurze Nocken das Steuerventil in die Stellung „zu“ gedrückt hat.

Hierdurch wird die Zuleitung 32 gegen die Ableitung 34 hin geschlossen und die letztere entlüftet. Durch die Entlüftung entweicht die in der Ableitung 34 und in dem großen Kolbenraum des Umschaltzylinders befindliche Druckluft, so daß der dauernd in dem kleinen Kolbenraum dieses Umschaltzylinders herrschende Druck den Kolben umsteuert und den Fahrsperrhebel so bewegt, daß die durchgehende Hauptluftleitung geschlossen und die Fahrsperrung eingeschaltet wird.

Mit dem Hauptbolzen 51 hat sich auch der Schalthebel 50 der Kabelkupplungen im Sinne des Uhrzeigers gedreht, so daß die Kabelkupplungen unter den Druck der Blattfedern 56 zurückgedrückt werden (Bild 131, Abb. 1).

Da die Druckluft eine gewisse Zeit benötigt, um den vorstehend geschilderten Bewegungsvorgang zu Ende zu führen, müssen der Entkupplungshahn oder das Entkupplungsventil eine kurze Zeit (mindestens 5 Sekunden) in der Stellung „entkuppelt“ verbleiben. Nach dieser Zeit läßt sich der Fahr Schlüssel an dem Entkupplungshahn aus der Stellung II in die Stellung I zurückdrehen (Bild 132). Solange Entkupplungszyylinder und die Entkupplungsleitung noch nicht ausreichend entlüftet sind, läßt sich der Fahr Schlüssel nicht in die Stellung I zurückdrehen, da er durch den hochstehenden Schaft des Rückschlagventils behindert wird. Durch diese Verblockung wird erreicht, daß der Entkupplungszyylinder 6 (Bild 134) sicher entlüftet und sein Kolben durch eine Rückstellfeder in die Ruhelage zurückgeführt wird. Der Fahr Schlüssel kann nur in Stellung I abgenommen werden.

Entkuppeln durch Betätigung des Entkupplungsventils an der Stirnwand

Durch Niederdrücken des Entkupplungsventils (Bild 133) wird aus der Hauptluftbehälterleitung Druckluft nach dem Entkupplungszyylinder 6 (Bild 134) im Kuppelkopfgehäuse geleitet. Der Entkupplungsvorgang ist dabei der gleiche wie vorstehend unter a) beschrieben. Die Entlüftung der Entkupplungsleitung und des Entkupplungszyinders geschieht durch Entlüftungsnuten am Stößel des Entkupplungsventils.

Entkuppeln von Hand

Ein Entkuppeln von Hand soll auf Ausnahmefälle beschränkt bleiben.

Durch Ziehen am Handgriff des Löseseiles dreht sich der Bolzen 51 im Sinne des Uhrzeigers. Kupplungsverschluß mit Ausklink- und Sperrvorrichtung und elektrische Kabelkupplung sowie die Luftkupplung für die Hauptluftbehälterleitung arbeiten hierbei genau so wie unter a) beschrieben. Dagegen wird der Nockenhebel des Stenerventiles für den Umschaltzylinder der Fahrsperrung beim Lösen von Hand nicht betätigt. Diese Einrichtung ist aus Sicherheitsgründen getroffen, damit die Hauptluftleitung bei unbeabsichtigtem Entkuppeln, etwa bei Bruch eines Kuppelgliedes, nicht geschlossen wird, sondern zur Einleitung der Notbremsung offenbleibt.

Das Stenerventil öffnet sich also stets selbsttätig bei jedem Kuppeln, schließt sich aber nur dann selbsttätig, wenn die Druckluftlösevorrichtung betätigt wird. Nach dem Entkuppeln von Hand ist daher das Stenerventil an beiden Kupplungen mit dem Handgriff am Nockenhebel 31 (Bild 129) sofort zu schließen.

Fahren die Fahrzeuge auseinander, so bewegen sich die Druckbolzen 65 der Sperrvorrichtung (Bild 134) durch Federspannung nach vorn und zusammen mit ihnen auch die Anschlagleiste 65a. Hierbei wird an beiden Kupplungen die Anschlagleiste 65a von dem Sperrzahn 63a fortgezogen und der Sperrzahn durch die Feder 66 in die Rast 64a an der Führung 64 gedrückt. Die Kupplungen sind wieder kuppelbereit. Gleichzeitig haben sich bei den Luftkupp-

lungen der Hauptluftbehälterleitung (Bild 130) die Ventilstößel 36 unter dem Einfluß der Federn 27 und 40 gegen den Dichtungsring des Ventiltellers 36a gelegt, und zwar bevor sich die beiden Mundstücke 37 mit dem Dichtungsring 25 voneinander abgehoben haben. Die Hauptluftbehälterleitungen sind geschlossen.

c) Abschalten der Kabelkupplung

Bei den Störungen in den elektrischen Steuerleitungen der Fahrzeuge kann die Kabelkupplung außer Betrieb gesetzt werden (Bild 4). Zu diesem Zweck ist an den beiden gekuppelten bzw. an den zu kuppelnden Köpfen, der am Schalthebel 50 angelenkte Abschaltthebel 54 bis dicht an den Arm des Schalthebels 50 zu drücken und mit dem Überwurf festzulegen (Abb. 133). Dadurch wird die Schaltklaue 52 unter Überwindung des Druckes der Druckfeder 53 aus dem Schalthebel 50 ausgerückt, so daß der Schalthebel nicht mehr die Bewegungen des Hauptbolzens 51 mitmacht. Durch den Druck der Blattfedern 56 bleibt der Kontaktkasten 41 in seiner rückwärtigen kuppelbereiten Stellung bzw. er wird in diese Stellung zurückgeführt.

Ist die elektrische Störung beseitigt, so können an den gekuppelten Scharffenberg-Kupplungen die Kabelkupplungen wieder gekuppelt werden, indem man den Überwurf von dem Abschaltthebel 54 abhebt und den Schalthebel 50 entgegen dem Uhrzeigersinne herumdreht, bis die Schaltklaue 52 in den Schalthebel einspringt.

F. Vorschriften für die Bedienung des Triebwagenzuges durch die Fahrmannschaften

1. Allgemeines

1. Für die Bedienung des Triebwagenzuges gelten sinngemäß:

- DA 010 Dienstanweisung für die Lokomotivbeamten.
DV Bln 512 Sondervorschriften für selbsttätige Signalanlagen, Fahrsperrern und Ersatzsignale.
DV Bln 497 Dienstvorschrift für die Bedienung der elektrisch oder durch Druckluft gesteuerten Einkammerbremse (Knorr).
DV 462 Allgemeine Vorschrift für den Dienst auf elektrisch betriebenen Strecken.

Außerdem sind die allgemein gültigen Vorschriften für den Betriebsdienst und die Dienstanweisungen für die Triebwagenmannschaften zu beachten.

2. Solange ein Stromabnehmer eines Viertelzuges an einer spannungsführenden Stromschiene liegt, stehen auch die drei anderen Stromabnehmer dieses Viertelzuges unter Spannung.

Muß an spannungsführenden Leitungen oder Teilen gearbeitet werden, so ist, je nach Lage dieser Teile, entweder

- a) die Stromschiene ausschalten zu lassen, bzw. das Ausschalten der Stromschiene durch Anwendung des Kurzschließers zu erzwingen, oder
b) der Viertelzug durch Abklappen der an der Stromschiene liegenden Stromabnehmer spannungslos zu machen, oder
c) der Hilisstromselbstschalter auszuschalten.

3. Für die Anwendung des Kurzschließers gilt:

- a) Der Kurzschließer dient dazu, die sofortige Abschaltung eines Stromschienenabschnittes zu erzwingen.

Das Kurzschließen bedeutet einen schwe-

ren Eingriff in die Schaltanlage des Unterwerks und ist daher auf wirklich dringende Fälle zu beschränken.

- b) Der Kurzschließer ist einzulegen, wenn eine Person spannungsführende Teile des Zuges oder der Stromschienenanlage berührt oder sich in einer Lage befindet, die eine Berührung befürchten läßt.
c) Ferner ist der Kurzschließer anzuwenden, wenn durch einen Schaden an der elektrischen Ausrüstung ein Lichtbogen entsteht und nicht von selbst erlischt.
d) Ist der Kurzschließer eingelegt worden und befindet sich der Zug in der Nähe eines Fernsprechers, so ist das Unterwerk des Speisebezirks schnellstens von dem Kurzschließen zu benachrichtigen.
e) Der Kurzschließer dient auch dazu, bei Arbeiten an betriebsmäßig unter Spannung stehenden Teilen, nach Abschaltung der Strecke, die Arbeitenden gegen unzeitiges Unterspannungsetzen zu schützen (Schutzerdung).
f) In allen nicht unter Ziffer b) und c) genannten Fällen ist das Abschalten eines Stromschienenabschnittes fernmündlich beim zuständigen Unterwerk durch Vermittlung des Bahnhofs-Aufsichtsbeamten anzufordern.
g) Der Kurzschließer erfüllt nur solange seinen Zweck, wie die an der Stromschiene liegenden Stromabnehmer des betreffenden Viertelzuges nicht abgeklappt sind.
h) Der Kurzschließer wird durch Schließen des Betätigungshahns wieder zurückgezogen. Hierbei muß sich jedoch der Betätigende überzeugen, ob der Kolben des Kurzschließers in seine Ruhelage zurückgekehrt ist und erforderlichenfalls mit dem Stromabnehmerschlüssel nachhelfen.

4. Das Benutzen der Stromabnehmer-Schutzbretter zum Besteigen der Wagen ist verboten.
5. Die Fahrtrichtungswalze darf nur mit dem hierzu den Triebwagenführern und den zum Triebwagenführer geprüften Triebwagenschaffnern persönlich zugeteilten Fahrtrichtungsschlüssel oder dem im Führerraum der Triebwagen plombiert angebrachten Schlüssel bedient werden.

2. Behandlung des Triebwagenzuges vor Antritt der Fahrt

6. Vor dem Unterspannungsetzen eines Zuges hat der Triebwagenführer zu prüfen:

- a) ob in den Führerständen der Triebwagen
 - die Hilfsstromselbstschalter,
 - die Pumpenmotorschalter,
 - die Umformerschalter,
 - die Lüfterschalter,
 - die Wagenlicht-Kleinselbstschalter,
 - die Signallicht-Kleinselbstschalter und
 - die Wagenabschalter eingeschaltet sind,

- ob die Fahrtrichtungswalzen in Mittelstellung liegen,

- ob die Erdschalter der Fahrsperrung sich in Betriebsstellung befinden (weiße Scheibe mit rotem Strich nicht zu sehen),
- die Führerbremsventile auf Mitte und
- die Entkupplungshähne der völlig selbsttätigen Scharfenbergkupplung in Grundstellung stehen,

- ob die Handbremsen gelöst,
- die Kästen mit Reservesicherungen und
- die Reservefahrtrichtungsschlüssel plombiert und

- die Werkzeugkästen verschlossen sind,
- b) ob in den Schaltschränken der Beiwagen
 - die Hauptschalter für Lüftung und Heizung und
 - die Wagenlicht-Kleinselbstschalter eingeschaltet sind,

- die Wagenlichtschalter sämtlich gleichmäßig in Ein- oder Ausstellung und
- die Verdunklungsschalter sämtlich gleichmäßig auf „Hell“ oder „Dunkel“ stehen,
- die Batterien die vorgeschriebene Spannung haben. (Nicht unter 48 V bei Stillstand des Umformers.)

7. Bei nicht genügender Spannung einer Batterie ist der zugehörige Umformerschützschalter einzuschalten, sofern nicht die Beleuchtung einzuschalten ist.

Alle nichtgenannten Schalter (mit Ausnahme des Kleinselbstschalters für Richtungsschildbeleuchtung, der in den Führerständen des Spitzen- und des Schlußwagens einzuschalten ist) müssen in den nicht besetzten Führerständen und in den Schaltschränken der Beiwagen ausgeschaltet sein.

8. Vor Einsetzen eines Zuges auf einem Bahnhof, auf dem sich kein Triebwagenschuppen befindet, hat der Triebwagenführer auch Türen, Fenster, Lauf- und Bremswerk auf etwaige Schäden und das Wageninnere auf grobe Verunreinigungen zu untersuchen sowie zu prüfen,

- ob keine Wagensicherung durchgebrannt ist,
- die Steuerstromkabel und die völlig selbsttätigen Scharfenbergkupplungen richtig gekuppelt,
- die Stromabnehmer im betriebsfähigen Zustande und
- die Luftabsperrhähne im Zuge geöffnet sind

9. Nach Beendigung der Prüfungen des Zuges im Triebwagenschuppen hat der Triebwagenschaffner die etwa noch am Zuge Arbeitenden durch den Zuruf „Achtung Gleis . . . Spannung“ zu warnen und die roten Kennlampen einzuschalten.

10. Sofort nach Unterspannungsetzen hat der Triebwagenführer auf dem Führerstand des führenden Wagens den Heiz- und Pumpenschützschalter einzuschalten und den Fahrtrichtungsschalter auf Sternstellung zu legen. Der Schaffner hat den Triebwagenführer bei den Prüfungen von 6—8 zu unterstützen. Ferner hat der Schaffner zu prüfen,

- ob die für den Umlauf erforderlichen Richtungs-, Dienstabteil- und Kriegsbeschädigtenschilder an beiden Zugenden vorhanden sind;

- ob (bei Dunkelheit) sämtliche Lichtstromkreise brennen;

- ob (während der Heizmonate) die vorgeschriebene Heizstufe eingeschaltet ist und sämtliche Heizkörper warm werden, sämtliche Türen, Fenster und Lüftungskappen geschlossen sind.

11. Nachdem die Hauptluftbehälter aufgefüllt

sind, ist die Bremsprobe zu machen (DV Bln 497 § 23). Hierbei hat der Schaffner darauf zu achten, daß sämtliche Luftkupplungen dicht sind und sämtliche Luftpumpen arbeiten.

12. Die Fahrsperrprobe ist an dem führenden Wagen vorzunehmen (DV Bln 512 § 13).

13. Bei starkem Frost sind an den im Freien aufgestellten Zügen die Gelenke der Stromabnehmer mit dem Stromabnehmerschlüssel mehrmals zu bewegen.

3. Behandlung des Triebwagenszuges bei Antritt der Fahrt und während der Fahrt

a) Ausfahrt aus dem Triebwagenschuppen, Verschiebedienst, sonstige Vorschriften

14. Vor Ausfahrt eines Triebwagenszuges aus dem Triebwagenschuppen sind

sämtliche Stromabnehmeraufsteckkabel, ausgenommen das auf dem führenden Viertelzug, abzuziehen und etwaige an dem Zuge arbeitende Bedienstete durch den wiederholten Ruf „Zug auf Gleis . . . fährt aus!“ zu warnen.

Der Triebwagenführer fährt den Zug auf Rangierstufe des Fahr Schalters an und schaltet aus, sobald die Geschwindigkeit genügt, den Zug an die Stromschiene laufen zu lassen. Auf ein sich unmittelbar dem Ausschalten anschließendes Achtungssignal des Triebwagenführers zieht der Triebwagenschaffner das Aufsteckkabel des führenden Viertelzuges ab. Vor dem Ausschalten darf das Aufsteckkabel nicht abgezogen werden. Die Heizung des führenden Viertelzuges darf bei der Ausfahrt aus dem Triebwagenschuppen nicht eingeschaltet sein.

15. Rangierfahrten sind grundsätzlich vom vorderen Führerstand auszuführen. Ausnahmen sind für einfache Verschiebearbeiten bei besonderer schriftlicher Anordnung zulässig.

16. Zum Rangieren muß der Triebwagenzug im allgemeinen mit Triebwagenführer und Schaffner besetzt sein, damit eine ordnungsmäßige Signalübermittlung gewährleistet ist. Ausnahmen können bei einfachen Rangierarbeiten, wie Schwächen und Verstärken von Triebwagenzügen, von dem zuständigen Betriebsamt zugelassen werden.

17. Alle Rangierfahrten sind auf Rangierstellung

des Fahr Schalters — Stellung Rv — auszuführen, sofern nicht wegen großer Stromschiene n lücken örtliche Ausnahmen zugelassen sind.

18. Vor Einfahrt in den Triebwagenschuppen ist zweimal zu halten:

1. vor dem in etwa 50 m Entfernung vor dem Tor aufgestellten Schild und
2. kurz vor dem Tor.

Die Einfahrt erfolgt auf Anordnung des diensthabenden Schuppenbeamten.

19. Beim Verstärken der Züge am Bahnsteig ist der anzusetzende Zugteil gleichfalls zweimal zum Halten zu bringen:

1. am Anfang des Bahnsteiges,
2. einige Meter vor dem zu verstärkenden Zugteil.

Die Fahrgeschwindigkeit am Bahnsteig darf 8—10 km/h nicht überschreiten. Das Kuppeln ist unter Beachtung der Bestimmungen der Ziffer 93 ohne Stoß vorzunehmen. Anschließend ist die vereinfachte Bremsprobe auszuführen (DV 464 II § 1 C Ziffer 4 bis 7).

20. Vor Anfahren auf Abstell- und Schuppen gleisen ist ein Achtungssignal zu geben.

21. Durch sachgemäße Bedienung der Zugsteuerung kann der Triebwagenführer beträchtliche Strommengen ersparen. Zu diesem Zweck ist wiederholtes Ein- und Ausschalten zwischen zwei Haltestellen möglichst zu vermeiden und der Fahrstrom so frühzeitig abzuschalten, wie es ohne Überschreitung der vorgeschriebenen Fahrzeit nur irgend möglich ist. An den Stromschiensenschutzkästen sind Merkzeichen für das Ausschalten und ggf. Wiedereinschalten angebracht, die für vollbesetzte Züge gelten. Bei nicht voll besetzten Zügen ist entsprechend früher auszuschalten.

22. Zur Abfahrtzeit hat der Triebwagenschaffner neben dem Seitenfenster des Führerraumes zu stehen und auf den Aufsichtsbeamten zu achten.

23. Auf den erhaltenen Abfahrauftrag hin tritt der Triebwagenschaffner an das Seitenfenster heran und gibt durch Klopfen an das Fenster des Führerraumes zunächst das Zeichen zur Betätigung des Türverschlusses. Daraufhin wartet er die Beendigung des Türschließvorganges unter ständiger Beobachtung des Zuges ab und veranlaßt danach den Trieb-

wagenführer durch den Zuruf „Abfahren“ zum Anfahren des Zuges.

Hat der Triebwagenschaffner Unregelmäßigkeiten am Zuge bemerkt, so muß er mit dem Zuruf „Abfahren“ bis zu deren Beseitigung warten.

24. Bei der Abfahrt hat der Triebwagenschaffner den ausfahrenden Zug zu beobachten, bis das Zugende den Bahnsteig verlassen hat, damit er etwaige Vorkommnisse oder dem Zug nachgegebene Signale sofort wahrnehmen kann. Auf den Tunnelbahnhöfen hat der Triebwagenschaffner den Zug nur solange zu beobachten, bis die Türen geschlossen sind und der Zug sich in Bewegung setzt. Bei Einfahrt in den Tunnel muß auch der Triebwagenschaffner seine Eingangstür schließen.
25. Der Schaffner ist dafür verantwortlich, daß Zugschluß und Spitze die vorgeschriebenen Signale zeigen und daß der Zug mit dem richtigen Richtungsschild versehen ist.
26. Bei einem Schaden am Zuge, der ein Auswechseln gegen den Reservezug erfordert, ist durch Vermittlung der Aufsichtsbeamten von Unterwegsbahnhöfen rechtzeitig der Reservezug anzufordern.
27. Bei Störungen am Zuge, die zu Verspätungen führen, ist den Bahnhöfen auf Anfrage eine kurze, aber ausreichende Auskunft über Art und Dauer zu geben.
28. Kann wegen einer Störung am Zuge die Fahrzeit nicht eingehalten werden und wirkt der kranke Zug störend auf den Betrieb, so ist er so bald wie möglich auszusetzen. Das beabsichtigte Aussetzen ist möglichst schon von einem vorliegenden Bahnhof aus anzumelden. Das Heimatbetriebswerk des Zuges ist von dem Aussetzen sofort zu benachrichtigen.
29. Wenn Führer und Schaffner den Führerstand, auch nur kurzzeitig, verlassen, ist stets der Fahr Schalterschlüssel abziehen.
30. Die Bedienung der Zugsteuerung ist dem Triebwagenschaffner streng verboten, sofern er nicht zum Triebwagenführer geprüft ist; ausgenommen sind hiervon nur die Störungsfälle, bei denen der Zug von einem hinteren Führerraum gesteuert werden muß.
31. Auf Gegenstrom darf nur geschaltet werden, wenn in Gefahrenfällen der Triebwagenführer trotz Schnellbremse keine Geschwindigkeitsminderung bemerkt.

b) Dienst auf Wendebahnhöfen

32. Der Triebwagenführer hat den Zug nach Stillstand mit 3,5 atü anzubremsen, dann den Hebel des Führerbremssventils auf Mitte zu stellen, in dieser Stellung zu verschließen und den Schlüssel aus der Sperrvorrichtung zu entfernen. Zeigt das Bremszylindermanometer am anderen Zugende 3,5—2,5 atü, so ist die Bremsprobe als erledigt zu betrachten und die Bremse zu lösen. Zeigt das Bremszylindermanometer des übernommenen Führerstandes dagegen einen geringeren Druck, so ist die vereinfachte Bremsprobe nach DV 464 II C Ziffer 4 bis 7 auszuführen.
33. Auf dem Gang von einem Zugende zum anderen hat sich das Triebwagenpersonal am Schließen der Türen zu beteiligen und die Beseitigung grober Verunreinigungen zu veranlassen. Wenn die Heizung eingeschaltet ist, sind auch offenstehende Fenster und Lüftungsklappen zu schließen.
34. Jeder Führer muß in jedem führenden Wagen die Fahrsperrprobe ausführen. Dies gilt auch bei Ablösung des Personals auf einem Unterwegsbahnhof.
35. Der Schaffner ist dafür verantwortlich, daß die Türschließvorrichtung der Dienstabteiltüren im Schlußwagen angestellt und im führenden Wagen abgestellt ist.

c) Heizung

36. In den Zügen ist eine Durchschnittstemperatur von etwa 15° C zu halten. Überheizung — das ist eine Innentemperatur von mehr als 18° C — ist zu vermeiden. In der Übergangszeit ist vorsichtig zu heizen, da sonst leicht überheizt wird.
Die Züge sind vorgeheizt in Betrieb zu stellen.
37. Als Anhalt für die Dauer und Stufe des Vorheizens der Züge, die von Abstellgleisen eingesetzt werden, können folgende Richtlinien dienen:
bei Außentemperatur über 0° C 10—20 Min. Stufe III;
bei Außentemperatur von 0° bis —6° C 45 bis 60 Min. Stufe III;
bei Außentemperatur von —6° bis —10° C 90—150 Min. Stufe III;
bei Außentemperatur unter —10° C in den Umlaufpausen und in

der nächtlichen Betriebspause durchheizen mit Stufe III.

Die Heizumschalter sind auf „Vorheizen“ zu legen.

38. Die im Betrieb anzuwendende Heizstufe wird dem Personal durch Heiztafeln bekanntgegeben, die im Schuppen, auf den Abstellgleisen sowie auf verschiedenen Bahnhöfen angebracht sind. Es werden mit Rücksicht auf die Triebwagenzüge älterer Bauarten, bei denen die Stärke der Heizung von Hand zu regeln ist, folgende Heizstufen bekanntgegeben:

Außentemperatur von $+4^{\circ}$ bis $+8^{\circ}$ C

Heizstufe S

Außentemperatur von 0° bis $+4^{\circ}$ C

Heizstufe I

Außentemperatur unter 0° bis -10°

Heizstufe II

Außentemperatur unter -10°

Heizstufe III

Vor Einschalten der Stufe III muß das Betriebswerk Erkner den Lastverteiler des MA 5 benachrichtigen.

39. Es sind
bei den Heizstufen S bis II die Heizumschalter auf „Heizen und Lüften“ zu legen und der Heizschützschalter auszuschalten;
bei der Heizstufe III die Heizumschalter auf „Heizen und Lüften“ zu legen und der Heizschützschalter einzuschalten.

Die Bw haben die Lüftung bei Außentemperaturen unter -2° C durch Herausnehmen der Lüftermotorsicherung abzuschalten oder nach Einbau eines besonderen Schalters auf der Hauptschalttafel des Triebwagens und im Beiwagen denselben auf „Aus“ zu schalten.

40. Tagsüber ist die Heizung entsprechend den Anschriften an den Heiztafeln nachzuregulieren.
41. Wagen mit Heizungsschäden sind sobald als möglich auszuwechseln, wenn die Außentemperatur $+6^{\circ}$ C ist. Bis zum Auswechseln sind diese Wagen auf den Türfenstern von innen mit Schildern zu versehen:

„Dieser Wagen ist nicht geheizt!“

42. Das Triebwagenpersonal hat während der

Heizzeit auf den Wendebahnhöfen darauf zu achten, daß Türen, Fenster und Lüfterklappen geschlossen sind und bei mehr als 10 Minuten Wendezeit auch zu prüfen, ob sämtliche Abteile angemessen erwärmt sind.

4. Behandlung des Triebwagenzuges nach der Fahrt

43. Nach der Einfahrt in den Triebwagenschuppen oder nach Ankunft auf dem Abstellgleis hat der Triebwagenführer
alle Schalter im Führerstand, außer Pumpenmotorschalter, Hilfsstromselbstschalter, Wagenlichtkleinselbstschalter, Signallichtkleinselbstschalter und Wagenabschalter, Umformerschalter, auszuschalten, den Fahrtrichtungsschlüssel abziehen und den Führerstand zu verschließen.

Der Schaffner hat
die Beleuchtung und die Heizregler auszuschalten,
die Handbremse auf dem Führerstand, der bei der nächsten Indienststellung führend ist, anzuziehen,
den Verschluß der Werkzeugkästen zu prüfen und Türen, Fenster und Lüftungsklappen zu schließen.

Unregelmäßigkeiten im Verlaufe des Dienstes, Schäden am Zuge wie z B: Fallen eines Überstromrelais, Durchbrennen von Sicherungen, Auslösen der Hilfsstromselbstschalter, Abstellen von Türschließenrichtungen usw hat der Triebwagenführer in das Störungsbuch des Betriebswerkes einzutragen oder bei Ablösung am Zuge durch einen dem Ablöser zu übergebenden Bemängelungszettel zu melden.

44. Bei großen Störungen am Zuge hat sich der Triebwagenführer unabhängig von der Eintragung in das Störungsbuch nach Dienstschluß beim Heimat-Betriebswerk unaufgefordert zur Vernehmung zu melden.
45. Bei Abstellung des Zuges auf einem Bahnhof ohne Triebwagenschuppen haben Führer und Schaffner außerdem die Wagen innen und außen auf Schäden oder Verunreinigungen zu untersuchen und erforderlichenfalls die Abstellung der Mängel durch das nächstgelegene elektrische Betriebswerk zu veranlassen.

Dieses Betriebswerk sorgt entweder für Abhilfe oder benachrichtigt bei größeren Schäden das Heimat-Betriebswerk und veranlaßt die Abbeförderung des schadhaften Zuges.

46. Vor dem Verlassen der Abstellgleise hat der Triebwagenführer den Trennschalter der betreffenden Stromschiene auszuschalten, sofern nicht für einzelne Bahnhöfe besondere Anordnungen bestehen.

5. Maßnahmen bei Störungen

a) Zug fährt nicht an

47. Zuerst hat der Triebwagenführer festzustellen, ob der Spannungsmesser Spannung anzeigt. Zeigt der Spannungsmesser keine Spannung an, so ist zu prüfen, ob die Stromabnehmer des ersten Viertelzuges richtig anliegen, der Hilfsstromselbstschalter eingeschaltet und die Spannungsmessersicherung in Ordnung ist.

Eine weitere Probe ist durch Einschalten des Lichtumformers zu machen.

48. Ergeben diese Maßnahmen, daß keine Spannung vorhanden ist, und ist auch im zweiten Viertelzug keine Spannung vorhanden, so ist beim zuständigen Unterwerk die Ursache und Dauer der Spannungslosigkeit zu erfragen. Auf Abstellgleisen ist zu prüfen, ob der Stromschiementrennschalter des betreffenden Gleises eingeschaltet ist.

49. Ist Spannung vorhanden, so ist zu prüfen, ob der Erdschalter der Fahrsperre sich in Betriebslage befindet (weiße Scheibe mit rotem Strich nicht zu sehen) und ob in der Hauptluftleitung ein Druck von mindestens 4 atü vorhanden ist, da sonst der Anfahrsperrschalter nicht öffnet. Ferner ist die Steuerstromsicherung nachzusehen, der Steuerstromschalter mehrfach ein- und auszuschalten und hierbei darauf zu achten, ob ein Kontakt lose ist. Ist die Steuerstromsicherung durchgebrannt, so ist sie zu ersetzen (vorher Hilfsstromselbstschalter ausschalten). Brennt auch die Ersatzsicherung durch, so ist nach Ziffer 65 bis 67 zu verfahren.

50. Ist die Steuerstromsicherung in Ordnung und bleiben die vorerwähnten Prüfungen erfolglos, so ist vom nächsten Führerstand aus zu schalten. Beim Schalten von einem hinteren Führerstand muß der Fahrschalterschlüssel im führenden Triebwagen abgezogen werden.

51. Das Schalten von einem hinteren Führerstand übernimmt der Triebwagenschaffner, nachdem der Triebwagenführer die richtigen Schalter eingelegt und sich überzeugt hat, daß sich der Zug von diesem Führerstand aus in Bewegung setzen läßt. Der Triebwagenführer bleibt während der Weiterfahrt vorn zur Beobachtung der Strecke und Bedienung der Bremse. Zum Anfahren gibt der Triebwagenführer das Signal Zp 7 (— —) „Abfahren“.

52. Beim Schalten in einem hinteren Führerstand darf nur mit einer Höchstgeschwindigkeit von 25 km/h gefahren werden. Der Schaffner muß bei der Annäherung an Hauptsignale oder auf das Signal Zp 1 „Achtung“ des Triebwagenführers den Totmannknopf loslassen.

53. In Gefahrfällen hat der Triebwagenführer das Führerbremsventil auf Schnellbremsung zu legen und — wenn erforderlich — durch Ziehen des Kurzschließers die Stromschiene auszuschalten.

b) Zug fährt zu langsam an oder erreicht nicht die richtige Geschwindigkeit

54. Zunächst ist nachzusehen, ob alle Bremsen vollkommen gelöst haben (Handbremse) und dann zu prüfen, ob und welche Wagen nicht mitarbeiten.

Hierzu ist zu untersuchen:

1. Ist ein Überstromrelais gefallen?

Im führenden Wagen leuchtet die Meldelampe (rot), in dem betreffenden Triebwagen die Kennlampe (grün).

Auch wenn die Meldelampe nicht brennt, ist bei der weiteren Untersuchung in den Triebwagen auf die Kennlampe zu achten, da die Meldelampe wegen eines durchgebrannten Vorschaltwiderstandes dunkel sein kann.

Fällt das Überstromrelais kurz nach Wiedereinlegen nochmals, so ist von einem erneuten Einlegen abzusehen und auf dem nächsten Bahnhof der Wagenabschalter des betreffenden Wagens auszuschalten, wodurch Kenn- und Meldelampen erlöschen.

2. Ist die Wagenhauptsicherung eines oder mehrerer Triebwagen durchgebrannt?

Die Sicherung ist einmal zu erneuern.

Beim Einsetzen eines neuen Streifens sind die Befestigungsschrauben gut anzuziehen.

3. Sind die Steuerstromkabel zwischen Trieb- und Beiwagen und die Kabelkuppelungen zwischen den Viertelzügen gekuppelt, Wagenabschalter und Hilfsstromselbstschalter aller Triebwagen eingeschaltet?
4. Ist der Fahrtwender eines oder mehrerer Triebwagen, ohne Kontakt zu machen, zwischen den beiden Betriebsstellungen steckengeblieben?
55. Die Untersuchungen zu 2 und 4 sind jedoch nur zu machen, wenn die zu durchfahrende Strecke noch lang ist, kein nachfolgender Zug hierdurch aufgehalten wird und der Fahrzeitverlust erheblich würde.
56. Fallen in einem Triebwagenzug mehrere Triebwagen aus, so daß er besetzt nicht mehr in Bewegung gesetzt werden kann, ist er, nachdem er nötigenfalls durch den Folgezug bis an den nächsten Bahnsteig geschoben worden ist, zu entleeren und als Leerzug nach dem nächsten Bahnhof mit Abstellgleisen zu bringen.
Fährt der Zug auch leer nicht an, so ist das weitere Abschieben mit dem Folgezug durch den Aufsichtsbeamten zu veranlassen.

c) Spannung bleibt während der Fahrt aus

57. Bleibt während der Fahrt die Spannung aus, so muß der Führer versuchen, wenn irgend möglich, den Zug bis zum nächsten Bahnhof zu bringen, um fernmündlich Verbindung mit dem zuständigen Unterwerk aufzunehmen. Gelingt es nicht, den nächsten Bahnhof zu erreichen, so ist an der nächsten Fernsprechbude zu halten. Wenn die Spannung ohne Betätigung des Fahrschalterknopfes aufeinanderfolgend wegbleibt und wiederkehrt, ist der Zug an der nächsten Fernsprechbude anzuhalten und auf Stromabnehmerschaden zu untersuchen.
58. Teilt das Unterwerk auf Anruf mit, daß ein Kurzschluß am Zuge vorliegen muß, so sind zunächst die Stromabnehmer, die Kurzschließer, die Starkstromkabel zwischen Trieb- und Beiwagen und die Wagensicherungen zu besichtigen. Hierbei ist auf Brandstellen, Brandgeruch, leichte Rauchwolken usw. zu achten.
59. Ist der Kurzschluß sofort erkennbar, so for-

dert der Führer, wenn möglich, zunächst das Unterwerk durch den Aufsichtsbeamten des Bahnhofs auf, die weitere Kurzschlußprüfung bis auf Widerruf zu unterlassen.

Danach hat er den Fehler in folgender Weise zu beseitigen:

1. Liegt der Schaden vor oder an der Wagenhauptsicherung, oder ist der Schaden nicht genau zu erkennen, so sind die vier Stromabnehmer des kranken Viertelzuges abzuklappen.
2. Liegt der Schaden zwischen Wagenhauptsicherung und Hauptschütz, so ist der Einsatz der Wagenhauptsicherung herauszunehmen.
60. Ist bei der Untersuchung nichts Auffälliges zu finden, so ist der Fehler in folgender Weise einzugrenzen :
Unterwerk auffordern, bis auf Anruf nicht weiter die Strecke zu prüfen und die beiden an der Stromschiene liegenden Stromabnehmer des ersten Viertelzuges abklappen. Hierauf Strecke durch das Unterwerk prüfen lassen. Steht die Spannung, so liegt der Fehler im ersten Viertelzug. In diesem Fall werden auch die beiden anderen Stromabnehmer des ersten Viertelzuges abgeklappt, der Wagenabschalter im Triebwagen wird ausgeschaltet, und die Fahrt ist von einem hinteren Viertelzug möglichst mit Führerstand in Fahrtrichtung aus fortzusetzen.
61. Steht die Spannung beim Prüfen nicht, so sind nacheinander die an der Stromschiene anliegenden Stromabnehmer des 2., 3. und 4. Viertelzuges abzuklappen; dazwischen ist die Strecke durch das Unterwerk prüfen zu lassen.
Der schadhafte Viertelzug ist derjenige, nach dessen Abschaltung die Spannung wiederkehrt.
Bei diesem Viertelzug sind auch die beiden nicht an der Stromschiene liegenden Stromabnehmer abzuklappen und der Wagenabschalter des Triebwagens auszuschalten. Bei den übrigen Viertelzügen sind die Stromabnehmer wieder anzulegen.
62. Beim Ab- und Anklappen ist der Stromabnehmerschlüssel bis in die äußerste Stellung zu drehen und ohne Rückwärtsbewegung abziehen. Sofern ein Stromabnehmerschuh nicht unter die Stromschiene heruntergleitet, ist mit dem Schlüssel nachzuhelfen.

- d) Eine Sicherung auf der Schalttafel brennt durch oder der Hilfsstromselbstschalter fällt.
63. Brennt eine Sicherung auf der Schalttafel durch, so ist die Sicherung einmal zu ersetzen. Vor Auswechseln der Sicherung ist der Hilfsstromselbstschalter abzuschalten. Um zu erkennen, ob eine Röhrensicherung ohne Kennmarke (Porzellan-Röhrensicherung) durchgebrannt ist, ist die Sicherung an die Prüfkontakte auf der Schalttafel zu halten und auf den Kontaktknopf zu drücken. Die Sicherung ist in Ordnung, wenn beim Niederdrücken des Kontaktknopfes an der Prüfeinrichtung eine weiße Scheibe erscheint. Brennt eine Licht-, Heiz-, Pumpenschütz- oder Pumpenmotorsicherung zum zweiten Male durch, so ist die Fahrt ohne weitere Ermittlung fortzusetzen.
64. Brennt die Steuerstromsicherung oder die Heiz- und Pumpenschützsicherung im führenden Wagen zum zweiten Male durch, so ist zu versuchen, den nächsten Bahnhof oder die nächste Fernsprechbude zu erreichen und dort den fehlerhaften Zugteil in folgender Weise zu ermitteln:
1. Steuerstromsicherung brennt wiederholt durch:
65. Das Steuerstromkabel zwischen den Hälften des Zuges ist zu trennen (vgl. Bedienungsvorschriften für die völlig selbsttätige Scharfenberg-Kupplung Ziffer 97) und versuchsweise von einer der beiden Hälften zu schalten. Vor dem Trennen der Kabelkupplung ist der Fahrtrichtungsschlüssel abziehen, damit die durchgehenden Steuerstromleitungen stromlos werden. Brennt die Steuerstromsicherung beim Drücken des Totmannknopfes in einem der beiden Zugteile durch, dann liegt der Fehler in dem betreffenden Zugteil.
66. Liegt der Fehler im ersten Zugteil, dann ist vom zweiten Zugteil aus die Fahrt fortzusetzen, wobei die Kabelkupplung zwischen dem ersten und zweiten Zugteil getrennt bleibt.
67. Muß von einem hinteren Viertelzug gefahren werden, so hat der Führer vom ersten Führerstand die Strecke zu beobachten und zu bremsen, während der Schaffner auf dem hinteren Führerstand den Totmannknopf bedient (Ziffer 51).
2. Heiz- und Pumpenschützsicherung brennt wiederholt durch.
68. Zunächst ist festzustellen, ob der Fehler in der Heizschütz- oder Pumpenschützleitung liegt. Zu diesem Zweck ist der Heizschützschalter auszuschalten und die Sicherung zu ersetzen. Hält diese jetzt beim Ansprechen des Pumpenselbstschalters, so liegt der Fehler in der Heizschützleitung. Auf der Weiterfahrt bleibt der Heizschützschalter ausgeschaltet.
69. Brennt die Heiz- und Pumpenschützsicherung — bei ausgeschaltetem Heizschützschalter — wieder durch, so ist der Fehler in gleicher Weise, wie bei 1. erläutert, einzugrenzen (Einschaltung der Fahrtrichtungswalze nicht vergessen).
70. Ist der Hilfsstromselbstschalter zweimal gefallen und ist keine Sicherung der einzelnen Hilfsstromkreise durchgebrannt, die den fehlerhaften Stromkreis anzeigt, so sind alle Hilfsstromschalter auf der Schalttafel des führenden Wagens auszuschalten, die Heizhauptsicherung herauszunehmen und dann nach Wiedereinlegung des Hilfsstromselbstschalters der Reihe nach zu versuchen: die Schalter für Umformer, Pumpenmotor, Türschließer, Steuerstrom, Pumpenschütz und Heizschütz einzuschalten, sofern diese Schalter bei Auslösung des Selbstschalters eingeschaltet waren. Der fehlerhafte Stromkreis zeigt sich dann durch Fallen des Hilfsstromselbstschalters. Bei der Prüfung der Heizschützleitung muß der Heiz- und Pumpenschützschalter zuerst eingeschaltet werden, da die Heizschützleitung von der Zuleitung der Pumpenschützleitung abgezweigt ist.
71. Züge mit getrennter Kabelkupplung sind auf dem nächsten Bahnhof mit Abstellgleisen auszusetzen, wenn durch die Weiterfahrt nachfolgende Züge aufgehalten werden.
- e) Motoren arbeiten nach Loslassen des Totmannknopfes weiter
72. Ursache:
1. Totmannknopf geht nicht zurück.
 2. Steuerstromschütz klebt.
 3. Steuerstromkabel ist durchgeschlagen.
 4. Hauptschütz klebt.
- Zu 1.—3. Durch Ausschalten des Steuerstroms mittels des Hilfsstromselbst-

schalters oder des Steuerstromschalters sind die Motoren abzuschalten.

- Zu 4. Wenn trotz Ausschaltens des Steuerstromes die Motoren eines Triebwagens weiterarbeiten, so ist der Kurzschließer zu ziehen. Der Einsatz der Wagenhauptsicherung des betr. Triebwagens herauszunehmen und darauf der Kurzschließer wieder zurückzulegen.

73. Der Hilfsstromselbstschalter oder Steuerstromschalter ist erst auf das Abfahrtzeichen wieder einzulegen, um eine Gefährdung der ein- und aussteigenden Reisenden zu verhüten. Der Zug ist auf dem nächsten Bahnhof mit Abstellgleisen auszusetzen.

Ist das Festsitzen des Totmannknopfes die Ursache des Weiterarbeitens der Motoren, so kann die Weiterfahrt ohne Rücksicht auf die Länge der noch zu durchfahrenden Strecke durch Ein- und Ausschalten des Hilfsstromselbstschalters erfolgen.

f) Störungen in der Heiz- und Beleuchtungseinrichtung

74. Bei ungenügender Heizung der Wagen sind die Heizsicherungen und das richtige Einschalten der Heizumschalter nachzuprüfen (Ziffer 41).
75. Bei Ausfall von Beleuchtungsstromkreisen sind die Lichtsicherungen und die Stellungen der zugehörigen Schalter nachzuprüfen. Durchgebrannte Signallichtlampen sind sogleich, spätestens auf dem nächsten Wendebahnhof, auszuwechseln.

g) Schäden an den Drucklufteinrichtungen und der Bremse.

76. Mängel an den Bremsapparaten werden durch „Auf Leitung stellen“ und Entlüften der Bremsapparate beseitigt.
77. Zum Auffinden einer Undichtigkeit in der Hauptluftleitung hat der Triebwagenführer in kurzen Zeitabständen die Hauptluftleitung aufzufüllen und der Triebwagenschaffner die Undichtigkeit durch Abhören der Luftleitung zu ermitteln.

Zum Auffinden einer Undichtigkeit in der

Ausgleichleitung sind während des Abhörens der Ausgleichleitung die Luftpumpen des Triebwagens zu laufen zu lassen.

78. Wird eine Luftkupplung oder ein Luftschlauch der Ausgleich-, Hauptluft- und Entkupplungsleitung zwischen zwei Viertelzügen stark undicht, so sind

die Absperrhähne beiderseits der undichten Stelle zu schließen, die Bremsen des abgesperrten Zugteils mittels des Führerbremsventils vom ersten Wagen desselben zu lösen und das Führerbremsventil in Fahrstellung zu legen;

Die Fahrsperre ist in dem auf die undichte Stelle folgenden Führerstand und, falls der Zug noch vor Beseitigung des Schadens kehrt, auch in dem Führerstand vor der undichten Stelle abzustellen.

Der Zug kann nur von dem Zugteil aus gesteuert werden, in dem die Hauptluftleitung aufgefüllt ist, weil sonst der Anfahrsperrschalter nicht öffnet.

Die Pumpenmotorschalter des abgetrennten Zugteiles sind auszuschalten, wenn bei der Weiterfahrt die Bremse nicht durchgehend elektrisch gesteuert wird.

79. Ist ein 8-atü-Luftschlauch zwischen Trieb- und Beiwagen undicht geworden (rote Schläuche, unten liegend), so sind nur die zugehörigen Absperrhähne zu schließen.

Ist dagegen ein 5-atü-Luftschlauch (schwarze Schläuche) zwischen Trieb- und Beiwagen geplatzt, so ist genau so zu verfahren wie oben für die Undichtigkeit zwischen zwei Viertelzügen geschildert.

80. Wird bei einer solchen Störung die Luftzuführung zum ersten Viertelzug abgesperrt, so daß vom zweiten Viertelzug aus gebremst werden muß, so ist die Fahrgeschwindigkeit auf 25 km/h zu ermäßigen.

Die Bedienung der Bremse darf der Triebwagenführer dem Schaffner, sofern dieser nicht zum Triebwagenführer geprüft ist, nicht überlassen. Da aus diesem Grunde der Triebwagenführer nach dem hinteren Führerstand gehen muß, hat er auch von dort zu schalten. Der Triebwagenschaffner bleibt vorne zur Beobachtung der Strecke. Abgabe der Signale wie in den Ziffern 51. und 52. In Gefährfällen Betätigung des Führerbremsventils bzw des Kurzschließers wie in Ziffer 53. Der

Zug oder der kranke Zugteil ist auf dem nächsten Bahnhof mit Abstellgleisen abzusetzen.

81. Sind die Leitungen unter dem Wagen oder der Hauptbehälter (Sicherheitsventil) stark undicht, so sind die Absperrhähne an beiden Wagenenden zu schließen, die Bremsen des kleineren Zugteils von Hand auszulösen und weiter zu verfahren, wie oben für undichte Kupplungen (Ziffer 79) geschildert.
82. Ist der Pumpendruckregler undicht (Membrane geplatzt), so ist der Absperrhahn zu schließen, der Heiz- und Pumpenschüttschalter auszuschalten und im nächsten Triebwagen der Heiz- und Pumpenschüttschalter einzulegen sowie die Fahrtrichtungswalze auf Sternstellung zu legen. Weiterfahrt vom führenden Triebwagen aus.
83. Bei Verringerung der gebremsten Wagen bis einschließlich 50 v H
Höchstgeschwindigkeit im NS-Bahntunnel
30 km/h,
Höchstgeschwindigkeit auf der Stadtbahn
40 km/h,
Höchstgeschwindigkeit auf der Ringbahn
50 km/h,
Höchstgeschwindigkeit auf den Außenstrecken
60 km/h.
Bei weniger als 50 v H der gebremsten Wagen bis einschl 25 v H darf auf allen Strecken die Geschwindigkeit von 25 km/h nicht überschritten werden.
84. Hierbei ist zu beachten, daß die elektrisch gesteuerte Bremse keine selbsttätige Bremse ist; der Triebwagenführer kann sich also nicht auf die elektrisch gesteuerte Bremse allein verlassen. Er darf daher, wenn nur ein Teil des Zuges mit der druckluftbetätigten Bremse gebremst werden kann, trotz elektrischer Steuerung der gesamten Bremse diese Geschwindigkeit nicht überschreiten.

h) Sämtliche Pumpen arbeiten nicht

85. Ursache kann sein:
1. Heiz- und Pumpenschüttsicherung ist durchgebrannt.
 2. Pumpenselbstschalter macht keinen Kontakt.

86. Ist die Heiz- und Pumpenschüttsicherung durchgebrannt, so ist der Fehler zunächst durch Ausschalten des Heizschüttschalters und, wenn dies nicht zum Erfolg führt, durch Eingrenzen wie in Ziffer 69 geschildert, zu ermitteln.

87. Ist die Sicherung nicht durchgebrannt, dann ist der Heiz- und Pumpenschüttschalter im führenden Wagen auszuschalten, im nächsten Viertelzug einzuschalten, die Fahrtrichtungswalze auf Sternstellung zu legen und vom vorderen Führerstand aus weiterzufahren.

88. Bei den vorerwähnten Schaltungen dürfen der Heiz- und Pumpenschüttschalter und der Heizschüttschalter sowie die Heiz- und Pumpenschüttsicherung nicht verwechselt werden.

i) Störungen an der Fahrsperreneinrichtung

89. Fällt der Erdschalter beim Bremsen, ohne daß eine Schnellbremsung entsteht, so ist das Rückschlag-(Absperr-)ventil undicht.

In diesem Falle ist nach dem Lösen der Hebel des Erdschalters zu betätigen, ohne den Hebel des Führerbremsventils in die Schnellbremsstellung zu legen.

90. Entsteht eine Schnellbremsung und fällt der Erdschalter, ohne daß ein Fahrsperr-Streckenanschlag in Haltestellung überfahren worden wäre, so ist entweder das Auslöseventil oder die Fahrsperr-Verbindungsleitung stark undicht.

Der Triebwagenführer

legt den Hebel des Führerbremsventils in Schnellbremsstellung, schließt das Absperr-(Rückschlag-)ventil durch Herabdrehen des Kreuzwirbels unter der Blechkappe,

entlüftet die Arbeitskammer des Erdschalters durch Betätigung der Entlüftungsschraube, füllt die Bremsleitung und hebt die Erdung des Steuerstromschützes durch Ziehen am Hebel des Erdschalters wieder auf.

Stellt sich nachdem heraus, daß auch das Absperrventil undicht ist, so sind

die Luftabsperrhähne der Bremsleitung (schwarze Luftschläuche) zwischen Trieb- und Beiwagen des führenden Viertelzuges

zu schließen, die Bremse des vorderen Triebwagens zu entlüften, dessen Führerbremsventil auf Mitte zu stellen und vom nächsten Führerstand aus zu fahren.

Wegen der sonstigen Störungen an der Fahrsperreneinrichtung vgl. die Sondervorschriften Bln 512 (SSFV) § 13d.

6. Bedienungsvorschrift

für die völlig selbsttätige Scharfenbergkupplung an den Berliner S-Bahnzügen der Lieferungen 1937/40 (besonders beim Abschieben liegengebliebener Züge zu beachten).

91. Beim Kuppeln und Entkuppeln ist der Fahr-
schalter des sich nicht bewegenden Zugteils
anzuschalten.

92. Es sind in der Vorschrift bezeichnet:

- a) der mit Fahr Schlüssel zu betätigende Hahn
im Führerstand zum Entkuppeln der
Kupplung als **Entkupplungshahn**;
- b) das an der Stirnwand der Wagen ange-
brachte, mit dem Fuß zu betätigende
Ventil zum Entkuppeln der Kupplung als
Entkupplungsventil;
- c) der Hebel zum Bewegen des Kabel-
kastens als **Schalthebel**;
- d) der Hebel zum Abschalten der Kabel-
kupplung als **Abschalthebel**;
- e) der Hebel für das Steuerventil des Um-
schaltzylinders des Fahrsperrhahnes als
Nockenhebel;
- f) die Stange zum Ausklinken des Druck-
federwerks der Kupplung (also zum Vor-
holen der Kuppelöse) als **Sperrstange**;
- g) die mittels der seitlich unmittelbar unter
der Stirnwand angeordneten und durch
Aufsteckgriff zu verlängernden Hebel ge-
meinsam zu betätigenden Hähne für 5-atü-
bis 8-atü-Luftleitung als **Absperrhähne**.

93. Kuppeln zwischen Fahrzeugen mit völlig
selbsttätigen Kupplungen:

- a) Zugteile mit mäßiger Geschwindigkeit
gegeneinanderfahren;
- b) nachsehen, ob das Kuppeln ordnungs-
gemäß erfolgt ist (Sperrstange muß mit
dem Zeigerblech gleichstehen. Brems-
probe vornehmen).

94. Entkuppeln von völlig selbsttätigen Kupp-
lungen.

A. Mittels Druckluft.

- a) Entkupplungshahn oder Entkupplungs-
ventil betätigen. Bei schwergehenden
Kupplungen an beiden Wagen.
- b) Zugteile auseinanderfahren.

B. Von Hand.

- a) den Handgriff eines Löse seiles oder die
Handgriffe beider Löse seile kräftig bis
zum Anschlag durchziehen;
- b) Zugteile auseinanderfahren;
- c) Nockenhebel von Hand umlegen.

95. Kuppeln zwischen Wagen mit neuen, völlig
selbsttätigen Kupplungen und Wagen mit
alten, nicht völlig selbsttätigen Kupplungen
(beim Abschieben schadhafter Züge).

- a) An der völlig selbsttätigen Kupplung Ab-
schalthebel andrücken und durch Über-
wurf festlegen;
- b) Zugteile mit mäßiger Geschwindigkeit
gegeneinanderfahren;
- c) nachsehen, ob das Kuppeln ordnungs-
gemäß erfolgt ist;
- d) Absperrhähne an der alten Kupplung
öffnen.

96. Entkuppeln zwischen Wagen mit neuen,
selbsttätigen Kupplungen und Wagen mit
alten, nicht völlig selbsttätigen Kupplungen.

Nur von Hand

- a) An beiden Kupplungen Absperrhähne
schließen;
- b) den Handgriff eines Löse seiles oder die
Handgriffe beider Löse seile kräftig bis
zum Anschlag durchziehen;
- c) Zugteile auseinanderfahren;
- d) an der völlig selbsttätigen Kupplung Ab-
schalthebel durch Abstreifen des Über-
wurfs lösen;
- e) Nockenhebel umlegen.

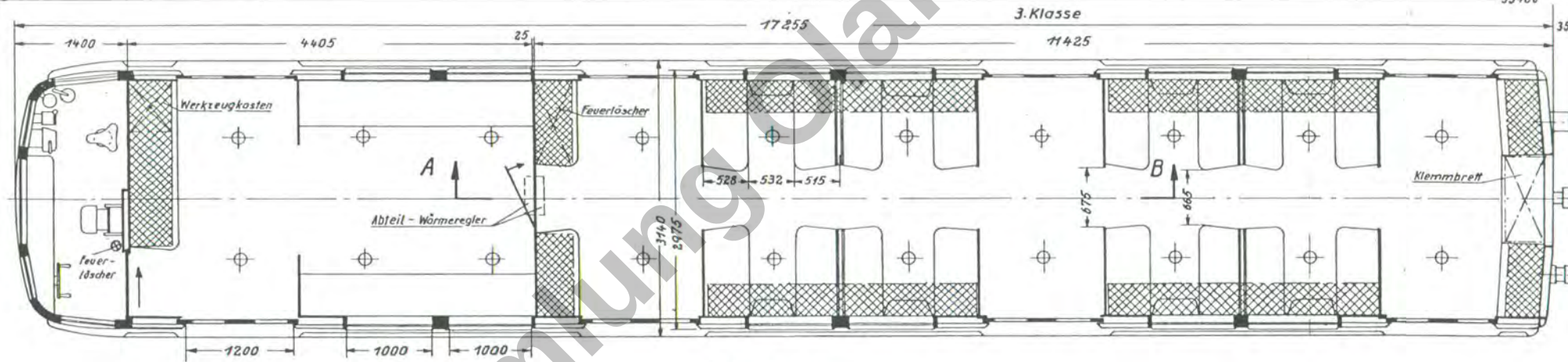
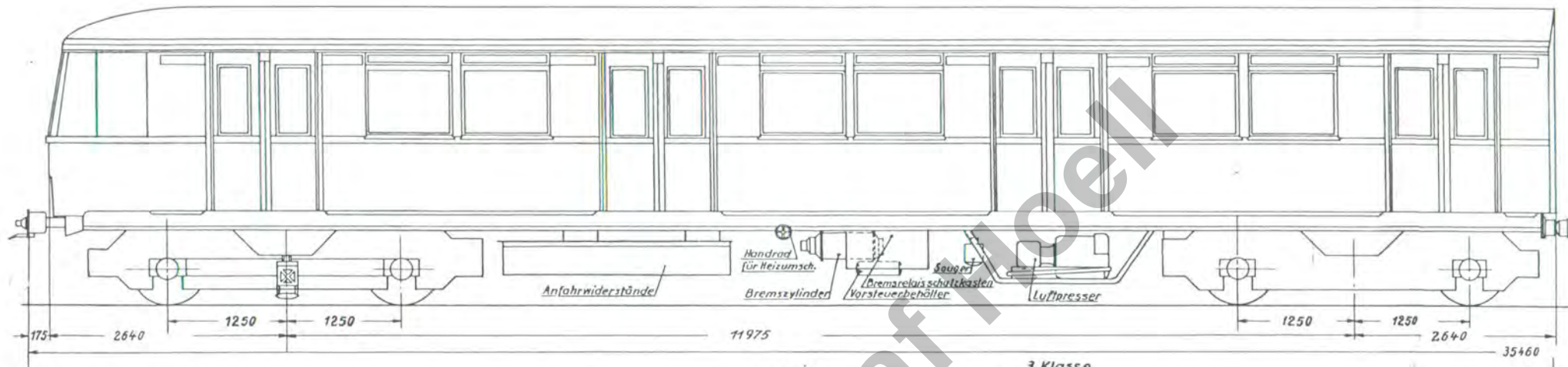
97. Entkuppeln der Steuerstromkupplung der
völlig selbsttätigen Kupplungen bei Störun-
gen in den durchgehenden Steuerleitungen.

- a) Abschalthebel einer Kupplung (besser bei-
der Kupplungen) bei ausgeschaltetem
Fahr-
schalter andrücken und durch Über-
wurf festlegen;
- b) Schalthebel umlegen.

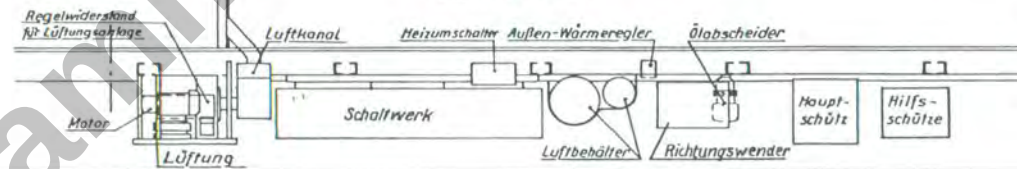
Bemerkung zu 97: Beim Wiederkuppeln Schalt-
hebel zurücklegen und Ab-
schalthebel durch Abstreifen
des Überwurfs lösen.

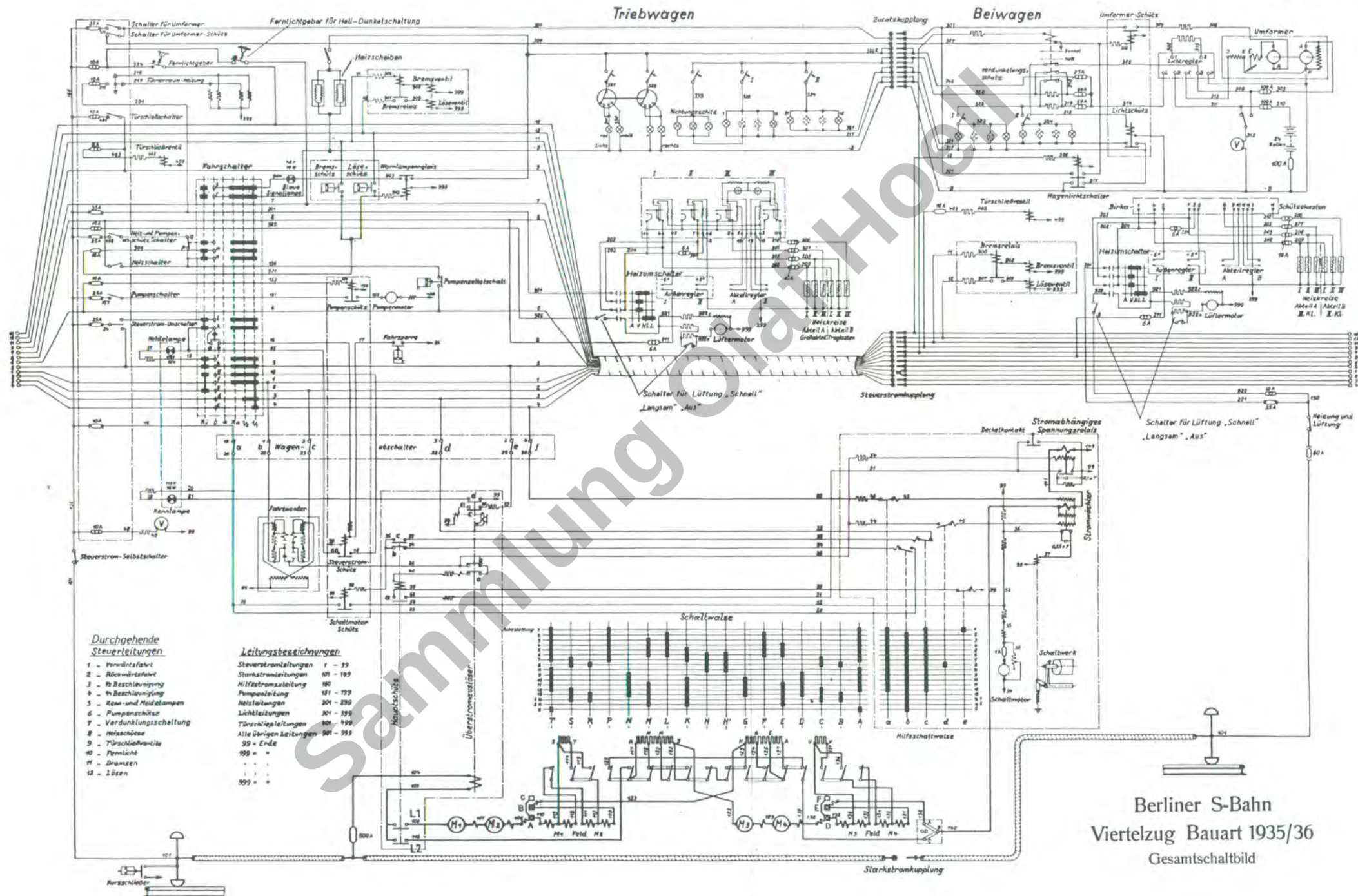
98. Ausschalten der Luftpumpen der völlig selbsttätigen Kupplungen bei Störungen in den Luftleitungen.
Absperrhähne an den Kupplungen beider Wagen schließen.
99. Kuppeln zwischen Wagen mit völlig selbsttätiger Kupplung und Lok mit Notkupplung.
- a) An der völlig selbsttätigen Kupplung Abschaltthebel andrücken und durch Überwurf festlegen;
 - b) Absperrhähne schließen;
 - c) Lok mit Notkupplung vorsichtig an den Zug fahren;
 - d) nachsehen, ob das Kuppeln ordnungsmäßig erfolgt ist.
100. Entkuppeln zwischen Wagen mit völlig selbsttätiger Kupplung und Lok mit Notkupplung:
- a) an der völlig selbsttätigen Kupplung Handgriff am Löseil kräftig bis zum Anschlag durchziehen;
 - b) Lok und Zug auseinanderfahren;
 - c) an der völlig selbsttätigen Kupplung Nockenhebel umlegen;
 - d) Absperrhähne öffnen;
 - e) Abschaltthebel durch Abstreifen des Überwurfes lösen.
101. Kuppeln und Entkuppeln der Überführungswagen mit Zügen mit völlig selbsttätigen Kupplungen.
Wie unter Ziffer 95 und 96 angegeben.

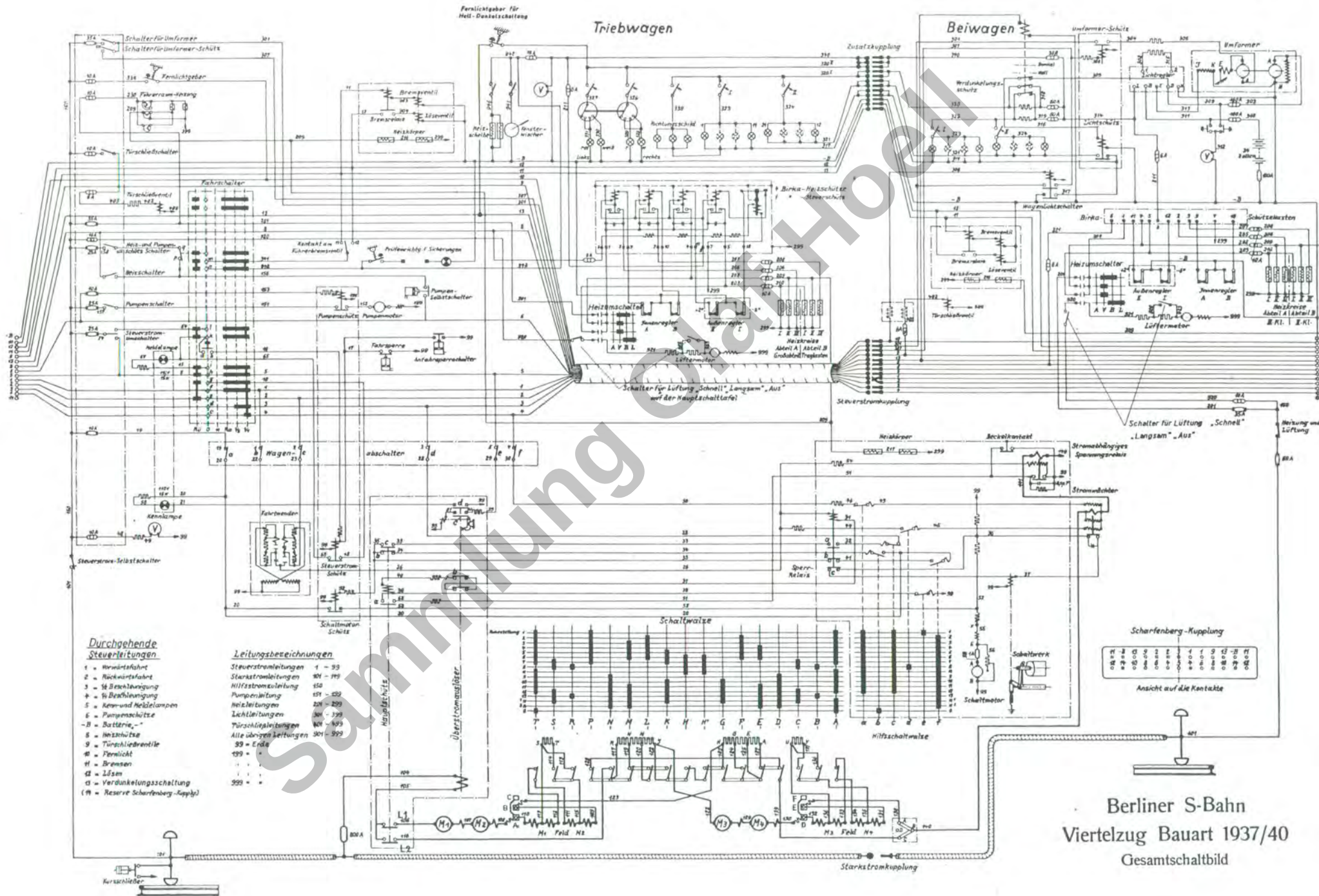
Triebwagen



Schnitt A-B



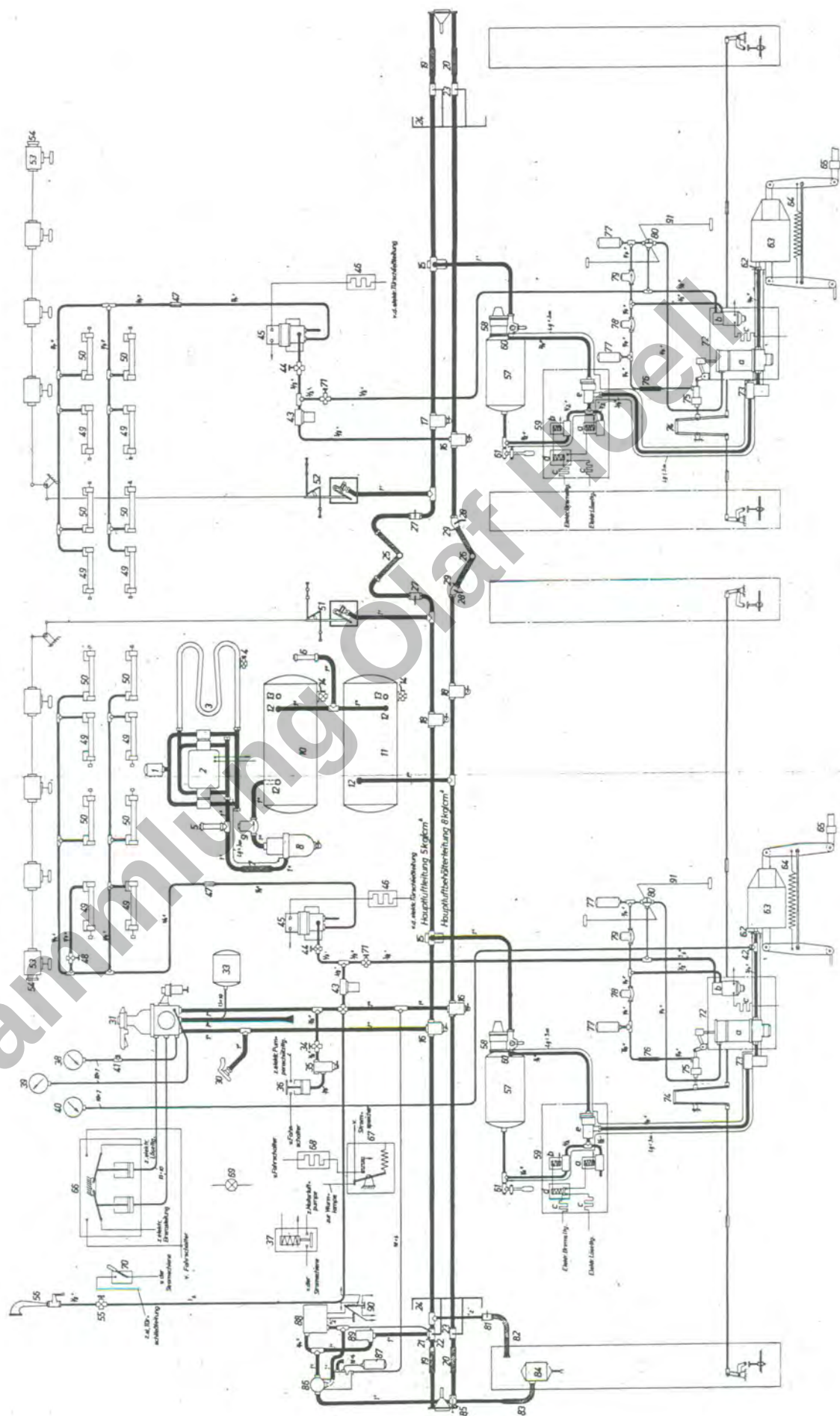




Sammlung Olaf Hoell

Übersichtsplan
der Einkammer-Schnellbremse Ksbr [EVB]
und elektr gesteuerten Bremse
Berliner S-Bahn, Viertelzug, Bauart 1935/36

- | | |
|---|--|
| 1 Sauger | 51 Notbremsventil mit Rückstellgestänge |
| 2 Motorluftpresser VV 100/75 G | 52 Notbremsventil mit Rückstellgestänge |
| 3 Zwischenkühler | 53 Notbremszugkasten |
| 4 Abblahn zum Zwischenkühler | 54 Verschlußstück |
| 5 Sicherheitsventil 9 kg/cm ² | 55 Absperrhahn mit Entlüftung und Griff |
| 6 Sicherheitsventil 8,5 kg/cm ² | 56 Tyfon mit Betätigung |
| 7 Tombakdruckschlauch | 57 Ventillansch-Hilfsbehälter |
| 8 Ölabscheider | 58 Schnellwirkendes Steuerventil EVB |
| 9 Rückschlagventil | 59 Schutzkasten m. eingebaut. Apparaten |
| 10 Hauptluftbehälter, links | a Elektrisches Löseventil |
| 11 Hauptluftbehälter, rechts | b Elektrisches Bremsventil |
| 12 Verschraubung | c Vorschaltwiderstand |
| 13 Verschlußschraube konisch | d Magnetschalter |
| 14 Abblahn | e Doppelschlagventil |
| 15 Zentrifugalstaubbänger | 60 Verschraubung |
| 16 Tropfbecher m. ob. Anschl. u. Abblh. | 61 Auslöseventil mit kurzem Seitenstutzen |
| 17 Tropfbecher mit Abblahn | 62 Verschraubung |
| 18 Tropfbecher mit Abblahn | 63 Stahlleicht-Bremszylinder |
| 19 Schlauchverbindung | 64 Gestängerrückzugfeder |
| 20 H-D Schlauchverbindung | 65 Bremsgestängesteller |
| 21 Kupplungshahn, linkshändig | 66 Druckluftschütz |
| 22 Rohrverschraubung | 67 Mindestspannungsschalter |
| 23 Kupplungshahn, rechtshändig mit Gabelhebel | 68 Vorschaltwiderstand |
| 24 Umstellvorrichtung | 69 Warnlampe |
| 25 Schlauchkupplung | 70 Handschalter |
| 26 H-D Schlauchkupplung | 71 Absperrhahn mit Entl. und Knebelgr. |
| 27 Gerader Luftabsperthahn | 72 Schutzkasten mit eingebaut. Apparaten |
| 28 Gebogener Luftabsperthahn | a Lastbremsregler |
| 29 Sechskantrohrmutter | b Elektrisches Magnetventil |
| 30 Notbremsventil | c Vorschaltwiderstand |
| 31 Führerventil mit Schnelldruckregler | 73 Luftfilter |
| 32 Führerventil | 74 Übertragungsgestänge vollst. z. Lastbr. |
| 33 Ausgleichbehälter | 75 Einrückzylinder |
| 34 Absperrhahn mit Entl. und Knebelgr. | 76 Schlauchverbindung 1/4" |
| 35 Luftfilter | mit Drossel und Verschraubung |
| 36 Pumpenselbstschalter 8 kg/cm ² | 77 Luftbehälter je 1 l |
| 37 Pumpenschütz | 78 Rückschlagventil |
| 38 Luftdruckmesser für Leitung 8 kg/cm ² | 79 Rückschlagventil |
| 39 Luftdruckmesser f. Hauptbeh. 12 kg/cm ² | 80 Dreiwegehahn |
| 40 Luftdruckmesser für Bremszylinder | 81 Absperrhahn |
| 41 Anschlußstutzen für Prüfdruckmesser | 82 Schlauchverbindung |
| 42 Verschraubung | 83 Verbindungsschlauch |
| 43 Druckminderventil | 84 Auslöser mit Auslöseventil |
| 44 Absperrhahn mit Entl. und Knebelgr. | 85 Stoßventil |
| 45 Drucksteuerventil | 86 Zählerventil mit selbsttätigem |
| 46 Vorschaltwiderstand | Auslöser und Zwischenventil |
| 47 Drosselventil | 87 Meßluftbehälter |
| 48 Absperrhahn mit Entlüftung und Griff | 88 Erdschalter |
| 49 Türschließzylinder, links | 89 Rückschlagventil m. Abstellvorrichtung |
| 50 Türschließzylinder, rechts | 90 Steuerstromschütz |
| | 91 Umstellgestänge zur Lastabbremung |



Sammlung Olaf Hoell

Übersichtsplan der Einkammer-Schnellbremse Ksbr [EVB]
und elektr gesteuerten Bremse
Berliner S-Bahn, Viertelzug, Bauart 1937/40

- | | |
|---|--|
| 1 Sauger | 61 H-D Schlauchverbindung |
| 2 Motorluftpresser | 62 Rohrverschraubung |
| 3 Zwischenkühler | 64 Schlauchverbindung |
| 4 Tombackdruckschlauch | 65 Umstellantrieb |
| 5 Sicherheitsventil AKL 9 kg/cm ² | 66 Umstellhahn mit Schaltzylinder |
| 6 Ölabscheider | 67 Stoßventil |
| 7 Rückschlagventil | 68 Entkopplungshahn |
| 8 Hauptluftbehälter, links Betriebsdruck 8 kg/cm ² | 69 Entkopplungsventil |
| 9 Hauptluftbehälter, rechts Betriebsdruck 8 kg/cm ² | 70 Absperrhahn für Kurzschießer |
| 10 Hauptluft-Ablaßhahn | 71 Schlauchverbindung |
| 11 Verschraubung | 72 Auslöser |
| 12 Verschlüßschraube | 73 Verbindungsschlauch |
| 13 Führerbremsventil mit Schnelldruckregler | 74 Erdschalter |
| 14 Ausgleichbehälter 14 l | 75 Rückschlagventil |
| 15 Tropfbehälter mit oberem Anschluß und Ablaßhahn | 76 Zählerventil |
| 16 Absperrhahn 3/4" mit Entlüftung | 77 Meßbehälter |
| 17 Luftfilter 1/4" mit Ablaßhahn | 80 Ablaßhahn für Zwischenkühler |
| 18 Pumpenselbstschalter Einschaltdruck 6,5/8 kg/cm ² | 81 Luftfilter R1" |
| 19 Anfahrperrschalter Einschaltdruck 3,5 kg/cm ² | |
| 20 Pumpenschütz | |
| 21 Luftdruckmesser für Leitung | Beiwagen |
| 22 Luftdruckmesser für Hauptbehälter | 85 Absperrhahn mit Entlüftung |
| 23 Luftdruckmesser für Bremszylinder | 86 Druckminderventil |
| 24 Anschlußstutzen für Prüfdruckmesser | 87 Druckluftsteuerventil |
| 25 Verschraubung | 88 Vorschaltwiderstand |
| 26 Handschalter | 89 Drosselventil |
| 27 Absperrhahn mit Entlüftung | 90 Türschließezynder, links |
| 28 Druckminderventil | 91 Türschließezynder, rechts |
| 29 Druckluftsteuerventil | 92 Notbremsventil mit Rückstellgestänge |
| 30 Vorschaltwiderstand | 93 Notbremszugkästen |
| 31 Drosselventil | 94 Verschlusstück |
| 32 Absperrhahn mit Entlüftung | 95 Zentrifugalstaubfänger mit Ablaßhahn |
| 33 Türschließezynder, links | 96 Schnellwirkendes Steuerventil EVB |
| 34 Türschließezynder, rechts | 97 Ventilansch-Hilfsbehälter |
| 35 Notbremsventil mit Rückstellgestänge | 98 Verschraubung |
| 36 Notbremszugkästen | 99 Auslöseventil mit kurzem Seitenstutzen |
| 37 Verschlusstück | 100 Stahlleichtzylinder |
| 38 Teflon mit Betätigung | 101 Verschraubung |
| 40 Absperrhahn mit Entlüftung | 102 Zugstängelfeder |
| 41 Zentrifugalstaubfänger mit Ablaßhahn | 103 Bremsstängellager |
| 42 Schnellwirkendes Steuerventil EVB | 104 Schutzkasten mit eingebauten Apparaten |
| 43 Ventilansch-Hilfsbehälter | a Elektrisches Löseventil |
| 44 Verschraubung | b Elektrisches Bremsventil |
| 45 Auslöseventil mit kurzem Seitenstutzen | c Magnetschalter |
| 46 Stahlleichtbremszylinder | d Doppelrückschlagventil |
| 47 Verschraubung | e Klemmbrett für 6 Anschlüsse |
| 48 Zugstängelfeder | f Heizwiderstand |
| 49 Bremsstängellager | g Klemmbrett für 4 Anschlüsse |
| 50 Schutzkasten mit eingebauten Apparaten | 105 Tropfbehälter mit oberem Anschluß und Ablaßhahn |
| a Elektrisches Löseventil | 106 Tropfbehälter mit Ablaßhahn |
| b Elektrisches Bremsventil | 107 Gerader Luftabsperthahn |
| c Magnetschalter | 108 Schlauchkupplung |
| d Doppelrückschlagventil | 109 Gebogener Luftabsperthahn |
| e Klemmbrett | 110 Sechskantrohrmutter |
| f Heizwiderstand | 111 H-D Schlauchkupplung |
| g Klemmbrett | 112 Durchgangshahn, linksändig |
| 51 Tropfbehälter mit Ablaßhahn | 113 Absperrhahn für Hauptluftbehälterleitung, linksändig |
| 52 Gerader Luftabsperthahn | 115 Umstellvorrichtung |
| 53 Schlauchkupplung | 116 Schlauchverbindung |
| 54 Gebogener Luftabsperthahn | 117 H-D Schlauchverbindung |
| 55 Sechskantrohrmutter | 118 Schlauchverbindung |
| 56 H-D Schlauchkupplung | 119 Umstellantrieb |
| 57 Dreiwegehahn, linksändig | 120 Umstellhahn mit Schaltzylinder |
| 58 Absperrhahn f. Hauptluftbehälterleitung, linksändig | 121 Stoßventil |
| 59 Umstellvorrichtung | 122 Entkopplungsventil |
| 60 Schlauchverbindung | |

