

Triebfahrzeuge bedienen

493.1146

Baureihe 146.1/ .2

Seite 1 von 46

BR 146.1/ .2



Bedienungsanweisung

Vorbemerkungen

Diese Bedienungsanweisung ist für die Triebfahrzeugführerinnen und Triebfahrzeugführer bestimmt, die auf den Bauserien .1 und .2 der Baureihe 146 eingesetzt werden.

Die Bedienungsanweisung besteht aus:

493.1146	Bedienungsanweisung
493.1146A01	Teilarbeitenverzeichnisse
493.1146Z01	Bedienen lernen (Fahrzeugbeschreibung)
493.1146Z20	Zugfunkgerät ZFM 21 M

Die Bedienungsanweisungen für

- Fahrgastinformationsgerät FT 95
- Zugsicherung EBICAB 2000 DES

sind gesonderten Unterlagen zu entnehmen:

*Wir wünschen Ihnen mit dem neuen Fahrzeug
allzeit gute Fahrt!*

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeines	Seite 5
1.1 Abkürzungen.....	Seite 5
1.2 Hauptkenndaten	Seite 7
1.3 Betriebsstoffe.....	Seite 8
1.4 Sicherheitshinweise	Seite 8
1.5 Beeinträchtigung der Lauffähigkeit	Seite 9
1.6 Bremsanschrift.....	Seite 9
2. Bedien- und Anzeigeelemente im Führerraum	Seite 10
2.1 Führerpult	Seite 10
2.2 Führerraumrückwand.....	Seite 16
2.3 Maschinentechnisches Display (MTD).....	Seite 17
2.4 Multi-Funktions-Display (MFD)	Seite 23
3. Bedien- und Anzeigeelemente im Maschinenraum	Seite 24
3.1 Aufrüsttafel	Seite 24
3.2 Bremsstapel Bauserie 146.1	Seite 25
3.3 Lage der MSS- und LSS- Tafeln.....	Seite 26
3.4 Bremsstapel Bauserie 146.2	Seite 27
3.5 Einrichtungen außen am Tfz.....	Seite 29
4. Notbremsüberbrückung	Seite 31
5. Fahr- und Bremssteuerung	Seite 32
5.1 Fahren im manuellen Betrieb mit Fahrschalter	Seite 32
5.2 Anfahren mit Hilfsfahrschalter.....	Seite 33
5.3 Fahren mit AFB-Regelung	Seite 33
5.4 Bremsen/ Anhalten	Seite 34
5.5 Bremssteuerungsarten	Seite 35
5.6 Einfahrt in ein Stumpfgleis	Seite 35
5.7 Hinweise zum Führerraumwechsel.....	Seite 35
5.8 Traktionssperren.....	Seite 35
6. Störungen	Seite 36
6.1 Allgemeine Hinweise	Seite 36
6.2 Batteriespannung.....	Seite 36
6.3 Spannungsfreischnalten und erden auf Anweisung.....	Seite 37
6.4 Zwangsbremung aus unbekannter Ursache	Seite 38
6.5 Befördern mit fremder Kraft (HL gekuppelt).....	Seite 40
6.6 Befördern mit fremder Kraft ohne gekuppelte HL	Seite 42
6.7 Federspeicherbremse von Hand lösen	Seite 43
6.8 Federspeicherbremse mit Impulsventil lösen.....	Seite 44

1. Allgemeines

1.1 Abkürzungen

AFB	Automatische Fahr- und Bremssteuerung
AH	Absperrhahn
AiZ	Automation im Zug (Zugleit- und Sicherungssystem)
ASG	Antriebssteuergerät
BR	Baureihe
BT	Bremstafel
BLG	Batterieladegerät
BRA	Bremsart
BRH	Bremshundertstel
BrR	Bremsrechner
DG	Drehgestell
DSK	Datenspeicherkassette
el	elektronisch (Stellung der Bremssteuerung)
ep-Bremse	elektropneumatische Bremse
EZ	Energiezähler
FbrV	Führerbremssventil
FML	Fahrmotorlüfter
FMZ	Frequenz – Multiplexe - Zugsteuerung
FspBr	Federspeicherbremse
FR	Führerraum
HB	Hauptluftbehälter
HBG	Hilfsbetriebeugerüst
HBL	Hauptluftbehälterleitung
HBU	Hilfsbetriebeumrichter
HBUL	Hilfsbetriebeumrichter – Lüfter
HL	Hauptluftleitung
HS	Hauptschalter
Hs	Hilfsschütz
HWR	Hilfswechselrichter
IBIS	Integriertes Bord Informations System
IS	Informations- und Steuerleitung
ISG	Integriertes Steuergerät
LDT	Leuchtdrucktaster
LG	Luftgerüst

LM	Leuchtmelder
LP	Luftpresser
LSS	Leitungsschutzschalter
MFD	Multi-Funktions-Display
MGS	Mikro-Processor-geführter Gleitschutz
MITRAC	Microcomputer Train Control
MSS	Motorschutzschalter
MTD	Maschinentechnisches Display (Diagnose Display)
MVB	Multi Vehicle Bus (Fahrzeugbus)
NBÜ	Notbremsüberbrückung
PWR	Pulswechselrichter
PZB	Punktförmige Zugbeeinflussung
RKL	Rückkühllüfter
Sifa	Sicherheitsfahrerschaltung
SR	Stromrichter
SRL	Stromrichterlüfter
SRUP	Stromrichterpumpen
SVG	Stromversorgung
UAS	Universelle Sprachausgabe
UIC	Union International des Chemins de Fer
VMZ	Höchstgeschwindigkeit des Zuges
Vüberwach	Überwachungsgeschwindigkeit der ATP
Vzul	zulässige Geschwindigkeit des Zuges
ZDE	Zugdateneinstellung
ZDS	Zeitmultiplexe Doppeltraktionssteuerung
ZL	Zuglänge
ZMS	Zeitmultiplexe Mehrfachtraktionssteuerung
ZS	Zugsammelschiene
ZSG	Zentral-Steuer-Gerät
Zugbesy	Zugbeeinflussungssystem
ZWG	Zentraler Weggeber
ZWS	Zeitmultiplexe Wendezugsteuerung

1.2 Hauptkenndaten

Fahrdrahtspannung	15 kV 16,7 Hz	
Höchstgeschwindigkeit	160 km/h	
Lokgewicht	84 t	
Länge über Puffer	18 900 mm	
Anfahrzugkraft max.	300 kN	
Nennleistung	5600 kW	
Max. Dauerzugkraft	265 kN	
Bezeichnung der Bremse	KE GPR EmZ (D) [ep]	
Max. el. Bremskraft	150 kN	
Bremskraftübertragung	8 Radscheibenbremsen (8 Bremszylinder)	
Feststellbremse	4 Federspeicherbremsen	
Dynamische Bremse	Netzbremse	
R + E ₁₆₀	171 t	} Bremsgewichte
R + E	145 t	
P + E	105 t	
R	126 t	
P	90 t	
G	74 t	

1.3 Betriebsstoffe

Trafokühlkreislauf	Polyolester	2140 ltr.
Stromrichter Kühlkreislauf	Polyolester	370 ltr. je Stromrichter
Kühltürme	Trockenperlen (Aluminasilicagel)	1 kg je Kühlturm
Hauptluftpresser	Öl (Anderol)	6,2 ltr.
Hilfsluftpresser	Öl (Anderol)	0,06 ltr.
Besandungsanlage	Sand	60 kg je Kasten
Spurkranzschmierung	Fett (Locolub Eco)	10 ltr.
Radsatzgetriebe	Öl (Shell Spirax)	4 ltr. je Radsatz
Lufttrocknungsanlage	Trockenperlen (Aluminasilicagel)	12 kg je Behälter
Scheibenwaschanlage	Destilliertes Wasser/ Frostschutz	15 l je Führerraum

1.4 Sicherheitshinweise

Der Hochspannungs-Geräteschrank darf von Tf nicht geöffnet werden.

Arbeiten am Fahrzeug dürfen nur von fachkundigem und auf dem Fahrzeug geschultem Personal ausgeführt werden.



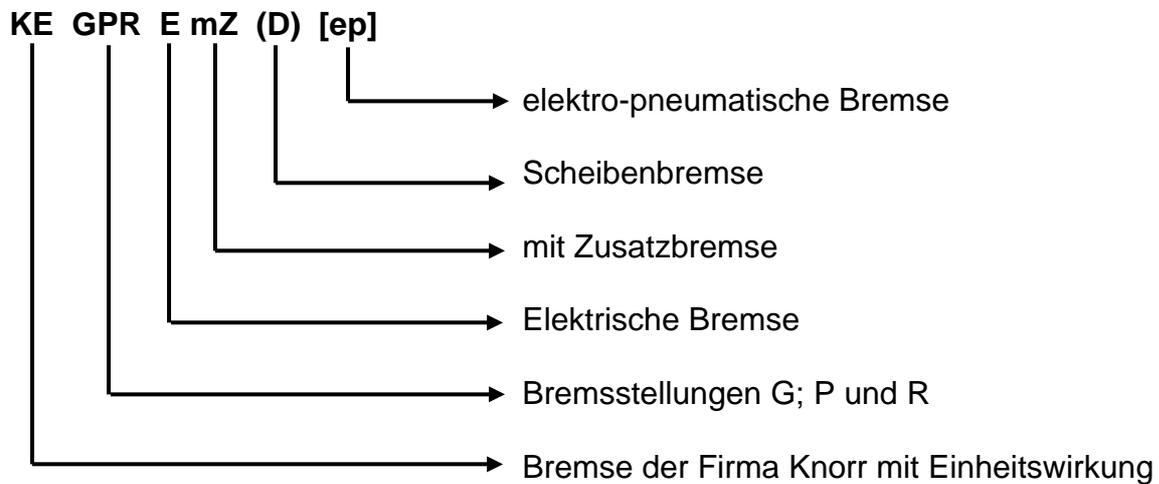
Sämtliche Schalter und Verriegelungen dürfen nur mit den dafür vorgesehenen Handgriffen und Schlüsseln betätigt werden.

Auf jedem Triebfahrzeug darf nur ein Schlüssel für den Richtungsschalter vorhanden sein.

1.5 Beeinträchtigung der Lauffähigkeit

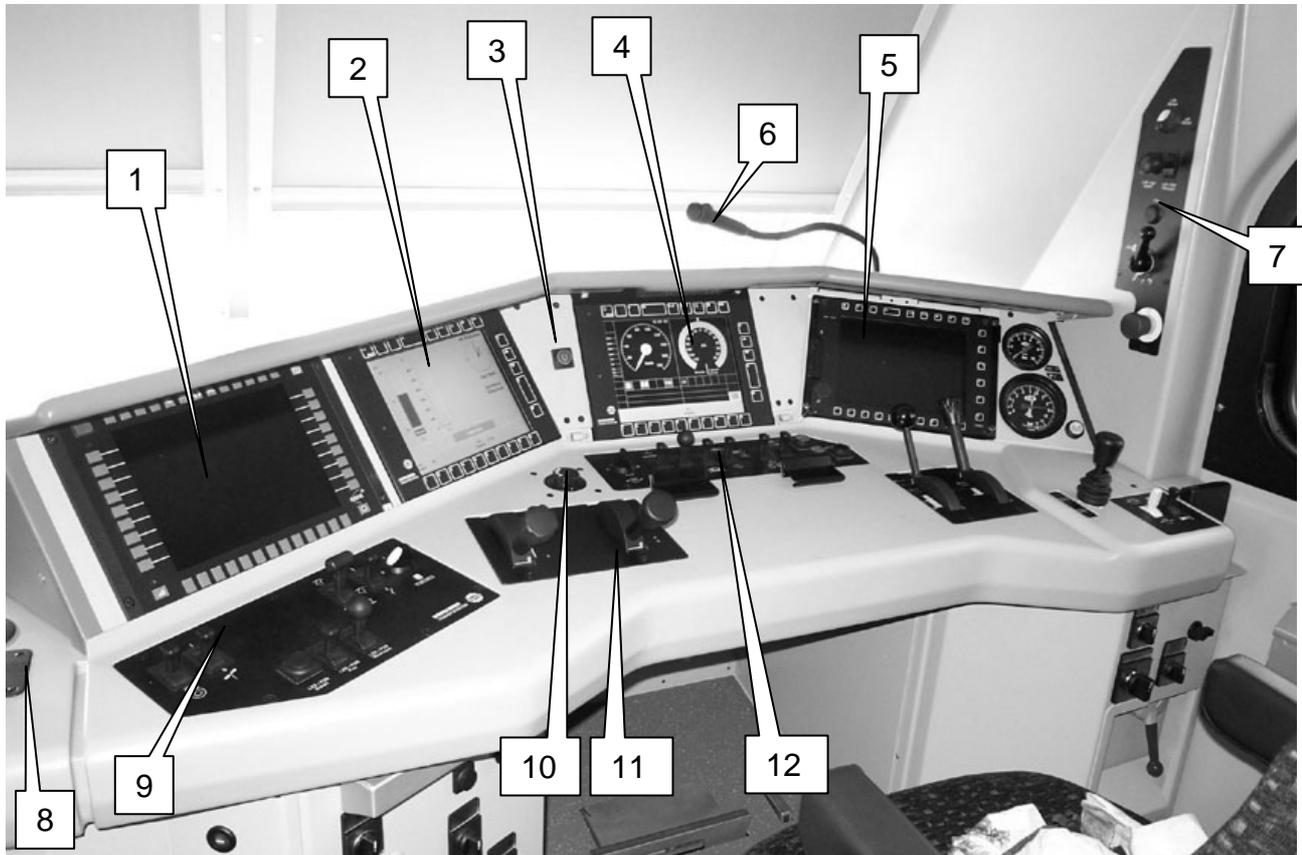
		Vmax	Maßnahmen
Bruch einer Primärfeder		80 km/h	Am betreffenden DG den Antrieb ausgruppieren und die Bremse absperren.
Bruch einer Sekundärfeder		100 km/h	
Bruch eines Radsatzlenkers		80 km/h	
Defektes Radsatzlager	Warmläufermeldung (Lagertemperatur > 80 °C)	80 km/h	Fahrt im nächsten Bf beenden. Tfz der Werkstatt zuführen. Dabei regelmäßig die Lagertemperatur überwachen.
	Heißläufermeldung (Lagertemperatur > 100 °C)	50 km/h	

1.6 Bremsanschrift

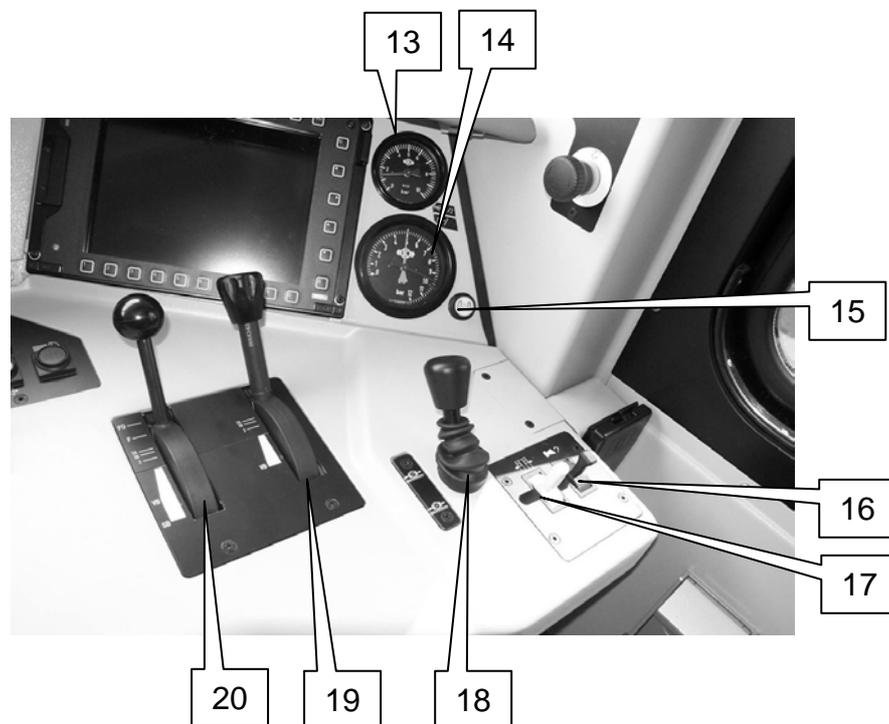


2. Bedien- und Anzeigeelemente im Führerraum

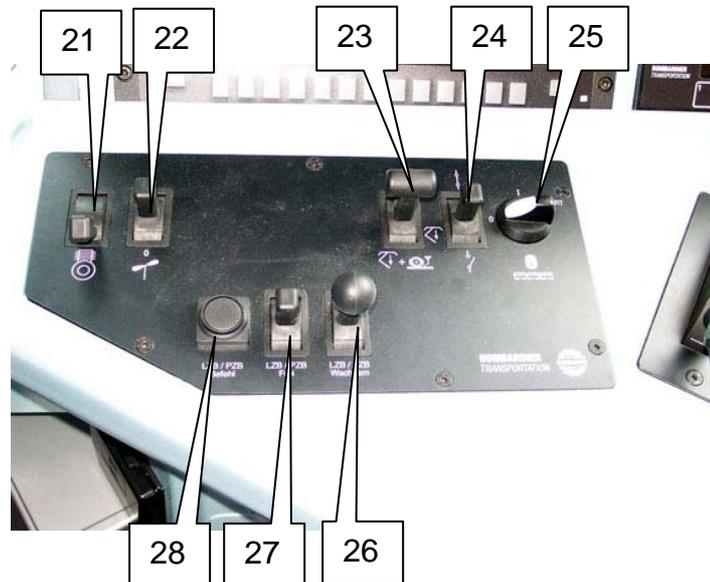
2.1 Führerpult



1	Zugfunkdisplay BG 21 (ZF-Anlage ZFM 21 M), siehe 493.1146Z20
2	MTD, Hinweise siehe Seite 17
3	LZB-Leuchtmelder „Ü“
4	MFD, Bedienhinweise siehe Seite 23
5	EBuLa - Display
6	Schwanenhalsmikrofon
7	Bedienfeld Seitenwand, Bedienhinweise Seite 14
8	Notbremsventil
9	Bedienfeld, Hinweise siehe Seite 12
10	Richtungsschalter
11	Vsoll-Steller für AFB-Betrieb und Zugkraftsteller
12	Bedienfeld, Hinweise siehe Seite 13

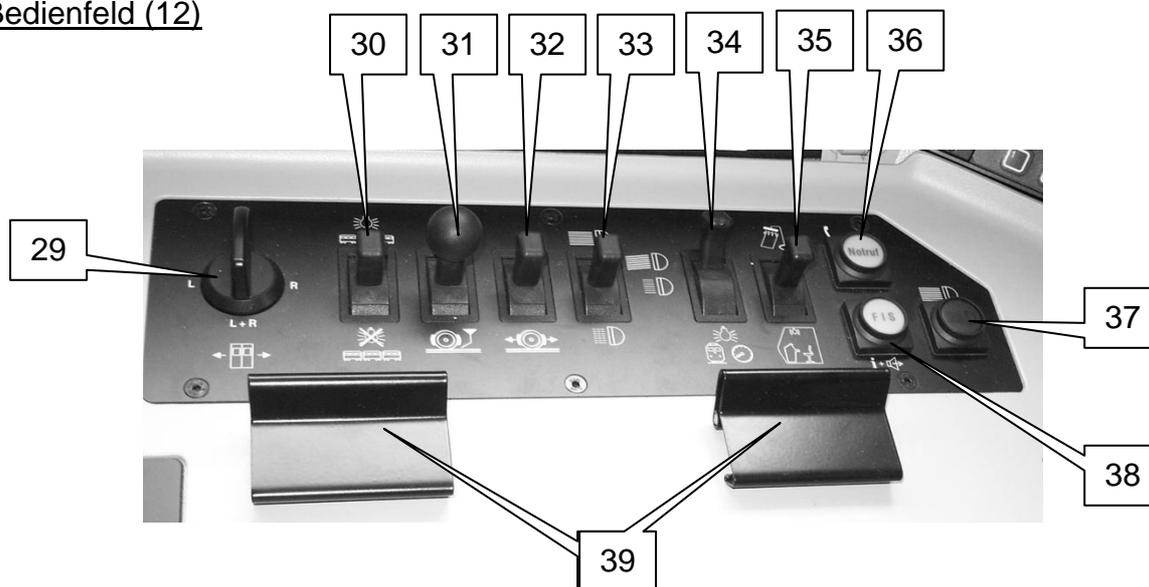


13	Bremszylinderdrücke DG 1 und DG 2
14	HBL-Druck und HL-Druck
15	Angleicher
16	Makrofon
17	Kipptastenschalter „Türen“, Stellungen: TZ - 0 - TO - (Aus)
18	Direkte Bremse (Zusatzbremse)
19	Bremssteller für die elektrische Bremse
20	Führerbremsventil

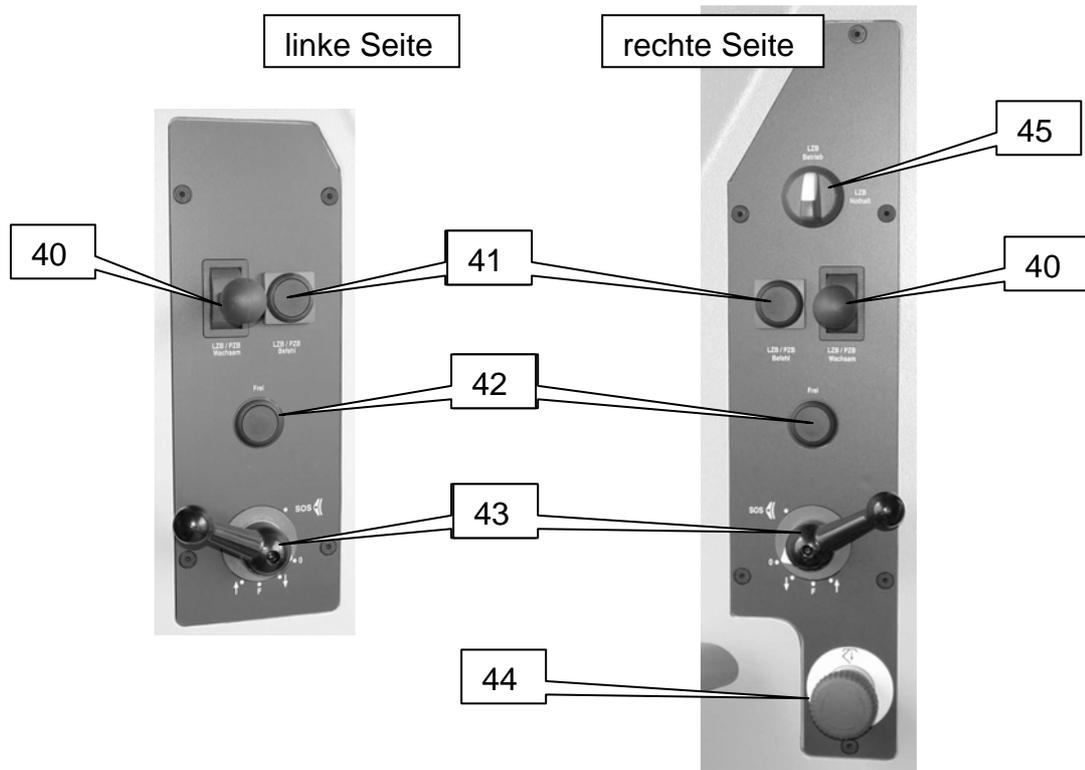
Bedienfeld (9)

21	Luftpresser (Stellungen: Ein – 0 – Ein)
22	Lüfter (Stellungen: I – Auto – 0)
23	Stromabnehmer (Stellungen: Hoch – 0 – Nieder – Nieder+Sanden)
24	Hauptschalter (Stellungen: Ein – 0 – Aus)
25	Zugsammelschiene (Stellungen: 0 – 1 - start)
26	LZB / PZB „Wachsam“
27	LZB / PZB „Frei“
28	LZB / PZB „Befehl“

Bedienfeld (12)

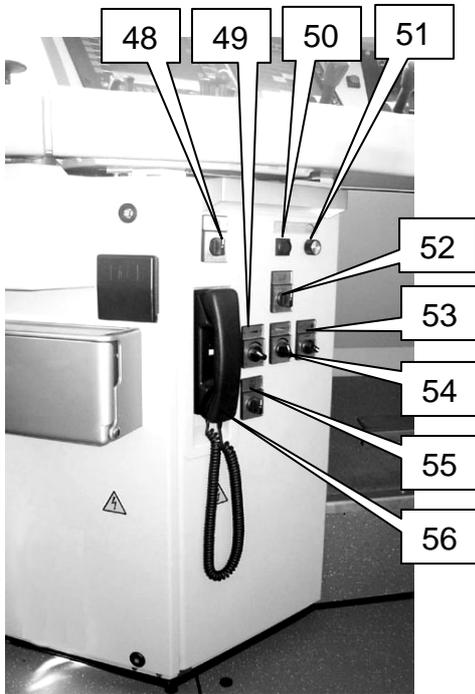


29	Wahlschalter „Türfreigabe“, Bedienhinweise siehe 494.0251/ 494.0252
30	Zugbeleuchtung (Stellungen: Ein – Aus)
31	Sandstreuer
32	Indirekte Bremse lösen
33	Signalbeleuchtung, Auf- / Abblenden
34	Signal- und Instrumentenbeleuchtung
35	Fahrplan- und Führerraumleuchte
36	Notrufannahme
37	Kontrollleuchte Fernlicht
38	FIS - Fortschaltung
39	Klammern für Fahrplanunterlagen

Bedienfeld (7) SeitenanfahrrichtungDachvoute

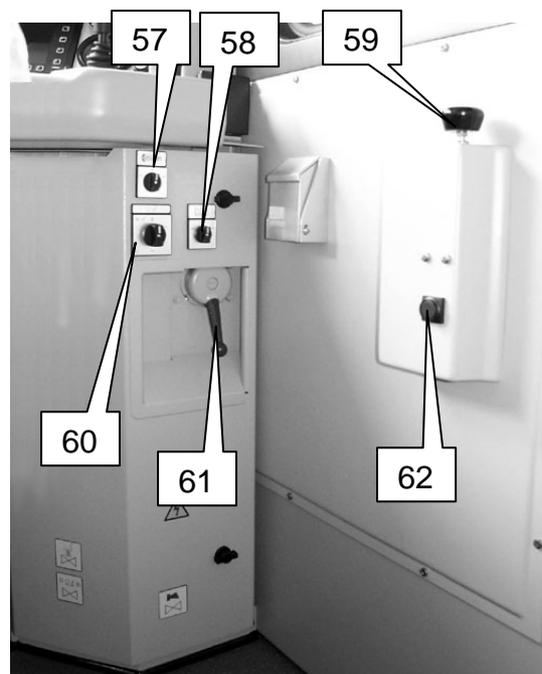
40	LZB / PZB „Wachsam“
41	LZB / PZB „Befehl“
42	Taster zum Aktivieren des Hilfsfahrerschalters
43	Hilfsfahrerschalter
44	Notschalter (Not-Aus) Stromabnehmer
45	LZB - Nothalt
46	FIS – Bediengerät FT 95
47	Weitsichtleuchtmelder „Türen“ (auch auf der linken Seite)

Führerpult unten links



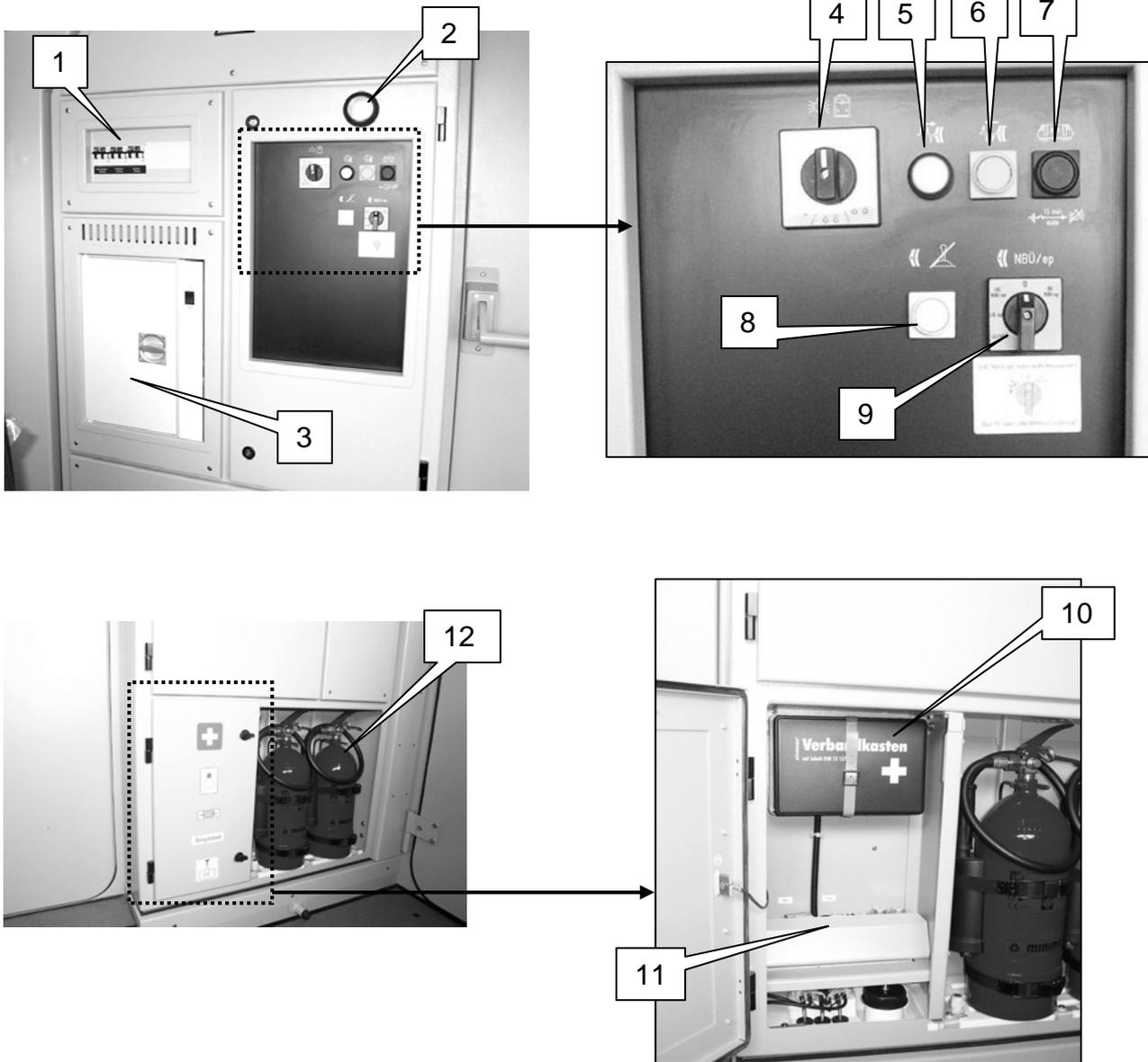
48	AFB (Stellungen: I – 0)
49	Belüftungssollwert (Klimaanlage FR)
50	Beleuchtung Mittelkonsole
51	Dimmer Manometer- /Konsolenbereich
52	Fußboden- / Nischenheizung
53	Klima/ Lüften
54	Temperatursollwert
55	Druckschutz (Stellungen: 0 – auto)
56	Zugfunk Sprechhörer

Führerpult unten rechts



57	Umschaltung el / pn
58	Stirnfensterheizung
59	Sifa - Taster
60	Scheibenwisch-/ waschanlage
61	Notbremsventil
62	Führerraumbeleuchtung

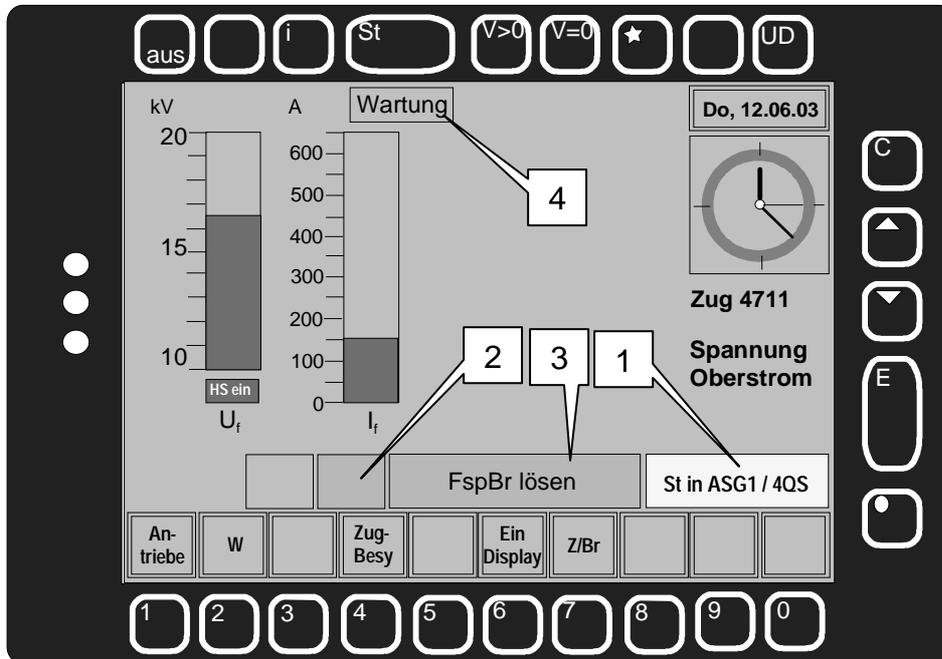
2.2 Rückwand Führerraum



1	LSS Tafel	7	Maschinenraumbeleuchtung ein/aus
2	Temperaturfühler	8	Führerbremseventil aus (zum Absperrern des FbrV bei Vorspann)
3	Thermofach	9	Wahlschalter NBÜ mit den Stellungen: NBÜ – ep – NBÜ/ep – 0 – DB NBÜ/ep
4	Signalleuchtenumschalter	10	Verbandkasten (nur FR 1)
5	Federspeicherbremse anlegen	11	Ersatzsicherungen (nur FR 1)
6	Federspeicherbremse lösen	12	146.1: 2 Löscher je Führerraum 146.2: 1 Löscher je Führerraum

2.3 MTD (Maschinentechnisches Display)

Grundbild

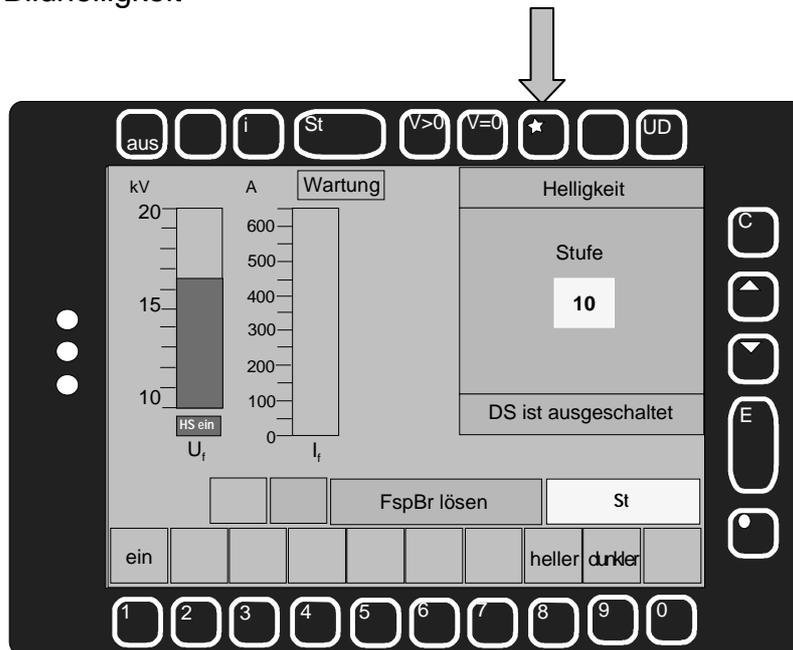


	Funktion	Darstellung (Z.B)	Bedeutung
1	Störmelder	St in ASG1/ 4QS	Chronologische Darstellung von Störungsmeldungen, aktuell wird immer die jüngste Störung dargestellt
2	Statusmelder 1	NBÜ ep	Darstellung verschiedener Fahrzeugstände: Eine niederrangige Meldung wird durch eine höherrangige überblendet
3	Statusmelder 2	FspBr lösen	Darstellung verschiedener Fahrzeugstände: Eine niederrangige Meldung wird durch eine höherrangige überblendet
4	Wartungsmelder	Wartung	Aktivierung/ Deaktivierung bei gleichzeitiger Betätigung der Softkeys „UD“ und „St“, symbolisiert Beginn oder Ende des Werkstattzyklus bzw. dient zur Kennzeichnung der Störungssuche im Rahmen der Ausbildung

Funktion der Hardkeys

	Ein – Aus Taster
	Taste nicht belegt
	Info-Taste zum direkten Anwählen der Infotextmaske oder zeigt der Einstelltabellen für die Zugdateneingabe
	Aufrufen der Störungsübersicht
	Anzeige der Abhilfemaßnahmen bei einer Störung, die bereits während der Fahrt durchgeführt werden soll
	Anzeige der Abhilfemaßnahmen bei einer Störung, die im Stillstand abgearbeitet werden muss
	Bildhelligkeit verändern (10 Stufen)
	Invers-Taste für die Tag- / Nacht-Umschaltung
	Umschalten Display
	Die Cancel-Taste führt innerhalb der Maskenhierarchie in die nächst höhere Ebene, bis zum Grundbild
	Taste zum Bewegen des Cursors nach oben
	Taste zum Bewegen des Cursors nach unten
	Enter-Taste zur Bestätigung bzw. Quittierung von Bedienhandlungen
	Die Taste dient zum Blättern (seitenweise auf oder ab) in der Störungsübersicht oder Werkstattdiagnose

Einstellen der Bildhelligkeit



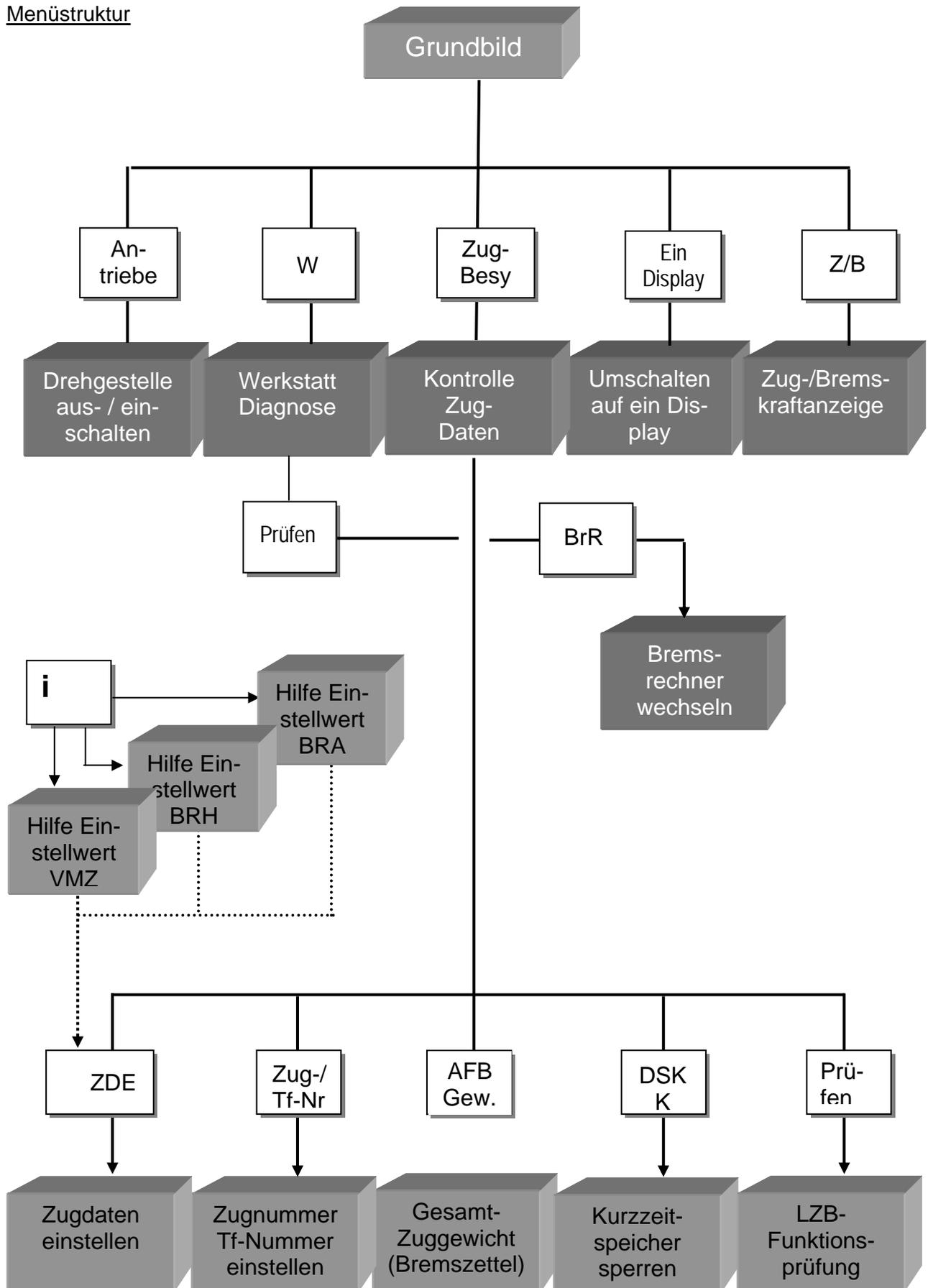
Helligkeit mit Softkey 8 und 9 oder mit den Cursortasten verändern.

Mit dem Dämmerungssensor (DS) wird die Helligkeit automatisch gesteuert.

Ein- und Aus- Schalten des DS mit Softkey 1.

Nach 20 sec oder Maskenwechsel wird das Fenster ausgeblendet

Menüstruktur

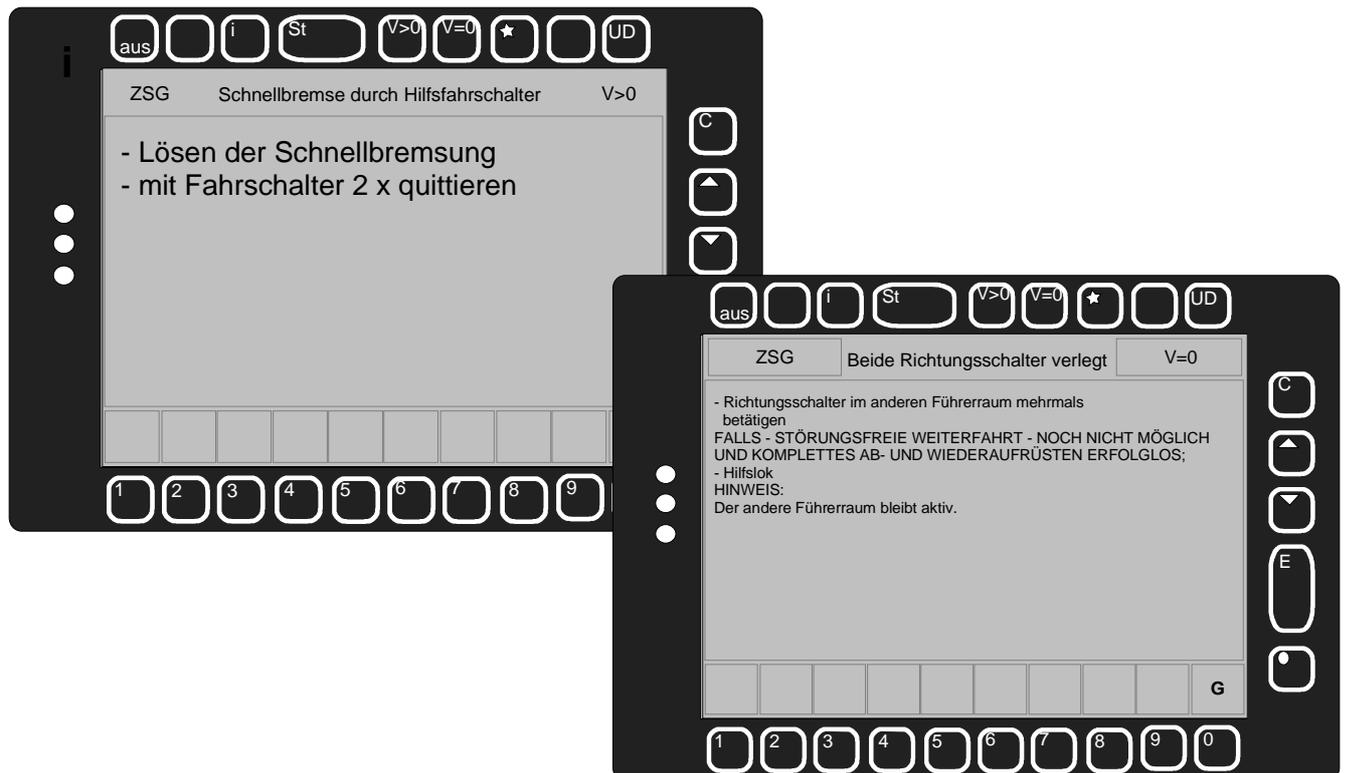


Störungsmeldung

Eine Störung im Fahrzeug wird sofort durch die Sprachausgabe und im MTD angezeigt.

Durch Betätigen der Hardkey „V>0“ und „V=0“ werden die entsprechenden Abhilfemaßnahmen während der Fahrt oder im Stillstand dargestellt. Alle Störungen sind gemäß dem jeweiligen Abhilfetext abzarbeiten.

Mit dem Hardkey „St“ kann die Störungsübersicht aufgerufen werden.



Beispiele für Störmeldungen während der Fahrt und im Stillstand.

Maske „Antriebe“

Bei einer ASG-Störung wird der Hauptschalter der Lok ausgeschaltet. Dieser lässt sich erst wieder einschalten, wenn das zum ASG gehörende Drehgestell abgeschaltet ist. Rufen Sie dazu die entsprechende Maske mit dem Softkey „Antriebe“ auf. Mit den Blättertasten können Sie das Dg 1 oder das Dg 2 markieren und mit dem Softkey „2“ ein- oder ausschalten.

Maske Zugbeeinflussung „Zug-Besy“

Mit dem Softkey „**Zug-Besy**“ gelangen Sie zuerst in die Maske „**Kontrolle Zugbeeinflussung**“. Hier können Sie die aktuellen wirksamen Zugdaten kontrollieren:

BRA = Bremsart

BRH = Brems Hundertstel

ZL = Zuglänge und

VMZ = Maximale Geschwindigkeit.

Müssen die Daten geändert werden, betätigen Sie den Softkey „**ZDE**“ und gelangen in die Maske „Zugdateneinstellung“. Die Eingabe ist nur möglich, wenn das Tzf steht und der Richtungsschalter aus „0“ verlegt ist.

Für die Eingabe (außer VMZ) stehen Hilfen in Tabellenform zur Verfügung, die mit dem Hardkey „i“ aufgerufen werden können. (Tabellen dürfen erst nach Freigabe genutzt werden)

Der Tf muss die eingegebenen Zugdaten innerhalb von 10 sec quittieren.

Mit dem Softkey „**Zug-/Tf-Nr.**“ kann eingegeben werden

1. die Zugnummer. Geben Sie diese mit den Zifferntasten ein und Bestätigen Sie die Eingabe mit der Entertaste. Führende Nullen werden nicht eingegeben.
2. die Tf-Nummer. Die gesamte 6-stellige Zahl mit den Zifferntasten eingeben und mit „E“ bestätigen.

Mit dem Softkey „**AFB Gew**“ wird das Gesamtzuggewicht eingegeben, um dem Bremsrechner eine genauere Berechnung von Zielbremsungen zu ermöglichen.

Mit dem Softkey „**DSK K**“ kann der Kurzzeitspeicher (nicht vom Tf) gesperrt oder wieder freigegeben werden.

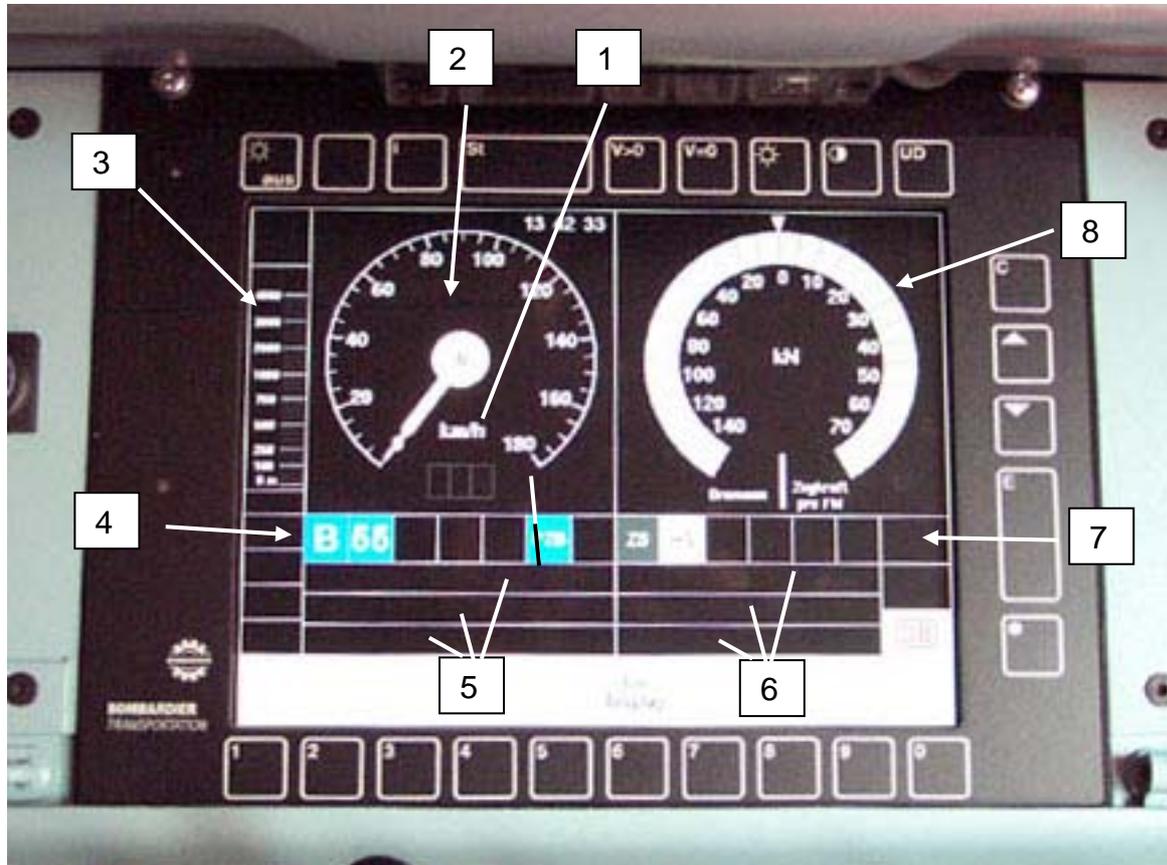
Mit dem Softkey „**LZB Prüfen**“ kann das LZB-Prüfprogramm gestartet werden.

Maske „Z/Br“

Mit dem Softkey „**Z/Br**“ können aus dem Grundbild die Zug- und Bremskräfte der einzelnen Motoren graphisch dargestellt werden. Zug- und Bremskräfte werden durch unterschiedliche Farben dargestellt.

Mit dem Softkey „**Ein Display**“ kann bei Ausfall des MTD oder des MFD die Anzeige vom jeweils intakten Gerät übernommen werden.

2.4 MFD (Multi-Funktions-Display)

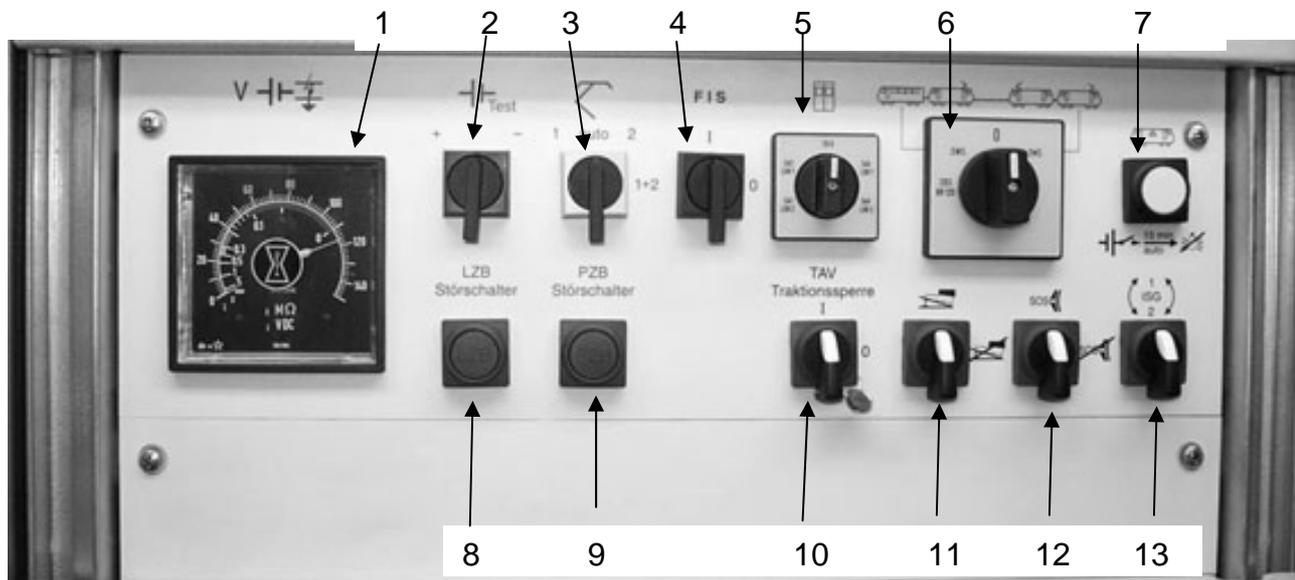


1	Zielgeschwindigkeit für LZB-Betrieb
2	Geschwindigkeitsanzeige
3	Zielentfernung für LZB-Betrieb
4	Leuchtfelder für LZB/ PZB-Anzeigen
5	Zeilen für zusätzliche Erläuterungen im Klartext
6	Zeilen für zusätzliche Erläuterungen im Klartext
7	Leuchtfelder für maschinentechnische Anzeigen
8	Zugkraft- / Bremskraftanzeige

Nähere Anweisungen zur PZB oder LZB siehe Ril 483.

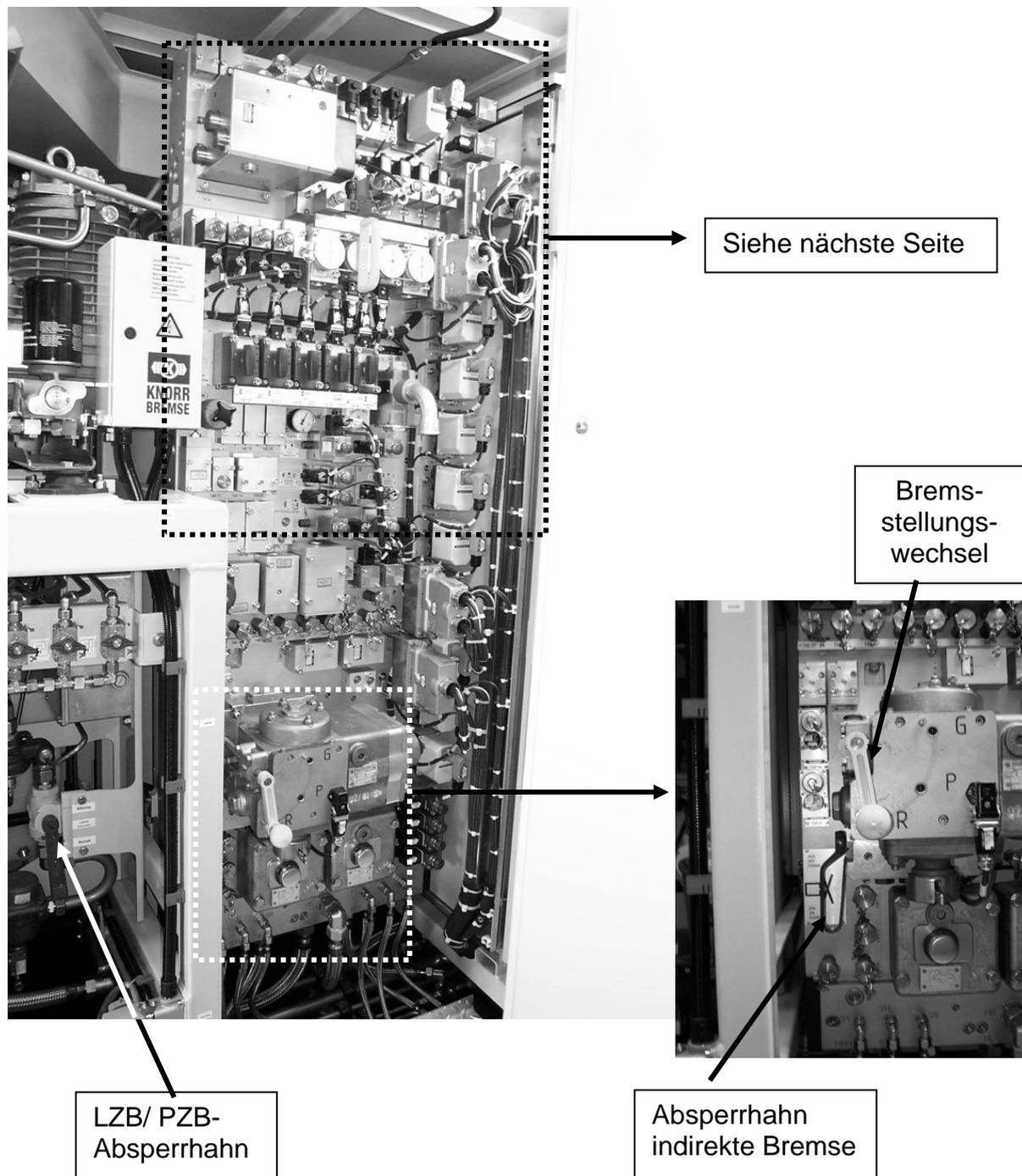
3. Bedien- und Anzeigeelemente im Maschinenraum

3.1 Aufrüsttafel (Batterieschalttafel)

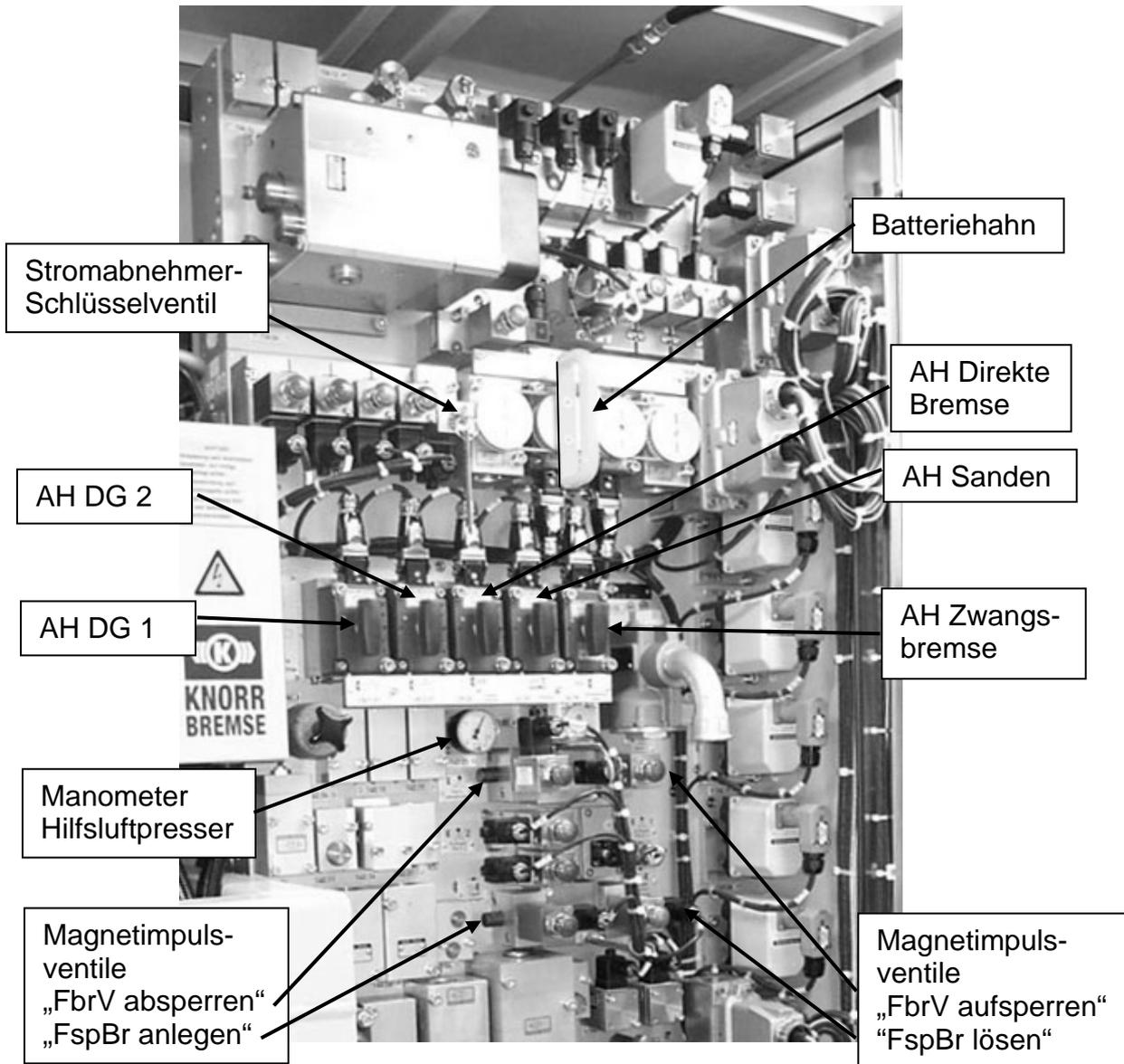


1	Batteriespannungsmesser und Erdschlussmesser
2	Isolationsmessung (+ und – gegen Masse)
3	Stromabnehmer-Wahlschalter (1 – auto – 2 – 1+2)
4	FIS (Ein- Aus)
5	Betriebsartenwahlschalter für TAV/ SAT/ TB0
6	Traktionsarten- Wahlschalter (ZDS 120 – ZWS – 0 – ZMS)
7	Maschinenraumbeleuchtung
8	LDT "LZB-Störschalter"
9	LDT "PZB-Störschalter"
10	Schalter "Überbrückung TAV Traktionssperre"
11	Sifa-Störschalter
12	Zwangsbremse Störschalter
13	ISG Wechsel (1 - ISG - 2)

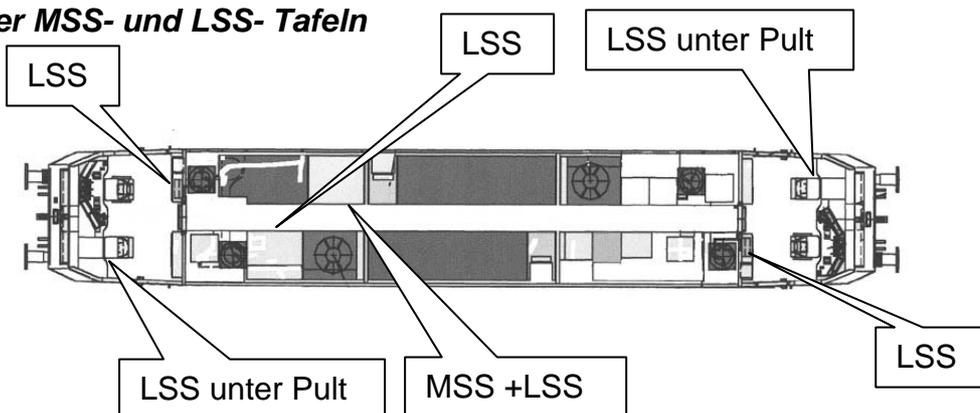
3.2 Bremstafel Baureihe 146.1



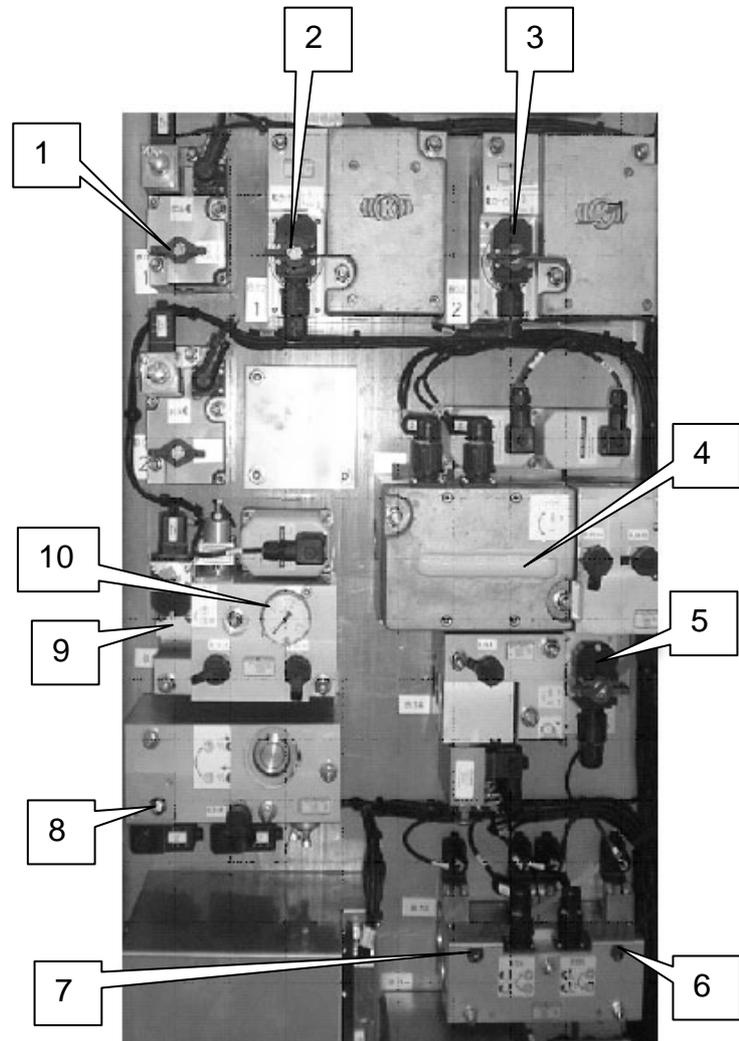
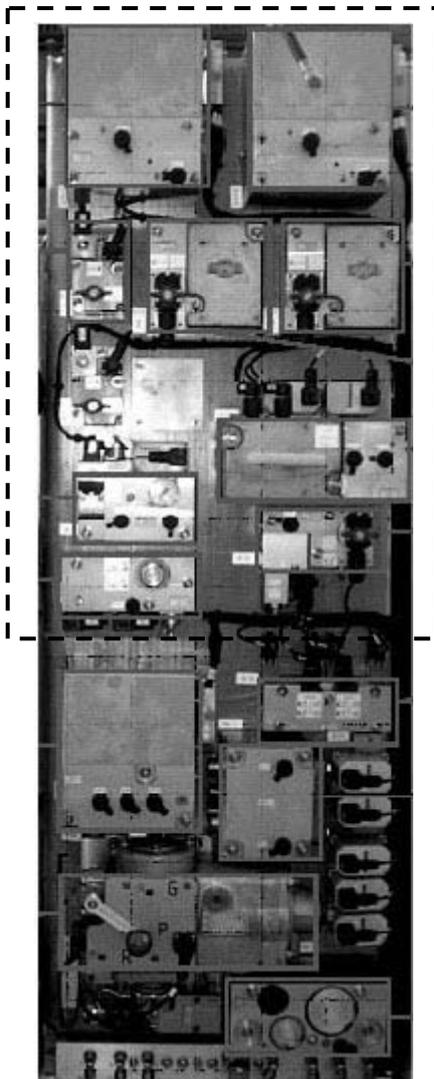
Ausschnitt Seite 25



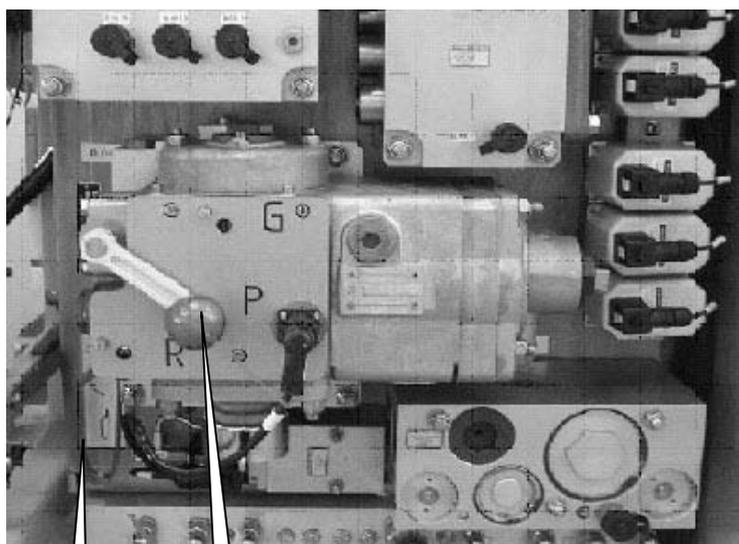
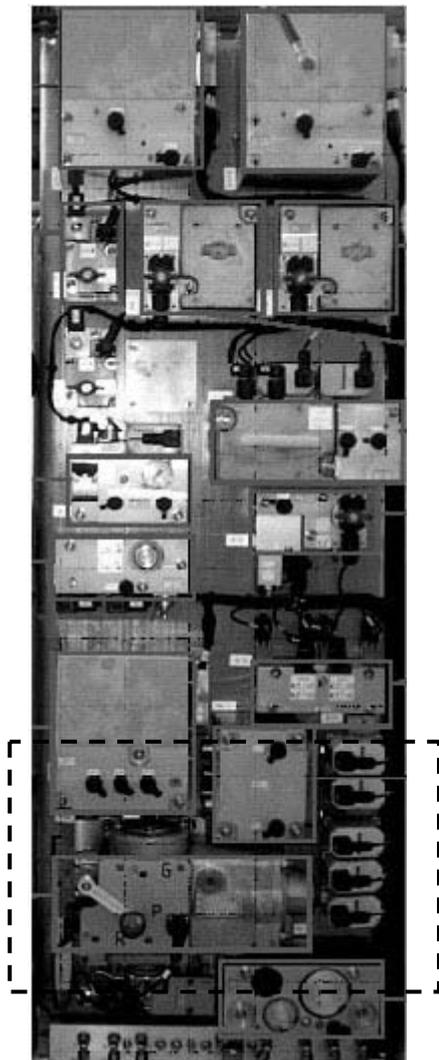
3.3 Lage der MSS- und LSS- Tafeln



3.4 Bremstafel Baureihe 146.2



1	Absperrhahn Zwangsbremsventil (SOS)
2	Absperrhahn DG 1
3	Absperrhahn DG 2
4	Batteriehahn
5	Absperrhahn „Sanden“
6	Umschaltung „A-Druck FbrV 1 oder FbrV 2“ (im Störfall)
7	Impulsventil „FbrV Auf- Absperrn“ (manuelles Auf- und Absperrn des FbrV im Störfall)
8	Manuelle Notbetätigung der FspBr mit Vierkantschlüssel
9	Stromabnehmer Schlüsselventil
10	Manometer Hilfsluftpresser



10

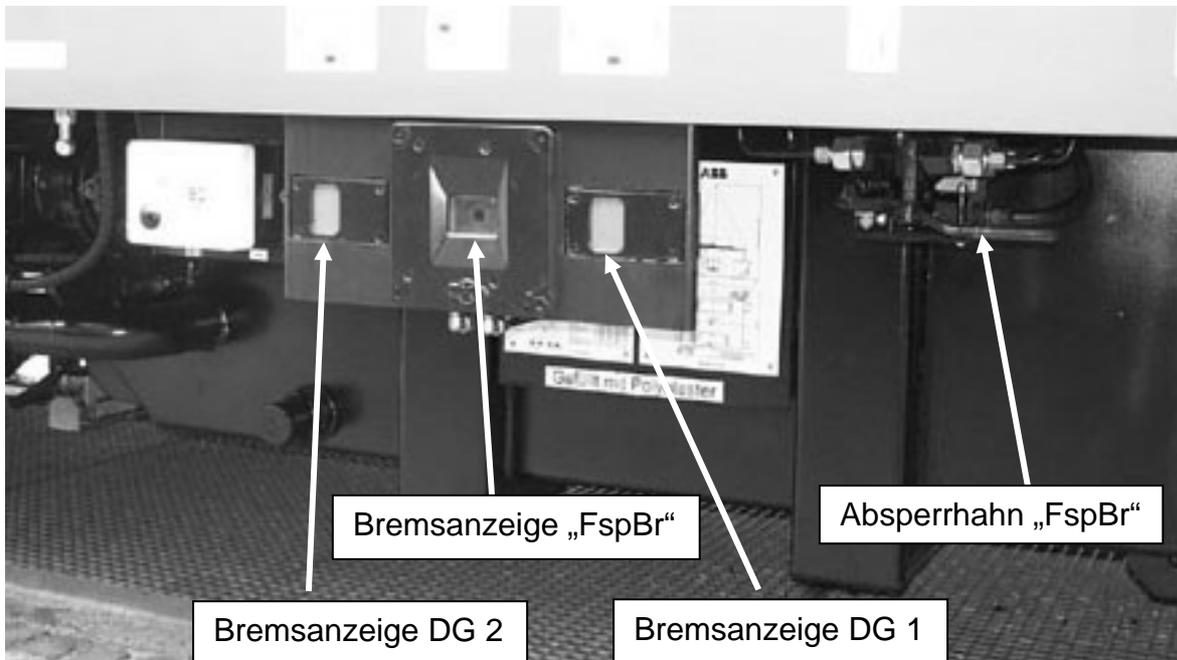
11

10	Absperrhahn indirekte Bremse (Schlaufengriff)
11	Bremsstellungswechsel (G – P – R)

3.5 Einrichtungen außen am Fahrzeug



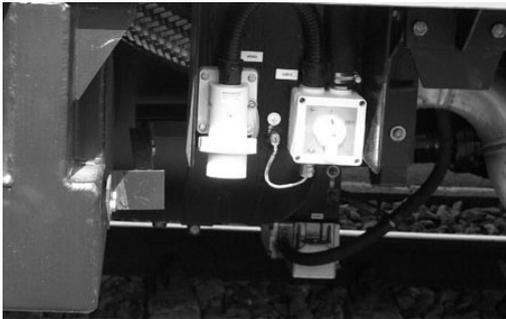
Batteriesicherungen außen am Fahrzeug.
Klappe öffnen.



Die Schauzeichen für die Druckluftbremse der beiden Drehgestelle zeigen rote Felder (Bremse angelegt) oder grüne Felder (Bremse gelöst).

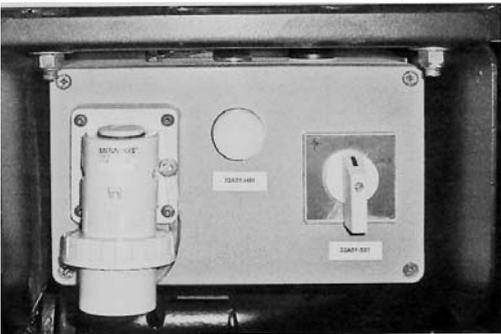
Das Schauzeichen der Federspeicherbremse zeigt auch ein rotes oder ein grünes Feld. Ist die Federspeicherbremse abgesperrt, wechselt das Schauzeichen auf ein ausgekreuztes weißes Feld.

Der Absperrhahn „FspBr“ ist bei der Bauserie 146.1 mit einer Abdeckklappe versehen.



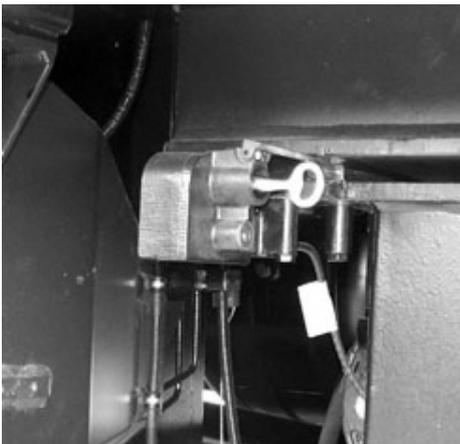
Anschluss für Fremdeinspeisung (beidseitig)
230 V, 16 A

BR 146.1: Steckdose und Schalter

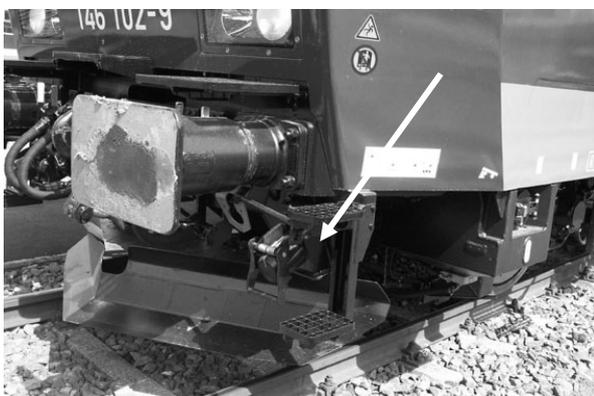


BR 146.2: Steckdose, Leuchtmelder, Schalter

Wenn Fremdeinspeisung erfolgt, leuchtet der LM.



Notlöseeinrichtung für Federspeicherbremse mit aufgestecktem Schlüssel. Hinweise zur Bedienung siehe Seite 36.



Steckdose für Zugsammelschiene
daneben verdeckt die 9-pol. UIC-Dose

4. Notbremsüberbrückung

Die Funktion „Notbremsüberbrückung ist in der Stellung „DB“ des Wahlschalters „NBÜ/ep“ aktiv. Dabei dient die Füllstellung des FbrV als Signal für die Notbremsüberbrückung.

Eine durch den Fahrgast betätigte Notbremse wird dem Tf durch den blinkenden LM „Notbremse“ und durch die Sprachausgabe „Notbremse“ signalisiert:

- Befindet sich der Zug außerhalb eines Streckenabschnittes mit NBÜ, ist die eingeleitete Notbremse vom Tf durch eine Schnellbremsung zu unterstützen.
- Befindet sich der Zug auf einem Streckenabschnitt, auf dem die Notbremse zu überbrücken ist, muss das FbrV kurzzeitig in die Füllstellung gebracht werden. Daraufhin wird das betätigte Notbremsventil im Zug abgesperrt und die HL schnell wieder auf Regeldruck aufgefüllt. Die Sprachausgabe verstummt und die Fahrgastnotbremse ist aufgehoben. Der Zug ist dann am Ende des Überbrückungsabschnittes anzuhalten.
- Wird eine weitere Notbremse gezogen, kann diese nur über den Druckabfall in der HL erkannt werden. Auch diese kann in Füllstellung überbrückt werden.
- Der LM „Notbremse“ erlischt, wenn die gezogene Notbremse im Zug zurückgestellt wird.

Die Notbremsüberbrückung wird eingeschaltet, wenn dies im Fahrplan angegeben ist.

5. Fahr- und Bremssteuerung

5.1 Fahren im manuellen Betrieb mit Fahrschalter

- Die Federspeicherbremse muss gelöst sein
- Das Führerbremsventil muss in Stellung „Fahren“ liegen.
- Der C-Druck muss 0 bar, der HB-Druck mindestens 6 bar (sonst Traktionssperre) betragen
- Die Zusatzbremse wird nur beim Rangieren und als Haltebremse genutzt.
- Achten Sie darauf, dass die Zusatzbremse während der Fahrt gelöst ist. Sonst wird folgende Überwachung wirksam:

Geschwindigkeit unter 60 km/h: nach 500 m Warnung, nach 700 m Zwangsbrem-
sung

Geschwindigkeit über 60 km/h: nach 4 s Zwangsbremmung

- Fahrschalter aus der Raststellung nach vorn über „F“ schalten und zunächst eine geringe Zugkraft (ca. 10 kN) vorgeben, damit feste Bremsen am Zug festgestellt werden können und der Zug ruckfrei anfährt.
- Den Zug strecken und je nach gewünschter Zugkraft und unter Berücksichtigung des Fahrkomforts der Fahrgäste zügig aufschalten.
- Die Kraftschlussregelung kann nur bei maximal aufgeschalteter Zugkraft optimal arbeiten. Laufunruhe und „Zucken“ der Lokomotive in der Beschleunigungsphase sind bei guten Reibwerten kein Anlass, die Zugkraft zu reduzieren.

Sie reduzieren die Zugkraft nur bei:

⇒ Beharrungsfahrt

⇒ Wenn Sie mit AFB fahren möchten (siehe „Einschalten AFB“)

- Achten Sie aber immer auf energiesparende Fahrweise.
- Die Höchstgeschwindigkeit der Lok beträgt 160 km/h. Bei Überschreiten der Höchstgeschwindigkeit, Schnell- Not- oder Zwangsbremmung wird die Zugkraft abgeschaltet.
Zum Wiederaufschalten der Zugkraft muss der Fahrschalter zunächst in Stellung „0“ gebracht werden.
- Der Kipptaster „Sanden“ ist im Bedarfsfall bei schlechten Schienenverhältnissen zu betätigen.
- Wird weniger Zugkraft benötigt, den Fahrschalter rückwärts, in Richtung „0“ zurück stellen, bis die gewünschte Zugkraftreduzierung erreicht ist.
- In Stellung „F“ sind die Sollwerte für Traktion vollkommen abgeschaltet.
- Nach dem Halt muss die Direkte Druckluftbremse der Lok mit dem Zusatzbremsventil angelegt werden. Bei eingeschalteter AFB geschieht dies selbsttätig. Die AFB-Haltebremse löst selbsttätig, wenn Zugkraft aufgeschaltet wird.

Muss wegen einer Störung der Antrieb eines DG abgeschaltet werden, sind die Grenzlasten um 50% verringert. Es ist nicht erforderlich, die Druckluftbremse des betreffenden DG abzuschalten. (Ausnahmen siehe Seite 9 „Beeinträchtigung der Lauffähigkeit“)

5.2 Anfahren mit Hilfsfahrshalter

- Fahrshalter auf dem Führerpult muss in „Fahren“ stehen
- Hilfsfahrshalter muss in „0“ stehen
- Taster „Frei“ über dem Hilfsfahrshalter kurz drücken.
- Hilfsfahrshalter in Stellung „Auf“ tasten und halten, bis gewünschte Zugkraft erreicht ist.
- Beim Anfahren auf der rechten Seite Direkte Bremse lösen
- Beim Anfahren auf der linken Seite löst die Direkte Bremse selbsttätig aus. **Nach der Anfahrt ist aber der Zusatzbremshebel in Stellung „Lösen“ zu legen.**
- Soll jetzt mit dem Fahrshalter weiter gefahren werden, ist das ohne Zugkraftunterbrechung möglich. Sie können sofort mit dem Fahrshalter auf dem Führerpult durch Auslenken aus der „F“-Stellung in den „Z“-Bereich weiter fahren.

5.3 Fahren mit AFB-Regelung

Vor dem Einschalten der AFB müssen gültige Zugdaten eingegeben werden. Fahren ohne Zugdaten ist nur ohne AFB möglich. Die Bremse muss im „el“- Betrieb stehen.

Durch Einschalten des Drehschalters „AFB ein“ wird ein interner Prüflauf aktiviert. Es erfolgt die Sprachausgabe „AFB“ (3x), kurzzeitig wird ein gelber Marker auf 100 km/h angezeigt und die Haltebremse im Stillstand wirksam.

Sie können die gewünschte Geschwindigkeit mit dem Vsoll-Steller einstellen.

Die Lokgeschwindigkeit wird dann unabhängig vom Streckenverlauf automatisch konstant gehalten. Die gewünschte Zugkraft kann mit dem Fahrshalter vorgegeben werden. Die AFB kann aber keine größere Zugkraft anfordern, als durch den Fahrshalter freigegeben ist.

Der Vsoll-Steller lässt sich nur nach vorn bewegen, wenn er durch Links-Drehen des Knopfes entriegelt wurde. Damit wird eine versehentliche Bedienung vermieden.

Bei eingeschalteter AFB wird im Stillstand die Haltebremse selbsttätig anlegt und beim Aufschalten der Zugkraft auch wieder gelöst.

Achten Sie trotzdem darauf, vor den Anfahrt den Hebel der Direkten Bremse in „Stellung „Lösen“ zu stellen.

Achtung: Die Bremse löst nicht, da die AFB-Haltebremse noch wirksam ist!

Um die eingestellte Geschwindigkeit auch im Gefälle beizubehalten, wird die Zugkraft von der AFB abgeschaltet und übergangslos auf den E-Bremsbetrieb umgeschaltet.

Falls erforderlich, wird bei Ansteuerung der E-Bremse zusätzlich die indirekte Druckluftbremse des Zuges angesteuert.

Fährt der Zug aus einer Gefällestrecke in die Ebene bzw. Steigung, wird übergangslos aus dem Bremsbetrieb in den Zugkraftbetrieb umgesteuert.

Sie haben als Tf jederzeit die Möglichkeit, eine Bremsung manuell zu übernehmen und fortzuführen. **Das heißt, die Bedienung des FbrV hat absoluten Vorrang.**

Der AFB-Betrieb wird erst dann wieder fortgesetzt, wenn die indirekte Bremse gelöst ist und mit dem Fahrschalter quittiert wurde.

Die AFB kann beliebig im Stillstand oder beim Fahren ein- oder ausgeschaltet werden. Beim Einschalten wird der Regelvorgang unmittelbar aufgenommen. Achten Sie also darauf, dass der Vsoll-Steller vor dem Einschalten in der erforderlichen Position steht. Wird bei aufgeschalteter Zugkraft die AFB ausgeschaltet, schaltet die AFB erst ab, wenn die Zugkraft abgeschaltet wird, d.h. der Fahrschalter nach „0“ verlegt wird.

5.4 Bremsen/ Anhalten

Haltebremsungen sind stets mit dem FbrV gekuppelt mit dem Bremssteller einzuleiten. Anschließend ist die elektrische Bremse getrennt zu bedienen und voll auszusteuern, wenn die Bremsverhältnisse dies zulassen. Für Regulierungsbremsungen ist die elektrische Bremse allein zu betätigen, sofern ihre Bremskraft ausreicht.

Wird kombiniert gebremst, hat die E-Bremse Vorrang vor der Druckluftbremse. Diese bleibt vorgesteuert und wirkt sobald die E-Bremse ausfällt.

Die maximalen Bremszylinderdrücke betragen in Bremsstellung R = 4,4 bar und in der Bremsstellung P und G = 3,3 bar.

Schnellbremsungen können auch bei Totalausfall der elektronischen Bremssteuerung in beiden Führerräumen durchgeführt werden.

Statt eines Schlüsselventils im Führertisch befindet sich an der Rückwand ein Leuchtdrucktaster „FbrV aus“ mit dem das FbrV auch bei verlegtem Richtungsschalter abgesperrt werden kann. Dies ist erforderlich bei Vorspann oder beim Nachschieben mit gekuppelter HL. Mit Verlegen des Richtungsschalters in Stellung „0“ oder „M“ und wieder „V“ oder „R“ wird das FbrV wieder aufgesperrt und der Leuchtdrucktaster „FbrV aus“ erlischt.

Die Angleichfunktion wird im elektronischen Betrieb durch den Bremsrechner realisiert. So werden nach vollständigem Lösen der A-Druck und damit auch der HL-Druck in Abhängigkeit von der vorherigen Bremsstufe auf max. 5,2 bar angehoben und anschließend langsam auf Regeldruck abgesenkt.

Durch Betätigen eines Tasters auf dem Führerpult ist es möglich, den HL-Druck auf max. 5,5 bar im elektrischen und 5,7 bar im pneumatischen Betrieb anzugleichen. Der Angleichvorgang erfolgt im elektrischen Betrieb durch den Bremsrechner und im pneumatischen Betrieb durch den Zeitbehälter.

Nach jedem Halt muss die Direkte Druckluftbremse der Lok mit dem Zusatzbremshebel angelegt werden (auch im AFB-Betrieb).

Die direkte Bremse wird über den Richtungsschalter aktiv geschaltet. Im unbesetzten Führerraum ist nur die Bremsfunktion der direkten Bremse wirksam.

In Stellung „Aus“ des Batteriehahns wird die direkte Bremse abgesperrt und entlüftet.

5.5 Bremssteuerungsarten

Mit einem Schalter an der rechten Führerpultkonsole kann zwischen den Bremssteuerungsarten „el“ und „pn“ gewählt werden.

Im Normalfall steht der Schalter in Stellung „el“. Der HL-Druck wird über den Bremsrechner und einen Analogwandler zum Relaisventil elektronisch geregelt. AFB-Betrieb ist möglich.

Die Stellung „pn“ dient nur als Rückfallebene. Ein mechanisches Ventil am FbrV steuert direkt das Relaisventil. AFB-Betrieb ist nicht möglich.

5.6 Einfahrt in ein Stumpfgleis

Bei der Fahrt auf ein feststehendes Hindernis (z. B. Prellbock) ist die Bremsung nur mit der Druckluftbremse (FbrV ohne E-Bremssteller) allein durchzuführen.

5.7 Hinweise zum Führerraumwechsel

Der Fahrschalter ist bei Nullstellung des Richtungsschalters nicht verriegelt. Bei einem Wechsel zum Steuerwagen ist besonders darauf zu achten, dass der Fahrschalter bei abgezogenem Richtungsschaltergriff in Nullstellung liegt. Anderenfalls ist die Fahrt vom Steuerwagen aus nicht möglich.

Der Hebel der direkten Bremse muss in Lösestellung liegen.

Das Sifa- Modul wird selbsttätig abgeschaltet.

5.8 Traktionssperren

Traktionssperren erfolgen:

- bei fehlerhaft fester indirekter Bremse. Die Sperre kann durch Quittieren mit dem Fahrschalter für 2 min unterdrückt werden. Zusätzlich zur Traktionssperre erfolgt eine Zwangsbremmung.
- bei angelegter Federspeicherbremse wird die Traktion nicht freigegeben. Sollte die Federspeicherbremse während der Fahrt anlegen, erfolgt eine Zwangsbremmung.
- bei Überschreiten der zulässigen Höchstgeschwindigkeit, Schnell- Not- oder Zwangsbremmung wird die Zugkraft abgeschaltet.
- bei einem HB- Druck < 6 bar.
- In der Betriebsart „TAV“ bei fehlender Türgeschlossen-Meldung

6. Störungen

6.1 Allgemeine Hinweise

- Der Tf ist verantwortlich für fachgerechte Abarbeitung der Abhilfemaßnahmen.
- Die Diagnose weist Sie auf Störungen hin. Die Störungsbehebung muss nach dem Abhilfetext im Display erfolgen. Bei der Displaybedienung können Sie keine Fehler machen. Falls Sie sich „vertippt“ haben, wiederholen Sie einfach alles noch einmal. Die Störung ist behoben, wenn die Lokomotive wieder funktioniert. Der Abhilfetext verschwindet jedoch nicht von selbst, sondern nur, wenn Sie das Displaybild wechseln.
- kann eine Störung nicht beseitigt und die Zugfahrt nicht beendet werden, ist ein Hilfs-Tfz anzufordern.
- Muss ein Tfz bei Gefahr sofort spannungslos geschaltet werden, so gibt es folgende Möglichkeiten:
 - Kipptastschalter „Stromabnehmer“ in die Stellung „nieder + sanden“,
 - Notbremsventil (Führerpult linke Seite)
 - Notschalter (Not-Aus) Stromabnehmer (rechte Seitenwand)
- Bei Arbeiten an der elektrotechnischen und/ oder elektronischen Ausrüstung sind der Hauptschalter auszuschalten, der Stromabnehmer zu senken sowie der Batteriehahn auszuschalten.
- Muss das Tfz geerdet werden, siehe nächste Seite.

6.2 Batteriespannung

Die Batteriespannung wird überwacht. Bei Überspannung schaltet das Batterieladegerät ab. Bei Unterspannung erfolgen mehrere Warnmeldungen.

- | | |
|-----------------------|-----------------------------------|
| ▪ Spannung unter 95 V | Unterspannungswarnung |
| ▪ Spannung unter 80 V | Störmeldung und Hauptschalter aus |
| ▪ Spannung unter 77 V | weitere Störmeldungen |

Bei Ausfall des Batterieladegerätes wird die Versorgung des Bordnetzes für eine begrenzte Zeit von der Batterie sichergestellt. Eine Weiterfahrt ist unter Beobachtung der Batteriespannung möglich.

Wenn bei einer Spannung von 80 V der Hauptschalter ausschaltet, rüstet sich die Lok sofort selbsttätig ab und es erfolgt eine Zwangsbremmung.

6.3 Spannungsfrei schalten und erden auf Anweisung

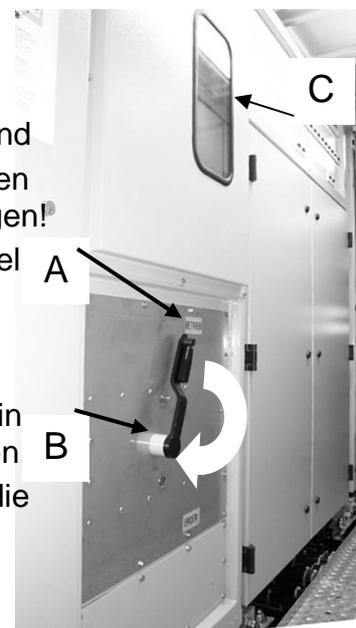
(z.B. bei Oberleitungsschaden)

Erdungsschalter

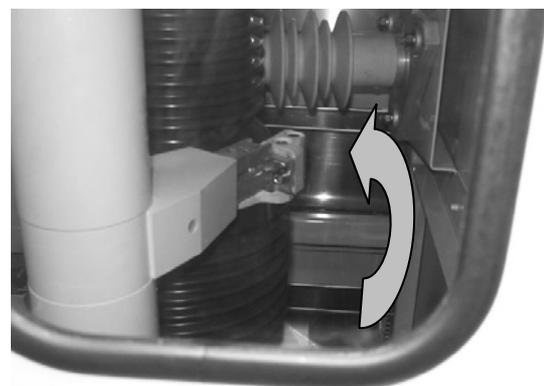
Der Erdungsschalter dient zur zweipoligen Erdung sowohl des Stromabnehmers als auch des transformatorseitigen Anschlusses des Hauptschalters. Der Erdungsschalter darf nur betätigt werden, wenn der Stromabnehmer gesenkt ist. Er ist durch einen Schlüsselschalter gesichert, dessen Schlüssel im Schloss des Stromabnehmerabsperrventils steckt.

Erden

- Tfz gegen unbeabsichtigtes Bewegen sichern
- Hauptschalter ausschalten
- Stromabnehmer senken
- Augenscheinlich überzeugen, dass die SA gesenkt sind
- Speisemöglichkeit der Zugsammelschiene von anderen Fahrzeugen bzw. fester Anlage prüfen u. ggf. beseitigen!
- Schlüssel vom SA-Senkventil auf der Bremsgerätetafel in Stellung „0“ abziehen. Damit ist die Druckluft zum Heben aller Stromabnehmer abgesperrt
- Den Erdungsschalter am Hochspannungsgerüst entriegeln: Schlüssel vom Stromabnehmersenkventil in das Schloss (B) stecken und um 90° nach links drehen
- Den Erdungsschalterhebel (A) bis zur Markierung in die Stellung „Erden“ nach unten bewegen
- Mit einem Blick durch das Sichtfenster (C) am Hochspannungsgerüst kontrollieren, ob beide Messer des Erdungsschalters vollständig in die hierfür vorgesehenen Hauptschalterkontakte eingerastet sind.
- Den freigewordenen Schlüssel am Erdungsschalter drehen und abziehen.
Achtung: Der Tf darf mit dem Schlüssel das Hochspannungsgerüst nicht öffnen
- Aufheben der Erdung in umgekehrter Reihenfolge



Betriebsstellung



geerdet

6.4 Zwangsbremung aus unbekannter Ursache (Zwangsbremsventil für Sifa Überwachung)

1. Auf führender Lok (Batteriehahn ein und Richtungsschalter verlegt)

Mögliche Ursachen:

- Zusätzlich bei Zwangsbremung der Zugsicherung (LZB, PZB, eigene Bremswirkgruppe)
- Sifa (lösbar mit Quittierung)
- Zusätzlich bei HL < 3,0 bar, rücksetzbar
- Federspeicherbremse angelegt (DW oder ein Befehl) und V > 5 km/h
- Fehlerhaftes Anlegen der direkten Bremse
- Anlegen der abgesperrten direkten Bremse (AH direkte Bremse geschlossen)
- Anlegen der direkten Bremse länger als 4 sec. bei V > 60 km/h
- Anlegen der direkten Bremse länger als 700 m bei V > 60 km/h
- FbrV in Bremsstellung und fehlerhaft abgesperrtes Relaisventil der FbrV- Anlage
- FbrV (Relaisventil) fehlerhaft aufgesperrt
- Notbremsventil SBV 1 wurde betätigt)
- Ausfall Bordnetz

Hinweis:

Auch nach störungsbedingtem Einlegen des elektrischen Störschalters „SOS“ (Zwangsbremung) an der Aufrüsttafel (wenn z. B. eine nicht lösbare Zwangsbremung ohne Ursache vorliegt) ist das Zwangsbremsventil weiter betriebsbereit.

Die Ansteuerung erfolgt nun ersatzweise durch die Loksteuerung (Sifa- Kontakt). Erst wenn zusätzlich der Störschalter „Sifa“ an der Aufrüsttafel eingelegt wird, kann keine Zwangsbremung mehr erfolgen. In diesem Störfall, der betrieblich dem Ausfall der Sifa entspricht, wird der Tf im Bedarfsfall mit einer Störungsmeldung zur Zwangsbremung aufgefordert.

2. Auf geführter Lok (Batteriehahn ein, Richtungsschalter in „0“

- Federspeicherbremse angelegt (DW oder Befehl) und $V > 5$ km/h
- Fehlerhaft feste indirekte Bremse und ZWS-/ ZDS-/ ZMS- Kommunikation gestört und
 $V > 5$ km/h
- Zusätzlich bei $HL < 3,0$ bar
- Anlegen der direkten Bremse (i. d. R. fehlerhaftes Anlegen. z. B. Kabelbruch MV)
- Defekter Druckübersetzer DG 1 oder DG 2 und $V > 5$ km/h (Plausibilitätskontrolle HL- Druck ($> 4,9/ < 4,7$ bar) nach Ablauf von 30 sec. in Bremsstellung R/ P bzw. 75 sec. in Bremsstellung G)
- FbrV (Relaisventil) fehlerhaft aufgesperrt
- Notbremsventil SBV 1 wurde betätigt.
- Ausfall Bordnetz

Hinweis zu 1. und 2.:

Auch nach störungsbedingtem Einlegen des elektrischen Störschalters „SOS“ (Zwangsbremmung) an der Aufrüsttafel (wenn z. B. eine nicht lösbare Zwangsbremmung ohne Ursache vorliegt) ist das Zwangsbremsventil weiter betriebsbereit.

Die Ansteuerung erfolgt nun ersatzweise durch die Loksteuerung (Sifa- Kontakt). Erst wenn zusätzlich der Störschalter „Sifa“ an der Aufrüsttafel eingelegt wird, kann keine Zwangsbremmung mehr erfolgen. In diesem Störfall muss die Lok abgeschleppt werden (Batteriehahn aus).

3. Auf geschleppter Lok (Batteriehahn aus)

- Zugtrennung (starker Druckverlust in der HL)
- Federspeicherbremse angelegt ($HL > 3$ bar, Schlauchbruchüberwachung angesprochen)

Hinweis:

Mit dem Absperren des Batteriehahns wird der BE-Druck entlüftet. Dieser belüftet bei eingeschalteter Batterie und verlegtem Richtungsschalter den Anschluss AB am Relaisventil der FbrV- Anlage. Mit Ausschalten der Batterie wird das Relaisventil also selbsttätig abgesperrt, falls es fehlerhaft aufgesperrt werden sollte.

6.5 Befördern mit fremder Kraft (HL gekuppelt)**Hinweis:**

Zeigt das (mittlere) Schauzeichen „Federspeicherbremse“ am Lokrahmen ein schwarzes Kreuz auf weißem Untergrund, so ist die Federspeicherbremse pneumatisch abgesperrt. In diesem Fall darf das Tfz nur durch eingewiesenes Personal bewegt werden.

Betriebliche Hinweise:

- Das Tfz ist wie ein Wagen ohne Feststellbremse zu behandeln, da die Federspeicherbremse erst bei Absenkung der HL auf 0 bar anlegt.
- Eine Begleitung durch einen ausgebildeten Tf ist nicht erforderlich.
- sinkt die Batteriespannung bei extrem langen Beförderungszeiten zu stark, wird die Batterie durch ein Minimalspannungsrelais geschützt. Die Druckluftbremse bleibt aber funktionstüchtig.

Herrichten des Schleppverbandes

Maßnahmen	Hinweise
Batteriehahn schließen siehe Seite 26	Absperrern der HBL Durchführen einer Zwangsbremmung Absperrern und Lösen der direkten Bremse Aktivieren der pneumatischen Überwachung Schlauchbruch der Federspeicherbremse und Umschalten auf HL- gesteuerte Federspeicherbremse
Schlusssignal anbringen	Einschalten des elektrischen Schlusssignals ist nicht möglich. Es ist das Tageszeichen zu verwenden.
Lok sichern und mit Zuglok kuppeln	
HBL verbinden (wenn möglich)	Wenn nicht möglich, wird die Bremse automatisch aus der HL mit Druckluft versorgt.
HL verbinden	Mit Auffüllen der HL wird die Federspeicherbremse automatisch gelöst. Die Bremssteuerung, der Gleitschutz und die Schlauchbruchüberwachung der Federspeicherbremse werden selbsttätig eingeschaltet, obgleich der Batteriehahn ausgeschaltet bleibt.
Äußere Bremsschauzeichen kontrollieren, ob Federspeicherbremse und C-Druck ausgelöst haben	Alle 3 Bremsschauzeichen müssen auf die Farbe Grün gewechselt haben
Bremsprobe durchführen	

Triebfahrzeuge bedienen Baureihe 146.1/2	493.1146 Seite 41 von 46
--	------------------------------------

Abstellen des Tfz nach dem Schleppen/ Abschleppen

Maßnahmen	Hinweise
Entkuppeln	
HL beim Entkuppeln vollständig entlüften	<p>Die HL muss vollständig entlüftet werden, damit die Federspeicherbremse sicher anlegen kann.</p> <p>Außerdem schalten Batterie, Gleitschutz und Schlauchbruchüberwachung Federspeicherbremse selbsttätig ab.</p>
Äußere Bremsschauzeichen kontrollieren	<p>Alle Schauzeichen haben die Farbe Rot.</p> <p>Das Tfz ist gegen unbeabsichtigtes Bewegen gesichert.</p> <p>Achtung BR 146.1: Bei „Überbremsung“ (zusätzlich angelegte Druckluftbremse) kann das (mittlere) Schauzeichen „Federspeicherbremse“ wieder in den grünen Bereich wechseln.</p>

Achtung:

Solange die HL nicht auf 0 bar entlüftet ist, wird die Batterie der Lok belastet !

6.6 Befördern mit fremder Kraft ohne gekuppelte HL

Hinweis: Wenn das Schleppen mit HL möglich ist, sollte dies auch durchgeführt werden. Siehe 6.4 Seite 38.

Maßnahmen	Hinweise
Lok sichern und mit Schleppfahrzeug kuppeln	
Batteriehahn schließen	
Absperrhähne „DG 1“ und „DG 2“ schließen	Rote Knebel der Absperrhähne an der Luftgerüst-Bremstafel (siehe Seite 26) waagrecht stellen
Äußere Schauzeichen kontrollieren, ob C-Druck ausgelöst hat	Beide Schauzeichen Bremsdruck DG 1 und DG 2 müssen auf die Farbe Grün wechseln.
Absperrhahn „Federspeicherbremse“ schließen	Federspeicherbremse wird automatisch vollständig entlüftet. Lage des AH siehe Seite 43.
	Nach dem Absperrn zeigt das Schauzeichen Federspeicher ein schwarzes Kreuz auf weißem Grund. Damit ist der Zustand der Federspeicherbremse nicht definiert. Sie kann angelegt oder notgelöst sein
Alle 4 Fsp- Bremszylinder mit Vierkantschlüssel lösen	Der Lösezustand ist an den herausragenden Stiften am Schlüsselventil sichtbar
Rollprobe ausführen	Freigängigkeit des Bremsgestänges prüfen
Tfz schleppen/ Abschleppen	Höchstgeschwindigkeit beachten

Abstellen des Tfz nach dem Schleppen/ Abschleppen

Tfz sichern	mit Hemmschuhen
Entkuppeln	
AH „FspBr“ wieder öffnen	Lage des AH siehe Seite 43
Batteriehahn öffnen	Griff muss senkrecht stehen
AH „DG 1“ und „DG 2“ öffnen	Rote Knebel senkrecht stellen. Siehe Seite 26
Funktionsbereitschaft der Federspeicherbremse wieder herstellen	Dazu auf Führerraumrückwand Drucktaster „FspBr lösen“ oder auf der Bremstafel am Magnetimpulsventil den roten Knopf „FspBr lösen“ drücken.
FspBr wieder anlegen	
Batteriehahn wieder schließen.	
Äußere Schauzeichen kontrollieren, ob FspBr angelegt hat	Achtung: Wenn FspBr nicht funktioniert, Vorgang wiederholen. Wenn kein Erfolg, das Tfz auch weiterhin mit Hemmschuhen sichern.
Hemmschuhe entfernen	

6.7 Federspeicherbremse von Hand notlösen

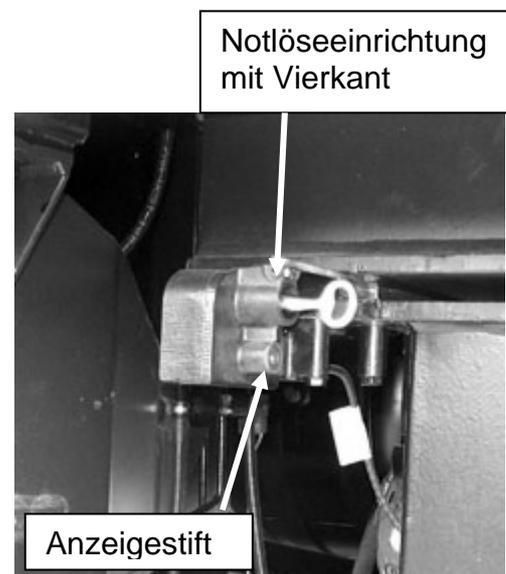
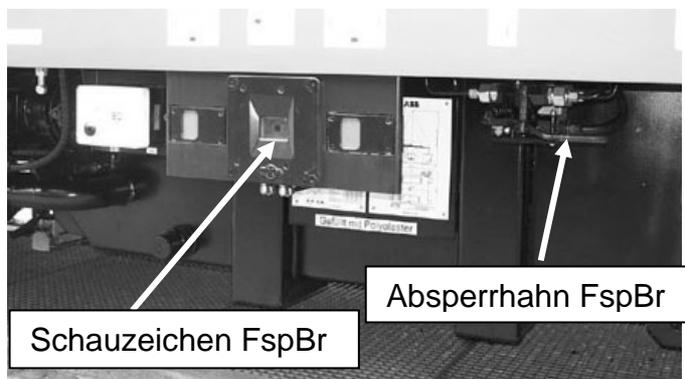
Bei einem Schlauchbruch an der Federspeicherbremse muss diese abgesperrt und von Hand gelöst werden.

Voraussetzung:

- Lok ist abgerüstet (Federspeicherbremse liegt an, Batteriehahn ist geschlossen)

Bedienhandlungen:

- Lok gegen unbeabsichtigtes Bewegungen sichern (an gesichertes Fahrzeug kuppeln oder Radvorleger bzw. Hemmschuhe verwenden).
- Absperrhahn Federspeicherbremse schließen (außen neben Schauzeichen). Die Federspeicherbremse wird dadurch vollständig entlüftet.
- Nach dem Absperrn zeigt das Schauzeichen den abgesperrten Zustand als schwarzes Kreuz im weißen Feld.
Der Zustand der Federspeicherbremse ist damit nicht definiert. Sie kann angelegt oder notgelöst sein.
- Alle 4 Federspeicher-Bremszylinder mit Vierkantschlüssel notlösen.
- Der Lösezustand des notgelösten Bremszylinders ist anhand des herausragenden Stiftes sichtbar.
- Rollprobe durchführen.



Funktionsbereitschaft wieder herstellen:

- Absperrhahn Federspeicherbremse wieder öffnen
- Batteriehahn öffnen
- Mit Drucktaster an der Führerraumrückwand Federspeicherbremse lösen und wieder anlegen.

6.8 Federspeicherbremse mit Impulsventil lösen

Bei geöffnetem Batteriehahn aber fehlender elektrischer Spannung am Impulsventil kann die Federspeicherbremse manuell gelöst werden.

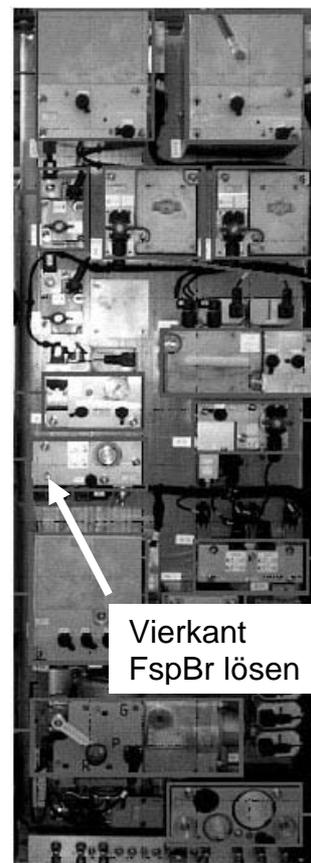
Bedienhandlungen:

- Tfz mit direkter oder indirekter Bremse sichern.
- Federspeicherbremse manuell an der Handbetätigung des Impulsventils lösen. Dazu den rechten Knopf „FspBr lösen“ drücken.
- Beim Lösen der Federspeicherbremse wechselt die Farbe des Schauzeichens von rot nach grün und an der Führerraumrückwand erlischt der LDT „Federspeicher anlegen“

Der 57 l-Vorratsbehälter reicht aus, um die Federspeicherbremse auch ohne Luftversorgung aus dem Hauptluftbehälter noch 4 mal anlegen und lösen zu können.



BR 146.1



BR 146.2

Triebfahrzeuge bedienen

Baureihe 146.1/2

493.1146

Seite 45 von 46

493.1146

Seite 46 von 46

Triebfahrzeuge bedienen

Baureihe 146.1/ .2

<p>Triebfahrzeuge bedienen</p> <p>BR 146.1/.2 – Teilarbeitenverzeichnisse</p>	<p>493.1146A01</p> <p>Seite 1 von 18</p>
--	---

Inhaltsverzeichnis

1. Einfachtraktion

- 1.1 VorbereitungsdienstSeite 02*
- 1.2 Abschlussdienst.....Seite 06*

2. Betrieb mit Steuerwagen

- 2.1 Vorbereitungsdienst - Erste Fahrt vom Stwg ausSeite 08*
- 2.2 Vorbereitungsdienst - Erste Fahrt von der Lok ausSeite 09*
- 2.3 Abschlussdienst - Ankunft mit Lok vorausSeite 10*
- 2.4 Abschlussdienst - Ankunft mit Stwg vorausSeite 11*

3. Betriebliches Wenden mit 1 Tf

- 3.1 Wechsel von Lok zum StwgSeite 12*
- 3.2 Wechsel von Stwg zur LokSeite 13*

4. Betriebliches Wenden mit 2 Tf

- 4.1 Wechsel von Lok zum StwgSeite 14*
- 4.2 Wechsel von Stwg zur LokSeite 15*

5. Abschlussdienst bei Frost und Schnee.....Seite 16

6. Doppeltraktion

- 6.1 Vorbereitungsdienstbleibt frei*
- 6.2 Abschlussdienst.....bleibt frei*

1. Einfachtraktion

1.1 Vorbereitungsdienst

1.1.1 Teilarbeiten persönlicher Art siehe KoRil 492.0004

1.1.2 Teilarbeiten technischer Art

1	Außen an der Lok	V1	V3
1.1	Am Tfz darf nicht gearbeitet werden (Warnflagge/ Warntafel beachten)	X	-
1.2	Die örtlichen Anschlussleitungen müssen entfernt sein	X	-
1.3	Die Schalter „Fremdeinspeisung“ an beiden Seiten des Tfz müssen in Stellung „Aus“ stehen	X	-
1.4	Das Fahrzeug muss gegen Wegrollen gesichert sein (Schauschilder beachten)	X	-
1.5	BR 146.2: Die gelben Pfeilmarkierungen an allen Puffern müssen vollständig sichtbar sein.	X	-
1.6	Die Stromabnehmer müssen gesenkt sein	X	-
1.7	Tür zum Führerraum 1 aufschließen	X	-
2.	Im Führerraum 1		
2.1	Führerraumbeleuchtung bei Bedarf einschalten	X	-
2.2	Übergabebuch einsehen	X	-
2.3	Maschinenraumbelichtung einschalten	X	-
3.	Im Maschinenraum		
3.1	Batterie einschalten, Batteriespannung mind. 95 V	X	-
4.	Im Führerraum 1		
4.1	Hilfsfahrtschalter müssen in „0“ stehen	X	-
4.2	Notbremsventil (Schlagtaster auf dem Führerpult) muss entriegelt sein	X	-
4.3	AFB muss ausgeschaltet sein	X	-
4.4	Schalter „LZB-Nothalt“ muss in Stellung „Betrieb“ stehen	X	-
4.5	Schalter „Schnell-Aus“ an der Seitenwand muss entriegelt sein	X	-
4.6	Schalter für die Bremssteuerung muss in Stellung „el“ stehen	X	-
4.7	Richtungsschalter in Stellung „V“ legen	X	-
4.8	Zusatzbremse lösen. Am Leuchtmelder prüfen, dass Federspeicherbremse gelöst ist (ggf. Festlegemittel entfernen)	X	-
4.9	Alle LSS an der Führerraumrückwand müssen eingeschaltet sein	X	-
4.10	Signalleuchtenumschalter in die erforderliche Stellung schalten (ggf. Spitzenlicht auf dem Führerpult einschalten)	X	-
4.11	Schalter „NBÜ/ep“ muss in Stellung „0“ stehen	X	-

5.	Im Maschinenraum	V1	V3
5.1	Schlüsselschalter für Stromabnehmer muss in Grundstellung (senkrecht) stehen	X	-
5.2	Bremstellungswchsel (G-P-R) in die für die anschließende Zugfahrt richtige Stellung drehen	X	-
5.3	Stromabnehmer vorwählen	X	-
5.4	Schalter FIS muss in Stellung „1“ stehen	X	-
5.5	Betriebsartenwahlschalter muss in Stellung „TB 0“ stehen	X	-
5.6	Traktionsartenwahlschalter muss in Stellung „0“ stehen	X	-
5.7	Alle Überbrückungsschalter und Störschalter müssen in Grundstellung stehen	X	-
5.8	Am Hilfsbetriebegerüst müssen alle erforderlichen MSS und LSS eingeschaltet sein	X	-
5.9	Am Niederspannungsgerüst müssen alle erforderlichen LSS eingeschaltet sein	X	-
6.	Im Führerraum 2		
6.1	Führerraumbeleuchtung bei Bedarf einschalten	X	-
6.2	Beide Hilfsfahrerschalter müssen in Stellung „0“ stehen	X	-
6.3	Notbremsventil (Schlagtaster auf dem Führerpult) muss entriegelt sein	X	-
6.4	AFB muss ausgeschaltet sein	X	-
6.5	Schalter „LZB-Nothalt“ muss in Stellung „Betrieb“ stehen	X	-
6.6	Schalter „Not-Aus“ an der Seitenwand muss entriegelt sein	X	-
6.7	Zusatzbremsventil muss in Mittelstellung stehen	X	-
6.8	Tonsignaleinrichtung prüfen	X	-
6.9	Schalter für die Bremssteuerung muss in Stellung „el“ stehen	X	-
6.10	Alle LSS an der Führerraumrückwand müssen eingeschaltet sein	X	-
6.11	Signalleuchtenumschalter in die erforderliche Stellung drehen (ggf. Spitzenlicht auf dem Führerpult einschalten)	X	-
6.12	Schalter „NBÜ/ep“ muss in Stellung „0“ stehen	X	-
6.13	Führerraumbeleuchtung ggf. wieder ausschalten	X	-

7.	Im Führerraum 1	V1	V3
7.1	Stromabnehmer heben, Fahrdrahtspannungsanzeige am Display abwarten	X	-
7.2	Hauptschalter einschalten	X	-
7.3	Zugfunk nach örtlicher Regelung einschalten	X	-
7.4	<p>Bremstechnischen Vorbereitungsdienst ausführen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Regeleinrichtung muss den Betriebsdruck von 5 bar halten. Achtung: Druck kann kurzzeitig bis auf 5,7 bar ansteigen. 2. Füllzustand feststellen. Dazu Richtungsschaltergriff nach „M“ verlegen. Der Leitungsdruck darf innerhalb von 10 sec. nicht abfallen. 3. Richtungsschalter nach „V“ (FbrV ist wieder eingeschaltet). 4. Betriebsbremsung (ohne Bremssteller) durchführen durch Druckminderung in der HL um ca. 0,8 bar. Das Anlegen der Bremsen am Druckmesser prüfen. 5. Bremse lösen durch Legen des FbrV in Fahrtstellung. Den Lösezustand am Druckmesser beobachten. 6. Schalter Bremssteuerung in Stellung „pn“ stellen. 7. Betriebsbremsung (ohne Bremssteller) durchführen durch Druckminderung in der HL um ca. 0,8 bar. Das Anlegen der Bremsen am Druckmesser prüfen 8. Bremse lösen durch Legen des FbrV in Fahrtstellung. Den Lösezustand am Druckmesser beobachten. 9. Schalter Bremssteuerung wieder in Stellung „el“ stellen. 	X	
7.5	Funktionsprüfung der Zusatzbremse unter Beobachtung der Druckmesser ausführen	X	-
7.6	Funktionsprüfung der PZB/ LZB durchführen	X	-
7.7	Sifa prüfen	X	-
7.8	Zusatzbremse anlegen	X	-
7.9	Federspeicherbremse lösen	X	-
7.10	Bei Bedarf Maschinenraum- und Führerraumbeleuchtung ausschalten	X	-
7.11	Tonsignaleinrichtung prüfen	X	-
7.12	Zusatzbremse lösen, das Tfz mit geringster Leistung in Bewegung setzen, ohne Leistung rollen lassen und Haltebremse mit Zusatzbremsventil ausführen.	X	-

1.1.3 Teilarbeiten technischer Art im betrieblichen Vorbereitungsdienst

		V1	V3
1.1	Zugnummer und Tf-Nummer am Display eingeben	X	X
1.2	EBuLa-Bordgerät prüfen: EBU-La-Karte stecken und die Taste 1 „Zug“ betätigen, ggf. benötigte Fahrpläne, Örtliche Richtlinien und La bereitlegen	X	-
1.3	Am Display die Zugdaten eingeben (auch AFB-Gewicht) und AFB prüfen	X	-
1.4	ZF-Gerät nach KoRil 481 in Betrieb nehmen	X	-
1.5	E-Bremse während der Fahrt prüfen	X	X

Anmerkung:

Führen Sie eine Prüfung der direkten und indirekten Bremse in „el“ und „pn“, sowie eine Funktionsprüfung der LZB/PZB im anderen Führerraum beim 1. Führerraumwechsel innerhalb des betrieblichen Vorbereitungsdienstes unter Beobachtung der Druckmesser und Anzeigeeinstrumente durch.

Die Funktion der Signalleuchten und den Wasservorrat der Scheibenwaschanlage bei geeigneten Aufenthalten prüfen.

1.2 Abschlussdienst1.2.1 Teilarbeiten betrieblicher Art

1.	Der Triebfahrzeugführer	A1	A2	A3
1.1	übergibt das Tfz und die zugehörigen Unterlagen dem Ablöser	-	-	X
1.2	unterrichtet den Ablöser über Besonderheiten und weist ihn auf die Eintragungen im Übergabebuch (Spalte 9) hin	-	-	X
1.3	nimmt das ZF-Gerät außer Betrieb oder stellt es nach örtlicher Regelung ein	X	X	-
1.4	meldet sich bei der Lokleitung, Ort und Art der Meldung sind örtlich geregelt	X	X	-
1.5	ordnet die Fahrplanunterlagen am Ablageplatz ein	X	X	-

1.2.2 Teilarbeiten technischer Art

2.	Im Führerraum 1			
2.1	Zusatzbremse anlegen	X	X	-
2.2	Federspeicherbremse anlegen. LM im Taster „Federspeicherbremse anlegen“ muss blinken	X	X	-
2.3	Zusatzbremse lösen. LM im Taster „Federspeicherbremse anlegen“ muss leuchten	X	X	-
2.4	Sandstreueinrichtung in beiden Fahrtrichtungen betätigen	X	-	-
3.	Rundgang ums Fahrzeug			
3.1	Bei Bedarf Handlampe mitnehmen	X	-	-
3.2	Auf augenscheinliche Schäden insbesondere an den Radscheiben achten BR 146.2: Die gelben Pfeilmarkierungen an allen Puffern müssen vollständig sichtbar sein.	X	-	-
3.3	Sandvorrat und Wirkung der Sandstreueinrichtungen prüfen	X	-	-
3.4	Auf Lage und Zustand der PZB-Magnete, Impulsgeber, Erdungskontakte, LZB-Antennen und Verbindungskabel achten. Achslagertemperatur prüfen.	X	-	-
3.5	Zustand der Stromabnehmer prüfen	X	-	-
3.6	Im Führerraum 1			
3.7	Hauptschalter ausschalten	X	X	-
3.8	Stromabnehmer senken	X	X	-
3.9	Richtungsschalter in Stellung „0“ verlegen	X	X	-

		A1	A2	A3
3.10	Alle Schalter in Grundstellung legen (ausgenommen Kippschalter Luftpresser)	X	X	-
3.11	Oxycrew-Selbstretter (im Kleiderschrank) muss vorhanden und die Sicherheitsmarke unbeschädigt sein	X	-	-
4.	Im Führerraum 2			
4.1	Fenster und Türen schließen	X	X	-
4.2	Alle Schalter in Grundstellung legen (ausgenommen Kippschalter Luftpresser)	X	X	-
4.3	Oxycrew-Selbstretter (im Kleiderschrank) muss vorhanden und die Sicherheitsmarke unbeschädigt sein	X	-	-
4.4	Führerraumbeleuchtung ausschalten	X	X	
5.	Im Maschinenraum			
4.6	Flüssigkeitsstand im Kondensatsammelbehälter prüfen. Ggf. Entleerung veranlassen	X	-	-
4.8	Isolationszustand der Batterie prüfen	X	-	-
4.9	Batterie ausschalten	X	X	-
6.	Im Führerraum 1			
4.11	Maschinenraumbeleuchtung ausschalten	X	X	-
4.12	Führerraumbeleuchtung ausschalten	X	X	-
4.13	Fenster und Türen schließen	X	X	-

1.2.3 Teilarbeiten persönlicher Art nach KoRil 492.0004

Wird der Zug aufgerüstet abgestellt, so sind folgende Arbeiten erforderlich:

- Richtungsschalter in Stellung „V“ legen
- Stromabnehmer heben
- Hauptschalter einschalten
- Luftpresser einschalten
- Zugsammelschiene einschalten
- Beleuchtung ausschalten
- Federspeicherbremse anlegen
- Lok verschließen

Bei Ausfall der Fahrdrabtspannung werden die Batteriestromkreise automatisch abgeschaltet, wenn die Spannung unter 80 V absinkt.

Der Lokschutz fordert, dass innerhalb von 24 Std das aufgerüstete Fahrzeug einmal ab- und wieder aufgerüstet wird.

2. Betrieb mit Steuerwagen

2.1 Vorbereitungsdienst - Erste Fahrt vom Stwg aus

a. V1 auf dem Tfz ausführen und kuppeln

b. Im Endführerraum der Lok:

- Ggf volle Bremsprobe ausführen
- FbrV in Vollbremsstellung legen
- Zusatzbremse lösen
- Richtungsschaltergriff abziehen
- Beide Seiten mit Wahlschalter „Türfreigabe“ freigeben
- Zugzielanzeige einschalten
- Schlusssignal einschalten
- Traktionsartenwahlschalter in „ZWS“ schalten
- SAT- oder TAV- Abfertigungsverfahren vorwählen
- Stromabnehmerwahlschalter in Stellung „Automatik“
- Türen verschließen
- Schlusssignal und Zugzielanzeige prüfen

c. Gang zum Steuerwagen

d. Im Führerraum des Steuerwagens

- Arbeiten nach Teilarbeitsverzeichnis des betreffenden Steuerwagens ausführen.

2.2 Vorbereitungsdienst - Erste Fahrt von der Lok aus**a. V1 auf dem Triebfahrzeug ausführen und kuppeln****b. Im Führerraum des Steuerwagens**

- Arbeiten nach Teilarbeitsverzeichnis des betreffenden Steuerwagens ausführen.

c. Gang zur Lok**d. Im Endführerraum der Lok**

- Zusatzbremse anlegen
- Spitzensignal einschalten
- Mit Wahlschalter „Türfreigabe“ die Bahnsteigseite freigeben
- Richtungsschalter in Stellung „V“ verlegen
- Zugfunk einschalten
- Zugsammelschiene einschalten
- Wendebremssprobe ausführen
- Daten „ZugBesy“ in Display eingeben
- AFB-Funktionsprüfung ausführen

2.3 Abschlussdienst - Ankunft mit Lok voraus

a. Auf der Lok

- FbrV in Vollbremsstellung legen
- Zugsammelschiene ausschalten
- Hauptschalter ausschalten
- Stromabnehmer nieder

b. Arbeiten am Steuerwagen

- Arbeiten nach Teilarbeitenverzeichnis des betreffenden Steuerwagens ausführen.

c. Auf der Lok

A1 oder A2 (nach Dienstplan) ausführen.

Wird der Zug aufgerüstet abgestellt, so sind folgende Arbeiten erforderlich:

- Richtungsschalter in Stellung „V“ legen
- Stromabnehmer heben
- Hauptschalter einschalten
- Luftpresse einschalten
- Zugsammelschiene einschalten
- Beleuchtung ausschalten
- Federspeicherbremse anlegen
- Lok verschließen

Bei Ausfall der Fahrdrabtspannung werden die Batteriestromkreise automatisch abgeschaltet, wenn die Spannung unter 80 V absinkt.

Der Lokschutz fordert, dass innerhalb von 24 Std das aufgerüstete Fahrzeug einmal ab- und wieder aufgerüstet wird.

2.4 Abschlussdienst - Ankunft mit Stwg voraus**a. Arbeiten am Steuerwagen**

- Arbeiten nach Teilarbeitenverzeichnis des betreffenden Steuerwagens ausführen.

b. Auf der Lok

A1 oder A2 (nach Dienstplan) ausführen.

Wird der Zug aufgerüstet abgestellt, so sind folgende Arbeiten erforderlich:

- Richtungsschalter in Stellung „V“ legen
- Stromabnehmer heben
- Hauptschalter einschalten
- Luftpresser einschalten
- Zugsammelschiene einschalten
- Beleuchtung ausschalten
- Federspeicherbremse anlegen
- Lok verschließen

Bei Ausfall der Fahrdrabtspannung werden die Batteriestromkreise automatisch abgeschaltet, wenn die Spannung unter 80 V absinkt.

Der Lokschutz fordert, dass innerhalb von 24 Std das aufgerüstete Fahrzeug einmal ab- und wieder aufgerüstet wird.

3. Betriebliches Wenden mit 1 Tf

3.1 Wechsel: Lok \implies Steuerwagen

a. Im Führerraum der Lok

- FbrV in Vollbremsstellung legen
- Zusatzbremse in Lösestellung legen
- Richtungsschaltergriff in „0“ abziehen und weglegen
- Nicht benötigte Schalter in Grundstellung
- Fahrplanunterlagen weglegen
- Schlusssignal einschalten
- Ggf. Zugzielanzeige einstellen
- Fenster verschließen

b. außen an der Lok

- Führerraumtür verschließen
- Schlusssignal und ggf. Zugzielanzeige prüfen

c. Arbeiten auf dem Steuerwagen:

- Arbeiten nach Teilarbeitenverzeichnis des betreffenden Steuerwagens ausführen.

3.2 Wechsel: Steuerwagen \implies Lok**a. Arbeiten auf dem Steuerwagen:**

- Arbeiten nach Teilarbeitenverzeichnis des betreffenden Steuerwagens ausführen.

b. Gang zur Lok**c. Arbeiten auf der Lok**

- Von Schluss- auf Spitzensignal umschalten
- Mit Wahlschalter „Türfreigabe“ die Türen auf der Bahnsteigseite freigeben
- Zusatzbremse anlegen
- Richtungsschalter in Stellung „V“ legen
- Indirekte Bremse lösen. HL- und C-Druck an den Manometern beobachten
- Zugsammelschiene einschalten
- Zusatzbremse lösen
- Wendebremssprobe durchführen
- Am EBU-La-Gerät den Zug aufrufen und ggf. Fahrplanunterlagen bereitlegen
- Aktuelles Zugziel am FIS-Gerät einstellen
- ZF nach KoRil 481 einstellen
- Daten im Display in Bild „ZugBesy“ eingeben

Spitzenlicht und Zugzielanzeige bei geeigneten Aufenthalten prüfen

4. Betriebliches Wenden mit 2 Tf

4.1 Wechsel: Lok \implies Steuerwagen

a. Im Führerraum der Lok:

- Vollbremsung mit dem FbrV ausführen und den Richtungsschaltergriff unter Beibehaltung dieser Bremsstufe in Stellung „M“ legen.
- Zusatzbremse in „Lösestellung“ legen.
- Schlussignal einschalten.
- Am ZF-Gerät die Funktion „Lok-Lok“ einschalten und das Übergabegespräch mit dem ablösenden Tf führen.
- Anschließend die Funktion „Lok-Lok“ am ZF-Gerät wieder ausschalten.
- Richtungsschaltergriff in Stellung „0“, abziehen und weglegen.
- Alle nicht benötigten Schalter in Grundstellung legen.
- Ggf. die Fahrplanunterlagen weglegen
- Ggf. Zugzielanzeige einstellen
- Fenster verriegeln

b. Außen am Tzf:

- Führerraumtür verriegeln
- Schlussignal überprüfen
- Fertigmeldung (Handzeichen) an den ablösenden Tf. *Auf eindeutigen Blickkontakt achten*

4.2 Wechsel Steuerwagen \implies Lok**Arbeiten im Führerraum der Lok**

- Schlusssignal aus- und das Spitzensignal einschalten.
- Mit Wahlschalter „Türfreigabe“ die Türen auf der Bahnsteigseite freigeben
- Richtungsschaltergriff aufstecken und nach “M” verlegen.
- Funktion “Lok-Lok” am ZF-Gerät einschalten.
- Übergabegespräch des übergebenden Tf entgegennehmen.
- Richtungsschaltergriff nach “V” verlegen.
- Zusatzbremse anlegen.
- Indirekte Bremse lösen. HL- und C-Druck beachten.
- Zugsammelschiene einschalten.
- Zusatzbremse lösen.
- Wendebremprobe durchführen.
- Zusatzbremse anlegen.
- Im EBUa-Bordgerät den Zug aufrufen. Ggf. Fahrplanunterlagen bereitlegen.
- Aktuelle Zugziel im FIS einstellen*
- Daten im Display in Bild „ZugBesy“ eingeben
- ZF-Gerät nach KoRil 481 einstellen.
- Fertigmeldung (Handzeichen) des abgelösten Tf entgegennehmen. Dabei auf eindeutigen Blickkontakt achten.

**Bei geeigneten Aufenthalten prüfen Sie das Spitzensignal und die Zugzielanzeige*

5. Abschlussdienst bei Frost und Schnee

Abstellen des Tfz nach örtlichen Anweisungen

Folgende Bedienhandlungen sind auszuführen:

- Federspeicherbremse anlegen
- Hauptschalter ausschalten
- Stromabnehmer senken
- Richtungsschalter in Stellung „0“
- Stromabnehmer-Wahlschalter in Stellung 1+2
- LZB ausschalten mit LSS „Zugsicherung“ am Niederspannungsgerüst
- Klimaanlage im Führerraum 2 einschalten. Wahlschalter „Klima/ Lüften“ in Stellung „Auto“ und Wahlschalter „Temperatursollwert“ in die kleinste Stellung.
- Maschinenraumtür zum Führerraum 2 offen lassen
- Richtungsschalter in Stellung „V“
- Stromabnehmer heben
- Hauptschalter einschalten
- (Störmeldung am MTD) wegen ausgelegtem LSS „Zugsicherung LZB/ PZB“ mit Sternchen versehen.
- FbrV in Fahrtstellung legen
- Direkte Bremse in Lösestellung
- Klimaanlage im Führerraum 1 einschalten. Wahlschalter „Klima/ Lüften“ in Stellung „Auto“ und Wahlschalter „Temperatursollwert“ in die kleinste Stellung.
- Maschinenraumtüren öffnen

Tfz alle 2 Stunden durch Tf überwachen und dabei:

- besonders auf eingedrungenen Staubschnee achten. Kurzschlussgefahr!
- Stromabnehmer senken und wieder heben
- Batterieladung kontrollieren
- Ggf. Störmeldungen abarbeiten
- Örtliche Richtlinien beachten

Achtung: 100-Hz-Überwachung ist nicht wirksam. Die Heizungen der Sandungsanlage und der Lufttrocknung werden automatisch zugeschaltet.

Bei Ausfall der Fahrdrabtspannung werden die Batteriestromkreise automatisch abgeschaltet, wenn die Spannung unter 80 V absinkt.

Der Lokschutz fordert, dass innerhalb von 24 Std das aufgerüstete Fahrzeug einmal ab- und wieder aufgerüstet wird.

493.1146A01

Seite 18 von 18

Triebfahrzeuge bedienen

BR 146.1/.2 - Teilarbeitenverzeichnisse

Triebfahrzeuge bedienen

493.1146Z01

BR 146.1/ .2 – Bedienen lernen

Seite 1 von 44

BR 146.1/ .2



Bedienen lernen

(Fahrzeugbeschreibung)

Diese Fahrzeugbeschreibung ist für die Triebfahrzeugführerinnen und Triebfahrzeugführer bestimmt, die auf den Bauserien .1 und .2 der BR 146 ausgebildet und eingesetzt werden sollen. Dies Heft ist nur für die Aus- und Fortbildung bestimmt und unterliegt nicht dem Änderungsdienst.

Das Heft beschreibt:

1. den mechanischen Aufbau der BR 146.1/ .2
2. die Stromversorgung und die Leittechnik
3. die Druckluft- und Bremsanlage
4. den Antrieb und die Hilfsbetriebe
5. das Nahverkehrspaket

Weiterhin stehen für den Einsatz auf dieser BR zur Verfügung

493.1146	Bedienungsanweisung
493.1146A01	Teilarbeitenverzeichnisse
493.1146Z20	Zugfunkgerät ZFM 21 M

Die Funktion des Fahrgastinformationsgeräts „FT 95“ und der Zugsicherung „EBI-CAB“ sind in gesonderten Heften dargestellt.

*Wir wünschen Ihnen mit dem neuen Fahrzeug
allzeit gute Fahrt!*

Herausgeber: DB Regio AG
P.RBF - Bauartverantwortung
Stephensonstr. 1
60 326 Frankfurt am Main

Fachliche Mitwirkung: Ausbildungsgruppe Nord (Region Niedersachsen/ Bremen)
Thomas Freitag (Region Niedersachsen/ Bremen)
Harald Jordan (Region Hessen)

Geprüft: Ulrich Hempel (P.RBF 5)

Fachautor: Horst Legler P.RBF Lg

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeines

1.1 Abkürzungen	Seite	5
1.2 Verwendungszweck	Seite	7
1.3 Hauptkenndaten	Seite	7

2. Mechanischer Teil

2.1 Brückenrahmen und Lokkasten.....	Seite	8
2.2 Drehgestellrahmen	Seite	8
2.3 Federung und Dämpfung	Seite	9
2.4 Zugkraftübertragung.....	Seite	9
2.5 Erdungskontakte / Geber	Seite	9
2.6 Antrieb.....	Seite	10

3. Gesamtanordnung der Bauteile

3.1 Lage der Bauteile	Seite	12
3.2 Übersicht Führerpult.....	Seite	13
3.3 Zugfunk ZFM 21	Seite	14
3.4 Multi-Funktions-Display (MFD).....	Seite	14
3.5 Maschinen-Technisches-Display (MTD).....	Seite	15

4. Elektrische Einrichtungen

4.1 Stromversorgung.....	Seite	20
4.2 Leittechnik	Seite	22
4.3 Hauptstromkreis	Seite	25
4.4 Stromabnehmersteuerung.....	Seite	27
4.5 Hauptschaltersteuerung	Seite	29
4.6 Hilfsbetriebe	Seite	30
4.7 Fahrsteuerung.....	Seite	32

5. Druckluftversorgung und -verteilung

5.1 Druckluftherzeugung	Seite	33
5.2 Druckluftverteilung.....	Seite	34

6. Bremsanlage

6.1 Allgemeines	Seite 35
6.2 Elektro-dynamische Bremse	Seite 38
6.3 Indirekte Bremse.....	Seite 38
6.4 Direkte Bremse	Seite 38
6.5 Überwachung der Bremszylinderdrücke	Seite 39
6.6 Besonderheiten der Bremssteuerung	Seite 39
6.7 Federspeicherbremse	Seite 40
6.8 Elektro-pneumatische Bremse.....	Seite 41
6.9 Notbremsübrückung	Seite 41

7.Sonstiges

7.1 Sicherheitsfahrerschaltung	Seite 42
7.2 Zugbeeinflussung	Seite 42
7.3 Scheibenheizung	Seite 42
7.4 Signaleinrichtungen	Seite 42

1. Allgemeines

1.1 Abkürzungen

AFB	Automatische Fahr- und Bremssteuerung
AH	Absperrhahn
AiZ	Automation im Zug (Zugleit- und Sicherungssystem)
ASG	Antriebssteuergerät
BR	Baureihe
BT	Bremstafel
BLG	Batterieladegerät
BRA	Bremsart
BRH	Bremshundertstel
BrR	Bremsrechner (Bauartbezeichnung: Knorr-HSM)
DG	Drehgestell
DSK	Datenspeicherkassette
el	elektronisch (Stellung der Bremssteuerung)
ep-Bremse	elektropneumatische Bremse
EZ	Energiezähler
FbrV	Führerbremssventil
FML	Fahrmotorlüfter
FMZ	Frequenz – Multiplexe - Zugsteuerung
FspBr	Federspeicherbremse
HB	Hauptluftbehälter
HBG	Hilfsbetriebeugerüst
HBL	Hauptluftbehälterleitung
HBU	Hilfsbetriebeumrichter
HBUL	Hilfsbetriebeumrichter – Lüfter
HL	Hauptluftleitung
HS	Hauptschalter
Hs	Hilfsschütz
HWR	Hilfswechselrichter
IBIS	Integriertes Bord Informations System
IS	Informations- und Steuerleitung
ISG	Integriertes Steuergerät
LG	Luftgerüst
LP	Luftpresser
LSS	Leitungsschutzschalter
MFD	Multi-Funktions-Display
MGS	Mikro-Processor-geführter Gleitschutz

MITRAC	Microcomputer Train Control
MSS	Motorschutzschalter
MTD	Maschinen-Technisches-Display
MVB	Multi Vehicle Bus (Fahrzeugbus)
NBÜ	Notbremsüberbrückung
PWR	Pulswechselrichter
PZB	Punktförmige Zugbeeinflussung
RKL	Rückkühllüfter
Sifa	Sicherheitsfahrschaltung
SR	Stromrichter
SRL	Stromrichterlüfter
SRUP	Stromrichterpumpen
SVG	Stromversorgung
UAS	Universelle Sprachausgabe
UIC	Union International des Chemins de Fer
V	Geschwindigkeit
Vist	tatsächliche Geschwindigkeit
Vsoll	Geschwindigkeitsvorgabe
VMZ	Höchstgeschwindigkeit des Zuges
Vüberwach	Überwachungsgeschwindigkeit der ATP
Vzul	zulässige Geschwindigkeit des Zuges
ZDE	Zugdateneinstellung
ZDS	Zeitmultiplexe Doppeltraktionssteuerung
ZL	Zuglänge
ZMS	Zeitmultiplexe Mehrfachtraktionssteuerung
ZS	Zugsammelschiene
ZSG	Zug- und Fahrzeugsteuersystem
Zugbesy	Zugbeeinflussungssystem
ZWG	Zentrale Weg- und Geschwindigkeitsmessanlage
ZWS	Zeitmultiplexe Wendezugsteuerung

1.2 Verwendungszweck

Die BR 145, 146.0, 146.1, 146.2 und 185.x gehören zur Familie der Drehstrom-Neubau-lokomotiven. Die BR 145 und 185.x werden bei Railion und die BR 146 bei DB Regio AG eingesetzt.

Die BR 146.0 basiert auf der BR 145 und wird in dieser Richtlinie nicht behandelt. Die BR 146.1 und 146.2 sind Weiterentwicklungen der gleichen Unterbaureihen der BR 185.

Folgende Fahrzeuge sind im Einsatz bzw. bestellt:

BR 146.0	146 001 – 146 031	31 Fahrzeuge
BR 146.1	146 101 – 146 132	32 Fahrzeuge
BR 146.2	146 201 – 146 247	46 Fahrzeuge (z.Zt. bestellt)

Die Lok der BR 146.1 und .2 können in folgenden Betriebsarten gefahren werden:

- Einfachtraktion
- Wendezugbetrieb (ZWS-Betrieb)
- Doppeltraktionssteuerung (ZDS – Betrieb mit BR 120)
- Mehrfachtraktion (ZMS-Betrieb)

Die Lok ist ausgerüstet mit Linienzugbeeinflussung mit integriertem System PZB 90. Sie ist vorbereitet zur Aufnahme von Zugsicherungen für den evtl. Einsatz im Ausland.

1.3 Hauptkenndaten

Fahrdrahtspannung	15 kV 16,7 Hz
Achsanordnung	Bo`Bo`
Höchstgeschwindigkeit	160 km/h
Lokgewicht	84 t
Länge über Puffer	18 900 mm
Anfahrzugkraft max.	300 kN
Nennleistung (Dauerleistung)	5600 kW
Max. Dauerzugkraft	265 kN
Zugsammelschiene	900 kVA
Fremdeinspeisung	230 V, 50 Hz (beidseitig)
Batterie	110 V _≅ , 120 Ah
Sonstige Einrichtungen	Energiezähler Zeit – Zeit – Sifa LZB 80, System PZB 90 bzw. EBICAB 2000DES

2.1 Brückenrahmen und Lokkasten

Der Lokkasten ist in Stahlbauweise ausgeführt und eine selbst tragende geschweißte Einheit. Der Aufbau besteht im wesentlichen aus den beiden Führerräumen und den Seitenwänden. Das Dach setzt sich aus 3 Segmenten zusammen.

Der Brückenrahmen besteht aus Lang- und Querträgern und an den Enden jeweils ein Kopfstück zur Aufnahme der Zug- und Stoßeinrichtungen.

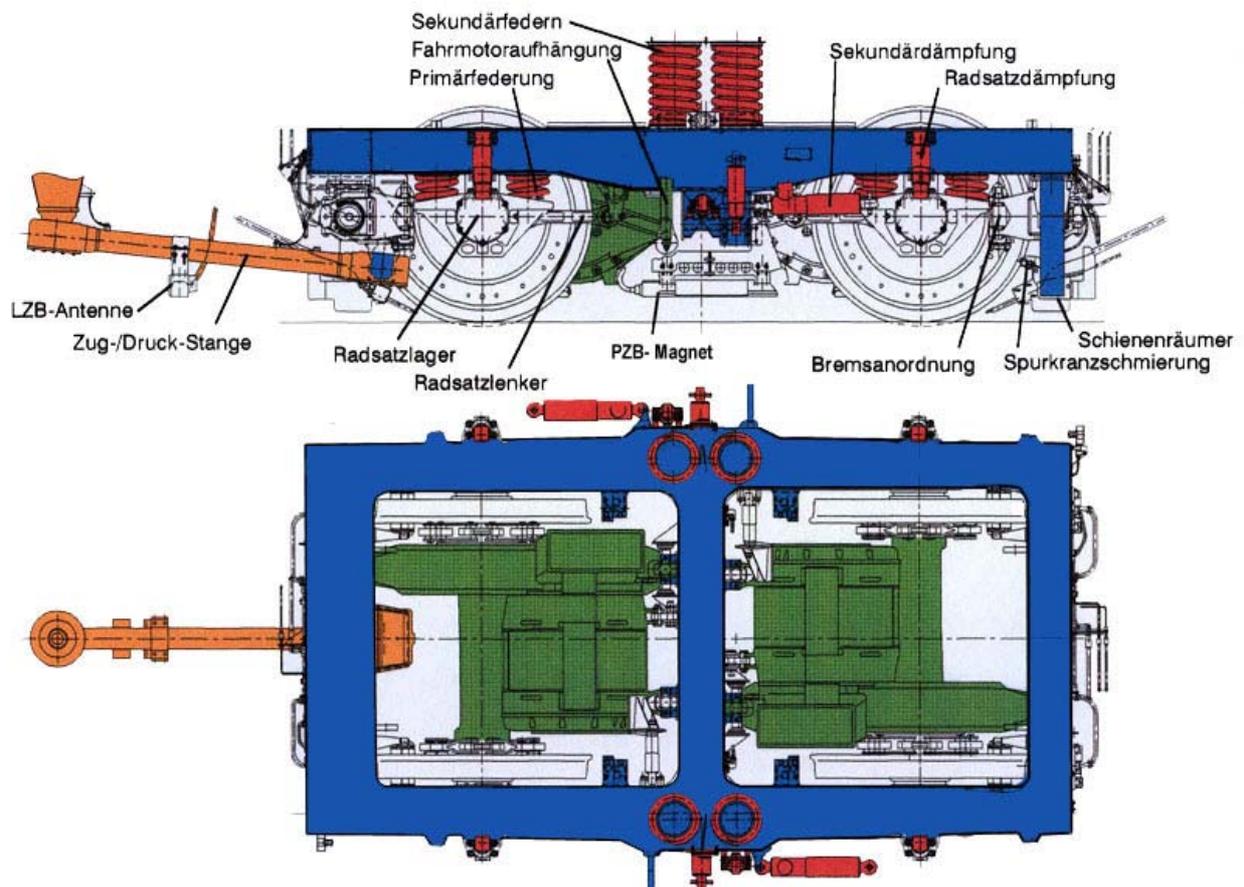
Der Lokkasten der BR 146.2 ist „crashoptimiert“ ausgeführt. Das heißt, der Führerraum ist als Überlebenszelle zum Schutz des Tf bei einem Aufprall ausgerüstet.

Crashpuffer bei der BR 146.2 haben vorgeschaltete Absorberblöcke, um mehr Energie bei einem Aufprall aufnehmen zu können. Gelbe Pfeile seitlich an den Puffern zeigen den ordnungsgemäßen Zustand an. Ist ein Pfeil an einem entspannten Puffer nicht oder nur teilweise sichtbar, ist das Tfz nicht mehr einsatzfähig.

2.2 Drehgestellrahmen

Der Drehgestellrahmen ist eine Schweißkonstruktion mit zwei Langträgern, einem Querträger und zwei Kopfstücken. Über ein Kopfstück werden die Antriebs- und Bremskräfte mittels Zug-Druck-Stange vom Drehgestell zum Lokkasten übertragen.

Die Kopfstücke dienen zur Aufnahme der Aufhängung der Bremszangeneinheiten der Radscheibenbremse.



2.3 Federung und Dämpfung

Die Primärfederung besteht aus zwei parallel angeordneten Schraubenfedern, die sich am Radsatzlagergehäuse abstützen.

Auf den Langträgern des Drehgestellrahmens befinden sich je 2 hoch liegende Sekundärfedern mit Flexicoilwirkung.

Neben den vertikalen hydraulischen Dämpfern in der Primär- und Sekundärstufe sind jeweils 2 Sekundärquerdämpfer, Antriebsquerdämpfer und Drehdämpfer pro Drehgestell vorhanden. Die Anordnung verfolgt das Ziel, niedrige Beanspruchungen und eine gute Laufgüte zu erreichen.

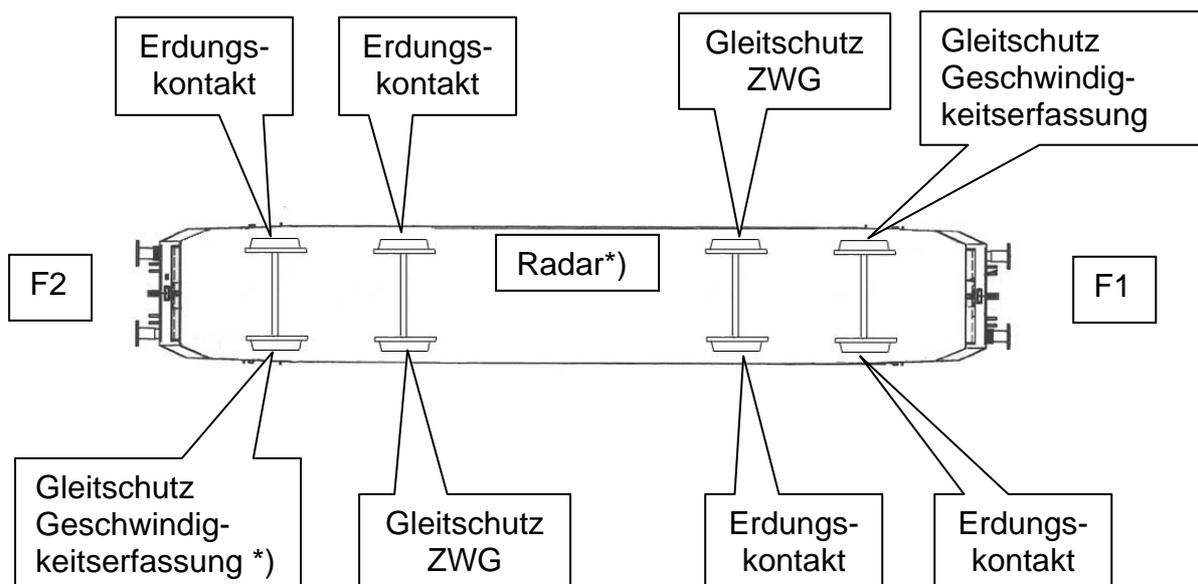
2.4 Zugkraftübertragung

Je eine schräg liegende Zug-/ Druckstange pro Drehgestell überträgt die Zug- und Bremskräfte zwischen Drehgestellrahmen und Lokkasten. Mit dieser Anordnung wird die Achsentlastung im Drehgestell gegenüber Ausführungen mit Drehzapfen reduziert.

2.5 Erdungskontakte/Geber

An jedem Radsatz sind je ein Gleitschutzgeber und ein Erdungskontakt am Radsatzwellenende angeordnet. Die beiden inneren Radsätze nehmen außerdem die LZB-Wegimpulsgeber auf.

Bei der Bauserie 146.2 ist in Fahrzeugmitte ein Radar angebracht, das die Geschwindigkeit über Grund erfasst.

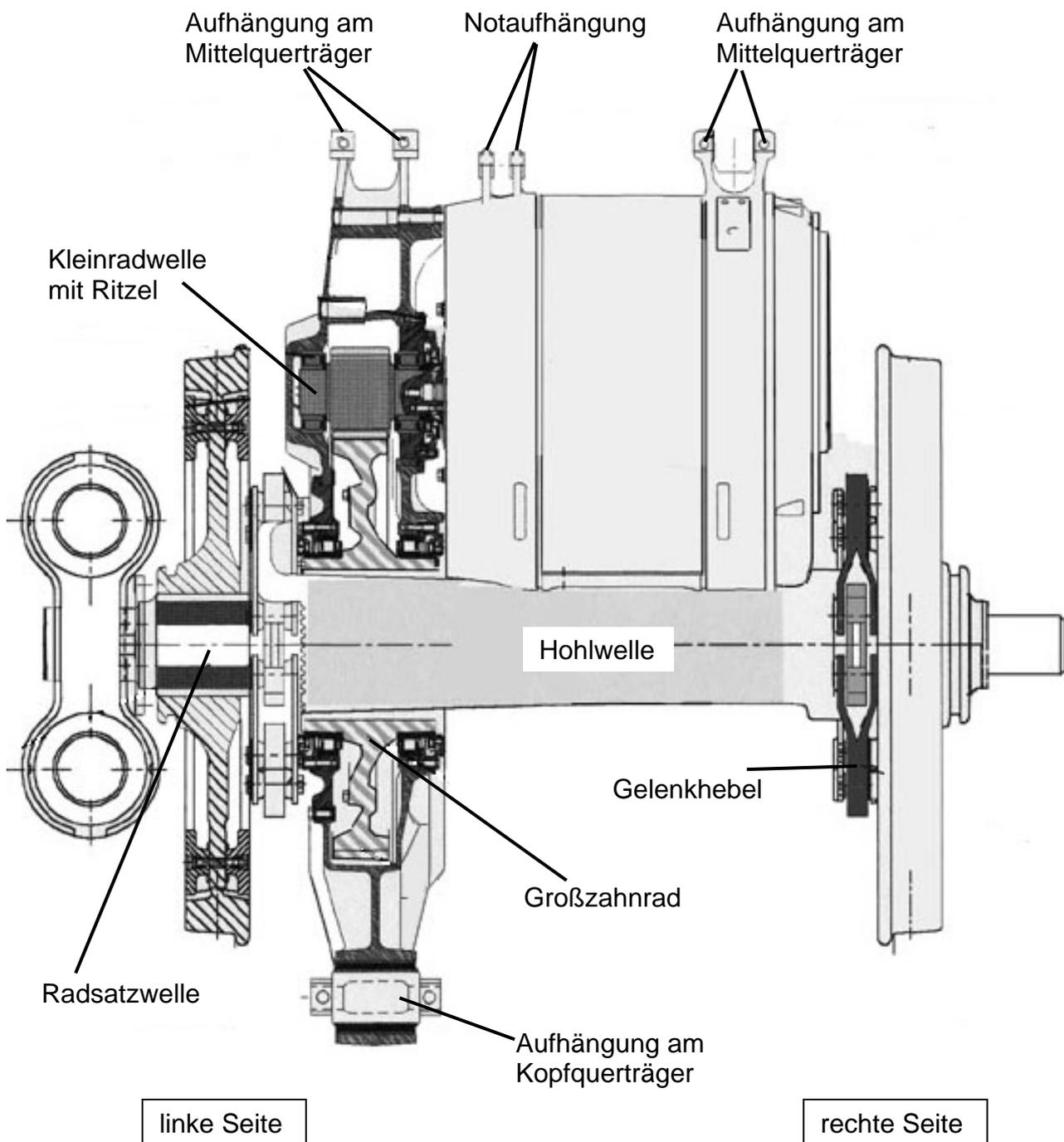


*) nur bei BR 146.2

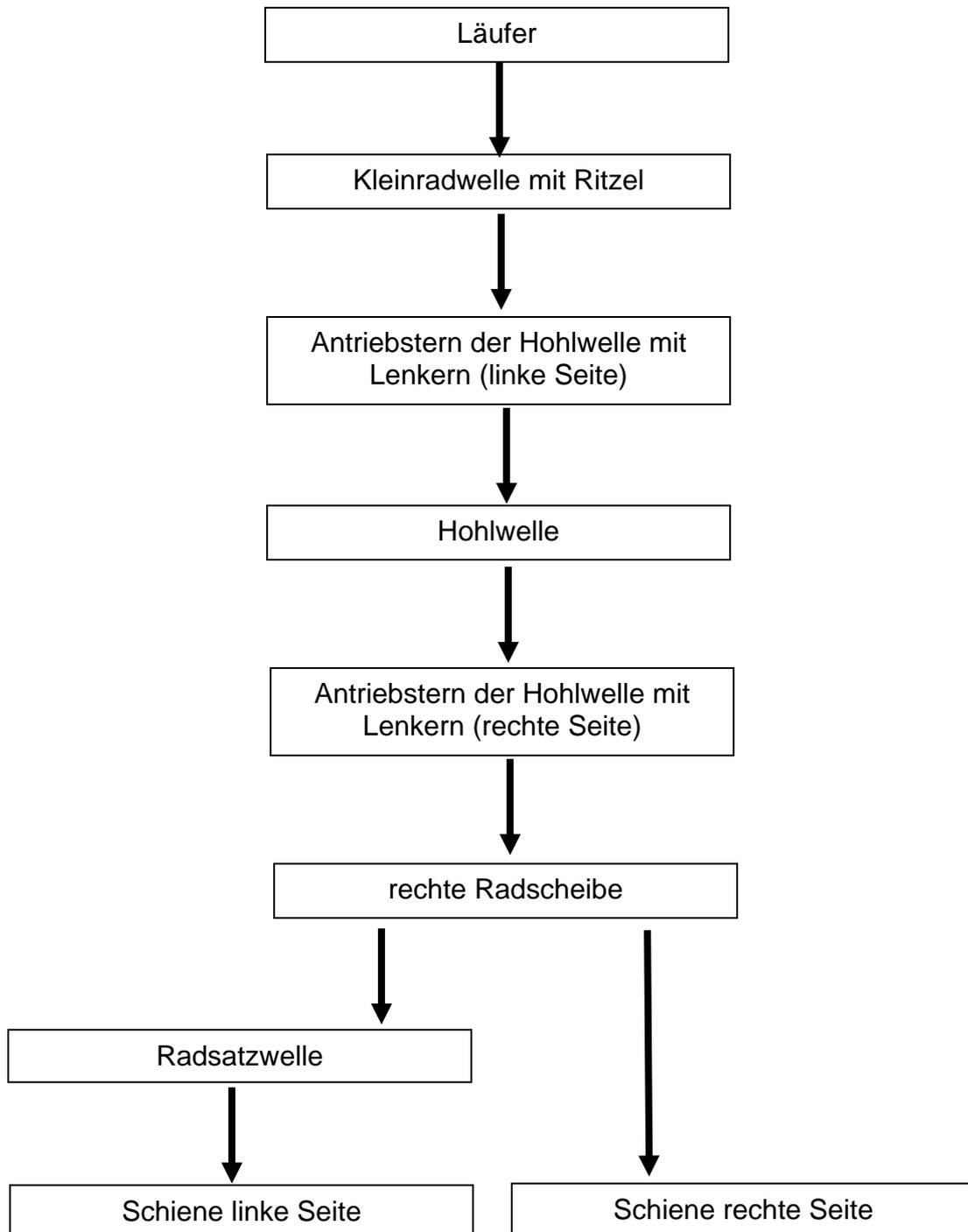
2.6 Antrieb

Die Asynchronfahrmotoren sind mit den Getrieben als integrierter Antrieb zusammengebaut (Herstellerbezeichnung: Gealaif).

Der Antrieb ist im Drehgestellrahmen am Mittenquerträger in 2 Pendellenkern gelagert. Als dritter Aufhängepunkt wird ein gummielastisches Lager am Mittenquerträger verwendet. Das Drehmoment wird über eine Hohlwelle und elastisch gelagerten Lenkern auf den Rad-satz übertragen.

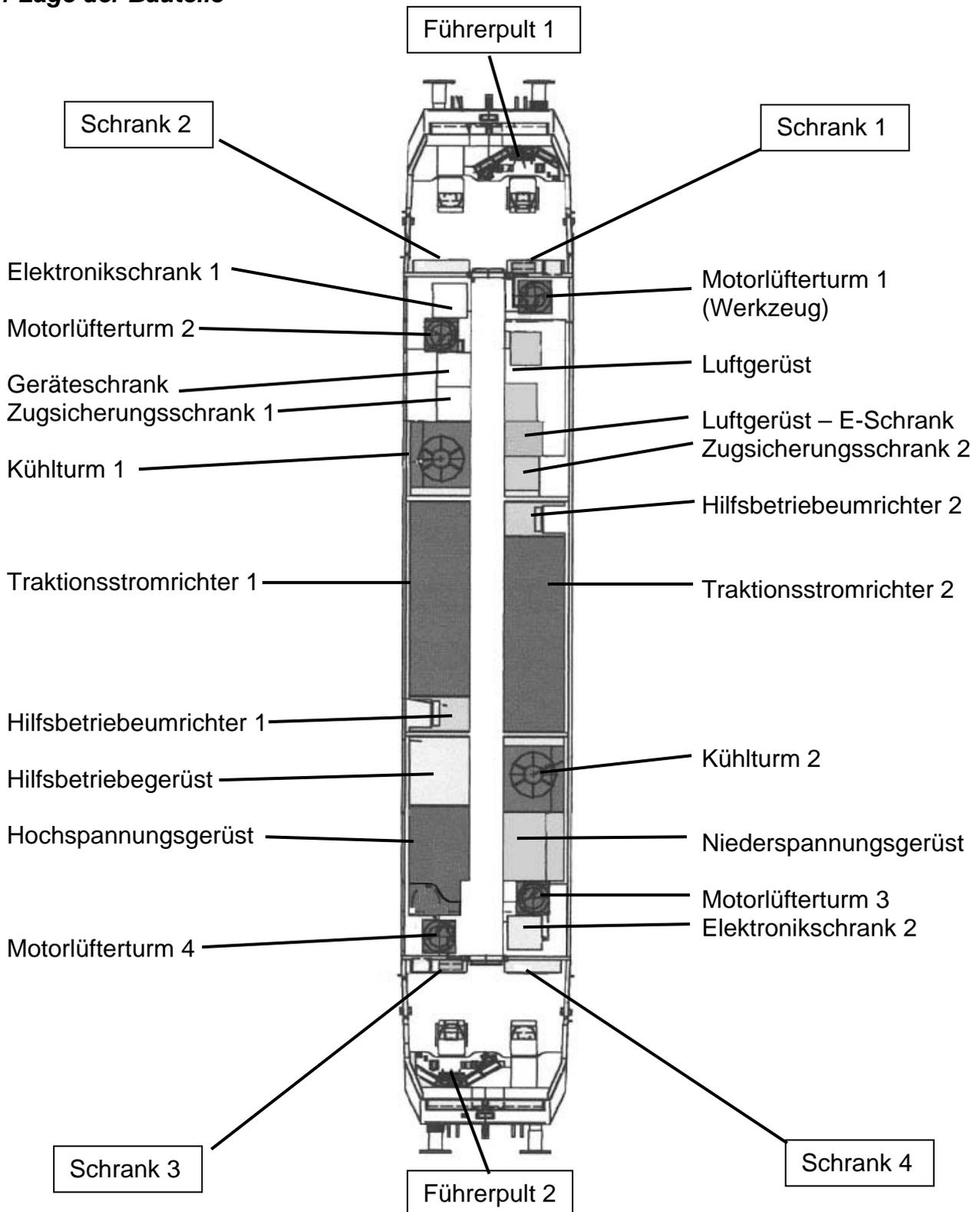


Kraftfluss beim Antrieb

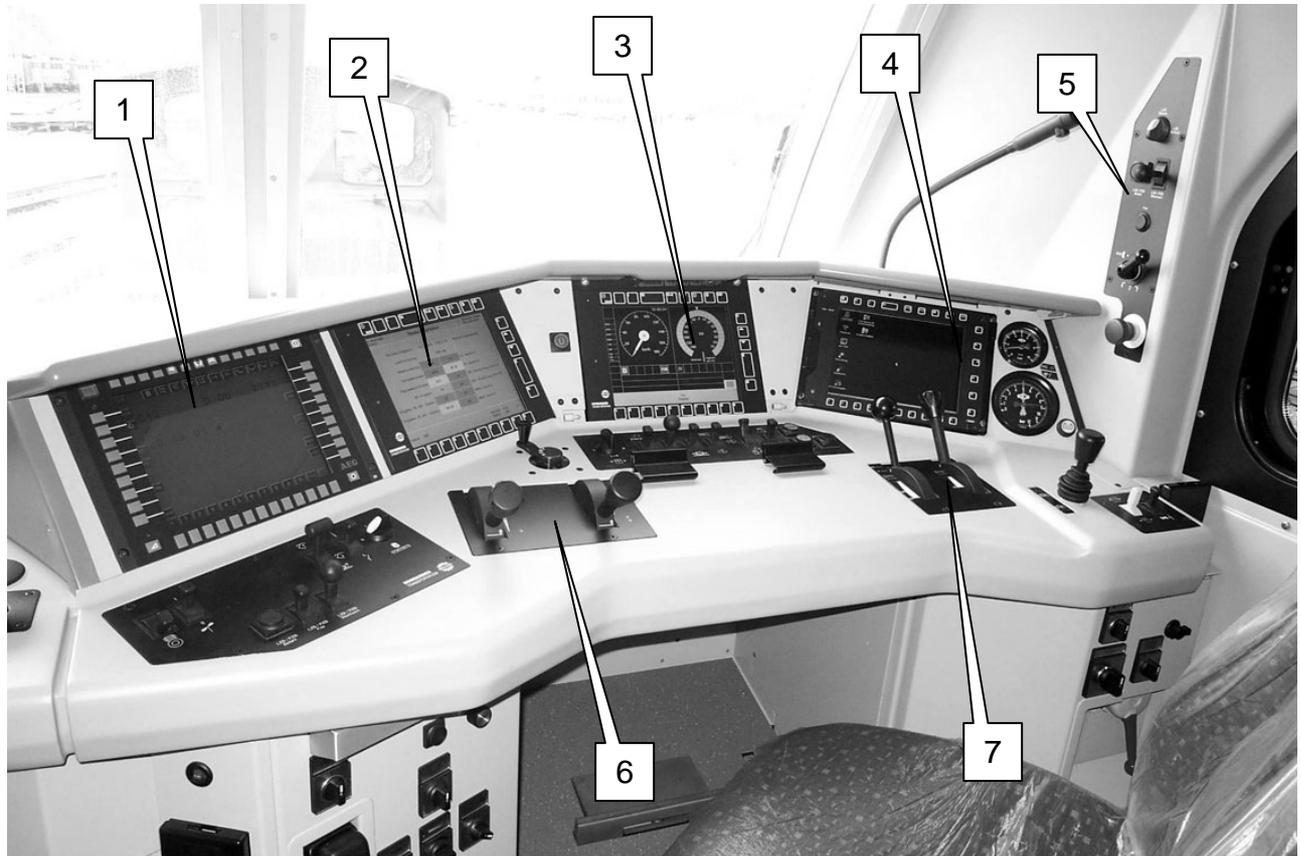


3. Gesamtanordnung der Bauteile

3.1 Lage der Bauteile



3.2 Führerpult

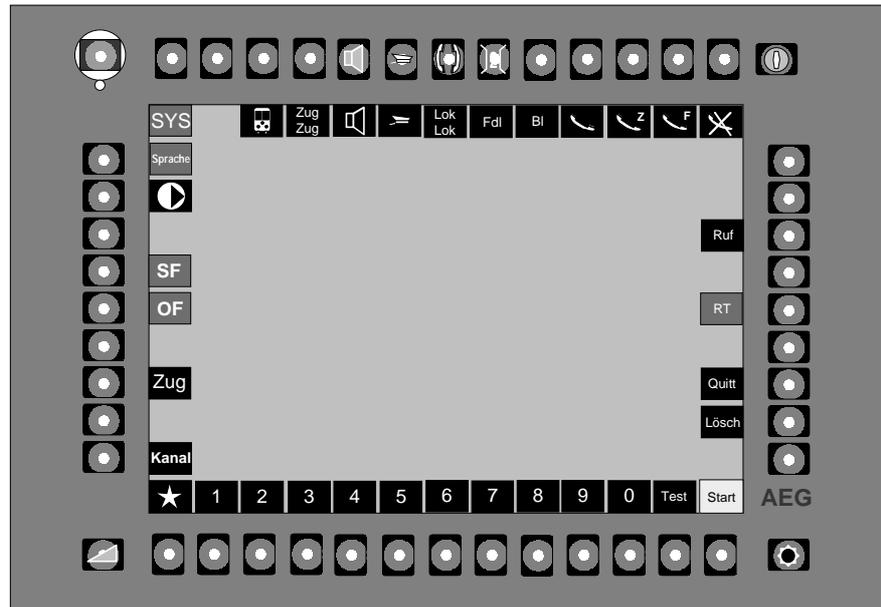


1	Zugfunkdisplay BG 21 (Zugfunkanlage ZFM 21 M)
2	MTD
3	MFD
4	EBuLa - Display
5	Bedienfeld Seitenwand
6	Fahrschalter
7	Führerbremssventil

Die Bedeutung der einzelnen Bedien- und Anzeigeeinrichtungen sind in der Bedienungsanweisung 493.1146 beschrieben.

3.3 Zugfunk ZFM 21M

Die Zugfunkanlage ZMF 21 M mit dem oben abgebildeten Startbild des Bediengerätes BG21 arbeitet im GSM-R Betrieb. Die Funktion ist in der Ril 493.1146Z20 beschrieben.



3.4 Multi-Funktions-Display

Das MFD ist in 2 Bereiche eingeteilt.

Links:

Tacho mit Zielentfernung und Zielgeschwindigkeit.
Leuchtfelder für Zugsicherung und Erläuterungen im Klartext.

rechts:

Zug- und Bremskraftanzeige, Leuchtfelder für Tzf-Meldungen
Zeilen für Textanweisungen.



Die Texte sind farblich unterlegt:

Neutrale Meldungen (hellblau), mit Handlungsaufforderungen (hellblau blinkend)

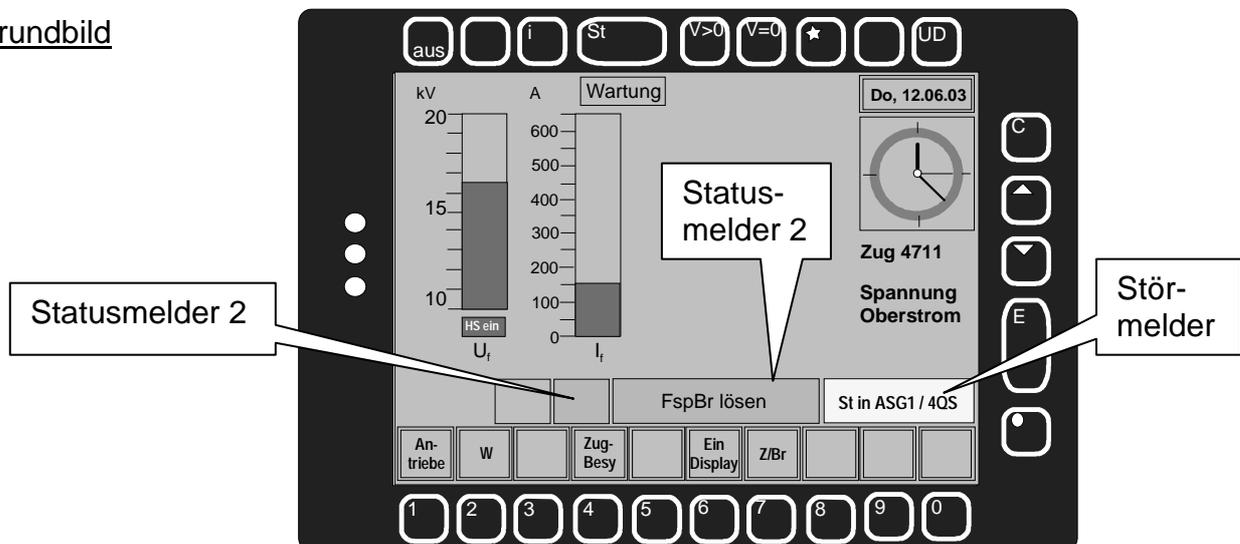
Warnmeldungen (gelb), mit Handlungsaufforderungen (Gelb blinkend)

Gefahr (rot)

Bei Ausfall des MFD oder des MTD, können beide Anzeigen auf dem intakten Display zusammen dargestellt werden.

3.5 Maschinen-Technisches-Display

Grundbild



Nach dem Einschalten der Batterie und Verlegen des Richtungsschalters erscheint immer das Grundbild mit seinen Betriebsanzeigen.

Angezeigt werden Fahrdradtspannung und Oberstrom (blau unterlegt) und der Status des Hauptschalters.

Die Statuszeile ist unterteilt in den beiden „Statusmelder 1 und 2“ und dem Feld „Störungsmelder“.

In den Statusmeldern können z.B. angezeigt werden:

Statusmelder 1	
Rauch im Maschinenraum	Ansprechen der Rauchmelder
Bremsausfall	FbrV vollständig oder teilweise ausgefallen
Not-Aus	Stromabnehmer nieder + sanden betätigt
SA abgesperrt	Schlüsselventil Stromabnehmer abgesperrt
Druckluft HS zu gering	Einschaltsperr HS
Kein Führerraum besetzt	Richtungsschalter nicht aus „0“ verlegt
FbrV abgesperrt	FbrV im besetzten Führerraum abgesperrt
Bremse geführtes Fahrzeug	Bremse eines geführten Tfz oder Stwg angelegt

Statusmelder 2	
DG 1 aus	Anzeige bei abgesperrter Druckluftbremse des DG 1 und verlegtem Richtungsschalter
ASG 1 aus	Anzeige bei elektrisch ausgeschalteter Antriebssteuerung DG 1

Neben den optischen Anzeigen gibt es noch Sprachausgaben. Die Ausgabertexte sind nach fallender Priorität geordnet der folgenden Tabelle zu entnehmen:

Ursache	Ausgabertext
Bremsausfall, keine Regelung HL	„Bremsausfall“
Fahrgastnotbremse (NBÜ/ep eingeschaltet)	„Notbremse“
Zwangsbremmung durch LZB/ PZB	„Zwangsbremmung“
Zwangsbremmung durch Sifa	„Sifa-Zwangsbremmung“
Vorwarnung durch Sifa	„Sifa“
Aufmerksamkeitssignal durch LZB/ PZB	„Zugbeeinflussung“
Federspeicherbremse nicht gelöst und Fahrschalter aus „0“ verlegt	„Federspeicherbremse“
AFB wird ein- oder ausgeschaltet	„AFB“
Signal „To“ nicht gegeben bei $v < 33$ km/h	„Türfreigabe“
Allgemeine Störung, siehe Display	„Störung“

Mit den Softkeys in der unteren Zeile können aufgerufen werden:

Antriebe	Aus- und Einschalten von Antrieben (Drehgestelle)
W	Werkstattfunktionen, Werkstattdiagnose, Prozesswertanzeige
ZugBesy	Zugbeeinflussungssysteme
Ein Display	Umschalten auf ein Display
Z/Br	Zug- und Bremskraftanzeigen

Durch Betätigung der Tasten $V>0$ (während der Fahrt) und $V=0$ (im Stillstand) werden für die aktuelle Störung Abhilfemaßnahmen aufgezeigt. Mit den Tastern St kann die Störungsübersicht abgerufen werden.

Das Display kann über die Hintergrundbeleuchtung hell/ dunkel geschaltet werden. Im unbesetzten Führerraum ist die Hintergrundbeleuchtung ausgeschaltet, kann aber bei Bedarf aktiviert werden.

Bild „Antriebe“

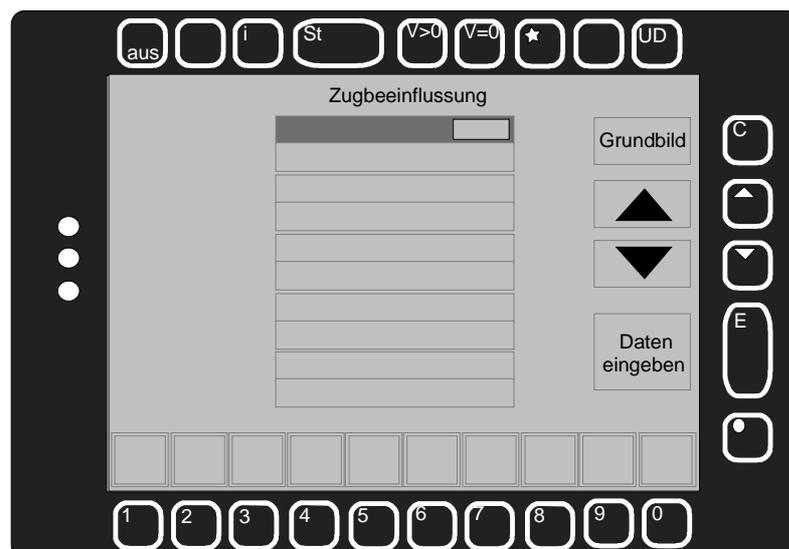


Wird der Hauptschalter auf Grund eines Fehlers in der Antriebssteuerung (z.B. ASG-Störung) ausgeschaltet, so lässt er sich erst wieder einschalten, wenn das gestörte Drehgestell abgeschaltet wurde.

Mit den Blättertasten kann zwischen DG 1 und DG 2 gewechselt werden. Das angewählte DG (hier DG 1) wird mit dem Softkey „5“ ausgeschaltet. Das Kontrollfeld wird dann gelb hinterlegt.

Verlangt der Abhilfetext das Ausschalten eines Drehgestells, kann auch im Bild „Abhilfemaßnahme“ (V=0 oder V>0) das Drehgestell ausgeschaltet werden.

Bild „Zugbesy“



In diesem Bild wird das länderspezifische Zugbeeinflussungssystem eingestellt.

ZugBesy-Grundbild DB

In diesem Bild werden die eingestellten Daten angezeigt. Folgende Einstellmöglichkeiten sind vorhanden:

ZDE	Zugdateneinstellung
Zug-/ Tf-Nr.	Zugnummer und Triebfahrzeugführernummer einstellen
AFB-Gew.	Gesamtzuggewicht lt. Bremszettel eingeben
DSK K	Datenspeicherkassette sperren oder freigeben (nicht für Tf)
Prüfen	LZB – Funktionsprüfung starten
G	zurück ins Grundbild
i	Aufrufen der Einstelltabellen

Bild „ZDE“

Abhilfemaßnahmen

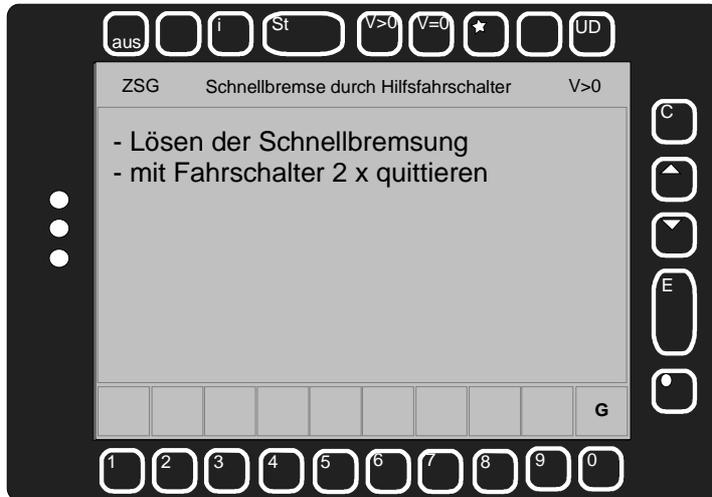


Bild Abhilfemaßnahmen bei V>0

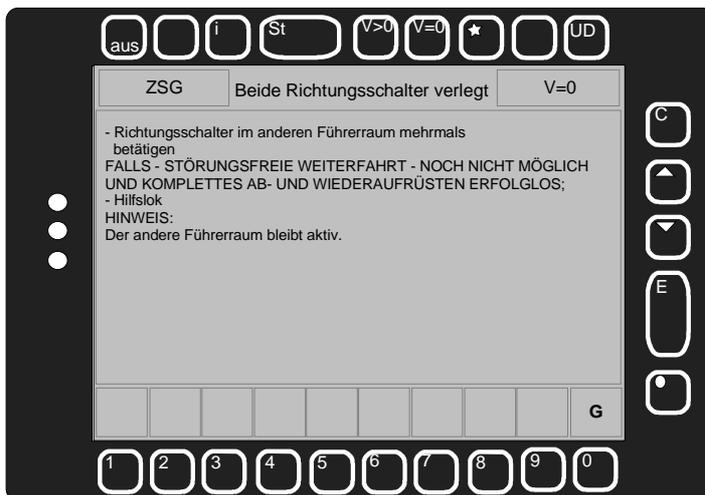


Bild Abhilfemaßnahmen bei V=0



Bild Störungsübersicht (Beispiele)

4. Elektrische Einrichtungen

4.1 Stromversorgung

Die Baureihe 146.1/ .2 verfügt über ein erdfreies 110 V Bordnetz. Die Batterie befindet sich aufgeteilt in zwei Batteriekästen außen an der Lok.

Das Batterieladegerät wird aus einer 200 V Wicklung des Transformators gespeist. Es wandelt die Wechselspannung in eine Gleichspannung um, versorgt damit das 110 V Bordnetz und lädt die Batterie.

Das Batterieladegerät (BLG) ist wechselstromseitig über zwei 125 A Sicherung abgesichert. Bei Auslösen dieser Sicherung erscheint eine Meldung auf dem MTD und das Batterieladegerät wird über ein Schütz abgeschaltet.



Die Batteriespannung wird durch das Integrierte Steuergerät (ISG) und zusätzlich durch ein Unter-/ Überspannungsrelais überwacht. Dies schaltet bei Überspannung das Batterieladegerät ab. Bei Unterspannung erfolgen mehrere Warnmeldungen.

- Spannung unter 95 V Unterspannungswarnung
- Spannung unter 80 V Störmeldung und Hauptschalter aus
- Spannung unter 77 V weitere Störmeldungen

Bei Ausfall des Batterieladegerätes wird die Versorgung des Bordnetzes für eine begrenzte Zeit von der Batterie sichergestellt. Eine Weiterfahrt ist unter Beobachtung der Batteriespannung möglich.

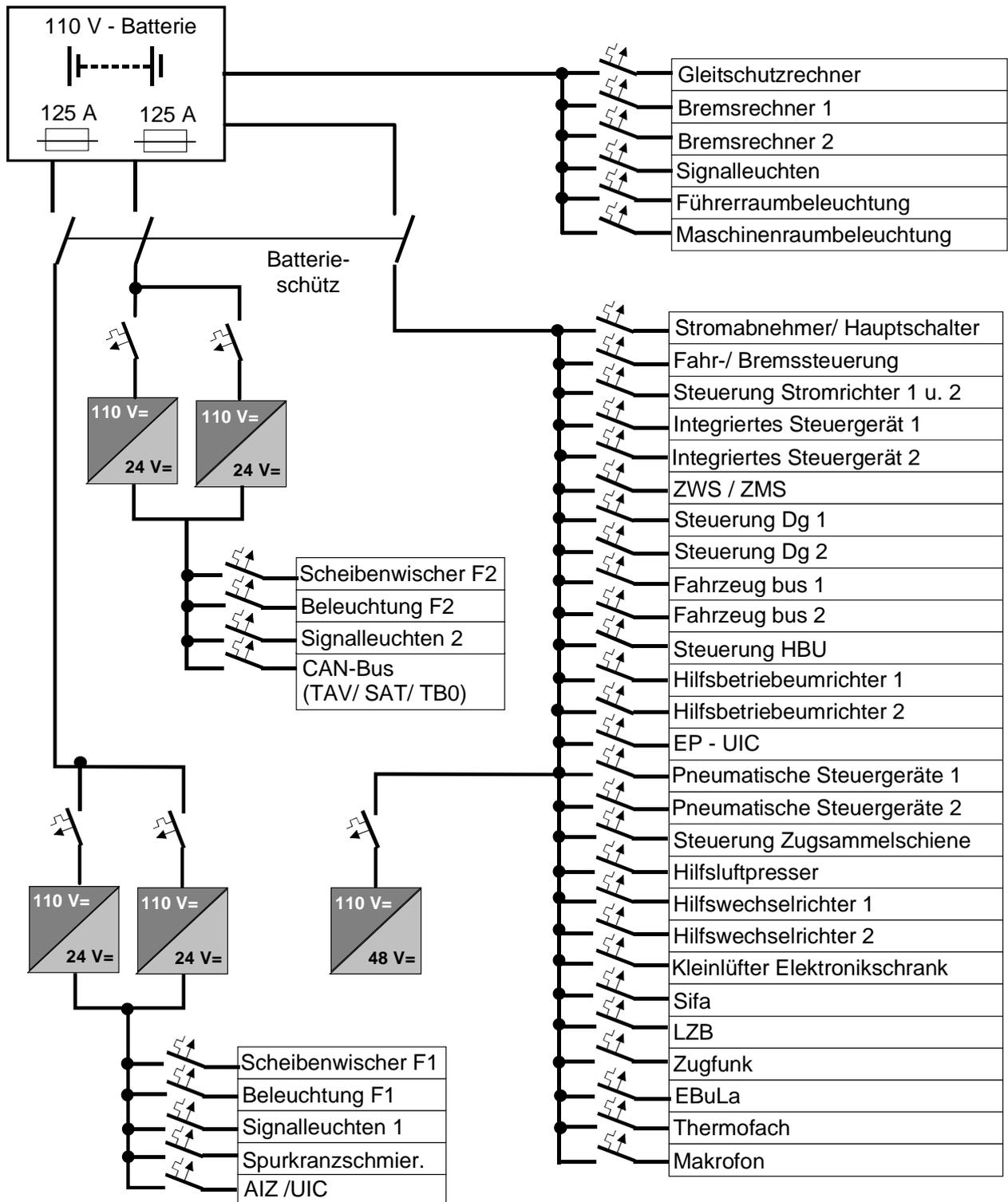
Wenn bei einer Spannung von 80 V der Hauptschalter ausschaltet, rüstet sich die Lok sofort selbsttätig ab und es erfolgt eine Zwangsbremmung.

Zur Vermeidung der Tiefentladung durch nicht abgeschaltete Verbraucher wird die Batterie durch ein Minimalspannungsrelais geschützt.

Batterie „Ein“

Über den Batteriehahn an der Bremstafel wird ein Batterieschütz eingeschaltet. Dadurch wird für die 110 V Verbraucher die Spannungsversorgung freigegeben. Alle elektrischen Verbraucher des Bordnetzes werden über Leitungsschutzschalter (LSS) abgesichert. Alle LSS werden überwacht.

Übersicht Batteriestromversorgung



4.2 Leittechnik

Die Kernfunktionen der Fahrzeugleittechnik sind redundant ausgeführt und in zwei integrierten Steuergeräten (ISG 1 und ISG2) zusammengefasst, die bei der BR 146.1 in die beiden Stromrichtergerüsten eingebaut sind.

Darin werden softwaremäßig folgende Funktionen realisiert:

- Fahrzeugsteuerung/ Antriebsteuerung / Lokschutz (LIM)
- Automatische Fahr/ und Bremssteuerung (AFB)
- Zentrale Weg und Geschwindigkeitserfassung (ZWG)
- Sicherheitsfahrerschaltung (Sifa)
- Wendezug- Mehrfachtraktions- und Doppeltraktionssteuerung (ZWS/ZMS/ZDS)

Die beiden Integrierten Steuergeräte ISG 1 und ISG 2 beinhalten die komplette Zug- und Fahrzeugsteuerung und jeweils die Antriebsteuerung eines Drehgestells. Zum vollständigen Betrieb der Lok sind beide Antriebssteuerungsteile und der Fahrzeugsteuerungsteil eines ISG erforderlich. Der Fahrzeugsteuerungsteil des zweiten ISG dient als Redundanz. Die Kommunikation zwischen den Komponenten der Fahrzeugsteuerung erfolgt über den Multifunktion Vehicle Bus (MVB).

Über den MVB ist das ISG mit den rechnergesteuerten Subsystemen (HBU, Bremssteuerung mit Gleitschutz, LZB/ PZB, ZMS/ZWS, MFD, universelle Sprachausgabe und MTD) und über die Ein-/ Ausgabemodule mit der konventionellen Steuerung verbunden.

Antriebssteuerung

Bei der BR 146 sind innerhalb der ISG die ZSG- und ASG- Teile integriert. Die ASG steuern die Stromrichter. Ein Stromrichter versorgt die beiden Antriebe eines Drehgestells. Zur optimalen Zugkraftausnutzung (minimieren von Gleiten und Schleudern) findet der Kraftschlussregler seine Anwendung.

Bremssteuerung

Die Bedienelemente der Bremse (z.B. FbrV, E-Bremssteller, Angleicher) sind über einen eigenen Bus an die beiden Bremsrechner angekoppelt. Die Bauteile an der Bremsgerätafel, die vom aktiven Bremsrechner angesteuert werden, erhalten über die Bremssteuerung die Schaltbefehle oder die Sollwertgrößen.

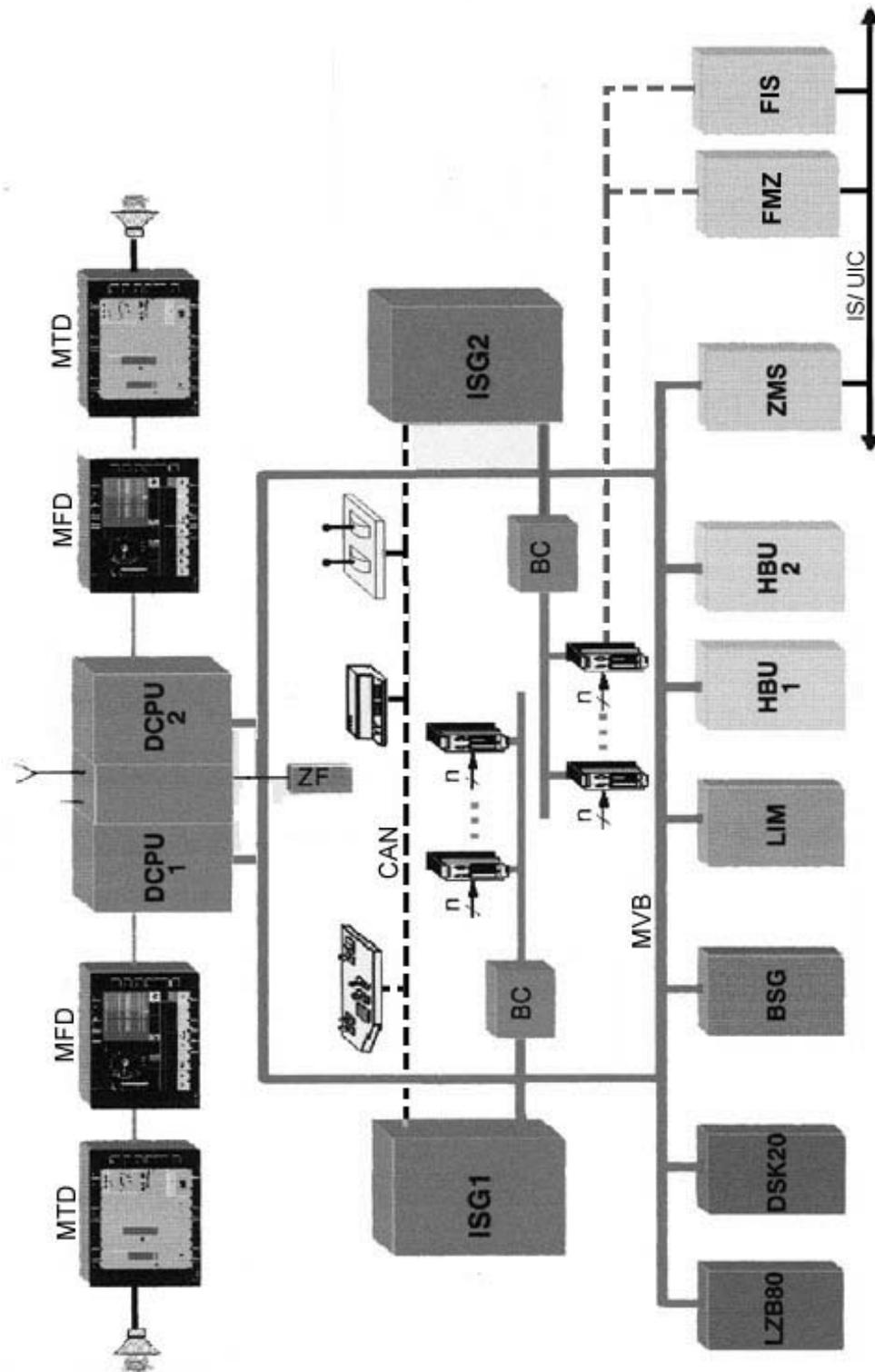
Die im ZSG gebildeten Sollwerte für die elektrische Bremse werden über den MV-BUS den ASG zur Brems- Drehmomentbildung zugeleitet.

Master-/ Slave-Auswahl

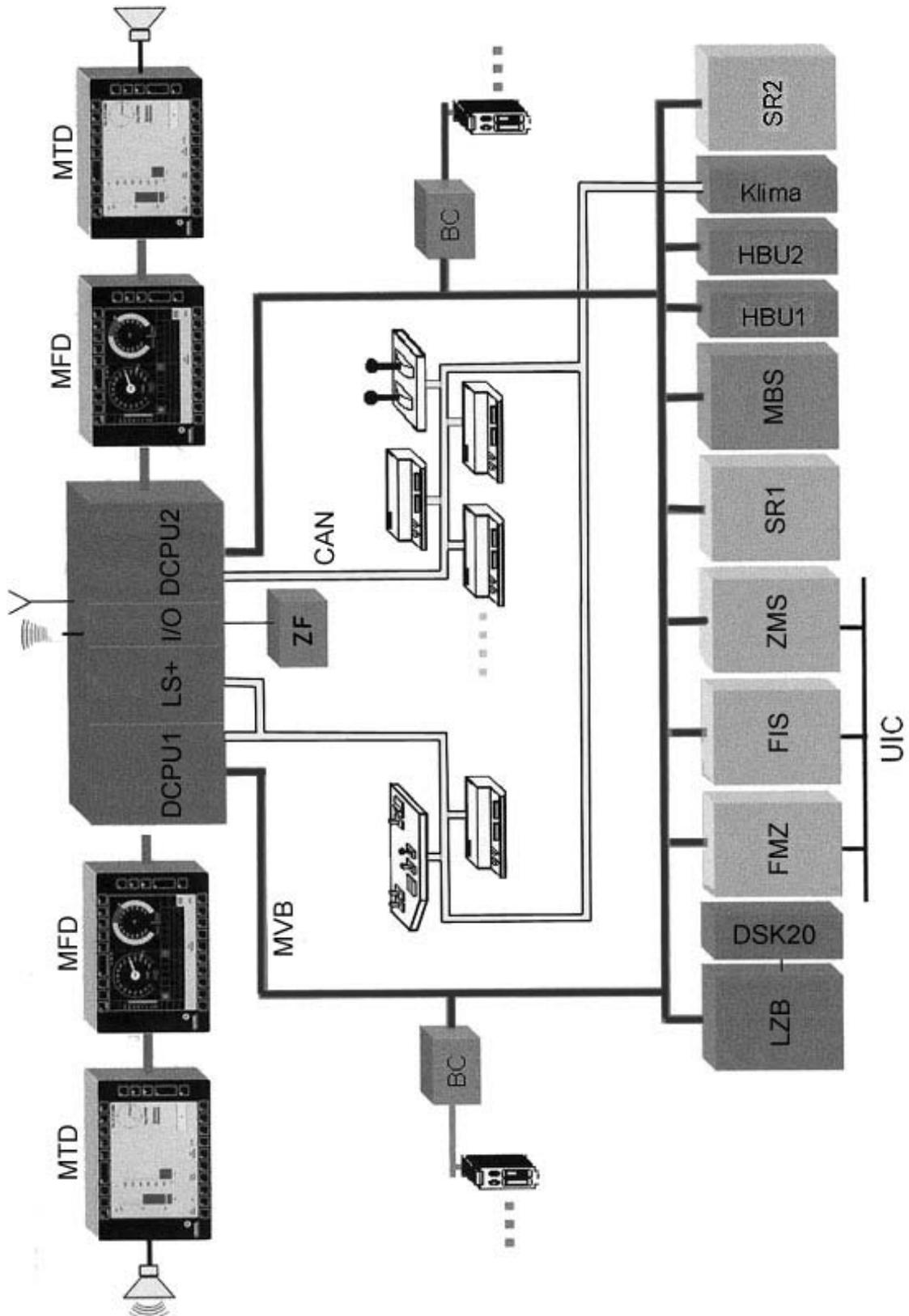
Bei jedem Einschalten der Batterie wird das ZSG zum „Master“, dass zuvor im „Slave“-Modus war. Bei internen Fehlern im ZSG erfolgt allerdings eine automatische Masterumschaltung.

Ist im Störfall eine Umschaltung notwendig, aber nicht automatisch möglich, erfolgt ein Hinweis im Störtext auf dem Diagnose-Display. Der Tf nimmt dann mit dem Taster „ISG-Wechsel“ auf der Aufrüsttafel den Masterwechsel vor.

Schema der Leittechnik BR 146.1



Schema der Leittechnik BR 146.2



4.3 Hauptstromkreis

Die elektrische Energie wird bei der BR 146.1 über den Einholmstromabnehmer über den Vakuumhauptschalter, welcher im Hochspannungsgerüst im Maschinenraum angeordnet ist, zum Haupttransformator geleitet.

Die Rückleitung erfolgt über einen Erdstromwandler und die Erdungskontakte an den Radsätzen zur Schiene.

Die Verbindung zwischen Stromabnehmer und Hauptschalter wird durch ein Hochspannungskabel innerhalb des Maschinenraums hergestellt.

Die Überspannungsableiter sind in unmittelbarer Nähe des jeweils zugehörigen Stromabnehmers und hinter dem Hauptschalter im Hochspannungsgerüst angeordnet. Die Überspannungsableiter dienen zur Begrenzung auftretender zu hoher Überspannungen, wie sie bei Blitzschlag, Schalthandlungen auf dem Netz, sowie bei Bügelspringen auftreten können. Damit wird der Schutz aller Komponenten der Lokomotive vor äußeren Überspannungen gewährleistet.

Von den Sekundärwicklungen werden die beiden Stromrichter versorgt. Diese speisen je 2 Fahrmotoren.

Die Sekundärwicklungen liefern Einphasenwechselstrom zu den 4-Quadrantenstellern. Das sind spezielle Elektronikbauteile, die im Fahrbetrieb den Wechselstrom in Gleichstrom umwandeln können. Zusätzlich wandeln sie beim Bremsen den erzeugten Gleichstrom so wieder in Wechselstrom um, dass er zurück in die Oberleitung fließen kann.

Nach dem Einschalten des Hauptschalters wird zunächst über Ladeschütze und Ladewiderstand der Gleichstromkreis aufgeladen. Dann werden die Ladeschütze durch Trennschalter überbrückt. Dann werden die 4-QS eingeschaltet und die Spannung im Zwischenkreis durch Takten auf eine exakte Gleichspannung angehoben.

Der Gleichstrom wird in Kondensatoren im Gleichstromzwischenkreis gespeichert und an die Pulswechselrichter weitergegeben.

Die Pulswechselrichter erzeugen aus der Gleichspannung, entsprechend den Sollwerten der Antriebssteuerung, eine dreiphasige Ausgangsspannung mit variabler Frequenz und variabler Spannung für die Fahrmotoren.

Vereinfacht kann man sagen:

Je größer die Spannung, desto größer ist die Zugkraft.

Je höher die Frequenz, desto höher die Geschwindigkeit.

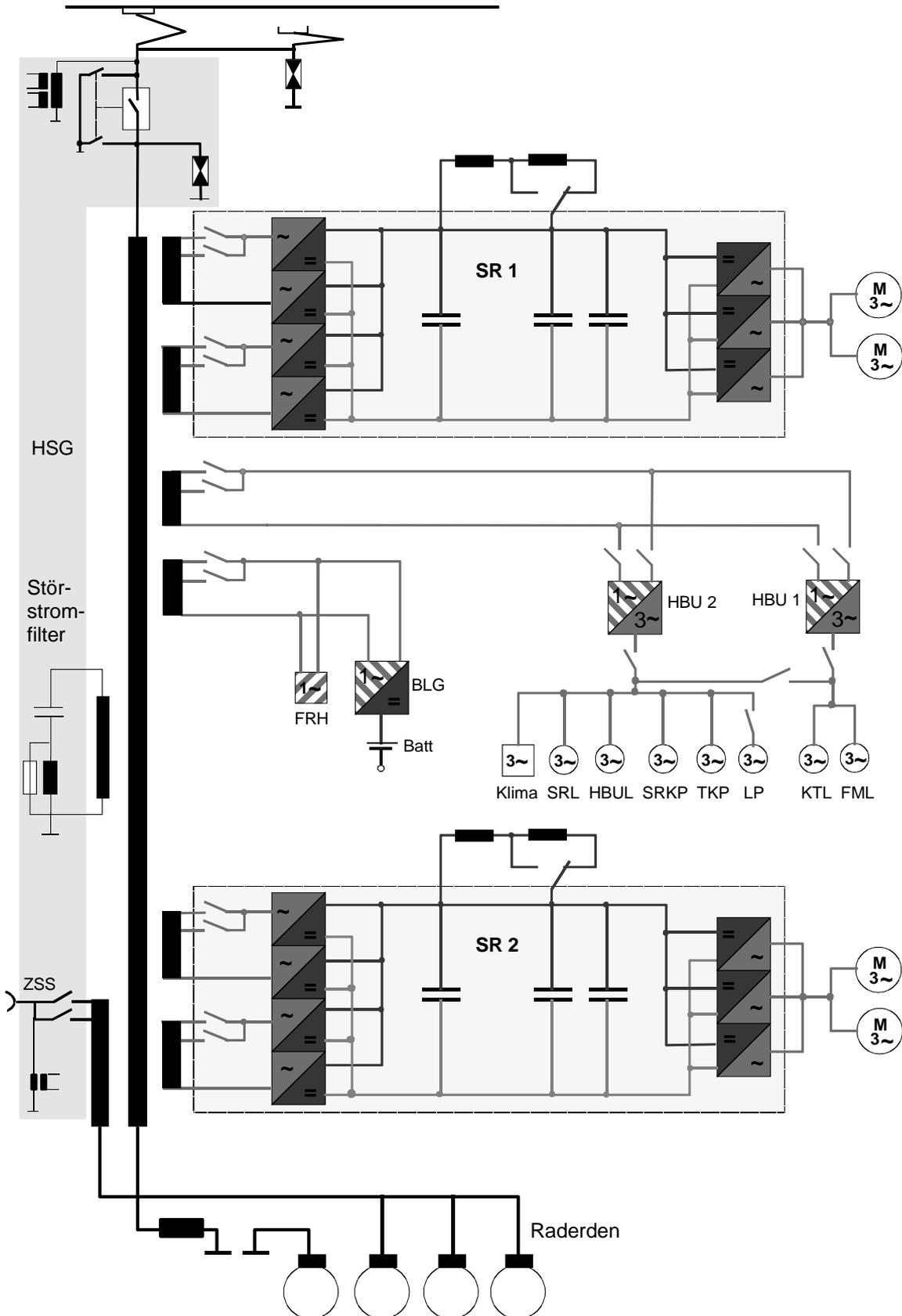
Bedenken Sie beim Aufschalten, dass es einige Sekunden dauert, bis sich die Lok in Bewegung setzt.

Der Haupttransformator ist aus Platzgründen unter dem Brückenrahmen angebracht.

Die beiden Stromrichter und der Transformator werden gekühlt. Die Temperatur wird überwacht. Der Transformator hat 2 Kühlkreisläufe mit je einer Umwälzpumpe. Die beiden Stromrichter haben je eine Umwälzpumpe. Alle Pumpen transportieren das Kühlmittel zu den Wärmetauschern in den beiden Kühltürmen.

Ein Buchholzschutz im 2. Kühlturm überwacht den Trafo auf Gasbildung.

Übersicht Oberstrom



4.4 Stromabnehmersteuerung

Druckluftfreigabe

Die Druckluft zum Heben der Stromabnehmer wird mittels Schlüsselventil an der Bremsgerätafel freigegeben. Ist das Ventil geschlossen, so sind die Stromabnehmerhebezyylinder unabhängig von der Ansteuerung drucklos und damit gesenkt.

Stromabnehmerwahl im Stillstand

Der Stromabnehmerwahlschalter befindet sich an der Aufrüsttafel im Maschinenraum. Er hat folgende Stellungen: 1 - auto - 2 - 1 + 2.

In Stellung Automatik wird immer der nachlaufende Stromabnehmer und bei Doppeltraktion jeweils der äußere Stromabnehmer angewählt.

Wird während der Fahrt der Stromabnehmerwahlschalter bedient, erfolgt eine HS-Auslösung und der Stromabnehmer senkt sich.

Die Stromabnehmer sind mit einer automatischen Senkeinrichtung (pneumatisch) ausgerüstet. Bei unzulässiger Abnutzung oder Bruch der Schleifleiste wird der Stromabnehmer automatisch abgesenkt. Achtung: Displayanzeige hat Vorrang (KoRil 492), ggf. Weisungen beachten!

Steuerung zum Heben der Stromabnehmer

Der Hebevorgang der Stromabnehmer kann mittels des Kippschalters Stromabnehmer in der Stellung „Hoch“ oder durch Betätigung des Tasters Hauptschalter in Stellung „Ein“ eingeleitet werden. Bei alleiniger Betätigung des Tasters Hauptschalter sorgt die integrierte Aufrüstautomatik dafür, daß erst der angewählte Stromabnehmer gehoben und anschließend der Hauptschalter eingeschaltet wird.

Führerraumwechsel

Bei Richtungsschalter „0“ bleibt der betreffende Stromabnehmer am Fahrdraht. In Stellung „Auto“ des Stromabnehmerwahlschalters wird in Abhängigkeit der Führerraumzuordnung jeweils immer der nachlaufende Stromabnehmer angewählt. Der ehemals nachlaufende Stromabnehmer wird nach 15 sec automatisch gesenkt. Bei diesem Stromabnehmerwechsel im Stand wird der Hauptschalter nicht ausgeschaltet.

Soll jedoch beim Wechsel je nach Zugkonfiguration immer ein bestimmter Stromabnehmer angehoben werden, so muss am Stromabnehmerwahlschalter der betreffende Stromabnehmer angewählt werden.

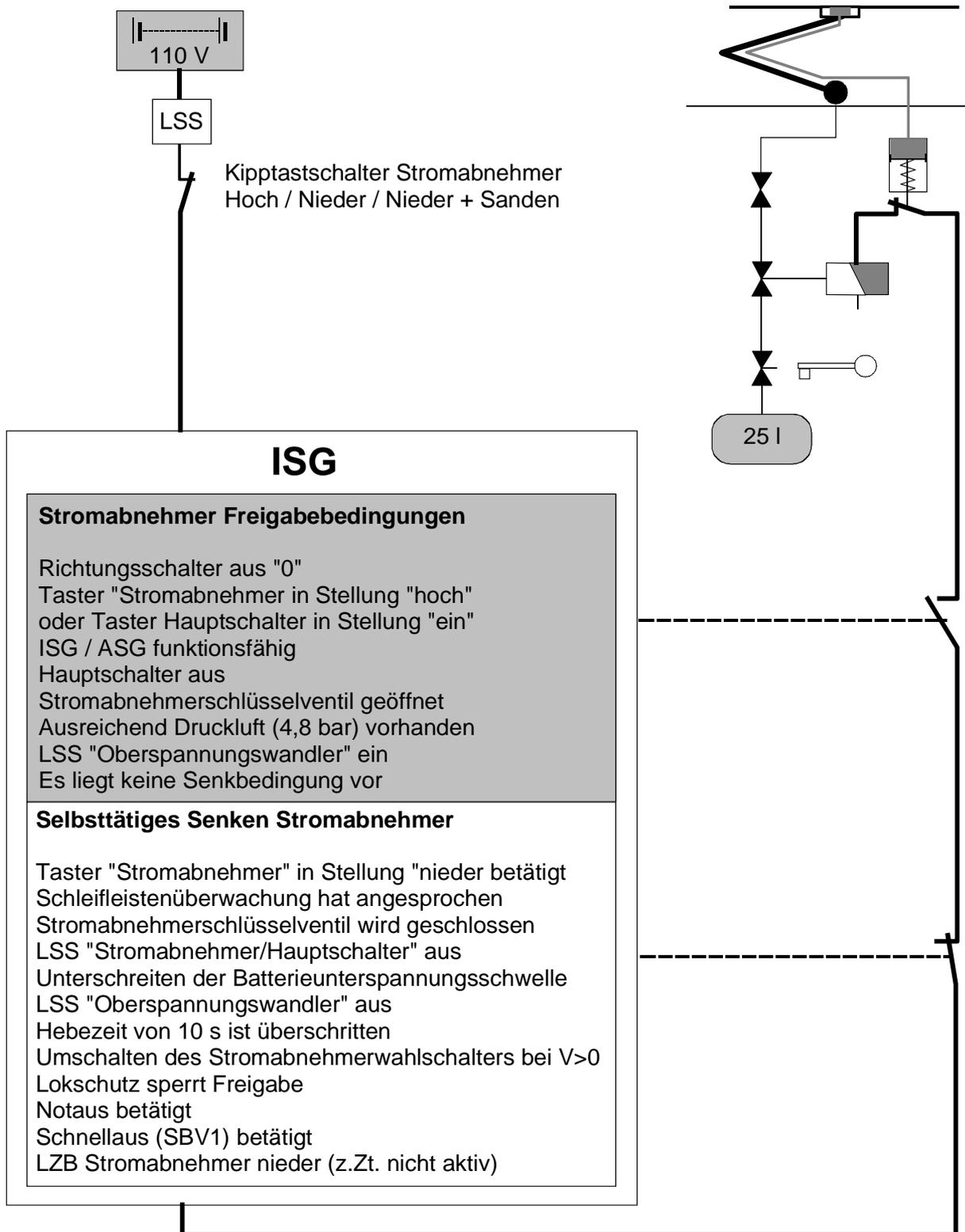
Stromabnehmer senken

Die Stromabnehmer werden durch Kipptaster „Stromabnehmer nieder“ oder wenn einer der folgenden Bedingungen (siehe Bild Stromabnehmer) ansteht, gesenkt.

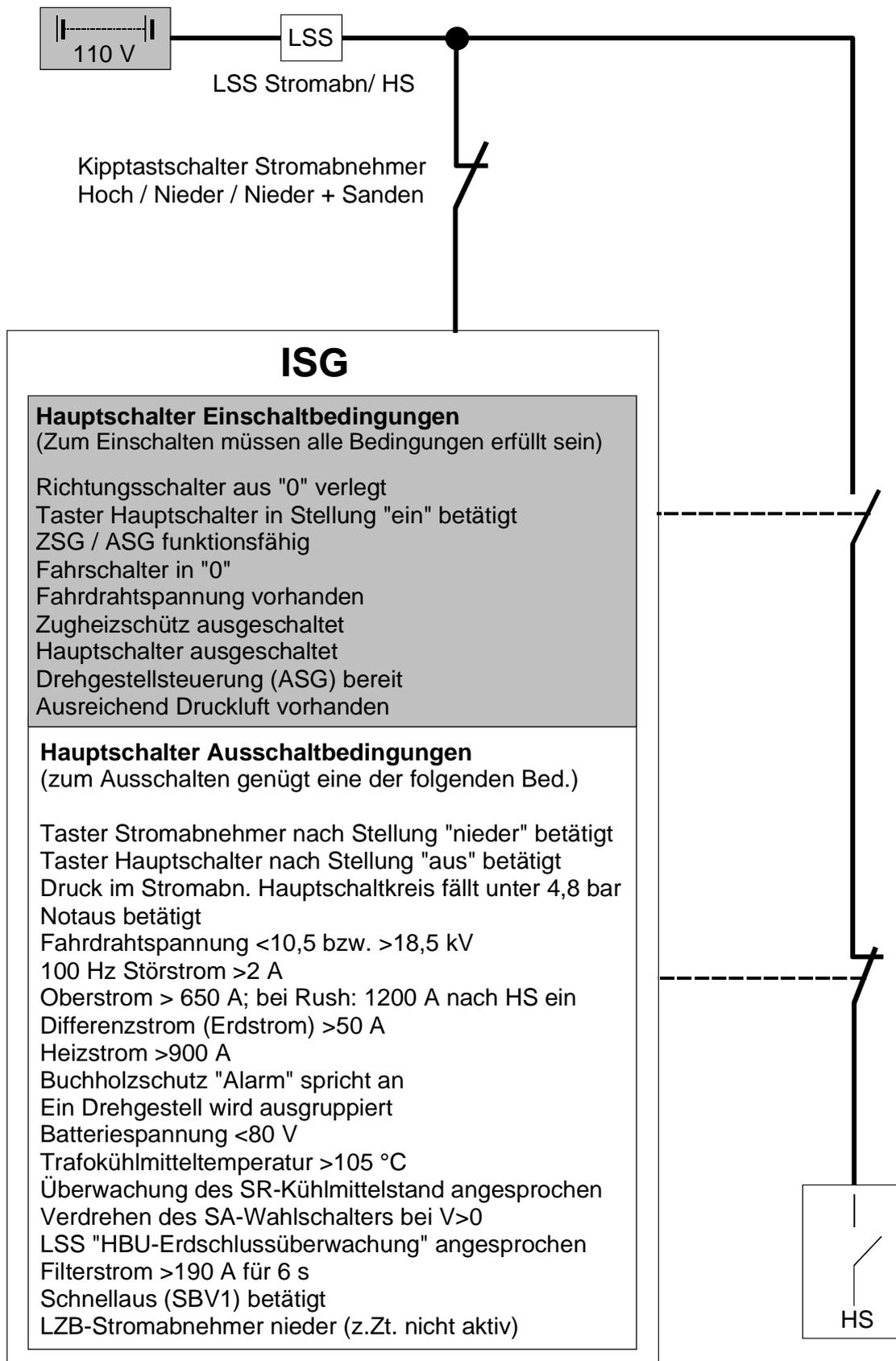
Handhabung der Stellung Stromabnehmer „Auto“

Grundsätzlich können Sie in der Stellung „Auto“ fahren.

Es ist jedoch anzuraten, bei Rangierfahrten und beim Befahren von Schiebebühnen und Drehscheiben, die Stellung „1“ bzw. „2“ zu wählen.

Schema Stromabnehmersteuerung

4.5 Hauptschaltersteuerung



Hauptschalter Antrieb

Der Hauptschalter mit angebautem Erdungsschalter ist ein Vakuumhauptschalter mit Federspeicherantrieb. Dieser wird durch Druckluft vorgespannt und die eigentliche Ein- und Ausschaltung erfolgt mit Federkraft.

Erdungsschalter

Der Erdungsschalter dient zur zweipoligen Erdung sowohl des Stromabnehmers als auch des transformatorseitigen Anschlusses des Hauptschalters. Der Erdungsschalter kann nur betätigt werden, wenn die Stromabnehmer gesenkt sind. Er ist durch einen Schalter gesichert, dessen Schlüssel im Schloss des Schlüsselventils Stromabnehmer steckt.

4.6 Hilfsbetriebe

Die Versorgung der Drehstrom-Hilfsbetriebe erfolgt über zwei identische statische Hilfsbetriebeumrichter HBU1 und HBU2. Diese Umrichter arbeiten im Prinzip genau wie die Stromrichter 1 und 2. Sie werden über die Hilfsbetriebewicklung des Haupttransformators gespeist, wandeln den Einphasenwechselstrom in Gleichstrom um und erzeugen mit nach geschalteten Wechselrichtern 3-Phasen-Wechselstrom für die Hilfsbetriebe. Die HBU sind separat über je eine Schmelzsicherung abgesichert.

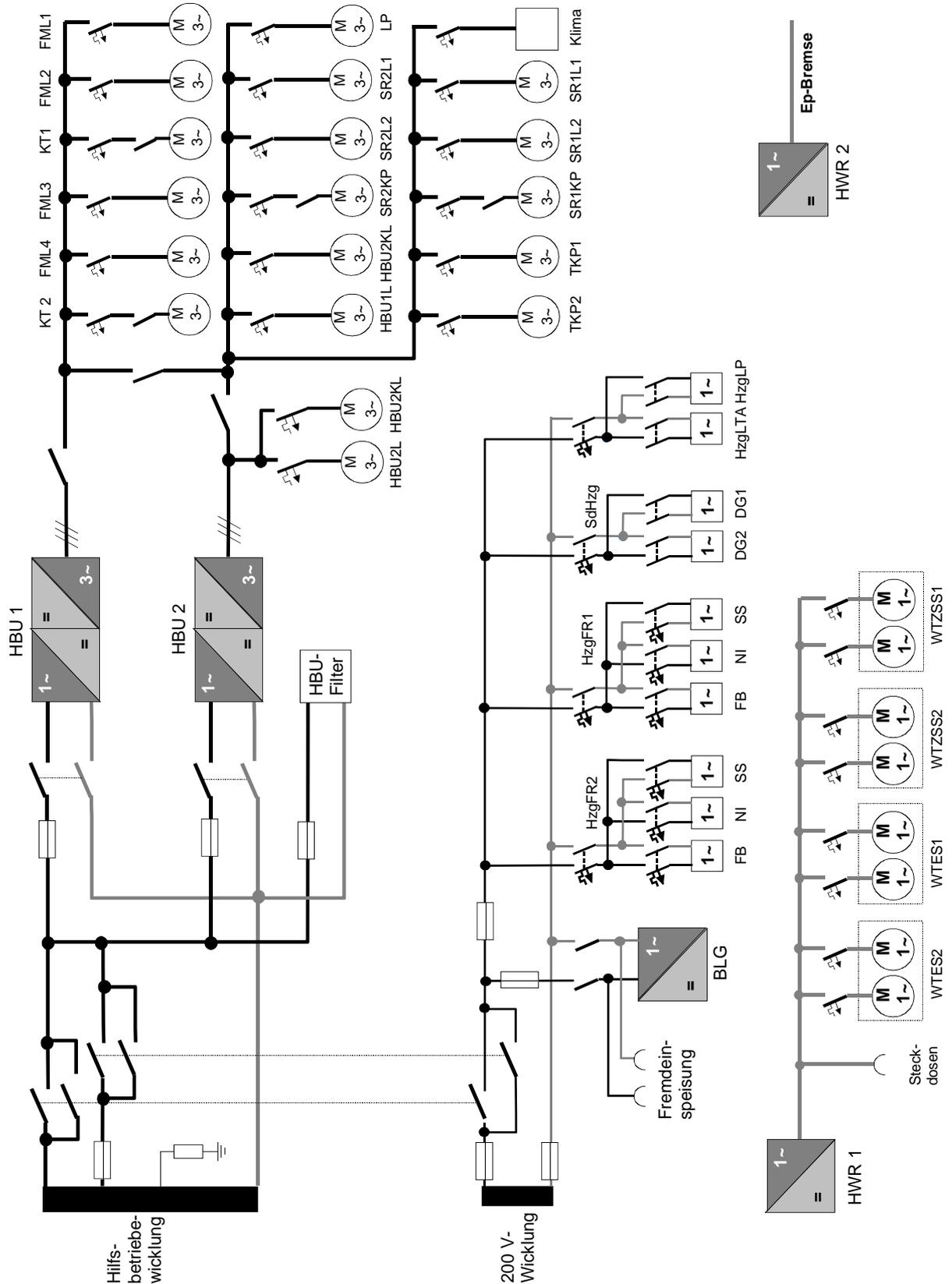
Im Normalbetrieb versorgt der HBU 1 die drehzahlvariablen Verbraucher, der HBU 2 die Verbraucher mit annähernd konstanter Frequenz. Der HBU 1 arbeitet mit einer variablen Frequenz von 30 Hz bis 60 Hz und einer variablen Spannung von 230 V bis 440 V. Damit können z.B. die Fahrmotorenlüfter je nach Beanspruchung der Fahrmotoren unterschiedlich schnell laufen. Der HBU 2 arbeitet im Regelfall mit einer annähernd konstanten Frequenz von 50 Hz bis 60 Hz und einer Spannung von 400 V bis 460 V. Dies ist z.B. für die Versorgung des Luftpressers wichtig, da die Druckluftversorgung konstant ist.

Die Ausgänge der beiden HBU sind so geschaltet, dass bei Ausfall eines Umrichters der verbleibende HBU alle Verbraucher übernehmen kann. Der verbleibende HBU wird in diesem Fall mit einer konstanten Frequenz von ca. 55 Hz betrieben.

Die Hilfsbetriebeumrichter sind mit je einer eigenständigen MICAS-Elektronik (Rechnerbaugruppe) ausgerüstet.

Über den Fahrzeugbus werden zwischen den HBU und den ISG alle Steuersignale sowie Betriebs- und Störungsmeldungen übertragen. Die Frequenz der HBU wird von dem jeweiligen HBU zugeordneten Verbrauchern bestimmt.

Übersicht Hilfsbetriebe



Abk.	Bedeutung	Abk.	Bedeutung
HBUx	Hilfsbetriebe- Umrichter x	FB	Fußboden
HBUxL	Hilfsbetriebe- Umrichter x Lüfter	Ni	Nische
HBUxKL	Hilfsbetr.- Umrichter x Innenlüfter	SS	Stirnscheibe
KTx	Kühlturm x	SdHzg	Sandheizung Drehgestell x
FMLx	Fahrmotorlüfter x	DGx	Drehgestell x
SRxKP	Stromrichter x Kühlmittelpumpe	HzgLP	Heizung Luftpresser
SRxLy	Stromrichter x Lüfter y	HzgLTA	Heizung Lufttrocknungsanlage
LP	Luftpresser	HWRx	Hilfswechselrichter x
TKPx	Transformator-Kühlmittelpumpe x	WTESx	Wärmetauscher EI-Schrank x
HzgFRx	Heizung Führerraum x	WTZSS	Wärmetauscher Zugsicherungs-schrank x

Drehzahlvariable Verbraucher

Zu den drehzahlvariablen bzw. frequenzvariablen Verbrauchern gehören die 4 Fahrmotor- und die 2 Kühlturmlüfter.

Die Frequenz der Fahrmotor- und Kühlturmlüfter ist abhängig von der Antriebsleistung, Fahrmotorentemperatur, Kühlmittel- oder Maschinenraumtemperatur.

Verbraucher mit annähernd konstanter Frequenz

Zu dieser Verbrauchergruppe zählen:

2 Stromrichterkühlmittelpumpen (SRKP), 2 Trafokühlmittelpumpen (TKP), 4 Stromrichterylüfter (SRL), 4 HBU Lüfter (HBUL), 2 Klimageräte (Klima), Luftpresser (LP)

Die Frequenz liegt im Normalfall bei 50 Hz bis 60 Hz. Bei Luftpresseranforderung wird die Frequenz auf 40 Hz abgesenkt. Die Frequenz ist abhängig von Außentemperatur, Hauptluftbehälterdruck oder Einschaltzustand des Luftpressers.

4.7 Fahrsteuerung

Über den **Richtungsschalter** wird das Führerpult angewählt. Er besitzt die Stellungen: V – M – 0 – R (Vorwärts – Führerpult aktiv aber keine Fahrrichtung vorgegeben – Führerpult nicht aktiv – Rückwärts).

Der **Fahrschalter** dient als Zugkraftsteller und hat die Stellungen 0 (Aus) – F (Bereit) – Bereich Z.

Der Fahrschalter hat in „F“ eine Raststellung, die durch Niederdrücken des Knopfes entriegelt wird. In der Z-Stellung kann stufenlos die gewünschte Zugkraft vorgegeben werden. Der Fahrschalter dient außerdem zum Quittieren bestimmter Störmeldungen. Hierzu muss er für ca. 1 s in die 0-Stellung verlegt werden.

Bei Überschreiten der Höchstgeschwindigkeit, bei Schnell-, Not- und Zwangsbremmung wird die Zugkraft abgeschaltet.

Der Fahrschalter ist nicht mit dem Richtungsschalter mechanisch verriegelt.

5. Druckluftversorgung und –verteilung

5.1 Druckluftherzeugung

Ein Schraubenluftpresser der von einem Drehstrommotor angetrieben wird, übernimmt die Druckluftversorgung der Lokomotive. Das selbsttätige Ein- und Ausschalten (8,5-10,0 bar) wird durch den Bremsrechner gesteuert. Der Anlauf erfolgt drucklos.

Über Rückschlagventil und eine Lufttrocknungsanlage mit selbsttätiger Entwässerung in einen Kondensatsammelbehälter gelangt die erzeugte Druckluft in die Hauptluftbehälter mit einem Gesamtvolumen von 780 l.

Die Entwässerung des Sammelbehälters muss fachgerecht in der Werkstatt durchgeführt werden.

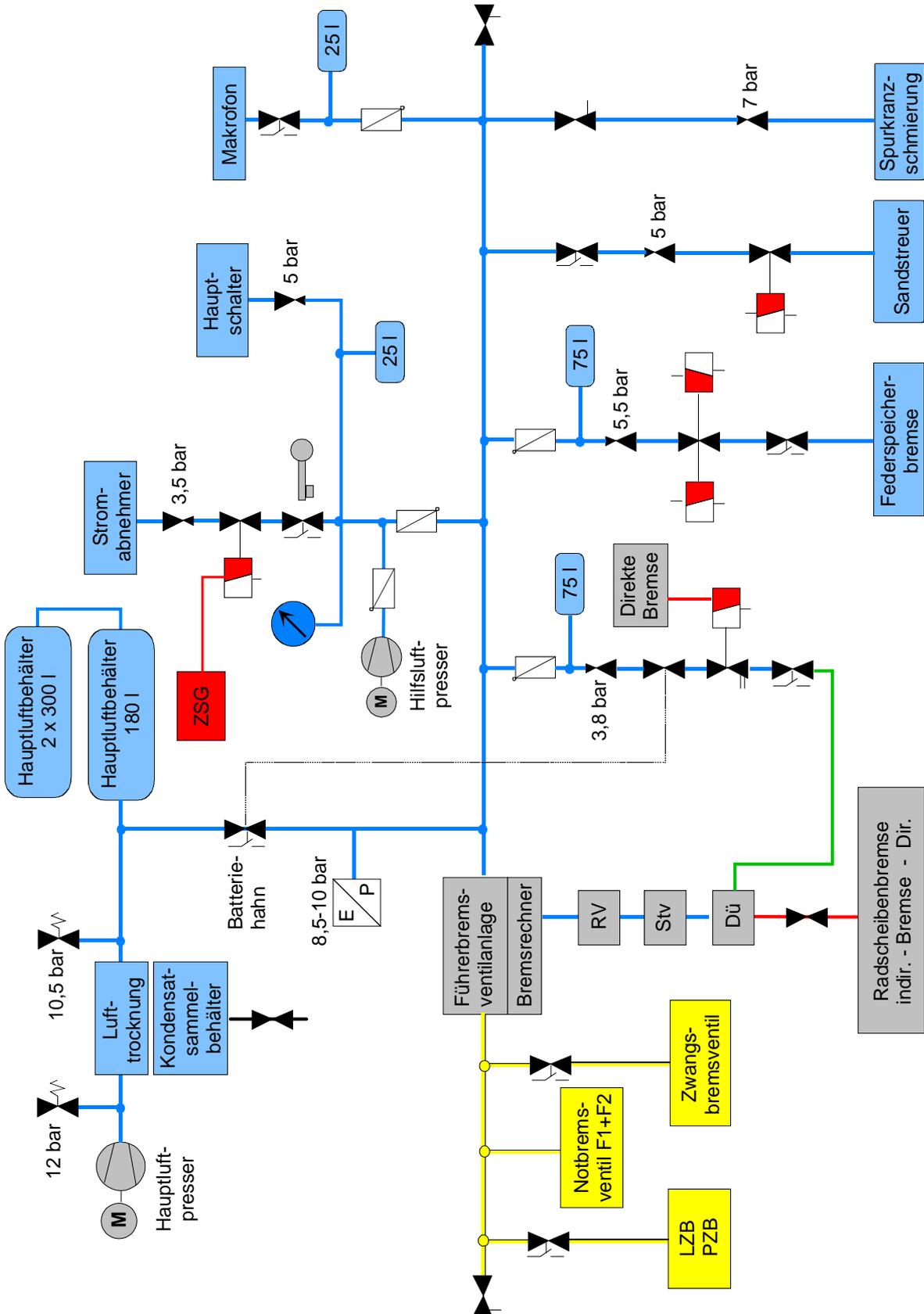
Das gesamte Hauptluftbehälter-Versorgungssystem ist mit 2 Sicherheitsventilen 12,0 und 10,5 bar geschützt.

Mit dem Batteriehahn werden gleichzeitig mehrere elektrische und pneumatische Funktionen aktiviert.

Ein Absperrhahn, betätigt mit dem Batteriehahn, dient zum Absperrren der Hauptluftbehälter beim Abstellen der Lok.

Zur Versorgung der Stromabnehmer steht bei zu niedrigem Druck im Schaltluftbehälter (<4,8 bar) ein Hilfsluftpresser zur Verfügung. Bei der BR 146.1 wird dieser bei Bedarf aktiviert mit dem Einschalten der Batterie bei besetztem Führerstand (Richtungsschalter betätigt).

5.2 Druckluftverteilung



6. Bremsanlage

6.1 Allgemeines

Die Lokomotiven der BR 146 sind mit einem stellungsabhängigen mikroprozessorgesteuerten Führerbremventilanlage der Bauart HSM-MEP (BR 146.1) und HSM-MBS (BR 146.2) der Fa. Knorr ausgerüstet. Mit deren Hilfe kann der Hauptluftleitungsdruck geregelt und die ep-Bremse des Zuges angesteuert werden.

H	=	Kennbuchstabe mit systembezogener Buchstabenbeschreibung
S	=	stellungsabhängige Bremsbedienung
M	=	mikroprozessorgesteuert

Mit dieser Führerbremventilanlage werden nahezu alle Funktionen der Druckluftsteuerung und Druckluftüberwachung einschließlich des Zusammenwirkens mit der E-Bremse durch einen redundanten Bremsrechner gesteuert

Im Normalfall wird der Hauptluftleitungsdruck elektronisch geregelt, womit auch der AFB-Betrieb möglich ist. Als Rückfallebene ist eine pneumatische HL-Druck-Regelung mittels Druckregler am Führerbremventil vorhanden.

Die Steuerungsart kann aber auch mit einem Bremssteuerungswahlschalter (Stellungen: pn – el – pn) an der rechten Führerpultkonsole eingestellt werden.

Vom aktiven FbrV werden in jeder Stellung immer 2 voneinander unabhängige Vorgänge eingeleitet, d.h.:

Von einem am FbrV angeschlossenen Potentiometer wird ein Sollwert gebildet (als elektrische Größe) und über den Bremsrechner zu einem Analogwandler geleitet. Der Analogwandler setzt dieses elektrische Signal in einen analogen Steuerdruck (A-Druck bzw. HL-Vorsteuerdruck) für das Relaisventil um. Das Relaisventil füllt die Hauptluftleitung und steuert den entsprechenden Druck analog des Vorsteuerdruckes „A“.

Parallel zum elektrischen Sollwert wird von einem mechanischen Ventil am FbrV ein Steuerdruck „A“ entsprechend der Stellung des FbrV gebildet.

Auch mit diesem Steuerdruck „A“ kann das Relaisventil und damit der Hauptluftleitungsdruck direkt gesteuert werden.

Auf Grund der gewählten Steuerungsart „el“ oder „pn“ wird von einem Impuls-Magnetventil die Steuerleitung entweder in Stellung „el“ vom Analogwandler oder in Stellung „pn“ vom FbrV direkt an das Relaisventil freigegeben. Sollte die Spannung ausfallen, d.h. das Magnetventil stromlos werden, wird automatisch die „pn“ Stellung wirksam.

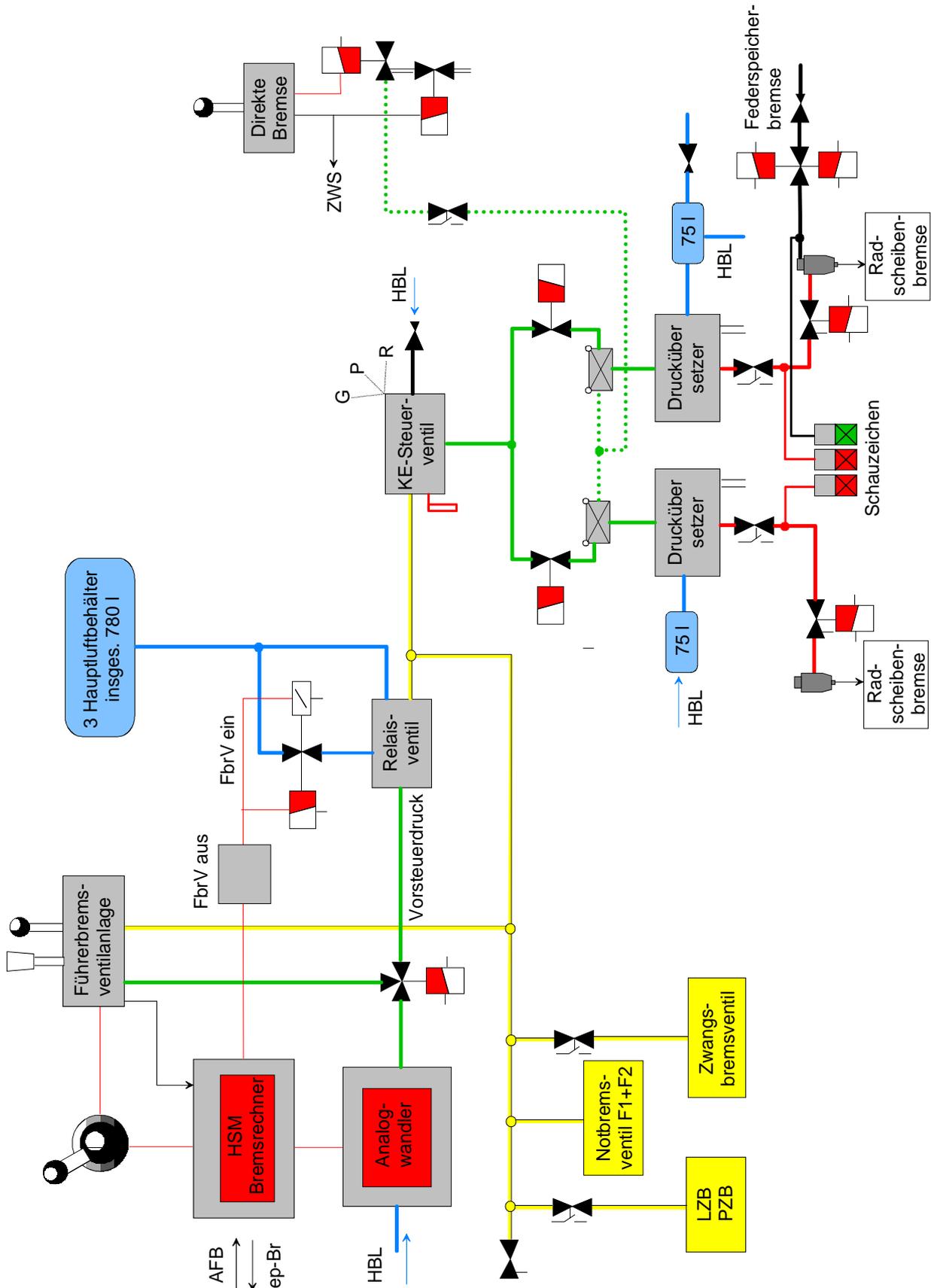
Ein Zurückschalten in den „el“- Betrieb darf nur im Stillstand erfolgen. Beim Umschalten von „el“ nach „pn“ wird automatisch der maximale Angleicherdruck des „pn“ Betriebes (HL Druck 5,7 bar) gesetzt, so dass die Bremse sicher gelöst bleibt.

In Stellung „pn“ ist kein AFB-Betrieb möglich.

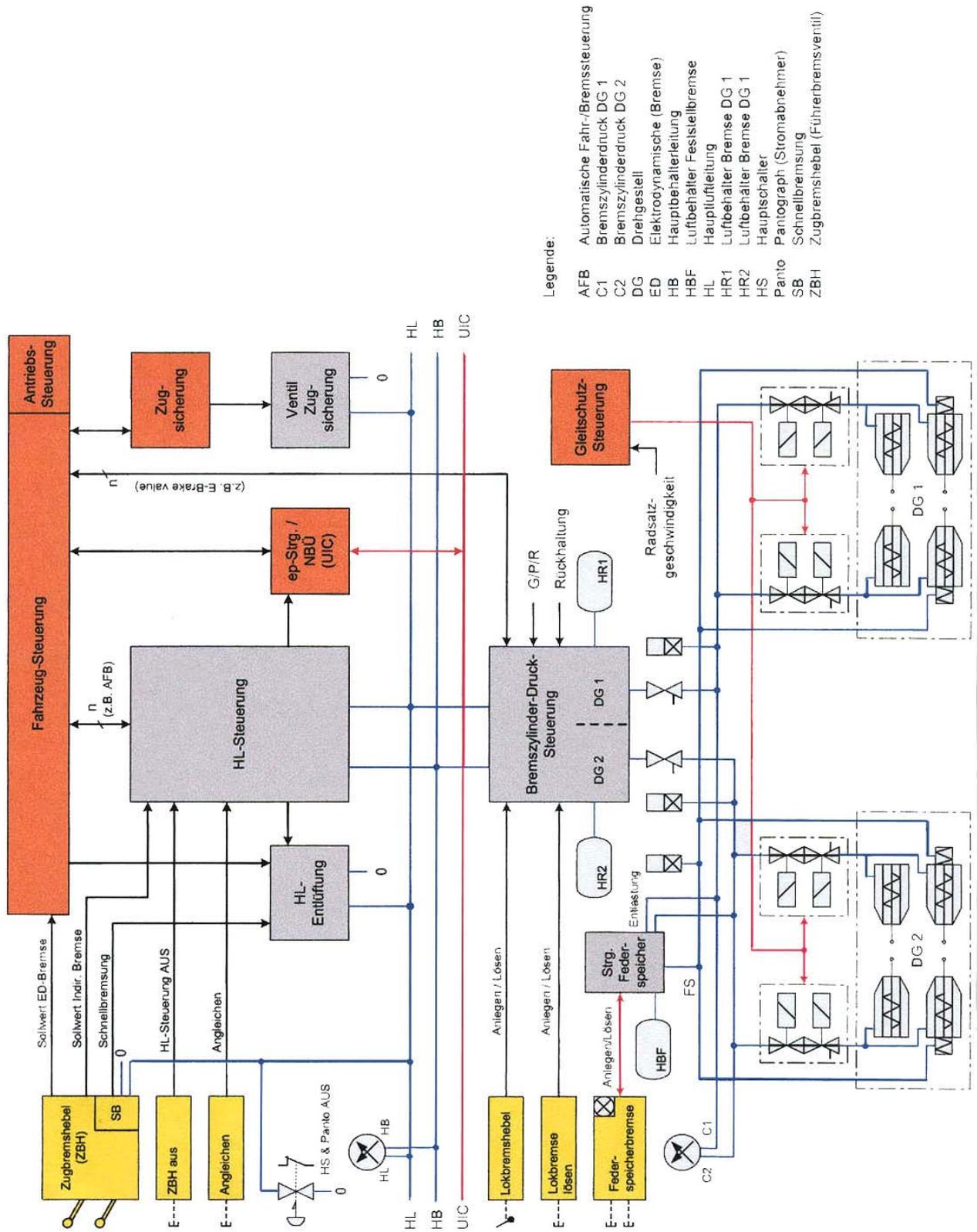
Die Lok der BR 146 haben folgende Bremseinrichtungen:

- Elektro-dynamische Bremse (E-Bremse)
- Mehrlösige, indirekt wirkende, selbsttätige Druckluftbremse
- Elektrisch gesteuerte direkte Bremse
- Federspeicherbremse (Feststellbremse)

Bremsschema BR 146.1



Bremsschema BR 146.2



Legende:

- AFB Automatische Fahr-/Bremssteuerung
- C1 Bremszylinderdruck DG 1
- C2 Bremszylinderdruck DG 2
- DG Drehgestell
- ED Elektrodynamische (Bremsen)
- HB Hauptbehälterleitung
- HBF Hauptbehälter Feststellbremse
- HL Hauptleitung
- HR1 Luftbehälter-Bremse DG 1
- HR2 Luftbehälter-Bremse DG 2
- HS Hauptschalter
- Panto Pantograph (Stromabnehmer)
- SB Schnellbremsung
- ZBH Zugbremshel (Führerbremsventil)

6.2 Elektro-dynamische Bremse

Die elektro- dynamische Bremse (E-Bremse) ist die vorrangig verwendete Bremse der Lokomotive. Sie ist verschleißfrei und sollte daher hauptsächlich als Betriebsbremse benutzt werden.

Sie kann entweder kombiniert mit der pneumatischen Bremse (E- und P- Bremshebel gekoppelt) oder einzeln eingesetzt werden.

Die Übertragung des elektrischen Bremsollwertes erfolgt zum Bremsrechner und von dort aus zum ISG. Hier wird der Bremsollwert aufbereitet und vom ASG zur Ansteuerung der Stromrichter für die elektrische Bremse verwendet.

6.3 Indirekte Bremse

Bei Druckabsenkung in der Hauptluftleitung geht das Steuerventil in die Bremsstellung. Vom Steuerventil strömt dann Luft (sogenannte Cv- Luft) über die Magnetventile für Vorsteuerung und Doppelrückschlagventile zu den Druckübersetzern. Diese lassen in Abhängigkeit von der Cv- Luft die Druckluft aus den R-Behältern über die Absperrhähne der Drehgestelle und Gleitschutz-Magnetventil in die Bremszylinder strömen.

Wird kombiniert gebremst, hat die E-Bremse Vorrang vor der Druckluftbremse. Wirkt die E-Bremse im Drehgestell, steuert der Bremsrechner die „Magnetventil Vorsteuerung“ an und sperrt die Cv- Luft zu den Druckübersetzern ab. Somit wird ein Wirken der pneumatischen Bremse verhindert.

Fällt die E-Bremse aus, werden die Magnetventile für Vorsteuerung stromlos und die Druckluftbremse wirkt.

Am Steuerventil auf der Bremsgerätafel kann die Bremsstellung eingestellt werden.

Die maximalen Bremszylinderdrücke betragen in Bremsstellung „R“ 4,4 bar und in „P“ oder „G“ 3,3 bar.

Die meisten Luftabsperrhähne werden mit Hilfskontakten überwacht. Ihr abgesperrter Zustand wird am Display angezeigt.

6.4 Direkte Bremse

Die direkte Bremse wird elektropneumatisch gesteuert. Die direkte Bremse des besetzten Führerraumes wird über den Richtungsschalter aktiv geschaltet. Im unbesetzten Führerraum ist nur die Bremsfunktion wirksam.

Weiterhin wird sie von der AFB als Haltebremse verwendet.

- **Bremsen:**

Über einen elektrischen Kontakt am Bedienhebel wird ein Magnetventil stromlos geschaltet. Aus dem R-Behälter strömt über ein Druckminderventil, den Absperrhahn „direkte Bremse“ und Doppelrückschlagventil, die Luft zu den Druckübersetzern (DU) der beiden Drehgestelle. Diese lassen entsprechend der Vorsteuerluft die Bremsluft aus den R-Behältern in die Bremszylinder strömen.

- **Abschlußstellung:**

Liegt der Bedienhebel für die direkte Bremse in senkrechter Abschlusstellung, ist das Magnetventil wieder an Spannung. Der eingesteuerte Druck bleibt erhalten. Bei Undichtigkeiten im Bremszylinder erfolgt über den Druckübersetzer eine entsprechende Nachspeisung.

- **Lösen**

Über einen elektrischen Kontakt am Bedienhebel wird ein weiteres Magnetventil an Spannung gelegt. Das Magnetventil lässt den Vorsteuerdruck entweichen. Die Druckübersetzer gehen in Lösestellung und entlüften die Bremszylinder.

Im Störfall kann die direkte Bremse mit einem Absperrhahn abgesperrt werden und die Vorsteuerluft (und damit die C-Luft) entweicht ins Freie. Die Stellung des Absperrhahnes wird elektrisch überwacht.

Bei „Batterie aus“ wird die direkte Bremse nach Ablauf von 5 min selbsttätig abgesperrt und entlüftet. Damit die Druckluftbremse nicht unbeabsichtigt löst, wird vorab noch die Hauptluftleitung (HL) selbsttätig entlüftet.

6.5 Überwachung der Bremszylinderdrücke

In den Bremszylinderleitungen sind unter den Absperrhähnen Druckwächter eingebaut. Sie überwachen die ordnungsgemäße Funktion der Bremssteuerung, melden Fehler zur Anzeige im Display und bewirken bei fehlerhaften indirekter Bremse eine Traktionssperre. Die Zugkraftsperre kann durch quittieren mit dem Fahrschalter für 2 min unterdrückt werden. Bei fehlerhaft direkter Bremse erfolgt eine Zwangsbremung.

6.6 Besonderheiten der Bremsteuerung

Durch Verlegen des Richtungsschalters in „V“ oder „R“ wird das Führerbremventil des jeweils besetzten Führerraums aktiviert. **Schnellbremsungen können auch bei Totalausfall der elektronischen Bremssteuerung auf beiden Führerräumen durchgeführt werden.**

Statt des Schlüsselventil befindet sich an der Rückwand ein Leuchtdrucktaster „FbrV Aus“, mit dem das Führerbremventil abgesperrt werden kann. Mit Verlegen des Richtungsschalters in die Stellung „0“ bzw. „M“ und wieder „V“ oder „R“, wird das Führerbremventil wieder aufgesperrt und der Leuchtdrucktaster „FbrV Aus“ erlischt. Dies ist erforderlich bei Vorspannbetrieb und Nachschieben mit gekuppelter HL. Ein wichtiger Anwendungsfall im Wendezugbetrieb ist folgender: Ist der Steuerwagen defekt, kann der Zug von der Strecke geschoben werden, wenn der Tf die Lok besetzt und das FbrV absperrt. Der Steuerwagen an der Spitze wird mit einem Betriebsbeamten besetzt, der die Bremse betätigt.

Die Angleichfunktion, d.h. das gewollte Anheben des HL-Druckes über den Regeldruck von 5,0 bar, wird im elektronischen Betrieb durch den Bremsrechner mit der Sollwertvorgabe für den A-Druck im Relaisventil realisiert. So werden nach vollständigem Lösen der A-Druck und damit auch der HL-Druck auf 5,2 bar angehoben und anschließend langsam auf den Regelbetriebsdruck abgesenkt. Weiterhin ist es dem Tf durch Betätigung eines Tasters auf

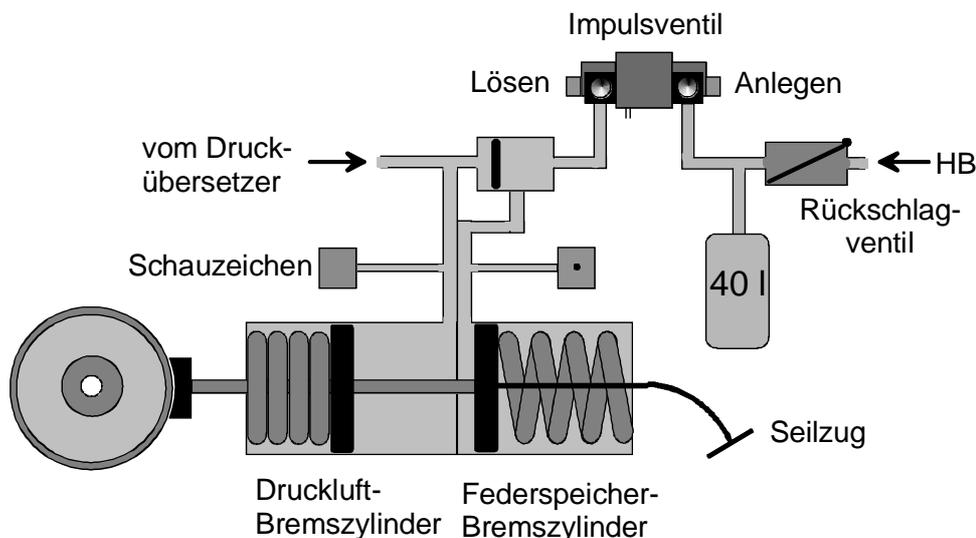
dem Führerpult möglich, den HL-Druck bis max. 5,7 bar anzugleichen. Auch diese HL-Druck-Überhöhung wird durch den Bremsrechner langsam auf den Regeldruck zurückgeführt. Im pneumatischen Betrieb (Rückfallebene) erfolgt der Angleichvorgang über die konventionelle Ansteuerung des Anschlusses „An“ am Relaisventil.

Der Füllstoß wird manuell ausgelöst durch die „Fü-Stellung“ des Führerbremshhebels. Das Magnetventil wird erregt und im Relaisventil der sogenannte „Querschnittswechsel“ betätigt. Dabei wird ein größerer Querschnitt in der Verbindung zwischen HBL und HL freigegeben. Der Füllstoß funktioniert nur, wenn die Notbremsüberbrückung ausgeschaltet ist.

6.7 Federspeicherbremse

Die Federspeicherbremse dient beim Abstellen des Fahrzeuges als Feststellbremse. Die Federspeicherbremsen sind bei einem Druck von 4,3 bar in der Federspeicherkammer vollständig gelöst und legen beim Entlüften an. Die Ansteuerung erfolgt durch einen Leuchtdrucktaster „Anlegen“ und durch einen Drucktaster „Lösen“ auf der Schalttafel an den Führerraumrückwänden.

Schematischer Aufbau der Federspeicherbremse (allgemein)

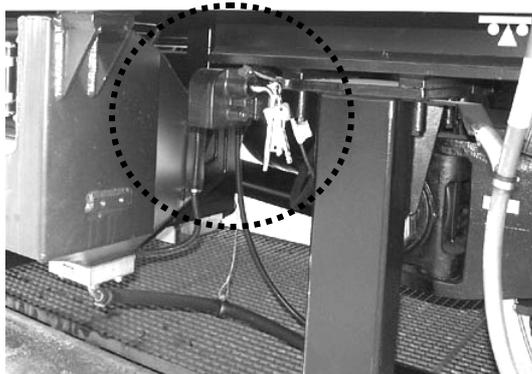


Um eine Überlastung der Bremseinrichtung zu verhindern (Bremszylinderdruck und Federspeicherdruck) ist eine Entlastungsschaltung eingebaut.

Wird die Druckluftbremse angelegt (indirekte oder direkte Bremse), strömt Luft von den Arbeitskammern der Bremszylinder über eine Entlastungsschaltung in die Federspeicherkammer der Bremszylinder. Dadurch wird die Bremskraft verringert, der durch den Druck in der Arbeitskammer erzeugt wird. In diesem Zustand blinkt der Leuchtdrucktaster „Federspeicherbremse anlegen“ an der Führerraumrückwand.

Zwei Druckwächter dienen zur Überwachung und Diagnose sowie zur Anzeige des Zustandes der Federspeicherbremse. Bei angelegter Federspeicherbremse erfolgt keine Traktionsfreigabe. Sollte die Federspeicherbremse während der Fahrt anlegen, erfolgt eine Zwangsbremmung.

Die Federspeicherbremse ist von Hand lösbar.



FspBr – Notlöseeinrichtung außen an der Lok, mit Vierkant zu bedienen

6.8 Elektropneumatische (ep) – Bremse

Die ep- Bremsen des Zuges werden durch die elektronische Bremssteuerung angesteuert, wenn der Wahlschalter „NBÜ/ep“ an der Führerraumrückwand in Stellung „DB“ steht. Dabei werden in Abhängigkeit von den vorgegebenen Bremssollwerten neben der Regelung des A-Druckes und damit des HL-Druck auf der Lokomotive Signale der ep-Bremse an die zugehörigen durchgehenden elektropneumatischen Zugsteuerleitungen (Informations- und Steuerleitung, IS) weitergegeben.

Damit werden alle im Zug vorhandenen ep- Bremsen angesteuert, die ein gleichmäßiges Absenken bzw. Anheben des HL-Druckes über die gesamte Zuglänge bewirken.

6.9 Notbremsüberbrückung (NBÜ)

Der Fahrgast hat die Möglichkeit, im Notfall die Notbremse zu ziehen. Damit der Zug aber nicht in einem Tunnel, auf einer Brücke oder sonst an einer schwer zugänglichen Stelle zum Halten kommt, hat der Tf die Möglichkeit, die Notbremse zu überbrücken und den Zug an einer geeigneten Stelle anzuhalten.

Die Funktion „Notbremsüberbrückung“ ist in der Stellung „DB“ des Wahlschalters „NBÜ/ep“ aktiv. Dabei dient die Füllstellung des FbrV als Signal für die NBÜ. Ein Füllstoß ist deshalb in dieser Betriebsart nicht möglich.

7. Sonstiges

7.1 Sicherheitsfahrerschaltung

Die Lok ist mit einer Zeit- Zeit- Sifa ausgestattet.

Wird der Taster gedrückt gehalten:

1. leuchtet nach 30 sec der LM „Sifa“ im MFD.
2. nach weiteren 2,5 sec kommt die akustische Meldung „Sifa“ und nach
3. weiteren 2,5 sec die Zwangsbremmung mit einer entsprechenden Sprachausgabe.

Die Akustische Meldung und die Zwangsbremmung können jederzeit durch Loslassen und erneutes Drücken des Sifa- Tasters aufgehoben werden.

7.2 Zugbeeinflussung

Die Lok ist mit Linienzugbeeinflussung (LZB) mit integrierter Punktförmiger Zugbeeinflussung (PZB 90) ausgerüstet. Auf der BR 146.2 ist die neue Zugsicherungsanlage „EBICAB 2000 DES“ eingebaut.

Weitere Informationen zur Bedienung entnehmen Sie der Ril 483. Die wichtigsten Hinweise zur Bedienung der „EBICAB 2000 DES“ sind in einem Merkblatt zusammen gefasst.

7.3 Scheibenheizung

Die Stirnfenster des Führerraumes sind als Heihscheiben ausgeführt. Jede Scheibe wird automatisch auf eine bestimmte Temperatur geregelt. Mit dem Drehschalter an der rechten Konsole des Führerpultes kann Automatik- oder Minimalbetrieb (Notbetrieb) eingeschaltet werden. Der Notbetrieb sollte nur eingestellt werden, wenn der Temperaturregler ausgefallen ist. Die Heizung wird in diesem Fall auf 25 % der Leistung begrenzt.

7.4 Signaleinrichtungen

Auf jeder Dachseite der Lok sind zur Signalgebung Makrofone eingebaut. Diese lassen sich pneumatisch durch Fußbetätigung oder elektropneumatisch mit 2 Kipptastern (rechts und links auf dem Führerpult) ansteuern.

Alle Signalleuchten sind mit zusätzlichen Scheinwerfern ausgerüstet. An der Führerraumrückwand befindet sich der Signalleuchtenumschalter mit den beiden Stellungen Spitzenlicht und Schlusslicht. Die anderen Schalterstellungen sind bei der DB nicht gültig.

Notizen:

493.1146Z01

Seite 44 von 44

Triebfahrzeuge bedienen

BR 146.1/ .2 – Bedienen lernen

Triebfahrzeuge bedienen	493.1146Z20
BR 146.1/ .2 – Kurzanleitung Zugfunk ZFM 21 M	Seite 1 von 12

1. Allgemeines

1.1 Abkürzungen

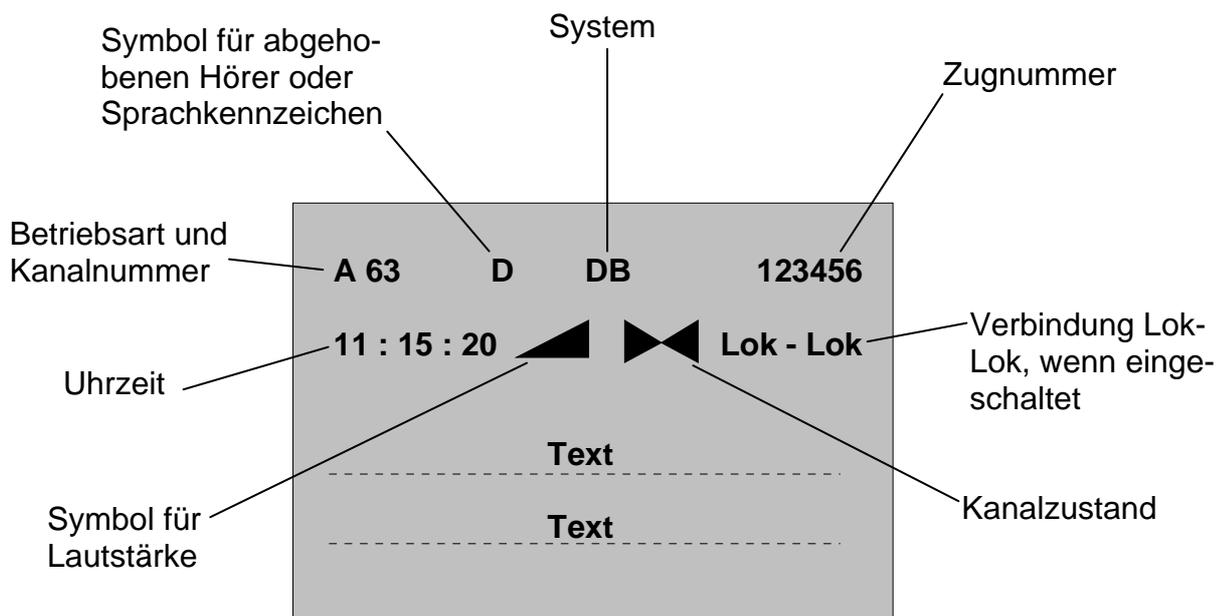
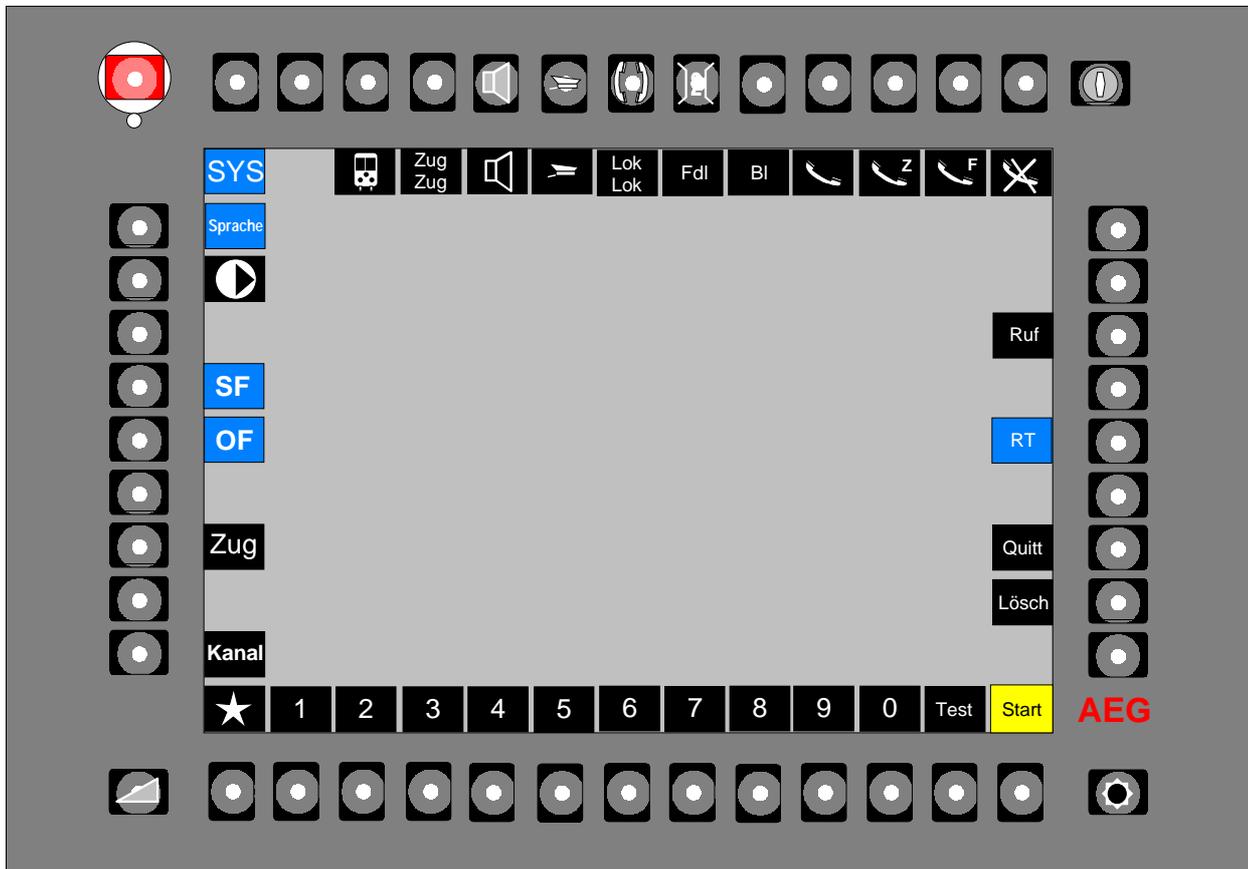
GSM - R	Global System For Mobile – Railway (Funknetz Bahn)
MTRS	Mobile Train Radio Station (Mobile Zugfunk Station)
ZFM 21 M	Zugfunkgerät der Fa. EADS
BG 21	Bediengerät des ZFM 21 M

1.2 Besondere Hinweise

1. Das Gerät führt nach jedem Einschalten einen Selbsttest durch. Werden keine Fehler festgestellt, erscheint für 3 sec. die Meldung „OK“. Es ist zweckmäßig, diesen Selbsttest bei jedem Abschlussdienst durch Aus- und wieder Einschalten zu erzwingen, um bei einer evtl. Störungsmeldung das Gerät rechtzeitig auswechseln zu können.
2. Beim Wenden von Triebzügen (mind. 2 voneinander unabhängige Geräte) muss das Gerät im unbesetzten Führerraum zuverlässig ausgeschaltet werden.
3. Müssen in bestimmten Fällen trotzdem beide Geräte betrieben werden, so ist am Gerät im nicht führenden Führerraum die Kanalnummer „00“ einzustellen, um Störungen zu vermeiden.
4. Die Betriebsart „E“ darf nur im Bereich der ehem. DR benutzt werden.

2. Anzeige- und Bediengerät (BG 21)

2.1 Bedienoberfläche



2.2 Textzeilen

In den beiden Textzeilen in der unteren Displayhälfte können folgende Meldungen, Aufträge, sonstige Anzeigen erscheinen:

Meldungen:

- Sprechwunsch Tf
- Sprechwunsch Zf
- Vermittlungswunsch
- Test Funkverbindung
- Notruf
- Quittung

Meldungen (nur BG 90)

- Schwierigkeiten bei der Zugförderung
- Zugbeobachtung veranlassen (nur auf besondere Anordnung)
- Anmeldung
- Frostwarnung (R 2)
- Datenübertragung Anfrage (R 1)
- Reserve (R 3)

Aufträge:

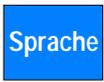
- Sprechen Sie
- Fahrzeit kürzen
- Langsamer fahren
- Bremse lösen
- Fdl anrufen wegen HALT-Signal
- Nothalt (blinkt + Intervallton)
- Durchsage in den Zug
- Zusatzsignal erwarten

Sonstige Anzeigen:

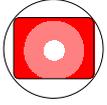
- Lautsprecher frei, sprechen Sie
- Lautsprecher belegt
- Sprechen Sie
- Sammelruf
- Ruf zum Fdl
- Keine Funkversorgung
- Ruf zum Zf
- Gespräch Zf
- Kontrollton ein
- Sofort anhalten, Kontrollton fehlt
- OK

2.3 Zeichenerklärung

Nr	Symbol	Bedeutung
1		EIN/ AUS Aufrüsten: Batterie ein, Richtungsschalter aus „0“, ZFM 21 einschalten Führerraumwechsel: Nach Verlegen des Richtungsschalters wird auf das neue Gerät umgeschaltet.
2		Lautstärke Anzeige im Display  leise  laut
3		Helligkeit Die Displayhinterleuchtung wird automatisch geregelt. Die größte Helligkeit kann bei Bedarf durch mehrmaliges Drücken vorgegeben werden.
4		Nachtumschaltung Umschaltung zwischen Tag- und Nachtdesign (Negativdarstellung des Displays)
5		Streckenfunk Wahl der Betriebsarten „A“, „B“ und „E“ durch mehrmaliges Drücken. A = Streckenfunk im Bereich der ehem. DB E = Streckenfunk im Bereich der ehem. DR B = Streckenfunk nur zu verwenden, wenn „A“ und „E“ gestört oder auf Anweisung
6		Ortsfunk Wahl der Betriebsarten „C“ und „O“ Gemischter Betrieb: „C“ („O“) mit „A“ im Hintergrund „O“ mit „E“ im Hintergrund im Bereich der ehem. DR. Der gemischte Betrieb darf nur auf besondere Anordnung benutzt werden.
7		Kontrollton (Rangierfunk) Nach Einschalten wird die Verbindung mit einem tragbaren Rangierfunkgerät überwacht. Reißt die Verbindung ab, so ertönt nach 9 sek ein Warnton und auf dem Display erscheint die Anzeige „Sofort anhalten, Kontrollton fehlt“. (Wird bei geschobenen Rabt benutzt.

Symbol		Bedeutung
8		Sprache (Taste z.Zt. wirkungslos) Sprache im grenzüberschreitenden Verkehr wählen
9		System Im grenzüberschreitenden Verkehr kann mit dieser Taste auf das Zugfunksystem der jeweiligen Bahnverwaltung umgeschaltet werden. Der Tf kann über ein im Display angezeigtes Auswahlménú das System wählen
10		Ruf zum Fdl (Taste ist in Betriebsart „A“ unwirksam) In Betriebsart „C“: Ruf örtlicher Stellen. Im Display erscheint der Text: „Ruf zum Fdl“ IN Betriebsart „E“: Ruf zum Fdl. (Nur im Bereich der ehem. DR)
11		Ruf zur Betriebsleitung (Taste ist in Betriebsart „A“ unwirksam) Für die Betriebsart „B“ und „E“ („E“ nur im Bereich der ehem. DR)
12		Tonruf (Rangierfunk) Tonruf in Betriebsart „C“ wie bei Rangierfunkgeräten. Durch anschließende Bedienung der Zifferntasten (1,2 oder 3) können 3 verschiedene Frequenzen gewählt werden.
13		Zug – Zug (Taste z.Zt. nicht verwendbar) Vorgesehen für die Betriebsart „E“. Nur verwendbar in Bereichen ohne Funkversorgung
14		Zugführerruf Erzeugt in der Lautsprecheranlage des Zuges einen Dreiklanggong, der den Zf veranlasst, über die nächste Sprechstelle zurückzurufen
15		Ruf zum Triebfahrzeug (MESA-Ruf) Nur für Betriebsart „E“. Im Display erscheint der Text: „Ruf zum Tf >Wechselsprechen<“
16		Lok – Lok Sprechverbindung bei Vorspann über UIC-Kabel. Auf der nicht führenden Lok ist die Kanal-Nr.: 00 einzustellen. In der Betriebsart „C“ darf bei Tf-Gesprächen die Sprechaste nicht betätigt werden.

Symbol		Bedeutung
17		Lautsprecher Einschalten und Besprechen der Zuglautsprecheranlage. Dazu muss vorher der Sprechhörer abgenommen werden, sonst ist die Betätigung der Taste wirkungslos.
18		Kanal Einstellen der 2-stelligen Kanal-Nr. durch kurzzeitiges Drücken. Es ist möglich, mehrere Kanal-Nr. zu speichern.
19		Zahlen Mit den Tasten 0-9 werden Kanal- und Zugnummer eingegeben.
20		Zugnummer Eingabe der Zugnummer. Da die Zugnummern unterschiedlich lang sind, muss das Ende der Eingabe durch erneutes Drücken der Taste abgeschlossen werden.
21		Löschen Löscht Meldungen, Aufträge und sonstige Anzeigen im Display. Meldungen, die noch nicht gestartet wurden, können ebenfalls gelöscht werden.
22		Blättern Weiterleiten des Cursors bei der Kanalspeicherung und Wechsel auf den nächsten gespeicherten Kanal während der Fahrt
23		Start Starten eines vorgewählten, kodierten Anrufs oder einer Meldung
24		Quittung Kodiertes Quittieren eines Auftrags
25		Test Testen der Funkverbindung. War der Test erfolgreich, ertönt ein akustisches Signal und es erscheint im Display für 5 sec: „OK“
26		Sprechwunsch Tf Tf wünscht Gespräch mit ZF-Vermittlung
27		Sprechwunsch Zf Tf übermittelt Sprechwunsch des Zf an die ZF-Vermittlung

Symbol		Bedeutung
28		Gespräch vermitteln Tf wünscht Vermittlung durch ZF-Vermittlung mit anderen Sprechstellen
29		Letzte Meldung löschen Löschen bzw. Zurücknehmen der letzten, bereits an die ZF-Vermittlung abgesetzten kodierten Meldung. Meldetext im Display: „Meldung ungültig“.
30		Notruf Stellt eine sofortige Verbindung mit der ZF-Vermittlung her. Meldetext im Display: „Notruf >sofort sprechen<“
Kanalzustand	Displayanzeige Kanalzustand keine Anzeige : Kanal belegt  : Keine Funkverbindung  : Kanal Frei  : Kanal belegt	

3. Bedienungshinweise

Gerät Ein- und Ausschalten	Voraussetzungen: Batterie eingeschaltet, Richtungsschalter verlegt.
	Taster EIN/ AUS (1) betätigen
	Nach dem Einschalten führt das Gerät einen Selbsttest durch. Ist der erfolgreich, erscheint der Hinweis „OK“ für 3 sek
	Das Gerät kann auch während der Fahrt getestet werden: Dazu Taste „Test“ (25) drücken. Wenn Gerät in Ordnung erscheint der Hinweis „OK“
	Die Lautstärke mit der Taste (2) verändern (bei Bedarf).
	Die Helligkeit mit Taste (3) einstellen (bei Bedarf)
	Die Nachtschaltung mit Taste (4) betätigen (bei Bedarf).
Kanal-Nr. einstellen Betriebsart „A“ od. „E“	<ol style="list-style-type: none"> 1. Taste „SF“ (5) solange tasten, bis „A“ oder „E“ erscheint 2. Taste „Kanal“ (18) betätigen 3. Nummer mit den Zifferntasten (19) einstellen.
Zugnummer einstellen	<p>Taste „Zug“ (20) drücken</p> <p>Nummer mit den Zifferntasten (19) einstellen.</p> <p>Ende der Eingabe mit erneutem Drücken der Taste „Zug“ bestätigen</p>
Sprechwunsch des Tf	<p>Sprechwunschtaste (26) drücken</p> <p>Taste „Start“ (23) drücken</p> <p>Vermittlung meldet sich mit einem kurzen Tonsignal</p> <p>Sprecher abnehmen und sprechen</p> <p>Nach Gesprächsende Hörer wieder einhängen</p>

Notruf des Tf	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sprechhörer abnehmen 2. Notruttaste (30) drücken. (Im Display erscheint der Text: Notruf >sofort sprechen<) 3. Sofort sprechen !!! 4. Nach Gesprächsende Hörer wieder einhängen 5. Kommt die Verbindung nicht zustande, bricht das Gerät den Versuch nach 20 sek ab (Meldetext erlischt). Taste erneut betätigen.
Vorspann	<p><u>Vorspannlok</u>: Taste „Lok-Lok“ (16) betätigen</p> <p><u>Zuglok</u>: Kanal „A 00“ einstellen und Taste „Lok-Lok“ drücken</p>
Gespräch mit Zf	<ol style="list-style-type: none"> 1. Taste (14) drücken 2. Der Zf wird mit Gong gerufen 3. Wenn sich Zf meldet, Sprechhörer abnehmen
Durchsage an Fahrgäste	<p>Taste (17) drücken</p> <p>Wenn die Anzeige „Lautsprecher frei, sprechen Sie“ erscheint, Sprechhörer abnehmen, Lautsprechertaste betätigen und sprechen</p>
Zf will ZF-Vermittlung sprechen	<p>a) moderne Wagenelektronik: Gespräch wird im Display angezeigt. Tf hört das Gespräch mit Keine Bedienhandlungen durch den Tf erforderlich</p> <p>b) ältere Wagenelektronik:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zf meldet sich über Führerraumlautsprecher 2. Taste (27) drücken 3. Taste Start (23) drücken 4. Das Gespräch wird automatisch zum Zf durchgeschaltet
Sprechauftrag der ZF-Vermittlung	<p>Kurzes Tonsignal aus dem Lautsprecher</p> <p>Text „Sprechen Sie“ im Display</p> <p>Sprechhörer abnehmen und sprechen</p>

Kodierte Aufträge	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kurzes Tonsignal aus dem Lautsprecher 2. Text des kodierten Auftrags im Display 3. Taste „Quitt“ (24) drücken 4. Taste „Start“ (23) drücken
Nothalt empfangen	<p>Intervallton aus dem Lautsprecher</p> <p>Schnellbremsung einleiten</p> <p>Taste „Quitt“ (24) drücken</p> <p>Taste „Start“ (23) drücken</p> <p>Nach dem Anhalten den Fdl mit „Sprechwunsch“ rufen</p>
Betriebsart „C“ od „O“ einstellen	<ol style="list-style-type: none"> 1. Taste „OF“ (6) sooft drücken, bis „C“ oder „O“ erscheint. 2. Taste „Kanal“ (18) betätigen 3. Nummer mit den Zifferntasten (19) einstellen.
Betriebsart „C“ mit Betriebsart „A“ im Hintergrund	<p>Nur auf besondere Anordnung einstellen</p> <p>Betriebsart „A“ und Kanalnummer einstellen (siehe oben)</p> <p>Betriebsart „C“ und Kanalnummer einstellen (siehe oben)</p> <p>Taste „OF“ (6) sooft betätigen, bis Betriebsartkombination erscheint.</p> <p>Betriebsart „C“ ist aktiv. Wird aber auf dem A-Kanal ein Nothalt ausgelöst, schaltet das Gerät selbstständig in die Betriebsart „A“ um und meldet den Nothalt</p>

Besonderheiten zur Betriebsart „E“

(darf nur im Bereich der ehem. DR angewendet werden).

Ruf zur BI Ruf zum Fdl	<p>Betriebsart „E“</p> <p>Sprecher abnehmen</p> <p>Taste „BI“ (11) oder Fdl (10) betätigen</p> <p>Gespräch wird durch Einhängen des Sprechers beendet</p>
Anruf von Fdl oder BI	<p>Tonsignal im Lautsprecher</p> <p>Anzeige „Sprechen Sie“ im Display</p> <p>Sprecher abnehmen</p> <p>Taste „BI“ (11) oder „Fdl“ (10) drücken</p>

493.1146Z20

Seite 12 von 12

Triebfahrzeuge bedienen

BR 146.1/ .2 - Kurzanleitung Zugfunk ZFM 21 M