

ALLGEMEINES

Bauart

Die elektrischen Tfz sind Drehgestell-Lokomotiven mit der Radsatzanordnung Bo´Bo´. Sie sind Normalspurlokomotiven für den Betrieb mit 15 kV, 16,7 Hz.

1116: Zusätzlich für den Betrieb mit 25 kV, 50 Hz bestimmt. Sie sind mit der Zugsicherungsanlage EVM 120 für Ungarn ausgerüstet.

Kenndaten

Höchstgeschwindigkeit	230 km/h
Anfahrzugkraft	300 kN
Maximale Leistung („Booster“)	7,0 MW
Dauerleistung	6,4 MW
Maximale E-Bremskraft	150 kN
Maximale Zugheizleistung	900 kVA
Länge über Puffer	19280 mm
Drehzapfenabstand	9900 mm
Drehgestellachsstand	3000 mm
Laufkreisdurchmesser (neue Radreifen)	1150 mm
kleinster befahrbarer Krümmungsradius	120 m
Dienstgewicht	86 t
Bremsbauart	KE-GPR-E mZ
Bremsgewicht R+E	180 t 209 %
Bremsgewicht R	140 t 163 %
Bremsgewicht P+E	100 t 116 %
Bremsgewicht P	67 t 78 %
Bremsgewicht G	67 t 78 %
Bremsgewicht FSpBr	25 t 29 %

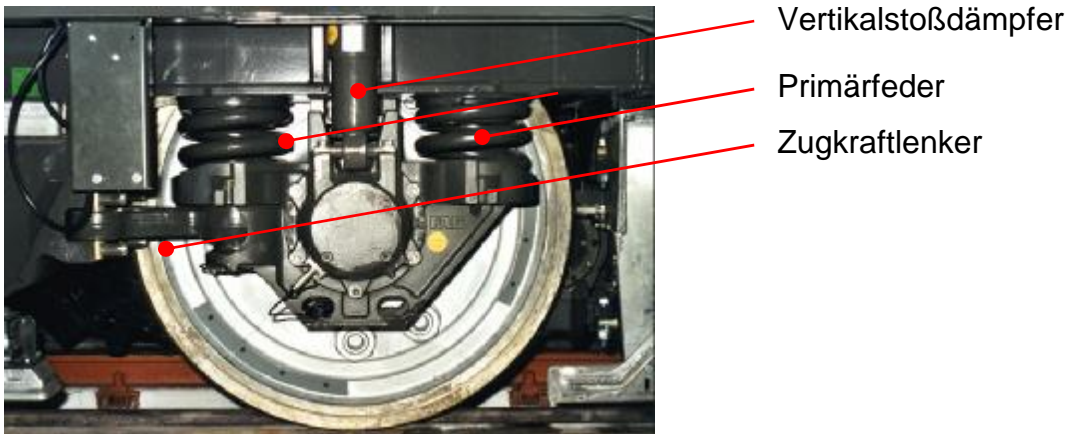
MECHANISCHER AUFBAU

Laufwerk und Antrieb

Als Radsatzlager werden Rollenlager verwendet.

Die Übertragung der Zug- und Bremskräfte vom Radsatzlagergehäuse auf den Drehgestellrahmen erfolgt durch Zugkraftlenker.

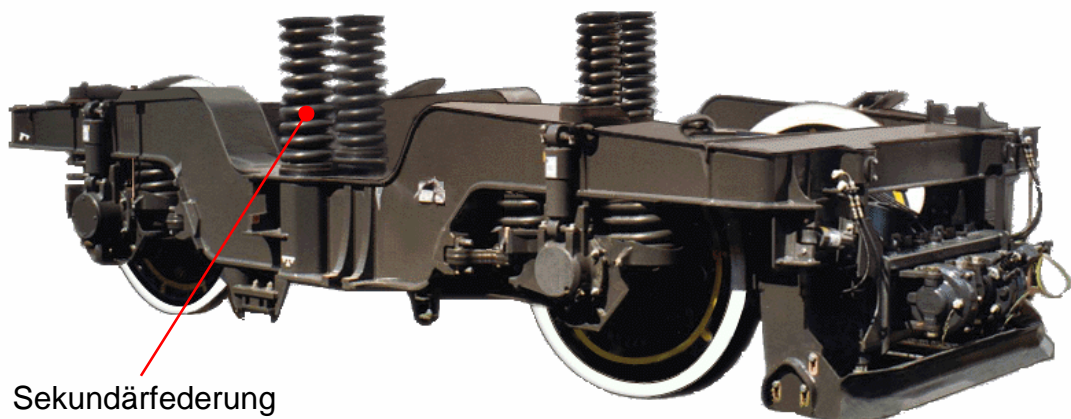
Konzentrisch zu den Radsatzlagerführungen sind die Schraubenfedern zur Primärfederung angeordnet. Hydraulische Dämpfer übernehmen die Dämpfung der Radsatzfederung.



Radsatz mit Primärfederung

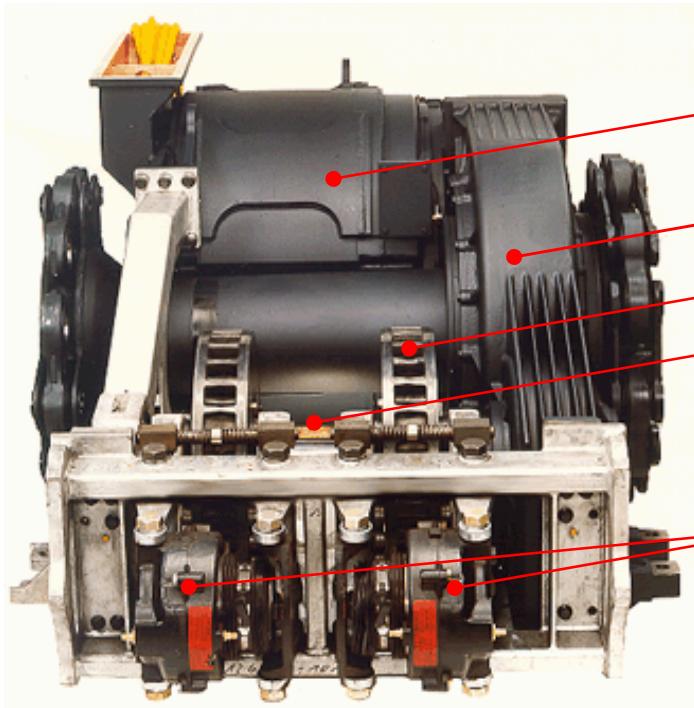
Drehgestell mit Hochleistungs-Antrieb und Bremswelle (HAB)

Der Drehgestellrahmen ist eine Schweißkonstruktion in Kastenbauweise.



Drehgestell

Die Kraftübertragung vom Fahrmotor zum Radsatz übernimmt ein Gummigelenkhohlwellenantrieb.



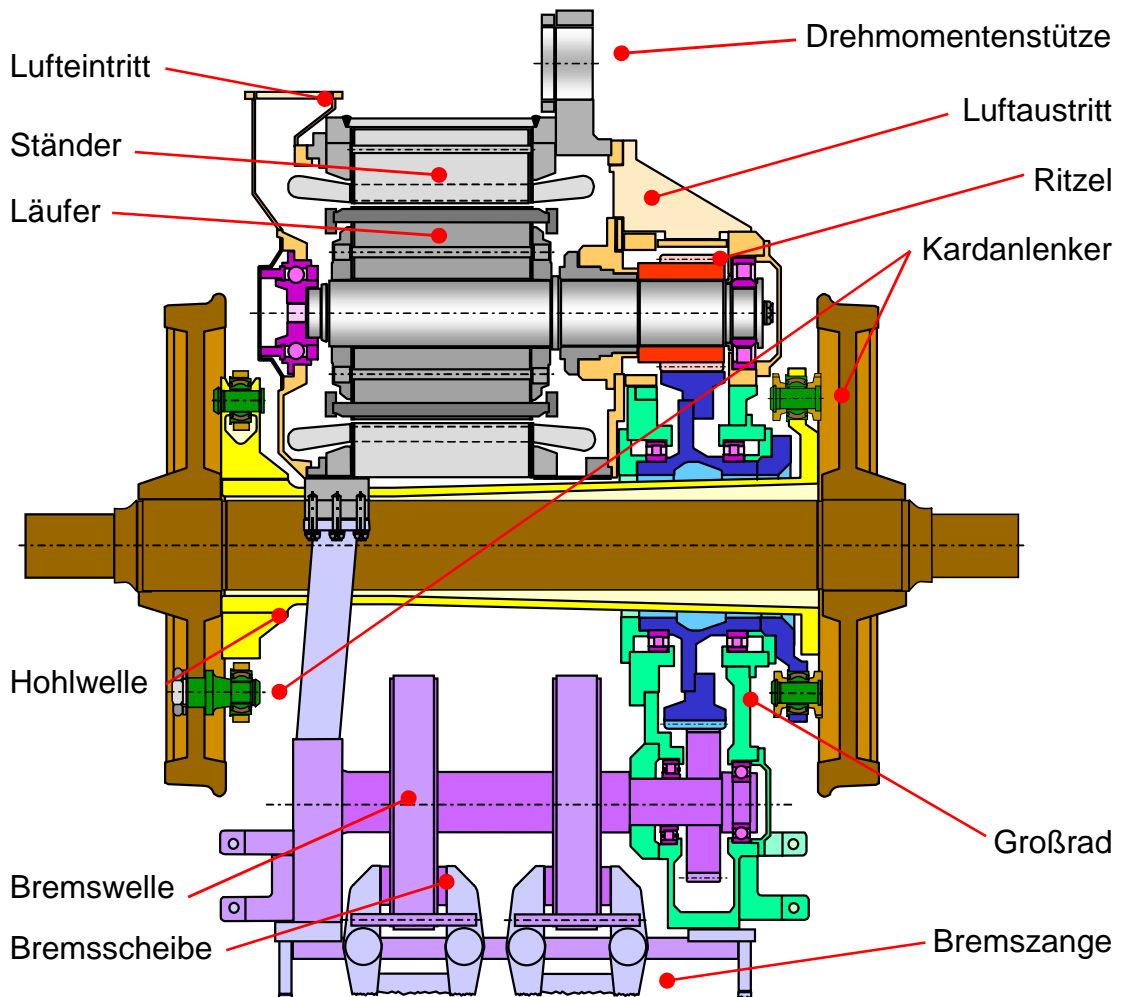
Fahrmotor

Getriebe

Bremsscheibe

Bremswelle

Bremszylinder



Drehmomentenstütze

Luft Eintritt

Luftaustritt

Ständer

Ritzel

Läufer

Kardanlenker

Hohlwelle

Großrad

Bremswelle

Bremszange

Bremsscheibe

Die Drehmomentübertragung erfolgt vom Fahrmotor über das Großrad und über die zwischen Großrad und Hohlwelle angeordneten Gummigelenk-Kardanlenker und einen Gabelstern auf die Hohlwelle. Die Weiterleitung erfolgt ebenfalls über Gummigelenk-Kardanlenker und einen Gabelstern elastisch an eine der beiden Radscheiben.

Vom Großrad weg wird je Radsatz durch ein zusätzliches Zahnrad eine Bremswelle angetrieben. Auf dieser Bremswelle sind zwei Bremsscheiben angebracht.

Die Einheit Fahrmotor, Getriebe und Bremswelle ist im Drehgestellrahmen auf 3 Punkten aufgehängt (ein Drehpunkt im Drehgestellquerträger und am Kopfträger durch zwei Pendellenker). Der Motor ist sowohl vertikal als auch horizontal-quer vollständig abgefedert und gedämpft.

Lokkasten, Abstützung und Drehzapfen

Die Brückenlängsträger sind geschweißte Hohlträger. Sie bilden mit den Pufferträgern, den Transformatorquerverbindungen und den Drehgestellmittenverbindungen den Brückenrahmen. Dieser ist mit dem Oberkasten zu einer tragenden Einheit verschweißt.

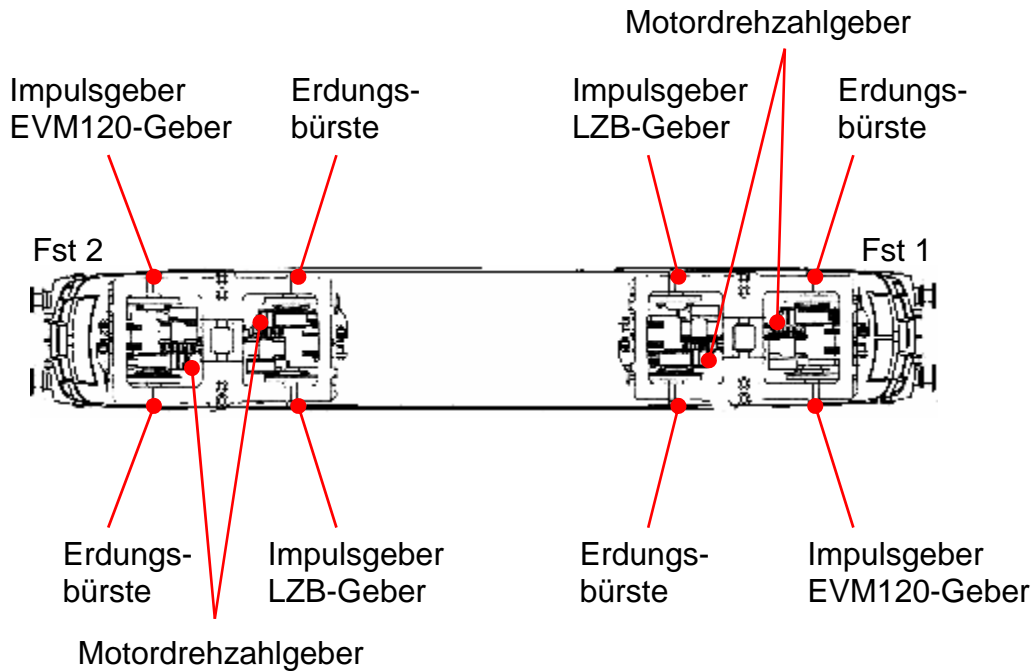
Der Lokkasten stützt sich über insgesamt 8 Flexicoilfedern (Sekundärfederung) auf die beiden Drehgestelle ab.

Die Kraftübertragung Drehgestell – Lokkasten erfolgt durch einen Drehzapfen.



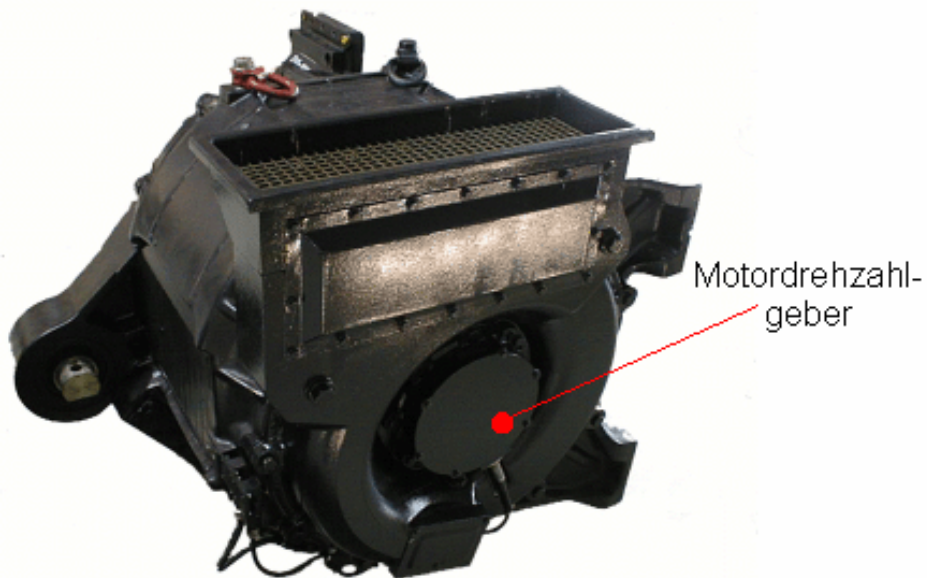
Drehzapfen und Drehzapfenlager

Geberanordnung



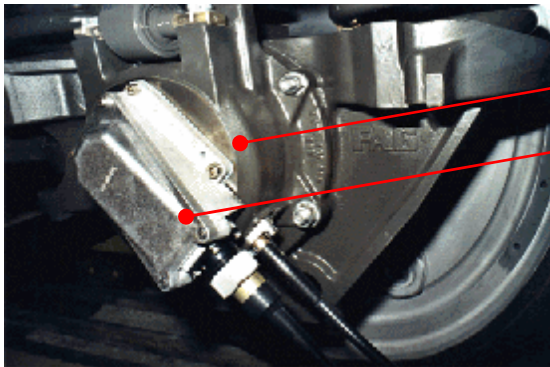
Anordnung der Geber

Die Motordrehzahlgeber sind im Fahrmotor eingebaut und versorgen die Antriebssteuergeräte (ASG) mit den exakten Drehzahlwerten für die Frequenzregelung.



Fahrmotor mit Drehzahlgeber

Die Impulsgeber versorgen den Gleitschutz und die ASG mit Geschwindigkeitssignalen der Radsätze.



Impulsgeber

LZB-Geber

Radsatz-Impulsgeber T3 rechts

Kühlung

Fahrmotorkühlung

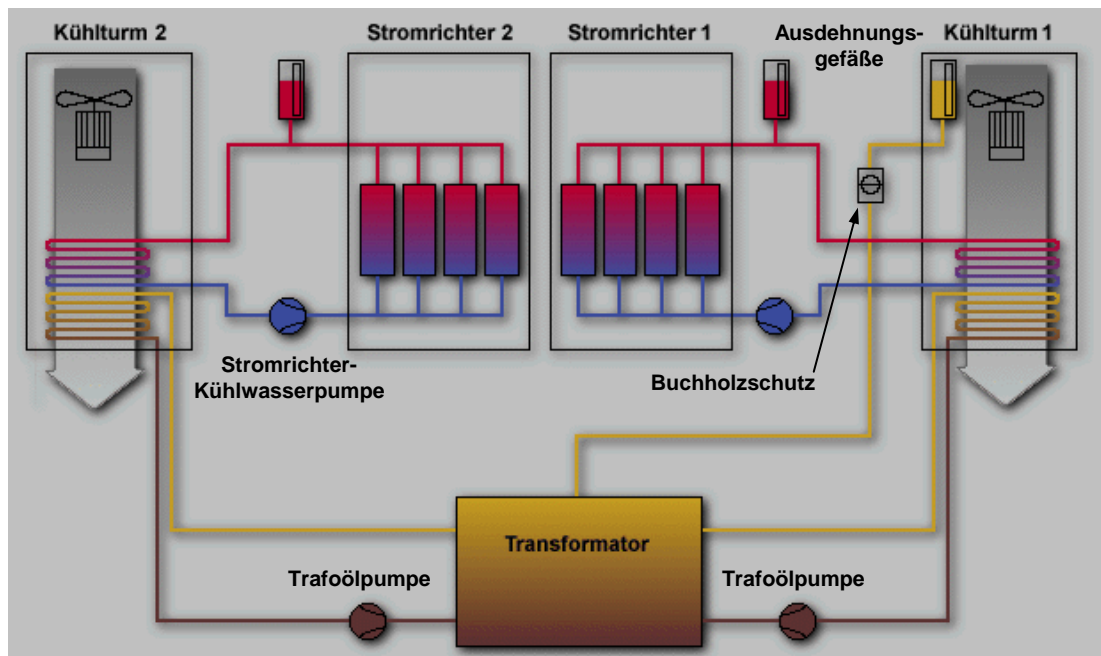
Die Fahrmotorkühler saugen die Kühlluft an den Längsseiten des Daches an und kühlen den jeweiligen Fahrmotor.

Kühltürme

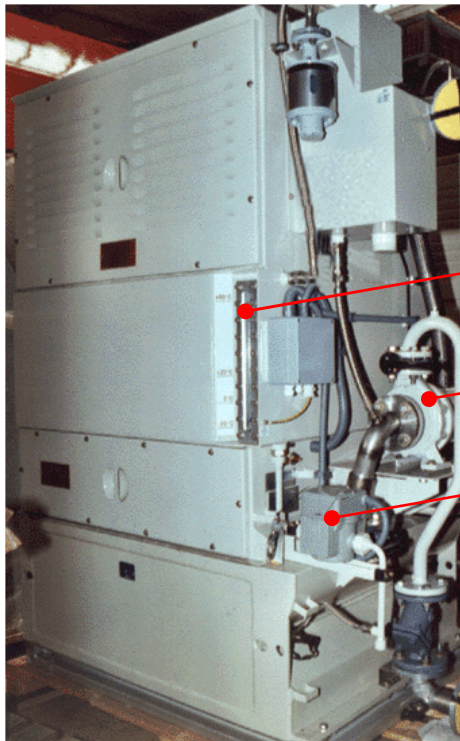
Der Transformator ist öl-, die beiden Stromrichter sind wassergekühlt.

Je ein Trafoölkühler und ein Stromrichter-Wasserkühler sind in einem Kühlturm angeordnet. Öl- bzw. Wasserpumpen sorgen für einen geschlossenen Kreislauf.

Die beiden Kühlturmlüfter saugen am Dach an und blasen nach unten aus.



Kühlkreislauf

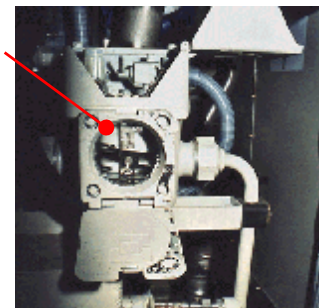


Kühlturm

Transformator Ölstands- und Temperaturanzeige

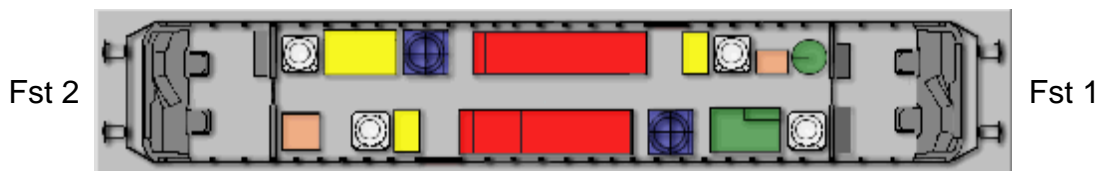
Stromrichter Kühlwasserpumpe

Buchholzschutz



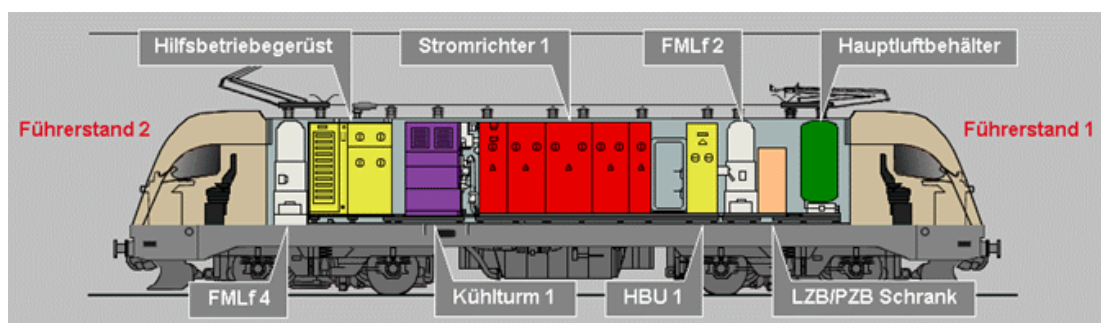
Geräteanordnung

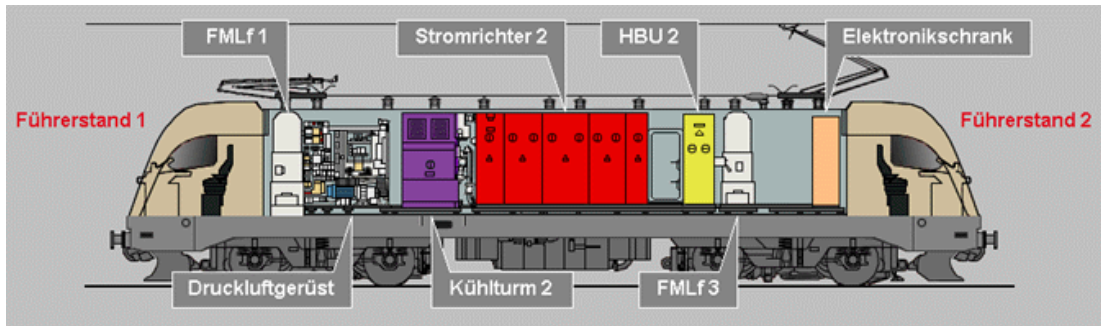
Durch Anwendung der ‚Möbelbauweise‘ servicefreundliche Unterbringung der Aggregate und Apparategruppen.



- Stromrichter
- Fahrmotorlüfter
- Kühlturm
- Elektronikschrank
- Hilfsbetriebeumrichter, Hilfsbetriebegerät
- Druckluftgerüst, Hauptluftbehälter

Anordnung der Geräte





Maschinenraum - Schnittdarstellung

Spurkranzschmierung

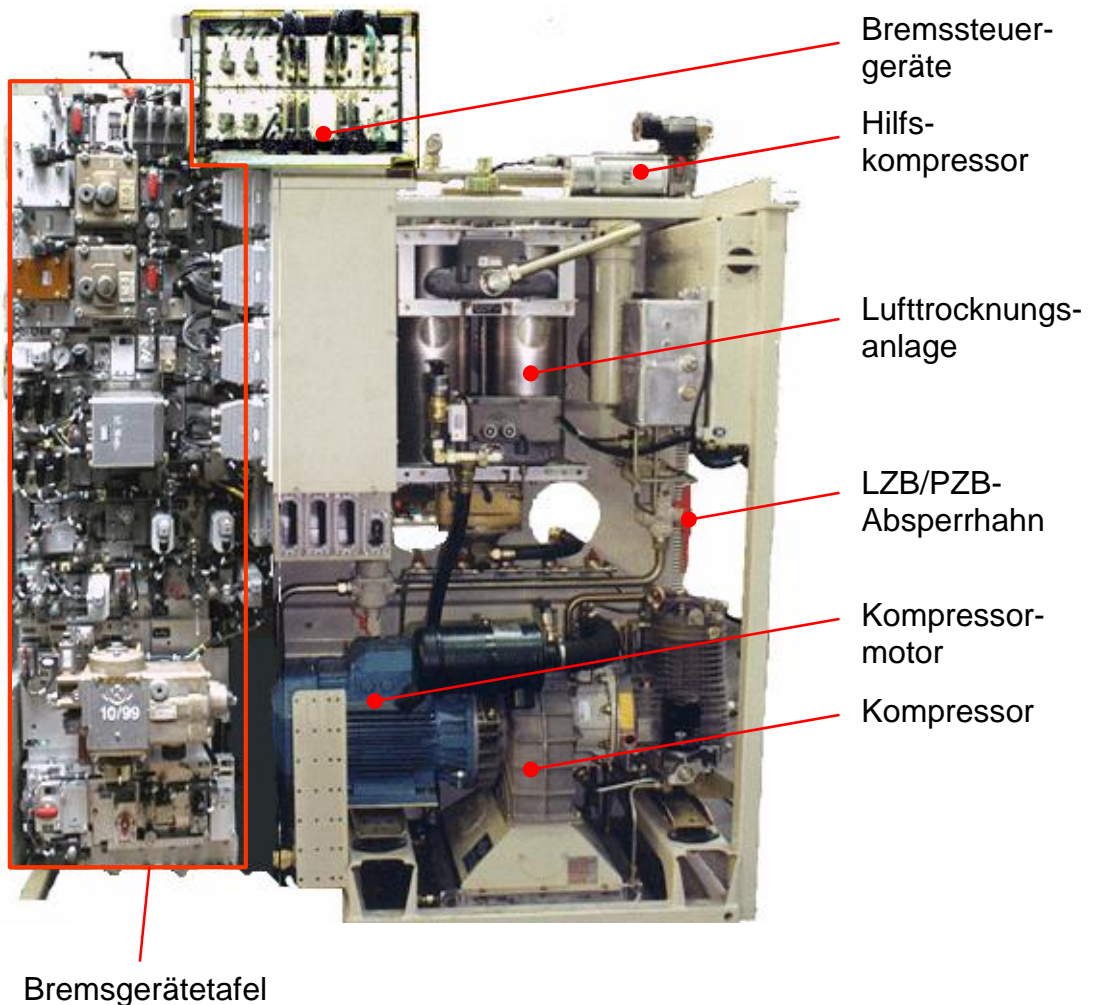
Die Spurkranzschmieranlage schmiert alle 200 m die Spurkränze der führenden Radsätze pro Drehgestell. Das Verteilungssystem wird mit Hauptbehälterdruck versorgt. Die Steuerung übernimmt das ZSG.

DRUCKLUFTEINRICHTUNG UND BREMSE

Drucklufteinrichtung

Allgemeines

Die meisten pneumatischen Apparate, Ventile und Hähne sind auf einem Druckluftgerüst im Maschinenraum zusammengefaßt.



Das Druckluftsystem gliedert sich in zwei Kreise:

- Hauptluftsystem
- Hilfsluftsystem

Hauptluftsystem

a) Druckluftherzeugung

Die Druckluftherzeugung übernimmt ein Schraubenkompressor. Der Betriebsdruck des Hauptbehältersystems wird durch einen Kompressor-druckschalter zwischen 8,5 und 10 bar geregelt. Die erzeugte Druckluft gelangt über einer Zweikammer-Lufttrocknungsanlage mit integriertem Öl-abscheider in den Hauptluftbehälter mit 800 l Inhalt. Zwei Sicherheitsventile schützen vor Überdruck.

b) Hauptluftverbraucher

Beim Einschalten der Batterie öffnet ein Magnetventil und gibt die Druckluft aus dem Hauptluftbehälter zu den Verbrauchern frei.

Im Störfall kann dies mit dem Absperrhahn ‚Hauptluftbehälter Not-Auf‘ auch manuell erfolgen.

Aus dem Hauptluftbehälter werden direkt gespeist:

- Indirekte Bremse (Vorratsluftbehälter, Steuerventil, FüBv-Anlage)
- Makrofone
- Sandanlage
- Spurkranzschmierung
- Seitenspiegel
- Tzfz-Sessel
- Sonderluftbehälter

dient zur Versorgung des Stromabnehmers und Hauptschalters bei der Inbetriebnahme

Über Druckminderventile werden gespeist:

- Direkte Bremse 3,8 bar
- Federspeicherbremse 5,5 bar
- Putzklötze 5,0 bar
- Stromabnehmer 3,5 bar
- Hauptschalter 5,0 bar

Hilfsluftsystem

Die Druckluftherzeugung übernimmt ein Hilfskompressor (einstufiger Kolbenkompressor) und versorgt:

- Sonderluftbehälter
- Hauptschalter
- Stromabnehmer

Entwässerungen (Entlüftungen)

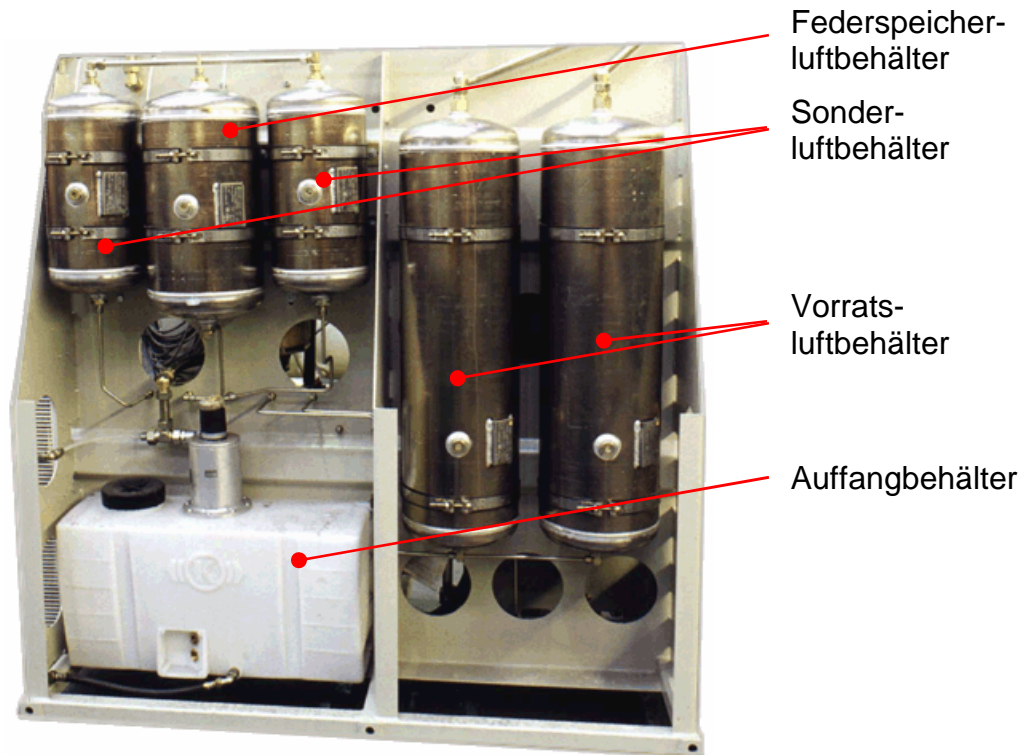
a) Automatische Entwässerungen

- Ölabscheider

b) Händische Entwässerungen bzw. Entlüftungen (nur für die Werkstätte)

- Hauptluftbehälter 800 l
- Vorratsluftbehälter 2 x 75 l
- Federspeicherbehälter 40 l
- Sonderluftbehälter 2 x 25 l

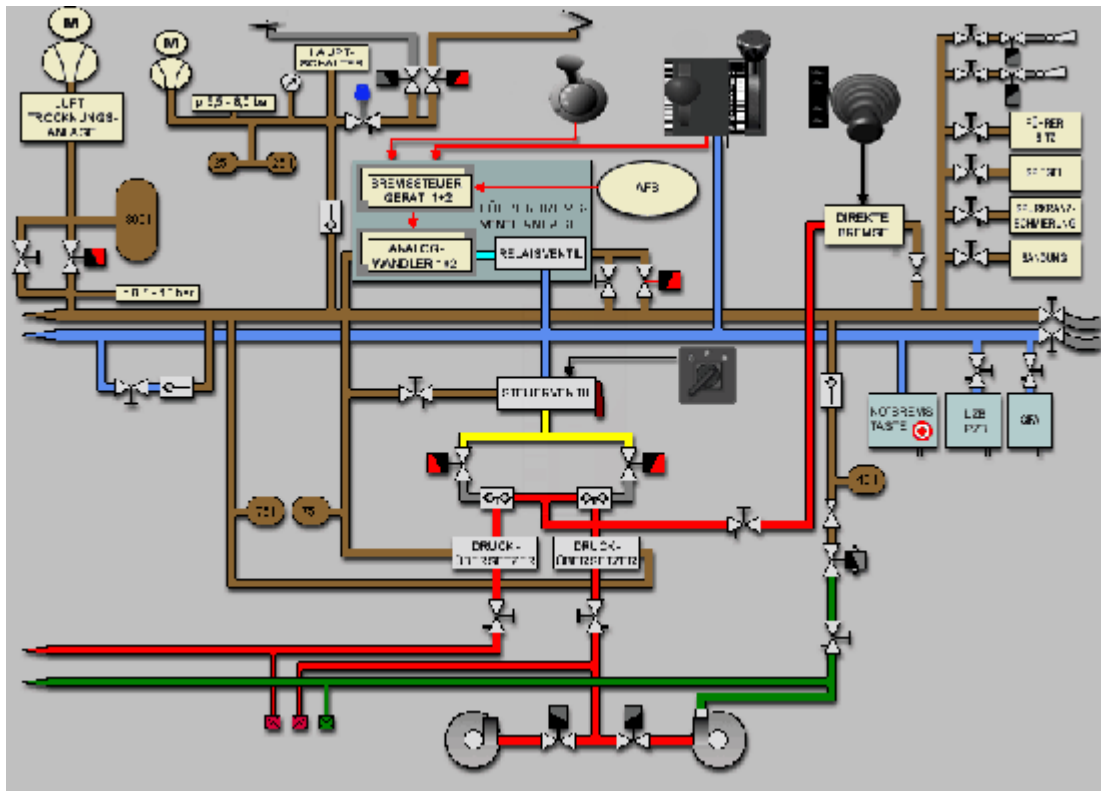
Alle Entwässerungen (außer Hauptluftbehälter) werden in einem Auffangbehälter zusammengefaßt, dessen Inhalt von der Werkstätte entsorgt wird.



Druckluftgerüst – Rückseite

Bremseinrichtungen

Allgemeines



Druckluftschema - Bremse

Die Tfz sind mit einer mehrlössigen, selbsttätigen Druckluftbremse mit Nachbremsfunktion, einer elektropneumatischen Zusatzbremse und einer Federspeicherbremse als Festhaltebremse ausgerüstet.

Zusätzlich besitzen die Tfz eine elektrische Rückspeisebremse.

Zur Vermeidung hoher thermischer Belastungen der Räder werden bei schnellfahrenden Tfz Scheibenbremsen verwendet.

Je Radsatz sind zwei Bremsscheiben auf einer Bremswelle angeordnet.

Der Bremszylinder jeweils einer Bremsscheibe je Radsatz ist mit einem Federspeicherzylinder ausgerüstet.

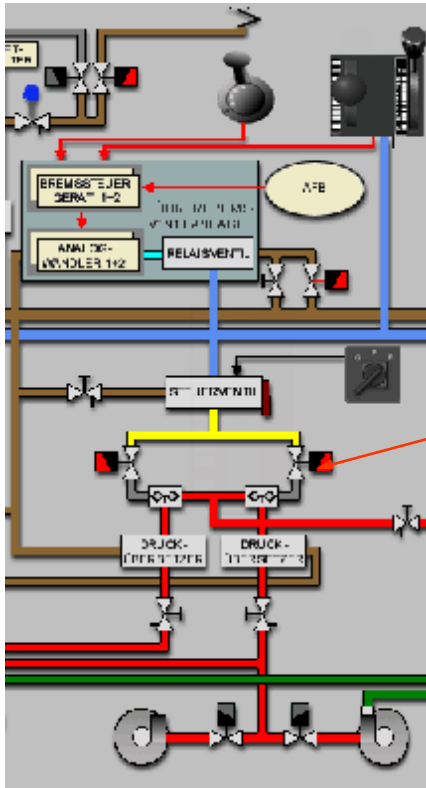
Auf Grund der hohen thermischen Belastung bei Schnellbremsungen im höheren Geschwindigkeitsbereich (bei ausgefallener E-Bremse) werden Metallsinterbeläge verwendet. Die Nachstellung des Bremsbelagverschleißes erfolgt automatisch durch eingebaute Gestängesteller.

Der angelegte bzw. gelöste Zustand der Scheibenbremse wird mittels Schaulzeichen am Langträger angezeigt.

Indirekte Bremse (Selbsttätige Bremse)

Zur Betätigung der Indirekten Bremse dient eine elektropneumatische Knorr-Führerbremseventilanlage.

- FÜ Füllstellung
Der Hochdruck-Füllstoß ist deaktiviert. Das Füllen der HLL erfolgt aber über einen größeren Querschnitt als in der Fahrstellung - mit automatischer Niederdrucküberladung bis zu 5,8 bar.
- FA Fahrstellung
- 1A - VB Betriebsbremsstellungen
- SB Schnellbremsung
Mechanische Entlüftung der HLL über einen großen Querschnitt



Die Führerbremseventilanlage wird durch den Richtungsschalter in Stellung ‚V‘ bzw. ‚R‘ aktiviert. Die vom Tzfz bzw. der AFB vorgegebenen elektrischen Sollwerte werden in zwei Bremssteuergeräten verarbeitet (BSG, siehe Pkt. 4.6.9). Vom aktiven BSG wird über Analogwandler ein entsprechender Steuerdruck erzeugt, ein Relaisventil regelt danach den HLL-Druck.

Die ‚Magnetventile Vorsteuerung‘ unterbrechen die Steuerleitung vom Steuerventil zu den Druckübersetzern, wenn

- die E-Bremse wirkt oder
- bei eingeschalteter Nachbremswirkung der HLL-Druck $> 3,5$ bar beträgt oder
- die Lösetaste betätigt wird

Die Druckluftbremse wird dadurch unterdrückt.

Die mehrlössige Druckluftbremse mit den Bremsarten G-P-R wird durch ein Steuerventil der Bauart Knorr gesteuert. Wegen der verwendeten Scheibenbremsen wirkt in der Stellung ‚R‘ des Bremsartwahlschalters die hohe Abbremsung im unteren Geschwindigkeitsbereich (bis 160 km/h). Über 160 km/h wirkt immer nur die niedrige Abbremsung.

Zum Unterschied zu älteren Tzfz wird kein spezielles Loksteuerventil sondern ein Standard-Stv wie in Reisezugwagen verwendet. Dadurch können Überladungen mit der Lösetaste nicht beseitigt werden. Leichte Überladungen können durch Erhöhen des HLL-Druckes mit der Angleichtaste behoben

werden, starke Überladungen nur mit dem mechanischen Lösezug direkt am Stv.

Der maximale Bremszylinderdruck bei niedriger Abbremsung beträgt 1,6 bar, bei hoher Abbremsung 3,1 bar.

Die Indirekte Bremse ep-gebremster Züge kann auch über die UIC-Leitung (DB-System) gesteuert werden. Vom Zug ausgelöste Notbremsungen können überbrückt werden.

Direkte Bremse (Nichtselbsttätige Bremse)

Zur Betätigung der Direkten Bremse dient eine elektropneumatische Zusatzbremsanlage mit folgenden Stellungen:

- VLÖ Volllösen (Raststellung) - normale Fahrtstellung
- LÖ Lösen (Taststellung) - der BZylD wird zeitabhängig reduziert
- 0 der BZylD bleibt konstant
- BR Bremsen (Taststellung) - der BZylD wird zeitabhängig erhöht
- VBR Vollbremsen (Raststellung)

Die Bremsstellungen wirken immer, die Lösestellungen nur am aktivierten Fst.

Der maximale Bremszylinderdruck beträgt 3,8 bar.

Wird zusätzlich zur E-Bremse mit der Direkten Bremse gebremst, wird die E-Bremse stufenlos verringert (Summenbremskraftbegrenzung).

Die Direkte Bremse dient vorrangig zum Festhalten und Verschieben. Wird sie während der Fahrt eingesetzt (Bedienhebel nicht in ‚VLÖ‘), erfolgt über 60 km/h nach 4 Sekunden, unter 60 km/h nach 700 m eine Störungsmeldung.

Die Direkte Bremse ist fernsteuerbar. Beim Einsatz als Slave-Tfz wird sie durch ein eigenes ep-Ventil vom ZSG aktiviert.

Die Direkte Bremse wird auch verwendet als

- AFB-Haltebremse (siehe Pkt. 4.6.11)
- Kompensationsbremse bei Ausfall der E-Bremse (siehe Pkt. 4.6.10)

Federspeicherbremse (Festhaltebremse)

Die Federspeicherbremse kann durch Tasten auf der Schaltertafel am besetzten oder unbesetzten Führerstand angelegt, nur am besetzten Fst auch gelöst werden.

Am Langträger unter dem Führerstand 1 besteht ebenfalls die Möglichkeit des „Setzens“. Das Lösen ist dort nur möglich, wenn der Federspeicherwahlschalter auf der Schaltertafel 1 auf „Innen und Außen“ steht.

Damit immer genügend Druckluft zum Lösen vorhanden ist, werden die Federspeicher von einem eigenen 40 l-Federspeicherbehälter versorgt.

Wird der Federspeicher während der Fahrt ($v > 10$ km/h) gesetzt (durch Störungen, z.B. Schlauchbruch), erfolgt eine Zwangsbremmung.

Der Zustand der Federspeicher wird durch Schauzeichen am Langträger und einer ML im Taster „Federspeicher anlegen“ angezeigt.

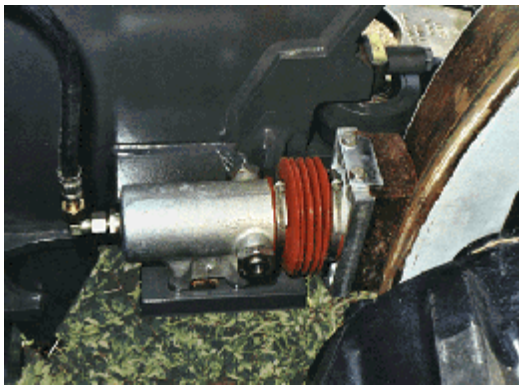
Bei Störungen können die Federspeicher auch mit dem Impulsventil am Druckluftgerüst oder mit einem Seilzug händisch gelöst werden (4 Federspeicherzylinder – je 1 x kräftig Ziehen).

Putzklötze

Durch die Verwendung von Scheibenbremsen entsteht beim Bremsen kein mechanischer Abrieb und dadurch keine Aufrauung der Laufflächen.

Eine Aufrauung erfolgt grundsätzlich durch gezieltes, achsselektives Schleudern der Radsätze durch die ASG.

Zusätzlich sind die Tfz mit Putzklötzen ausgerüstet. Die Steuerung erfolgt ausschließlich durch die ASG, die diese bei mangelhafter Zugkraftübertragung ebenfalls automatisch ansteuern können.



Putzklötz

Gleitschutz

Die Tfz sind mit einer achsselektiven, mikroprozessorgesteuerten Gleitschutzanlage ausgerüstet.

Bei pneumatischen Bremsungen (Indirekte bzw. Direkte Bremse) wird der Bremszylinderdruck über Gleitschutzventile entsprechend eingestellt. Beim elektrischen Bremsen greift der Gleitschutz in die Motorstromregelung ein.

Im Gefahrenfall kann der Gleitschutz durch Drücken der Notbrems-Taste ausgeschaltet werden.

Druckschalter

Für verschiedene Steuerungsaufgaben werden der

- HBL-Druck
- HLL-Druck
- Bremszylinderdruck DG 1
- Bremszylinderdruck DG 2

über Drucksensoren stufenlos an das aktive BSG und die ZSG gemeldet.

Folgende Drücke werden von Druckschaltern am Luftgerüst ebenfalls an das aktive BSG und die ZSG gemeldet:

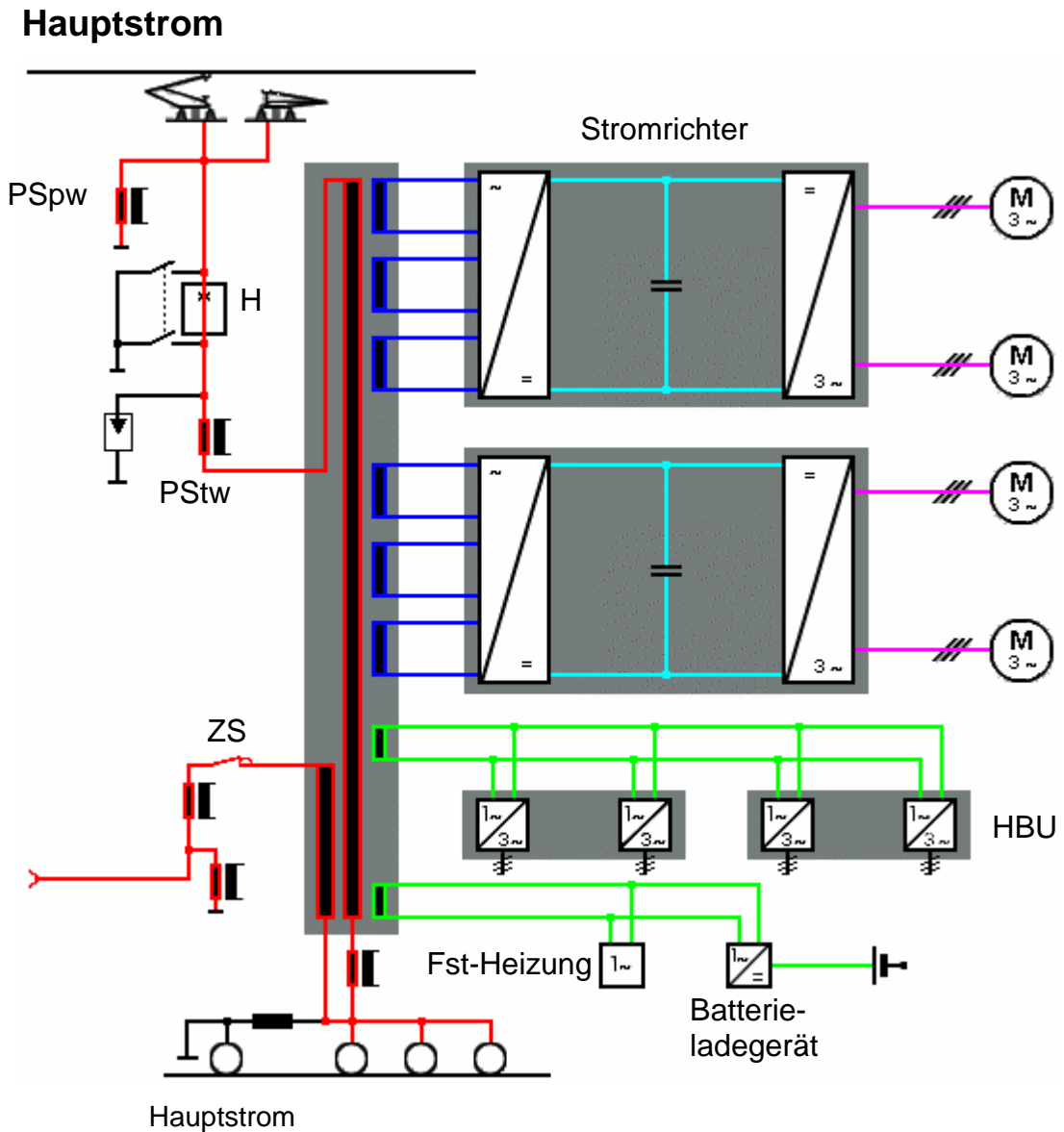
- | | | |
|----------------------|---------|---------|
| • Direkte Bremse | E: 0,4b | A: 0,2b |
| • Federspeicher Lose | E: 4,8b | A: 4,5b |
| • Federspeicher Fest | E: 0,8b | A: 1,2b |
| • Putzklötzbremse | E: 0,4b | A: 0,2b |

- Sonderluftbehälter
(Inbetriebnahmeautomatik, HiK) E: 5,5b A: 8,0b

Unter den Fahrpulten befinden sich bei der Tzf Rh 1116 auch die Druckschalter für die MAV-Zugsicherungsanlage:

- EVM 120 (HLL-Druck) E: 4,8b A: 4,5b
- EVM 120 (HLL-Druck) E: 3,6b A: 3,8b

ELEKTRISCHER AUFBAU



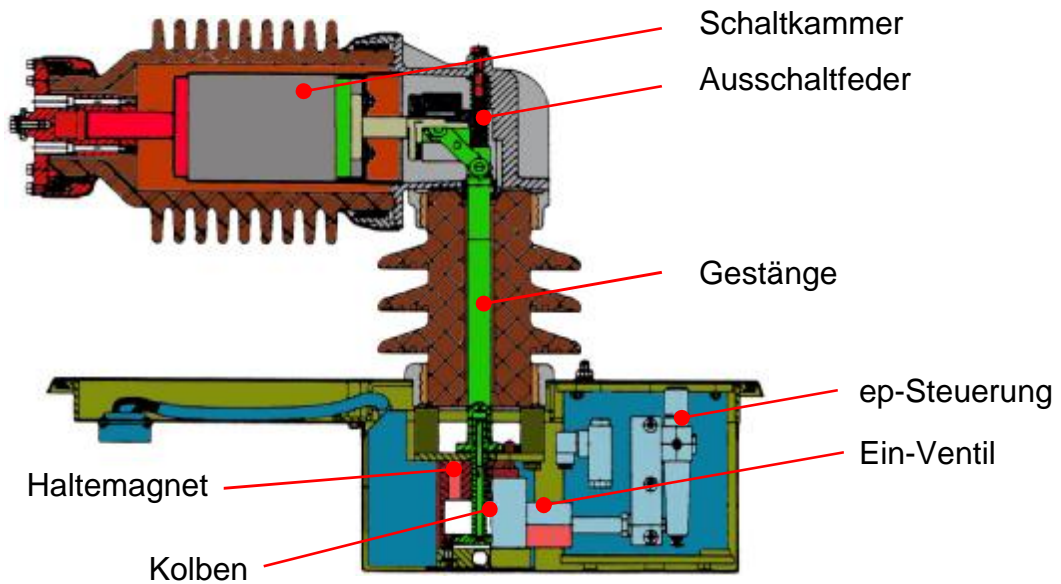
Stromabnehmer

Die Tzf sind mit zwei Halbscheren-Stromabnehmern mit Luftbalgantrieb ausgerüstet.

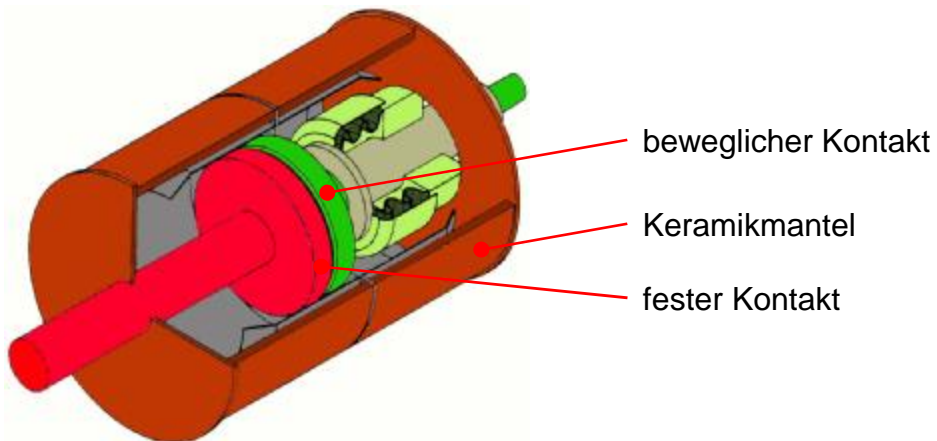
1116: Verfügt über einen dritten Stromabnehmer mit MAV-Palette.

Hauptschalter

Der Vakuum-Hauptschalter wird mit Druckluft eingeschaltet. Gleichzeitig wird eine Feder gespannt. Bei Unterbrechen des Haltestromkreises wird der Hauptschalter durch die Feder ausgeschaltet.



Hauptschalter

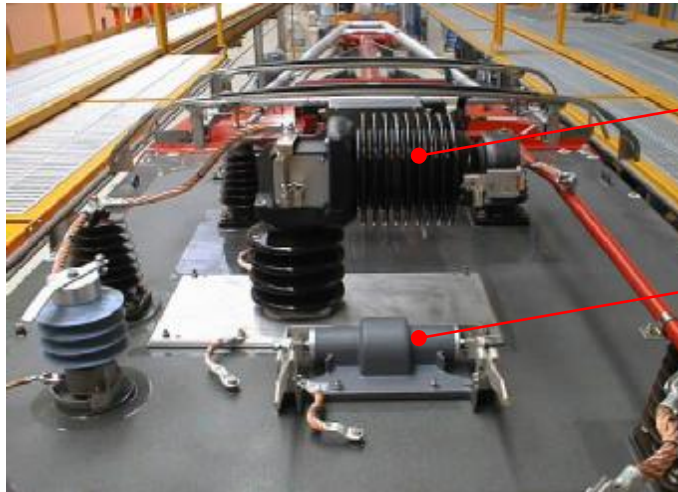


Hauptschalter – Vakuum-Schaltkammer

Primärstromkreis

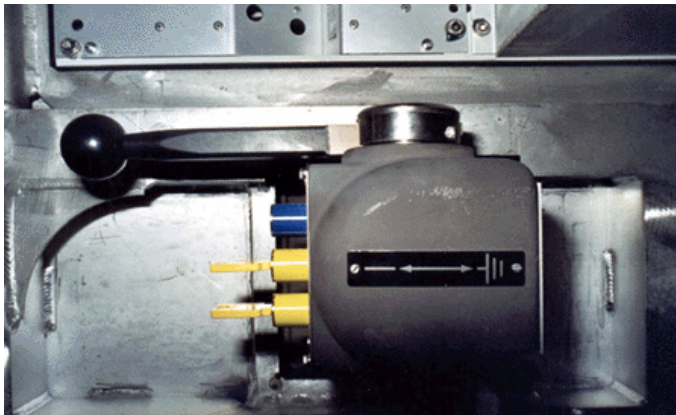
Der Transformator wird über den Stromabnehmer, den Hauptschalter und den Primärstromwandler an Spannung gelegt. Die Rückleitung erfolgt über den Lokkasten, die Drehgestelle, die Erdungsbürsten und die Radsätze auf die Schienen.

Mit einem zweipoligen Erdungsschalter können die Primärwicklung des Transformators und die Stromabnehmer mit der Dachleitung geerdet werden.



Hauptschalter

Erdungsschalter



Hauptschalter mit Erdungsschalter, Betätigung im Maschinenraum

Transformator

Der ölgekühlte Transformator ist unterflur angeordnet.

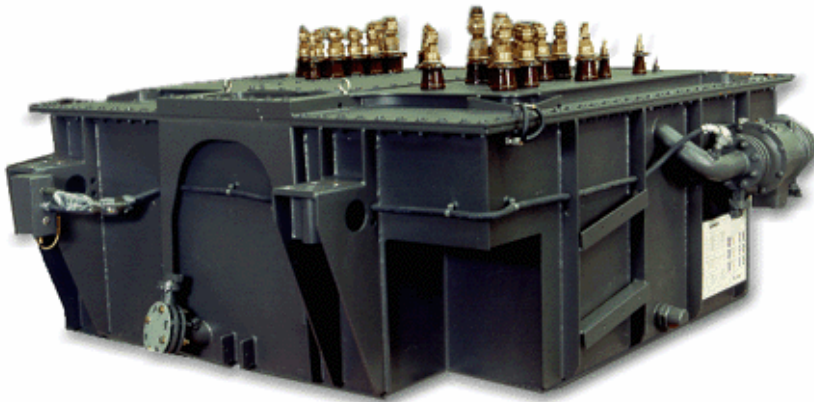
Zum Schutz vor Überschlägen dient der Buchholzschutz. Bei Gasbildung im Trafokessel wird der Hauptschalter ausgeschaltet.

Sekundärwicklungen:

- Traktion: 6 x 1260 V 6 x 1050 kVA
- Zugheizung: 1000 V 900 kVA
- Hilfsbetriebe: 200 V 36 kVA
- HBU-Versorgung: 344 V 210 kVA

1116: Alle Sekundärwicklungen haben zwei Anzapfungen, so daß auch bei 25 kV Primärspannung die gleichen Sekundärspannungen wie bei der 1016 abgegriffen werden können. Die Systemerkennung erfolgt

automatisch durch das Zentralsteuergerät, die Umschaltung erfolgt durch Schütze.



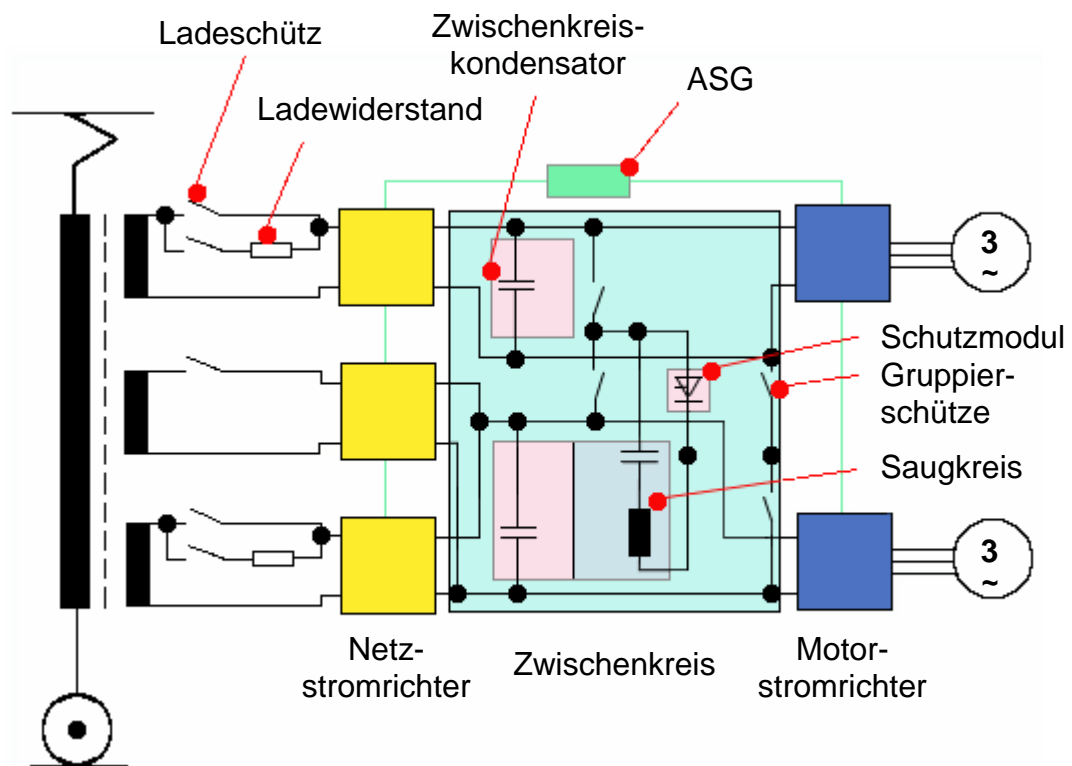
Transformator

Stromrichter

Je ein Stromrichter versorgt die Fahrmotore eines Drehgestelles. Er besteht aus jeweils:

- Drei von den Traktionswicklungen gespeiste und elektrisch versetzt taktende Netzstromrichter wandeln die Sekundärspannung in eine Gleichspannung (Zwischenkreis) um.
- Durch diese Schaltung werden die auftretenden Störströme minimiert, ein eigener Störstromfilter ist nicht erforderlich.
- Die Aufladung des Zwischenkreises erfolgt über einen Ladeschütz und Ladewiderstand. Nach Erreichen der erforderlichen Spannung wird der Widerstand durch den Hauptschütz überbrückt. Die Glättung der Zwischenkreisspannung erfolgt durch Stützkondensatoren und die Saugkreisdrossel.
- Zwei Motorstromrichter wandeln die Zwischenkreisspannung in eine variable Drehspannung mit variabler Frequenz um und versorgen je einen Fahrmotor.
Dadurch können alle Fahrmotore einzeln geregelt und der Reibwert Rad-Schiene optimal ausgenützt werden.
- Ein Antriebssteuergerät (ASG) zur Steuerung der Netz- und Motorstromrichter.

Die Bauart der Stromrichter ermöglicht eine Rückspeisebremse mit einer Bremsleistung von theoretisch 6,4 MW. Die Bremskraft ist aber aus Gründen der Entgleisungssicherheit auf 150 kN begrenzt.



Stromrichter – Schaltung

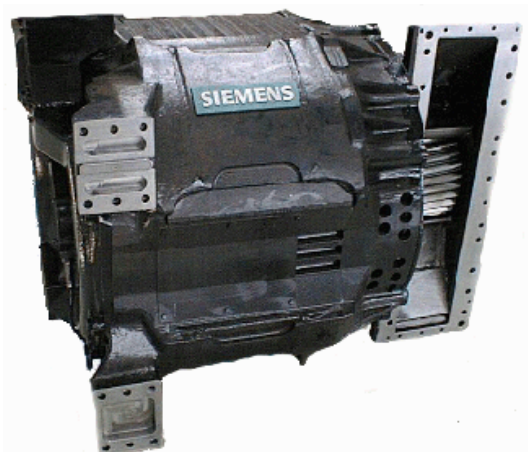
Fahrmotor

Die Fahrmotore sind 4-polige Drehstromkurzschlußläufermotore.

Kenndaten:

- Dauerleistung 1640 kW
- Kurzzeitleistung 1750 kW

Schadhafte Fahrmotore werden vom ASG gesperrt, ein mechanisches Abtrennen ist nicht erforderlich.



Fahrmotor

Hilfsbetriebe

Hilfsbetriebewechselrichter (HBU)

Eine eigene Transformatorwicklung versorgt die vier Hilfsbetriebewechselrichter (HBU) mit 344 V Eingangsspannung.

Die Eingangsstromrichter wandeln diese in eine Gleichspannung um. Die Aufladung und Glättung dieses Zwischenkreises erfolgt analog dem Traktionszwischenkreis.

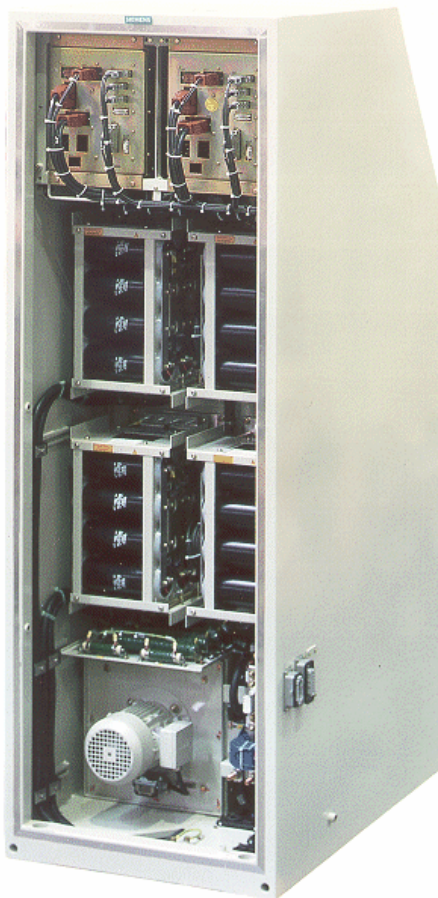
Die Ausgangswandler wandeln diese Spannung in eine Drehspannung $3 \times 440 \text{ V}$ um.

Je zwei HBU sind in einem Schrank untergebracht und versorgen grundsätzlich die Verbraucher eines Drehgestelles.

Jeweils ein HBU versorgt die beiden Fahrmotorkühler und den Kühlturmlüfter abhängig von der

- Fahrmotortemperatur
- Trafoöltemperatur
- Stromrichter Kühlmitteltemperatur

mit variabler Frequenz (20 – 60 Hz). In der Lüfterschalterstellung „1“ laufen diese Lüfter mit voller Drehzahl (60 Hz).

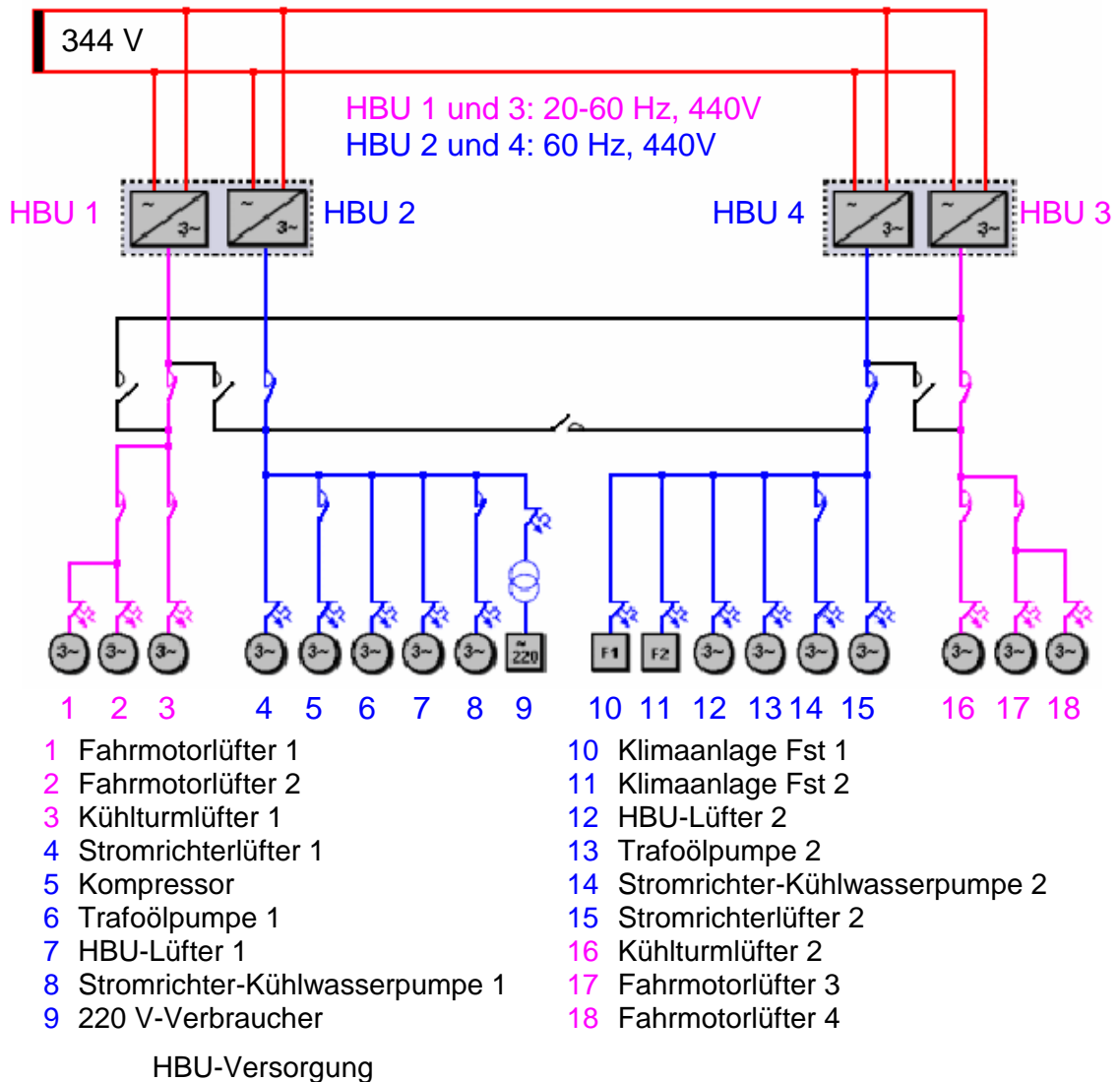


Hilfsbetriebeumrichter

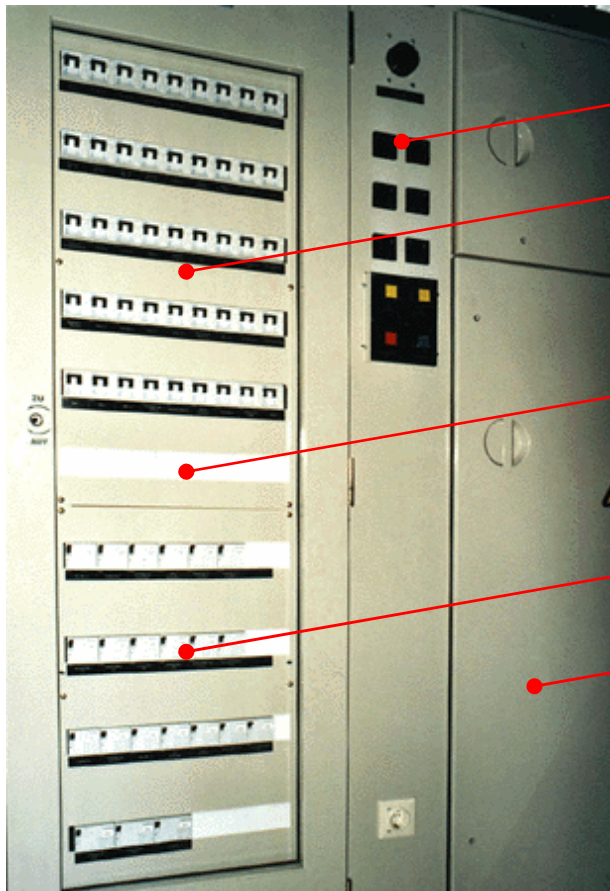
Der andere HBU versorgt die restlichen Verbraucher mit konstanter Frequenz (60 Hz).

Fällt ein HBU aus, werden die Verbraucher vom ZSG mittels Hilfsbetriebe-Gruppenschütze automatisch auf die anderen HBU umgeschaltet. In diesem Fall versorgen weiterhin zwei HBU die frequenzvariablen Verbraucher, der dritte alle anderen Verbraucher. Der weitere Betrieb des Tzf ist ohne Leistungseinschränkung möglich.

Fallen zwei HBU aus, wird automatisch ein Drehgestell abgeschaltet, eine Weiterfahrt ist mit 50 %-Traktionsleistung möglich.



Alle HBU-Verbraucher sind durch Motorschutzschalter (MSS) geschützt.



Schaltertafel 3

Leitungsschutzschalter (LSS)

Im Inneren des Hilfsbetriebe-gerüsts befinden sich:

- Batteriekreisschütze
- Gruppier- und Lüfterschütze
- Hilfsschütze

Motorschutzschalter (MSS)

Im Inneren des Hilfsbetriebe-gerüsts befinden sich:

- Batterieladegerät
- Zugheizschütz
- Sicherungen

Hilfsbetriebe-gerüst mit LSS und MSS

Sonstige Hilfsbetriebe

Die 200 V, 16,7 Hz - Hilfsbetriebe-wicklung des Trafos versorgt:

- Batterieladegerät
- Heizregister Klimaanlage
- Fußboden- und Nischenheizung
- Scheiben- und Spiegelheizung

Display, MFA und Sprachausgabe

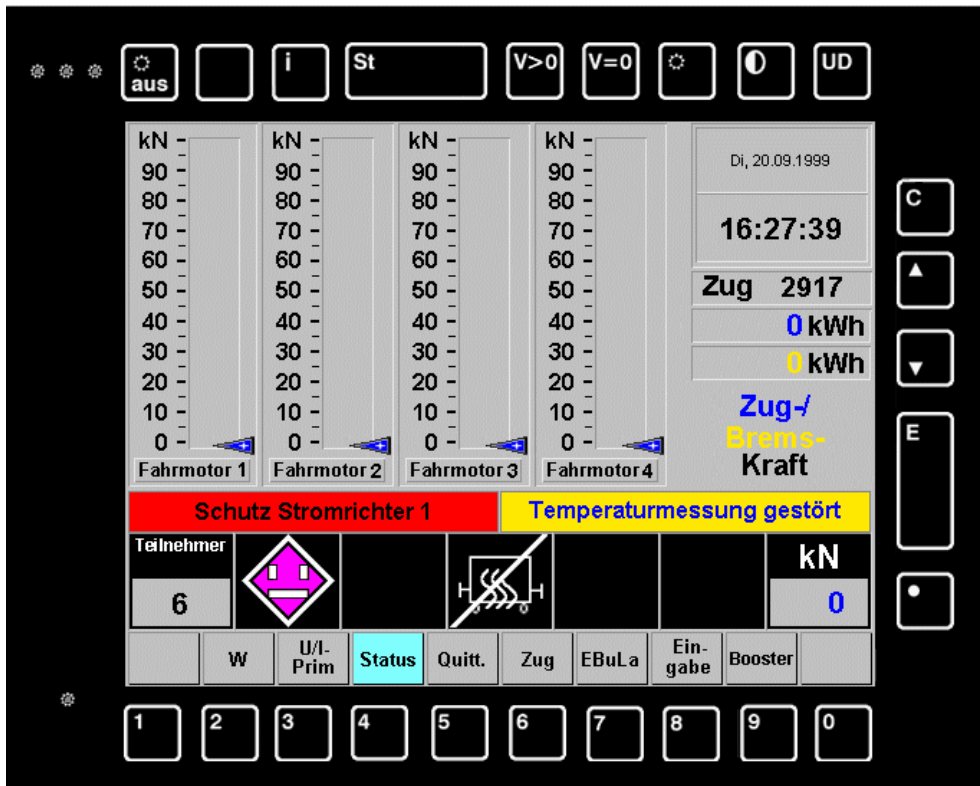
Display

Das Display zeigt Meldungen von Betriebszuständen und Störungen.

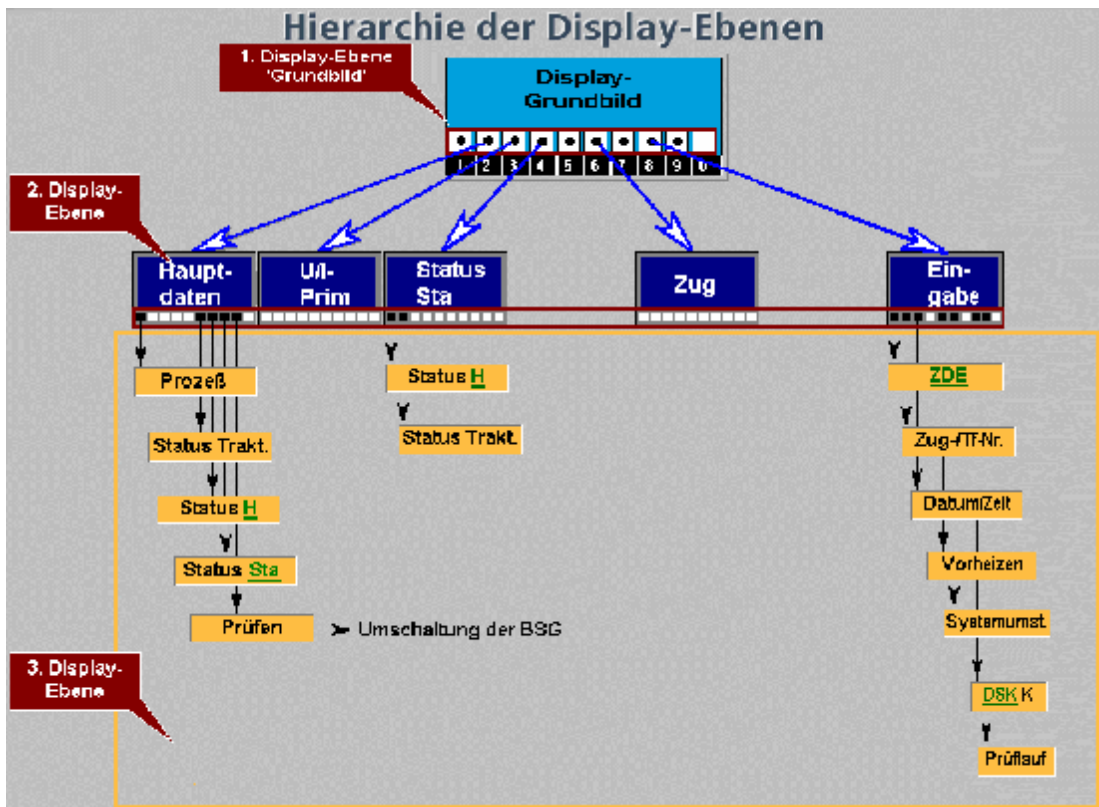
Das Grundbild zeigt den Betriebszustand des Tzf und auftretende Störungen. Auf Störungen wird außerdem durch eine Sprachausgabe aufmerksam gemacht.

Über das Störungsbild sind dann die jeweilige Ursache und die möglichen Maßnahmen zur Fehlerbehebung - getrennt in Maßnahmen während der Fahrt und Maßnahmen im Stillstand - sowie Informationen zur betreffenden Störung abrufbar.

Alle Dateneingaben des Tzf wie z.B. Zugnummer, Bremshundertstel, Zuglänge, Vorheizen werden über Eingabemenüs am Display durchgeführt.



Display - Grundbild



Aufbau der Displaybilder

Modulares Führerstandsanzeigergerät (MFA)

Das MFA beinhaltet:










- Zug-/Bremskraftanzeige (siehe Pkt. 4.6.6)
- Geschwindigkeitsmesser
- Anzeigen für die LZB (Zielentfernung, Zielgeschwindigkeit)
- ML für die PZB und LZB (signaltechnische ML)
- Maschinentechnische ML



←————→
maschinentechnische ML

←————→
signaltechnische ML

MFA

-  NBÜ/ep-Bremse ist eingeschaltet.
ML leuchtet nur im Stillstand.
-  Zugheizung ist ausgeschaltet.
ML ist nur bei Systemumschaltung auf ‚DB‘ aktiviert.
-  Türsteuerung System **ÖBB** eingeschaltet.
Türen offen, Anfahrsperrung wirksam.
-  ‚Sifasummer‘.
Sifa ausgeschaltet (mit Sifastörschalter bzw. Sifa-Absperrhahn)
-  Tfz brems pneumatisch oder mit der Federspeicherbremse.
Slave brems pneumatisch oder mit der Festhaltebremse.
-  Slave-Tfz schleudert oder gleitet.
-  E-Bremse ist ausgeschaltet.
E-Bremse funktioniert nicht oder nur teilweise.
-  Hauptschalter ist ausgeschaltet.
-  Türsteuerung System **ÖBB** ist eingeschaltet.
Türen sind geschlossen, Anfahrsperrung unwirksam.



Fahrgast-Notbremse wurde gezogen.
Nur bei eingeschalteter NBÜ/ep.



Hohe Abbremsung ist wirksam. Bremsart ‚R‘, $v < 160$ km/h.
ML ist nur bei Systemumschaltung auf ‚DB‘ aktiviert.

Sprachausgabe

Wichtige Meldungen erfolgen durch eine Sprachausgabe:

‚Bremsausfall‘	Fehler in der Verarbeitung von Bremsbefehlen. Eine Entlüftung der HLL ist eventuell nur mehr mit der Schnellbremsstellung des Bremsstellers oder der Notbrems-Taste möglich.
‚Notbremse‘	Eine Fahrgast-Notbremse wurde gezogen. Die Meldung erfolgt nur bei eingeschalteter NBÜ/ep und entsprechend ausgerüsteten Wagen.
‚Zwangsbremmung‘	LZB- oder PZB-Zwangsbremmung
‚Sifa‘	‚SIFA-Horn‘
‚Zugbeeinflussung‘	Akustische Meldung der LZB/PZB z.B.: Betätigung der Wachsamkeitstaste Aktivieren der LZB/PZB (Richtungsschalter ‚V‘)
‚Federspeicherbremse‘	Anfahrversuch trotz angelegter Federspeicherbremse
‚Sifa-Zwangsbremmung‘	
‚AFB‘	Meldung beim Ein- und Ausschalten der AFB
‚Türfreigabe‘	Erinnerung zur Türfreigabe beim Unterschreiten von 30 km/h. Die Meldung erfolgt nur bei eingeschalteter Türsteuerung System DB.
‚Störung‘	Meldung beim Auftreten von Störungen. Wird bis zur Abfrage des Störungsabhilfetextes alle 25 Sekunden wiederholt.
‚Bremsen nicht los‘	Fernsteuermeldung. Master-Tfz gibt Zugkraft ab + Slave bremst pneumatisch. Wird alle 10 Sekunden wiederholt.

Die Sprachausgaben sind hierarchisch geordnet. Bei gleichzeitig erforderlichen Sprachausgaben wird jeweils jene mit der höchsten Priorität ausgegeben.

Meß- und Schutzeinrichtungen

Die Fahrzeugelektronik erfaßt und überwacht alle wesentlichen

- Spannungen
- Ströme
- Frequenzen
- Erdschlüsse

- Bauteiltemperaturen im Hauptstrom- und Hilfsbetriebekreis.

Bei einer Abweichung von den vorgegebenen Werten wird je nach Störung

- die Leistung des Bauteils reduziert
- der Bauteil abgeschaltet
- der Hauptschalter ausgeschaltet

Einige Stromkreise werden zusätzlich durch Sicherungen, Motorschutzschalter und Leitungsschutzschalter abgesichert.

Gleichstromversorgung

Die Versorgung der Batterieverbraucher erfolgt von einer 110 V-Bleibatterie über das Batterie Hauptschütz ,A' und die Batterieschütze ,B' und ,D'.



Batterie mit Batteriesicherung

Zur Steuerung der Schütze dienen der Batterie Hauptschalter und der Batteriesteuerschalter.

Der Batterie Hauptschalter bewirkt:

- ,0': alle Stromkreise ausgeschaltet (nur bei Störungen und in der Werkstätte)
- ,AUT': die Batterieschütze werden abhängig vom Batteriesteuerschalter oder Fernsteuerung geschaltet
- ,1': alle Batterieschütze eingeschaltet ohne Einfluß des Batteriesteuerschalters (nur bei Störungen und in der Werkstätte !)

Die Taststellungen des Batteriesteuerschalters bewirken bei Batterie Hauptschalter in ,AUT':

- ,START': Die Batterieschütze werden an Spannung gelegt. Nach einem Selbsttest übernimmt die Elektronik die Kontrolle über das Batterie Hauptschütz ,A'.
- ,AUS': Folgende Schaltvorgänge werden ausgelöst:
 - das Batterie Hauptschütz ,A' schaltet nach einigen Sek.,
 - das Batterieschütz ,B' nach 2 Stunden,
 - das Batterieschütz ,D' nach 48 Stunden aus
- ,BEREIT': Die Schaltvorgänge, welche durch die vorherige Tastung eingeleitet wurden, laufen ab.

Sinkt die Batteriespannung unter 78 V oder bleibt die Ladung der Fahrzeugbatterie länger als 45 Minuten aus, so setzt die Leittechnik das Tzf außer Betrieb (Hauptschalter Aus, Stromabnehmer Tief, Batteriehaupschutz Aus).

Bei einer Außerbetriebnahme mit Batteriehaupschalter in ‚AUT‘ und Batteriesteuerschalter auf ‚AUS‘ bleibt die Fernsteuer-Horchschaltung über den D-Kreis weiter in Betrieb. Dies ermöglicht eine ferngesteuerte Inbetriebnahme innerhalb von 48 Stunden.

Verbraucher am Batteriekreis A:

- Loksteuerung (ZSG, ASG, BSG)
- HBU
- Display, MFA
- Indirekte-, Direkte Bremse
- SIFA-Notbremsventil
- Hilfskompressor
- PZB/LZB, EVM 120
- Gleitschutz
- Zugfunk
- Steuerung der Klimaanlage
- Gleichrichter 12 V= für
Spitzensignal und Schlußsignal
- Gleichrichter 24 V= für
Fahrplan- und Zettelhalterbeleuchtung
Rauchmelder
Lautsprecheranlage
Türsteuerung
NBÜ, ep-Bremse
Scheibenwisch- und -waschanlage

Verbraucher am Batteriekreis B:

- Kühlfach

Verbraucher am Batteriekreis D:

- Fernsteuerrechner
- Batteriekreissteuerung

Verbraucher direkt an der Batterie:

- Federspeicherbremse
- Maschinenraumbeleuchtung (3-Minutenlicht)
- Führerstandsbeleuchtung
- Zugschluß-Notlicht

Betätigungen, Steuerung

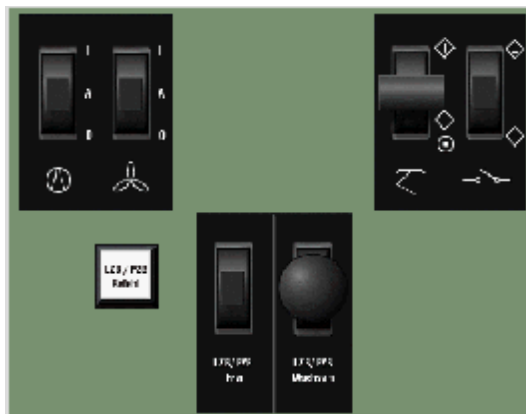
Führertisch



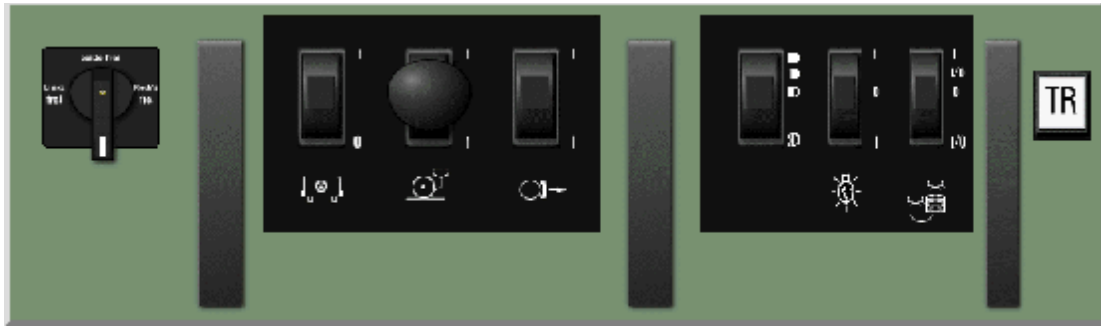
Führertisch



Führerpult

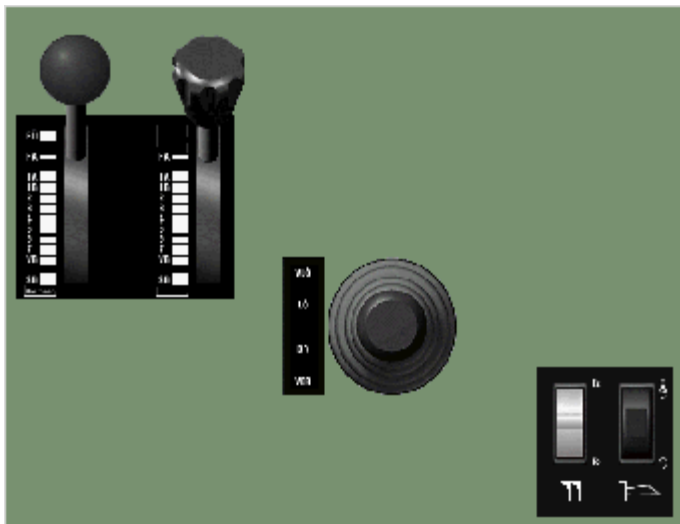


- Kompressorschalter
 - 0 Aus
 - A Automatik (Grundstellung)
 - 1 Nachladen
- Lüfterschalter
 - 0 Aus
 - A Automatik (Grundstellung)
 - 1 ‚Lüfter stark‘ (60 Hz)
- Stromabnehmertaster
 - ⊙ Not-Aus
- Hauptschaltertaster



- Türfreigabeschalter
- Zuglicht
- Sandtaste
- Lösetaste für Indirekte Bremse
- Schalter Fernlicht / Abblenden
 - ☰ Fernlicht
 - ☰ Abblendlicht
 - ☰ Signallicht
 - ☰ Signallicht abgeblendet (Taststellung)
- Schalter Instrumentenbeleuchtung
- Buchfahrplan- / Fst-Deckenbeleuchtung
- Trennstellentaste

Zur Vereinfachung der Bedienungsabläufe bei Trennstellen



- Bremssteller Indirekte Bremse
- Bremssteller E-Bremse
- Bremssteller Direkte Bremse
- Türsteuerschalter
für DB-Türsteuerung
- Makrofontaster



- Angleichtaste

Zum Erhöhen des HLL-Druckes abhängig von der Betätigungsdauer bis max. 5,8 bar. Anschließend erfolgt ein automatischer Druckabbau. Nach Bremsungen während des Druckabbaus wird der HLL-Druck wieder auf den vorher vorhandenen Wert angehoben.



AFB

Helligkeitsregler
Konsolenbeleuchtung

Fenster- und
Spiegelheizung

Fußbodenheizung

Fußnischenheizung

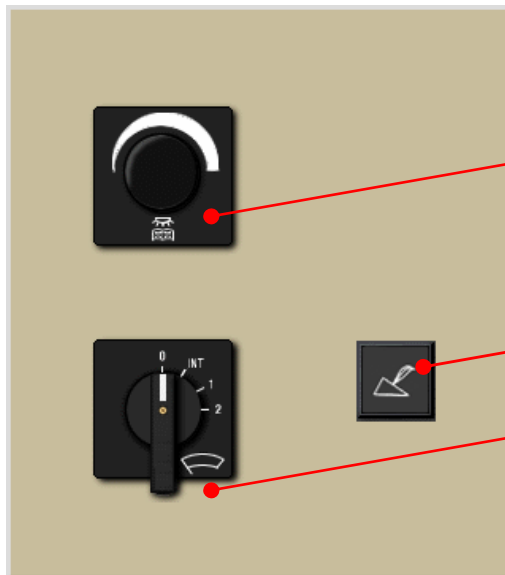
Lüfterdrehzahl

Temperaturregler

Klimaanlage

Druckschutz

Führtischmittelkonsole



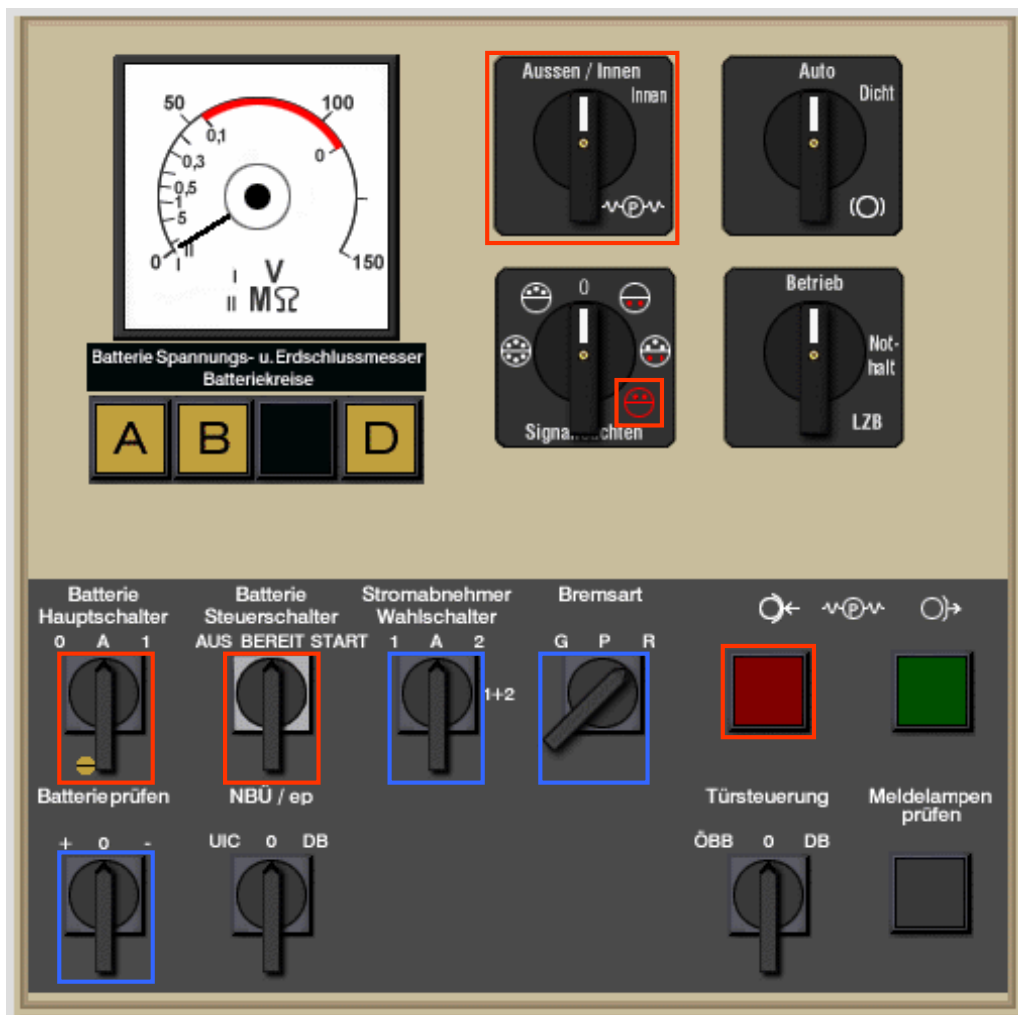
Helligkeitsregler
Buchfahrplanleuchte

Scheibenwaschanlage

Scheibenwischer

Führtischkonsole rechts





Schaltertafel 1 und 2



Schaltertafel 1

Bedienelemente Schaltertafel 1 bzw. 2:

- **Batterie Hauptschalter** (nur Schaltertafel 1)

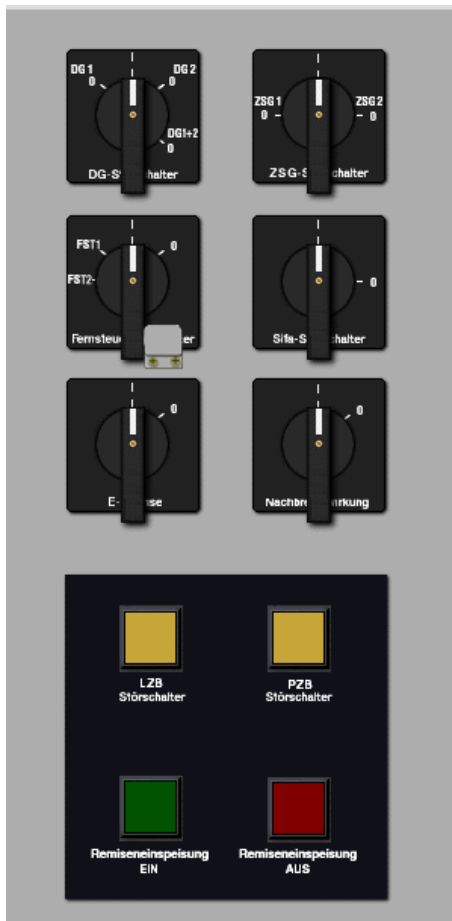
- **Batteriesteuerschalter** (nur Schaltertafel 1)
- **Isolationsprüfschalter** (nur Schaltertafel 1)
- **Federspeicherwahlschalter** (nur Schaltertafel 1)
Zum Wegschalten der Lösebetätigung am Langträger.
- Türsteuerung
ÖBB: Aktiviert den Türfreigabeschalter und die Anfahrsperre
DB: Aktiviert den weißen Türsteuerschalter für die DB.
- NBÜ/ep
Zum Aktivieren der ep-Bremse und Notbremsüberbrückung (System DB).
- LZB-Nothalt
Zum Erteilen eines Nothaltauftrages für das Nachbargleis im LZB-Betrieb.
- **Bremsartwahlschalter** (G-P-R; nur Schaltertafel 1)
- **Stromabnehmerwahlschalter** (nur Schaltertafel 1)
Zur Wahl des gewünschten Stromabnehmers.
 - 1 Stromabnehmer 1
 - 2 Stromabnehmer 2
 - 1+2 Beide Stromabnehmer
 - Auto Der rückwärtige Sta wird gehoben. Bei Tandembetrieb am führenden Tzf der vordere Sta.
- Signalleuchtenwahlschalter
Zur Wahl des Spitzen- bzw. Schlußsignals.
Die Signalleuchtensteuerung erfolgt durch die ZSG.
Die gewählten Signalleuchten bleiben während des Fst-Wechsels erhalten. Beim Aktivieren des anderen Fst (Richtungsschalter) wechselt das Spitzensignal automatisch auf die mit dem Signalleuchtenwahlschalter gewählte Stellung.
Das gewählte Signallicht für ‚hinten‘ wird im Fernsteuerbetrieb auf den letzten Zugbusteilnehmer übertragen (ausgenommen Tzf Rh 1142 vor dem Umbau).
 -  **Not-Schlußsignal** zum Schleppen des Tzf (direkt von der Batterie versorgt).
Das Zugschluß-Notsignal ermöglicht auch das Einschalten des Zugschlusses im Fernsteuerbetrieb, wenn der Master das Zugschlußsignal nicht steuern kann und die 1016 als letztes Fahrzeug im Zug gereiht ist.
 -  Verschubstellung für den MAV-Bereich (nur Tzf Rh 1116).
- Vorspannschalter 
Zur Deaktivierung der Führerbremsventilanlage.
- 
Federspeicher anlegen.
Federspeicher lösen.

Rot gekennzeichnete Bedienelemente und Schalterstellungen wirken bei ausgeschalteter Batterie.

Blau gekennzeichnete Schalter wirken nur bei eingeschalteter Batterie.

Nicht gekennzeichnete Bedienelemente wirken nur bei eingeschalteter Batterie auf dem jeweils aktivierten Führerstand.

Schalertafel 3



- Drehgestell-Störschalter
Zum Abschalten eines schadhafteu ASG oder Stromrichters.
- ZSG-Störschalter
Zum Abschalten eines schadhafteu ZSG.
- Fernsteuerstörschalter
Zum Abtrennen des Tzf vom Zugbus. 'FST1' und 'FST2' nur für das Werkstättenpersonal.
- SIFA- Störschalter
Zum Ausschalten der SIFA.
- E-Bremse
Zum Abschalten der E-Bremse.
- Nachbremswirkung
Zum Ausschalten der Nachbremsfunktion der Magnetventile Vorsteuerung.
- LZB-Störschalter
Zum Abschalten der LZB.
- PZB-Störschalter
Zum Abschalten der PZB.
- Remiseneinspeisung
Nur für das Werkstättenpersonal.

Schalertafel 3

Stromabnehmer

Die Auswahl des Stromabnehmers erfolgt auf der Schalertafel 1.

Der Stromabnehmer wird mit einem Tastschalter angehoben.

Bei Druckluftmangel (< 5,5 bar in den Sonderluftbehältern) wird nach dem Befehl 'Sta Hoch' automatisch der Hilfskompressor aktiviert (Inbetriebnahmeautomatik). Nach dem Erreichen eines Druckes von 8,0 bar wird der Hilfskompressor ausgeschaltet, danach der Sta automatisch gehoben. Die maximale Laufzeit des HiK beträgt 8 Minuten (danach 1 Stunde Kühlpause).

Das Senken des Stromabnehmers ist möglich durch

- den Tastschalter

- die Schnell-Aus-Stellung des Sta-Tasters (rastiert)
- die Notbrems-Taste (roter Schlagknopf)

Ein Fst-Wechsel mit angehobenem Stromabnehmer ist möglich. In der Stellung ‚Auto‘ des Wahlschalters wird dabei beim Aktivieren des Fst der rückwärtige Sta gehoben, nach 15 Sekunden der vordere Sta gesenkt.

Hauptschalter

Der Hauptschalter wird mit einem Tastschalter eingeschaltet.

Das Ausschalten ist möglich durch

- den Tastschalter
- die Trennstellentaste
- die Schnell-Aus-Stellung des Sta-Tasters (rastiert)
- die Notbrems-Taste (roter Schlagknopf)

Bedienpult, Fahrschalter

Zur Steuerung der Fahrtrichtung, Fahr- und Bremsleistung befinden sich auf dem Führerpult:

- Richtungsschalter
- Geschwindigkeits-Fahrschalter
- Zugkraft-Fahrschalter
- Bremssteller E-Bremse

Richtungsschalter

Dient zur Aktivierung eines Führerstandes und Wahl der Fahrtrichtung.

- V Fst aktiviert, Fahrtrichtung ‚Vorwärts‘
- M Fst aktiviert, kein Fahren möglich
- 0 Fst nicht aktiviert, Bedienhebel kann abgezogen werden
- R Fst aktiviert, Fahrtrichtung ‚Rückwärts‘

In den Stellungen ‚M‘ und ‚0‘ ist außerdem die Führerbremsventilanlage deaktiviert.

Geschwindigkeits-Fahrschalter

Dient zur Vorgabe eines Geschwindigkeits-Sollwertes beim Betrieb mit AFB (in 5-km/h-Schritten).

Zur Erhöhung der gewählten Sollgeschwindigkeit muß der Fahrschalter durch Drehen des Knopfes entriegelt werden.

Der Einstellbereich geht von ‚0‘ bis zur jeweils eingestellten VMZ des Zuges.

Zugkraft-Fahrschalter

Dient zur Vorgabe eines Zugkraftsollwertes an die ZSG.

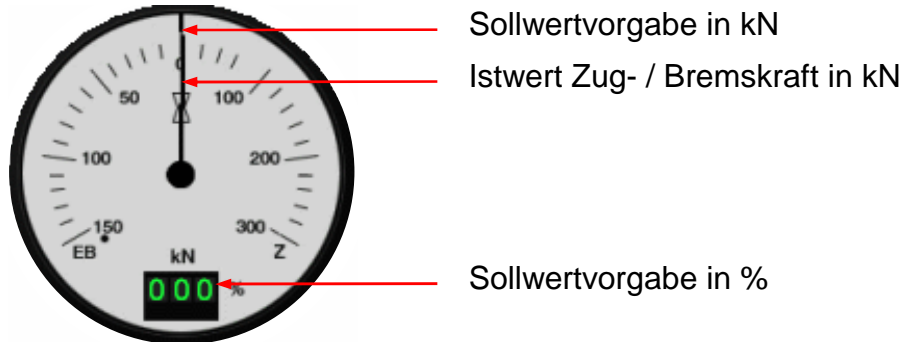
Stellungen des Z/EB-Hebels:

- 0 Zugkraft abgeschaltet.
- F Der Stromrichter-Zwischenkreis wird aufgeladen
- Z₁-Z_{max} Stufenlose Einstellung der maximal zulässigen Zugkraft.

Bremsteller E-Bremse

Dient zur Vorgabe eines E-Bremskraftsollwertes an die ZSG.

Der Bremssteller E-Bremse ist mechanisch mit dem Bremssteller Indirekte Bremse gekuppelt. Um mit der E-Bremse oder der Indirekten Bremse alleine zu bremsen, kann der Bremssteller E-Bremse entkuppelt werden.



Zug-, Bremskraftanzeige im MFA

Hilfsfahrshalter



Hilfsfahrshalter

Der Hilfsfahrshalter wird mit der Freigabe-taste aktiviert.

Stellungen des Hilfsfahrhalters:

- SB Schnellbremsung durch die BSG (auch bei nicht aktiviertem Hilfsfahrshalter möglich).
- 0 Grundstellung
 - Zugkraft-Sollwert wird um 10 kN/sec verringert
 - | Zugkraft-Sollwert wird gehalten
 - + Zugkraft-Sollwert wird um 10 kN/sec erhöht

Zentralsteuergerät (ZSG) - Fahrzeugleittechnik

Zwei Zentralsteuergeräte (ZSG) übernehmen die Steuerung des Tfz. Jeweils ein Gerät arbeitet als Master, das andere im ‚Stand-by‘-Modus als Slave.

Bei jedem Einschalten der Batterie wechseln die beiden ZSG ab. Im Störfall wird grundsätzlich automatisch umgeschaltet, über Aufforderung durch das Display kann auch eine manuelle Umschaltung durch den Tfzf erfolgen.

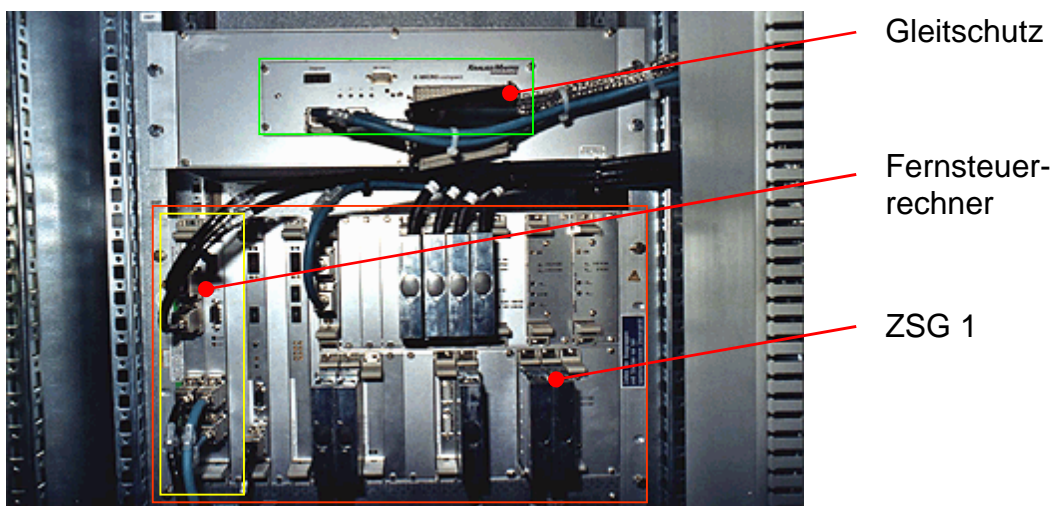
Die ZSG übernehmen folgende Funktionen:

- Verarbeitung aller Steuerbefehle des Tzfz
- Ausgabe von Steuerbefehlen an die Fahrzeugbauteile wie Stromabnehmer oder Spitzensignal
- Befehls- und Sollwertvorgaben für die Traktions- und Bremssteuerung
- Steuerung der Hilfsbetriebe
- Fahrzeugdiagnose
- Zentrale Weg- und Geschwindigkeitserfassung
- SIFA
- AFB
- Fernsteuerung

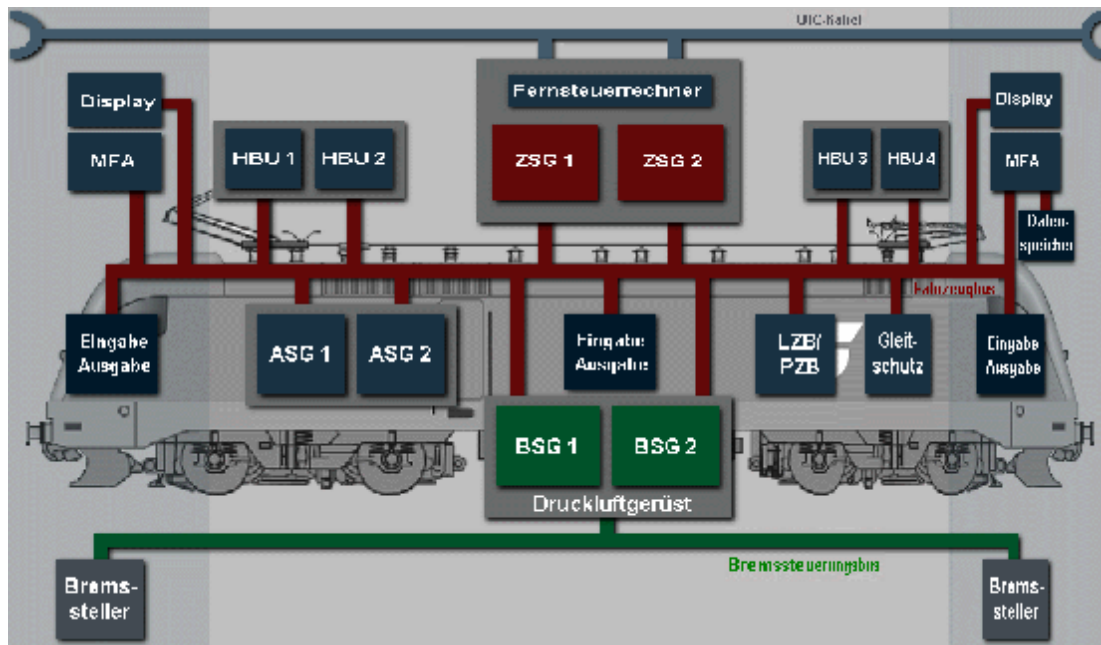
Die Steuerung des Tzfz ist auch mit einem ZSG möglich, nur die AFB benötigt für ihre Funktion beide ZSG.

Über einen Fahrzeugbus erfolgt die Kommunikation mit den anderen Steuergeräten:

- Antriebssteuergeräte (ASG)
Traktions- und Bremssteuerung für je ein Drehgestell.
- Bremssteuergeräte (BSG)
Steuerung des HLL-Druckes in Abhängigkeit von den Vorgaben des Tzfz (Bremssteller) und der AFB, siehe Pkt. 4.6.9.
- Eingabe-/Ausgabestationen
Umsetzung von Steuerbefehlen der 110 V-Ebene auf die Fahrzeugbusebene und umgekehrt.
- Hilfsbetriebeumrichter (HBU)
- Gleitschutz
- Displays
- Datenspeicherkassette



ZSG mit Gleitschutz



Fahrzeugleittechnik

Bremssteuergerät (BSG)

Zwei BSG steuern alle Druckluft- und Bremsenrichtungen des Tfz. Jeweils ein Gerät arbeitet als Master, das andere im ‚Stand-by‘-Modus als Slave. Im Störfall wird automatisch umgeschaltet.

- Stellung ‚AUTO‘ des Vorspannschalters
 - Die Führerbremsventil-Anlage wird über den Richtungsschalter aktiviert.
 - Die BSG übernehmen die Steuerung des HLL-Druckes abhängig von der Betätigung der Bremssteller Indirekte Bremse und E-Bremse bzw. den Vorgaben der AFB (ausgenommen Schnellbremse).
 - Bei Absenkung des HLL-Druckes steuern die BSG entsprechend die E-Bremse.
- Stellung ‚DICHT‘ des Vorspannschalters
 - Die Führerbremsventil-Anlage ist deaktiviert.
 - Am Display erfolgt eine Störungsmeldung, die zum Ausschalten der AFB und der LZB/PZB (Ausschalten des LSS ‚LZB/PZB‘) auffordert.
 - Ein zu geringer Druck in der HLL durch das führende Tfz bewirkt Traktionssperre. Das Tfz bleibt trotz gelöster Druckluftbremse im E-Bremsbetrieb. Durch Drücken der Lösetaste wird die E-Bremssteuerung an den aktuellen HLL-Druck angeglichen, die Traktionssperre dadurch aufgehoben.

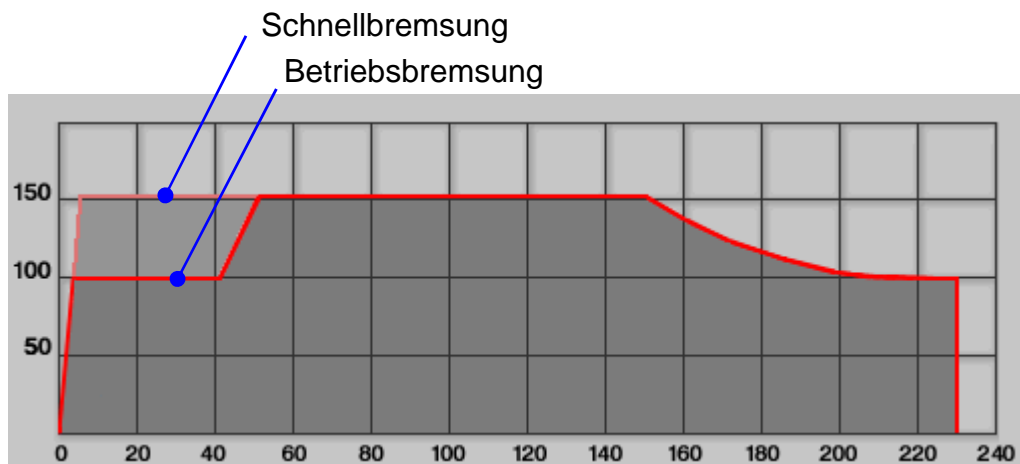
E-Bremsregelung

Die E-Bremse wird angefordert durch

- Bremssteller E-Bremse
- AFB (v_{Soll} kleiner als v_{Ist} , LZB)
- BSG in Abhängigkeit vom HLL-Druck (bei nicht führenden Tfz)

Um eine Überbremsung zu verhindern, wird die E-Bremskraft abhängig vom Bremszylinderdruck reduziert.

Wird gekuppelt oder mit dem Bremssteller E-Bremse alleine gebremst, wird bei einem Ausfall der E-Bremse unter 50 km/h die Direkte Bremse mit 3,8 bar angesteuert (Kompensationsbremse).



Die E-Bremskraft beträgt maximal 150 kN. Bei Betriebsbremsungen wird die Bremskraft unter 50 km/h auf 100 kN begrenzt.

In der Bremsart 'P' und 'G' werden die Bremskräfte entsprechend reduziert.

Die E-Bremskraft, die von den BSG abhängig vom HLL-Druck erzeugt wird, beträgt maximal 80 kN im gesamten Geschwindigkeitsbereich.

Automatische Fahr- und Bremssteuerung (AFB)

Entsprechend der vorgegebenen Geschwindigkeit durch den Tzfz oder die LZB regelt die AFB die Zug- und Bremskräfte.

Die AFB kann nur aktiviert werden, wenn

- Richtungsschalter ‚V‘ oder ‚R‘
- Zugkraft-Fahrschalter in ‚0‘
- Beide ZSG tauglich und eingeschaltet
- Absperrhahn ‚Direkte Bremse‘ (ZuBas) geöffnet

Für eine gute Regelung der AFB sind die eingestellten Zugdaten maßgebend:

BRA, BRH	Reisezug oder Güterzug Reisezug: BRA 7 - 9 <u>und</u> BRH ab 130 Güterzug: alle anderen
ZL	Dient zur Schätzung des Zuggewichtes
VMZ	Begrenzt den Einstellbereich des v-Fahrschalters

Beim Einschalten erfolgt eine dreimalige Sprachausgabe ‚AFB‘, v_{Soll} im MFA läuft kurzzeitig auf 100 km/h.

Die AFB begrenzt die Beschleunigung nach Beschleunigungskurven (Reisezug $1,2 \text{ m/s}^2$, Güterzug $0,7 \text{ m/s}^2$). Die maximale Zugkraft wird durch den Zugkraft-Fahrschalter begrenzt.

Beim Anfahren wird bei Zügen mit einer ZL > 100 m die Zugkraft nur bis 50 – 100 kN aufgeregelt. Erst nach dem Strecken des Zuges (abhängig von Reisezug – Güterzug und ZL 2 – 12 Sekunden) wird weiter aufgeschaltet.

AFB-Bremungen erfolgen mit konstanter Verzögerung (Reisezug $0,7 \text{ m/s}^2$, Güterzug $0,5 \text{ m/s}^2$). Die E-Bremse wird vorrangig verwendet, reicht die Bremskraft nicht aus, erfolgt eine entsprechende Absenkung des HLL-Druckes. Eine manuelle Bremsbedienung (Bremssteller Indirekte Bremse bzw. E-Bremse) hat Vorrang vor AFB-Bremungen.

Im Stillstand wird die AFB-Haltebremse gesetzt. Abhängig von BRA, BRH (Unterscheidung Reisezug – Güterzug) und ZL erfolgt dies durch

- Reisezüge < 100 m: Direkte Br. (3,8 bar)
- Reisezüge > 100 m: Direkte Br. (3,8 bar) + HLL-Absenkung um 0,4 bar
- Güterzüge: Direkte Br. (3,8 bar) + HLL-Absenkung um 0,7 bar

Beim Ausschalten der AFB wird die Haltebremse gelöst und eine dreimalige Sprachausgabe ‚AFB‘ ertönt.

Bei Überschreiten der Sollgeschwindigkeit um mehr als 7 km/h erfolgt eine Warnung an den Tzf.

Zugheizung

Die Tzf sind mit einer Vorheizautomatik ausgerüstet. Die Einstellung erfolgt am Display.

Das ZSG verhindert das Einschalten des Zugheizschützes bei bereits unter Spannung stehender Zugsammelschiene.

Tfz Rh 1116: Für Fahrten im 25 kV-Netz kann im Displaybild ‚Systemumschaltung‘ die Zugheizspannung 1000 V oder 1500 V gewählt werden. Nach jedem Schalten des Richtungsschalters auf ‚V‘ wird automatisch auf 1000 V eingestellt.

Fernsteuerung

Die Tzf sind mit einer UIC-Fernsteuerung über 18-poliges UIC-Kabel ausgerüstet.

Die Steuerung erfolgt durch die ZSG.

Sonstige Einrichtungen

Geschwindigkeitsmeßeinrichtung

Die ZSG übernehmen die zentrale Geschwindigkeitsmessung.

Registriereinrichtung

Die Registrierung der Geschwindigkeit, Zeit, LZB, PZB, Makrofonbetätigung und Türsteuerung erfolgt elektronisch in einem Datenspeicher bei der Schaltertafel 1. Bei außergewöhnlichen Ereignissen kann der Kurzzeitspeicher über das Display blockiert werden.

SIFA

Die Tzf sind mit einer Zeit - Zeit - SIFA ausgerüstet.

30“ - ML ‚SIFA‘ im MFA

2,5“ - Sprachausgabe ‚Sifa – Sifa‘

2,5“ - Sprachausgabe ‚Sifa-Zwangsbremung‘

Im Stillstand ist die SIFA unwirksam, kann aber durch Drücken des Pedals erprobt werden.

Zusätzlich zu den Sifapedalen und dem Sifataster ist auch der Entriegelungsknopf des Zugkraft-Fahrschalters als Sifataste ausgeführt.

Eine ausgeschaltete SIFA (SIFA-Absperrhahn geschlossen oder SIFA-Störschalter umgelegt) wird durch Dauerlicht der ML ‚Sifa‘ im MFA gemeldet.

Zugsicherungssysteme

Die Tfz sind mit der LZB 80/16 und der PZB 90 ausgerüstet. Die Eingabe der Zugdaten erfolgt über das Display.

1116: Sind zusätzlich mit der MAV-Zugsicherungsanlage EVM 120 ausgerüstet.

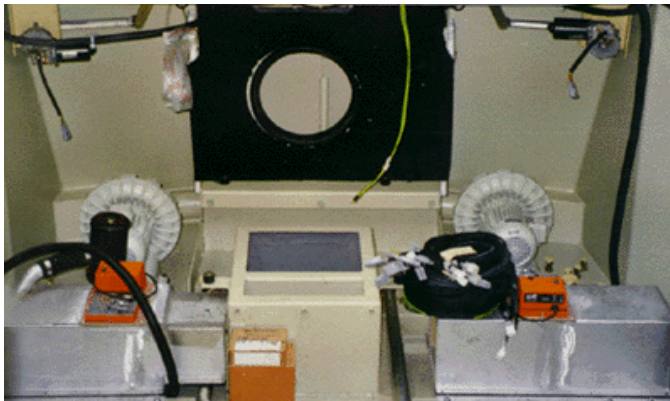
Rauchmeldeanlage

Die Tfz sind mit einer Rauchmeldeanlage mit 4 Rauchmeldern ausgerüstet.

- im Stromrichter 1
- im Stromrichter 2
- Druckluftgerüst
- Hilfsbetriebegegerüst (Schalttafel 3)

Druckschutz

Hochdrucklüfter erzeugen einen Überdruck am Fst, wenn der Druckschutz an der Schalttafel der Führertischmittelkonsole eingeschaltet wird.



Hochdrucklüfter am Führerstand

Dieser Überdruck schützt vor Druckschwankungen bei Zugbegegnungen und Tunnelfahrten.

Wagensteuerungen

Die Ausrüstung für die Führung von personenbefördernden Zügen (Wendezügen) umfasst:

- Zentrale Zuglichtsteuerung
- Beschallungseinrichtung
 - Die Taste ‚I‘ ermöglicht Lautsprecherdurchsagen ‚Innen‘.
 - Die Taste ‚A‘ ermöglicht Lautsprecherdurchsagen ‚Außen‘.
 - Die Taste ‚Fst‘ ermöglicht Gespräche mit dem anderen Führerstand.

- Türsteuerung
 - Der Türwahlschalter aktiviert in der Stellung ‚ÖBB‘ den Türfreigabeschalter und die Anfahrsperre.
 - Über den Türfreigabeschalter mit den Stellungen ‚Beide Frei‘, ‚Links Frei‘, ‚Rechts Frei‘ und ‚Zu‘ werden die Türen der Reisezugwagen über das UIC-Kabel gesteuert.
 - Die gelbe Türkontrollampe zeigt an, daß nicht alle Türen im Zug geschlossen sind.
 - Die blaue Meldelampe zeigt an, daß die - bis ca. 2 km/h wirksame - Anfahrsperre die Traktionsfreigabe erlaubt. Die Anfahrsperre überwacht die Stellung ‚Zu‘ des Türfreigabeschalters und ob alle Türen geschlossen sind.
 - Die Überwachungsschleife für die Anfahrsperre und die gelbe Türkontrollampe endet beim ersten eingeschalteten Zugschlußsignal-schalter (Wendezug).
- DB-Türsteuerung
 - Der Türwahlschalter aktiviert in der Stellung ‚DB‘ den weißen Türsteuerschalter für die DB.