

## Merkblatt

# Zentrale Energiever- sorgung (ZEV) über Zug- sammelschiene (ZS)

---

DB Netz AG

---

Technischer Netzzugang für Fahrzeuge

---

Stand: 05. Mai 2007

# Inhaltsverzeichnis

1 Anforderungen an Zentrale Energieversorgungseinrichtungen von Dieselloks zur Speisung von Wagen über die Zugsammelschiene	3
1.1 Fahrzeug	3
1.2 Infrastruktur	4
1.3 Kritisches Potential	5
1.4 Störfall	5
1.5 Kompatibilitätslösung	6
2 Verzeichnis der Betriebsstellen mit 50 Hz-Gleisstromkreisen	7

# 1 Anforderungen an Zentrale Energieversorgungseinrichtungen von Dieselloks zur Speisung von Wagen über die Zugsammelschiene

## 1.1 Fahrzeug

Bei Dieseltraktion erfolgt die Energieversorgung von Wagen - im wesentlichen Reisezugwagen - von der Lok aus über die Zugsammelschiene (ZS). Wegen ihrer ursprünglichen Hauptaufgabe ist die Zugsammelschiene auch als Heizleitung bekannt. Die Zentrale Energieversorgung (ZEV) liefert z. B. die Energie zum Laden der Batterien, für die Wagenbeleuchtung und für die Heizung / Klimatisierung.

Übertragungs-Schnittstellen der Energieversorgung der Wagen von der Diesellok ER 20 aus



Bildquelle: Siemens AG, Transportation Systems, Lokomotives, 91052 Erlangen

Die Rückströme dieser Energieversorgung können eine Beeinflussung bewirken, da sie über die Fahrtschiene geführt werden. Die Folge kann eine sicherheitsrelevante Beeinflussung der infrastrukturseitig erforderlichen Gleisfreimeldeanlage sein, wenn die System-Technik der Gleisfreimeldung auf Gleisstromkreisen beruht.

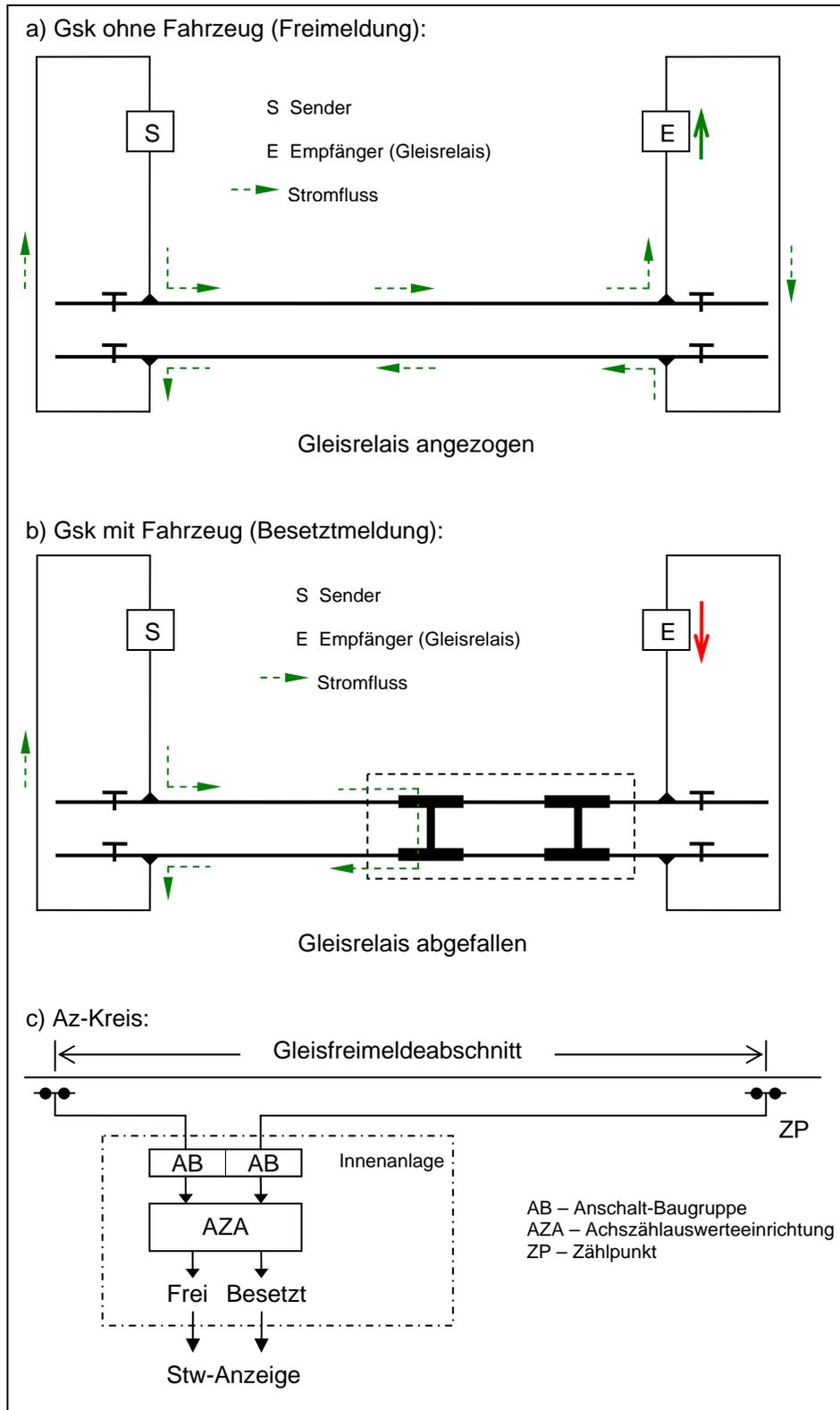
Merkmale und Konstruktion der ZEV bzw. der ZS und der Fahrzeugbemessung bestimmen sich i. W. nach:

- UIC-Kodex 552 VE "Versorgung der Züge mit elektrischer Energie - Technische Einheitsmerkmale der Zugsammelschiene (ZS)",
- UIC-Kodex 512 VE "Einzuhaltende Bedingungen für das Ansprechen von Gleisstromkreisen, Schienenkontakten (1)",
- UIC-Kodex 626 VE "Elektrische Energieversorgung auf Dieseltriebfahrzeugen für die Versorgung von Wagen über die Zugsammelschiene" und
- EN 50238 "Kompatibilität zwischen Fahrzeugen und Gleisfreimeldesystemen"

## 1.2 Infrastruktur

Im Bereich der Infrastruktur der DB Netz AG werden folgende Gleisfreimeldetechniken eingesetzt:

- niederfrequente Gleisstromkreise,
- Tonfrequenz-Gleisstromkreise und
- Achszählkreise.



Skizzenquelle: freie Nachgestaltung nach Skizzen der VDEI-Schriftenreihe Fachlexikon LST-Technik

---

### 1.3 Kritisches Potential

Die Frequenz der in Wechselstrom betriebenen Zentralen Energieversorgung (ZEV) kann dabei störend auf niederfrequente Gleisstromkreise der Gleisfreimeldeanlagen einwirken.

Eine Störwirkung kann sich, abhängig von der ZEV-Frequenz, ergeben bei:

■ **42 Hz-, 50 Hz- und 100 Hz-Gleisstromkreise**

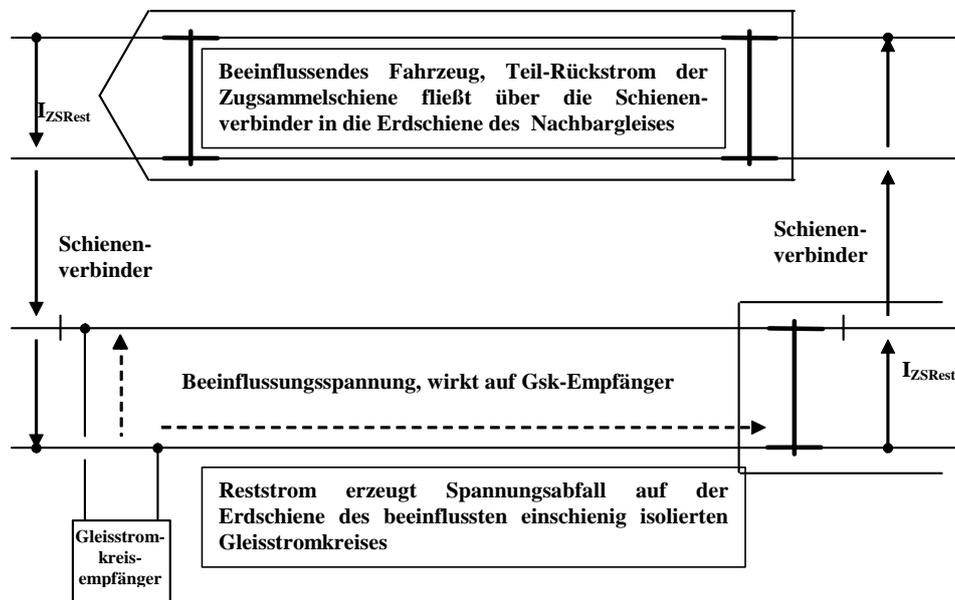
Anmerkung: Diese infrastrukturellen Einrichtungen sind in der TSI (Class B-System) und auch im UIC-Kodex 626 VE berücksichtigt.

Die Störungen ergeben sich aus Überlagerungen der Signalströme der Gleisstromkreise mit den Rückströmen der ZEV. Die Rückstromführung erfolgt vom letzten Wagen aus über die Fahrschiene zur Lok. Besonders kritisch sind hierbei die fahrzeugseitigen Versorgungs-Frequenzen von:

■ **16,7 Hz, 19 Hz und 50 Hz**

Hinweis: Diese Aufzählung ist möglicherweise nicht vollständig. Bisher sind noch keine weiteren Versorgungsfrequenzen als störend aufgefallen. Entsprechende Untersuchungen werden zzt. durchgeführt.

Beeinflussungsmechanismus "Nachbargleisbeeinflussung durch Fahrzeuge mit Energieversorgung über (einpoliger) Zugsammelschiene und Rückstromführung über die Fahrschiene" angelehnt an EN 50238 Anhang A.6



Quelle: DB Systemtechnik, Dipl.-Ing. Steffen Jank

---

### 1.4 Störfall

Die Einwirkung auf die Gleisstromkreise kann folgendes bewirken:

- eine vorzeitige Gleisfreimeldung im Nachbargleis
- das Vortäuschen einer Besetztmeldung für das Nachbargleis
- eine unzeitige Öffnung (oder Nichtöffnung) von Bahnübergangsschranken.

Solche Ereignisse stören den Eisenbahnbetrieb und können sicherheitsrelevante Vorfälle auslösen.

## 1.5 Kompatibilitätslösung

Um diese Störungen zu vermeiden bestehen folgende Möglichkeiten:

### ■ Fall A

Die ZEV des Tfz speist die ZS mit einer kritischen Frequenz.

Lösung: In den Eisenbahn-Infrastrukturbereichen, deren Betriebsablauf mit niederfrequenten Gleisstromkreisen überwacht und gesteuert wird, ist die Versorgung der Wagen mit elektrischer Energie vom Eisenbahnfahrzeugführer abzuschalten.

Die hektometergenaue Bekanntgabe der Aus- und Einschaltpunkte der ZS (Zugsammelschiene) an den Eisenbahnfahrzeugführer kann ggf. über die "La" erfolgen - Verzeichnis der Langsamfahrstellen etc. bzw. über EBUla (elektronischer Buchfahrplan und La).

						ZEV
502	Armsheim - Alzey	37,2 - 30,6 0700 m	70	gilt nur für Regelgleis	7.8. 06	- Lf 1 wiederholt am Asig D und E
503	Alzey	31,5 - 28,3	ZS	gilt für Tfz mit 16,7 Hz Energie- versorgung	25.12. 00	
504	Monsheim	11,5	ZF GSM-R Anfang		23.8. 05	

Beispiel-Auszug aus der "La - Zusammenstellung der vorübergehenden Langsamfahrstellen und anderen Besonderheiten"

Andernfalls ist eine direkte Handlungsanweisung an den Fahrzeugführer erforderlich.

Das bedeutet, vor dem Einsatz der Fahrzeuge muss eine Überprüfung der Infrastruktur erfolgen, durch die festgestellt wird, ob niederfrequente Gleisstromkreise vorhanden sind.

- vgl. hierzu anliegendes Verzeichnis der Betriebsstellen mit 50 Hz-Gleisstromkreisen

Nachteil: Eine direkte Überwachung der ordnungsgemäßen Bedienung des Eisenbahnfahrzeugführers ist nicht möglich. - Darüber hinaus ist dies keine komfortable Lösung für die Fahrgäste (keine Kühlung, keine Heizung).

### ■ Fall B

Die Diesellok versorgt die Wagen mit elektrischer Energie mit einer Spannungsfrequenz im nicht kritischen Bereich. Die ZEV-Frequenzen zur Speisung der Reisezugwagen über die ZS betragen:

- 22 Hz
- 60 Hz

Die Bekanntgabe hierzu erfolgt über die Netz-Richtlinie 810.0200A02 "Gleisschaltmittel, Gleisfreimeldeeinrichtungen" der Richtlinien-Familie "Technischer Netzzugang für Fahrzeuge; Kompatibilität mit den Anforderungen des Netzes".

Bemessungsgrundsätze werden in den Netz-Richtlinien 807.0202 und 807.0203 zur Elektromagnetischen Verträglichkeit bekanntgegeben.

Bei Einhaltung der Kriterien ist ein restriktionsfreier Einsatz als sicher anzunehmen.

## 2 Verzeichnis der Betriebsstellen mit 50 Hz-Gleisstromkreisen

Betriebsstelle	Strecken-Nr.	Anfangspunkt "ZS aus" [km]	Endpunkt "ZS aus" [km]
BF Eckernförde	<b>1020</b>	30,2	32,2
BFU Oldenburg (Holst)	<b>1100</b>	50,6	
BFU Göhl	<b>1100</b>		
BFU Heringsdorf (Holst)	<b>1100</b>		
BFU Neukirchen (Holst)	<b>1100</b>		
BFU Großenbrode	<b>1100</b>		
BFU Strukkamp - BFU Burg(Fehmarn)	<b>1100</b>		
BFU Strukkamp	<b>1100</b>		
BFU Burg(Fehmarn) - BF Puttgarden	<b>1100</b>		
BF Puttgarden	<b>1100</b>		88,6
BFU Burg (Fehmarn) West	<b>1103</b>	8,5	9,0
BF Pogeez	<b>1121</b>	12,7	14,3
BF Güster	<b>1121</b>	37,9	40,6
ABZW Brandenbaum	<b>1131</b>	8,3	8,6
BF Lauenburg (Elbe)	<b>1150</b>	147,5	150,2
BFU Bredstedt - BF Stedesand	<b>1210</b>	175,8	
BF Niebüll	<b>1210</b>		199,4
BF Klanxbüll	<b>1210</b>	210,8	212,8
BF Morsum (Sylt)	<b>1210</b>	227,5	
BF Keitum	<b>1210</b>		
BF Westerland (Sylt)	<b>1210</b>		237,6
BF Elbgaustraße (S-Bahn)	<b>1225</b>	7,0	7,5
BF Cuxhaven	<b>1264</b>	0,0	0,2
BF Bartmannsholte	<b>1502</b>	51,8	53,2
BF Rastede	<b>1522</b>	10,9	
BF Hahn (Oldb)	<b>1522</b>		
BF Jaderberg	<b>1522</b>		
BF Varel (Oldb)	<b>1522</b>		31,8
BF Emden Südkai/Bezirksbahnhof	<b>1577</b>	0,0	5,2
BF Hechthausen	<b>1720</b>	227,9	229,9
BF Cadenberge	<b>1720</b>	246,1	247,9
BF Cuxhaven	<b>1720</b>	270,4	273,0
BF Gronau (Westf)	<b>2014</b>	55,2	57,0
BF Langschede	<b>2550</b>	165,5	
BF Fröndenberg	<b>2550</b>		
BF Wickede (Ruhr)	<b>2550</b>		
BF Arnsberg (Westf)	<b>2550</b>		
BFU Freienohl	<b>2550</b>		
BFU Wennemen	<b>2550</b>		
BF Meschede	<b>2550</b>		219,0
BF Brilon Wald	<b>2550</b>	239,8	
BF Messinghausen	<b>2550</b>		252,1
BF Marsberg	<b>2550</b>	267,3	269,3
BF Bergheim (Ertf)	<b>2581</b>	6,9	8,5
BF Ertfstadt	<b>2631</b>	10,3	12,5
BF Derkum	<b>2631</b>	22,9	24,9
BF Meckenheim (Bz Köln)	<b>2645</b>	16,6	
BF Rheinbach	<b>2645</b>		22,8
BF Brügge (Westf)	<b>2810</b>	22,8	24,7

BF Menden (Sauerland)	<b>2850</b>	19,6	21,7
BF Steinhagen (Westf)	<b>2950</b>	5,2	
BF Steinhagen (Westf)-BF Halle (Westf)	<b>2950</b>		
BF Halle (Westf)	<b>2950</b>		15,0
BF Baumholder	<b>3200</b>	7,4	9,0
BF Hemmersdorf (Saar)	<b>3212</b>	8,2	12,0
BF Eppelborn	<b>3274</b>	11,6	13,1
BF Winnweiler	<b>3320</b>	15,4	
BF Rockenhausen	<b>3320</b>		26,5
BF Bellheim	<b>3400</b>	32,1	34,4
BF Edenkoben	<b>3433</b>	7,5	9,6
BF Grünberg(Oberhess)	<b>3700</b>	22,3	23,1
BF Burg- u. Nieder Gemünden	<b>3700</b>	37,1	39,0
BF Alsfeld (Oberhessen)	<b>3700</b>	59,1	60,9
BF Lauterbach (Hessen) Nord	<b>3700</b>	78,2	79,9
BF Hungen	<b>3701</b>	20,8	22,5
BF Weilburg	<b>3710</b>	21,7	23,8
BF Nistertal-Bad Marienberg	<b>3730</b>	41,6	43,5
BF Wolfhagen, Abschn. Volkmarsen- Zierenberg	<b>3903</b>	10,0	12,1
BF Uhdlingen-Mühlhofen	<b>4331</b>	25,5	33,6
BF Salem	<b>4331</b>		
BF Niederbiegen	<b>4500</b>	171,9	173,6
BF Langenargen	<b>4530</b>	8,9	10,7
BF Kißlegg	<b>4550</b>	56,8	58,8
BF Aichstetten	<b>4570</b>	9,1	10,7
BFU Tannheim/Württ	<b>4570</b>	22,4	24,2
BFU Kilchberg	<b>4600</b>	52,6	
BF Rottenburg (Neckar)	<b>4600</b>		
BFU Bad Niedernau	<b>4600</b>		
BFU Bieringen (b Horb)	<b>4600</b>		
BFU Eyach	<b>4600</b>		73,5
BF Wertheim	<b>4920</b>	30,6	31,4
BF Weikersheim	<b>4953</b>	46,0	48,7
BF Selbitz	<b>5021</b>	14,8	16,6
BF Rehau	<b>5027</b>	45,4	47,3
BF Pechbrunn	<b>5050</b>	40,4	42,6
BF Trebgast	<b>5051</b>	72,7	74,5
BF Marktschorgast	<b>5100</b>	81,2	82,8
BF Münchberg	<b>5100</b>	102,0	104,0
BF Hof Hbf	<b>5100</b>	126,0	127,6
BF Stadtprozelten	<b>5224</b>	19,5	21,0
BF Mindelheim	<b>5360</b>	17,5	
BF Stetten/Schw	<b>5360</b>		
BF Sontheim/Schw	<b>5360</b>		33,4
BF Aichach	<b>5382</b>	40,5	42,4
BF Gerlenhofen	<b>5400</b>	77,3	79,3
BF Weidenbach	<b>5600</b>	60,8	62,6
BF Markt	<b>5600</b>	99,7	101,7
BF Deggendorf Hbf	<b>5634</b>	71,4	73,6
BF Zwiesel (Bay)	<b>5634</b>	120,9	121,9
BF Schwarzenfeld (Oberpf)	<b>5860</b>	49,6	52,0
BF Wernberg	<b>5860</b>	68,8	70,7
BF Pegnitz	<b>5903</b>	66,0	68,1
BF Neukirchen (b Sulzbach-Rosenberg)	<b>5904</b>	44,3	46,1
BF Sulzbach Rosenberg Hütte	<b>5904</b>	57,2	

BF Amberg	<b>5904</b>		68,2
BF Waidmannslust	<b>6030</b>	9,0	10,0
BF Grunewald	<b>6118</b>	1,0	4,4
BF Herzberg (Elster)	<b>6133</b>	100,0	102,1
BFT Schöneweide	<b>6142</b>	6,3	11,0
BF Cottbus	<b>6142</b>	106,2	116,2
BF Spremberg	<b>6142</b>	137,4	139,4
BF Erkner	<b>6153</b>	22,8	25,1
BF Frankfurt (Oder) Rbf	<b>6156</b>	127,8	130,5
BF Straßgräbchen-Bernsdorf (Oberl)	<b>6194</b>	145,0	147,3
BF Kamenz (Sachs)	<b>6200</b>	0,0	1,5
BF Dresden-Friedrichstadt	<b>6248</b>	0,0	1,3
BF Plauen (Vogtl) unt Bf	<b>6269</b>	52,0	53,6
BF Gröditz (b Riesa)	<b>6273</b>	10,7	13,4
BF Walldorf (Werra)	<b>6311</b>	53,8	55,9
BF Finsterwalde (Niederlausitz)	<b>6345</b>	127,3	129,3
BF Riesa	<b>6363</b>	63,2	
ABZW Zeithain	<b>6363</b>		70,0
BF Rostock Seehafen	<b>6448</b>	10,4	13,0
BF Dohna (Sachs)	<b>6605</b>	1,7	3,4
BF Heringen (Werra)	<b>6707</b>	11,0	12,9
BF Querfurt	<b>6803</b>	12,9	16,0
BF Elsnig (Elbe)	<b>6830</b>	34,0	35,4
BF Halberstadt-Spiegelsberge	<b>6866</b>	3,6	
BF Langenstein	<b>6866</b>		
BF Börnecke(Harz)	<b>6866</b>		15,3
BF Sassnitz-Mukran	<b>6954</b>	2,0	5,0

Ansprechpartner:

DB Systemtechnik  
TZF 15  
Dipl.-Ing. Steffen Jank  
Völckerstraße 5  
80939 München  
Telefon: ++49 89 1308 7452

DB Systemtechnik  
TZF 42  
Dipl.-Ing. Klaus Schwarz  
Völckerstraße 5  
80939 München  
Telefon: ++49 89 1308 3529

DB Netz AG  
I.NMN 1  
Dipl.-Ing. Monika Möller  
Theodor-Heuss-Allee 7  
60486 Frankfurt am Main  
Telefon: ++49 69 265 31517