

# BahnPraxisE

Zeitschrift für Elektrofachkräfte zur Förderung der Betriebssicherheit und der Arbeitssicherheit bei der DB AG



1 · 2008

- VDE – Neue Normen und Bestimmungen
- Vegetationspflege in den 16,7 Hz 110 kV Bahnstromversorgungsanlagen der DB Energie GmbH
- Die Tunnel-Sicherheits-Beleuchtung

**Liebe Leserinnen und Leser,**

alle Beiträge in dem Ihnen jetzt vorliegenden Exemplar der BahnPraxis E haben einen unmittelbaren Bezug zur Jahreszeit und zu aktuellen Ereignissen im Bahngeschehen. Zum Einen das aufgrund der Wachstumsperiode aktuelle Thema der Vegetationspflege in den Bahnstromversorgungsanlagen der DB Energie. Hierbei sind aufgrund der konstruktiven Gegebenheiten der 110 kV Freiluftschaltanlagen und der zum Einsatz kommenden Geräte (z.B. Freischneider) Dinge zu beachten, die im privaten Bereich so nicht vorhanden sind.

Zum Anderen das Thema der Tunnel-Sicherheits-Beleuchtung TSB vor dem Hintergrund der Vorgänge im Landrückentunnel. Uns allen sind sicher noch die Bilder aus dem Tunnel in Erinnerung und die Staubschicht auf dem ICE Triebkopf lässt erahnen, was für eine Bedeutung der TSB in diesem Fall zugekommen ist.



Unser Titelbild:  
Tunnel-Sicherheits-  
Beleuchtung auf der  
Berliner Nord-Süd-  
Verbindung.  
Foto: DB AG/Christian  
Bedeschinski.

Als Themen für das Heft 1/2008 haben wir für Sie ausgewählt:

**Blitzschutz – Teil 2**

Es wird zum Einen die Entwicklung der Blitzschutz-Norm, und darauf aufbauend der gegenwärtige Stand der Normung beschrieben (Seite 3).

**Vegetationspflege in den 16,7 Hz 110 kV Bahnstromversorgungsanlagen der DB Energie**

Der Autor, selbst Anlagenmanager 16,7 Hz im Regionalbereich West der DB Energie, beschreibt die Aufgaben eines Anlagenverantwortlichen bei bzw. für die Durchführung der Vegetationspflege in den Bahnstromversorgungsanlagen der DB Energie (Seite 7).

**Die Tunnel-Sicherheits-Beleuchtung TSB**

Der Autor, Verantwortliche Elektrofachkraft für die Region Süd und gleichzeitig bei DB Netz fachlich verantwortlich für alle Grundsatzfragen zur Tunnelsicherheitsbeleuchtung, stellt uns in seinem Beitrag die Tunnel-Sicherheits-Beleuchtung in Gänze vor. Ausgehend von gesetzlichen Vorgaben, den geltenden Normen, Richtlinien und Regelwerken bis hin zur Instandhaltung werden alle Aspekte der Tunnelsicherheitsbeleuchtung dargestellt (Seite 11).

**Ihr Redaktionsteam BahnPraxisE**

**Impressum „BahnPraxis E“**

Zeitschrift für Elektrofachkräfte zur Förderung der Arbeitssicherheit und der Betriebssicherheit bei der Deutschen Bahn AG.

**Herausgeber**

Eisenbahn-Unfallkasse (EUK) – Gesetzliche Unfallversicherung – Körperschaft des öffentlichen Rechts, in Zusammenarbeit mit der DB Energie GmbH und der DB Netz AG, alle mit Sitz in Frankfurt am Main.

**Redaktion**

Horst Schöberl (Chefredakteur), André Grimm, Martin Herrmann, Marcus Ruch (Redakteure).

**Anschrift**

Redaktion BahnPraxis E  
DB Energie – I.EBV 6  
Energieversorgung West  
Schwarzer Weg 100  
51149 Köln.

**Erscheinungsweise und Bezugspreis**

Erscheint in der Regel 3-mal im Jahr. Der Bezugspreis ist für Mitglieder der EUK im Mitgliedsbeitrag enthalten. Die Beschäftigten erhalten die Zeitschrift kostenlos. Für externe Bezieher: Jahresabonnement Euro 7,50 zuzüglich Versandkosten.

**Verlag**

Bahn Fachverlag GmbH  
Postfach 23 30, 55013 Mainz  
Telefon: (0 61 31) 28 37 0  
Telefax: (0 61 31) 28 37 37  
ARCOR: (959) 15 58  
E-Mail: mail@bahn-fachverlag.de  
Geschäftsführer: Dipl.-Kfm. Sebastian Hüthig.

**Druck**

Meister Print & Media, Werner-Heisenberg-Straße 7, 34123 Kassel.

# VDE

## Neue Normen und Bestimmungen

Wolfgang Hunger, DB Netz AG,  
Verantwortliche Elektrofachkraft der Region Südost, Dresden

**IEC 62305/VDE 0185-0305 „Blitzschutz“**  
**Ril 954.9105 „Gebäudeblitzschutz“** und  
**Ril 046.2303 „Blitzschutz-Fachkraft“** für Instandhaltung



Abbildung 1

VdS 2010 : 2005-07 (03)

Risikoorientierter Blitz- und Überspannungsschutz

### Anhang A

Tabelle A.01: Baurechtliche Vorgaben der Bundesländer zum Blitzschutz

Bundesland	Baurechtliche Vorgaben zum Blitzschutz						Prüfverordnung PV <sup>1)</sup>	
	Ausgabe	Bauordnung	Sonderbauverordnungen und -richtlinien					
			Hochhaus	Krankenhaus	Schule	Versammlungsstätte		Verkaufsstätte
Alle Bundesländer (Mustervorschriften)	Ausgabe	(12/97)		(12/76)	(07 / 98)	(05/02)	(09/95)	
	Fundstelle	§ 17 Abs. 5		§ 26	6	§ 14 Abs. 4 <sup>1)</sup>	§ 19	
	Prüfung			§ 38/Abs. 4 5 Jahre				
Baden-Württemberg BW	Ausgabe	(10/03)		08/90		(02/82)	(02/97)	
	Fundstelle	§ 15 Abs. 2		5,2			§ 19	
	Prüfung					§ 127/ 1 Jahr		
Bayern BY	Ausgabe	(02/03)					(11/97)	(01/02)
	Fundstelle	Art. 15. (7)					§ 19	§ 2 (4)
	Prüfung							
Berlin BE	Ausgabe						(07/98)	
	Fundstelle						§ 19	
	Prüfung							
Brandenburg BB	Ausgabe	(07/03)		(02/03)	(07/98)	(09/02)	(08/00)	
	Fundstelle	§ 12 Abs. 3		§ 10 Abs. 3	Abs. 6	§ 14 Abs. 4 <sup>1)</sup>	§ 19	
	Prüfung							
Bremen HB	Ausgabe	(04/03)						
	Fundstelle	§ 17 Abs. 5						
	Prüfung							
Hamburg HH	Ausgabe	(12/02)				(08/03)	(08/03)	(11/94)
	Fundstelle	§ 17 Abs. 3				§ 14 Abs. 4 <sup>1)</sup>	§ 19	§ 3 (1)
	Prüfung		6 Jahre	6 Jahre	6 Jahre	5 Jahre	6 Jahre	
Hessen HE	Ausgabe	(06/02)	(12/97)			(10/02)		(08/91)
	Fundstelle	§ 13 Abs. 4				§ 14 Abs. 4 <sup>1)</sup>		§ 1
	Prüfung		5.4.3/PV 3 Jahre	PV	PV	PV	PV	Anlage 2.6/ < 3 Jahre
Mecklenburg-Vorpommern MV	Ausgabe	(12/03)				(05/03)		
	Fundstelle	§ 14 Abs. 5				§ 14 Abs. 4 <sup>1)</sup>		
	Prüfung							
Niedersachsen NI	Ausgabe	(12/02)			(08/00)	(11/04)	(01/97)	
	Fundstelle	§ 20 Abs. 3			§	§ 14 / (4)	§ 19	
	Prüfung					§ 47 / (1) 3 Jahre		

Abbildung 2

### Wartung und Prüfung von Blitzschutzsystemen

Wartung und Prüfung müssen von einer Blitzschutz-Fachkraft durchgeführt werden. Dieser Blitzschutz-Fachkraft als Prüfer sollen die Entwurfsberichte (Dokumentation der Entwurfskriterien, Entwurfsbeschreibungen und technischen Dokumentationen) zur Verfügung stehen. Weiterhin sind die Berichte vorangegangener Prüfungen einzusehen.

Neben der Prüfung bei der Errichtung sind Blitzschutzsysteme wiederkehrend zu prüfen. Vorgaben dazu können in Gesetzen oder Verordnungen (z.B. Gesetze des Bundes, Bauordnungen der Länder oder durch den Verband der Sachversicherer) geben sein. Auszüge aus der Richtlinie VdS 2010 der Sachversicherer „Risikoorientierter Blitz- und Überspannungsschutz“ sind in den Abbildungen 1 bis 4 zu sehen.

Außerdem sind Blitzschutzsysteme nach Veränderungen, Reparaturen oder wenn bekannt ist, dass die bauliche Anlage von einem Blitz getroffen worden ist, zu prüfen.

Während der periodischen Prüfung müssen besonders kontrolliert werden:

- die Verschlechterung und Korrosion an Bauteilen der Fangeinrichtungen, Leitungen und Verbindungen,
- die Korrosion der Erder,
- der Erdungswiderstand der Erdungsanlage sowie

**Tabelle A.02:** Bundesweit geltende Regelungen zum Blitz- und Überspannungsschutz

Regelung	Ausgabedatum	Fundstelle Blitz- und Überspannungsschutz	Fundstelle Prüfung/Prüfintervalle
<b>Technische Regeln</b>			
Technische Regeln für Druckbehälter; TRB 610 - Druckbehälter, Aufstellung von Druckbehältern zum Lagern von Gasen	05/02	4.2.3.6	
Technische Regeln für Gashochdruckleitungen; TRGL 181 - Ausrüstung	02/85	10.1	
Technische Regeln für Gashochdruckleitungen; TRGL 201 - Allgemeine Anforderungen an Stationen	02/85	5	
Technische Regeln für brennbare Flüssigkeiten 20 - Lager	06/02	12 (Nachrüstfrist 31.12.03)	
Technische Regeln für brennbare Flüssigkeiten 30 - Füllstellen, Entleerstellen und Flugfeldbetankungsstellen	06/02	9 (Nachrüstfrist 31.12.03)	
Technische Regeln für brennbare Flüssigkeiten 40 - Tankstellen	06/02	7.5 und 9	
Technische Regeln für brennbare Flüssigkeiten 50 - Rohrleitungen	06/02	11 (Nachrüstfrist 31.12.03)	
Technische Regeln für Acetylenanlagen und Calciumcarbidlager; TRAC 301 - Calciumcarbidlager	08/88	3.2.4	
Technische Regeln für Acetylenanlagen und Calciumcarbidlager; TRAC 201 - Acetylenentwickler	07/90	8.14	
Technische Regeln für Acetylenanlagen und Calciumcarbidlager; TRAC 205 - Acetylenpeicher	07/90	8.12	
Technische Regeln für Acetylenanlagen und Calciumcarbidlager; TRAC 209 - Anlagen zur Herstellung und Abfüllung von unter Druck gelöstem Acetylen (Acetylenwerke, Dissousgaswerke)	11/82	3.26	
<b>Verordnung zum Schutz vor gefährlichen Stoffen; GefStoffV - Gefahrstoffverordnung</b>			
Technische Regeln für Gefahrstoffe; TRGS 511 Ammoniumnitrat	06/98	6.2.2.1 (17) 6.3.3.7 (1)	6.2.2.1 (16) jährlich
Anhang V Nr.2 Ammoniumnitrat	10/99	2.4.2.2 (1) 11	
Technische Regeln für Gefahrstoffe; TRGS 515 - Lagern brandfördernder Stoffe in Verpackungen und ortsbeweglichen Behältern	09/02	4.6 (1)	4.6 (2) 3 Jahre
Technische Regeln für Gefahrstoffe; TRGS 514 - Lagern sehr giftiger und giftiger Stoffe in Verpackungen und ortsbeweglichen Behältern	09/98	3.3.8 (1)	3.3.8 (2) 3 Jahre
Technische Regeln für Gefahrstoffe; TRGS 520 - Errichtung und Betrieb von Sammelstellen und zugehörigen Zwischenlagern für Kleinmengen gefährlicher Abfälle	06/95	3.4 (1)	
<b>Gesetz über explosionsgefährliche Stoffe - SprengG - Strengstoffgesetz Zweite Verordnung zum Sprengstoffgesetz</b>			
Sprengstofflagerrichtlinie; SprengLR 300 - Richtlinie Aufbewahrung sonstiger explosionsgefährlicher Stoffe	09/91	3.4	2.5.3 (9) jährlich 3.3.2 (9) 3 Jahre

**Tabelle A.03:** Risikoorientierter

Objekt Mehrfachnennungen möglich	Äußerer Blitzschutz in den gesetzlichen und behördlichen Vorschriften gefordert (siehe auch Tabellen A.01 und A.02)
Anlagen für brennbare Gase	DVGW G 491
Antenne	
Archive	
Bäder	
Bahnhöfe	
Banken	
Bauliche Anlagen der chemische, petrochemische Industrie	
Bauliche Anlagen der Landwirtschaft	
Bauliche Anlagen des Bergbaus	
Bauliche Anlagen in exponierter Lage für Personen zugänglich	
Bauliche Anlagen mit elektronischen MSR-Anlagen	

Abbildung 3, links

Abbildung 4, rechts

- der Zustand der Verbindungen, Potentialausgleichsverbindungen und Befestigungen.

Wo diese Vorgaben fehlen, wird in den Blitzschutznormen die wiederkehrende Prüfung entsprechend der ausgewiesenen Blitzschutzklasse unter Beachtung von eventuell vorhandene kritischen Umweltbedingungen vorgegeben.

Die größten Zeitabstände zwischen den Prüfungen von Blitzschutzsystemen zeigt Abbildung 5.

Diese Prüfristen weichen von den bisher bekannten Prüfristen ab. Die Prüfung umfasst die Überprüfung der technischen Dokumentation, Sichtprüfung, Messungen und Protokollierung in einem Prüfbericht.

**Prüfung der technischen Dokumentation**

Die technische Dokumentation sollte auf Vollständigkeit, Einhaltung dieser Norm und Übereinstimmung mit der vorhandenen Anlage geprüft werden. Dazu gehört immer eine Ausführungszeichnung (Die zu verwendeten Symbole sind dem Beiblatt 3 der genannten Norm zu entnehmen).

**Sichtprüfung/Besichtigen**

Durch Besichtigen ist zu prüfen, dass

- das System mit den technischen Unterlagen übereinstimmt,
- sich das System in einem ordnungsgemäßen Zustand befindet,
- keine losen Verbindungen und Unterbrechungen der Leitungen vorhanden sind,
- keine Teile infolge von Korrosion deutlich

geschwächt sind (besonders in Höhe der Erdoberfläche) und alle Erdungsanschlüsse – soweit sichtbar – in Ordnung sind,

- alle Leiter und Systembauteile ordnungsgemäß befestigt sind und Teile, die eine mechanische Schutzfunktion haben, funktionstüchtig sind,
- keine Änderungen an der baulichen Anlage vorgenommen wurden, die einen zusätzliche Schutz erfordern,
- Überspannungsschutzgeräte richtig eingebaut sind, keine Beschädigungen oder Auslösungen vorliegen bzw. die vorgeschalteten Sicherungen ausgelöst haben,
- Potentialausgleichsverbindungen vorhanden und funktionstüchtig sind,
- die Trennungsabstände eingehalten sind bzw. das die erforderlichen

## Risikoorientierter Blitz- und Überspannungsschutz

### Blitz- und Überspannungsschutz für Objekte

Gebäude <sup>1)</sup> (-teile, -bereiche, -einrichtungen sowie -kenndaten)	Äußerer Blitzschutz		Überspannungsschutz (Inne- rer Blitzschutz) Potenzial- ausgleich erforderlich		Ausführung nach DIN VDE 0100-443 und -534, DIN V VDE V 0185, DIN VDE 845 sowie VdS 2031 und zusätzlich
	Blitz- schutz- klasse nach DIN V VDE V 0185	Prüfintervalle in Jahren	emp- fiehlt die Ver- sicherer	erfor- der- lich	
Druck-, Regelanlagen, Verdichtungsstationen	II		3	X	Online-Überwachung <sup>2)</sup> DVGW G 491
Lager > 1000 kg	II		3	X	
Ex-Bereiche	I		1	X	
				X	DIN VDE 0855 VdS 2050
	III		5	X	
Hallenbad	III		5	X	
Freibad	III		5		
Kombi-(Spaß-)bad <sup>3)</sup>	II		5	X	
	III		3	X	
				X	VdS 2589
Nutzfläche > 2000 m <sup>2</sup>	III		3	X	VdS 2589
	II		3	X	Online-Überwachung <sup>2)</sup>
Explosionsgefahr	I		1	X	Online-Überwachung <sup>2)</sup>
Biogasanlage				X	VdS 2017
Stall				X	VdS 2017
Wohnhaus				X	VdS 2017/2019
Silo				X	
Mit Heu-/Strohlagern	III		5		
Gebäude > 10.000 m <sup>3</sup>	III		5		
Tagesanlagen	III		5	X	
Bohrerüste	III		5	X	
Fördererüste	III		5	X	
Burgruinen <sup>4)</sup>	III		5		
Schutzdämmen <sup>5)</sup>	III		5		
	III		5	X	

Maßnahmen bei Näherungen des Blitzschutzsystems zu Installationen durchgeführt wurden.

Bei Erdungsanlagen, die älter als 10 Jahre sind, sollte der Zustand und die Beschaffenheit der Erdleitungen und Verbindungen durch stellenweise Freilegung beurteilt werden.

### Messen

#### Durchgängigkeit der Verbindungen

Soweit nicht durch Besichtigen feststellbar, dass ein niederohmiger Durchgang vorhanden ist, ist dies durch Messen nachzuweisen. Das betrifft alle Verbindungen und Anschlüsse von Fangeinrichtungen, Ableitungen, Potentialausgleichsleitungen usw. Der Richtwert beträgt < 1 Ω.

Blitzschutzklasse	Sichtprüfung (Jahr)	Umfassende Prüfung (Jahr)	Umfassende Prüfung kritischer Systeme (Jahr)
I und II	1	2	1
III und IV	2	4	1

ANMERKUNG Bei Blitzschutzsystemen (LPS) von explosionsgefährdeten Anlagen sollten alle 6 Monate Sichtprüfungen durchgeführt werden. Die messtechnische Prüfung der Installation sollte einmal im Jahr durchgeführt werden.

Um Erkenntnisse der jahreszeitlichen Schwankungen zu erhalten, ist es zulässig im Zyklus von 14 oder 15 Monaten zu messen, um so den Erdübergangswiderstand zu verschiedenen Zeitpunkten im Jahr zu ermitteln.

Abbildung 5

### Zustand der Erdungsanlage

Es sind zu messen:

- der Übergangswiderstand zur Erdungsanlage an allen Messstellen zur Feststellung der Durchgängigkeit der Leitungen und Verbindungen (Richtwert < 1 Ω),
- der Durchgang zu den metallenen Installationen (Gas, Wasser, Heizung, Lüftung usw.),
- der Gesamterdungswiderstand des Blitzschutzsystems (Richtwert < 10 Ω),
- der Erdungswiderstand von Einzel- und Teilringerdern.

Die Messergebnisse sind mit den Werten vergangener Messungen zu vergleichen und zu bewerten. Sind wesentliche Abweichungen feststellbar, sind zusätzliche Untersuchungen durchzuführen, um den Grund der Abweichungen zu ermitteln.

Korrosionsschäden im Bereich der Erdungsanlage können nur durch Probegrabungen festgestellt werden. Nur Unterbrechungen können durch elektrische Messungen ermittelt werden.

### Prüfbericht

Der Prüfbericht sollte Informationen zu folgenden Punkten enthalten:

- allgemeiner Zustand der Fangleitungen und anderer Bauteile der Fangeinrichtung,
- allgemeiner Korrosionsgrad und Zustand des Korrosionsschutzes,
- Sicherheit der Befestigungen der Blitzschutzleitungen und -Bauteile,
- Messungen des Erdungswiderstandes der Erdungsanlage bei geöffneten Trennstellen,
- Erdausbreitungswiderstand bei geschlossenen Trennstellen,
- Messung des Übergangswiderstandes an den einzelnen Trennstellen,
- jede Abweichung von den Anforderungen dieser Norm,

- Kontrolle der Entwurfs- und Konstruktionszeichnungen,
- Dokumentation aller Änderungen und Erweiterungen und aller Änderungen der baulichen Anlage,
- die Ergebnisse der durchgeführten Prüfung.

### Wartung (umfassende Prüfung)

Wartung ist die Bezeichnung für Maßnahmen zur Bewahrung des Sollzustandes von technischen Mitteln eines Blitzschutzsystems.

Das Wartungsprogramm sollte ein Verzeichnis von Routinepunkten enthalten, das als eine Prüfliste dienen sollte, so dass regelmäßig eine festgelegte Durchführung der Wartung vorgenommen wird, um den Vergleich von Prüfungsergebnissen mit früheren Ergebnissen zu ermöglichen.

Das Wartungsprogramm sollte folgende Maßnahmen beinhalten:

- Prüfung aller Leiter und Bauteile des Blitzschutzsystems,
- Prüfung des elektrischen Durchganges von Installationen des Blitzschutzsystems,
- Messung des Widerstandes der Erdungsanlage gegen Erde,
- Prüfung der Überspannungsschutzgeräte auf Beschädigungen oder Auslösungen,
- Befestigung von Bauteilen und Leitern,
- Prüfung, ob sich die Wirksamkeit des Blitzschutzsystems nach zusätzlichen Einbauten oder Änderungen an der baulichen Anlage oder seiner Installation nicht verändert hat.

Über die Wartungen sind vollständige Aufzeichnungen zu führen, die die durchgeführten oder vorzunehmenden

DB Infrastruktur



Prüfungsnachweis für Blitzschutzsysteme

der: \_\_\_\_\_

Planprüfung  durch:.....

baubegleitende Prüfungen

Abnahmeprüfung  durch:.....

Wiederholende Prüfung

Umfassende Prüfung  Sichtprüfung  außerplanmäßige Zusatzprüfung

1. Allgemeines

1.1 Gebäude \_\_\_\_\_

1.2 Straße - PLZ, Ort \_\_\_\_\_

1.3 Techn. Platz \_\_\_\_\_

2. Angaben zur baulichen Anlage

2.1 Nutzung \_\_\_\_\_

2.2 Bauart \_\_\_\_\_

2.3 Art der Dacheindeckung \_\_\_\_\_

3. Angaben zum Blitzschutzsystem

3.1 Werkstoff und Querschnitt der Leitungen \_\_\_\_\_

3.2 Anzahl der Ableitungen \_\_\_\_\_

3.3 Art der Erdungsanlage

Ringerder  Tiefererder  Fundamenterder  Andere

954.9105 Vordruck 1, Prüfungsnachweis

1

Abbildung 6

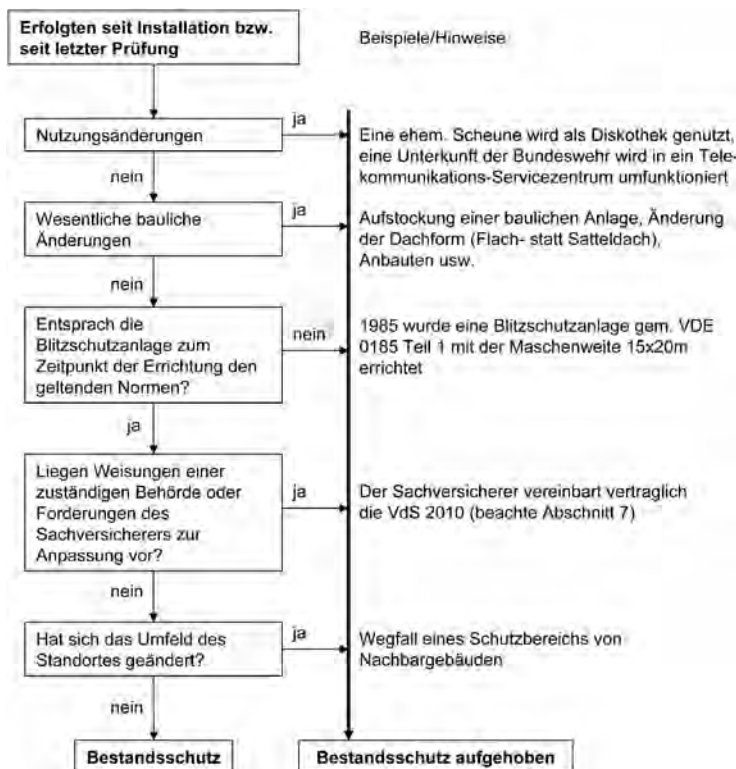


Abbildung 7

Änderungsmaßnahmen enthalten. Die Wartungsaufzeichnungen des Blitzschutzsystems sind zusammen mit dem Entwurf und den Prüfberichten des Blitzschutzsystems aufzubewahren.

Umsetzung der Normen bei den Infrastrukturbetreibern im DB Konzern

Ril 954.9105 „Gebäudeblitzschutz“

(gültig ab 01.10.2007; Ersatz für DS 954 04 12 – Ausgabe 05/1996)

Die Ril gibt unter Beachtung der vorgenannten Ausführungen den gegenwärtigen Stand der Normen für das Gebiet der Infrastrukturbetreiber bei der DB AG wider.

Das als Anhang 1 der Ril aufgeführte Prüfprotokoll (Abbildung 6 zeigt die Seite 1 des bei der DB Infrastruktur anzuwendenden Prüfprotokolls) ist bei allen Prüfungen im Rahmen der Errichtung und bei wiederkehrenden Prüfungen (Sichtprüfung und umfassende Prüfung) zu verwenden.

Bei Wiederholungsprüfungen ist dabei darauf zu achten, dass in diesen Normen erstmalig auch Aussagen zu dem Bestandsschutz von älteren Blitzschutzanlagen gemacht werden (Abbildung 7 = Bild 1 der VDE 0185-305-3 Bbl. 3).

In der Ril 954.9105 wird dazu ausgeführt (Abbildung 8).

Funktionsausbildung 046.2303; zur „Blitzschutz-Fachkraft für Instandhaltung“

Voraussetzung für den Besuch dieser Funktionsausbildung ist der Nachweis der Qualifikation einer Elektrofachkraft für elektrische

Bestandsschutz (5)

Abbildung 8

Energieanlagen und eine entsprechende gesundheitliche Tauglichkeit.

Durch diese Funktionsausbildung wird eine Blitzschutz-Fachkraft für das Errichten, Prüfen und Instandhalten ausgebildet. Die Blitzschutz-Fachkraft hat sicherzustellen, dass die Blitzschutzsysteme der Norm entsprechen. Sie führt regelmäßige Überprüfungen durch.

Die Ausbildung hat nach den Vorgaben des Lernführers durch einen zugelassenen Bildungsträger zu erfolgen. Sie dauert insgesamt drei Tage und beinhaltet Theorie und Praxis, sowie eine schriftliche Lernerfolgskontrolle.

Durch DB Training werden Ausbildungen unter den Produktnummern Tb 8010 bis 8015 für verschiedene Bereiche der DB AG angeboten. ■

#### Quellenverzeichnis

1. **EN (IEC) 62305/VDE 0185-0305 „Blitzschutz“**; Teile 1 bis 4 – Ausgabe Oktober 2006 einschließlich Beiblätter und Berichtigungen; Januar bis Juni 2007 Herausgeber: VDE Verlag GmbH Berlin.
2. **Richtlinie zur Schadenverhütung „Risikoorientierter Blitz- und Überspannungsschutz“** VdS 2010 – Ausgabe 07/05 Herausgeber: VdS Schadenverhütung Verlag GmbH Köln.
3. **Ril 954.9105** Elektrischen Energieanlagen; Gebäudeblitzschutz gültig ab 10/07 Herausgeber: I.EBZ2 – Fachautor Otmar Geißler.
4. **Ril 046.2303** Funktionsausbildung „Blitzschutz-Fachkraft für Instandhaltung“ gültig ab 09/05 Herausgeber: I.NAE – Fachautor Ilona Eisenkrätzer.

**Bestehende Anlagen oder Gebäude, die den bisherigen Vorschriften entsprechen, genießen Bestandschutz.**

Bei Nutzungsänderungen oder umfassenden baulichen Änderungen von Gebäuden, bei denen die äußeren Umrisse geändert werden, sind jedoch:

**Blitzschutzanlagen für den äußeren und inneren Blitzschutz nach der vorliegenden TU vorzusehen.**

**Vorhandene Blitzschutzanlagen, die nicht den aktuell geltenden Regeln entsprechen, auf die neue DIN EN 62305 1 bis 4 umzurüsten.**

# Vegetationspflege in den 16,7 Hz 110 kV Bahnstromversorgungsanlagen der DB Energie GmbH

**Ralf Koch, DB Energie GmbH, Energieversorgung West, Leiter 16,7 Hz Anlagen (I.EBV 63), Köln**

*Mit Beginn des Frühjahres und der Vegetationswachstumsperiode sind die Anlagenverantwortlichen von Hochspannungsfreiluftschaltanlagen gefordert, die Vegetationspflege für Ihren Bereich zu organisieren.*

*Grundsätzlich sind für den Anlagenverantwortlichen und dem eingesetzten Personal neben der GUV – V A 1 Grundsätze der Prävention die DIN VDE 0105-100 sowie die GUV – V A3 Unfallverhütungsvorschrift – Elektrische Anlagen und Betriebsmittel zu beachten.*

*Zur Bestimmung wesentlicher Begrifflichkeiten nachstehend ein Überblick.*

## DIN VDE 0105-100 Auszüge

### Anwendungsbereich

- Die DIN VDE 0105-100 gilt für das Bedienen von und allen Arbeiten an, mit oder in der Nähe von elektrischen Anlagen.
- Diese Norm beschreibt die Anforderungen für sicheres Bedienen von und Arbeiten an, mit oder in der Nähe von elektrischen Anlagen.
- Diese Anforderungen gelten für alle Bedienungs-, Arbeits- und Wartungsverfahren.
- Sie gelten für alle nichtelektrotechnischen Arbeiten, wie Bauarbeiten in der Nähe von Freileitungen oder Kabel sowie für elektrotechnische Arbeiten, bei denen eine elektrische Gefahr besteht.

### Sicherer Betrieb

- Vor jedem Bedienungsvorgang und jeder Arbeit an einer elektrischen Anlage muss eine Bewertung der elektrischen Risiken vorgenommen werden. Durch diese Bewertung ist festzulegen, wie der Bedienungsvorgang oder die Arbeit ausgeführt werden muss und welche Sicherheitsmaßnahmen und Vorkehrungen anzuwenden sind, um die Sicherheit zu gewährleisten.
- In gefahrbringender Nähe von nicht

gegen direktes Berühren geschützten aktiven Anlagenteilen dürfen keine Gegenstände gelagert oder aufbewahrt werden. An Kabeln und Leitungen, an Schutzverkleidungen, Schutzgittern, Schutzleisten, Stellteilen, Gehäusen von Betriebsmitteln und Feuerlöschern dürfen keine Gegenstände angehängt oder befestigt werden.

### Personal

- Alle an Arbeiten an, mit oder in der Nähe einer elektrischen Anlage beteiligten Personen müssen über die einschlägigen Sicherheitsanforderungen, Sicherheitsvorschriften und betrieblichen Anweisungen unterrichtet werden. Die Arbeitenden müssen angewiesen werden, diese Anforderungen, Vorschriften und Anweisungen einzuhalten.
- Der Arbeitsverantwortliche muss alle an der Arbeit beteiligten Personen über alle unter Vernunftgesichtspunkten vorhersehbaren Gefahren unterrichten, die für diese nicht ohne weiteres erkennbar sind.
- Hat eine Person für eine Arbeit nicht das zur Vermeidung elektrischer Gefahren erforderliche Wissen oder die Erfahrung, so darf sie diese Arbeit nicht ausführen, es sei denn, sie unterliegt dabei einer ausreichenden Aufsichtsführung.

## Organisation

- Jede elektrische Anlage muss unter der Verantwortung einer Person, des Anlagenverantwortlichen, stehen.
- Der Anlagenverantwortliche mit Weisungsbefugnis für den Betrieb der elektrischen Anlage muss Elektrofachkraft sein.
- Abgeschlossene elektrische Betriebsstätten müssen verschlossen gehalten werden. Die Schlüssel müssen so verwahrt werden, dass sie unbefugten Personen nicht zugänglich sind. Abgeschlossene elektrische Betriebsstätten dürfen nur von beauftragten Personen geöffnet werden. Der Zutritt ist Elektrofachkräften und elektrotechnisch unterwiesenen Personen, Laien jedoch nur in Begleitung von Elektrofachkräften oder elektrotechnisch unterwiesenen Personen gestattet.
- Für jede Arbeit muss ein Arbeitsverantwortlicher benannt werden.

## Kommunikation

- Vor Beginn einer Arbeit muss der Arbeitsverantwortliche den Anlagen-

verantwortlichen über die vorgesehene Arbeit informieren.

## Arbeitsstelle

- Die Arbeitsstelle muss eindeutig festgelegt und gekennzeichnet sein. An allen Arbeitsstellen an, mit oder in der Nähe einer elektrischen Anlage muss ausreichend Bewegungsfreiheit, ungehinderter Zugang und ausreichende Beleuchtung vorhanden sein. Zugänge, Fluchtwege und der zum Bedienen und Arbeiten erforderliche Raum von Schaltanlagen und -geräten müssen von hinderlichen Geräten und/oder leicht entzündlichen Materialien freigehalten werden.

## Arbeitsmethoden

### Allgemeines

- Jede vorgesehene Arbeit muss geplant werden.
- Vor Beginn der Arbeit muss der Arbeitsverantwortliche dem Anlagenverantwortlichen die Art, den Ort und die Auswirkungen der vorgesehenen Arbeit auf die Anlage melden.

- Nur der Anlagenverantwortliche darf die Erlaubnis für die vorgesehene Arbeit geben.

## Wetterbedingungen

- Bei ungünstigen Umgebungsbedingungen, z.B. bei Blitz, starken Regenfällen, Nebel, heftigem Wind sind Einschränkungen hinsichtlich der Aufnahme oder Fortführung von Arbeiten anzuwenden
- Wenn Blitz oder Donner wahrgenommen wird oder ein Gewitter aufzieht, sind Arbeiten an Freileitungen bzw. Anlagenteilen oder Betriebsmitteln, die unmittelbar mit Freileitungen verbunden sind, sofort einzustellen, wenn dies zur Abwendung von Gefahren erforderlich ist. Bei der DB Energie werden grundsätzlich alle Tätigkeiten in Freiluftschaltanlage bei beschriebener Wetterlage eingestellt.

## Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile

### Allgemeines

- In der Nähe unter Spannung stehender Teile mit Nennspannungen über 50 V Wechselspannung oder 120 V Gleichspannung darf nur gearbeitet werden, wenn durch geeignete Maßnahmen sichergestellt ist, dass unter Spannung stehende Teile nicht berührt werden können oder die Gefahrenzone nicht erreicht werden kann.
- Elektrische Gefährdung in der Nähe unter Spannung stehender Teile kann durch Schutzvorrichtung, Abdeckung, Kapselung oder isolierende Umhüllung vermieden werden.
- Wenn diese Maßnahmen nicht angewendet werden können, muss von blanken unter Spannung stehenden Teilen ein sicherer Abstand, größer DL (Abstand, der

die äußere Grenze der Gefahrenzone festlegt), eingehalten werden und erforderlichenfalls eine entsprechende Aufsichtsführung sichergestellt sein.

- Der Arbeitende hat bei jeder Bewegung stets selbst darauf zu achten, dass er weder mit einem Teil seines Körpers noch mit Werkzeugen oder Gegenständen die Gefahrenzone erreicht.

## Schutz durch Abstand und Aufsichtsführung

- Wenn Schutz durch Abstand und Aufsichtsführung angewandt werden soll, muss für diese Methode mindestens folgendes festgelegt sein:
  - der sichere Abstand, größer als DL, wobei Art und Umstände der Arbeiten sowie die Nennspannung der Anlage zu berücksichtigen sind.
  - anzuwendende Kriterien für die Auswahl des Personals, das für die Arbeiten benötigt wird.
  - während der Arbeit zu beachtende Vorgehensweisen, die das Erreichen der Gefahrenzone ausschließt.

## GUV – V A 3 Unfallverhütungsvorschrift – Elektrische Anlagen und Betriebsmittel

### Grundsätze

- Unfallverhütungsvorschriften werden von den Trägern der gesetzlichen Unfallversicherung erlassen und müssen von Unternehmern und Versicherten beachtet werden. Verstöße gegen die in der Unfallverhütungsvorschriften bezeichneten Vorschriften können mit Geldbußen geahndet werden.
- Diese Unfallverhütungsvorschrift gilt für elektrische Anlagen und Betriebsmittel.
- Diese Unfallverhütungsvorschrift gilt auch für nicht elektrotechnische Arbeiten

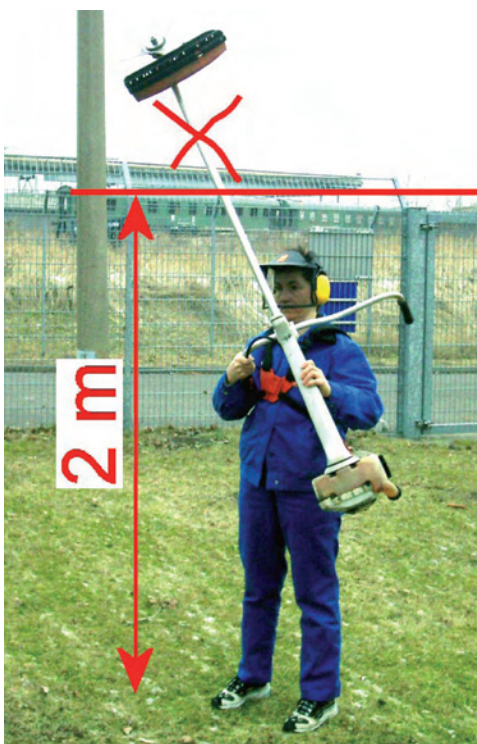


Abbildung 1:  
Maximale  
Arbeitshöhe  
überschritten!

in der Nähe elektrischer Anlagen und Betriebsmittel.

**Begriffe  
Elektrofachkraft,  
Elektrotechnisch  
unterwiesene Person**

- Als Elektrofachkraft im Sinne dieser Unfallverhütungsvorschrift gilt, wer aufgrund seiner fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Bestimmungen die ihm übertragenen Arbeiten beurteilen und mögliche Gefahren erkennen kann. Die fachliche Qualifikation wird im Regelfall durch den erfolgreichen Abschluss einer Ausbildung, z.B. Elektroingenieur, Elektrotechniker, Elektromeister, Elektrogeselle, nachgewiesen. Sie kann auch durch eine mehrjährige Tätigkeit mit Ausbildung in Theorie und Praxis nach Überprüfung durch eine Elektrofachkraft nachgewiesen werden.
- Nach VDE 0105 Teil 100 ist eine elektrotechnisch unterwiesene Person, wer durch eine Elektrofachkraft über die ihr übertragenen Aufgaben und die möglichen Gefahren bei unsachgemäßem Verhalten unterrichtet und erforderlichenfalls angelernt sowie über die notwendigen Schutzeinrichtungen und Schutzmaßnahmen belehrt wurde. Von der elektrotechnisch unterwiesenen Person werden Kenntnisse nur für die (ihr) übertragenen Aufgaben vorausgesetzt. Die Unterweisung durch die Elektrofachkraft darf sich auf den begrenzten Bereich beschränken. Sie muss sich nach dem Umfang der übertragenen Aufgaben, aber auch nach den örtlichen Verhältnissen richten.

**Arbeiten in der Nähe aktiver Teile**

- In der Nähe aktiver Teile elektrischer Anlagen und Betriebsmittel, die nicht

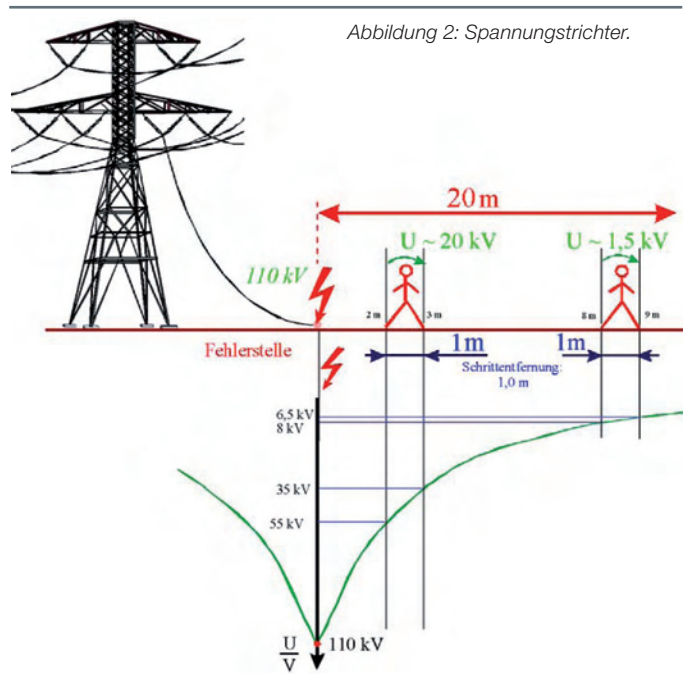
gegen direktes Berühren geschützt sind, darf, abgesehen von den Festlegungen in §8 GUV – V A 3, nur gearbeitet werden wenn:

- deren spannungsfreier Zustand hergestellt und für die Dauer der Arbeiten sichergestellt ist oder
- die aktiven Teile für die Dauer der Arbeiten, insbesondere unter Berücksichtigung von Spannung, Betriebsort, Art der Arbeit und der verwendeten Arbeitsmittel, durch Abdecken oder Abschränken geschützt worden sind oder
- bei Verzicht auf vorstehende Maßnahmen die zulässigen Annäherungen nicht unterschritten werden

- Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile sind Tätigkeiten aller Art, bei denen eine Person mit Körperteilen oder Gegenständen die Schutzabstände nach Tabelle 1 (Auszug VDE 0105-100) von unter Spannung stehenden Teilen, gegen deren direktes Berühren kein vollständiger Schutz besteht, unterschreiten kann, ohne unter Spannung stehende Teile zu berühren oder bei Nennspannungen über 1 kV die Grenze der Gefahrenzone zu erreichen.

**Schutz durch Abstand und Aufsichtsführung**

- Bei nicht elektrotechnischen Arbeiten ... ist die Forderung hinsichtlich der Annäherung (Schutz durch Abstand) erfüllt, wenn die Schutzabstände nach Tabelle 3 nicht unterschritten werden. In Ausnahmefällen dürfen die Schutzabstände nach Tabelle 3 auf die Tabelle 2 reduziert werden, wenn die Arbeiten unter Beaufsichtigung durch Elektrofachkräfte oder elektrisch unterwiesene Personen des Betreibers der entsprechenden Anlage ausgeführt werden. Beaufsichtigung erfordert die ständige aus-



schließliche Durchführung der Aufsicht

**Gärtnerische Arbeiten**

- Gärtnerische Arbeiten werden in der DIN VDE 0105-100 unter dem Gesichtspunkt Schutz durch Abstand und Aufsichtsführung (6.4.3) sowie Bauarbeiten und sonstige nichtelektrotechnische Arbeiten (6.4.4) gesondert behandelt. Hieraus geht hervor:
  - 6.4.4.101 folgende nichtelektrotechnische Arbeiten sind in 6.4.3 geregelt.
  - Rasenmäharbeiten mit Fahrzeugen in abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätten in 6.4.3.102.
  - Rasenmäharbeiten und andere Tätigkeiten zur Bodenbearbeitung von Hand in elektrischen Betriebsstätten in 6.4.3.109.
  - 6.4.3.102 in abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätten mit Nennspannungen über 1 kV dürfen unter Spannung stehende Teile ohne Schutzvorrichtung mit

Fahrzeugen und fahrbaren oder verschiebbaren Geräten unterquert werden, wenn bei Nennspannungen über 45 kV bis 380 kV die Abstände nach Tabelle 101 (Tabelle 1) nicht erreicht werden. Dabei dürfen sich Personen auf den Fahrzeugen oder fahrbaren Geräten nur aufhalten, wenn durch entsprechende Schutzvorrichtungen am Fahrzeug oder fahrbaren Gerät, z.B. Kabinendach, sichergestellt ist, dass die vorgenannten Abstände nicht erreicht werden können.

- 6.4.3.109 in abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätten mit Nennspannungen über 1 kV dürfen Rasenmäharbeiten oder andere Tätigkeiten zur Bodenbearbeitung von Hand nur dann durchgeführt werden, wenn
  - die maximale Arbeitshöhe von 2m für Arbeitsgeräte nicht überschritten wird,
  - durch Schutzvorrichtungen, z.B. Geländer, Ketten, vorgegebene Schutzabstände dürfen nicht unter-

Tabelle 1

Netz – Nennspannung	Äußere Grenze der Gefahrenzone
$U_n$ ( Effektivwert )	$D_L$ ( Abstand in Luft )
110 kV	1100 mm



Abbildung 3: Außenansicht Innenraumschaltanlage.

schritten werden,  
 - diese Arbeiten müssen von Elektrofachkräften oder elektrotechnisch unterwiesenen Personen durchgeführt werden,  
 - vor Beginn der Tätigkeiten hat eine örtliche Einweisung durch den Anlagenverantwortlichen in Zusammenarbeit mit dem Arbeitsverantwortlichen zu erfolgen.

- Zusammenfassung in Stichworten für den minimalen Abstand zu spannungsführenden Teilen bei

nicht elektrotechnischen Arbeiten in Freiluftanlagen 110 kV der DB Energie – gültig für elektrotechnisch unterwiesene Person  
 - Abstand ohne Beaufsichtigung 3m (Tabelle 3),  
 - Abstand mit ständiger Beaufsichtigung 2m (Tabelle 2),  
 - max. Höhe des Arbeitsgerätes 2m (Abbildung 1),  
 - Abstand beim Unterfahren mit entsprechender Schutzvorrichtung 1,1m (Tabelle 1),  
 - durch Schutzvorrichtung-

Netz – Nennspannung	Schutzabstand
$U_n$ (Effektivwert)	Abstand in Luft von ungeschützten, unter Spannung stehenden Teilen
über 30 kV bis 110 kV	2,0 m

Tabelle 2, oben. Tabelle 3, unten

Netz – Nennspannung	Schutzabstand
$U_n$ (Effektivwert)	Abstand in Luft von ungeschützten, unter Spannung stehenden Teilen
über 1 kV bis 110 kV	3,0 m

gen wie Geländer, Ketten, vorgegebene Abstände dürfen nicht unterschritten werden,  
 - gibt es eine direkte Berührung von unter Spannung stehenden Anlagenteilen mit dem Boden so ist ein Mindestabstand von 20 m einzuhalten (Abbildung 2),  
 - können die Bedingungen nicht eingehalten werden, ist der entsprechende Anlagenteil gemäß den fünf Sicherheitsregeln freizuschalten.

Vor dem Betreten der Anlage ist die zuständige Zentralschaltstelle/Hauptschaltleitung (Zes/HSL) sowie der Anlagenverantwortliche zu informieren.

In den 110 kV Freiluftschaltanlagen der DB Energie befindet

sich in den meisten Fällen ein Gebäude mit einer 15 kV Innenraumschaltanlage und einem Eigenbedarfsraum. Das Betreten des Gebäudes ist grundsätzlich untersagt. Im Notfall darf der Eigenbedarfsraum mit dem dort vorhandenem Telefon und Erste-Hilfe Koffer genutzt werden (Abbildung 3).

### Fazit

Die Aufgaben des Anlagenverantwortlichen umfassen demnach

- die jährliche Kontrolle der Schulungsnachweise zur elektrotechnischen Person der in den Anlagen tätigen Personale,
- die jährliche Durchführung der örtlichen Einweisung mit entsprechendem schriftlichem Nachweis (Abbildung 4),
- die Überprüfung der Einhaltung der Sicherheitsvorgaben,
- die Kontrolle der durchgeführten Tätigkeiten,
- die Organisation geplanter Abschaltungen.

Die Aufgaben der eingesetzten Personale umfassen

- den Nachweis der durchgeführten Unterweisung zur elektrotechnisch unterwiesenen Person,
- die Teilnahme an der örtlichen Einweisung,
- die Einhaltung der Sicherheitsvorgaben,
- die Information der Zes/HSL sowie des Anlagenverantwortlichen über die geplanten Arbeiten,
- die frühzeitige Abstimmung mit dem Anlagenverantwortlichen bei erforderlichen Abschaltungen. ■

Abbildung 4: Vordruck „Örtliche Einweisung“.

#### Örtliche Einweisung von Personalen Fahrwegdienste/ Fremdfirmen für durchzuführende Vegetationsarbeiten im Bereich von Erzeuger- und Verteileranlagen der DB Energie entsprechend der DIN VDE 0105-100 / GUV-V A3

Anlage: Uw Musterstadt

Bereich DB Energie: I.EBVx Ansprechpartner: Name, Vorname Tel.  
 Bereich FWD: NL xxxxxxxx Ansprechpartner: Name, Vorname Tel.

**An- und Abmeldung bei Betreten und Verlassen der Anlage erfolgt bei:**  
 Name: Zentralschaltstelle(Zes) xyz Telefon: xxxxxx-347

Firma	Mitarbeiter	Funktion	Ausbildung (EiK / EuP)	Datum der Ausbildung	Datum des letzten FIT	Datum der letzten AS-Behlehrung	Datum der örtl. Einweisung	Einweisung erhalten Unterschrift
	Mustermann, Klaus	Truppführer	EuP	01.01.1999	01.01.2005	12.01.2005		
	Begleiter, Heinz	MA	EuP	05.05.2005		12.01.2005		
	Begleiter, Klaus	MA	EuP	05.05.2005		12.01.2005		
	Begleiter, Kurt	MA	EuP	05.05.2005		12.01.2005		

Örtliche Besonderheiten der Anlage: (ggf. von Hand ergänzen, auch gesondertes Blatt bei Bedarf)

Datum: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_  
 Name: \_\_\_\_\_ Name: \_\_\_\_\_  
 Unterschrift: \_\_\_\_\_ Unterschrift: \_\_\_\_\_

Für die Richtigkeit der Angaben D.SV-FX-X/ Firma  
 Für die Durchführung der örtl. Einweisung I.EVx  
 Hinweis: Diese Anlage muss bei der zuständigen Zes bei Anmeldung der Arbeiten vorliegen! Der Nachweis ist maximal 1 Jahr gültig!  
 Die Schlüsselübergabe für die Anlage erfolgt schriftlich mit dem örtlichen gültigen Nachweis

**Helmut Schmitt**, DB Netz AG, Verantwortliche Elektrofachkraft Region Süd (I.A. der Zentrale Netz fachlich zuständig für Grundsatzfragen zur TSB), München

Um den Forderungen der EBA-Richtlinie „Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutz an den Bau und Betrieb Eisenbahntunneln, Ausgabe 01/97“ Rechnung zu tragen, wurde in 2002 durch die DB Netz AG ein Programm erstellt um bundesweit das Sicherheitsniveau in den in Betrieb befindlichen Eisenbahntunneln mit einer Länge von 1.000 m und darüber zu erhöhen. Neben der Nachrüstung von Rettungsplätzen und deren Zufahrten, einen Behörden- und Organisationsfunk für Sicherheitsaufgaben (BOS-Funk), Fluchtwege und deren Kennzeichnung, Elektroversorgung für Elektranten, Rollpaletten, Löschwasserversorgung, Trockenwasserleitungen, Hektometertafelkennzeichnung zur Notbremsüberbrückung und soweit elektrifiziert einer Oberleitungsspannungsprüfung (OLSP) zur Notfallerdung der Oberleitungen werden diese Tunnelbauwerke auch

mit einer Tunnelsicherheitsbeleuchtung (TSB) ausgerüstet bzw. es werden die vorhandenen Tunnelorientierungsbeleuchtungen (TOB) in den Tunneln der Schnellfahrstrecken Hannover – Würzburg und Mannheim – Stuttgart durch eine TSB ersetzt, da diese nicht mehr den aktuellen Sicherheitsvorgaben der EBA-Richtlinie und den entsprechenden Normen entsprechen.

# Die Tunnel-Sicherheits-Beleuchtung

Zur Vorbereitung eines europaweiten technischen und kommerziellen Präqualifizierungsverfahrens

(PQV) für die Bereitstellung von Komponenten der TSB wurden durch die Netz Zentrale (Zentraler Einkauf und Elektrotechnik) unter Anwendung der „Regeln und Kriterien für Planung, Lieferung, Errichtung und Instandhaltung von Tunnelsicherheitsbeleuchtungsanlagen (TSB) der DB AG“ ein Fragebogen erarbeitet und auf Basis der DIN VDE 0108 ein Lastenheft erstellt. Ebenso wurde die Richtlinie 954.9107 um die Anforderungen an dieses neue System ergänzt und nach Abstimmung durch das Eisenbahn-Bundesamt als anerkannte Regel der Technik in ihrem Zuständigkeitsbereich eingeführt.

Nach erfolgreicher Durchführung des PQV einschließlich der Prüfung von Pilotanlagen bei den Bietern und nach dem Abschluss von Rahmenverträgen konnte im August 2004 erstmals eine vorläufige Technische Freigabe zur Betriebserprobung der TSB in einem Eisenbahntunnel der DB Netz AG auf Grundlage der Ril 954.9107 und dem Lastenheft „TSB“ erteilt werden.

Nach diesem Rückblick wird im Weiteren versucht, Fragen, die am häufigsten von Herstellern, Planern, Ausrüstern und zwischenzeitlich auch, nachdem die ersten Anlagen an die Anlagenverantwortlichen übergeben wurden, von den verantwortlichen Instandhaltern an die fachlich zuständige Stelle der DB Netz AG gestellt wurden, zu beantworten.

## Welche Normen, Richtlinien und Regelwerke sind für die TSB hauptsächlich von Bedeutung?

Für die Planung und Errichtung dieses relativ komplexen Systems sind nachfolgende Vorschriften und Richtlinien besonders zu beachten:

- Die einschlägigen Normen (Normenreihe DIN VDE 0108 (vor allem die DIN EN 50172 (VDE 0108 Teil 100)),
- EBA-Richtlinie „Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutz an den Bau und Betrieb von Eisenbahntunneln, Ausgabe 01/97“
- EBA-Richtlinie „Verwaltungsvorschrift für die Bauaufsicht über Signal-, Telekommunikations- und Elektrotechnische Anlagen (BAU-STE),
- Lastenheft „Tunnelsicherheitsbeleuchtung für Eisenbahntunnel der DBAG“, aktuell in der Version 3.3,
- Richtlinie 954.0101 bis 954.0108 „Elektrische Energieanlagen“,
- Richtlinie (TU) 954.9107 „Elektrische Energieanlagen, Eisenbahntunnel“,
- Richtlinie (TU) 954.9106 „Elektrische Energieanlagen, Mittelspannungsanlagen und Netze“,
- Richtlinie (TU) 954.9103 „Vorschrift für die Errichtung von Beleuchtungsanlagen in gleisnahen und/

- oder sicherheitsrelevanten Bereich“,
- Richtlinie 853 „Eisenbahntunnel planen, bauen und instandhalten“,
- Richtlinie 997.02 „Oberleitungsanlagen, Rückstromführung, Bahnordnung und Potenzialausgleich“,
- Leuchtenauswahlliste 954.9103 LAWL,
- Technischen Lieferbedingungen der DB AG,
- Technischen Anschlussbedingungen der Versorgungsnetzbetreiber für öffentliche und bahneigene Netze (TAB-VNB, TAB-DB),
- „Verordnung über die Interoperabilität des transeuropäischen Hochgeschwindigkeitssystems (EIV)“.

Hersteller von TSB-Komponenten haben darüber hinaus noch weitere Normen zu beachten und Nachweise, zum Beispiel zur Elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) oder zur Sog und Druckprüfung von Einbauten in Tunneln zu erbringen.

### Das Lastenheft TSB (Version 3.3 vom 01.05.2006)

- umfasst die technischen Anforderungen an Leuchten, Notlichtversorgungsgeräte und die Tunnelüberwachungszentrale.
- enthält grundsätzliche technische Festlegungen zu allen Komponenten.
- beschreibt detailliert Meldungen und Befehle der TSB zwischen der betrieblichen und der technischen

- Überwachungsstelle.
- stellt die sicherheitsrelevanten Betriebs- und Störmeldungen nach Prioritäten dar.
- entbindet nicht von der Beachtung von Normen und Richtlinien sowie projektbezogener Anforderungen.

## Welche Anforderungen werden an die TSB gestellt?

### Grundsatz

Die TSB wird in Bereitschaftschaltung, d.h. in AUS betrieben. Die Anlage „TSB“ stellt sicher, dass im Anforderungsfall (betriebsrelevantes Ereignis) die Beleuchtung unverzüglich automatisch und für eine vorgegebene Zeit in einem festgelegten Bereich zur Verfügung steht.

**Hinweis:** Die TSB ist nicht für normale Instandhaltungsarbeiten im Tunnel ausgelegt.

Die Anlage muss die folgenden Grundfunktionen erfüllen:

- Beleuchtung der Rettungswegzeichen;
- Beleuchtung der Wege zu den Ausgängen um sicher in den sicheren Bereich zu gelangen;
- ausreichende Beleuchtung der Brandbekämpfungseinrichtungen und Meldeeinrichtungen innerhalb eines Tunnels (entlang der Rettungswege);
- Erlauben von Arbeiten in Verbindung mit Sicherheitsmaßnahmen.

### Konstruktive Anforderungen

- Wartungsfreundlichkeit,
- Störungssicherheit,
- Übertragungssicherheit,
- Meldungsbehandlung
  - Unterdrückung systembedingter Flattermeldungen,
  - Betriebliche und technische Meldungsprioritäten,
- Liefersicherheit (30 Jahre),
- Garantierte Lebensdauer von Verschleißteilen,
- Parametriermöglichkeit einzelner Leuchten in Dauerlichtschaltung für:
  - Rettungszeichenbeleuchtung,
  - Notrufsäulenbeleuchtung (entfällt künftig, da Tunnelleuchte über Notruffernsprecher montiert),
- Selektive Meldungsübertragung zur technischen (TÜ)- und zur betrieblichen Überwachungsstelle (BÜ)
- Automatische Prüfeinrichtung entsprechend EN 50172 (VDE 0108 Teil 100),
- Registrieren und speichern der Prüfergebnisse und sonstiger Ereignisse (Störungen),
- Weitermelden von Prüfergebnissen, Status- und Störmeldungen über Fernwirkssysteme an die bestimmten Überwachungsstellen.

## Welche Firmen sind als Lieferanten von TSB-Komponenten zugelassen?

Nach dem 1. Präqualifizierungsverfahren und nach Abschluss des 2. zurzeit noch laufenden Verfahrens, sind folgende Firmen als TSB-Komponentenlieferanten qualifiziert (Tabelle 1).

## Projekt Tunnelnachrüstprogramm (TUNA)

Um die Sicherheit in den Tunneln mit einer Länge ab 1000m nachhaltig zu verbessern und den EBA-Forderungen nachzukommen, wurde ein Projekt

Tabelle 1: Qualifizierte Fachfirmen für TSB-Komponenten.

Firma	Qualifiziert nach <sup>1)</sup>		Anschrift	
	PQV 1 (LH V 3.2)	PQV 2 (LH V 3.3)	Straße	Ort
Präzisa Industrieelektronik GmbH	X		Lanterstraße 34	46539 Dinslaken
Hermos Systems GmbH	X	X	Hamburger Straße 65	01157 Dresden
DB Bahnbau GmbH	X	X	Augustastrasse 2	06109 Halle (Saale)
Pintsch Aben Systemss GmbH		in Bearbeitung <sup>2)</sup>	Hünxer Strasse 149	46537 Dinslaken
<b>Bemerkung:</b>				
1) PQV 1 erfolgte bis 30.04.2006; PQV 2 ab 01.05.2006				
2) Vorläufige TF zur Betriebserprobung erteilt, Qualifizierung nach PQV 2 läuft zurzeit.				

„Tunnelnachrüstung (TUNA)“ mit den erforderlichen Maßnahmen zur Verbesserung der Gefahrenabwehr eingerichtet.

Neben der Nachrüstung von Rettungsplätzen und deren Zufahrten, einen Behörden- und Organisationsfunk für Sicherheitsaufgaben (BOS-Funk), Fluchtwege und deren Kennzeichnung, Elektroversorgung für Elektranten, Rollpaletten, Löschwasserversorgung, Trockenwasserleitungen, Hektometertafelkennzeichnung zur Notbremsüberbrückung und soweit elektrifiziert einer Oberleitungsspannungsprüfung (OLSP) zur Notfallprüfung der Oberleitungen werden oder wurden diese Bauwerke auch mit einer Tunnelsicherheitsbeleuchtung (TSB) ausgerüstet bzw. es sind die vorhandenen Tunnelorientierungsbeleuchtungen (TOB) in den Tunneln der Schnellfahrstrecken Hannover – Würzburg und Mannheim – Stuttgart durch eine TSB zu ersetzen, da diese nicht mehr den aktuellen Sicherheitsvorgaben der

EBA-Richtlinie „Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an den Bau und Betrieb von Eisenbahntunneln“ sowie der Normenreihe DIN VDE 0108 (vor allem der DIN EN 50172 (VDE 0108 Teil 100) entsprechen.

### Welche Tunnel werden aus- bzw. nachgerüstet?

Im Streckennetz der DB Netz AG mit einer Betriebslänge von derzeit 34.128 km Länge befinden sich 798 Tunnel mit einer Gesamtlänge von ca. 486 km.

Das Projekt TUNA umfasst 71 Tunnel des Bestandsnetzes. Neue Tunnel, wie die auf der NBS Nürnberg – Ingolstadt (9 Tunnel), dem Berliner Tunnel (Nord-Süd-Verbindung) oder dem Unterföhringer-Tunnel bei München, wurden ebenfalls mit einer TSB ausgerüstet. Einen Überblick der nach TUNA auszurüstenden Tunnel gibt

die Tabelle 2. Darin ist auch der aktuelle Ausrüstungs- und Inbetriebnahmestand dargestellt.

**Anmerkung:** Bei Tunnel mit vorhandener TOB ist für eine Übergangsphase diese funktionstüchtig parallel zur neu zu installierende TSB zu betreiben. Nach Fertigstellung der TSB einschließlich der Übertragung aller Meldungen und Befehle zur Technischen und Betrieblichen Überwachungsstelle (TÜ, BÜ) und einer erfolgreichen Betriebserprobung des Gesamtsystems TSB, Prüfung und Freigabe der Störmeldeaufschaltung auf die übergeordnete Betriebsstelle, ist im Anschluss die alte TOB einschließlich dem Versorgungsnetz (Installationsmaterial) zurückzubauen.

### Wie ist das TSB-System aufgebaut?

Die TSB arbeitet als bedarfsorientierte Sicherheitsbeleuchtung im Bereitschaftsbetrieb. Sie wird mittels Taster im Tun-

Tabelle 2

Tunnelnachrüstung in Anlehnung an die EBA-Richtlinie 07/97					
Los 1: Neubau einer TSB und TEV; Los 2 bis 4: Neubau einer TSB					
Nr.	Los	Tunnel	Länge [m]	Abnahme nach BAU STE ohne übergeordnetes Fernwirkssystem	
1	2	4	4	6	
1	LOS 1	Krähberg-Tunnel	3.100		
2		Brandleite-Tunnel	3.039		
3		Rudersdorfer-Tunnel	2.652		
4		Königstuhl-Tunnel	2.487	16.11.2006	
5		S-Bahn-Stuttgart	8.000		
6		Goldberg-Tunnel	2.200		
7		Staufenplatz-Tunnel	2.031		
8		Sommerau-Tunnel	1.697		
9		Rehberg-Tunnel	1.632		
10		Hochdorfer-Tunnel	1.557		
11	LOS 2	Eilringhauser-Tunnel	1.393	15.11.2007 (Anteil DB Energie)	
12		Witzecker-Tunnel	1.266	vstb. Juni 2008	
13		Lütgendortmunder-Tunnel	1.236		
14		Frau-Nauses-Tunnel	1.205		
15		Mettliacher-Tunnel	1.195		
16		Sterbfritz-Tunnel	1.092		
17		Hoffnungsthaler-Tunnel	1.087		
18		Bausenberg-Tunnel	1.073	12.11.2007	
19		Marienthaler-Tunnel	1.050		
20		Erbscheid-Tunnel	1.034	12.11.2007	
21	Hönebach-Tunnel	983			
22	LOS 3	Elbe-Seitenkanal-Tunnel	1.965	02.02.2007	
23		Escherberg-Tunnel	3.687	13.11.2005	
			Escherberg-Tunnel nur BSH		13.11.2005
24		Eichenberg-Tunnel	1.157	13.11.2005	
25		Rieseberg-Tunnel	1.322	22.10.2005	
26		Helleberg-Tunnel	1.641	22.10.2005	
27		Sohlberg-Tunnel	1.729	23.10.2005	
28		Krieberg-Tunnel	2.994	23.10.2005	
			Krieberg-Tunnel 690V	2.994	23.10.2005
29		Leinebusch-Tunnel	1.740	23.10.2005	
30	Rauheberg-Tunnel	5.211	05.12.2007		
31	Mündener-Tunnel	10.564	16.08.2007		
32	Mühlenkopf-Tunnel	1.430	28.10.2006		
33	Tunnelstrecke unter Krbw Oberwehren				
34	Lohberg-Tunnel	1.047	28.10.2006		
35	Rengershauser-Tunnel	1.568			
36	Kehrenberg-Tunnel	2.400			
37	Hainbuch-Tunnel	1.520			
38	Kaiserau-Tunnel	1.861			
39	Weitkugel-Tunnel	1.641			
40	LOS 4	Wildsberg-Tunnel	2.708		
41		Sengeberg-Tunnel	2.807		
42		Schalkenberg-Tunnel	2.438		
43		Hainrode-Tunnel	5.370		
44		Mühlbach-Tunnel	1.697	23.10.2006	
45		Kalter Sand Tunnel	1.043	21.10.2006	
46		Schickeberg-Tunnel	1.517	22.10.2006	
47		LOS 4	Kirchheim-Tunnel	3.820	vstb. Mai 2008
48			Richthof-Tunnel	3.510	vstb. Mai 2009
49			Dietershan-Tunnel	7.345	
50	Kalbach-Tunnel		1.287	25.05.2005	
51	Landrücken-Tunnel		10.780	21.04.2007	
52	Schwarzfels-Tunnel		2.100	26.05.2005	
53	Allengronauer-Tunnel		2.353		
54	Sinnberg-Tunnel		2.159		
55	Einmalberg-Tunnel		1.141		
56	Mühlberg-Tunnel		5.528		
57	Espenloh-Tunnel	2.235			
58	Eichelberg-Tunnel	1.869			
59	Neuberg-Tunnel	1.946			
60	Rosberg-Tunnel	2.164			
61	Schönrain-Tunnel	3.942	02.04.2008		
62	Rammersberg-Tunnel	1.361	03.04.2008		
63	Rollenberg-Tunnel	3.303	08.10.2006		
64	Tunnel Forst	1.726	10.12.2007		
65	Pfingsberg-Tunnel	5.551	20.02.2008		
66	Wilfenberg-Tunnel	1.106	07.10.2006		
67	Freudenstein-Tunnel	6.824	13.10.2006		
68	Burgberg-Tunnel	1.115	06.10.2006		
69	Markstein-Tunnel	2.814	05.10.2006		
70	Pulverdinger-Tunnel	1.878	07.10.2006		
71	Langes Feld-Tunnel	4.632	10.12.2007		
	Nebenwegtunnel	1.463	23.05.2007		

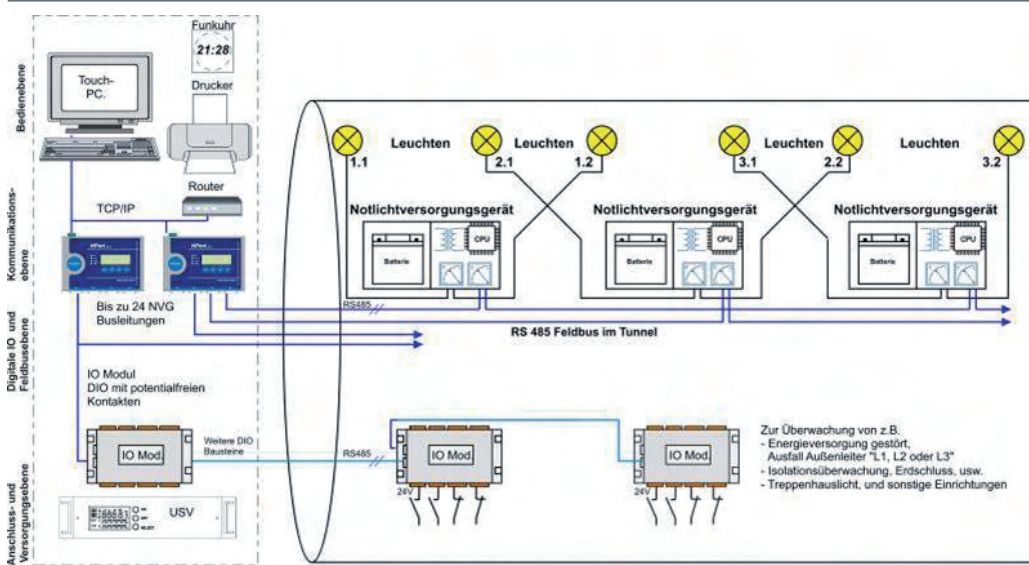


Abbildung 1: TSB-Prinzidarstellung (Quelle: Pintsch Aben).

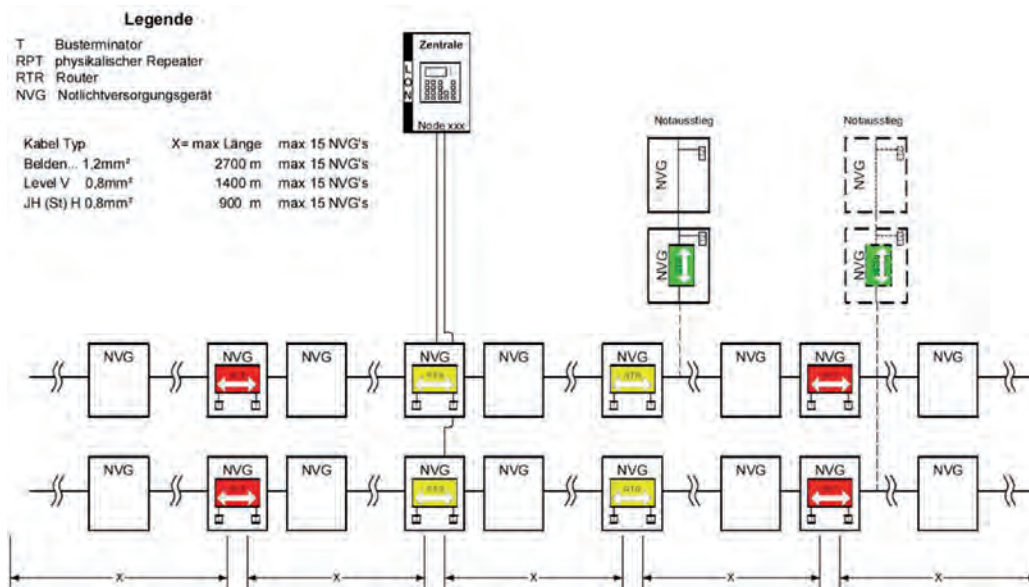


Abbildung 2: Anlagenkonfiguration HERMOS.

Abbildung 3: TSB-Systemkomponenten Pintsch Aben.



nel, von der Tunnelüberwachungs-zentrale oder von der betrieblichen Überwachungs-stelle eingeschaltet. Bestimmte Störungen, beispielsweise eine BUS-Unterbrechung, führen auch zum selbsttätigen Einschalten der Beleuchtung.

Die TSB ist grundsätzlich als Einzelbatterieanlage und nur in Ausnahmefällen als Gruppenbatterieanlage konzipiert. Ein Notlichtversorgungsgerät versorgt dabei zwei nicht benachbarte Tunnelleuchten oder eine Tunnelleuchte und eine Rettungszeichenleuchte oder eine Notrufsäulenleuchte, in bestimmten Fällen auch eine Rettungszeichen- und eine Notrufsäulenleuchte in Dauer-schaltung.

Das Ausschalten der Sicherheitsbeleuchtung ist nur von der betrieblichen Überwachungs-stelle aus oder passwortgeschützt von der Tunnelüberwachungs-zentrale aus möglich.

Das Aufbauprinzip zeigt Ab-bildung 1.

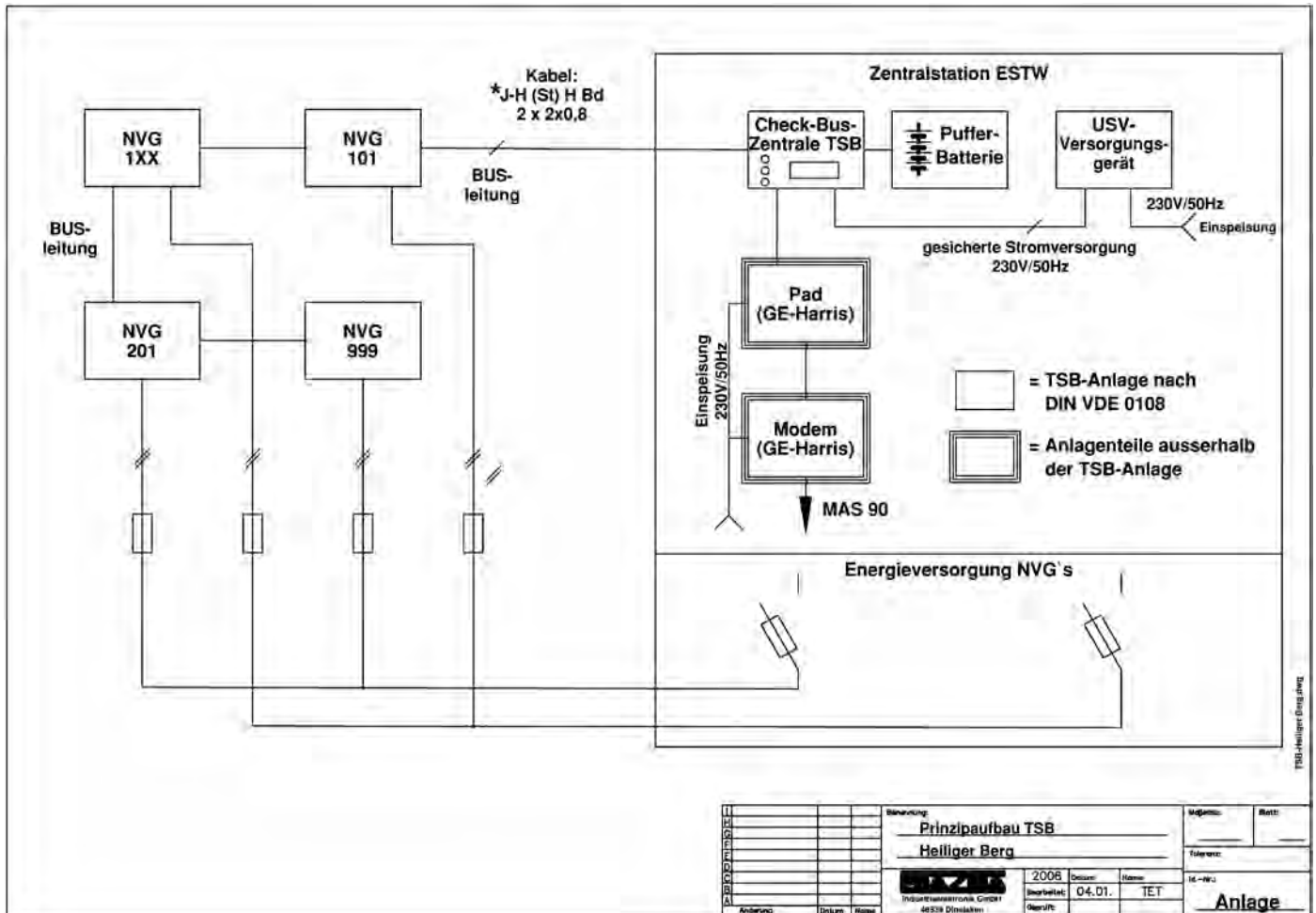
Das grundsätzliche Zusammen-wirken der Komponenten ist in Abbildung 2 am Beispiel einer Konfigurationsskizze der Firma Hermos dargestellt.

Abbildung 3 zeigt die Sys-temkonfiguration, wie sie im Präqualifizierungsverfahren an einer Pilotanlage bei der Firma Pintsch Aben geprüft wurde.

Die schaltungstechnische Verknüpfung der TSB-Komponen-ten sowie die prinzipielle Strom-versorgung zeigt ein Auszug aus einer Ausführungsplanung nach Abbildung 4 für den Tunnel Heiliger Berg.

### Tunnelüberwachungs-zentrale (TÜZ)

Die Tunnelüberwachungszen- trale (TÜZ) wird, soweit örtlich möglich, in ein vorhandenes Energieversorgungsgebäude integriert, oder in ein separates Betonschalthaus eingebaut. Sie besteht im Wesentlichen aus einem auf Windows oder Linux



basierenden Industrierechner mit Tastatur, Monitor, Drucker und Wechselspeichermedien. Bei Ausfall der Netzeinspeisung kann die Funktion der Tüz USV-gestützt über 24 Stunden aufrechterhalten werden. Der Systemstatus und der Betriebszustand aller Leuchten, NVG und der Stromversorgung der TSB werden von der Tunnelüberwachungszentrale gesteuert. In dieser werden alle Betriebszustände, Prüfergebnisse und Handlungen erfasst und in verschiedenen Journalen abgelegt. Bei Bedarf können diese mit Hilfe effektiver Filterfunktionen im Klartext angezeigt und vor Ort ausgedruckt werden. Abbildung 5 zeigt dies am Beispiel der Tüz (Fa. RPÄZISA/Pintsch Aben) und Abbildung 6 gibt einen Einblick in den inneren Aufbau der Tüz der Firma Bahnbau GmbH.

Abbildung 5, rechts: Tüz Bahnbau offen.



Abbildung 4, oben: Übersicht TSB-Heiliger Berg.

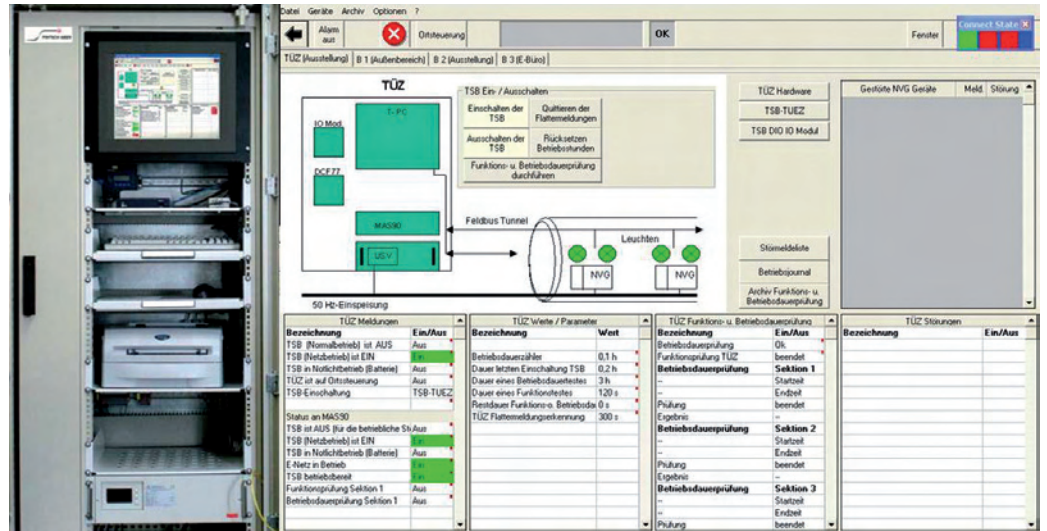


Abbildung 6: Tüz mit Bedienoberfläche.

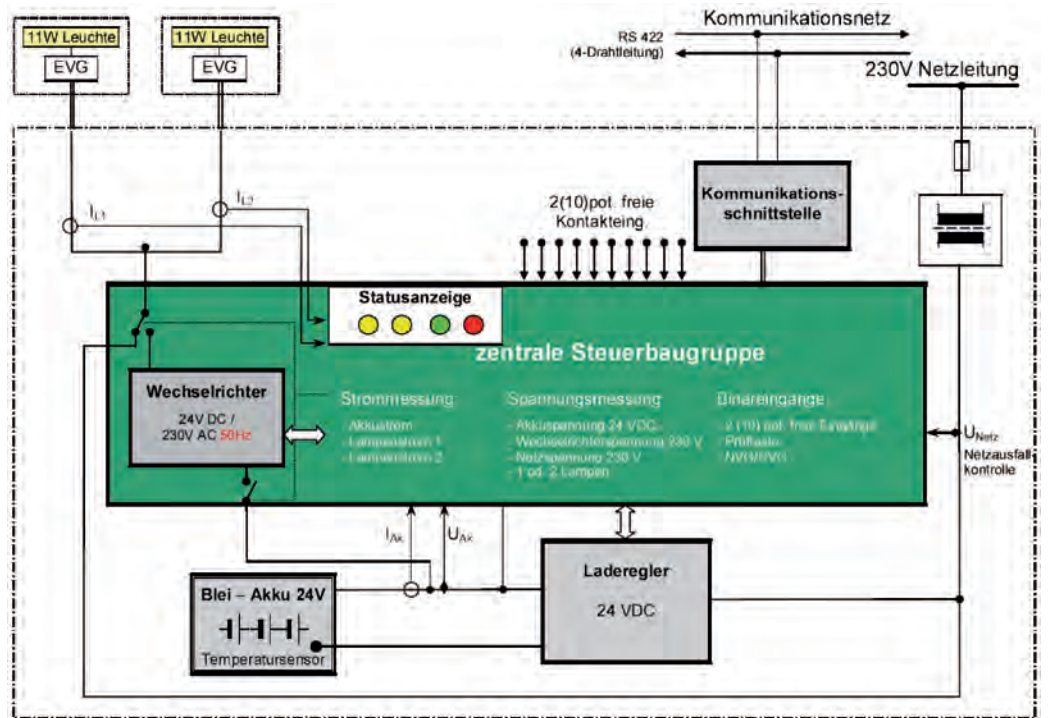


Abbildung 7: NVG-Funktionsgruppen DB Bahnbau GmbH.

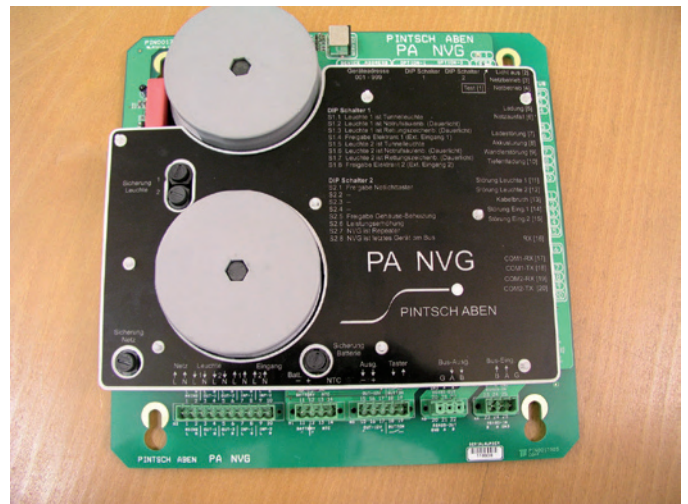


Abbildung 8: TSB Pintsch NVG004.

**Notlicht-  
versorgungsgerät**

Das Notlichtversorgungsgerät (NVG) versorgt und überwacht bis zu zwei Tunnelleuchten oder Rettungszeichenleuchten oder Notrufsäulenleuchten nach den Erfordernissen der DIN VDE 0108. Über ein BUS-System werden alle installierten NVG an die TÜZ angeschlossen.

Die Versorgungsspannung beträgt üblicherweise 3/N AC 400/230 V 50 Hz, kann jedoch bei längeren Versorgungsstrecken auch z.B. 3/N AC 690/400 V betragen. Für die verschiedenen projektbezogenen Versorgungsspannungen sind im NVG Sicherheitstransformatoren nach DIN EN 60742 (VDE 0551) und EN 60598-2-22 mit unterschiedlichen Eingangsspannungen vorzusehen.

Die NVG sind so konzipiert, dass eine optimale Montage- und Wartungsfreundlichkeit gegeben ist. Die Verbindungsleitungen der Komponenten innerhalb des NVG einschließlich der Steckvorrichtungen sind unverwechselbar gestaltet. Alle Anschlüsse erhalten eine normgerechte Bezeichnung. Die Batteriezuleitungen sind farbig gekennzeichnet. Stecker für Netzzuleitungen, Leuchtenzuleitungen und BUS-Leitungen sind unterschiedlich gestaltet. Das Blockschaltbild in Abbildung 7 gibt einen Überblick über das Zusammenwirken der Funktionsgruppen eines NVG.

Alle leitenden Teile auf den Platinen mit einer Spannung von AC gleich oder größer 50 V oder einer Gleichspannung DC gleich oder größer 120 V sind gegen direktes Berühren gesichert. In jedem NVG sind Schilder mit Hinweisen zur Bedienung, Störungssuche und Fehlerbehebung dauerhaft angebracht.

Die Abbildungen 8 bis 12 zeigen NVG verschiedener qualifizierter Komponentenlieferanten.

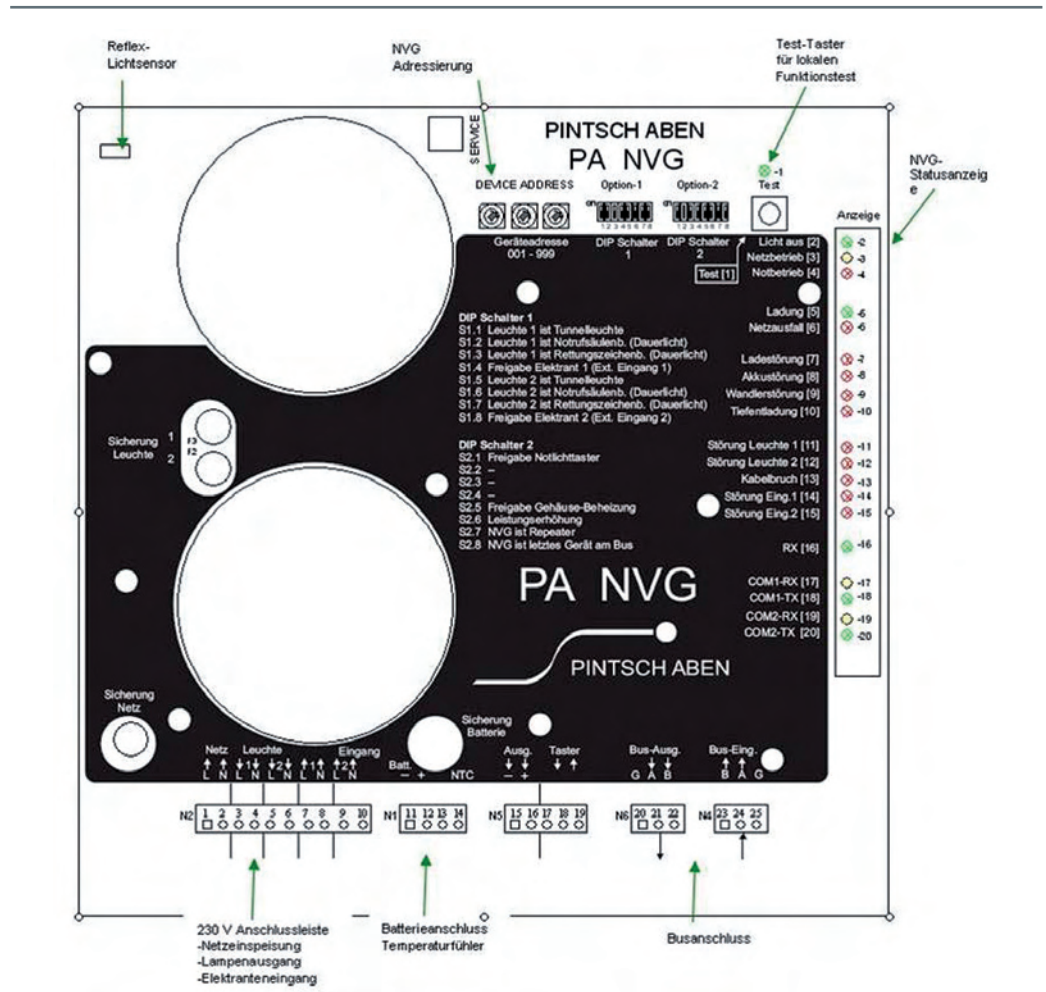


Abbildung 9: NVG PA Elektronikplatine Funktionsübersicht.

Abbildung 10: NVG Hermos Variante 2.



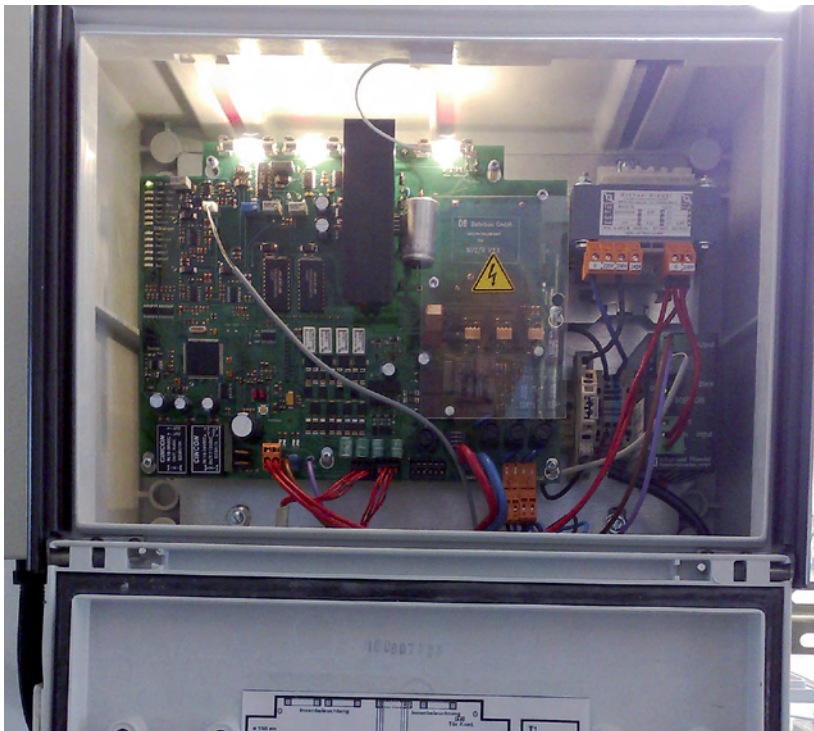


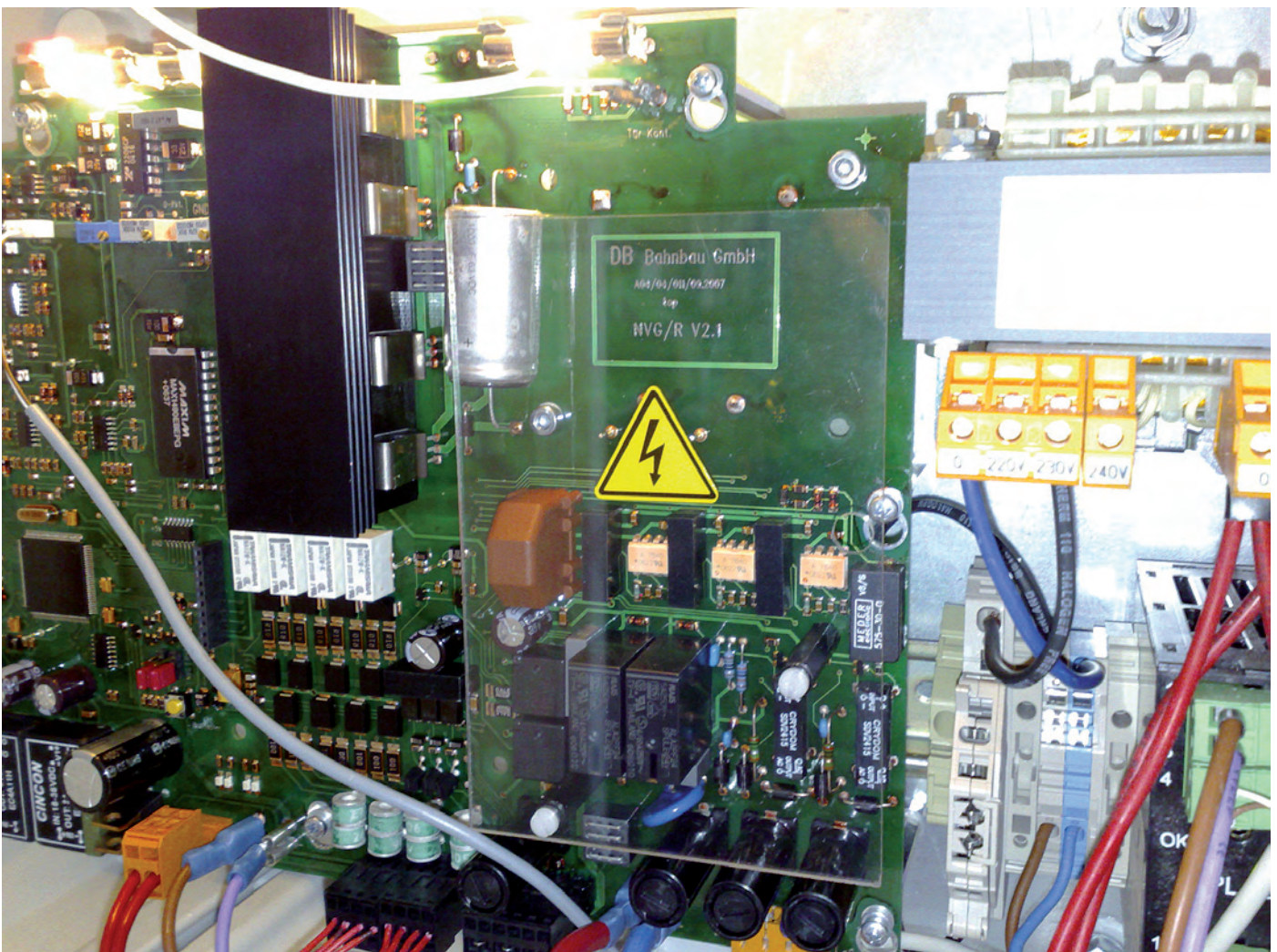
Abbildung 11, rechts:  
NVG DB Bahnbau  
GmbH.

Abbildung 12, unten:  
NVG Detail  
DB Bahnbau GmbH.

Abbildung 13 zeigt den Aufbau eines Batterieblocks, wie er im NVG der Firma Hermos zum Einsatz kommt.

### Das BUS-System

Zwischen der Tüz und den NVG im Tunnel kommt ein von der Stromversorgung galvanisch getrennter BUS (Binary Unit System) zum Einsatz. Hierfür werden vorrangig Kabel vom Typ J-H (ST) H 4 x 2 x 0,8 mm<sup>2</sup> verwendet. Alternativ können auch Lichtwellenleiter eingesetzt werden, insbesondere dann, wenn zum Beispiel aus der Oberleitungsanlage vor allem mit induktiven Einkopplungen zu rechnen ist. Dies ist dann bei Eisenbahntunneln ohne ausreichende Bewehrung und Rückleiterseile zu erwarten. Bei einer Störung der internen Stromversorgung eines NVG wird bei Unterschrei-



tung des Sollwerts ein Bypass zwischen den beiden RS 422-Schnittstellen geschaltet. Damit ist sichergestellt, dass der BUS durchgängig bleibt und die restlichen NVG weiterhin bidirektional mit der Tüz kommunizieren können.

### Übergeordnetes Übertragungssystem

Für die Übertragungswege von der Tüz zur BÜ und zur Tü sind an der Tüz verschiedene Schnittstellen programmierbar. Je nach den objektbezogenen Übertragungssystemen vor Ort können an der Schnittstelle X.25 zum übergeordneten Übertragungssystem wie MAS 90, FÜSTE, GSM oder GSM-R die entsprechenden Protokolle zur Verfügung gestellt werden. Optional besteht für die Tü über Modemverbindung ein Zugang zur Tüz mit der Möglichkeit, eine Ferndiagnose durchzuführen und Statusänderungen vorzunehmen. In Abbildung 14 ist das Schema der Datenübertragung an die betrieblichen und technischen Überwachungsstellen schematisch dargestellt (Quelle Fa. Pintsch Aben). Zusätzlich besteht für den Anlagenverantwortlichen/ Instandhalter die Möglichkeit, sich über Modem oder ISDN aus der Ferne in die Tüz einzuwählen. Voraussetzung hierfür ist allerdings, dass die notwendige Hard- und Software (Notebook und Firmware) sowie die erforderliche Infrastruktur (Modem und Telefonanschluss an der Tüz) zur Verfügung stehen.

Zurzeit steht für die Übertragung der Meldungen und Befehle von und zu den Überwachungsstellen vordringlich das betriebliche Meldesystem MAS90 in einer Version zur Verfügung, welches die von der Tüz zur Verfügung gestellten Meldungen nicht vollumfänglich übertragen kann. Dies hat zur Folge, dass die bereits mit TSB-Komponenten komplett ausgerüsteten Tunnel noch keine endgültige Betriebserlaubnis durch das Eisenbahn-Bundesamt erhalten haben.

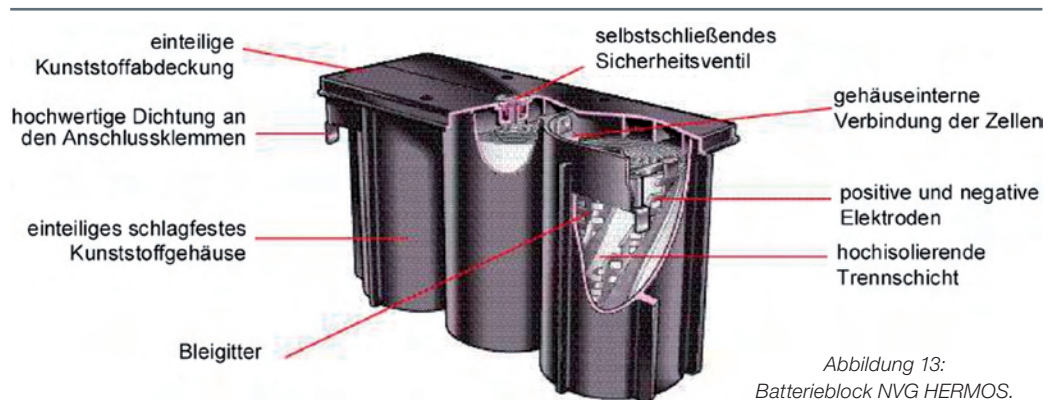


Abbildung 13: Batterieblock NVG HERMOS.

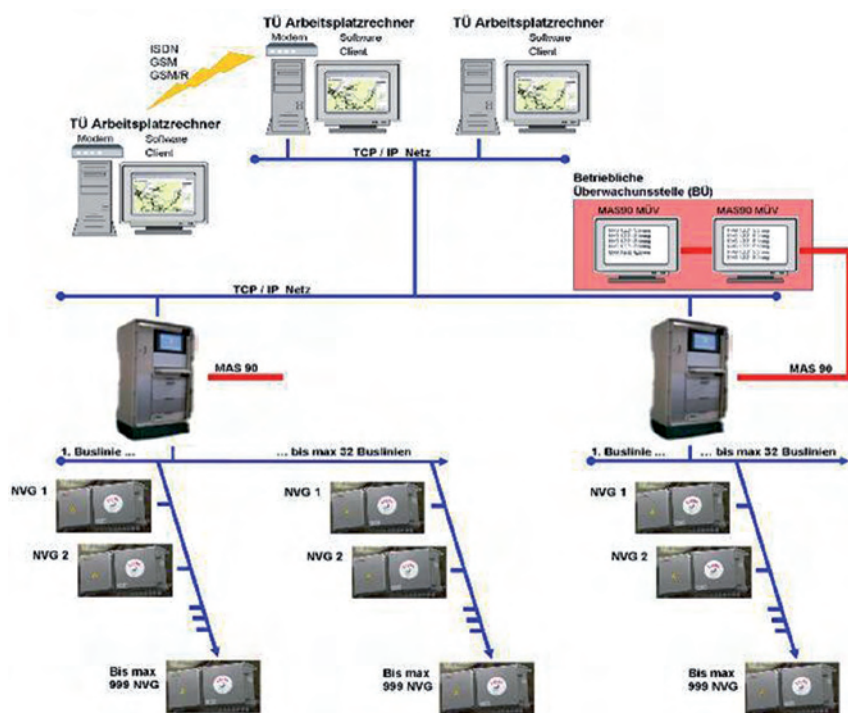


Abbildung 14: Datenübertragung Pintsch Aben.

Zeit	Gestl	Bezeichnung	Wert	Bel Ebene	Kompl	Geh
18.04.2008 13:11:17	TSB-TUEZ	TUZ gestört SM	gestört	Störung	Kompl	41
18.04.2008 13:11:17	TSB-TUEZ	TUZ USV	ausgefallen	Störung	Kompl	43
18.04.2008 13:11:17	TSB-TUEZ	(F) Tüz-USV gestört	gestört	Störung	Kompl	150
18.04.2008 13:11:16	TSB-TUEZ	TUZ gestört_EH	Ein	Störung	Kompl	42
18.04.2008 13:10:52	TSB-TUEZ	(F) Tüz-USV gestört	Aus	Störung	Geh	168
18.04.2008 13:10:52	TSB-TUEZ	TUZ USV	Ok	Störung	Geh	43
18.04.2008 13:10:52	TSB-TUEZ	TUZ gestört SM	Ok	Störung	Geh	41
18.04.2008 13:10:51	TSB-TUEZ	TUZ gestört_EH	Ok	Störung	Geh	42
18.04.2008 13:09:17	TSB-TUEZ	TUZ gestört_EH	gestört	Störung	Kompl	42
18.04.2008 13:09:17	TSB-TUEZ	TUZ gestört SM	gestört	Störung	Kompl	41
18.04.2008 13:09:17	TSB-TUEZ	TUZ USV	ausgefallen	Störung	Kompl	43
18.04.2008 13:09:17	TSB-TUEZ	(F) Tüz-USV gestört	Ein	Störung	Kompl	168
18.04.2008 13:05:22	TSB-TUEZ	TSB in Notlichtbetrieb (Batterie)	Aus	Meld	Geh	50
18.04.2008 13:05:22	TSB-TUEZ	Hauptverteilung L1	Ok	Störung	Geh	16
18.04.2008 13:05:22	TSB-TUEZ	(F) SM ISD Vorwarnung	Ok	Meld	Geh	65
18.04.2008 13:05:22	TSB-TUEZ	TSB (Netzbetrieb) ist EIN	Ein	Meld	Kompl	49
18.04.2008 13:05:22	TSB-TUEZ	SM Isolationsüberwachung	Aus	Störung	Geh	47
18.04.2008 13:05:22	TSB-TUEZ	(F) ISD Vorwarnung Kreis 1	Ok	Meld	Geh	66
18.04.2008 13:05:22	TSB-TUEZ	(F) Abgang Elektartenervers (BV) gestört	Ok	Störung	Geh	20
18.04.2008 13:05:22	TSB-TUEZ	(F) SM Energievers Tunnel (RV)	Ok	Störung	Geh	19
18.04.2008 13:05:22	TSB-TUEZ	Hauptverteilung L3	Ok	Störung	Geh	18
18.04.2008 13:05:22	TSB-TUEZ	Hauptverteilung L2	Ok	Störung	Geh	17
18.04.2008 13:05:22	TSB-TUEZ	ISD Vorwarnung Kreis 1	Ok	Meld	Geh	58

Abbildung 15: Betriebsjournal Auszug.

Wartungsempfehlungen der Systemlieferanten (TSB-Komponenten)				
Position	Zeitwerte (Vorgaben)			
	Firma A	Firma B	Firma C	Firma D
Gesamtsystem	Automatische Prüfeinrichtung nach DIN VDE 0108 Teil 100			
Batterie (NVG und TÜZ)	Wartungsfrei (10 Jahre Garantie)			
Allgemeine Sichtprüfung der Schaltkästen auf Beschädigung und Befestigung	keine Angaben	keine Angaben	keine Angaben	keine Angaben
Überprüfung des ordnungsgemäßen Sitzes der Kabeleinführungen am NVG, insbesondere die Verbindung zwischen Schaltkästen mit den Elektronikkomponenten und Batterie-Schaltkästen.	Sichtprüfung alle 2 Jahre			
Mechanische Funktion des Einschaltasters am NVG	durch Betätigen, ggf. Oberfläche reinigen. Jährlich			
Tunnelleuchten (Nennlebensdauer von ca. 8000h)	Wartungsfrei (jährliche Sichtprüfung und ggf. Reinigung alle 4 Jahre empfohlen)			
Prüfung auf anstehende Störmeldungen	Jährlich			
Tunnelüberwachungszentrale (TÜZ)	Wartungsfrei			
EN 50117 (VDE 0108 Teil 100): Manuelle Prüfung der Gerätefunktion	Jährliche			
DIN VDE 0105 Teil 1: Regelmäßige Inspektionen	Siehe GUV-V A3 – Tabelle 1A (48 Monate)			

Tabelle 3: *Wartungsübersicht.*

Dies wird erst dann erfolgen, wenn die Anbindung an MAS90 oder an ein anderes geeignetes Übertragungssystem mit allen erforderlichen Funktionen erfolgte. Lediglich auf der NBS Nürnberg – Ingolstadt erfolgt die Meldungsübertragung an die Bz München auf Basis einer optimierten Version MAS 90, die sich aber noch in der Betriebserprobung befindet.

### Wie werden die Meldungen erfasst und verarbeitet?

Alle Meldungen der TSB werden in der TÜZ in einem Betriebs- und Störungsjournal nach Abbildung 15 erfasst, nach technisch relevanten Merkmalen und Prioritäten gefiltert und an die BÜ und Tü übertragen. Der Melde- und Befehlsumfang an die BÜ wurde dabei auf das sicherheitlich Notwendige reduziert:

- Energieversorgung gestört,
- Tunnelsicherheitsbeleuchtung ist AUS,
- Tunnelsicherheitsbeleuchtung ist EIN,

- Tunnelsicherheitsbeleuchtung in Notlichtbetrieb (Batteriebetrieb).

Außerdem wurde in der TÜZ softwaremäßig eine Filterfunktion implementiert, welche alle Meldungen auf Flattern überprüft und dann eine Weitermeldung an die Überwachungsstellen verhindert. Zur Unterdrückung eines Meldungsschwall bei Ausfall der Energieversorgung über das Fernwirkssystem, bei der jedes NVG mehrere Meldungen an die TÜZ absetzt, werden die Phasen L1, L2 und L3 in der Hauptverteilung auf Unterspannung überwacht. Bei einem Stromausfall werden alle mit diesem im Zusammenhang stehenden Meldungen in der TÜZ unterdrückt. Die Meldungen werden erst wieder generiert, wenn alle Phasenspannungen der Hauptverteilung in der TÜZ erkannt wurden. Meldungen wie z.B. „Batterietiefentladung“ und daraus resultierende Störmeldungen der Batterie werden weiterhin an MAS90 weitergegeben, da diese nicht unmittelbar mit dem Netzausfall zusammenhängen.

In der TÜZ werden nach wie vor alle Meldungen registriert und können entweder örtlich an der TÜZ oder über Serviceschnittstelle fernausgelesen werden.

Folgende NVG-Meldungen werden bei Netzausfall unterdrückt:

- Sammelstörmeldung Nr. 25 „NVG gestört“ (Anm.: Diese SM wird bei jeder relevanten Störung sofort gesetzt. Um auch nach deren Aktivierung weitere Störungen zu erkennen, werden die in der Sammelmeldung (SM) integrierten Einzelmeldungen (EM) zusätzlich übertragen).
- Störmeldung „Elektranten“ (wenn über potenzialfreien Kontakt am NVG überwacht – siehe Ril 9549107 Abschnitt 4 (5)).

Folgende NVG-Meldungen werden nicht unterdrückt:

- Störmeldung „Batterie“  
Anmerkung: (EM aus SM 25 nach Lastenheft TSB V 3.3) Meldungen wie „Batterie tiefentladen“ oder „-hochohmig“ sollen ja weiter übertragen werden.
- Störmeldung „Ladeeinrichtung“  
Anmerkung: (EM aus SM 25 nach Lastenheft TSB V 3.3) Wenn kein Netz vorhanden ist, kann der Lader auch keine Störung erkennen; demzufolge braucht diese Meldung auch nicht gefiltert zu werden.
- Störmeldung „Leuchte 1 & 2“,
- Störmeldung „Rettungszeichenleuchte“,
- Störmeldung „Notrufsäulenbeleuchtung“.

Nach Wiederkehr der Netzspannung werden die TÜZ und die angeschlossenen NVG spontan wieder mit Netzspannung versorgt. Die Meldungsunterdrückung in der TÜZ bleibt jedoch für jedes NVG so lange bestehen, bis auch das letzte NVG durch die TÜZ abgefragt wurde. Erst nach dieser erneuten Abfrage, bei

der die Netzspannung ja wieder zur Verfügung steht, wird die Meldungsunterdrückung in der Tüz zurückgesetzt. Eine zeitliche Begrenzung der Filterwirkung gibt es nicht. Die Meldungsunterdrückung bleibt solange bestehen, bis in der Tüz die Wiederkehr der Netzspannung erkannt wurde und die NVG durch die Tüz erneut abgefragt wurden.

## Welche Wartungs- und Instandhaltungsvorgaben gibt es für die TSB?

### Grundsätzliches

Der Betreiber einer elektrischen Anlage ist für den sicheren und ordnungsgemäßen Betrieb dieser Anlagen verantwortlich.

Alle elektrischen Komponenten einschließlich der Batterien der Tunnelsicherheitsbeleuchtungsanlage sind quasi wartungsfrei. Das System erkennt durch eine automatische Prüfeinrichtung nach DIN EN 50172 (VDE 0108 Teil 100) und soweit noch nicht durch diese ersetzt, Anforderungen aus der DIN VDE 0108 Teil 1 sowie nach DIN EN 62034 (VDE 0711 Teil 400) selbsttätig Abweichungen vom Normalzustand. Diese Abweichungen werden in Form von Störmeldungen gemäß Tu 954.9107 an die betriebliche (BÜ) und technische (TÜ) Überwachungsstelle ereignisorientiert übertragen.

Auf eine Prüfbuch gemäß DIN EN 50172 (VDE 0108 Teil 100) Abschnitt 6.2 kann verzichtet werden, da alle relevanten Daten in der Tüz erfasst und gespeichert werden. Um eventuellen Schäden und Funktionseinschränkungen vorzubeugen, sind folgende Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten sowie Wiederholungsprüfungen durchzuführen:

### Wartung Jährlich

- Sichtprüfung der Schaltkästen (Notlichtversorgungsgerät NVG – Elektro-

Anlage/Betriebsmittel	Prüffrist	Art der Prüfung	Prüfer
Elektrische Anlagen und ortsfeste Betriebsmittel	4 Jahre	auf ordnungsgemäßen Zustand	Elektrofachkraft
Elektrische Anlagen und ortsfeste elektrische Betriebsmittel in „Betriebsstätten, Räumen und Anlagen besonderer Art“ (DIN VDE 0100 Gruppe 700)	1 Jahr	auf ordnungsgemäßen Zustand	Elektrofachkraft
Schutzmaßnahmen mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen in nichtstationären Anlagen	1 Monat	auf Wirksamkeit	Elektrofachkraft oder elektrotechnisch unterwiesene Person bei Verwendung geeigneter Mess- und Prüfgeräte
Fehlerstrom-, Differenzstrom- und Fehlerspannungs-Schutzschalter in stationären Anlagen	6 Monate	auf einwandfreie Funktion durch Betätigen der Prüfeinrichtung	Benutzer
Fehlerstrom-, Differenzstrom- und Fehlerspannungs-Schutzschalter in nichtstationären Anlagen	arbeitstäglich	auf einwandfreie Funktion durch Betätigen der Prüfeinrichtung	Benutzer

Tabelle 4: Prüffristen aus GUV-V A3.

nik- und Batteriekästen) auf äußere Beschädigungen und sichere Befestigung sowie auf unsachgemäße Behandlung.

- Prüfen auf ordnungsgemäßen Verschluss der Gehäusedeckel und fester Sitz der beiden Deckelschrauben.
- Überprüfung der Schaltkästen auf Korrosion, Verschmutzung und Kondensatbildung im Gehäuse.
- Sichtprüfung der Gehäusedeckel dichtungen auf Beschädigung.
- Sichtprüfung der Batterie und der Elektronikplatinen auf Korrosion und Beschädigung.
- Mechanische und elektrische Funktionsprüfung des Einschalttasters am NVG einschließlich der Tasterbeleuchtung.
- Reinigung der äußeren Flächen der NVG's bei normaler Verschmutzung mit feuchtem Tuch, insbesondere des Einschalttasters mit dessen Hinweissfolie.
- Reinigung der Tunnelleuchten bei normaler Verschmutzung mit einem feuchten Tuch.

Zusatzprüfungen am NVG:

- Steckverbindungen auf festen Sitz prüfen.
- Schraubverbindungen auf festen Sitz prüfen.

Zusatzprüfungen Einzelbatterie:

- Schraubverbindungen auf festen Sitz prüfen, Hinweis: Lose Batterieanschlüsse mit Drehmomentenschlüssel (6 N) nachziehen.
- Sichtkontrolle auf Verschmutzung der Belüftung.
- Sichtkontrolle auf Verschmutzung der Batterie.

Zusatzprüfungen Tüz:

- Kontrolle der Funkuhr (entsprechend EN 60034).

### Wartung Zweijährig

- Ordnungsgemäßer Sitz der Kabeleinführungen am Notlichtversorgungsgerät, insbesondere der Verbindung zwischen Schaltkasten mit den Elektronikkomponenten und den Batterie-Schaltkasten.
- Ordnungsgemäßer Sitz der Kabeleinführungen an der Tunnelüberwachungszentrale (Tüz).

### Wiederholungsprüfungen

Für die Wiederholungsprüfung der TSB-Anlage, bei der der ordnungsgemäße und sichere Zustand der Anlage festgestellt und dokumentiert wird, sind die Grundsätze der Prävention (GUV-V A1), die GUV-V A3 § 5, das Arbeits-

schutzgesetz (ArbSchG) und die Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) mit den zugehörigen Regeln (TRBS) maßgebend. Die notwendigen Arbeitsschutzmaßnahmen sind anhand einer Gefährdungsbeurteilung festzulegen. Die nach GUV-V A3 vorgegebenen Prüffristen für elektrische Anlagen sowie die Qualifikation des Prüfers sind der Tabelle 3 zu entnehmen.

In Tabelle 4 sind die Herstellervorgaben für die Wartungsarbeiten und Zeitintervalle für die TSB-Anlagen zusammengefasst.

### Entstörung der TSB zur Aufrechterhaltung der Funktionsfähigkeit aus betrieblichen (und technischen) Gründen

Grundlagen der technischen Anforderungen im Lastenheftes TSB Version 3.3 mit Stand vom 30.05.2006 bildet die DIN VDE 0108 sowie die EBA-Richtlinie „Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an den Bau und Betrieb von Eisenbahntunneln“. Besonderheiten für die bahnspezifische Ausführung der TSB in Eisenbahntunneln der DB AG beziehen sich auf die TU 954.9107 mit Stand 01.05.2006. Diese Planungsgrundlagen sind tragende Säulen im Tunnelret-

DB Infrastruktur  
Netz



**Betriebliche Weisung I.NBGG Nr. 03/2006 der DB Netz AG**

Gültig ab: 15.02.2006

An: I.NIB-x, I.NMR-x-L, I.NIA-x, I.NBGE

Kopie: I.NIA, I.NIA 2, I.NIA 1, I.NIB, VUN, I.NIB 12 St, I.NBL

**Thema**

**Maßnahmen bei Ausfall von technischen Einrichtungen in Tunneln**

Besetzte Reisezüge dürfen Tunnel im Sinne der KoRil 123 nur dann befahren, wenn u. a. bestimmte technische Voraussetzungen erfüllt sind. Dazu gehören auch die Luftströmungsanlagen (LSMA) sowie die Tunnelorientierungsbeleuchtung (TOB) bzw. die Tunnelsicherheitsbeleuchtung (TSB). Die technischen Einrichtungen dienen der Unterstützung der ggf. erforderlichen Selbst- und Fremdrettungsmaßnahmen im Ereignisfall.

Die erforderlichen Maßnahmen sind zur besseren Übersicht in der Anlage 1 dieser Weisung dargestellt.

Abbildung 16:  
Betriebliche Weisung I.NBGG  
Nr. 03/2006 der DB Netz AG.

tungskonzept und mit erfolgter Einführungszustimmung durch das EBA anerkannte Regeln der Technik im Sinne der EBO § 4 (1).

Der Bezug zur erforderlichen Verfügbarkeit der Beleuchtung bei Ausfall der Netzversorgung ergibt sich aus folgendem Abschnitt der EBA-Richtlinie:

**2.4 Notbeleuchtung**  
Für Tunnel einschließlich

der Notausgänge ist eine Notbeleuchtung als Sicherheitsbeleuchtung gemäß DIN 5035, Teil 5 und VDE 0108 vorzusehen. Diese muss bei Kurzschluss in der Versorgungsleitung oder Ausfall der Speisepannung die geforderte Beleuchtungsstärke für eine Grenzbetriebsdauer von mindestens 3 Stunden aufrecht erhalten.

Um diese Forderung der EBA-Richtlinie zu erfüllen, muss bei Netzausfall eine maximale Entstörzeit von 3 Stunden sichergestellt werden.

**Entstörzeit bei Netzausfall max. 3 Stunden**

Bei einer Unterbrechung der Kommunikationsverbindung (sog. Kanalstörung) wird die TSB automatisch eingeschaltet, da in diesem Fall die Melde- und Befehlsrichtung von der Tunnelüberwachungszentrale (TÜZ) zur betrieblichen (BÜ) und technischen (TÜ) Überwachungsstelle unterbrochen ist. Ein Einschalten der TSB im Ereignisfall ist somit von diesen Stellen aus nicht mehr möglich. Ebenso werden dann keine Betriebszustände oder

Störungen, wie beispielsweise Netzausfall, mehr an die überwachenden Stellen (TÜ und BÜ) übertragen. Es ist deshalb zwingend erforderlich, dass eine Entstörung der Fernwirkverbindung durch den zuständigen Instandhaltungsdienst, in diesem Fall DB Systel, innerhalb einer maximalen Zeit von drei Stunden erfolgt. Andernfalls darf der betroffene Tunnel nach Ablauf dieser Zeit nicht mehr mit besetzten Personenzügen befahren werden.

**Entstörzeit bei einer Kanalstörung max. drei Stunden**

Bei Netzausfall und eingeschalteter TSB ist ein Betrieb von maximal drei Stunden möglich. Nach Ablauf dieser Zeit sind die Batterien entladen und die TSB somit nicht mehr funktionsfähig. Konnte eine Entstörung innerhalb von drei Stunden nicht durchgeführt werden, ist der Tunnel für den Personenverkehr zu sperren.

**Entstörzeit bei Beleuchtung in Notstrombetrieb max. drei Stunden.**

Abbildung 17:  
Anlage 1 zur Betrieblichen Weisung  
Nr. 03/2006.

**Anlage 1 zur Betrieblichen Weisung Nr. 03/2006**

**Erforderliche Maßnahmen bei Ausfall oder Störung technischer Einrichtungen**

Anlage	Grundsätzliche Regelungen bzw. Maßnahmen
LSMA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bei Ausfall oder Störung der LSMA ist                             <ul style="list-style-type: none"> <li>die Umleitung besetzter Reisezüge <b>nicht</b> erforderlich</li> <li>das Zugpersonal durch den zuständigen FdL beim Eintritt eines Ereignisses nach KoRil 123 bzw. bei der eingehenden Meldung des Zugpersonals darüber zu informieren, dass im Falle einer erforderlichen Evakuierung eines Zuges innerhalb des jeweiligen Tunnels, die vorherrschende Luftströmung durch andere geeignete Maßnahmen (z.B. Zigarettenrauch) festzustellen ist.</li> </ul> </li> </ul>
TOB / TSB	<p><b>Allgemeine Grundsätze:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bei Ausfall oder Störung der TOB bzw. TSB ist eine Umleitung besetzter Reisezüge erforderlich, wenn                             <ul style="list-style-type: none"> <li>die Beleuchtung eines zusammenhängenden Abschnitts auf einer Länge von 500 Meter und mehr vollständig <b>und</b> beidseitig ausgefallen ist,</li> <li>eine Einschaltung im Ereignisfall nicht möglich und somit der Tunnel vollständig <b>und</b> beidseitig auf einer Länge von 500 Meter und mehr ohne Beleuchtung wäre (Hinweis: Bei möglicher Teileinschaltung sind die Vorgaben hinsichtlich der Länge ebenfalls zu beachten).</li> </ul> </li> <li>Hierbei darf ein besetzter Reisezug, der sich in der Anfahrt auf einen betroffenen Tunnel befindet, diesen noch durchfahren. Ein Stellen und Zurücksetzen des betroffenen Zuges ist in keiner Weise als verhältnismäßig anzusehen.</li> <li>Nach einem vollständigen <b>und</b> beidseitigen Ausfall eines zusammenhängenden Abschnitts von 500 Metern und mehr darf der Tunnel erst wieder mit besetzten Reisezügen befahren werden, wenn die Störung mindestens auf einer Seite des Tunnels behoben ist.</li> <li>Der Ausfall                             <ul style="list-style-type: none"> <li>einzelner Leuchten,</li> <li>nur auf einer Tunnelseite oder</li> <li>eines zusammenhängenden Abschnitts auf einer Länge unter 500 Metern</li> </ul>                             erfordert keine Umleitung besetzter Reisezüge oder die Sperrung einzelner Gleise im Tunnel.                         </li> <li>Bei Störungen der Netzversorgung sind die individuellen Zeiten für die Betriebsdauer des Notlichtbetriebs (Batterie) zu berücksichtigen und evtl. geeignete Maßnahmen zur Feststellung des Beleuchtungszustandes anzuordnen.</li> </ul>

**Tunnelleuchten**

Ein Gruppentausch der Lampen wird in Abhängigkeit von der Betriebsdauer und den eingesetzten Lampentyp durchgeführt.

Eine Kontrollmessung der Nennbeleuchtungsstärke wegen der Alterung der Lampen und der damit verbunden Lichtstromreduzierung ist nicht vor Ablauf von vier Jahren erforderlich.

**Betriebliche Maßnahmen**

In Abstimmung zwischen der DB Netz-Zentrale und dem Notfallmanagement der DB Netz wurde festgelegt, dass betrieblich relevante Maßnahmen erst bei beidseitigem Teilausfall der TSB von mind. 500m Länge notwendig werden (Schreiben vom 23.02.2004/N.BBF 2 St – Abbildung 16 und Betriebliche

Weisung I.NBGG Nr. 03/2006 – Abbildung 17).

Aus Sicht des Notfallmanagements genügt es, die störungsbehafteten Beleuchtungskomponenten wie Tunnelleuchten und NVG, soweit diese nicht durch eine Störungen der Priorität 1 ausgelöst wurden, am nächsten Arbeitstags an den zuständigen Entstörer zu melden.

Zur weiteren Minimierung des Entstörungsaufwandes können Störungen der Tunnelleuchten (ausgenommen Rettungszeichen- und Notrufsäulenleuchten, diese sind sofort zu entstören) je Tunnel beispielsweise mittels Sammelauftrag in SAP/R3 gesammelt und wie vorstehend beschrieben gemeldet werden.

Der Anlagenverantwortliche kann auf der Grundlage anhand einer Gefährdungsbeurteilung nach dem Arbeitsschutzgesetz über eine rationale Entstörung entscheiden

Die Leuchten der Rettungszeichen sowie die Notrufsäulenleuchten werden wie Priorität 1 sofort entstört, da hieraus im Ereignisfall Einschränkungen in der Rettungswegkennzeichnung und der Erkennbarkeit der Notruffernsprecher entstehen.

Meldungen werden in zwei Stufen unterschieden:

- **Priorität 1** Sicherheitsrelevante Betriebs- und Störmeldungen.

Sind alle technischen- und betrieblichen Störungen, welche die Funktionsfähigkeit der TSB außer Kraft setzen und ein unverzügliches Handeln durch die BÜ und die TÜ erfordern. Diese Meldungen sind unverzüglich und ereignisorientiert an die BÜ und TÜ zu übertragen und akustisch und optisch anzuzeigen.

- **Priorität 2**  
Hierbei handelt es sich um Meldungen von Störungen an Einzelkomponenten, welche

Nr.	Inspektion Sicherheitsbeleuchtung	Frist alle ...	Inspektionsinhalt	Auswertung SAP/R 3 Netz
1	Insp. Si-Bel. mit Einzelbatterie und ohne automatische Prüfeinrichtung	1 Monat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionsprüfung nach EN 50172 (VDE 0108 Teil 100)</li> <li>• Umschalten jeder Leuchte der Sicherheitsbeleuchtung auf Notbetrieb</li> </ul>	Anlagen ohne automatische Prüfeinrichtung
2	Insp. Si-Bel. mit Einzelbatterie und ohne automatische Prüfeinrichtung	12 Monat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionsprüfung nach EN 50172 (VDE 0108 Teil 100)</li> <li>• Betriebsdauerprüfung gemäß Herstellerangaben</li> </ul>	Anlagen ohne automatische Prüfeinrichtung
3	Insp. Si-Bel. ohne Einzelbatterie und ohne automatische Prüfeinrichtung	1 Monat		Anlagen ohne automatische Prüfeinrichtung
4	Inspektion Zentralbatterie	2 Monat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionsprüfung nach EN 50172 (VDE 0108 Teil 100)</li> <li>• Prüfung des korrekten Betriebes der Überwachungseinrichtung bei Zentralbatterie</li> </ul>	Anlagen ohne automatische Prüfeinrichtung
5	Inspektion Zentralbatterie	12 Monat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionsprüfung nach EN 50172 (VDE 0108 Teil 100)</li> <li>• Betriebsdauerprüfung gemäß Herstellerangaben durchführen</li> </ul>	Anlagen mit Zentralsteuergerät
6	Insp. Si-Bel. Leuchtmitteltausch mit/ohne Einzelbatterie	12 Monat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leuchtmitteltausch nach Verschleiß</li> <li>• ggf. reinigen der Leuchte bei starker Verschmutzung</li> </ul>	Anlagen in Dauerbetrieb
7	Insp. Si-Bel. mit Einzelbatterie und mit automatischer Prüfeinrichtung	12 Monat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Besichtige Tunnelleuchte und NVG auf Beschädigung</li> <li>• ggf. reinigen der Leuchte bei starker Verschmutzung (Beachte Wartungsanweisungen des Herstellers)</li> <li>• Sichtprüfung der Schaltkästen (NVG-Elektronik- und Batteriekästen) auf Beschädigungen und sichere Befestigung.</li> <li>• Überprüfung der Schaltkästen auf Korrosion, Verschmutzung und Kondensatbildung im Gehäuse.</li> <li>• Prüfen auf ordnungsgemäßen Verschluss der Gehäusedeckel und fester Sitz der beiden Deckelschrauben.</li> <li>• Mechanische und elektrische Funktionsprüfung des Einschalttasters am NVG bzw. der abgesetzten Eintaster einschließlich deren Tasterbeleuchtung.</li> <li>• Reinigung der äußeren Flächen der NVG bei normaler Verschmutzung mit feuchtem Tuch, insbesondere des Einschalttasters und dessen Hinweisfolie.</li> <li><u>Zusatzprüfungen Einzelbatterie:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schraubverbindungen auf festen Sitz prüfen.</li> <li>• Batterieanschlüsse mit Drehmomentenschlüssel (6 Nm) auf festen Sitz prüfen.</li> <li>• Sichtkontrolle auf Verschmutzung der Batterie und der Belüftung.</li> </ul> </li> <li><u>Zusatzprüfungen TÜZ:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrolle der Funkuhr (entsprechend EN 60034).</li> </ul> </li> </ul>	Anlagen in Bereitschaftsbetrieb
8	Insp. Si-Bel. ohne Einzelbatterie und mit automatischer Prüfeinrichtung	12 Monat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Besichtige Tunnelleuchte und NVG auf Beschädigung.</li> <li>• ggf. reinigen der Leuchte bei starker Verschmutzung.</li> <li>• (Beachte Wartungsanweisungen des Herstellers).</li> </ul>	Anlagen in Bereitschaftsbetrieb
9	Insp. Si-Bel. mit Einzelbatterie und mit automatischer Prüfeinrichtung	48 Monat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiederholungsprüfung nach GUV-V A3.</li> <li>• Messen und Protokollieren der Nennbeleuchtungsstärke.</li> </ul>	Anlagen in Bereitschaftsbetrieb

Tabelle 5.

die Funktionsfähigkeit der TSB Gesamtanlage lediglich einschränken, wobei die Sicherheitsfunktionen aber erhalten bleiben.

Die in den vorstehenden Abschnitten aufgezählten Fristen und Tätigkeiten geben die Meinung des Verfassers wieder und sind im Grundsatz auch mit den verantwortlichen Stellen so abgestimmt. Tabelle 5 enthält aktuell das Wartungs- und Instandhaltungskonzept, wie es in dieser Form der EBA-Zentrale aktuell zur Zustimmung vorliegt. ■

### Definition des Prüfsystems nach DIN EN 62034 (VDE 0711-400)

#### Einteilung der ATS-Typen

Automatische Prüfsysteme (ATS) können unterschiedliche Formate aufweisen. Die folgenden Einteilungen für automatische Prüfsysteme wurden zur Beschleunigung und Steigerung der Effizienz des Auswahlprozesses entwickelt.

#### Typ S

Dies ist ein eigenständiges automatisches Prüfsystem, das aus einer Leuchte mit Einzelbatterie mit eingebauter Prüfeinrichtung besteht, die eine lokale Anzeige des Zustandes der Leuchte besitzt, bei dem jedoch für alle Leuchten eine örtliche Besichtigung mit einer manuellen Aufzeichnung der von den Leuchten angezeigten Informationen notwendig ist.

#### Typ P

Die Notleuchten werden überwacht und ihr Zustand wird auf einer Prüfeinrichtung angezeigt, auf der die Prüfergebnisse erfasst und angezeigt werden, wobei jedoch eine manuelle Aufzeichnung der Informationen aus den Prüfungen erforderlich ist.

#### Typ ER

Wie Typ P, jedoch werden die auf der Prüfeinrichtung erfassten Ergebnisse und Daten aufgezeichnet und durch das automatische Prüfsystem protokolliert.

#### Typ PRN

Wie Typ P oder Typ ER, jedoch mit einer Sammelausfallanzeige, die automatisch eine Fernanzeige über einen Ausfall einer der geprüften Leuchten bereitstellt.

# www.euk-info.de



**Die Eisenbahn-Unfallkasse im Web.** Klicken Sie doch einfach mal wieder rein in [www.euk-info.de](http://www.euk-info.de). Hier finden Sie neben unseren Kommunikationsverbindungen, aktuellen Meldungen, dem Regelwerk und den Publikationen einfach alles, was Sie über die EUK wissen möchten. Viele neue Features, natürlich auch barrierefrei, machen unsere Website noch benutzerfreundlicher. Durch die leichte Navigation und unsere komfortable Volltextsuche kommen Sie sofort zum Ziel. Von A wie „Aufgaben“ bis Z wie „Zahnersatz“.

**EUK**