

System **WHVI**<sup>®</sup>

Elektrische Weichenheizungsanlagen &  
Spezielle Stromversorgung für Bahnen

Übersichtskatalog

Kapitel	Inhalt	Seite
	Inhalt	Seite 2
	Das Unternehmen ESA Elektroschaltanlagen Grimma GmbH	Seite 3
1	Systemübersicht	Seite 4-5
2	Gliederung	Seite 6
3	Grundlagen	Seite 7-11
4	Weichenheizungsverteilung mit Kompaktsteuergerät TRS-03 für zentrales Leistungsschaltgerät	Seite 12-13
5	Weichenheizungsverteilungen mit Steuereinheit-Kompaktgerät SEK2-Uni-R2 für zentrales Leistungsschaltgerät	Seite 14-15
6	Weichenheizungsverteilungen mit Steuer- und Regelgerät ISR25-4 abgangskreisbezogene Steuerung mit leistungselektronischem Schaltgerät	Seite 16-17
7	Weichenheizungsverteilungen – Übersicht Verteilungen und Steuerungen	Seite 18-19
8	Isolationsfehlersuchsystem RCM	Seite 20-21
9	Anschlusskästen und -verteiler für Heizstäbe – Übersicht	Seite 22
10	Heizstäbe – Übersicht	Seite 23
11	Witterungs- und Temperatursensorik – Übersicht	Seite 24
12	Datenübertragungssystem – Übersicht	Seite 25
13	Datenübertragungssystem – M2M – Technologie	Seite 26
14	Bedieneinheiten – Übersicht	Seite 27
15	Energiemanagementsystem – Übersicht	Seite 28-29
16	Applikationsbeispiel – Beispiel 1: Ein Bahnhof	Seite 30-31
16.1	Applikationsbeispiel – Beispiel 2: 3 Bahnhöfe an einer Strecke	Seite 32-33
16.2	Applikationsbeispiel – Beispiel 3: Industriebahn – Einsatz der Steuergeräte TRS-03	Seite 34
16.3	Applikationsbeispiel – Beispiel 4: Privatbahn – Einsatz der kompaktsteuerung TRS-03-WS	Seite 35
16.4	Applikationsbeispiel – Beispiel 5: Anlagen mit Stromversorgung über Trenntransformatoren	Seite 36-37
17	Beleuchtungssteuerung für Gleisfelder – Übersicht	Seite 38-39
18	Netzersatzanlagen – Zur Stromversorgung aus der Oberleitung für Stellwerke und andere Anwendungen – Übersicht	Seite 40-41
19	Anschlussfertige Trafostationen – Übersicht	Seite 42-43
20	Leit- und Visualisierungssystem VIS-CM – Übersicht	Seite 44-47
21	Leistungen	Seite 48
	Unsere Vertriebsbüros in Ihrer Nähe	Seite 49
	Notizen	Seite 50-51

Die ESA Elektroschaltanlagen Grimma GmbH ist ein expandierendes mittelständisches Unternehmen der Elektroindustrie.

Zur Gründung 1992 haben wir mit der Herstellung von Niederspannungsschaltanlagen und elektrischen Weichenheizungsanlagen begonnen. Heute bieten wir weltweit Systemlösungen zur sicheren Stromversorgung für Bahnen, Industrie, Gebäude und Krankenhäuser an.

- Eigene technische Innovationen,
- kontinuierliche Erzeugnisenwicklung,
- Fachkompetenz und Erfahrung,
- Qualität, Zuverlässigkeit und
- Service

bilden die Basis für zukunftsorientierte technische Lösungen und prägen die Unternehmensphilosophie der ESA Elektroschaltanlagen Grimma GmbH.

Leitlinie unseres Handelns ist stets: „Höchste Personen- und Betriebssicherheit unserer Produkte!“

### Zugelassene Bahnqualität

Wir besitzen langjährige Erfahrungen für die speziellen Anforderungen an Produkte und Leistungen für Bahnen, insbesondere für elektrische Weichenheizungsanlagen.

Unsere Produkte und Systemlösungen sind bei der Deutschen Bahn AG zugelassen.

Die ESA Elektroschaltanlagen Grimma GmbH ist:

- Rahmenvertragspartner der Deutschen Bahn AG
- Durch die Deutsche Bahn AG präqualifiziert zur Planung und Errichtung von elektrischen Energieanlagen
- Zertifizierter Q1-Lieferant der Deutschen Bahn AG

Wir arbeiten auf der Grundlage eines Qualitätsmanagementsystems und sind nach DIN ISO 9001:2000 zertifiziert.

### Unsere Produkte

- Komplette elektrische Weichenheizungsanlagen einschließlich Melde-, Bedien- und Visualisierungssystem
- Anschlussfertige Trafostationen
- Beleuchtungssteuerungen und Netzersatzanlagen
- Niederspannungsschaltanlagen

### Dienstleistungen

- Beratung zur Erstellung von Konzepten
- Planung, Projektierung und Projektmanagement
- Komplette Anlagenerrichtung
- Schulung und Einweisung Ihres Personals
- Service über Hotline
- Wartungs- und Instandhaltungsservice





## Elektrische Weichenheizungsanlagen & Spezielle Stromversorgung für Bahnen

### Systembeschreibung

Das System WHVI® stellt mit seinen Bausteinen eine ganzheitliche Lösung für elektrische Weichenheizungsanlagen sowie für spezielle Stromversorgungsaufgaben bei Bahnen dar.

Unsere elektrischen Weichenheizungsanlagen (➔1) sorgen für Sicherheit und ständige Verfügbarkeit des Fahrweges im Winter bei Eis und Schnee. Die Anlagen gewährleisten dabei höchste Betriebssicherheit und Zuverlässigkeit auch unter rauen Betriebs- und Umweltbedingungen. Sie können für Strecken aller Geschwindigkeitsbereiche eingesetzt werden und gestatten die Umsetzung von Projekten jeder gewünschten Dimension. Moderne Steuerungen realisieren einen sicheren Heizbetrieb bei gleichzeitig sparsamstem Energieverbrauch. Zur Optimierung der Instandhaltung kann eine Überwachung auf drohenden Ausfall einzelner Heizstäbe an den Weichen erfolgen.

Alle Anlagen können fernüberwacht und fernbedient werden. Die Möglichkeiten reichen dabei bis zum Visualisierungssystem für ganze Regionalbereiche.

Die Beleuchtung von Gleisfeldern (➔2) stellt besondere Anforderungen an die dafür erforderlichen Steuerungen und Schaltanlagen. Unsere Anlagen erlauben den Bau von Beleuchtungsanlagen mit großen räumlichen Ausdehnungen sowie deren zentrale Überwachung und Fernsteuerung.

Netzersatzanlagen (➔3) stellen bei Ausfall des öffentlichen Stromnetzes eine Stromversorgung aus der Oberleitung zur Verfügung. Diese Stromversorgung wird für den Weiterbetrieb von Stellwerken und anderer der Sicherheit des Fahrweges dienenden Einrichtungen benötigt.

Für die Stromversorgung liefern wir anschlussfertige Trafostationen (➔4). Diese übernehmen zum Beispiel bei elektrischen Weichenheizungsanlagen die Energieversorgung aus dem Oberleitungsnetz der Bahn.

Unser Melde-, Bedien- und Visualisierungssystem (➔5) gewährleistet die Darstellung aller Anlagen an zentralen Bedien- und Überwachungsstellen. Die Überbrückung großer Distanzen erfolgt durch die Anwendung moderner Datenübertragungstechniken. Neben den Bausteinen aus dem System WHVI® können andere Anlagen in die Fernüberwachung mit einbezogen werden.

### Ihre Vorteile

- Ganzheitliche Lösung
- Maximale Betriebssicherheit und Zuverlässigkeit unter rauen Betriebs- und Umweltbedingungen
- Hohe Verfügbarkeit des Fahrweges im Winter bei optimalem Energieeinsatz
- Sichere Steuerung, Überwachung, Archivierung, Meldung und Diagnose des Systems
- Automatischer Notbetrieb von Anlagen im Inselbetrieb bei auftretenden Störungen
- Einbindungsmöglichkeit anderer elektrischer Anlagen in das Datenübertragungssystem und gemeinsame Fernüberwachung

### Qualität und Service aus einer Hand

Für Ihr Vorhaben steht Ihnen unser Engineering mit langjähriger Erfahrung zur Verfügung.

Komplette Montageleistungen und ein zuverlässiger Service nach Inbetriebnahme – Kompetenz aus einer Hand!

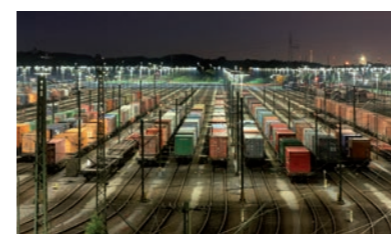
Das System entspricht der Technischen Unterlage (TU) 954.9101 der DB Netz AG. Es verfügt über die entsprechenden technischen Zulassungen der Deutschen Bahn AG.

## System WHVI®



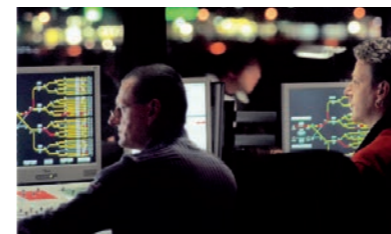
1

Elektrische Weichenheizungsanlagen



2

Beleuchtungssteuerungen für Gleisfelder



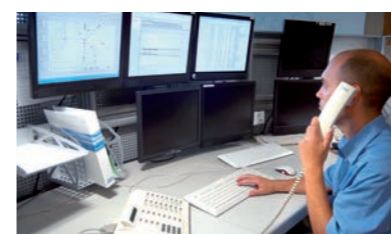
3

Netzersatzanlagen – zur Stromversorgung aus der Oberleitung für Stellwerke und andere Anwendungen



4

Anschlussfertige Trafostationen



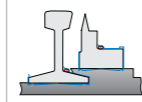
5

Leit- und Visualisierungssystem VIS-CM

2



1.1



Grundlagen

1.2



Weichenheizungs-  
verteilungen

1.3



Isolationsfehlersuch-  
system RCM

1.4



Anschlusskästen und  
-verteiler für Heizstäbe/  
Heizstäbe

1.5



Witterungs- und  
Temperatursensorik

1.6



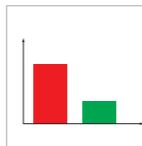
Datenübertragungs-  
system

1.7



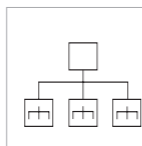
Bedieneinheiten

1.8



Energiemanagement-  
system

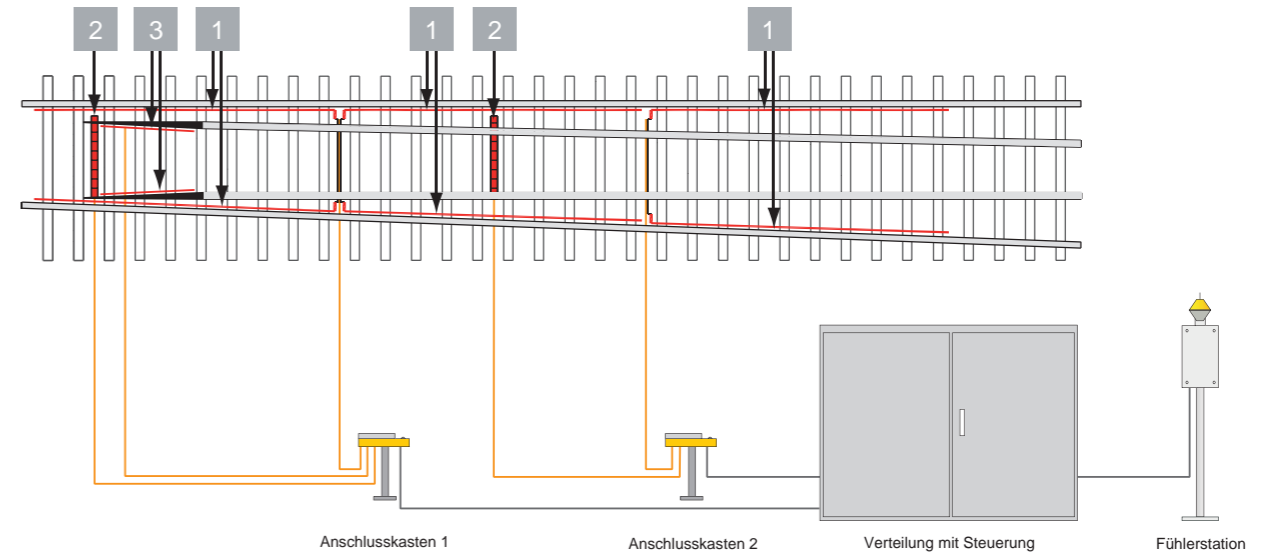
1.9



Applikationsbeispiele

## Beheizung von Weichen

In der Regel werden Backenschiene (BS) und Verschlussfach (VS) über stabförmige Heizelemente (Heizstäbe) beheizt. Die spezifische Heizleistung beträgt 320 W/m bis 450 W/m. Der Anschluss der Leitung erfolgt über einen Einzelanschlusskopf. Die Wärme wird durch Wärmeleitung und -strahlung auf die Weiche übertragen. Die Bestückung der Weichen (Anzahl und elektrische Leistung der Heizstäbe) ist vom Schienenprofil und vom Weichenradius abhängig.



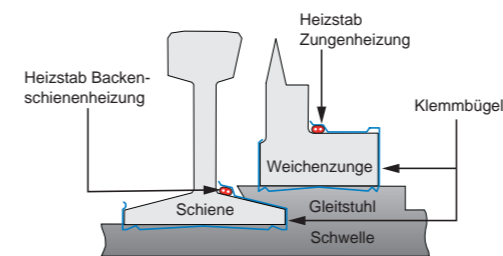
Prinzipdarstellung: Heizstäbe mit Anschlusskästen an einer Weiche

### 1 Backenschienenheizung

Die Heizstäbe werden mittels Klemmbügel und einer Anschlusskopfbefestigung an der Backenschiene fixiert. Die Wärme wird zur Schiene und zum Gleitstuhl übertragen und verhindert ein Festfrieren der Zunge.

### 3 Zungenheizung

Für Ausnahmefälle besteht die Möglichkeit, zusätzlich zu den vorgenannten Heizeinrichtungen, eine Zungenheizung einzusetzen. Dabei wird auf der Zunge der Weiche ein Heizstab der Backenschienenversion mit besonderen Befestigungsteilen angebracht.



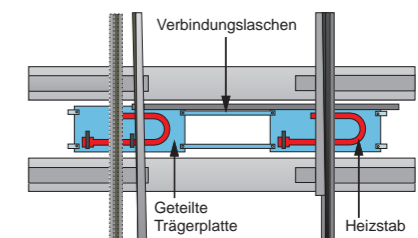
Backenschienen- und Zungenheizung

### 2 Verschlussfachheizung

Zusätzlich zur Backenschienenheizung wird meist eine Verschlussfachheizung eingesetzt. Damit werden die Gestänge schnee- und eisfrei gehalten.

### Herzstückheizung

Bei Schnellfahrweichen und Doppelkreuzweichen befinden sich am Anfang der Zungenschiene sowohl gelenkig-bewegliche als auch federnd-bewegliche Herzstücke, welche elektrisch beheizt werden können. Die Herzstückheizung kann gemeinsam mit der Backenschienenheizung gesteuert werden.



Verschlussfachheizung

3

### Steuerungsarten der Backenschienen- und Verschlussfachheizung

3 Grundsätzlich ist eine Heizanforderung abhängig von den ermittelten Werten für:

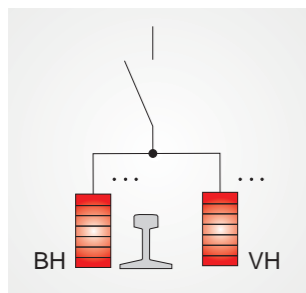
- Niederschlag,
- Lufttemperatur und
- Schienentemperatur.

Weiterhin können Flugschnee und Eis zwischen der Backenschiene und Weichenzunge sowie das Vorhandensein von Raureif ermittelt werden und als zusätzliche Faktoren eine Heizanforderung bewirken. Informationen zur Witterungs- und Temperatursensorik finden Sie im Kapitel [1.5](#).

Alle im System WHVI® eingesetzten Steuerungen ermöglichen zwei unterschiedliche Heizregime für die Backenschienenheizung (BH) und Verschlussfachheizung (VH). Nachfolgend werden die Unterschiede aufgezeigt.

### Gemeinsame Backenschienen- und Verschlussfachheizung

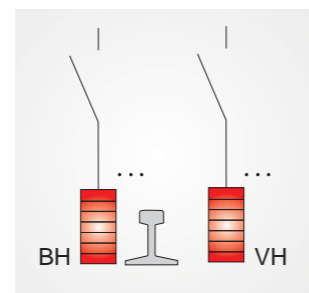
Bei der „Gemeinsamen Backenschienen- und Verschlussfachheizung“ werden die entsprechenden Heizstäbe gemeinsam nach den gleichen Kriterien geschaltet. Sie werden entweder bei negativen Lufttemperaturen („trockene Kälte“) oder bei auftretendem Niederschlag und einer Schienentemperatur kleiner +3°C („feuchte Kälte“) eingeschaltet.



Die Backenschienen- und Verschlussfachheizung (BH/VH) wird gemeinsam nach den gleichen Kriterien geschaltet.

### Getrennte Backenschienen- und Verschlussfachheizung

Bei der „Getrennten Backenschienen- und Verschlussfachheizung“ werden die Heizstäbe für die Backenschienenheizung nach den gleichen Kriterien wie beim gemeinsamen Heizregime geschaltet – also bei „feuchter Kälte“ und „trockener Kälte“. Die Verschlussfachheizung wird separat gesteuert. Alleiniges Entscheidungskriterium ist dann die Lufttemperatur.

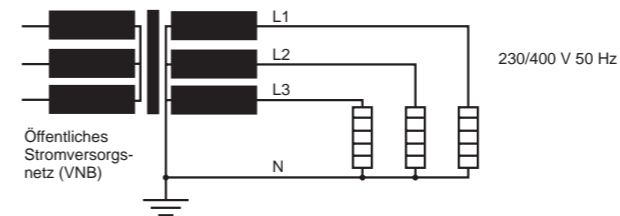


Die Backenschienen- und Verschlussfachheizung (BH/VH) wird nach unterschiedlichen Kriterien getrennt voneinander geschaltet.

### Energieversorgung der Weichenheizung

Für die Energieversorgung der elektrischen Weichenheizungsanlagen gibt es grundsätzlich zwei Möglichkeiten:

#### Versorgung aus dem öffentlichen Netz



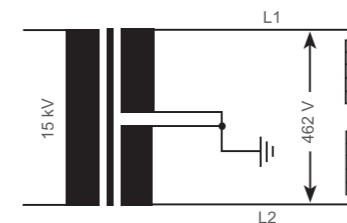
Schaltung der Heizstäbe bei 230/400 V, 50 Hz

Es wird das öffentliche Stromversorgungsnetz des jeweiligen Versorgungsnetzbetreibers mit 230/400 V bei 50 Hz genutzt.

Die zwischen einem Außenleiter (L1/L2/L3) und dem Neutralleiter (N) geschalteten Heizstäbe bilden jeweils einen Heizkreis. Drei Heizkreise entsprechen bei dieser Versorgungsvariante einem Heizabgang.

#### Versorgung aus dem Bahnnetz (Oberleitung)

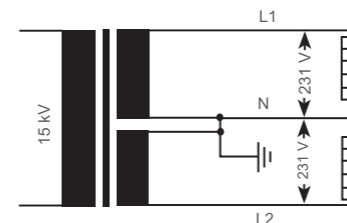
Die Stromversorgung erfolgt aus dem Bahnnetz (Oberleitung). Die Spannung (15 kV bei 16,7 Hz im Netz der Deutschen Bahn AG) wird über Mittelspannungstransformatoren herabgesetzt. Es wird ein Stromversorgungssystem mit 462 V bzw. 2 x 231 V bei jeweils 16,7 Hz geschaffen. Die Prinzipschaltung der angeschlossenen Heizstäbe ist in den beiden Grafiken beispielhaft dargestellt.



Schaltung der Heizstäbe bei 462 V, 16,7 Hz

Zwei Heizstäbe gleicher Leistung (in der Weiche jeweils die gegenüberliegenden Heizstäbe) mit einer Nennspannung von 230 V werden in Reihe geschaltet.

Die zwischen den Außenleitern (L1/L2) geschalteten Heizstäbe bilden einen Heizkreis. Bei dieser Versorgungsvariante entspricht ein Heizkreis einem Heizabgang.



Schaltung der Heizstäbe bei 2 x 231 V, 16,7 Hz

Der Sternpunkt des Transformators wird als Neutralleiter (N) bis zum Anschlusskasten der Heizstäbe geführt. Zwei Heizstäbe mit gleicher Leistung werden so geschaltet, dass bei Ausfall eines Heizstabes der intakte Heizstab über „N“ weiter betrieben wird.

#### Gegen Erdpotenzial isolierte Stromversorgung

Wir konzipieren und bauen, zum Beispiel für mit Gleichstrom betriebene Bahnen, die passende Lösung mit Trenntransformatoren. Für den Bereich der Deutschen Bahn AG ist dann nach TU 954.9101A90 die Versorgung aus dem 50 Hz-Netz vorgeschrieben. Unter [1.9](#) (S. 36) finden Sie dazu zwei Applikationsbeispiele.



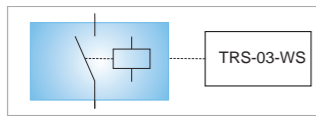
## Steuerungen

3

Die folgende Übersicht beschreibt in Kurzform die wesentlichen Eigenschaften und Funktionen unserer witterungsgeführten Steuerungslösungen. Die Steuerungen können sowohl eine gemeinsame als auch getrennte Backenschiene- und Verschlussfachheizung realisieren. Mit einem zusätzlichen Gerät zur Masttrennschaltersteuerung (Anpassbaugruppe) erlauben alle Steuerungen auch den Betrieb am Bahnnetz (16,7 Hz bei der Deutschen Bahn AG).

### Kompakte Steuerung für zentrales Leistungsschaltgerät

mit Kompaktsteuergerät TRS-03



Die Steuerung erfolgt mit dem witterungsgeführten Kompaktsteuergerät TRS-03. Sie ist für den Aufbau ein-

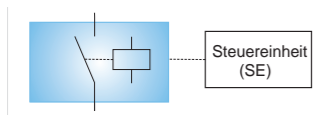
facher Weichenheizungsanlagen konzipiert und realisiert im Grundausbau ohne die Verwendung von Zusatzgeräten:

- Regelverfahren: Zweipunktregelung
- Verarbeitung aller Messwerte der direkt angeschlossenen Witterungs- und Temperatursensoren

Mit Zusatzgeräten sind funktionale Erweiterungen möglich.

### Steuerung für zentrales Leistungsschaltgerät

mit Steuereinheit-Kompaktgerät SEK2-Uni-R2 (SE)



Die Steuerung und Regelung der Anlage so-wie die Auswertung von Überwachungsgeräten erfolgt mit dem Steuereinheit-Kompaktgerät SEK2-Uni-R2 als Steuereinheit (SE).

- Regelverfahren: Zweipunktregelung
- Anschluss einer seriellen Fühlerstation, welche die Auswertung der Witterungs- und Temperatursensorik übernimmt
- Überwachung vom Isolationswiderstand der Gesamtanlage mit Isolationsüberwachungsgerät
- Impedanzermittlung durch die Erfassung von Betriebsstrom und Spannung mit Wandlerbaugruppen (je Abgangskreis)
- Überwachung Schaltzustand der Schütze und Fehlerstromschutzschalter (RCD)



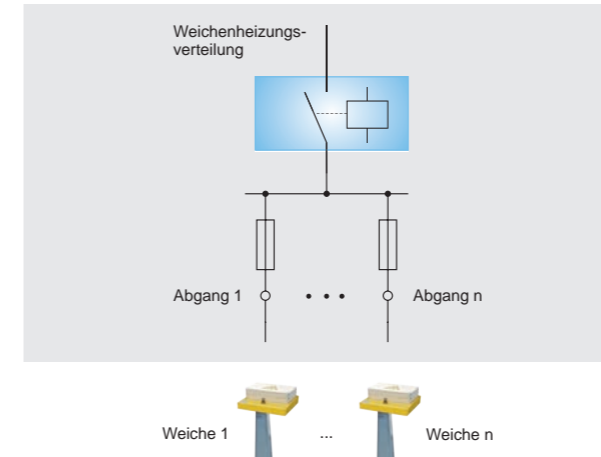
Witterungsgeführtes  
Kompaktsteuergerät TRS-03



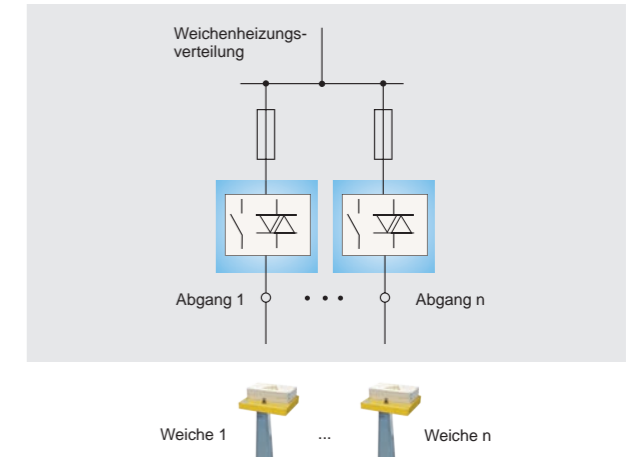
Steuereinheit SEK2-Uni-R2 (SE)



Bedien- und Anzeigeeinheit BEA



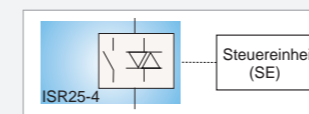
Prinzip „Zentrales Leistungsschaltgerät“ (Schütz)



Prinzip „Abgangskreisbezogene Steuerung mit leistungselektronischem Schaltgerät“

### Abgangskreisbezogene Steuerung mit leistungselektronischem Schaltgerät

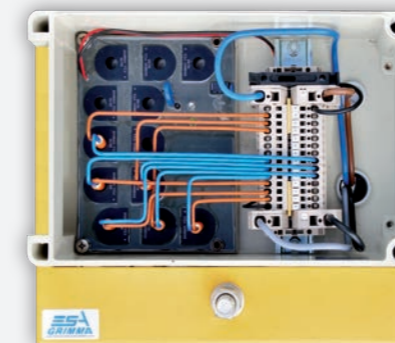
mit Steuer- und Regelgerät ISR25-4



In jedem Heizabgang befindet sich ein Steuer- und Regelgerät ISR25-4 mit Hybrid-

schütztechnologie. Die Steuereinheit (SE) mit dem Steuereinheit-Kompaktgerät SEK2-Uni-R2 dient im Wesentlichen der übergeordneten Steuerung der Anlage sowie dem Anschluss einer Fühlerstation.

- Regelverfahren: Konstant- oder Zweipunkttemperaturregelung
- Im ISR25-4 integrierte Überwachungen je Heizabgang:
  - Impedanz
  - Isolationswiderstand und Kurzschluss
  - Schaltgerät (Schaltspiele und Schaltreihenfolge Schütz)
  - Schaltzustand vom Fehlerstromschutzschalter (RCD)
- Das ISR25-4 realisiert in Verbindung mit Isolationsfehlersuchgeräten vom Typ RCM (in Anschlusskästen der Heizstäbe) ein Isolationsfehlersuchsystem im Offline-Betrieb. Damit ist die Erfassung und Meldung einzelner fehlerhafter Heizstäbe vor deren Ausfall möglich.
- Vorbereitet für Gruppenbetrieb (siehe Energiemanagementsystem 1.8)



Isolationsfehlersuchgerät RCM – eingebaut im Anschlusskasten für Heizstäbe (Anschlusskasten: Typ AWs)



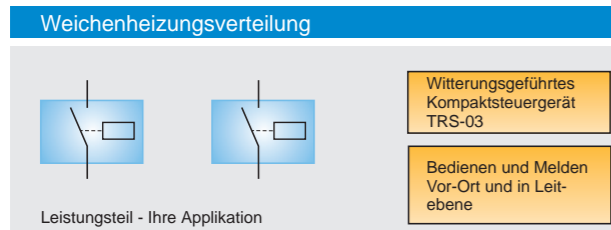
Steuer- und Regelgerät ISR25-4

Als kompakte Lösung für:

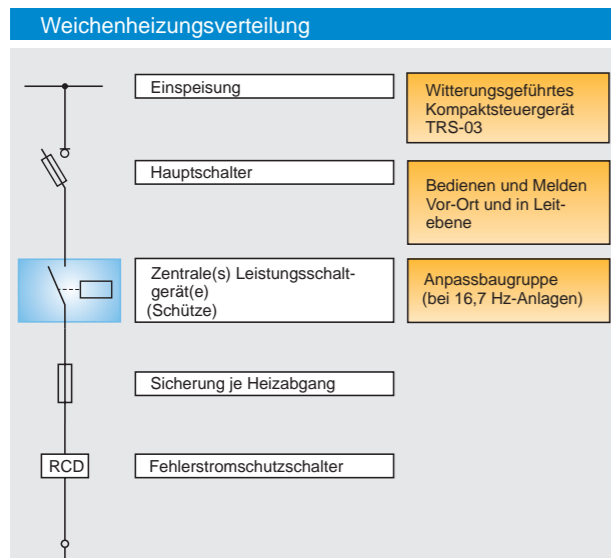
- Aufbau einfacher EWHA, zum Beispiel für Industriegleisanlagen und Privatbahnen
- Vollständigen Ersatz für defekte Steuerungen und der Witterungssensorik von Altanlagen
- Die Fernüberwachung inklusive Sammelstörmeldungen und Zustandsanzeigen
- Ertüchtigung von bestehenden Weichenheizungsanlagen nach Wegfall der örtlichen Steuerung durch die Auflassung von Stellwerken (NXK-Projekte)

Dabei kommt das witterungsgeführte Kompaktsteuergerät TRS-03 zum Einsatz. In Abhängigkeit von den Witterungsdaten und parametrisierten Sollwerten erfolgt die automatische Steuerung und Überwachung von zwei getrennten Ausgängen zur Anschaltung von Leistungsschaltgeräten. Es können, gegebenenfalls mithilfe von Koppelrelais/-schützen, Leistungsschaltgeräte beliebiger Schaltleistung angesteuert werden. Die eingesetzten Leistungsschaltgeräte (Schütze) schalten hier in der Regel eine große Anzahl von Heizabgängen.

### Für den Einsatz des witterungsgeführten Kompaktsteuergerätes TRS-03 bieten wir Ihnen folgende Varianten an:



- Lieferung des TRS-03 als Einzelgerät für Ihre eigene Applikation, optional komplett mit Witterungs- und Temperatursensorik.



Prinzipdarstellung einer Verteilung und Steuerung mit Steuergerät TRS-03 – für zentrales Leistungsschaltgerät

- Einsatz der Kompaktsteuerung TRS-03-WS (siehe Produktbeispiel). Die Steuerung ist dann anschlussfertig im Schaltkasten mit allen Komponenten - wie z.B. Netzteil und Überspannungsschutz - installiert. Die erforderliche Witterungs- und Temperatursensorik befindet sich am Schaltkasten, welcher an einem Edelstahlstander montiert ist. Nach Anschluss Ihrer Weichenheizungsverteilung und dem mitgeliefertem Schienentemperaturfühler ist die Anlage betriebsbereit.

Siehe auch Applikationsbeispiel unter [➔ 1.9, S. 35](#).



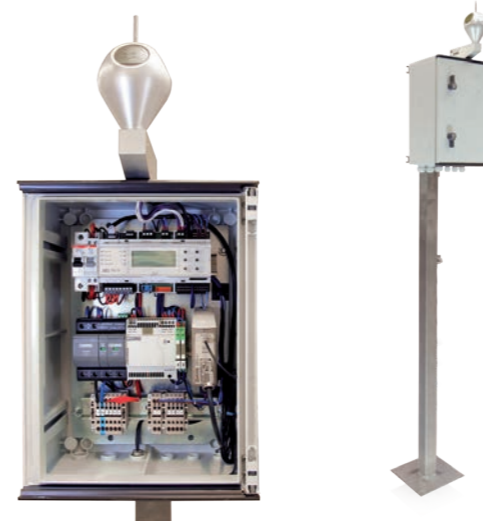
Witterungsgeführtes Kompaktsteuergerät TRS-03

- Komplette Weichenheizungsverteilung mit Leistungsteil, Steuerung mit Steuergerät TRS-03, komplett mit Witterungs- und Temperatursensorik (nicht dargestellt).  
Siehe auch Applikationsbeispiel unter [➔ 1.9, S. 34](#).



Ihre Weichenheizungsverteilung

### Produktbeispiel – Witterungsgeführte Kompaktsteuerung TRS-03-WS



Witterungsgeführte Kompaktsteuerung TRS-03-WS für die Freiluftaufstellung

ESA-Typenbezeichnung:

- TRS-03-WS
- TRS-03-WS-R (mit zusätzlichem Luftfeuchtigkeitsfühler zum Erkennen von Raureif)

### Wesentliche Funktionalitäten und Merkmale:

#### Aufbau

- Steuerung und Witterungssensorik komplett verdrahtet und anschlussfertig montiert im Gehäuse, inkl. Edelstahlstander.
- Mit: Niederschlagsindikator, Luft- und Schienentemperaturfühler, inkl. Netzteil, Überspannungsschutz und Sicherungen für die Steuerung, Einsatz für 50 Hz-Anlagen.

#### Überwachung und Steuerung

- Verarbeitung aller Messwerte der angeschlossenen Witterungs- und Temperatursensoren (Niederschlag, relative Luftfeuchte, Lufttemperatur, Schienentemperatur)
- Raureiferkennung (optional mit zusätzlichem Luftfeuchtigkeitsfühler)
- Detektion von Flugschnee (optional mit zusätzlichem Flugschneefühler)
- Temperaturregler (Zweipunktregelung) mit zwei Ausgängen zur gemeinsamen oder getrennten Steuerung von Backenschienen- und Verschlussfachheizung
- Sollwerte frei parametrierbar
- Einfache menügeführte Parametrierung und Diagnose

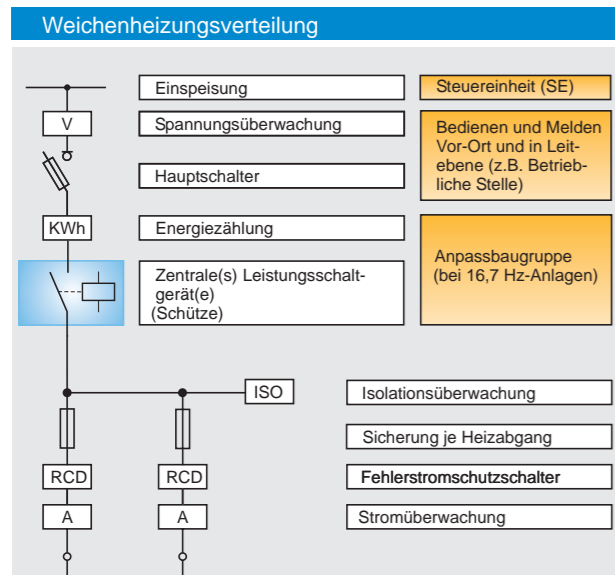
- Anzeige und Übertragung von Betriebszustands-, Störungs- und Sammelstörungsmeldung
- Sicherheitsschaltung bei Störung
- Überwachung von Hauptschalter und RCD
- Ermittlung der Schaltspielanzahl der Leistungsschaltgeräte (Schütze)
- Sicherung der Parameter, Betriebs- und Störungsmeldungen in austauschbarer SD-Karte
- Historien- und Fehlerspeicher mit Uhrzeitfunktion
- Betriebsstundenzählung
- Datenschnittstellen für Melde-, Bedien- und Visualisierungssystem
- Optional bestückbar mit Geräten zur Wahlleitungs-, Standleitungs- oder Funkübertragung zur Anbindung an zentrale Bedien- oder Überwachungsstellen

Mit Zusatzgeräten sind weitere Funktionen möglich, z.B.:

- Isolationsüberwachung
- Heizspannungsüberwachung
- Heizstromüberwachung
- Betrieb in 16,7 Hz-Anlagen mit Masttrennschalter

- ▶ Eine Übersicht zu Verteilungen und Steuerungen finden Sie auf Seite 18
- ▶ Bestellangaben entnehmen Sie bitte unserem Artikelkatalog im Kapitel 1.2

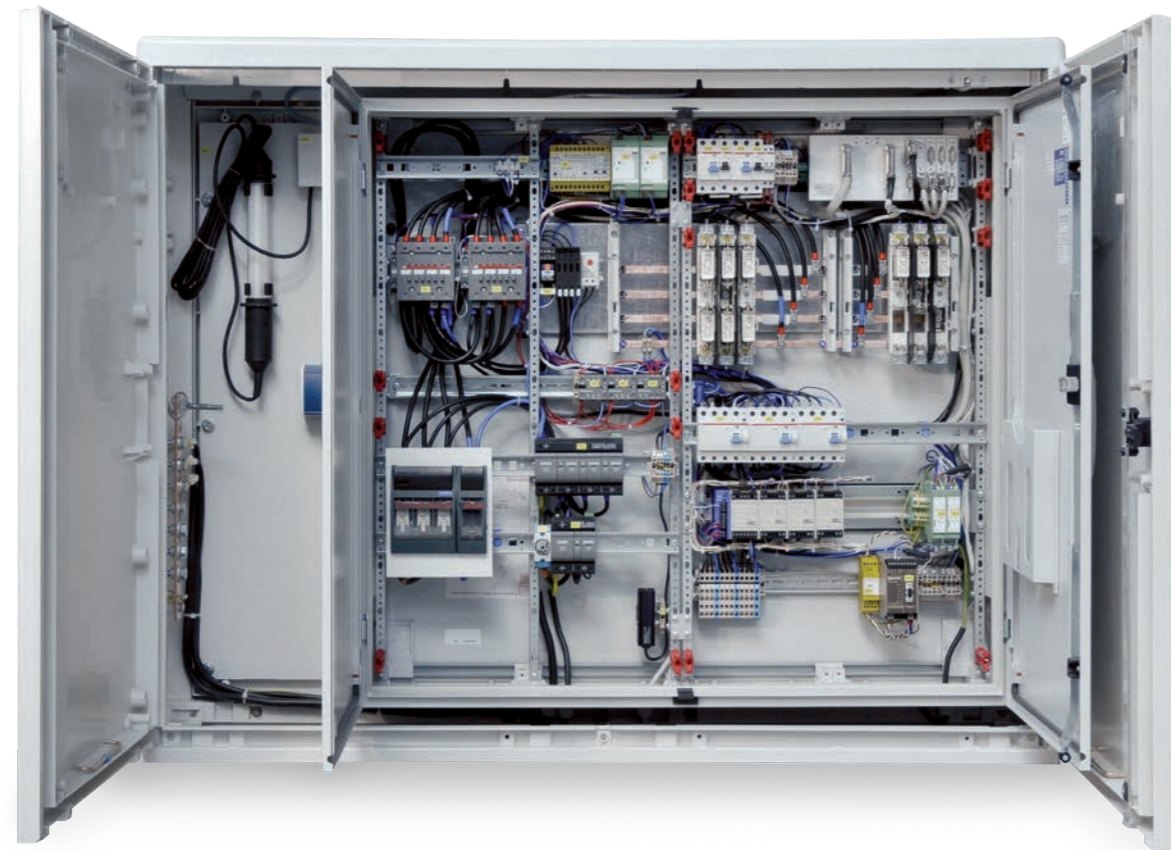




Prinzipdarstellung der Verteilung mit Steuerung für zentrales Leistungsschaltgerät

Diese Ausführung stellt durch den Einsatz von zentralen Leistungsschaltgeräten (Schütze) die klassische und bisherige Lösung dar. Sie wurde und wird für den Aufbau von elektrischen Weichenheizungsanlagen (EWHA) aller Leistungsstufen eingesetzt.

Die eingesetzten Leistungsschaltgeräte (Schütze) schalten hier alle Heizabgänge. Das Regelverfahren ist immer eine Zweipunktregelung.



Beispiel: Verteilung mit Steuerung für zentrales Leistungsschaltgerät, Freiluftaufstellung (Darstellung ohne Abdeckung und der darin integrierten Bedien- und Anzeigeeinheit BEA)

## Produktbeispiel

Weichenheizungsverteilung mit Steuereinheit-Kompaktgerät SEK2-Uni-R2 (SE) – für zentrales Leistungsschaltgerät (Schütz), Betriebsspannung 230/400 V, 50 Hz, getrennte Backenschiene- und Verschlussfachheizung, Freiluftaufstellung

ESA-Typenbezeichnung:

- HVA-06S – 230/400 V 50 Hz

## Wesentliche Funktionalitäten und Merkmale:

### Aufbau

- Isolierstoff-Standverteiler mit Innenschrank (System doppelte Kapselung) und Sockel zum Eingraben (Polyester) in die Erde, Schutzklasse II (schutzisoliert), Schutzart IP54, Betriebsspannung 230/400 V AC, 50 Hz, Netzform TT-System, Steuerspannung: 1 N 230 V AC 50 Hz, Umgebungstemperatur -25°C bis +60°C
- Getrennte Ansteuerung für Backenschiene- und Verschlussfachheizung, maximal je 6 Heizabgänge (Standardbestückung: 4), maximale Anschlussleistung je Abgang: 15 kW, maximale Anschlussleistung Verteilung 60 kW, Abgangssicherungen: Leitungsschutzschalter (optional Schmelzsicherungen)
- Einspeisung: NH-Sicherungslasttrennschalter (optional Leistungsschalter)
- Platzreserve für beigestellten Energiezähler
- Zentrales Leistungsschaltgerät (Schütz) je Heizsystem
- Heizabgänge bestückt mit: Sicherungen, RCD (mit Hilfskontakt), Stromwandler zur Stromerfassung, Abgangsklemmen
- Überspannungsschutz für alle Datenleitungen und die Betriebsspannung
- Schaltschrankbeleuchtung, Arbeitssteckdose und Schaltschrankheizung

### Überwachung und Steuerung

- Überwachung Isolationswiderstand der Gesamtanlage mittels Isolationsüberwachungsgerät bei abgeschalteter Heizung
- Überwachung von Betriebsstrom und Spannung zur Impedanzermittlung. Damit werden Unterbrechungen von Heizstäben erfasst.
- Überwachung vom Schaltzustand der Fehlerstromschutzschalter (RCD), Schaltzustand der Schütze, bei 16,7 Hz-Anlagen; Druck und Temperatur des Mittelspannungstransformators
- Steuereinheit (SE) mit Steuereinheit-Kompaktgerät SEK2-Uni-R2 und Bedien- und Anzeigeeinheit (BEA) zur Steuerung und Diagnose, RS485-Schnittstelle zur übergeordneten Kommunikationseinheit, Anbindung der Witterungs- und Temperatursensorik (➔ 1.5), Datenschnittstellen für Melde-, Bedien- und Visualisierungssystem
- Bestückbar mit Geräten zur Wahlleitungs-, Standleitungs- oder Funkübertragung zur Anbindung an zentrale Bedien- oder Überwachungsstellen

### Ausführung

- Gemäß Technische Unterlage TU 954.9101 der DB Netz AG

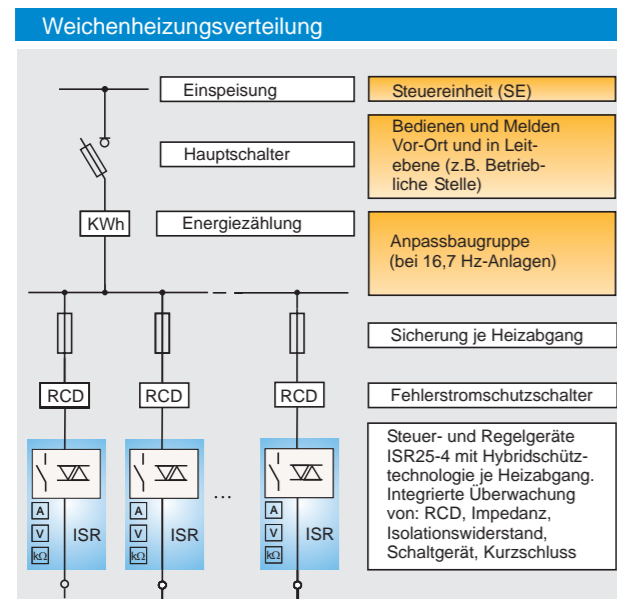
- ▶ Eine Übersicht zu Verteilungen und Steuerungen finden Sie auf Seite 18
- ▶ Bestellungen entnehmen Sie bitte unserem Artikelkatalog im Kapitel 1.2



Bei dieser Variante werden je Abgangskreis die Steuer- und Regelgeräte vom Typ ISR25-4 mit leistungselektronischem Schaltgerät eingesetzt. Sie stellt die Lösung für den Aufbau modernster Steuerungsaufgaben dar und verdrängt sukzessive die klassische Lösung mit zentralem Schütz (↪ 1.2, S. 14). Sie wird fast ausschließlich für den Neuaufbau von elektrischen Weichenheizungsanlagen (EWHA) aller Leistungsstufen bei der DB Netz AG eingesetzt. Ihr Kennzeichen ist der optimale Energieeinsatz bei realisierter Konstanttemperaturregelung

mit elektronischen Leistungsschaltgeräten je Abgangskreis. LCC-Betrachtungen haben bewiesen: Die Kosten dieser Anlagen amortisierten sich schnell gegenüber vergleichbaren Varianten mit zentralem Heizschütz.

Zukunftsweisende Technologien, wie die Einzelheizstabüberwachung mit Isolationsfehlersuchsystem (↪ 1.3) sowie das Energiemanagementsystem (↪ 1.8), werden durch die eingesetzten ISR25-4 als Steuer- und Regelgeräte mit Hybridschütztechnologie erst ermöglicht.



Prinzipdarstellung der Verteilung mit abgangskreisbezogener Steuerung



Beispiel: Verteilung mit leistungselektronischen Schaltgeräten ISR25-4, Innenraumaufstellung (Darstellung ohne Abdeckung und der darin integrierten Bedien- und Anzeigeeinheit BEA)  
 Ausführung in Schutzklasse I (geerdet) da Versorgung aus 16,7 Hz-Netz

- ▶ Eine Übersicht zu Verteilungen und Steuerungen finden Sie auf Seite 18
- ▶ Bestellangaben entnehmen Sie bitte unserem Artikelkatalog im Kapitel 1.2
- ▶ Applikationsbeispiele siehe unter ↪ 1.9, S. 30/32

## Produktbeispiel

Weichenheizungsverteilung mit Steuer- und Regelgeräten ISR25-4 – abgangskreisbezogene Steuerung mit leistungselektronischem Schaltgerät, Betriebsspannung 230/400 V 50 Hz, getrennte Backenschiene- und Verschlussfachheizung, Innenraumaufstellung – ESA-Typenbezeichnung: ■ HVI-06R – 230/400 V 50 Hz

## Wesentliche Funktionalitäten und Merkmale:

### Aufbau

- Verteilungsaufbau für Innenraumaufstellung, Schutzklasse II (schutzisoliert), Schutzart mindestens IP31, Betriebsspannung 230/400 V AC 50 Hz, Netzform TT-System, Steuerungsspannung: 1 N 230 V AC 50 Hz, Umgebungstemperatur -25°C bis +60°C
- Getrennte Ansteuerung für Backenschiene- und Verschlussfachheizung, maximal je 6 Heizabgänge (Standardbestückung: 6), maximale Anschlussleistung je Abgang: 15 kW, maximale Anschlussleistung Verteilung 60 kW, Abgangssicherungen Leitungsschutzschalter (optional Schmelzsicherungen)
- Einspeisung: NH-Sicherungslastschalter (optional Leistungsschalter)
- Platzreserve für beigelegten Energiezähler
- Leistungselektronisches Schaltgerät (Steuer- und Regelgerät ISR25-4) je Heizabgang
- Heizabgänge bestückt mit: Sicherungen und RCD (mit Hilfskontakt), Abgangsklemmen
- Überspannungsschutz für alle Datenleitungen und die Betriebsspannung
- Schaltschrankheizung

### Überwachung und Steuerung

#### Funktionalitäten ISR25-4:

#### Verschleißarmes Schalten

- Separates Schütz zum dauerhaften Führen des Heizstromes
- Parallele Halbleiterschalter zu Schützkontakten mit galvanischer Trennung der Halbleiterstromkreise für Ein- und Ausschalten im Nullspannungsdurchgang
- Schütz schaltet lastfrei

#### Schiene-Temperaturregelung

- Zweipunkt- oder Konstantregelung mit unterschiedlichen Sollwerten und Hysterese parametrierbar
- Konstantregelung mit PI-Regler
- Zusätzliche Schienentemperaturfühler am Gerät zur Bildung separater Regelkreise anschließbar

#### Heizkreisüberwachung

- Impedanz-Überwachung über Spannungs- und Strommessung je Leiter

#### Isolationsüberwachung

- Erfassung Isolationswiderstand je Heizabgang (zwischen Heizzyklen)

- Fehlermeldung bei Unterschreiten des parametrierbaren Sollwertes
- Messbereich 1 kOhm bis 1 MOhm

#### Kurzschlussüberwachung

- Überwachung Heizabgang auf Kurzschluss (zwischen Heizzyklen)
- Verhinderung des Einschaltens bei Sollwertüberschreitung

#### Isolationsfehlersuche

- Mit zusätzlichem Isolationsfehlersuchgerät Typ RCM ist die Erfassung einzelner fehlerhafter Heizstäbe vor deren Ausfall möglich (↪ 1.3)

#### Überwachung Schaltgerät und RCD

- Überwachung der Anzahl aller Schaltspiele sowie der Schaltreihenfolgen beim Ein- und Ausschalten
- Überwachung Schaltzustand der Fehlerstromschutzschalter

#### Anzeige und Parametrierung

- Betriebs- und Störungsmeldungen am Gerät mit LED und an übergeordneter Steuerung
- Menügeführte Parametrierung über die Bedien- und Anzeigeeinheit BEA an übergeordneter Steuerung

#### Not-EIN

- Über einen separaten Eingang kann das Schütz bei Störung des Steuer- und Regelgerätes direkt eingeschaltet werden.

#### Funktionalitäten Steuereinheit (SE) mit Steuereinheit-Kompaktgerät SEK2-Uni-R2:

- Steuereinheit (SE) mit Bedien- und Anzeigeeinheit (BEA) zur Steuerung und Diagnose, RS485-Schnittstelle zur übergeordneten Kommunikationseinheit, Anbindung der Witterungs- und Temperatursensoren (↪ 1.5), Datenschnittstellen für Melde-, Bedien- und Visualisierungssystem
- Bestückbar mit Geräten zur Wahlleitungs-, Standleitungs- oder Funkübertragung zur Anbindung an zentrale Bedien- oder Überwachungsstellen

#### Ausführung

- Gemäß Technische Unterlage TU 954.9101 der DB Netz AG

Die nachfolgende Tabelle stellt Ausführungen, Merkmale und Funktionalitäten von Weichenheizungsverteilungen (Hauptverteilungen) und Steuerungslösungen tabellarisch gegenüber.

Für projektspezifische Anpassungen und Varianten, auch hinsichtlich anderer technischer Anforderungen unserer internationalen Kunden, stehen wir Ihnen gern beratend zur Seite!

Ausführungen / Merkmale / Funktionalitäten		Witterungsgeführte Steuerungslösungen		
		TRS-03 <a href="#">↔</a> S.12	SEK2-Uni-R2 <a href="#">↔</a> S.14	ISR25-4 <a href="#">↔</a> S.16
<b>1 Aufbau Verteilungen (Standardvarianten)</b>				
1.01	Normen (Verteilungen): IEC 61439-1 / DIN EN 61439-1/-2 / VDE 0660-1/-2 und Technische Unterlage (TU) 954.9101 der DB Netz AG			
1.02	Innenraumaufstellung / mit Steuerung Stand- oder Wandverteiler aus Stahlblech, Schutzart nach DIN EN 60529: mindestens IP31, Schutzklasse I, geerdet (bei 16,7 Hz), Schutzklasse II, schutzisoliert (bei 50 Hz), Umgebungstemperatur -25°C bis +60°C	✓	✓	✓
1.03	Freiluftaufstellung / mit Steuerung Isolierstoff-Standverteiler mit Innenschrank (System doppelte Kapselung) und Sockel zum Eingraben (Polyester) in die Erde, Schutzart nach DIN EN 60529: IP54, Schutzklasse II (schutzisoliert), mit Schaltschrankbeleuchtung und -heizung, Arbeitssteckdose, Umgebungstemperatur -25°C bis +60°C	✓	✓	✓
<b>2 Stromversorgung ( <a href="#">↔</a> 1.1, Seite 9)</b>				
2.01	3N AC 50 Hz 230/400 V, TT-System	✓	✓	✓
2.02	1N AC 16,7 Hz 462 V, TT-System 2N AC 16,7 Hz 231 V, TT-System (bei 16,7 Hz mit zusätzli- cher Masttrennschaltersteuerung und Transformatorüberwa- chung)	✓	✓	✓
2.03	Stromversorgung über Trenntransformator, 3N AC 50 Hz 230/400 V, erdpotenzialfrei (IT-System): - vor Leistungsschaltgerät - nach Leistungsschaltgerät (dabei keine Isolationsüber- wachung und RCD's erforderlich)	✓	✓	✓
2.04	Steuerspannung: 1N AC 50 Hz 230 V	✓	✓	✓
<b>3 Ausführungen Leistungsteil (für Zeile 1.02 und 1.03)</b>				
3.01	Einspeisung: NH-Sicherungslasttrennschalter (optional Leistungsschalter)	✓	✓	✓
3.02	Zentrales Leistungsschaltgerät (Schütz) je Heizsystem (Backenschienen- und Verschlussfachheizung)	✓	✓	
3.03	Leistungselektronisches Schaltgerät (Steuer – und Regel- gerät ISR25-4 mit Hybridschütztechnologie) je Heizabgang			✓
3.04	Maximale Anschlussleistungen (für Zeile 3.02 und 3.03) je Heizabgang: 15 kW bei 230/400 V, 50 Hz 11,5 kW bei 462 V, 16,7 Hz je Verteilung: typen- / projektspezifisch			✓
3.05	Abgangssicherungen: Leitungsschutzschalter/ Schmelzsicherungen	✓	✓	✓
3.06	Heizabgänge bestückt mit: Sicherungen und Fehlerstrom- schutzschaltern (RCD), Abgangsklemmen	✓	✓	✓
3.07	Platzreserve für Energiezähler	✓	✓	✓
<b>4 Überwachung und Steuerung</b>				
4.01	Separate Steuer- und Regelung je Heizabgang			✓
4.02	Regelverfahren: - Konstanttemperaturregelung - Zweipunktregelung	✓	✓	✓
4.03	Gemeinsame oder getrennte Backenschienen- und Verschlussfachheizung	✓	✓	✓

Fortsetzung Ausführungen / Merkmale / Funktionalitäten		Witterungsgeführte Steuerungslösungen		
		TRS-03 <a href="#">↔</a> S.12	SEK2-Uni-R2 <a href="#">↔</a> S.14	ISR25-4 <a href="#">↔</a> S.16
4.04	Überwachung Schaltzustand Fehlerstromschutzschalter (RCD)	✓	✓	✓
4.05	Überwachung Schaltzustand Hauptschalter (siehe Zeile. 3.01)	✓	✓	✓
4.06	Überwachung Schaltzustand Leistungsschaltgerät (siehe Zeilen 3.02 und 3.03)	✓	✓	✓
4.07	Spannungsüberwachung	□	•	✓
4.08	Impedanzüberwachung je - Heizabgang - Heizkreis	□	•	
4.09	Isolationsüberwachung Gesamtanlage mit Isolations- überwachungsgerät	□	•	✓
4.10	Isolationsüberwachung je Heizabgang			✓
4.11	Kurzschlussüberwachung je Heizabgang			✓
4.12	Optionales Isolationsfehlersuchsystem zur Einzelheiz- stabüberwachung mit Geräten der Serie RCM			✓
4.13	Erfassung der Anzahl der Schaltspiele externer Schaltglieder (Schütze / Hybridschütze)	✓	✓	✓
4.14	Automatischer Notbetrieb der Weichenheizungsanlage (Dauereinschalten), z.B. bei Störung der Steuerung/Sensorik	✓	✓	✓
4.15	Eignung für Gruppenbetrieb (Energiemanagementsystem <a href="#">↔</a> 1.8)			✓
4.16	Freiluftaufstellung der Steuerung (Stand-alone-Lösung), komplett verdrahtet, anschlussfertig einschl. Witterungs- und Temperatursensorik, Schaltkasten: Schutzart nach DIN EN 60529: IP66, Schutz- klasse II, schutzisoliert, montiert an Edelstahlständer (geer- det)		✓	
		Typ TRS-03-WS <a href="#">↔</a> S.13		
<b>5 Bedienung, Parametrierung und Visualisierung</b>				
5.01	Vor-Ort-Bedienung, -Parametrierung und -Anzeige der EWHA: - am Steuergerät - mit Bedien- und Anzeigeeinheit (BEA)	✓	•	•
5.02	Geräteparametrierung über wechselbares Speichermedium (SD-Karte)	✓		✓
5.03	Datenschnittstellen für Fernanbindung an Melde-, Bedien- und Visualisierungssystem (Anzahl)	✓(1)	✓(4)	✓(4)
5.04	Anbindung von Geräten zur Wahlleitungs-, Standleitungs- oder Funkübertragung/Ethernet zur Anbindung an zentrale Bedien- oder Überwachungsstellen ( <a href="#">↔</a> 1.6)	✓	✓	✓
<b>6 Witterungs- und Temperatursensorik</b>				
6.01	Direkte Anbindung der Witterungs- und Temperatursensorik	✓		
6.02	Anbindung einer abgesetzten seriellen Fühlerstation ( <a href="#">↔</a> 1.5) und Übernahme der Witterungs- und Temperaturdaten		✓	✓
6.03	Anschlussmöglichkeit zusätzlicher Schienentemperaturfühler			✓
Symbolik		□ optional mit Zusatzgeräten	• mit Zusatzgeräten, jedoch im Standardausbau enthalten	

Überspannungsschutz in Weichenheizungsverteilungen

Frequenz der Betriebsspannung / Aufstellort Verteilung	Überspannungsschutz für			
	Betriebsspannung	Steuerspannung	Steuerspannung, Eigen- bedarf Station (eingebaut in Kleinverteiler)	Masttrennschalterantrieb
50 Hz / Innenraumaufstellung	✓	✓		
50 Hz / Freiluftaufstellung	✓	✓		
16,7 Hz / Innenraumaufstellung	optional		✓	✓
16,7 Hz / Freiluftaufstellung	optional	✓		✓



## Frühzeitige Meldung – vor Ausfall!

Die meisten Störungen an elektrischen Weichenheizungen im Winter sind Heizstabausfälle. Auf Grund umweltbedingter Einflüsse altern die Heizstäbe. In der Folge verringert sich deren Isolationswiderstand und der Fehlerstrom steigt, bis letztlich die Abschaltung durch den Fehlerstromschutzschalter (RCD) geschieht. Ein entscheidendes Kriterium für die Verfügbarkeit und Funktionalität elektrischer Weichenheizungsanlagen ist der Isolationswiderstand der Heizstäbe. Der wirksamste Schutz vor Betriebsstörungen im Winter ist deshalb das frühzeitige Erkennen von fehlerhaften Heizstäben und das vorsorgliche Wechseln derselben vor einer Störung.

## Unsere Lösung

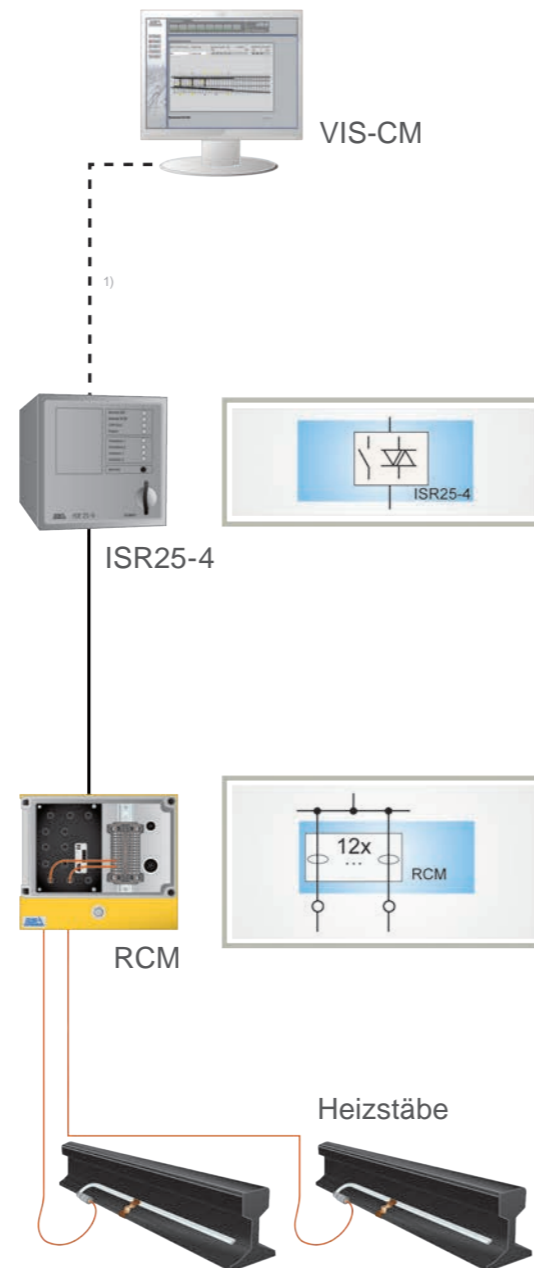
Einzelne fehlerhafte Heizstäbe werden automatisch mit unserem Isolationsfehlersuchsystem sehr frühzeitig erfasst und gemeldet. Dazu arbeitet das Steuer- und Regelgerät ISR25-4 immer im Zusammenspiel mit einem Isolationsfehlersuchgerät vom Typ RCM – dieses befindet sich im Anschlusskasten der Heizstäbe in Nähe der Weiche.

Unterschreitet der Isolationswiderstand eines Heizkreises einen parametrierbaren Mindestwert, wird das Isolationsfehlersuchgerät RCM aktiviert. Ein Prüfsignalgenerator im ISR25-4 speist bei abgeschalteter Heizung einen geringen Prüfstrom in den Abgang ein. Entsprechend den tatsächlichen Isolationswiderständen der einzelnen Heizstäbe verteilt sich dieser Prüfstrom und wird über im RCM integrierte Differenzstromwandler erfasst. Die Differenzstromwerte der einzelnen Heizstäbe werden über das Niederspannungskabel zum ISR25-4 übertragen, wo die Isolationswiderstände ermittelt und mit den Sollwerten verglichen werden. Die heizstabbezogene Isolationsfehlermeldung wird an das Leit- und Visualisierungssystem VIS-CM (➔5) übertragen.

Das Isolationsfehlersuchgerät RCM benötigt für den Betrieb keine zusätzlichen Datenleitungen und Stromversorgung. Die maximale Entfernung zwischen dem ISR25-4 und RCM beträgt 600 m.



Anschlusskasten mit eingebautem Isolationsfehlersuchgerät RCM



Prinzipdarstellung Isolationsfehlersuchsystem  
Geräte im Signalweg nicht dargestellt

## Ihre Vorteile

- Frühzeitige Warnmeldung pro fehlerhaftem Heizstab (ISO-Fehler) vor Heizstabausfall
- Optimierung der Instandhaltung – Zeitvorsprung für bedarfsgerechtes Auswechseln von Heizstäben
- Wegfall der Fehlersuche im Gleisfeldbereich
- Exakte Informationen zu Lage und Typ des fehlerhaften Heizstabs sind vor dem Reparatereinsatz verfügbar
- Offline-Betrieb – Überwachung findet auch im Sommer ohne Heizbetrieb statt
- Vermeidung von Störungen im Winter durch das Auswechseln fehlerhafter Heizstäbe im Sommer
- Kein zusätzliches Gerät zur Auswertung neben dem ISR25-4 erforderlich

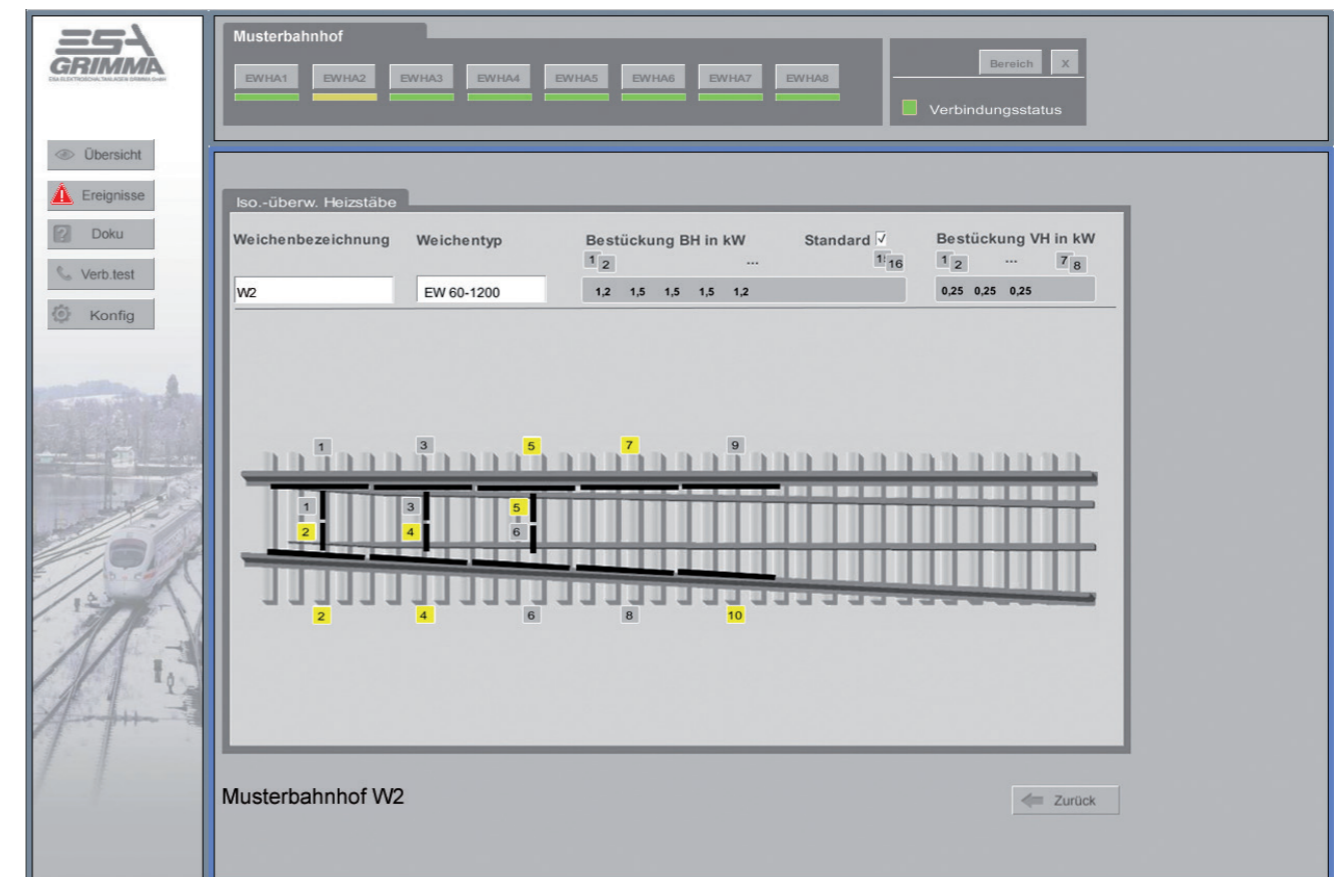
Im Leit- und Visualisierungssystem werden im Ereignisfenster alle Isolationswarnmeldungen mit folgendem Inhalt angezeigt:

- Datum, Uhrzeit, Ortsbezeichnung Bahnhof, Anlagenbezeichnung/Stationsbezeichnung, Heizkreis- und Heizstabnummer

Zur weiteren Information und Instandhaltungsplanung dient die Einsicht in das entsprechende Stationsbild. Je Weichenheizstation kann angezeigt werden:

- Stationsbild: Isolationsfehler-Sammelmeldung
- Heizkreisübersicht: Meldung Isolationsfehler im Einzelheizkreis
- Fehlermeldung des gestörten Heizstabes mit Angabe der Leistung des Heizstabes
- Weichendarstellung mit Positionsangabe des fehlerhaften Heizstabes

► Bestellangaben entnehmen Sie bitte unserem Artikelkatalog im Kapitel 1.3. Weitere Technische Daten enthalten die jeweiligen Produktinformationen (Broschüren und Flyer).



Weichendarstellung mit Positionsangabe des fehlerhaften Heizstabes im Leit- und Visualisierungssystem VIS-CM



Die einzelnen Heizstäbe einer Weiche werden in Anschlusskästen oder Anschlussverteilern angeschlossen. Diese befinden sich in unmittelbarer Nähe der Weichen und werden über Kabel von den geschalteten Abgängen in den Weichenheizungsverteilungen versorgt.

Im System WHVI® stehen dazu vier Grundtypen zur Verfügung. Mit ihnen lassen sich alle erforderlichen Anschlussvarianten realisieren. Die Anschlusskästen und -verteilungen sind für den rauen Betrieb und die Witterungseinflüsse an der Bahnstrecke ausgelegt.



Montage eines Anschlusskastens

### Anschlusskasten, Serie AWs

Zum Anschluss von maximal 12 Heizstäben, in Weichenheizungsanlagen mit 50 Hz oder 16,7 Hz (Frequenz Betriebsspannung). Die erforderlichen Fehlerstromschutzschalter (RCD) befinden sich im jeweiligen Abgang in der Weichenheizungsverteilung. Vorgesehen für den Einbau der Isolationsfehlersuchgeräte vom Typ RCM (➔ 1.3). Befestigung: Auf Erdfuß

### Anschlusskasten, Serie AWB

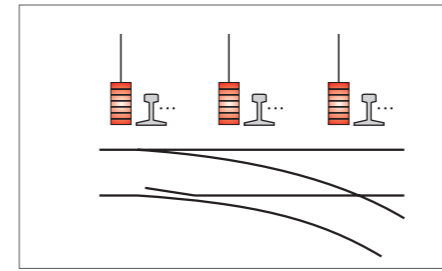
Zum Anschluss von maximal 12 Heizstäben, in Weichenheizungsanlagen mit 50 Hz (Frequenz Betriebsspannung). Mit Sicherung in der Einspeisung, mit oder ohne Fehlerstromschutzschalter (RCD). Befestigung: Auf Montagerahmen

### Transformator-Anschlusskasten, Serie ATWB

Zum Anschluss der Heizstäbe über je einen Trenntransformator 50 Hz, 230/230 V (Schutztrennung nach DIN VDE 0100 Teil 410). In der Einspeisung befinden sich DO2-Sicherungen. Ausführungen mit maximal 2 Trenntransformatoren mit Nennleistungen von je 1,6 kVA oder 2,5 kVA. Befestigung: Auf Montagerahmen

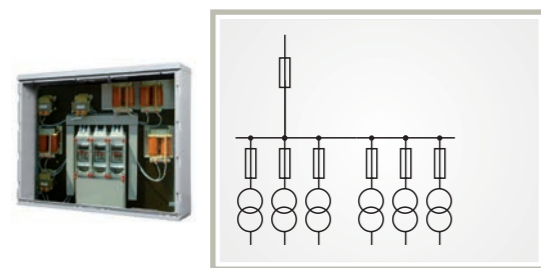
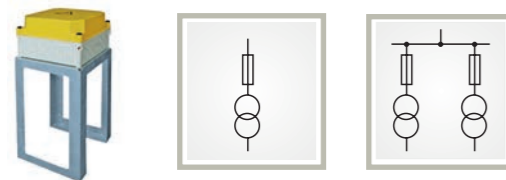
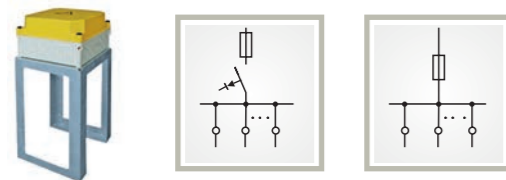
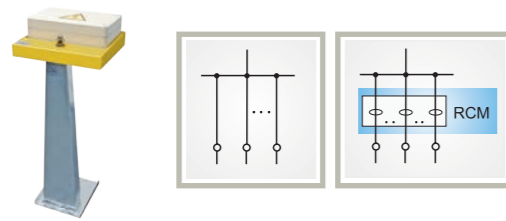
### Transformator-Anschlussverteilung, Serie AT

Zum Anschluss der Heizstäbe über je einen Trenntransformator (Schutztrennung nach DIN VDE 0100 Teil 410). Einspeisung mit NH-Sicherungslasttrennschalter, Transformator-Vorsicherungen mit DO2-Sicherungen. Ausführungen mit maximal 8 Trenntransformatoren 50 Hz oder 16,7 Hz, jeweils 230/230 V, Nennleistungen von je 1,6 kVA oder 2,5 kVA. Die Transformatoren sind vakuumgetränkt. Montage: Freiluftaufstellung auf Betonsockel oder einem Eingrabssockel aus Polyester



### Einsatzbereiche

Zur Beheizung von Backenschiene und Verschlussfach. Bei Bedarf zur Beheizung von Zungenschiene und beweglichem Herzstück.

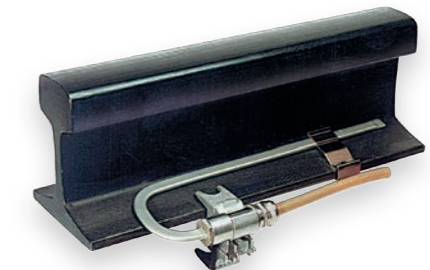


Produktbeispiele und Prinzipdarstellungen

► Bestellangaben und weitere technische Daten entnehmen Sie bitte unserem Artikelkatalog im Kapitel 1.4



Heizstab (Beispiel)



Heizstab an einer Schiene mit Anschlusskopfbefestigung und Klemmbügel

### Merkmale

- Flachrohrheizkörper mit einem Querschnitt 13 x 5,5 mm für alle Weichentypen
- Standardlängen von 2200 mm bis 4700 mm
- Spezifische Heizleistung von 320 W/m bis 450 W/m
- Hergestellt aus hochwertigem korrosionsbeständigen Chrom-Nickelstahl
- Die Anschlussleitung mit einer Länge von 6 m bzw. 8 m ist im Lieferumfang enthalten und an den Heizstäben vormontiert
- Klemmen und Befestigungsmaterial sind Bestandteil des Lieferumfangs

Die Auswahl der Heizstäbe erfolgt in Abhängigkeit vom Weichentyp. Beheizt werden sollte der Bereich der Backenschiene entlang des beweglichen Zungenteiles, von dem Zungenende bis ca. 4/5 der gesamten Länge des beweglichen Zungenteiles. Für die Verschlussfachheizung sind gesonderte Heizstäbe mit Wärmestrahlpinnen verfügbar.

Bei der Deutschen Bahn AG ist die Heizstabbestückung der Weichen für jeden Weichentyp standardmäßig festgelegt.

► Bestellangaben und weitere technische Daten entnehmen Sie bitte unserem Artikelkatalog im Kapitel 1.4

Eine wichtige Voraussetzung für den sicheren Heizbetrieb ist die zuverlässige Erfassung und Auswertung aller relevanten Klimadaten wie Niederschlag (Feuchte), Lufttemperatur, Flugschnee und Raureif.

Als zentrale Baugruppe wird im System WHVI® dazu die Serielle Fühlerstation SFS-Rev4R-FS eingesetzt. Die Station enthält alle erforderlichen Sensoren. Die in der Station ausgewerteten Daten werden an die Steuereinheit in der Weichenheizungsverteilung über einen RS 485 Datenbus übertragen (bis max. 600 m).



### Serielle Fühlerstation SFS-Rev4R-FS

Das in der Fühlerstation integrierte Schneeauswertegerät vom Typ SAG erfasst und verarbeitet alle Daten der angeschlossenen Sensoren und überträgt die Auswertung über eine serielle Schnittstelle zu der Steuereinheit. Es führt Berechnungen zur Niederschlagsintensität und Raureiferkennung durch. Am Gerät stehen alle aktuellen Mess-, Betriebs- und Fehlerwerte im Display zur Verfügung.

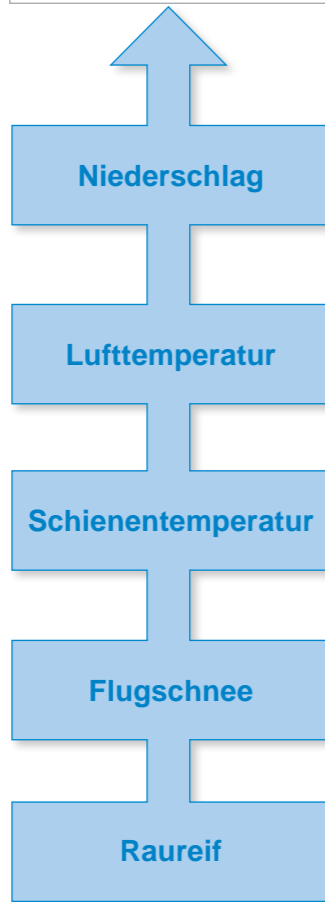
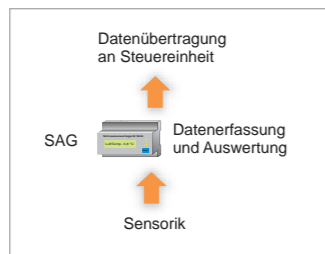
Erfassung mit dem direkt auf der Fühlerstation montierten Niederschlagsindikator NI04.3. Die im Sensorteil integrierte Heizung wird durch das Schneeauswertegerät gesteuert.

Erfassung mit dem Lufttemperaturfühler LF03. Der Sensor ist direkt an der Fühlerstation montiert.

Zur Ermittlung wird der Schienentemperaturfühler SF-1.0 eingesetzt. Der Sensor wird mit speziellen Klemmen 50 mm vor der Weichenzunge (im beheizten Bereich) an der Backenschiene befestigt.

Optional können Flugschnee und Eis erfasst werden. Dazu dient der Flugschneefühler FSF03/24V. Er ist robust und verschleißfrei ausgeführt und wird unmittelbar an der Schiene montiert.

Als weitere Option kann das Schneeauswertegerät durch Berechnung das Vorhandensein von Raureif ermitteln. Dann kommt der kombinierte Lufttemperatur- und Luftfeuchtigkeitsfühler LF-R01 zum Einsatz. Er wird direkt an der Fühlerstation montiert.



Fühlerstation

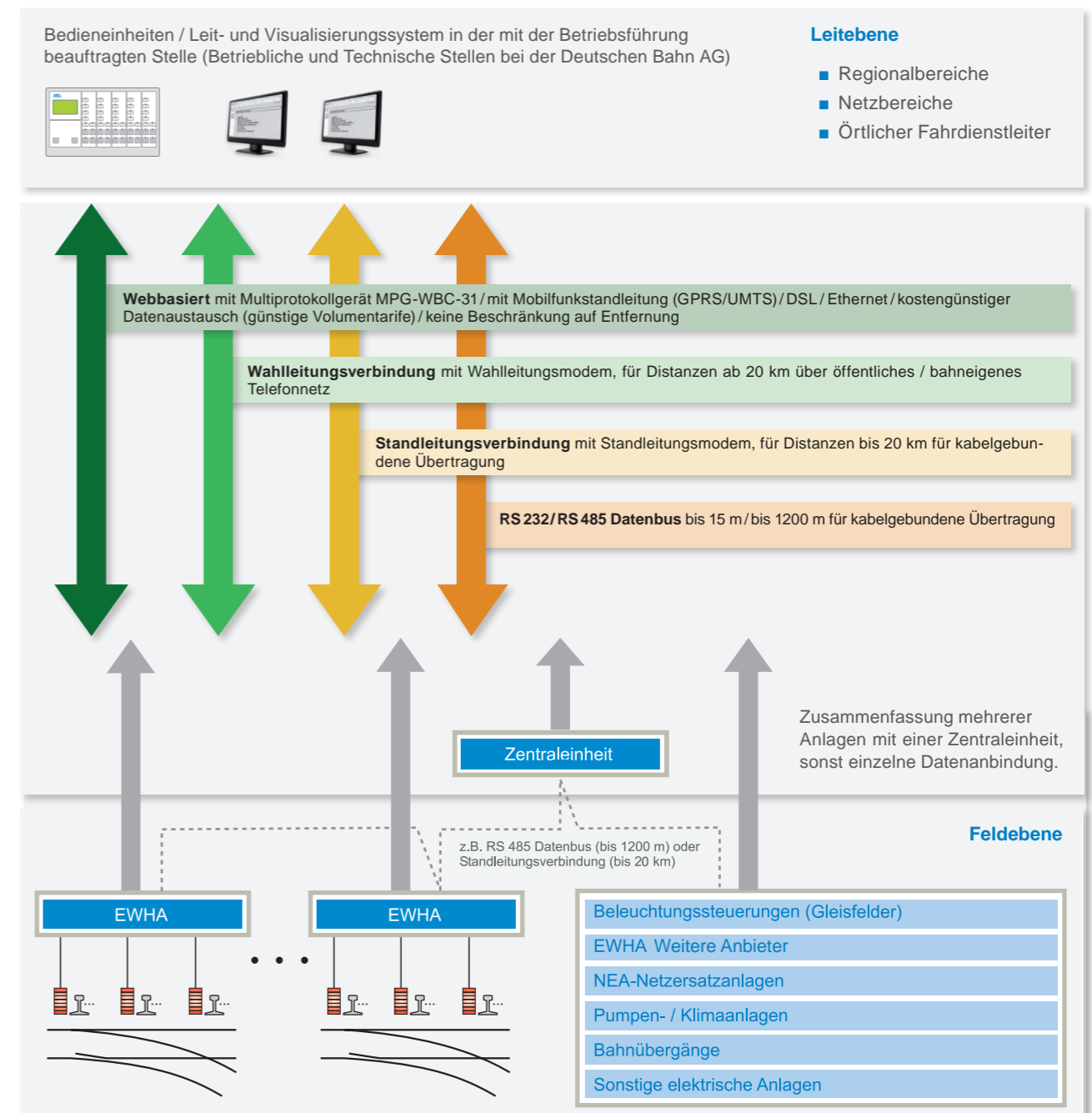
► Bestellungen und weitere technische Daten entnehmen Sie bitte unserem Artikelkatalog im Kapitel 1.5

### Anforderung und Lösungen

Elektrische Weichenheizungsanlagen (EWHA) müssen auch an zentralen Stellen überwacht und gesteuert werden können. Dazu stehen mehrere Varianten der Datenkommunikation zur Verfügung. Die Auswahl des Datenübertragungssystems hängt von Faktoren wie den örtlichen Gegebenheiten, den Betriebskosten sowie des zu verwendenden Protokolls ab.

Das derzeit modernste Verfahren stellt die Nutzung breitbandiger Übertragungswege (GPRS/UMTS/DSL/Ethernet) mittels dem Multiprotokollgerät MPG-WBC-31 dar. Das Verfahren bildet den Grundstein für den rationellen unternehmensweiten Datenaustausch.

Die Datenübertragung in der Feldebene geschieht vorrangig über einen RS 485 Datenbus (bis 1200 m) oder über Standleitungsverbindung (bis 20 km). Viele spezielle Protokolle und Schnittstellen (z.B. SPS) werden bedient.





Multiprotokollgerät MPG-WBC-31

### Der neue Standard

Legen Sie auch Wert auf die Errichtung oder Zusammenlegung von zentralen technischen Überwachungsstellen? Auf die Nachteile von kabelgebundenen Übertragungswegen können Sie mit unserer M2M (Machine-to-Machine) – Technologie verzichten. Kernstück bildet dabei das Multiprotokollgerät MPG-WBC-31 (WEB-Connector) in Verbindung mit einem Funkmodem. Unabhängig vom Standort lassen sich damit alle zu überwachende Systeme sowohl zentral als auch auf mobilen Stellen abbilden. Mobile Stellen greifen dabei auf den zentralen Datenbank-, Kommunikations- und Webserver zu.



<sup>1)</sup> Funkmodem nicht dargestellt

Anlagenbindung mit dem Multiprotokollgerät MPG-WBC-31 (WEB-Connector) über Funkstandleitung

### Ihre Vorteile auf einen Blick

- Schnelle Signalübertragung zwischen dem Fahrweg und der Leitstelle unabhängig vom analogen Telefonnetz
- Das MPG-WBC-31 ermöglicht eine Kommunikation über breitbandige Übertragungswege wie GPRS, UMTS, DSL und Ethernet, und erzielt damit einen effizienten und schnelleren Datendurchsatz.
- VPN-Technologie (Virtual Private Network) zur sicheren Datenübertragung. Weitere stationäre und mobile PCs haben über diese VPN-Technologie Zugriff auf das Leit- und Visualisierungssystem (→ 5).
- Das Gerät ist immer „Online“, somit stehen die aktuellen Prozessdaten aller angebotenen Anlagen ständig zu Verfügung.
- Die Kosten behalten Sie im Griff durch Ausnutzung günstiger Volumentarife über GPRS/UMTS/DSL.
- Auch über gesicherte firmeninterne Netzwerke, z.B. BKU (Büro Kommunikation Unternehmensweit), können ohne Beschränkung Daten ausgetauscht werden (→ 5, Seite 47).
- Für eine direkte Draht- oder Glasfaseranbindung an firmeninterne Netzwerke kann die Ethernet-Schnittstelle des MPG-WBC-31 genutzt werden.
- Direkte Anbindung auch an Steuerungstechnik, z.B. von SIEMENS, WAGO, ABB, AEG und weitere.
- Fernkonfiguration des MPG-WBC-31
- Das MPG-WBC-31 besitzt einen Langzeit-Datenspeicher der bei gestörter Verbindung verwendet wird.

► Bestellangaben und weitere technische Daten entnehmen Sie bitte unserem Artikelkatalog im Kapitel 1.6

Die elektrischen Weichenheizungsanlagen des Systems WHVI® können an zentralen Stellen überwacht und gesteuert werden. Die nachfolgende Übersicht enthält die wesentlichen Bedieneinheiten.

In der Weichenheizungsverteilung selbst kann die jeweilige Anlage mit der Bedien- und Anzeigeeinheit (Typ BEA) oder am Witterungsgeführten Kompaktsteuergerät TRS-03 vor Ort überwacht und gesteuert werden (→ 1.2). Sind mehrere Weichenheizungsverteilungen mit einer Zentraleinheit verbunden, so besteht an dieser die Bedienmöglichkeit für alle angeschlossenen Verteilungen (siehe Applikationsbeispiele → 1.9).

Im Bereich der Deutschen Bahn AG ist für die unterschiedlichen Überwachungsstellen der jeweils erforderliche Befehls- und Meldumfang in der TU 954.9101 festgelegt. Unsere Bedieneinheiten erfüllen die darin beschriebenen Anforderungen.

► Bestellangaben und weitere technische Daten entnehmen Sie bitte unserem Artikelkatalog im Kapitel 1.7



Leit- und Visualisierungssystem VIS-CM

Das Leit- und Visualisierungssystem VIS-CM dient als Fernüberwachungs- und Bediensystem, auch für EWHA-fremde Anlagen. Ausführliche Informationen entnehmen Sie bitte Kapitel → 5

### Leitebene

Die Serielle Bedieneinheit wird für die Bedienung und Überwachung von bis zu 8 Weichenheizungsanlagen eingesetzt. 3 Baugrößen stehen für die Anschaltung unterschiedlicher Anlagengrößen zur Verfügung.

Die nutzerfreundliche Meldung und Bedienung erfolgt mit übersichtlich angeordneten LED, mit Vollgrafikdisplay und Kurzhubtasten. Einzelfehlermeldungen sowie das Erreichen der erforderlichen Schienentemperatur werden im Klartext dargestellt.

Lageplatableau mit übersichtlicher Anlagentopografie zur Bedienung und Überwachung der Gleisfeldbeleuchtung. Zusätzlich kann die Bedienung und Überwachung anderer Anlagen integriert werden (z.B. Weichenheizung / Pumpenanlagen etc.). Resistive Folienoberfläche mit Kurzhubtasten und LED, optional mit Klartextanzeige.

Der Touchscreen Vis-Touch dient der Bedienung und Überwachung von bis zu 16 Weichenheizungs- oder Fremdanlagen. Die Meldung und Bedienung erfolgt über ein Touchscreen.



### Feldebene





## Energiemanagement - Bausteine

Energiemanagement wird grundsätzlich mit den Zielen verfolgt, Energie effizient einzusetzen, alle Einsparpotenziale zu nutzen, um im Ergebnis den Energieeinsatz und die Kosten zu senken.

Alle Maßnahmen, von der Analyse bis zur Realisierung, werden dabei heute auch unter dem Aspekt durchgeführt, die Funktionalität der optimierten Verbraucher sogar noch zu verbessern.

Unsere hier vorgestellten Maßnahmen verstehen sich als Bausteine eines Energiemanagementsystems. Sie ermöglichen unter anderem eine verbesserte Erwärmung der relevanten Teile einer Weiche auch bei sehr tiefen Umgebungstemperaturen – bei minimiertem Energieeinsatz. Die Funktionssicherheit und Verfügbarkeit der Weichen im Winter wird dabei erhöht.

## Wärmedämmung der Schiene

Die Backenschiene einer Weiche wird außen und am Schienenfuß mit Wärmedämmsegmenten durchgängig über die beheizte Schienenlänge versehen.

Die zweiteiligen Wärmedämmsegmente aus teilkristalliner Thermoplast (EPP – expandiertes Polypropylen) werden dabei mit 2 Federstahlfedern je Schwellenfach befestigt. Die Segmente sind gegen die typischen Umwelteinflüsse an der Bahnstrecke resistent (organische Lösungsmittel und Fette/ Betriebstemperaturen dauerhaft bis 100°C, kurzzeitig bis 140°C / UV).

Nutzen

- Verringerung der Wärmeverluste und Minimierung von Windeinfluss – dadurch wird der Energieverbrauch reduziert.



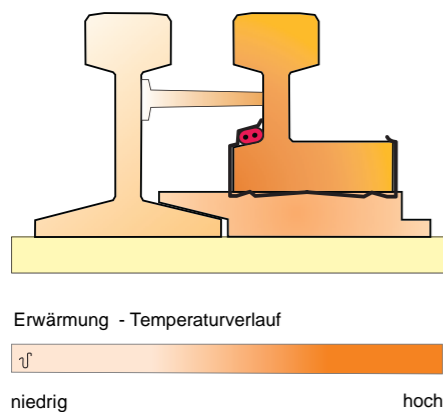
Wärmedämmsegmente an Backenschiene

## Heizstabwechsel im Stützknaggenbereich von der Backen- auf die Zungenschiene

Im Bereich der Stützknaggen werden die Heizstäbe nicht mehr an der Backenschiene, sondern an der Zungenschiene befestigt. Dadurch wird in diesem Bereich die Wärme gezielt an die beweglichen Teile der Weiche gebracht, welche für das Stellen der Weiche markant sind. Das betrifft die Zungenschiene selbst und die darunter befindlichen Gleitstühle. Die Heizstäbe werden entsprechend der Heizstabbestückungsliste beibehalten (nach TU 954.9101A02 der DB Netz AG). Der Heizstabwechsel erfolgt unter Beachtung der konstruktiven Bedingungen an der Weiche.

Nutzen

- Optimales Abtauen der beweglichen Zungenschiene und der Gleitstühle bis zum Weichenende



Heizstabwechsel - Temperaturverlauf

## Zusätzliche Zungen- und Zungenunterstützungsheizung

Im gesamten Bereich der anliegenden Zungenschiene werden, vom ersten Verschlussfachgestänge beginnend, zusätzliche Heizstäbe auf den beiden Zungenschienen angeordnet. Der erste Heizstab wird mit voller und die folgenden mit 25% Leistung betrieben.

Die Heizstabbestückung erfolgt für Weichen der Deutschen Bahn AG für die Zungenheizung an der Zungenspitze entsprechend der TU 954.9101 und mit zusätzlicher analoger Anordnung von Heizstäben für die Zungenunterstützungsheizung an der Zungenschiene.

Nutzen

- Optimale Erwärmung der beiden Zungenschienen und damit sichere Funktion im Automatikbetrieb auch bei tiefen Umgebungstemperaturen. Die manuelle Umgehung des Automatikbetriebes (Kurzzeitheizen) wird überflüssig und der Energieverbrauch wird gesenkt.

## Gruppenbetrieb der Heizabgänge

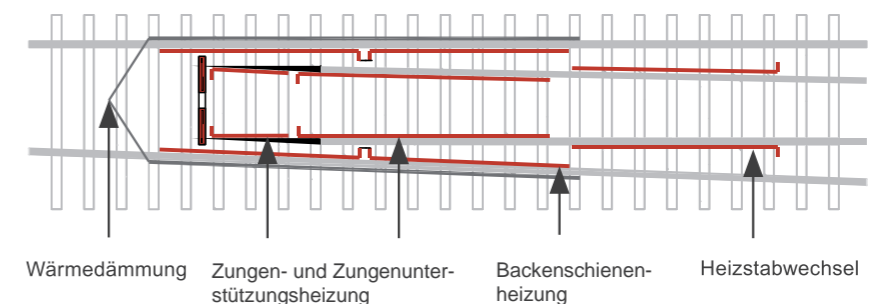
Durch die Wärmedämmung ist ein zeitversetztes Heizen der Weichen im Gruppenbetrieb möglich. Die Weichen werden in Gruppen aufgeteilt. Im Heizbetrieb wird zyklisch zwischen den Gruppen gewechselt. Es erfolgt eine gleichzeitige Erwärmung aller angeschlossenen Weichen. Somit werden alle Weichen auf gleichem Temperaturpegel gehalten. Die Zuordnung der Heizabgänge zu den jeweiligen Gruppen erfolgt in der Steuereinheit.

Die Regelung erfolgt zentral nach einer Führungsweiche. Dazu ist eine Wetterstation mit mehreren Schientemperaturfühlern erforderlich. Zusätzlich kann jede Gruppe über weitere Gruppenfühler einzeln geregelt werden.

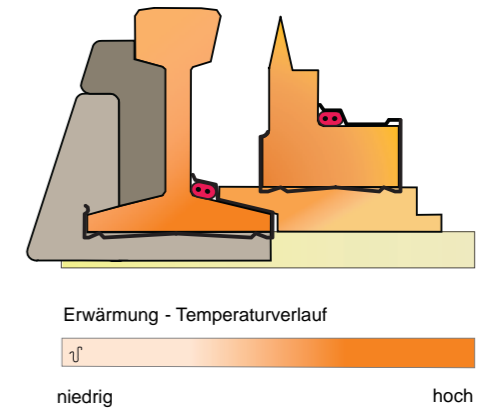
Nutzen

- Durch den Gruppenbetrieb wird zusätzliche Heizleistung an Problemzonen (z.B. Zungenunterstützungsheizung) ohne Erhöhung der Anschlussleistung möglich. Gleichzeitig wird die Funktionssicherheit und Verfügbarkeit der Weichen erhöht. Voraussetzung für den Gruppenbetrieb ist die Wärmedämmung.

► Bestellangaben entnehmen Sie bitte unserem Artikelkatalog im Kapitel 1.8



Grafische Darstellung der Maßnahmen



Zusätzliche Zungen- und Zungenunterstützungsheizung / Wärmedämmung - Temperaturverlauf

## Vorteile unserer Lösungen

- Zuverlässigere Erwärmung aller relevanten Teile einer Weiche, auch bis zu tiefen Umgebungstemperaturen, mit gleicher Leistung ohne Erhöhung des Energieverbrauchs.
- Sicherer automatischer Betrieb bis zu tiefen Umgebungstemperaturen – manuelle Umgehung des Automatikbetriebes (Kurzzeitheizen) kann entfallen – dadurch Energieeinsparung.
- Gleichmäßige Erwärmung aller Weichen ohne Prioritätseinschränkung
- Verbesserung der Erwärmung am Zungenschienenkopf, an den Zungenspitzen, im Übergangsbereich zwischen Stützknaggen und abgeschliffener Zunge und an den Gleitstühlen am Ende der Zungenschiene.

Zur Applikation

Das Applikationsbeispiel stellt eine typische Variante eines Bahnhofes in Deutschland dar. Die Anlagendimensionen im Überblick:

- Beheizung von 22 Weichen
- 4 Verteilungen mit abgangskreisbezogener Steuerung mit leistungselektronischem Schaltgerät ISR25-4 (↔ 1.2) und Isolationsfehlersuchsystem (↔ 1.3)
- Räumliche Ausdehnung zwischen den Einfahrtweichen: 1500 m
- Zentrale Bedienung und Überwachung
- Anbindung an das Leit- und Visualisierungssystem VIS-CM (↔ 5)

- A** Verteilung mit abgangskreisbezogener Steuerung mit leistungselektronischem Schaltgerät Typ ISR25-4, Betriebsspannung 462 V 16,7 Hz (↔ 1.2, Seite 16). Variante: Innenraumaufstellung, montiert in Trafostation (↔ 4), mit:
- Bedien- und Anzeigeeinheit (Typ BEA) zur Vor-Ort-Bedienung
  - Steuereinheit (Typ SEK) und Anpassbaugruppe (Typ ANP), diese zur Masttrennschaltersteuerung und Transformatorüberwachung.
  - Isolationsfehlersuchsystem (↔ 1.3) zur Einzelheizstabüberwachung (Isolationsfehlersuchgeräte vom Typ RCM in den Anschlusskästen (↔ 1.4))<sup>1)</sup>.

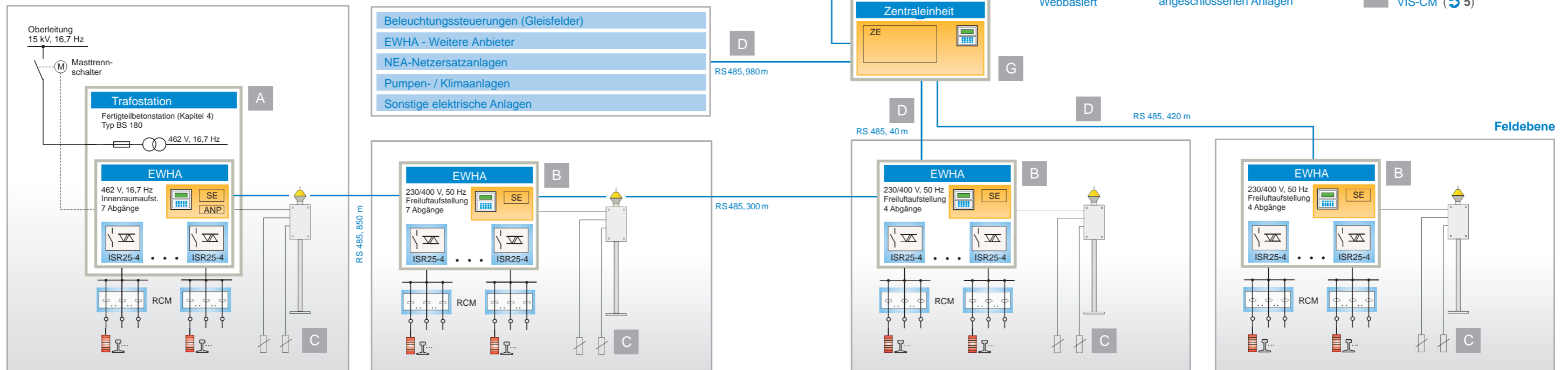
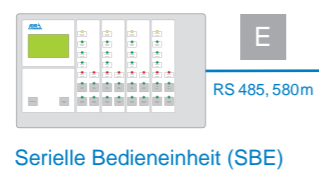
- B** Verteilung wie zuvor beschrieben, jedoch Betriebsspannung 230/400 V 50 Hz (↔ 1.2, Seite 16). Variante: Freiluftaufstellung
- C** Serielle Fühlerstation vom Typ SFS (↔ 1.5). Dargestellt ist der Schienentemperaturfühler sowie der zusätzlich angeschlossene Flugschneefühler. Die in der Station ausgewerteten Daten werden an die Steuereinheit (SE) in der Weichenheizungsverteilung über einen RS 485 Datenbus übertragen (bis maximal 600 m).
- D** RS 485 Datenbus (bis maximal 1.200 m) oder Standleitungsverbindung (bis maximal 20 km)
- E** Bedieneinheiten (↔ 1.7): Anbindung einer seriellen Bedieneinheit (Typ SBE) über RS 485 Datenbus (bis maximal 1.200 m), Standleitungsverbindung (bis maximal 20 km) oder Wahlleitungsverbindung (> 20 km).
- Mit Lageplatableau: RS 485 Datenbus oder Standleitungsverbindung
  - Mit Touchscreen (Typ VIS-Touch): RS 232 Datenbus (bis maximal 15 m) oder Standleitungsverbindung

- F** Webbasierende Datenübertragung mit Multiprotokollgerät vom Typ MPG-WBC-31 (WEB-Connector) mit Mobilfunkstandleitung (↔ 1.6 / ↔ 5).
- G** Zentraleinheit (↔ 1.6) zur Verbindung mehrerer EWHA und gemeinsamen datentechnischen Anbindung an die Leitebene (auch als Schnittstelle für das Fernwirk- und Leitsystem der DB Netz AG – MAS 90). Mit Bedien- und Anzeigeeinheit (Typ BEA) zur Vor-Ort-Bedienung.
- H** Zum Beispiel Einkopplung über Router in das interne Netzwerk des Betreibers (↔ 5).
- I** Das Leit- und Visualisierungssystem VIS-CM (↔ 5) ist in der mit der Betriebsführung beauftragten Stelle installiert (Technische Stellen bei der Deutschen Bahn AG). Hier sind alle Anlagen übersichtlich darstellbar, Bedienhandlungen können durchgeführt werden.

In das System WHVI® lassen sich die unterschiedlichsten Anwendungen (s.u.) einbinden. Dabei stehen mehrere Möglichkeiten zur Verfügung, z.B.:

- Direkte Anbindung an eine Zentraleinheit / Aufschaltung an die Betriebliche- und Technische Stelle
- Einbindung in den die EWHA verbindenden Bus
- Webbasierend direkt an das Leit- und Visualisierungssystem VIS-CM (↔ 5)

Betriebliche Stelle: Bedienung und Überwachung von 4 EWHA, z.B. beim Fahrdienstleiter



<sup>1)</sup> Bei Anlagen ohne Isolationsfehlersuchsystem entfallen die Geräte vom Typ RCM in den Anschlusskästen.

Hinweis: Es sind nur diejenigen Komponenten dargestellt, welche zum grundsätzlichen Verständnis der Anlagen erforderlich sind.

Bahnhof

Zur Applikation

Dieses Applikationsbeispiel stellt einen Streckenabschnitt mit 3 Bahnhöfen vor. Die Anlagendimensionen im Überblick:

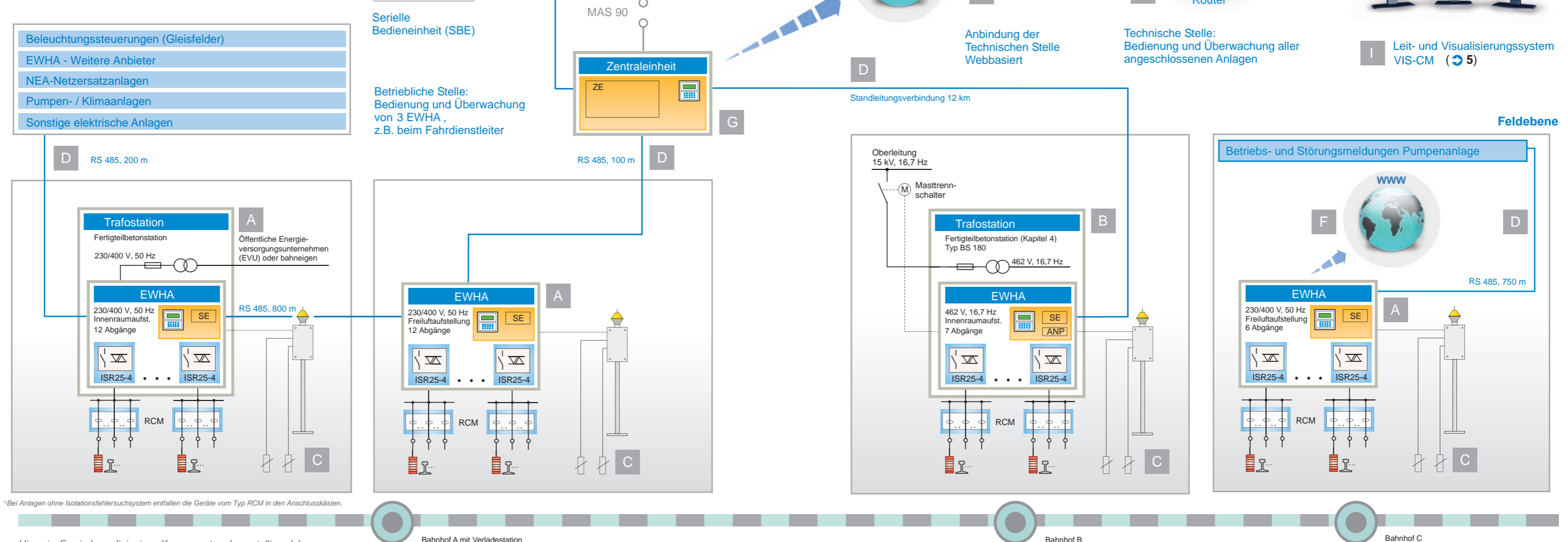
- Beheizung von insgesamt 37 Weichen
- 4 Verteilungen mit abgangskreisbezogener Steuerung mit leistungselektronischem Schaltgerät Typ ISR25-4 (➔ 1.2) und Isolationsfehlersuchsystem (➔ 1.3)
- Räumliche Ausdehnungen: siehe Grafik
- Zentrale Bedienung und Überwachung mit Anbindung an das Leit- und Visualisierungssystem VIS-CM (➔ 5)

- A** Verteilung mit abgangskreisbezogener Steuerung mit leistungselektronischem Schaltgerät Typ ISR25-4, Betriebsspannung 230/400 V 50 Hz (➔ 1.2, Seite 16). Variante: Freiluftaufstellung / Einbau in Fertigteilbetonstation (➔ 4) – Innenraumaufstellung, mit:
- Bedien- und Anzeigeeinheit (Typ BEA) zur Vor-Ort-Bedienung
  - Steuereinheit (Typ SEK)
  - Isolationsfehlersuchsystem (➔ 1.3) zur Einzelheizstabüberwachung (Isolationsfehlersuchgeräte vom Typ RCM in den Anschlusskästen)<sup>1)</sup>
- B** Verteilung wie unter A beschrieben, jedoch Betriebsspannung 462 V 16,7 Hz (➔ 1.2, Seite 16). Variante: Innenraumaufstellung, montiert in Fertigteilbetonstation (➔ 4).
- Mit Anpassbaugruppe (Typ ANP) zur Masttrennschaltersteuerung und Transformatorüberwachung (da 16,7 Hz-Betrieb)

- C** Serielle Fühlerstation vom Typ SFS (➔ 1.5). Dargestellt ist der Schienentemperaturfühler (Typ SF) sowie der zusätzlich angeschlossene Flugschneefühler. Die in der Station ausgewerteten Daten werden an die Steuereinheit (SE) in der Weichenheizungsverteilung über einen RS 485 Datenbus übertragen (bis maximal 600 m).
- D** RS 485 Datenbus (bis maximal 1.200 m) oder Standleitungsverbindung (bis maximal 20 km)
- E** Bedieneinheiten (➔ 1.7):
- Anbindung einer seriellen Bedieneinheit (Typ SBE) über RS 485 Datenbus (bis maximal 1.200 m), Standleitungsverbindung (bis maximal 20 km) oder Wahlleitungsverbindung (> 20 km).
  - Mit Lageplatableau: RS 485 Datenbus oder Standleitungsverbindung
  - Mit Touchscreen (Typ VIS-Touch): RS 232 Datenbus (bis maximal 15 m) oder Standleitungsverbindung

- F** Webbasierende Datenübertragung mit Multiprotokollgerät vom Typ MPG-WBC-31 (WEB-Connector) mit Mobilfunkstandleitung (➔ 1.6 / ➔ 5).
- G** Zentraleinheit (➔ 1.6) zur Verbindung mehrerer EWHA und gemeinsamen datentechnischen Anbindung an die Leitebene (auch als Schnittstelle für das Fernwirk- und Leitsystem der DB Netz AG – MAS 90). Mit Bedien- und Anzeigeeinheit (Typ BEA) zur Vor-Ort-Bedienung.
- H** Zum Beispiel Einkopplung über Router in das interne Netzwerk des Betreibers (➔ 5).
- I** Das Leit- und Visualisierungssystem VIS-CM (➔ 5) ist in der mit der Betriebsführung beauftragten Stelle installiert (Technische Stellen bei der Deutschen Bahn AG). Hier sind alle Anlagen übersichtlich darstellbar, Bedienhandlungen können durchgeführt werden.

In das System WHVI® lassen sich die unterschiedlichsten Anwendungen einbinden. Hier erfolgt die Einbindung in den die EWHA verbindenden Bus.



<sup>1)</sup> Bei Anlagen ohne Isolationsfehlersuchsystem entfallen die Geräte vom Typ RCM in den Anschlusskästen.

Hinweis: Es sind nur diejenigen Komponenten dargestellt, welche zum grundsätzlichen Verständnis der Anlagen erforderlich sind.



### Zur Applikation

Das Beispiel zeigt eine einfache Weichenheizungsanlage mit den Witterungsgeführten Kompaktsteuergeräten TRS-03 (➔ 1.2, Seite 12), wie sie zum Beispiel bei Industriebahnen zum Einsatz kommt.

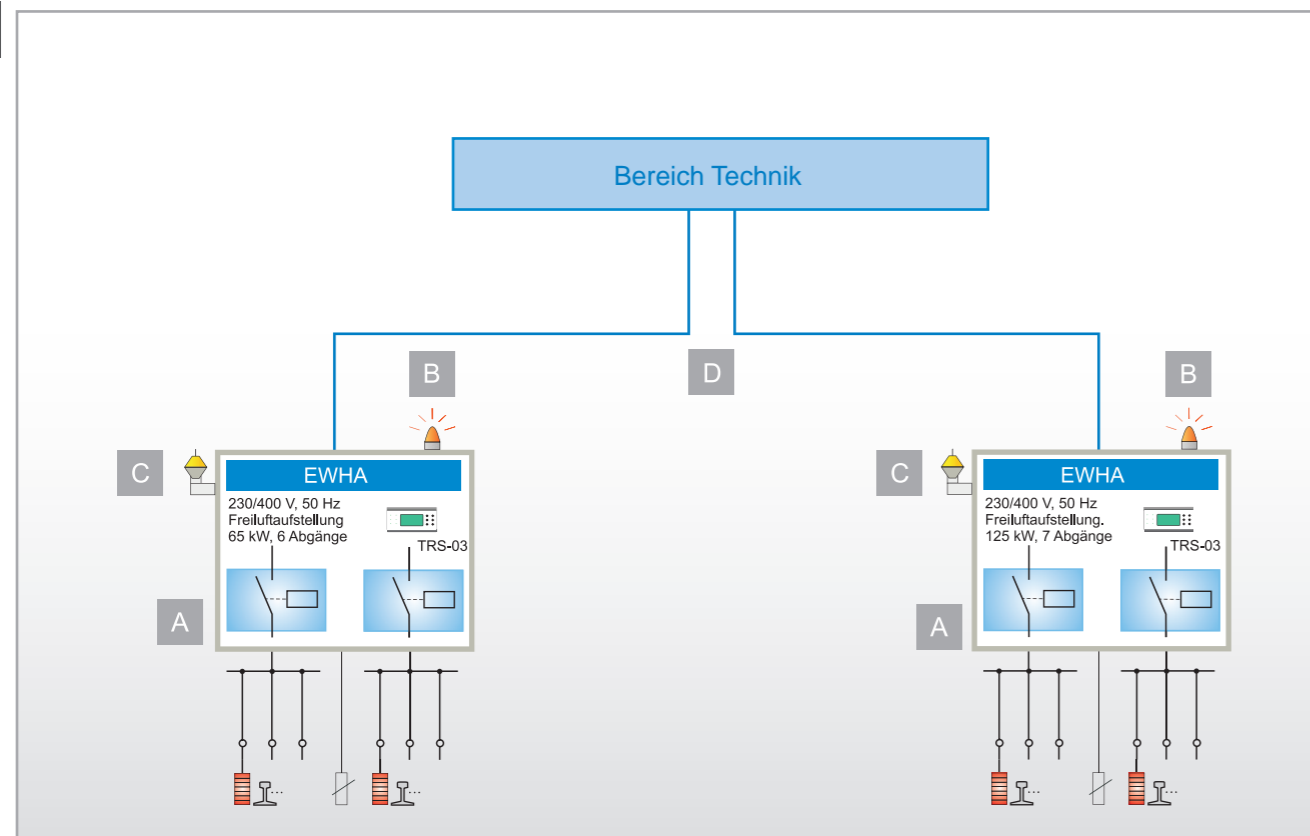
**A** Weichenheizungsverteilung als Neuanlage oder im Bestand mit dem integrierten Witterungsgeführten Kompaktsteuergerät TRS-03 (➔ 1.2, Seite 12). Dargestellt ist der Niederschlagsindikator und der direkt angeschlossene Schienentemperaturfühler. Maximal können jeweils zwei Heizsysteme getrennt gesteuert werden. Die eingesetzten Lastschaltgeräte bestimmen die maximale Schaltleistung. Sie schalten in der Regel eine große Anzahl von Heizabgängen.

Das in der Steuerung eingesetzte Kompaktsteuergerät TRS-03 erlaubt die Anbindung von mit der Betriebsführung beauftragten Stellen. Entweder drahtgebunden über RS 485, drahtgebunden mit binären Signalen über die digitalen Ein- und Ausgänge des Gerätes (siehe D), oder per Funk-/Ethernetanbindung (➔ 1.6 / ➔ 5).

**B** Ist eine zentrale Überwachung nicht erforderlich oder gewünscht, können die Weichenheizungsverteilungen z.B. mit einer Blitzleuchte ausgerüstet werden, welche im Störfall den Betreiber optisch auf Fehlfunktionen aufmerksam macht.

**C** Die Witterungssensorik ist hier direkt an der Verteilung (EWHA) montiert. Der Schienentemperaturfühler und die Witterungssensorik wird an das Kompaktsteuergerät TRS-03 in der Verteilung angeschlossen.

**D** Unter Ausnutzung der digitalen Ein- und Ausgänge des Kompaktsteuergerätes TRS-03 kann zum Beispiel eine innerbetriebliche Abteilung „Technik“ die elektrische Weichenheizungsanlage einfach steuern und überwachen. Die notwendige Verkabelung kann einfachen Ansprüchen für die Übertragung der binären Signale genügen.



Industriebahn  
Bahnhof  
Hinweis: Es sind nur diejenigen Komponenten dargestellt, welche zum grundsätzlichen Verständnis der Anlagen erforderlich sind.

### Zur Applikation

Für eine Privatbahn wird ein Bahnhof mit 6 Weichen vorgestellt. Als Steuerungslösung kommt hier die Witterungsgeführte Kompaktsteuerung TRS-03-WS (➔ 1.2, Seite 12) zur Anwendung. Alternativ könnte genau wie im Beispiel 3 das Kompaktsteuergerät TRS-03 direkt in der Verteilung montiert sein.

Der Betreiber kann seine EWHA mit einer seriellen Bedieneinheit überwachen und steuern (im Stellwerk/beim Fahrdienstleiter). Alternativ kann z.B. die webbasierte Lösung über Funkverbindung genutzt werden, um eine zentrale technische Leitstelle einzubinden (➔ 1.6 / ➔ 5).  
Im Beispiel ist eine 50 Hz-Anlage dargestellt.

**A** Witterungsgeführte Kompaktsteuerung TRS-03-WS montiert auf Edelstahlständer, siehe ➔ 1.2, Seite 12, komplett mit Witterungssensorik, dargestellt mit angeschlossenen Schienentemperaturfühler.

**B** Weichenheizungsverteilung als Neuanlage oder im Bestand. Maximal können jeweils zwei Heizsysteme getrennt gesteuert werden. Die eingesetzten Lastschaltgeräte bestimmen die maximale Schaltleistung. Sie schalten in der Regel eine große Anzahl von Heizabgängen.

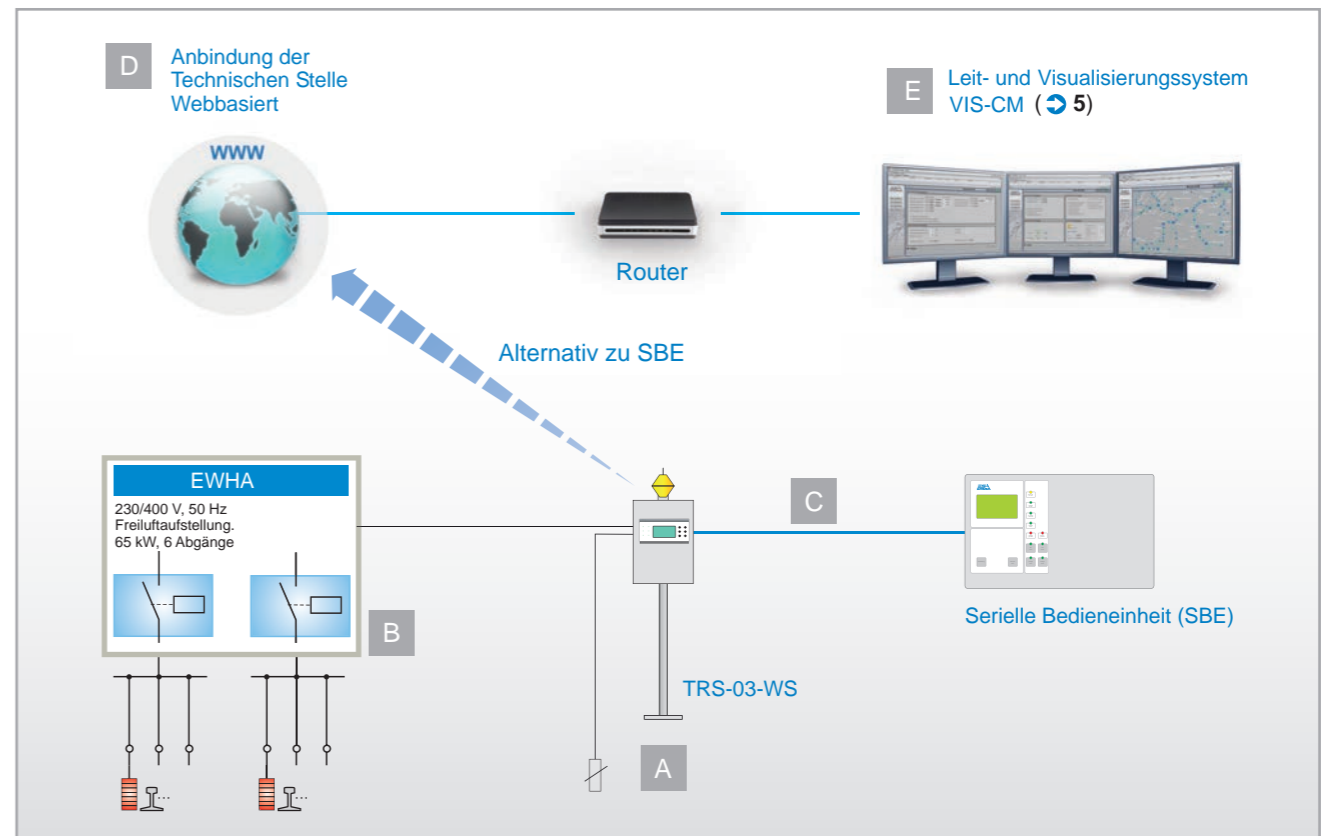
**C** Das in der Steuerung eingesetzte Witterungsgeführte Kompaktsteuergerät TRS-03 erlaubt die Anbindung von mit der Betriebsführung beauftragten Stellen.

Anschluss eines externen Bedien- oder Meldegerätes/-systems:

- Serielle Bedieneinheit oder Touchscreen (➔ 1.7) über RS 485 (maximal 1.200 m), mit Standleitungsverbindung (bis 20 km), mit Wahlleitungsverbindung (> 20 km)
- Alternativ: Webbasierte Anbindung an das Leit- und Visualisierungssystem VIS-CM (➔ 5) oder über Ethernet

**D** Alternativ zum Anschluss einer seriellen Bedieneinheit, ist die webbasierte Lösung über Funkverbindung dargestellt (➔ 1.6 / ➔ 5). Damit lässt sich günstig und komfortabel eine zentrale Technische Stelle zur Steuerung und Überwachung aller angeschlossenen Anlagen der Strecke einbinden.

**E** Leit- und Visualisierungssystem VIS-CM (➔ 5)



Privatbahn  
Bahnhof  
Hinweis: Es sind nur diejenigen Komponenten dargestellt, welche zum grundsätzlichen Verständnis der Anlagen erforderlich sind.

Zur Applikation

Hier werden Weichenheizungsanlagen mit Stromversorgung über Trenntransformatoren vorgestellt. Im Bereich der Deutschen Bahn AG kommt die Lösung zum Beispiel für mit Gleichstrom betriebene Bahnen zur Anwendung. Dann ist nach TU 954.9101A90 die Versorgung aus dem 50 Hz-Netz vorgeschrieben.

Die Stromversorgung über einen zentralen Trenntransformator in der Einspeisung ist für den „Bahnhof A“ dargestellt. Bei der Anlage im „Bahnhof B“ wird das gegen Erde isolierte Netz (IT-System) erst in den Transformator-Anschlussverteilungen (➔ 1.4) aufgebaut.

Die Anlagendimensionen im Überblick:

- Beheizung von insgesamt 9 Weichen
- 2 Verteilungen mit zentralen Leistungsschaltgeräten (Schütze)
- Zentrale Bedienung und Überwachung mit Anbindung an das Leit- und Visualisierungssystem VIS-CM (➔ 5), das Übertragungsmedium hier ist ein firmeninternes Netzwerk.

**A** Trenntransformator, Leistung anlagenspezifisch, montiert in Verteilerschrank für Freiluftaufstellung oder in vorhandenem Betriebsraum. Komplett mit Trafoüberwachung (nicht dargestellt).

**B** Verteilung mit Steuerung für zentrales Leistungsschaltgerät (Schütz), Betriebsspannung 230/400 V 50 Hz (➔ 1.2, Seite 14).

Variante: Freiluftaufstellung, mit:

- Bedien- und Anzeigeeinheit (Typ BEA) zur Vor-Ort-Bedienung
- Steuereinheit (Typ SEK)
- Isolationsüberwachung (optional)

**C** Verteilung wie zuvor beschrieben, jedoch mit zentralen Leistungsschaltgeräten (Schütze) je Heizabgang und daran angeschlossenen Transformator-Anschlussverteilungen. Fehlerstromschutzschalter (RCD) und Isolationsüberwachung kommen nicht zum Einsatz. Das Einschalten der Schütze erfolgt bei Heizanforderung gestaffelt.

**D** Serielle Fühlerstation vom Typ SFS (➔ 1.5). Dargestellt ist der Schienentemperaturfühler sowie der zusätzlich angeschlossene Flugschneefühler. Die in der Station ausgewerteten Daten werden an die Steuereinheit (SE) in der Weichenheizungsverteilung über einen RS 485 Datenbus übertragen (bis max. 600 m).

**E** Transformator-Anschlusskasten, Serie ATWB oder Transformator-Anschlussverteilung, Serie AT (➔ 1.4). Zum Anschluss der Heizstäbe über je einen Trenntransformator 50 Hz, 230/230 V. Einspeisung mit NH-Sicherungslasttrennschalter (Serie AT), Transformator-Vorsicherungen mit DO2-Sicherungen. Ausführungen mit maximal 8 Trenntransformatoren mit Nennleistungen von je 1,6 kVA oder 2,5 kVA.

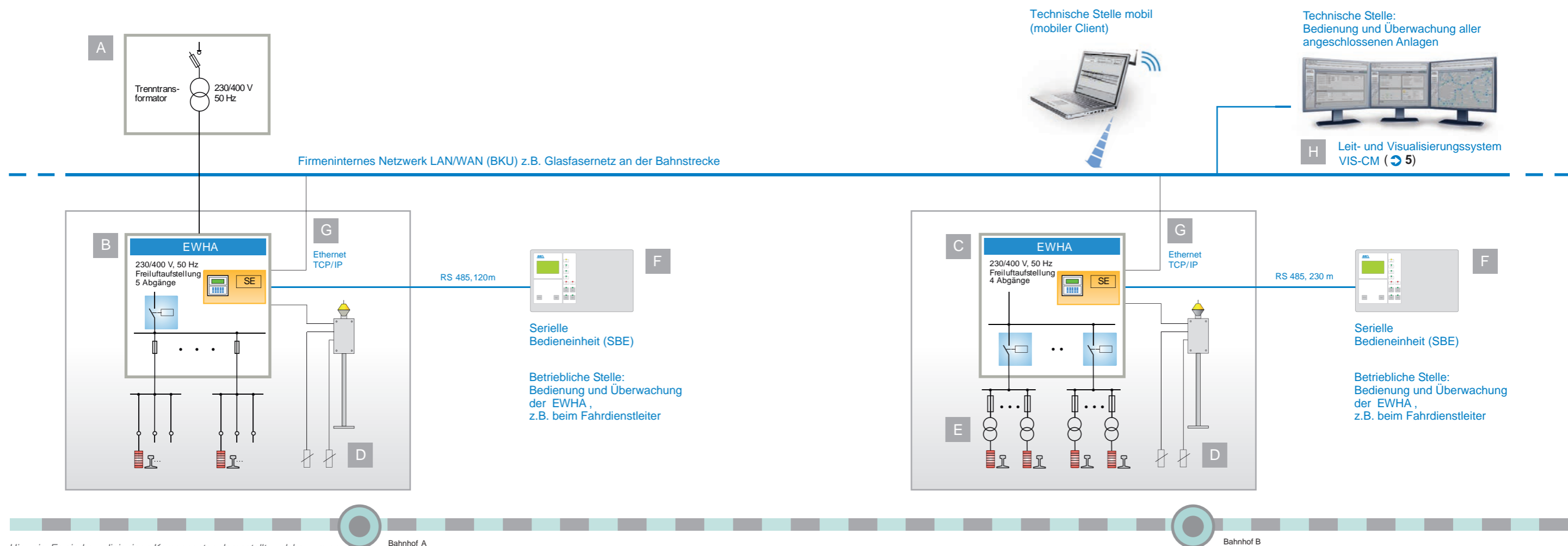
Anmerkung: Bei manchen Bahnstrecken wird eine „isolierte Schiene“ für die Leit- und Sicherungstechnik (LST) genutzt. Um jegliche Beeinflussung der LST zu vermeiden, werden die Heizstäbe an der „isolierten Schiene“ über Trenntransformatoren angeschlossen. Die zuvor beschriebenen Transformator-Anschlusskästen/-verteilungen besitzen separat abgesicherte Anschlüsse, an denen Heizstäbe ohne vorgeschalteten Trenntransformator für die „nicht isolierte Schiene“ und die Verschlussfachheizung angeschlossen werden können.

**F** Bedieneinheiten (➔ 1.7): Anbindung einer seriellen Bedieneinheit (Typ SBE) über RS 485 Datenbus (bis maximal 1.200 m), Standleitungsverbindung (bis maximal 20 km) oder Wahlleitungsverbindung (> 20 km).

- Mit Lageplantageau: RS 485 Datenbus oder Standleitungsverbindung
- Mit Touchscreen (Typ VIS-Touch): RS 232 Datenbus (bis maximal 15 m) oder Standleitungsverbindung

**G** Datenübertragung mit Multiprotokollgerät vom Typ MPG-WBC-31 (WEB-Connector). Vereinfacht dargestellt ist der Übertragungsweg und die Anbindungsvariante unter Ausnutzung eines gesicherten firmeninternen Netzwerks (➔ 5). Diese Netze existieren bereits bei verschiedenen Bahnverwaltungen entlang des Fahrweges (Draht/Glasfaser). Der Begriff „BKU“ (Büro Kommunikation Unternehmensweit) wird hier als Name für ein solches Netzwerk verwendet.

**H** Das Leit- und Visualisierungssystem VIS-CM (➔ 5) ist in den mit der Betriebsführung beauftragten Stellen installiert (Technische Stellen bei der Deutschen Bahn AG). Hier sind alle Anlagen übersichtlich darstellbar, Bedienhandlungen können durchgeführt werden.



Hinweis: Es sind nur diejenigen Komponenten dargestellt, welche zum grundsätzlichen Verständnis der Anlagen erforderlich sind.

Bahnhof A

Bahnhof B

### Beleuchtungssteuerung für Gleisfelder – kompatibel im System

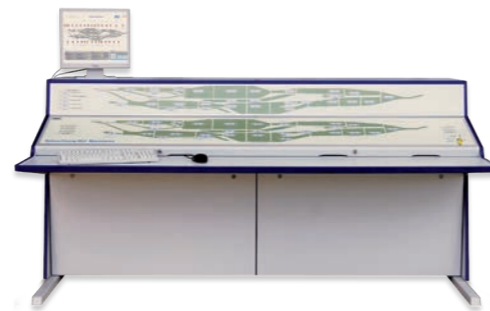
Bei Rangierbahnhöfen, großen Abstellanlagen und Wartungsanlagen sind für den Nachtbetrieb vollautomatisch arbeitende Gleisfeldbeleuchtungen vorhanden. Steuer-, Überwachungs- und Diagnosefunktionen für diese Anlagen müssen vor Ort, als auch zentral zur Verfügung stehen.

Oft besteht die Forderung, weitere elektrische Anlagen in die Bustopologie der Gleisfeldbeleuchtungssteuerung einzubinden. Die Ausführung der Beleuchtung und der Steuerung müssen im Bereich der Deutschen Bahn AG deren Vorschriften entsprechend ausgeführt sein.

Beleuchtungssteuerungen und -anlagen der ESA Grimma GmbH erfüllen die vorgenannten Anforderungen. Das eingesetzte modulare System ist in allen Neu- und Modernisierungsanlagen einsetzbar.

Vielfältige weitere Steuerungsfunktionen oder die Anbindung zusätzlicher Ein-/Ausgabebaugruppen für Datenerfassung und -weiterleitung sonstiger elektrischer Anlagen sind möglich. Somit kann beispielsweise die Signalübertragung für Pumpen und Hebeanlagen integriert werden. Alle Komponenten kommunizieren über einen sicheren Feldbus miteinander. Dabei sind große räumliche Distanzen erreichbar.

Die Steuerungen für Gleisfelder sind ein kompatibler Baustein aus unserem System WHVI® – Elektrische Weichenheizungen & Spezielle Stromversorgung für Bahnen.



Bedienpult mit Lageplantechnologie zur Darstellung der Beleuchtungsfelder



### Funktionsumfang

- Betriebsartenumschaltung AUTO/FERN – AUS – ÜBERBRÜCKUNG vor Ort
- Automatische Rückschaltung der Fernsteuerfunktion „Dauerbetrieb“ (HAND) auf AUTO bei Zykluswechsel Nacht – Tag
- Automatikbetrieb über Schaltuhr und/oder Dämmerungsschalter
- Kommunikationsschnittstelle für Anbindung an Leit- und Visualisierungssystem
- Unterspannungsüberwachung der Phasen – Sperrung der Steuerung bei Betriebsspannung kleiner 200 V
- Überspannungsüberwachung
- Überwachung der Leuchtmittel – Meldung z.B. bei 30% Ausfall
- Überwachung der Leistungsschütze (Rückmeldeüberwachung und Schaltspiele)
- Überwachung des Dämmerungssensors
- Notbetrieb der Beleuchtung bei Störerkennung
- Überwachung der Kommunikation

#### Optional:

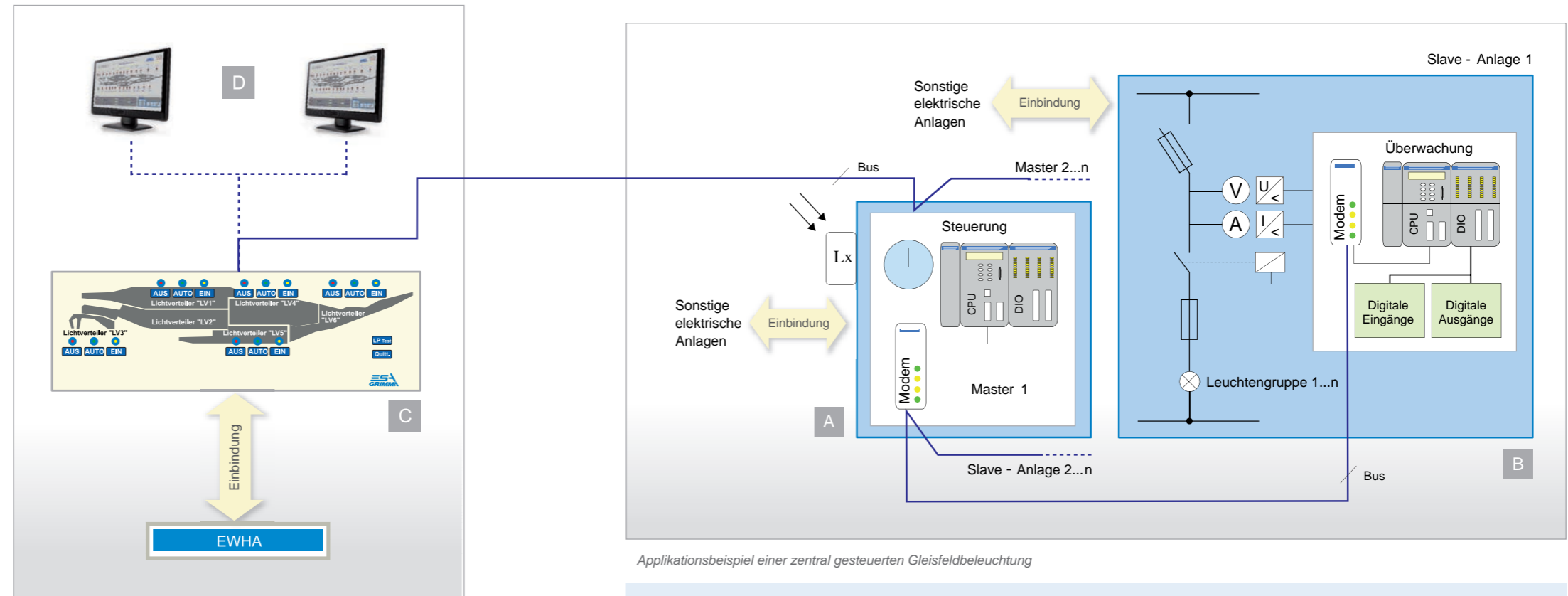
- Übertragung von analogen Werten zur Technischen Stelle, z.B. Betriebsstrom /-spannung
- Signaleinbindung sonstiger elektrischer Anlagen

### Ausfallsicherheit als höchste Priorität

Der Weiterbetrieb der Beleuchtungsanlage im Fall von Störungen, z.B. durch Ausfall der Kommunikation, wird gewährleistet. Bei Anlagen mit dezentralen Steuerungen besitzt jede Gleisfeldbeleuchtungsverteilung ihre eigene Sensorik und Zeitsteuerung. Diese Verteilungen arbeiten bei Störungen im autarken Automatikbetrieb weiter.

Zentral gesteuerte Anlagen besitzen nur eine Sensorik und Zeitsteuerung. Bei Störungen gehen alle Gleisfeldbeleuchtungsverteilungen in die Betriebsart „Notbetrieb“ über und realisieren eine Dauereinschaltung der Beleuchtung.

- A** Master-Anlagen (-Verteilungen) zur übergeordneten Steuerung der Slave-Anlagen, z.B. Hauptverteilung
- B** Slave-Anlagen (-Verteilungen) mit Steuerung und Überwachung der angeschlossenen Leuchten, z.B. Unterverteilung
- C** Bedienpult mit Lageplantechnologie mit topografischer Darstellung der Beleuchtungsfelder, Aufstellung z.B. im Stellwerk
- D** Alternativ zu einem Bedienpult / Lageplantechnik kann die Darstellung und Bedienung vor Ort oder in einer zentralen technischen Stelle am PC erfolgen (Leit- und Visualisierungssystem → 5)



Applikationsbeispiel einer zentral gesteuerten Gleisfeldbeleuchtung

► Bestellangaben entnehmen Sie bitte unserem Artikelkatalog im Kapitel 2



### Störungsfreie Energieversorgung bei Netzausfall

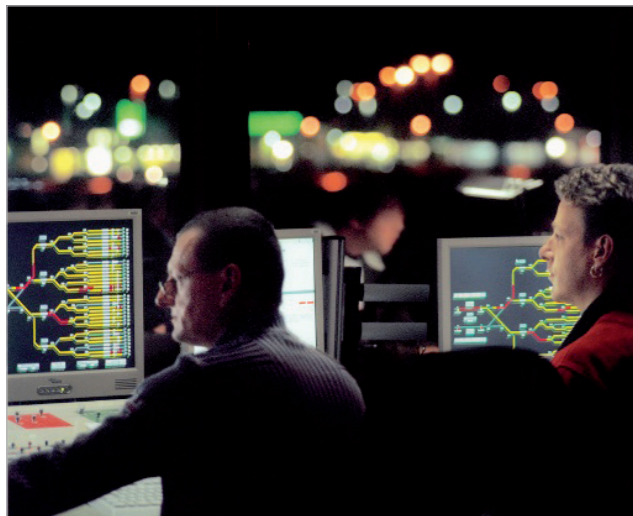
Die Energieversorgung für Stellwerke erfolgt im ungestörten Fall aus dem öffentlichen 50 Hz-Netz des zuständigen Versorgungsnetzbetreibers mit 230/400 V 50 Hz als Standardeinspeisung. Fällt diese Versorgung aus, können stationäre Netzersatzaggregate – mit Verbrennungsmotoren als Antrieb – vor Ort installiert werden, um den Weiterbetrieb der Stellwerke zu ermöglichen. Dabei entsteht jedoch ein hoher Aufwand für die Vorhaltung, den Betrieb sowie für die Wartung und Instandhaltung dieser Netzersatzaggregate.

An elektrifizierten Strecken stellen dazu Netzersatzanlagen mit Speisung aus der Oberleitung (NEA OL) die technisch und ökonomisch sinnvollste Alternative dar. Steht kein öffentliches 50 Hz-Netz zur Verfügung können sie prinzipiell auch die alleinige Versorgung übernehmen.

Für LST-Anlagen (Leit- und Sicherungstechnik) ab einem Anschlusswert von 15 kVA, ist für den Bereich der Deutschen Bahn AG neben einer Anschlussmöglichkeit für ein mobiles Netzersatzaggregat, ein Ersatznetz vorzusehen. Entsprechend Richtlinie 819.0902 der DB Netz AG sollte vorzugsweise bei Ausfall des 50-Hz-Versorgungsnetzes das bahneigene Fahrleitungsnetz 1 AC 15 kV 16,7 Hz den Netzersatz bilden. Diese Einspeisung aus der Oberleitung ist zu jeder Zeit verfügbar und übernimmt bis zur Wiederkehr der Standardeinspeisung die Stromversorgung.

### Weitere Vorteile beim Einsatz von Netzersatzanlagen

- Keine Vorhaltung von stationären Netzersatzaggregaten erforderlich
- Minimierung von Wartungs- und Instandhaltungsaufwand
- Einsatz von bahnzugelassenen Komponenten
- Hohe Versorgungssicherheit
- Aktiver Beitrag zum Umweltschutz durch Reduzierung von CO<sub>2</sub>-Emissionen



Netzersatzanlagen (NEA OL) helfen den reibungslosen Betrieb von Anlagen der Leit- und Sicherungstechnik aufrecht zu erhalten



### Funktionen

Die Netzersatzanlage erfüllt alle Anforderungen und Vorgaben der DB Energie GmbH und der TU 954.0107 der DB Netz AG

- Masttrennschaltersteuerung
- Überwachung von Druck und Temperatur des Transformators
- Steuerung der Lastabschaltung
- Sekundärseitige Überwachung der Oberleitungsspannung
- Steuerung der Wiedereinschaltung des Leistungsschalters

### Über die technischen Vorgaben hinaus:

- Schnittstellen zur Fernsteuerung und Fernüberwachung, Einbindung in das Datenübertragungssystem

### Die Netzersatzanlage (NEA) und zugehörige Komponenten

Alle erforderlichen Komponenten können als fabrikfertige Gesamtlösung geliefert und montiert werden, wie:

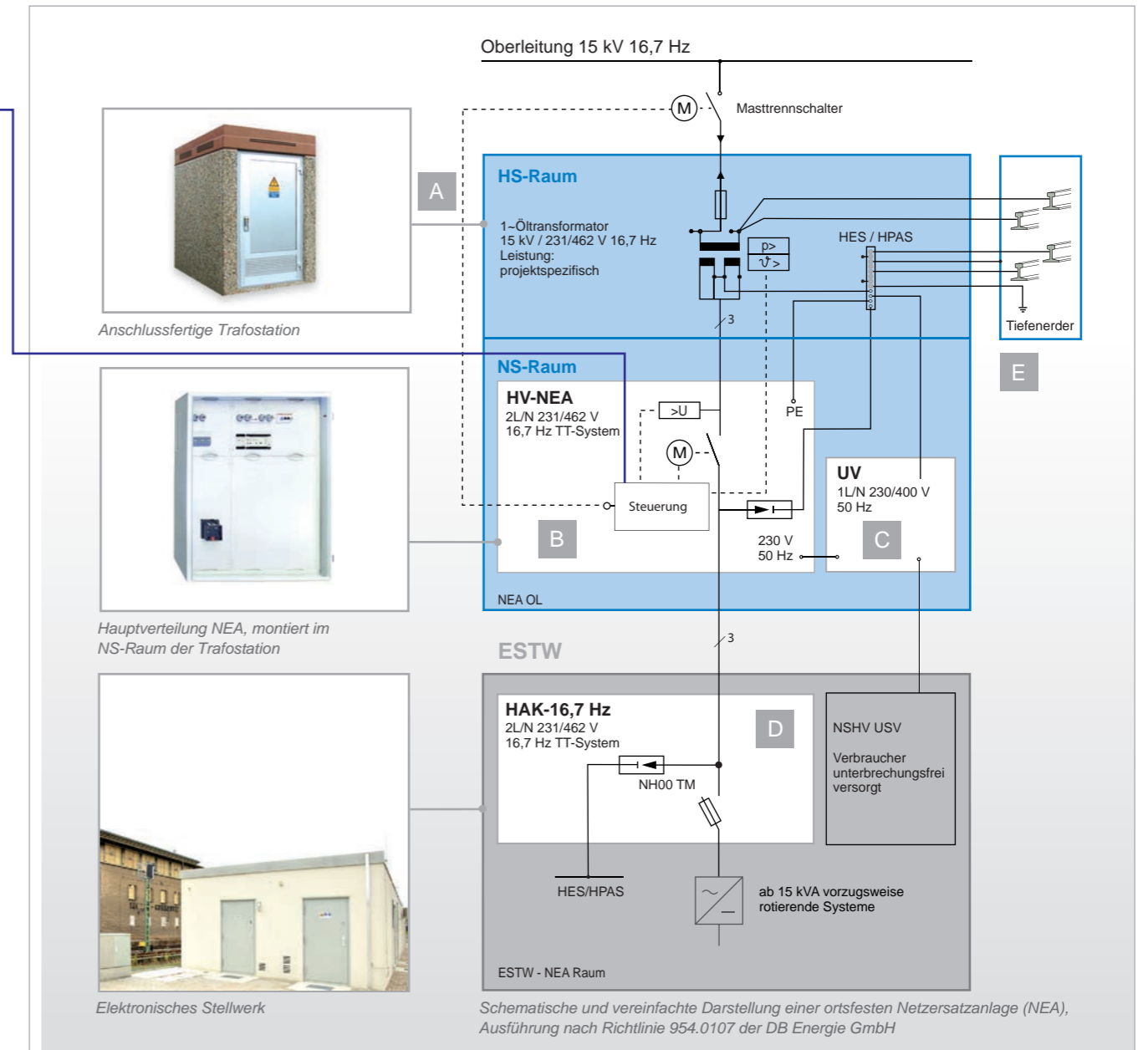
- Bahnzugelassene Fertigteilbetonstation, ausgestattet mit Kleinverteiler für Eigenbedarf, Beleuchtung, Steckdosen, innerer Erdungsanlage
- Stationszubehör, wie Erdungsvorrichtungen, Akkuleuchte, Ersatzsicherungen, Schildersatz
- Einphasen-Öl-Transformator in Hermetikausführung entsprechend TU 954.9101 DB Netz AG, Trafoleistung nach Projektvorgaben
- Entsprechend Projektvorgaben
- Hauptverteilung NEA mit Steuerung, Lastschaltgerät und Überspannungsschutz

### Optional:

- Hausanschlusskasten (HAK) mit NH00-Trennmesser, Überspannungsschutz, Klemmen

### Produktbeispiele

NEA, Innenraumaufstellung, Typen NEA 30/50/75 (Bemessungsleistung 30/50/75 kVA), komplett mit Trafostation



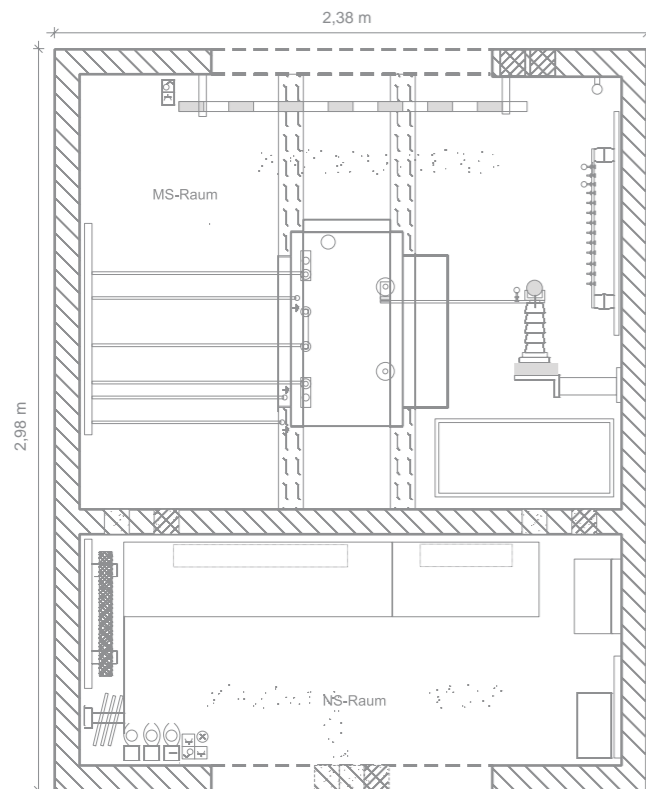
- A** Die Komponenten der NEA sind in einer zugelassenen Fertigteilbetonstation eingebaut, optional kann der Trafo am Mast (bis 100 kVA) und die HV NEA in einer Verteilung für Freiluftaufstellung montiert werden.
- B** HV NEA – Hauptverteilung NEA, Steuerung mit Steuerregime nach Richtlinie 819.0902 der DB Netz AG (Leit- und Sicherungstechnik-Anlagen)
- C** USV-versorgte Unterverteilung, Versorgung: Eigenbedarf, Beleuchtung, Steckdosen, mit Überspannungsschutz
- D** Hausanschlusskasten HAK, 16,7 Hz, mit NH-Trennmessern und Überspannungsschutz
- E** Erdung und Potenzialausgleich werden gemäß Richtlinie 954.0107 ausgeführt. Die Darstellung ist hier aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht vollständig.
- F** Meldungen aus Netzersatzanlagen können in das Datenübertragungssystem (1.6) eingebunden und in zentralen technischen Stellen dargestellt werden (Leit- und Visualisierungssystem 5).

► Bestellangaben sowie technische Daten entnehmen Sie bitte unserem Artikelkatalog im Kapitel 3

## Anschlussfertige Trafostationen

Trafostationen dienen der Stromversorgung elektrischer Weichenheizungsanlagen und anderer Anlagen bei Bahnen aus dem Oberleitungsnetz. Im Niederspannungsraum können zum Beispiel Weichenheizungsverteilungen (➔ 1.2) oder Netzersatzanlagen (➔ 3) aufgestellt werden.

Die Trafostationen (Fertigteilbetonstationen) werden als anschlussfertige Anlagen geliefert. Sie sind für die Aufstellung in dafür hergerichteten Baugruben vorbereitet.



Grundriss Fertigteilstation BS 240



Fertigteilstation BS 180

► Bestellangaben zu allen anschlussfertigen Trafostationen (Fertigteilstationen) sowie technische Daten entnehmen Sie bitte unserem Artikelkatalog im Kapitel 4

## Fertigteilstation BS 180 / 240 (Transformatorleistungen bis 400 kVA)

- Typ BS 180 maximal mit 160 kVA Trafo bestückbar
- Typ BS 240 maximal mit 400 kVA Trafo bestückbar
- 2 getrennte Räume mit Alu-Eingangstür (NS- und MS-Raum)
- 2 EuK-Vorrichtungen 2-polig, Mittelspannungsprüfer,
- Sicherungszange, Reserve-HH-Sicherung, Akku-Stationenleuchte, komplette Beschilderung, Schreibpult
- Gehäuse: Außenfläche Waschbeton, Attikaanstrich in RAL (freie Wahl), Dachplatte mit Kies belegt
- 2 Eingangspodestplatten
- Kabeldurchführung MS 2 x HD75, NS 6 x HD75 / Sammel-erderanschluss HD-EA/75

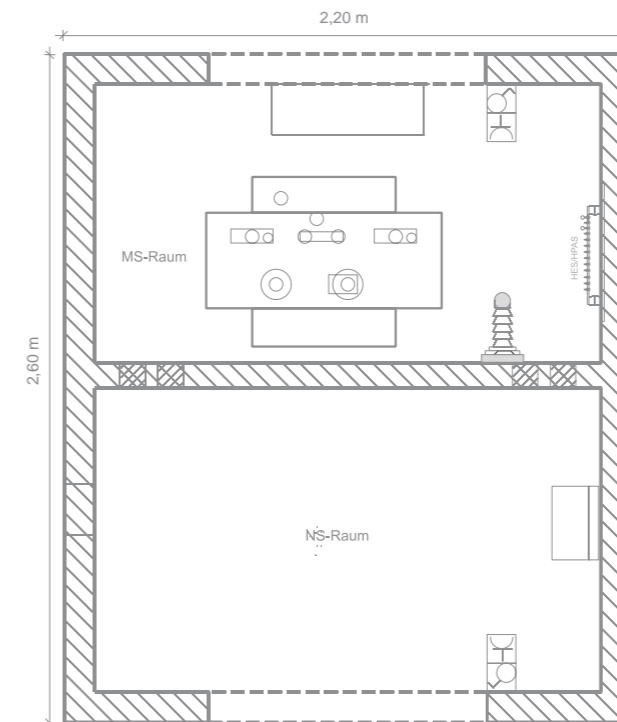


Fertigteilstation BS 180 mit eingebauter Weichenheizungsverteilung

## Kompaktstation KS (Transformatorleistungen bis 100 kVA)

- Maximal mit 100 kVA Trafo bestückbar
- 2 getrennte Räume mit Alu-Eingangstür
- Einphasen-Öl-Trafo 15 kV/2 x 231 V 16,7 Hz, Druck- und Temperaturwächter, Erdungsmöglichkeit auf Unterspannungsseite
- 2 EuK-Vorrichtungen 2-polig, Mittelspannungsprüfer,

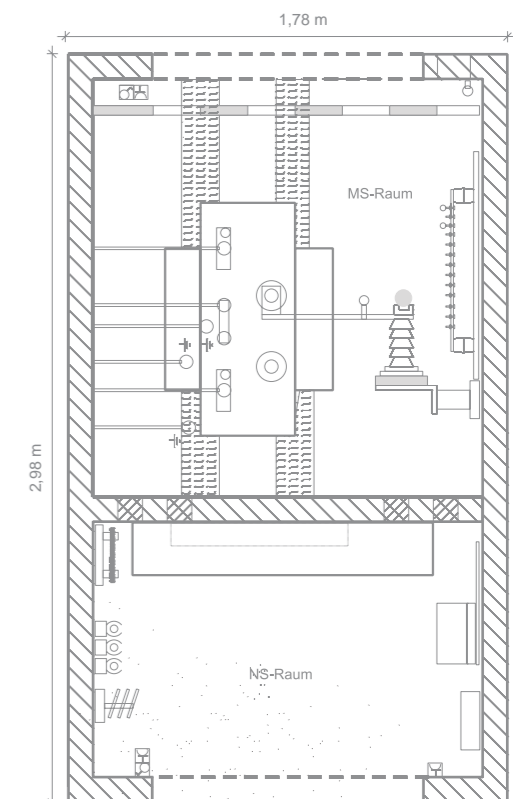
- Sicherungszange, Reserve-HH-Sicherung, Akku-Stationenleuchte, komplette Beschilderung, Schreibpult
- Gehäuse: Außenfläche Waschbeton, abnehmbare Dachplatte
- 2 Eingangspodestplatten
- Kabeldurchführung MS 2 x HD75, NS 5 x HD75



Grundriss Kompaktstation KS



Kompaktstation KS



Grundriss Fertigteilstation BS 180



Eine Fertigteilstation wird an ihren Einsatzort gesetzt



### VIS-CM – Überwachen und Steuern

Für den störungsfreien Betrieb des Schienenfahrweges ist die volle Funktionalität der elektrotechnischen Anlagen notwendig. Durch die zunehmende Zusammenlegung von Fahrdienstleitern gewinnen zentrale Leitstellen für Überwachungs-, Entstörungs- und Instandhaltungshandlungen an Bedeutung. Durch den Bestand mehrerer Steuerungssysteme im Parallelbetrieb ergibt sich die Anforderung einer Bündelung der verschiedenen Systeme an einem Ort zur umfassenden und flächendeckenden Prävention von Störungen an Fahrweganlagen.

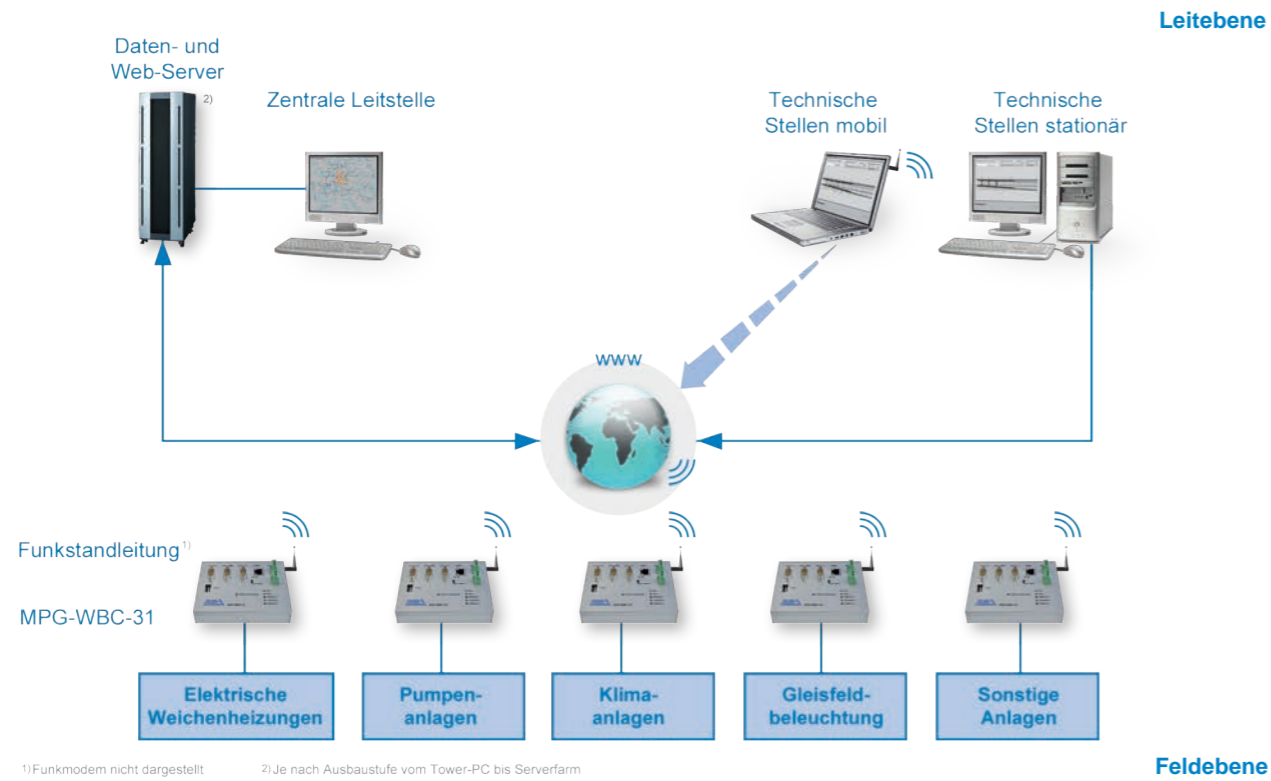
Die Visualisierungssoftware VIS-CM stellt das Kernstück zur Überwachung und Steuerung von elektrotechnischen Anlagen in zentralen Leitstellen dar.

Die Visualisierungsoberfläche bietet neben der Streckenansicht Detailbilder der betreffenden Anlagen bis hin zum Wei-

chenbild mit Anzeige des gestörten Heizstabes. Meldungen können komfortabel, zum Beispiel nach Netzbereich und Anlage, Datum, Uhrzeit und Priorität, dargestellt und gefiltert werden. Grafische Trenderfassungen (z.B. Wetterdaten im Verbund mit Anlagendaten) und Ereignisse stehen für den csv-Export und für die Weiterbearbeitung (z.B. mit EXCEL) zur Verfügung.

Die Visualisierung dient außerdem der Überwachung weiterer Technik des Fahrweges, wie zum Beispiel Beleuchtungs-, Klima-, Pumpen- und Bremsprobenanlagen.

Als modernste Verbindung zwischen Feld- und Leitebene wird dabei die M2M-Technologie (Machine-to-Machine) mit dem Multiprotokollgerät MPG-WBC-31 genutzt (↪ 1.6, Seite 26).



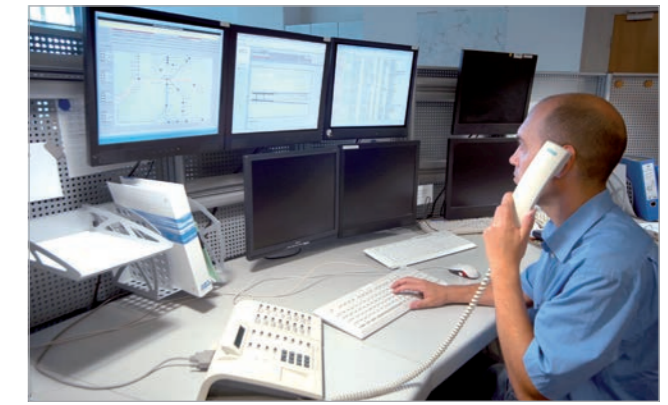
Prinzipdarstellung: Datenübertragung mit Hilfe des Multiprotokollgerätes MPG-WBC-31(WEB-Connector) über Funkstandleitung

### Vorteile auf einen Blick

- Universelle Darstellung von Weichenheizungs- und sonstigen Anlagen unter einer Oberfläche
- Zentrale Anpassung und Erweiterung von Anlagen:
  - Dezentrale Technische Stellen erhalten automatisch Änderungen der Bedienoberfläche
  - Kostenersparnis durch Wegfall von Fahrtkosten bei Anpassungs- und Erweiterungsarbeiten
- Möglichkeit der Fernkonfiguration durch ESA Elektroschaltanlagen Grimma GmbH über DSL-Standleitung
- Standardisierte Schnittstellen in Feld- und Leitebene
- Hohe Verfügbarkeit durch redundante Übertragungswege
- Keine Fremdzugriffe möglich – Beachtung aller Sicherheitsaspekte

### Referenzobjekt EVZS, Deutsche Bahn Netz AG, Regionalbereich (RB) - Ost

- 1 Zentrale Leitstelle
- Verwaltung von aktuell 245.000 Datenpunkten
- 10 stationäre Technische Stellen
- 19 mobile Technische Stellen
- 200 Einwahlknoten (Bahnhöfe)
- 400 Anlagen (Weichenheizung, Gleisfeldbeleuchtung, Klimaanlagen, Pumpenanlagen)
- Realisierungszeitraum Oktober 2006 bis März 2009



EVZS – Berlin Granitzstraße



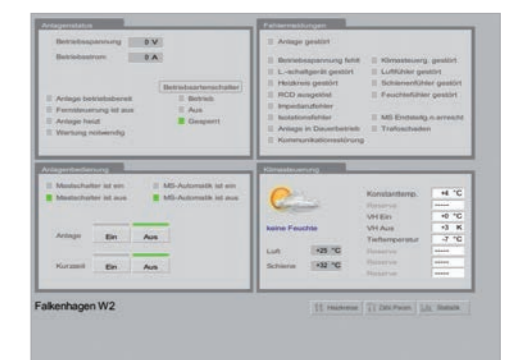
- Standort Regionalbereich - Ost, EVZS - Berlin Granitzstraße
- ▲ Standort Netzbereich
- Standort der örtlichen Produktionsdurchführung

Mit Genehmigung der DB Netz AG, I.NVT 5 (K) vom 07.02.2011  
 Stand der Kartendaten: Februar 2011

Zentrales Leitsystem – EVZS – Berlin Granitzstraße



Visualisierung des Netzbereiches



Visualisierung des Anlagenstatus der Weichenheizung



Visualisierung der Weichenheizung (Weichenbild)



## Übertragungsmedien

Als kommunikationstechnisches Bindeglied zwischen den Anlagen in der Feldebene und den Leitstellen (Leitebene) befindet sich das Multiprotokollgerät MPG-WBC-31 (WEB-Connector, 1.6, Seite 26). Zum Beispiel in Verbindung mit einem GPRS-Funkmodem zur drahtlosen Anbindung über Funkstandleitung oder, unter Verwendung seiner Ethernet-Schnittstelle, für die drahtgebundene Anbindung im Internet.



Multiprotokollgerät MPG-WBC-31 (WEB-Connector)

## Datenbank- und Steuerungsanbindung

- Anbindungsmöglichkeiten von externen Datenbanken mittels SQL-Schnittstelle (Enterprise-Systeme)
- Professionelle EXCEL-basierte Reporting-Lösung
- Integrierte Steuerungslogik mit SPS-Funktionalität mittels Soft-PLC, z.B. für spezielle Steuerungsaufgaben

## Kompatibilität

- Datenanbindung von Bestandsanlagen oder anderen elektrischen Anlagen mit WEB-Connectoren in Verbindung mit zusätzlichen digitalen Ein- und Ausgabebaugruppen oder serieller Feldbusschnittstelle
- Integration herstellerneutraler Gebäudeleittechnik

## Sicherheitskonzepte

Unter dem Aspekt, dass die technische Sicherheit hinsichtlich der Datenübertragung grundsätzlich gewährleistet ist, besitzt die Stabilität des gesamten Systems gegen unbefugtes Eindringen und nichtautorisierte Benutzung höchste Priorität.

## Zugriffssicherheit

- Zugriffsberechtigung findet auf verschiedenen Ebenen über Benutzernamen und Passwort statt
- Eine Autorisierung ist erforderlich für den Zugriff auf den Webserver, das Leitsystem, zusätzlich bei der Anmeldung im Browser.
- Verwaltung unterschiedlicher Benutzerrechte über Benutzergruppen

## Datensicherheit – Schutz gegen „Abhören“

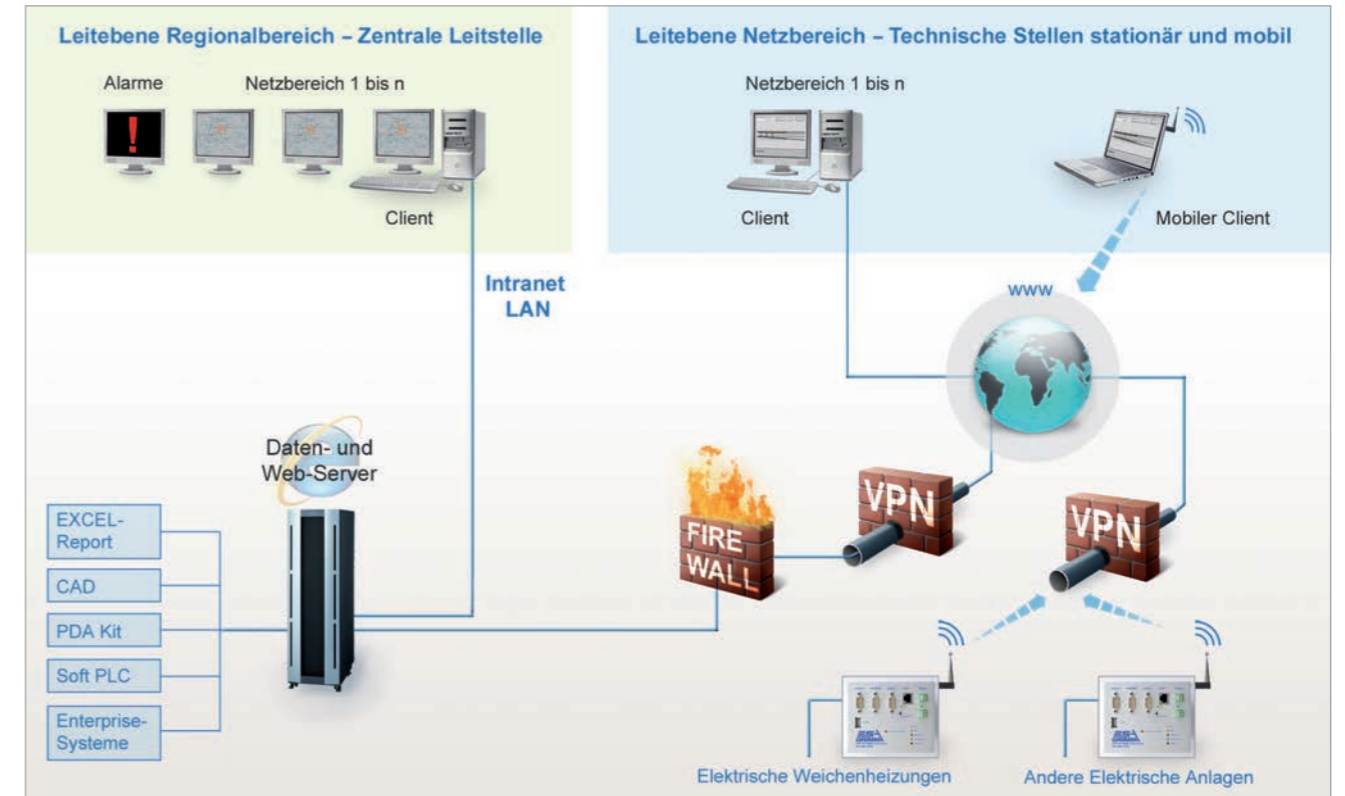
- Grundprinzip: „Der WEB-Connector gestattet nur autorisierte Verbindungen“
- Der WEB-Connector sendet seine Daten ausschließlich an die konfigurierte Zentrale – alle Anfragen von Dritten – ob gezielt oder durch Port-Scanning – werden abgelehnt.
- Datenverschlüsselung: Alle Daten werden verschlüsselt übertragen.
- Einrichtung einer Firewall in der Zentrale (meist bereits vorhanden)
- Weitere Optionen:
  - Einrichtung eines VPN (Virtual Private Network)
  - Schaffung nichtöffentlicher Zugangspunkte im Mobilfunknetz (z.B. BKU)

## Verfügbarkeit – Szenario „Verbindungsausfall“

- Bei einem Verbindungsausfall findet eine automatische Datenpufferung statt:
  - Datenpufferung mit Zeitstempel
  - Automatische Übertragung nach Wiederaufbau der Verbindung
- Das System wird in folgenden Punkten redundant gestaltet (optional):
  - Server in der Zentrale
  - Internet-Zugang
  - Mobilfunknetz (2 verschiedene Anbieter)

## Internet

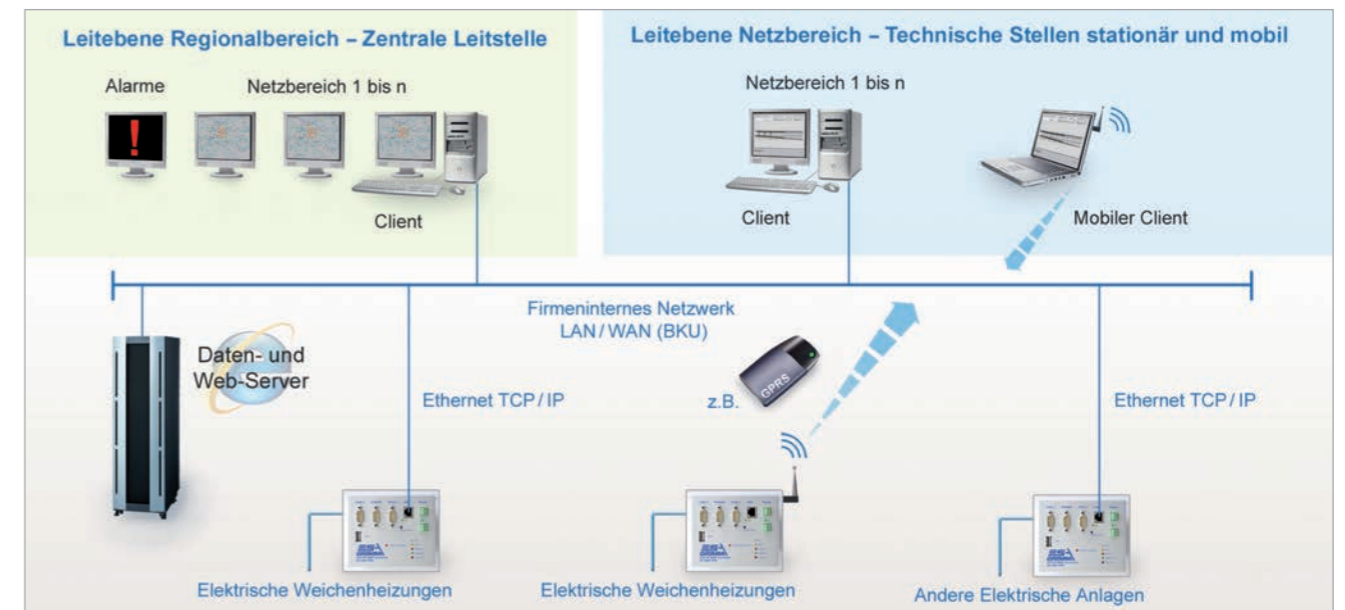
Die Grafik 1 stellt Übertragungswege und Anbindungsvarianten unter Ausnutzung des Internet in vereinfachter Form dar.



Grafik 1: Zentrales Leit- und Visualisierungssystem - Übertragungsmedium Internet

## Firmeninternes Netzwerk

In Grafik 2 sind Übertragungswege und Anbindungsvarianten unter Ausnutzung eines gesicherten firmeninternen Netzwerks (LAN/WAN) in vereinfachter Form dargestellt. Diese Netze existieren bereits bei verschiedenen Bahnverwaltungen entlang des Fahrzeuges (Draht/Glasfaser). Der Begriff „BKU“ (Büro Kommunikation Unternehmensweit) wird hier als Name für ein solches Netzwerk verwendet.



Grafik 2: Zentrales Leit- und Visualisierungssystem - Übertragungsmedium firmeninternes Netzwerk



### So erreichen Sie uns:

Telefon: +49 3437 9211-591  
Telefax: +49 3437 9211-26  
E-Mail: ewh@service.esa-grimma.de

### Leistungen – Engineering

- Beratung im Vorfeld Ihrer Investitionsentscheidung
- Planung oder Zuarbeit für Ihr konkretes Projekt

### Montage

- Komplettre Errichtung von elektrischen Weichenheizungsanlagen einschließlich dazugehörigem Oberleitungsanschluss und Kabeltiefbau.
- Bau und Montage von Gleisfeldbeleuchtungsanlagen, Netzersatzanlagen sowie von Transformatorenstationen.



### Service und Schulungen

- Vollständige Inbetriebnahme der Anlagen
- Einweisung des Betriebspersonals
- Störungsbeseitigung / Fernwartung
- Schulungen zu Produkten und Systemen
- Service für alle Produkte über unsere Hotline

#### Hotline

Telefon: +49 3437 9211-590  
Telefax: +49 3437 9211-26  
E-Mail: info@service.esa-grimma.de



### Hauptniederlassung

ESA Elektroschaltanlagen Grimma GmbH  
Broner Ring 30  
04668 Grimma

Telefon: +49 3437 9211 0  
Telefax: +49 3437 9211 26  
E-Mail: esa-vertrieb@esa-grimma.de  
Internet: www.esa-grimma.de

### Vertriebsbüro Osnabrück

ESA Elektroschaltanlagen Grimma GmbH  
Blumenhaller Weg 115  
49080 Osnabrück

Telefon: +49 541 20 069 780  
Telefax: +49 3437 9211 20310  
E-Mail: esa-vertrieb@esa-grimma.de

### Vertriebsbüro Rauenberg

ESA Elektroschaltanlagen Grimma GmbH  
Römerstr. 2a  
69231 Rauenberg

Telefon: +49 7253 934 942  
Telefax: +49 3437 9211 20302  
E-Mail: esa-vertrieb@esa-grimma.de

### Vertriebsbüro Neufahrn

ESA Elektroschaltanlagen Grimma GmbH  
Carl-Diem-Straße 12  
85375 Neufahrn

Telefon: +49 8165 4094 662  
Telefax: +49 3437 9211 20304  
E-Mail: esa-vertrieb@esa-grimma.de







Stand 08-2015

Änderungen im Rahmen des technischen Fortschritts vorbehalten.  
Bildquelle, ESA Elektroschaltanlagen Grimma GmbH, Fotolia, DB AG

**ESA** Elektroschaltanlagen Grimma GmbH • Broner Ring 30 • 04668 Grimma  
Telefon: +49 3437 9211-0 • Telefax: +49 3437 9211-26  
E-Mail: [info@esa-grimma.de](mailto:info@esa-grimma.de) • Internet: [www.esa-grimma.de](http://www.esa-grimma.de)

**ESA** Elektroschaltanlagen Grimma GmbH  
Broner Ring 30  
04668 Grimma

Telefon: +49 3437 9211-0  
Telefax: +49 3437 9211-26  
E-Mail: [info@esa-grimma.de](mailto:info@esa-grimma.de)  
Internet: [www.esa-grimma.de](http://www.esa-grimma.de)

