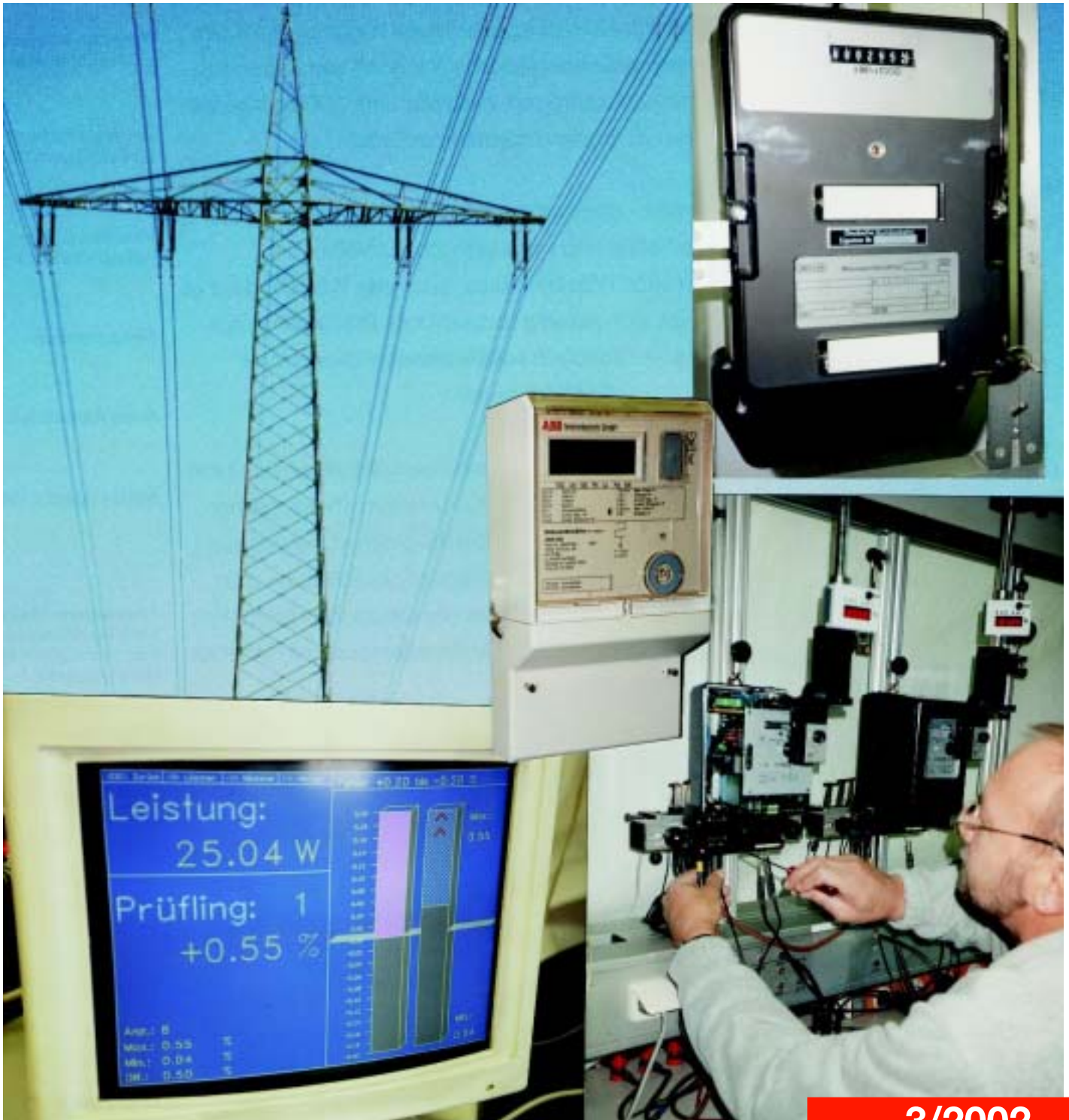


Bahn *Praxis* **EE**

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



3/2002

- *Energiemessgeräte und Datenmanagement*
- *Energiemessung auf Tzf*
- *Arbeiten am OL-Mehrspannungssystem*
- *Selbstüberwachende FI-Schutzeinrichtungen*
- *Neue Normen* ● *Neue Richtlinien*

EUK **DB**

Liebe Leserinnen und Leser!

Die letzte Ausgabe des Jahrganges 2002 unserer Zeitschrift liegt vor Ihnen. Das Jahr geht zu Ende, nur noch wenige Wochen Arbeit liegen vor uns, dann ist 2002 Geschichte.

War es ein gutes Jahr? Wir hoffen, dass Sie diese Frage für sich persönlich bejahen können. Für uns als Mitarbeiter der Elektrotechnik der Eisenbahn kann man die Frage eigentlich nur mit „ja, aber...“ beantworten.

Das Jahr 2002 hat uns viel Arbeit gebracht. Leider war da viel Arbeit dabei, auf die wir gern verzichtet hätten. Wir denken dabei an die vielen Stunden, in denen wir unsere Anlagen gegen die steigenden Fluten der Elbe und ihrer Nebenflüsse verteidigen mussten und an die vielen Stunden und Tage, die nötig waren, die trotzdem entstandenen Schäden zu beseitigen. Wie gut hätten wir diese Zeit für produktivere Arbeiten verwenden können. Und noch sind nicht alle Anlagen wieder in Betrieb.

Eines hat der Einsatz unserer Kollegen im Hochwassergebiet allerdings gezeigt: Wenn's dicke kommt, gibt es bei allen Elektrikern der Bahn noch immer ein Miteinander. Ohne Frage danach, bei welcher Gesellschaft die Abrechnung der Leistungen erfolgt. Es gibt dann immer nur ein Ziel: die Züge müssen rollen und das Licht muss brennen! Und wir fügen da noch etwas hinzu: ohne Unfälle!!

Ohne Unfälle? Die ganze Hochwassersituation haben wir ohne Unfälle überstanden. Aber leider nicht das ganze Jahr 2002. Und es waren auch tödliche Unfälle darunter. Das ist der Grund, weshalb wir nicht uneingeschränkt sagen können, dass 2002 ein gutes Jahr war.

Machen wir uns das klar und gehen wir das Jahr 2003 zuversichtlich an. Denken wir immer wieder daran, dass wir eine verantwortungsvolle Arbeit haben, die nur dann ungefährlich ist, wenn wir unsere Fachkenntnisse immer wieder vervollständigen, sie bewusst anwenden und keine Routine zulassen.

Wie lauteten doch gleich die fünf Sicherheitsregeln??

Wir von der BahnPraxis E sind bemüht, Ihnen dabei mit jedem Heft zu helfen. Im kommenden Jahr haben wir uns vorgenommen, eine Artikelserie über den Schutz gegen elektrischen Schlag zu veröffentlichen. So manch ein Kollege wird staunen, was er da inzwischen nicht mehr so genau weiß.

Freuen Sie sich darauf. Für heute aber erst mal gute Wünsche für ein erholsames Weihnachtsfest und einen guten Start ins neue Jahr.

Ihr Redaktionsteam der BahnPraxis E

UNSERE THEMEN

Energiemessgeräte und Datenmanagement

Seite 3

Energiemessung (TEMA-Box) auf Triebfahrzeugen

Seite 4

Arbeiten am OL-Mehrspannungssystem

Seite 8

Selbstüberwachende FI-Schutzeinrichtungen

Seite 10

Neue Normen und Bestimmungen

Seite 11

Neue Richtlinien und Technische Unterlagen

Seite 14

Inhaltsverzeichnis 2002

Seite 16

Zu unserem Titelbild:

Die Verrechnung elektrischer Arbeit, ob 50 Hz oder ganz besonders 16,7 Hz erfordert hochwertige und ganggenaue Meßeinrichtungen. In der Prüfstelle ES 2 sind qualifizierte Fachleute unverzichtbar. (Siehe unsere Beiträge in dieser und der Ausgabe 2/2002.)

Impressum „BahnPraxis E“

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

Herausgeber:

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

Redaktion und Gestaltung:

Gunter Helmer (Chefredakteur), Manfred Angerer, Heinrich Berle, Martin Herrmann, Marcus Ruch (Redakteure).

Anschrift:

Redaktion BahnPraxis E, TYZ 3
Pfarrer-Perabo-Platz 2
60326 Frankfurt am Main.

Erscheinungsweise:

Erscheint 3× im Jahr. Der Bezugspreis ist für Mitglieder der EUK im Mitgliedsbeitrag enthalten.
Die Beschäftigten erhalten die Zeitschrift kostenlos.
Für externe Bezieher: Jahresabonnement DM 15,-, zuzüglich Versandkosten.

Verlag:

Eisenbahn-Fachverlag GmbH,
Postfach 23 30, 55013 Mainz
Telefon: (0 61 31) 28 37-0
Telefax: (0 61 31) 28 37 37
ARCOR: (9 59) 15 58

Druck:

Meister Druck, Werner-Heisenberg-Straße 7, 34123 Kassel.

Energiemessgeräte und Datenmanagement

von Siegfried Graßmann, DB Energie GmbH, TYD 31 E

In unserer Ausgabe 2/2002 von BahnPraxis E hatten wir Ihnen wieder einmal nach langer Zeit etwas zum Thema „Energiemessgeräte“, genauer gesagt, zu Elektrizitätszählern und Messwandlern berichtet. Organisation, eichrechtliche Grundsätze, Eichgültigkeitsdauer sowie Lagerhaltung und Logistik standen zunächst im Vordergrund. Doch zum Gesamtkomplex mit dem etwas hochtrabenden Titel „Energiemanagement“ gehört schließlich auch das „Management der Daten“ oder, verständlicher ausgedrückt, die richtige Erfassung der Ablesewerte bei Elektrizitätszählern. Damit wollen wir uns schwerpunktmäßig in dieser Ausgabe befassen.

Immer wieder gibt es angeblich Probleme mit der Ablesung von Elektrizitätszählern. Vor allem bei Messwandlerzählern werden häufig Fragen zur richtigen Bewertung der abgelesenen Daten gestellt. Dazu bringt unser Beitrag nützliche Hinweise.

Des weiteren gibt es Erläuterungen zur modernen Auslesung der Leistungszähler und zu deren Fernauslesung. Vorab aber noch etwas Zählertechnik, die jeder unserer Leser kennen sollte!

Zähler für direkten Anschluss

Zähler, die an Spannung und Strom direkt angeschlossen sind, werden auch direkt abgelesen, das heißt, der abgelesene Wert zeigt unmittelbar den Energieverbrauch an (Bild 1). Für die Ablesung zur Energieabrechnung werden Stellen nach dem Komma auf volle kWh bzw. kvarh auf- oder abgerundet. Kommastellen sind meist rot abgesetzt und immer mit vorangestelltem Komma gekennzeichnet.



Bild 1: Vierleiter-Drehstromzähler für Direktanschluss. Die LED mit der Impulswertigkeit $R_L = 1000 \text{ Imp/kWh}$ ist für die Prüfung des Zählers von Bedeutung. Sie entspricht der Zählerkonstante (z.B. U/kWh), bei Induktionszählern. $R_A = 500 \text{ Imp/kWh}$ ist die Wertigkeit des S0-Ausganges.

Die Zehntel-Einteilung der letzten Zifferrolle ist für die Ablesung ohne Bedeutung.

Was ist ein Primärzählwerk?

Beim Primärzählwerk ist die Wandlerübersetzung immer auf dem Leistungsschild angegeben. Die Wandlerübersetzung ist in das Zählwerk eingerechnet. Dieser Zähler darf deshalb nur mit Wandlern mit den auf dem Leistungsschild genannten Wandlerdaten eingesetzt werden. Der Wert des Verbrauches in kWh bzw. kvarh kann somit unmittelbar abgelesen werden. Bei sehr großen Übersetzungsverhältnissen ist der vom Zählwerk abgelesene Wert noch mit 10 oder 100 zu multiplizieren. Diese besondere Ablesekonstante steht dann aber direkt neben dem Zählwerk auf dem Leistungsschild (Bild 2 nächste Seite).

Auch können anstelle dieser Konstante die Maßeinheiten MWh oder Mvarh angegeben sein.

Was sind Sekundärzählwerke ?

Aus Gründen der Lagerhaltung werden seit einiger Zeit nur noch Wandlerzähler mit Sekundärzählwerk zur Verfügung gestellt. Sie sind ohne Änderung für **jede** Wandlerübersetzung einsetzbar (Sekundärspannung und Sekundärstrom müssen natürlich passen!). Das Übersetzungsverhältnis der Wandler ist aber weder in das Zählwerk eingerechnet noch auf dem Leistungsschild angegeben. Diese Angaben sind einem außen auf dem Gehäuse angebrachten plombierbaren Zusatzschild zu entnehmen und bei der Ablesung besonders zu beachten. Das Übersetzungsverhältnis der Stromwandler (bei einem spannungsseitig direkt angeschlossenem Zähler) bzw. das Produkt aus den Übersetzungsverhältnissen der Spannungs- und Stromwandler ergibt den **Ablesefaktor**.



Bild 2 : Vierleiter-Drehstromzähler mit stromseitigem Wandleranschluss 400/5 A. Der Wirkenergieverbrauch kann direkt abgelesen werden (Wert des Zählwerkes multipliziert mit der Ablesekonstante „10“)

$$\text{Ablesefaktor} = \frac{\text{Primärnennstrom} \times \text{Primärnennspannung}}{\text{Sekundärnennstrom} \text{ Sekundärnennspannung}}$$

$$= \text{Übersetzungsverhältnis Stromwandler} \times \text{Übersetzungsverhältnis Spannungswandler}$$

Auf dem Zusatzschild kann dieser Ablesefaktor, je nach Hersteller, unterschiedlich bezeichnet sein.

Jetzt kommt das Wichtigste: Alle Werte der Zählwerke, wie Energieverbrauch, Leistungswerte (Kumulativ, Maxima, Lastgänge) sind mit diesem Ablesefaktor zu multiplizieren. Auch die auf dem Leistungsschild angegebenen Wertigkeiten von Impulsausgängen (S0-Ausgang) beziehen sich auf die Sekundärdaten der Messwandler. Diese sind daher mit dem Ablesefaktor zu dividieren (bei Angabe in Imp/kWh) oder zu multiplizieren (bei Angabe in Wh/Imp).

Dazu zwei Beispiele für das Ablesen von Sekundärzählwerken – zum besseren Verständnis.

Beispiel 1 (Bild 3):

Stromwandler-Übersetzungsverhältnis:
siehe Zusatzschild: $400/5 \text{ A} = 80$

Spannungswandler-Übersetzungsverhältnis:
Direktanschluss = 1

Ablesefaktor: $80 \times 1 = 80$

Beispiel 2 (siehe Bild 4):

CT-Faktor: Stromwandler-
Übersetzungsverhältnis: $200/1 \text{ A} = 200$

VT-Faktor: Spannungswandler-
Übersetzungsverhältnis: $16500/100 \text{ V} = 165$

CT-F x VT-F: Ablesefaktor: $200 \times 165 = 33000$

(CT= Current Transformer; VT = Voltage Transformer)

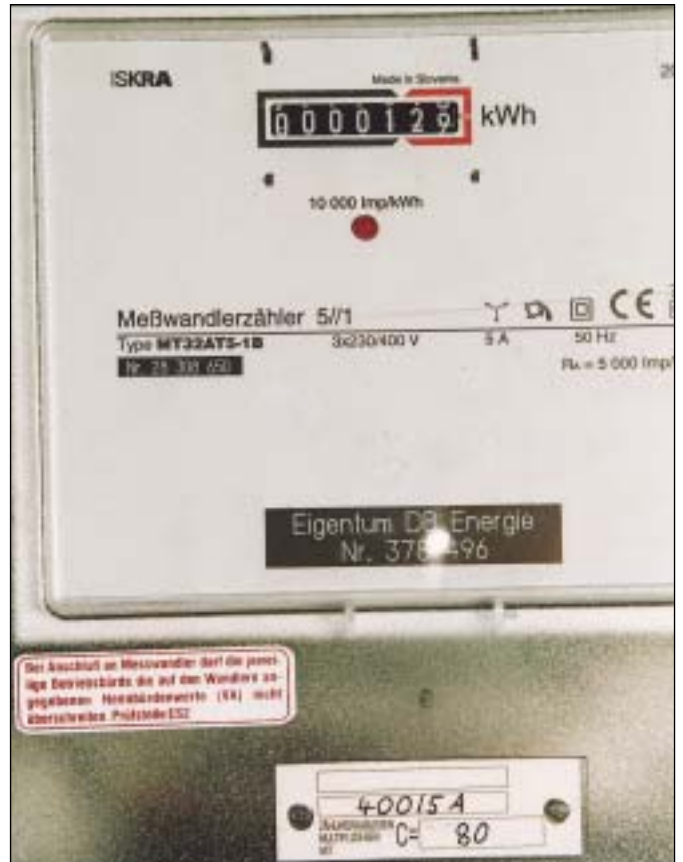


Bild 3: Vierleiter-Drehstromzähler für Stromwandleranschluss mit Zusatzschild

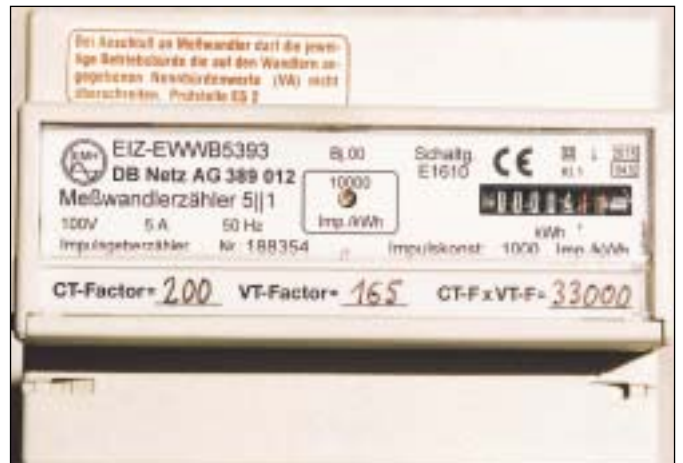


Bild 4: Einphasen-Wechselstromzähler für spannungs- und stromseitigen Wandleranschluss für Zugvorheizanlagen. 5I1(A) bedeutet, dass der Zähler an Wandler mit Sekundärströmen von 1 A oder 5 A angeschlossen werden kann.

Diverse Hersteller bieten Elektrizitätszähler, vor allem in der Bauform zur Hutschienenmontage, an, bei denen die Wandlerübersetzungsverhältnisse von außen einstellbar bzw. programmierbar sind. **Doch Achtung! Diese Zähler mit dieser variablen Einstellmöglichkeit sind generell nicht zur Verrechnung zugelassen!** Sie werden vor allem zur Kostenstellenerfassung, der Leistungsüberwachung und dem unternehmensinternen Energiemanagement eingesetzt.

Die moderne Auslesung von Leistungszählern

Die seit einiger Zeit bei der DB Energie eingesetzten modernen Leistungszähler, auch als Kombizähler bezeichnet (Bild 5), können auf verschiedener Art und Weise ausgelesen werden.

Manuell über ein 4-zeiliges LC-Display:

Die Betriebsanzeige ist als rollierende Anzeige ausgeführt, bei der die Verrechnungsdaten angezeigt werden. Mittels optischem Aufrufsensor gelangt man in die Aufrufliste bei der zusätzlich zu den Verrechnungsdaten die Vorwerte angezeigt werden. Auch besteht hier die Möglichkeit, Lastgangwerte aufzurufen.

Optische Schnittstelle D0 (DIN EN 61 107):

Über einen Auslesekopf können alle benötigten Daten mittels eines PC aus dem Zähler ausgelesen werden. Die Beschaffung der Auslesesoftware und der Ausleseköpfe ist über die Prüfstelle ES 2 zu erfragen.

Elektrische Schnittstelle CL0 (CS):

Ist eine Zweidrahtschnittstelle nach DIN 66 348, Teil 1. Die Daten werden durch Stromfluss/kein Stromfluss (Mark/Space) in Höhe eines Nominalstromes von 20 mA übertragen.

Anstelle der CL0-Schnittstelle können auch die RS-232 und RS-485-Schnittstellen verwendet werden.

Lichtleiterschnittstelle LLS:

Zur Weitergabe von Daten an die Kunden aus dem Zähler heraus kann über einen Lichtwellenleiter ein Lichtleitertrennrelais (Relais-Box) mit bis zu sechs Steuerausgängen angeschlossen werden. Durch die galvanische Trennung des Zählers wird eine optimale Rückwirkungsfreiheit zur Kundenanlage erreicht.

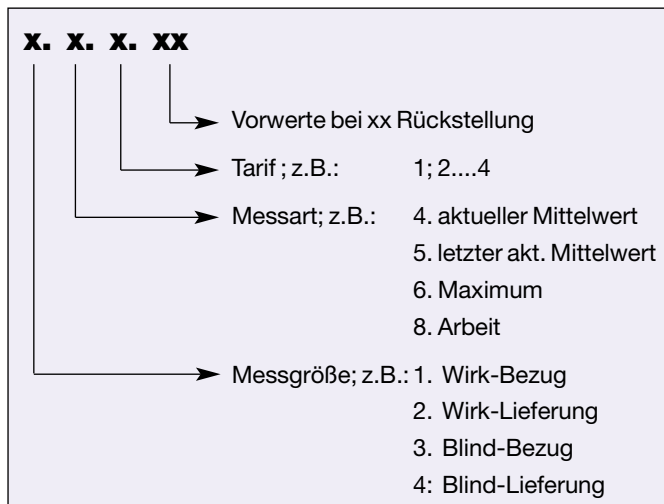


Bild 5: Vollelektronischer digitaler Kombizähler für Wandleranschluss

Energie-Daten-Identifikations-System:

Zur Identifikation von Messwerten komplexer 2- und 4-Quadrantenmessungen wird bei den Kombizählern das Energie-Daten-Identifikations-System (EDIS) nach DIN 43 863 eingesetzt.

Es werden die vier letzten Kennzahlen angezeigt.



Fernauslesung

Die Elektrizitätszähler der Bahnstromversorgung, die in Kraftwerken, Unterwerken und Umformer- bzw. Umrichterwerken eingesetzt werden, geben ständig Impulse einheitlicher Wertigkeit an den Lastverteiler in Frankfurt am Main ab. Die daraus ermittelten Werte dienen der Lastführung im Bahnstromnetz.

Die auf Triebfahrzeugen eingesetzten Elektrizitätszähler (siehe ein eigener Beitrag) werden von der „TEMA“-Leitstelle in Frankfurt über das GSM-Funknetz ausgelesen. Die Zähler sind dazu die über die RS-232-Schnittstelle an ein Industriemodem M 20 angeschlossen. Zählerstände und Lastgänge können somit übertragen werden.

Die Leistungszähler von 50-Hz-Anlagen für Sonderversorgungskunden können über Funkmodem oder Analogmodem für Festnetzanschluss ausgelesen werden. Maximal vier Zähler können direkt über die CL0-Schnittstelle an ein Modem angeschlossen werden.

Die Abfrage erfolgt ebenfalls über die „TEMA“-Leitstelle.

Die hierzu benötigten Modem werden im Lager P7 05 der Prüfstelle ES 2 Bitterfeld bereitgehalten.

Für die Tarifikundenzähler, deren Zählerstände einmal jährlich oder bei Kundenwechsel benötigt werden, sind noch genauere Untersuchungen zur Wirtschaftlichkeit der Fernauslesung zu führen.

Haben Sie noch weitere Fragen zu unserem Themenkreis? Dann wenden Sie sich an die Prüfstelle ES 2 in Bitterfeld und fragen Sie nach Herrn Grassmann (Tel/Fax: 92571-440 (Arcor), Tel/Fax: (03 49 3) 30 54 40 (telecom), E-Mail: Siegfried.Grassmann.DB@t-online.de

Energieverbrauchsmessung auf elektrischen Triebfahrzeugen

von Gerhard Peter Harmsen, DB Energie GmbH Zentrale, TYZ 7, Frankfurt a.M.

Einführung

Im Rahmen des von der DB Energie GmbH durchgeführten Projekts TEMA (Traktions-Energie Messung und Abrechnung) wurde eine Einrichtung entwickelt, mit der sich der elektrische Energieverbrauch und die Leistungsanspruchnahme von elektrischen Triebfahrzeugen in einfacher Weise messen und auf dem Funkweg an eine Zentrale übertragen lässt. Die Einrichtung besteht aus Energiezähler, Funkmodem und Antenne in einem gemeinsamen Gehäuse („TEMA-Kompaktbox“ Abbildung 1), die sich universell auf elektrischen Triebfahrzeugen einsetzen lässt. Dieses Projekt wird durchgeführt, um die Leistungsaufnahme und den Energieverbrauch der elektrischen Triebfahrzeuge direkt am Triebfahrzeug zu messen. Die Messwerte dienen zur Abrechnung und sind Grundlage für die Umsetzung von Energiesparmaßnahmen.

Funktionsweise

Der Zähler erfasst die Verbrauchsdaten in Form eines Lastprofils, d.h. es wird jede Viertelstunde der Energieverbrauch abgespeichert, der innerhalb dieser Viertelstunde angefallen ist. Damit steht nicht nur wie bei einem normalen Haushaltszähler der gesamte Energieverbrauch eines Triebfahrzeugs zwischen zwei Ablesungen zur Verfügung, sondern es wird auch die Leistungsanspruchnahme und der Energieverbrauch für einzelnen Zugfahrten zugänglich. Die abgespeicherten Lastprofilwerte werden über GSM-Funk an eine zentrale Leitstelle bei der DB Energie übertragen. Die Leitstelle fragt täglich die Lastprofilwerte automatisch ab und speichert dann die Rohdaten in einer Datenbank ab. Von dort aus werden sie an ein Abrechnungssystem geliefert. Weiterhin können Lastprofilwerte über eine Schnittstelle zur Verfügung gestellt werden, die dann mit Hilfe von Ener-

giedatenmanagementsystemen bei den Führungsgesellschaften ausgewertet werden können. Abbildung 2 zeigt schematisch einen Überblick über das Gesamtsystem.

Vorteile

Die Abrechnung des Energieverbrauchs auf der Basis von Messdaten bewirkt eine objektive und genaue Mengenermittlung und ist damit eine geeignete Grundlage für die Energiekostenabrechnung. Der Einsatz moderner energiesparender Fahrzeuge (Leichtbauweise, Rückspeisungsbremse etc.) wird damit belohnt.

Rückgespeiste Energie wird verursachergerecht erfasst, so dass der Ein-

satz moderner energiesparender Fahrzeuge unterstützt wird. Eine theoretische Bestimmung rückgespeicherter Energiemengen ist kaum möglich, da die Rückspeisung stark vom individuellen Fahrverhalten abhängt und nicht pauschalisiert werden kann. Gerade im Nahverkehr mit einer hohen Zahl von Bremsvorgängen ist der Effekt der Rückspeisung relevant, insbesondere aufgrund der modernen rückspeisefähigen Triebzüge, bei denen die „energievernichtende“ Druckluftbremse nur noch zu einem geringen Anteil benötigt wird.

Die von den Zählern auf den Fahrzeugen gemessenen Verbrauchsdaten können in Energiedatenmanagement-

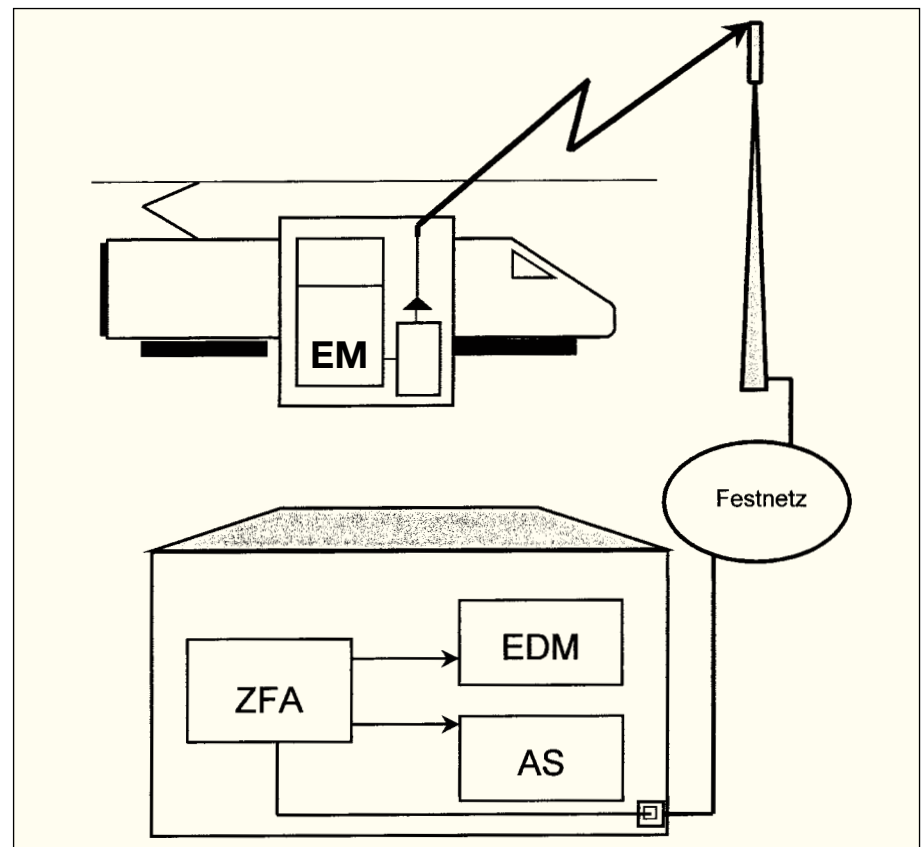


Abbildung 2: Übersicht über das Gesamtsystem zur Erfassung und Verarbeitung der Energieverbrauchsdaten von elektrischen Triebfahrzeugen. EM = Energiemesseinrichtung auf den Triebfahrzeugen, ZFA = System zur Zählerfernabrechnung, EDM = Energiedatenmanagementsysteme, AS = Abrechnungssystem

systemen bei den Führungsgesellschaften gemeinsam mit weiteren Daten über den Verlauf der Zugfahrten bzw. Leistungen (Rangier- und Überführungsfahrten etc.) ausgewertet werden. Mit Hilfe der Ergebnisse kann eine Einsatzoptimierung der Fahrzeuge durch die Führungsgesellschaften erfolgen (z.B. Einsatz von Fahrzeugen mit Rückspeisungsbremse auf solchen Strecken, auf denen bei geeigneter Fahrweise eine hohe Rückspeisung möglich ist; Reduzierung von Leerfahrten; energiesparende Fahrweise), weiterhin können die Ergebnisse in die Planung neuer Fahrzeuge einfließen. Zusätzlich können Erkenntnisse darüber gewonnen werden, in welchem Maße (geringfügige) Fahrplananpassungen zu merkbareren Energieeinsparungen führen können.

Die echte Verbrauchserfassung eines Zuges erlaubt es, eine bessere energiesparende Fahrweise zu honorieren. Diese früher bei Dampflokführern und -heizern übliche Honorierung in Form der „Kohleprämie“ hat nachweislich zu bedeutenden Energie- (Kohle-) Eins-

parungen geführt. Dies war jedoch nur deshalb möglich, weil der Energie- (Kohle-) Verbrauch beim Beladevorgang exakt gemessen (d.h. gewogen) wurde und eine eindeutige Zuordnung zum jeweiligen Lokführer-Heizer-Team damit möglich war. Eine ähnliche „Philosophie“ wäre – falls gewollt – nach Einführung der Zähler möglich.

Die Erfahrung zeigt, dass Verhaltensänderungen, die zu einer Verbrauchsreduktion führen, nur dann konsequent umgesetzt werden, wenn die Verbräuche gemessen werden und damit ein nachprüfbarer Beweis für die Erfolgswirksamkeit existiert.

Weitere Vorgehensweise

Im Personenverkehr ist bei allen Fahrzeugen der Einbau der TEMA-Box beschlossen. Diese wird mittlerweile auf ca. 550 elektrischen Triebfahrzeugen von DB Reise&Touristik eingesetzt, das entspricht hier einem Ausrüstungsstand von 86 %. Die eingebauten TEMA-Boxen werden durch die TEMA-Leitstelle fernausgelesen. Die regelmäßige Übergabe der Daten aus

der Leitstelle an das EIS-System beim Personenverkehr ist etabliert, die Daten werden für die Analyse von Energiesparmöglichkeiten beim Personenverkehr verwendet.

Bei DB Regio wurde der Beschluss zur Serienausrüstung bis Mitte 2004 mit der TEMA-Box verabschiedet. Zurzeit sind 229 Fahrzeuge verschiedener Baureihen mit der TEMA-Messeinrichtung ausgerüstet.

Im August diesem Jahres wurde auch bei DB Cargo der Beschluss zur Serienausrüstung bis Ende 2004 mit der TEMA-Box durch den Vorstand der DB AG verabschiedet. Momentan sind TEMA-Boxen in 2 Prototypen eingebaut.

Auch bei Drittbahnen werden die TEMA-Boxen eingesetzt. Auf Grund deren Lastgangdaten werden die ersten Drittbahnen wie Rail4chem und HoyerRailserv abgerechnet.

Eine Anbindung der TEMA-Box an GSM-R ist in Arbeit, um eine mögliche spätere Auslesung über GSM-R sicherstellen zu können.

TEMA-Kompaktbox:

- EMH Zweirichtungs-Elektrizitätszähler nach VDEW Lastenheft 2.0
- Siemens M20 Terminal GSM-Modem mit Netzteil und RS 232 Schnittstelle zum Anschluss an den Zähler
- GSM-Antenne

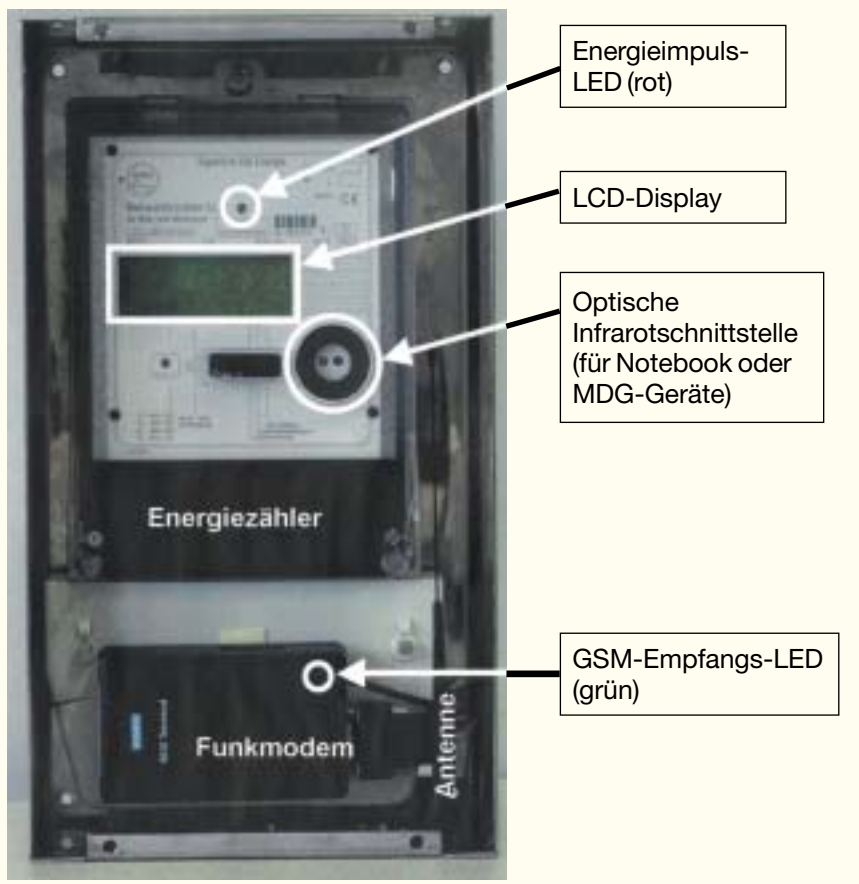


Abbildung 1: TEMA-Kompaktbox

Arbeiten an oder in der Nähe von Komponenten des Oberleitungs-Mehrspannungssystems

von Daniela Levermann-Vollmer, DB Energie GmbH Zentrale, TYZ 5

Auf dem Streckenabschnitt Prenzlau – Stralsund wurde im Mai 2002 die Pilotanlage „Mehrspannungssystem Prenzlau – Stralsund“ in Betrieb genommen. Entlang der 132,5 km langen Strecke wurden im Rahmen der Umrüstung insgesamt 5 Autotransformerstationen errichtet, die bisherige Verstärkungsleitung (Al/St 185/32) wurde mit geringem Aufwand zu einer Feederleitung umfunktioniert. Das dUfw Anklam konnte stillgelegt werden. In der Ausgabe 1/2002 der BahnPraxis E wurde bereits genauer auf die Besonderheiten und die Umrüstung zum Mehrspannungssystem eingegangen.

Auch im Mehrspannungssystem gilt für alle Arbeiten im Bereich unter Spannung stehender Teile ohne Schutz gegen direktes Berühren ein Schutzabstand von mindestens 1,5 m. Diese Festlegung gilt gleichermaßen für Arbeiten an der Oberleitungsanlage wie in den Autotransformerstationen. Besteht die Gefahr, dass der Schutzabstand unterschritten wird, so sind die betroffenen aktiven Teile bahnzuerden. Die grundsätzlichen Vorgehensweisen unterscheiden

sich nicht vom herkömmlichen Speisesystem.

Eine besondere Situation ergibt sich jedoch aufgrund der Länge des Feederleitungsabschnitts von ca. 65 km (auf der gesamten Länge Beeinflussung durch den Oberleitungsstrom). Eine Reihe von theoretischen Betrachtungen und Messungen zu verschiedenen Erdungsvarianten mit der Maßgabe, die Ansprechschwelle des

Spannungsprüfers sicher **nicht** zu erreichen, hat zu folgendem Ergebnis geführt:

Bei Arbeiten an der Feederleitung, die deren Unterbrechung erfordern, muss zuerst an den Ausschaltstellen mit den dafür vorgesehenen (fernsteuerbaren) Erdungsschaltern bahngeerdet werden. Nach Einhängen der zwei Bahnerdungsvorrichtungen beiderseits der Arbeitsstelle muss die zweiseitige Erdung an den Ausschaltstellen wieder aufgehoben werden, so dass nur die zwei eingehängten Bahnerdungsvorrichtungen mit einem zulässigen Abstand von max. 1200 m ($I_k \leq 25 \text{ kA}$) die Bahnerdung der Feederleitung im Arbeitsbereich sicherstellen. Die Feederleitung würde im bahngeerdeten Zustand (beidseitig an den Ausschaltstellen) als zusätzliches Rückleitungsseil wirken, d.h. in den eingehängten Bahnerdungsvorrichtungen an der Arbeitsstelle könnten bis zu 30 % des Tzf-Rückstromes fließen. Bei einer wirksamen Beeinflussungslänge von max. 1200 m ist dagegen kein höherer Rückstromanteil im bahngeerdeten Abschnitt der Feederleitung zu erwarten. Die Verhältnisse sind so auf die Arbeitsweise bei einem abgeschalteten Kettenwerksabschnitt mit parallelem, unter Spannung stehendem Kettenwerk zurückgeführt. Beim Einhängen der Bahnerdungsvorrichtung ist zu beachten, dass trotz der zweiseitigen Bahnerdung in der Nähe der Aus-



Bild 2: Autotransformer-Kuppelstelle Anklam

schaftstellen die Feederleitung noch eine induzierte Spannung $> 1\text{kV}$ annehmen kann. Bei geschlossenen Erdungsschaltern an der Feederleitungsausschaltstellen dürfen die Bahnerdungsvorrichtungen aufgrund des fließenden Rückstromes auf diesem Leiter nicht ausgehängt werden. Es besteht die Gefahr der Lichtbogenbildung.

Diese Besonderheiten erfordern folgenden Erdungsablauf:

A. Vor Beginn der Arbeiten:

- 1) Ausschalten des Feederleitungsabschnitts;

- 2) Schließen der Erdungsschalter an beiden Ausschaltstellen des Feederleitungsabschnitts;
- 3) Beim Fahrdienstleiter vergewissern, dass während des Bahnerdungsvorganges an der Arbeitsstelle kein Zugverkehr im Streckenabschnitt zwischen den angrenzenden Betriebsstellen bzw. im Bahnhof stattfindet;
- 4) Prüfen der Spannungsfreiheit an der Arbeitsstelle mit Hilfe des Spannungprüfers gemäß Ril 132.0123, Anhang 1;
- 5) Bahnerden mit den Bahnerdungsvorrichtungen gemäß Ril 132.0123, Anhang 1;
- 6) Bei der Zes beantragen, dass die Erdungsschalter an den Ausschaltstellen des Feederleitungsab-

schnitts ausgeschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert sind;

- 7) Beginn der Arbeiten.

B. Nach Beendigung der Arbeiten:

- 1) Aufheben der Bahnerdung gemäß Ril 132.0123, Anhang 1;
- 2) Aufhebung der Sicherung gegen wiedereinschalten der Erdungsschalter an den Ausschaltstellen der Feederleitung bei der Zes.

Soll die Feederleitung im abgeschalteten Zustand verbleiben, sind die Erdungsschalter an den Enden des Feederleitungsabschnitts wieder zu schließen.

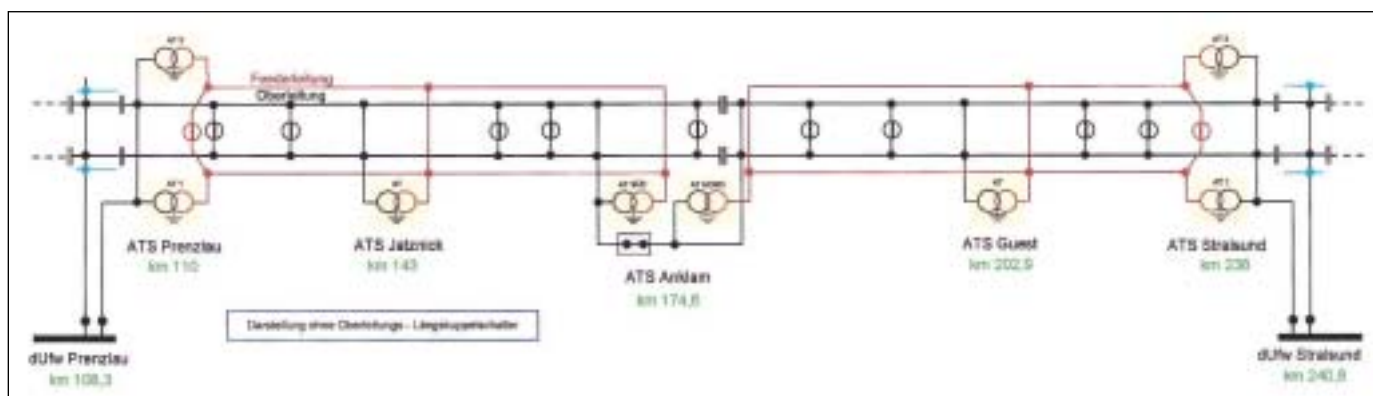


Bild 1: Speisekonzept im Mehrspannungssystem

Die Feederleitung verläuft über ca. 65km parallel zum Kettenwerk. Bei der Abschaltung eines Kettenwerkabschnittes auf der Strecke Prenzlau – Stralsund ist die Feederleitung nicht automatisch mit auszuscheiden. Kann bei Arbeiten im Bereich von unter Spannung stehenden Teilen der Sicherheitsabstand von 1,50m nicht eingehalten werden, so muss die Feederleitung ausgeschaltet, und in der beschriebenen Reihenfolge bahngeerdet werden.

Gleiche Bedingungen gelten für Arbeiten die direkt an der Feederleitung auszuführen sind. Für Arbeiten am Kettenwerk gelten die gleichen Bedingungen wie bei allen anderen Oberleitungsbauarten. Die Bestimmungen der Ril 462 und 997 sind einzuhalten.

Prüfen von selbst überwachenden Fehlerstromschutzeinrichtungen

Von Heinrich Berle • Eisenbahn-Unfallkasse • Technischer Aufsichtsdienst • Außenbüro Südwest • Stuttgart

Kann das Betätigen der Prüfeinrichtung zur Funktionskontrolle beim Einsatz der neuen, selbst überwachenden Fehlerstromschutzeinrichtung aus der Sicht der Unfallverhütung entfallen? Diese Frage wurde in den vergangenen Wochen und Monaten gestellt.

Nach der Unfallverhütungsvorschrift (UVV) „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“ (GUV – V A2, bisher GUV 2.10) müssen Fehlerstromschutzschalter (RCD) z.B. in stationären Anlagen aller sechs Monate auf einwandfreie Funktion durch Betätigen der Prüfeinrichtung durch den Benutzer geprüft werden.

Die Forderung der UVV GUV – V A2 § 5, Tabelle 1 A besteht weiterhin ohne Einschränkungen in vollem Umfang!

Berichte über eine neue Generation von selbst überwachenden Fehlerstromschutzeinrichtungen in der Fachpresse, die vortauschen, durch die Selbstüberwachungseinrichtung der RCD kann auf das Betätigen der Prüfeinrichtungen verzichtet werden, haben bei den Unfallversicherungsträgern großes Erstaunen verursacht.

Bisher ist über die Gleichwertigkeit der Prüfungen „Betätigen der Prüfeinrichtung“ und „Selbstüberwachungseinrichtung“ nichts, aber auch gar nichts entschieden.

Die neuen RCD werden zur Zeit von der Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik im Hinblick auf ihre elektrischen Werte geprüft. Dies steht nicht im Zusammenhang mit der o.g. Forderung der UVV GUV – V A2 §5 zur Prüfung auf ordnungsgemäßen Zustand.



Also: Bis zu einer eventuellen Aufnahme der Prüfmethode „Selbstprüfung“ in die Tabelle 1 A im § 5 der GUV – V A2 für Fehlerstromschutzeinrichtungen bleibt alles wie bisher.

Unfallverhütungsvorschrift

Elektrische Anlagen und Betriebsmittel
vom Dezember 1978, in der Fassung von
mit Durchführungsanweisungen,
vom Mai 2000

Ortsfeste elektrische Anlagen und Betriebsmittel
Für ortsfeste elektrische Anlagen und Betriebsmittel sind die Forderungen hinsichtlich Prüffrist und Prüfer erfüllt, wenn die in Tabelle 1A genannten Festlegungen eingehalten werden.

Tabelle 1A: Wiederholungsprüfungen elektrischer Anlagen und ortsfester elektrischer Betriebsmittel

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

Neue Normen und Bestimmungen



Kommentiert von Karlheinz Schlereth

DIN VDE 0100-100

Klassifikation VDE 0100 Teil 100

Errichten von Niederspannungsanlagen

Teil 100: Anwendungsbereich, Zweck und Grundsätze

Beginn der Gültigkeit: 01. August 2002

Diese Norm ersetzt

DIN VDE 0100-100 (VDE 0100 Teil 100): 1982-05 und

DIN VDE 0100: 1973-05, § 1a), b) und § 2 sowie

DIN VDE 0100g: 1976-07, § 1a) und c).

Diese Norm enthält die Deutsche Fassung des Europäischen Harmonisierungsdokumentes HD 384.1 S2:2001 „Elektrische Anlagen von Gebäuden - Teil 1: Anwendungsbereich, Zweck und Grundsätze“, das die Internationale Norm IEC 60364-1: 1992 „Electrical installations of buildings – Part 1: Scope, object and fundamental principles“ mit gemeinsamen CENELEC-Abweichungen enthält.

Nationale Zusätze, die nicht in der Originalfassung des HD enthalten sind, sind grau schattiert.

Die bisherige Norm DIN VDE 0100-100 bestand aus drei Teilen:

1. Anwendungsbereich

2. Begriffe

3. Allgemeine Anforderungen

zu 1. Im Anwendungsbereich war der Geltungsbereich festgelegt.

zu 2. Hier wurde auf die in DIN VDE 0100-200 festgelegten Begriffe für die Anwendung in DIN VDE 0100 verwiesen.

zu 3. Hier war nur ausgesagt, dass in diesem Abschnitt der Normen der Reihe DIN VDE 0100 die Allgemeinen Anforderungen bzw. das Schutzziel der entsprechenden Norm festgelegt wird. Konkrete Angaben waren nicht enthalten.

Gegenüber der bisherigen Norm DIN VDE 0100-100 (VDE 0100 Teil 100): 1982-05 wurden folgende wesentliche Änderungen vorgenommen:

1. Es werden die elektrischen Anlagen für die die Norm anzuwenden ist, ausdrücklich genannt, z.B.:

- Wohnanwesen,
- Gewerbeanwesen,
- Industrieanwesen,
- landwirtschaftliche Anwesen u. a.

In der bisherigen Norm war nur pauschal angegeben, dass der Anwendungsbereich für alle Normen der Reihe VDE 0100 gilt.

2. Beim Anwendungsbereich ist die Frequenzgrenze von max. 500 Hz weggefallen. Die in dieser Norm für AC bevorzugten Frequenzen sind 50, 60 und 400 Hz. Für besondere Anwendungsfälle können auch andere Frequenzen verwendet werden.

3. Der Anwendungsbereich wurde ausgeweitet auf Stromkreise mit Nennspannungen über AC 1000 V, die aus Stromkreisen mit Nennspannungen bis einschließlich AC

1000 V versorgt werden, z.B. für Beleuchtungsanlagen mit Entladungslampen. Dies gilt jedoch nicht für die innere Verdrahtung von Geräten.

4. Verdrahtungen, die von Normen für Geräte nicht abgedeckt werden, fallen künftig auch unter den Anwendungsbereich dieser Norm.

5. Der Anwendungsbereich wurde detaillierter: z.B. gehören zum Anwendungsbereich der Norm:

- feste Kabel- und Leitungsanlagen für die Informations- und Kommunikationstechnik, Meldungen, Steuerung (ausgenommen die innere Verdrahtung von Geräten),
- alle Verbraucheranlagen außerhalb von Gebäuden,
- die Erweiterung oder Änderung von Anlagen und von Teilen bestehender Anlagen, die von einer Erweiterung oder Änderung beeinflusst werden.

6. Aus dem Anwendungsbereich der Norm wurden folgende Anlagen herausgenommen:

- öffentliche Beleuchtungsanlagen, die Teil des öffentlichen Versorgungsnetzes sind,
- Blitzschutzanlagen von Gebäuden,
- Elektrozaunanlagen,
- elektrische Betriebsmittel von Kraftfahrzeugen („Kfz-Elektrik“) einschließlich Elektroautos,
- elektrische Anlagen an Bord von Booten und Schiffen sowie von Bohr- und Förderplattformen.

7. Für öffentliche oder privat betriebene Versorgungsnetze zur Verteilung von Elektrizität ist die Norm nicht vorgesehen. Sie kann jedoch für diesen Zweck angewendet werden, wenn ein Land die wünscht.

In Deutschland wird die Norm der Reihe DIN VDE 0100 auch für Verteilungsnetze angewendet.

8. Anstelle der „Allgemeinen Anforderungen“ werden Grundsätze für die Planung und Errichtung elektrischer Anlagen aufgenommen, um deren Sicherheit und richtige Funktion zu gewährleisten. Sie enthalten keine detaillierten technischen Anforderungen. Diese sind in den Gruppen 300 bis 700 der DIN VDE 0100 (VDE 0100) enthalten.

Als deutsche Anmerkung wurde aufgenommen:

Die Grundsätze enthalten allgemeine grundlegende Anforderungen. In weiteren Teilen der Reihe der Normen DIN VDE 0100 (VDE 0100) können detailliertere Anforderungen enthalten sein, die vorrangig gelten.

Es wurden Grundsätze aufgenommen für

- Schutz gegen elektrischen Schlag,
- die Planung von elektrischen Niederspannungsanlagen,
- die Auswahl elektrischer Betriebsmittel,
- das Errichten und die Erstprüfung elektrischer Anlagen.

DEUTSCHE NORM		August 2002
VDE	Errichten von Niederspannungsanlagen Teil 100: Anwendungsbereich, Zweck und Grundsätze (IEC 60364-1:1992, modifiziert) Deutsche Fassung HD 384.1 S2:2001	DIN VDE 0100-100
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Vorstand beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter nebenstehenden Nummern in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der 1. Edition der Elektrotechnischen Zeitschrift bekannt gegeben worden.	Klassifikation VDE 0100 Teil 100
Diese Norm enthält die Deutsche Fassung des Harmonisierungsdokuments		HD 384.1 S2

zu: Schutz gegen elektrischen Schlag

Es wurden Vorgaben gemacht für:

- Schutz gegen direktes Berühren,
- Schutz bei indirektem Berühren,
- Schutz gegen thermische Auswirkungen,
- Schutz bei Überströmen,
- Schutz bei Fehlerströmen,
- Schutz bei Überspannung

sen unter Berücksichtigung folgender Kriterien ausgewählt werden:

- Spannung,
- Strom,
- Frequenz,
- Leistung und Gleichzeitigkeitsfaktor,
- Umgebungsbedingungen,
- Vermeiden schädlicher Einflüsse.

zu: Planung von Niederspannungsanlagen

Dieser Abschnitt enthält Anforderungen bezüglich der zur Verfügung stehenden Stromversorgung, insbesondere:

- Art des Stromes (AC oder DC),
- Art und Anzahl der Leiter,
- Werte und Toleranzen,
- System nach Art der Erdverbindung,
- Leistungsbedarf,
- Sicherheitsstromversorgung,
- Umgebungsbedingungen,
- Leiterquerschnitt,
- Typen der Kabel und Leitungen sowie Verlegearten,
- Schutzeinrichtungen,
- Handlungen im Notfall,
- Geräte zum Ausschalten,
- Vermeidung gegenseitiger Beeinflussung.

zu: Errichten und Erstprüfung elektrischer Anlagen

1. Errichten

- Es ist festgelegt, dass das Errichten elektrischer Anlagen von geeignetem, qualifiziertem Personal ausgeführt werden muss.

Für Deutschland gelten die Anforderungen in DIN VDE 0105-100 (VDE 0105 Teil 100), DIN VDE 1000-10 (VDE 1000 Teil 10) und der Unfallverhütungsvorschrift BGV A2 und für die DBAG die GUV 2.10.

- Leiterkennzeichnung nach DIN EN 60446 (VDE 0198) und DIN VDE 0293-308 und DIN EN 50334 (VDE 0293 Teil 334),
- Sicherstellung eines zuverlässigen elektrischen Kontaktes bei Leiterverbindungen,
- Vermeiden des Risikos einer Entzündung von brennbaren Materialien durch Betriebsmittel mit hohen Temperaturen.

2. Erstprüfung

Der Abschnitt enthält eine Verpflichtung zur Prüfung und Besichtigung elektrischer Anlagen vor der Inbetriebnahme und nach jeder bedeutenden Änderung. Dabei muss die ordnungsgemäße Ausführung der Arbeiten in Übereinstimmung mit der Norm nachgewiesen werden.

zu: Auswahl elektrischer Betriebsmittel

Die Betriebsmittel müssen den zutreffenden Europäischen Normen (EN oder HD) oder den nationalen harmonisierten Normen entsprechen. Wenn keine EN oder HD existiert, müssen sie den zutreffenden nationalen Normen entsprechen. Die Betriebsmittel müs-

DIN VDE 0100-460

Klassifikation VDE 0100 Teil 460

Errichten von Niederspannungsanlagen

Teil 4: Schutzmaßnahmen Kapitel: Trennen und Schalten

Beginn der Gültigkeit: 01. August 2002

Diese Norm ersetzt DIN VDE 0100-460 (VDE 0100 Teil 460):1994-02. Sie gilt jedoch noch in einer Übergangsfrist bis 01.04.2003.

Die neue Norm enthält die Deutsche Fassung des Europäischen Harmonisierungsdokumentes HD 384.4.46 S2:2001 „Elektrische Anlagen von Gebäuden – Teil 4: Schutzmaßnahmen – Kapitel 46: Trennen und Schalten“, das die Internationale Norm IEC 60364-4-46: 1981 „Electrical installations of buildings“ – Part 4 – Chapter 46 mit gemeinsamen CENELEC- Änderungen enthält.

Nationale Zusätze, die nicht in der Originalfassung des HD enthalten sind, sind grau schattiert.

Gegenüber der bisherigen Norm wurden folgende wesentlichen Änderungen vorgenommen:

1. Die Nummerierung wurde an die internationalen Bezugsdokumente angepasst.
2. Es wurde präzisiert, dass außer im TN-C-System auch im TN-C-Teil des TN-C-S-Systems der PEN-Leiter nicht geerdet oder geschaltet werden darf.
3. Es wurde verdeutlicht, dass außer im TN-S-System auch im TN-C-S-System der Neutralleiter nicht getrennt oder geschaltet zu werden braucht, wenn das Stromversorgungsunternehmen erklärt, dass entweder der PEN-Leiter oder der Neutralleiter zuverlässig mit dem erforderlichen niedrigem Widerstand mit Erde verbunden ist.

In einer deutschen Anmerkung wird ausgeführt, dass diese Erklärung nur für das Versorgungssystem bis zum Übergabepunkt zur Verbraucheranlage gilt. In der Verbraucheranlage gilt der Neutralleiter als ausreichend niederohmig geerdet, wenn in keinem Fall die höchstzu-

lässige Berührungsspannung zwischen Neutralleiter und Schutzleiter überschritten wird. Das muss vom Errichter der Verbraucheranlage nachgewiesen werden.

Bisher wurde in Frankreich und Norwegen der Neutralleiter als nicht wirksam geerdet angesehen. Diese Liste wurde nun um die Länder Belgien, Portugal, Spanien und Schweiz erweitert. In diesen Ländern muss also der Neutralleiter auch im TN-S-Teil des TN-Systems abgeschaltet werden.

4. Der Begriff „Not-Ausschaltung“ einschließlich „Not-Halt“ wurde geändert in „Handlungen im Notfall“. In einer Anmerkung werden Beispiele angeführt, wo Einrichtungen für Handlungen im Notfall (ausgenommen vom Stillsetzen im Notfall) zu verwenden sind:
 - Lüftungsanlagen,
 - Informationsverarbeitungsanlagen,
 - Pumpeinrichtungen für brennbare Flüssigkeiten,
 - Heizungs- und Kesselanlagen,
 - Großküchen,
 - Beleuchtung mit Hochspannungs-Entladungslampen,
 - elektrische Prüf- und Forschungseinrichtungen,
 - Laboratorien, Räume für Ausbildungszwecke.

5. In einem informativen Anhang ZA wird erläutert, was mit „Handlungen im Notfall“ gemeint ist.

In Europa wird ein Konzept beraten, den Gebrauch von Begriffen, die im Zusammenhang mit „Notfällen“ stehen, zu vereinheitlichen. Diese werden in dem Anhang zusammengestellt und sollen dem Anwender das Verständnis für die

Begriffe erleichtern. Es handelt sich um folgende vier Begriffe:

- Stillsetzen im Notfall,
- Eingangsetzen im Notfall,
- Ausschalten im Notfall,
- Einschalten im Notfall.

Eine Handlung im Notfall kann eine oder mehrere dieser Begriffe einschließen.

Die einzelnen Begriffe beinhalten:

Stillsetzen im Notfall

Durch diese Handlung wird ein Prozess oder eine Bewegung angehalten, die gefahrbringend würde.

Eingangsetzen im Notfall

Durch diese Handlung wird ein Prozess oder eine Bewegung gestartet, um einen gefahrbringenden Zustand zu beseitigen oder zu verhindern.

Ausschalten im Notfall

Durch diese Handlung wird die Versorgung mit elektrischer Energie für eine ganze Anlage oder einen Teil einer Anlage abgeschaltet, wenn die Gefahr für einen elektrischen Schlag oder eine andere Gefahr elektrischer Art besteht.

Einschalten im Notfall

Durch diese Handlung wird die Versorgung mit elektrischer Energie zu einem Teil einer Anlage eingeschaltet, die für Notfälle vorgesehen ist.

In der Norm DIN VDE 0100-460 werden nur zwei dieser Begriffe verwendet, die restlichen dienen der Information.

Bei den beiden verwendeten Begriffen handelt es sich um:

Ausschalten im Notfall, bisher Not-Ausschaltung und

Stillsetzen im Notfall, bisher Not-Halt.

Neue Richtlinien



Technische Unterlagen

954.9101 Elektrische Energieanlagen; Elektrische Weichenheizanlagen

Kommentiert von Ludwig Linke, DB Systemtechnik, TZF 73

Die Technische Unterlage 954.9101 „Elektrische Energieanlagen; Elektrische Weichenheizanlagen“ wurde fortgeschrieben und komplett neu herausgegeben.

Die Neuauflage ersetzt die TU 954.9101:2000-01 sowie die DV 828 für den Teil, der elektrische Weichenheizanlagen betrifft und ist ab 01.10.2002 verbindlich.

Hier die wichtigsten Änderungen in einer kurzen Zusammenfassung. Die Lektüre dieses Artikels ersetzt natürlich nicht das gründliche Studium der neuen Ausgabe der TU. Falls sie Ihnen noch nicht vorliegt, wenden Sie sich vertrauensvoll an Ihren Vorgesetzten oder an das Logistikcenter in Karlsruhe.

Aufgrund der besseren Übersichtlichkeit wurde die TU neu strukturiert und in die Abschnitte „Allgemeines“, „Weichenheizanlagen am 16,7 Hz Oberleitungsnetz“, „Weichenheizanlagen am 50 Hz Versorgungsnetz“, „Heizeinrichtung“, „Weichenheizanlagen an Schnellfahrstrecken“, „Dokumentation“ unterteilt.

Die Mitteilung 8/2000 wurde in die TU integriert.

Die Zulassung von Komponenten wurde neu geregelt. Eine Typzulassung durch das Eisenbahn-Bundesamt ist nicht mehr notwendig. Für Komplettanlagen bzw. bahnspezifische Bauteile der EWA ist nur noch eine technische Freigabe durch die DB Netz-Zentrale erforderlich. Die bauaufsichtliche EBA-Freigabe von Projekten ist hiervon unberührt.

Nach einem vereinfachten wirtschaftlichen Vergleichsverfahren ist zu entscheiden, ob 16,7 Hz- oder 50 Hz-Anlagen zu errichten sind. Ein Leitfadens zur Auswahl ist in Kürze erhältlich. Die Verfügbarkeit der Energie ist bei der Auswahl zu berücksichtigen.

Die Anforderungen an die Fertigbetonstation wurden präzisiert. Die Stationen müssen im allgemeinen der DIN EN 61330 entsprechen. Sie sind als geschlossene Gebäude mit zwei Räumen auszuführen, die jeweils von

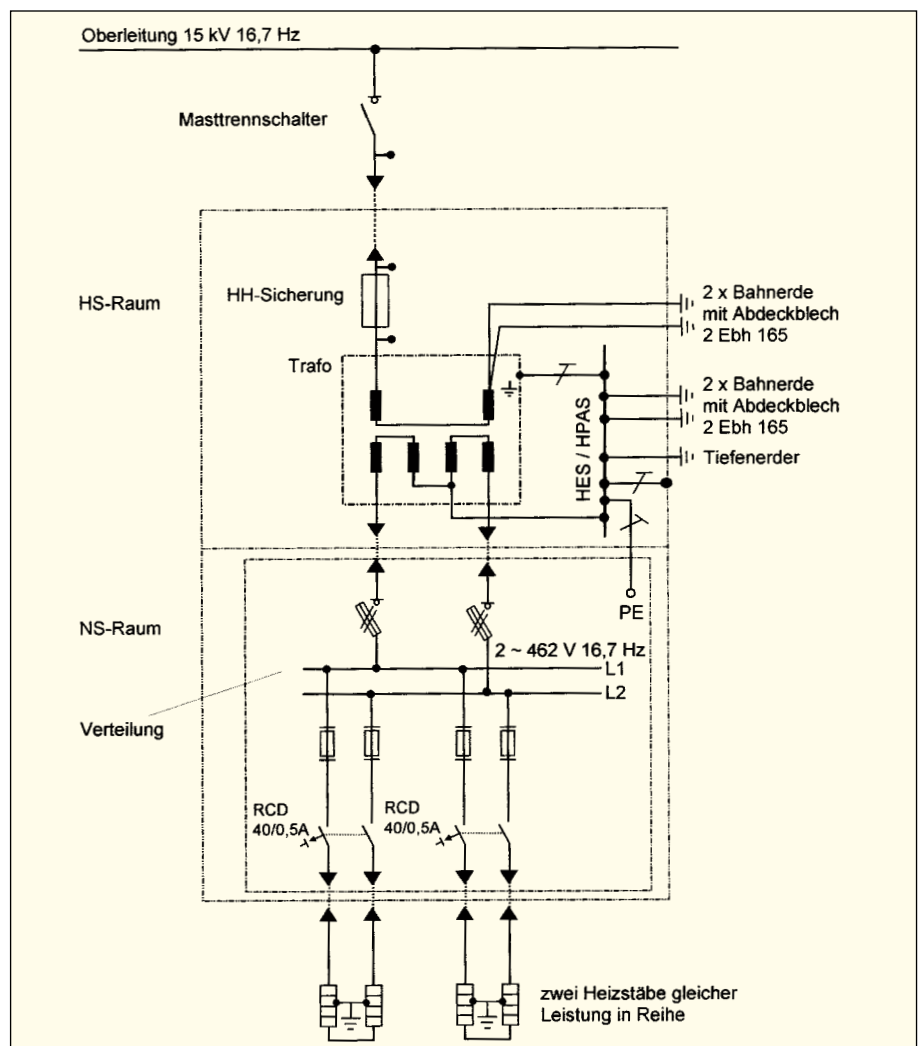


Abb. 1: Prinzipschaltbild 16,7-Hz-EWH

außen zugänglich sind. Die Ausführung der Bewehrung muss den Vorgaben der Ril 997.0205 für Anlagen im Oberleitungsbereich mit Kurzschlussströmen $I_k > 25\text{kA}$ entsprechen (Querschnitt der Erdungseisen $\geq 200\text{mm}^2$). Die mechanische Festigkeit der Gebäude muss ausreichen, um alle statischen und dynamischen Belastungen aufzunehmen. Der Kabelkeller ist als Ölauffangwanne auszuführen. Die Belüftung ist für die maximale Trafoleistung auszulegen.

Für die Ausführung der Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag wurde vorläufig der Anhang 90 eingeführt. Dieser Anhang entfällt, wenn das Modul 954.0107 aktualisiert wird. Die Netzform der Verteilung ist als TT-System zu betrachten. Überspannte Gleise im Bereich der EWHA sind nach Ril 997.0203 vermascht. Nicht überspannte Gleise, in denen sich beheizte Weichen befinden, sind in diese Vermaschung einzubeziehen. Dies gilt auch für EWHA an nicht elektrifizierten Strecken.

Die Heizstäbe in Weichen auf Gleichstrom-Bahnen sind vorzugsweise über Trenntransformatoren zu speisen. Es sind pulsstromsensitive RCD's einzubauen. In der Verbindung HES/HPAS – Gleis ist ein Kondensator mit Widerstandsbrücke einzubauen.

Der Schaltschrank der Niederspannungsverteilung ist vorzugsweise aus Isolierstoff auszuführen. Ein Standverteiler aus pulverbeschichtetem Stahlblech ist nur in Fertigbetonstationen zulässig. Die Verteilung ist in Schutzart IP 54 und mindestens in Schutzklasse I auszuführen. Bei Freiluftanlagen ist die Verteilung und der Außenschrank ausschließlich aus Isolierstoff auszuführen. Die Verteilung ist in Schutzart IP 54 und in Schutzklasse II auszuführen.

Die Verbindungsleitungen vom NH-Sicherungslasttrennschalter über das Leistungs-Schaltgerät bis zur Sammelschiene sind mit **verstärkter** Isolierung auszuführen (z.B. Flachleiter Typ Isolames der Firma Simel) und besonders sicher zu verlegen. Ein NS-Leistungsschalter mit Motorantrieb als erstes Abschaltorgan in der Verteilung ist zulässig.

Die Beleuchtung und eine 16-A-Schukosteckdose sind in der Fertigbetonstation vorzusehen. Bei Freiluftverteilerschranken sind diese im Außenschrank einzubauen.

Eine geeichte Wirkleistungszählung mit $\frac{1}{4}$ Stunden Leistungsmessung ist zur Erfassung der Heizenergie notwendig. Die zu verwendenden Zähler und Wandler werden durch die Zählerprüfstelle ES 2 bereitgestellt. Eine Zählerfernauslesung zur Leitstelle muss möglich sein. Die Anschaltung wird zur Zeit im Benehmen mit der Zählerprüfstelle ES 2 festgelegt.

Wegen des Einsatzes der linearen Wirbelstrombremse ist auf Strecken mit LZB die Führungsweiche so auszuwählen, dass diese sich in einem Nebengleis oder im Regelbetrieb zur Ausfahrt benutzt wird.

Die Steuerspannung in der Verteilung wird indirekt überwacht. Die Meldung des Ausfalles ist über die Störmeldung „Kommunikationsstörung“ zu realisieren.

Bei Trafoschaden ist die unverzögerte, sekundärseitige Lastabschaltung und, sofern die Steuerspannung ansteht, unmittelbar folgend das Ausschalten des Masttrennschalters zu gewährleisten.

Eine Frequenzüberwachung der Betriebsspannung ist nicht mehr notwendig.

Die technische Ausführung der EWHA am 50 Hz-Versorgungsnetz wurde besser beschrieben. Bei Verwendung eines NS-Leistungsschalters werden die Meldungen Hauptschalter EIN/AUS, hat ausgelöst integriert.

Die Heizleistung der Verschlussfachheizung richtet sich nach den örtlichen Winterbedingungen, als Regelbestückung sind Leistungen von $2 \times 250\text{ W}$ mit Heizplatten $210 \times 540\text{ mm}$ vorgesehen. Für Weichen mit HRS-Verschlässen in der Zungenvorrichtung sind jedoch Heizstäbe mit 450 W Heizleistung und zwei Heizplatten $210 \times 1250\text{ mm}$ vorgesehen, vgl. auch Anhang 2 der TU.

Für die Verlegung der Anschlussleitungen der Heizstäbe im Bereich der Weiche wurden folgende Hinweise aufgenommen:

Im Schwellenbereich sind die Anschlussleitungen für die Querverlegung in einem Kunststoffkabelschutz zu verlegen. Dieser Kunststoffkabelschutz ist mit Schwellenklammern der Fa. Contec oder Schlagschellen der Fa. Erico am Schienenfuß oder anderweitig zu befestigen. Falls der Anschlusskasten nicht auf Höhe der Anschlussköpfe liegt, erfolgt die Längsverlegung gebündelt an der Backenschienenaußenseite bis auf Höhe des Anschlusskastens. Die weitere Verlegung erfolgt gebündelt (z.B. mit Kabelbinder) und evtl. offen auf dem Gleisbett bis zum Anschlusskasten. Eine Verlegezeichnung ist in Arbeit.

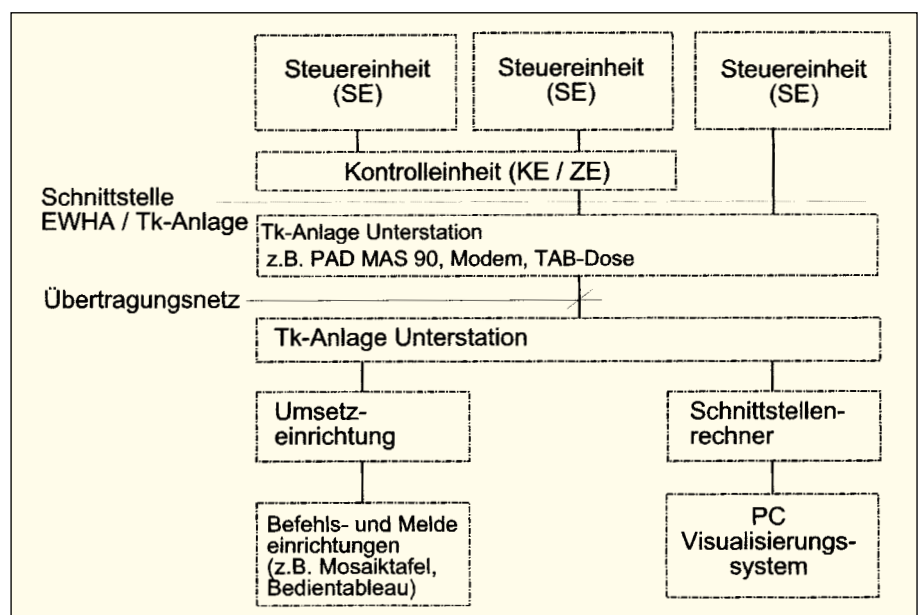


Abb. 2: Signalverlauf

Die Betriebs- und Störmeldungen wurden redaktionell überarbeitet, tabellarisch dargestellt und die Meldestruktur einer Priorisierung in betriebsrelevante Stör- und Betriebsmeldungen und in sonstige Funktionen unterzogen. Besonderheiten bei 50 Hz Anlagen wurden eingefügt. Die Kommunikationssicherheit bei der Datenübertragung wurde definiert.

Eine regelmäßige Überwachung des Übertragungsweges wurde eingeführt.

Im Anhang 3 wurde das Verzeichnis der gültigen Elh-Regelzeichnungen komplett erneuert und hat den Bearbeitungsstand 01.10.2002. Eine Auflistung der notwendigen Ebs-Regelzeichnungen für die Errichtung einer

EWHA wurde hinzugefügt. Eine laufende Aktualisierung des Anhangs 3 aufgrund von Zeichnungsänderungen bzw. Erweiterungen ist nicht vorgesehen. Die Bekanntgabe des aktuellen Verzeichnisses der Elh-Regelzeichnungen erfolgt über einen besonderen Verteiler sowie der Lotus-Notes-Datenbank „Techn. Mitteilungen DB Netz“.

Jahres-Inhaltsverzeichnis 2002

Liebe Leserinnen und Leser,

am Ende unserer 3. Ausgabe 2002 finden Sie nachfolgend – wie gewohnt – die Themen dieses Jahres zusammengestellt.

<i>Ausgabe 1/2002</i>		<i>Ausgabe 2/2002</i>		<i>Ausgabe 3/2002</i>	
<i>Das Mehrspannungs- oder Autotransformersystem</i>	<i>Seite 3</i>	<i>15 000 V/16,7-Hz-Arbeiten an Oberleitungsanlagen</i>	<i>Seite 3</i>	<i>Energiemessgeräte und Datenmanagement</i>	<i>Seite 3</i>
<i>Abgrenzung der Zuständigkeiten bei Arbeiten an oder in der Nähe von elektrischen Anlagen</i>	<i>Seite 6</i>	<i>Die „neue“ DB-Energie-GmbH – Energie aus einer Hand</i>	<i>Seite 4</i>	<i>Energiemessung (TEMA-Box) auf Triebfahrzeugen</i>	<i>Seite 6</i>
<i>Ein Elektrounfall – glimpflich ausgegangen!</i>	<i>Seite 12</i>	<i>Die Prüfstelle ES 2 in Bitterfeld für Energiemessgeräte bei der DB Energie GmbH</i>	<i>Seite 6</i>	<i>Arbeiten am OL-Mehrspannungssystem</i>	<i>Seite 8</i>
<i>Elektromagnetische Felder (EMF) bei der Bahn und ihre Bewertung</i>	<i>Seite 14</i>	<i>Monitorbeeinflussung ade? Leider noch ein Wunschtraum!</i>	<i>Seite 8</i>	<i>Selbstüberwachende FI-Schutzeinrichtungen</i>	<i>Seite 10</i>
<i>Gutes Licht bietet Sicherheit (die LAWL)</i>	<i>Seite 18</i>	<i>Ein Elektrounfall – Anlass zum Nachdenken</i>	<i>Seite 10</i>	<i>Neue Normen und Bestimmungen</i>	<i>Seite 11</i>
<i>Neue Richtlinien und Technische Unterlagen</i>	<i>Seite 21</i>	<i>Neue Normen und Bestimmungen</i>	<i>Seite 11</i>	<i>Inhaltsverzeichnis 2002</i>	<i>Seite 16</i>

... und übrigens – in eigener Sache: Falls Sie uns für die Hefte des neuen Jahres einen Themenvorschlag machen wollen oder gar schon ein fertiges Manuskript in der Schublade haben sollten, so schreiben Sie uns. (Für letzteres gibt es bekanntlich ein Autoren-Honorar!) Von allgemeinem Interesse für die Mitarbeiter der Fachlinie Elektrotechnik sollte der Beitrag jedoch sein. Schließlich möchten wir auch weiterhin praxisnahe Themen – die Sie alle interessieren – aufgreifen.

Wir wünschen allen unseren Leserinnen und Lesern zum Schluß noch einmal ein friedvolles Weihnachtsfest, erholsame Feiertage sowie Gesundheit und Erfolg im Neuen Jahr!

Ihr Redaktionsteam von BahnPraxis E