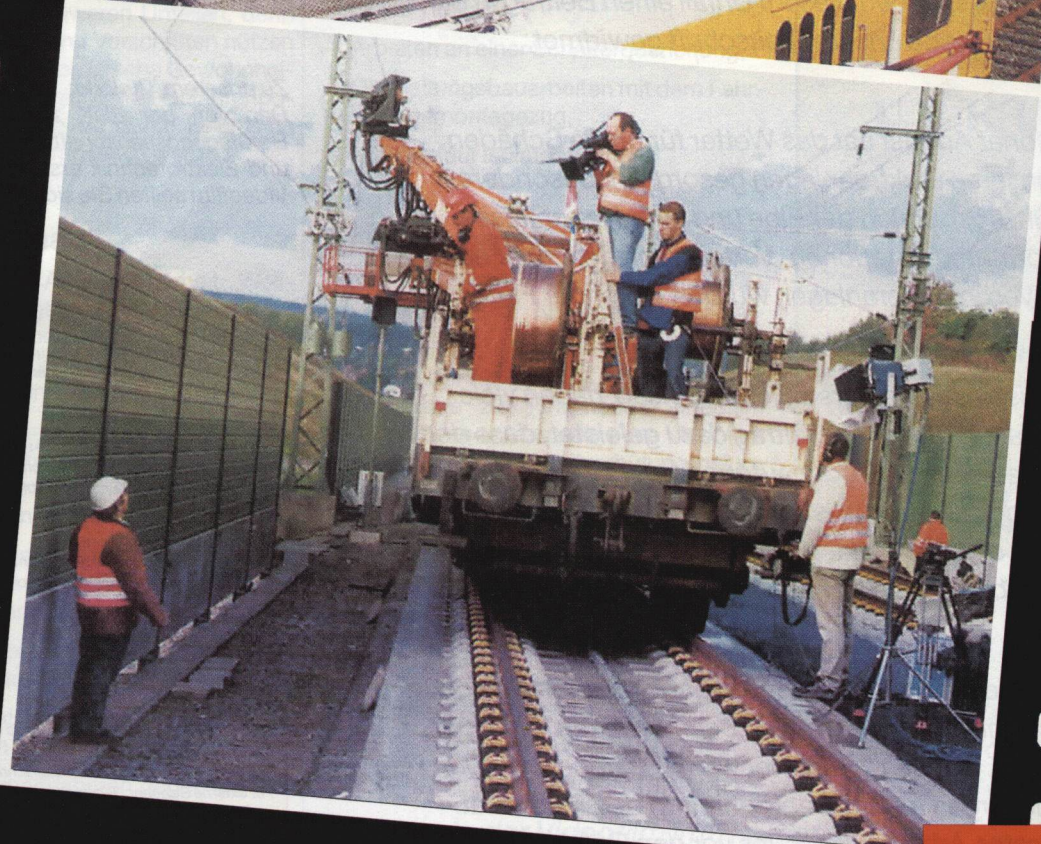


Bahn *Praxis* **EE**

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



KODAK 5071

2/2002

- „Arbeiten an OL-Anlagen“ – ein neuer Videofilm
- Prüfstelle für Energiemeßgeräte ES 2
- Die „neue“ DB Energie
- Ein Elektrounfall
- Monitorbeeinflussung
- Neue Regelwerke

EUK **DB**

Liebe Leserinnen und Leser!

wir hoffen, dass Sie einen erholsamen Sommerurlaub verlebt haben und sich nun gut erholt wieder Ihrer beruflichen Arbeit widmen können. Schließlich ist eine ausreichende Erholung auch Voraussetzung für ein aufmerksames Arbeiten, in unserem Beruf letztlich eine Notwendigkeit, um Unfälle zu verhüten.

Leider passieren trotzdem immer wieder Elektrounfälle, bei deren Auswertung man feststellen muss, dass zwar alle Voraussetzungen für ein unfallfreies Arbeiten gegeben waren, und trotzdem ist es passiert! Oftmals ist es die Routine, die dazu verleitet, nicht die volle Aufmerksamkeit auf die scheinbaren Nebensächlichkeiten im Arbeitsablauf zu verwenden.

Im April dieses Jahres mussten wir leider einen solchen Arbeitsunfall mit tödlichem Ausgang im Bereich der DB Energie verzeichnen. Wir haben diesem Unfall einen Beitrag in dieser Ausgabe unserer Zeitschrift gewidmet.

Im Monat August hat das Wetter für große Schäden an unseren Elektroanlagen gesorgt, insbesondere im Einzugsbereich der Elbe und ihrer Nebenflüsse. Transformatorenstationen, Verteileranlagen, aber auch viele Verbraucheranlagen wurden Opfer der Fluten.

In beispiellosem persönlichen Einsatz haben viele Elektrofachkräfte ihren Beitrag dazu geleistet, dass der Bahnbetrieb schnell wieder aufgenommen werden konnte. Besonders erfreulich ist, dass bei all diesen Arbeiten kein einziger Elektrounfall zu verzeichnen war. Allen beteiligten Kollegen unsere Hochachtung.

Nehmen Sie den Inhalt dieser Ausgabe unserer Zeitschrift zum Anlass, Ihr eigenes Verhalten beim Arbeiten immer wieder zu überprüfen. Denken Sie immer wieder daran: wir haben kein Sinnesorgan für die Wahrnehmung der Elektrizität. Nur bewusstes Arbeiten kann uns vor den Gefahren schützen.

In diesem Sinne: Bleiben Sie gesund.

Ihr Redaktionsteam der BahnPraxis E

UNSERE THEMEN

15.000 V/16,7 Hz-Arbeiten an OL-Anlagen, Videofilm

Seite 3

Die „neue“ DB Energie GmbH – Energie aus einer Hand

Seite 4

Die Prüfstelle ES 2 in Bitterfeld für Energiemessgeräte bei der DB Energie GmbH

Seite 6

Monitorbeeinflussung adé? Leider noch ein Wunschtraum!

Seite 8

Elektrounfall – Anlass zum Nachdenken

Seite 10

Neue Normen und Bestimmungen

Seite 11

Zu unserem Titelbild:

Den von der EUK zusammen mit der Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik erstellten neuen UVV-Videofilm sollten Sie sich ansehen!

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, TYL 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 € 7,50, 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.

„15.000 Volt/16,7 Hz-Arbeiten an OL-Anlagen“ – ein neuer Videofilm

von Heinrich Berle, Mitarbeiter der Eisenbahn-Unfallkasse, Stuttgart

Aufgrund des aktuellen Unfallgeschehens im Oberleitungsbereich haben die Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik und die Eisenbahn-Unfallkasse als Präventionsmaßnahme beschlossen, einen gemeinsamen Videofilm den Mitgliedsbetrieben zur Verfügung zu stellen.

Das gemeinsame Videoprojekt konnte im März 2002 erfolgreich abgeschlossen werden.

Zweck des Films

Der Videofilm soll motivieren, dass jeder Mitarbeiter im Oberleitungsbereich erkennt, dass die Beachtung der Arbeitssicherheit ihm selbst dient und dass er auf seine eigene und seiner Kollegen Sicherheit achten muss.

Obwohl im Arbeitsalltag der Profis „Sicherheit“ oberstes Gebot ist, kommt es immer wieder zu folgenschweren Unfällen, denn die besten Regeln und Vorschriften nützen nichts, wenn sie durch falsche Gewohnheiten und Unterschätzung des Gefahrenpotentials, kurz: wenn sie durch Leichtsinns nicht konsequent umgesetzt werden.

Kurz zum Inhalt

Die Fachkraft für Arbeitssicherheit „Wolfgang Krämer“ zeigt an Hand von Beispielen auf, welche oft lebensbedrohlichen Gefahren für Oberleitungsmonteure zwischen Schienen, Mast und Fahrdrabt lauern.

Der Video-Film zielt besonders in die Richtung: „Wer an Oberleitungsanlagen arbeitet, muss seiner Aufgaben entsprechend unterwiesen sein, insbesondere über

- Sicherheitsmaßnahmen gegen Gefahren durch unter Spannung stehende Teile der Oberleitung,
- Gefährdungen, die bei Erdungsmaßnahmen auftreten können,
- Absturzgefahren bei hochgelegenen Arbeitsplätzen und
- Sicherungsmaßnahmen gegen die Gefahren aus dem Bahnbetrieb!“

Sequenzen

Der Videofilm „15 kV/16,7 Hz-Arbeiten an Oberleitungsanlagen sicher durchführen“ hat folgende Sequenzen:

- Erdungsmaßnahmen im nicht gesperrten Arbeitsgleis,
- Arbeiten mit schienenfahrbaren Leitern,
- Ausbau einer C-Klemme mit dem TVT (siehe Titelbild),
- Arbeiten an einer Schalterquerleitung,
- Oberleitungsbauarbeiten mit dem Fahrleitungsmontagezug,
- Arbeiten auf Isolatorenlänge.

Beurteilung

Der neue Video-Film wurde inzwischen an die Fachkräfte für Arbeitssicherheit verschickt.

Aufgrund der bei der EUK eingegangenen Kommentare zu dem neuen Videofilm kann man sagen, dass der neue Videofilm aus der Sicht der Unfallverhütung gelungen ist. So werden u. a. hervorgehoben: „Die Bedeutung der Einweisungen durch den Arbeitsverantwortlichen wurde eben-

so deutlich hervorgehoben wie das Tragen der persönlichen Schutzausrüstung der Mitarbeiter. Insgesamt geht es vor allem um die allgemeine Unfallverhütung und nicht um das Ausführen spezieller Arbeiten an der Oberleitung.“

Soweit ein paar kritische Stimmen.



Besonders freuen sich alle an der Videofilmproduktion Beteiligten über die Auszeichnung des Videofilms auf den 20. Deutschsprachigen Wirtschaftsfilmtagen im Mai 2002 in Salzburg.

Hier wurde der Videofilm im Themenkreis

„Gesundheit, Arbeitswelt, Unfallverhütung“

von der Jury mit dem 2. Preis ausgezeichnet.

Weitere Informationen können auch über die Homepage der Eisenbahn-Unfallkasse www.eisenbahn-unfallkasse.de abgerufen werden.

Die „neue“ DB Energie GmbH – Energie aus einer Hand

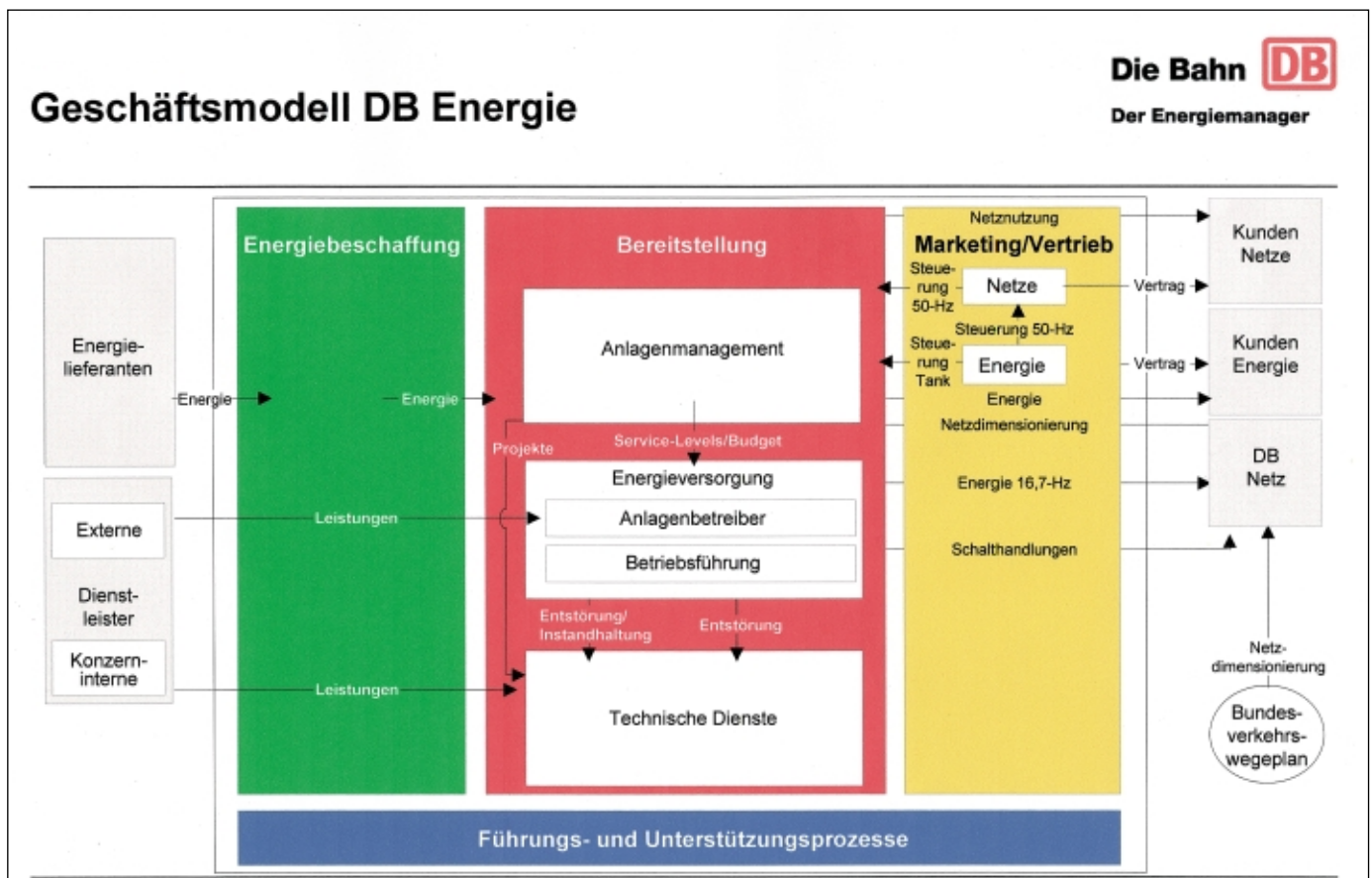
von Cornelia Rauchenberger, DB Energie GmbH Zentrale, GKE/TY

Im Sommer 2001 wurde das gesamte Energiegeschäft der Deutschen Bahn AG innerhalb der DB Energie zusammengefasst. 16,7-Hz-Bahnstrom, 50-Hz-Strom und Tankdienste werden von Bahn- und Energieprofis seitdem aus einer Hand gemanagt. Nach den Erfahrungen der ersten Monate und einer internen Kundenzufriedenheitsanalyse lagen genug Erkenntnisse vor, um das Energiegeschäft noch stärker auf die internen und externen Kunden auszurichten und gleichzeitig die Bedingungen zur Erfüllung neuer gesetzlicher Anforderungen im Energiemarkt zu erfüllen.

Neue Aufstellung der DB Energie garantiert größere Kundennähe

DB Energie hat sich daher zum 01.07.2002 neu aufgestellt. Im Rahmen des Projektes „Optimierung Startstruktur“ wurden die Voraussetzungen dafür geschaffen, dass die DB Energie ein noch besserer Dienstleister für die Eisenbahnunternehmen sein kann. Verschiedene Arbeitsgruppen, in denen Führungskräfte und Spezialisten aus allen Bereichen und Regionen vertreten waren, haben die Arbeitsstrukturen im Unternehmen durch-

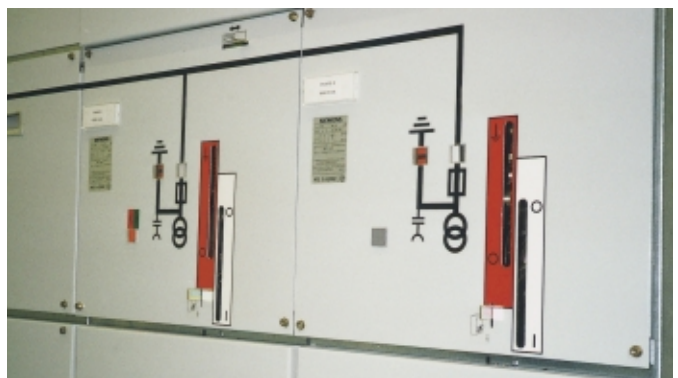
leuchtet und gemeinsam mit einem externen Berater neue Prozesse entwickelt. Dabei wurden erprobte Konzepte aus der Energieversorgung, der Logistik und aus anderen industriellen Bereichen übernommen und an die besonderen Bedürfnisse der Bahn angepasst. Das Ergebnis dieser Überlegungen ist im Strukturbild dargestellt.



DB Energie-Strukturbild



Traktionsenergie – „flüssig“ und über OL (15 kV)



Bereitstellung von 50-Hz-Energie

Hauptmerkmale für die neue Struktur sind folgende neue Überlegungen:

Energieartenübergreifende Bereitstellung

Als wesentlichste Änderung wird eine energieartenübergreifende prozessorientierte Bereitstellungsstruktur eingeführt. Sie sieht die Aufteilung in Führungsprozesse, Kernprozesse und Unterstützungsprozesse vor. Die Trennung zwischen 16,7-Hz-Strom, 50-Hz-Strom und den Tankdiensten wurde aufgegeben. Die Aktivitäten von Vertrieb und Marketing wurden gebündelt. Die Kunden der DB Energie haben damit jeweils nur noch einen einzigen Ansprechpartner für Traktionsenergie und für Energien im stationären Bereich. Die Nutzung von Synergien zwischen den Energiearten ermöglicht Kosteneinsparungen, die letztlich dem Kunden zugute kommen.



16,7-Hz-Energiebereitstellung (110 kV)

Einführung von Auftraggeber- und Auftragnehmerstrukturen

Höhere Transparenz wurde durch die Einführung von Auftraggeber- und Auftragnehmerstrukturen im Bereich der Energiebereitstellung erreicht. Die Organisationseinheit Anlagenmanagement/Energieversorgung erfüllt in den Regionalbereichen die Auftraggeberfunktion. Sie fällt die strategischen Entscheidungen für Investitionen und Bautätigkeiten, während die Organisationseinheit Technische Dienste als Auftragnehmer die Entsorgung, Wartung und Instandsetzung der Anlagen übernimmt.

Trennung Netznutzung

Im Rahmen der Strommarktliberalisierung war die Notwendigkeit entstanden, externen Kunden sowohl eine Vollversorgung als auch eine getrennte Nutzung des 50-Hz-Netzes und des Bahnstromnetzes anbieten zu können. Diesem Erfordernis wurde durch die Aufteilung des Vertriebs in die Organisationseinheiten „Marketing/Vertrieb Energie“ und „Marketing Vertrieb Netze“ Rechnung getragen.

Neue Geschäftsführung

Die bestehende Geschäftsführung wurde um eine Person erweitert. Neben Andreas P. Meyer, Vorsitzender der Geschäftsführung, Frank Meyer, Finanzen/Controlling und Thomas Groh Technische Dienste übernahm Richard Hautsch die Verantwortung für den Bereich Anlagenmanagement/Energieversorgung. In besonderer Weise konnten dadurch jahrzehntelange Bahnerfahrung mit Know-how aus dem Energiebereich miteinander verknüpft werden, um die Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens auch in Zukunft zu erhalten.

Die Prüfstelle ES 2 in Bitterfeld – Kompetenzzentrum für Energiesmessgeräte bei der DB Energie GmbH

von Siegfried Graßmann, DB Energie GmbH Technische Dienste, TYD 31 E

Überall, wo elektrische Energie verrechnet wird, ob in Industrie, Gewerbe oder Haushalt, braucht man zuverlässige, d.h. geeichte Messeinrichtungen. Das gilt auch für den DB-Konzern!

Und da das gesamte Energie-Management jetzt zentral bei der DB Energie GmbH angesiedelt ist, macht es – wie schon in der Vergangenheit – Sinn, ihr eine eigene Prüfstelle für Elektrizitätsmessgeräte anzugliedern.

Aufgaben

Verantwortlich für die Bereitstellung der Energiesmessgeräte bei der DB Energie GmbH ist die Prüfstelle ES 2 in Bitterfeld.

Zu den Energiesmessgeräten gehören die Elektrizitätszähler, die Messwandler und die Zusatzgeräte einschließlich der Geräte zur Fernauslesung der Zählerstände.

Die Aufgabenbereiche der „Staatlich anerkannten Prüfstelle für Messgeräte bei der DB Energie GmbH“ (Eichzeichen: ES 2) gliedern sich in die Tätigkeiten im Sinne des Eichrechtes und die Tätigkeiten des Zählerwesens.

Die Tätigkeiten im Sinne des Eichrechtes umfassen:

- Prüfen und Eichen neuer und gebrauchter Elektrizitätszähler
- Parametrieren von E-Zählern und deren Zusatzgeräten
- Durchführung von Befundprüfungen an Elektrizitätszählern

Zu den Tätigkeiten des Zählerwesens gehören:

- Begutachten und Instandsetzen (oder Ausmustern) von Elektrizitätszählern
- Setzen von Dateien in E-Zählern und deren Zusatzgeräten in der EVU-Ebene
- Führen der Zählerdatei, Überwachung der Eichfristen
- Beschaffung, Bevorratung und Abgabe von einbaufertigen E-Zählern und deren Zusatzgeräte (einschließlich Messwandlern) über das Lager P7 05 (SAP / RM-MAT)

Die eichrechtlichen Tätigkeiten werden von der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt in Braunschweig (PTB) und der zuständigen Eichbehörde, dem Landes-eichamt Sachsen-Anhalt, überwacht.

Eichrechtliche Grundsätze

Gemäß §2(1) des „Gesetzes über das Mess- und Eichwesen“ müssen Messgeräte, die im geschäftlichen Verkehr verwendet werden, zugelassen und geeicht sein. Das heißt, sämtliche Energiesmessgeräte, die zur Verrechnung von Elektroenergie eingesetzt werden, müssen diese Forderungen erfüllen. Die erstmalige Bauartzulassung von Energiesmessgeräten – beantragt vom Hersteller – erfolgt durch die Physikalisch-Technische Bundesanstalt. Die Prüfung und Eichung der Energiesmessgeräte wird von staatlich anerkannten Prüfstellen für Messgeräte für Elektrizität vorgenommen. Geeichte Messgeräte sind mit einem **Hauptstempel** (siehe Abbildung) versehen, auf dem das Eichzeichen der Prüfstelle und die Jahresbezeichnung der Eichung aufgebracht sind. Hauptstempel werden meist als selbstklebende Marke, seltener als Drahtplombe realisiert. Plomben nur mit dem Eichzeichen werden als Sicherungstempel verwendet.



- Lfd. Nr. der Eichmarke
- Eichzeichen
- E: „Elektrizität“
- S: „Sachsen-Anhalt“
- 2: „Lfd. Nr. Prüfstelle“
- Jahr der Eichung

Hauptstempel der Prüfstelle ES 2, Bitterfeld

Eichgültigkeitsdauer

Elektrische Energiesmessgeräte haben folgende Eichgültigkeitsdauer:

- Einphasen- und Mehrphasen-Wechselstromzähler mit Induktionsmesswerk für direkten Anschluss **16 Jahre**
- Einphasen- und Mehrphasen-Wechselstromzähler mit Induktionsmesswerk als Messwandlerzähler, mechanische Mehrtarif-, Maximum- und Überverbrauchseinrichtungen, mechanische Zusatzeinrichtungen **12 Jahre**
- Einphasen- und Mehrphasen-Wechselstromzähler mit elektronischem Messwerk für direkten Anschluss und Anschluss als Messwandler sowie eingebaute und getrennt angeordnete elektronische Zusatzeinrichtungen (einschließlich Fernauslesegeräte) **8 Jahre**
- Elektrizitätszähler für Gleichstrom **4 Jahre**
- Messwandler **nicht befristet**

Mit Ablauf der Eichgültigkeitsdauer müssen die Zähler ausgebaut und zur Prüfstelle ES 2 zurückgeschickt werden. Nach Begutachtung werden sie gegebenenfalls instandgesetzt oder ausgemustert und anschließend geprüft und nachgeeicht.

Geräteauswahl und Logistik

Die für $16\frac{2}{3}$ Hz-Bahnstromanlagen *) und neuerdings für die Triebfahrzeuge benötigten Elektrizitätszähler werden in Abstimmung mit DB Energie, TYZ 7 beschafft und in der Prüfstelle ES 2 Bitterfeld bereitgehalten.

Auch alle Zähler, Messwandler und Zusatzgeräte für die 50 Hz-Energieanlagen einschließlich Zugvorheizanlagen und Weichenheizungen sind generell über das Lager P7 05 der Prüfstelle abzufordern.

Eine Eigenbeschaffung oder Fremdbelieferung ist nicht zulässig!

Die Anzahl der Gerätetypen ist so optimiert, dass einerseits die Messaufgaben erfüllt werden können und andererseits eine ständige Verfügbarkeit aus dem Lager P7 05 gewährleistet ist. Technische Weiterentwicklungen werden selbstverständlich berücksichtigt.

Eine aktualisierte Auflistung der bei der DB verfügbaren Energiemessgeräte wird mindestens einmal jährlich an die Bereiche des Anlagenmanagements und der Energieversorgung verteilt. Diese Unterlagen sind im ggf. auch Planungs- und Ingenieurbüros zur Verfügung zu stellen.

Diese Auflistung wird zukünftig durch eine „**DB – Auswahlliste Energiemessgeräte**“ ersetzt. In dieser sind neben technischen Daten auch Maßbilder und Anschlusspläne enthalten.

Energiemessgeräte für größere Einzelvorhaben, wie z. B. Bahnhofsumbauten, sind rechtzeitig zu bestellen, um eine termingerechte Bereitstellung zu gewährleisten. Niederspannungs-Messwandler mit speziellen Daten (Primärstrom ≥ 1000 A oder von den Standardmaßen abweichende Baugrößen) sollten mindestens 8 bis 12 Wochen vor Bedarf bei der Prüfstelle ES2 in Bitterfeld bestellt werden.

Da zukünftig die Fernauslesung der Elektrizitätszähler verstärkt angewendet werden soll, werden in der Regel nur noch Zähler mit Impulsausgang (S0) ausgeliefert.

*) Die Nennfrequenz im Bahnstromnetz beträgt nach wie vor $16\frac{2}{3}$ Hz; diese ist daher auch im Eichwesen gültig. Die tatsächlich gefahrene Betriebsfrequenz von 16,7 Hz hat hierauf keinen Einfluss.



Der 50-Hz-Zählerprüfraum

Lagerbestand

Die im Lager P7 05 der Prüfstelle ES 2 vorgehaltenen Energiemessgeräte gliedern sich wie folgt auf:

- Einphasen-Wechselstromzähler, 50 Hz
- Vierleiter-Drehstromzähler, Wirkverbrauch, Direktanschluss
- Vierleiter-Drehstromzähler, Wirkverbrauch, Stromwandleranschluss
- Vierleiter-Drehstromzähler, Wirkverbrauch, Direktanschluss, Zweitarifmessung
- Vierleiter-Drehstromzähler, Wirkverbrauch, Stromwandleranschluss, Zweitarifmessung
- Vierleiterdrehstromzähler für Wirk- und Blindverbrauch, Mehrtarif- und $\frac{1}{4}$ h-Leistungsmessung (Kombizähler) sowie deren Zubehör

- Elektronische Zähler – kleine Bauform für Hutschienenbefestigung (50 Hz)
- $16\frac{2}{3}$ Hz – Nebenverbrauchs-zähler
- Niederspannungs-Messwandler 50 Hz ($U_m = 0,72$ kV)
- Wandler für $16\frac{2}{3}$ Hz-Messungen
- Wandler für Mittelspannungsmessungen 50 Hz
- Messwandler für 50 Hz – Zugvorheizanlagen

Da Messwandler in der Prüfstelle nicht geieicht werden können, werden diese für das Lager P7 05 zugekauft. Messwandler für die Frequenz $16\frac{2}{3}$ Hz werden in der Prüfstelle EB 13 der Fa. Trench Germany GmbH in Bamberg geprüft und geieicht.

Haben Sie noch grundsätzliche Fragen zur Eichung und zur Organisation? Dann wenden Sie sich an den Leiter der Prüfstelle ES 2: Herrn Graßmann

Tel/Fax: 9 25 71-4 40 (Arcor)

Tel/Fax: (03 49 3) 30 54 40 (telecom)

E-Mail: Siegfried.Grassmann.DB@t-online.de

Spezielle Anfragen zur Anforderung und zum Versand von Energiemessgeräten aus dem Lager P7 05 werden von Herrn Puppe, Tel/Fax: 9 25 71-1 25, beantwortet.

Im nächsten Heft von BahnPraxis E werden wir uns mit Fragen und Problemen der Zählerablesung und Fernauslesung befassen.

Monitorbeeinflussung ade? Leider noch Wunschtraum!

von Manfred Angerer, DB Systemtechnik, TZF 47, München

Zuletzt hatten wir in unserer Ausgabe 2/98 von BahnPraxis E über das Beeinflussungsrisiko von Monitoren mit Kathodenstrahl-Bildröhre (CRT-Monitore) durch magnetische Felder berichtet. Gerade in der Nähe von Oberleitungsanlagen und besonders sichtbar durch unsere niedrige Bahnfrequenz von 16,7 Hz gab es immer wieder Klagen über Bildschirmflimmern sowohl im eigenen Unternehmen aber auch bei Dritten als Anlieger und Nachbarn von unseren Bahnanlagen.

Bis auf weiteres wollten wir über dieses Thema nicht mehr schreiben. Einerseits hofften wir, dass mehr und mehr die unempfindlichen sog. Flachbildschirme (LCD oder TFT) günstig auf den Markt kommen, andererseits glaubten wir, dass durch Normung, Fachartikel in den Medien, Hinweisen auf Verpackungen und in Bedienungshandbüchern und dgl. diese Problematik zunehmenden Bekanntheitsgrad erlangte. – Doch leider ist dies auch heute immer noch ein Wunschtraum !

DB Systemtechnik (das vormalige FTZ München) erreichen auch heute noch nahezu jeden Tag derartige Beschwerdefälle. Hier ein paar Beispiele:

- Firmen siedeln nahe der Bahn an und wundern sich plötzlich über Bildschirmflimmern in ihren Büros;
- die Grundbuchämter eines Bundeslandes wurden in einer Großaktion auf EDV umgestellt und erhielten große 21“-Monitore; einige liegen unmittelbar an der Bahn;
- eine Flughafengesellschaft läßt auf ihrem Gelände ein Bürogebäude errichten obwohl sie weiß, dass sie von einer S-Bahn-Tunnelstrecke (16,7 Hz) unterquert wird; Monitorflimmern ist vorprogrammiert!
- eine große Druckerei wird von der NBS Köln-Rhein/Main „unterfahren“; plötzlich zeigt sich schon während des Probebetriebes Monitorflimmern! Die Tunnelarmierung kompensiert nur bedingt!

Die Aufzählung könnte man beliebig fortsetzen.

In jedem Einzelfall lautet die allererste Frage: „Wer war zuerst da?“ Daraus leitet sich dann die weitere juristische Beurteilung des jeweiligen Falles ab.

Doch uns Techniker interessiert nicht so sehr, wer nun letztlich Recht hat, sondern was man im Einzelfall gegen das Bildschirmflimmern tun kann. Welche Abhilfemaßnahmen bieten sich an?

Das wollen wir Ihnen, liebe Leserinnen und Leser heute mal wieder aktualisiert vermitteln, denn wir können uns vorstellen, dass

auch gerade Sie als elektrotechnische Fachkräfte gelegentlich dazu um Ihren Rat gefragt werden. Bescheid wissen kann also nicht verkehrt sein!

Gehen wir die Sache von der Monitorgröße her an!

17"-Monitore

Vergleichbare 17"-Flachbildschirme sind mittlerweile schon sehr preisgünstig auf dem Markt erhältlich. Deshalb macht es kaum mehr Sinn, 17"-Monitore mit Kathodenstrahlbildröhre in Büros noch mit einem sog. MUMETALL-Gehäuse abzuschirmen.

Übrigens kann man generell sagen: die **Abschirmung** von Monitoren mit diesen speziell legierten Blechgehäusen ist heute nicht mehr zeitgemäß. Allenfalls z. B. auf Bahnsteigen zur Fahrgastinformation, wo

gleichzeitig ein mechanischer Schutz gegen Beschädigung notwendig ist, werden noch Abschirmgehäuse eingesetzt. Ihr relativ hohes Gewicht, die Einschränkungen der Arbeitsplatz-Ergonomie, die meist notwendige Maßanfertigung für den Monitor verbunden mit später eingeschränkter Wiederverwendbarkeit bei Monitortausch sind die wichtigsten Argumente dagegen. Und billig waren und sind sie auch nicht gerade! Für das Geld bekommt man heute schon längst einen – gegen Magnetfelder unempfindlichen – 17"-TFT-Flachbildschirm! Und sollten 17"-Röhrenmonitore schon vorhanden sein, so gibt es vielleicht noch die Möglichkeit des Tausches innerhalb des Betriebes mit Aufstellung und Weiterverwendung in größerer Entfernung zur Oberleitung.

19"-Monitore

Hierbei ist die Sache schon etwas zwiespältiger. Wenn die Monitore neu angeschafft werden, so rechnet sich eigentlich ebenfalls die Anschaffung eines vergleichbaren 18"-TFT-Flachbildschirmes. Sollten dagegen vorhandene Röhrenmonitore unbedingt weiterverwendet werden und scheidet ein Tausch aus, so kann nur ein sog. Kompensationswürfel, Fabrikat WURZACHER (siehe Abbildung) empfohlen werden. Dieser Kompensationswürfel kostet zwar ca. EUR 870,-/Stück + MWST, ist jedoch wesentlich günstiger in der Handhabung, er ist für alle Monitorfabrikate gleicher Größe wiederverwendbar, akzeptabler im Bürodesign und schützt den Monitor zuverlässig. Die Firma bietet Leih-



geräte ggf. auch zum vorherigen Test an, falls noch Zweifel bestehen sollten. Dieser Kompensationswürfel wurde bei der DB getestet und in einen Rahmenvertrag aufgenommen. Es gibt ihn in drei Größen: 17", 19" und eigens für 21"-Monitore. Womit wir schon bei den Großen wären:

21"-Monitore

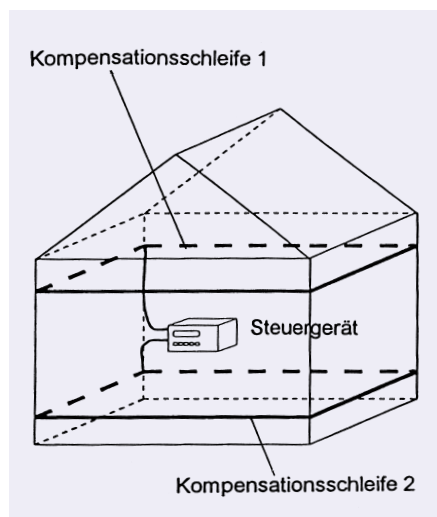
In dieser Bildschirmgröße sind TFT-Flachbildschirme derzeit noch ziemlich teuer. Deshalb lautet heute der Rat zumindest bei Weiterverwendung vorhandener Monitore eindeutig: „WURZACHER-Monitor-Kompensator“! Bei der erstmaligen Anschaffung von so großen Monitoren kann es u.U. jedoch wirtschaftlicher sein, einen etwas kleineren z.B. 19"-TFT-Flachbildschirm einzusetzen. In vielen Fällen genügt seine vergleichbare Bildschirmgröße den gestellten Anforderungen und die Wirtschaftlichkeitsrechnung sieht damit gleich ganz anders aus. Man darf schließlich bei all dem nicht den Preis des einzelnen Monitor-Kompensators pro Arbeitsplatz vergessen.

Allerdings gibt es bei hohen grafischen Anforderungen an das Monitorbild (z.B. Bildauflösung und Farbtreue in der Druck- und Verlagsbranche) derzeit noch einen Bild-

qualitätsvorsprung des CRT-Monitors. In diesen Fällen kommt man somit an einem Röhrenmonitor plus Monitor-Kompensator nicht vorbei.

Raum- und Gebäudekompensation

Nach dem gleichen physikalischen Prinzip wie der Monitor-Kompensator arbeitet, läßt sich prinzipiell auch die Kompensation eines ganzen Raumes, einer Etage oder sogar u.U. eines ganzen Gebäudes realisieren (siehe Skizze). Einige Einflußfaktoren wie Entfernung zur Oberleitungsanlage, Abmessungen des Gebäudes, Einfallrichtung der Felder etc. spielen jedoch eine entscheidende Rolle, ob das Verfahren auch praktikabel ist. Dazu muß die Fachfirma gerufen werden, die notwendige Messungen und eine Objektbesichtigung vorab durchführt. Aus finanzieller Sicht ist diese Kompensation nur dann interessant, wenn damit eine größere Zahl von Monitoren gleichzeitig geschützt werden können. Es versteht sich von selbst, dass die Verlegung der (meist nur zwei) Kompensationsleiterschleifen bei einem Neubau durch rechtzeitiges Vorsehen von Leerrohren wesentlich preisgünstiger ist, als wenn später an einem bestehenden



Schematische Darstellung der Kompensation eines vertikalen Störfeldes an einem Gebäude

Gebäude Kunststoffkanäle oder dgl. nachverlegt werden müssen. Der Installationsaufwand geht besonders „ins Geld“!

Ob die Gesamtkompensation angewandt werden kann, entscheidet im konkreten Fall deshalb immer eine Messung vor Ort bzw. ein Wirtschaftlichkeitsvergleich mit der Einzel-Kompensation aller Monitore.

So, liebe Leserinnen und Leser, das war in knappen Worten der aktuelle Stand zum Thema „Bildschirmflimmern in Oberleitungsnähe“ und was derzeit dagegen ratsam ist. Bitte geben Sie's weiter, falls man Sie als Elektrofachkraft fragen sollte.

In komplizierten Fällen verweisen Sie an DB Systemtechnik, TZF 47, München.

Angebot

Die Landeshauptstadt München bietet aus einem aufgelassenen Bürogebäude in Oberleitungsnähe eine größere Zahl von

MUMETALL-Abschirmgehäusen

gegen magnetische Felder für 17"-19"-Kathodenstrahl-Monitore an.

Es handelt sich um das Fabrikat VACUUMSCHMELZE Baureihe „ECONOMIC“ (siehe Abb.) Farbe grau, RAL7032.

Die Abmessungen betragen:

$L 53 \times B_1 45,5 \times H_1 43,5$ cm

beziehungsweise

$L 61 \times B_1 46,5 \times H_1 52$ cm

Gewichte 15-18 kg

(Anm.: Bitte beachten Sie, dass die Monitore zur Wärmeabfuhr rundum etwa 3 cm Abstand zum Abschirmgehäuse haben sollten.)

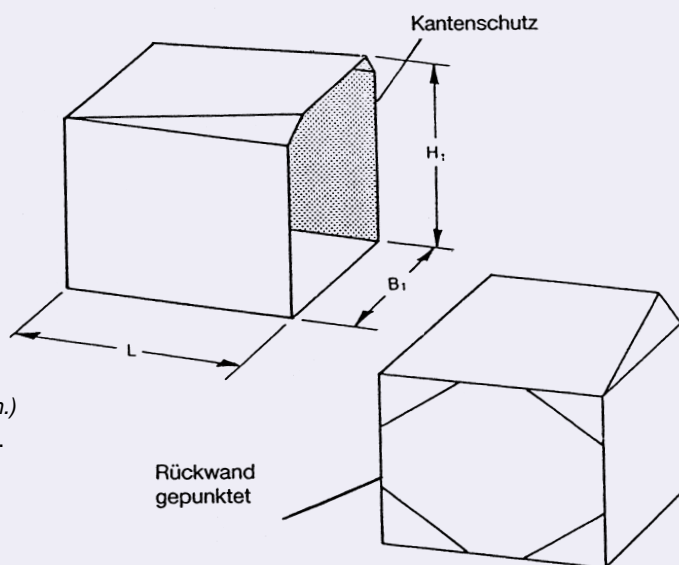
Die Gehäuse haben rückseitige Auslässe für die Anschlusskabel.

Stückpreis 1994 (neu) über DM 2200,- + MWSt.

Als Abgabepreis hat die LH München einen Preis von 100,00 € / Stck. genannt.

Interessenten wenden sich direkt an die LH München
Telefon (089) 2 33-2 35 29, Telefax -2 29 53, Herr Otto.

Die Gehäuse werden allerdings nur gegen Abholung abgegeben;
Versand ist nicht möglich.



Elektrounfall im Ufw Magdeburg – Anlass zum Nachdenken –

von Gunter Helmer und Hans Hühmer, DB Energie Zentrale

Im April 2002 ereignete sich in der 15 kV-Schaltanlage des Umformerwerkes Magdeburg ein Arbeitsunfall, in dessen Folge ein Mitarbeiter des Regionalbereiches Südost der DB Energie GmbH sein Leben verlor. Jede Hilfe kam zu spät.

Was war geschehen? Der Mitarbeiter, eine erfahrene Elektrofachkraft, beantragte und erhielt die Verfügungserlaubnis für Arbeiten in der Schaltzelle 11, der Einspeisezelle des Umformers 712. Er führte am Arbeitsort die erforderlichen Arbeiten zur Herstellung und Sicherung des spannungsfreien Zustandes nach DIN VDE 0105-100 ordnungsgemäß durch und begann die Arbeiten gemäß Arbeitsauftrag auszuführen.

Aus im Nachhinein nicht nachvollziehbaren Gründen unterbrach der Mitarbeiter diese Arbeiten, begab sich zur Zelle 5 der gleichen Schaltanlage und öffnete vorschriftswidrig die Schaltzellentür. Die elektrotechnische Anlage dieser Zelle war spannungsführend (15kV). Er berührte in der Schaltzelle spannungsführende Teile oder näherte sich den spannungsführenden Teilen in der Schaltzelle derart, dass es zu einem Überschlag kam. Dabei verunglückte der Mitarbeiter tödlich.

Soweit der Ablauf. Die Untersuchung des Unfalles erfolgte durch die zuständigen Stellen wie Eisenbahn-Unfallkasse und Staatsanwaltschaft. Im Ergebnis der Un-

tersuchungen wurde festgestellt, dass die Vorbereitung der Arbeiten ordnungsgemäß erfolgte und durch den Regionalbereich keine Verstöße gegen Vorschriften zu verantworten waren. Die Nachweissführung war ordnungsgemäß und lückenlos. Der verunglückte Mitarbeiter hatte eindeutig außerhalb seines schriftlich erhaltenen Arbeitsauftrages gehandelt und unter Mißachtung betrieblicher Festlegungen gegen die Bestimmungen der Norm DIN VDE 0105-100 und Unfallverhütungsvorschrift GUV 2.10 verstoßen, obwohl das Verhalten in Schaltanlagen regelmäßig Gegenstand der Arbeitsschutzbelehrungen war (und ist).

Zur Aufklärung des Unfalles trug wesentlich die schriftliche Dokumentation des erteilten Arbeitsauftrages und der Freigabe zum Arbeiten bei. Der tragische Unfall sollte allen Elektrofachkräften und insbesondere den Mitarbeitern, die Verantwortung tragen, Anlass sein, immer daran zu denken, dass eine ordnungsgemäße Arbeitsvorbereitung zwar einerseits eine wesentliche Voraussetzung zum sicheren Arbeiten ist, dass sie aber andererseits niemanden davon entbindet, beim Durchführen der Arbeiten an elektrotechnischen Anlagen immer die notwendige Sorgfalt walten zu lassen.

Seien wir uns immer bewusst, dass der Mensch für die Elektrizität nun einmal kein spezielles Sinnesorgan besitzt. Routine ist beim Arbeiten an elektrotechnischen Anlagen immer fehl am Platze. Und denken Sie immer daran: Jeder Unfall ist ein Unfall zu viel, ganz gleich, wie er ausgeht.

Betrieb von elektrischen Anlagen		DIN VDE 0105-100
VDE	<p>Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach dem von der VDE im Vorstand beschlossenen Genehmigungsverfahren unter Berücksichtigung der Vorschriften des Normenausschusses für elektrische Anlagen in der etz aufgenommen und in der etz</p> <ul style="list-style-type: none"> – Freischalten; – gegen Wiedereinschalten sichern; – Spannungsfreiheit feststellen; – Erden und Kurzschließen; – benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken. 	Klassifikation VDE 0105 Teil 100

Neue Normen und Bestimmungen



Kommentiert von Karlheinz Schlereth

DIN EN 50 171

Klassifikation VDE 0558 Teil 508

Zentrale Stromversorgungssysteme

Die EN wurde am 01.08.2000 von CENELEC angenommen. Sie wurde im November 2001 als Deutsche Norm veröffentlicht mit Gültigkeit ab 01.12.2001.

In dieser Norm werden die allgemeinen Anforderungen an zentrale Stromversorgungssysteme festgelegt, um die unabhängige Energieversorgung der erforderlichen Sicherheitseinrichtungen zu gewährleisten. Die neue Norm beinhaltet alle Systeme, die dauernd mit Wechselspannung bis 1000 V betrieben werden und als alternative Stromquelle Batterien verwenden.

Zentrale Stromversorgungsanlagen nach dieser Norm haben die Aufgabe, die Sicherheitsbeleuchtung für Rettungswege zu versorgen, wenn die allgemeine Stromversorgung ausgefallen ist. Außerdem können sie auch zur Versorgung anderer erforderlicher Sicherheitseinrichtungen vorgesehen werden. Hierunter fallen z. B.

Rauchabzugseinrichtungen, automatische Feuerlöscheinrichtungen, Personensuchanlagen, CO-Warnanlagen, signalgebende Sicherheitseinrichtungen.

Begriffe

Für die Anwendung der Norm wird eine Reihe von Begriffen definiert. Hier sollen nur zwei herausgegriffen werden:

Umschaltbetrieb

Hierunter versteht man eine Betriebsart, bei der die Stromquelle der Notstromversorgung in Bereitschaft gehalten und bei Ausfall der allgemeinen Stromversorgung die Notstromversorgung automatisch auf die notwendigen Sicherheitseinrichtungen geschaltet wird.

Bereitschaftsparallelbetrieb

Dies ist eine Betriebsart, bei der die Stromquelle der Notstromversorgung parallel zur allgemeinen Stromversorgung betrieben wird, mit den Verbrauchern verbunden ist und bei Ausfall der allgemeinen Stromversorgung unterbrechungsfrei Strom liefert.

Betriebsarten der zentralen Stromversorgungssysteme

Je nach Anforderung an die erforderliche Sicherheitseinrichtung sind unterschiedliche Arten der zentralen Stromversorgungssysteme möglich. In der Norm werden die Grundarten und ihre Merkmale dargestellt.

In der Regel werden zwei verschiedene Betriebsarten der Stromversorgung vorgeschrieben: der *Umschaltbetrieb* und der *Bereitschaftsparallelbetrieb*. Der Hauptunterschied besteht in der Umschaltzeit. Während beim Umschaltbetrieb die Umschaltzeit maximal 0,5 s betragen darf, ist beim Bereitschaftsparallelbetrieb die Umschaltung unterbrechungsfrei, d. h. es gibt keine Umschaltzeit.

Die Betriebsdauer im Falle eines Stromversorgungsausfalls wird von der Kapazität und dem Entladezustand der Batterie sowie der Belastung bestimmt. Je nachdem, ob der Verbraucher eine Wechselspannung oder eine Gleichspannung erfordert, ist ein Wechselrichter im Stromkreis oder ein Wandlerstromkreis zu verwenden.

Umschaltbetrieb

Die erforderlichen Sicherheitseinrichtungen werden unmittelbar aus dem Stromversorgungssystem gespeist. Bei Netzausfall oder Absinken der Netzspannung unter einen festgelegten zulässigen Wert schaltet die Spannungsüberwachung des automatischen Netzumschaltgerätes auf die Versorgung durch die Batterie um. Für das Aufladen und die Erhaltungsladung der Batterie muss ein geregeltes Batterieladegerät vorhanden sein.

Bereitschaftsparallelbetrieb

Die notwendigen Sicherheitseinrichtungen werden vom Ladegerät versorgt. Das Ladegerät übernimmt auch das Aufladen und/oder Erhaltungsladen der Batterie. Bei Netzausfall übernimmt die parallel geschaltete Batterie unterbrechungsfrei die Stromversorgung der Verbraucher.

Umschaltbetrieb mit zusätzlichem Steuergerät

Im Gegensatz zum normalen Umschaltbetrieb ist es möglich, dass durch ein zusätzliches Steuergerät im Ausgang des zentralen Stromversorgungssystems von Hand oder automatisch bei Ausfall der Netzspannung geschaltet werden kann. Dadurch wird erreicht, dass die zu versorgenden Verbraucher nicht ständig betrieben werden müssen, sondern nur während der betriebserforderlichen Zeit. Es ist auch möglich, bestimmte Sicherheitseinrichtungen ständig zu speisen und nur bestimmte Teilbereiche abzuschalten.

Bereitschafts-Umschaltbetrieb

Bei dieser Betriebsweise wird die nötige Sicherheitseinrichtung nur bei Ausfall der allgemeinen Stromversorgung gespeist. Im Gegensatz zum Bereitschaftsparallelbetrieb muss ein zusätzliches Steuergerät verwendet werden.

Bahn *Praxis* **ES**

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



2/2002

- „Arbeiten an OL-Anlagen“ – ein neuer Videofilm
- Prüfstelle für Energiemeßgeräte ES 2
- Die „neue“ DB Energie
- Ein Elektrounfall
- Monitorbeeinflussung
- Neue Regelwerke

EUK **DB**

Betriebsbedingungen und Anforderungen

Neben üblichen Betriebsbedingungen für und Anforderungen an Einrichtungen, die die Hersteller zu beachten haben, wie z. B.

- Frequenzabweichung,
- Temperaturbereich,
- Betrieb bis zu 1000 m über N.N.,
- Tiefentladeschutz der Batterie,
- Temperaturbereich und relative Luftfeuchte

sind auch vom Anwender dem Hersteller die genauen Anforderungen bekannt zu geben, damit dieser die richtigen Einrichtungen liefert. Dazu gehören insbesondere:

- Art und Höhe der Eingangs- und Ausgangsspannung,
- Aufteilung der Last bei Dauer- und im Bereitschaftsbetrieb, wenn es erforderlich ist,
- Lastprofil über der Bemessungsbetriebsdauer,
- die erforderliche Betriebsdauer,
- die zulässige Umschaltzeit bei Netzausfall im Umschaltbetrieb,
- die Art der Batterie und deren beabsichtigte Aufstellung,
- die Systemausführung,
- Umgebungstemperatur und relative Luftfeuchte.

Ausführung der Geräte

Es werden die allgemeinen Anforderungen u. a. hinsichtlich der mechanischen Festigkeit, des Schutzgrades, der Verdrahtung festgelegt. Daneben werden die spezifischen Anforderungen für jedes Gerät vorgeschrieben:

Batterieladegeräte

Batterien, die entladen wurden, müssen durch die Ladegeräte automatisch so geladen werden können, dass sie nach 12 h Ladung mindestens 80 % ihrer festgelegten Betriebsdauer erreichen. Bei Bereitschaftsparallelbetrieb, bei dem die Verbraucher bei Netzbetrieb unmittelbar vom Ladegerät gespeist werden, muss der Nennausgangsstrom des Ladegerätes mindestens 110 % der Summe der an die Verbraucher abgegebenen Ströme und dem Ladestrom für die Batterie betragen.

Wo Dauerverbraucher ständig im Bereitschaftsparallelbetrieb angeschlossen sind, muss das Batterieladegerät so ausgelegt sein, dass die an den Ausgangsklemmen auftretende Spannung die höchstzulässige Spannung für die Verbraucher nicht übersteigt.

Das Batterieladegerät muss so konzipiert sein, dass ein Kurzschluss an seinem Ausgang keinen Schaden verursachen kann.

Zentrale Wechselrichter

Die Ausgangsspannung zentraler Wechselrichter muss so an die Lastanforderung angepasst sein, dass sich die Nennspannung des Systems um nicht mehr als $\pm 6\%$ ändert bei einer Laständerung zwischen 20 und 100 %. Bei kurzzeitigen Laständerungen ist es zulässig, dass sich die Ausgangsspannung für höchstens 5 s um $\pm 10\%$ ändert.

Wechselrichter müssen ständig mit 120 % der Lastanforderung belastet werden können, ohne dass ein Schaden auftritt. Sie müssen auch in der Lage sein, bei Netzausfall innerhalb der zulässigen Umschaltzeit bei einem vorher leistungslosen System unter Vollast in Betrieb zu gehen.

Wechselrichter mit sinussförmigen Ausgangsgrößen dürfen bei linearer Belastung einen Gesamtklirrfaktor von 5 % aufweisen.

Die Frequenzabweichung darf über den erforderlichen Batteriespannungs- und Lastbereich höchstens $\pm 2\%$ der Nennfrequenz betragen.

Wechselrichter müssen durch Schmelzsicherungen oder andere Schutzgeräte gegen Schäden durch Kurzschlüsse an den Wechselstrom-Ausgangsklemmen geschützt sein.

Der Wechselrichter muss jede eingebaute zugehörige Endstromkreis- oder Verteilerstromkreissicherung auslösen können, ohne dass dadurch der Wechselrichter ausgeschaltet, beschädigt wird oder dessen Ausgangssicherung anspricht. Damit diese Bedingungen erfüllt werden können, müssen die Größe und der Typ der im Verteilungssystem eingebauten Sicherungen oder von sonstigen Schutzeinrichtungen vom Hersteller festgelegt werden.

Überwachungs- und Anzeigeräte

Das zentrale Stromversorgungssystem muss Einrichtungen zur Überwachung der Funktion besitzen. Folgende Werte müssen gemessen werden:

- Batteriespannung,
- Batterie-/Ladegerät-/Entladestrom,
- Verbraucherstrom im Bereitschaftsparallelbetrieb,
- Stromabgabe des Ladegerätes im Bereitschaftsparallelbetrieb.

Als Prüf- und Überwachungseinrichtungen sind vorzusehen:

- Geräte mit automatischer Rückstellung,
- Trennvorrichtung, um zur Prüfung der Anlagebetriebsdauer die Wechselstromspeisung abzuschalten,
- Anzeige der gerade speisenden Stromversorgungsquelle,
- Anzeige von Fehler- und Systembedingungen,
- Einrichtungen für eine Fernanzeige.

Innenverdrahtung

Die Innenverdrahtung, die für die Wechselstromspeisung und die Sicherheitsstromkreise verwendet wird, muss voneinander getrennt sein, entweder durch getrennte Klemmen oder durch doppelte Isolierung.

Für Leistungstromkreise muss die Innenverdrahtung für 300/500 V bemessen sein.

Batterien

Batterien für zentrale Stromversorgungsanlagen müssen eine angegebene Lebensdauererwartung von mindestens 10 Jahren bei 20° Umgebungstemperatur haben.

Kraftfahrzeug-Starterbatterien dürfen nicht verwendet werden.

Die Batterie und das System müssen so ausgelegt sein, dass sie in der Lage sind, die erforderliche Systemleistung zu Beginn, während und am Ende der angegebenen Lebensdauer zu erfüllen.

Wenn geschlossene Batterien verwendet werden, muss:

- innerhalb des Batterieschranks an sichtbarer Stelle ein Schild angebracht sein, das angibt, ob der eingebaute Batterietyp alkalisch oder säurehaltig ist und welche Behandlung nach einer Berührung mit dem Elektrolyt erforderlich ist;
- außen am Batterieschrank an sichtbarer Stelle ein Schild angebracht sein, das vor Explosionsgefahren durch offene Flammen warnt.

Kennzeichnung der Einrichtung

Die Einrichtungen müssen deutlich und dauerhaft gekennzeichnet und leicht erkennbar sein.

DEUTSCHE NORM

November 2001

	Zentrale Stromversorgungssysteme Deutsche Fassung EN 50171:2001 + Corrigendum 2001-08	DIN EN 50171
VDE	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 etz Elektrotechnische Zeitschrift bekannt gegeben worden.	Klassifikation VDE 0558 Teil 508