DAS MAGAZIN FÜR ELEKTRISCHE SICHERHEIT

MONITOR

1
4

Die neue Dimension der Isolationsüberwachung

Neue Normen und Standards für elektrische Sicherheit und deren Anwendung

Warum das IT-System häufig die beste Wahl ist

Vor- und Nachteile des IT-Systems

ISOMETER® iso685-D:
Sicherheit wird sichtbar!
Innovation im Bereich der Isolationsüberwachung

BENDER Group

editorial

Liebe Leserinnen und Leser,

in diesem MONITOR haben wir, wie immer, Informationen aus unseren Geschäftstätigkeiten für Sie zusammengetragen. Das Highlight dieser Ausgabe ist unser neues Isolationsüberwachungsgerät ISOMETER® iso685, das wir auf der Light + Building in Frankfurt und der Hannover Messe erstmals präsentieren werden. In diesem Gerät haben wir unsere Erfahrungen der letzten Jahrzehnte mit vielen neuen Ideen verbunden. Ich möchte Sie herzlich einladen, sich das Gerät auf einer der beiden Messen vorführen zu lassen.

Passend dazu haben wir in diesem MONITOR den Themenschwerpunkt auf die Isolationsüberwachung gelegt: im geerdeten Netz (TN-/TT-System) mittels Differenzstrom-Technik und im ungeerdeten Netz (IT-System) mittels ISOMETER®-Technik.

Wir sind der Auffassung, dass die Zeit des „Blindflugs“ elektrischer Anlagen vorbei sein sollte. Im Falle von anspruchsvollen elektrischen Anlagen sollte sich ein Fehler nicht erst durch Abschaltung bemerkbar machen, sondern vorher erkannt und lokalisiert werden, um eine ungeplante Unterbrechung zu vermeiden. Fazit ist: Isolationsüberwachung macht Netze sicherer und wirtschaftlicher.

Eine viel bedeutsamere Rolle als heute sollten zukünftig ungeerdete Netze spielen. Die Vor- und Nachteile des IT-Systems werden in dieser Ausgabe beleuchtet und es wird deutlich, dass das IT-System erhebliche Vorteile bietet – Vorteile, die durch das neue ISOMETER® iso685 besser nutzbar sind als je zuvor.

Ihr

Dirk Pieler
Geschäftsführer

IMPRESSUM

Herausgeber:
Bender GmbH & Co. KG.
Londorfer Straße 65
35305 Grünberg / Germany
Fon: +49 6401 807 - 0
Fax: +49 6401 807 - 259
E-Mail: info@bender.de
www.bender.de

Redaktion:
Marita Schwarz-Bierbach
Anne Katrin Römer

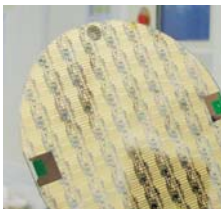
Grafik & Layout:
Natascha Schäfer, www.s-designment.net

Lektorat/Text: Timothy Hörl, www.dreipass.net

Fotos:
Bender Archiv, S!Designment Archiv, Flughafen München GmbH: © Werner Hennies, © Koch + Partner, © Alex Tino Friedel, DATEV eG Nürnberg, UMS GmbH Ulm, Prof. Dr. Plumhoff, FH Bingen, Elektro-Heldele GmbH Göppingen, Freiwillige Feuerwehr Stadt Goch / www.feuerwehr-goch.de
Fotolia: © Rumkugel, © psdesign, © kadmy, Thinkstock: © Ndrews3m, Photocase: © dommy.de

Druck: Druckhaus Bechstein, Wetzlar

inhalt



Die neue Dimension der Isolationsüberwachung 04

Warum das IT-System häufig die beste Wahl ist 09

IT-System sorgt für elektrische Sicherheit am Flughafen München 14

Bender feiert 75 Jahre ISOMETER® 17
Ein Rückblick von 1939 bis heute

NEUE PRODUKTE & INNOVATIONEN

iso685-D: Sicherheit wird sichtbar! 18
Innovation im Bereich der Isolationsüberwachung

PEM735: Bender komplettiert das Portfolio 20
Power Quality and Energy Measurement (PEM)

TECHNIK & EINSATZ

DATEV eG in Nürnberg - ein Mehrgenerationenhaushalt 21
Nachgerüstete RCMS-Geräte harmonieren mit der älteren Generation in einem der großen Rechenzentren Deutschlands

Mehr Sicherheit und weniger Kosten in der Fertigung 24
Differenzstromüberwachung bei der Firma UMS

Anzeigen – Melden – Bedienen – Kommunizieren 26
Clínica Alemana de Santiago: Elektrische Sicherheit auf höchstem Niveau

Integration von Überwachungsgeräten zur Gleichfehlerstromerkennung $I_{\Delta n}$≥DC 6 mA in der Solarladesäule der Fachhochschule Bingen 28

Sicherheit durch Differenzstromüberwachung 32
Brandschutz in dachmontierten Photovoltaikanlagen

KUNDENPORTRAIT

Technik von morgen schon heute genießen 34
Zukunft mit der Elektro-Heldele GmbH Göppingen

TERMINE 2014 37

Exklusiv-INTERVIEW mit Christine Sehrt 38
Bereichsleiterin Supply Chain Management Bender Group

Die neue Dimension der Isolationsüberwachung

→ Seite 04

Im Volksmund wird das Geschehen um die Stromversorgung meist einfach mit dem Spruch „der Strom kommt aus der Steckdose“ klassifiziert. Diese leicht verständliche – jedoch recht oberflächliche Aussage – beinhaltet auch eine Unbekümmertheit in unserer Bevölkerung um die elektrische Sicherheit ...

IT-System sorgt für elektrische Sicherheit am Flughafen München

→ Seite 14

Interview mit Herrn Dipl.-Ing. Karl Edelmann vom TÜV Süd in München, Sachverständiger mit dem Spezialthema: Unabhängige und neutrale Beurteilung von Stromversorgungsanlagen in Industriebetrieben und Industrienetzen mit dem Ziel, diese zuverlässig, sicher und wirtschaftlich zu gestalten ...

Technik von morgen schon heute genießen

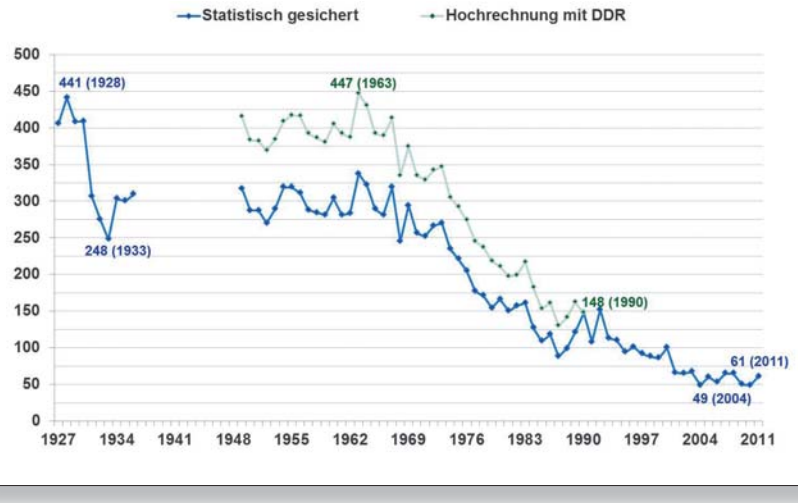
→ Seite 34

Seit Unternehmensgründung sind wir vier Jahrzehnte, 24 Stunden an 365 Tagen im Jahr für unsere Kunden unterwegs. Hierbei leben und arbeiten wir in Gebäuden und Institutionen, welche Orte des Lebens, der täglichen Arbeit, des Handelns, aber auch Orte der Erholung und Vitalisierung sind sowie der Regeneration und Genesung dienen ...

Die neue Dimension der Isolationsüberwachung

Im Volksmund wird das Geschehen um die Stromversorgung meist einfach mit dem Spruch „der Strom kommt aus der Steckdose“ klassifiziert. Diese leicht verständliche – jedoch recht oberflächliche Aussage – beinhaltet auch eine Unbekümmertheit in unserer Bevölkerung um die elektrische Sicherheit. Die Fachwelt tritt dem in den Bereichen Stromerzeugung, Stromverteilung, Sicherheit und deren Anwendungen seit Jahrzehnten mit neuen Wegen entgegen. Daher werden ständig entsprechende Normen überarbeitet, neue Normen und Standards geschaffen und wissenschaftliche Erkenntnisse umgesetzt, zum Beispiel zum Schutz gegen elektrischen Schlag. Dieser Entwicklung ist es unter anderem zu verdanken, dass die Statistik zu Todesfällen bedingt durch elektrischen Strom in den letzten Jahrzehnten einen starken Rückgang zu verzeichnen hat (Bild 1).

BILD 1:
Todesursachenstatistik Stromunfälle
(Quelle: Information des Institutes zur Erforschung elektrischer Unfälle, BG ETEM)



Hier haben im Bereich der Elektrotechnik die forschenden Institute, die herstellende Industrien, das Handwerk, die Berufsgenossenschaften und Normenentwickler in vielfältiger Art beigetragen. Es ist noch zu wünschen, dass das Thema „Normung in der Elektrotechnik und Schutz gegen elektrischen Schlag“ sich in Zukunft auch stärker in den Curricula der Technischen Hochschulen wiederfindet, wie zum Beispiel beim Dualen Hochschul-StudiumPlus der Technischen Fachhochschule Mittelhessen in Wetzlar bereits umgesetzt.

Die Energiewende ist eine der drängendsten Aufgaben der neuen Bundesregierung. Dazu diskutierten beim VDE-ENERGIEGIPFEL 2013 circa 600 Experten über die Energieversorgung der Zukunft. Im Rahmen eines anschließenden Pressegesprächs stellte der VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik und Informationstechnik e.V. einen neuen

Leitfaden vor, der anschaulich die Entwicklung der Energiewende bis in das Jahr 2050 zusammenfasst. Die Broschüre informiert über neue Energienetze, „Smart Grid“, Energiespeicherung und Elektromobilität; auch die aktuellen Problemfelder der elektrischen Energieversorgung wie zum Beispiel Energietransport, werden angesprochen.

In der Normung werden derzeit unter Federführung der DKE – Deutsche Kommission für Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnologie im DIN und VDE – umfangreiche Roadmaps insbesondere in den Bereichen „Smart Grid“, Elektromobilität und Industrie 4.0 erarbeitet und veröffentlicht und damit wichtige Weichen zu deren Umsetzung gestellt.

Bei all den Aufgaben der Zukunft gilt es jedoch, die aktuellen Stromversorgungssysteme so sicher wie technisch möglich zu gestalten. In Deutschland spielt dabei die Normenreihe DIN VDE 0100 (VDE 0100) „Errichten von Niederspannungsanlagen“ eine wichtige Rolle. Die Gruppe 400 dieser Reihe befasst sich mit unterschiedlichen Aspekten von Schutzmaßnahmen. Der Schutz gegen elektrischen Schlag ist im Teil 410 geregelt.

Die Norm DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410) enthält für den Errichter relevante Anforderungen von Schutzvorkehrungen und Schutzmaßnahmen für den Schutz gegen elektrischen Schlag, einschließlich Basisschutz und Fehlerschutz von Personen und Nutztieren. Die Norm behandelt weiterhin die Anwendung und Koordinierung der Anforderungen in Beziehung zu äußeren Einflüssen. Anforderungen für die Anwendung eines Zusatzschutzes werden in bestimmten Fällen gegeben.

„**Bei all den Aufgaben der Zukunft** gilt es jedoch, die aktuellen Stromversorgungssysteme so sicher wie technisch möglich zu gestalten.“

Die Normenreihe DIN VDE 0100 (VDE 0100) ist der Leitfaden für die Installation von elektrischen Anlagen – wie der Fachmann sagt – im Niederspannungsbereich für 230 V- bzw. 400 V- Wechselspannungsnetze. Bei der aktuellen und zukünftigen Weiterentwicklung der Normenreihe werden nun auch Niederspannungs-Gleichspannungssysteme berücksichtigt, weil diese in der Zukunft häufiger angewendet werden.

Im Rahmen dieser international abgestimmten Normenreihe wird sowohl die Art der Erdung der Stromversorgungssysteme als auch die Auswahl der Schutz- und Überwachungsgeräte beschrieben. Längst haben sich die Bezeichnungen TN-, TT- und IT-System für die Netzformen über Europa hinaus durchgesetzt. Auch die Geräte-Kurzbezeichnung „RCD“ für eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung und „IMD“ für das Isolationsüberwachungsgerät hat sich in der Fachliteratur etabliert.

Das ungeerdete IT-System ist eine Stromversorgungsform die in den letzten Jahrzehnten einen bemerkenswerten Aufschwung erreichen konnte. Aus den wenig bekannten frühen Anwendungen im Bergbau und in medizinisch genutzten Bereichen finden sich heute für diese Netzform vielfältige Applikationen. Wo eine besonders hohe Anlagenverfügbarkeit erforderlich ist und ein Spannungsausfall bei einem ersten Isolationsfehler oder Erdschluss nicht in Kauf genommen werden kann, sind ungeerdete IT-Systeme unerlässlich. Auch für Anwendungen, bei denen beim Auftreten eines Isolationsfehlers Gleichspannungsanteile zu erwarten sind, eignet sich der Einsatz eines IT-Systems geradezu in idealer Weise.

Für die Anwendungen von heute, wie zum Beispiel in der Photovoltaik oder Elektromobilität eignen sich IT-Systeme hervorragend und sind beispielhaft in folgenden Normen zu finden:

- DIN VDE 0100-712 (VDE 0100-712): Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 7-712: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Solar-Photovoltaik-(PV)-Stromversorgungssysteme.

Die speziellen Anforderungen dieses Teils sind für elektrische Anlagen von PV-Stromversorgungssystemen einschließlich von Systemen mit AC-Modulen anzuwenden.

- DIN VDE 0100-722 (VDE 0100-722): Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 7-722: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Stromversorgung von Elektrofahrzeugen.

Diese Norm enthält Anforderungen für die Stromversorgung von Elektrofahrzeugen.

- Entwurf ETSI EN 301 605 Environmental Engineering (EE); Earthing and bonding of 400 VDC data and telecom (ICT) equipment.

Diese Norm wird in Rechenzentren und Betriebsgebäuden der Telekommunikationstechnik mit 400 V-Gleichspannungsversorgung eingesetzt.

Auch bei den Anwendungen, bei denen erhebliche Netzableitkapazitäten zu erwarten sind oder ein niedriger Erdungswiderstand nicht erreichbar ist, werden zunehmend ungeerdete IT-Systeme verwendet.

Voraussetzung für die Nutzung des Vorteils der Ausfallsicherheit trotz eines Isolationsfehlers oder eines direkten Erdschlusses in ungeerdeten IT-Systemen ist die Überwachung der aktiven Leiter zum Schutzleiter mit einem Isolationsüberwachungsgerät (IMD). Auf diese Art der Überwachung wird in der Deutschen Norm DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410): 2007-06 im Kapitel 411.6 hingewiesen.

Nähere Informationen zur Auswahl von Isolationsüberwachungsgeräten sind in:

- DIN VDE 0100- 530 (VDE 0100-530): 2011-06, Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 530: Auswahl und Errichtung von elektrischen Betriebsmitteln – Schalt- und Steuergeräte, Kapitel 538.3

zu finden.

Auch die internationale Normenentwicklung folgt der stark gestiegenen Anwendung von Isolationsüberwachungsgeräten (IMDs). Die internationale Norm IEC 61557-8 ist bereits in der dritten Überarbeitung und berücksichtigt die Erkenntnisse der letzten Jahre in der Photovoltaik mit einem neuen Annex für IMDs für Photovoltaik-Anwendungen. Der Titel dieser Norm lautet „IEC 61557-8, Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1000 V a.c. and 1500 V d.c. – Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures – Insulation monitoring devices for IT systems“ und entspricht dem deutschen Normentwurf E DIN EN 61557-8 (E VDE 0413-8): 2013-08, Elektrische Sicherheit in Niederspannungsnetzen bis AC 1000 V und DC 1500 V – Geräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen.

In den Normenaktivitäten der IEC (Internationale Elektrotechnische Kommission) ist jedoch noch von einer weiteren, bedeutsamen Entwicklung zu berichten – die Anforderungen zur funktionalen Sicherheit von IMDs in IT-Systemen. Für zukünftige Anwendungen wurde eine Norm erarbeitet mit dem deutschen Titel DIN EN 61557-15 (VDE 0413-15): Elektrische Sicherheit in Niederspannungsnetzen bis AC 1000 V und DC 1500 V – Geräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen – Teil 15: Anforderungen zur Funktionalen Sicherheit von Isolationsüberwachungsgeräten in IT-Systemen und von Einrichtungen zur Isolationsfehlersuche in IT-Systemen. Der Anwendungsbereich ist wie folgt beschrieben:

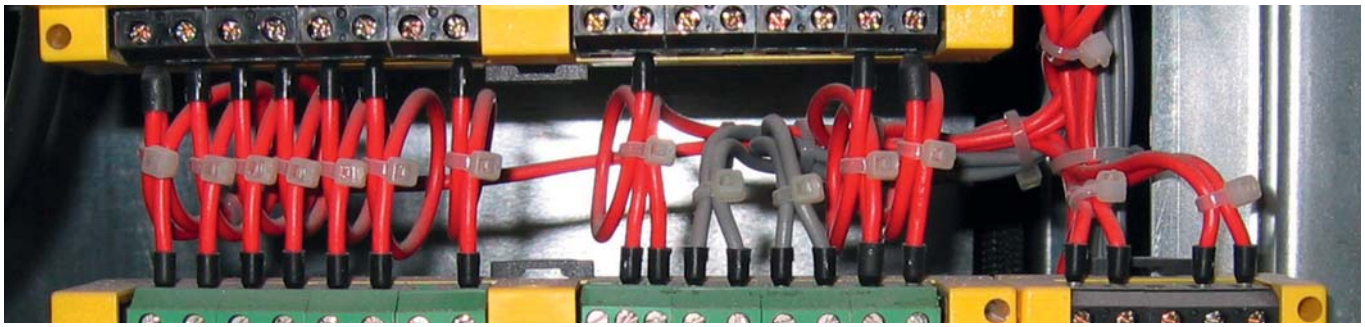
„Dieser Teil der IEC 61557 legt Anforderungen zur Realisierung der funktionalen Sicherheit von Isolationsüberwachungsgeräten (IMD, en: insulation monitoring devices) nach IEC 61557-8 und von Einrichtungen zur Isolationsfehlersuche (IFLS, en: insulation fault location systems) nach IEC 61557-9 für die Phase 10 des Lebenszyklus nach IEC 61508-1 fest. Diese Geräte enthalten sicherheitsbezogene Funktionen für IT-Systeme.“

IMDs und IFLS sind keine Schutzeinrichtungen, aber sie sind Teil der Schutzmaßnahme in IT-Systemen. Die Funktionen von IMDs und IFLS, wie die permanente Überwachung des Isolationswiderstandes eines ungeerdeten IT-Systems und die Lokalisierung von Isolationsfehlern in einem Teil des Systems, können jedoch als Sicherheitsfunktionen angesehen werden, die Teil der Schutzmaßnahmen in IT-Systemen sind.

Diese Norm ist nur anwendbar für IMDs und IFLS, die Sicherheitsfunktionen mit SIL 1 und SIL 2 beinhalten. Höhere SIL-Grade sind in dieser Norm nicht spezifiziert, da sie generell nicht für IMDs und IFLS in IT-Systemen erforderlich sind.

Übereinstimmung mit dieser Norm kann erforderlich werden, wenn funktionale Sicherheit für IMDs oder IFLS in der entsprechenden Anwendung im IT-System gefordert wird. Jedoch legt die Norm nicht fest, dass für diese Geräte grundsätzlich ein bestimmter Grad an funktionaler Sicherheit nach dieser Norm erforderlich ist. ■

Dipl.-Ing. Wolfgang Hofheinz
Vorsitzender der DKE
(Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE)



Warum das IT-System häufig die beste Wahl ist

Starten wir zunächst einmal mit einem klaren Bekenntnis:

Das IT-System („ungeerdetes System“) ist im Vergleich zum TN- oder TT-System („geerdetes System“) eine selten angewandte Netzform – aber sie wäre häufig die bessere Alternative.

Warum aber gibt man sich in der Praxis mit der schlechteren Alternative zufrieden? Die Antwort lautet wohl: aus Gewohnheit, aus Bequemlichkeit, aus Unkenntnis. Das IT-System ist in der Praxis nicht sehr bekannt. Es wird in Hochschulen und Ausbildungsstellen kaum behandelt. So hat sich das geerdete System immer mehr verbreitet und es verbreitet sich immer weiter. Das IT-System findet sich nur selten und dann vor allem dort, wo auf dessen Vorteile nicht verzichtet werden kann wie z. B. in Operationsräumen und Intensivstationen oder in der Signaltechnik der Bahn. Warum? Weil es hier um Menschenleben geht. Aber geht es bei Stromversorgungssystemen nicht immer um Menschenleben?

Schauen wir uns die Vor- und Nachteile des IT-Systems einmal an:

ERSTER VORTEIL: Inhärent sicher – kleiner Unterschied, große Wirkung

Das IT-System unterscheidet sich vom TN- oder TT-System hauptsächlich durch eine leitende Verbindung zwischen dem Sternpunkt des Transformators, der das System versorgt, und Erde. Beim geerdeten System ist sie vorhanden, beim ungeerdeten System wird sie weggelassen. Alternativ zum Versorgungstrafo kann ein IT-System auch durch eine Stromquelle hergestellt werden, beispielsweise eine Batterie. Im ungeerdeten

System ist die allpolige Absicherung aller aktiven Leiter erforderlich. Gleiches gilt für den N-Leiter soweit vorhanden. Da auch im Einphasensystem keiner der beiden Leiter geerdet wird, erhält man statt der klassischen „Phase und Null“ zwei unter Spannung stehende Leiter.

Worin liegt nun der große Unterschied in der Wirkung, wenn es in der Ausführung nur einen so kleinen Unterschied gibt? Berührt ein Mensch bei einem intakten ungeerdeten System einen nicht isolierten stromführenden Leiter oder ein unter Spannung stehendes leitendes Gehäuse, so passiert: NICHTS! Warum? Weil Strom nur im Kreis fließen kann und man den Kreis ja nicht geschlossen hat, indem man den Sternpunkt des Transformators nicht geerdet hat. Es ist wie bei einem Vogel auf der Hochspannungsleitung, man ist sicher. Wie ist das beim geerdeten System? Hier stellt man im Vorhinein einen geschlossen Stromkreis bereit und wartet gewissermaßen auf den Fehler. Fasst in diesem Fall ein Mensch an einen stromführenden Leiter, fließt aufgrund der niederohmigen Verbindung zum Versorgungstrafo sofort ein Fehlerstrom über den Menschen. Ohne funktionierende Schutztechnik wäre dies gefährlich. Man sichert diesen Stromkreis aber über Sicherungen und Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (auch RCD oder FI-Schalter genannt) ab, sodass im Fehlerfall schnell genug eine Abschaltung erfolgt, bevor der Mensch nennenswerte Schäden erleidet. Um sicherzustellen, dass dies auch funktioniert, muss die Schutztechnik regelmäßig überprüft werden. So sind z. B. die RCDs in Elektroanlagen alle sechs Monate auf ihre Funktionalität hin zu testen – auch in privaten Haushalten. Aber wie häufig wird dies tatsächlich getan?

Das IT-System bietet einen inhärenten Schutz vor hohen Berührungsspannungen. Die einzige Ausnahme hierzu bilden AC-Systeme mit sehr großen Netzableitkapazitäten und asymmetrischer Belastung. Gegenmaßnahmen sind hier erstens das Aufteilen in kleinere Subsysteme und zweitens die Messung der Kapazität und das Berechnen des maximalen Körperstroms im Fehlerfall, was mit dem neuen Isolationsüberwachungsgerät ISOMETER® iso685 möglich ist. Es versteht sich von selbst, dass Isolationsfehler auch im IT-System zeitnah beseitigt werden müssen, um das System auf hohem Isolationsniveau zu halten.

ZWEITER VORTEIL: Fehlerlokalisierung

Mittels sogenannter Einrichtungen zur Isolationsfehlersuche (IFLS) können Isolationsfehler im laufenden Betrieb oder abgeschalteten Zustand lokalisiert werden. Dazu stehen Geräte zur stationären Installation und mobile Geräte zur Verfügung. Dies ist in geerdeten Systemen grundsätzlich auch möglich, basierend auf der Differenzstromtechnik (RCM), jedoch mit der Einschränkung, dass dies nur in eingeschalteten Systemen funktioniert und im Gegensatz zum IT-System auf asymmetrische Isolationsfehler begrenzt bleibt.

DRITTER VORTEIL: Keine ungewollten Betriebsunterbrechungen

Wie oben ausgeführt, ist das IT-System inhärent sicher. Dies bedeutet quasi im Nebeneffekt, dass bei einem Isolationsfehler – selbst bei einem satten Erdschluss – keine Abschaltung erforderlich ist. Dies ist auch der Grund, warum IT-Systeme z. B. in Intensivstationen vorgeschrieben sind. Im Falle eines Isolationsfehlers werden die lebenserhaltenden Geräte weiter versorgt. Das IT-System eignet sich generell hervorragend für alle Applikationen, in denen Abschaltungen unerwünscht, folgenschwer oder kostspielig sind – in der Prozessindustrie, in Rechenzentren, in der Automatisierung und im Prinzip überall. Eine besondere Bedeutung kommt Steuerstromkreisen aller Art zu. Fehlsteuerungen und Ausfälle von Steuerstromkreisen – zum Beispiel in einem Umspannwerk oder einem Atomkraftwerk – können gravierende Folgen haben. Basierend auf den Informationen, die das Isolationsüberwachungsgerät bereitstellt, können im IT-System Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen langfristig geplant und ungeplante Einsätze zur Störungsbehebung vermieden werden.

VIERTER VORTEIL: Frühzeitige Verschlechterungen erkennen

Ein weiterer entscheidender Vorteil ist, dass Verschlechterungen des Isolationsniveaus sofort erkannt werden können. In einem geerdeten System können Fehlerströme mittels hochentwickelter Differenzstromtechnik (RCM-Technik) im einstelligen Milliampere-Bereich aufgelöst werden – aber auch nicht weiter. Dies bedeutet, selbst wenn nur die ohmschen Anteile des Differenzstromes selektiert werden könnten, bei einer Netzspannung von 400 V und einer Auflösung von 10 mA eine Erkennung der Verschlechterung des Isolationsniveaus unterhalb von 40 kΩ. Dies ist eine enorme Verbesserung gegenüber einem geerdeten System, das nicht überwacht wird und irgendwann einfach ungewollt abschaltet. Aber ein Isolationswert von 40 kΩ entspricht beim IT-System bereits dem empfohlenen Hauptansprechwert. Gemessen werden kann im IT-System im Megaohmbereich und darüber – was einen Faktor von mindestens 1000 gegenüber dem geerdeten System bedeutet. Es können also Isolationsverschlechterungen im ungeerdeten System noch sehr viel früher gemessen und behoben werden.

FÜNFTER VORTEIL: Symmetrische Fehler erkennen

In einem IT-System können mittels eines aktiv messenden Isolationsüberwachungsgerätes nach IEC 61557-8 symmetrische Fehler erkannt werden. Symmetrische Fehler sind Isolationsverschlechterungen gleicher Größenordnung auf allen Außenleitern. Solche Fehler sind nicht selten. Beispielsweise verschlechtern sich die Isolationswerte in Photovoltaikanlagen häufig gleich auf der Plus- und der Minusseite.

SECHSTER VORTEIL: Messungen in DC-Netzen

RCDs für reine DC-Netze wie Batteriesysteme stehen zurzeit nicht zur Verfügung. Möglichkeiten dazu stellen entweder Geräte zur Differenzstromüberwachung (RCM) mit einer DC-Versorgungsspannung oder die Ausführung als IT-System mit Isolationsüberwachung dar. Das ISOMETER® iso685 bietet zudem den Vorteil, dass es in DC-Netzen anzeigt, ob der Fehler auf der Plus- oder Minusseite vorliegt.

SIEBTER VORTEIL: Messung in gemischten AC-Netzen mit DC-Anteilen

Befinden sich Batteriesysteme, Umrichter, Schaltnetzteile etc. im AC-Netz, so sind DC-Fehlerströme möglich. Die weit verbreiteten RCDs vom Typ A für reine AC-Netze sind hier ungeeignet. Hier können im geerdeten Netz nur RCDs vom Typ B eingesetzt werden oder es muss auf anderem Wege (mittels RCM-Technik) sichergestellt werden, dass bei DC-Strömen oberhalb von 6 mA abgeschaltet wird. Eine sinnvolle Alternative dazu ist, die Anlage als ungeerdetes Netz zu betreiben und mit einem Isolationsüberwachungsgerät zu überwachen.

ACHTER VORTEIL: Offline-Monitoring

Da ein Isolationsüberwachungsgerät nach IEC 61557-8 im IT-System aktiv misst, kann es auch allpolig abgeschaltete IT- oder TN-Systeme überwachen. Dies ist zum Beispiel wichtig für Weichenheizungen, Feuerlöschpumpen auf Schiffen und redundante Kühlsysteme in Atomkraftwerken. So erkennt man z. B. auch im Sommer, wenn eine Weichenheizung einen Isolationsfehler aufweist, und kann sie rechtzeitig reparieren. Andernfalls würde man den Fehler erst beim Einschalten im Winter bemerken – in Form des unmittelbaren Ausfalls der Anlage genau dann, wenn sie gebraucht wird.

NEUNTER VORTEIL: Schließung der Lücke zwischen den wiederkehrenden Prüfungen

Das im IT-System vorgeschriebene Isolationsüberwachungsgerät überwacht den Isolationswert permanent. Bei den regelmäßigen Prüfungen (Stichwort BGV A3-Prüfung) wird im Gegensatz dazu nur der momentane Isolationszustand erfasst. Dieser kann unmittelbar nach der Prüfung schon dramatisch verschlechtert sein und dann lange unbemerkt bleiben. Auch im geerdeten System ist die perma-

ISOMETER® iso685

nente Überwachung durch den zusätzlichen Einsatz von Differenzstromüberwachungssystemen (RCM-Technik) möglich.

ZEHNTER VORTEIL: Brandvorbeugung

Isolationsfehler in Elektroinstallationen sind die häufigste Brandursache überhaupt. Im IT-System ist die Brandwahrscheinlichkeit sehr gering. Erstens kann man Isolationsfehler schon in der frühen Entstehungsphase erkennen und beheben. Zweitens fließt aufgrund des fehlenden niederohmigen Rückpfades im Falle des Isolationsfehlers kein Strom, der groß genug wäre, einen Brand zu verursachen. Auch hier gilt wieder die Einschränkung auf Systeme mit nicht zu großer Netzableitkapazität.

ELFTER VORTEIL: Langzeitbetrachtung

Die neuen ISOMETER® iso685 und iso1685 sind in der Lage, über viele Jahre hinweg lückenlos Netzparameter mit Zuordnung von Datum und Zeit aufzuzeichnen. In Verbindung mit weiteren aufgezeichneten Systemereignissen ermöglicht dies die eventbasierte Fehleranalyse und erleichtert das Auffinden und Beseitigen sporadisch auftretender Fehler sowie die Verbesserung der Entscheidungsgrundlage für zukünftige Investitionen. Die Auswertung kann am Gerät selbst oder via Ethernet durchgeführt werden.

ZWÖLFTER VORTEIL: Sicherer Umgang mit nichtlinearen Verbrauchern, insbesondere Umrichtern

Heutige Netze enthalten immer weniger lineare (ohmsche) Verbraucher. Die Glühlampe wurde durch Energiesparlampen oder LEDs ersetzt, Computer und Fernseher werden über Schaltnetzteile mit dem Netz verbunden, die Waschmaschine enthält einen Frequenzumrichter und für die Motoren in der Industrie kommen Frequenzumrichter in großer Zahl zum Einsatz. Ein leistungsstarkes Isolationsüberwachungsgerät im IT-System hat damit kein Problem und misst den Isolationswert des gesamten Netzes korrekt. Das IT-System eignet sich besonders für den Einsatz mit Umrichtern, denn im IT-System kann es auch bei einem satten Isolationsfehler im Zwischenkreis von großen Umrichterantrieben durch DC-Ströme und die damit verbundenen Sättigungseffekte in Eisenkernen nicht zur Zerstörung der induktiven Elemente von speisenden Generatoren und Transformatoren kommen. Das ISOMETER® iso685 wurde für die Überwachung von Netzen mit Frequenzumrichtern entwickelt und ermöglicht eine logische Verknüpfung von Systemparametern, um eine automatische Abschaltung von Antrieben bei einem kritischen Anlagenzustand auszulösen. Eine Fehlerdifferenzierung in Umrichterantrieben nach Zwischenkreis und Motorseite ist mit dem iso685 ohne zusätzliche Aufwendungen und ohne weitere Geräte möglich.

ISOMETER® iso1685

DREIZEHNTER VORTEIL: Keine vagabundierenden Ströme

In geerdeten Systemen verursachen vagabundierende Ströme oft Probleme. Dies sind Ströme, die nicht über die L-, N- und PE-Leiter fließen, sondern sich andere Wege suchen. Sie verursachen Korrosion und Lochfraß bei Rohrleitungen, Blitzschutzanlagen, Kugellagern, Fundamenterdern und sonstigen leitfähigen Teilen. Sie können zur Zerstörung von Schirmen von Signalkabeln bis hin zum Brand führen und es können dadurch Störmagnetfelder auftreten, die Probleme mit EDV- und Kommunikationsanlagen hervorrufen. Da im ungeerdeten System der Rückpfad zum Sternpunkt des Trafos nicht geschlossen wird, können sich vagabundierende Ströme in ungeerdeten Systemen nicht ausbreiten.

VIERZEHNTER VORTEIL:
Stabiler bei Transienten

In der IEC 62109-1:2010 wird die Möglichkeit beschrieben, die Überspannungskategorie von ÜK IV auf ÜK III durch Isolation via Trenntransformator, Optokoppler oder ähnliche galvanische Trennung zu reduzieren, weil Transienten keine so hohen Ströme wie bei geerdeten Systemen zur Folge haben. Die praktische Folge daraus ist, dass Bauteile in den elektrischen Verbrauchern im IT-System weniger Belastung durch Spannungsspitzen erfahren und dadurch eine längere Lebensdauer haben.

Kommen wir zu den Nachteilen des IT-Systems:

Ankoppelgerät
AGH-PV-3

ISOMETER® isoPV

ERSTER NACHTEIL: IT-Systeme sollten nicht zu groß sein

Sehr große IT-Systeme können unübersichtlich werden und eine ungewollt hohe Netzableitkapazität aufweisen. Es ist daher zu empfehlen, sehr große IT-Systeme mittels Trenntransformatoren in separate Einheiten zu unterteilen, was zusätzliche Kosten und Leistungsverluste in insgesamt aber meist vernachlässigbarer Größe verursachen kann. Die Aufteilung in galvanisch getrennte Subsysteme hat durchaus auch Vorteile, wie die Filterungswirkung gegenüber Störgrößen oder die Möglichkeit der individuellen Anpassung der Spannungen an die versorgten Verbraucher. Was ein sehr großes System ist, ist im Einzelfall zu bewerten und hängt von den Systemparametern ab. So können zum Beispiel die weltgrößten PV-Felder komplett von jeweils einzelnen ISOMETERn® des Typs isoPV überwacht werden. Was bedeutet, dass einem einzigen ISOMETER®, trotz der Anlagengröße von zehn und mehr Fußballfeldern, keine fehlerhafte Steckverbindung, kein schadhaftes Kabel und kein schadhaftes PV-Modul entgeht.

ZWEITER NACHTEIL: Spannungserhöhung bei Isolationsfehler

In einem IT-System mit Isolationsfehler auf einem Leiter erhöhen sich die Außenleiterspannungen der anderen Leiter gegenüber Erdpotenzial. Bei einem satten Erdschluss eines Leiters im 230 V-Netz erhöhen sich die Spannungen der anderen Leiter gegenüber Erdpotenzial auf ca. 400 V. Systemkomponenten, bei denen das Potenzial gegenüber Erde eine Rolle spielt, insbesondere Y-Kondensatoren und Überspannungsbegrenzer, sollten daher für die maximale Nennspannung geeignet sein. Die Spannungserhöhung kann vermieden werden, wenn die Sekundärseite des Trafos in Delta-Form ausgeführt wird. ■

Dr. Dirk Pieler
CEO Bender

FAZIT

Das IT-System weist gegenüber geerdeten Systemen viele Vorteile auf und eignet sich nicht nur für die hohen Anforderungen im Operationsraum oder in einem Atomkraftwerk, sondern praktisch für überall. In vielen Fällen wird es heute gar nicht in Betracht gezogen, obwohl es die bessere Wahl wäre. Die neueste Generation Isolationsüberwachungsgeräte bietet viele wirtschaftliche und technische Vorteile, die dem Betreiber zugute kommen. Manchmal werden die Kosten eines Isolationsüberwachungsgeräts als Argument gegen ein IT-System angeführt, jedoch ist das Gegenteil der Fall: Angesichts der oben aufgeführten Vorteile und der damit verbundenen wirtschaftlichen Auswirkungen lohnt sich der Einsatz im kommerziellen Bereich immer!

Ein Interview mit Herrn Dipl.-Ing. Karl Edelmann vom TÜV Süd in München, Sachverständiger mit dem Spezialthema: Unabhängige und neutrale Beurteilung von Stromversorgungsanlagen in Industriebetrieben und Industrienetzen mit dem Ziel, diese zuverlässig, sicher und wirtschaftlich zu gestalten.

IT-System sorgt für elektrische Sicherheit am Flughafen München

Herr Edelmann, Sie sind für den TÜV weltweit unterwegs, so u. a. in Mexiko, Chile, China, Singapur, in der Türkei am Bosporus und in Indien. Aber auch in Ihrer Heimatstadt haben Sie ein interessantes Projekt.

Ja, ich bin auch in München tätig, unter anderem am Flughafen München. Dieses Projekt, das sozusagen ein Baby von mir ist, betreue ich seit 1987. Damals starteten und landeten die Flugzeuge noch in München Riem mit entsprechenden Geräuschauswirkungen und Beeinflussungen für die dort lebenden Menschen.

Bevor aber der neue Flughafen außerhalb von München in Betrieb gehen konnte, musste erst einmal geplant, genehmigt und gebaut werden. Insbesondere in der Genehmigungs- und der Bauphase war ich dort im weitesten Sinne als Gutachter für die Genehmigungsbehörde tätig. Seit dieser Zeit bin ich mit dem Flughafen München mehr oder minder verheiratet.

Bei dem neuesten Bauvorhaben, dem Umbau einer Gepäcksortierhalle im Satelliten-Terminal, tat sich vor einigen Jahren die Frage auf: Wie erfüllen wir die neuen Forderungen hinsichtlich Schutz gegen elektrischen Schlag im Niederspannungsnetz bei gleichzeitiger Einhaltung von Anforderungen an die zuverlässige Stromversorgung auch hinsichtlich hoher Verfügbarkeiten?

Es geht also in dem neuen Satelliten-Terminal um eine sichere Stromversorgung und hohe Verfügbarkeiten. Wie konnten Sie das lösen?

Tja, diese Frage zu beantworten ist einfach und schwierig zugleich. Ausgangspunkt der ganzen

Diskussion war das Inkrafttreten einer Norm in Deutschland, die den Schutz gegen elektrischen Schlag in Niederspannungsnetzen beschreibt. Ich spreche von der DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):2007-06.

Darin ist unter anderem eine Forderung an den zusätzlichen Schutz für bestimmte Stromkreise, u. a. Steckdosenstromkreise bis 20 A, formuliert, die eine Ausstattung mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen zwingend vorschreibt.

Es sind Ausnahmen von dieser Forderung möglich, die jedoch nicht sehr präzise formuliert sind und daher Anlass zur Diskussion geben. Die meisten Betreiber, wie auch der Flughafen München, installieren daher Fehlerstromschutzeinrichtungen mit Nennfehlerstrom 30 mA.

Für das Bauvorhaben "Satelliten-Terminal" meldeten Betreiber und der Planer Bedenken an, dass doch eine gewisse Gefahr durch die hohe Empfindlichkeit von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen ausgeht. Man darf nicht vergessen, dass heutzutage in den Stromkreisen eine große Zahl elektronischer Betriebsmittel betrieben wird, die viele kapazitive Lasten beinhalten, die zum Auslösen der Fehlerstrom-Schutzschalter führen. Wenn so etwas im Satelliten-Terminal passieren würde und dadurch die Stromversorgung für den Check-In-Schalter unterbrochen wäre, würde dies schon zu einem mittleren Chaos führen.

Nach einer längeren Diskussion mit dem Betreiber kam man zu dem Entschluss: wir können auch Gebrauch von der in der Norm formulierten Ausnahme machen und die Schutzmaßnahme nicht nur durch direktes Abschalten mittels Fehlerstrom-Schutzeinrichtung einhalten, sondern durch eine ungeerdete Stromversorgung (IT-System) mit Isolationsüberwachung und Meldung.

Zu beachten ist hierbei, dass durch Ableitströme, die bei Auftreten eines ersten Körperschlusses fließen, die dauernd zulässige Berührungsspannung von 50 V nicht überschritten wird. Das ist aber bei einer Gebäudeinstallation in der Regel immer einzuhalten.

Nachdem diese Bedenken erst einmal zerstreut werden konnten, gab es einige rechnerische Abschätzungen. Wo gehen wir denn hin? Ein Transformator mit einer Leistung von 20-25 kVA wäre vielleicht ganz praktisch, zumal dies den Vorteil hätte, wenn so ein Netz-Transformator einmal

eine Störung hat, dann ist nicht gleich ein ganzes Gebäude betroffen, sondern nur ein überschaubarer Bereich.

Auch das Verhalten eines IT-Systems unter Erdschlussbedingungen hatte man im Zuge dieser Untersuchungen erkannt und berücksichtigt. So kann in einem IT-System im Falle eines Erdschlusses in den fehlerfreien Leitern die Außenleiterspannung gegen Erde auftreten. Dies wiederum würde bei der Versorgung des Check-In-Schalters ganz fatale Auswirkungen haben. Denn durch den ersten Erdschluss würde ein komplettes Drehstromsystem und die damit angeschlossenen Betriebsmittel durch Überspannung zerstört werden. An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass im Extremfall 400 V gegen Erde auftreten können. Für diese hohe Spannung sind die EMV-Entstörkondensatoren in der Regel nicht ausgelegt. Dieses Problem wurde durch die Festlegung der Außenleiterspannung von 230 V gelöst. Im Falle eines Erdschlusses treten dann maximal 230 V auf und für 250 V müssen alle Wechselstrom-Betriebsmittel gegen Erde isoliert sein.

So sieht sie aus, die technische Lösung, und es hat mich gefreut, dass dieser Vorschlag dann auch vom Planer und Bauherrn akzeptiert und umgesetzt wurde. Wenn man einen reinen Kostenvergleich macht, ist das IT-System teurer als die Lösung mit FI-Schutzschaltern. Man darf das aber meiner Meinung nach nicht so eingleisig betrachten, sondern muss zu den Errichtungskosten auch die ganzen Betriebskosten und letztendlich auch die Ausfallkosten mit in Betracht ziehen.

Ein weiteres Argument ist, Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen müssen regelmäßig auf ihre Funktion hin überprüft werden! Dies erfordert einen hohen Aufwand bezüglich der terminlichen Koordination und kann bei so einer Anlage am Flughafen nur nachts durchgeführt werden.

Bei einem IT-System mit Isolationsüberwachung haben Sie diese Forderung nicht. Die Anlagen überwachen sich ständig und melden zumindest bei Absinken eines Mindest-Isolationswiderstandes einen Fehler. Insofern ist es meiner Meinung nach eine sehr gute Technik zur Erhöhung der Verfügbarkeit, bei Einhaltung der normativ vorgegebenen Sicherheitsstandards und wäre auch als Lösung für viele andere Anwendungen durchaus empfehlenswert.

In der Praxis unterhalte ich mich oft mit Kunden über dieses Thema und erfahre sehr häufig, dass Kunden sehr erstaunt sind, dass es diese Lösung (IT-System mit Isolationsüberwachung), wie sie am Flughafen München angewandt wird, auch außerhalb des Krankenhauses überhaupt gibt, bzw. dass diese Anwendung zulässig ist. Ja, sie ist praktisch überall, wo Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag erforderlich sind, zulässig.

Kann ich Ihren Worten dann entnehmen, dass dieses Pilotprojekt weitere Nachahmer finden wird?

Ja. Ich persönlich würde mir wünschen, dass mehr derartige Anlagen gebaut werden. Denn die in einem kleinen und überschaubaren Netz auftretenden Fehler bleiben alle immer auf einen relativ kleinen Bereich beschränkt. Ich sehe darin eigentlich deutliche Vorteile. Man hat sicher in der Errichtung ein bisschen mehr Aufwand, aber im späteren Betrieb zahlt sich dieser eindeutig aus. Wenn ich gefragt werde, empfehle ich jedem, über diese Lösung zumindest einmal intensiv nachzudenken.

Herr Edelmann, ich möchte mich bei Ihnen für das sehr interessante Gespräch bedanken. – Wohin geht Ihre nächste Reise?

Nach Istanbul zur abschließenden Funktionsmessung der Stromversorgung des Marmaray-Projekts* ... ■

Reinhard Piehl, Bender
Techn. Büro München

*__Anmerkung:__ Das Marmaray-Projekt verbindet Europa und Asien: 56 Meter unter dem Meer hat die Türkei den ersten Transkontinental-Tunnel der Welt eröffnet (2013).

Bis in die Anfänge des 20. Jahrhunderts hinein waren die „passiven" Isolationsüberwachungsgeräte Stand der Technik. Diese Geräte dienten jedoch nur der „Isolationskontrolle" von ungeerdeten Stromversorgungsnetzen, die bis in die 70er Jahre, Schutzleitungssysteme genannt wurden. Dabei war die Anwendung der Geräte lange Zeit im Bergbau üblich.

Bender feiert 75 Jahre ISOMETER®

Vater der aktiven Isolationsüberwachung

Der Durchbruch der „aktiven" Isolationsüberwachung wurde im Jahre 1939 mit der Veröffentlichung des Patents für „Isolationsüberwachungs- und Erdschlussanzeige-Einrichtungen für Drehstromanlagen" von Dipl.-Ing. Walther Bender geschafft. Seither gilt Walther Bender als der „Vater der aktiven Isolationsüberwachung".

Normen im Wandel der Zeit ...

Die erste Gerätenorm für Isolationsüberwachungsgeräte wurde im Januar 1973 als DIN 57413 Teil 2 (VDE 0413 Teil 2) veröffentlicht. Aufgrund geänderter Netzanforderungen wurde 1984 ein neuer Teil 8 erarbeitet. Die Folgenorm DIN VDE 0413 Teil 8 kombinierte die Teile 2 und 8 zu einem neuen Teil 8 und erschien in Deutschland im Mai 1998 mit dem Titel „Isolationsüberwachungsgeräte für IT-Netze". Die erste internationale Norm, die IEC 61557-8, erschien 1997. 10 Jahre später, im Jahr 2007, wurde diese Norm überarbeitet, was einige Verbesserungen brachte. Aufgrund der ständig steigenden Zahl von ungeerdeten Netzen (IT-Systemen) folgte der Wunsch nach Fehlerortserkennung für diese Netzform. Im Jahr 2009 wurde die deutsche Norm DIN EN 61557-9 (VDE 0413-9) mit dem Titel „Einrichtung zur Isolationsfehlersuche in IT-Systemen" veröffentlicht. Zurzeit werden sowohl die Norm für Isolationsüberwachungsgeräte als auch die für Einrichtungen zur Isolationsfehlersuche international überarbeitet und voraussichtlich Ende 2014 veröffentlicht.

... Technik, die Schritt hält

Auch die Technik der Isolationsüberwachungsgeräte entwickelte sich rasch weiter. Bis in die 60er Jahre wurde fast ausschließlich die Technik der überlagerten Messspannung angewendet Aber nicht nur die Messtechnik von Isolationsüberwachungsgeräten änderte sich, auch die Art der IT-Systeme und deren Anwendung unterlag vielen Änderungen. Viele neue Anwendungen kamen hinzu. Die Umrichtertechnik lenkte die Aufmerksamkeit auf mögliche Gleichstromfehler, also auf Isolationsfehler hinter Gleichrichterelementen. So wurde dann eine Gerätetechnik entwickelt, die in der Lage war, auch Isolationsfehler hinter Gleichrichtern zu erkennen Es folgte die Technik der Puls-Überlagerung, welche von der „Pulscode-Messtechnik" abgelöst wurde. Die häufig notwendige EMV-Beschaltung erfordert neue Messtechniken von Isolationsüberwachungsgeräten bei hohen Netzableitkapazitäten. Bei PV-Systemen müssen ebenfalls Ableitkapazitäten im µF-Bereich beherrscht werden. Diesen Anforderungen folgte die Entwicklung von Bender-Isolationsüberwachungsgeräten kontinuierlich. Bender wird auch in Zukunft Maßstäbe in diesem Bereich setzen.

Innovation und Normung

Der intensiven Berücksichtigung von neuen Anwendungen folgte bei Bender eine Reihe von Patentanmeldungen. Besonders die modernen Anwendungen in der Photovoltaik oder der Elektromobilität brachten neue Patentanwendungen bei Bender. Doch auch bei weiteren Anwendungen wird bei Bender weiter geforscht und neue Patentanmeldungen werden folgen. ■

Dipl.-Ing. Wolfgang Hofheinz
Vorsitzender der DKE

ISOMETER® iso685
von 2014

2014

A-ISOMETER® IRDH275
von 2003

2003

A-ISOMETER® IRDH265
von 1994

1994

A-ISOMETER® IRG113Yb
von 1974

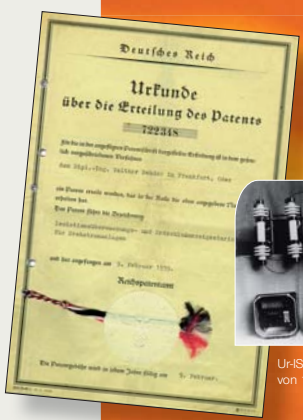
1974

A-ISOMETER® 107TM40
von 1970

1970

A-ISOMETER® 2132P
von 1953

1953



Ur-ISOMETER®
von 1939

1939

Urkunde über die Erteilung des ersten Patents aus 1939

Innovation im Bereich der Isolationsüberwachung

Sicherheit wird sichtbar!

Das neue Isolationsüberwachungsgerät **ISOMETER® iso685-D** für ungeerdete AC-, AC/DC- und DC-Stromversorgungen (IT-Systeme) nominal AC/DC 0…690 V und DC 0…1000 V.

Mit dem neuen Isolationsüberwachungsgerät iso685-D setzt Bender auf eine neue innovative Serie von Isolationsüberwachungsgeräten, die in Hinsicht auf Zuverlässigkeit, Messverfahren, Bedienbarkeit und Design dem neuesten Stand der Technik entsprechen.

Im Laufe der letzten zwei Jahrzehnte wurden viele kundenspezifische Varianten der Serien IRDHx75 entwickelt. Mit der Entwicklung einer neuen ISOMETER®-Generation ist es nun möglich, dieses breite Anwendungsspektrum umfassend abzudecken und gleichzeitig zukünftig zu erwartende Anforderungen schon jetzt weitgehend zu berücksichtigen.

Ein umfassender Plattformgedanke wurde mit dem iso685 umgesetzt. Die aus Hardware- und Softwareelementen bestehende Plattform ermöglicht es, verschiedene Geräte mit unterschiedlichen Anforderungen modular aufzubauen und somit auf Kundenanforderungen schnell zu reagieren.

Erstmals wird bei einem Überwachungsgerät von Bender ein hochauflösendes Display zur Darstellung der Messwerte sowie zur Einstellung des Gerätes eingesetzt. Dieses Display ermöglicht die Darstellung des zeitlichen Verlaufs der Isolationswerte anhand eines Graphen, dem isoGraph. Somit lassen sich der Trend für den Isolationswert abschätzen und entsprechende Maßnahmen einleiten.

Die integrierten Datenlogger speichern sowohl die Messwerte als auch die Gerätefehler- und Alarmmeldungen komplett bis zur empfohlenen Gerätelebensdauer (bis zu 10 Jahre) mit einer genauen Zuordnung von Datum und Uhrzeit. In Verbindung mit zusätzlich erfassten Systemmessdaten ist so eine ereignisbasierte Fehleranalyse möglich.

Durch den Innenwiderstand von 124 kΩ und einer maximalen Messspannung von ± 50 V ergibt sich ein Messstrom von lediglich ± 400 µA. Durch vorparametrierte Messprofile lässt sich das iso685-D sehr einfach auf das zu überwachende Netz einstellen. Spezielle Profile für Umrichter-Applikationen haben bereits eine integrierte Unterdrückung für störende Netzschwankungen. Auch die Messspannung wird je nach Profil der Applikation angepasst.

Mit dem iso685-D können Netze mit Ableitkapazitäten von bis zu 1000 µF überwacht werden. Eine permanente Überwachung des Schutzleiteranschlusses sowie die verbesserte Messtechnik, durch die Isolationsfehler und die Netzableitkapazität genauer und schneller gemessen werden, sorgen für zusätzliche Sicherheit.

Im Gegensatz zum Isolationsüberwachungsgerät des Typs IRDH275 bietet das iso685 durch die Ankoppelung an alle aktiven Leiter eine permanente Ankoppelüberwachung sowie eine Spannungs- und Frequenzmessung des zu überwachenden Netzes. Systeme bis max. DC 1150 V können ohne zusätzliches Ankoppelgerät überwacht werden.

Ein Inbetriebnahme-Assistent erleichtert zudem die Erst-Inbetriebnahme. Dadurch ist sichergestellt, dass das Gerät richtig zur Anlage eingestellt und eine sichere Überwachung gewährleistet ist. Ähnlich wie man es aus dem Consumer-Bereich kennt, werden hierbei die wichtigsten Parameter für die optimale Einstellung des ISOMETERs® gezielt abgefragt und voreingestellt.

Als Schnittstellen stehen drei digitale Eingänge, zwei digitale Ausgänge sowie ein Analogausgang zur Verfügung. Die digitalen Ein- und Ausgänge sind frei programmierbar und können somit der Messaufgabe und den entsprechend notwendigen Meldungen angepasst werden. Der Analogausgang lässt sich entweder als Stromausgang oder als Spannungsausgang in diversen Betriebsarten betreiben. Mit der RS-485-Schnittstelle stehen Messwerte auch für andere Anzeigegeräte auf dem BMS-Bus zur Verfügung und können ausgelesen werden. Eine Parametrierung über den Bus kann ebenfalls erfolgen.

Durch die eingebaute Ethernet-Schnittstelle kann bei Bedarf über einen vom Kunden bereitgestellten sicheren VPN-Tunnel eine Unterstützung bei der Konfiguration, der Fehlersuche und/oder der Fehleranalyse durch den Bender-Service erfolgen. Darüber hinaus ermöglicht der Einsatz von Steckklemmen eine effiziente Installation.

Da die Isolationsfehlersuche, gerade in großen Anlagen, immer wichtiger für vorausschauende Wartungsarbeiten ist, werden zukünftige Varianten neben erweiterten Funktionen auch die Isolationsfehlersuche unterstützen.

Dipl.-Ing. Jörg Irzinger, Bender
T-MIS (Überwachung IT-Systeme)

PEM735

Bender komplettiert das Portfolio Power Quality and Energy Measurement (PEM)

Mit der Fertigstellung des **PEM735,** einem vollwertigen Netzanalysegerät der Klasse A[1)], erweitert Bender das Angebot an Universalmessgeräten. Das PEM735 überwacht die Spannungsqualität nach DIN EN 50160[2)]. Eine solche Messung am Verknüpfungspunkt ermöglicht eine Beurteilung der „Umgebungsbedingungen" für elektrische Geräte hinsichtlich der Spannung.

Kommt es zu Ausfällen in Prozessanlagen oder frühzeitiger Materialermüdung, sind nicht selten Power Quality-Phänomene verantwortlich. Erhöhte Oberschwingungsanteile oder unregelmäßige Spannungsschwankungen, sog. Flicker, können die Funktion aber auch die Lebenserwartung von elektrischen Betriebsmitteln beeinflussen. Mit einem Power Quality-Analysegerät der Klasse A können sämtliche relevanten Charakteristika der Spannung überwacht und beurteilt werden. Die Messung und Auswertung reicht von der Frequenz über Oberschwingungsanteile bis hin zu transienten Ereignissen und Flicker.

Durch die hohe Abtastrate des PEM735 können höherfrequente Oberschwingungen, die z. B. von Wechselrichtern erzeugt werden, gemessen werden. Wenn Power Quality-Ereignisse auftreten, zum Beispiel Spannungsschwankungen oder Transienten, zeichnet das PEM735 hochauflösende Kurvenverläufe von Strom und Spannung auf. Die Menge an Daten wird lokal in einem Speicher der Größe 1 GB gespeichert. Zugänglich sind die Messergebnisse über ein 5,8"-Farbdisplay am Gerät, über Feldbus-Kommunikation wie Modbus und sie können vom PC-Arbeitsplatz aus über einen Web-Server angezeigt werden. Zusätzlich unterstützt das Gerät weitere Formate zum Datenexport wie COMTRADE oder PQDIF. Auch IEC 61850[3)]-konforme Kommunikation wird unterstützt. ■

Dipl.-Wirt.-Ing.. Michael Faust, Bender
T-MTS (Überwachung TN-/TT-Systeme)

1) DIN EN 61000-4-30 (VDE0847-4-30) Elektromagnetische Verträglichkeit – Teil 4-30: Prüf- und Messverfahren – Verfahren zur Messung der Spannungsqualität
2) DIN EN 50160 Merkmale der Spannung in öffentlichen Elektrizitätsversorgungsnetzen
3) DIN EN 61850 Kommunikationsnetze und -systeme in Stationen

Die DATEV eG in Nürnberg – ein Mehrgenerationenhaushalt

Fakten und Leistungsdaten

Host-Systeme:
40.435 MIPS
- 2 IBM 2827 H66
- 2 IBM 2818-M10 ICF

Server-Systeme:
- 1.167 Unix-Server
- 5.704 Windows

Speicher:
- 20,7 PB auf Magnetplattenlaufwerken und Magnetbanddisketten

Druck:
- 40 Laserdrucker
- 5 Farbdrucker

Kommissionierung/Versand:
- 14 Mio. Kommissionen/Jahr verdichtet: 10 Mio. Sendungen

Stand: Juni 2013

Fakten und Leistungsdaten

- Strom

Gesamt	40.331.920kWh
Eigenstromerzeugung (BHKW)	667.300 kWh
Gesamt	40.888.220 kWh

- Wärme

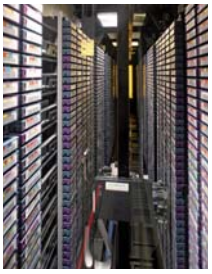
Gesamt	24.616.530 kWh

- Flächen

Gebäudeflächen	209.267 m²

Nachgerüstete RCMS-Geräte harmonieren mit der älteren Generation in einem der großen Rechenzentren Deutschlands

Alleine die Tatsache, dass die DATEV eG immer wieder auch Teil dieses Magazins war, lässt erahnen, dass hier Technik von Bender aus unterschiedlichsten Gerätegenerationen eingesetzt ist. Das Unternehmen betreibt eines der großen Rechenzentren Deutschlands und ist besonders auf Ausfallsicherheit angewiesen. Der Schwerpunkt des hochkomplexen Stromversorgungsnetzes liegt klar auf der Differenzstromtechnik und so sind hier alle Generationen der RCMS-Geräteserie im Einsatz. Im Zuge der Nachrüstung mit weiteren RCMS-Geräten der aktuellen Generation, der Entwicklung neuer IT-Protokolle und Visualisierungsmöglichkeiten wurden auch die Gateways modernisiert.



Das Rechenzentrum der DATEV eG umfasst annähernd 20,7 Petabyte Speicherplatz (20.700.000 Gigabyte!), vier Großrechenanlagen, etwa 6800 Hochleistungs-Server, tausende Desktop-PCs und dutzende Hochleistungs-Laserdrucker, die monatlich mehrere Millionen Formulare bedrucken. Genauso beeindruckt die Netzwerk-Infrastruktur: Täglich melden sich im Schnitt mehr als 500.000 Anwendersysteme per Datenfernübertragung bei den Großrechnern des Rechenzentrums an. Über den reinen Datenaustausch und die Datenaufbereitung hinaus bietet DATEV immer mehr Dienstleistungen für Steuerberater, Kanzleien, Institutionen und Unternehmen an.

Unkontrolliertes Abschalten unmöglich

Denkt man sich zu dieser riesigen IT-Anlage nun noch die Geräteperipherie wie die 14 Kuvertiermaschinen, acht Verpackungsmaschinen, acht Freimachungsanlagen, 14 Kommissionieranlagen, Folienschweißanlage, Außen- und Raumbeleuchtungen, Bürodrucker, Scanner, Kaffeemaschinen usw. hinzu, wird schnell klar, welchen komplexen Anforderungen eine permanente Fehlerstrom-Überwachungsanlage (RCMS) für eine derart große und heterogene Anlage gerecht werden muss. Das unkontrollierte Abschalten des Stromnetzes ist in einer solchen Umgebung nicht möglich! Plötzlich ausfallender Strom hätte verheerende Auswirkungen auf die laufenden Prozesse und auf die Betriebssicherheit – und natürlich auf die Kosten. Die volle Tragweite einer solchen Abschaltung wird erst deutlich, wenn man nicht nur die Arbeit in der DATEV eG, sondern auch bei deren Mandanten sieht. Dann potenziert sich der Verlust.

Sicherheit erhöhen, Kosten reduzieren

Bei der Suche nach einer geeigneten Fehlerstrom-Überwachung entschied sich die DATEV seinerzeit für das praxiserprobte RCMS-System von Bender. Es überwacht ständig den Differenzstrom einer elektrischen Anlage und warnt bei Überschreitung eines einstellbaren Fehlerstroms. Durch die exakt einstellbaren Schwellenwerte hilft das RCMS-System sowohl bei der Fehlersuche als auch bei der vorbeugenden Wartung. Da nicht nur der Ansprechwert, sondern auch die Zeitverzögerung einstellbar ist, können bekannte Fehlerquellen, z. B. der Spitzenimpuls beim Ein- und Ausschalten der Außenbeleuchtung, und kurzfristige Fehler ausgeblendet werden. So lässt sich das RCMS-System exakt an die jeweiligen Gegebenheiten einer elektrischen Anlage anpassen. Zudem wird der erforderliche Prüfungsaufwand nach BGVA3 erheblich reduziert!

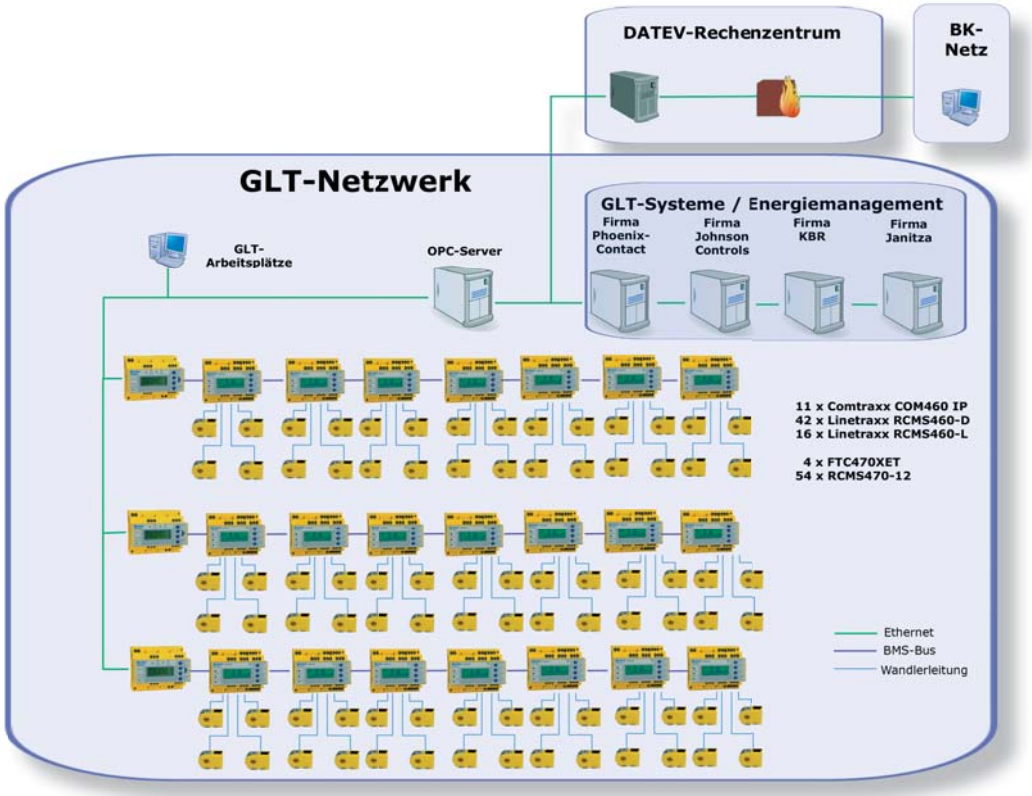
Überwachung per Browser

Überschreitet ein Differenzstrom einen definierten Schwellenwert, setzt das RCMS eine Warnmeldung an das Gebäudeleitsystem ab. Die Störung wird an den Überwachungs-PCs visualisiert und der Sicherheitszentrale gemeldet, von der aus ein Servicemitarbeiter sofort aktiv werden kann. Ein Visualisierungsrechner, der einen Historienspeicher für 650 Fehlermeldungen bereithält, benötigt für die Visualisierung keine spezielle Software, sondern lediglich einen Standard-Browser, wie er auf jedem Rechner installiert ist.

Wachsende Anforderungen

Im Laufe der Zeit hat die Anzahl der ausgerüsteten Anlagen und Verteiler zugenommen, denn mit steigender Anzahl an elektrischen Verbrauchern und der ansteigenden Komplexität der Anlage steigen auch die Anforderungen an die Netzschutztechnik. So hat Bender bis heute 58 Stück RCMS460 und 54 Stück RCMS470-12 im DATEV-Rechenzentrum installiert.

Das Konzept des Kunden hatte von Anbeginn an auch die Visualisierung der Werte und Zustände der Geräte im Fokus. Daher wurden zunächst ein FTC470XET eingesetzt. Der eingebaute OPC-Server konnte die eingesetzte Leittechnik von Johnson Controls passend bedienen.



Durch die ständig steigende Zahl von Messstellen gelangten die Gateways der ersten Generation an ihre Grenze. Das COM460IP kam daher gerade zur rechten Zeit. Die neue, wesentlich leistungsfähigere Version ist nun in der Lage, die Funktionen des FTC470XET zu übernehmen und bietet zusätzlich neue und verbesserte Funktionen. Ein großer Vorteil ist die in der heutigen Technikwelt nicht selbstverständliche Abwärtskompatibilität der Gateways. So ist es Bender gelungen, dass alle Geräte weiterhin die gleiche Protokoll-Sprache sprechen und sich aus der Ferne konfigurieren lassen. Den im echten Leben oft nicht einfachen Dialog zwischen den Generationen hat Bender mustergültig ermöglicht.

Skalierbare Lösungen als Zukunftsgarant

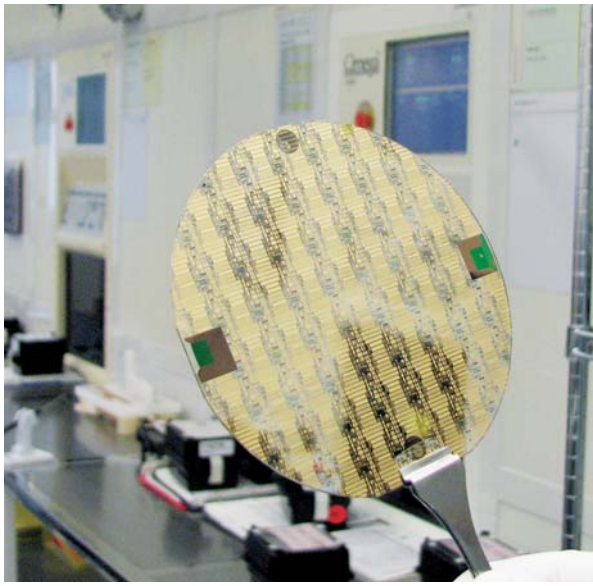
Die Anpassung an die bestehende OPC-Topologie wurde mit einem von Bender konfigurierten Modbus-TCP-zu-OPC-Protokollumsetzer realisiert. Ein Konfigurationstool ermöglicht es nun auch dem Kunden, Änderungen bei Anpassungen schnell und komfortabel in Eigenregie durchzuführen. Eine zukunftssichere Lösung, da diese Software auf einem PC aufsetzt. Durch die eingesetzte Hardware kann daher die Leistungsfähigkeit der Lösung mitskalieren. Auch eine Virtualisierung ist möglich. Die bei der DATEV eG überdurchschnittlich hohe Anforderung an die Sicherheit der Daten kann voll gewährleistet werden.

Durch die moderne Gateway-Technologie steht unseren Kunden eine leicht administrierbare und leistungsfähige Lösung zur Verfügung. Der Betrieb der Anlagen wird erleichtert durch Unterstützung bei der Fehlersuche, Vereinfachung der Dokumentation von Anlagenzuständen und der Früherkennung von Fehlern in der elektrischen Anlage. Die Abläufe können somit effizienter gestaltet werden. Einsätze außerhalb der Dienstzeit reduzieren sich durch eine perfekt gewartete Anlage auf das absolute Minimum.

Investitionssicherheit durch Abwärtskompatibilität

So setzt man derzeit bei DATEV eG produktiv acht COM460IP ein. Diese bedienen via OPC nicht nur die Leittechnik. Der integrierte Webserver bietet den in den Liegenschaften ansässigen Kollegen der Betriebstechnik einen schnellen und komfortablen Zugriff auf alle Bender-Geräte. Gerade das jüngste Produkt in dieser Großfamilie schafft es nun, voll abwärtskompatibel, dass alle Informationen sicher beim Betreiber ankommen. Diese Produktpolitik bietet unseren Kunden Investitionssicherheit. ■

Bernd Häuslein, Bender, Techn. Büro Nürnberg
Ralf Döderlein, DATEV eG



Differenzstromüberwachung bei der Firma UMS erhöht Anlagenverfügbarkeit und vereinfacht die Wiederholungsprüfung nach BGV A3 deutlich

Mehr Sicherheit und weniger Kosten in der Fertigung

Die Firma UMS (United Monolithic Semiconductors) in Ulm entwickelt, produziert und vertreibt mit ca. 170 Mitarbeitern verschiedene Komponenten und integrierte Schaltkreise für die Bereiche Telekommunikation, Raumfahrt, Verteidigung, Automobil sowie industrielle Anwendungen. Für eine ausfallsichere Stromversorgung bei gleichzeitig reduziertem Wartungs- und Personalaufwand in den Fertigungsbereichen hat sich UMS für elektrische Sicherheitstechnik von Bender entschieden.

Typische UMS-Produkte sind bspw. Leistungsverstärker, rauscharme Verstärker, Mischer, Vervielfacher, Teiler, Phasenschieber, Konverter, Oszillatoren sowie höchstintegrierte Multifunktionsschaltkreise. Die Produktion dieser hochwertigen und komplexen Halbleiterschaltkreise auf GaAs- und GaN-Wafermaterial erfordert höchste Ansprüche an die Fertigungsanlagen und deren Stromversorgung. Stromausfall kann Waferverluste, Produktionsausfälle und Maschinendefekte oder zumindest hohen Maschinenqualifikationsaufwand – und damit hohe Kosten – nach sich führen.

Um sich gegen diese Gefahren zu schützen und den gesetzlichen Bestimmungen Folge zu leisten, wird die elektrische Betriebs- und Arbeitssicherheit zweigleisig gefahren. Alle ortsveränderlichen Geräte werden innerhalb verschiedener Prüffristen regelmäßig nach BGV A3 überprüft. Dies ist aufgrund der Komplexität für ortsfeste Halbleiterproduktionsanlagen nicht möglich; diese bestehen aus vielen Einzelkomponenten (Steuerung, Pumpenstände, Heizung, Klimatisierung ...), was einen erheblichen Anlagenausfall für die Prüfung verursachen würde. Daher wird hier das Prinzip der „ständigen Überwachung“ angewandt. Da Wartungen an den Maschinen durch Fachpersonal durchgeführt werden, ist aus dieser Kombination eine hohe Betriebssicherheit gewährleistet.

Durch das Differenzstrom-Überwachungssystem RCMS ist es der Elektrofachkraft möglich, praxisgerechte Prüffristen für die Isolationsmessung nach BGV A3 zu ermitteln und anwendungsbezogen festzulegen. Personal- und damit Kostenressourcen können so deutlich optimiert werden. Gleichzeitig wird die Anlagenverfügbarkeit erhöht und ein höherer Personen- sowie Brandschutz sichergestellt. Auch EMV-Störungen durch zusätzlich eingebrachte N-PE-Verbindungen und Störströme auf Schirm- und Erdungsleitungen werden zuverlässig und zeitnah lokalisiert.

Mittlerweile wurde die gesamte Anlage durch betriebsinternes Personal mit Bender-Technik bestückt. Insgesamt kommen 15 Auswertegeräte vom Typ RCMS460 sowie 90 Messstromwandler der Baugröße W35 zum Einsatz. Ein Gateway (derzeit noch FTC470XET, demnächst COM460IP) sorgt für die ständige Information der Zustände im Stromversorgungsbereich. Damit ist das technische Personal in der Lage, von jedem beliebigen im Intranet befindlichen PC sämtliche Anlagenzustände abfragen zu können. Die protokollierten Fehlerzustände werden regelmäßig manuell kontrolliert.

Die Vorteile für UMS beim Einsatz von Differenzstromüberwachungsgeräten und Gateways:

- Früherkennung von Fehlern
- Schnellere Fehlerortung
- Visuelle Unterstützung bei Fehlersuche
- Investitionssicherheit durch volle Abwärtskompatibilität
- Leicht administrierbar
- Reduzierter Wartungsaufwand
- Reduzierter Prüfaufwand nach BGV A3
- Deutliche Reduzierung von Personalressourcen
- Höhere Personen- und Maschinensicherheit
- Besserer Brandschutz
- Erhöhung der Ausfallsicherheit.

Die so bestückte Anlage gewährleistet dem Betreiber UMS also einen schaltungsfreien Betrieb seiner Fertigungs-Infrastruktur mit weniger Wartungsaufwand und im Fehlerfalle eine unterbrechungsfreie Problembeseitigung. Damit konnte die Sicherheit erhöht, Risiken reduziert und Kosten minimiert werden.

Für die Unterstützung bei der Erstellung dieses Berichts herzlichen Dank an Herrn Raphael Ehrbrecht und Herrn Joachim Endel von der United Monolithic Semiconductors GmbH. ■

Jürgen Eisfeld, Bender
Techn. Büro Stuttgart

Anzeigen – Melden – Bedienen – Kommunizieren

Elektrische Sicherheit auf höchstem Niveau

Die Clínica Alemana de Santiago gilt als eines der modernsten Krankenhäuser Lateinamerikas. Die Klinik befindet sich mit zwei Standorten im Osten von Santiago de Chile. Auf über 100.000 Quadratmetern Fläche bietet sie mit 350 Betten, mit 18 Operationssälen und mit derzeit über 700 medizinischen Fachkräften sowie 3.000 beschäftigten Mitarbeitern einen erstklassigen Service für 35.000 stationäre Patienten pro Jahr.

Im Jahr 1918 eröffnete die deutschsprachige Gemeinschaft Chiles ihr erstes Krankenhaus, die damalige Clínica Alemana. Nach langjähriger beispielhafter Pionierarbeit im Bereich der medizinischen Versorgung, die die deutsch-chilenische Gemeinschaft mit Stolz erfüllte, wurde das Klinikgebäude im Jahr 1970 an die Pensionskasse der Banken verkauft. Im März 1973 wurde dann ein neues Klinikgebäude in Betrieb genommen. Seither hat die Clínica Alemana eine führende Stellung im privaten Gesundheitswesen und ist permanent um die Weiterentwicklung in allen Bereichen der Medizin und Gesundheitsversorgung bemüht. Im Jahr 1999 wurde ein neues Ärztezentrum der Clínica Alemana in La Dehesa errichtet. 2005 begann man mit dem Neubau eines 16-stöckigen Ärzte- und Diagnosezentrum in Vitacura, welches in 2006 eröffnet wurde.

Bei seinem Aufenthalt in Santiago de Chile im November 2013 besuchte Dr. Pieler, CEO der Bender GmbH & Co. KG, auch unseren Kunden, die Clínica Alemana. Beeindruckt stellte er fest, dass von allen Krankenhäusern, die er auf der Welt besucht hatte , die Clínica Alemana das erste Krankenhaus sei, das neben Bender-Systemen zur Isolationsüberwachung und Isolationsfehlersuche in medizinisch genutzten Räumen der Gruppe 2 und Bender-Differenzstrom-Überwachungsgeräten für TN-Systeme auch unsere neuen Power Quality-Universalmessgeräte einsetze.

Alle in dieser Anlage eingesetzten Bender-Geräte kommunizieren über den Bender-Conditon Monitor CP700 und ermöglichen so eine benutzerfreundliche und übersichtliche Systembedienung.

So weit entfernt vom Stammsitz des Unternehmens war diese Information eine große Motivation für uns. Insbesondere vor dem Hintergrund, dass wir erst Anfang 2013 unser neues Büro in Santiago de Chile eröffnet hatten. Inzwischen werden ähnliche Systeme zwar überall weltweit verwendet, jedoch waren wir gemeinsam mit unserem Kunden dem Rest der Welt offensichtlich einen kleinen Schritt voraus.

Anfang 2013 plante die Clínica Alemana, die bereits mit Isolationsüberwachungssystemen von Bender ausgestattet ist, die Errichtung von weiteren sieben neuen OP-Sälen. Wir stellten den Krankenhausträgern, die mit der Qualität und Zuverlässigkeit der installierten Bender-Systeme sehr zufrieden sind, einen erweiterten Systemansatz u. a. mit Power Quality-Universalmessgeräten und dem Condition Monitor CP700 vor. Sofort erkannten die Verantwortlichen dessen Potenzial und die damit einhergehenden neuen Möglichkeiten. Gemeinsam mit unserem lokalen Vertriebspartner TECMEL haben wir das neue System entworfen, gebaut und in Betrieb genommen.

Das komplette System umfasst folgende Komponenten:

- 1 Condition Monitor CP700
- 12 Universalmessgeräte PEM333
- 10 Isolationsüberwachungsgeräte 107TD47
- 10 Fehlersucheinrichtungen EDS461 inkl. Stromwandler
- 10 Prüfstromgeneratoren PGH473
- 7 Melde- und Bedieneinheiten MK2430-12
- 1 Melde- und Bedieneinheit MK2430-11

Der Condition Monitor CP700 ist in der Hauptverteilung installiert. Informationen, die auf dessen Display angezeigt werden, werden gleichzeitig über ein Private-Wireless-Netzwerk über das gesamte Krankenhaus verteilt. Auf diese Weise kann das für die Instandhaltung zuständige Personal den Status des elektrischen Systems bequem auf einem Computer oder Smartphone überwachen. Im praktischen Betrieb bedeutet dies, dass die Mitarbeiter, z. B. im Fall eines Isolationsfehlers oder eines Anstiegs der 3. harmonischen Oberschwingung, über eine per E-Mail eingehende Alarmmeldung entsprechend informiert werden.

Die Träger der Clínica Alemana sind mit dem System sehr zufrieden und empfehlen Bender auch an andere Krankenhausplaner und Berater in Lateinamerika. Um den Fortschritt immer weiter voranzutreiben, plant der Chefingenieur für Elektrotechnik bei der Clínica Alemana derzeit ein Upgrade der bereits installierten älteren Bender-Systeme basierend auf dem bewährten Ansatz und Layout. ■

Sergio Julian
Bender Chile

Integration von Überwachungsgeräten zur Gleichfehlerstromerkennung

$I_{\Delta n} \geq$ DC 6 mA

in der Solarladesäule der Fachhochschule Bingen

Auf dem Gebiet der Netzrückwirkungen in der Elektromobilität forschen Prof. Dr. Plumhoff und Timo Thomas seit Januar 2013. Durch den steigenden Einsatz von leistungselektronischen Betriebsmitteln, worunter auch die Ladeelektronik eines jeden Elektrofahrzeuges gehört, rückt das Thema Netzbelastung durch Netzrückwirkungen immer mehr in den Vordergrund. Vor allem das Thema Oberschwingungen gerät hier stark in den Fokus. Aufgrund der stetig steigenden Zunahme von oberschwingungserzeugenden Verbrauchern in den verschiedensten Bereichen der elektrischen Energieversorgung wird sowohl auf der Energieerzeuger- als auch auf der Energieverbraucherseite ein Umdenken stattfinden müssen.

Ein Ziel der Studie zur Analyse von Ladevorgängen verschiedener Elektrofahrzeuge besteht darin, die Qualität des Energieversorgungsnetzes in Bezug auf Netzrückwirkungen zu beurteilen. Dazu wurden in dem einjährigen Forschungszeitraum zwanzig verschiedene Elektrofahrzeuge an die Fachhochschule Bingen geholt, um deren Ladeverhalten am Netzanschluss der fachhochschulinternen Ladesäule zu überprüfen.

Während dieser Forschungstätigkeit stellten sich einige Fragen. Ist die Sinus-Kurvenform zu erkennen? Welche Ladeleistungen werden erreicht? Gibt es transiente Einschaltspitzen zu Beginn des Ladevorgangs? Wie hoch ist die Oberschwingungsbelastung durch Stromharmonische der am Netz angeschlossenen Fahrzeuge? All diese Fragen gilt es in der Studie zu beantworten.

BILD 1:

Strom und Spannung der Außenleiter in Augenblickswerten von E-Mobil-16

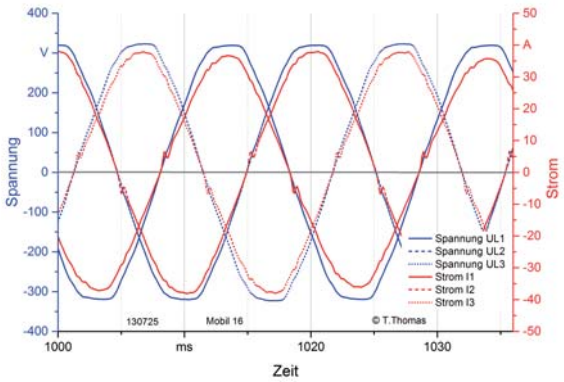


BILD 2:

Oberschwingungsspektrum der gemessenen Stromharmonischen von E-Mobil-16 im Vergleich mit den Störaussendungsgrenzwerten nach DIN EN 61000-3-12

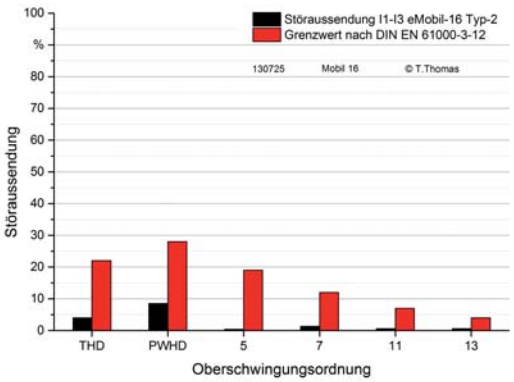


BILD 3:

Strom und Spannung der Außenleiter in Augenblickswerten von E-Mobil-12

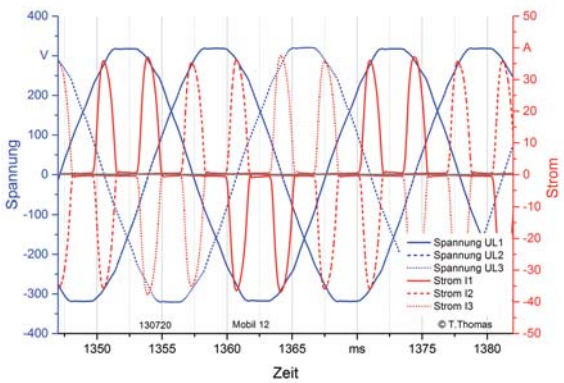
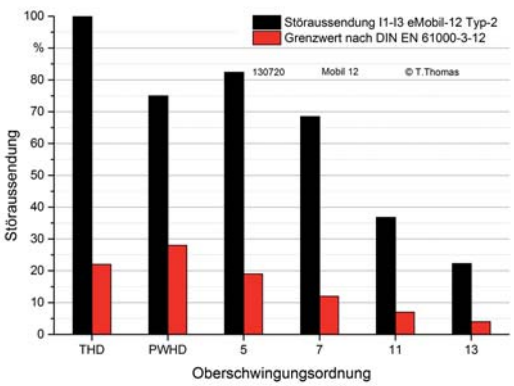


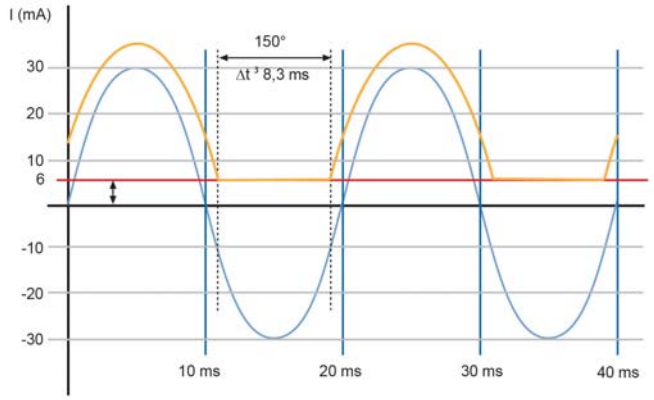
BILD 4:

Oberschwingungsspektrum der gemessenen Stromharmonischen von E-Mobil-12 im Vergleich mit den Störaussendungsgrenzwerten nach DIN EN 61000-3-12



Im Mai 2013 kam es durch Bekanntgabe der Forschungstätigkeit von Prof. Dr. Plumhoff und Timo Thomas zur ersten Kontaktaufnahme mit den Herren Frank Mehling und Florian Habel aus dem Hause Bender. Bei einem ersten Treffen wurden die unterschiedlichen Messergebnisse und deren Messverfahren verglichen. In den oben stehenden beiden Bildern ist der Verlauf einer Periode von Strom und Spannung in Augenblickswerten zweier Fahrzeuge, die dreiphasig geladen werden, zu erkennen. Bild 1 zeigt eine relativ geringe Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung sowie einen vernachlässigbar kleinen Oberschwingungsanteil des Stromes nach DIN EN 61000-3-12 (Bild 2) für den Verknüpfungspunkt an der Ladesäule der Fachhochschule auf. Bild 3 hingegen stellt eine deutliche Abweichung des Stromverlaufs von dem eines idealen Sinus dar. Der Stromverlauf entsteht vermutlich durch die ungefilterte Gleichrichtung der Dreiphasen-Wechselspannung. Der Oberschwingungsanteil der einzelnen harmonischen Ströme aus Bild 3 ist sehr hoch. Das gesamte Grenzwertspektrum wird nach DIN EN 61000-3-12 verletzt (Bild 4).

BILD 5:
Definition Gleichfehlerströme $I_{\Delta n} \geq$ DC 6 mA



Durch die gemeinsamen Gespräche kam das Thema zur Überwachung von DC-Fehlerströmen $I_{\Delta n} \geq$ DC 6 mA auf. Fehlerstromschutzeinrichtungen vom Typ A nach IEC 61008-1/IEC 61009-1 sind nur für die Auslösung bei sinusförmigen oder pulsierenden Fehlerströmen vorgesehen. Bei Gleichfehlerströmen im Bereich $I_{\Delta n} \geq$ DC 6 mA kann sich beim Einsatz von Typ-A-Fehlerstromschutzeinrichtungen sowohl die Ansprechzeit als auch der Ansprechwert ungünstig verändern (Bild 5).

Um dies zu verhindern, muss eine Fehlerstromschutzeinrichtung vom Typ B eingesetzt oder eine geeignete Maßnahme verwendet werden. Diese Maßnahme ist die Erkennung von Gleichfehlerströmen im Bereich $I_{\Delta n} \geq$ DC 6 mA mit dem Differenzstrom-Überwachungsgerät RCMB420EC der Firma Bender mit anschließender sicherer Unterbrechung des Ladevorgangs. Damit die Geräte auch unter realen Einsatzbedingungen getestet werden können, wurden zwei Prototypen in die fachhochschulinterne

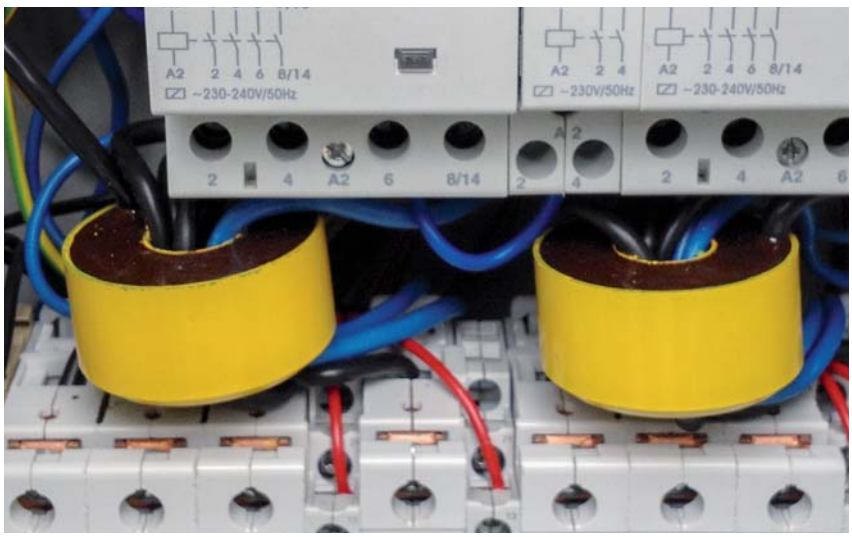
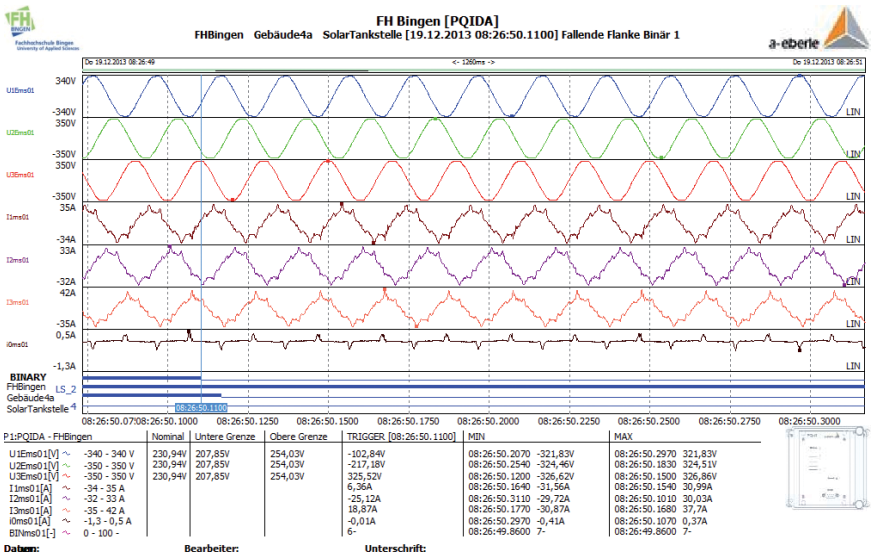


Bild 6: RCMB 420 EC 2 Kanal

Bild 7: RCMB 420 EC 1 Kanal

BILD 8:
Augenblickswerte der Ströme und Spannungen sowie die binären Schaltzustände während eines Ladevorgangs an E-Mobil-17



Ladesäule (Bild 6) und einer in die Unterverteilung der Solarladesäule (Bild 7) der Fachhochschule Bingen integriert.

Meldet eines dieser Geräte einen Fehlerstrom $I_{\Delta n} \geq$ DC 6 mA, wird mit einem Power Quality-Interface der Firma A-Eberle ein Störschrieb in Form eines zeitlich begrenzten Oszillogramms und eines 10-ms-Effektivwertschriebs (Bild 8) aufgezeichnet. In diesen Störschrieben kann der zeitliche Schaltzustand des Meldekontaktes des Differenzstrom-Überwachungsgeräts RCMB420EC betrachtet werden.

In dem Beispiel aus Bild 8 findet eine Auslösung durch ein Elektrofahrzeug statt, welches während des Ladevorgangs einen Gleichfehlerstrom $I_{\Delta n} \geq$ DC 6 mA erzeugt. Deutlich zu erkennen ist, dass die Differenzstrom-Überwachungsgeräte an der Ladestelle 1 der Solarladesäule sowie an der Unterverteilung der Solarladesäule auf den Gleichfehlerstrom ansprechen.

Durch dieses neue Themengebiet entstehen, unter anderem zusammen mit dem Thema Netzrückwirkungen, neue Abschluss- und Projektarbeiten für die Elektrotechnik-Studenten im Fachbereich 2 der Fachhochschule Bingen rund um das Thema Sicherheit und Netzüberwachung an Ladesäulen für Elektrofahrzeuge. ■

Timo Thomas, B.Eng., FH Bingen
Prof. Dr.-Ing. Peter A. Plumhoff, FH Bingen
Dipl.-Ing. Frank Mehling, Bender T-MIS (Überwachung IT-Systeme)
Florian Habel, B-Eng., Bender T-MTS-RD (Überwachung TN-/TT-Systeme-F&E)

Sicherheit durch Differenzstromüberwachung

Brandschutz in dachmontierten Photovoltaikanlagen

Die Southern California Edison (SCE) ist ein Energieversorgungsunternehmen, welches knapp 14 Millionen Menschen mit Strom versorgt. Wegen der in Kalifornien geltenden gesetzlichen Verpflichtung zum teilweisen Einsatz von erneuerbaren Energien unterhält die SCE mehrere große Photovoltaikanlagen (PV-Anlagen) im Megawattbereich. Viele dieser Anlagen sind auf großen Lagerhallen installiert, deren Flachdächer sich ideal für die Anordnung einer großen Anzahl von Solarmodulen eignen.

Es ist durchaus üblich, dass derartige PV-Anlagen Leistungen im Bereich von 3 MW oder sogar mehr haben. Nicht selten erstreckt sich eine Anlage dieser Größenordnung über eine Fläche von mehreren Fußballfeldern. Häufig haben diese 15.000 oder mehr Solarmodule. So ist es nicht verwunderlich, dass es hier häufig zu elektrischen Fehlern kommt.

Aufgrund von in der Vergangenheit immer häufiger aufgetretenen Dachbränden musste die Solarbranche in den USA die elektrische Sicherheit der PV-Anlagen noch einmal neu überdenken. Führende Branchenexperten stellten fest, dass in einigen Situationen nahezu nicht erkennbare Ableitströme auftreten können, die früher oder später zu Störlichtbögen oder Funkenschlag und damit zu Bränden führen können.

Erfreulicherweise hatte Bender genau die passende Lösung, um solche Gefahrensituationen zu erkennen und beheben zu können. Differenzstrom-Überwachungsgeräte des Typs RCMA420, RCMA423 und RCMS460 von Bender sind derzeit der Branchenstandard für die Erkennung von Ableitströmen in dachmontierten PV-Anlagen.

Die Unternehmen SCE und Solar ABC testeten die Bender-Technologie im ersten Halbjahr 2013 umfassend und beschlossen daraufhin, alle gewerblichen Anlagen entsprechend nachzurüsten, um so eine sichere und reibungslose Stromversorgung zu gewährleisten. Auch andere Unternehmen folgten deren Beispiel.

So sind PV-Anlagen von SCE und fast alle anderen älteren Großanlagen in den USA auf die gleiche Weise als geerdetes System aufgebaut, wobei in der Regel der negative Stromleiter im Wechselrichter an Erde angeschlossen wird. Gerade in sehr weitläufigen Anlagen ist es schwierig, potenzielle Fehlerströme zu erkennen. Häufig führen hier neben der Anzahl und Länge der Verkabelung vor allem auch Umwelteinflüsse, wie Sonneneinstrahlung, Feuchtigkeit, Schmutz, Alterung oder mechanische Beschädigungen an Kabeln und Steckverbindungen, zum Entstehen von Fehlerströmen. Wenn nun ein Fehlerstrom auftritt, ist es in der Regel die Aufgabe des Wechselrichters, die Spannung abzuschalten. Allerdings steht dies im Widerspruch zu der Tatsache, dass die Spannung der Dachanlage nicht abgeschaltet werden kann, solange die Sonne scheint. Daher

ist es extrem wichtig, dass die PV-Anlage permanent überwacht wird, um das Auftreten von Fehlerströmen so früh wie möglich anzuzeigen, damit die Ursache dafür schnellstmöglich behoben werden kann.

Dies gilt besonders für PV-Anlagen, die sich auf Dächern von öffentlich genutzten Gebäuden befinden wie z. B. von Schulen, Parkhäusern, großen Vertriebszentren oder Lagerhallen. So ist das Kühlhaus von Dietze & Watson in Delanco, New Jersey, auf dessen Dach eine PV-Anlage mit einer Fläche von 27.900 m^2 betrieben wurde, vor einigen Wochen niedergebrannt. Die genaue Brandursache steht noch nicht fest. Unglücklicherweise verhält es sich aber so, dass, wenn eine dachmontiere PV-Anlage Feuer fängt, die Solarbranche automatisch in Verruf gerät und die Öffentlichkeit anfängt, diese Anlagen infrage zu stellen.

Auch die Brände von PV-Anlagen in Bakersfield und Mount Holly schadeten dem Image der Solarbranche in den USA. In Bakersfield, Kalifornien stieg eines Morgens Rauch vom Dach eines großen Supermarkts auf, auf dem eine 383 kW-PV-Anlage installiert war. Die ersten Helfer vor Ort bemerkten schnell, dass auf dem Dach acht Solarmodule brannten. Zum Glück war das Feuer noch nicht durch das Metalldach in den darunter befindlichen Lagerraum gedrungen.

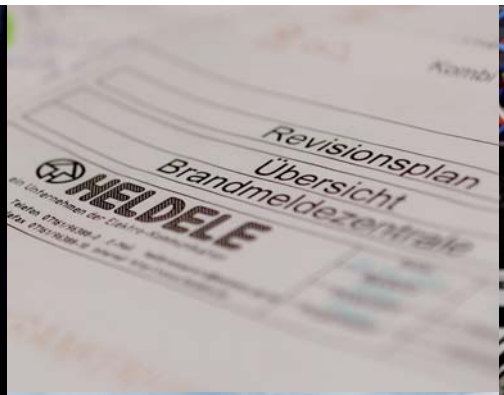
In Mount Holly, North Carolina war es eine Gipsfabrik, die ein ähnliches Schicksal ereilte. Hier reagierte der Eigentümer der PV-Anlage, die Firma Duke Energy, sofort und schaltete nicht nur die Anlage von Mount Holly, sondern alle von ihm betriebenen Anlagen so lange ab, bis auch die letzte Anlage mit Bender-Differenzstromtechnik für die schnelle Fehlererkennung ausgestattet war.

Dank Bender konnten all diese nachgerüsteten Anlagen schnell wieder ans Netz gehen. Diese Erfolgsgeschichte, in der die Technik von Bender einen wichtigen Beitrag zur sicheren Erzeugung von umweltfreundlicher Energie leisten konnte, erfüllt uns mit Stolz. ■

Torsten Gruhn, Bender Inc., USA

HELDELE
GÖPPINGEN

KUNDENPORTRAIT



Die Vorzüge und Errungenschaften der Zukunft
mit der „Elektro-Heldele GmbH Göppingen“ bereits in der Gegenwart erleben.

Technik von morgen schon heute genießen

Seit Unternehmensgründung sind wir vier Jahrzehnte, 24 Stunden an 365 Tagen im Jahr für unsere Kunden unterwegs. Hierbei leben und arbeiten wir in Gebäuden und Institutionen, welche Orte des Lebens, der täglichen Arbeit, des Handelns, aber auch Orte der Erholung und Vitalisierung sind sowie der Regeneration und Genesung dienen. Dementsprechend hoch sind die Anforderungen und Wünsche an die Nutzung, den Komfort und an die technische Funktionalität sowie den wirtschaftlichen Betrieb.

„Wir legen sehr großen Wert auf eine **kontinuierliche Weiterbildung und die Ausbildung** junger Menschen, unseren Nachwuchskräften von morgen und Routiniers von übermorgen."

Als eines der führenden, mittelständischen Unternehmen der Gebäudetechnik in Göppingen, Baden-Württemberg, verstehen wir uns als kompetenter Ansprechpartner für unsere Kunden, wenn es darum geht, umfassende, maßgeschneiderte und intelligente Lösungen der Elektro-, Kommunikations-, Netzwerk-Datentechnik und regenerativer Energieformen stets im Einklang mit den kundenspezifischen Forderungen und Bedürfnissen zu realisieren. Hierbei erhalten unsere Kunden bei der Planung jene fachkundige Beratung, die im Ergebnis eine optimale kosten- und nutzungsorientierte Projektierung ergibt. Im Fokus stehen hierbei mit oberster Priorität der gesamtwirtschaftliche Nutzen für das projektierte Konzept und der ökonomisch günstigste und umweltschonende Betrieb des Gebäudes bzw. der Anlage.

Siebzig jederzeit exzellent geschulte und hoch motivierte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter stehen hierbei für den Erfolg. Mit ihrem Wissen, ihrer Erfahrung und ihren jeweiligen Fähigkeiten realisieren sie in einer partnerschaftlichen Weise und einer direkten Kommunikation mit viel Kreativität und Flexibilität ihre Projekte. Um die Fähigkeiten und das fachliche Know-how stets auf dem aktuellen und hohen Niveau zu halten, legen wir sehr großen Wert auf eine kontinuierliche Weiterbildung und die Ausbildung junger Menschen, unseren Nachwuchskräften von morgen und Routiniers von übermorgen.

Die Elektro-Heldele GmbH ist seit mittlerweile drei Jahrzehnten ein kompetenter und verlässlicher Partner für Lichtrufanlagen in Krankenhäusern, Altenpflegeheimen und artverwandten Einrichtungen sowie Komplettdienstleister für die genannten Segmente in der Gebäudetechnik. Hierbei ist uns das hohe Maß an Verantwortung bewusst, wenn es darum geht, im laufenden Krankenhausbetrieb Umbau- und Anpassungsarbeiten auch in großem Umfang auszuführen. Aber gerade dies macht uns für solche Einrichtungen als fachkompetenter Dienstleister interessant.

Im Bereich der krankenhausspezifischen Lichtrufanlagen unterhalten wir seit Jahren Partnerschaften mit namhaften Herstellern und Marktführern, auf deren Produkte unsere Systemtechniker zertifiziert sind und kontinuierlich geschult werden. In diesem Segment erfolgt ein sehr enger Austausch mit den Entwicklungsabteilungen der Hersteller

HELDELE GÖPPINGEN

– der Empfänger dieser Synergie ist der Kunde und Betreiber einer solchen medizinisch genutzten bzw. Pflegeeinrichtung.

Projektbeschreibung

Bei einer ortansässigen Klinik haben wir uns in den Jahren 2010 bis 2012 einer diffizilen und sehr verantwortungsvollen Aufgabe stellen müssen. Im laufenden Krankenhausbetrieb mit insgesamt 820 Betten war die komplette Lichtrufanlage zu erneuern und auszutauschen.

Hierbei war die Aufgabenstellung klar und eindeutig formuliert: Während der Umbauphase durfte es zu keiner Zeit Beeinträchtigungen der sicherheitsrelevanten Funktionen der im Haus integrierten Bestands-Lichtrufanlage geben. Die Ablaufplanung und spätere Umsetzung erfolgte in der sukzessiven Freiräumung einzelner in sich abgeschlossener Pflegegruppen. Hiernach folgten Demontage und Neumontage der einzelnen Lichtrufkomponenten nebst der Einrichtung einer komplexen Managementzentrale, mit welcher die Zustands- und Alarmmeldungen abgearbeitet und zielgerecht weitergeleitet wurden. Zeitgleich musste für das noch parallel eingebrachte Altsystem eine zu 100 % funktionierende Interimszentrale mit gleichem Management eingerichtet werden.

Eine der höchsten Prioritäten war dem Herzalarm gewidmet, welcher in beiden Anlagen autark und zu jeder Umbauphase eine 100 %ige Funktion vorweisen musste. Die Realisierung erfolgte durch die jeweilige Verknüpfung der Zentrale mit einem übergeordneten Alarmserver, mit dessen Hilfe Alarme an die jeweils zuständigen Fachabteilungen des Krankenhauses ohne Zeitverzögerung weitergeleitet wurden, im Fall eines Herzalarms an die ständig bereitstehenden Reanimationsteams.

Eckpunkte/Daten der Projektrealisierung:

Es wurden ca. 5.000 Gerätschaften verschiedenster Gattung der alten Lichtrufanlage und ca. 60 km Kabel und Leitungen demontiert und entsorgt. Im Zuge der Neuinstallation wurden ca. 68 km Kabel und Leitungen neu verlegt, knapp 1.000 Stück Brandschottungen eingebracht. Bei den Komponenten der Lichtrufanlage wurden insgesamt sieben Zentralen, 60 Dienststützpunkte, 800 Zimmerterminals mit Gegensprechfunktion, 860 Zimmersignalleuchten, 900 Patientenbediengeräte, 900 Bettenmodule und rund 1.150 Ruf- und Abstelltaster eingebracht.

Die Inbetriebnahme der Anlage erfolgte in Einzelabschnitten je Pflegegruppe mit finaler Gesamtinbetriebnahme und Aufschaltung auf die neu installierten Zentralen. Mit der eingebrachten Technik ist sowohl ein Zentralbetrieb über ein ständig besetztes COM-Center mit zentraler Abfragestelle als auch ein dezentraler Betrieb jederzeit möglich, um dem Pflegedienst größtmögliche Flexibilität zu ermöglichen.

Die Gesamtdauer des Projekts betrug knapp zwei Jahre und konnte mit einer durchschnittlichen Personalbesetzung von sieben Mitarbeitern realisiert werden. ■

Frank Scheibele
Geschäftsführung Heldele Niederlassung Göppingen

SEMINARE UND SYMPOSIEN

Die sichere Stromversorgung für medizinisch genutzte Bereiche, und der normgerechte Weg von der Stromquelle bis zur Steckdose

Fachseminar für Planer, Betreiber, Projektierer/Projektleiter und Sachverständige

- → 03.04.2014 / Hamburg
- → 29.04.2014 / Essen
- → 14.05.2014 / Stuttgart
- → 21.05.2014 / Hannover
- → 22.05.2014 / Göttingen
- → 12.06.2014 / Gera
- → 16.09.2014 / Bremen
- → 24.09.2014 / Frankfurt/M.
- → 14.10.2014 / Irsee
- → 22.10.2014 / Berlin
- → 12.11.2014 / Bodensee
- → 26.11.2014 / Düsseldorf

Die sichere Stromversorgung für medizinisch genutzte Bereiche als 2-Tagesseminar

Fachseminar für Einsteiger ohne Kenntnis der Normenhistorie

- → 08. – 09.07.2014 / Seeon

Prüfungen/Wiederholungsprüfungen nach Instandsetzung von medizinischen elektrischen Geräten nach DIN EN 62353 (0751-1):2008-08

Fachseminar für Medizintechniker, Anwender von Sicherheitstestern und Techniker

- → 26.06.2014 / Grünberg
- → 18.09.2014 / Grünberg

Permanentes Anlagenmonitoring zur sicheren Stromversorgung

Fachseminar für Planung, Betreiber und Sachverständige

- → 24.06.2014 / Bremen
- → 25.06.2014 / Berlin
- → 26.06.2014 / Leipzig
- → 25.09.2014 / Hamburg
- → 14.10.2014 / Stuttgart
- → 16.10.2014 / Nürnberg

Die bessere Art der Stromversorgung (IT-Systeme)

Fachseminar für Planung, Betreiber und Sachverständige

- → 13.05.2014 / Hamburg
- → 14.05.2014 / Köln
- → 15.10.2014 / München

Sichere Stromversorgung im Rechenzentrum

Fachseminar für Planung, Betreiber und Sachverständige

- → 20.05.2014 / Frankfurt/M.

Parametrierung, Bedienung und Instandhaltung
– Bender Differenzstrom-Gerätetechnik (RCM) für die sichere Stromversorgung in der Industrie und Gebäudetechnik

Praxisseminar für Elektroinstallateure, Meister und Techniker

- → 10.04.2014 /Grünberg
- → 16.10.2014 / Grünberg

Parametrierung, Bedienung und Instandhaltung
– Bender/*esb* Gerätetechnik für die sichere Stromversorgung in medizinisch genutzten Bereichen

Praxisseminar für Elektroinstallateure, Meister und Techniker

- → 08. – 09.04.2014 / Grünberg
- → 07. – 08.05.2014 / München
- → 14. – 15.10.2014 / Grünberg

Prüfpraxis mit dem Bender Prüfsystem UNIMET® 800ST
– das universelle Prüfsystem für medizinische elektrische Geräte und Betriebsmittel in der Praxis

Praxisseminar für Medizintechniker, Anwender und Techniker

- → 22.05.2014 / Grünberg
- → 24.07.2014 / Grünberg
- → 25.09.2014 / Grünberg
- → 27.11.2014 / Grünberg
- → 11.12.2014 / Grünberg

Prüfpraxis mit dem Bender Prüfsystem UNIMET® 300ST
– das universelle Prüfsystem elektrische Pflege- und krankenhausbetten und elektrische Betriebsmittel in der Praxis

Praxisseminar für EUPs, Anwender und Techniker

- → 24.04.2014 / Grünberg
- → 23.10.2014 / Grünberg

MESSEN NATIONAL

Light & Building
Weltgrößte Messe für Licht und Gebäudetechnik

30.03.2014 - 04.04.2014 Ort: Frankfurt/Main
Halle 11 Stand B30

HANNOVER MESSE

07.04.2014 - 11.04.2014 Ort: Hannover
Halle 12 Stand D66

Intersolar
Die weltweit größte Fachmesse der Solarwirtschaft

04.06.2014 - 06.06.2014 Ort: München

belektro
Die weltweit größte Fachmesse der Elektrotechnik, Elektronik und Licht

15.10.2014 - 17.10.2014 Ort: Berlin

eCarTec
5. Internationale Leitmesse für Elektromobilität und Hybrid

21.10.2014 - 23.10.2014 Ort: München

MEDICA
Weltforum der Medizin

12.11.2014 - 15.11.2014 Ort: Düsseldorf

SPS/IPC/DRIVES
Elektrische Automatisierung – Systeme & Komponenten

25.11.2014 - 27.11.2014 Ort: Nürnberg

INTERVIEW

Christine Sehrt, C.P.M. (Certified Purchasing Manager)

Bereichsleiterin Supply Chain Management Bender Group

BERUFLICHER WERDEGANG

Christine Sehrt, C.P.M.

Bereichsleiterin
Supply Chain Management Bender Group

Gepr. Industriefachwirtin (IHK)

Executive Education an der European Business School, Wiesbaden und dem Institute for Supply Management, USA mit Abschluss zur Dipl. Einkaufsleiterin (EBS) und Certified Purchasing Manager (C.P.M.)

Langjährige Berufserfahrung in Einkauf & Logistik

Branchenkenntnis im Mittelstand der Getränkeindustrie, IT, Automotive und Elektroindustrie

Frau Sehrt, für welche Aufgaben zeichnen Sie als Bereichsleiterin Supply Chain Management der Bender Group konkret verantwortlich?

Lassen Sie mich hierzu kurz die Bezeichnung „Supply Chain Management“ (SCM) erläutern. Unter SCM versteht man das ganzheitliche Gestalten und Lenken von Wertschöpfungsketten. Hierzu haben wir die Funktionen Einkauf und Logistik in einem Bereich zusammengeführt und diese jeweils in operative und strategische Aufgabenfelder unterteilt.

Die Hauptaufgabe des operativen Einkaufs besteht in der bedarfs- und termingerechten sowie der kostenbewussten Beschaffung von Waren und Dienstleistungen für die Standorte Grünberg und Siersleben.

Der Fokus des strategischen Einkaufs liegt – abgeleitet von der Unternehmens- und Einkaufsstrategie – in der Etablierung und Umsetzung von Warengruppen- und Lieferantenstrategien für die Bender Group. Weitere Themenschwerpunkte sind das Lieferantenmanagement, Beschaffungsmarktforschung, Steuerung der Materialkosten gemeinsam mit Entwicklung und Produktion sowie das Vertragswesen in Lieferantenbeziehungen.

Unsere Logistik am Standort Grünberg koordiniert die Warenströme von der Warenannahme und Einlagerung über die interne Materialversorgung bis zum Versand zu unseren Kunden.

Wesentliche Aufgabe im Projektmanagement für SCM ist – in Zusammenarbeit mit den Fachbereichen, internationale Tochterfirmen und Lieferanten – die kontinuierliche Verbesserung der Material- und Informationsflüsse und den damit einhergehenden Prozessen.

Bender ist berühmt für seine Innovationskraft und seinen kompromisslosen Qualitätsanspruch. Was bedeutet dies für Ihren Bereich und wie gehen Sie damit um?

Insbesondere im strategischen Einkauf legen wir hierzu ein besonderes Augenmerk auf die aktive Lieferantenbetreuung mit einer regelmäßigen Lieferantenbewertung und dokumentieren damit eine stete Lieferantenentwicklung. Ziel ist hierbei der Ausbau von strategischen Geschäftspartnerschaften mittels der Etablierung von Vorzugslieferanten. Es ist wichtig, die Potenziale dieser Partner zu nutzen, um die Stärken von Bender im Hinblick auf die Innovations-, Technologie- und Qualitätskompetenz weiter auszubauen und gleichzeitig eine kostenbewusste und reaktionsfähige Beschaffung sicherzustellen.

Hinzu kommt eine frühzeitige Einbindung des strategischen Einkaufs in Produktneuentwicklungen, damit die zuvor beschriebenen Marktpotenziale und Erfahrungen in den Lieferantenbeziehungen bereits zu Entwicklungsbeginn einfließen können.

Die Sicherstellung einer gleichbleibenden Qualität gerade im internationalen Umfeld und der Bezug von Materialien aus zuverlässigen Quellen dürfte doch im Hinblick auf die globalen Beschaffungsmärkte eine große Herausforderung sein. Wie gehen Sie im Bender-Einkauf damit um?

Dies kann in der Tat eine Herausforderung sein. Doch durch den Bezug bei von uns bekannten und freigegebenen Bezugsquellen, unsere Lieferanten- und Produkt-

„**Es ist wichtig, Potenziale von Partnern zu nutzen**, um die Stärken von Bender im Hinblick auf die Innovations-, Technologie- und Qualitätskompetenz weiter auszubauen und gleichzeitig eine kostenbewusste und reaktionsfähige Beschaffung sicherzustellen."

qualifizierungsprozesse sowie die laufende Qualitätsüberwachung unserer Zukaufteile sind wir hier aus meiner Sicht gut aufgestellt, um diesen Risiken präventiv entgegen zu wirken.
So haben wir beispielsweise einen Lieferantenfreigabeprozess definiert, der für bedeutsame Artikel mit einer Lieferantenerstbewertung vor Ort einhergeht, in dem wir uns insbesondere die Kern-Prozesse in den Rubriken Lieferanten , Vormaterial, Personal, Qualität, Fertigung, Logistik, Kunde anschauen und bewerten. Des Weiteren führen wir regelmäßige Lieferantenbewertungen durch, in denen wir ein großes Augenmerk auf die Liefer- und Qualitätsperformance legen und hierzu wiederkehrende Gespräche und Vor-Ort-Besuche bei unseren Lieferanten durchführen, um gemeinsames Verbesserungspotenzial zu erarbeiten und umzusetzen.
Hinzu kommen vertragliche Vereinbarungen, in denen wir unsere Lieferanten zu Qualität, Lieferfähigkeit, Absicherung ihrer Zulieferqualität und weiteren für uns bedeutsamen Aspekten verpflichten.

Auch der Bereich Einkauf ist marktabhängig und entsprechend in Bewegung. Konkurrenzkampf und Preisdruck sind enorm – was ja auch für die Position Benders als Verkäufer gilt. Welche Ideen und Strategien haben Sie für die Zukunft in der Schublade, um eine nachhaltige und konkurrenzfähige Einkaufspolitik betreiben zu können?
Da wir uns aufgrund unserer Einkaufsvolumen und oftmals schwer planbaren Projektgeschäfts häufiger auf einem Verkäufer- als auf einem Käufermarkt befinden, gilt es, mit entsprechenden Einkaufsstrategien dieser ungünstigen Ausgangsposition entgegen zu wirken. Dies beginnt zum Beispiel in Neuprojekten mit der genauen Anforderungsdefinition und geht über die frühzeitige Lieferanteneinbindung sowie Soll- und Gesamtkostenbetrachtung bis zu „Make-or-Buy"-Entscheidungen.
Darüber hinaus sind Volumenbündelungen und die Durchführung von Lieferantenkonzentrationen sowie weitere Standardisierungen mit Festlegung von Vorzugsbauteilen wichtige Hebel. Die Erarbeitung von Logistikkonzepten und Rahmenvereinbarungen mit den Lieferanten bieten uns weitere Potenziale und sind im Hinblick auf die Sicherstellung einer reaktionsfähigen Lieferkette für uns gerade bei kleineren und mittleren Losgrößen sehr bedeutsam.
Mit dem Ausbau unserer chinesischen Niederlassung und der damit einhergehenden stärkeren Vor-Ort-Präsenz haben wir zukünftig auch die Chance, im Bereich des Global Sourcings den Zuliefermarkt in Asien stärker in den Fokus zu nehmen.
Somit sehen wir trotz des schweren Marktumfelds noch viele Möglichkeiten, unseren Beitrag zum Unternehmenserfolg zu leisten.

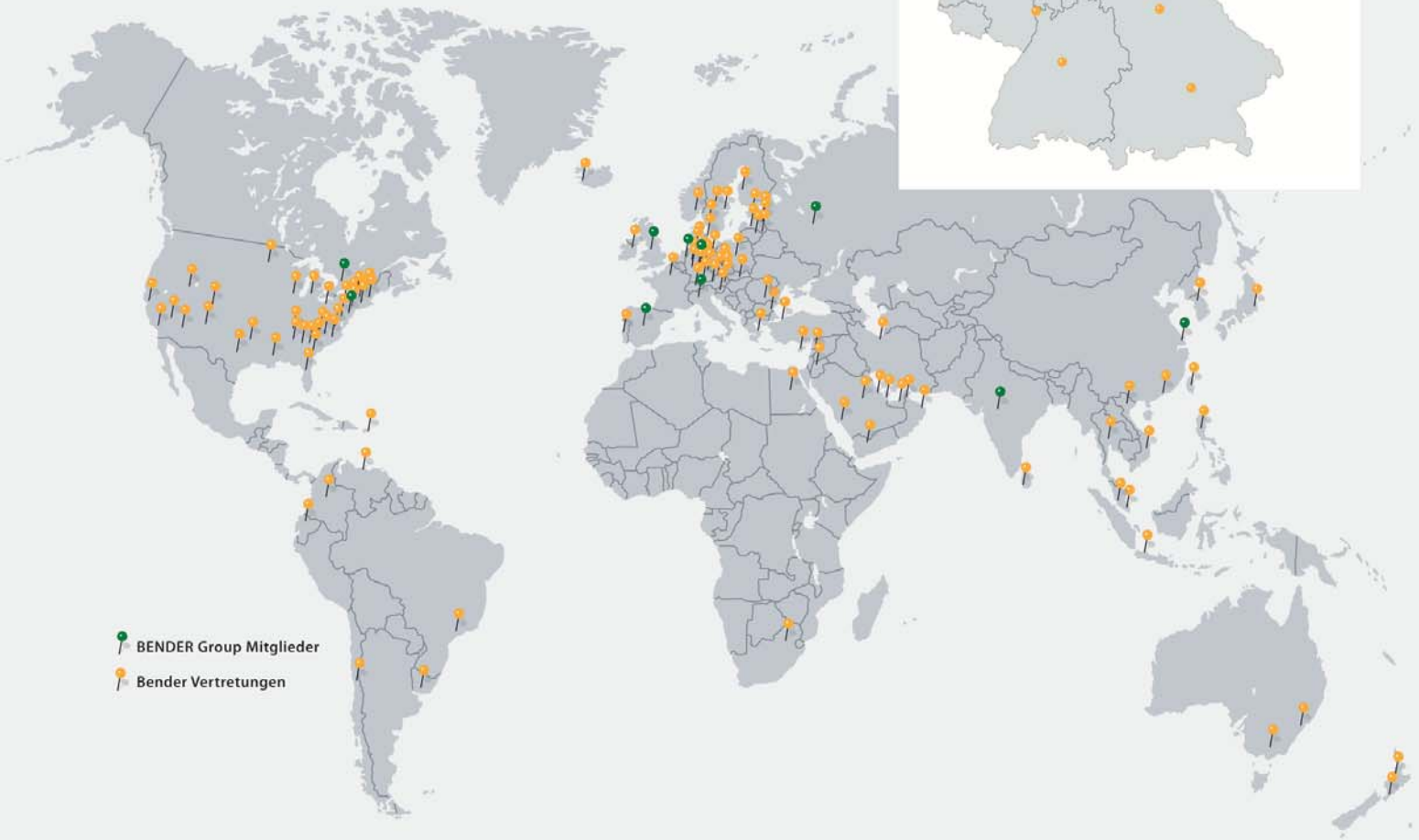
Sie haben eine Menge Themen auf der Agenda, von denen etliche bereits angestoßen wurden. Einige davon greifen tief in die unternehmensinternen Abläufe ein oder stellen neue Anforderungen an gewohnte Prozesse. Veränderungen können mit Hindernissen konfrontiert sein. Wie nehmen Sie die unternehmensintern Beteiligten mit?
Damit diese Zielstellungen zu einer erfolgreichen Umsetzung gelangen, gehört für mich an erster Stelle die Kommunikation. Es muss ein aktiver Austausch sowohl mit den Fachbereichen und Niederlassungen als auch mit unseren Lieferanten stattfinden, damit nach gemeinsamer Abstimmung von Anforderungen und Zielen eine erfolgreiche Umsetzung der Themen erfolgen kann.
Ein weiterer wesentlicher Faktor ist die Durchführung der Aufgaben mittels effizienter und standardisierter Prozesse. Hier gilt es, die IT-Potenziale zur verstärkten elektronischen Abwicklung weiter zu nutzen und auszubauen. Dazu haben wir einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess etabliert, der von allen Kolleginnen und Kollegen im SCM-Bereich vorangetrieben wird.
Ergänzend kommt hinzu, dass wir uns im Projektmanagement SCM einen Fahrplan für unsere zukünftige Supply Chain erarbeitet haben, der aus vielen Teilprojekten besteht und an dessen steter Umsetzung wir nun Schritt für Schritt arbeiten. Beispielhaft hierfür seien die Einführung regelmäßiger Forecast-Besprechungen mit den Vertriebskollegen und Operationsplanungen mit den Produktionskollegen sowie der Ausbau einer standardisierten Anlaufsteuerung von Neuprodukten mit Unterstützung unseres ERP-Systems genannt.
Sie sehen also, es sind sehr vielfältige Themen und Aufgabenstellungen, mit denen wir uns im SCM-Bereich beschäftigen und quasi als Schnittstellenfunktion in alle Unternehmensbereiche agieren. Für diese vielfältigen Tätigkeiten bedarf es guter Mitarbeiterqualifikationen. Daher investieren wir gerne in eine stete Mitarbeiterentwicklung, damit wir gemeinsam im Team die vor uns liegenden Aufgaben und Herausforderungen meistern können und werden.
Lassen Sie mich dazu mit einem Zitat von Henry Ford schließen „Zusammenkommen ist ein Beginn, zusammenbleiben ist ein Fortschritt, zusammenarbeiten ist ein Erfolg." – Und dies tun wir gerne im Interesse unserer Kunden.

Frau Sehrt, wir danken für das informative Gespräch. ■

Timothy Hörl, Dreipass

BENDER Group

Die BENDER Group mit ihrem Hauptsitz in Grünberg/Hessen, verfügt über 70 Repräsentanzen mit über 600 Mitarbeitern weltweit.



Bender GmbH & Co. KG
Londorfer Str. 65 • D-35305 Grünberg

Fon: +49 6401 807-0 • Fax: +49 6401 807-259
E-Mail: info@bender.de • www.bender.de

BENDER Group