





Liebe Leserinnen und Leser,

im letzten Editorial äußerte ich mich zur fortschreitenden Digitalisierung unserer Produkte, Ethernet auf Feldbusebene, Webservern in Messgeräten bzw. virtuellen Messstellen. Nun, sechs Monate später, ist es mir eine besondere Freude, den zentralen Punkt vorzustellen, an dem alles zusammenläuft: POWERSCOUT®!

POWERSCOUT® ist unsere neue serverbasierte Software. Ich könnte auch sagen cloudbasiert, aber da schwingt in Deutschland viel Negatives mit. Um es gleich vorwegzusagen: Die cloudbasierte Architektur bringt Vorteile, aber wer davon nicht überzeugt ist, kann POWERSCOUT® auch auf dem eigenen Server betreiben. Jeder, wie er will.

POWERSCOUT® funktioniert so: Sie installieren Bender-Geräte oder haben bereits ein installiertes System. Sämtliche Geräte, die über eine Schnittstelle verfügen, sammeln Sie über einen Kollektorbaustein ein. Wie? Einfach nur anschließen. Sie wollen auch andere als Bender-Geräte mit einbinden? Geht. Der Kollektor sendet alle Zustandsdaten im Push-Verfahren in eine Datenbank. Völlig automatisch. Ethernet-Kabel einstecken und los geht's. Eine zentrale Auswertesoftware holt sich die Daten und präsentiert Sie Ihnen in einer verständlichen Form. Wie? Auch automatisch. Was Sie dazu installieren müssen? Nichts. Sie benötigen nur ein internetfähiges Gerät mit einem Webbrowser. Sonst nichts. Fortan ist Ihre elektrische Anlage Ihr ständiger Begleiter. POWERSCOUT® bietet viele unterschiedliche Funktionen. Sie können sich Ihre Oberflächen und Arbeitsbereiche, Ihre Alarmer und Reports selbst konfigurieren. Einfach. Für den schnellen Einstieg stehen Ihnen vorgefertigte Widgets zur Verfügung. Selbsterklärend mit Drag-and-Drop zu erstellen.

Alles so einfach, dass Sie wahrscheinlich die Unterstützung gar nicht brauchen, die wir Ihnen über unsere technischen Büros vor Ort und unseren Service anbieten. Schade – wäre mal wieder eine nette Gelegenheit für einen Austausch gewesen. Vielleicht kommen wir trotzdem mal wieder vorbei. Einfach so. Laden Sie uns doch ein!

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:** Michaela Heck M.A., Textwerk

**Fotos:** Bender Archiv, SDesignment Archiv, Energiepark Mainz, www.siemens.com/presse, KIT Karlsruher Institut für Technologie, Johnson Controls, SWI swissinfo.ch, Verbund AG, Universität Hohenheim – Eric Lichtenscheidt, Flughafen München: Werner Hennies, Tenowo, StreetSooter/Deutsche Post DHL Group, Schluchseewerk AG, Stefan Spychalski Hochschule Bochum, Al Sanabel Dubai, Multivac Fotolia: Cybrain, KurtKubik, skdesign, froxx, potowizard, concept w, brodehl, mario beauregard, shockfactor.de  
123RF: kzenon  
AdobeStock: Sergey Nivens

**Druck:** Druckhaus Bechstein, Wetzlar



### Elektrische Energiespeicher bleiben ein weites Forschungsfeld

Seite 04

Die Elektromobilität kommt nicht richtig aus ihren Startlöchern: Der große Durchbruch lässt weiter auf sich warten. Leistungsfähige, alltagstaugliche und kostengünstige Batterien sind derzeit nicht in Sicht ...



### Isolationsfehlersuche an den Grenzen der Niederspannung

Seite 26

Das Isolationsüberwachungsgerät ISOMETER® iso1685DP für ungeerdete AC-, AC/DC- und DC-Stromversorgungen (IT-Systeme) bis AC 1000 V/DC 1500 V ...



### MULTIVAC Spezialist für Better Packaging

Seite 45

MULTIVAC ist weltweit führender Anbieter von Verpackungslösungen: internationaler Marktführer bei Tiefzieh-Verpackungsmaschinen und Hersteller eines umfangreichen Portfolios ...

#### 04 Elektrische Energiespeicher bleiben ein weites Forschungsfeld

#### AKTUELL

- 11 **Geschäftsführungswechsel** bei Bender USA und Bender UK
- 12 **Den Zeichen der Zeit entgegenwirken:** Elektrische Sicherheit in medizinischen „Altanlagen“

#### NEUE PRODUKTE & INNOVATIONEN

- 14 **POWERSCOUT®:** Überwachung und Analyse Ihrer elektrischen Anlage leicht gemacht
- 16 **Isolationsfehlersuche noch effizienter und sicherer** mit dem neuen Isolationsfehlersuchsystem EDS440
- 20 **Die Energiewende braucht Speicher**
- 23 **isoUG425, iso1685FR und isoNAV685-D:** Schnelles Auslösen und schnelles Abschalten
- 26 **Isolationsüberwachungsgerät ISOMETER® iso1685DP:** Isolationsfehlersuche an den Grenzen der Niederspannung

#### TECHNIK IM EINSATZ

- 28 **Pumpspeicherkraftwerk Bad Säckingen:** Hochverfügbarkeit garantiert Reichenbach
- 32 **Non-Stop Quality:** Tenowo, Hoftex in Reichenbach
- 35 **CO<sub>2</sub>-freie Zustellung:** Streetscooter bringt Briefe und Pakete elektrisch
- 38 **Sportliche Elektromobilität mit Sonnenenergie:** Bender-Technik in Solarautos nicht nur für DownUnder

#### BENDER INTERN

- 41 **Bender im Datenportal wscaduniverse.com:** Von der Gerätebibliothek in den Stromlaufplan und auf die Montageplatte

#### AGENTS CORNER

- 42 **AL SANABEL TECHNOLOGIES LLC:** Stolzer Vertreter der Bender GmbH & Co. KG in Dubai, Katar und Pakistan

#### KUNDENPORTRAIT

- 45 **MULTIVAC – Spezialist für Better Packaging:** Verpackungen schützen Güter und bewahren ihre Qualität

- 48 **Seminar-Ankündigung +++ Fachtagung 11/2016:** Elektrische Anlagen auf Flughäfen

#### 49 TERMINE 2016/2017

- 50 **INTERVIEW** mit Peter Eckert, Marktsegmentmanager Critical Infrastructure der Firma Bender



TITELTHEMA

# Elektrische Energiespeicher

**... bleiben ein weites Forschungsfeld**

Die Elektromobilität kommt nicht richtig aus ihren Startlöchern: Der große Durchbruch lässt weiter auf sich warten. Leistungsfähige, alltagstaugliche und kostengünstige Batterien sind derzeit nicht in Sicht. Große internationale Automobilkonzerne (u. a. Tesla) planen mächtige, milliardenteure Batteriefabriken, um dieses Dilemma endlich überzeugend zu lösen.

**Damit mittelbar verbunden ist die Frage:** Wie steht es eigentlich um die verschiedenen Technologieansätze und Lösungen für die elektrischen Energiespeicher allgemein, zumal die Elektromobilität nur einen Teilaspekt des breiten Anwendungsspektrums darstellt?

Weit vorne stehen in der praktischen Anwendung Batterien und Akkus sowie Pumpspeicher-Kraftwerke – eher unter ferner liefen Wasserstoff, Schwungradspeicher, Druckluftspeicher-Kraftwerke, Magnetische Speicher und Kondensatoren als weitere elektrische Energiespeicher. In diese Reihe gehören neuerdings auch Hybridspeicher, die die ergänzenden technischen Eigenschaften von Batterien und Kondensatoren vereinen sollen.

Generell gilt, dass das weite Feld von Forschung und Entwicklung der unterschiedlichsten Batterietechnologien in ständiger Bewegung ist und laufend neue Forschungsansätze präsentiert werden, die jedoch meist den Hätetest ihrer praktischen Umsetzung und den Beweis ihrer Alltagstauglichkeit noch vor sich haben.

## Gerätebatterien vorherrschend

Die Experten unterscheiden bei der Fülle an **Gerätebatterien** in Primär- und Sekundärsysteme. Die wieder aufladbaren Batterien – auch kurz als Akkus bezeichnet – gehören in die Kategorie der Sekundärbatterien, bei denen die verbrauchte chemische Energie durch einen Auflade-Vorgang wiederhergestellt wird. Dieser Vorgang ist bis zu tausendmal wiederholbar. Primärbatterien sind hingegen nur einmal entladbar. Allerdings ist die Energiedichte von Primärbatterien meist deutlich größer als die von Sekundärbatterien. Hinsichtlich ihrer Belastbarkeit verhält es sich genau umgekehrt. Eine Ausnahme von dieser Regel bilden die Lithium-Ionen-Batterien, die verhältnismäßig die meiste Energie speichern und auch halten können, und das für viele Male.

Ein gewichtiger Unterschied bei der Funktion von Gerätebatterien besteht in der Ausführung als Trocken- oder Nassbatterie. Gemeint ist damit die Beschaffenheit des Elektrolyts. Bei der Trockenbatterie ist der Elektrolyt größtenteils gebunden in einem Papierträger enthalten.



Druckrohrleitungen eines Pumpspeicherkraftwerkes

Sämtliche aktuellen Primärbatterien bestehen aus Trockenelementen und können deshalb in allen denkbaren Betriebslagen eingesetzt werden. Ganz anders hingegen verhält es sich bei den Nassbatterien, die mit flüssigem Elektrolyt ausgestattet sind und deshalb leicht auslaufen können, wenn sie nicht aufrecht betrieben oder transportiert werden.

Derzeit sind folgende **Batteriesysteme** am Markt: Zink-Kohle, Alkali-Mangan, Silberoxid, Zink-Luft, Nickel-Metallhydrid, Nickel-Cadmium-Akku und immer noch der unverwüsthliche Blei-Typ. In den vergangenen Jahren haben sich immer mehr Lithium-Batteriesysteme durchgesetzt, entweder in der Ausführung Lithium oder Lithium-Ionen, die sich gegenüber allen anderen Batteriesystemen u. a. mit langer Lagerfähigkeit, durch konstante Spannungshaltung sowie hohe Belastbarkeit und großer Energiedichte auszeichnen.

## Lithium und Silizium auf dem Vormarsch

Unabhängig von diesen überzeugenden Eigenschaften bleibt die Entwicklung nicht stehen. Es werden zunehmend weitere Varianten der Marktreife ein Stück näher gebracht. So ist es nun einem Team des Massachusetts Institute of Technology (MIT) in Cambridge, USA, gelungen, **Lithium-Luft-Batterien**



▶▶▶ als Alternative zu den klassischen Akkus zu entwickeln. Erstmals bauten die Forscher einen vollständig geschlossenen Lithium-Luft-Akku, der keine Luft mehr von außen bezieht. Stattdessen verbleibt der Sauerstoff im kondensierten Zustand. Dieser Prototyp speichert die doppelte elektrische Ladung wie ein herkömmlicher Lithium-Ionen-Akku. Der erste Prototyp wurde bisher nur mit reinem Sauerstoff und nicht mit Luft betrieben. Doch die bisherigen Ergebnisse weisen einen vielversprechenden Weg hin zu einsatzreifen Akkus. Innerhalb nur eines Jahres wollen die Forscher nun einen praxistauglichen Prototyp realisieren.

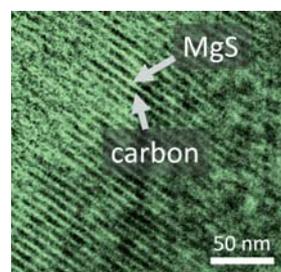


48 V-Micro-Hybrid-Batterie von Johnson Controls: Der Lithium-Ionen-Speicher wird gemeinsam mit einer 12 V-Starterbatterie im Fahrzeug eingesetzt.

Ähnlichen Erfolg können Forscher des Forschungszentrums Jülich verbuchen, die die Verwirklichung von **Silizium-Luft-Batterien** forciert haben. Diese haben theoretisch eine weitaus höhere Energiedichte und sind zudem kleiner und leichter als die heutigen Lithium-Ionen-Akkus. Außerdem sind sie umweltfreundlich und unempfindlich gegenüber äußeren Einflüssen. Aber noch entscheidender ist das Material: Denn Silizium ist nach Sauerstoff das zweithäufigste Element. Es ist billig und nahezu unbegrenzt verfügbar. Nun suchen die Forscher nach einem Weg, die Batterie am Laufen zu halten, ohne den Elektrolyt nachfüllen zu müssen. Hierbei kommt es vor allem darauf an, die Selbstentladung der Batterie zu unterdrücken.

Einen einfacheren Weg hat ein Team vom Institut für weiche Materie und funktionale Materialien des Helmholtz-Zentrum Berlin (HZB) gewählt. Es hat entdeckt, dass **Lithium-Ionen-Akkus** ihre Kapazität um das Sechsfache erhöhen könnten, wenn ihre **Anode** statt aus **Graphit** aus Silizium bestünde. Das Berliner Forscherteam hat erstmals detailliert beobachtet, wie Lithium-Ionen in Silizium einwandern. Ihre Arbeit zeigt, dass schon extrem dünne Silizium-Schichten ausreichen, um die theoretisch mögliche Kapazität des Akkus zu realisieren. Die Arbeit ist veröffentlicht in der Zeitschrift ACSnano der American Chemical Society.

Der internationale Batteriemarkt ist derzeit stark in Bewegung. Roland-Berger-Experten schätzten das Marktvolumen für 2015 allein für Lithium-Batterien auf rund 9 Mrd. Dollar. Bis 2020 könnten es bereits mehr als 50 Mrd. Dollar sein. Allerdings warnen die Experten vor Überkapazitäten. Denn bereits 2015 seien die Produktionskapazitäten doppelt so hoch wie die Nachfrage gewesen. Bei aller Euphorie für die Lithium-Batterien sollte man nicht die unverwüsthliche Uralt-Bleibatterie übersehen. Denn ihr Marktanteil – bezogen auf die elektrochemischen Batteriesysteme – liegt immer noch bei über 90 %.



Neuer Elektrolyt ermöglicht den Bau von Magnesium-Schwefel-Batterien

## Elektrolyte als Energiespeicher

Als mögliche Zukunftstechnologie könnten sich auch **Redox-Flow-Batterien** erweisen, die mit einer hoch effizienten Energiespeicherung punkten. Dieser Batterietyp speichert elektrische Energie in Form von Elektrolyten.

Auch hier sind es wandernde Ionen, auf die es entscheidend ankommt. Knackpunkt ist bislang eine Membran, die zwei energiespeichernde Elektrolyte voneinander trennt. Sie soll einerseits Vanadium-Ionen aufhalten und andererseits durchlässig sein für die Protonen.

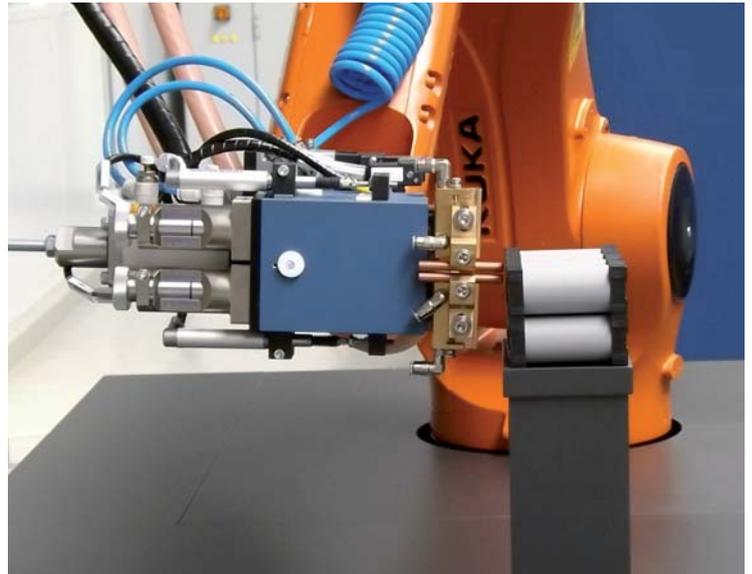
Forscher des Leibnitz-Instituts für Interaktive Materialien DIW, vom Fachbereich der Aachener Verfahrenstechnik an der RWTH Aachen und der Hanyang University Seoul verwirklichten eine wesentliche Verbesserung dieser Schlüsselkomponente. Dank dieser neuartigen Membran absolvierte der Prototyp in einer Woche 100 erfolgreiche Lade- und Entladevorgänge mit einer Energieeffizienz von bis zu 99 %, je nach Stromstärke.

## Powercaps vereinen Vorteile

Einen ganz anderen, aber sehr kreativen Ansatz verfolgt das Karlsruher Institut für Technologie (KIT), das die positiven Eigenschaften von **Batterien und Kondensatoren** in Form eines Hybridspeichers, dem **Powercap**, verknüpfen soll. Batterien haben den Vorteil, viel Energie aufzunehmen und lange zu speichern. Der Nachteil ist, dass die Ladezeiten sehr lang und die Lebensdauer begrenzt ist. Bei Kondensatoren ist es gerade umgekehrt. Sie sind langlebig mit einer sehr schnellen Energieaufnahme, haben allerdings geringere Kapazitäten und eine begrenzte Speicherdauer.

Powercaps hingegen können doppelt so viel Energie wie klassische Kondensatoren speichern und gleichzeitig theoretisch bis zu zehnmal mehr elektrische Leistung bereitstellen als eine Batterie. Einsatzgebiete für diese Technologie sehen die Wissenschaftler hauptsächlich dort, wo ungleichmäßiger Strombedarf gedeckt werden muss.

Die Entwicklung dieser Powercaps treibt das KIT und seine Partner in einem vom Land Baden-Württemberg mit beachtlichen 25 Mio. Euro geförderten Projekt „FastStorage BWII“ weiter voran.



Modulherstellung der Powercaps: Ein Roboter verschweißt einzelne Zellen zu Modulen, die anschließend zu einem Energiespeicher verschaltet werden.

## Magnesium hat Zukunft

Ebenfalls am KIT haben Wissenschaftler einen relativ einfach herzustellenden Elektrolyt entwickelt, der in **Magnesium-Batterien** eingesetzt werden könnte. Magnesium hat das Potenzial, eine fast doppelt so hohe Energiedichte zu liefern als das teure Lithium. Um nun ein Magnesium-Akku-System verlässlich einsetzen zu können, braucht es einen ganz speziellen Elektrolyt als ionenleitendes System zwischen den beiden Elektroden. Dieser neu entwickelte Elektrolyt ist elektrochemisch stabil und hat einen hohen Wirkungsgrad. Die benötigten Rohstoffe sind leicht verfügbar und haben gute Umwelteigenschaften. Das KIT sucht jetzt industrielle Partner zur Weiterentwicklung und Anwendung der neuen Technologie.



## Pumpspeicher-Kraftwerke bekannt und erprobt

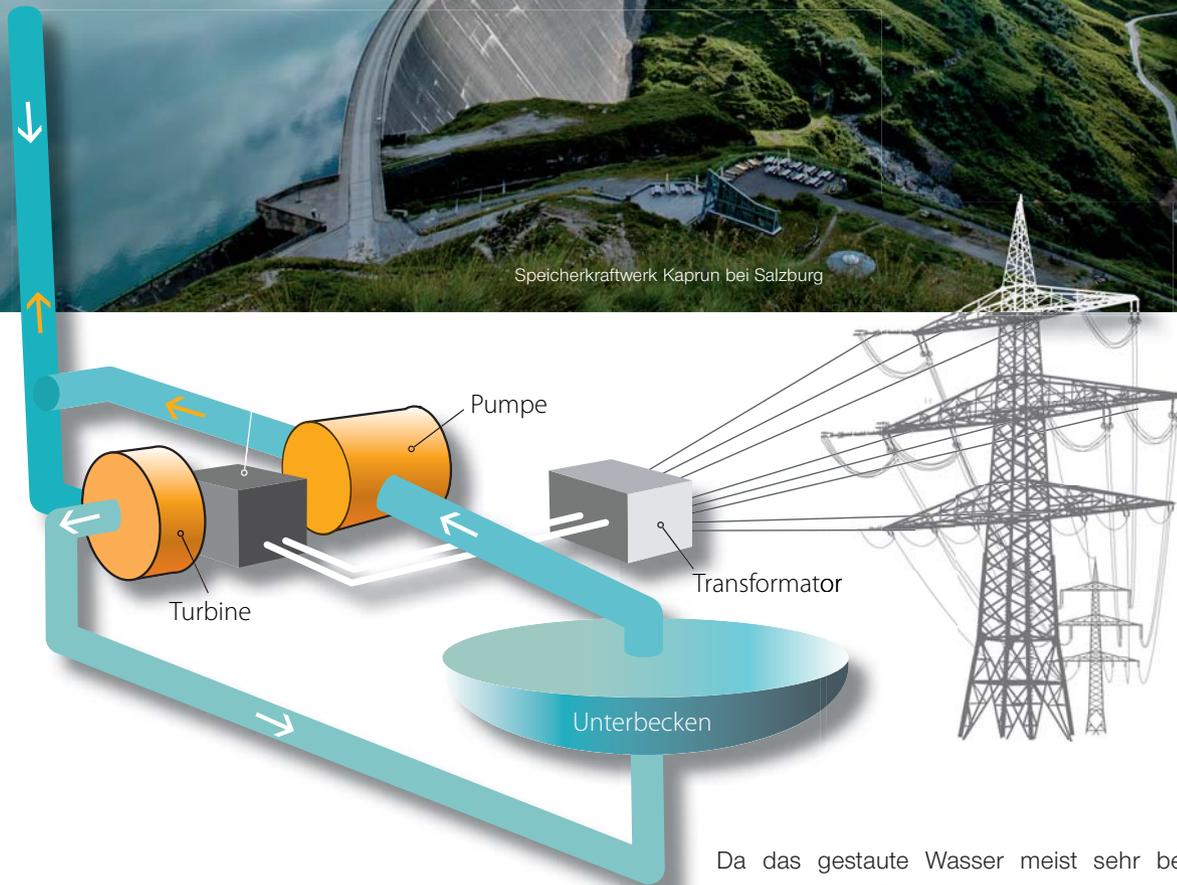
Richtig viel Energie lässt sich mit **Pumpspeicher-Kraftwerken** zwischenspeichern. Diese Technologie kennt man schon seit vielen Jahrzehnten. Im alpinen Raum, wie in Österreich oder der Schweiz, gibt es zahlreiche Pumpspeicher-Kraftwerke. In Deutschland hingegen sind die von der Natur vorgegebenen



## TITELTHEMA

Oberbecken

Speicherkraftwerk Kaprun bei Salzburg



- Möglichkeiten für Neuanlagen sehr beschränkt. Zudem regt sich bei Neubauprojekten wie beispielsweise im Südschwarzwald schon seit Jahren erheblicher regionaler Widerstand.

Das Prinzip von Pumpspeicher-Kraftwerken ist genial einfach: In Zeiten kostengünstigen Stroms wird Wasser aus einem Unterbecken in ein höher gelegenes Reservoir gepumpt. Steigt der allgemeine Stromverbrauch z. B. um die Mittagszeit stark an, braust das gestaute Wasser durch mächtige Stahlrohre oft hunderte Meter tief und treibt unten sehr leistungsfähige Turbinen an, die elektrische Energie erzeugen.

Da das gestaute Wasser meist sehr begrenzt ist, können somit Engpässe in der Stromversorgung nur kurzzeitig überbrückt werden. Während in früheren Jahrzehnten meist in der Nacht die oberen Speicherbecken gefüllt wurden, kann jetzt in Zeiten überschüssiger Wind- oder Sonnenenergie auch tagsüber der Speichervorgang erfolgen. Genau deshalb braucht Deutschland deutlich mehr Pumpspeicherwerke als derzeit vorhanden.

### Druckluftspeicher-Kraftwerke in der Pilotphase

**Druckluftspeicher-Kraftwerke** lassen sich auch an anderen Standorten einrichten, haben allerdings deutlich höhere Energieverluste als Pumpspeicher. Hinzu kommt, dass die Suche nach geeigneten Standorten



nicht einfach ist, da sie auf große unterirdische Hohlräume angewiesen sind. Das Aufladen geschieht über Kompressoren mit Druckluft. Beim Entladen treibt die Druckluft Turbinen an. So wird derzeit in den Schweizer Alpen ein innovatives System erprobt, um Elektrizität in Form von Druckluft zu speichern. Es handelt sich hier um eine weltweit einmalige Pilotanlage. Zwei mächtige Generatoren pressen unter Einsatz überschüssiger elektrischer Energie Luft in einen Stollen. Bei Strombedarf in Spitzenzeiten arbeitet der Generator dann in umgekehrter Richtung und erzeugt so Strom.

Bei dem Stollen handelt es sich um einen nicht mehr benötigten Tunnel nördlich von Biasca im Tessin, der einst als Arbeitsstollen diente, um das Aushubmaterial aus dem kürzlich eingeweihten neuen Gotthard-Basistunnel abzutransportieren. Die Tests finden im zentralen Bereich dieses rund 3.200 m langen Tunnels statt. 4 Mio. Franken lässt sich die Schweiz dieses Pilotprojekt kosten.



Der Speicherraum für die Druckluft wird begrenzt von einem Betoneinsatz mit 5 m Durchmesser sowie einer Metalltüre.



Energiepark Mainz: Weltgrößtes Elektrolysesystem verwandelt Windstrom in Wasserstoff

## Wasserstoff noch zu teuer

Die Erzeugung von **Wasserstoff** ist eine weitere Möglichkeit der Speicherung von elektrischer Energie. Mit dem gewonnenen Wasserstoff können Brennstoffzellen betrieben und wieder elektrische Energie erzeugt werden. Anders als bei Pumpspeicher- oder Druckluftspeicher-Kraftwerken können Wasserstoff-Kraftwerke an fast jedem Standort errichtet werden. Sie sind jedoch wesentlich teurer und weisen zudem höhere Energieverluste auf. Gleichwohl kann der erzeugte Wasserstoff auch anderweitig verwendet werden, so z. B. per Einspeisung in vorhandene Gasnetze.

Wasserstoff gilt als ein Energieträger der Zukunft. Das Problem ist bisher die Gewinnung von Wasserstoff. Derzeit geschieht das meist per Elektrolyse, Dampfreformierung oder aus Biomasse. Die Verfahren sind aufwändig und der Wasserstoff ist deshalb noch verhältnismäßig teuer.

Ein neues Verfahren soll die Erzeugung von Wasserstoff deutlich günstiger machen. Entscheidend ist der eingesetzte Katalysator. Das australische Unternehmen Hazer hat ein Verfahren entwickelt, um günstig und weitgehend ohne Schadstoffemissionen Wasserstoff zu gewinnen. Ausgangspunkt ist Methan, das aufgespalten wird. Als Katalysator dient erhitztes Eisenerz. Wenn das Gas mit dem Katalysator in Berührung kommt, zerfällt es in seine Bestandteile Wasserstoff und Kohlenstoff. Ende 2017 soll eine Pilotanlage fertiggestellt sein, die pro Jahr 30 Tonnen Wasserstoff erzeugt.



## TITELTHEMA



Biogaslabor der Universität Hohenheim

### ▶▶▶ Kurzzeitspeicher im Fahrzeugbau

**Schwungradspeicher** sind eine weitere Variante, um Energie zu speichern. Ein Elektromotor versetzt ein spezielles Schwungrad in schnelle Rotation. Beim Entladen erfüllt der Elektromotor die Funktion eines Generators, der Strom erzeugt. Diese Energiespeicher sind Kurzzeitspeicher mit hoher Leistung und wurden bislang nur vereinzelt im Fahrzeugbau eingesetzt, wie z. B. bei Elektrobussen im öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) und seit 2009 offiziell in der Formel 1 unter KERS als System für Rückgewinnung kinetischer Energie.

„Bei Bedarf kann es jederzeit in das Erdgasnetz eingespeist werden ...“

### Biomethan als Zwischenpuffer

Und dann gibt es noch die Idee, überschüssige Solar- und Windenergie über die Zwischenstufe Wasserstoff in **Biomethan** umzuwandeln und so zu speichern. Bei Bedarf kann es jederzeit in das Erdgasnetz eingespeist werden, wie von der Landesanstalt für Agrartechnik und Bioenergie an der Stuttgarter Universität Hohenheim vorgeschlagen.

Wegen des ständig steigenden Anteils der erneuerbaren Energien an der Stromversorgung und einer damit verbundenen Schwankung des Energieangebots sind, in Anbetracht der erforderlichen Netzstabilität, zusätzliche Regulierungsmaßnahmen unumgänglich.

## FAZIT

Wie die zusammenfassende Darstellung ersichtlich macht, ist das Potenzial der diversen Speichermöglichkeiten elektrischer Energie noch lange nicht ausgereizt. International wird weiter mit Hochdruck in verschiedenste Richtungen geforscht. Einen nicht unwesentlichen Anteil haben auch hier renommierte deutsche Forschungseinrichtungen und Universitäten. ■

Karl-Heinz Wierz  
Wirtschafts-Kommunikation Stuttgart



### Steve Mason,

ehemaliger Geschäftsführer von Bender UK, wechselt in die Chefetage zu Bender Inc. in den USA. Nachfolger in Großbritannien wird sein langjähriger Mitarbeiter **Gareth Brunton**.

## Geschäftsführungswechsel

bei Bender USA und Bender UK

**Seit dem 1. Mai 2016** hat der Geschäftsführer von Bender UK, Steve Mason, die Leitung des Geschäftsbereiches der Bender Gesellschaft in den USA mit Hauptsitz in Philadelphia übernommen. Mason wird bei der Bender Inc. für Nordamerika, Kanada, Mexiko und die Karibik zuständig sein.

Dr. Pieler ist zuversichtlich. „In mehr als sechs Jahren Tätigkeit als Geschäftsführer für Bender in Großbritannien hat Steve Mason durchweg seine Führungskompetenz bewiesen. Ich habe keinerlei Zweifel, dass Steves Persönlichkeit, Kenntnisse und Erfahrungen besonders wertvoll für Bender Inc. sein werden“, kommentiert er den Wechsel.

„Der amerikanische Markt bietet Bender ein enormes Potenzial ...“

Seit 2010 konnte Bender UK unter der Leitung von Mason, nicht zuletzt wegen der intensiven Bearbeitung bestehender Märkte und maßgeschneiderter Lösungen für unterschiedlichste Applikationen, ein Wach-

tum von jährlich 20 % verzeichnen. Gleichzeitig wurde unter Masons Führung mit dem Bau der neuen Geschäftsräume in South Cumbria begonnen, deren deren Einweihung kurz bevor steht.

Mason freut sich auf die neuen Herausforderungen. „Der amerikanische Markt bietet Bender ein enormes Potenzial. Ich beabsichtige einige der Strategien einzubringen, die sich in England als erfolgreich erwiesen haben, jedoch unter Berücksichtigung der vielen, meist erheblichen Unterschiede in den USA“, so erläutert er.

Neuer Geschäftsführer von Bender UK wird Gareth Brunton, der seit 2003 im Unternehmen ist und zuletzt als Operation Manager im Bereich Gesundheitswesen tätig war. Hier leistete er einen wichtigen Beitrag zum Geschäftserfolg von Bender UK. Mason fügt hinzu: „Nachdem ich so lange mit Gareth zusammengearbeitet und mit ihm gemeinsam unser Team aufgebaut habe, bin ich zuversichtlich, dass Bender UK in guten Händen ist und sich der positive Trend weiter fortsetzt.“ ■

Marita Schwarz-Bierbach  
S-COM

# Den Zeichen der Zeit entgegenwirken

**Heutzutage gilt die Stromversorgung im medizinischen Bereich als extrem sicher und zuverlässig.**

Die Sicherheit von Patienten und medizinischem Personal genießen höchste Priorität. Das beruht im Wesentlichen auf der normgerechten Ausführung der Installation und der vorrangigen Behandlung von Krankenhäusern durch die Energieversorgungsunternehmen.

Selbstverständlich werden Neuanlagen nach der aktuell gültigen Norm geplant und errichtet.

## Vorher-Nachher-Situation

Vorher



Nachher



## Die Krankenhaus-Norm

Seit der ersten Norm für den medizinischen Bereich, der DIN VDE 107 aus 1968, fanden immer wieder Anpassungen an die geänderten Anforderungen statt. Notwendig wurde dies durch Verwendung von immer moderneren Geräten in allen Bereichen der medizinischen Diagnostik und Versorgung. Mittlerweile gilt in Deutschland die DIN VDE 0100-710, europa- und weltweit die HD 60364-7-710 bzw. die IEC 60364-7-710.

Um in kritischen medizinischen Bereichen (z. B. OP-Räumen, Intensivstationen) ein Höchstmaß an Versorgungssicherheit zu erreichen, fordert die aktuelle Norm vor allem zwei besondere Maßnahmen:

- a) die redundante Auslegung der Versorgungsleitungen und
- b) die Verwendung der isolierten Stromversorgung, des Medizinischen IT-Systems.

Die Umschaltung zwischen den beiden Leitungen muss automatisch erfolgen. Die verwendeten Geräte müssen „Ein-Fehlersicher“ sein.

Die permanente Überwachung im Medizinischen IT-System muss so ausgelegt sein, dass alle Fehler erkannt werden, die in modernen Geräten auftreten können.

Überwachungsgeräte sind demzufolge funktionssicher auszulegen und mit Selbstüberwachungsfunktionen auszustatten. In jedem Fehlerfall sind das medizinische Personal und die Verantwortlichen für die Technik zu informieren. Um die Funktionsfähigkeit nachzuweisen, schreibt die Norm regelmäßige Prüfungen vor.

Damit werden zwei Störungsursachen behandelt, die in der Praxis nicht auszuschließen sind: Störungen in der Versorgungsinfrastruktur und Störungen durch die verwendeten Geräte.

Schon seit 1966 gewährleistet Bender mit Geräten zur Überwachung medizinischer Stromversorgungen sowie Melde- und Prüfgeräten den sicheren Betrieb von Krankenhäusern und Kliniken. Ende der 80er Jahre kamen selbsttätige Umschalteneinrichtungen hinzu und später die komfortablen Einrichtungen zur Isolationsfehlersuche (EDS), die die Suche nach fehlerhaften Geräten enorm beschleunigten. Vernetzte Bender-Melde- und Bedientableaus sind heute Standard in modernen Kliniken.

## Risiken in Altanlagen

Die kontinuierliche Arbeit der Normungsgremien trägt der technischen Weiterentwicklung der in medizinischen Bereichen verwendeten Geräte Rechnung. Die Arbeit der Gremien stellt sicher, dass neue Anlagen den aktuellen Anforderungen genügen. Wie aber sieht es mit Bestandsanlagen aus?

Dass bestehende Anlagen nicht der aktuellen Norm entsprechen, mag als formaler Schönheitsfehler eingestuft werden. Betrachtet man aber die Details, so werden prinzipielle Mängel sichtbar:

- Bei vielen Geräten war die Ein-Fehler-Sicherheit nicht gegeben.
- Frühere Messverfahren eigneten sich nur für reine Wechselstromnetze.
- Generell wurden Meldungen aktiv über Kontakte erzeugt – aufgrund des Arbeitsstromprinzips musste das meldende Gerät dazu funktionsfähig sein. Eine Ausfallmeldung konnte nicht erzeugt werden. Der Ausfall von Sicherheitseinrichtungen blieb deshalb oftmals un bemerkt.

Bei Änderungen oder Erweiterungen an der Anlage sind ohnehin neue Prüfungen erforderlich. Wie aber sieht es mit Änderungen oder Erweiterungen der Nutzung aus?

- Häufig kommen mehr und völlig andere ME (medizinisch elektrische)-Geräte zum Einsatz, als ursprünglich vorgesehen.
- Bereiche werden heute oft anders genutzt als ursprüng-

lich geplant. Das führt zu einer anderen Eingruppierung, mit anderen Anforderungen an die elektrische Versorgung.

- Der Anschluss modernerer Geräte beansprucht durch die darin verbaute Elektronik die Versorgung anders, als dies zum Errichtungszeitpunkt absehbar war.

All dies sollte schon zu immer wiederholten Überlegungen führen, ob die Anlage noch den gegenwärtigen Anforderungen genügt. Hinzu kommt noch ein weiterer Aspekt: Die nachlassende Betriebszuverlässigkeit durch Alterung technischer Produkte, zunächst bezüglich der Mechanik:

- Bei gealterten mechanischen Bauteilen sind Fehlfunktionen zu erwarten (z. B. Mikroschalter).
- Versprödung von mechanischen Bauteilen kann zu Bruch bei Aktivierung führen.
- Verharzung von Schmiermitteln machen die Mechanik schwergängig, evtl. sogar funktionsunfähig.

Für die Elektronik sieht es ähnlich aus:

- Die Alterung von elektronischen Bauteilen (z. B. Kondensatoren) kann zu Fehlfunktionen oder Ausfällen führen.
- Die bekannte „Badewannen-Kurve“ zeigt die statistische Verteilung der Bauteil-Ausfälle über die Zeit.

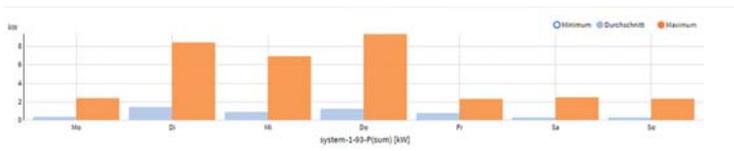
## Was tun?

Der verantwortungsbewusste Anlagenbetreiber ist aus den genannten Gründen immer wieder mit einer Frage konfrontiert: „Ist meine Anlage (noch) sicher?“. Spätestens, wenn hier Zweifel aufkommen, ist es Zeit für eine Analyse der aktuellen Anforderungen und des Ist-Zustandes der verwendeten Geräte.

## Funktionssicherheit an erster Stelle

Bender hat es sich zum Ziel gesetzt, möglichst für jede im Feld befindliche Anlage einen zeitgemäßen und vor allem einen betriebssicheren Ersatz anbieten zu können, damit Krankenhausverantwortliche wieder auf der sicheren Seite stehen, bevor die Überalterung der elektrischen Anlagen zum Problem wird.

Mit fachkundiger Beratung verbunden mit der Vorstellung der neuesten normgerechten Lösungsmöglichkeiten nach dem aktuellsten Stand der Technik sorgt Bender für eine qualitative und sichere Bestandsaufwertung ohne den Einsatz umfangreicher finanzieller Mittel. ■



NEUE PRODUKTE & INNOVATIONEN



Überwachung und Analyse Ihrer elektrischen Anlage leicht gemacht

# POWERSCOUT®

**POWERSCOUT® ist das Werkzeug**, um Ihre elektrische Anlage sicher zu betreiben. Die Betriebszustände der Anlage werden automatisch erfasst, ohne dass Sie manuell eingreifen müssen. Alle verfügbaren Daten stehen Ihnen überall und jederzeit zur Verfügung. Das reduziert das Risiko von Ausfallzeiten in der Produktion und senkt somit die Produktionskosten. POWERSCOUT® arbeitet für Sie und ist dabei schnell und einfach einzurichten und an Ihre individuellen Wünsche anpassbar.

## Was bietet POWERSCOUT®?

- Schnelles Finden von Störungen
- Energie-Monitoring
- Vereinfachte Dokumentation dank automatisierter Berichte – z. B. Zählerstände
- Schnelles Erstellen aussagekräftiger Visualisierungen – z. B. über Assistenten
- Kein Aufwand für Administrierung der Software
- Standortübergreifende Aufzeichnungen
- Große Flexibilität bei der Visualisierung und Analyse – Dashboards, Widgets und Skalierbarkeit.

## Wie ist es gemacht?

Basierend auf modernster Web-Technologie bietet POWERSCOUT® drei wesentliche Funktionen:

### Visualisierung und Auswertung

- Anlagenzustand auf einem Blick
- Flexible Gestaltung der Anzeige
- Alle Inhalte sind individuell anpassbar
- Die Anzeigen (Dashboards und Widgets) werden einfach per Drag-and-Drop gestaltet.

## Assistenten

Die integrierten Assistenten helfen beim schnellen und einfachen Erstellen von Visualisierungen und der automatisierten Berichterstellung. Die Ergebnisse der Assistenten können Sie sofort benutzen oder weiter individuell anpassen. Zurzeit sind die folgenden Assistenten verfügbar:

- Differenzstrom
- Vagabundierende Ströme
- Zentraler Erdungspunkt
- Neutralleiter
- Weitere Assistenten sind in Vorbereitung.

## Berichte

Dank POWERSCOUT® sind die Zeiten der mühseligen Berichterstellung vorbei. Alle von Ihnen oder über Assistenten erstellte Dashboards können automatisch als Bericht definiert werden und als E-Mail versandt, im Archiv gespeichert und im PDF-Format heruntergeladen werden.

Das spart zum Beispiel zahlreiche Arbeitsstunden bei der Erstellung von Berichten, die zur Dokumentation für die Wiederholungsprüfung nach DGUV Vorschrift 3 vorgeschrieben sind.

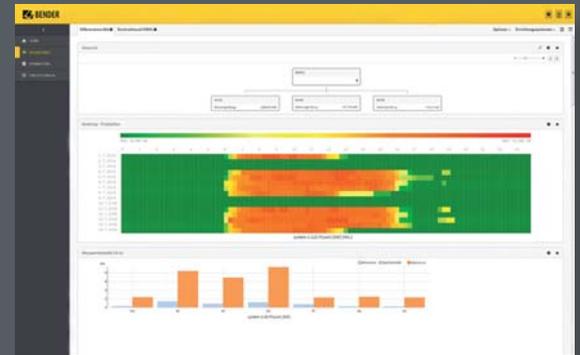
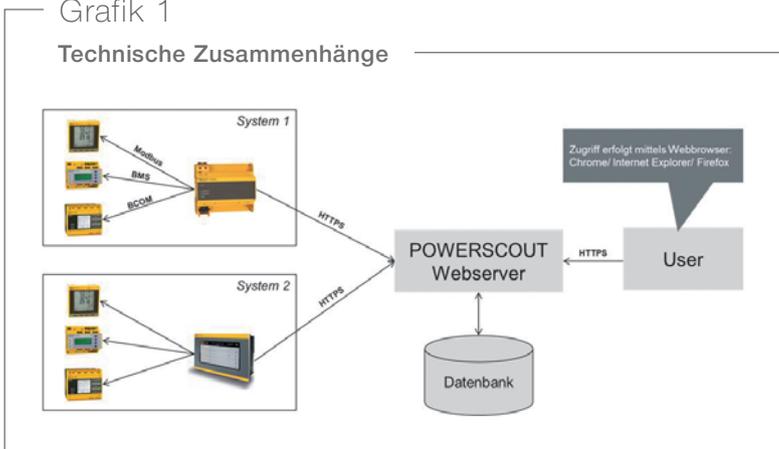
## Was wird benötigt?

Ihre elektrische Anlage muss mit Messgeräten und Sensoren ausgerüstet sein. Diese liefern die Daten für POWERSCOUT®.

Um die Daten sicher und zuverlässig an POWERSCOUT® zu übertragen, benötigen Sie sogenannte Kollektoren. Diese sind in den Bender-Kommunikationsservern (Gateway) COM465IP, COM465DP und CP700 bereits vorhanden.

Grafik 1

### Technische Zusammenhänge



Grafik 2: Beispiel für drei Anzeigeelemente

Zur Kommunikation wird ein Internetzugang (port 443) benötigt. Alternativ können Sie auch mit einer Installation von POWERSCOUT® in Ihrer lokalen IT-Infrastruktur arbeiten.

Der Zugang zu POWERSCOUT® erfolgt über Ihren persönlichen Account, d. h. mit Nutzernamen und Passwort.

Die durchgängige Integration des Bender-Systems führt zu einer **Inbetriebnahme von weniger als 10 Minuten** und sorgt somit für einen geringen Aufwand bei der Implementierung. In Grafik 1 sind technischen Zusammenhänge dargestellt.

Alle Anzeigeelemente sind in POWERSCOUT® bereits vorhanden und können per Drag-and-Drop genutzt werden. Selbstverständlich lassen sich diese individuell anpassen.

Beispielhaft sind in Grafik 2 die drei Anzeigeelemente Topologie, Heatmap und Messwertstatistik dargestellt. ■

*Dipl.-Ing. Joachim Wagner, T-SCT  
B. Eng. Alexander Hegehofer, T-CF-PMO*

## INFO

Die POWERSCOUT®-Homepage finden Sie unter:  
**[powerscout.bender.de](http://powerscout.bender.de)**

Hier können Sie direkt Kontakt aufnehmen um Ihren persönlichen Zugang zu erhalten.

## NEUE PRODUKTE &amp; INNOVATIONEN

**Seit über 30 Jahren** ist Bender nicht nur Marktführer, sondern der Erfinder für Lösungen zur Suche von Isolationsfehlern in komplexen, isoliert aufgebauten Stromversorgungen, die allgemein als IT-Systeme bezeichnet werden ...



## Isolationsfehlersuche noch effizienter und sicherer mit dem neuen Isolationsfehlersuchsystem EDS440

**Begonnen mit dem portablen System PKA3000** über die EDS-Systeme EDS200, EDS1000 im 19"-Rack und EDS470 bis zum aktuellen EDS460 haben diese Geräte bereits vielen Anlagenbetreibern geholfen, Isolationsfehler schnell und zuverlässig zu lokalisieren. Einsatz fanden die Systeme in den verschiedensten Applikationen wie beispielsweise Krankenhäusern, Kraftwerken, Industrieanlagen, Offshore-Plattformen oder Schiffen. Es ist bereits aus den bisher gemachten Erfahrungen zu sehen, dass das neueste Isolationsfehlersuchsystem EDS440 die erfolgreiche Serie fortsetzt. Die Isolationsfehlersuche wird für den Anwender noch effizienter und sicherer.

### Das IT-System

Abschnitt 411 beschrieben – ein erster Fehler nicht zum automatischen Abschalten der Stromversorgung und damit zum Ausfall der gesamten Anlage führt. Komplexe Prozesse und Produktionsabläufe werden dadurch nicht unerwartet unterbrochen. Im Gegenteil: IT-Systeme können kontrolliert weiter betrieben und Fehler zu einem passenden, späteren Zeitpunkt beseitigt werden. Basis dafür bilden Isolationsüberwachungssysteme (ISOMETER®)

welche der Produktnorm DIN EN 61557-8 (IEC 61557-8) entsprechen. Es überwacht den Isolationswiderstand des IT-Systems gegen Erde im Normalbetrieb der Anlage und meldet das Unterschreiten eines bestimmten Wertes. Bei komplexen Anlagen und räumlich weit verzweigten Stromversorgungssystemen kann die Isolationsfehlersuche zu einem zeit- und personalaufwändigen Abenteuer werden.

## Wie funktioniert eine Einrichtung zur Isolationsfehlersuche?

Diese besteht aus einem Prüfstrom und einem Isolationsfehlersuchgerät in Verbindung mit einem oder mehreren Messstromwandlern. Bei einigen Geräten, z. B. IRDH575 und iso685-D-P ist der Prüfstrom-Generator bereits integriert.

Der Funktionsablauf ist nun so, dass nach Auftreten eines Isolationsfehlers und entsprechender Alarmmeldung des ISOMETER® umgehend und automatisch der Prüfstrom für die Isolationsfehlersuche generiert und die Suche gestartet wird. Über den Prüfstrom-Generator und den Isolationsfehler entsteht ein geschlossener Stromkreis, in dem ein netzspannungsabhängiger Prüfstrom fließt. Der Prüfstrom ist auf einen Maximalwert begrenzt und fließt vom Prüfstrom-Generator über die spannungsführenden Leitungen, den Isolationsfehler  $R_f$  und über die Erdleitung (PE-Leitung) zum Prüfstrom-Generator zurück. Dabei wird er von allen Messstromwandlern, die in diesem Stromkreis liegen, erfasst und durch Isolationsfehlersuchgeräte, wie zum Beispiel dem EDS440, ausgewertet. Anhand der Zuordnung der Messstromwandler zu den Stromkreisen kann nun der Fehlerort lokalisiert werden.

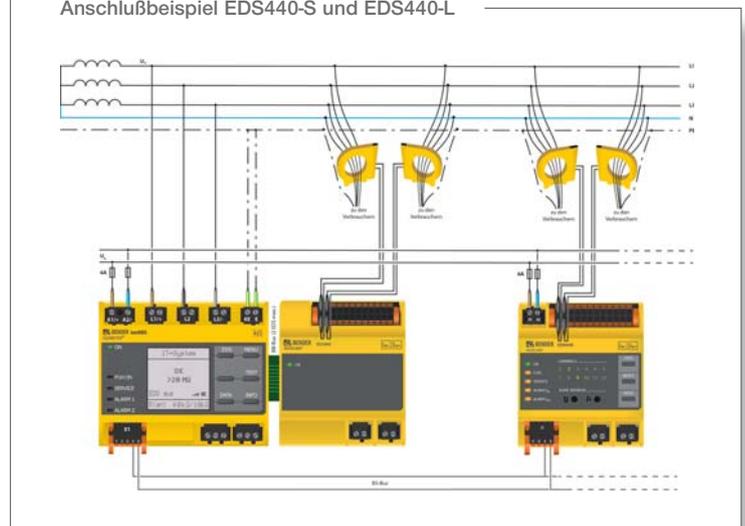


Die Lösung für dieses Problem sind Einrichtungen zur Isolationsfehlersuche, entsprechend der Produktnorm DIN EN 61557-9 (IEC 61557-9). Diese suchen Isolationsfehler automatisch während des laufenden Betriebes und zeigen den fehlerbehafteten Abgang an. Dadurch ergeben sich für den Anlagenbetreiber folgende Vorteile:

- Es ist kein Abschalten der Anlage (oder Anlagenteile) erforderlich.
- Es sind zur Fehlersuche keine Arbeiten unter Spannung nötig. Eine Gefährdung von Elektrofachkräften wird somit vermieden.
- Die Isolationsfehlersuche erfolgt automatisch während des Betriebes.
- Der Fehlerort wird präzise lokalisiert und angezeigt.
- Die Information über den fehlerhaften Abgang liegt innerhalb weniger Sekunden vor.
- Die in der Sicherheitsgrundnorm DIN VDE 0100-410 (IEC 60364-4-41) genannte Empfehlung wird erfüllt: „**Es ist empfohlen, dass ein erster Fehler so schnell wie praktisch möglich beseitigt wird.**“

Abb. 1

Anschlußbeispiel EDS440-S und EDS440-L



## NEUE PRODUKTE &amp; INNOVATIONEN

## ▶▶▶ Gemeinsam stark

Das Isolationsfehlersuchgerät EDS440 ist besonders an die zusätzliche Funktionalität des neuen Isolationsüberwachungsgerätes iso685 angepasst. Die Variante iso685-D-P ist mit dem für die Isolationsfehlersuche notwendigen Prüfstrom-Generator ausgestattet. Das Bedienmenü ist für die Einstellung des EDS440 erweitert und angepasst. Ein automatischer Bus-Scan zur Erkennung der angekoppelten EDS440 und individuellen Texteingabe für die Alarmmeldungen ermöglichen eine komfortable Anwendung.

## Platzsparend und einfache Montage

In Schaltschränken, in denen Isolationsfehlersuchgeräte vom Typ EDS meist eingebaut werden, bestehen häufig Platzprobleme. Dem kommt das EDS440 durch eine geringere Gehäusebreite entgegen. Während die aktuelle Geräteserie EDS460 noch sechs Teileinheiten in der Breite benötigt, kommt das EDS440 mit nur noch vier Teileinheiten aus. Auch in der Bautiefe ist es kompakter.

Die Anschlussart ist durch Steckklemmen realisiert, die wahlweise als Schraub- oder Federklemmen verfügbar sind. Damit sind eine schnelle Montage und auch ein problemloser Austausch der Geräte möglich.

## Effizientere Fehlersuche

Die Messtechnik basiert auf der Technik des EDS460 und des EDS195P, wurde aber in folgenden Kriterien optimiert:

- Höhere Genauigkeit
- Geringere Störbeeinflussung durch die zu überwachende Anlage
- Differenzstrommessung mit einstellbaren Ansprechwerten (RCM-Funktion)
- Verbesserte Anschlusserkennung für die angeschlossenen Messstromwandler
- Höhere Empfindlichkeit in Verbindung mit Messstromwandlern der Serie W...AB.

Abb. 2

Aufbau iso685 mit EDS440-S und EDS440-L



Die Geräteserie umfasst grundsätzlich vier Varianten:

- EDS440-S und EDS440-L zum Einsatz in Hauptstromkreisen mit einem Ansprechwert für den generierten Prüfstrom von 2...10 mA
- EDS441-S und EDS441-L zum Einsatz in Steuerstromkreisen mit einem Ansprechwert für den generierten Prüfstrom von 0,2...1 mA.

In Anlagen, in denen nur eine Hauptverteilung vom EDS-System überwacht wird, werden ISOMETER® und Isolationsfehlersuchgerät oft in einem kompakten Schaltschrank untergebracht. Hierfür bietet die EDS440 Geräteserie einen weiteren Vorteil durch die Nutzung eines Busses zur Geräteerweiterung (Bender-Backbone-Bus = BB-Bus) an. Dieser ist auf der Rückseite des iso685 und des EDS440 verfügbar und wird über spezielle Adapter in der Hutschiene verlegt. So ist es möglich, iso685 und EDS440 direkt nebeneinander auf die Hutschiene zu installieren. Kommunikation und Spannungsversorgung laufen über den BB-Bus ohne weiteren Verdrahtungsaufwand über Geräteklemmen. Für diese Anwendung bieten sich die Varianten EDS440-S und EDS441-S an. Das „S“ steht hier für „Sensor“. Diese Geräte haben keine Bedien- und Anzeigeelemente. Alle Einstellungen und Alarmmeldungen werden über das iso685-D-P realisiert.

Werden in Anlagen auch Unterverteilungen vom EDS-System überwacht, so ist es in der Regel erforderlich, dass das EDS440 räumlich weit entfernt vom iso685-D-P installiert werden muss. In einem solchen Fall ist eine Anwendung des BB-Busses nicht möglich. Durch Verwendung der EDS440-L und EDS441-L können

die Geräte auch über Entfernungen bis zu 1.200 m mit dem iso685-D-P über einen RS-485-Sensorbus kommunizieren. Die EDS440-L und EDS441-L haben entsprechende Bedien- und LED-Anzeigen für die Bedienung und Anzeige der Alarmmeldungen vor Ort, ohne dass dazu das iso685-D-P genutzt werden muss.



Mit der neuen EDS440 Geräteserie wird dem Anwender ein System mit einem hervorragenden Preis-Leistungsverhältnis angeboten. Bei einfacher Installation und Bedienung kommt dennoch neueste effiziente Technik zur automatisierten Isolationsfehlersuche zum Einsatz. Die damit deutlich verbesserte Verfügbarkeit der installierten Stromversorgung und der deutlich reduzierte Wartungsaufwand führen neben einer Steigerung der Sicherheit auch zu einer erhöhten Wirtschaftlichkeit technischer Anlagen in unterschiedlichsten Anwendungen. ■

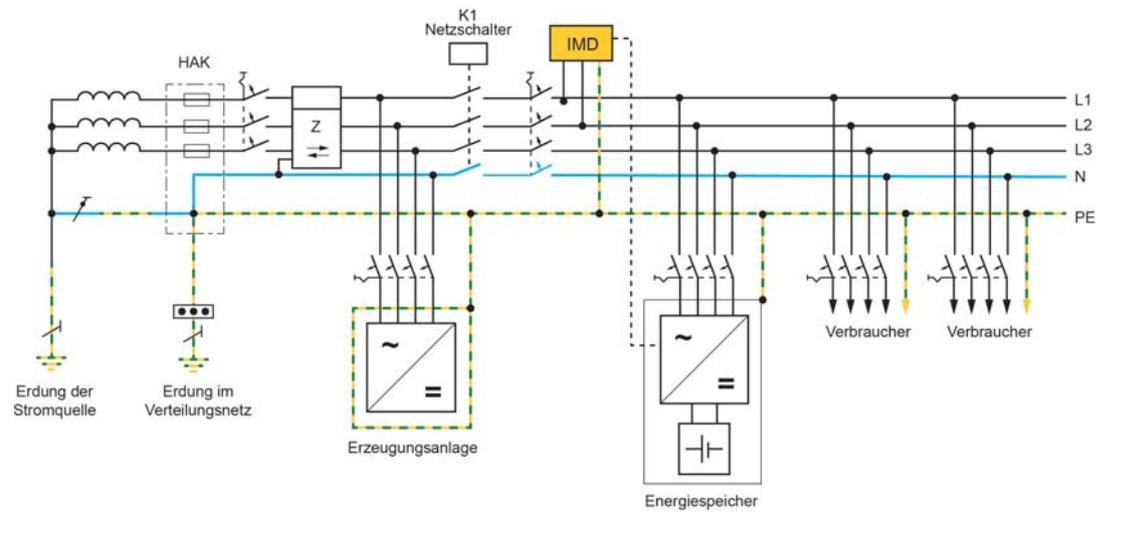
*Helmut Becker, T-MIS-PM*



Abb. 1

Prinzip einer Anlage nach VDE-Anwendungsregel VDE-AR-E 2510-2

Anwendungsbeispiel eines elektrischen Energiespeichers < 30 KW, angelehnt an die VDE-AR-E 2510-2 mit einem ISOMETER® isoES425, hier dargestellt als „IMD“ (Insulation Monitoring Device)



Die angesprochene Anwendungsregel umfasst Planung, Errichtung, Betrieb, Demontage und Entsorgung von fest angeschlossenen Speichersystemen, die zum Anschluss an das Niederspannungsnetz vorgesehen sind. Neben allgemeinen Anforderungen fallen hierunter auch der sichere Einsatz und Betrieb sowie die Anforderungen an die elektrische Installation und den Netzersatzbetrieb. Bender bietet hierzu mit dem kompakten Isolationsüberwachungsgerät ISOMETER® isoES425 („ES“ steht für Energiespeicher) eine normgerechte Lösung.

### Sichere Überwachung von Energiespeichern im Niederspannungsnetz

Das isoES425 überwacht die Isolationswiderstände von ungeerdeten AC-, AC/DC- und DC-Stromversorgungen (IT-Systeme) nach DIN EN 61557-8 (VDE0413-8) und IEC 61557-8 und berücksichtigt die Anwendungsregel VDE-AR 2510. Durch dessen Einsatz wird im Netzbetrieb die Verbindung zur Erde überwacht und angezeigt. Beim Betrieb als Inselnetz übernimmt das isoES425 die Überwachung des Inselnetzes

(IT-System). Zwei getrennt einstellbare Ansprechwerte/Alarmrelais ermöglichen eine frühzeitige Meldung, schon lange bevor die Anlage einen kritischen Zustand erreicht. Auf dem LC-Display lassen sich sowohl die aktuellen Messwerte als auch die Alarmlmeldungen darstellen und Geräteeinstellungen parametrieren. Die vorhandenen gleichstromgespeisten Komponenten in elektrischen Energiespeichern haben keinen Einfluss auf das Ansprechverhalten des Gerätes.

### Einfache Installation für neue und bestehende Anlagen

Das Gerät kann mit den in den Schaltschränken üblicherweise vorhandenen Spannungen durch ein Weitbereichsnetzteil mit 230 V-Wechselspannung oder 24 V-Gleichspannung betrieben werden. Die zwei getrennt einstellbaren Ansprechwerte liegen im Bereich von 1...990 kΩ. Eine automatische Anpassung an die Netzableitkapazität erfolgt bis zu einem Wert von 100 μF. Die Werkseinstellung erfolgt bereits mit den in der Anwendungsregel geforderten Alarm- und Warnwerten von 23 kΩ bzw. 69 kΩ. Damit kann das Gerät direkt ohne weitere Einstellungen eingebaut werden.



### ►►► Überwachung von Batteriegroßspeichern – innovativ und präzise

Die Überwachung von großen Energiespeichern durch das Isolationsüberwachungsgerät ISOMETER® iso685-D für ungeerdete Systeme AC, 3(N) AC 0...690 V, DC 0...1000 V bietet optimale elektrische Sicherheit. Mit dem iso685-D werden Fehler zwischen Batterieelementen und/oder -teilen gefunden und gemessen. Gleichzeitig wird auch die Verlagerungsspannung überwacht, welche Rückschlüsse auf den Fehlerort ermöglicht. Das hochauflösende, grafische LC-Display des Gerätes wird zur Darstellung der Messwerte sowie zur Einstellung des Gerätes eingesetzt. Dieses Display visualisiert den zeitlichen Verlauf der Isolationswerte anhand eines Graphen, dem isoGraph. Ein Inbetriebnahme-Assistent rundet das Paket ab und erleichtert zudem die Erst-Inbetriebnahme.

### Ereignisbasierte Fehleranalyse

Die integrierten Datenlogger speichern sowohl Messwerte als auch 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.

### Fehlerlokalisierung mit Einrichtungen zur Isolationsfehlersuche

In großen, weit verzweigten Batterieanlagen ist es oftmals schwierig und aufwändig, eine Fehlersuche durchzuführen. Mit einem Isolationsfehlersuchgerät ist eine kontinuierliche Fehlersuche mit zusätzlicher Lokalisierung einfach und schnell möglich. So kann sofort der fehlerhafte Batterieteil ermittelt und mit der Instandsetzung begonnen werden.

Mit dem Lokalisierungssystem von Bender, bestehend aus einem Isolationsüberwachungsgerät ISOMETER® iso685-D-P und einem EDS440 (siehe auch S. 16ff), werden Isolationsfehler automatisch bereits während des laufenden Betriebes gefunden und der fehlerbehaftete Abgang angezeigt.

Die Investitionskosten für ein EDS-System amortisieren sich innerhalb kürzester Zeit durch deutlich reduzierte Instandhaltungskosten und Vermeidung von Betriebsunterbrechungen. ■

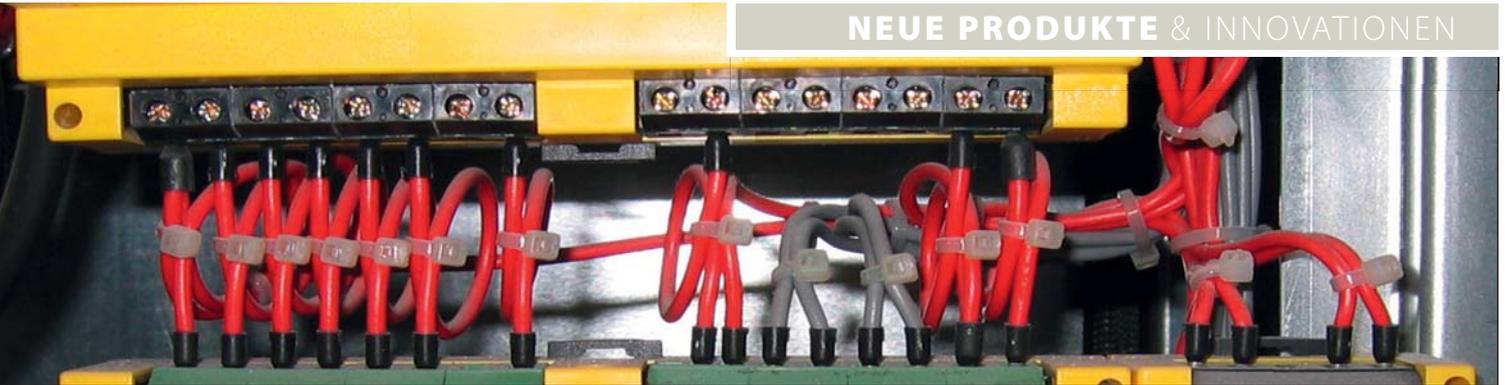
M. Sc. Michael Breuer, S-EMEA



## VORTEILE

bei der Energiespeicher-Überwachung mittels ISOMETER®:

- Allgemeiner Schutz aller Personen, die sich in der Anlage bewegen.
- Zusätzlicher Schutz von Elektrofachkräften, die nicht unter Spannung Fehler suchen müssen.
- Proaktive Instandhaltung zur Vermeidung ungeplanter Abschaltungen.
- Keine regelmäßigen Abschaltungen für die vorgeschriebenen Isolationsprüfungen erforderlich, da permanent gemessen wird.
- Fehlerorte werden präzise lokalisiert
- Das frühzeitige Erkennen kleinster Fehlerströme dient der Brandprävention – Isolationsfehler sind die häufigste Brandursache.



**Steuer- oder Hauptstromkreise**, die ungeerdet als IT-System ausgeführt sind, werden grundsätzlich von Isolationsüberwachungsgeräten überwacht. Ein großer Vorteil dieser Netzform ist, dass das IT-System eine sehr hohe Verfügbarkeit bietet.

## Schnelles Auslösen und schnelles Abschalten ...

... mit den Geräten isoUG425, iso1685FR und isoNAV685-D

**Im Falle eines ersten Isolationsfehlers kommt es nicht zum Ausfall, die Anlagen können weiter betrieben werden.** Der Isolationsfehler wird durch das Isolationsüberwachungsgerät gemeldet, die Suche und Beseitigung des Fehlers kann dann geplant erfolgen. Die Zeit für die Messung des Fehlers durch das ISOMETER® ist in der Regel nicht sehr kritisch. Einige Sekunden bis Minuten sind durchaus akzeptabel.

Dennoch gibt es Applikationen, in denen die Ansprechzeit eine Rolle spielt. Hierzu gehören Anwendungen, bei denen ein Verbraucher nur sehr kurzzeitig eingeschaltet wird oder, wenn im Falle eines satten Erdchlusses, also dem direkten Kontakt eines aktiven Stromleiters zur Erde, ein nicht akzeptables Risiko für Personen, die Produktionsanlage oder auch für das zu fertigende Produkt besteht.

### Steuerstromkreise mit angeschlossenen SPS-Steuerungen

Eine ähnlich kritische Beurteilung kann entstehen, wenn durch die aktive Messspannung, die ein ISOMETER® dem Netz überlagert, ein störender Einfluss auf die am IT-System betriebenen Verbraucher vermutet wird. Hierzu gehören zum Beispiel sensible



## NEUE PRODUKTE & INNOVATIONEN



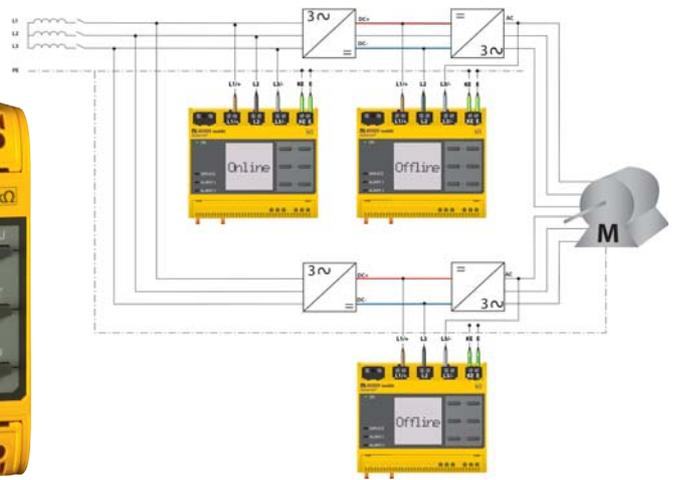
ISOMETER®  
isoUG425



ISOMETER® isoNAV685-D

Abb.

Anschlußbeispiel isoNAV685 Ingeteam



▶▶▶ SPS-Steuerungen, wie sie heute sehr vielfältig in Produktionsprozessen eingesetzt werden. Bei solchen Anwendungen fragen die Betreiber häufig nach Isolationsüberwachungsgeräten mit speziellen Eigenschaften.

Diese Steuerungen mit teilweise sehr sensiblen Steuereingängen werden meist aus einer 24 V-Gleichspannungsversorgung gespeist. Isolationsüberwachungsgeräte, die mit dem aktiven Messverfahren AMP (**A**daptiver **M**ess**P**uls) arbeiten, können in ungünstigen Fällen diese sensiblen Steuereingänge beeinflussen.

Daher ist in solchen Applikationen ein passives Unsymmetrie-Messverfahren wie das des Isolationsüberwachungsgerätes ISOMETER® isoUG425 von Vorteil. Dadurch, dass keine Messspannung aktiv dem IT-System überlagert wird, entfällt die Beeinflussung der SPS-Steuerung. Ein weiterer, bedeutender Vorteil ist die sehr schnelle Reaktionszeit von < 1 Sekunde. Wenn ein fehlerhafter Ein- oder Ausgang der SPS-Steuerung nur kurzzeitig beschaltet wird und somit ein Isolationsfehler auch nur kurzzeitig auftritt, kann das isoUG425 schnell reagieren und den Isolationsfehler melden.

Es ist jedoch darauf hinzuweisen, dass das isoUG425 nicht DIN EN 61557-8 konform ist, da es keine symmetrischen Isolationsfehler erfasst. Hierzu ist das in der Norm geforderte aktive Messverfahren erforderlich, welches bei höheren Spannungen unverzichtbar ist. Unter den beschriebenen Bedingungen und insbesondere bei einer Spannung von DC 24 V bietet das passiv arbeitende isoUG425 eine sehr hilfreiche Information über den Isolationszustand des IT-Systems.

### Isolationsüberwachung mit Schnellauslösung in Hochstromversorgungen bis AC 3500 V

Für die Stromversorgung von sehr kostspieligen Produktionsanlagen ist neben einer absolut sicher arbeitenden, normgerechten Isolationsüberwachung auch eine schnelle Abschaltung gefordert, um die Anlagen zu schützen.

## Isolationsüberwachung mit Schnellauslösung in Stromversorgungen, in denen Umrichter-Antriebe nachgerüstet werden



Bei diesen speziellen Anwendungen kann nicht ausgeschlossen werden, dass bei einem anstehenden ersten Isolationsfehler sehr schnell ein zweiter in Folge entsteht, der zu Anlagenschäden führt. Gemeinsam mit den Anlagenspezialisten eines unserer Kunden wurden folgende Anforderungen spezifiziert:

- Sichere Erkennung von symmetrischen und unsymmetrischen Isolationsfehlern
- Ansprechbereich 5 ... 500 k $\Omega$
- Schnelle Erkennung von Erdschlüssen in  $\leq 150$  Millisekunden
- Keine Fehlauflösungen verursacht durch das ISOMETER®
- Redundante Erdanschlussüberwachung
- Ankoppelüberwachung
- Offlinemessung (Isolationsmessung im abgeschalteten Zustand)
- Keine Gerätefehlermeldung bei fehlender Netzspannung.

Speziell für solche Anwendungen wurde das Isolationsüberwachungsgerät ISOMETER® iso1685FR entwickelt und bereits vielfach in diesen Applikationen erfolgreich eingesetzt.

Es gibt immer mehr Anwendungen, in denen vorhandene Antriebe durch elektrische Antriebe ersetzt oder ergänzt werden. Es existiert hier ein deutlicher Trend zu „More Electric“. Die Hauptmotivation hierfür ist je nach Anwendung unterschiedlich:

- Ergänzung des Hauptantriebs – meist große Dieselmotoren – in Betriebszuständen, in denen diese Hauptantriebe überdimensioniert und unwirtschaftlich sind.
- Für kurzzeitige Betriebsintervalle, in denen sich das Starten des Hauptantriebes nicht lohnt.
- Elektrische Energie im Megawattbereich ist in der Anwendung sowieso bereits verfügbar.
- Reduzierung von Lärmemissionen.
- Reduzierung von Abgasemissionen.

Bietet der Umrichter-Antrieb in der Anwendung Vorteile, liegt es nahe, die vorhandene elektrische Versorgung, z. B. Generatoren, auch zur Einspeisung eines elektrischen Umrichter-Antriebes zu nutzen. Die elektrische Versorgung hierfür sollte als IT-System ausgeführt werden, um eine möglichst hohe Verfügbarkeit des Antriebs zu erreichen. Um die Sicherheit für den Antrieb noch weiter zu erhöhen, wurde zusätzlich eine schnelle Meldung gefordert, falls das Isolationsniveau der Anlage einen kritischen Wert unterschritten hat „**UND**“ eine Verlagerungsspannung einen kritischen Wert überschreitet.

Ein Isolationsüberwachungsgerät müsste dafür nicht nur den Isolationswert messen, sondern auch die Verlagerungsspannung und vor allem aber auch eine logisch „**UND**“ verknüpfte Alarmmeldung ausgeben. Um diesen Anforderungen zu entsprechen, wurde das Isolationsüberwachungsgerät ISOMETER® isoNAV685-D entwickelt. Es überwacht kontinuierlich den gesamten Isolationswiderstand des IT-Systems während des Betriebs und gibt innerhalb von 150 ms eine Warnung aus, sobald der Ansprechwert des Isolationswiderstandes unterschritten und gleichzeitig der Ansprechwert der DC-Verlagerungsspannung überschritten wird. Der elektrische Antrieb wird dann aus Gründen des Anlagenschutzes durch das isoNAV685-D schnell abgeschaltet. ■

*Helmut Becker, T-MIS-PM  
Dipl.-Ing. Dieter Hackl, T-MIS*

## NEUE PRODUKTE &amp; INNOVATIONEN

**Isolationsüberwachungsgerät**

ISOMETER® iso1685DP

für ungeerdete AC-, AC/DC- und DC-Stromversorgungen (IT-Systeme) bis AC 1000 V/DC 1500 V



## Isolationsfehlersuche an den Grenzen der Niederspannung

Die maximalen Spannungswerte der Niederspannung liegen nach der derzeitigen Normenlage (siehe z. B. Normenreihe DIN VDE 0100 „Errichten von Niederspannungsanlagen“) bei einer Wechselspannung von 1000 V und einer Gleichspannung von 1500 V. Bei der Projektierung von Stromversorgungen werden diese maximalen Spannungsgrenzen immer öfter erreicht. Der Grund dafür liegt darin, dass damit das Erreichen von hohen elektrischen Leistungen mit geringeren Nennströmen realisiert werden kann. Dies wiederum hat für den Errichter einer Anlage verschiedene Vorteile:

- Die Leitungsquerschnitte können kleiner dimensioniert werden.
- Die Leitungen und Kabel sind leichter und preiswerter.
- Damit können Herstellkosten gesenkt werden.
- Verlustleistungen in Form von Abwärme können gesenkt werden.



Typische Applikationen sind beispielsweise Photovoltaikanlagen. Hier gehen Hersteller von Wechselrichtern zunehmend an die Grenze der 1500 V Gleichspannung.

Ein anderes Beispiel ist die 400 Hz-Bodenstromversorgung von Flugzeugen. Wenn ein Flugzeug gelandet und an seiner endgültigen Parkposition angekommen ist, sollen möglichst bald die Triebwerke abgeschaltet werden. Dazu muss zuvor die Bodenstromversorgung am Flugzeug eingesteckt sein. Ein moderner Großraumjet wie der Airbus A380 hat dann eine Leistungsaufnahme von ca. 100 kW. Hierzu stehen in den Flughäfen entsprechende Frequenzumformer 3 AC 50 Hz, 400 V auf 3 AC 400 Hz, 960 V zur Verfügung. Um die Verluste auf dem relativ langen Weg von den Umformern zu den Flugzeugen gering zu halten, wird hier ebenfalls die obere Spannungsgrenze der Niederspannung gewählt.

Beide Applikationen sind in der Regel als isoliertes Netz, also als IT-System, ausgeführt. Nach den geltenden Normen muss dieses auf den Isolationszustand während des Betriebs hin überwacht werden. Hier stellt das Isolationsüberwachungsgerät ISOMETER® iso1685DP mit seinen wesentlichen Funktionen der Isolationsmessung und Isolationsfehlersuche die optimale Lösung dar. Ausgestattet ist das Gerät mit einem Grafikdisplay zur Anzeige von Alarmmeldungen, Messwerten und Geräteparametern. Diese Funktionen in Kombination mit den spezifizierten Nennspannungen bilden ein absolutes Alleinstellungs-



schnell gefunden, in PV-Großanlagen sogar bis hin zum fehlerhaften Modul. Anlagenteile müssen dazu nicht außer Betrieb genommen werden.

Gerade im Bereich der Bodenstromversorgung von Flugzeugen ist der Einsatz einer Einrichtung zur Isolationsfehlersuche sehr wichtig. Dies wurde auch bei der Erweiterung des Flughafens „Franz Josef Strauß“ in München erkannt. Das neue Terminalgebäude ist fast einen Kilometer lang. Im ersten Bauabschnitt Anfang der 90er-Jahre wurde hier ein EDS1000 zur Isolationsfehlersuche eingebaut, welches auch heute noch zuverlässig arbeitet. Diese in ein 19“-Rack aufwändig eingebaute Installation besteht aus ISOMETER®, Ankoppelgerät, Prüfstrom-Generator und je einem Isolationsfehlersuchgerät pro Abgang (Versorgung eines Flugzeuges).

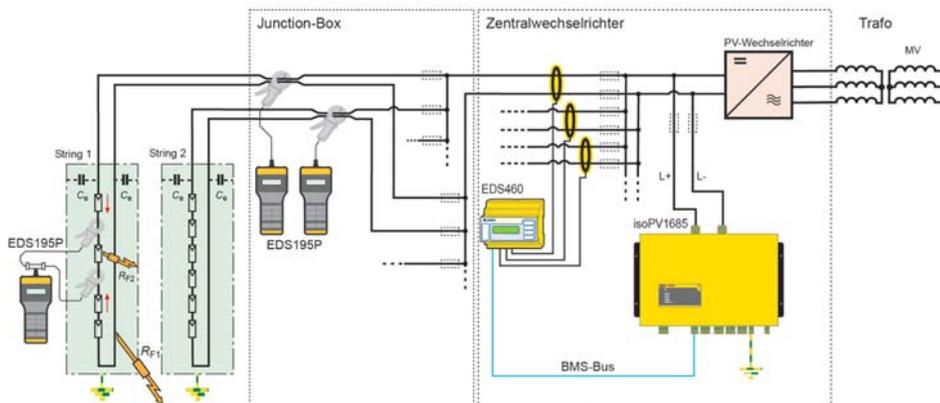
merkmal. Das iso1685DP lässt sich direkt an die Spannung ankoppeln und benötigt keine weiteren Vorschalt- oder Ankoppelgeräte.

Die im iso1685DP integrierte Isolationsfehlersuchfunktion ist ein normativ empfohlenes Gerätefeature, das sich besonders in Großanlagen sehr schnell amortisiert. Bei einem von der Isolationsüberwachung gemeldeten Isolationsfehler wird der interne Prüfstrom-Generator, ohne Veränderungen an der Anlage, automatisch oder manuell aktiviert. Mit Hilfe eines bereits eingebauten und/oder portablen Isolationsfehlersuchgerätes (z. B. EDS460-D bzw. EDS195P) werden fehlerhafte Anlagenteile sehr

Im Vergleich dazu bietet das iso1685DP in Verbindung mit dem EDS490-L zur gleichzeitigen Überwachung von 12 Abgängen eine sehr kompakte und schnell arbeitende Lösung. Über ein Gateway COM465IP ist die Anbindung der Kommunikationsschnittstellen der Geräte an ein Intranet des Flughafens möglich. Somit ist eine komfortable und zuverlässige Überwachung und Protokollierung des Systemzustands gegeben. Gleichzeitig besteht die Möglichkeit, kostensparend Wartungszyklen zu verlängern.

Abb. 1

Prinzipschaltbild PV-Anlagen bis DC 1000 V



Nicht nur in den beiden genannten Applikationen bietet das iso1685DP Anlagenbetreibern eine sichere und kompakte Isolationsüberwachung im gesamten Niederspannungsbereich bis an die obere Grenze. ■

Helmut Becker, T-MIS-PM

Zu diesem Thema bietet der TÜV Süd zusammen mit Bender eine 2-tägige Veranstaltung an. Siehe hierzu die Seminar-Ankündigung auf Seite 48.



Pumpspeicherkraftwerk Bad Säckingen:  
**Fit für die öffentliche Energieversorgung**

# Hochverfügbarkeit garantiert

## In der Energieversorgung in Deutschland

sind Pumpspeicherkraftwerke bislang die einzige wirtschaftlich bedeutende Möglichkeit, ein Überangebot elektrischer Leistung zu speichern. Diese können sie bei Bedarf innerhalb von Minuten zur Verfügung stellen und sorgen so im Zusammenspiel mit anderen Kraftwerken für eine gleichmäßigere Auslastung der Stromversorgung.





**Eine besondere Bedeutung kommt Pumpspeicherkraftwerken bei großflächigen Stromausfällen zu.** Denn dank ihrer Schwarzstartfähigkeit können sie zum Anfahren anderer nicht schwarzstartfähiger Kraftwerke wie Kohlekraftwerke eingesetzt werden. Auch die Nutzung erneuerbarer Energien wird durch deren Einsatz unterstützt, denn sie gleichen die unumgänglichen Schwankungen dieser Stromerzeuger aus.

Das Kraftwerk Bad Säckingen ist ein Pumpspeicherkraftwerk (PSW) der Schluchseewerk AG mit 360 MW Generator- und ca. 300 MW Pumpleistung. Es befindet sich in einer Kaverne von 160 Meter Länge, 23 Meter Breite und 33 Meter Höhe, die über einen 1,5 Kilometer langen Zufahrtstunnel zu erreichen ist. Etwa 400 Meter darüber liegt das Eggbergbecken, aus dem das Wasser durch einen gepanzerten Druckschacht senkrecht in die Tiefe rauscht.

Das Kraftwerk erzeugt im Jahresmittel 400 Millionen Kilowattstunden Strom. Es war zur Zeit seiner Erbauung das erste deutsche Pumpspeicherwerk in Kavernenbauweise und nach dem kurz zuvor (1964) in Betrieb gegangenen PSW Vianden das zweite in Europa.

## Unser Auftrag: Hochverfügbarkeit und sichere Stromversorgung

Nun sollte das 1961 bis 1967 erbaute Kavernenkraftwerk fit für die Zukunft gemacht werden. Im ersten Schritt stand die Teilerneuerung der Elektro- und Leittechnik an. Die knapp 50 Jahre alte 20 kV/400 V-Schaltanlage galt es rundum zu erneuern – ohne Unterbrechung der Stromversorgung.

Um das im laufenden Betrieb zu gewährleisten, setzte die Schluchseewerk AG in Bad Säckingen auf die positiven Erfahrungen, die im PSW Waldshut mit Differenzstromüberwachung gemacht werden und entschied sich für eine permanente Überwachung der Stromversorgung durch Bender-Technik. Somit ist neben der hohen Betriebssicherheit auch die Hochverfügbarkeit der Anlage gewährleistet.



## Anlagenüberwachung im geerdeten Netz (TN-System)

### Differenzstrom-Überwachungssystem

Die kontinuierliche Überwachung des Isolationswiderstandes von Endstromkreisen und Abgängen mit dem Differenzstrom-Überwachungssystem RCMS erfüllt die Anforderungen an ein ständiges Monitoring nach DGUV Vorschrift 3. Es kann somit auf die Abschaltung der Isolationsprüfung ( $R_{ISO}$ -Messung) im Rahmen der wiederkehrenden Prüfung verzichtet werden. Eine Isolationsverschlechterung wird im laufenden Betrieb erkannt und gemeldet. Die übrigen Messungen und Arbeiten der wiederkehrenden Prüfung können ebenfalls im laufenden Betrieb erfolgen.

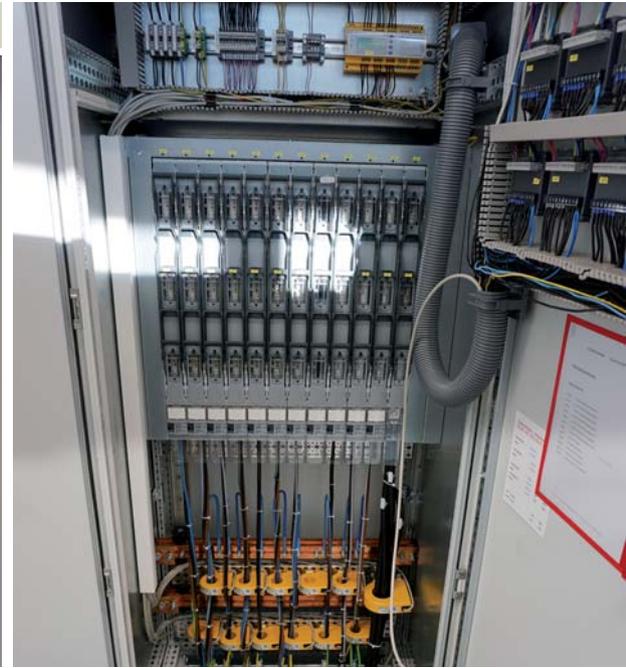
### ZEP-Überwachung

Für einen EMV-gerechten Betrieb elektrischer Anlagen ist nach DIN VDE 0100-444 der Aufbau eines TN-S-Systems mit einem einzigen zentralen Erdungspunkt (ZEP) erforderlich. Dieser sollte permanent überwacht werden, denn genau an dieser Messstelle fließt der gesamte Ableitstrom der Anlage.



„Um den laufenden Betrieb zu gewährleisten, setzt die Schluchseewerk AG auf die positiven Erfahrungen, die im PSW Waldshut mit Differenzstromüberwachung gemacht werden ...“

## TECHNIK UND EINSATZ



►►► Sprunghafte Veränderungen im gemessenen Ableitstrom weisen auf eine neue PE-N-Brücke, eine PE-N-Vertauschung oder einen niederohmigen Erdschluss hin. Durch den Historienspeicher der Bender-Überwachungsgeräte ist genau nachvollziehbar, wann signifikante Änderungen aufgetreten sind. Zudem lässt sich die Ursache erkennen (z. B. Wartungs- oder Umbauarbeiten) und der Fehlerort bestimmen.

### Minimierung der Brandgefahr

Hier bietet die Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) mit einem Bemessungsdifferenzstrom  $I_N$  300 mA einen umfassenden Schutz. Wenn bei bestimmten Anwendungsfällen eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) aus technischen Gründen nicht eingesetzt werden kann, wird in den Richtlinien zur Schadensverhütung der Sachversicherer (VdS) die Verwendung von Differenzstrom-Überwachungsgeräten (RCM)

nach DIN EN 62020 (VDE 0663) mit Schaltgeräten, z. B. Leistungsschaltern, empfohlen. Voraussetzung dafür ist aber, dass deren Versorgungsspannung vom speisenden Netz unabhängig ist (siehe: VdS 2033).

Im Gegensatz dazu kann in ungeerdeten Systemen (IT-System) durch die fehlende niederohmige Verbindung eines aktiven Leiters zur Erde beim ersten Auftreten eines Isolationsfehlers kein brandgefährlicher Fehlerstrom fließen.

### Zentraler Anlagenüberblick

Aufgrund steigender Energiekosten gewinnt das Thema Energieeffizienz zunehmend an Bedeutung. Sinnvolle Maßnahmen zur Energieeinsparung können jedoch erst ermittelt werden, wenn die Energieflüsse in der Anlage bekannt sind. Hierfür eignen sich Energiezähler für die Hutschienenmontage. Zusätzlich zum Energiezähler bietet ein Power Meter Informationen über den Oberschwingungsgehalt und kann im Fehlerfall in die Fehlersuche einbezogen werden.

Für die Überwachung der Spannungsqualität kommt hier ein PEM735 zum Einsatz. Der Netzwerkanalysator der Klasse A bietet über eine integrierte Web-Oberfläche wöchentlich Reports zum Download an. Eine Systemzentrale (CP700) sammelt die Messwerte von Erfassungsgeräten über unterschiedliche Bussysteme (Modbus RTU, TCP, BMS) und stellt die entsprechenden Informationen über Energieverbrauch und Leistungsflüsse zentral zur Verfügung. Der Anlagenzustand kann so über einen Webserver-Zugang vom PC oder ein Smartphone eingesehen werden. Die Installation einer speziellen Software ist nicht erforderlich.

## Anlagenüberwachung im **ungeerdeten** Netz (IT-System)

### Isolationsüberwachungsgerät

Um die Stromversorgung der 20 kV-Schaltanlage permanent und hochverfügbar zu gewährleisten, wurde die Spannungsversorgung als isoliertes DC 110 V-Steuerstromnetz aufgebaut. Das DC 110 V-Netz wird über einen Gleichrichter zur Verfügung gestellt und ist über eine Batterie gepuffert, um einen Ausfall der Steuerstromversorgung für die Anlage zu verhindern.

Die Vorteile des IT-Systems liegen darin, dass bei einem ersten Isolationsfehler die Anlage nicht abgeschaltet werden muss. Dadurch ergibt sich eine hohe Betriebssicherheit und eine damit verbundene hohe Wirtschaftlichkeit.

Durch den Einsatz eines Isolationsüberwachungsgerätes ISOMETER® iso685 ist die Anlage permanent überwacht und Wartungen können abhängig vom Isolationsniveau geplant werden. Das Isolationsüberwachungsgerät zeichnet den gemessenen Isolationswiderstand kontinuierlich auf und stellt den Verlauf auf einem Graphen dar. Somit kann bei der wiederkehrenden Prüfung auf die  $R_{ISO}$ -Messung verzichtet werden, da die Anlage ständig überwacht wird und jede Verschlechterung des Isolationswiderstandes gemeldet wird.

### Einrichtung zur Isolationsfehlersuche

Kommt es in dem Steuerstromnetz der 20 kV-Schaltanlage zu einem Isolationsfehler, muss dieser schnellstmöglich gefunden und beseitigt werden. Durch die eingesetzte Einrichtung zur Isolationsfehlersuche EDS440 startet bei Auftreten eines Isolationsfehlers die Fehlersuche automatisch. Das Isolationsüberwachungsgerät mit integriertem Prüfstrom-Generator prägt einen limitierten Prüfstrom in das Netz ein, der von einem Isolationsfehlersuchgerät mit angeschlossenen Stromwandlern in den fehlerbehafteten Abgängen detektiert werden kann.

Nachdem der Isolationsfehler gefunden wurde, wird der entsprechende kundenspezifische Text auf dem Display des Isolationsüberwachungsgerätes angezeigt. So können Ausfälle vermieden und Kosten reduziert werden.

### Zusammenhänge erkennen

Eine Erweiterungsmöglichkeit bietet die neue webbasierte Softwarelösung POWERSCOUT®, die die komfortable Überwachung und Dokumentation ermöglicht. So können auf einfachste Weise, ohne zusätzliche Software oder Hardware installieren zu müssen, mehrere Kraftwerke gemeinsam betrachtet und zum Beispiel standortübergreifende Kenngrößen gebildet werden. Der Installationsaufwand ist minimal, da sämtliche Geräte automatisch ihre Zustandswerte in einen zentralen Speicher schreiben und dort zentral ausgewertet werden. Der Nutzer arbeitet nur in einem Standard-Browser, ohne lokale Software installieren zu müssen. Die Erstellung beliebiger Reports ist möglich und wird unterstützt durch vorkonfigurierte Standard-Reports.

So konnte mit Unterstützung von Bender-Technik ein derart komplexes Projekt realisiert werden. Die knapp 50 Jahre alte Schaltanlage wurde dabei rundum erneuert – ohne Unterbrechung der Stromversorgung. Für alle verantwortlichen Mitarbeiter des Fachbereichs Instandhaltung war dies ein ganz wichtiger Punkt. „Wir waren immer am Netz“, lobte Robert Schäuble, Asset Management Elektrotechnik. ■

*Dipl.-Wirt.-Ing. Thomas Fröbinger, Techn. Büro Mannheim  
Dipl.-Wirt.-Ing. Michael Faust, S-EMEA  
Dipl.-Ing. Jörg Irzinger, T-MIS-PM*

## Eine der weltweit modernsten Wasserstrahlanlagen

zur Produktion von Vliesstoffen für technische Anwendungen  
vertraut auf elektrische Sicherheitstechnik von Bender.



# NON-STOP QUALITY

**Qualität, Zuverlässigkeit und Kundenzufriedenheit** – das ist das Credo der Firma Tenowo, einer Tochtergesellschaft der Hoftex Group AG – Bereich nonwovens – mit Produktionsstandorten in Deutschland, den USA, in China und Indien. Als Hersteller von Vliesstoffen werden am Standort in Reichenbach/Vogtland rund um die Uhr hochqualitative Vliesstoffe für die Automobil- und Bauindustrie gefertigt.

Die Produktion von Vliesstoffen ist ein energieintensiver Prozess, bei dem der Energiebedarf prozessbedingt ausschließlich elektrisch gedeckt werden kann, beispielsweise für Lüftungsanlagen und Kompressoren für die Wasserstrahlanlagen. Gerade dort, wo Strom und Wasser zusammenkommen, ist erhöhte Vorsicht geboten.

- **Wo bleibt hier Zeit, um für die Prüfung gemäß DGUV Vorschrift 3 abzuschalten?**
- **Was geschieht, wenn ein Fehler in der elektrischen Anlage unvorhergesehen die Fertigung unterbricht?**
- **Wohin fließt die Energie?**
- **Und wie geht es eigentlich meinen Transformatoren?**
- **Liefert der Netzbetreiber die vereinbarte Qualität?**
- **Und vor allem: Sind die im Werk befindlichen Menschen jederzeit geschützt?**

All diese Fragen stellte sich das technische Team der Tenowo.



Eine Unterbrechung, sei es geplant oder ungeplant, mindert die Effizienz und Auslastung der Fertigungsanlagen. Durch den Einsatz von Bender-Technik konnte Tenowo die prüfungs- und isolationsfehlerbedingten Betriebsunterbrechungen deutlich reduzieren.

Bereits im ersten Werksteil Reichenbach I wurde vor einigen Jahren die Differenzstromtechnik nachgerüstet. Die guten Erfahrungen waren dann die Grundlage für eine Einrüstung in die Neuanlage schon während der Bauphase. Dort kommt nun seit dem ersten Tag allstromsensitive Differenzstrommesstechnik zum Einsatz.

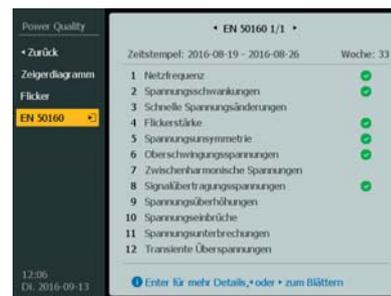
Bender steht hier mit seinem Differenzstrom-Überwachungssystem der Produktfamilie LINETRAXX® dem Kunden zur Seite. Permanent werden Maschinen und Anlagen auf Differenzströme hin überwacht – das Indiz für Isolationsfehler. Tritt ein Isolationsfehler auf, wird der Kunde sofort informiert.

Selbstverständlich sind alle Abgänge der fünf Niederspannungshauptverteilungen (NSHV), die zentralen Erdungspunkte (ZEP) der NSHV und die Sicherheitsstromversorgungen, passend zur Anwendung, allstromsensitiv überwacht. Somit erfüllt dieser Aufbau die Anforderungen an ein ständiges Monitoring nach DGUV Vorschrift 3 und ersetzt die klassische Isolationsmessung. Durch die Aufzeichnung der Ereignisse mittels Condition Monitor COMTRAXX® CP700 wird zudem der Anlagenzustand revisionssicher dokumentiert.

Für ein nach ISO 50001:2011 zertifiziertes Unternehmen ist es erforderlich, Energieflüsse zu erfassen und darzustellen. Auch hier bietet Bender mit den Geräten der Produktreihe Power Quality and Energy Measurement (PEM) die optimale Lösung zur Erfassung verbrauchsrelevanter Daten.



LINETRAXX® PEM735



Screenshot EN 50160-Report

Eine weitere Funktion, die am Standort in Reichenbach genutzt wird, ist die stetige Analyse der Netzsituation seitens des Energieversorgers. Jeder der fünf 1250 kVA Transformatoren wird von einem LINETRAXX® PEM735 Class A Power Quality-Messgerät ständig überwacht. Dem Betreiber stehen so für jeden Transformator individuell die EN 50160-Reports der letzten 52 Wochen als Download zur Verfügung. Der EN 50160-Report bewertet die örtliche Spannungsqualität, basierend auf den in der DIN EN 501610:2011-02\* definierten Merkmalen. Diese Berichte, welche durch das PEM735 automatisch ohne jeglichen Installations- oder Ableseaufwand generiert werden, ermöglichen im Schadensfall den kompetenten Informationsaustausch mit dem Energieversorger.



\* DIN EN 50160:2011-02  
Merkmale der Spannung in öffentlichen  
Elektrizitätsversorgungsnetzen

„Bei der Planung zur Erweiterung unseres modernsten Werkes in Reichenbach erschien uns eine Kombination aus Differenzstrom-Überwachung und Energiezähler mit Netzanalyse als wirtschaftliche und technisch perfekte Lösung. In der Umsetzung realisierten die Mitarbeiter der Firma Bender auch die Implementierung von Fremdprodukten in ihr System.“



Kundenstimme

## TECHNIK UND EINSATZ



COMTRAXX® CP700

Auch am Notstromaggregat wurde ein eigenes PEM735 installiert, um die Normhaltigkeit der Versorgung im Notstrombetrieb zu beurteilen.

Als Herzstück fungiert das CP700, welches als Touch-Panel vor Ort von 75 Bender-Geräten:

- PEM735 – Netzanalysator nach Klasse A
- PEM333 – Energiemessung von Abgängen
- RCMS460 – Differenzstromüberwachung mit W...AB Wandlern
- Trafotemperaturmodule eines Fremdherstellers

die Daten aufnimmt, verarbeitet, visualisiert und über Ethernet weitervermittelt.

Die mitgelieferte Software bietet eine Vielzahl an Funktionen, die auf eine einfache und verständliche Weise den Betrieb der Anlage ermöglichen und potenzielle Fehler bereits in einer frühen Anbahnungsphase erkennen lassen.

So erhält Tenowo dank des Einsatzes verschiedener Bender-Geräte an einem System heute einen ständigen Überblick über Verbrauch und Isolationszustand seiner Anlagen. Die Einbindung von Fremdgeräten in das Bender-Kommunikationssystem ermöglicht dem Kunden auch nicht-elektrische, physikalische Daten weiterzuverarbeiten. Dies ist ein großer Mehrwert, da der Kunde sich so den Aufbau einer parallelen Meldeinfrastruktur erspart.



Alle Werte werden über das CP700 an das Stammhaus in Hof an der Saale übertragen. Über den integrierten Webserver ist eine exakte Diagnose von möglichen Fehlern gewährleistet. Serviceeinsätze im 60 Kilometer entfernten Reichenbach können so optimiert werden. ■

Rainer Schmidt  
Hoftex EW-Zentrale  
Zentrale Elektrowerkstatt

Bernd Häuslein, BGER

## INFO

Mehr Informationen unter [www.tenowo.com](http://www.tenowo.com)



**Streetscooter bringt Briefe und Pakete elektrisch**

# CO<sub>2</sub>-freie Zustellung

**Die Zeiten,** in denen Sie den Briefträger schon von weitem kommen hörten, werden bald vorbei sein. Die Deutsche Post DHL Group gestaltet ihre Brief- und Paketzustellung zukünftig mehr und mehr auf leisen Sohlen – CO<sub>2</sub>-frei und geräuscharm und setzt dabei auf elektrische Sicherheitstechnik von Bender.



►►► **Streetscooter heißen die gelben Elektrofahrzeuge**, die mittlerweile schon bundesweit unterwegs sind. Der neue Fahrzeugtyp wurde von der Tochtergesellschaft des Logistikkonzerns StreetScooter GmbH in Kooperation mit der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule (RWTH) in Aachen eigens für die Post entwickelt. Im August 2016 lief bereits das 1.000ste, rund 4,60 Meter lange kastenförmige Vehikel vom Band, das mit Strom aus regenerativer Energie wie Sonne und Wind gespeist wird.

## Ökonomisch und ökologisch

Mit dem Einsatz dieser elektrogetriebenen Transporter, die vor allem einfach, robust, preiswert und funktional sind, wird die Postzustellung umweltfreundlicher, nachhaltiger und leiser, ohne dabei auf Effizienz zu verzichten. Die bis zu 85 Stundenkilometer schnellen Fahrzeuge haben zwar mit etwa 80 Kilometern keine riesige Reichweite, befördern aber dank der großen Ladefläche bei einem Einsatz in der Regel zwischen 100 und 150 Pakete. Besonders beim Lieferverkehr mit seinen vielen Stopps, Anfahr- und Bremsvorgängen kommt die hohe Effizienz des Elektromotors besonders zur Geltung. Der Wagen verfügt über eine Leistung von 30 kW, die von einer Lithium-Ionen-Batterie und einem Asynchronmotor erzeugt wird. Besonders in Städten ist der saubere Flüster-Antrieb nicht nur ein Gewinn für Klima, Umwelt und Gesundheit, sondern auch für die Lebensqualität.

Besonders wirtschaftlich sind im Vergleich zu den herkömmlichen Lieferwagen die um etwa 50 % reduzierten Wartungs- und Servicekosten und um die bis zu 80 % reduzierten Reparaturkosten, der geringe Stromverbrauch, die wirtschaftliche Attraktivität des Stroms im Vergleich zu Benzin bzw. Diesel sowie der Verzicht auf einen Großteil mechanischer Verschleißteile.

Die Produktion der Elektro-Zustellfahrzeuge wird vom Bundesumweltministerium mit rund 9,5 Millionen Euro gefördert. Bis Ende des Jahres sollen rund 2.000 Streetscooter im Einsatz sein, ab 2017 jährlich 10.000 Elektrofahrzeuge in Aachen produziert werden. Mittelfristig will die Post nach und nach ihre komplette Zustellflotte in Deutschland durch Elektrofahrzeuge ersetzen. Das Unternehmen will so bis zum Jahr 2020 die CO<sub>2</sub>-Effizienz gegenüber 2007 um 30 % verbessern.



## Bender sorgt für Sicherheit

In Elektro- und Hybridfahrzeugen sind Spannungen vorhanden, deren Beherrschung eine sorgfältige Abstimmung der Schutzmaßnahmen erfordert. Isolationsfehler im Stromversorgungssystem / Voltage Class B System (Bordnetz), wie sie z. B. durch Temperatureinflüsse, Verschmutzung, Feuchtigkeit, defekte Steckverbindungen etc. entstehen können, müssen vermieden bzw. erkannt und beseitigt werden. Deshalb ist es wichtig, den Isolationswiderstand kontinuierlich zu überwachen, um rechtzeitig vor kritischen, niedrigen Isolationswiderständen zu warnen.

In den Streetscootern kommt seit Beginn „ihrer Erfolgstour“ das Isolationsüberwachungsgerät ISOMETER® iso165C für ungeerdete DC-Antriebssysteme (IT-Systeme) zum Einsatz, um Isolationsfehler frühzeitig zu erkennen und Gefahren vorzubeugen.



Die Anforderung aus der Norm ISO 6469-3:2011 „Der Mindestisolationswiderstand des Bordnetzes muss über die gesamte Lebensdauer und unter allen Betriebszuständen gewährleistet sein“ wird durch das iso165c perfekt gelöst. Es überwacht den Isolationswiderstand zwischen den aktiven Hochvoltkomponenten des elektrischen Antriebssystems ( $U_n = DC\ 0\ V...600\ V$ ) und der Messerde (Fahrzeugmasse) und misst kontinuierlich den Isolationswiderstand zwischen Hochvoltleitungen und dem Fahrzeugchassis bei einer maximalen Bordnetzspannung von 600 V.

## INFO

Mehr Informationen unter  
[www.streetscooter.eu](http://www.streetscooter.eu)

## Aktive kontinuierliche Überwachung



Isolationsüberwachungsgerät  
ISOMETER® iso165C

Dabei wird ein aktives Verfahren zur Messung angewendet, bei dem Testimpulse hochohmig eingekoppelt und die Impulsantwort des Systems gemessen werden. Aus der Impulsantwort lässt sich dann der Isolationswiderstand berechnen.

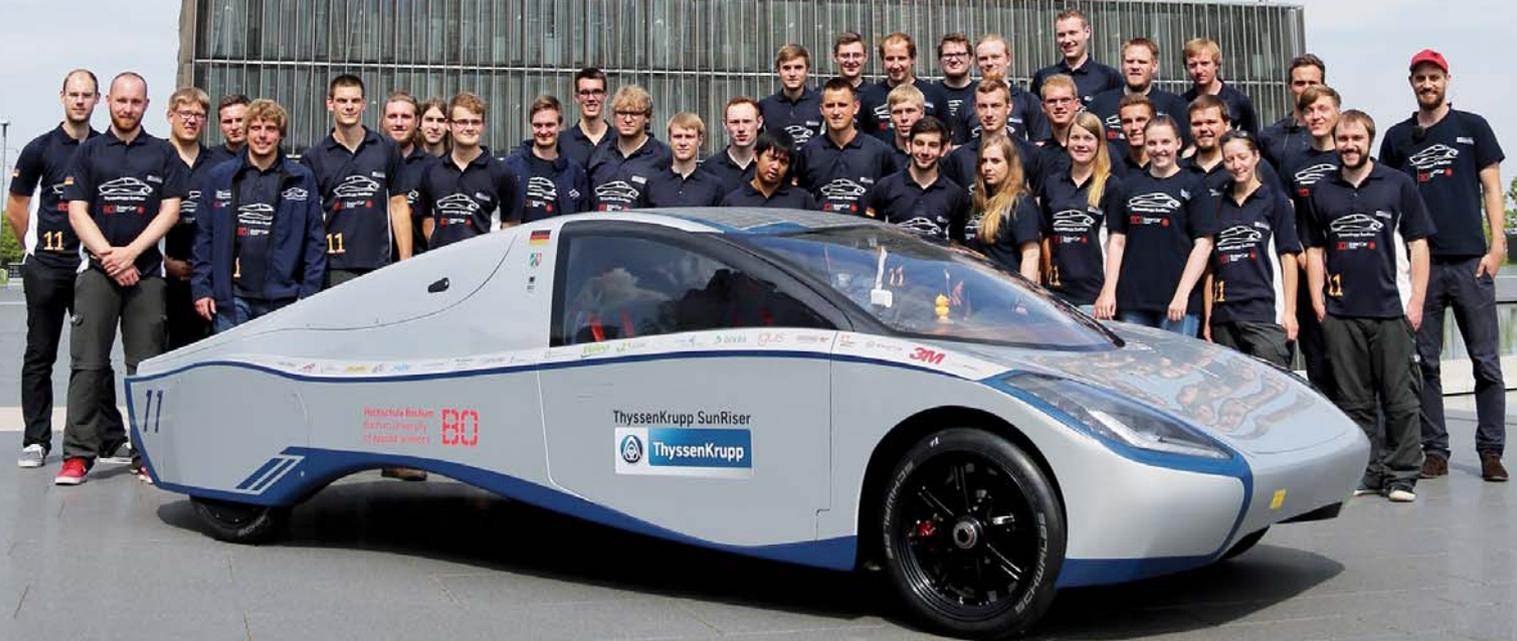
Ein solch aktives Isolationsüberwachungsverfahren ermöglicht zudem die Diagnose von spannungslosen Systemen, z. B. vor dem Zuschalten der Hochvolt-(HV-)Batterie. Dabei werden symmetrische und asymmetrische Fehler mit einer hohen Genauigkeit erkannt sowie alle galvanisch verbundenen Komponenten überwacht – von der Batterie bis hin zu den einzelnen Motoren oder HV-Verbrauchern. Zusätzlich kann das Isolationsüberwachungsgerät Schlüsse von der HV-Seite auf die 12 V-Seite erkennen. Das aktive Messverfahren erhöht somit die elektrische Sicherheit in den Elektrofahrzeugen, indem Fehler nicht erst im Fahrzeugbetrieb, sondern bereits vor dem Start des Fahrzeuges erkannt werden. Mit der CAN-Schnittstelle des iso165C kann es nahtlos in die bestehende CAN-Umgebung integriert werden.

Aufgrund seines geringen Platzbedarfs und der optimierten Messtechnik ist das Gerät bestens für den Einsatz in Hybridfahrzeugen oder vollelektrischen Fahrzeugen geeignet und erfüllt die erhöhten Anforderungen an die Umweltbedingungen im Automobilbereich (z. B. Temperaturen und Erschütterungen, EMV). Somit hilft auch Bender, das Klimaschutzziel zu erreichen. ■

Michaela Heck M.A., *textwerk-heck*  
Dipl.-Ing. Frank Mehling, *T-MIS-PM*

TECHNIK UND EINSATZ

## Bender-Technik in Solarautos nicht nur für DownUnder



## Sportliche Elektromobilität mit Sonnenenergie

**Die Hochschule Bochum** forscht seit mehr als 15 Jahren im Bereich der Elektromobilität. Sechs Solarautos wurden seither von Studenten entwickelt und gebaut, um damit an internationalen Wettkämpfen teilzunehmen. Höhepunkt eines jeden zweijährigen Projektzyklus ist die World Solar Challenge, die Weltmeisterschaft der Sonnenwagen in Australien, bei der die Wettbewerbsbeiträge aus Bochum immer wieder als bedeutende Innovationen gelten.

**Nicht nur in Wettbewerben ist das Projekt stets erfolgreich:** Die energieautarke Weltumrundung des „SolarWorld GT“ in 2012 brachte einen Eintrag in das Guinness Buch der Rekorde und der Deutschen Solarpreis 2015 ging ebenfalls nach Bochum.

Bei den Fahrzeugen handelt es sich um Elektroautos, welche neben der Hochvolt-Batterie, wie man sie aus herkömmlichen Elektrofahrzeugen kennt, zusätzlich die Energie der Sonne nutzen. Die Solarzellenfläche beim neuesten Solarcar „thyssenkrupp SunRiser“ besteht aus 3 m<sup>2</sup> Gallium-Arsenid-Zellen und liefert Energie, um die Batterie auch während der Fahrt aufzuladen. Die leichte Karosserie ist für ein energieeffizientes Auto von großer Bedeutung, weshalb sie hauptsächlich aus CFK-Faserverbundstoff (Carbon) besteht. Dieses Material bietet gleichzeitig einen hohen Kollisionsschutz, denn auch

Sicherheit wird bei alltagstauglichen Solarfahrzeugen groß geschrieben. Die Radnabenmotoren werden ebenfalls seit einigen Jahren selbst gebaut und mit jedem Projektzyklus optimiert. Die Hilfe vieler unterstützender Partner war und ist dabei stets maßgebend und von großer Wichtigkeit.

Seit 2013 ist die Firma Bender unser Partner bei der Isolationsüberwachung mit ihren Isolationswächtern. Im „thyssenkrupp SunRiser“ überwacht ein ISOMETER® IR155 den Isolationswiderstand und übermittelt dessen Wert an das Strategie-Team. Neben dem Isolationswiderstand werden im Fahrzeug noch weitere zahlreiche Daten ausgewertet. Hierzu gehören unter anderem die Batteriezellspannungen, Temperatur, aktuelle Geschwindigkeit und aktuelle Ladeleistung der Solarzellen. Durch die Überwachung der verschiedenen Werte können jederzeit potenzielle Fehler erkannt werden. Das Strategie-Team kümmert sich neben Überwachung des Fahrzeugs zudem um wichtige strategische Entscheidungen während des Rennens. So muss gewährleistet sein, dass ein optimales Verhältnis zwischen



Zieleinfahrt bei der World Solar Challenge 2015 in Australien



Isolationswächter der Firma Bender in der Batteriebox des „thyssenkrupp SunRiser“



## TECHNIK IM EINSATZ



Der aktuelle „thyssenkrupp SunRiser“ auf dem Hidden Valley Raceway in Darwin, Australien

►►► Geschwindigkeit und energieeffizientem Fahren gefunden wird. Die Kombination aus technischer Entwicklung und der richtigen strategischen Umsetzung entscheidet letztendlich den Erfolg im Rennen.

Zurzeit entwickeln die knapp 65 Mitglieder des Teams das mittlerweile siebte Solarauto. Auch in diesem Projektzyklus soll ein alltagstaugliches Auto entstehen und mit Innovationen überzeugen. Zum ersten Mal in der Geschichte des SolarCar-Projekts ist auch ein professioneller Designer mit an Bord, der im Rahmen seiner Masterarbeit Aerodynamik und Design auf ein neues Level hebt. In der derzeitigen Entwicklungsphase werden Karosserieformen, aber auch neue Features, die uns einen ersten Schritt hin zum autonom fahrenden Auto bringen sollen, entwickelt und getestet.

Das SolarCar-Projekt der Hochschule Bochum war auch in diesem Jahr Teilnehmer der European Solar Challenge in Belgien. Mit einer beeindruckenden Fahrzeugflotte (drei SolarCars, zwei elektrisch betriebenen Lastenfahrrädern und zwei SolarBuggies) waren die Teams aus Bochum im September angereist, um sich während des weltweit einzigartigen 24h-Rennens für Solarautos mit elf anderen Teams aus Europa und zwei Tesla Model S zu messen.

Vier Disziplinen gingen in die Gesamtwertung mit ein: K.O.-Schikane, Präsentation, schnellste Runde und gefahrene Strecke. Der „thyssenkrupp SunRiser“ fuhr die schnellste Runde, der „SolarWorld GT“ gewann die K.O.-Schikane, im Rennen schlugen sich alle deutschen Teams tapfer – so war die Spannung entsprechend hoch, als das Endergebnis verkündet wurde.



Der SunRiser erlangte dann letztendlich in der Gesamtwertung den 3. Platz und alle waren erleichtert und stolz, dass die anstrengenden und spannenden Tage mit dieser Auszeichnung belohnt wurden. ■

*Antonie Bauer, Hochschule Bochum  
Axel Mommers, Hochschule Bochum  
Svea Michardt, Hochschule Bochum*

### INFO

Weitere Infos über das Projekt unter:

[www.bosolarcar.de](http://www.bosolarcar.de)

[www.facebook.com/SolarCarHSBochum](https://www.facebook.com/SolarCarHSBochum)



KONTAKT : [solarcar@hs-bochum.de](mailto:solarcar@hs-bochum.de)

**ÜBER WSCAD:**

WSCAD ist eine Softwareplattform aus dem Hause WSCAD electronic GmbH (Bergkirchen, Deutschland). Die moderne und skalierbare E-CAD-Software unterstützt die gesamte elektrotechnische Planung und Dokumentation. Relevant im Zusammenhang mit dem Einsatz von Produkten aus dem Hause Bender sind insbesondere die Module für die Arbeit mit Schaltplänen sowie die Schaltschrankplanung.

[www.wscad.de](http://www.wscad.de)  
[www.wscaduniverse.com](http://www.wscaduniverse.com)

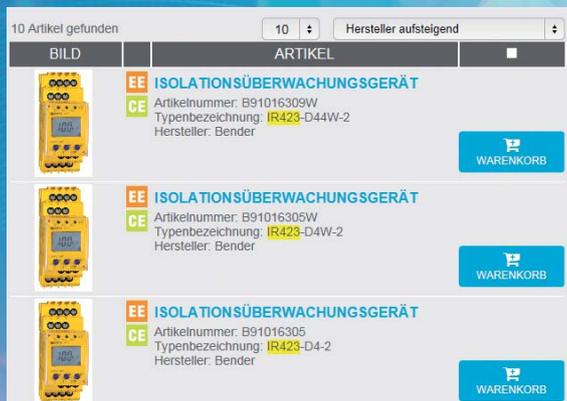


Bild 1

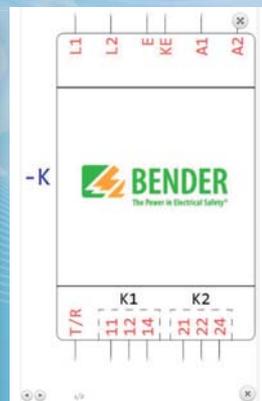


Bild 2

**Von der Gerätebibliothek in den Stromlaufplan und auf die Montageplatte**

# Bender im Datenportal wscaduniverse.com

**Mehr als 600 Bender-Gerätedaten stehen im WSCAD Datenportal bereit.** Diese garantieren ein einfaches Engineering des Bender-Produktportfolios. Das Datenportal arbeitet mit standardisierten Artikeldatensätzen, die neben technischen Details und Bestellinformationen auch grafische und logische Informationen für die Projektierung mit WSCAD bereitstellen.

**Das WSCAD Datenportal ermöglicht** es, Bender-Produkte aus einem Online-Katalog auszuwählen und per Drag & Drop in den Stromlaufplan sowie den Schaltschrank-Aufbauplan zu ziehen. Die Arbeit mit vorgefertigten Gerätedaten beschleunigt die Projektierung, erhöht die Qualität und erleichtert die Stammdatenorganisation.

Das WSCAD Datenportal erlaubt die Suche nach unterschiedlichen Kriterien. Bild 1 zeigt das Ergebnis der Suche nach „Hersteller Bender“ in Kombination mit dem Suchbegriff „IR423“. Für jeden Artikel werden die wichtigsten Informationen übersichtlich dargestellt. Die Symbole zwischen Foto und Artikelbeschreibung zeigen an, welche WSCAD-Module der Artikel unterstützt. Im konkreten Beispiel

werden die Module **EE** (Electrical Engineering) und **CE** (Cabinet Engineering) unterstützt. Ein Klick auf die Symbole zeigt die hinterlegten Logik-Informationen (Bild 2). So handelt es sich z. B. bei den Klemmen 21, 22, 24 um einen Wechsler-Kontakt.

Beim Auswählen der Geräte aus dem WSCAD Datenportal werden alle grundlegenden Informationen wie Maße, elektrische Eigenschaften, Bestellnummern etc. bereits übergeben. Diese Daten fließen in unterschiedlichste Planungsschritte ein, wie beispielsweise die elektrische Verdrahtung, die Positionierung auf der Montageplatte, die Stückliste oder die Dokumentation.

## FAZIT

Bender unterstützt durch Bereitstellung von Gerätedaten für viele Produkte den Ansatz des einfachen Engineerings. Das aufwändige und fehleranfällige manuelle Erheben von Daten entfällt. Nach der erfolgreichen Bereitstellung von Daten im EPLAN Datenportal seit 2014 unterstützt Bender nun mit WSCAD einen weiteren führenden Anbieter im Bereich E-CAD-Software. ■

Dipl.-Ing. Frank Baier  
S-MAR



Mohammad Anwar Mirza



Talha Anwar Mirza



Praveen



Helal



Syed Ali Arslan



Wakkas Anwar Mirza

## AL SANABEL TECHNOLOGIES LLC

### Stolzer Vertreter der Bender GmbH & Co. KG in Dubai, Katar und Pakistan

Fünf Jahre ganzheitliche Sicherheitslösungen für medizinische Einrichtungen

**Das 2011 gegründete Unternehmen** verfügt neben seinem Hauptsitz in Fujairah – einem Emirat an der Ostküste der Vereinigten Arabischen Emirate (V.A. E.) – über Niederlassungen in Dubai, Katar und Pakistan, um hochwertige und zuverlässige Dienstleistungen für Kunden im Bereich der elektrischen Energieversorgung zu erbringen. Im Rahmen der Partnerschaft mit Bender, dem Experten für elektrische Sicherheit, möchte Al Sanabel Technologies LLC elektrische Energie sicherer und zuverlässiger machen.

Seit der Unternehmensgründung hat Al Sanabel Technologies LLC ein mittlerweile fünfköpfiges engagiertes und kompetentes Team unter der Leitung von Mohammad Anwar Mirza aufgebaut.

Die wichtigsten Projekte und Ereignisse verzeichnet Al Sanabel Technologies LLC als Repräsentant für Bender im Bereich der Krankenhaustechnik. In medizinischen Einrichtungen kann schon ein kurzer Stromausfall eine erfolgreiche Diagnose und Therapie und somit die Gesundheit des Patienten gefährden. Deshalb werden hohe Anforderungen an die Zuverlässigkeit der Stromversorgung gestellt. Bender hält hier viele Lösungen bereit.

## Zahlreiche Messebesuche

Auf der Gesundheitsmesse „Arab Health“ in Dubai, V. A. E., im Januar 2012 war Al Sanabel erstmals als Vertreter von Bender tätig und bewarb dort dessen Krankenhauslösungen. Nach überwältigenden Rückmeldungen im Anschluss an die „Arab Health“ beteiligte sich Al Sanabel im Juni 2012 auch an der „Hospital Build and Infrastructure Exhibition“, Dubai. Auf dieser Messe konnte das Team, rund 200 Besucher aus diversen Sektoren der Krankenhausinfrastruktur auf seinem Stand begrüßen.

Im März 2015 wurde der Stand von Al Sanabel auf der Fachmesse „Middle East Electricity“, Dubai, von mehr als 100 Gästen aus verschiedenen Ländern besucht.



Hospital Build Exhibition, Juni 2012

Die Messebeteiligungen machten die Vertretung und Bender-Produkte in den Vereinigten Arabischen Emiraten erfolgreich bekannt.

## IT-System Verteiler für Krankenhäuser ...

Bereits im Gründungsjahr hatte Al Sanabel seinen ersten großen Durchbruch: Für das Sidra Medical & Research Center in Doha, Katar, setzte sich das Unternehmen im August 2011 bei einer Ausschreibung durch und erhielt den Zuschlag für Lieferung, Installation, Test und Inbetriebnahme der Versorgungssysteme an eines der größten Projekte der Qatar Foundation. Al Sanabel lieferte rund 70 IT-Standverteiler.



Schnappschuss vom Stand auf der Middle East Electricity 2015 in Dubai



Von Al Sanabel organisiertes Willkommensessen für das Team von Bender, Dubai im März 2015



Verteiler IT-System mit Isolationsüberwachungsgerät isoMED427P

In der Folgezeit wurden viele ähnliche Aufträge gewonnen, unter anderem für das Al Jalila Kinderkrankenhaus in Dubai, die Hammad Medical City, Doha, Katar, die Tawam Hospitals in der Stadt Al Ain, das NMC Hospital in Abu Dhabi, das Bin Omeir Hospital in Abu Dhabi, die Aster IVF and Women Clinic in Al Mankhool im Herzen Dubais und das Corniche Hospital, die größte Entbindungsklinik in den V. A. E., um nur einige Beispiele zu nennen.

Anfang 2013 erhielt Al Sanabel den Auftrag zur alleinigen Vertretung von Bender-Produkten in Pakistan. Im März 2013 stellte Al Sanabel die ersten IT-System Verteiler für zwei Krankenhäuser in Karatschi bereit, das Sindh Institute of Urology & Transplant und das Civil Hospital. 2014 folgte der Zuschlag für die Bereitstellung von Bender-Healthcare-Lösungen an das Bahria Town Hospital, Lahore und Islamabad. Bahria Town ist eine Wohnungsbaugesellschaft mit Niederlassungen in mehreren großen Städten Pakistans. Die Krankenhäuser in den Bahria-Town-Anlagen in Lahore und Islamabad sind noch im Bau, die Operationssäle wurden aber bereits von Al Sanabel mit Bender-Systemen ausgerüstet.



## AGENTS CORNER



„At The Top“ im Burj Khalifa, Dubai, Oktober 2012: Das Bender-Team mit Amin Shabou, Holger Pödevin und Jürgen Fischer zu Besuch in den V. A. E. Am Fuße dieses zurzeit höchsten Gebäudes der Welt befinden sich die Dubai Fountains – die größte Touristenattraktion des Mittleren Ostens – mit Schutztechnik von Bender



Das Team von AI Sanabel mit Amin Shabou in Lahore im Mai 2016

### ►►► Melde- und Bedientableaus

Die Lösungen von Bender für den Gesundheitsbereich umfassen nicht nur IT-System Verteiler. Für das Abdullah Omran Krankenhaus, Ras Al Khaimah, lieferte AI Sanabel im September 2013 beispielsweise das OP Bedientableau (SCP) von Bender. In Pakistan erfolgte die erste Installation eines solchen Tableaus im Oktober 2014. Dieses wird nun von der größten gemeinnützigen Krebsklinik Pakistans, dem Shaukat Khanum Memorial Hospital and Research Center in Lahore genutzt. Viele weitere Tableaus folgten.

### Aktiv nicht nur im Krankenhausbereich

AI Sanabel war beteiligt an der Modernisierung des Offshore-Ölfeldes Upper Zakum, Abu Dhabi, V. A. E., eines der größten Erdölfelder der Welt. Im Mai 2015 lieferte AI Sanabel dazu Produkte von Bender für die Isolationsüberwachung von ABB-Netzzuleitungen sowie Einrichtungen zur Isolationsfehlersuche (EDS).

Der Einstieg in die Luftfahrtbranche der V. A. E. gelang AI Sanabel im April 2014: Das Krisenzentrum Etihad Airways, einer in Abu Dhabi ansässigen Fluggesellschaft, setzt seitdem ebenfalls auf die Überwachung ungeordneter Stromversorgungssysteme (IT-Systeme) von Bender.

## Regel Informationsaustausch

Bender lädt regelmäßig Vertriebspartner aus aller Welt ein. So informierten sich im Oktober 2013 die Mitarbeiter von AI Sanabel in einer praktischen Schulung über die neuesten Produkte von Bender. Im September 2015 fand das Treffen der EMEA-Vertreter in Oberursel statt (siehe MONITOR 2/2015), an dem auch das Team von AI Sanabel teilnahm. Diverse Geschäftsideen wurden ausgetauscht und Projektdetails erörtert.

Der Mai 2016 war für AI Sanabel ein denkwürdiger Monat, weil das Unternehmen Amin Shabou, Vertriebsleiter bei Bender für die MENA-Region, in Lahore, Pakistan, begrüßen durfte. Es war der erste Besuch einer Führungskraft von Bender in Pakistan, seit AI Sanabel Bender in Pakistan vertritt. Amin Shabou besuchte die Messe POGEE und nahm an einem von AI Sanabel organisierten Unternehmensessen teil. Eingeladen waren auch zahlreiche Gäste von verschiedenen Unternehmen, darunter Vertreter von NESPAK, einem der größten Beratungsunternehmen des Landes.

„Wir bei AI Sanabel Technologies LLC sind hocherfreut, im MONITOR vertreten zu sein. Das Magazin bietet nützliche Informationen über die aktuellsten Entwicklungen.“ ■



Mohammad Anwar Mirza, AI Sanabel  
Dubai Vereinigte Arabische Emirate



„Verpackungen schützen Güter und bewahren ihre Qualität.“



## Spezialist für Better Packaging

**MULTIVAC ist weltweit führender Anbieter von Verpackungslösungen:** internationaler Marktführer bei Tiefzieh-Verpackungsmaschinen und Hersteller eines umfangreichen Portfolios an Traysealern, Vakuum-Kammermaschinen, Kammerbandmaschinen, Etikettieren, Qualitätskontrollsystemen und Automatisierungslösungen bis hin zu schlüsselfertigen Linien. ▶▶▶



## Verpackungslösungen für unterschiedliche Aufgaben

Für alle diese Verpackungsaufgaben stellt MULTIVAC flexible und intelligent konzipierte Lösungen bereit, die die speziellen Anforderungen des jeweiligen Anwendungsfalles optimal abdecken. Die Systeme zeichnen sich durch eine offene Maschinenstruktur aus, in die sich auf einfache Weise neue Module, beispielsweise für Transport und Positionierung, integrieren lassen. Alle Komponenten sind optimal miteinander verzahnt, so dass keine technischen oder finanziellen Reibungsverluste auftreten können. MULTIVAC bietet auch innovative Handhabungsmodule, die genau auf die Positionier- und Transportaufgaben innerhalb der Verpackungskette ausgerichtet sind. Zudem stehen MULTIVAC Verpackungslösungen für sichere Prozesse, die von Anfang bis Ende durch optische Inspektionssysteme (Vision Systems), Sensoren und personenbezogene Aufzeichnung von Prozessparametern durchgängig kontrolliert werden und den einschlägigen Sicherheits- und Hygienevorschriften entsprechen.

►►► **MULTIVAC verpackt** Lebensmittel aller Art, medizintechnische und pharmazeutische Produkte sowie Industriegüter und baut dabei auf innovative Spitzentechnologie, umfassende Produktkompetenz sowie langjährige Branchenerfahrung. Überdies profitieren die Kunden vom fundierten Prozess- und Systemwissen der MULTIVAC Spezialisten und von einer ganzheitlichen Beratungsleistung aus einer Hand.

Eine gute Verpackung hat vielerlei Aufgaben: In erster Linie soll sie den Inhalt optimal schützen und dafür sorgen, dass er wohlbehalten beim Empfänger ankommt. Doch nicht nur das. Werden Endverbraucher direkt adressiert, muss die Verpackung das Produkt auch verkaufen und Marketing-Gesichtspunkte einbeziehen. Im Bereich Lebensmittel sollte die Verpackung das Produkt frisch halten und die Haltbarkeit verlängern. Für medizintechnische und pharmazeutische Güter sind Sicherheit, Sterilität und Reinraumtauglichkeit von großer Bedeutung. Überdies muss die Verpackung hier die Einhaltung strenger Vorschriften und Richtlinien gewährleisten. Nicht zuletzt sollte die Verpackung bei wertvollen oder komplexen Produkten die Fälschungssicherheit erhöhen.

## Nachhaltigkeit – ökologisch wie ökonomisch

Ein wesentlicher Punkt, der die Entwicklung der Verpackungslösungen von MULTIVAC maßgeblich beeinflusst, ist Nachhaltigkeit. Diese ergibt sich immer aus

„Für Verpackungsaufgaben stellt MULTIVAC  
**flexible und intelligent konzipierte Lösungen** bereit.“



Tiefziehverpackungsmaschine R 245



Traysealer T 850

einer optimalen Zusammenführung der ökologischen und ökonomischen Bilanzen. MULTIVAC kümmert sich um beide Aspekte: So fördert das Unternehmen etwa den Einsatz biologisch abbaubarer Werkstoffe, also von Folienstoffen aus Biopolymeren, und führt kontinuierlich Tests mit neu entwickelten, umweltfreundlichen Verpackungsfolien durch.

Auf der anderen Seite leistet MULTIVAC mit intelligenten Integrations- und Verbindungsmöglichkeiten der einzelnen Maschinen in größere Systeme einen wichtigen Beitrag für die ökonomische Nachhaltigkeit und damit für leistungsgerechte Gesamtkosten. Nicht zuletzt trägt MULTIVAC durch den Einsatz von Folienverpackungen an sich zu mehr Nachhaltigkeit bei. Denn ohne diese Verpackungsform ließen sich

viele Inhalte wie etwa verderbliche Lebensmittel oder Medizin- und Pharmaprodukte, die speziellen Reinheitsanforderungen genügen müssen, gar nicht erst verwenden.

**Die MULTIVAC Gruppe** beschäftigt weltweit mehr als 4.700 Mitarbeiter, am Hauptsitz in Wolfertschwenden arbeiten etwa 1.750 Menschen. Mit mehr als 75 Tochtergesellschaften ist das Unternehmen auf allen Kontinenten vertreten. Über 1.000 Berater und Servicetechniker in aller Welt stellen ihr Know-how und ihre Erfahrung in den Dienst des Kunden und sorgen für eine maximale Verfügbarkeit aller installierten MULTIVAC Maschinen. ■

# Seminar

AKTUELL +++ SEMINAR-ANKÜNDIGUNG +++

FACHTAGUNG

29. - 30.11.2016

Flughafen München

## Elektrische Anlagen auf Flughäfen

**Der Betrieb von Flughäfen** stellt höchste Anforderungen an die elektrische Sicherheit und Zuverlässigkeit.



**Rund um dieses Thema bietet der TÜV Süd in Zusammenarbeit mit der Bender GmbH & Co. KG im November 2016 eine zweitägige Veranstaltung in München an.**

Dabei werden aktuelle betriebliche Anforderungen sowie Sicherheitsprobleme und Lösungen bei der Bemessung und im Betrieb elektrischer Anlagen auf Flughäfen thematisiert. Die Fachtagung richtet sich an Betreiber von Zivil- und Heeresflugplätzen sowie an Hersteller von Befeuersanlagen in Deutschland und im benachbarten Ausland.

Betreiber, Planer und TÜV Süd-Experten stellen bewährte Konzepte für Betrieb, Wartung und Instandhaltung vor und zeigen geeignete Schutzmaßnahmen auf. Dabei stehen praxisorientierte Fachvorträge zu Themen wie 400 Hz-Anlagen, sichere Strom- und Notstromversorgung, Personenschutz, Betriebssicherheit, Befeuertechnik und aktuelle Normenlage auf dem Programm. Außerdem ist am ersten Tagungstag eine Exkursion unter fachlicher Leitung auf dem Flughafen München mit Besichtigung verschiedener

elektrischer Anlagen geplant. Gleichzeitig haben die Teilnehmer Gelegenheit zur Diskussion und zu einem intensiven Erfahrungsaustausch.

Die Fachtagung **„Elektrische Anlagen auf Flughäfen – Sicherheit bei der Bemessung und im Betrieb“** findet am **29. und 30. November 2016** statt.

**Veranstaltungsort ist das MUNICON Tagungszentrum am Flughafen München.**

**Mehr Informationen** zu dieser Veranstaltung, das Tagungsprogramm sowie die Möglichkeit zur Anmeldung finden Sie unter:

[www.tuev-sued.de/akademie-de/congress/netz-technik-funktionale-sicherheit/flughafenbetrieb](http://www.tuev-sued.de/akademie-de/congress/netz-technik-funktionale-sicherheit/flughafenbetrieb)

Sichern Sie sich Ihren Platz auf der Fachtagung. Für weitere Fragen steht Ihnen das Team der TÜV Süd Akademie jederzeit gerne zur Verfügung. ■

Marita Schwarz-Bierbach  
S-COM

### KONTAKT:

**TÜV SÜD Akademie GmbH**  
Tagungen und Kongresse

Viktorija Wolter

Tel: +49 89 5791-2410, Fax: +49 89 5155-2468

Mail: [congress@tuev-sued.de](mailto:congress@tuev-sued.de)



# TERMINE 2016/17



## 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

- 01.03.2017 / Aachen
- 04.04.2017 / Magdeburg
- 20.06.2017 / Hamburg
- 20.09.2017 / Köln/Bonn
- 28.09.2017 / Hannover
- 11.10.2017 / Irsee

### Die sichere Stromversorgung für medizinisch genutzte Bereiche als 2-Tagesseminar auch für Einsteiger

Fachseminar für Planer, Betreiber, Projektierer/Projektleiter und Sachverständige

- 14. – 15.03.2017 / Bremerhaven
- 13. – 14.06.2017 / Oberhof
- 11. – 12.07.2017 / Seoon (Chiemsee)

### Die sichere Stromversorgung im geerdeten System

Fachseminar für Planer, Betreiber und Sachverständige

- 22.02.2017 / Hagen
- 23.02.2017 / Hannover
- 30.05.2017 / Bremen
- 07.09.2017 / Hamburg
- 19.10.2017 / Aachen

### Die bessere Art der Stromversorgung (IT-Systeme) Fachseminar für Planer, Betreiber und Sachverständige

- 08.06.2017 / Hamburg

### Parametrierung, Bedienung und Instandhaltung – Bender- Gerätetechnik für die sichere Stromversorgung in medizinisch genutzten Bereichen als 2-Tagesseminar

Praxisseminar für Elektroinstallateure, Meister und Techniker

- 16. – 17. 05.2017 / Grünberg
- 19. – 20.09.2017 / Grünberg

### Prüfungen/Wiederholungsprüfungen nach Instandsetzung von medizinischen elektrischen Geräten nach DIN EN 62353 (0751-1):2015-10

Fachseminar für Medizintechniker, Anwender von Sicherheitstestern und Techniker

- 20.04.2017 / Grünberg
- 19.10.2017 / Grünberg

### Prüfpraxis mit dem Bender-Prüfsystem UNIMET® 810ST – das universelle Prüfsystem für medizinische elektrische Geräte und Betriebsmittel in der Praxis

Praxisseminar für Medizintechniker, Anwender von Sicherheitstestern UNIMET810ST und Techniker

- 30.11.2016 / Grünberg
- 14.12.2016 / Grünberg
- 23.02.2017 / Grünberg
- 27.04.2017 / Grünberg

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

Praxisseminar für EUPs, Anwender von Sicherheitstestern UNIMET®300ST und Techniker

- 16.03.2017 / Grünberg
- 21.09.2017 / Grünberg



## MESSEN NATIONAL

### SPS IPC Drives 2016

22. bis 24.11.2016

Nürnberg



### Fachschulung für Gebäudetechnik

24. bis 26.01.2017

Rostock



### Elektrotechnik

15. bis 17.02.2017

Dortmund



### eltefa

29. bis 31.03.2017

Stuttgart



### Hannover Messe

24. bis 28.04.2017

Hannover



### Wümek

### Interdisziplinäre Kongress für Technik und Hygiene im Krankenhaus

03. bis 04.05.2017

Würzburg



### Intersolar

31.05. bis 02.06.2017

München



### MEORGA – MSR-Spezialmessen

14.06.2017

Hamburg





## Peter Eckert

Marktsegmentmanager Critical Infrastructure der Firma Bender

### BERUFLICHE VITA

**Peter Eckert**, Jahrgang 1971, ist aufgewachsen und wohnhaft in Niederbayern in der Nähe von Landshut. Nach seiner Ausbildung als Kommunikationselektroniker bei der Deutschen Bahn in München und Weiterbildung zum Industriemeister Elektro-/Nachrichtentechnik arbeitete er acht Jahre als Techniker und Bauleiter für IT-Systeme. Von 1999 bis 2001 war er im Vertriebsinnendienst und Portfolio-Management im Elektrogroßhandel tätig, von 2001 bis 2011 in verschiedenen Vertriebspositionen im Innendienst und Projektmanagement bei Emerson Network Power, darunter vier Jahre Produktmanager für Monitoring-Systeme sowie von 2011 bis 2015 Consultant für Power und Software Solutions bei Raritan. Seit März 2015 ist er als Marktsegmentmanager für den Bereich „Critical Infrastructure“ bei Bender beschäftigt.

# Verfügbarkeit und unterbrechungsfreier Betrieb im Serverraum

## Herr Eckert, was bewegt den Betreiber eines Rechenzentrums?

Primäre Ziele aller Anlagenverantwortlichen in Rechenzentren, Server-Parks oder IT-Räumen sind hohe Leistung, Verfügbarkeit und optimaler Einsatz der Ressourcen. Um diese Hochverfügbarkeit bei gleichzeitiger elektrischer Sicherheit zu gewährleisten, setzen Betreiber komplexe Stromversorgungssysteme und Komponenten ein. Das Kritische dabei: Betriebsausfälle, -störungen oder -unterbrechungen bedeuten Aufwand, Kosten und den Verlust an Sicherheit. Treten solche aufgrund von vermeidbaren Fehlern auf, sind die Auswirkungen umso größer. Vor allem eine hohe Verfügbarkeit der Stromversorgung muss daher in Anlagen der Informationstechnik garantiert sein.

## Welche Anforderungen werden heutzutage an ein Rechenzentrum gestellt?

Personen-, Betriebs- und Anlagensicherheit, Höchstverfügbarkeit und Wirtschaftlichkeit sind heutzutage ein Muss und erfordern eine störungsfreie, ausfallsichere

Stromversorgung. Jeder Ausfall kann zu erheblichen Kosten führen. Daher gehört die kontinuierliche Überwachung der elektrischen Energieversorgung, vor allem kritischer Parameter wie Temperatur, Luftfeuchte, Taupunkt, Brand, Bewegung etc. zur Grundausstattung eines jeden modernen Rechenzentrums. Nur so lassen sich Störungen oder Fehler rechtzeitig erkennen und abwenden. Ursache sind meist Isolationsfehler, vagabundierende Ströme, Überlastungen von N-Leitern durch Oberschwingungen oder Unterbrechungen von PE- und N-Leitern.

## Welche Möglichkeiten der Absicherung gibt es?

Um einen störungsfreien Betrieb gewährleisten zu können, müssen Anlagenbetreiber die Schutzzielvorgaben der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) und der Unfallverhütungsvorschrift Elektrische Anlagen und Betriebsmittel (DGUV Vorschrift 3) einhalten. Diese verlangen Wiederholungsprüfungen, die sicherstellen, dass die elektrischen Arbeitsmittel keinen Mangel aufweisen.

# „Warum ein Feuer löschen, wenn man seine Entstehung vermeiden kann?“

Dies ist nur durch eine permanente Netzüberwachung und -analyse möglich. Durch den Einsatz von Differenzstrom-Überwachungsgeräten (RCM) können frühzeitig Veränderungen des Isolationsniveaus einer Stromversorgung erkannt werden, bevor ein brandgefährlicher Fehlerstrom das Auslösen von Schutzorganen zur Folge hat. Es gilt, immer weiter ins Detail zu gehen und auch die Fehlerströme, Ausgleichsströme und Isolationsfehler fein granuliert zu erfassen und auszuwerten. Dafür sorgen Strom- und Energie-Messsysteme, die einen sicheren und normgerechten Betrieb der elektrischen Versorgung ermöglichen. Brandgefahr, Betriebsunterbrechungen, Funktionsstörungen, Schäden, Datenverluste durch fehlerhafte elektrische Isolierungen oder durch EMV-Beeinflussung sowie Gefahren für Menschen in Rechenzentren werden vermieden.

## **Welchen Herausforderungen müssen Sie sich als Marktsegmentmanager im Umfeld eines Rechenzentrums für Bender stellen?**

Unsere Technik wird nicht unmittelbar benötigt, um den Betrieb eines Rechenzentrums zu gewährleisten. So wie auch eine Löschanlage nicht erforderlich ist, solange es nicht brennt. Unsere Technik bietet aber einen Mehrwert für den Betreiber, der sich auch in Euro-Beträge umrechnen lässt. Ich zeige Betreibern auf, wie sie unsere Technik sinnvoll einsetzen können, um ihr Kerngeschäft besser betreiben zu können. Dafür bin ich viel auf Messen, Fachtagungen, Verbandssitzungen und bei Ausstellungen unterwegs oder halte Vorträge. Als Bindeglied zwischen dem Markt und Bender erfahre ich so auch Trends, pflege Kontakte zu Entscheidungsträgern und bin Impulsgeber. Zusammen mit unseren Spezialisten erläutere ich, wie technische Anforderungen im Allgemeinen und im Einzelfall umgesetzt werden können, was notwendig ist, bzw. nur „nice to have“ oder auch sinnfrei ist. Dabei werden Auswirkungen von Vorschriften und Gesetzen auf unsere Chancen im Markt ständig im Blick gehalten. Es muss jederzeit gemäß den gültigen Normen, insbesondere der neuen Rechenzentrumsnorm EN 50600 und den geltenden Vorschriften gehandelt werden.

Innerhalb der Firma leiste ich Vertriebsunterstützung bei Projekten und fungiere als Bindeglied zwischen dem Marktsegment, Produktmanagement und Marketing.

## **Was sind Ihrer Meinung nach die größten Vorteile von Bender in diesem Bereich?**

Das Augenmerk bei Rechenzentren liegt in erster Linie auf den IT-Systemen wie Server und Storage-Hardware und deren Applikationen. Hinzu kommen die Infrastruktur-Komponenten wie Kühlung und USV-Systeme. Wir sorgen durch die Überwachung der gesamten Stromversorgungskette für mehr Verfügbarkeit, verbesserte Betriebssicherheit durch Früherkennung eines möglichen kritischen Systemstatus sowie umfassenden Schutz von Personen und Anlagen vor Gefahren, die durch elektrischen Strom verursacht werden.

In einem Rechenzentrum kann man bei einem Fehler nicht einfach abschalten wie z. B. durch einen FI-Schalter, weil man im Rechenzentrum idealerweise nie abschaltet. Im Rechenzentrum bewegen sich aber Personen, die zugleich häufig keine Elektrofachkräfte sind. Diese Personen müssen ebenso vor dem elektrischen Schlag geschützt werden wie in jeder anderen elektrischen Anlage auch. Dies schreibt nicht nur die Norm vor, sondern auch der gesunde Menschenverstand. Wir bieten mit unserer RCM-Technik die passende Lösung: Personenschutz ohne Abschaltung.

Weitere wesentliche Punkte sind verbesserte Wirtschaftlichkeit durch Vermeiden ungeplanter Systemabschaltungen, Reduzierung des Zeit- und Personalaufwandes für die Instandhaltung, Erkennen von Schwachstellen in Systemen und Unterstützung von Investitionsentscheidungen. Jedes größere Rechenzentrum verfügt über eine Feuerlöschanlage. Mit RCM-Technik kann man die Brandursache Nummer Eins, den elektrischen Isolationsfehler, rechtzeitig erkennen und beheben. Warum ein Feuer löschen, wenn man seine Entstehung vermeiden kann? Eine störungsfreie Stromversorgung und damit der unterbrechungsfreie Betrieb ist eine Grundvoraussetzung für die Sicherheit von Mensch und Maschine. ■

Herr Eckert, herzlichen Dank für das informative Gespräch.

Michaela Heck M.A., textwerk-heck

## Bender Systemkommunikation

Die Kommunikation in einem Bender-System ist vielfältig. Hier werden viele unterschiedliche Protokolle zu „einem großen System“ zusammengefasst.

Bei Bender wurde schon früh erkannt, dass eine gute Kommunikation unter den Geräten sehr wichtig ist. Daher wurde Anfang der 90er-Jahre das RS-485 basierende BMS-Protokoll entwickelt (Bender-Messgeräte-Schnittstelle). Damit konnten Geräte untereinander kommunizieren. Es wurden Messwerte, Parameter und Alarmmeldungen ausgetauscht, und dadurch konnte auf Ereignisse im System reagiert werden. Das Wissen um diese unterschiedlichsten Daten aus allen Anlagenteilen ist für einen sicheren Betrieb unabdingbar.

### Heutige Systeme

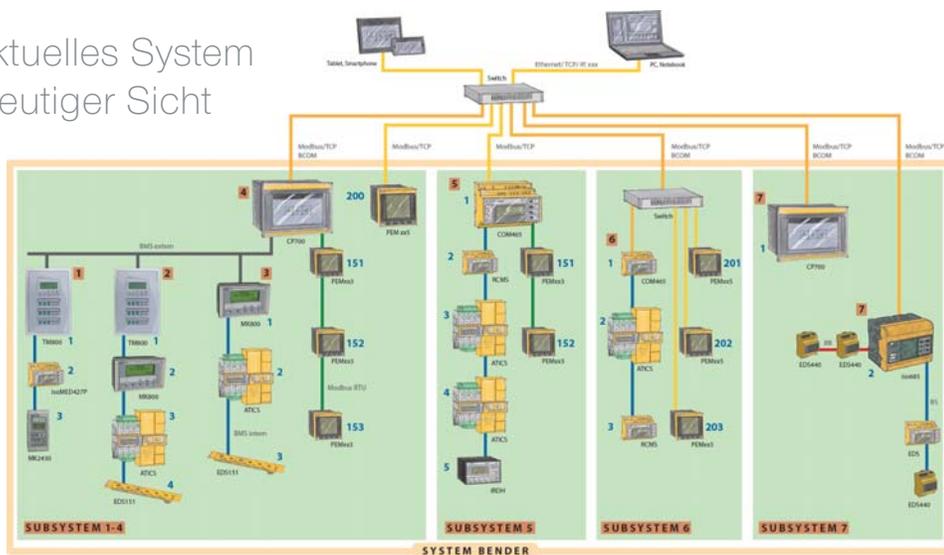
In der Systemlandschaft ist es heutzutage unabdingbar, unzählige Schnittstellen und Protokolle zu vereinen. Bender

unterstützt in seinen COMTRAXX® Condition Monitoren nicht nur die eigenen Schnittstellen BMS und BCOM sondern auch PROFIBUS DP, Modbus RTU, Modbus TCP und SNMP. Die Geräte der COMTRAXX®-Serie dienen also als Datensammler und Schaltzentrale für das eigene Bender-System und stellen zudem alle Daten auch über Schnittstellen für andere Systeme bereit. Seit kurzem ist zusätzlich die POWERSCOUT®-Lösung verfügbar, mit der es nun möglich ist, alle Daten aus der Anlage zu speichern und in einer webbasierten Lösung zu analysieren. Außerdem können Daten zu einem Bericht z. B. zur DGUV Vorschrift 3 Prüfung, verdichtet werden.

– Siehe hierzu: [powerscout.bender.de](http://powerscout.bender.de) –



Ein aktuelles System aus heutiger Sicht

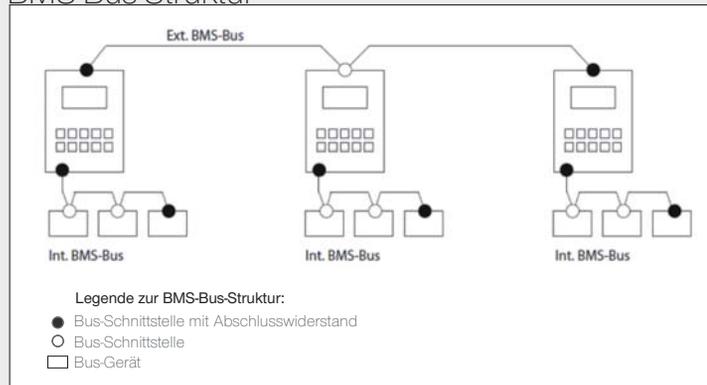


## ►►► Der BMS-Bus

Worauf man achten muss, um ein sauber arbeitendes System zu planen, zu installieren und zu konfigurieren, wird im Folgenden erklärt.

Der BMS-Bus überträgt zyklisch Alarm- und Betriebsmeldungen. Es ist möglich, Geräteparameter abzufragen und zu ändern sowie diverse Steuerbefehle zu senden. Der Bus arbeitet nach dem MASTER-SLAVE-Prinzip. Zudem ist möglich INTERNE und EXTERNE Bussegmente anzulegen. Der INTERNE Bus wird auf Geräteebene verwendet, der EXTERNE Bus, um Systeme miteinander zu verbinden. Die Baudrate INTERN

BMS-Bus-Struktur



beträgt 9.600 Baud, am EXTERNEN Bus kann sie auf 19.200, 38.400 oder 57.600 Baud parametrieren werden. ■

Jan Hofmann T-SCT-PM

## Die 10 „goldenen“ BMS Regeln



01. Jedes Bussegment (intern und extern) muss von einem MASTER gesteuert werden.
02. Es darf nur einen MASTER in jedem Bussegment geben.
03. Der MASTER hat immer die Adresse 1.
04. Jeder Slave bekommt eine fortlaufende Adresse, beginnend mit Adresse 2.  
Die Adresslücke zwischen zwei Slave-Geräten darf nicht größer als drei Adressen sein.
05. Es darf keine doppelten Adressen je Bussegment geben.
06. Beim Installieren muss die Bustopologie (Linie) beachtet werden.
07. Ein Bussegment muss an beiden Enden mit je einem Busabschlusswiderstand (120 Ohm) abgeschlossen werden. Viele Geräte bieten einen zuschaltbaren Widerstand für diesen Zweck.
08. Ein Bussegment darf eine maximale Leitungslänge von 1.200 m nicht überschreiten.  
Bei größeren Leitungslängen werden RS-485-Verstärker (z. B. DI-1DL) benötigt.
09. Die maximale Anzahl an Geräten pro Bussegment sollte 32 nicht überschreiten.  
Bei größeren Systemen werden RS-485-Verstärker (z. B. DI-1DL) benötigt. Vorspannungserzeugung und Busabschlusswiderstände müssen beachtet werden.
10. Das Datenkabel muss ein geschirmtes, paarweise verdrehtes Kabel sein (z. B. J-Y(St)Y nx2x0,8).  
Der Schirm muss an einem Ende geerdet werden.

# BENDER Group

Die BENDER Group mit ihrem Hauptsitz in Grünberg/Hessen, verfügt über 70 Repräsentanzen und 14 Tochterunternehmen mit ca. 700 Mitarbeitern weltweit.

Ihre regionalen Ansprechpartner finden Sie auf [www.bender.de](http://www.bender.de).



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](mailto:info@bender.de) • [www.bender.de](http://www.bender.de)



BENDER Group

**Mit Sicherheit Spannung**