

Design the future of energy

Ausgabe 2024

# MONITOR

 BENDER

Mobilität von Morgen:  
Wasserstoff macht mobil

Vernetzt und zukunftssicher:  
hochmoderne Augenlinik

Praxiswissen: Batterie-  
Energiespeichersysteme





**BENDER**

# Liebe Leserinnen, liebe Leser,



Heinz Nowicki (CSO), Dr. Sven Hartung (CFO)

natürlich ist es ein großes Ziel, die Zukunft der Energie zu gestalten. Andererseits ist es genau das, was wir seit der Patentierung des ISOMETER® vor mehr als 80 Jahren leisten: Wir gestalten die Zukunft der Energie, indem wir helfen, sie elektrisch sicher zu machen und sie intelligent zu nutzen.

In unserem neuen Claim **Design the future of energy** bringen wir diesen Gedanken auf den Punkt und setzen damit ein Zeichen nach innen und nach außen. Wir bringen die vielen Facetten unseres globalen Unternehmens auf einen großen gemeinsamen Nenner und signalisieren Kunden und Partnern, dass wir bereit sind, mit ihnen die Zukunft der Energie zu gestalten.

Dabei sind wir uns bewusst, dass die dafür nötigen Lösungen von Applikation zu Applikation und von Region zu Region stark variieren können. In diesem MONITOR erhalten Sie einen Eindruck von der großen Bandbreite unserer Möglichkeiten.

Entdecken Sie, wie wir Wasserstoff-Mobilität vorantreiben und mit unseren Ideen das elektrische Fliegen beflügeln. Sehen Sie, wie wir eine Augenklinik und die Landstromversorgung von Schiffen zukunftssicher machen und erfahren Sie, mit welcher Idee wir das Laden von E-Autos mit PV-Strom revolutionieren.

Lesen Sie überdies, welche Aufgaben unser Geschäftsführer Sven Hartung (CFO) für Bender sieht und welche nachhaltigen Beiträge wir an unserem Headquarter zur Zukunftssicherung unseres Standortes leisten. Und schließlich: Finden Sie heraus, mit welchen neuen Produkten und bei welchen Applikationen wir helfen, elektrische Anlagen intelligent und zukunftssicher zu machen. **Lassen Sie uns gemeinsam die Zukunft der Energie gestalten. Wir sind bereit!**

P.S.: Apropos 80 Jahre: Wir möchten die Gelegenheit nutzen und dem Sohn unseres Gründers, Dirk Christian Bender, der unser Unternehmen global ausbaute, auch auf diesem Wege herzlich zum 80sten zu gratulieren.

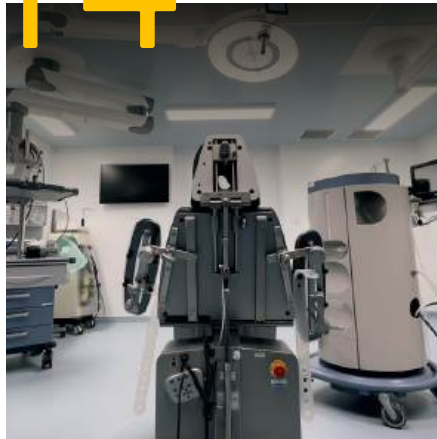


6



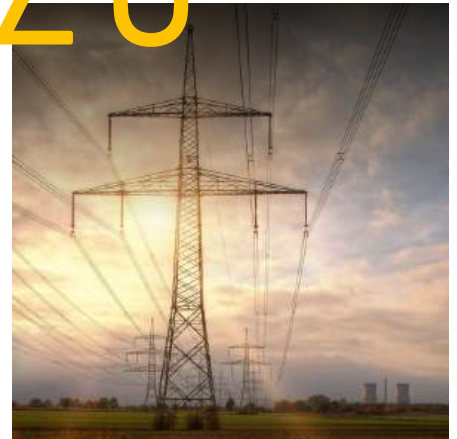
**Mobilität von Morgen**  
Wasserstoff macht mobil

14



**Hochmoderne Augenklinik**  
Vernetzt und zukunftssicher

26



**Lösungen weltweit**  
regional und kundenspezifisch

---

**10** **Sicherheit am Zug**  
Isolationsüberwachung

---

**18** **PV-Überschussladen**  
Mehr aus der Sonne rausholen

---

**29** **Seminare und Messen**  
Austausch mit Experten

---

**13** **Sicher hoch hinaus**  
Elektrisches Fliegen

---

**22** **Regelmäßiger Service**  
hält Anlagen fit

---

**30** **Neue Produkte**

---

**25** **Awards und Auszeichnungen**  
National und international

---

**33** **Arbeitserleichterung**  
an Bord der Mercy Ships

---

**34** **Nachhaltig zukunftssicher**  
So engagiert sich Bender

---

**36** **Bender@SELAM**  
Sozial-elektrisches Hilfsprojekt

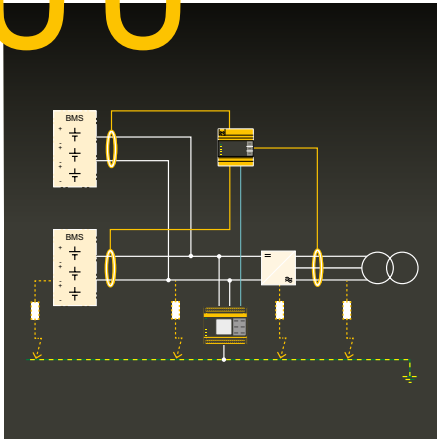
---

**37** **Design von**  
Windenergieanlagen

---

# Inhalt

38



**Praxiswissen**  
**Batterie-Energiespeichersysteme (BESS)**

46



**APAC Sales Meeting 2023**  
**Produktiver Austausch in Manila**

**40** **Design the future of energy**  
**Der neue Bender Claim**

**47** **ODCA (Open DC Alliance)**  
**Für die Zukunft der Energie**

**48** **Interview**  
**CFO Dr. Sven Hartung**

50 **Schlusswort Dorothea Bender Fernández**  
51 **Impressum**



# Wasserstoff macht mobil

Beim Blick auf die Mobilität von Morgen fährt Wasserstoff immer häufiger mit. Dafür gibt es gute Gründe. Gleichzeitig gibt es aber auch noch offene Fragen und technische Herausforderungen. Diese liegen nicht selten im Bereich der elektrischen Sicherheit.

## Eine Positionsbestimmung

Das Aus für Verbrenner-Motoren 2035 in der EU ist beschlossen. Unklar ist allerdings, welches Antriebskonzept sie langfristig ablösen wird. Batterieelektrische Fahrzeuge (BEV) sind eine attraktive Alternative, erreichen jedoch mit langen Ladezeiten und dem schleppenden Ausbau der Ladeinfrastruktur ihre Akzeptanzgrenzen. Wasserstoff kann eine sinnvolle Alternative oder Ergänzung sein. Angesichts der Entwicklungszyklen in der Automobilindustrie

bedeutet das Hochdruck für Entwickler, Hersteller und Zulieferer, Tankstellen und H<sub>2</sub>-Produzenten.

## Fahrzeuge mit Wasserstoff nachhaltig antreiben

Welche Erfolgsaussichten Brennstoffzellen-Fahrzeuge haben, hängt von vielen Faktoren ab. Dazu gehören bei der Tank-to-wheel Betrachtung die Fragen, wie der Wasserstoff im Fahrzeug genutzt wird und wie es gelingt, ausreichend grünen Wasserstoff zu erzeugen. Sicher ist, dass sich ohne intelligente

Lösungen für die elektrische Sicherheit kein H<sub>2</sub>-Konzept durchsetzen wird. Aktuell laufen vielversprechende Versuche unter anderem im Schwerlastverkehr und mit Spezialfahrzeugen, aber auch PKW werden mit Wasserstoff-Antrieben erprobt.

### Für welche Fahrzeuge eignet sich H<sub>2</sub>?

Mit jedem Testkilometer werden zwei Dinge immer klarer: das enorme Potenzial, das Wasserstoff für die Energiewende und die Dekarbonisierung haben kann und die vielen kleineren Stolpersteine und größeren Hürden, die noch zu überwinden sind. Dabei ist hinreichend belegt, dass die Wirtschaftlichkeit von FCEVs (Fuel Cell Electric Vehicles) mit der Nutzungsintensität steigt. Anders gesagt: Je größer das Fahrzeug ist und je länger es fährt, desto besser. Deshalb spricht aktuell vieles dafür, dass sich Wasserstoff zunächst bei Bussen und Spezialfahrzeugen sowie im Schwerlastverkehr auf der Straße, auf der Schiene und auf dem Wasser durchsetzen wird. Darüber hinaus laufen erste Testprojekte bei Flugzeugen.



### Herausforderung für die Sicherheit

Bei der Umstellung von Verbrennern auf Elektroautos mussten die Sicherheitsexperten einen Weg finden, mit der hohen Energiedichte der Batterien umzugehen. Bei H<sub>2</sub>-Fahrzeugen ist diese Herausforderung ungleich größer. Denn Wasserstoff muss unfallsicher unter hohem Druck oder bei extrem niedriger Temperatur transportiert und gelagert werden. Dazu muss mit der Hochspannung umgegangen werden. Für all diese Fragen braucht es elektrisch und technisch sichere Antworten, die in allgemein nutzbaren Normen verankert werden müssen.

**Dekarbonisierung beschreibt die Reduzierung des Kohlenstoff-Umsatzes über fossile Energieträger, um Emissionen zu verringern, die den Treibhauseffekt verstärken und damit die globale Erwärmung forcieren.**

### H<sub>2</sub>-Fahrzeuge im Einsatz

Aktuell werden Fahrzeuge in unterschiedlicher Weise mit Wasserstoff betrieben. Bei der Nutzung als Range Extender werden Batterie-elektrische Fahrzeuge (BEV) mit Brennstoffzellen ergänzt, um deren Reichweite zu erhöhen. Die Brennstoffzelle deckt dabei die Grundlast ab, die Batterie die Leistungsspitzen. So können Fahrzeuge CO<sub>2</sub>-frei angetrieben und schnell aufgetankt werden. In FCEV (Fuel Cell Electric Vehicles) wird Wasserstoff für den Primärtrieb genutzt. Dabei findet in einer Brennstoffzelle eine umgekehrte Elektrolyse statt. Die bei diesem Prozess erzeugte elektrische Energie wird dem Antrieb zur Verfügung gestellt und in eine Batterie gespeist. Aktuelle Testfahrzeuge haben einen Leistungsbereich von 150 kW bis 500 kW und werden in der Regel als ungeerdete Hochvoltssysteme ausgelegt.





### Elektrische Sicherheit im Fahrzeug

Die Herausforderung für die elektrische Sicherheit von H<sub>2</sub>-Fahrzeugen besteht im flexiblen und robusten Messen des Isolationswiderstandes in einem dynamisch belasteten System. Dabei geht es unter anderem darum, Störungen bei stark schwankenden Spannungen und, im Vergleich zu Batterien, niedrigere Isolationswerte sicher zu erfassen. Elektrische Lösungen hierfür müssen über eine lange Zeit hochverfügbar sein und benötigen standardisierte Kommunikationsschnittstellen. Darüber hinaus müssen Isolationsüberwachungsgeräte während des Ladens abtrennbar sein.

### Tankstellen und Infrastruktur

Das Netz an H<sub>2</sub>-Tankstellen ist aktuell nur rudimentär vorhanden, der Ausbau verläuft schleppend. Das liegt unter anderem daran, dass H<sub>2</sub>-Fahrzeuge noch verhältnismäßig teuer sind. Bei Tankstellenbetreibern gibt es Unsicherheiten bei Erzeugung, Transport, Lagerung und Vertankung von Wasserstoff. Denn Wasserstoff ist deutlich flüchtiger als Diesel oder Benzin und stellt beim Betanken andere Anforderungen als beispielsweise das mittlerweile etablierte Autogas.

### Engpass nachhaltige H<sub>2</sub>-Produktion

Für grünen Wasserstoff als Energieträger der Zukunft spricht, dass er überall produziert werden kann, wo ausreichend nachhaltig erzeugter Strom vorhanden ist. Das ist natürlich in der Nähe von PV-Anlagen der Fall, aber auch Windkraftanlagen und Wasserkraftwerke können helfen, den enormen Strombedarf von grünem Wasserstoff zu decken. Dass die Produzenten dabei im Wettbewerb mit Industrieunternehmen, Gemeinden und Privathaushalten stehen können, die ebenfalls nachhaltig erzeugten Strom oder Wasserstoff benötigen, ist ein noch ungelöstes Problem.

### Hoffnungsträger Elektrolyseur

Zur Herstellung von Wasserstoff braucht es Strom, Wasser und einen Elektrolyseur. Aktuell werden dabei im Wesentlichen drei Verfahren genutzt. Die Festoxid-Elektrolyse (SOE) ist mit 600 bis 900 °C ein Hochtemperaturprozess, der einen beeindruckenden Wirkungsgrad von rund 80 % realisiert. Die weit verbreitete Proton Exchange Membran Elektrolyse (PEM) eignet sich auch für schwankende Anforderungen sowie den Teillastbetrieb und erreicht einen Wirkungsgrad von bis zu 63 %. Besonders flexibel ist die alkalische Elektrolyse mit einem Wirkungsgrad von etwa 65 %.



Die Wasserstoff-Experten von Bender (v.l.n.r.): Roman Schmattloch, Daniel Wölfel, Roman Ludwig



# Entwicklung von Normen für H<sub>2</sub>-Nutzung

**Vor mehr als 200 Jahren wurde die Wasserelektrolyse entdeckt.** Um ihre Nutzung möglichst vielen Menschen sicher zugänglich zu machen, ist es wichtig, die technischen Rahmenbedingungen zu ermitteln und in Normen zu verankern. Aus diesem Grunde engagiert sich Bender an zwei Stellen: Auf der einen Seite im übergeordneten Verbundprojekt „Normungsroadmap Wasserstofftechnologien“, das den H<sub>2</sub>-Hochlauf forciert. Auf der anderen Seite ist Bender bei der Entwicklung der Norm „Elektrische Schutzmaßnahmen in Wasserelektrolyseuren“ im Normenausschuss aktiv, um die erforderlichen Rahmenbedingungen zu schaffen.

## Elektrische Sicherheit für Elektrolyse

Unabhängig von der Elektrolyse-Technologie treten prozessbedingt Herausforderungen im Bereich der elektrischen Sicherheit auf. Die hohen Energiedichten, Betriebsspannungen und -ströme sind eine Gefahr für Mensch, Technik und Betriebssicherheit. Diese Herausforderung gilt es in einer möglichst frühen Planungsphase ganzheitlich zu identifizieren, im Anlagenkontext zu bewerten und projektbezogen technische und organisatorische Lösungen dagegen zu stellen. Dabei greift ein Denken in Geräten und kleineren Funktionseinheiten zu kurz. Anstelle dessen muss in Konzepten gedacht werden, die den Anforderungen gerecht werden und den Betreibern sowie Anwendern genau das bieten, was sie benötigen: elektrische Sicherheit.

## Ohne Speicher keine H<sub>2</sub>-Wende

Effiziente und ausreichend dimensionierte Speicherlösungen können die Verfügbarkeit von grünem H<sub>2</sub> rund um die Uhr sichern. Die gängigste Methode ist die H<sub>2</sub>-Speicherung bei -253 °C in Druckgasflaschen oder Kryotanks. Darüber hinaus kann Wasserstoff in Kavernen oder in Feststoffen wie Metallhydriden gespeichert werden. Bei der Beurteilung der Effizienz dieser Speicherung ist in der Gesamtbilanz auch die benötigte Energie für die Verdichter und die Kühlung zu berücksichtigen. Überdies wird gerade geprüft, ob bei dezentraler H<sub>2</sub>-Produktion das vorhandene Erdgasnetz für Transport und Speicherung von anteiligem Wasserstoff geeignet ist.

Möchten Sie mehr darüber erfahren, dann sprechen Sie uns gerne direkt an:

**Roman Schmattloch**  
Head of Corporate Development,  
Hydrogen Innovations

**Daniel Wölfel**  
Field Application eMobility

**Roman Ludwig**  
International Standards

## Wasserstoff ist Teamwork

Um eine erfolgreiche Umstellung auf H<sub>2</sub>-Mobilität zu schaffen, müssen alle Stakeholder – Entwickler, Fahrzeughersteller, Energielieferanten, Aufsichtsbehörden und andere Interessensgruppen – eng und bestmöglich zusammenarbeiten. Bender versteht sich an dieser Stelle als Berater, Technologie- und Entwicklungspartner, der sein Wissen an vielen Stellen einbringen und passende Lösungen für die elektrische Sicherheit bieten, anpassen oder entwickeln kann. Die langjährige Erfahrung mit IT-Systemen in großen Industrieanlagen sowie in mobilen Applikationen ist eine hervorragende technische Grundlage dafür. Vor diesem Hintergrund engagiert sich Bender in unterschiedlichen Organisationen und Initiativen und lädt alle Interessierten zu einem technologisch offenen Dialog ein.

# Sicherheit am Zug

**Ausfälle verhindern dank Isolationsüberwachung im Traktionsstromkreis** – Die Türkei baut ihr Schienennetz und die gesamte Eisenbahnindustrie seit einigen Jahren massiv aus. Dabei entwickelt und produziert sie viele der benötigten Komponenten im eigenen Land. Bei Bedarf holt sie sich externe Unterstützung. Ein Beispiel dafür sind die Traktionsstromumrichter der Triebfahrzeuge und Lokomotiven.

## **Ausbau des Schienenverkehrs in der Türkei**

Die Türkei beheimatet auf einer Fläche von knapp 800.000 km<sup>2</sup> gut 85 Millionen Menschen. Dennoch ist das Schienennetz mit gut 11.000 km nur begrenzt ausgebaut. Zwar war die Eisenbahn bis in die 1950er Jahre noch das wichtigste Verkehrsmittel, doch änderte sich das in den Folgejahren deutlich zugunsten des Straßenverkehrs. Mittlerweile forciert die Türkei den Schienenverkehr wieder und entwickelt dafür auch eigene Schienenfahrzeuge.

## **Ungeerdete Systeme in Zügen**

Um den zuverlässigen und sicheren Betrieb im Schienenverkehr zu gewährleisten, ist die Hochverfügbarkeit der technischen Anlage eine zentrale Voraussetzung. Aus diesem Grunde werden in Lokomotiven und Triebzügen häufig unterschiedliche IT-Systeme parallel eingesetzt. So auch in den neu entwickelten Triebwagen der Türkei. Das mit der Neuentwicklung der Traktionsstromumrichter betraute türkische Forschungs- und Entwicklungsinstitut

wandte sich bereits zu einem frühen Entwicklungszeitpunkt an Bender. Mit der langjährigen Erfahrung in der elektrischen Sicherheit von Schienenfahrzeugen war Bender ein idealer Partner, um die Stromversorgung der kommenden Fahrzeuggeneration grundlegend neu aufzustellen.

### Anforderungen an robuste Isolation

Ein entscheidendes Bauteil für den Betrieb von Lokomotiven und Triebwagen sind ungeerdete Traktionsmotoren. Diese sorgen für den Antrieb und müssen immer verfügbar sein, um Züge zu bewegen. Angesichts der herausfordernden Einsatzbedingungen müssen sie aber viel aushalten. Starke Temperaturschwankungen, Feuchtigkeit, Vibrationen und Schotterflug setzen den elektrischen Systemen und insbesondere deren Isolation zu. In der Folge können Isolationsfehler zu Ausfällen, Stillständen und im schlimmsten Fall zu Bränden führen.

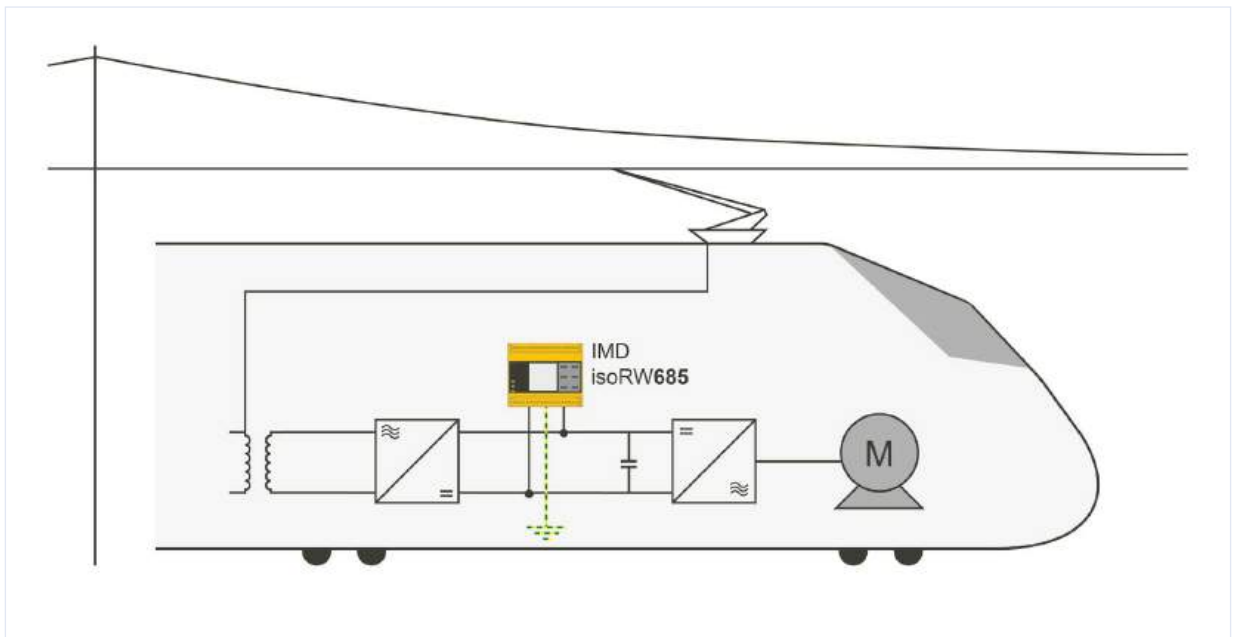
### Monitoring zur frühen Fehlererkennung

Um die Folgen von Isolationsfehlern zu verhindern, empfiehlt es sich, im Traktionsstromumrichter ein Isolationsüberwachungsgerät einzusetzen, das den Zustand der Anlage jederzeit im Blick behält. So können Schäden frühzeitig erkannt, Ausfälle verhindert und Personal sowie Fahrgäste zuverlässig geschützt werden. Isolationsüberwachungsgeräte von Bender verfügen über Relaiskontakte und Kommunikations-



Das ISOMETER® isoRW685 ist speziell für die robusten Anforderungen im Schienenverkehr entwickelt und erfüllt die Anforderungen der einschlägigen Normen.

schnittstellen, die Alarmer an das Fahrzeugleitsystem weiterleiten. Der Zug kann dann drahtlos die gemeldeten Mängel an die Werkstattssysteme vormelden. So sind diese immer über den Zustand des elektrischen Netzes informiert, ohne dass das Wartungspersonal die Geräte manuell überprüfen muss. Darüber hinaus ist es möglich, die Entwicklung der Messwerte über längere Zeiträume zu überblicken. Dadurch lassen sich Tendenzen feststellen und durch die vorausschauende Wartung alternder Komponenten Ausfälle verhindern sowie Werkstattzeiten optimieren.



Das IMD überwacht das gesamte Netz ab den Umrichtern und schafft damit die für Hochverfügbarkeit erforderliche Transparenz.



**Matthias Rohner**, Marktsegmentmanager Railway bei Bender, erinnert sich gerne an das Projekt:

*„Neuentwicklungen sind für uns immer besonders spannend. Hier können wir unsere ganze Erfahrung mit ungeerdeten Netzen und im Bereich der Bahnanwendungen einbringen. Bei diesem Projekt war uns schnell klar, dass ein marktübliches Standardgerät zur Isolationsüberwachung mit den hohen Spannungen nicht zurechtkommen würde.“*



### **Bahn-Expertise setzt sich durch**

Das türkische Projektteam entschied sich nach einer Wettbewerbsanalyse dann auch für das Know-how und die Technik von Bender. Bei der Entwicklung der letztlich erfolgreichen Lösung haben Vertreter der Bender Exportabteilung und des Marktsegmentmanagements in Deutschland sowie des türkischen Vertriebspartners das Projekt über mehrere Jahre begleitet.

### **Maßgeschneiderte Kombi-Lösung entsteht**

Die Bender Experten vor Ort und aus der Bender Zentrale in Deutschland diskutierten mit den türkischen Partnern zahlreiche Optionen. Die optimale Lösung musste die Anforderungen der bahntypischen Normen, etwa in Bezug auf elektromagnetische Verträglichkeit, Umweltbedingungen und Brandschutz, erfüllen. Gleichzeitig musste sie eine maximale Spannung von bis zu 1.800 V DC abdecken. Dafür reichte das erprobte, leistungsstarke Eisenbahn-Isolationsüberwachungsgerät isoRW685-D von Bender nicht aus. Um den zulässigen Spannungsbereich zu erweitern, wurde es mit dem Ankoppelgerät AGH150W-4 kombiniert.

### **Gesetzt für türkische Bahn**

Bei intensiven Tests in der F&E-Abteilung vor Ort konnte die entwickelte Lösung alle Anforderungen erfüllen und ihre Kompatibilität mit der geplanten Anwendung beweisen. So wurde die Auslösezeit nicht nur bei unterschiedlichen Spannungen überprüft, sondern auch an unterschiedlichen Stellen der Anlage: sowohl angekoppelt an den Wechselstromkreis als auch in einem Gleichstrom-Zwischenkreis. Aufgrund der positiven Testergebnisse wird die entwickelte

Lösung zur Isolationsüberwachung auch für zukünftige Schienenfahrzeugprojekte in der Türkei eingesetzt. In einem ersten Schritt lieferte Bender bereits 48 Stück dieser Kombi-Lösung an die türkische Bahn, weitere Lieferungen sind geplant.

### **Erfolgreiche Partnerschaft ausgeweitet**

Mit der guten Zusammenarbeit bei der Entwicklung des Monitoring-Systems für Traktionsumrichter konnte Bender sich auch für weitere Projekte empfehlen. So haben die türkischen Partner zusätzlich auch ein kleineres Isolationsüberwachungsgerät geordert. Das isoRW425-D wird für das Monitoring von 400-V-Stromkreisen beispielsweise im Bordnetz für die Beleuchtung und andere elektrische Komponenten eingesetzt. Es eignet sich für Anwendungen mit weniger anspruchsvollen elektrischen Spezifikationen, erfüllt die einschlägigen Eisenbahn-Normen und hat sich weltweit bereits in verschiedenen vergleichbaren Anwendungen bewährt. Damit trägt Bender nicht nur zur sicheren, ausfallfreien Fahrt türkischer Züge bei, sondern auch zu Sicherheit und Komfort während der Fahrt.

**Bahnspezialist Matthias Rohner freut sich über die gute Zusammenarbeit aller Beteiligten und das positive Feedback des Kunden:**

*„Bei den komplexen Anforderungen konnte uns Bender mit kompetenten Ansprechpartnern, ausgereiften Produkten und persönlichem Engagement überzeugen. Die entwickelte Lösung verbindet Transparenz im elektrischen System und die Hochverfügbarkeit der Anlage.“*



# Sicher hoch hinaus

## An Bord bei elektrischen Flugzeugen

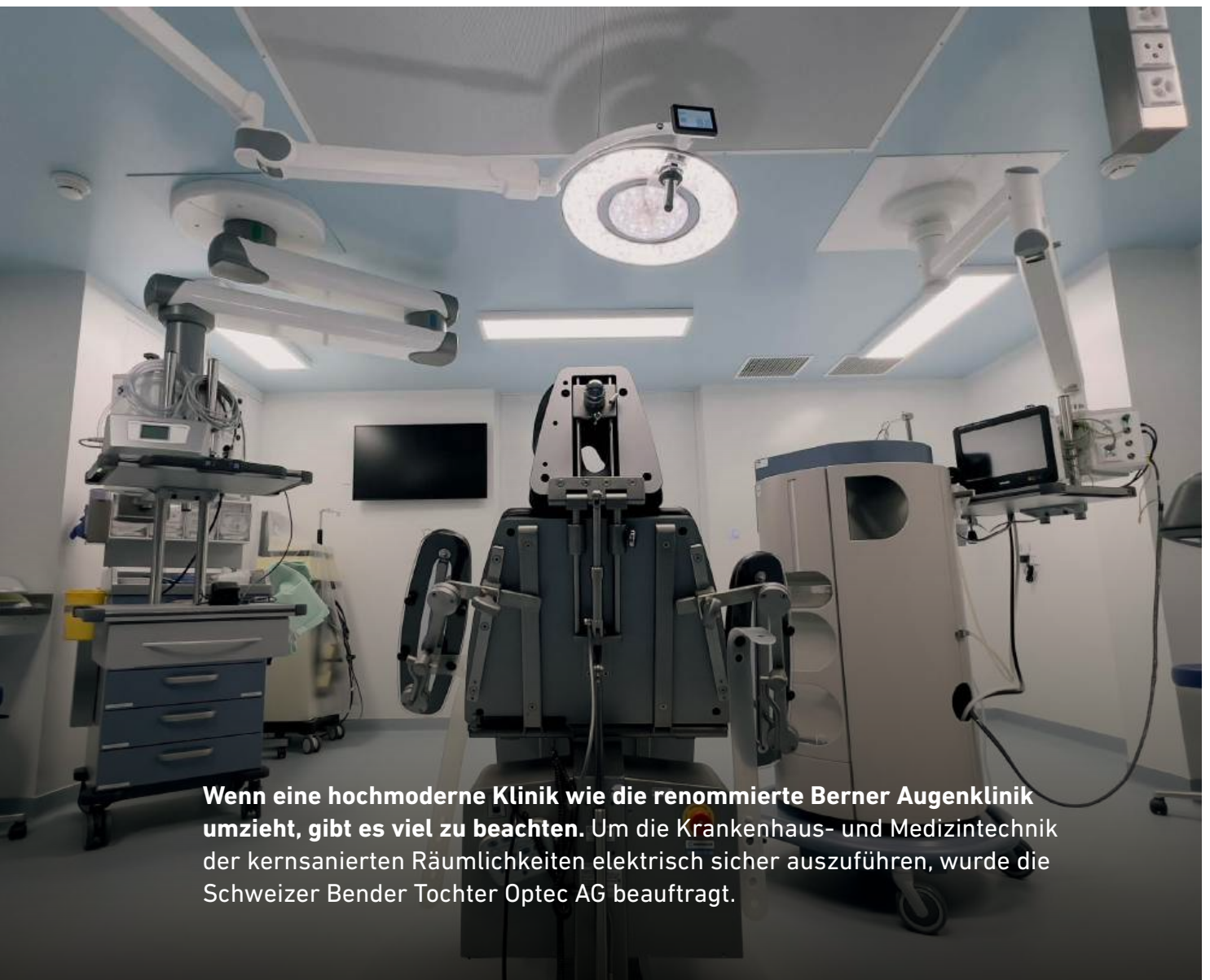
Die „Energy and Mobility“ in Cleveland/USA ist eine der führenden Konferenzen für den zukunftsweisenden Einsatz von modernen Energie- und Mobilitätskonzepten. Auf der von NASA, SAE und INCOSE initiierten Veranstaltung treffen sich Spezialisten zahlreicher Unternehmen und Organisationen. Bender war eingeladen, einen Vortrag zum Thema elektrische Sicherheit in der Luftfahrt zu halten. Physiker Florian Bruder-Mandler nutzte die Gelegenheit, über die Vorzüge des IT-Systems und den Einsatz von Isolationsüberwachungsgeräten (IMDs) für die Luftfahrt zu sprechen und stieß auf reges Interesse.

## IMDs in der Luftfahrt

Der Markt für elektrisches Fliegen entwickelt sich aktuell sehr dynamisch. Dabei geht es häufig um eVTOLs (electric Vertical Take-Off and Landing aircrafts) mit geringer Flughöhe und Reichweite. Immer öfter werden aber auch die physikalischen und technischen Anforderungen von Flugzeugen mit großer Flughöhe diskutiert. Eine der größten Herausforderungen ist neben dem Gewicht der Batterien die elektrische Sicherheit. Dank der langjährigen Erfahrung in den Bereichen Mobility und Avionic sowie der Arbeit in Normengremien konnte Bruder-Mandler mit der Empfehlung des IT-Systems Impulse für die Zukunft geben.

# Vernetzt und zukunftsicher –

Krankenhaus- und Medizintechnik für hochmoderne Augenlinik in Bern



**Wenn eine hochmoderne Klinik wie die renommierte Berner Augenlinik umzieht, gibt es viel zu beachten.** Um die Krankenhaus- und Medizintechnik der kernsanierten Räumlichkeiten elektrisch sicher auszuführen, wurde die Schweizer Bender Tochter Optec AG beauftragt.



## Renommierete Berner Augenlinik

Die Berner Augenlinik ist spezialisiert auf die Diagnostik und Therapie von komplexen Erkrankungen der Augen. Die Schwerpunkte liegen auf Netzhaut- / Katarakt (Grauer Star) und allgemeine altersbedingte Krankheitsbilder (u.a. feuchte- und trockene Makula-Degeneration). Die Klinik nutzt neuste Technologien und nimmt an nationalen und internationalen Weiterbildungen und Studien teil, um den Patientinnen und Patienten den Zugang zu neusten Abklärungen und Therapien zu ermöglichen. Mit dem mehr als 50-köpfigen Team, darunter 13 Ärztinnen und Ärzte, werden auch komplexe Operationen in drei eigenen OPs durchgeführt. Um Patientinnen und Patienten noch besser versorgen zu können, ist die Klinik in neue Räumlichkeiten gezogen. Diese erstrecken sich über zwei Stockwerke und mussten zunächst kernsaniert und mit einer neuen elektrischen Anlage ausgestattet werden.

## Normgerechte Planung durchgeführt

Zu Beginn der Sanierung war es erforderlich, eine detaillierte Bestandsaufnahme inklusive Risikobetrachtung durchzuführen. Diese ergab, dass die Stromversorgung in den drei Operationssälen normgerecht, gemäß der CH NIN 2020, Kapitel 7.10, auszuführen ist. In dieser Norm ist unter anderem beschrieben, dass in allen medizinischen Bereichen die Sicherheit der Patienten und des medizinischen Personals an oberster Stelle steht. Da bereits eine kurze Stromunterbrechung die Diagnose, Behandlung oder Operation von Patientinnen und Patienten gefährden kann, ist eine sichere und zuverlässige Stromversorgung unerlässlich. Die Optec AG konnte ihr Wissen und ihre Erfahrung bereits in der Planungsphase des Projekts einbringen.

## Zusätzliches Leistungsfeld

Beim Bau der neuen Räume für die Augenlinik konnte die Optec AG gleich zwei Leistungsfelder abdecken.

*„Zunächst waren wir nur für die Krankenhaustechnik empfohlen. Im Gespräch mit dem Bauherrn und den Planungsspezialisten konnten wir aber auch unsere Kompetenzen bei der Ausstattung von OPs einbringen und erhielten schnell den Zuschlag für die Umsetzung“, erinnert sich Benjamin Bühler, Leiter Spital- und Medizintechnik / Key Account Manager Spital- und Medizintechnik bei der Optec AG an das Projekt.*



Die abgesetzte Steuereinheit bildet die Grundlage der elektrischen Sicherheit

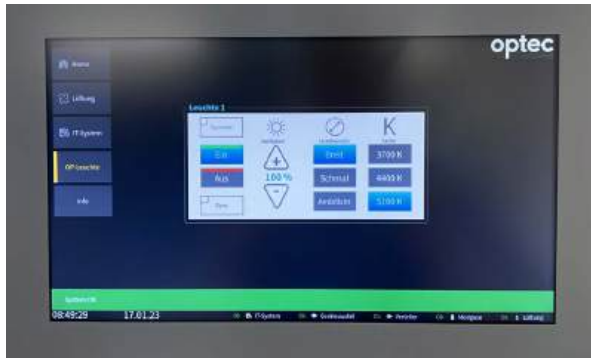
## Zentrale Stromversorgung

Als Grundlage der elektrischen Sicherheit wurde im Erdgeschoss der Schaltschrank für die Klinik installiert. Darin sind automatische Umschalteinrichtungen der Baureihe ATICS®, Isolationsüberwachungsgeräte und Trenntransformatoren installiert und mit der Gebäudetechnik vernetzt. Im OP sorgen nun drei OP-Verteiler für die sichere elektrische Stromversorgung. Für jeden OP wurde dabei ein eigenes IT-Netz aufgebaut.

## Steuerungs- und Bedieneinheit CP915

Für die zentrale Steuerung im OP-Saal wurden drei abgesetzte Steuer- und Bedieneinheiten CP915 installiert. Diese sichern die Alarmierung und Signalisierung bei Störungen, indem sie das medizinische Personal mit verständlichen Bedien- und Handlungsanweisungen unterstützen. Als Schnittstelle zwischen Mensch und Maschine spielen die Melde- und Bedientableaus damit eine entscheidende Rolle, insbesondere, wenn sich kritische Betriebsituationen, also Störungen in der elektrischen Versorgung, anbahnen. Als vielseitig einsetzbare Überwachungs-

und Steuerungszentrale vernetzen die Melde- und Bedientableaus CP915 überdies Gewerke unterschiedlicher Hersteller zuverlässig und zukunftssicher. Dazu gehören die Lüftungstechnik, die Beleuchtung und die Versorgung mit medizinischen Gasen. Zusätzliche Gewerke können auch zu einem späteren Zeitpunkt einfach integriert werden. Ergänzend zu den CP915 wurden drei abgesetzte Steuer-einheiten zur Einbindung und Steuerung der Fremdgerä- te installiert.



Die Melde- und Bedientableaus CP915 steuern alle Gewerke im OP und informieren das OP-Personal mit klaren Informationen über auftretende Störungen.

## Merivaara OP-Beleuchtung

Einen weiteren wichtigen Beitrag zu bestmöglichen Behandlungserfolgen leistet die Beleuchtung eines OPs. Hier ist es besonders wichtig, dass das Licht immer am richtigen Ort ist und keine Schatten entstehen. Die hochwertige Beleuchtung genau dort, wo sie gebraucht wird, ist heutzutage eine Standardanforderung in Krankenhäusern und Praxen. Die Optec AG konnte hier mit effizienten und leistungsfähigen OP-Leuchten von Merivaara eine vielfach erprobte und passende Lösung bieten. Die OP-Leuchten Q-Flow™ 4i zeichnen sich durch ein modernes, luftströmungsoptimiertes Design und eine einfache Bedienung aus. So erleichtern sie die Durchführung von operativen Eingriffen im Handumdrehen und bei perfekter Sicht.

## Erfahrener Spezialist für Spitaltechnik

Seit 2000 ist die Schweizer Optec AG ein zuverlässiger Partner für innovative und nachhaltige Lösungen im Bereich der elektrischen Sicherheit. Seit 2017 gehört sie zur Bender Group und betreut mit dem rund 40-köpfigen Team Kundinnen und Kunden in der Schweiz. Ein Schwerpunkt beschäftigt sich dabei mit Krankenhäusern und medizinisch genutzten Räumen.



Ergänzend zu dem umfangreichen Produktportfolio bietet die Optec AG von der Beratung **über die Projektierung und Inbetriebnahme bis hin zum After-Sales-Service alle Leistungen aus einer Hand.**

*"Der Umzug unserer Augenklinik stellte uns vor einige Herausforderungen bezüglich der Spital- und Medizintechnik. Mit Optec haben wir einen Partner gefunden, der uns während der gesamten Projektplanung, Ausführung bis zur Inbetriebnahme unterstützt hat. Wir vertrauen auf die eingesetzten Produkte und Lösungen der Optec AG, wie zum Beispiel auf das Raumsteuerungssystem CP915 und die neuen OP-Leuchten Q-Flow™. Für alle, die auf der Suche nach einem Spital- oder Medizintechnikpartner sind, können wir die Optec AG uneingeschränkt weiterempfehlen."*

**Robert Brauer, Koordinator Operationsbereich, Berner Augenklinik**



### **Alles aus einer Hand**

Das Projekt mit einer Bauzeit von rund 8 Monaten war aus Sicht von Optec durchaus eine Herausforderung. Einerseits waren unterschiedliche Gewerke zu berücksichtigen, andererseits war zwischen den Interessen der verschiedenen Anspruchsgruppen zu vermitteln.

**Geschäftsführer Omar Seijo** zeigt sich äußerst zufrieden mit dem Ergebnis:

*„Wir freuen uns, dass wir von der Projektierung über die Schemaerstellung und Inbetriebnahme vor Ort bis hin zum Service alle unsere Kompetenzen einbringen konnten. Die Berner Augenklinik verfügt nun über eine normgerechte und zukunftssichere elektrische Stromversorgung, die auch zu einem späteren Zeitpunkt problemlos erweitert werden kann.“*



Die hochwertigen Merivaara OP-Leuchten Q-Flow™ 4i sichern jederzeit gute Sicht und damit beste Voraussetzungen für erfolgreiche operative Eingriffe.



# Mehr aus der Sonne rausholen

Effizientes Laden von E-Autos dank Phasen-  
abschaltung bei reduzierter PV-Leistung



Die Sonne scheint immer. Allerdings kommt, abhängig von der Tages- und Jahreszeit, Wetter und Wolken sowie anderen Faktoren unterschiedlich viel auf Dächern mit PV-Anlagen an. Bisher reichte es technisch bedingt nicht immer aus, um genügend Strom zum Laden von Elektrofahrzeugen zu produzieren.

**Dank einer neuen Funktion ermöglichen Bender Ladecontroller jetzt, E-Autos auch bei geringerer Sonneneinstrahlung mit PV-Strom zu laden. Dafür wechselt die Ladestation automatisch zwischen 3- und 1-phasigem Laden und steigert die Effizienz der PV-Anlage damit deutlich.**

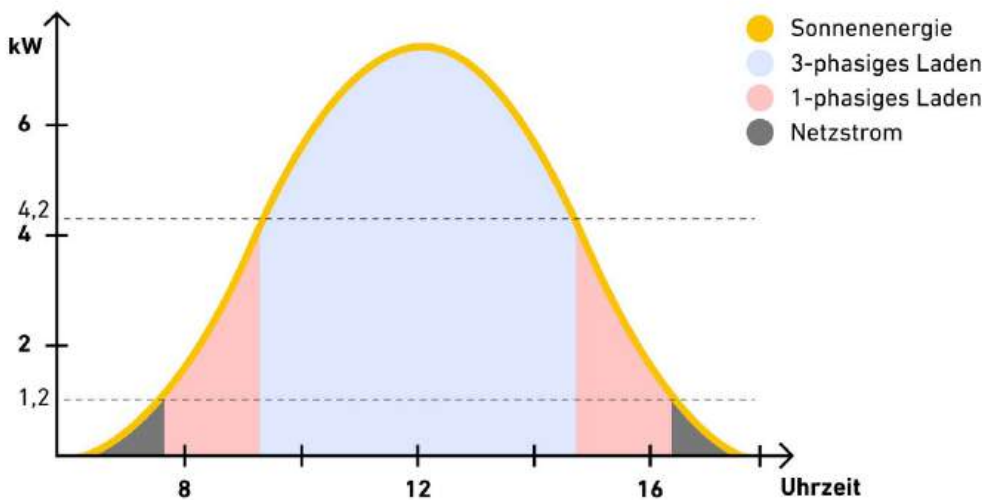
**Überschussladen, ohne Sonne zu verschenken**

E-Autos leisten einen wichtigen Beitrag zur Reduktion des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes im Straßenverkehr. Im Sinne der Nachhaltigkeit werden sie idealerweise mit Strom aus PV-Anlagen aufgeladen. Um diesen bevorzugt zu beziehen, gibt es das PV-Überschussladen, das ausschließlich PV-Strom für das Laden von E-Autos nutzt. Leider hat diese Applikation aber bisher eine Einschränkung: Fällt die von der PV-Anlage produzierte Strommenge unter einen bestimmten Wert, stoppt der Ladevorgang. Das ist beispielsweise in der Dämmerung, in Wintermonaten oder an wolkgigen Tagen der Fall. Der produzierte Strom wird dann – meist für eine geringe Vergütung – in das öffentliche Stromnetz eingespeist und nicht mehr für das Laden genutzt.

**Herausforderung beim PV-Überschussladen**

Der technische Hintergrund dieses Problems ist schnell erklärt: Die meisten Ladestationen laden Fahrzeuge 3-phasig, im Idealfall mit 16 A je Phase. Damit erreichen sie eine Ladeleistung von 3 x 3,7 kW, also insgesamt ca. 11 kW. Wird die Sonneneinstrahlung schwächer, sodass bei einer PV-Leistung unter 4,2 kW je Phase weniger als 6 A zur Verfügung stehen, ist technisch bedingt kein 3-phasiges Laden mehr möglich, obwohl noch Solarstrom in relevantem Umfang produziert wird. Der Grund liegt darin, dass E-Autos zum Laden mindestens 6 A je Phase benötigen. Die ebenso einfache wie naheliegende Lösung, um PV-Überschussladen auch in dem Fall weiter zu ermöglichen, ohne zusätzlichen Netzstrom zu nutzen, ist, bei geringer Sonneneinstrahlung zwei Phasen abzuschalten und 1-phasig weiterzuladen. Bei einer reduzierten PV-Leistung von beispielsweise 3,2 kW ist das mit 14 A möglich.

**PV-Überschussladen passt den Ladevorgang flexibel an die jeweils verfügbare Sonnenenergie an**



Mit PV-Überschussladen ist es möglich, flexibel zwischen 1-phasigem Laden (rot) und 3-phasigem Laden (blau) zu wechseln und damit die jeweils verfügbare Sonnenenergie optimal zu nutzen.

Die Steuerung kann beim PV-Charging so programmiert werden, dass bei Bedarf zusätzlich Netzstrom bezogen wird (grau), um den Ladevorgang zu ermöglichen.

## Die EN ISO 15118 erweitert Kommunikation

### Mittelfristig werden Fahrzeug und Ladestation mehr kommunizieren können

Nach IEC 61851-1 können AC-Ladestationen dem Fahrzeug nur mitteilen, wieviel Strom diese maximal beziehen dürfen. Eine Unterscheidung zwischen den einzelnen Phasen ist bei dieser einseitigen Kommunikation über den Ladestecker nicht möglich. Auch kann das Fahrzeug selbst nicht mit der Ladestation kommunizieren.

Abhilfe kann hier die ISO 15118-20 bieten. Sie beschreibt die erweiterte Kommunikation zwischen Ladestation und Fahrzeug und ermöglicht einen bidirektionalen Datenaustausch. Die hierbei genutzte Power Line Communication (PLC) ist seit mehr als acht Jahren in Bender Ladecontrollern verfügbar.

Damit werden mittelfristig weitere Funktionen realisiert, die für ein effizientes Energiemanagement von entscheidender Bedeutung sind.

**Viele dieser Funktionen sind fahrzeugseitig noch nicht implementiert, zeigen aber die Möglichkeiten, die die Zukunft bereithält:**

- Meldung des aktuellen Ladezustands und -bedarfs von Fahrzeugen an die Ladesäule
- Senden von Informationen über die aktuell verfügbare Netzkapazität und eventuelle Beschränkungen durch die Ladesäule an das Fahrzeug
- Effizientes und netzschonendes Laden über eine Ladezeitplanung, die sowohl den Ladebedarf als auch die Netzkapazität berücksichtigt
- Nutzung der im Fahrzeug gespeicherten Energie im Rahmen von Vehicle-to-Grid Funktionalitäten

#### Ladecontroller machen Ladestationen intelligent

Die technische Umsetzung der Lösung ist indes nicht ganz so einfach, denn die Ladestation muss Phasen eigenständig ab- und zuschalten können. Um den richtigen Betriebspunkt für die Umschaltung zu finden, muss sie überdies wissen, wieviel PV-Energie aktuell erzeugt wird und nach Abzug aller Verbraucher im eigenen Netz noch für Ladezwecke verfügbar ist. Charging Produkte von Bender bieten die technischen Voraussetzungen dafür, da die Ladecontroller die aktuell zur Verfügung stehende Leistung ermitteln, indem sie über SEMP oder das SunSpec-Protokoll mit der PV-Anlage kommunizieren und die benötigten Daten abfragen. Dafür kommunizieren sie mit dem Wechselrichter, dem Energiemanager oder einem zusätzlichen Energiezähler, der hinter dem Hausanschluss installiert und per ModbusTCP eingebunden wird. Über Ethernet ist er mit dem Bender Ladecontroller verbunden und erfasst so die zur Verfügung stehende Netto-PV-Leistung.

#### So profitieren Hersteller von Ladestationen

Viele Ladecontroller von Bender unterstützen soft- und hardwareseitig mehrere Relais bzw. Schütze, um bei der Spannungsversorgung zwischen Ladestation und Fahrzeug Phasen ab- und zuzuschalten. Hersteller von Ladestationen können diese Funktion wahlweise diskret über Schaltschütze oder integriert über ein sogenanntes Powerboard umsetzen. Hersteller, die bereits Bender Ladecontroller nutzen, können PV-Charging über ein Software-Update integrieren und PV-Überschussladen ohne Phasenabschaltung als neue Funktion für bestehende Produkte und Ladestationen anbieten. Darüber hinaus können System- und Lösungsanbieter ihre PV-Anlagen und Energielösungen um das Thema Ladeinfrastruktur erweitern. Hierzu können sie die PV-Charging Funktionen des Bender Ladecontrollers über Protokolle wie EEBus, SEMP, OCPP und Modbus-TCP in ihre Produkte integrieren. Damit ist ihre Lösung gleichzeitig mit vielen Ladestationen unterschiedlicher Hersteller kompatibel.



### Modulare Lösung mit Ladecontroller ICC1324

Bei Ladecontrollern der ICC1324er-Serie können Hersteller von Ladestationen mit Bender Powerboards der Modellreihe IPM14x1 die Phasen-Ab- und -Zuschaltung einfach integriert realisieren. Dabei wird die Schaltungslogik des Leistungspfades von Bender geliefert. Diese Powerboards genannten Zusatzplatinen wie z.B. das IPM1401 können direkt unter den Controller montiert werden und bieten überdies weitere sinnvolle Funktionen wie Überspannungsschutz, DC-Fehlerstromüberwachung und Weld-Check. Alternativ können Kunden die Phasenabschaltung auch mit eigenen Schaltrelaislösungen oder diskret über Schaltschütze realisieren. Dabei wird dann ein Schaltausgang des Ladecontrollers für die Steuerung verwendet.

### Komfortable Steuerung per App

Ganz gleich, ob in einer Bender Ladestation oder in einer Lösung anderer Hersteller: Die PV-Charging-Funktion lässt sich einfach und bequem über die Smart Energy Control App steuern. Hersteller können die von Bender für Apple und Android Geräte bereitgestellte App einfach nutzen oder nach eigenen Vorstellungen anpassen. Alternativ können sie ihre eigene App über eine REST-Schnittstelle anbinden.



Die „Smart Energy Control“ App ermöglicht die komfortable Auswahl des gewünschten Lademodus' per Smartphone.

### Drei Lademodi stehen zur Auswahl

Die Smart Energy Control App erlaubt bedarfsgerecht zwischen den Lademodi Manuelles Laden, PV-Laden und PV-Überschuss-Laden zu wählen.

**01 Beim Manuellen Laden** wird das Fahrzeug ohne Rücksicht auf die verfügbare PV-Leistung mit der gewählten Leistung bzw. vorgegebenen Energiemenge geladen. Das ist sinnvoll, wenn ein Fahrzeug schnellstmöglich aufgeladen werden soll und die zur Verfügung stehende Sonnenenergie nicht ausreicht.

**02 Beim PV-Laden** wird immer bevorzugt Strom der PV-Anlage genutzt. Fällt die verfügbare Strommenge auf unter 4,2 kW wechselt die Anlage von 3- auf 1-phasiges Laden. Fällt die Ladeleistung weiter – beispielsweise unter 1,4 kW – kann überdies eingestellt werden, dass automatisch Netzstrom bezogen wird, um das Weiterladen zu ermöglichen und möglichst keinen Strom ins Netz einzuspeisen.

**03 Das PV-Überschuss-Laden** nutzt ausschließlich Strom aus der PV-Anlage und pausiert den Ladevorgang bei Unterschreitung der eingestellten Grenze. Ohne Phasenabschaltung ist dies in der Regel bei weniger als 4,2 kW der Fall.

**Damit bietet die Funktion PV-Charging einen wichtigen Beitrag, die Zukunft der Energie effizient und nachhaltig zu gestalten und den CO<sub>2</sub>-Fußabdruck von E-Fahrzeugen weiter zu reduzieren.**

# Regelmäßiger Service hält Anlagen fit

## Wartung schützt Patientinnen und Patienten

Eine sichere und unterbrechungsfreie Stromversorgung ist die essenzielle Grundlage einer guten Patientenversorgung in Krankenhäusern. Spezielle Warnsysteme helfen, auftretende Fehler frühzeitig zu erkennen. Aber auch die Warnsysteme selbst können technisch veraltet sein und müssen daher regelmäßig überprüft werden.

### Stressfaktor Alarm

Lautes Piepen und blinkende Alarmleuchten sind die ständigen Begleiter von Personal in Intensivstationen, OP-Sälen und anderen medizinischen Bereichen. Werden Alarmer grundlos ausgelöst, kann das dazu führen, dass sie unbewusst ausgeblendet oder einfach ignoriert werden, und das kann lebensgefährlich werden. Ein kalifornisches Krankenhaus stand vor einem ähnlichen Problem, weil die Isolationsüberwachungsgeräte des medizinischen IT-Systems ohne erklärbaren Grund Alarm schlugen.

### IT-Systeme im medizinischen Bereich

In Krankenhäusern sind medizinische IT-Systeme in der Regel die beste Wahl für eine sichere, unterbrechungsfreie Stromversorgung. Ihr großer Vorteil ist, dass sie bei einem ersten Isolationsfehler ohne Abschalten weiterlaufen, so dass die Operation oder Behandlung nicht unterbrochen werden muss und Zeit für die Behebung des Fehlers bleibt. Ein wichtiger Baustein von medizinischen IT-Systemen sind Isolationsüberwachungsgeräte (IMD, in Amerika: LIM), die das IT-System überwachen und das Klinikpersonal im Falle eines Erdschlusses akustisch und visuell warnen.



Eine regelmäßige Überprüfung der elektrischen Anlagen in OPs und Intensivstationen hilft, Patienten und OP-Personal zu schützen.

Um ihre Betriebssicherheit zu gewährleisten, müssen aber auch die Isolationsüberwachungsgeräte regelmäßig überprüft und gewartet werden.

### Krankenhaustechnik im Härtestest

Um kein Risiko einzugehen, wollte das kalifornische Krankenhaus der Sache auf den Grund gehen und kontaktierte die Spezialisten von Bender Inc. Diese testeten im Rahmen der jährlichen Überprüfung und Re-Zertifizierung der Melde- und Prüfkombinationen für Bender IT-Systeme auch die Funktion der Isolationsüberwachungsgeräte. Sie nahmen insgesamt 13 medizinische IT-Systeme für Operationssäle genau unter die Lupe. In den getesteten IT-Systemen befanden sich sowohl veraltete, analoge Isolationsüberwachungsgeräte als auch digitale Geräte modernerer Baureihen aus den frühen 2000er Jahren. Zwar bestanden die meisten der digitalen Isolationsüberwachungsgeräte die Funktions- und Normprüfungen, doch fielen die analogen Geräte komplett durch. Der Hauptgrund dafür war ihr zu niedriger Ansprechwert. Dieser lag bei 2 mA und damit weit unter dem aktuell von der Norm geforderten Wert von 5 mA.

### Fehlerursache veraltete Technik

In Gesprächen mit dem Klinikpersonal wurde schnell klar, dass vor allem in den Räumen häufig Alarmer ausgelöst wurden, in denen veraltete Isolationsüberwachungsgeräte verbaut waren. Darüber hinaus fielen einige der vorhandenen analogen Geräte nicht nur bei der Normprüfung durch, sondern auch bei der Funktionsprüfung. Dies lag in einigen Fällen an defekten Leuchtanzeigen, in anderen an einem viel zu hoch angezeigten Fehlerstrom. In diesen bedenklichen Fällen zeigte das Isolationsüberwachungsgerät bei einer simulierten Systemstörung mit einem Strom über dem Ansprechwert 5 mA einen Wert an, der fast 2 mA über dem tatsächlichen Fehlerstrom (Total Hazard Current gemäß NFPA99) lag. Eine so große Differenz zwischen den internen Berechnungen des Isolationsüberwachungsgerätes und dem bekannten Systemzustand deutete auf einen Defekt in der Software hin, so dass diese schnellstmöglich ausgetauscht werden mussten.



Spezialisten von Bender Inc. prüfen das medizinische IT-System des Krankenhauses auf Herz und Nieren.

### Retrofit-Plan schafft neue Sicherheit

Nach Abschluss der Überprüfungen war klar: Insgesamt entsprachen sieben der dreizehn getesteten medizinischen IT-Systeme nicht den aktuellen Normen oder waren nicht funktionsfähig. Damit war die Betriebssicherheit des Krankenhauses ernsthaft gefährdet und es musste umgehend eine Lösung entwickelt werden. In Absprache mit den Technikern des Krankenhauses erstellten die Experten von Bender Inc. einen Retrofit-Plan. Dieser war so angelegt, dass die Mängel mit möglichst wenig Ausfallzeiten für den Krankenhausbetrieb behoben werden konnten.



Bei der normgerechten Re-Zertifizierung der Anlagen werden Störungen simuliert und die ausgelösten Alarmer überprüft.

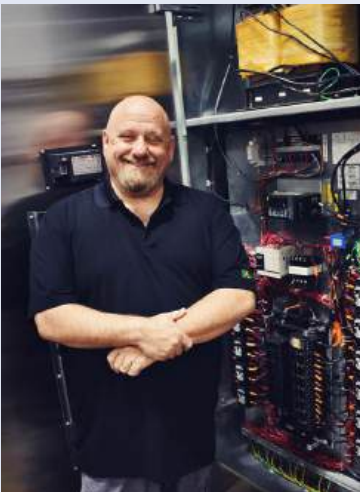


## Durchführung Retrofit

Für die Retrofit-Maßnahmen wurden spezielle Umrüstsätze und entsprechende Melde- und Bedienkombinationen eingeplant. Diese stellen sicher, dass die neuen Isolationsüberwachungsgeräte zu den vorhandenen IT-System-Verteilern passen und zukünftig reibungslos funktionieren. Aber auch nach diesem umfangreicheren Retrofit überprüft das Serviceteam von Bender Inc. die Melde- und Bedienkombinationen

der medizinischen IT-Systeme weiterhin jährlich und führt Re-Zertifizierungen durch. Damit ist sichergestellt, dass die neuen Isolationsüberwachungsgeräte voll funktionsfähig sind und dass das medizinische IT-System korrekt überwacht wird. So entlastet die neue Technik das alarmgebeutelte Krankenhauspersonal und macht die Stromversorgung dauerhaft zukunftssicher.

# Dave Bradley, Servicetechniker bei Bender Inc., sorgt seit mehr als 30 Jahren für elektrische Sicherheit in Krankenhäusern. Im Interview berichtet er von seinen Erfahrungen.



### Was bedeutet eine Wartung für Krankenhäuser?

„Wir führen jährlich mehr als 200 Wartungen durch. In den meisten Fällen finden wir dabei mindestens ein fehlerhaftes Gerät. In einem Krankenhaus habe ich sogar 15 Isolationsüberwachungsgeräte (LIMs) gefunden, die alle über 30 Jahre alt waren.“

Vor Kurzem habe ich Tests in einem Operationssaal durchgeführt und sofort bemerkt, dass

das Display komplett eingefroren war. Deshalb konnte es keine Alarmmeldungen geben. Der Klinik war das nicht aufgefallen, ein Problem in der Stromversorgung des medizinischen IT-Systems hätte sie nie erkannt. Ich konnte das Gerät schnell neu starten und werde es in Kürze ersetzen. Dieser Austausch ist kostengünstig im Vergleich zu den möglichen Folgen, wenn weiter ein defektes Gerät genutzt wird.“

### Welche Probleme finden Sie bei den Überprüfungen?

„Die häufigsten Fehler finden wir bei veralteten Komponenten wie analogen Isolationsüberwachungsgeräten. Diese sind oft noch auf einen Ansprechwert von 2 mA programmiert und verursachen dadurch viele ärgerliche Fehlalarme. Das führt dann dazu, dass das Personal Alarme ignoriert, was während einer Operation ablenken kann und gleichzeitig zur Folge haben kann, dass elektrische Fehler übersehen werden. Es gibt Kliniken, die sogar die Stummschalt-taste drücken, damit alle Alarme sofort abgeschaltet werden, auch die kritischen.“

### Was können die Folgen sein?

„Wenn der erste Fehler übersehen bzw. ignoriert und nicht beseitigt wird, kann bei einem zweiten Fehler die Sicherung ausgelöst werden, und dann fällt der Strom aus. Das darf nicht passieren, wenn ein Patient auf dem OP-Tisch liegt. Vielen Leuten ist nicht klar, dass wir nicht nur das Personal schützen, sondern auch die Patienten, die beatmet und hilflos auf dem OP-Tisch liegen. Wir sind da, um diese zu schützen.“

# National und International



## 01 EV Awards India Technology Excellence Awards: Passenger Safety Solutions of the Year & EV Component Innovation of the Year

Bei der ersten Ausgabe der EV Manufacturing Show in Indien konnte Bender India Pvt Ltd. 2023 mit seiner Expertise im Bereich E-Mobility gleich zweifach punkten. Das Unternehmen erhielt den Technology Excellence Award im Bereich Fahrgast-Sicherheitslösungen, weil es Pionierarbeit in der Sensortechnologie geleistet und so die elektrische Sicherheit verbessert und das Brandrisiko von E-Fahrzeugen gesenkt hat.

Die zweite Auszeichnung bekam Bender India im Bereich innovative EV-Komponenten für seine Isolationsüberwachungsgeräte, die in Elektro- und Hybridfahrzeugen das komplette elektrische Antriebssystem überwachen und so effektiv vor elektrischem Schlag schützen.

## 02 Kununu Top Company Award 2024

Bender hat in diesem Jahr erneut den Top Company Award des Arbeitgeber-Bewertungsportals Kununu erhalten. Die Plattform zeichnet die am besten bewerteten Arbeitgeber mit diesem Siegel aus. Insgesamt geht der Award an nur rund fünf Prozent der auf Kununu gelisteten Unternehmen. Zu dieser Spitzengruppe gehört Bender seit der Premiere der Auszeichnung im Jahr 2022 jedes Jahr – zum dritten Mal in Folge.



# Strom weltweit zukunftssicher machen

Von H<sub>2</sub> bis zum OP, vom Zug bis zum Rechenzentrum: Bender ist weltweit überall dort präsent, wo es um die elektrische Sicherheit und die zukunftsfähige Nutzung von Energie geht. In unzähligen Applikationen helfen Standardprodukte und individuell entwickelte Lösungen, Strom sicher zu machen und Menschen, Anlagen und Prozesse zu schützen. Dabei erfüllen diese allgemeine Vorgaben regionale Besonderheiten sowie kunden- und anwendungsspezifische Sonderwünsche.

## 01

### CP907 Touch Control Panel: Die OP-Überwachung

Immer mehr Krankenhäuser machen aus klassischen Operationssälen hybride OPs mit modernen bildgebenden Geräten. Dadurch steigt der Strombedarf immens, so dass die Stromversorgungssysteme modernisiert werden müssen.

Ein Krebszentrum in den USA holte sich dafür die Hilfe von Bender. In 32 Operationssälen wurden neue Schaltschränke mit Echtzeitüberwachung von wichtigen elektrischen Systemen benötigt. Zusätzlich sollten alle Überwachungsdaten von den verschiedenen Isolationsüberwachungsgeräten, Fernanzeigen und Isolationsfehlersuchgeräten an einem zentralen Ort zusammengeführt werden. Mit dem CP907 Touch Control Panel setzte Bender dafür eine moderne, kostengünstige Lösung ein, die einfach in bestehende Anwendungen integriert werden kann und sich auch für komplexe Systeme eignet.

Mehr zu diesem  
Projekt lesen  
Sie hier:





## 02

## DGUV V3 Prüfung: Herausforderung in Kliniken

In vielen Ländern ist die regelmäßige Prüfung von elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln gesetzlich vorgeschrieben. So auch in Deutschland, wo Krankenhäuser ihre Anlagen alle drei Jahre gemäß der DGUV Vorschrift 3 prüfen müssen. Diese ist für viele Kliniken zeitlich und organisatorisch so aufwändig, dass sie nur schwer durchzuführen ist.



Im **Bender Blog** lesen Sie, wie der Einbau von Differenzstrom-Messtechnik von Bender die DGUV V3 Prüfung für ein Krankenhaus in Brandenburg deutlich vereinfacht hat.



## 03

## Schiffe im Hafen sicher mit Strom versorgen: Landanschluss mit PE-Überwachung GM401

Um Lärm und Feinstaub-Emissionen effizient zu reduzieren, werden immer mehr Schiffe in Häfen mit Landstrom versorgt. Dabei ist es wichtig, für die elektrische Sicherheit zu sorgen. Bender bietet hierfür eine patentierte Lösung zur permanenten Überwachung der Schutzleiter des Landanschlusses, um Fehlfreigaben über das Seewasser sowie Gangway zu vermeiden.

**Die aktuelle Gerätekombination GM401 ermöglicht die besonders schnelle und einfache Installation, auch ohne den Einsatz von Servicetechnikern vor Ort. Mehr zu dieser Lösung lesen Sie auf [Seite 30](#).**



## 04

## Kritische Infrastruktur schützen

Ganz gleich ob Bahnverbindungen, Tankstellen und Rechenzentren oder Wasserleitungen, Heizung und Krankenhäuser: Ohne Strom funktioniert bei unserer kritischen Infrastruktur so gut wie nichts. Zu ihrem Schutz steht deshalb eine ausfallfreie Energieversorgung ganz oben auf der Prioritätenliste.



**Welche Ideen und welche Lösungen Bender als Spezialist für elektrische Sicherheit hat, um die kritische Infrastruktur über eine sichere Energieversorgung optimal abzusichern, lesen Sie im Bender Blog.**



© AdobeStock (Supringo)

## 05

## Krankenhäuser: Upgrade für die Stromversorgung

Ärzte und Pfleger werden bei der Versorgung von Patienten von immer mehr Technik unterstützt. Die meisten Kliniken investieren dabei vor allem in neue Medizintechnik. An die Modernisierung der Stromversorgung wird oft nicht gedacht. Dabei ist es wichtig, dass beides Hand in Hand geht, um eine ausfall-sichere Stromversorgung von medizinischen Bereichen zu gewährleisten.



**Im Bender Blog lesen Sie, wie Krankenhäuser den Anforderungen an eine sichere Stromversorgung gerecht werden können und welche Lösungen Bender für ein Upgrade von Klinik-Stromversorgungen bereithält – beispielsweise mit der Melde- und Bedienkombination CP305.**

## 06

## CCV Payment Terminal: EV-Laden per Kreditkarte

Erfahren Sie mehr  
über dieses spannende  
Projekt:



Um das Laden von E-Autos europaweit einfach, schnell und sicher zu realisieren, hat Bender ein Projekt mit dem international erfolgreichen Zahlungsdienstleister CCV-Payment angestoßen. Das gemeinsame Ziel ist, europaweit 300.000 Ladesäulen aufzustellen, an denen einfach und kontaktlos per Kreditkarte (Pin-on-Glas) bezahlt werden kann.



Alle Ladesäulen werden mit Bender Laderegler CC613 ausgestattet und unterstützen Funktionen wie das dynamische Lastmanagement (DLM), Power Line Communication gemäß ISO 15118 und das Ausstellen elektronischer Quittungen. Selbstverständlich sind die Ladesäulen updatefähig und damit zukunftssicher.

## Seminare und Messen

Auf Seminaren und Messen haben Sie die Möglichkeit, sich persönlich mit Experten für elektrische Sicherheit auszutauschen. Informieren Sie sich online über die aktuellen Veranstaltungen.

### Seminare für elektrische Sicherheit

- Sichere Stromversorgung in geerdeten Systemen
- Ungeerdete Systeme in Gebäudetechnik und Industrie
- Sichere Stromversorgung für medizinisch genutzte Bereiche
- Prüfung medizinisch-elektrischer Geräte
- Symposien

Seminare:



Messen und  
Veranstaltungen:



*Wir bieten darüber hinaus  
individuelle Inhouse-Schulungen  
an und legen im Gespräch  
mit Ihnen Ihre individuellen  
Schulungsinhalte fest.*

*Bitte kontaktieren Sie uns unter:  
vertrieb.inland@bender.de*



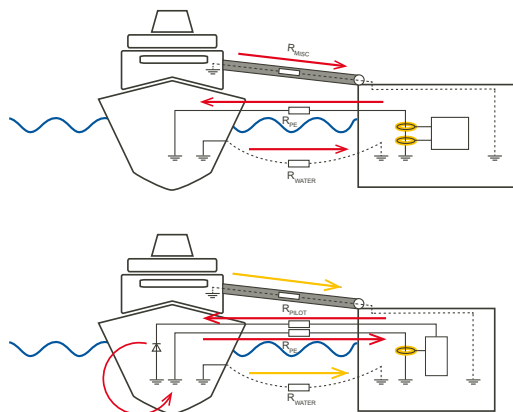
# Neue Produkte

## Landanschluss PE-Überwachung GM401

Die elektrisch sichere Stromversorgung von Schiffen in Häfen wird immer wichtiger. Landanschlussanlagen müssen über Schiffsbewegungen, Tidenhub und ihr raues Einsatzumfeld einiges aushalten. Die neue Gerätekombination GM401 sorgt dafür, dass Passagiere und Crew jederzeit vor fehlerhaften Landstromanlagen geschützt sind und sie ist besonders schnell und einfach zu installieren.

### Elektrische Gefahr im Hafen

Durch unterschiedliche Einflussfaktoren können Leitungen des Landanschlusses im Laufe der Zeit Schaden nehmen. Im Fehlerfall stellt der PE den Rückleiter dar, was zum Abschalten der Mittelspannung führt. Wenn dieser unbemerkt unterbrochen ist, würde der Kurzschlussstrom über die Gangway oder den Schiffsrumpf und das umgebende Wasser zur Landseite abgeleitet werden und damit eine große Gefahr für Passagiere und Crew darstellen. Eine sichere, robuste und zuverlässige Überwachung des PE schützt damit vor Schäden. Bender hat bereits 2016 mit dem GM400 eine patentierte Lösung hierfür vorgestellt. Deren Nachfolger sind insbesondere in Sachen Usability nochmal deutlich verbessert worden.



### Landanschluss PE-Überwachung GM401

Die IEC 80005-1 (Mittelspannung) verlangt, dass bei der Landstromversorgung die Verbindung zwischen Schiffskörper und Land permanent überwacht werden muss. Damit wird gewährleistet, dass der Potentialausgleich zwischen Schiff und Land sichergestellt ist.



Schmales Gerät links: LPR-Messung (Low Parallel Resistance)  
Zwei Geräte rechts: HPR-Messung (High Parallel Resistance)

Die Landanschluss PE-Überwachung GM401 leistet dies, indem sie zwei Messverfahren kombiniert, die direkt über den PE messen und so fehlerhafte OK-Messungen über Gangway oder Seewasser vermeiden. Bei der HPR-Messung (High Parallel Resistance) wird auch bei hohem parallelem Widerstand die Verbindung zwischen Schiff und Land sicher gemessen. Bei der LPR-Messung (Low Parallel Resistance) wird mit einem niedrigen Widerstand zwischen Schiff und Land, wie beispielsweise bei Brackwasser in Hamburg Altona (etwa 1  $\Omega$ ), der Unterschied zwischen PE-Verbindung und Wasser sicher erkannt und gemeldet. Nur wenn eine der Messungen den PE-Anschluss erkennt, wird der Landstrom freigeschaltet.

Bereits 2017 wurden die ersten Landstromversorgungen in Altona von Bender realisiert. Erfolgreich, wie Uwe Radke, Gesamtverantwortliche Elektrofachkraft der Port Authority, rückblickend berichtet:

*„Wir haben das neue Messverfahren damals getestet und sind seitdem hoch zufrieden. Insbesondere die direkte Messung des PE-Leiters war uns wichtig, um eine fehlerhafte Freigabemessung des PE über das tidenabhängige Brackwasser im Hamburger Hafen auszuschließen. Es gab keine Probleme und die neue Variante ist im Handling deutlich vereinfacht.“*



© HPA/Schmidt Wiehoff

### Vereinfachte Plug & Play Installation

Bisher wurde die Landanschluss PE-Überwachung durch Bender in einem extra Gehäuse gefertigt. Bei der aktuellen Generation GM401 können die Geräte einfach von Elektrofachkräften auf der Hutschiene im Schaltschrank des Landanschlusses integriert und montiert werden. Das spart Zeit und Geld und vereinfacht die Installation erheblich. Anschließend kann das GM401 einfach und ohne aufwändige Programmierung konfiguriert werden. Das GM401 ist sowohl für Mittelspannungs- als auch für Niederspannungsapplikationen (IEC 80005-3) einsetzbar.

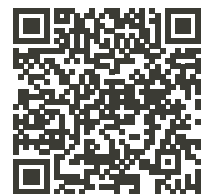
### Ganzheitliche Bender Sicherheit an Bord

Bei Bedarf kann das GM401 landseitig mit einem Monitor für Erdungswiderstand NGRM700 erweitert werden. Dieser erkennt Beschädigungen des Erdungswiderstands und des Anschlusses sowie Erdungsfehler. Schiffsseitig kann ein Bender Stromrelais CME420 installiert werden, das den Strom über den PE zusätzlich überwacht und die Anlage bei Schwellwertüberschreitung schiffsseitig abschaltet, um weitere Schäden zu vermeiden. Damit können Hafengebiete und Reedereien auch bei der Landstromversorgung umfassend von Bender Sicherheit profitieren.

### Langjährige Erfahrungswerte

Sowohl das Vorgängermodell GM400 als auch das GM401 sind in verschiedenen Applikationen erfolgreich erprobt. So wird im Hamburg Cruise Center Altona bereits seit vielen Jahren der Landstromanschluss mit Geräten von Bender überwacht. Auch die norwegische Reederei Color Line und ein weiterer großer Fähranbieter nutzen die patentierte Technologie in ihren Ostseeterminals. Überdies werden in Rotterdam die Landanschlüsse großer Saugspülbagger vom GM401 und vom NGRM700 elektrisch sicher überwacht.

Weitere Infos unter:  
[https://www.bender.de/file-admin/content/Products/a/d/GM401\\_D00252\\_N\\_DEEN.pdf](https://www.bender.de/file-admin/content/Products/a/d/GM401_D00252_N_DEEN.pdf)





### **iONiX 25kW Wallbox** **Stylische Mode 4 Ladestation für privaten und öffentlichen Raum**

Als Spezialist für Elektromobilität bietet Bender innovative Produkte und technische Dienstleistungen für Elektro- sowie Hybridfahrzeugtechnologie im Bereich der Ladeinfrastruktur. Ein weiteres Beispiel dafür ist die iONiX Medium 25 Wallbox für das Gleichstrom-Laden von Elektrofahrzeugen, Lademodus 4, gemäß IEC 61851-1 und IEC 61851-23.

Die Wallbox ist für die Verwendung im Freien und in geschlossenen Räumen konzipiert. Durch die Auslegung für den Dauerbetrieb und die Eichrechtskonformität als Option kann sie im privaten und öffentlichen Raum eingesetzt werden. Darüber hinaus kann optional ein Bezahlterminal integriert werden. Die iONiX Medium 25 Wallbox wurde als Referenzdesign für die Bender Komponenten des DC-Ladens (DCC613 – DC-Laderegler, SU612 – Sicherheitseinheit, HMI180 – Kommunikationsmodul – Leiterplatte zur Ansteuerung des Displays, der Beleuchtung und der Antennen, ALM113 – Leiterplatte und RFID105 – Radio-Frequenz-Identifikation) entwickelt —

### **E-Mobilität sicherer machen** **Das ISOMETER® iso175 für Hybrid- und Elektrofahrzeuge**

Das ISOMETER® iso175 ist ein neues Isolationsüberwachungsgerät für ungeerdete Antriebssysteme in Hybrid- und Elektrofahrzeugen. Es verfügt über ein aktives, patentiertes Messverfahren zur kontinuierlichen Überwachung des Isolationswiderstands in Hochvolt-Netzen. Damit detektiert es symmetrische und asymmetrische Fehler zuverlässig und trägt so zur Sicherheit der E-Mobilität bei.

Das ISOMETER® iso175 ist in verschiedenen Ausführungen erhältlich und kommuniziert, je nach Variante, mit unterschiedlichen CAN-Protokollen (Standard Bender, SAEJ1939) mit der Systemumgebung. Es sichert die Isolationsüberwachung von AC- und DC-Isolationsfehlern für ungeerdete Systeme von DC 0 V...1000 V. Darüber hinaus verfügt es unter anderem über eine automatische Anpassung an die Netzableitkapazität (bis zu 10 µF je nach Profil) und eine integrierte Eigendiagnose. —





# Engagement fortgesetzt

## ISOMETER® bringen Arbeitserleichterung an Bord der Mercy Ships

**Elektrische Systeme müssen höchste Sicherheit auf Hospitalschiffen von Mercy Ships bieten.** Hierzu müssen alle 5 Jahre rund 300 Motoren abgeklemmt, gemessen, wieder angeklemmt und überprüft werden. Die Isolations- und Überspannungstests beanspruchen Personal und Material gleichermaßen. Bender wird diese wichtige Arbeit erheblich mit der Bereitstellung von passenden Offline ISOMETERN® IR420-D6 erleichtern.

*„Die neuen ISOMETER® ermöglichen die automatisierte Prüfung und werden damit zu einer echten Arbeitserleichterung bei der regelmäßigen Prüfung und Instandhaltung der elektrischen Maschinen. Dadurch kann sich mein Team wieder besser um andere wichtige Aufgaben kümmern.“*

**Renier Marx, Chief Electrician, Global Mercy®, Mercy Ships**



Renier Marx, Chief Electrician, Global Mercy®, Mercy Ships, und Alistair Macdonald, Electrical and Control Technician, freuen sich über die automatische Fehlersuche in der Haupt- und Notschalttafel.





# Nachhaltig zukunftsicher

**So engagiert sich Bender für die Umwelt** – Nachhaltigkeit wird gerade bei Industrieunternehmen häufig auf den Energiebedarf, den Einsatz von Rohstoffen und die Einhaltung von Umweltschutzvorgaben reduziert. Dass es dabei nicht bleiben muss, zeigt ein Blick auf die Aktivitäten rund um den Bender Hauptsitz in Grünberg.





*„Mit unserem gesamten Engagement rund um die Firmengrundstücke decken wir wichtige Nachhaltigkeitsaspekte ab. Außerdem engagieren wir uns in vielen kleineren Einzelprojekten für den Schutz von Flora und Fauna.“*

erklärt **Benjamin Höchst**, Gruppenleiter Grundstücksinstandhaltung BISG und nachhaltiger Antreiber in Grünberg.

### **Grünes Dach und grüne Wiese**

Dass Grünberg im Grünen liegt, sagt schon der Name. Damit das auch so bleibt, hat Bender das Dach begrünt, Obstbäume und Beerensträucher darauf gepflanzt und zahlreiche nachhaltige Aktivitäten gestartet. So wird beispielsweise ein nachhaltiges Mähkonzept verfolgt, bei dem die Grünflächen abwechselnd gemäht und wachsen gelassen werden. Im Herbst kommen Schafe zum Einsatz. Hinter dem Haus wurden acht Obstbäume, darunter Sorten wie Quitten, Kirsche und Mirabelle gepflanzt, die von Mitarbeitenden geerntet werden dürfen. Und in einem Hochbeet soll Gemüse für das Betriebsrestaurant KostBar angepflanzt werden.

### **Vögel, Fische und Feuersalamander**

Selbstverständlich wird auch für die Tierwelt viel getan. So werden die Jalousien am Haupthaus nach einem von der Universität in Gießen entwickelten Plan regelmäßig bewegt. Dadurch lernen Vögel, dass dort ein Hindernis ist und Vogelschlag wird verhindert. Im Teich vor dem Haupteingang wurden 100 vom Aussterben bedrohte Flusskrebse eingesetzt, deren Nachwuchs später in umliegende Flüsse ausgesiedelt werden kann. Und mit einer Reinigungsleistung von bis zu 40 Litern am Tag halten Teichmuscheln ihr Zuhause sauber und ersetzen chemische Mittel. Rund um die Gebäude gibt es außerdem regelmäßig Vogelfütterungen, Nisthilfen und ein eigenes Igelhaus.



Beim Familientag im Brunntal entdeckten rund 250 Mitarbeitende und Angehörige, wie sich Naturschutz und Spaß perfekt verbinden lässt.

# Bender@SELAM

## Spannende Neuigkeiten bei Hilfsprojekt in Äthiopien

**Unser Ausbildungsprojekt im Technical Vocational College (SDR-TVC) am SELAM-Standort in Addis Abeba geht weiter. Im April 2023 meldeten sich 14 Auszubildende für die Langzeitausbildung in Gebäude-Elektro-Installation (BEI) und 12 in der Fachrichtung Industrielle Elektro- und Steuerungstechnik (IEECT) an.**

Leider haben sieben davon ihre Ausbildung frühzeitig abgebrochen. Damit besuchen aktuell zehn Auszubildende die Stufe 2 in BEI und neun Auszubildende die Stufe 3 in IEECT. Alle haben ihre institutionellen Prüfungen auf ihren jeweiligen Ausbildungsstufen bestanden und sind in die nächste Stufe aufgestiegen. Die Trainees der Bender@SELAM Klasse haben in ihrer Ausbildung über 70% praktische Trainings und lernen viel auch vor Ort bei Unternehmen in ganz Addis Abeba.

Im SELAM werden einerseits reguläre Lehrgänge von einem bis vier Jahren angeboten, andererseits gibt es auch diverse Kurzzeitlehrprogramme, die nur sechs Monate dauern. Im Jahr 2023 haben 86% der 175 Lernenden von SELAM die Abschlussprüfung bestanden und allen konnte anschließend in eine Anstellung vermittelt werden oder sie machten sich selbständig.

### **Über das sozial-elektrische Projekt Bender@SELAM**

Aufnehmen – Ausbilden – Zukunft geben. Nach diesen Grundsätzen arbeitet das Kinderhilfswerk SELAM seit 1986 und verfolgt das Ziel, Armut durch Bildung und Betreuung zu bekämpfen. Bender unterstützt dieses Projekt seit 2021 mit der Bender@SELAM Klasse.



Unsere Fotos zeigen einen Blick in den Elektrobereich des Technical Vocational College.

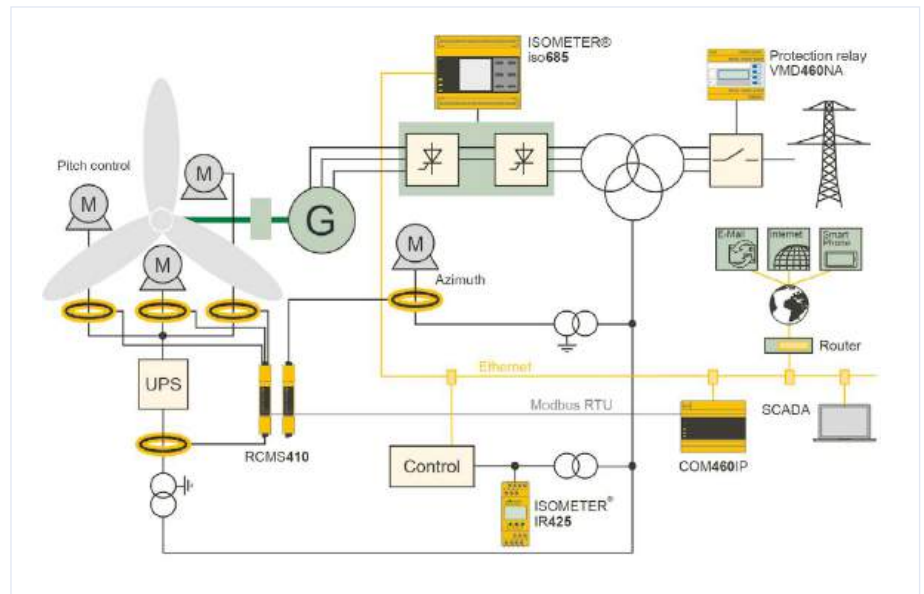


# Design von Windenergieanlagen

## Fachexpertise zum frühzeitigen Erkennen und Lokalisieren von Isolationsfehlern



Tilo Püschel ist Spezialist für elektrische Sicherheit in Anlagen der erneuerbaren Energie.



ISOMETER® ermöglichen das frühzeitige Erkennen und Lokalisieren von Isolationsfehlern in Windenergieanlagen

Das Fachbuch „**Wind Turbine System Design: Electrical systems, grid integration, control and monitoring**“, herausgegeben von Jan Wenske, ist 2024 in der zweiten Auflage erschienen. Tilo Püschel, Market Segment Manager bei Bender, hat einen wichtigen Beitrag zu dem Buch geleistet.

Darin beleuchtet er, welche Auswirkungen Umwelteinflüsse (onshore und offshore), die Vibration der Rotorblätter und das Drehen der Gondel auf die Sicherheit der elektrischen Systeme von Windenergieanlagen haben. Darüber hinaus erläutert er, wie das frühzeitige Erkennen und Lokalisieren von Isolationsfehlern helfen können, daraus entstehende Risiken zu minimieren, Anlagenstillstände zu verhindern, Kosten zu senken und die Hochverfügbarkeit zu sichern.

ISBN-13: 978-1-78561-858-1  
<https://shop.theiet.org/wind-turbine-system-design-2>



# BESS Batterie-Energie-speichersysteme

## Hochverfügbarkeit sichern, Brandschutz verbessern

Batterie-Energiespeichersysteme (BESS) sind vielseitig einsetzbar und leisten einen wichtigen Beitrag zur Energiewende. Deshalb müssen sie jederzeit zuverlässig und elektrisch sicher funktionieren. Aufgrund der hohen Leistungs- und Speichervermögen ist dabei einiges zu beachten.

### Bauarten und Applikationsschwerpunkte

Aktuell werden im industriellen Bereich zwei BESS-Arten genutzt: Teilweise oder vollständig frei geplante BESS in Gebäuden und Hallen sowie schlüsselfertige Containerlösungen. Je nach Applikation sind die BESS auf ein hohes Energiespeichervermögen bis in den MWh Bereich und mehr ausgelegt. BESS sind Teil der kritischen Infrastruktur und helfen, die Versorgungssicherheit mit elektrischer Energie zukunftssicher zu

gewährleisten. Sie können zukünftig einen wesentlichen Beitrag beim Spitzenlastmanagement und bei der Netzregulierung leisten. Darüber hinaus ermöglichen sie die Nutzung von nachhaltig erzeugter Energie auch in sonnenfreien und windarmen Zeiten. Deshalb ist ihre Hochverfügbarkeit von elementarer Bedeutung für Industrieunternehmen und Netzbetreiber. Ausfallrisiken, wie beispielsweise ein Brand, sind zu minimieren.

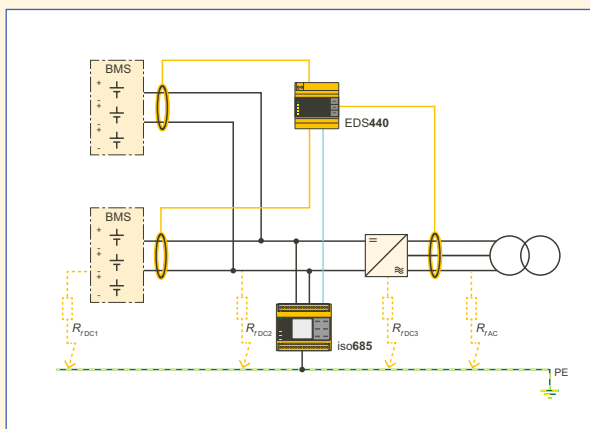


Abbildung 1: Schematischer Aufbau eines Batterie-Energiespeichersystems  
Die Integration einer automatisierten Fehlersuche durch ein EDS-System (Earth Fault Detection) kann bei komplexen Applikationen viel Zeit sparen.

### Brandschutz-Vorkehrungen mit IT-System

Bei der Planung und Umsetzung von Brandschutzmaßnahmen für alle Arten von Akkus ist zu beachten, dass die Brandlast in direkter Relation zur gespeicherten Energiemenge steht. Das bedeutet: Je höher der Energiegehalt eines Akkus ist, desto andauernder und größer ist ein möglicher Brand. Dieser kann in der Regel auch nicht so einfach gelöscht werden. Es muss gewartet werden, bis ausreichend gespeicherte Energie verbraucht oder freigesetzt wurde. Mögliche Ursachen für Brände können elektrische, mechanische und thermische Fehler sein. Um diese zu verhindern, treffen BESS-Hersteller umfassende Brandschutzvorkehrungen und suchen nach immer neuen Wegen, diese weiter zu optimieren. Der Aufbau eines ungeerdeten Netzes (IT-System) kann dabei helfen und sollte bereits beim Systemdesign eingeplant werden.

## IT-System und Transformator

Bei industriellen BESS oder beim Anschluss an eine höhere Spannungsebene empfiehlt sich der Einsatz eines Transformators. Dadurch wird das BESS galvanisch vom Netz getrennt. Beim Gesamtsystem hat sich die Netzform IT-System (ungeerdet) etabliert. Charakteristisch dafür ist, dass die aktiven Leiter L+ und L- keine Verbindung zur Erde (PE) haben. Lediglich die Gehäuse sind mit PE verbunden. Speziell die fehlende Erdverbindung der aktiven Leiter hat enorme Vorteile, denn im ersten Fehlerfall entstehen keinen brandgefährlichen Kurzschlussströme, weil die Fehlerschleife systembedingt nicht geschlossen ist. Abbildung 1 zeigt den schematischen Aufbau eines typischen BESS, bestehend aus Batterien, Batterie-Management-System (BMS), Umrichter und Transformator. Das BMS überwacht und steuert dabei die einzelnen Batteriezellen, um Fehlerquellen bereits auf Zellenebene auszuschließen oder frühzeitig zu erkennen. Das dargestellte Bender System, bestehend aus ISOMETER® mit EDS (Earth Fault Detection) monitort das Isolationsniveau.

## Isolationskoordination bei Sektorkopplung von PV und BESS

Ein typisches Einsatzgebiet für BESS sind Solarparks. Dabei stellt jede Applikation für sich – PV und BESS – bereits hohe Anforderungen an die Messtechnik. Eine markante elektrische Eigenschaft großer Solarparks sind relativ niedrige Isolationswerte  $R_f$ . Das gilt für neu installierte, aber besonders auch für ältere Anlagen. Die Ableitkapazität liegt unter feuchten Bedingungen teilweise im Bereich von  $C_e \geq 2000\mu_f$ . Bei Batterie-

speichern (BESS) sind die Verhältnisse umgekehrt, d.h. hohe Isolationswerte  $R_f$  im Mega-Ohm-Bereich und sehr niedrige Ableitkapazitäten  $C_e$  sind eher die Regel. Dieser Umstand erhöht noch einmal das Anforderungsprofil an die Messtechnik, denn die elektrische Kopplung beider Systeme (PV und BESS) kann im einfachsten Fall zur Fehlinterpretation von Messwerten und im Extremfall zur Sicherheitsabschaltung des Gesamtsystems führen, weil definierte Schwellenwerte beim Isolationsniveau unterschritten wurden.

## Isolationsüberwachung in gekoppelten Netzen

Mit der Geräteserie ISOMETER® bietet Bender eine Option an, die das Auftreten dieser Probleme zuverlässig verhindert. Sowohl die Isolationsüberwachungsgeräte isoPV1685DP für Solarparks als auch das iso685-D-B u.a., für BESS geeignet, verfügen über die Funktion „gekoppelte Netze“. Diese versetzt Betreiber in die Lage, in Abhängigkeit der Nutzung von PV oder BESS die Isolationsüberwachung zu koordinieren. Dadurch ist es nicht nur möglich, exakte Messergebnisse zu erzielen, sondern auch Fehlerquellen im Gesamtsystem schneller zu identifizieren. Welche Komplexität die Kopplung von PV und BESS annehmen kann, zeigt Abbildung 2. Mittlerweile gibt es auch erste Applikationen, die zusätzlich Windenergie-Erzeugungsanlagen als Option beinhalten. Weitere Ergänzungen sind denkbar und technisch mit der beschriebenen Lösung realisierbar. Entscheidend ist dabei immer die Betrachtung und Analyse des Gesamtsystems, gefolgt von der selektiven Zustandsdefinition im Verbund und die dazu passende Geräteauswahl.

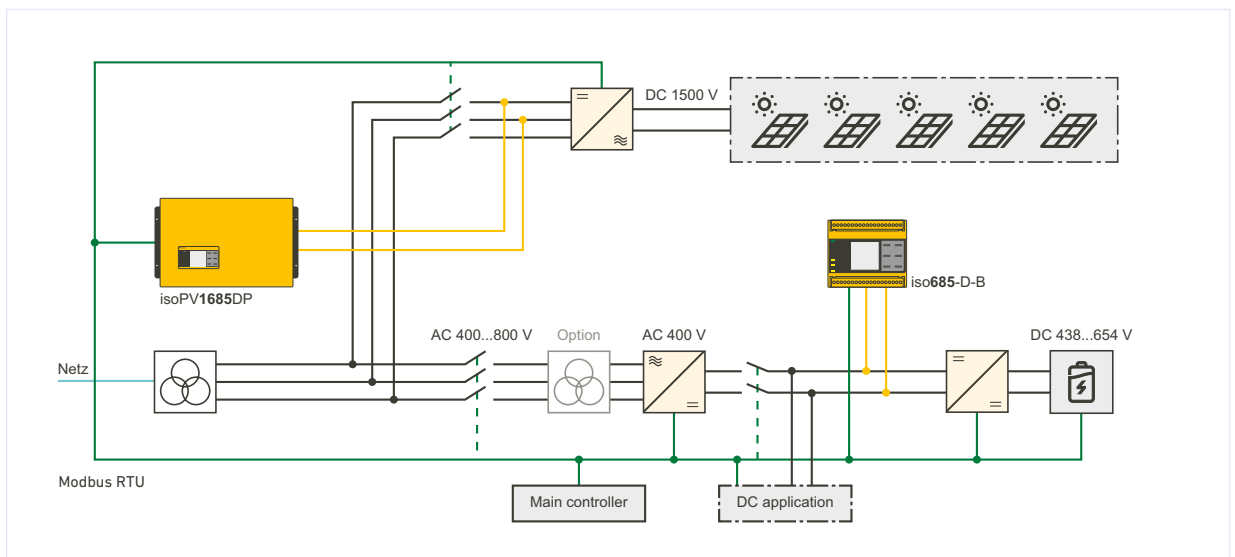
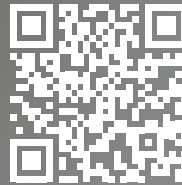


Abbildung 2: Gesamtsystem bestehend aus PV und BESS mit Bender ISOMETER®

# "Design the future of energy" – wie wir die Zukunft der Energie gestalten

Bender hat sich in den letzten Jahren rasant entwickelt: Neue Personen, neue Unternehmen, neue Geschäftsfelder und neue Regionen kamen hinzu. Der neue Claim bringt all diese Entwicklungen zusammen. Dabei fokussiert er das, was Bender schon immer ausgemacht hat und auch weiterhin ausmachen wird.



Lesen Sie in den Statements, was das für unterschiedliche Akteure bedeutet. Die ausführlichen Interviews und weitere Stimmen finden Sie auf [www.bender.de/future-of-energy](http://www.bender.de/future-of-energy)

---

**"Unsere Lösungen waren schon  
immer weit mehr als nur elektrische  
Bauteile, die in Schaltschränken  
versteckt werden. Damit haben wir  
die Zukunft der Energie seit langem  
ermöglicht und mitgestaltet."**

**Dorothea Bender Fernandéz,  
Vorsitzende des Unternehmensbeirates der Bender Group**







**"Die Zukunft der Energie zu gestalten, bedeutet für mich, dass wir uns zum Systempartner für Sicherheitstechnik und Energie entwickeln und vom Verwalter zum Gestalter der Energie werden. Eine große Aufgabe, die wir bereits bei verschiedenen Applikationen erfolgreich umsetzen."**

**Heinz Nowicki**  
Chief Sales Officer / GM Bender Group

"Das Bewusstsein für die Gefahren durch Strom und die mit einem Stromausfall einhergehenden Risiken steht bei Bender nach wie vor als fester Bestandteil im Fokus, aber unsere Sicherheitskultur konzentriert sich jetzt auf die Entwicklung intelligenter Lösungen, die Strom smarter und auch sicherer machen."

**David Knecht**  
Joint Managing Director Bender Inc.



"Die Zukunft der Energie wird zunehmend dezentralisiert, digital und grün. Digitales Vernetzen ist dabei ein wichtiger Bestandteil der Dezentralisierung und ein wichtiges Thema in Kanada. Denn viele unserer Kunden arbeiten in abgelegenen Gebieten, wo sie vernetzte Überwachungslösungen und Fernzugriff benötigen."

**Amir Mojtahed**  
Managing Director at Bender Canada Inc.



**"Energie ist eine der großen Herausforderungen der Zukunft, und der Schwerpunkt von Bender verlagert sich in dem Maße, in dem sich die Sichtweise unserer Kunden und Hauptmärkte auf elektrische Energie verändert. Bender spielt eine maßgebliche Rolle bei der Gestaltung einer solchen energiegetriebenen Zukunft."**

**Gareth Brunton**  
Managing Director, Bender UK





"Bender setzt auf neueste Technologien, darunter KI und maschinelles Lernen, um die Möglichkeiten des ganzheitlichen intelligenten Energiemanagements weiter auszuloten. Auf menschlichem Fachwissen und auf Erfahrungen in den Kundengeschäftsbereichen basierende Daten werden kombiniert, um Lösungen bereitzustellen, die Kunden jetzt und in Zukunft benötigen. Auf diese Weise wirken wir mit bei der Gestaltung dieser Zukunft."

**Mumtaz Farooqi**  
**Technical Director, Bender UK**



"Unser Claim ist ein Versprechen, das sagt: Wir kümmern uns darum und nutzen unser einzigartiges Wissen, um neue Lösungen zu entwickeln. Elektrische Sicherheit wird als unsere Kernkompetenz dabei immer im Fokus bleiben. Da kommen wir her, darauf sind wir spezialisiert und darauf bauen wir auch in Zukunft immer auf."

**Michael Breuer**  
**Vice President APAC**

# APAC Sales Meeting 2023

**Teamwork, Inputs und produktiver Austausch in Manila**  
Begeistern, erleben, zusammenwachsen: Das APAC Sales Meeting in Manila (Philippinen) war für alle Teilnehmenden aus der Region und aus dem Headquarter ein voller Erfolg.

Ein Highlight waren die neuen Workshops der Business Units, in denen praktische Herausforderungen in kleinen Gruppen, mit geballter Kompetenz und gemeinsam mit den jeweiligen Spezialisten gelöst wurden. Darüber hinaus wurden Neuigkeiten aus den Vertriebsregionen und dem Headquarter präsentiert.

Michael Breuer, Vice President APAC und Managing Director Eetarp stellte überdies die Strategie für den weiteren Aufbau der Region vor. Dabei unterstrich er die drei Säulen: Intensivierung des Vertriebs, Etablierung eines Fundamentes für zukünftiges Wachstum und Entwicklung eines wettbewerbsfähigen lokalen Portfolios.



Eine starke Region wächst beim APAC Sales Meeting weiter zusammen.

Im Rahmenprogramm konnten die Teilnehmenden bei einem spannenden Escape Room Spiel die Bedeutung der Zusammenarbeit live erleben. Abgerundet wurde der Abend mit einem Auftritt der Live-Band „Atoms Reborn“ mit Sänger Mr. Penalosa, Inhaber des Bender Partnerbüros in Manila, und guten Gesprächen in lockerer Atmosphäre.



Teamwork stand im Fokus der gestellten Aufgaben.

## ODCA (Open DC Alliance) Arbeit gewinnt an Fahrt

### Nationales und internationales Interesse

In der ODCA engagieren sich seit 2022 – national und international – mittlerweile mehr als 60 Unternehmen zur Förderung von DC-Netzwerken im industriellen Bereich. Dazu gehört auch Bender als eines der Gründungsmitglieder des Netzwerkes. Ein erster Erfolg ist die „NEXt Factory“ der Firma Schaltbau in Velden, ein Pilotprojekt mit DC-Netzwerk.

### Fünf Arbeitsgruppen gegründet

Um die Aktivitäten der ODCA gezielt weiter voranzubringen, wurden fünf Arbeitsgruppen mit den Schwerpunkten Technologie, Research, Use Cases, Partnermanagement und Communication gegründet. Eine sechste Arbeitsgruppe für den Transfer der Ergebnisse ist in Planung. Bender bringt seine Expertise in vier der Arbeitsgruppen aktiv ein und hilft damit maßgeblich, die DC-Technologie weiterzuentwickeln. Das wiederum ist die Grundlage, um den weltweiten Aufbau eines energieeffizienten und ressourcenschonenden Gleichstromökosystems zu forcieren und damit die Zukunft der Energie zu gestalten.

© ODCA, Hannover Messe 2023



Dieter Hackl engagiert sich bei der ODCA, die sich auch auf der Hannover Messe präsentiert.



Infos zur ODCA finden  
Sie auch unter  
<https://odca.zvei.org/>

# Dr. Sven Hartung

## Geschäftsführer/CFO

**Seit Oktober 2023 sind Sie bei Bender. Wie war Ihr Onboarding?**

*Sehr gut, sehr herzlich und sehr familiär. Und dazu äußerst sportlich, weil ich schon seit Sommer bei einzelnen Themen mitgearbeitet hatte und nach nur einer Woche überall mittendrin stand.*

**Was machen Sie genau im Unternehmen?**

*Ich decke zwei Felder ab. Als moderner CFO und Geschäftsführer gehören dazu die klassischen Themen wie Controlling, Rechnungswesen, Finanzen und Steuern aber auch die unterstützenden Bereiche Personal, IT, Legal & Compliance, Process Excellence, Marketing, Einkauf und Customer Service.*

**Hatten Sie schon einmal ein Erlebnis mit elektrischer Sicherheit?**

*Als Kind habe ich viel an meiner Modelleisenbahn gebastelt und diese auch digitalisiert. Dabei habe ich den einen oder anderen Kurzschluss produziert – dank Niederspannung zum Glück ohne größere Schäden für Mensch und Material.*

**Wie verstehen Sie Ihre Rolle im Team Bender?**

*Als Teamplayer halte ich anderen mit meinem Team den Rücken frei. Dafür schaffen und sichern wir einen betriebswirtschaftlichen Rahmen, der es beispielsweise dem Vertrieb, der Produktion und der Entwicklung ermöglicht, sich auf ihre Themen zu konzentrieren.*

**Wo und wie setzen Sie dabei an?**

*Bender ist in den letzten Jahren extrem stark gewachsen. Das bedeutet, dass in der Folge auch Strukturen und Prozesse angepasst werden müssen, um neue Mitarbeitende zu integrieren, den hohen Standard in allen Bereichen zu sichern und das Unternehmen auf dem neuen Niveau zu stabilisieren.*

**Wie wollen Sie das konkret umsetzen?**

*Kurz gesagt, indem wir Strukturen schaffen, Prozesse optimieren und Dinge in richtige Bahnen lenken, damit sie zum Wachstum passen. Dafür erarbeiten wir eine skalierbare Plattform, die auch zukünftiges Wachstum sicher trägt, ohne zuviel Bürokratie zu benötigen. Gleichzeitig achten wir darauf, dass die Mitarbeitenden bei allen Umstellungen auch weiterhin Spaß an der Arbeit und am Unternehmen haben.*

**Wird Bender weiter so schnell wachsen?**

*Das Tempo war rasant. Jetzt hat sich die Situation wirtschaftlich und weltpolitisch verändert, die Märkte sind verunsichert. Das bremst den Wachstumskurs. Deshalb müssen wir andere, neue Wege gehen und noch besser an den internationalen Märkten partizipieren, um ein stetiges und gesundes Wachstum zu erreichen.*

## Beruflicher Background

Nach Stationen in Lüneburg, Hamburg, Essen, Düsseldorf, Bielefeld und Bad Oeynhausen ist der gebürtige Frankfurter und promovierte Wirtschaftswissenschaftler Sven Hartung wieder zurück in Hessen. Im Gepäck hat er viel Erfahrung in Führungspositionen bei Unternehmen wie KPMG und E.ON sowie beim Industriedienstleister ERIKS und dem Rollstuhlhersteller Meyra.



Bender ist für mich ...

**"ein tolles Familienunternehmen, eine große Herausforderung und ein guter Grund zu bleiben."**



**In welche Richtung könnte das gehen?**

*Wir sollten sehen, wie wir mit unseren vorhandenen Lösungen und Produkten in neuen Märkten und Ländern Fuß fassen können. Auf dieser Basis können wir neue Lösungen und Produkte ableiten und unsere Position im internationalen Wettbewerb sichern und ausbauen. Denn Sicherheit made in Germany ist dort gefragt.*

**Wo sehen Sie aktuell die größten Herausforderungen?**

*Nach dem Wachstumsschub sehe ich 2024 als ein Jahr der Konsolidierung. Wir sollten diese Phase nutzen und uns so aufstellen, dass wir beim nächsten Aufschwung direkt durchstarten können. Neben dieser Konsolidierung sehe ich vor allen Dingen die großen Themen, die aktuell viele Unternehmen beschäftigen, als Herausforderung. Dazu zählen Lieferketten und Dekarbonisierung ebenso wie Digitalisierung und die Transformation der Automobilindustrie.*

**Wie gehen Sie diese an?**

*Bender ist ein engagiertes Familienunternehmen. Deshalb ist es mit seinen Umweltstandards, sozialen Aktivitäten und im Bereich Governance sehr gut aufgestellt. Darauf müssen wir aufbauen und neue, wirtschaftliche und zukunftssichere Lösungen daraus entwickeln.*

**Was machen Sie, wenn Sie nicht arbeiten?**

*Natürlich stehe ich aktuell in vielen Bereichen unter Strom. Bei meiner Frau und meinen drei Kindern lade ich meinen Akku auf. Wenn ich dann noch Energie übrig habe, spiele ich gerne Tennis.*



# Design the future of energy

Es freut mich sehr, dass wir mit unserem neuen Claim „Design the future of energy“ einen Nordstern haben, der uns eine klare Orientierung gibt. Ich verstehe ihn auch als Aufforderung, unser einzigartiges Wissen über die elektrische Sicherheit mit Weitblick einzusetzen. Mit seiner Strahlkraft verbindet der Claim die vielen Facetten unseres Unternehmens und lässt es in einem neuen Licht erscheinen.

## Mehr als elektrische Sicherheit

Ich bin mit Bender groß geworden und habe erlebt, wie sich das Unternehmen entwickelt hat. Das Team ist gewachsen, Tochtergesellschaften wurden gegründet, Unternehmen wurden übernommen. Mit jedem dieser Schritte kamen auch neue Ideen und Impulse in unsere Welt, die damit immer größer und facettenreicher geworden ist. Was mein Großvater begonnen und mein Vater fortgeführt hat, ist schon seit langem weit mehr als die Lieferung von Geräten für die elektrische Sicherheit – auch das ist ein wichtiger Aspekt unseres neuen Claims.

## Persönliche Perspektive

Der Claim hat für mich aber auch eine ganz persönliche Seite. Mit der Energiewende wird die Bedeutung fossiler Brennstoffe abnehmen, während die elektrische Energie bleiben und weiter an Bedeutung gewinnen wird. Indem wir die Zukunft dieser elektrischen Energie engagiert und aktiv mitgestalten, sorgen wir dafür, dass auch meine Kinder und alle nachfolgenden Generationen Energie intelligent und sicher nutzen können. Und das ist für mich ein großer Ansporn.

Dorothea Bender Fernández,  
Vorsitzende des Unternehmensbeirates der Bender Group





## Impressum

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

Redaktion: Susanne Tröller  
Text: Marco Michels und Stefanie Rieck  
(txtconcept.de), Redaktionsteam Bender  
Grafik/Layout: ONEDOT GmbH, Michelstadt  
Fotos, wenn nicht anders angegeben: Kundenfotos  
und Bender Archiv  
Druck: JD Druck GmbH, Lauterbach





**Bender GmbH & Co. KG**

Londorfer Str. 65, D-35305 Grünberg

Tel.: +49 6401 807-0

[info@bender.de](mailto:info@bender.de)

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



**Bender mit Hauptsitz in Grünberg/Hessen, verfügt über  
15 Tochterunternehmen mit über 1.350 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern und mehr als 100 Distributoren  
weltweit. Ihre regionalen Ansprechpartner finden Sie auf [www.bender.de](http://www.bender.de).**