

Anlagenbau, Industrie und Gebäude

# SCHALTSCHRANKBAU

Methoden - Komponenten - Workflow

MIT SPANNUNG  
**ERWARTET!**

»New date. Same story.«  
Bleiben Sie gespannt!

Hannover Messe  
13. bis 17. Juli 2020

**wöhner**  
ALLES MIT SPANNUNG

## Schwerpunkt

Schaltanlagen für  
die Prozesstechnik

Seite 22

## LM-Therm

Interview mit  
Manfred Sedlmair

Seite 36

## E-T-A

Intelligente  
Stromverteilung

Seite 46

## Marktübersicht

Digitale  
Handmultimeter

Seite 59

Titelbild: Wöhner GmbH & Co. KG

**EMKA**  
Beschlagteile

Verschluss-technik  
mit System





# KEINE ANGST VOR DER DIGITALISIERUNG!

WAGO IST DER PARTNER AN DEINER SEITE, WENN ES UM  
DIE DIGITALISIERUNG IM SCHALTSCHRANKBAU GEHT.

Wir sehen **Digitalisierung** nicht als Selbstzweck, sondern als eine  
**sinnvolle Ergänzung** zu bestehenden Prozessen.

Wir unterstützen klein- und mittelständische Schaltschrankbauer  
vor allem in den ersten Phasen der Digitalisierung mit einfachen  
Lösungen, die den Alltag erleichtern.



[www.wago.com/schaltschrankbau](http://www.wago.com/schaltschrankbau)

# Verantwortlich handeln

*In diesen Tagen der Corona-Krise erlangen die Möglichkeiten, die uns durch die Digitalisierung gegeben sind, eine dramatische Aufwertung. Man kann sich ihrer nicht nur bedienen, man muss es sogar. Homeoffice wird für viele Arbeitnehmer zur Realität, Lehrer unterrichten ihre Schüler online, lokale Einzelhändler generieren durch virtuelle Shops zumindest minimalen Umsatz, ganze Staaten werden digital registriert. Eines ist aber auch klar: Bei allen Optionen, die uns die Technik an die Hand gibt, bleibt der entscheidende Faktor zur Bewältigung dieser Misere der Mensch.*

Die ersten, von politischer Seite getroffenen Maßnahmen sind so notwendig wie vernünftig. Selten zuvor kam es zudem auf das verantwortliche Han-

sichtnahme stimmt mich dabei eher positiv. Wie das Wirtschaftsleben nach diesem Ausnahmezustand aussehen wird, kann man nur mutmaßen. Trend- und Zukunftsforscher Matthias Horx versetzt sich in einem Aufsatz in den September 2020 ([www.horx.com](http://www.horx.com)). Zwar gäbe es in dieser Zeit (wieder) eine Weltwirtschaft, die globale Just-in-Time-Produktion hätte sich aber überlebt. „Überall in den Produktionen und Service-Einrichtungen wachsen wieder Zwischenlager, Depots, Reserven.“ Wie auch immer: Der SCHALTSCHRANKBAU bleibt auf allen Kanälen eine zuverlässige Schnittstelle zwischen Lösungsanbietern und Schaltanlagenbauern. Diejenigen, die im Homeoffice keinen Zugriff auf die aktuelle Printausgabe haben, können sich das



Jürgen Wirtz, Redakteur SCHALTSCHRANKBAU

## SCHALTSCHRANKBAU TV

DIE WICHTIGSTEN  
TRENDS UND NEWS ALS  
VIDEO ANSEHEN.



**JETZT  
ABONNIEREN!**

deln eines jeden einzelnen Bürgers so sehr an wie heute. Das bisher gezeigte große Maß an Solidarität und Rück-

Heft im Download-Bereich unserer Webseite kostenlos herunterladen. Kommen Sie gut durch diese ungewöhnliche Zeit und bleiben Sie gesund!

Ihr Jürgen Wirtz

[jwirtz@schaltschrankbau-magazin.de](mailto:jwirtz@schaltschrankbau-magazin.de)

- Anzeige -

## Wir werden noch leistungsstärker.

Eldon wird zu nVent HOFFMAN. Für Sie bedeutet das: Es bleibt beim „Business as usual“ – mit denselben hochwertigen IEC-Gehäusen und dem gewohnt umfassenden Support. All das unter einem neuen, globalen Namen und mit größeren Ressourcen. **Anfang Mai ist es soweit!**



Bild: TeDo Verlag GmbH



## Standards/Normen/Vorschriften

Die neuen Normen und Normenentwürfe der DKE .....20

## Branchenschwerpunkt

Lösungen für den elektrischen Explosionsschutz .....22

Verbindungs- und Steuerungstechnik  
für die Wasseraufbereitung .....25

## Themenschwerpunkt

Fünf Schaltanlagen povern einen Wolkenkratzer .....28

Mittelspannungs-Schaltechnik im dezentralen Stromnetz ....30

## Schaltschränke & Gehäuse

Energieeffiziente Kühllösungen .....33

Kühlgeräte auf Konformität überprüfen –  
Interview J. Kötzsch, Rittal .....34

„Unsere Stärke sind kundenspezifische Modifizierungen“ –  
Interview mit M. Sedlmair, LM-Therm .....36

Kanallose Verdrahtung im Schaltschrank:  
Hohes thermisches Potential .....39

„Die Dynamik des Wandels ist atemberaubend“ –  
Interview Teil 2 mit Dirk Seiler, Sedotec .....42



Bild: Wago Kontakttechnik GmbH & Co. KG

## 25 Verbindungs- und Steuerungstechnik für die Wasseraufbereitung



Bild: Sedotec GmbH & Co. KG

## 42 Interview Teil 2 mit Dirk Seiler, Geschäftsführer bei Sedotec



Bild: Hager Vertriebsgesellschaft mbH & Co. KG

## 52 Schalttechnik (auch) zur Multifunktionsmessung

## Energie- & Unterverteilung

Intelligentes Stromverteilungssystem:  
 Anlagentransparenz mit IO-Link ..... 46  
 Intelligente Power Distribution Units (PDU) ..... 49  
 Schalttechnik (auch) zur Multifunktionsmessung ..... 5



Bild: Emka Beschlagteile GmbH & Co. KG

## 62 Verschlusslösung für Outdoor-Schalt-schränke: Smartphone-basierte Zutrittskontrolle

## Werkzeuge & Messtechnik

Einsatz mobiler Messboxen: Ein Volksfest als Feldtest ..... 55  
 Marktübersicht Digitale Handmultimeter ..... 59  
 Verschlusslösung für Outdoor-Schalt-schränke:

## Komponenten

Smartphone-basierte Zutrittskontrolle ..... 62  
 Werkzeuglose Verbindungstechnologie:  
 Snapen statt Schrauben ..... 64  
 Sichere Kabelführung an Hochleistungspressen ..... 67  
 Einsatz von AFDDs zum Schutz vor Fehlerlichtbögen ..... 70

## Planungstools & Software

Projektierungssoftware für die Klemmleistenbestückung ..... 73  
 Lösung für die kabelverarbeitende Industrie:  
 Cloud-basiertes Produktionsleitsystem ..... 76



Bild: Phoenix Contact Deutschland GmbH

## 73 Projektierungssoftware für die Klemmleistenbestückung

## Workflow & Prozesse

Marktspiegel Arbeits- und Schutzbekleidung ..... 77  
 Flexible Auftragsfertigung und verbindliche Lieferzeiten ..... 78

## Service

Editorial ..... 3  
 SCHALTSCHRANKBAU Innovation Award 2020 ..... 6  
 News ..... 10  
 Neuheiten ..... 14  
 Bücher, Apps und Firmenschriften ..... 80  
 Impressum ..... 82  
 Vorschau ..... 82



Bild: TeDo Verlag GmbH

## Vorstellung der diesjährigen fünf Gewinnerlösungen

# Hohe Effizienz und Qualität

*Eigentlich sollten die diesjährigen Gewinner des SCHALTSCHRANKBAU Innovation Awards in gebührendem Rahmen auf der Light + Building 2020 in Frankfurt prämiert werden. Da dieses Vorhaben aus bekannten Gründen hätte um einige Monate aufgeschoben werden müssen, hatten wir uns zu einer Übergabe an den jeweiligen Firmensitzen entschieden. Auch dieser Plan fiel dem Coronavirus zum Opfer. Nichtsdestotrotz stellen wir Ihnen die Gewinnerlösungen in der aktuellen Ausgabe vor.*

Wie im vergangenen Jahr, als der SCHALTSCHRANKBAU Innovation Award erstmalig verliehen wurde, werden auch 2020 innovative Lösungen ausgezeichnet, die nach Meinung der Fachjury Schaltanlagenbauer und -planer in die Lage versetzen, ihre Tätigkeit effizienter bei gleichbleibend hoher Qualität zu verrichten. Das Spektrum der Gewinnerlösungen erstreckt sich dabei über Hardware und Software, bis hin zu einer neuen Technologie, die sich auf unterschiedliche Produkte anwenden lässt. Nachfolgend stellen wir die Sieger, unter denen es keine Rangfolge gibt, in alphabetischer Reihenfolge der Firmennamen vor.

### Schaltschrankconfigurator

Mit der Design- und Shop-Plattform Armario hat Fimab ein Online-Tool auf den Markt gebracht, mit dem Kunden den Design- und Bestellprozess eines Schaltschranks auf drei Minuten verkürzen können. Die Gehäuse werden dabei millimetergenau gefertigt und innerhalb von zehn Arbeitstagen geliefert. Die 24/7-Lösung ermöglicht die Produktion von kundenspezifisch individualisierten Gehäusen ab Losgröße 1, ohne dass mit Mehrkosten gegenüber einer Serienfertigung gerechnet werden muss. Ohne Fachkenntnisse in Bezug auf mechanische Konstruktion ist jeder Anwender in der Lage, mit Hilfe der digitalen Modelle sein Wunschgehäuse mit wenigen Klicks zu gestalten. Dabei werden die Maße individuell und millimetergenau eingegeben, ohne Abhängigkeiten zwischen Höhe, Breite und Tiefe. Im ersten Schritt erfolgt die Auswahl der Gehäusevariante und Dimension. In Schritt 2 werden die Lochbilder per Drag&Drop gestaltet. Dabei bietet Fimab vordefinierte Lochbilder via Komponenten. Wird der Nutzer dabei



Bild: Schneider Electric GmbH

nicht fündig, kann er das Lochbild mit ein paar Klicks auch selbst zusammenstellen. Schritt 3 sieht die Material- und Farbwahl vor. Die Farbe kann aus der gesamten RAL-Palette selektiert werden. Der Preis wird während des Designprozesses ständig angezeigt. Im letzten Schritt wird das kundenspezifisch individualisierte Gehäuse per Klick bestellt oder per PDF an den Einkäufer übergeben. Das Ergebnis ist ein Schaltschrankgehäuse, welches genau passt und nicht mehr manuell nachgearbeitet werden muss. Die Lieferzeit des individuellen Gehäuses von zehn Tagen ist deshalb realisierbar, weil die Bestelldaten, die aufgrund einer Plausibilitätsprüfung eine präzise und fehlerfreie Herstellung garantieren, automatisch sowohl in das ERP des Herstellers als auch in das CAD-System des Produktionsprozesses geschickt werden.

**Automatisierung im Schaltschrankentwurf**

Im Schaltschrankentwurf erfolgt die Platzierung von Betriebsmitteln im ECAD-Programm von Hand. Dieser Prozess ist zeitaufwändig und bietet, ebenso wie die Wahl der minimalen Schaltschrankgröße, hohes Potential, Kosten zu senken. Hier setzt Switch Lay an: Die Software platziert Betriebsmittel automatisch und passt die Dimensionen von Kabelkanälen, Tragschienen und von Schaltschränken entsprechend an. Die Automatisierung ermöglicht auch die unmittelbare Bewertung des entworfenen Schaltschranks im Montageaufbau. Switch Lay kann über verschiedene

offene Standards mit anderen Programmen kommunizieren, der Datenaustausch ist sowohl auf Datenbank- als auch auf Dateiebene möglich. Switch-Lay ist eine hochgradig konfigurierbare Software, die dabei hilft, den Zeitaufwand im Entwurfsprozess zu reduzieren und somit die Kosten im Schaltschrankbau zu senken. Zudem verringert sich der Wartungsaufwand bei neuen Betriebsmitteln und Konfigurationen.

**Drahtkonfektionierung achtmal schneller**

Das Verdrahten ist im Steuerungs- und Schaltanlagenbau einer der zeitintensivsten Arbeitsschritte. Rittal Automation Systems hat mit dem neuen Wire Terminal WT einen Drahtkonfektionierautomaten entwickelt, der die Drahtkonfektionierung um das Achtefache beschleunigen kann. Mit seinen Schnittstellen ist der Automat ein Baustein für die komplett integrierte Wertschöpfungskette von Rittal und Eplan. Beim Verdrahten sind zahlreiche Arbeitsschritte notwendig: Ablängen, Abisolieren, Crimpen, Beschriften und schließlich das Verlegen und Anschließen der fertigen Leitung. Das Verdrahten stellt mit rund 50 Prozent des Arbeitsaufwands den größten Anteil am Gesamtaufwand zur Erstellung eines Schaltschranks dar. Hier besteht großes Potenzial für Effizienzsteigerungen durch Automatisierung. Der neue Vollautomat hilft dabei, die Drahtkonfektionierung wirtschaftlicher und effizienter zu machen. Ohne Umrüstung können bis zu 24 bzw. 36 unterschiedliche Drähte in den Querschnitten von 0,5mm<sup>2</sup> bis 2,5mm<sup>2</sup> vollau-



Bild: Rittal GmbH & Co. KG

tomatisiert produziert werden. Ablängen, Abisolieren und Crimpen erfolgen ohne manuellen Eingriff. Das optionale Drucksystem kann die Drähte schwarz oder weiß bedrucken. Die so konfektionierten Drähte werden mit dem Ordnungssystem optimal übergeben. Für die durchgängige Datenhaltung verfügt der Automat über entsprechende Schnittstellen. Die Daten aus der Aufbauplanung mit Eplan Pro Panel können nahtlos für die Konfektionierung der Drähte verwendet werden. Nach Bearbeitung sind die Drähte passend durch das neue Drahtablagersystem sortiert, um digital unterstützt mit dem Software-Tool Smart Wiring von Eplan weiter verarbeitet zu werden. Eine Investition in die automatisierte Drahtkonfektionierung lohnt sich laut Anbieter auch für kleine und mittelständische Steuerungs- und Schaltanlagenbauer. Schon ab einem Volumen von 300 Schaltschränken pro Jahr rechnet sich die Investition.



1 Variante und Dimension

2 Lochbilder

3 Material und Farbe

4 Bestellung aufgeben

Bild: Firmab Fiedler Maschinenbau-Blecbearbeitung GmbH

Bild: Weidmüller Gruppe



### Digitales Lastmanagement

Das neue vernetzte System Tesys Island integriert Niederspannungslasten digital in die Maschinensteuerung und ermöglicht die Transparenz der Last- und Gerätedaten. Eine hohe Maschinenverfügbarkeit, Vergleichbarkeit und Effizienz sind resultierende Vorteile neben schneller Installation (um 40 Prozent schnellere Integration, bei 30 Prozent geringeren Kosten im Vergleich zu traditionellen Lösungen) und Konfiguration. Gleichzeitig sind dank durchgängiger Digitalisierung die direkte Steuerung und Verwaltung dieser Lasten vereinfacht. Mit einem Katalog von 40 TeSys-Avataren, die einem digitalen Zwilling der Geräte ähnlich sind und eine Reihe von vorkonfigurierten Funktionen darstellen, erlaubt TeSys Island eine intuitive Anpassung der Maschinen. Die Konstruktionszeit verkürzt sich. Anwender können sich auf das Maschinendesign, die Lastintegration und die Steuerung fokussieren, und nicht auf die Auswahl

und Inbetriebnahme jeder elektromechanischen Komponente. Durch Integration in industrielle Feldbussysteme entfällt auch der Bedarf an Ein- und Ausgängen, die Steuerverkabelung reduziert sich entsprechend. Integriert in die Lösungsarchitektur EcoStruxure Machine, trägt TeSys Island dazu bei, Maschinenstillstände zu minimieren. Im Fall von ungewöhnlichem Lastverhalten werden Voralarme erzeugt und dem Technikpersonal leicht auszuwertende Diagnose-daten zur Verfügung gestellt. Auch aus der Ferne können Betreiber auf diese Informationen zugreifen und zeitnahe

Maßnahmen durch das Wartungsteam veranlassen. Permanent stehen zudem Daten zum Gerätezustand, zum Energieverbrauch und zum Schutz spezifischer Anwendungen zur Verfügung. Diese granulare Verfügbarkeit der Daten gestattet einen detaillierten Einblick in den laufenden Betrieb der Maschinen und erleichtert Technikern, Installateuren und Betreibern eine präzisere und wirksamere Entscheidungsfindung. Hierzu gehören auch die Identifikationsdaten der verschiedenen Bauteile wie Installationsort und -datum oder Seriennummern. Diese

Bild: GFai Gesellschaft zur Förderung angewandter Informatik e. V.



Angaben wiederum ermöglichen die Entwicklung von zusätzlichen Serviceangeboten und eröffnen den Herstellern neue Geschäftsmodelle.

### Anschlusstechnologie erleichtert Verdrahtung

Mit der neuen Snap-In-Anschlusstechnik von Weidmüller lassen sich flexible, feindrähtige Leiter ohne aufgecrimppte Aderendhülsen einfach in die offene Anschlussstelle einstecken. Mit einem deutlich hörbaren 'Klick' ist eine sichere Verbindung ohne Werkzeug hergestellt. Das

offene Anschlussystem ist so gestaltet, dass es selbsttätig schließt, sobald der abisolierte Leiter die richtige Position erreicht hat und die Feder auslöst. Die Verbindung widersteht auch schwierigen Umgebungsbedingungen mit starken Erschütterungen und Vibrationen. Durch Betätigen des Pushers lässt sich die Anschlussstelle öffnen, der angeschlossene Leiter kann entnommen werden. Dazu reicht ein handelsüblicher Schraubendreher aus. Beim Snap-In-System entfällt der Arbeitsschritt des Aufcrimpens der Aderendhülse, so dass sich Material-, Verarbeitungs-kosten sowie Zeitaufwand

reduzieren. Es garantiert eine rüttelsichere Verbindung, das gilt für flexible, feindrähtige Leiter von 1 bis 2,5mm<sup>2</sup> ohne aufgecrimppte Aderendhülsen. Die Verwendung von feindrähtigen Leitern mit Aderendhülse und Kunststoffkragen von 0,5 bis 2,5mm<sup>2</sup> (AWG 20 bis 16) ist ebenfalls möglich. Die Anschlusstechnik kommt erstmalig in festpoligen Einsätzen und Modulen der schweren Steck-

verbinder Rock Star zum Einsatz. Angeboten werden festpolige Einsätze in den Polzahlen 6,10,16 und 24 (Baugröße 3, 4, 6 und 8), Bemessungsspannung 500V/16A. Mit den neuen HDC-Einsätzen lässt sich die Verdrahtung zuverlässiger, schneller, flexibler und einfacher durchführen. Künftig soll die neue Anschlusstechnik laut Anbieter auch auf andere Produkte ausgeweitet werden. (jwz) ■

[www.fimab.eu](http://www.fimab.eu)

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

[www.rittal.com](http://www.rittal.com)

[www.se.com](http://www.se.com)

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

# KOS TEN LOS!

VAMOCON

MODULARES KIT-SYSTEM FÜR  
NIEDERSPANNUNGSSCHALTANLAGEN  
VON 630 BIS 5.000 A

KOSTEN REDUZIEREN DURCH MODULARE  
SYSTEMARCHITEKTUR UND INTELLIGENTE  
TEILEGESTALTUNG GANZ OHNE LIZENZKOSTEN.

MADE  
IN  
GERMANY

TOP  
ARBEITGEBER  
MITTELSTAND  
2020

FOCUS

DEUTSCHLANDS  
MITTELSTÄNDISCHE  
ARBEITGEBER IM VERGLEICH  
FOCUS-BUSINESS 04 | 2019  
IN KOOPERATION MIT  
hunu

SEDOTEC | SYSTEMPARTNER DER  
ELEKTROINDUSTRIE

68526 Ladenburg • Wallstadter Straße 59 • Tel: +49 6203 9550-0 • [www.sedotec.de](http://www.sedotec.de)



Bild: ©Peter Heckmeier/stock.adobe.com



## Nachrichten-App für alle industrierelevanten Themen

# Wissen, was die Community bewegt!

Seit anderthalb Jahren ist die Nachrichten-App **INDUSTRIAL NEWS ARENA** – kurz **INA** – nun auf dem Markt. Als bisher einzige Fachmedien-App, die das Thema Schaltschrankbau in einer eigenen Sparte aufgreift, wird sie von den Lesern des **SCHALTSCHRANKBAU**s rege genutzt. Mit deutlich steigendem Nachrichtenwert und wachsendem Funktionsumfang hat sich die **INA**-App zu einem zukunftsweisenden Informationskanal für Schaltschrankbauer und -planer entwickelt.

Mit der App **INDUSTRIAL NEWS ARENA** hat der **TeDo** Verlag einen einzigartigen digitalen Kanal geschaffen, der alle relevanten Fachinformationen – aufgeteilt nach Themengebieten – bündelt. Hier erfahren User zu jeder Zeit, welche Branchenthemen die Community bewegen. Aktuell umfasst das Angebot acht Fachgebiete wie Automatisierung, Bildverarbeitung, Gebäudetechnik, IIoT, Robotik oder Schaltschrankbau. Neu hinzugekommen sind zuletzt künstliche Intelligenz und Maschinenbau. Alle Inhalte werden von erfahrenen Redakteuren zusammengestellt und hochwertig aufbereitet. Sie lassen sich aus der App heraus jederzeit über Social-Media-Plattformen teilen oder per E-Mail weiterleiten.

### Relevante Zielgruppen

An wen richtet sich die industrielle Nachrichten-App? An Anwender und Experten aus dem Bereich Maschinen- und Anlagenbau, an Systemintegratoren und Lösungsanbieter, Geschäftsführer, Fertigungs- und Betriebsleiter, Produktionsleiter, Unternehmensleiter und IT-Verantwortliche. Außerdem adressiert werden Anwender und Konstrukteure

aus der industriellen Bildverarbeitung, Entwickler, Hersteller und Anwender von IoT-Produkten, außerdem Anwender und Experten aus den Bereichen Elektroinstallation und Elektrohandwerk sowie dem Schaltschrankbau.

### Kostenloser Download

Die App kann kostenlos im App Store oder auf Google Play heruntergeladen werden. Durch Bedienelemente, die Nutzern bereits aus anderen Anwendungen vertraut sind, lässt sie sich einfach und intuitiv nutzen. Onboarding-Screens erklären schnell und einfach die wichtigsten Features und Bedienelemente. Außerdem informiert ein Erklärvideo über die App und ihre Vorteile. Themengebiete lassen sich in der App gezielt und individuell auswählen. Mit einer Filterfunktion werden nur News gezeigt, die auch den spezifischen Interessen des Nutzers entsprechen.

### Zuhören statt lesen

Ein Highlight der App: Die **INDUSTRIAL NEWS ARENA** liest auf Wunsch Nachrichten vor und erleichtert so den Infor-

mationszugriff. Mithilfe eines Lesezeichens lassen sich Nachrichten speichern, die besonders interessant sind oder die zu einem späteren Zeitpunkt gelesen werden sollen. Die App ist zudem in der Lage, die gesamte Bookmark-Liste hintereinander vorzulesen, eine sehr praktische Funktion für unterwegs. Besonders wichtige Mitteilungen versendet **INDUSTRIAL NEWS ARENA** auf Wunsch als Push-Nachricht. Bilder, Videos, Bildstrecken und interaktive Grafiken vertiefen die Nachrichten zusätzlich.

### Top-News immer im Blick

Natürlich umfasst die App auch eine zuverlässige Suchfunktion. Mit der Funktion **Top10-News** erhalten die App-Nutzer, z.B. nach einer längeren Abwesenheit, einen schnellen Überblick über die wichtigsten Nachrichten der letzten Zeit. Der Zeitstrahl zeigt genau an, wann eine Nachricht veröffentlicht wurde. Tagesaktuelle News, informativ aufbereitet und zurzeit besonders wichtig: Garantiert virenfrei! (fiz/bfi) ■

 **DIE WICHTIGSTEN FEATURES IM VIDEO ERKLÄRT!**

## All About Automation 2021: neuer Standort Heilbronn kommt hinzu

Die Messereihe All About Automation bietet seit nunmehr sechs Jahren fokussierte Fachmessen für Industrieautomation für ein jeweils regionales Besuchereinzugsgebiet. Zu den vier Standorten in Hamburg, Friedrichshafen, Essen und Chemnitz kommt 2021 ein weiterer Standort in Baden-Württemberg hinzu: Heilbronn. Am 19. und 20. Mai 2021 heißt es erstmals All About Automation in der Heilbronner Red-blue Messehalle. Die Region Heilbronn-Franken gilt als wirtschaftlich am schnellsten wachsende Region Baden-Württembergs und liegt strategisch günstig inmitten großer wirtschaftsstarker Verdichtungsräume. Der Maschinen- und Anlagenbau und der Automobilbau, die Elektroindustrie und die Metallindustrie stellen als größte Industriebranchen knapp ein Viertel der regionalen Arbeitsplätze. Neben dem weiteren Standort investiert der Messeveranstalter Untitled Exhibitions, seit Ende 2019 eine Tochter der Easy-fairs Gruppe, auch in die Technologie rund um die Messen. Ab 2021 gibt es auf allen Messen das EasyGo-Servicepaket. Die Besucher profitieren von umfangreicheren Möglichkeiten, sich über die Webseite auf den Messebesuch vorzubereiten. Der Aussteller kann zusätzlich zu seinem Firmenprofil Produkte, Stellenanzeigen, Dokumente, Videos und vieles mehr einstellen. Das Smart-Badge, das jeder Besucher auf der Messe erhält, ermöglicht es Kontaktdaten und Informationen digital auszutauschen. Die Termine der All About Automation 2021 lauten 20./21.01. in Hamburg-Schnelsen, 9./10.03. in Friedrichshafen, 19./20.05. in Heilbronn, 9./10.06. in Essen sowie 22./23.09. in Chemnitz.

[www.untitledexhibitions.com](http://www.untitledexhibitions.com)



Bild: Untitled Exhibitions GmbH

- Anzeige -

## Arbeitsprozesse im Schaltschrankbau optimieren Mit Komplettlösungen für die Werkstatt

Enge Terminvorgaben, hoher Wettbewerbsdruck, zeitintensive Verarbeitungsschritte und ein Mangel an Fachpersonal erschweren den Arbeitsalltag im Schaltschrankbau. Höchste Zeit für intelligente Ideen, die Ihre Arbeitsprozesse in der Werkstatt auf ein neues Produktivitätslevel befördern. Mit unserem durchdachten Portfolio an Markierern, Werkzeugen und Schaltschrank-Infrastruktur greifen alle Arbeitsphasen perfekt ineinander, von Planung über Installation bis zum Betrieb. Das Ergebnis: bis zu 80% schnellere Arbeitsprozesse in Ihrer Werkstatt und 100% Planungssicherheit für Ihr Business.

Jetzt von unserem Know-how profitieren:  
[www.weidmueller.de/workplace](http://www.weidmueller.de/workplace)

## Aus Sieben mach Drei: Die neue Struktur der OBO-Produktwelt

OBO Bettermann präsentiert seine Produkte sowohl im Print- als auch im Onlinebereich in einer neuen übersichtlicheren Struktur. Die sieben bisherigen Produkteinheiten weichen in der Darstellung drei übergeordneten Anwendungsbereichen. Die neuen Anwendungsbereiche sind Industrieanlagen, Gebäudeinstallationen und Schutzinstallationen. Zu den Industrieanlagen zählen Kabeltrag-, Verbindungs- und Befestigungssysteme für die Industrie- und Infrastruktur. Die Gebäudeinstallationen umfassen Produkte der Leitungsführung und des Unterflur-Bereiches für Verwaltung, Funktionsgebäude und Architektur. Die Kategorie der Schutzinstallationen schließlich bündelt die Kompetenz in den Bereichen Blitz-, Überspannungs- und Brandschutz. Passend zur neuen Einteilung des Portfolios bündeln die Kataloge ebenfalls das Artikelspektrum in den drei Produktkatalogen Industrieanlagen, Gebäudeinstallationen und Schutzinstallationen. Planerkataloge ergänzen das Angebot um Planungshilfen, Montagebeispiele und weitere Infos zur Installation der einzelnen Produkte.

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



Bild: OBO Bettermann Vertrieb Deutschland

## Weltmarkt für Maschinen legt 2019 leicht zu

Neue Maschinen und Anlagen waren auch im vergangenen Jahr weltweit gefragt. Allerdings erfolgten die Geschäfte bereits unter erschwerten Bedingungen: Der Wandel in der Automobilindustrie, der Handelskrieg zwischen den USA und China sowie der global zunehmende Protektionismus hinterließen Bremsspuren in den Büchern. In einigen Ländern entwickelte sich der Maschinenumsatz im vergangenen Jahr bereits rückläufig oder stagnierte. Dort, wo es 2019 auf Euro-Basis noch vergleichsweise hohe Zuwachsraten gab, waren zum Teil größere Wechselkursveränderungen mit verantwortlich. Die Corona-Pandemie erweist sich nun als nächste schwere

Bürde für den Maschinen- und Anlagenbau. Die VDMA-Volkswirte gehen zwar davon aus, dass es im zweiten Halbjahr 2020 Nachholeffekte geben dürfte. „Diese werden aber die zwischenzeitlichen Verluste bei weitem nicht kompensieren können. Der globale Maschinenumsatz wird 2020 das Vorjahresergebnis verfehlen“, prognostiziert VDMA-Chefvolkswirt Dr. Ralph Wiechers. Nach Schätzungen der VDMA-Volkswirte stieg der Umsatz mit Maschinen im Jahr 2019 insgesamt um nominal 2% auf fast 2,67Bio.€. Asien blieb mit 1,37Bio.€ die mit Abstand größte Fertigungsregion in der Maschinenindustrie.

[www.vdma.org](http://www.vdma.org)



Bild: VDMA e.V.

## Start der Ausschreibung zum 3. Meister-Gründerpreis

Zum dritten Mal lobt die Peter-und-Luise-Hager-Stiftung den Branchenpreis 'Meister' aus. Der alle zwei Jahre ausgeschriebene Meister-Gründerpreis ist für drei Preisträger mit je 10.000€ dotiert. Bewerben können sich eingetragene Meister des Elektrohandwerks, die sich seit dem 1. Januar 2015 mit einem eigenen Betrieb oder als Betriebsnachfolger selbstständig gemacht haben. Bewerbungen sind bis zum 31. August 2020 unter [hager-stiftung.de/meister](http://hager-stiftung.de/meister) möglich.

[www.hager-stiftung.de](http://www.hager-stiftung.de)



Bild: ©Andreas Burmann/Peter und Luise Hager-Stiftung

## Der Optimismus im Elektrohandwerk hält weiter an

Die gute Stimmung in den Elektrohandwerken hält weiter an. Das bestätigt die gerade abgeschlossene Frühjahrs-Konjunkturumfrage, die der Zentralverband der Deutschen Elektro- und Informationstechnischen Handwerke (ZVEH) bei mehr als 1.300 elektrohandwerklichen Betrieben durchgeführt hat. So ergab die Befragung: 98% der Innungsbetriebe betrachten ihre Geschäftslage weiterhin als gut (78,8%) oder befriedigend (18,9%). Damit verschlechterte sich die Einschätzung der aktuellen Situation gegenüber der letzten Befragung nur geringfügig – im Herbst 2019 hatten 80,9% mit 'gut' geantwortet, 17,1% mit 'befriedigend'. Auch der Geschäftsklima-Index bleibt weitgehend stabil. Er sank gegenüber dem Herbst 2019, in dem ein Herbst-Allzeithoch erreicht wurde, zwar geringfügig – von 89,4 auf nunmehr 88,2 Punkte – befindet sich aber weiterhin auf einem erfreulich hohen Niveau. Auch, was die Zukunft angeht, zeigt sich die Mehrheit der E-Handwerksbetriebe ungebremst optimistisch. 28,1% der Befragten erwarten, dass sich ihre wirtschaftliche Situation nochmals verbessern wird, 64,1% gehen davon aus, dass sie gleichbleibt. Lediglich 7,8% der befragten Betriebe glauben, dass sich ihre Geschäftslage wieder verschlechtern wird. Ein Grund für die zuversichtliche Einschätzung ist der hohe Auftragsbestand. So sind laut der ZVEH-Umfrage über 50% der Betriebe für zwei oder mehr Monate ausgebucht.

### Geschäftsklimaindex

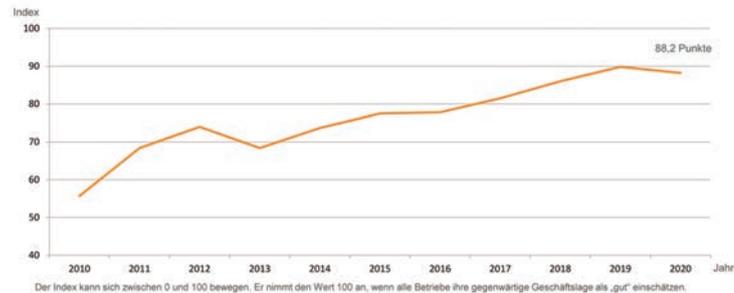


Bild: ZVEH

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

- Anzeige -

## Multitalent.



### AGRO Kabelverschraubung Progress® multiLAYER

Die Progress® multiLAYER aus Messing oder Kunststoff bietet einen enorm großen Klemmbereich und verfügt über einen integrierten Staubschutz. Der vierteilige Dichteinsatz ermöglicht maximale Montageflexibilität auch bei vorkonfektionierten Kabeln. Die bewährte Progress® Kompressionstechnik klemmt das Kabel schonend ohne Einschnürung.

 **KAISER**

**KAISER Elektroinstallations-Systeme**

Unterputz · Hohlwand · Betonbau · Einbaugeschäfte · Erdung · Kabelverschraubungen · Werkzeuge · Energieeffizienz · Brandschutz · Schallschutz · Strahlenschutz · Bauen  
[www.kaiser-elektro.de](http://www.kaiser-elektro.de)

## Kompakte Energiezähler mit MID-Zulassung und großem Display

Nachhaltigkeit wird in vielen Bereichen immer wichtiger. Der Verbrauch elektrischer Energie spielt dabei eine wichtige Rolle. Um den Energieverbrauch zu optimieren, muss er zunächst gemessen werden. Wago hat hierfür Energiezähler entwickelt. Durch die kompakte Baubreite von 72mm in der Version für Direktmessung und nur 35mm für den Anschluss von Stromwandlern, lässt sich Platz im Schaltschrank einsparen. Die Energiezähler erfassen nicht nur die Werte für Blind- und Wirkenergie, sondern geben zusätzlich Auskunft über Netzfrequenz, Strom, Spannung und Leistung für alle Phasen. Angeschlossen werden die Geräte mit Push-in Cage-Clamp-Technologie mit Hebel. Die Konfiguration erfolgt über sensitive Bedienelemente. Alternativ können die Energiezähler auch über eine App konfiguriert werden - die Kommunikation erfolgt hierbei über Bluetooth. Zur Übertragung der Messwerte sind die Zähler sowohl mit einer M-Bus- als auch mit einer Modbusschnittstelle ausgestattet. Zusätzlich stehen zwei S0-Schnittstellen mit einstellbarer Impulsrate für beide Energierichtungen zur Verfügung. Auch direkt vor Ort haben Anwender auf dem großformatigen Display sämtliche Energiequalitätsmerkmale für alle Phasen im Blick.

[www.wago.de](http://www.wago.de) • Wago Kontakttechnik GmbH & Co. KG



Bild: Wago Kontakttechnik GmbH & Co. KG



Bild: Siemens AG

## Energieverteiler benötigt ein Drittel weniger Kupfer

Der Energieverteiler Alpha 3200 Eco von Siemens benötigt dank eines neuen Anlagenkonzepts ein Drittel weniger Kupfer. Er verfügt über eine Hauptsammelschiene, die im Mittelteil, statt wie bisher im oberen oder unteren Bereich des Energieverteilers, liegt. So können Geräte direkt daran angeschlossen werden. Dafür waren bisher zusätzliche Verbindungsschienen aus Kupfer notwendig. Sowohl die Materialkosten als auch der Installations-

aufwand reduzieren sich dadurch. Auch die zugehörigen Alpha-Einbausätze mit Schutz-, Schalt- und Messgeräten lassen sich flexibler einbauen. Dies bietet insgesamt mehr Platz für wichtige Funktionen, etwa zur Erfassung von Energiedaten und Schaltzuständen sowie zur Anbindung des Energieverteilers an digitale Gebäudemanagementsysteme. Ebenfalls neu ist ein Belüftungssystem mit zwei Kühlkreisläufen, das für eine gute Wärmeabfuhr und Stromausbeute sorgt.

[www.siemens.com](http://www.siemens.com) • Siemens AG

## Kombi-Ableiter schützen Anlagen nah am Einspeisepunkt

Dehnschild ZP 2 SG TT und Dehnschild ZP Basic 2 SG TT sind zwei Kombi-Ableiter. Sie vereinen die Grundanforderung an den Überspannungsschutz nach DIN-VDE0100-443 und die Anforderungen der VDE-AR-N4100 für den Einsatz im Vorzählerbereich. Sie schützen die gesamte elektrische Anlage bereits nah am Einspeisepunkt und bieten einen kompakten Blitzschutzpotential-Ausgleich inklusive Endgeräteschutz. Neben dem Überspannungsschutz stellen sie auch die Spannungsversorgung für den Raum für Zusatzanwendungen und Abschlusspunkt Zählerplatz bereit. Sie erfüllen damit die Forderung nach Spannungsversorgung für das intelligente Messsystem aus dem netzseitigen Anschlussraum. Dank Click + Power kann werkzeuglos montiert werden. Die Produktfamilie besteht aus insgesamt zwölf Geräten, für alle Netzsysteme, mit und ohne Spannungsabgriff.

[www.dehn.de](http://www.dehn.de) • Dehn SE + Co KG



Bild: Dehn SE + Co KG

Kombi-Ableiter der neuen Dehnschild-Familie zum Einsatz im Hauptstrom-Versorgungssystem bei Wohngebäuden ohne und mit überstromgeschützter 230V-Spannungsversorgung für RfZ / APZ nach VDE-AR-N 4100



## Doppelgabelstecker zur Verbindung zweier Stromschienen

Stäubli Electrical Connectors hat eine Lösung entwickelt, die die gleichzeitige Verbindung von zwei Stromschienen ermöglicht. Der neue Doppelgabelstecker mit hohem Ausgleich von Fluchtungsfehlern und flexibel auslegbarem Design lässt sich an individuelle Anforderungen anpassen, beispielsweise in Bezug auf Stromstärke und Größe der Stromschienen. Die Hauptanwendungen sind Verteiler- und Schaltschränke mit einem Strombedarf von 100A bis zu mehreren tausend A. Er ist in der Lage, radiale und Winkelversätze von  $\pm 2\text{mm}$  und  $\pm 3^\circ$  aufzunehmen und verfügt über ein neues, vereinfachtes Design, das kostengünstige Lösungen ermöglicht. Der Doppelgabelstecker besteht aus einem versilberten Aluminiumprofil, das mit Multilam ausgestattet ist. Auf der statischen Seite wird der Gabelstecker mit zwei Schrauben auf der Stromschiene befestigt.



Bild: Stäubli Electrical Connectors AG

Doppelgabelstecker für Verteiler und Schaltschränke

[www.staubli.com/electrical](http://www.staubli.com/electrical) • Stäubli Electrical Connectors AG



Bild: Icotek GmbH

## Mehrbereichstüllen & Rahmen

Icotek stellt seine ersten geschlitzten Mehrbereichstüllen QTMB vor. Zeitgleich präsentiert das Unternehmen neue Größen der schraubenlos montierbaren KEL-Quick für die konfektionierte Leitungseinführung. Die QTMB dient zur Einführung von Leitungen mit Steckern in das KEL-Quick-System. Highlight ist die Flexibilität der Tüllen, die bis zu 3mm beträgt. Durch den variablen Klemmbereich ist sie interessant, wenn der genaue Kabeldurchmesser noch nicht bekannt ist. Vier Tüllen decken einen Klemmbereich von 14 bis 23mm ab. Sie lassen sich mit den neuen Größen der KEL-Quick kombinieren. Die Rahmen der Quick-Serie sind schraubenlos und rastbar zu montieren. Es gibt fünf neue Versionen der Rahmen.

[www.icotek.com](http://www.icotek.com) • Icotek GmbH

## Erleichterte Verdrahtung in Schaltschränken

Lütze hat für seine Verdrahtungssysteme AirStream und AirStream Compact den Klemmschrägsteller KSS vorgestellt, der die Verdrahtung in Schaltschränken erleichtern soll. Der Klemmschrägsteller kommt zum Einsatz, wenn Komponenten und Stege in schwer zugänglichen Teilen des Schaltschranks verbaut sind. Im unteren und oberen Bereich des Schrankes sind so die Adern der Klemmen leichter zu verdrahten. Der neue Klemmschrägsteller aus Aluminium eignet sich zur Fixierung von Komponenten, wie z.B. von Hutschienen im  $30^\circ$ -Winkel in der Senkrechten. Die neue Lösung kann auf Hutschienen oder auf Montagestegen im Gleitmutterkanal befestigt werden. Gleichzeitig verfügt sie selbst über einen Gleitmutterkanal für die Fixierung von Hutschienen. Das kanallose AirStream-Verdrahtungssystem ermöglicht zudem das Klima im Schaltschrank so zu verbessern, dass die aktive Kühlleistung minimiert werden kann. Anders als beim konventionellen Schaltschranksaufbau mit Montageplatte, wird bei AirStream die Aufbau- von der Verdrahtungsebene getrennt. So werden strömungstechnisch ungünstige Kabelkanäle vermieden. Zudem entsteht hinter dem Verdrahtungsrahmen ein Kamineffekt. Idealtypisch wird so die kalte Luft hinten nach unten geleitet und strömt vorne wieder nach oben. Auf der Rückseite der Verkabelung entwickelt sich dadurch eine Coolzone. Es entsteht eine permanente Luftzirkulation zwischen wärmerer Verdrahtungsvorder- und kühlerer Verdrahtungsrückseite.

[www.luetze.com](http://www.luetze.com) • Friedrich Lütze GmbH



Bild: Friedrich Lütze GmbH

## Abisolierer für feine Drähte & Leiter

Weicon Tools hat eine spezielle Abisolierzange entwickelt, mit der sehr feine Drähte und Leiter einfach bearbeitet werden können – den Präzisionsabisolierer S. Das neue Werkzeug ermöglicht ein schnelles und sicheres Abisolieren feinsten Leiter, Litzen oder Drähte mit geringen Durchmessern im Bereich von 0,16 bis 0,8mm (34 - 20AWG).

[www.weicon.de](http://www.weicon.de) • Weicon GmbH & Co. KG



Bild: Weicon GmbH & Co. KG

## Effiziente Kabelkennzeichnung



Bild: Brady GmbH

Mit dem neuen BradyPrinter A5500 Fahnendruckapplikator lassen sich Kabel in fünf Sekunden kennzeichnen, sodass es nicht mehr erforderlich ist, Etiketten vorab zu drucken und per Hand anzubringen. Damit lassen sich die Kosten erheblich senken. Der Drucker unterstützt bei Barcodes, Logos und Diagrammen eine Druckqualität von 300dpi und bringt Kabelfahnen an, die eine große Informationsfülle umfassen können. Das gerät kann ohne Anpassung Kabel mit einem Durchmesser von 1,52 bis 15,24mm kennzeichnen sowie Etiketten mit einer Breite bis 50,8mm und einer Länge zwischen 19,05 und 76,20mm anbringen. Der Farb-Touchscreen und die Benutzeroberfläche tragen zusätzlich zur Flexibilität und Benutzerfreundlichkeit bei. Dank USB-Anschlüssen und Ethernet-Verbindung lässt sich der Drucker in eine Vielzahl von Produktions-

umgebungen eingliedern. In Kombination mit den Brady Workstation-Apps zur einfachen Gestaltung von Fahnenetiketten, Barcode-Erstellung und Serialisierung, kann der Printer die Effizienz von betrieblichen Abläufen steigern.

[www.brady.de](http://www.brady.de) • Brady GmbH

- Anzeige -

# WSCAD SUITE X

BUILDING AUTOMATION E-CAD



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

35.000 Anwender,  
**CAE-Gesamtlösung** für  
Elektrotechnik, Schaltschrankbau,  
Verfahrens- und Fluidtechnik,  
Gebäudeautomation und  
Elektroinstallation.

Inklusive **Augmented Reality Apps**  
und 1,4 Millionen Artikeldaten auf  
[www.wscaduniverse.com](http://www.wscaduniverse.com)

**Testen Sie die Demoversion:**  
[www.wscad.com/demo](http://www.wscad.com/demo)

Beratung unter 08131 3627-98

**WSCAD**  
ELECTRICAL ENGINEERING

## Neue Version der Planungssoftware für NS-Hauptverteilungen

Die sieben Module der aktuellen Version der Planungssoftware Hagercad Expert für Niederspannungshauptverteilungen bis 1.600A führen den Anwender durch alle Planungsschritte: Beim Erstellen 1- und allpoliger Stromlaufpläne errechnet das Programm die passende Schrankgröße inklusive Verlustleistungs- und Wärmeberechnung. Die Klemmenpläne werden automatisch erzeugt und auf die Leitungsquerschnitte abgestimmt. Außerdem können direkt die Etiketten für die Verteiler- und Gerätebeschriftung erstellt werden. Die Visualisierung der Pläne erfolgt in 2D oder 3D, in Schwarzweiß oder Farbe. Zudem lassen sich die Pläne vergrößern, bearbeiten und in alle Richtungen drehen. Ist das Stücklistenprotokoll erstellt, kann die integrierte Kostenberechnung genutzt werden. Auch Dokumentationen, Bedienungsanleitungen und Prüfprotokolle sind hinterlegt. Alle Daten können in gängige CAD-Systeme wie Autocad, Eplan, Elcad, Simaris oder DDS exportiert werden und über die Etim-6-Struktur lassen sich auch Fremdartikel importieren.

[www.hager.de](http://www.hager.de) • Hager Vertriebsgesellschaft mbH & Co. KG



Bild: Hager Vertriebsgesellschaft mbH & Co. KG

## Sicherungsautomat im Überspannungsschutz integriert

Mit dem neuen Ableiter OVR ZP+ bietet ABB eine Lösung, die den vorschriftsmäßigen Überspannungsschutz mit einem doppelten Spannungsabgriff für ein intelligentes Messsystem samt Sicherungsautomat kombiniert. Zugleich bleibt der Ableiter in der bisherigen Baugröße und ist einfach zu montieren. Die Modelle gewährleisten den vorschriftsmäßigen Blitz- und Überspannungsschutz von elektrischen Anlagen gemäß DIN VDE0100-443. Zugleich versorgen sie das intelligente Messsystem (iMSys) mit Spannung und erfüllen damit die Anwendungsregel VDE-AR-N4100. Das Produkt wird ab Q4 2020 verfügbar sein. Der Clou der neuen Baureihe besteht darin, dass ein im Überspannungsschutz integrierter Sicherungsautomat das iMSys schützt. Der Sicherungsautomat kann im Falle eines Auslösens wieder eingeschaltet werden.

[new.abb.com/de](http://new.abb.com/de) • ABB Stotz-Kontakt GmbH



Bild: ABB Stotz-Kontakt GmbH

Trotz zusätzlicher Funktionen behält der neue OVR ZP+ seine bisherige Größe bei.

## Für mehr Struktur im Schaltschrank

Die geschlitzten Verdrahtungskanäle Gogaswitch VK von Gogatec sorgen für eine geordnete und geschützte Leitungsführung im Schaltschrank. Die aus schwer entflammaren Hart-PVC bestehenden Verdrahtungskanäle sind dank der normgerechten Bodenlochungen gemäß DIN43659 präzise zu installieren. Alle im Angebot enthaltenen Varianten sind entgratet, verfügen über ausbrechbare Seitenstanzungen für eine passgenaue Leitungsführung sowie den Zulassungen VDE und cCSAus. Geliefert werden die Kanäle in der Farbe RAL 7030 und als zwei Meter lange Stangen. Zum Zubehörangebot zählen Drahthalteklammern DHK, Haltezungen VKHZ, Spreiznieten SN und der Kabelkanalschneider DC 125. Letzterer garantiert gratfreie Schnittkanten, einfaches und schnelles Schneiden, millimetergenau geschnittene Kanäle, sicheres Bedienen durch einen Messerschutz, ist praktisch lautlos und verursacht keine Späne.

[www.gogatec.com](http://www.gogatec.com) • Gogatec GmbH



Bild: Gogatec GmbH

Sorgt für mehr Struktur im Schaltschrank: der Verdrahtungskanal Gogaswitch VK.

## Neue Generation von Ein-phasigen USV-Systemen

AEG Power Solutions hat eine neue Generation der unterbrechungsfreien Stromversorgungen (USV) Protect C & Protect D mit Doppelwandlertopologie vorgestellt. Die verbesserten USV Modelle wurden entwickelt, um eine optimierte und effizientere Stromabsicherung in einem kompakteren Gehäuse bei gesteigerter Zuverlässigkeit zu bieten. Beide Systeme sind geeignet, um alle Arten von kritischen Geschäftsanwendungen in IT-Umgebungen wie IoT, Edge-Computing, Workstations, Server, Speichersysteme und sensible Schalt- und Überwachungssysteme oder elektrische Installationen in Geschäfts-, Krankenhaus, Bank- und Industrieumgebungen abzusichern. Die Serien umfassen Leistungen zwischen 1.000VA und 10.000VA, wobei fünf Modelle auf die Protect C Tower-USV-Serie und sechs Modelle auf die Protect-D-Serie entfallen. Mit einem Leistungsfaktor von bis zu 0.9 bei den Ausführungen bis 3.000VA und bis zu 1 bei den 6.000 und 10.000 VA Systemen, bieten sie im Vergleich zu der Vorgängergeneration eine verbesserte Zuverlässigkeit und mehr Leistung bei geringerer Stellfläche.

[www.aegps.com/de](http://www.aegps.com/de) • AEG Power Solutions GmbH



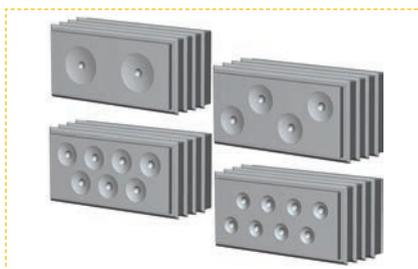
Bild: AEG Power Solutions GmbH

## Dichtelemente mit maximierter Packungsdichte

Bei den neuen Dichtelementen KDS-DES für unkonfektionierte Leiter überträgt Conta-Clip das einfache Einführungsprinzip von KES auf sein Kabeldurchführungssystem KDS: Zur Einführung wird zunächst die Membran der Dichtelemente am gekennzeichneten Zentrierpunkt durchstoßen, worauf sich der Leiter durch den vorgesehenen Kanal schieben lässt. Da die Konstruktion der Dichtelemente dem bewährten KES-System folgt, gewährleistet sie eine zuverlässige Abdichtung nach IP64. Die aktuell verfügbaren KDS-DES-Varianten eignen sich, abhängig vom Kabeldurchmesser zwischen

4,5mm und 10,5mm, zur Abdichtung von bis zu acht Leitern. Trotz der hohen Packungsdichte sind die Dichtelemente mit nahezu allen KDS-Lösungen kompatibel und werden zur Montage von innen nach außen in die Rahmenöffnungen eingedrückt. Ihre konische Form ermöglicht ein Einpressen mit geringem Druck und dichtet die Zwischenräume zuverlässig ab.

[www.conta-clip.de](http://www.conta-clip.de) • Conta-Clip Verbindungstechnik GmbH



KDS-DES-Dichtelemente für die Kabeldurchführungssysteme von Conta-Clip

Bild: Conta-Clip Verbindungstechnik GmbH

- Anzeige -

# PROTOTYP3D

**EPLAN Pro Panel ist, wenn PROTOTYPE und 3D zu PROTOTYP3D werden.**

Mit EPLAN Pro Panel konzipieren und konstruieren Sie softwarebasiert Steuerungsschränke, Schaltanlagen und flexible Stromverteilungssysteme für die Energieversorgung in 3D. Wie Sie mit EPLAN die Schaltschränkfertigung noch effizienter gestalten: [eplan.de/propanel](http://eplan.de/propanel)



PROZESSBERATUNG

ENGINEERING-SOFTWARE

IMPLEMENTIERUNG

GLOBAL SUPPORT



## Ausgabe 2

Anlagenbau, Industrie und Gebäude  
**SCHALTSCHRANKBAU**  
 Methoden · Komponenten · Workflow

# Die neuen Normen und Normentwürfe der DKE

**VDE** **DIN**

Nachfolgend finden Sie eine Auswahl neuer Normen der Deutschen Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (DKE). Die komplette Liste neuer Normen und Normentwürfe können Sie online unter [www.vde-verlag.de/normenneu.html](http://www.vde-verlag.de/normenneu.html) einsehen. Unter [www.vde-verlag.de/normen/suchen.html](http://www.vde-verlag.de/normen/suchen.html) können Sie gezielt nach Normen recherchieren und diese bei Bedarf online bestellen.

Auszüge aus DIN-Normen mit VDE-Klassifikation sind für die angemeldete limitierte Auflage wiedergegeben mit Genehmigung 322.015 des DIN (Deutsches Institut für Normung) e.V. und des VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V. Für weitere Wiedergaben oder Auflagen ist eine gesonderte Genehmigung erforderlich.

Maßgebend für das Anwenden der Normen sind deren Fassungen mit dem neuesten Ausgabedatum, die bei der VDE Verlag GmbH, Bismarckstr. 33, 10625 Berlin, [www.vde-verlag.de](http://www.vde-verlag.de) und der Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin erhältlich sind.



E DIN VDE0664-400 VDE0664-400:2020-03

**Fehlerstrom-Schutzschalter Typ B ohne eingebauten Überstromschutz zur Erfassung von Wechsel- und Gleichfehlerströmen für den gehobenen vorbeugenden Brandschutz**

Teil 400: RCCB Typ B+

Art/Status: Norm-Entwurf, gültig  
 Ausgabedatum: 2020-03  
 Erscheinungsdatum: 2020-02-21  
 VDE-Artnr.:1600288  
 Ende der Einspruchsfrist: 2020-06-21

**Ankündigungstext:**

Diese nationale Norm gilt für Fehlerstrom-/Differenzstrom-Schutzschalter ohne eingebauten Überstromschutz des Typs B+, bestehend aus einem netzspannungsunabhängigen Teil zur Erfassung von sinusförmigen Wechsel- und pulsierenden Gleichfehlerströmen und einem netzspannungsabhängigen Teil zur Erfassung von glatten Gleichfehlerströmen, zum Einsatz in Hausinstallationen und ähnlichen Anwendungen mit Bemessungsspannungen nicht über 440V Wechselspannung und Bemessungsströmen nicht über 125A ohne Überstromschutzeinrichtung, die in erster Linie zum Schutz gegen elektrischen Schlag bestimmt sind. Zuständig ist das DKE/UK 541.3 "Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen" der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE.

**Ersatz-/Änderungsvermerk:**

Gegenüber DIN VDE0664-400 (VDE0664-400):2012-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Aktualisierung der Verweisungen auf DIN EN61008-1 (VDE0664-10).



E DIN VDE0664-401 VDE0664-401:2020-03

**Fehlerstrom-Schutzschalter Typ B mit eingebautem Überstromschutz zur Erfassung von Wechsel- und Gleichfehlerströmen für den gehobenen vorbeugenden Brandschutz**

Teil 401: RCBO Typ B+

Art/Status: Norm-Entwurf, gültig  
 Ausgabedatum: 2020-03  
 Erscheinungsdatum: 2020-02-21  
 VDE-Artnr.: 1600289  
 Ende der Einspruchsfrist: 2020-06-21

**Ankündigungstext:**

Diese nationale Norm gilt für Fehlerstrom-/Differenzstrom-Schutzschalter mit eingebautem Überstromschutz (im Folgenden als RCBO bezeichnet) des Typs B+, bestehend aus einem netzspannungsunabhängigen Teil zur Erfassung von sinusförmigen Wechsel- und pulsierenden Gleichfehlerströmen und einem netzspannungsabhängigen Teil zur Erfassung von glatten Gleichfehlerströmen, zum Einsatz in Hausinstallationen und ähnlichen Anwendungen mit Bemessungsspannungen nicht über 440V Wechselspannung und Bemessungsströmen nicht über 125A mit Überstromschutzeinrichtung mit einem Bemessungsschaltvermögen nicht über 25 000A, die in erster Linie zum Schutz gegen elektrischen Schlag bestimmt sind. Zuständig ist das DKE/UK 541.3 "Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen" der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE.

**Ersatz-/Änderungsvermerk:**

Gegenüber DIN VDE0664-401 (VDE0664-401):2012-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Aktualisierung der Verweisungen auf DIN EN61009-1 (VDE0664-10).



E DIN EN IEC63247-1 VDE0682-331-1:2020-03

**Arbeiten unter Spannung**

Teil 1: Schuhe für elektrischen Schutz – Isolierende Schuhe und Überschuhe

(IEC 78/1263/CDV:2019)  
 Deutsche und Englische Fassung prEN IEC 63247-1:2019  
 Art/Status: Norm-Entwurf, gültig  
 Ausgabedatum: 2020-03  
 Erscheinungsdatum: 2020-02-21  
 VDE-Artnr.: 1600301  
 Ende der Einspruchsfrist: 2020-04-21

**Ankündigungstext:**

Diese internationale Norm legt die Anforderungen und Prüfungen für Schuhe als Persönliche Schutzausrüstung (PSA; en: personal protective equipment, PPE) fest, die als elektrisch isolierende Schuhe und Überschuhe Schutz beim Arbeiten unter Spannung oder in der Nähe von unter Spannung stehenden Teilen in Anlagen bis 36 000V Wechselspannung oder 25 000V Gleichspannung bieten. Die nach dieser Norm entwickelten und hergestellten Produkte tragen zur Sicherheit der Anwender bei, vorausgesetzt, sie werden von Elektrofachkräften in Übereinstimmung mit sicheren Arbeitsverfahren und der Gebrauchsanweisung verwendet. Antistatische, gegen elektrischen Schlag beständige und leitfähige Schuhe sind vom Anwendungsbereich ausgeschlossen. Dieser Teil 2, gegen elektrischen Schlag beständige Schuhe, und dieser Teil 3, Schuhe mit leitfähiger Sohle zum Arbeiten unter Spannung, sind in der Planung. Zuständig ist das DKE/UK 214.3 "Ausrüstungen und Geräte zum Arbeiten unter Spannung; Körperschutzmittel und schmiegbare Schutzvorrichtungen" der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE.

**Ersatz-/Änderungsvermerk:**

Gegenüber DIN EN50321-1 (VDE0682-331-1):2019-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Der Inhalt dieses Entwurfs ist schon als DIN EN50321-1 (VDE0682-331-1):2019-01 veröffentlicht worden. Dieser Entwurf wurde notwendig, da EN50321-1 im Rahmen des Frankfurter Agreement IEC zur Übernahme angeboten und angenommen wurde.

## Kundenspezifische Lösungen für den elektrischen Explosionsschutz

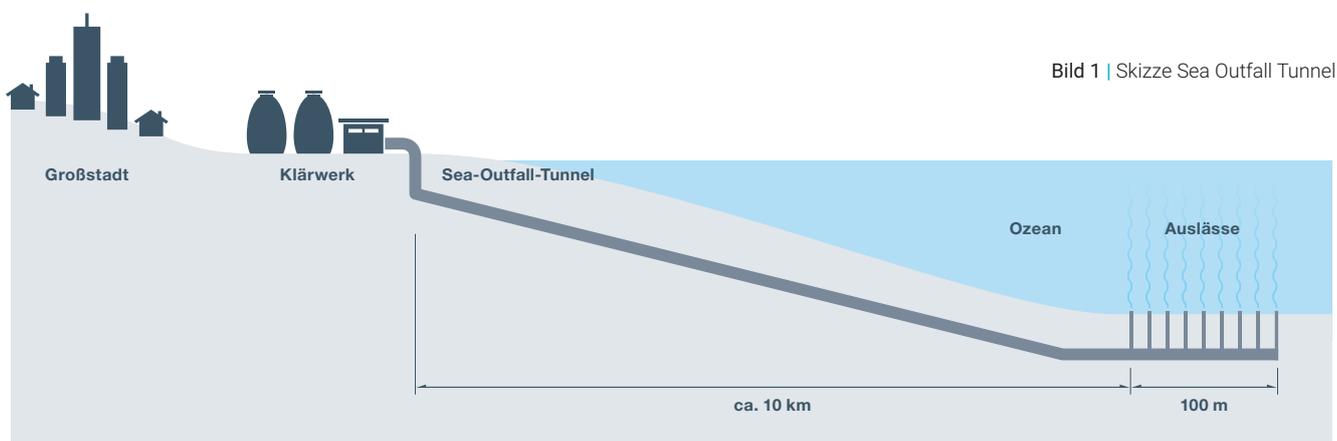
# Ein neuer Abwassertunnel für Hollywood

*Bohrungen unter Tage können explosionsfähige Stäube und Gase freisetzen. Somit bedarf es beim Einsatz potenzieller Zündquellen die passende Auswahl des Explosionsschutzes für Bauteile und Anlagen. Neben dem Personen- und Anlagenschutz spielt aber auch das Thema Umweltschutz häufig eine sehr große Rolle. Um alle Kriterien zu erfüllen, sind Kunden stets auf der Suche nach kompetenten und zuverlässigen Partnern für Ihre Projekte. Als Experte für den elektrischen Explosionsschutz unterstützt Pepperl+Fuchs seine Kunden bei der Auswahl, Planung und Projektierung ihrer spezifischen Lösungen.*

Die immer weiter wachsenden Metropolen dieser Welt sind für eine effektive und nachhaltige Abwasserversorgung auf modernste Technik im Bereich des Tunnelbaus angewiesen. In Form sogenannter 'Sea-Outfall-Tunnel' können den unzähligen Klärwerken ausreichend Abflusskapazitäten zur Verfügung gestellt. Diese leiten das Abwasser kilometerweit vor den Küsten der Metropolen in die See. Durch die nachhaltige Abführung der Abwässer wird die Lebensqualität der Menschen erhöht und die Umwelt geschont. Denn sobald das verdünnte Abwasser tief im Wasser entsorgt wird, beginnen die Mikroorganismen im Seewasser alle übrig gebliebenen Substanzen nach und nach abzubauen – das ist die Selbstrei-

nigungskraft der Natur. Dadurch bedarf es keiner zusätzlichen chemischen Reinigungsvorgänge, bevor das Wasser in den Kreislauf eingeleitet werden kann. Einen solchen hochmodernen Sea-Outfall-Tunnel plant aktuell auch die Stadt Los Angeles. Viele der derzeit bestehenden Abwasser-Fördertunnel in Los Angeles wurden bereits vor mehr als einem halben Jahrhundert gebaut. Dadurch häufen sich die Inspektionen und Reparaturen. Die Bestandstunnel sind zum Teil marode und laufen immer häufiger voll. Der neue Sea-Outfall-Tunnel soll für Entlastung sorgen. Geplant ist ein Entsorgungstunnel, der 12,5 km hinein in den Ozean gebohrt werden soll. Diese Aufgabe übernimmt ein Tunnelbohrma-

schinen-Hersteller aus Deutschland. Um das Projekt zu realisieren wird eine bis zu hundert Meter lange Bohrmaschine eingesetzt. Diese arbeitet sich auf einem Schienensystem langsam durch alle Gesteinsschichten. Bei der Bohrung selbst können umfangreiche Probleme entstehen. Denn zu keiner Zeit ist sichergestellt, welche Substanzen und Materialien bei einem Bohrvorgang – besonders in solchen Tiefen – freigesetzt werden. Beispielsweise könnte entweichendes Methan eine explosionsfähige Atmosphäre verursachen. Diese kann sich bereits durch ein in Betrieb befindliches elektrisches Bauteil entzünden. Resultat könnte ein Brand oder - im schlimmsten Fall – sogar eine Explosion sein.



### Explosionsschutz im Tunnelbau

Aus diesem Grund werden für Projekte dieser Art alle relevanten Anlagenteile in explosionsgeschützter Ausführung eingesetzt. Sowohl die Bohranlage selbst, als auch alle Einheiten für Steuerung, Stromversorgung etc. müssen den Ansprüchen des Explosionsschutzes genügen. Die Anforderungen sind also enorm. Für den Schutz der Steuerungseinheiten seiner elektrischen Anlagen in der Bohrmaschine kooperierte

können. Die Steuerungen mussten in mehreren, bis zu 9 m langen Schränken, integriert werden. Die Anforderungen an eine solche Steuerung erlaubten als geeignete Zündschutzart lediglich eine Überdruckkapselung oder die Einhausung in Panzergehäuse. Letzteres würde sowohl den Aufwand, als auch die Preiskomponente immens in die Höhe treiben. Aus diesem Grund entschieden sich beide Parteien für die Lösung mit einer Überdruckkapselung. Bei dieser wird mittels eines Purge-Controllers im Inneren

auch PLC (programmable logic controller) Steuerungen eingesetzt. Die Abwärme dieser Komponenten war zum Teil derart hoch, dass es neben einem Purge System auch einer separate Kühlung bedurfte. Die Kühlung saugt die warme Luft aus dem Gehäuseinneren ab, kühlt diese über einen internen Kreislauf herunter und führt sie dann wieder in das Gehäuse zurück. Dadurch überhitzen die Komponenten nicht, die Steuerung fällt nicht aus und der Explosionsschutz bleibt bestehen.



Bild: Pepperl+Fuchs AG

Bild 2 | Überdruckgekapselte Tunnelbohrer-Steuerung für den Sea-Outfall-Tunnel

der Tunnelbohrmaschinen-Hersteller zusammen mit Pepperl+Fuchs. Pepperl+Fuchs ist seit vielen Jahren Experte im Bau von Steuerungen und Verteilungen für den elektrischen Explosionsschutz. Angeboten werden Lösungen mit den Zündschutzarten Überdruckkapselung (Ex p), druckfester Kapselung (Ex d), erhöhter Sicherheit (Ex e), Eigensicherheit (Ex i) und Kombinationen dieser Zündschutzarten. Die Zusammenarbeit der Unternehmen begann bereits in der Konzeptionsphase für die Bohrmaschine. Allein durch die schiere Größe der Bohranlage bedurfte es mehrerer Steuerungen, um alle Funktionen ortsnah steuern und bedienen zu

des Gehäuses ein Überdruck aufgebaut, der das Eindringen explosionsgefährdeter Atmosphäre in den Schaltschrank verhindert. Im Falle einer Absenkung des Überdrucks führt das System eine automatische Abschaltung aus. Die Überdruckkapselung bietet den Kunden weitere besondere Vorteile. Mit diesem System können nicht nur weitaus voluminösere Gehäuse explosionsgeschützt gemacht werden, es ist auch einfacher, Komponenten mit hoher Verlustleistung zu integrieren. Auch in diesem Fall enthielten die Steuerungen Komponenten, die sich durch ihre hohe Leistung sehr stark erwärmten. So wurden in einigen Schränken neben Frequenzumrichtern

### Einsatzbezogene und kundenspezifische Zertifizierungen für individuelle Lösungen

Der Einsatz der fertigen Bohranlage auf nordamerikanischen Boden erforderte Zulassungen nach UL gemäß Class I Division 1 und gemäß Class I Division 2. In diesem Bereich ist Pepperl+Fuchs ebenfalls ein Experte. Das Unternehmen ist nach UL HazLoc gelistet, wodurch es zur Fertigung von Verteilungen für die genannte Zulassung berechtigt ist. Dies macht Pepperl+Fuchs zum einzigen Hersteller im europäischen Raum, der derartige Speziallösungen nach diesen Regula-

rien in Europa fertigen kann. Das Vorgehen war folgendes: Nach dem Umbau und der Zertifizierung der Schränke im Solution Engineering Center im süddeutschen Bühl, wurden die Schränke zum Hersteller der Tunnelbohrmaschinen-Anlagen geliefert. Dort wurden dann gemäß den eigenen Anforderungen die finalen Maßnahmen zur Steuerung umgesetzt.

**Das richtige Konzept macht den Explosionsschutz möglich**

Die Vorgaben für den zu verwendeten Schaltschrank inklusive der Größe bestimmte der Tunnelbohrmaschinen-Hersteller. Solche Vorgaben sind nicht unbedingt üblich, zugleich aber möglich. Der Schaltschrank-Produzent liefert dabei die leeren Schränke an Pepperl+Fuchs. Das Unternehmen konzipiert, baut und zertifiziert anschließend die Gesamtlösung inklusive Überdruckkapselungssystem für den explosionsgefährdeten Bereich. Dies stellte Pepperl+Fuchs zunächst vor eine erhebliche Herausforderung. Denn mit einem solchen Gehäuse hatte das Unternehmen in der Vergangenheit keinerlei Ein-

satzerfahrungen sammeln können. Es gab keine Erfahrungswerte zur Dichtigkeit oder zu Möglichkeiten eines Umbaus. Eine weitere Herausforderung stellte die notwendige Anreihung von bis zu dreizehn Schränken nebeneinander dar. Diese mussten für den Einsatz als Gesamtkonstrukt geprüft und zugelassen werden. Da die Schränke ursprünglich nicht für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen konzipiert und gebaut wurden, mussten Sie durch passende Maßnahmen zweckdienlich modifiziert werden. Modifizieren bedeutete in diesem Fall, diese für den Einsatz als Steuerschränke mit Überdruckkapselung passend abzdichten. Das Dichtungskonzept erforderte sowohl den Anbau eines geeigneten Sockels für die Schränke, als auch den Anbau einer passenden, dichten Bodenplatte. Auch eine spezielle Überdachung, welche Schmutz vom Innenleben der Steuerung fernhält, musste zusätzlich angebaut werden. Um den beim Spülen entstehenden Überdruck im Gehäuse standzuhalten, wurden spezielle Verstärkungen an das Gehäuse angebracht. Dies wirkte einer möglichen Verformung entgegen, wel-

che gelegentlich entstehen, sobald im Gehäuseinneren Druck aufgebaut wird.

**Kundenbetreuung bis zur Inbetriebnahme**

Nach dem vollständigen Einbau und der Verdrahtung aller Komponenten in die sechs, nun überdruckgekapselten Schränke, wurden diese noch einmal in einem gemeinsamen Termin beim Kunden auf Funktionsfähigkeit und Dichtigkeit geprüft. Diesen Service, nämlich das Unterstützen bei der Inbetriebnahme der Anlage, bietet Pepperl+Fuchs seinen Kunden seit Jahren an. Die hochqualifizierten Projekt-Ingenieure betreuen hierfür die gesamte Projektabwicklung in enger Abstimmung mit den Kunden. Von der Konzeption bis zur gemeinsamen Abnahme – Änderungs- und Anpassungswünsche werden direkt und auf kurzem Weg besprochen und nach Kundenwunsch eingearbeitet. ■

[www.pepperl-fuchs.com](http://www.pepperl-fuchs.com)

**Autor** | Alexander Aust, Product Marketing Manager EPE & Solutions, Pepperl+Fuchs AG

Bild 3 | Überblick Purge-Systeme von Pepperl+Fuchs



Bild: Pepperl+Fuchs AG

## Verbindungs- und Steuerungstechnik für die Wasseraufbereitung

# Saubereres Trinkwasser ist nicht selbstverständlich

*Jeder Mensch verbraucht täglich mehrere tausend Liter Süßwasser – direkt als Trinkwasser oder indirekt durch die Produktion von Nahrungsmitteln und Industrieerzeugnissen. Ein kleiner Teil von 100 Litern Trinkwasser pro Kopf wird nach Berechnungen der Weltgesundheitsorganisation (WHO) als täglicher Mindestbedarf angenommen. Die Herausforderung liegt auf der Hand: Wie kann die optimale Reinigung von Wasser heutzutage gewährleistet werden? Und wie kann Mikroplastik effizient aus unserem Wasser gefiltert werden? Die Mösslein Wassertechnik hat hierfür in Zusammenarbeit mit dem Wago Solution Provider Ideas eine Anlage für die Filtration entwickelt. Wago konnte durch die Reihenklammern Topjob S mit Hebel unterstützen.*

Mikroplastik ist in aller Munde. Laut einer Studie des Fraunhofer-Instituts für Umwelt-, Sicherheits-, und Energietechnik gelangen alljährlich 330.000 Tonnen Mikroplastik in die Umwelt. Laut dem Umweltbundesamt werden Plastikstücke, die kleiner als 5 mm sind, als Mikroplastik bezeichnet. Erstmals konnten Forscher aus Österreich Mikroplastik auch im menschlichen Organismus nachweisen. Dennoch wird sauberes Trink-

wasser vielerorts immer noch als selbstverständlich hingenommen. Dabei haben viele Menschen in Ländern wie Malaysia oder Indonesien immer noch keinen Zugang zu qualitativ hochwertigem Trinkwasser. Zwei, die sich mit dem Thema intensiv auseinandergesetzt haben, sind Christian Müller, Firmeninhaber und Gründer von Wago Solution-Provider Ideas und Günter Mösslein, vertretungsberechtigter Geschäftsführer,

Mösslein Wassertechnik mit Sitz in Lohr am Main. Bereits seit 1990 bieten Klaus und Günter Mösslein, mit Holger Brandt, bundesweit Serviceleistungen und Unterstützung für das wichtigste Lebensmittel – Trinkwasser. Auf Grundlage ihrer annähernd 30-jährigen Erfahrung hat die Firma Mösslein eine innovative Filteranlage GTS (Grand Turbo Sieb Filtration) für die optimale Filtration entwickelt. Sie ermöglicht eine effiziente und perma-



**Bild 2** | Die Firma Mösslein Wassertechnik hat eine Anlage für die Filtration von Wasser entwickelt.

nente Reinigung von Wässern aller Art – und das ohne hohen Einsatz von Energie und Ressourcen. In Kooperation mit Ideas Christian Müller wurde die Anlage mit einer vollautomatischen Steuerungslösung von Wago ausgestattet.

**Niedrige Energiekosten und ressourcenschonende Arbeitsweise**

„Unser Ziel war die Entwicklung einer Maschine, die kompakt und umweltverträglich ist sowie möglichst wenig Energie braucht“, so Bernhard Kreser von der Firma Mösslein. Die Lösung: Die GTS (Grand Turbo Sieb) ist eine selbstreinigende Filteranlage mit einer optimierten Filtrationsoberfläche, die suspendierte Stoffe bis zu einer Feinheit von 10µm aus dem Wasser entfernen kann. Durch den modularen Auf-

bau der Filtereinheit lässt sich die GTS sehr einfach an die kundenspezifischen Anforderungen anpassen. Die kompakte Bauart gehört neben den niedrigen Energiekosten und der ressourcenschonenden Arbeitsweise zu den wichtigen Merkmalen der patentierten Innovation. Der gewählte Standard gemäß Industrie 4.0 setzt damit die Basis für den weltweiten Einsatz der Filteranlage, welche durch die Fernwirkanbindung jederzeit und an jedem Ort erreichbar ist. Der weltweite Einsatz bringt neben den Herausforderungen des Transportes, wie starken Schlägen und Vibrationen, auch die Anforderungen an die individuellen klimatischen Bedingungen mit sich. Zu beobachten ist das auch in Malaysia, wo der erste Prototyp der GTS-Anlage in Betrieb genommen wurde.

**Werkzeuglos und einfache Handhabung**

„Eine zuverlässige Verbindungstechnik ist gerade in Ländern wie Malaysia besonders wichtig“, betont Florian Herbert, Leiter der Elektrotechnikabteilung bei der Firma Mösslein. „Die Verbindungstechnik muss einfach sitzen. Der Spielraum ist nicht so groß wie in Deutschland, wo wir Ersatzteile schnell und unkompliziert besorgen können“, ergänzt Herbert, der für „die Elektrik von A bis Z“ bei Mösslein zuständig ist. Erste erfolgreiche Einsatzgebiete der GTS zur Aufbereitung von Prozesswasser gibt es schon heute: national zum Beispiel ein Glasflaschenhersteller in Lohr und international eine der größten Handschuhfabriken der Welt in Malaysia. Seit Kurzem



Bild 3 | Wago lieferte für die Anlage unterschiedliche Komponenten.

Bild: Wago Kontakttechnik GmbH & Co. KG

wird bei der Anlage die Reihenklemme Topjob S mit Hebel eingesetzt: „Mit den neuen Reihenklemmen von Wago ersparen wir uns 40 % der Arbeitszeit“, so Herbert. „Die Hauptvorteile für unsere Monteure sind für mich die einfache Handhabung, verkürzte Montagezeiten und für Fremdmonteure keine Verwechslungsgefahr beim Anschluss mehr“, ergänzt Christan Müller von Ideas.

**Federzugtechnik und einfache Handhabung**

Einfach und schnell soll es auch bei der Verkabelung für den Endanwender gehen. An der Reihenklemme Topjob S mit orangefarbenem Hebel kann der Kunde bei der GTS direkt erkennen, wo er „ran darf und wo nicht“, weiß Müller. Die für den Kunden nicht relevanten Anschlüsse sind mit der Reihenklemme ohne Hebel verbaut. Auch im Wartungsmodus können so Ausfallzeiten ohne Zeitverlust gemeistert werden. „Das ist der perfekte Brückenschlag zwischen Federzugtechnik und einfacher Handhabung, denn in vielen Ländern wird immer noch geschraubt“, so Müller. Zukünftige Einsatzmöglichkeiten der GTS-Anlage

sind vielfältig: Die raumoptimierte Bauform der GTS ermöglicht den Einsatz auch unter beengten Bedingungen. So ist sie bei der platzsparenden Modernisierung in der Prozesswasservorreinigung, wie in der Glasindustrie, dem Schwimmbadbetrieb und der Trinkwasseraufbereitung, die erster Wahl. Auch im Bereich der Grauwasserreinigung, zum Beispiel im Tourismussektor und in Hotelanlagen sowie dem mobilen Einsatz in Katastrophenfällen, liegen die Vorteile auf der Hand. Mit der Anlage gehen die Firma Mösslein und Ideas einen entscheidenden Schritt in Richtung Zukunft: sauberes Trinkwasser durch einfache und effiziente Reinigung. „Wasser ist das Thema der Zukunft und wird in den nächsten Jahrzehnten noch weiter in den Vordergrund rücken. Wir sind stolz darauf, dazu beitragen zu können, das Wasser noch ein Stück sauberer zu bekommen“, sagt Müller abschließend. ■

[www.wago.com](http://www.wago.com)

Autorin | Lena Kalmer,  
Communication Manager,  
Wago Kontakttechnik GmbH & Co. KG



**MI-VERTEILER VON HENSEL**

**SICHER, AUCH IN EXTREMER UMGEBUNG**

**Mi-Energieverteiler bis 630 A für den rauen Industrie-Einsatz und in anspruchsvollen Umgebungen**

- Online-PORTAL|61439 für professionelles Planen und Bauen
- ENYGUIDE Konfigurator und Online-Berechnungstool für den Nachweis der zulässigen Erwärmung
- Einzigartige Kunden-Dokumentation erfüllt Dokumentationspflicht nach Norm und EU-Recht



**DAS NEUE ONLINE-PORTAL**  
[www.hensel-electric.de/61439](http://www.hensel-electric.de/61439)

## Mittelspannungsseitige Hauptenergieversorgung

# Fünf Schaltanlagen poweren einen Wolkenkratzer

Bild 1 | Wolkenkratzer wie der Marien-  
turm in Frankfurt verfügen in der Regel  
über ein dezentral betriebenes Mittel-  
spannungsnetz mit mehreren Stationen.

Bild: Pecan Development GmbH

Die Frankfurter Skyline: Mehr als 30 Gebäude erreichen hier eine statische Höhe von über 100 Metern – und das auf einer vergleichsweise geringen Fläche. Die dichte Bebauung stellt bezüglich der Energieversorgung einige Herausforderungen an die Netzbetreiber. Die Firma Mainova ist in Deutschlands Finanzzentrum für die Bereitstellung von Strom, Gas, Wärme und Wasser zuständig. Um für eine der jüngsten Ergänzungen am Wolkenkratzerpanorama, den Marienturm, eine zuverlässige Energieversorgung sicherzustellen, setzt die für den Betrieb des Frankfurter Stromnetzes verantwortliche Mainova-Tochter NRM Netzdienste Rhein-Main auf Mittelspannungstechnik von Ormazabal. Fünf Mittelspannungsstationen mit insgesamt 26 Schaltfeldern der Baureihe Gae 630 gewährleisten eine stabile Stromversorgung für das Gebäude.

Mit 155 Metern Höhe und 38 Stockwerken ist der Marienturm eine neue Landmarke in der Skyline Frankfurts. Er liegt zwischen der Mainzer Landstraße, der Taunusanlage und der Marienstraße auf der sogenannten Marieninsel inmitten des Bankenviertels. Im Mai 2019 erfolgte die Fertigstellung des als Bürogebäude genutzten Gebäudes, zu dessen Mietern der amerikanische Finanzdienstleister Goldman Sachs zählt. Die Mainova-Tochter NRM ist für die 10-kV-Netzanbindung des Marienturms und die Festlegung des Konzepts für die Mittelspannungsanlagen zuständig. Die erforderliche Mittelspannungstechnik kommt von Ormazabal. Bereits in den 1990er Jahren hat der Krefelder Spezialist für Energieverteilung den Frankfurter Netzbetreiber mit luftisolierten Schaltanlagen beliefert. Für diese stellt Ormazabal nach wie vor Ersatzteile zur Verfügung. Im Laufe der Jahre haben sich die technischen Anforderungen ebenso gewandelt wie das Lösungsspektrum. So sind es heute gasisolierte Schaltanlagen der Baureihen ga/gae, die zum Lieferspektrum gehören und die Ormazabal bei Bedarf kundenspezifisch konfiguriert.



Bild: Ormazabal GmbH

**Bild 2** | Ormazabal lieferte für den Marienurm fünf Mittelspannungsschaltanlagen der Baureihe Gae 630 mit insgesamt 26 Schaltfeldern (hier bei der Abnahme im Ormazabal-Werk Krefeld zu sehen). Die 11-feldige Kopfstation ist im Erdgeschoss des Marienurms installiert.

### Hohe Ansprüche für statisch hohe Gebäude

Hochhäuser – vor allem, wenn sie sensible Technik für Banken, Rechenzentren oder ähnliche Gewerbe beherbergen – verfügen in der Regel über ein dezentral betriebenes Mittelspannungsnetz mit mehreren Stationen. So lieferte Ormazabal für den Marienurm fünf projektindividuelle Mittelspannungs-Schaltanlagen der Baureihe Gae 630 mit insgesamt 26 Schaltfeldern, verteilt auf unterschiedlichen Etagen. Diese übernehmen die komplette Energieversorgung des Gebäudes auf der 10-kV-Ebene. „Für den Einsatz in Wolkenkratzern wie dem Marienurm bestehen erhöhte Anforderungen an den Brandschutz, die Notstromversorgung und die Betriebsverfügbarkeit“, weiß Jürgen Dzierzan, Vertriebsmitarbeiter der Region Nord-West bei Ormazabal. Eine weitere Herausforderung ist die aus Kostengründen verminderte Raumhöhe von Schaltanlagenräumen in Hochhäusern. Für diesen Einsatzbereich hat Ormazabal die Störlichtbogen-Typprüfung gemäß IEC62271-200 für niedrige Räume bis 2,2 Metern Höhe durchgeführt und so die NRM in den vergangenen Jahren bereits bei mehreren Hochhaus-Projekten im Frankfurter Raum unterstützt. Entwicklungen von Ormazabal wie der Störlichtbogendiffusor und der Phasenseparator sind in diesem Zusammenhang ebenfalls mehrfach zum Einsatz gekommen.

### Spannungsstabilität und geringe Netzverluste

Die für den Marienurm gelieferten Mittelspannungs-Schaltanlagen verfügen über gasisolierte, erweiterbare Mittelspannungsschaltfelder in Einzelfeldbauweise, ein wartungsfreies Druckabsor-

bersystem sowie einen speziell geprüften Störlichtbogendiffusor für die gae-Messfelder. Die 11-feldige Kopfstation ist im Erdgeschoss installiert und besteht aus zwei Teilen: einem von der NRM betriebenen Teil inklusive Einspeisung sowie einem Kundenteil. Um die Vorteile der dezentralen Stromversorgung zu nutzen, wurden weitere vier Anlagen auf unterschiedlichen Etagen platziert. „Für die sichere Mittelspannungsversorgung werden die Unterstationen über mehrere Ringleitungen abgehend von der Kopfstation versorgt“, erklärt Jürgen Dzierzan. Der Einbau der erforderlichen Netzschutztechnik erfolgte mit separaten Schutzeinrichtungen der NRM.

### Zusammenarbeit mit Vertrauen

„Wir freuen uns immer wieder, wenn die NRM mit Projekten wie diesem an uns herantritt“, erwähnt Jürgen Dzierzan. „Wir sind stolz, einen Beitrag zur zuverlässigen Energieversorgung eines so wichtigen Knotenpunktes wie das Frankfurter Bankenviertel zu leisten.“ NRM-Projektleiter Henrik Triebe ergänzt: „Die begrenzten Räumlichkeiten für Mittelspannungsanlagen stellen uns vor allem bei Neubauvorhaben immer wieder vor große Herausforderungen. Ormazabal unterstützt uns dabei mit kundenorientierten Lösungen und ist dabei ein bewährter Partner, auf den wir uns als Netzbetreiber verlassen können.“

[www.ormazabal.com](http://www.ormazabal.com)

**Autorin** | Judith von Ameln,  
Leiterin Kommunikation Marketing,  
Ormazabal GmbH



**ControlPlex® System CPC12**



**PROFIT  
NETZ**  
EtherCAT

### Intelligente DC 24 V-Stromverteilung und Absicherung

**ControlPlex® System CPC12:**  
die DC 24 V-Systemlösung für  
den Maschinen- und Anlagenbau

- **Maximale Anlagen- und Maschinenverfügbarkeit** - durch Fehlererkennung, Transparenz und Ferndiagnose
- **Platzeinsparung** - durch die schmale Bauform der Sicherungsautomaten und der Potentialmodule
- **Steigert die Flexibilität der Anlagenplanung** - durch eine Vielzahl unterschiedlicher Module

 [facebook.com/eta.germany](https://facebook.com/eta.germany)



[www.e-t-a.de](http://www.e-t-a.de)

# Mittelspannungs-Schaltechnik im dezentralen Stromnetz

## Versorgungssicherheit unter steigenden Anforderungen



Bild: Siemens AG

Bild 1 | In dezentralen Energiesystemen steigen auch die Anforderungen an die Mittelspannungs-Schaltechnik.

*Im Kontext dezentraler Versorgungskonzepte und eines wachsenden Anteils regenerativer Energiequellen steigen auch die Anforderungen an die Schalttechnik auf allen Ebenen der Stromversorgung. Um beispielsweise wetterbedingte Schwankungen auszubalancieren, müssen besonders auf Mittelspannungsebene häufiger Schalthandlungen vorgenommen werden. Davon betroffen ist die Mittelspannungs-Schaltechnik, die unter anderem in Ortsnetz-, Transformator- oder Übergabestationen, zunehmend aber auch in dezentralen Kleinkraftwerken eingesetzt wird – und dort steigenden technischen Anforderungen ausgesetzt ist.*

Früher basierte die Stromerzeugung auf einem reinen Wechselspannungssystem mit einseitigen Energieflüssen: Zentrale Kraftwerke produzierten elektrischen Strom, der in eine Richtung zu den Lastzentren floss. Heute hingegen geht der unumkehrbare Trend zu dezentralen Energiesystemen. Der Anteil der erneuerbaren Energien am Strommix liegt in Deutschland inzwischen bei fast 40 Prozent. Vor diesem Hintergrund müssen sich dezentrale und zentrale Versorgungskonzepte sinnvoll ergänzen. Kleinere Kraftwerke, meist gespeist durch erneuerbare Energiequellen wie Wind, Photovoltaik und Biomasse, müssen im Verbund mit Großkraftwerken eine hohe Verfügbarkeit der Stromversorgung gewährleisten. Nur so kann das große Potenzial der bedarfsfern vorhandenen Energieträger systematisch und ohne schwankende Erzeugungsleistung genutzt werden.

Als dezentrale Energieerzeuger dienen dabei in erheblichem und weiter zunehmendem Umfang auch in Wohn- oder Zweckbauten installierte Blockheizkraftwerke (BHKW). So ist die Nettostromerzeugung in Deutschland mit Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) nach aktuellen Informationen des Umweltbundesamtes von 78 Terawattstunden im Jahr 2003 auf 117 Terawattstunden im Jahr 2016

gestiegen, was rund einem Fünftel der Gesamtnettostromerzeugung entspricht.

### **Konsequenzen für die Schalttechnik**

Erneuerbare Energien haben in der EU in den letzten Jahren stark zugenommen. In Deutschland beispielsweise stammten im Jahr 2018 erstmals fast 40 Prozent des Stroms aus erneuerbaren Energien – primär aus Solar- und Windkraftanlagen. Mit dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) soll sich der Anteil der erneuerbaren Energien an der Stromversorgung bis 2050 auf mindestens 80 Prozent erhöhen. Damit dezentrale Versorgungssysteme effizient und sicher Energie bereitstellen können, müssen sich diese konsequent am Bedarf orientieren, betont eine bis heute maßgebliche Studie des VDE [„VDE Studie Dezentrale Energieversorgung 2020“, hg. von der Energietechnischen Gesellschaft (ETG) im VDE, 2007]. Dies bedeutet, dass sich die Erzeugungssysteme schnell dem aktuellen Bedarf nachführen lassen. Wie der VDE beobachtet, können bei schnellen Regelvorgängen Laständerungsgeschwindigkeiten von Sekundenbruchteilen erforderlich sein. Das stellt nicht zuletzt hohe Anforderungen an die Schaltanlagen auf allen Ebenen der elektrischen Energieversorgung: Die Zahl der



**Bild 2** | Der Generator-Vakuum-Leistungsschalter 3AK7 von Siemens ist nach der Generatorschalter-Norm IEC/IEEE62271-37-013 geprüft und nachweislich für bis zu 30.000 Schaltspiele geeignet.

erforderlichen Schaltvorgänge steigt, verglichen zu früher, um ein Vielfaches. Das gilt auch für Mittelspannungsschaltgeräte, wie sie beispielsweise auch in Ortsnetz-, Transformator- oder Übergabestationen zum Einsatz kommen. Angesichts von rund 600.000 solcher Stationen allein in Deutschland wird schon deutlich, welche zentrale Rolle die Betriebssicherheit auf Mittelspannungsebene für eine sichere elektrische Energieversorgung spielt. In dezentralen Versorgungssystemen gewinnen Mittelspannungsschaltgeräte aber noch zusätzliche Bedeutung: Sie sind auch dafür verantwortlich, dass kleinere Kraftwerke und Anlagen wie BHKWs nach Bedarf schnell und sicher zu- und abgeschaltet werden können.

Anzeige

## PLUG AND PLAY! SMART SENSOR CSS 014

Der neue Smart Sensor CSS 014 ist eine steckfertige Lösung zur Temperatur- und Feuchteüberwachung (Condition Monitoring). Die Daten werden analog oder digital per IO-Link weitergegeben. Vorausschauende Instandhaltung und Fernüberwachung werden so zur einfachen Übung. Überzeugen Sie sich selbst.

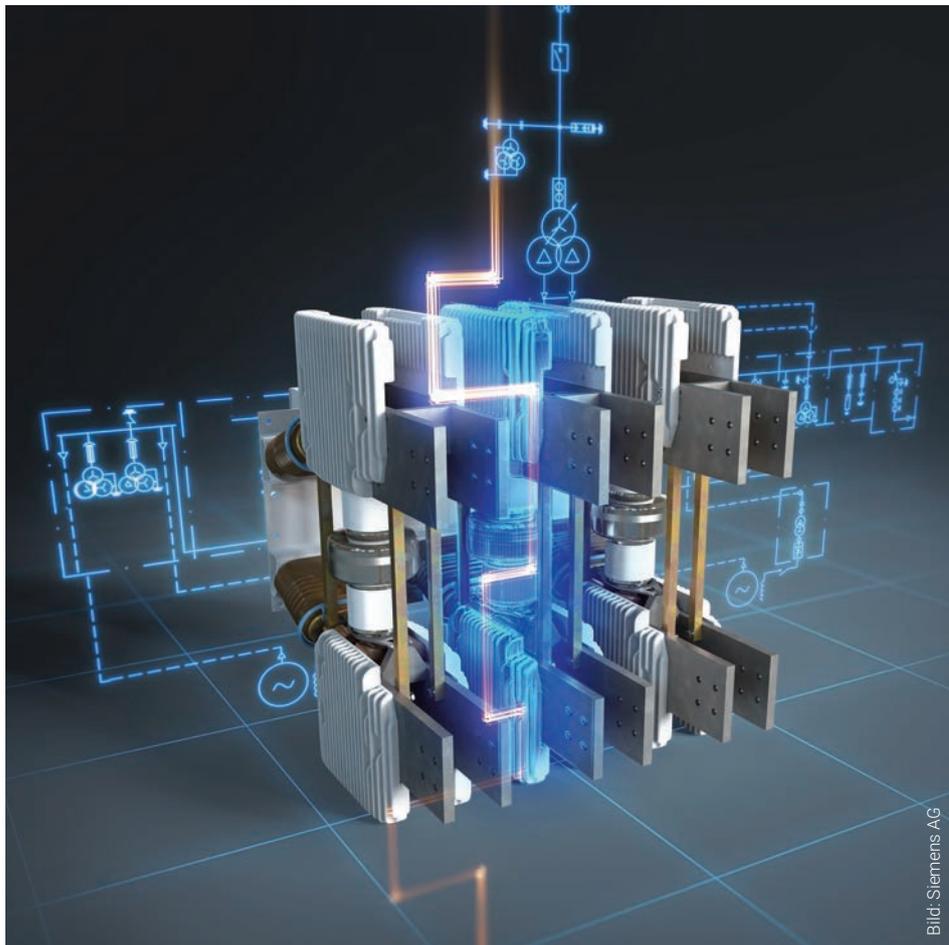


➔ [WWW.STEGO.DE](http://WWW.STEGO.DE)



**STEGO**  
EINFACH INNOVATIV. SICHER BESSER.

Powered by  
**IO-Link**



**Bild 3** | Siemens bietet ein breites Portfolio an typgeprüften Vakuum-Leistungsschaltern für erhöhte Anforderungen in dezentralen Energiesystemen.

Deshalb müssen sie vor allem eine hohe Verfügbarkeit gewährleisten – und das mit einer möglichst langen Lebensdauer mit minimalem Wartungsaufwand. Aus diesem Grund entscheidet sich inzwischen die überwiegende Mehrheit aller Netzbetreiber für wartungsarme bzw. wartungsfreie Vakuum-Schalttechnik. Vakuum-Schalter arbeiten mit hermetisch dichten Vakuum-Schaltröhren. Der besondere Vorteil: Das Kontaktsystem befindet sich im Vakuum, wodurch die Schalteigenschaften über den gesamten Lebenszyklus hinweg gleichbleiben.

### **Bis zu 120.000 Schaltspiele**

Ein Pionier auf dem Gebiet Vakuum-Schalttechnik ist Siemens. Das durchgängige Portfolio für die Mittelspan-

nungs-Stromverteilung deckt neben Vakuum-Schalttechnik für Standardapplikationen auch Anwendungen mit spezifischen Anforderungen ab, wie sie beispielsweise bei Generatoren oder im Bahnbereich vorkommen. Zudem sind einige Geräte speziell auch für Anwendungen ausgelegt, in denen besonders viele Schalthandlungen nötig sind – beispielsweise für das Schalten von Lichtbogenöfen, das mehr als 100 Schaltspiele pro Tag verlangt. Speziell für Blockheizkraftwerke werden Generatorschalter benötigt, wie der 3AK7 von Siemens. Dieser ist nach der Generatorschalter-Norm IEC/IEEE62271-37-013 geprüft und nachweislich für bis zu 30.000 Schaltspiele geeignet. Sie eignen sich damit ideal auch für den Einsatz in anderen Anlagen innerhalb dezentraler

Netze, die häufig geschaltet werden. Die langjährige Erfahrung von Siemens in der Vakuum-Schalttechnik zeigt sich auch im breit aufgestellten Portfolio der Generator-Leistungsschalter. Neben den Generator-Leistungsschaltern mit hohen Ausschaltströmen von bis zu 120kA umfasst das Portfolio auch sehr kompakte Lösungen, wie der Generator-Vakuum-Leistungsschalter 3AK7 zeigt. Dies erlaubt es dem Anlagenbauer selbst für Generatoren mit einer Leistung von 100MVA, eine kompakte und platzsparende Anlage zu realisieren. Darüber hinaus bieten die gleichen Kundenschnittstellen der IEC-Ausführung eine lukrative Möglichkeit, neben Generator-Schaltanlagen auch Hochstrom-Anwendungen abzudecken. Beide Varianten eignen sich für bis zu 30.000 Schaltspiele. Aufgrund der hohen Qualitätsstandards weist der Leistungsschalter minimalen Verschleiß sowohl in der mechanischen Kinematik und im Antrieb als auch bei der thermischen Beanspruchung innerhalb der Vakuum-Schaltröhre auf. Trotz der hohen mechanischen Beanspruchung bleibt die Zuverlässigkeit des Schalters über die gesamte Lebensdauer hinweg erhalten.

### **Fazit**

Die Entwicklung dezentraler Energiesysteme hat auch auf Mittelspannungsschaltanlagen erhebliche Auswirkungen. So müssen beispielsweise in dezentralen Kleinkraftwerken und insbesondere auch zum Schalten der Generatoren deutlich mehr Schaltvorgänge bewältigt werden. Vakuum-Leistungsschalter zeichnen sich in diesem Zusammenhang insbesondere durch einen wartungsfreien Betrieb und damit durch eine hohe Verfügbarkeit aus. ■

[www.siemens.de/sion](http://www.siemens.de/sion)

**Autor** | Hauke Wetzel,  
Product Business Developer bei Smart Infrastructure, Low Voltage Products, Siemens AG

## Energieeffiziente Kühllösungen

# Industrie hat hohes Anforderungsprofil

**Bild 1** | Im Rittal Werk in Italien werden unter anderem Blue e+ Chiller produziert. Die wasserbasierte Kühlung der Geräte temperiert beispielsweise Spindeln von Werkzeugmaschinen.

*Die Belegschaft des Rittal Werkes im norditalienischen Valeggio sul Mincio südlich des Gardasees beantwortet die aktuelle globale Klimafrage auf ihre Art: mit industrieerprobten Lösungen, die laut Unternehmensangaben 75 Prozent Energie und 75 Prozent CO2 einsparen. Mit Blue e+ wird schon seit 2015 die neueste Generation Kühlgeräte produziert.*

„Rittal hat es geschafft, mit der Blue e+ Serie eine klassische Win-win-Situation zu kreieren“, erörtert Marco Villa, CEO Rittal Italien. „Anwender profitieren sowohl unter ökonomischen als auch ökologischen Gesichtspunkten.“ Ein Beispiel dafür sind die Blue e+ Chiller (Rückkühlaggregate 1–6 kW) mit DC-Inverter-Technologie. Da die Drehzahlen stufenlos regelbar sind und ein elektronisches Expansionsventil die Kälteleistung automatisch ans Lastprofil der Anwendung anpasst, wird nur so viel Leistung erbracht wie auch benötigt wird. Mit dem Micro-Channel-Wärmetauscher werden obendrein 55 Prozent weniger Kältemittel verbraucht. Rittal sieht sich seit Jahrzehnten rasch wirksamen Maßnahmen mehr verpflichtet als Absichtserklärungen. Marco Villa: „Vergessen wir nicht, Rittal hatte schon 1992 mit der ProOzon-Initiative als einer der ersten auf FCKW-freie Kältemittel umgestellt. Und selbst 20 Jahre alte Rittal Geräte erfüllen die neue F-Gase-Verordnung, die 2020 EU-weit in Kraft tritt. So machen umweltfreundliche Produkte eben auch ökonomisch Sinn.“

### **Marathon Richtung Industrie 4.0**

Nördlich der Kapitale macht Marco Villa die eigentlichen Boomregionen Italiens aus: Lombardei, Emilia-Romagna, Venedig und Toskana. Hier verlangt der Steuerungs- und Schaltanlagenbau nach hochwertigen Schaltschränken und effizienten Kühllösungen für den industriellen Einsatz im Maschinen- und Anlagenbau, in den Segmenten Öl und Gas oder in Food-and- Beverage-Applikationen. Industrie-4.0-Tauglichkeit wird nicht nur propagiert, sondern im Rittal Werk in Valeggio sul Mincio konkret installiert. „Nehmen wir die Blue e+ Chiller“, erläutert Nicola Salandini. „Mit den intelligenten Schnittstellen ist die Grundvoraussetzung – die Möglichkeit zur IT-gestützten Vernetzung mit anderen Maschinen – bereits gegeben. Integrierte Überwachungssensorik als Voraussetzung für Predictive Maintenance entspricht ebenfalls dem Anforderungsprofil.“ Wie Industrie 4.0 Stück für Stück in die eigene Fertigungspraxis implementiert wird, lässt sich im Werk Valeggio

sul Mincio bereits seit 2011 nachvollziehen. Da sind das heute gängige Pick-2-Light-System im Lager, die führerlosen Transportsysteme in der Produktion, die vollautomatische Qualitätsprüfung mit sechs Teststationen oder die halbautomatische Verpackung der Kühlgeräte noch das Geringste. Zunächst ging es um den Faktor Mensch. „Wir stellten die Mentalität Richtung Lean-Prozesse um“, so Werkleiter Nicola Salandini. „Ein Marathon, aber heute haben wir bereits ein Maximum an Transparenz erreicht und setzen voll auf standardisierte Abläufe.“

### **Produktionskapazität verdreifacht**

„Nahezu jeder Handgriff in der Montage wird im engen Austausch mit dem Fachbereich Manufacturing Engineering im Rittal Headquarter in Herborn festgelegt“, betont Salandini. Hier fiel auch die Entscheidung, ein modulares Produktionssystem einzuführen, um bei neuen Serien ebenso neue Montagelinien schnell einrichten zu können. „Bewährt hat sich sicher auch die teilautonome

Bild: Rittal GmbH & Co. KG



**Bild 2** | Im italienischen Valeggio sul Mincio fertigt Rittal effiziente Kühllösungen für den industriellen Einsatz, die laut Anbieter durchschnittlich 75 Prozent Energie und 75 Prozent CO2 einsparen.

Gruppenarbeit“, so der Werkleiter. „Definierte Teams begleiten die Kühlgeräte von Montagebeginn bis zu ihrer Fertigstellung.“ Die Übergabe halb fertiger Geräte – auch der Verantwortung – an andere Kollegen ist damit passé. Zwischenbilanz: Tatsächlich verdreifachte sich die Produktionskapazität in den letzten acht Jahren. Zur stringenten Digitalisierung in der Produktion sagt Salandini: „Wir bauen bei der Montage der Blue e+ Geräte eine physische und digitale Produktionslinie parallel auf.“ Konkret werden die Kolleginnen und Kollegen über große Touchdisplays bei der Montage angeleitet. Zum Einsatz kommt hier zum Beispiel mit Smart Wiring eine Softwarelösung der Rittal Schwestergesellschaft

Eplan. Sie visualisiert die Verdrahtung inklusive aller Verlegewege und Montageschritte. Sobald eine Verbindung korrekt verdrahtet ist, wird sie nach dem Ampelprinzip auf Grün gesetzt. Die digitale Darstellung in Smart Wiring referenziert dabei auf das 3D-Layout des virtuellen Modells in Eplan Pro Panel (Engineering-Software zur 3D-Konstruktion von Steuerungsschränken, Schaltanlagen, Stromverteilersystemen), was fortwährende Soll-Ist-Vergleiche ermöglicht. ■

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

**Autor** | Ulrich Kläser für Rittal GmbH & Co. KG



Judith Kötzsch, Abteilungsleiterin Business Development Service bei Rittal: „Wir haben mehrere Programme der Bundesförderung für Energieeffizienz in der Wirtschaft ausfindig gemacht, die auf Schaltschrankkühlgeräte und Chiller zutreffen.“

## Interview zur F-Gase-Verordnung mit Judith Kötzsch von Rittal

# Kühlgeräte auf Konformität überprüfen

### **SSB** Frau Kötzsch, warum ist die F-Gase-Verordnung für die Industrie ein so wichtiges Thema?

Judith Kötzsch: Mit der nächsten Stufe der F-Gase-Verordnung kommen nicht

nur zusätzliche Servicekosten und mehr Wartungsaufwand auf viele Betreiber von kältetechnischen Anlagen zu. Es drohen unter Umständen sogar Produktionsstillstände. Denn seit Jahresbeginn

dürfen bestimmte teilfluorierte Kohlenwasserstoffe als Kältemittel nicht mehr in Verkehr gebracht und bei einer Leckage nicht mehr neu aufgefüllt werden. Grundsätzlich müssen alle Unter-

Bild: Rittal GmbH & Co. KG

nehmen prüfen, inwieweit ihre Kühlgeräte von den Bestimmungen betroffen sind und im Anschluss die entsprechenden Maßnahmen ergreifen.

### **SSB Welche Kühlgeräte müssen von den Unternehmen unter die Lupe genommen werden, weil sie von der F-Gase-Verordnung betroffen sind?**

**Kötzsch:** Die Verordnung gilt sowohl für den Einsatz von Kältetechnik in industriellen Anlagen als auch für die Klimatisierung von Gebäuden. Unsere Expertise bei Rittal fokussiert sich dabei auf den Einsatz von Kühlgeräten und Chillern in Steuerungs- beziehungsweise Schaltanlagen und Produktionsprozessen.

### **SSB Sind Nutzer von Rittal-Produkten betroffen und müssen diese sich Sorgen über die Zulassung ihrer Kältemittel machen?**

**Kötzsch:** Schaltschrankkühlgeräte und Chiller von Rittal sind auch nach 2020 weiterhin zugelassen, da sie mit einem hermetisch geschlossenen Kältekreislauf arbeiten und die verwendeten Kältemittel R134a, R410a und R407c einen GWP-Wert kleiner als 2.500 haben. Das gilt für alle Geräte, die Rittal in den letzten zwanzig Jahren in Verkehr gebracht hat. Wir haben schon frühzeitig auf optimalen Umweltschutz geachtet.

### **SSB Was bedeutet der GWP-Wert genau?**

**Kötzsch:** Das Treibhauspotenzial GWP (Global Warming Potential) gibt an, wie viel eine festgelegte Menge eines Treibhausgases zum Treibhauseffekt beiträgt. Kohlendioxid dient als Vergleichsmaßstab. Mit dem F-Gase-Rechner können Unternehmen das CO<sub>2</sub>-Äquivalent ihrer Kältemittel bestimmen. Dabei wird die Menge des eingesetzten Kältemittels mit dessen GWP-Wert multipliziert.

### **SSB Welchen Service bietet Rittal für Unternehmen an, die ihre Kältetechnik aufgrund der F-Gase-Verordnung überprüfen und warten müssen?**

**Kötzsch:** Als Erstes schauen wir uns den Gerätebestand an und geben Handlungsempfehlungen. Die vorgeschriebenen Inspektionen und Dichtigkeitsprüfungen können wir als zertifizierter Servicepartner durchführen und dokumentieren. Bei unserer herstellerunabhängigen Beratung prüfen wir den Ist-Zustand allerdings nicht nur im Hinblick auf die F-Gase-Verordnung, sondern wir ermitteln darüber hinaus, wie energieeffizient, wirtschaftlich und ausfallsicher die bislang eingesetzten Kühlgeräte sind. Eventuell lohnt es sich für das Unternehmen, in moderne und umweltfreundliche Geräte zu investieren, die nicht von der F-Gase-Verordnung betroffen sind. Auch der Austausch von Kältetechnik, die Entsorgung von Altgeräten, der Aufbau und die Inbetriebnahme von neuen Kühlgeräten sind durch uns möglich.

### **SSB Lassen sich Investitionen in den Umweltschutz auch mithilfe von Fördermitteln finanzieren?**

**Kötzsch:** Ja, es gibt dafür Fördermittel als Zuschüsse oder Kredite. Wir haben mehrere Programme der Bundesförderung für Energieeffizienz in der Wirtschaft ausfindig gemacht, die auf Schaltschrankkühlgeräte und Chiller zutreffen. Die jeweilige Förderhöhe berechnet sich individuell pro Gerät aus der Kälteleistung, der Art der Kälteanlage und deren Anwendung. Bei unserer Beratung geben wir konkrete Tipps dazu.

### **SSB Was passiert, wenn die gesetzlichen Bestimmungen zur Verwendung von Kältetechnik in Zukunft noch weiter verschärft werden?**

**Kötzsch:** Das ist denkbar, doch es wird sicherlich angemessene Übergangsfristen geben, damit Unternehmen ihr Umweltmanagement wirtschaftlich planen können. Auch hier gilt: cool bleiben. ■

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

Interview | Felix Enzian,  
Rittal GmbH und Co. KG

## Checkliste Klimastrategie finden

Mit diesen fünf Schritten stellen sich Unternehmen optimal auf die F-Gase-Verordnung ein.

### 1. Überblick gewinnen

Verschaffen Sie sich einen Überblick, welche kältetechnischen Anlagen Sie im Einsatz haben. Das verwendete Kältemittel und dessen Menge sind auf dem Typenschild der Anlage vermerkt. Dokumentieren Sie den Ist-Zustand schriftlich.

### 2. F-Gase-Rechner anwenden

Ob ein Kältemittel betroffen ist, kann mit dem F-Gase-Rechner online überprüft werden. Liegt der GWP-Wert über 2.500, müssen besondere Wartungsmaßnahmen ergriffen werden. Der F-Gase-Rechner gibt dazu konkrete Empfehlungen.

### 3. Service beauftragen

Wartungen und Dichtigkeitsprüfungen müssen fachmännisch durchgeführt und dokumentiert werden. Der Rittal Werkskundendienst hilft auch Unternehmen, die keine Rittal-Produkte nutzen.

### 4. Investitionen prüfen

Investitionen in moderne Kühlgeräte, die nicht von der F-Gase-Verordnung betroffen sind, können sich lohnen.

### 5. Fördermittel erhalten

Für Investitionen in klimafreundliche Chiller und Kühlgeräte für Schaltschränke gibt es staatliche Förderprogramme. Rittal gibt hierzu Empfehlungen.

Mehr Informationen zur F-Gase-Verordnung, Whitepaper und einen F-Gase-Rechner finden Interessierte unter: [www.rittal.de/f-gase](http://www.rittal.de/f-gase)

Die wesentlichen Features des Blue-e+-Chiller im Video:  
[www.bit.ly/blue-eplus-chiller](http://www.bit.ly/blue-eplus-chiller)



Bild 1 | Für den Schaltschrankbau bietet Lm-therm Lösungen in den Bereichen Kühlen, Heizen und Zubehör.



Bild: Lm-therm Elektrotechnik AG

## Interview mit Manfred Sedlmair, Betriebsleiter bei Lm-therm in Aldersbach

# „Unsere Stärke sind kundenspezifische Modifizierungen“

Die Firma Lm-therm aus Aldersbach in der Nähe von Passau bietet ein umfassendes Portfolio an Lösungen für die Schaltschrankklimatisierung. Welche dies im Einzelnen sind, wo die Trends in Zeiten von Industrie 4.0 und der Klimadiskussion liegen, und was die fast 60-jährige Erfolgsgeschichte des Anbieters ausmacht, darüber unterhielt sich der SCHALTSCHRANKBAU mit Betriebsleiter Manfred Sedlmair.

**SSB** Herr Sedlmair, Lm-therm unterteilt sein Lösungsportfolio in die Bereiche ‚industrielle Klimatisierung‘, ‚Kabeltechnik‘ und ‚Baugruppenmontage‘. Wie verteilt sich der Unternehmensumsatz auf diese drei Sektoren?

Manfred Sedlmair: Der Schwerpunkt ist eindeutig die industrielle Klimatisierung, mit über 80 Prozent des Umsatzes. Die restlichen 20 Prozent verteilen sich auf die beiden anderen Bereiche.

Für uns ist es gerade bei Sonderlösungen ein großer Vorteil, dass wir noch eine Kabeltechnik und eine Baugruppenmontage im eigenen Haus haben.

**SSB** Wo fertigen Sie Ihre Produkte?

Sedlmair: Bei den Schaltschrankheizungen fertigen wir zu 100 Prozent in Deutschland mit vielen regionalen Zulieferern. Gerade vor den aktuellen Ereignissen auf der Welt ist dies ein gro-

ßer Vorteil. Wir sind so z.B. auch weitgehend unabhängig von China.

**SSB** Kommen wir zu dem für den Schaltschrankbau besonders wichtigen Bereich der Klimatisierung. Welche Lösungen bietet Lm-therm hier an?

Sedlmair: Seit der Firmengründung vor fast 60 Jahren durch Leo Möskes, beschäftigt sich Lm-therm mit Schaltschrankheizungen. Dies ist auch heute

noch der stärkste Bereich. Unsere Kunden fordern aber immer öfter eine ganzheitliche Betreuung im Bereich der Klimatisierung. Hier bieten wir neben dem Bereich Heizen ebenso das Thema Kühlen (Kompressorkühlgeräte und Peltier Kühlgeräte), Lüften (Filterlüfter) und Regeln (alle Arten von Regler und Thermostate) an. Ebenso noch Sonderzubehör wie LED-Schaltschrankleuchten.

**SSB** **Gibt es Alleinstellungsmerkmale Ihrer Lösungen im Vergleich zu Ihren Marktbegleitern?**

**Sedlmair:** Die gibt es in der Tat. Einige unserer Kunden beziehen eine industrielle Heizung von uns, die wir speziell für sie entwickelt haben. Diese Heizung hat mit der 'klassischen' Schaltschrankheizung nichts zu tun. Zudem sind wir bei den Schaltschrankheizungen einer der wenigen, die hier noch Sonderlösungen machen. Sie bekommen bei uns bei Schaltschrankheizungen natürlich auch den Standard wie bei anderen

gen benötigt werden, die es früher nicht gab. Durch den Einsatz von Elektronik ist dies zum Teil notwendig. Dann gibt es zunehmend Anforderungen für Peltierkühlgeräte, die besonders robust sind. Auch Kühllösungen neben den klassischen Kompressorkühlgeräten im Bereich Luft/Wasser-Wärmetauscher oder mit Chillern sind gefragt. Das Thema Energieeffizienz inklusive ganzheitlicher Energiekonzepte wird immer wichtiger. Parallel wünschen sich die Kunden immer mehr technische Beratung.

**SSB** **Bieten Sie Hilfsmittel, um Ihren Kunden die richtige Dimensionierung ihrer Schaltschrank-Klimatisierung zu erleichtern?**

**Sedlmair:** Wie andere Marktbegleiter auch, bieten wir hier ein Online-Berechnungsmodul an. Unser Tool berechnet sowohl die Heizleistung als auch die Kühlleistung in einem Vorgang. Der Kunde kann dieses Ergebnis dann ohne Mehraufwand direkt an uns per Mail schicken. Außer-

**„Wir haben auch Heizungen und Regelgeräte mit höheren Schutzarten in Bezug auf Dichtigkeit (bis IP68) und Ex-Schutz bis zur Zone 1 und 21 im Programm.“**

Manfred Sedlmair

Bild: Lm-therm Elektrotechnik AG



Marktbegleitern. Aber unsere Stärke ist es, Modifizierungen bei den Heizungen anzubieten, genau auf die Anforderung beim Kunden abgestimmt. Das kann eine andere Bauform, ein spezielles Kabel bei der Anschlussleitung, ein anderer Stecker oder eine andere Befestigungsart nach Kundenwunsch sein. Außerdem bieten wir noch Heizungen mit einem integrierten Thermostat und verschiedenen Sonderspannungen, beispielsweise 400V, an. Wir haben auch Heizungen und Regelgeräte mit höheren Schutzarten in Bezug auf Dichtigkeit (bis IP68) und Ex-Schutz bis zur Zone 1 und 21 im Programm.

**SSB** **Welches sind aus Sicht Ihrer Kunden die größten Herausforderungen, wenn es um die Auslegung einer geeigneten Klimatisierungslösung für Schaltschränke geht?**

**Sedlmair:** Durch die Industrie 4.0 sehen wir den Bedarf, dass auch Kühllösungen für Anwendun-

dem unterstützen wir den Kunden mit vielen Checklisten für seine Anforderungen.

**SSB** **Wie wichtig ist in diesem Zusammenhang der Aspekt Dienstleistung, sprich die individuelle Kundenbetreuung?**

**Sedlmair:** Die persönliche Beratung auch vor Ort durch unsere Experten wird immer wichtiger. Ich selbst war vor Lm-therm fast 25 Jahre in einem großen Industriekonzern tätig. Diese Erfahrung hilft sicherlich dabei, die Kundenbetreuung sehr individuell zu gestalten. Man vergisst bei großen Konzernen oft, wer das Geld letztendlich gibt, nämlich einzig und allein der Kunde. Das ist das Schöne bei kleinen mittelstandsgeprägten und inhabergeführten Firmen wie bei uns. Wir sehen dies so und versuchen es auch jeden Tag aufs Neue zu leben. Und jeder Kunde und jede Anforderung ist anders, deshalb gehen wir sehr im Detail auf ihn ein.



**Neue Geräteeinbaumodule sorgen für mehr Sicherheit**

Die neuen Geräteeinbaumodule gewährleisten eine einfache und sichere Montage mittels Einschubtechnik im SASILplus-System. Spezifiziert als herausnehmbares Teil nach DIN EN 61439-2 steht es für hohe Bediener-sicherheit.

**Die Vorteile für Sie:**

- Flexibel auch mit Montageplatte
- Einfaches Handling
- Hohe Verfügbarkeit der Anlage

**Weitere Informationen:**

Jean Müller GmbH  
 Elektrotechnische Fabrik  
 Tel.: +49 6123 604-0  
 sales@jeanmueller.de  
 www.jeanmueller.de



Bild 2 | Jeder Schaltschrank erfordert eine individuelle Klimatisierung. Auf diese Anforderung geht Lm-therm im Detail ein.

Bild: ©industrieblick/Fotolia.com

**SSB** Was wird über die Hauptanwendungsgebiete, die Lm-therm bedient, eher nachgefragt: eine Heizung oder eine Kühlung?

Sedlmair: Historisch bedingt sind wir in vielen Köpfen noch der Schaltschrankheizungshersteller. Bedingt auch durch den Klimawandel und den zunehmenden Einsatz von Elektronik und im Zuge von Industrie 4.0, geht aber der Trend, wie bereits erwähnt, auch bei uns mehr in Richtung Kühlen. Bei Peltiergeräten sehen wir aktuell auch eine erhöhte Nachfrage.

**SSB** Welche Produkte sind derzeit die Highlights in Ihrem Portfolio?

Sedlmair: Immer noch die Schaltschrankheizungen, auch mit integriertem Thermostat, die wir individuell nach Kundenanforderung fertigen. Wir sind aber auch dabei, eine neue Produktserie von PTC-Schaltschrankheizungen vorzubereiten. Die Prototypen hatten wir auf der letzten SPS 2019 in Nürnberg vorgestellt.

**SSB** Gibt es Trends im Bereich der Schaltschrank-Klimatisierung, und in

welche Richtung werden sich diesbezüglich die Lösungen entwickeln?

Sedlmair: Zum einen sicherlich weiterhin die Speziallösungen im Bereich der Heizungen. Dann die Lösungen im Bereich Kühlen, die weg von den klassischen Kompressorkühlgeräten gehen, wie z.B. kundenindividuelle Peltier-Kühlösungen oder Chiller-Lösungen mit Luft/Wasser-Wärmetauscher. Zum Zweck der Einsparung von Energie und Betriebskosten – auch unter dem Gesichtspunkt der aktuellen Klimadiskussion – geht der Weg weg von der großflächigen Kühlung, hin zur gezielten partiellen Kühlung. Vor dem Hintergrund von Industrie 4.0 werden Statusmeldungen im Fehlerfall und eine 'Überwachung' für Service- und Wartungszwecke immer wichtiger.

**SSB** Hat Lm-therm neben den Klimatisierungslösungen andere Produkte im Programm, die für Schaltanlagenbauer interessant sind?

Sedlmair: Hier werden wir den Bereich Zubehör noch weiter ausbauen, wir sammeln gerade noch Wünsche bei unseren Kunden. Die LED-Schaltschrank-

leuchte ist beispielsweise ein Produkt, das wir hier fokussieren.

**SSB** Im kommenden Jahr feiert Ihr Unternehmen sein 60-jähriges Bestehen. Was sind Ihrer Ansicht nach die Gründe für Ihren lang anhaltenden Geschäftserfolg?

Sedlmair: Es ist immer schwierig sich selbst zu beschreiben. Seit der Erfindung der Schaltschrankheizung durch Leo Möskes ist die Ur-Variante unserer Lm-therm-Heizung das Erfolgsmodell. Wir haben viele Kunden, die wir schon sehr lange und sehr erfolgreich betreuen. Ich denke eine Kontinuität bei der Kundenbetreuung und bei den Produkten ist uns sehr wichtig. Viele unserer Mitarbeiter sind auch schon über 20, 25 Jahre bei uns. Ich selbst bin jetzt fast sieben Jahre im Unternehmen und freue mich auf die nächsten Jahre. ■

[www.lm-therm.de](http://www.lm-therm.de)

Firma | LM-Therm Elektrotechnik AG

## Kanallose Verdrahtung im Schaltschrank

# Hohes thermisches Potential



Bild: Numalliance SAS

Bild 1 | Numalliance Drahtbiegemaschine

Die Firma Numalliance mit Hauptsitz im französischen Saint-Michel-sur-Meurthe/Vogesen ist ein Marktführer bei CNC-Maschinen für die Kaltumformung von Draht-, Rohr- und Flachmaterial. Mit den angebotenen Maschinen werden beispielsweise Motor- oder Kerosinversorgungs- und Klimaanlagerohre für die Luftfahrtindustrie hergestellt. Aber auch Scheibenwischer, Kopfstützen, Elemente für die Elektromobilität sowie Gestelle und Gitter für Kühlschränke oder auch Einkaufswagen sind Produkte, die mit den Maschinen des Unternehmens gefertigt werden.

Lütze ist seit vielen Jahren Partner von Numalliance. Mit hochflexiblen Lütze Superflex Leitungen startete vor 25 Jahren der erste geschäftliche Kontakt. Das Lieferangebot erweiterte sich entsprechend mit der Entwicklung der Maschinenteknik und umfasst heute eine sehr umfangreiche Auswahl, die sich auf das gesamte Lütze Leitungssortiment mit etwa 50 verschiedenen Produkten bezieht. Auch das Schaltschrankverdrahtungssystem des Anbie-

ters wird seit Ende der 90er Jahre eingesetzt – ursprünglich in erster Linie, um das begrenzte Platzangebot in den Schaltschränken besser nutzen zu können. In enger Kooperation mit der Numalliance-Forschungsabteilung ergaben sich im Laufe der Jahre zahlreiche verschiedene Projekte – von anfangs lose gelieferten Steg-Profilen zur Selbstmontage der Verdrahtungssysteme bis zu fertig montierten und sofort verdrahtungsfertigen Rahmen seit 2007.

### Große Packungsdichte im Schaltschrank

In modernen Schaltschränken können eine Vielzahl Bauteile und Leistungselektronik untergebracht werden. Kein Wunder, denn die Applikationen werden immer kleiner und effizienter. Da sich jedoch gleichzeitig die Wärmeverlustleistung der Bauteile nicht verringert, nimmt die Wärmeentwicklung in Schaltschränken stetig zu. Die Hersteller von

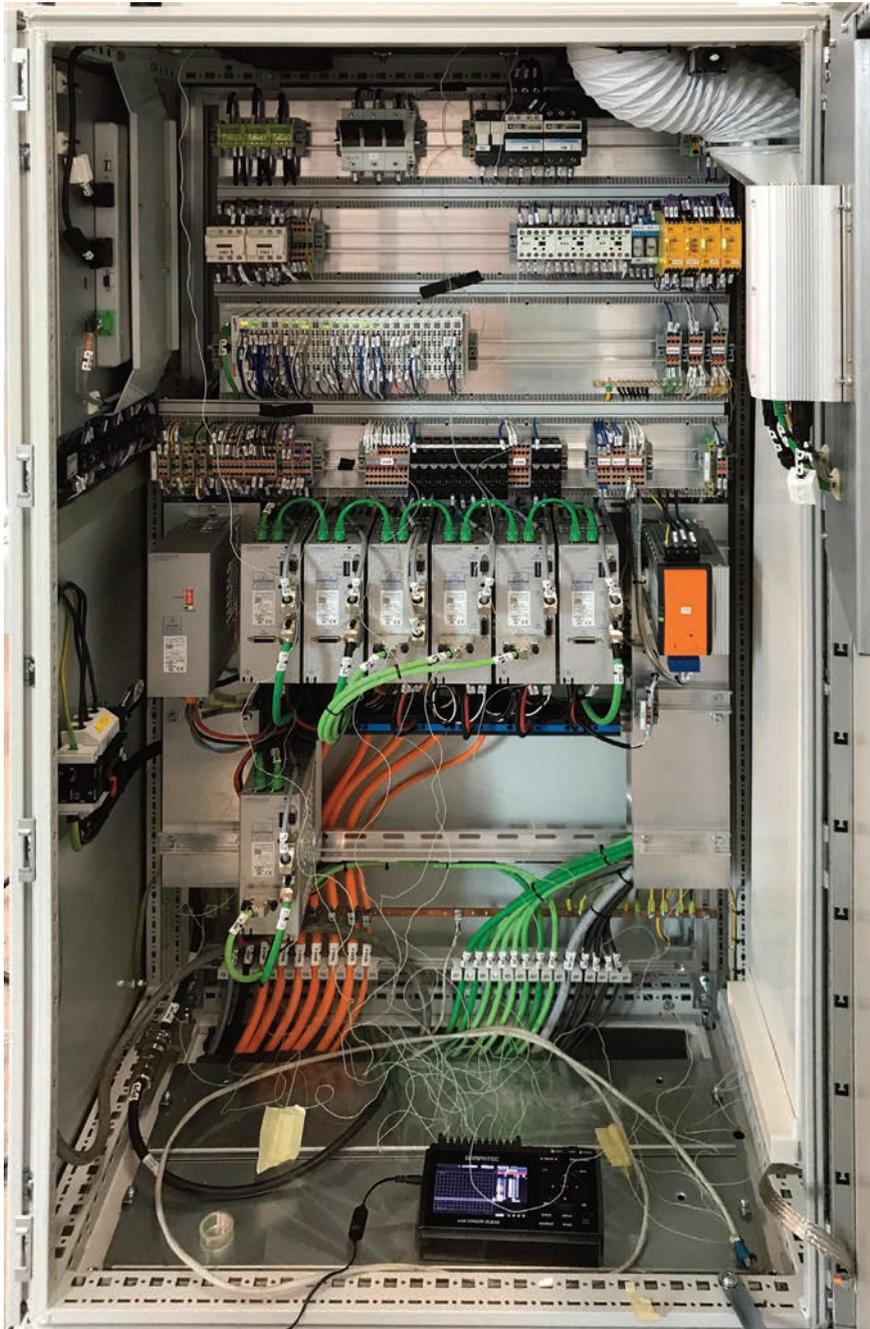


Bild 2 | Blick in den untersuchten Schaltschrank mit den Messpunkten.

Schaltschrankklimageräten optimierten darum in den letzten Jahren die Effizienz ihrer Kühlsysteme deutlich - auch wegen den stetig steigenden Energiekosten. Lütze unterstützt diesen ressourcensparenden Weg der Schaltschrank- und Klimagerätehersteller mit dem Airstream-Verdrahtungssystem, welches es ermöglicht das Klima im Schaltschrank so zu verbessern, dass

die aktive Kühlleistung minimiert werden kann. Anders als beim konventionellen Schaltschrankaufbau mit Montageplatte, wird bei Airstream die Aufbau von der Verdrahtungsebene getrennt. So werden strömungstechnisch ungünstige Kabelkanäle vermieden. Zudem entsteht hinter dem Verdrahtungsrahmen ein Kamineffekt. Idealtypisch wird so die kalte Luft hinten nach

unten geleitet und strömt vorne wieder nach oben. Auf der Rückseite der Verkabelung entwickelt sich dadurch eine 'Cool Zone'. Es entsteht eine permanente Luftzirkulation zwischen wärmerer Verdrahtungsvorder- und kühlerer Verdrahtungsrückseite.

### **Temperaturmessungen während der Produktion**

Um das volle Potential des eingesetzten Verdrahtungssystems ausschöpfen zu können, wurde nun als neuestes Kooperationsprojekt zwischen Numalliance und Lütze eine Temperaturanalyse in den eingesetzten Airstream Schaltschränken durchgeführt. Die Messungen durch die Lütze-Spezialisten zur Ermittlung der Innentemperaturen wurden an einer FTX-Rohrbiegemaschine durchgeführt. Eine Maschine, bestehend aus sieben Servomotoren, die Draht, Flachrohr und Federdraht von einer Materialspule mit einem Durchmesser zwischen 3 und 16 mm führen kann. Die Temperatur in den betreffenden Schränken kann aufgrund der sehr hohen Dichte der Installationen und der vorhandenen Komponenten leicht in einen kritischen Bereich ansteigen. Darüber hinaus werden viele Maschinen in Ländern mit sehr heißem Klima installiert, in denen die Umgebungstemperatur häufig 40°C übersteigt. Eine Überhitzung im Schrank hat jedoch das Potential, die Komponenten schnell zu beschädigen und Maschinenstillstände zu verursachen. Für die Messungen wurden in einem Schaltschrank mit Klimagerät zehn Temperatursensoren installiert. Im Anschluss fanden die Messungen unter realen Bedingungen während der Produktion statt. Die Messergebnisse brachten eine Reihe ganz grundlegender Erkenntnisse. So konnte beispielsweise keine kritisch erhitzte Stelle im Schaltschrank gemessen werden. Außerdem wurde schnell klar, dass die eingesetzte Kombination aus Klimagerät und gezielter Kühlluftführung um

den Verdrahtungsrahmen herum die Aufrechterhaltung einer Temperatur zwischen 34 und 44°C im gesamten Schrank sicherstellen würde. Lediglich am Ausgang des Umrichters wurde dabei eine maximale Temperatur von 44°C gemessen. Diese punktuell hohe Temperatur hat jedoch keine Auswirkungen auf das Gesamtergebnis und wird durch die Homogenisierung des Schaltschrankklimas insgesamt aufgefangen. Zur Erklärung: Direkt an den Komponenten entstehen grundsätzlich höhere Temperaturen, diese werden aber durch die bei Airstream konstruktionsbedingte Vermischung der Luftschichten aufgelöst und homogenisiert. Die über die kostenlose Online-Software Airtemp von Lütze vorab ermittelten Werte waren gegenüber denen der Messung nahezu deckungsgleich. Dies bestätigt damit im konkreten Fall die Algorithmen und Hypothesen der Airstream-Philosophie. Unter Vernachlässigung des Absaugbereichs des Klimageräts und unter Berücksichtigung der Homogenisierung des Umrichter-Abluft, herrscht im gesamten Schalt-

Measurement point	Location	Comment
Ambient temperature	18,2 °C	
Measurement point 1	Below Door	Entrance air-condition
Measurement point 2	Bottom	Left side on the bottom
Measurement point 3	Middle on the right side	Below power supply
Measurement point 4	Middle central	Upper converter
Measurement point 5	Middle	Behind the Frame (wiring area)
Measurement point 6	Middle	Between Beckhoff control unit and clamp
Measurement point 7	Middle	Between converter
Measurement point 8	Middle below	Behind the Frame topmost profile
Measurement point 9	Roof	Middle upper part- near exit air-condition
Measurement point 10	Roof	Entrance air-condition 2

Bild 3 | Legende Messpunkte, 'Measurement 10' = Ausgang Klimagerät

Bild: Friedrich Lütze GmbH

schrank eine Temperaturdifferenz von 4K. Dieses Ergebnis bestätigt die Wirksamkeit aller von Numalliance getroffenen Maßnahmen, wie die thermisch optimierte Positionierung der elektronischen Elemente im Schaltschrank, die Auswahl der richtigen Größe des Schaltschranks sowie die optimierte Klimatisierung und Luftzirkulation durch die verwendete Airstream-Technologie. Mit dem Einsatz des Lüftersystems Airblower, welches auf dem Airstream Rahmen integriert wird, können die Schaltschränke weiter optimiert werden. Ergänzt durch die gezielte Luftführung mit Hilfe von Airblade Luftleitelementen auf potentielle Hot Spot Bereiche kann so die Homogenisierung der Temperaturschichtung im Schrank perfektioniert werden.

**Fazit: Entwärmung lässt sich nachweisen**

Die Studie belegt, dass mit dem Einsatz des Airstream Verdrahtungsrahmen eine spürbare Entwärmung und Homogenisierung des Schaltschrankklimas möglich ist. Damit werden die eingebauten Geräte nicht nur vor einem schleichenden Hitzekollaps bewahrt, auch deren Lebenserwartung erhöht sich.

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

Autor | Michael Bautz, Produktmanager Cabinet, Friedrich Lütze GmbH

- Anzeige -

Energiemanagement | Differenzstromüberwachung | Spannungsqualität

MODULARES ENERGIE-MESSGERÄT UMG 801

FLEXIBLE ANBINDUNG, ZUKUNFTSSICHERE INVESTITION



**Janitza**®





Interview Teil 2 mit Dirk Seiler,  
Geschäftsführer Sedotec

# Die Dynamik des Wandels ist atemberaubend

Bild: Sedotec GmbH & Co. KG

**Bild 1** | „Viele Schaltanlagen-Systeme sind am Ende ihres Produktlebenszyklus“ angekommen. Demografischer Wandel, Digitalisierung, Sicherheitsthemen sowie neue Normen besiegeln deren Laufzeit endgültig“, meint Dirk Seiler.

*Im ersten Teil unseres großen Zukunftsinterviews mit dem Querdenker Dirk Seiler von Sedotec (s. SSB 1/2020) haben wir viel erfahren über die Welt der Schaltanlagenbauer und Elektroinstallateure. Lesen Sie in Teil 2 nun, was die Zukunft von den Herstellern verlangt wird, was der Markt fordert, welche Bedeutung Normen, Sicherheit und Haftung bekommen und wer in der Branche dauerhaft erfolgreich sein wird.*

## **SSB** Herr Seiler, wie sehen Sie die Zukunft?

**Dirk Seiler:** Ich bin ein positiv denkender Mensch und freue mich grundsätzlich auf die Zukunft, denn schließlich ist sie der Zeitraum, in dem ich leben will. Das liegt auch daran, dass ich stets angstfrei auf das blicke, was mit der Zukunft an Veränderungen kommt. Veränderung ist der Normalzustand, nicht die Ausnahme. Wer das nicht wahrhaben will, der wird sich mit der Zukunft schwertun.

## **SSB** Veränderung ist ein gutes Stichwort. Was verändert sich in Ihrer Branche der Schaltanlagen?

**Seiler:** Oh, sehr viel – eigentlich alles, was früher in Stein gemeißelt schien. Früher dachte ich immer, der Schaltanlagenbau ist eine Branche, in der sich nie etwas verändern wird. Das hat sich in den letzten Jahren jedoch stark ge-

wandelt. Und der Wandel hat eine Dynamik entwickelt, die für manche Anbieter existenzbedrohend sein wird. Denken Sie nur an die Stichworte Digitalisierung, Sicherheit und Normen sowie Haftung. Hinzu kommt der steigende Fachkräftemangel, den wir vorhin schon angesprochen hatten (s. SSB 1/2020). Da ist jeder Bereich für sich schon eine große Herausforderung für Hersteller. Aber es geschieht alles in diesen Themen gleichzeitig. Man muss das folglich parallel angehen. Wer das nacheinander angehen will, hat schon verloren. Denn es gibt kein Ende, Wandel wird immer weitergehen und das mit immer höherem Innovationstempo und einem extremen Normungsdruck.

## **SSB** Was bedeutet das konkret für den Bereich Schaltanlagen?

**Seiler:** Nun, viele Schaltanlagen-Systeme

sind am Ende ihres Produktlebenszyklus“ angekommen. Demografischer Wandel, Digitalisierung, Sicherheitsthemen sowie neue Normen besiegeln deren Laufzeit endgültig. Dieser Prozess beschleunigt sich noch, wenn auch die Menschen, die die alten Schaltanlagen-Systeme entwickeln, betreiben und warten, mit ihrem Wissen in den Ruhestand gehen. Dann ist schlichtweg niemand mehr da, der sich damit auskennt. Neue Anlagen sollen natürlich den aktuellen und möglichst auch den zukünftigen Anforderungen entsprechen. Viele altgediente und ehrwürdige Hersteller von Schaltanlagen werden da aussteigen, weil sie sich den Herausforderungen nicht stellen wollen oder sich nur noch auf Schaltgeräte konzentrieren. Das ist die Chance für Unternehmen, die sich mit ganzem Herzen dem Schaltanlagenbau widmen. Unterneh-

men mit neuem Denken, Unternehmen die mit frischen Ideen den Kundennutzen in den Vordergrund stellen. Wir fühlen uns mit Sedotec und unserem Kit-System Vamocon bestens für die Zukunft positioniert und freuen uns darauf. (schmunzelt) 'Schaltgeräte würden Vamocon kaufen'.

### **SSB** Wie bewältigen Sie als eher 'junger' Hersteller von Schaltanlagen diese Herausforderungen?

Seiler: Unsere 'Jugend' hilft uns da sogar, denn wir waren ja schon immer die Querdenker ohne Erbhöfe und mussten stets durch Innovationen und clevere neue Lösungen überzeugen, was uns mit Vamocon in den letzten zwölf Jahren wunderbar gelungen ist. Betrachten wir die Digitalisierung: Sie verändert Geschäftsmodelle. Die klassische, oft hermetische Abschottung der verschiedenen Gewerke der Blech-, Elek-



**Bild 2** | Die Geschäftsführer Frank Guckau (li.) und Dirk Seiler haben die Digitalisierung in der Sedotec Unternehmensstrategie fest verankert.

rotechnik- und Softwarehersteller wird durchlässiger. Es findet eine Entgrenzung statt. Statt horizontal denkender Experten sind vertikal denkende Generalisten gefragt. Das heißt jetzt aber nicht,

dass Blechhersteller plötzlich Software programmieren werden – nein, keinesfalls. Aber alle müssen offener miteinander umgehen, sich austauschen und zusammenarbeiten. Abschottung, sei es



 **YouTube**

# SCHALTSCHRANKBAU TV

JETZT DIE WICHTIGSTEN TRENDS UND NEWS ALS VIDEO ANSEHEN!

aus Angst vor Knowhow-Diebstahl, aber auch aus Machtdenken, wie es die Großen seit jeher und immer noch praktizieren, hilft nicht weiter. Die Zukunft gehört Herstellern, die mit durchgehenden Systemen, die Probleme der Kunden schnell und zielgerichtet lösen – und ich bin mir nicht sicher, ob das immer nur die ‘Großen’ sein werden.

### **SSB** Wie muss man sich das in der täglichen Arbeit vorstellen?

**Seiler:** Stichwort digitaler Zwilling. Unsere Kunden, die Planer, Schaltanlagenbauer, Installateure oder Anwender erwarten, dass wir ihnen Daten liefern, die sie in ihre Systeme integrieren können. Das sind beispielsweise 3D-Daten, die sie in ihr BIM (Building Information Modeling = Bauwerksdatenmodellierung, Anm. d. Redaktion) integrieren können. Aus unserer Konfigurationssoftware können wir hierfür Daten bereitstellen. Das spart häufig Doppelarbeit und verkürzt den Planungs- und Dokumentationsaufwand. Wir nutzen die digitalen Informations- und Kommunikationstechniken aber auch intern und verbessern dadurch unsere Abläufe, indem wir das Geschäftsprozess-Management mit der Automatisierung verbinden. Dies beinhaltet neben anderem das Lean Management, Schnittstellen, die Dokumentation und auch Softwarelösungen. Hier haben wir mit meinem Geschäftsführungskollegen Frank Guckau einen tatkräftigen Initiator und Treiber des Themas, der unsere Weiterentwicklung maßgeblich voranbringt. Wir haben die Digitalisierung in unserer Unternehmensstrategie fest verankert.

### **SSB** Sedotec arbeitet im Arbeitsfeld Energy der DKE Technology in Gremien zur Entwicklung neuer Normen für Schaltgerätekombinationen mit. Warum?

**Seiler:** Na eben deshalb. Mitarbeiter von uns arbeiten als Fachleute und ehrenamtlich seit vielen Jahren im DKE (Deutsche Kommission Elektrotechnik, ein Organ des Deutschen Instituts für Normung – DIN - und des Verbands für



**Bild 3** | Für die Produktentwicklung hat Sedotec mit Design Thinking eine neue Methode zur kreativen Bearbeitung komplexer Problem- und Aufgabenstellungen mit einem besonderen Fokus auf den beteiligten Menschen etabliert.

Elektrotechnik – VDE) an der Normung mit. Sie bringen ihre Erfahrungen und ihr Wissen ein, teilen es mit den anderen Mitgliedern und arbeiten so an neuen Normen mit. Ziel ist dabei stets die Erstellung sicherer und zukunftsfähiger Branchenstandards. Sehen Sie, die Anforderungen an Schaltanlagen werden immer weiter steigen. Dabei sind Sicherheitsanforderungen und Haftungsfragen treibende Faktoren, auch, weil immer weniger Fachkräfte zur Verfügung stehen. Da ist es umso wichtiger, dass Sicherheitsstandards in Normen festgelegt werden. Lassen Sie mich als Beispiel Geräte oder Stromkreise im Schaltschrank nennen, die gewechselt werden können, obwohl die Hauptsammelschiene Spannung führt. Diese Anforderung wird in der nächsten Edition der DIN EN61439-2 künftig so beschrieben sein, dass ein Entfernen der Module ausschließlich im lastfreien Zustand möglich sein darf. Unsere neuen Vamocon Steckmodule sind heute schon auf diese kommende Normenänderung ausgelegt. Ferner wird dieses Jahr erstmalig die Integration aktiver Störlichtbogen-schutzsysteme in Schaltgerätekombinationen normativ geregelt und in Kraft treten. Besonderes Augenmerk liegt dabei auf einer sicheren Funktion sowie der Sicherheit vor Fehlauflösung. Auch diese

kommende Norm haben wir bereits in unserem Kit-System Vamocon berücksichtigt, und wir haben alle wesentlichen Prüfungen erfolgreich durchgeführt.

### **SSB** Das hängt ja dann auch eng mit Haftungsfragen zusammen, nicht wahr?

**Seiler:** Ja, genau. Die Hersteller eines Schaltanlagensystems liefern zugesicherte Eigenschaften für den Betreiber. Allerdings werden Werte von Geräten außerhalb des Schaltschranks, also frei in der Luft mit drei Metern Kupferschieneanbindung ermittelt. Im Schaltschrank ist die Situation aber eine ganz andere. Da ist die Temperatur der umgebenden Luft höher und die Kühlwirkung der Kupferanbindung geringer. Also müssen die Grenzwerte der Geräte im eingebauten Zustand heruntergesetzt werden, um haftungstechnisch auf der sicheren Seite zu bleiben. Hinzu kommt, dass die Geräte keine Reserven mehr haben, denn die sind Kosteneinsparungen zum Opfer gefallen. Das heißt, in der Folge müssen noch mehr Varianten geprüft werden und können nicht mehr einfach abgeleitet werden. Hinzu kommt die zunehmende Digitalisierung in den Schaltgeräten. Die verwendeten Elektronikkomponenten schränken die Grenzüber Temperatur der Schaltgeräte weiter ein, was den Prüf-

aufwand nochmals erhöht. Und alles muss detailliert dokumentiert und schriftlich bestätigt werden. Deshalb erweitern wir unsere Prüfmöglichkeiten in Ladenburg. Aber spätestens jetzt wird deutlich, warum die Zahl der Hersteller abnehmen wird. Es werden jene überleben, die in der Lage sind, schnell und ständig auf wechselnde Marktbedingungen zu reagieren und die richtigen Produkte zum richtigen Zeitpunkt zur Verfügung zu stellen. Das müssen nicht zwangsläufig die großen Player sein. Aber die kaufen sich diese Unternehmen eventuell zu und erwerben damit Knowhow aber vor allem Fähigkeiten, die sie selbst nicht haben. Auch wir sind schon in einen solchen Fokus geraten.

### SSB Sie meinen, Sedotec sollte aufgekauft werden?

Seiler: Ich will da jetzt nicht auf Details eingehen, aber es war genau so, wie gerade beschrieben.

### SSB Und mit welchem Ergebnis?

Seiler: (lacht) Keine Angst, wir bleiben zu hundert Prozent eigenständig und unabhängig. Wir sind mit Herzblut dabei und werden weiterhin aktiv und sehr schnell auf Trends, die wir sehen, reagieren.

### SSB Welche Trends sehen Sie denn?

Seiler: Neben dem bereits Geschilderten stellen wir uns im Wesentlichen auf drei Trends ein: Mitarbeiter sind nicht mehr lebenslang im Unternehmen und nehmen das Wissen im Kopf mit, wenn sie gehen. Für die neuen Mitarbeiter ist es wichtig, dass das Wissen im Unternehmen bleibt und alle darauf zugreifen können. Das bedeutet, dass wir neben der gesetzlichen Pflicht zur Dokumentation bei uns eine Kür an zahlreichen darüber hinausgehenden Dokumentationsaufgaben eingeführt haben, um das Wissen für alle transparent zu halten. Dieses Mehr an Informationen bedeutet aber, dass die Dokumentationen einfach sein müssen, beispielsweise viele Bilder enthalten und weniger Text, vergleichbar einer Bauanleitung von Ikea. Der zweite

Trend hängt mit dem zusammen, was ich vorhin über die vertikale Durchlässigkeit gesagt habe. Wir haben einen neuen Produktentstehungsprozess etabliert, der das Produkt über den gesamten Produktlebenszyklus betrachtet. Für die Produktentwicklung haben wir mit Design Thinking eine neue Methode zur kreativen Bearbeitung komplexer Problem- und Aufgabenstellungen mit einem besonderen Fokus auf den beteiligten Menschen etabliert. Von der Problembeschreibung bis zur abgeschlossenen Entwicklung werden so die Bedürfnisse der Schaltanlagenbauer, Installateure und Betreiber, für die die Lösung entwickelt wird, analysiert, bewertet und erfüllt. Die Endkunden werden durch Beobachtung, Tests und so genannte Personas gedanklich stark in die Entwicklung einbezogen. Dieser Prozess ist quasi iterativ und leicht verständlich. Design Thinking fördert darüber hinaus das Verständnis für eine positive Fehlerkultur. Das Ergebnis ist eine deutliche Verbesserung der Beziehungen zwischen uns und unseren direkten Kunden. Das erhöht das Verständnis aller für die Entwicklung. Ein Dritter Trend ist das Thema CO<sub>2</sub>-Einsparung. Produkte werden ganzheitlich über den gesamten Produktlebenszyklus und darüber hinaus bis zur Verschrottung betrachtet. Da sind ausführliche Datenblätter, CO<sub>2</sub>-Zertifikate und die Betrachtung der Nachhaltigkeit künftig unabding-

bar. Das kann vordergründig die Kosten erhöhen, bei ganzheitlicher, nachhaltiger Betrachtung bis zur Verschrottung wird sich dies aber wieder relativieren.

### SSB Und wie reagieren Sie bei Sedotec darüber hinaus auf diese Trends?

Seiler: Selbstverständlich durch Innovationen – so wie es unsere Kunden von uns gewohnt sind. Hier kann ich Ihnen – exklusiv für die Leser von SCHALTSCHRANKBAU – ein Geheimnis verraten. Wir sind an einer Entwicklung im Niederspannungsbereich dran, die den Markt rocken wird, weil sie den Kundennutzen ultimativ in den Mittelpunkt stellt. Die Markteinführung ist für Herbst/Winter 2020 geplant – wenn uns das Coronavirus dabei nicht aufhält. ■

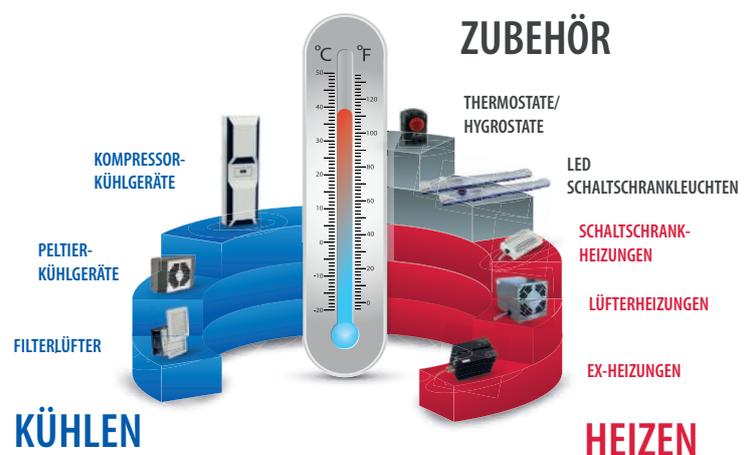
[www.sedotec.de](http://www.sedotec.de)

Firma | Sedotec GmbH & Co. KG

- Anzeige -



Ihr Spezialist für die  
Schaltschrank-Klimatisierung!



Wir haben immer die richtige Lösung  
für Ihre Anforderung!

[www.lm-therm.de](http://www.lm-therm.de)

Heizen – Regeln – Lüften – Kühlen – Beleuchten

## Intelligentes Stromverteilungssystem

# Anlagentransparenz mit IO-Link

Die Steigerung der Anlagenverfügbarkeit bei einer gleichbleibend hohen Qualität der produzierten Produkte ist eine wesentliche Anforderung im Maschinen- und Anlagenbau. Dafür sind Transparenz im Produktionsprozess und die hervorragende Konstruktion der Maschinen essenziell. Die kontinuierliche Messwerterfassung überwacht den Fertigungsprozess genau. Das ermöglicht eine schnelle Reaktion auf Veränderungen, was zu stabilen Fertigungsabläufen und guten Resultaten führt. Sensoren erfassen eine Vielzahl von Messwerten in der Anlage. Für deren Weiterleitung zu den übergeordneten Steuerungssystemen ist IO-Link sehr gut geeignet.

Die standardisierte Schnittstelle ermöglicht die schnelle und einfache Integration von Komponenten in das IO-Link-System. Dieses System ist unabhängig vom verwendeten Feldbussystem und daher universal einsetzbar. Es besteht aus einem IO-Link Master, an dem die unterschiedlichen IO-Link Devices angeschlossen sind. Die Anzahl

der maximal angeschlossenen IO-Link Devices ist abhängig vom verwendeten IO-Link Master. Die Bandbreite der Verbindung zwischen Master und Device beträgt bei IO-Link maximal 32 Byte. Die Verbindung der beiden Geräte ist eine direkte Punkt-zu-Punkt Verbindung. Dadurch ist die Konfiguration und Implementierung einfach zu realisieren. Alle Parameter des Devices sind im IO-Link Master gespeichert. Ein neues Gerät kann der IO-Link Master erkennen und automatisch parametrieren. Diese Funktionalität verkürzt z.B. die Erstinbetriebnahme oder den Austausch von Geräten im Fehlerfall.

### Hohe Transparenz reduziert die Stillstandszeiten

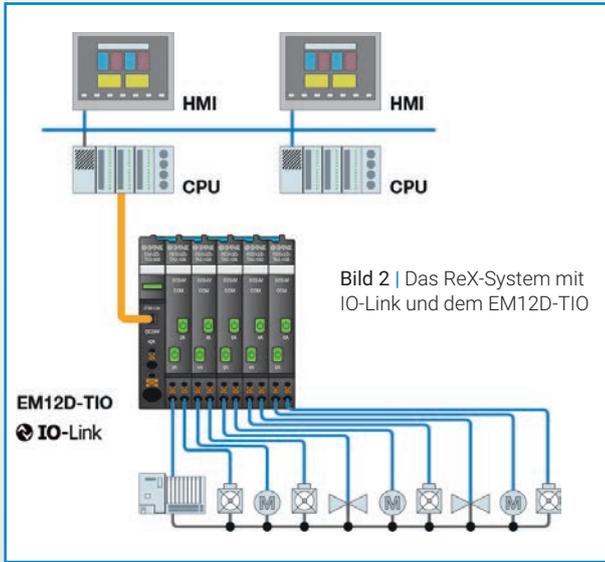
Bisher ist die DC 24 V-Stromverteilung und Absicherung nur beschränkt transparent. Oftmals

beschränkt sich diese auf einen Signalkontakt, der den Status des Sicherungsautomaten meldet. Dadurch sind Rückschlüsse auf die angeschlossenen Lasten nicht möglich. Das Rex-System mit IO-Link macht die Stromverteilung transparenter. Es ist möglich das System mit zwei verschiedenen Konfigurationen zu betreiben, wobei einzig die verwendete IODD (IO Device Description) die gewählte Konfiguration unterscheidet. Die Geräte sind für beide Konfigurationen verwendbar. Die Standardversion kann mit bis zu 16 elektronischen Sicherungsautomaten vom Typ Rex12D arbeiten. Bei der Verwendung von zweikanaligen Sicherungsautomaten sind das max. 32 Kanäle. Alle Sicherungsautomaten übertragen dann den Status jedes einzelnen Automaten zyklisch. Das ist besonders für umfangreiche Anlagen hilfreich, da der Bediener einen schnellen Überblick über den Status seiner DC 24 V-Stromverteilung erhält. Dabei wird nur ein Port am IO-Link Master für die Verarbeitung aller Sicherungsautomaten benötigt. Die zweite Variante ermöglicht die Verarbeitung von wesentlich mehr Informatio-



Bild: E-TA Elektrotechnische Apparate GmbH

Bild 1 | Das intelligente Einspeisemodul EM12D-TIO



nen. Bei dieser wird neben den Statusinformationen auch der Laststrom zyklisch übertragen. Dadurch ist es möglich, den durch den Sicherungsautomaten fließenden Strom kontinuierlich zu überwachen und auf Veränderungen des Laststroms zeitnah zu reagieren. Steigt der Strom an, kann das z.B. eine Beschädigung oder eine Verschmutzung des abgesicherten Verbrauchers bedeuten. Das wiederum weist auf einen möglichen Fehler im Fertigungsprozess hin. Bei einer kommenden Wartung der Anlage lässt sich das berücksichtigen. Das führt zu einer Verringerung von ungewollten Stillständen und somit zu einer Verlängerung der Maschinenlaufzeit. Darüber hinaus verfügt das System über einen parametrierbaren Grenzwert pro Kanal. Dieser ist auf einen Wert zwischen 50 und 100 % des Nennstroms einstellbar. Erreicht der Laststrom des Sicherungsautomaten diesen Grenzwert, wechselt die LED die Farbe und beginnt zu blinken. Die Warnmeldung ist am Gerät deutlich erkennbar. Gleichzeitig wird die Information auch an das übergeordnete System gemeldet und sorgt für eine entsprechende Visualisierung.

### **Schnelle Wiederinbetriebnahme nach einem Anlagenstillstand**

Bei einem ungeplanten Stillstand der Anlage ist eine schnelle Wiederinbetriebnahme von großer Bedeutung. Dasselbe gilt für das Auslösen eines Sicherungsautomaten bei einem auftretenden Fehler an einer angeschlossenen Last. Die Information über den Auslösegrund hilft dem Wartungspersonal bei der Fehlersuche. Bei einem Kurzschluss kann oftmals eine Beschädigung der Leitungsisolierung der Grund für das Auslösen sein. In diesem Fall beginnt die Fehlersuche beim Schaltschrank

**Lokales Knowhow  
und globale Erfahrung  
für Ihr Projekt.**

### **gae630 & gae1250**

Die richtige Wahl für die unterschiedlichsten Einsatzbereiche von 630 A / 20 kA bis 1250 A / 25 kA



Reliable innovation. Personal solutions.

und endet beim Verbraucher. Ist ein Überlastereignis der Grund für das Auslösen, liegt der Fehler in der Regel am Verbraucher. Die Fehlersuche erfolgt in diesem Fall genau andersherum. Wenn die Auslöseursache bekannt ist, kann man zielgerichtet nach dem Fehler suchen. Das ist der große Vorteil im Vergleich zu herkömmlichen Absicherungen, denn diese zeigen mit ihrem Hilfskontakt nur den Status des Sicherungsautomaten an. Rückschlüsse auf die Ursache einer Auslösung sind nicht möglich. Der intelligente Sicherungsautomat leitet diese Informationen direkt an die übergeordneten Steuerungssysteme weiter. Dort werden sie auf der Visualisierung angezeigt und das Wartungspersonal kann sie auswerten. Die zielgerichtete Fehlersuche führt zu einer Reduzierung der Stillstandszeiten.

### **Elektronischer Sicherungsautomat mit festen oder parametrierbaren Stromstärken**

Es gibt zwei verschiedene Ansätze bei der Absicherung von Lasten. Bei der normkonformen Absicherung nach der EN60201-1 sichert man die Lasten mit Sicherungsautomaten mit einem festen Nennstrom ab. Dabei entspricht der Nennstrom des Sicherungsautomaten dem internen Fail-Safe-Element. Im zweiten Ansatz reduziert ein einstellbarer Sicherungsautomat die Lagerhaltung und spart Kosten. Der Nennstrom des Gerätes ist zwischen 1 A und 10 A in ganzzahligen Schritten einstellbar. Die Parametrierung erfolgt über das intelligente Einspeisemodul EM12D-TIO



Bild: E-T-A Elektrotechnische Apparate GmbH

**Bild 3** | Das Stromverteilungs- und Absicherungssystem Rex12D mit dem EM12D-TIO

und somit über die Visualisierung des Automatisierungssystems. Eine Verriegelung der Parameter ist somit auf der Visualisierungsebene jederzeit möglich und verhindert eine ungewollte Änderung. Das Stromverteilungs- und Absicherungssystem Rex12D ist dank seines flexiblen Anreihkonzepts perfekt an die Kundenanforderungen anpassbar. Der Rückwandbügel erlaubt die Verteilung von 40 A und das Verbinden der Geräte ohne weitere Hilfsmittel. Das System lässt sich schnell und problemlos erweitern. Über die unterschiedlichen Potentialverteilerklemmen kann man auch mehrere unterschiedliche Verbraucher an den Sicherungsautomaten anschließen. Das ermöglicht eine übersichtliche und funktionsbedingte Gruppierung der angeschlossenen Verbraucher. Aufgrund der kompakten Bauform und Flexibilität ist das Rex-System für den Einsatz im Anlagen- und Maschinenbau sehr gut geeignet. Die Kombination der unterschiedli-

chen Sicherungsautomaten sowie die Verfügbarkeit der Potentialverteilerklemmen zeichnen das kommunikative System aus. Es kann genau auf die Kundenanforderungen auf der DC 24 V-Spannungsebene abgestimmt werden. Darüber hinaus sorgt die feldbusunabhängige Anbindung an das IO-Link-System für mehr Transparenz im Fertigungsprozess. Dies führt zu einer Erhöhung der Maschinenverfügbarkeit und zu stabilen Fertigungsprozessen. ■

[www.e-t-a.de](http://www.e-t-a.de)

**Autor** | Thomas Kramer,  
Geschäftsfeldmanager,  
E-T-A Elektrotechnische Apparate GmbH

## Intelligente Power Distribution Units (PDU)

# Mehr Effizienz mit Intelligenz

Bild 1 | Die intelligenten PDUs Smartzone G5 sind für zukunftsorientierte Anwendungen gerüstet

*Die entscheidenden Performance-Indikatoren bei der IT-Infrastruktur sind Leistungsfähigkeit, Verfügbarkeit und Effizienz. Für die Verfügbarkeit eines Rechenzentrums ist die sichere Stromversorgung, die bereits bei der Einspeisung und der Verteilung beginnt, von entscheidender Bedeutung. Ob Core-, Cloud- oder Edge Data Center – die aktuellen Markttreiber erfordern von Rechenzentrums-Infrastrukturen drei Merkmale: smarter, effizienter und sicherer.*

In der wachsenden Welt einer vernetzten IT – bis 2025 werden es bis zu 75 Milliarden Endgeräte sein (Quelle: Statista) – fallen immer mehr Daten an. Nach einer IDC Studie liegt das globale Datenaufkommen in fünf Jahren dann bei 175 Zettabytes (175x1021). Betreiber, Manager und Designer von Rechenzentren stehen beim Neubau oder der Modernisierung ihrer IT-Infrastruktur vor enormen Herausforderungen. Dabei ist die zuverlässige Stromversorgung ein entscheidendes Element jedes Rechenzentrums. Stromversorgung und -verteilung fangen bei der Haupteinspeisung an, umfassen die USV-Systeme sowie die Unterverteilungen und führt dann über die Steckdosensysteme in die IT-Racks direkt zur IT-Hardware. Je nach Auslegung und

Anwendung – Rechenzentrum oder Einzelschranklösung, großes Core- oder Cloud-Rechenzentrum – gibt es unterschiedliche Sicherheits- und Verfügbarkeitsansprüche. Hierbei spielen die Power Distribution Units (PDUs) eine wichtige Rolle für eine smarte, effiziente und sichere Rechenzentrums-Infrastruktur: Intelligente PDUs erfassen und kontrollieren mit Hilfe zusätzlicher Sensoren eine Vielzahl weiterer Informationen der IT-Umgebung. Gerade bei kleineren Installationen, wie bei Etagenverteilern, bieten PDUs mit integrierter Messfunktion große Vorteile, da sie sich sowohl autark

Bild: Panduit

Serverraum/Rechenzentrum	n	n+1	2n	2(n+1)
< 400 kVA/bis 320 kW/200 m <sup>2</sup>	CAT 1	2	3	4
<b>Elektrische Versorgung</b>				
Einspeisung/Zuleitung Mittelspannung (MS)	(●)	(●)	●	2
Transformatoren	(●)	(●)	●	2(n+1)
Niederspannungshauptverteilung (NSHV)	(●)	●	●	2(n+1)
Notstromanlage (Diesel)	–	●	2	2(n+1)
Unterbrechungsfreie Stromversorgungsanlage (USV)	●	n+1	2	2(n+1)
Elektroverteilungen Rechenzentrum	●	2	2	2(n+1)
Rackversorgung	●	2	2	2
<b>Klimaversorgung</b>				
Rückkühler (Kältemaschinen/Kälteerzeugung)	●	n+1	2n	2(n+1)
Klimageräte Rechnerraum	●	n+1	2n	2(n+1)
Pumpensystem	●	2	2n	2(n+1)
Rohrleitungen	●	●	Ring	Ring
<b>Gebäudeleittechnik</b>				
Betriebsschwellwert Anzeige/Meldung	–	●	●	●
Alarmmeldungen via E-Mail, SMS, Meldetableau	–	●	●	●
Datenaufzeichnung	–	–	–	●
Auswertungsmöglichkeit (ISO 50 001)	optional	optional	optional	optional
<b>Wartung</b>				
Redundanz	–	●	●	●
Versorgungswege redundant	–	–	●	●
Wartung im Betrieb	–	–	●	●
Wartungsfenster	●	●	–	–

Tabelle | Checkliste der IT-Verfügbarkeit des TÜV Rheinland

überwachen lassen, aber auch in ein zentrales Data Center Infrastructure Monitoring (DCIM) einbinden lassen. Durch solche intelligenten und modularen Stromverteilungssysteme kann man die Energieversorgung einerseits anwendungsbezogen projektieren, gleichzeitig lassen sich Verbräuche erfassen und ggf. reduzieren.

### Leistungsdichte und Kapazitätsanstieg

Der wachsende Datenverkehr treibt die zunehmende Leistungsdichte des IT-Equipments voran, die in einen Schrank oder in ein Rack eingebaut wird. Der Kapazitätsanstieg je Rack stellt die Rack-Power-Designer vor besondere Herausforderungen. Viele Planer projektieren daher Drei-Phasen-Netze bis in das Rack – verglichen mit einer einphasigen Lösung – um deutlich mehr Leistung auf

gleicher Fläche unterzubringen. Die Energieverbräuche kann man bei Stromleistungen mit portweise integrierter Messvorrichtung eindeutig zuordnen und steuern. Eine intelligente Energiemessung und -überwachung der PDU beinhaltet

- Energiemessung der Kilowattstunden (kWh)
- Leistungsmessung (W)
- Leistungsmessung (V, A, VA, kWh, pF) für Eingangsphasen
- Strommessung für Schutzschalter
- Exakte Messfunktionen für Abrechnungszwecke
- Integriertes Speicherprotokoll für die Aufzeichnung und Anzeige historischer Daten inklusive individueller Alarmer und Dokumentation

Über das große OLED-Display der iPDU's der 5. Generation von Panduit kann man die jeweiligen Zustände und Werte

komfortabel vor Ort ablesen. Außerdem informiert die Anzeige bei 3-phasigen PDU's über die Auslastung der einzelnen Phasen. Man kann so schnell und einfach die Last der einzelnen Phasen direkt am Schrank ausbalancieren. Manche Colocation-Anwendungen benötigen PDU's mit Energieverbrauchsmessung (kWh) sowie der Leistungsmessung (W) je Steckplatz. Auf dieser Basis können die Einflüsse einzelner Komponenten auf den DCIE- bzw. PUE-Faktor des Rechenzentrums ermittelt und die Effizienz erhöht werden. Parallel lässt sich bei Bedarf die aufgewendete Leistung mit einer Genauigkeit von +/- 1% an den Verbraucher abrechnen.

### Zukunft mit Sicherheit

Intelligente Steckdosenleisten bieten umfassende Möglichkeiten zur Fernüberwachung und Fernsteuerung und können in das DCIM (Data Center Infrastructure Management) integriert werden. Damit lassen sich einzelne Steckplätze per Fernzugriff ein- und ausschalten oder die Einschaltverzögerung nach einem Stromausfall für die IT-Geräten sequentiell und benutzerdefiniert konfigurieren. So werden Überlastungen durch hohe Einschaltströme vermieden. Einzeln zuweisbare Nutzerprofile und Zugriffsberechtigungen erhöhen zusätzlich die Systemsicherheit. Darüber hinaus helfen die zusätzlich gewonnene Kontrolle und das Mehr an Daten beim Management der Hardware und bei der Fehlersuche vor Ort. Hier kommt der PDU eine ganz neue Rolle als wichtigen Teil der Sicherheit einer IT-Infrastruktur zu. Beispielsweise lassen sich IT-Komponenten schneller identifizieren und Irrtümer beim Zu- oder Abschalten weitgehend vermeiden. Dabei kommt der Netzwerkfähigkeit der PDU eine bedeutende Rolle zu. Gerade in verteilten Edge-Anwendungen, die per Definition geographisch und räumlich verteilt arbeiten, muss man die PDU's fern überwachen und notfalls eingreifen können. Die notwendige Zugriffs-Sicherheit er-

reicht man bei den iPDUs z.B. durch SNMPv3, RESTful API und TLS sowie über eine zertifikatbasierte, asymmetrische Verschlüsselung, die mit mehreren Sicherheitsprüfwerkzeugen überwacht und verstärkt wird. Unterstützt wird das mit verschiedenen komplexen Passwörtern und modernen Autorisierungsoptionen – lokal, via LDAP und per Active Directory. Die intelligente PDU realisiert das umfassende Netzwerkmanagement und Alarmfunktionen mit Unterstützung für HTTP, HTTPS, SSH, Telnet, SNMP, FTP und E-Mail. Ein redundanter 1G-Netzwerkzugang in 2N-Konfiguration sorgt für Netzwerkredundanz und eignet sich besonders gut für Colocation-Anwendungen (Tenant). Dabei können sowohl der Colo-Betreiber, wie auch der Kunde mit ihren jeweils komplett autark laufenden Netzen auf die gleichen PDU-Daten zugreifen und – je nach Berechtigungsgrad – die Stromversorgung der Verbraucher überwachen oder eben auch steuern. Klar ist, die Bedeutung von Cyber-Security steigt aufgrund zunehmender Hacker-Angriffe und Sicherheitsverletzungen. Daher sichert dieser autorisierte Zugang sensible Daten und Systeme des Rechenzentrums oder Micro-Datacenters vor fehlerhaften oder kriminellen Zugriffen. Die iPDUs unterstützen das Umgebungs- und Sicherheitsmanagement mit optionalen Plug-and-play-Umgebungssensoren, z.B. für Temperatur, Luftfeuchtigkeit, potenzialfreiem Kontakt und Leckagen. Die Sensoren können entweder per Kabel oder in naher Zukunft per Funk in das Infrastrukturkonzept integriert werden. Insgesamt lassen sich bei den intelligenten Stromleisten von Panduit bis zu 4 PDUs und bis zu 32 Umgebungssensoren mit einer einzigen IP-Adresse verketteten. Im gesamten physischen Sicherheitsmanagement des Rechenzentrums überwachen die intelligenten PDUs zudem den Rack-Zugang mit Türkontaktschaltern und potenzialfreien Kontakten, die z.B. Signalleuchten oder auch die Klimatisierung ansteuern können.

Data Center Infrastructure Efficiency (DCiE)

$$\text{DCiE} = \frac{\text{Energieverbrauch der IT}}{\text{Gesamtenergieverbrauch des Rechenzentrums}} \times 100 \%$$

Power Usage Effectiveness (PUE)

$$\text{PUE} = \frac{\text{Gesamtenergieverbrauch des Rechenzentrums}}{\text{Energieverbrauch der IT}}$$

Bild 2 | Berechnung von PUE und DCiE

### Smarte Mechanik und Intelligenz

Auch mechanisch überzeugen die iPDUs von Panduit z.B. mit einer hohen Dichte und cleveren Steckplatzkonfigurationen. Auf Wunsch passen die Ausgangskabel oben, unten oder vorn ideal in nahezu jede Rackgröße. Die flache Bauform der modularen iPDUs und das Gesamtdesign spart in Summe viel Platz im Rack. Man kann jederzeit leicht auf die einzelnen Module, die Stecker und die Steuereinheit zugreifen. Dieses Netzwerkmodul lässt sich schnell und einfach im Hot-Swap-Verfahren austauschen. Alle Steckdosenmodule der intelligenten PDU von Panduit bilden ein in sich geschlossenes System und sie sind natürlich berührungsgeschützt aufgebaut. So kann selbst ohne elektrisches Fachwissen mit den Stromleisten gearbeitet werden. Durch einfaches Einhängen lassen sich die Leisten schnell installieren, was sowohl Montagezeit als auch Kosten und Logistikaufwand reduziert. Ein weiteres Plus: Unter Volllast halten die PDUs Temperaturen von bis zu 60 °C stand und sind damit auch in Hochleistungs-Umgebungen einsetzbar.

### Fazit

Stromverteilungssysteme findet man in jedem Rechenzentrum, Serverraum oder Edge Data Center. Mit Blick auf die zunehmenden Energiekosten und geforder-

Bild 3 | Das Hot-Swap-fähige Netzwerkmodul der iPDU besitzt ein großes OLED-Display und eine Balkenanzeige zum einfachen Lastausgleich der Phasen. Zudem kann man bis zu 4 PDUs und 32 Sensoren über eine IP-Adresse verketteten.



Bilder: Panduit

ten Leistungsdichten gewinnen intelligente PDUs an Bedeutung. Der Trend zeigt, dass gewöhnliche Steckdosenleisten deutlich weniger eingesetzt werden. Die Gründe liegen auf der Hand: In vernetzten und verteilten IT-Infrastrukturen wächst die Forderung nach einer Fernüberwachung und Fernsteuerung. Zudem steigern modulare und netzwerkfähige Stromverteilungssysteme erheblich die Flexibilität und Skalierbarkeit. Durch integrierte Messfunktionen der Stromleisten werden Energieverbräuche optimiert und der Energieverbrauch insgesamt reduziert. Gleichzeitig führt die integrierbare Sensorik zur besseren Infrastrukturüberwachung und zusammen mit den Cyber Security Funktionen insgesamt zu mehr Sicherheit. Das Fazit: Die intelligente PDU in zukünftigen Rechenzentrums-Infrastrukturen ist smarter, effizienter und sicherer. ■

[www.panduit.com](http://www.panduit.com)

Autor | Dipl.-Ing., MBA Martin Kandziora, Senior Manager Marketing bei Panduit



Bild 1 | Visualisierung sämtlicher Messdaten über Web-Browser

## Kompaktleistungsschalter und Energiemonitoring-System

# Eingespieltes Team

*Im Sinne des Hager Systemgedankens entwickelt der Hersteller immer wieder umfassende Lösungen, die übergreifende Anwendungen ermöglichen. Der Kompaktleistungsschalter der neuesten Hager Generation H3+ und das Energiemonitoring-System Agardio sind ein Beispiel dafür. Denn für die Abfrage von Messwerten und Statusmeldungen über Modbus RTU bietet Hager für H3+ Kommunikations-Module an, sodass der Kompaktleistungsschalter auch als Multifunktionsmessgerät eingesetzt werden kann, der über den 'agardio.manager' Messwerte bereitstellt.*

Dank ihres Abschaltvermögens von 25 bis 110kA decken die neuen Hager Kompaktleistungsschalter der Serie H3+ ein breites Anwendungsspektrum im Zweckbau ab. Zur Wahl stehen 3- und 4-polige Varianten in drei Baugrößen: Die Schalter der Reihe P160 mit 114 Varianten sind für Nennströme von 25A bis 160A ausgelegt, die der Reihe P250 mit 118 Varianten für Nennströme von 40 bis 250A und die Reihe P630 für Nennströme bis zu 630A mit knapp 100 Vari-

anten. Alle drei Baugrößen sind in fünf Ausführungen erhältlich: als Lasttrenner ohne Auslöseeinheit und damit ohne Schutzfunktion sowie in vier Varianten mit integrierter Auslöseeinheit. Hier stehen Geräte mit thermomagnetischer oder elektronischer Auslösung zur Verfügung, so dass die neue Generation der Hager Kompaktleistungsschalter flexible Schutzeinstellungen in allen Bereichen der Energieverteilung ermöglicht. Während die konventionelle Variante für den

wirkungsvollen Schutz elektrischer Anlagen ausgelegt ist, ermöglichen die elektronischen Ausführungen zudem eine erhöhte Energieeffizienz von Gebäuden durch eine integrierte Überwachung und Energietransparenz für alle Anlagenbereiche. Die konventionellen Geräte mit der Kennung TM (thermisch-magnetisch) bieten einen elektro-mechanischen Standardschutz. Hier detektiert ein integriertes Bimetall Überlast und eine magnetische Schnellauslösung

Kurzschlüsse. Die mit dem Kürzel LSnI versehenen Schalter ermöglichen einen elektronischen Basisschutz. Ihre Auslöseeinheit bietet hohe Präzision durch integrierte Messtechnik. Die Ausführung LSnI ist speziell für große Kabellängen sowie für den Schutz von Netzen konzipiert, die über Transformatoren oder Generatoren gespeist werden. Die LSI Varianten stehen für einen elektronischen Komfortschutz, zu der neben einer hohen elektronischen Messpräzision auch umfangreiche Einstellmöglichkeiten gehören. Und die Energy-Ausführungen schließlich markieren mit ihrem elektronischen High-End-Schutz die technische Spitze der aktuellen Hager Kompaktleistungsschalter.

### Mit integrierter Messtechnik

Highlight der Geräte mit elektronischer Auslöseeinheit sind die Energy-Varianten mit OLED-Display und sehr detaillierten Einstellmöglichkeiten der Auslösekurve. Diese Geräte verfügen unter anderem über eine integrierte Messtechnik der Genauigkeitsklasse 1 sowie über einen Kontakt zur Ausschaltvorwarnung und einen parametrierbaren Alarmkontakt. Hervorzuheben ist die Möglichkeit der Parametrierung per Webbrowser mit PC, Tablet oder Smartphone über WLAN. Hierzu sind die elektronischen Auslöseeinheiten mit einer Schnittstelle für das ebenfalls neue Konfigurationstool HTP610H ausgestattet. Dieses dient bei den Versionen LSnI

und LSI zum Testen der Auslösekurve und bei der Ausführung Energy zur Konfiguration, Statusabfrage und zum Auslösetest. Das akkugesperrte Tool verfügt über einen integrierten Webserver und macht den Einsatz einer speziellen Software überflüssig. Zudem versorgt das Konfigurationstool die Auslöseeinheiten mit Energie und ermöglicht somit auch eine Konfiguration ohne Netzspannung. Das Tool wird einfach magnetisch an der Schranktür fixiert. Alternativ kann die Konfiguration auch über ein Türeingbaudisplay oder das serienmäßige OLED-Display der Energy-Varianten vorgenommen werden. Der Anwender kann dabei beispielsweise bis zu zwölf individuelle Alarmer mit verschiedenen Prioritäten aktivieren. Als Parameter sind dafür unter anderem alle Messwerte (I, U, P, E, PF, THD) nutzbar. So können Schwellwerte, die zu einer Alarmierung führen, definiert werden. Darüber hinaus können die Einstellungen der Auslösekurve überprüft und über die Exportfunktion der Anlagendokumentation beigefügt werden.

### Einbindung ins Agardio Energiemonitoring

Für die Abfrage von Messwerten und Statusmeldungen über Modbus RTU

Bild 2 | Hager Kompaktleistungsschalter H3+ in allen drei Baugrößen



**h3+/P160**



**h3+/P250**



**h3+/P630**

Bild: Hager Vertriebsgesellschaft mbH & Co. KG

stehen für H3+ zudem zwei Kommunikations-Module zur Verfügung. Damit kann der Leistungsschalter auch als Multifunktionsmessgerät eingesetzt werden und über ein Energiemonitoring-System wie den 'agardio.manager' von Hager oder andere Modbus-RTU-Systeme Messwerte bereitstellen. Der modulare Server 'agardio.manager' ist die zentrale Einheit des Energiemonitoring-Systems von Hager, das speziell für den Einsatz in kleineren bis mittleren Gewerbe- und Zweckbauten wie Bürogebäuden, Tankstellen, Hotels oder Produktionsanlagen entwickelt wurde. Dort erweist sich dieses System als besonders komfortables Hilfsmittel zur Umsetzung der DIN VDE0100-801 für eine energieeffiziente Planung von Niederspannungsanlagen sowie als Voraussetzung für die Zertifizierung von Energiemanagementsystemen nach ISO50001. Seit seiner Markteinführung 2016 hat der Hersteller das System sukzessive ausgebaut und den Funktionsumfang dabei um zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten erweitert. An den sechs PLE breiten Server zur Hutschienen-Montage können bis zu 31 Messgeräte über Modbus RTU angeschlossen werden –

neben Hager Geräten jetzt auch Modbus-RTU-Produkte anderer Hersteller. Ebenfalls neu ist die Möglichkeit des Anschlusses der MID-konformen Hager Energiezähler für zugelassene Abrechnungszwecke sowie der oben erwähnte Anschluss des Hager Kompaktleistungsschalters H3+. Zudem bietet Hager als weiteres Zubehör einen kompakten Messadapter für NH-Sicherungslasttrennschalter an, mit dem sich auch Sicherungslasttrennschalter der LT-Serie in das Agardio-Energiemonitoring-System einbinden lassen. So kann die Energiedatenerfassung direkt am Lasttrenner erfolgen. Sämtliche vom Agardio-System erfassten Messdaten wie Energieverbräuche, Zählerstände, oder Grenzwertüberschreitungen sowie Alarme und Informationen zur Netzqualität werden über Web-Browser anschaulich visualisiert. Verbrauchs- und Erzeugungswerte können dabei in Echtzeit und Intervalldarstellung als Balken oder Kuchendiagramme angezeigt werden. Da sich alle Messdaten auch über das BACnet-Protokoll übertragen lassen, sind die Einsatzmöglichkeiten insbesondere bei Nachrüstungen nochmals erweitert. Trotz dieses großen Funktionsumfangs ist die

Konfiguration des agardio Systems denkbar einfach: Sie erfolgt bequem am Laptop oder Tablet direkt im Webbrowser mit Hilfe einer geführten Programmiermaske – und zwar ohne komplizierte Modbus-Mapping-Tabellen oder den Einsatz einer speziellen Software. Aufgrund dieser Vorteile hat sich Agardio als Energiemonitoring-System bereits in zahlreichen kleineren und mittleren Gewerbeanwendungen bewährt. So zum Beispiel in einer mittelständischen Metzgerei in Unterfranken. Hier hat sich das Planungsbüro Elektrotechnik Geldner aus Bad Bocklet vor zwei Jahren für den Einsatz von agardio entschieden. Das System besteht aus einem Server und zehn Energiezählern, die in sämtlichen Gebäudebereichen des Produktionsbetriebs Verbrauchswerte bis 300kW erfassen. Diese werden alle sechs Monate analysiert, um mögliche Einsparpotenziale zu erkennen. „Wir haben mit dem System nur positive Erfahrungen gesammelt. Es ist nicht nur sehr einfach zu planen, sondern auch Installation und Inbetriebnahme sind völlig unproblematisch, wie uns der Elektrohandwerker bestätigt hat“, berichtet Jochen Geldner, Geschäftsführer des Planungsbüros. Deshalb wird er das System auch weiterhin einsetzen – aktuell in einem Sanitätshaus. Dort werden mit einem Server und acht Energiezählern Verbrauchswerte bis 150kW überwacht. Ein weiteres typisches Einsatzgebiet von Agardio sind Tankstellen. So hat der Tankstellenbetreiber Knittel bereits Mitte 2017 in einer seiner Stationen das Hager Energiemonitoring-System eingesetzt. Agardio misst und analysiert hier die elektrischen Verbräuche in verschie-

denen Bereichen der Station: unter anderem im Bistro, im Shop, in der Waschanlage oder auch den Tanksäulen. Darüber hinaus erfasst Agardio den Einsatz der Wärmeenergie über entsprechende Zähler. „Mit Agardio können wir genau erkennen, wie sich die Energieverbräuche in den einzelnen Bereichen verhalten. Vorher hatten wir nur einen Stromzähler, der den gesamten Verbrauch gemessen hat. Das geht jetzt viel detaillierter, sodass wir Rückschlüsse ziehen können, ob unser Energiekonzept das richtige ist“, erklärt Janko Necke, Technischer Leiter bei Knittel.

### Visualisierung von Verbrauchswerten

In Kombination mit dem Kompaktleistungsschalter H3+ lassen sich die Analysemöglichkeiten von agardio nochmals erweitern. Die Funktionsweise ist denkbar einfach: Über das Kommunikationsmodul, welches mit dem Kompaktleistungsschalter verbunden ist, werden Energiewerte wie Strom, Spannung, Leistung, THD-Werte oder auch Frequenzen an den Agardio Server weitergeleitet. Dieser visualisiert die Daten im Konfigurator und macht sie damit für ein intelligentes Energiemonitoring-System nutzbar. So lassen sich im Verbund von Kompaktleistungsschalter und Energiemonitoring beispielsweise die Energiedaten einzelner Verbraucher anschaulich darstellen und auswerten. Mögliche Anwendungsfälle liegen beispielsweise in Produktionsbetrieben. Hier können aufgrund der visualisierten Datenlage in spezifischen Bereichen gezielt verbrauchsoptimierte Technologien eingesetzt werden, um Energie- und damit Herstellungskosten zu senken. ■

[www.hager.de/agardio](http://www.hager.de/agardio)



Bild: Hager Vertriebsgesellschaft mbH & Co. KG

Bild 3 | Hager Kompaktleistungsschalter H3+ P630 mit der Auslöseeinheit LSI

**Autor** | Baris Ali,  
Markt Manager Zweckbau,  
Hager Vertriebsgesellschaft  
mbH & Co. KG, Blieskastel



Bild: Martin Witzsch

Bild 1 | Jedes Jahr ein Publikumsmagnet: der Cannstatter Wasen in Stuttgart

## Einsatz mobiler Messboxen

# Ein Volksfest als Feldtest

*Das Stuttgarter Volksfest Wasen ist eines der größten Volksfeste Europas und für den Stuttgarter Netzbetreiber jedes Jahr wieder eine Herausforderung. 2015 war er zugleich ein Feldtest. Mobile Messboxen erfassten sekundengenau sämtliche Lastflüsse in den zehn Ortsnetzstationen des Festgeländes. Die Messungen erhöhen nicht nur die Versorgungssicherheit eines Volksfestes. Mittelfristig soll mit solchen Maßnahmen das gesamte Verteilnetz des Einzugsgebiets der Stuttgarter Netze für die Energieversorgung der Zukunft ertüchtigt werden.*

Vorweg einige Zahlen zum Cannstatter Volksfest auf dem Wasen: 37 Hektar, mehr als 330 Betriebe, 35.000 Sitzplätze, vier Millionen Besucher – und ein Verbrauch von 1.760.000 kWh elektrischer Energie. Damit diese zuverlässig fließt, betreibt der Netzbetreiber Stuttgart Netze Betrieb, ein Kooperationsunternehmen der Netze BW und den Stadt-

werken Stuttgart, einen erheblichen Aufwand. Ralf Schwollius, einer der Teamleiter für Betrieb und Instandhaltung, umreißt die Versorgungssituation: „Der Wasen wird von zwei verschiedenen Umspannwerken versorgt, um einen Ausfall per Redundanz nahezu kompensieren zu können. Außerdem sind alle Stationen auf dem Gelände intelligent

ausgebaut, d. h. fernüberwacht und ferngesteuert durch eine zentrale Leitstelle der Netze BW. So können Schäden und Ausfälle direkt durch die Leitstelle behoben werden.“ Trotzdem ist Ralf Schwollius während der Aufbauphase und der zweiwöchigen Dauer des Festes täglich auf dem Gelände unterwegs. Die zehn Trafostationen und rund 100 Ka-

Bild: Janitza electronics GmbH



**Bild 2 |** Die mobile Messbox neben einem Abgangsfeld. Die Klappwandler lassen sich ohne Eingriff am Leiteranschluss montieren und demontieren. Das macht den mobilen Einsatz erst möglich.

belverteilerschränke mit bis zu zehn Anschlüssen halten ihn im Atem. „Das erste Wochenende nach Festbeginn ist für uns sehr interessant“, so Ralf Schwollius. „Dann wird klar, ob die angemeldete Leistung der Realität entspricht.“ Bei dem ersten großen Besucheransturm treten trotz gründlicher Planung immer wieder Engpässe auf. Die Lastschwerpunkte ändern sich von Jahr zu Jahr, selbst einige der großen Fahrgeschäfte wechseln den Standort. Ralf Schwollius ist deshalb auf die Hilfe der anmeldenden Installateure angewiesen, diese wiederum auf die Festzeltbetreiber und Schausteller. Für eine präzise Voraussage bleiben aber zu

ten Festgelände einschließlich der Wohnwagen-Stellplätze gasbetriebene Heizungen und Kochstellen aus Brandschutzgründen verbannt und durch elektrische Pendants ersetzt worden. Auch die moderne Beleuchtungstechnik bringt keine Entlastung. Ralf Schwollius: „Die Beleuchtungsgrundlast ist zwar gesunken, wird aber durch die neuen Möglichkeiten der LED-Technik überkompensiert.“ Lange Zeit war die Energieversorgung durch hohe Leistungsreserven gesichert. Aber so eine Absicherung stößt in Zeiten steigender Kosten und immer anspruchsvollerer Verbraucher an ihre Grenzen. Die Belastungen durch

viele Unbekannte in der Rechnung, allen voran das Wetter.

**Mehr Action, mehr Bier, mehr Energie**

Kritische Verbraucher sind die großen Fahrgeschäfte, die nicht nur viel Energie benötigen, sondern das Netz zusätzlich mit Blindleistung, Oberschwingungen und Rückspeisung belasten. Aber selbst die großen, standorttreuen Festzelte machen Ralf Schwollius und den Betreibern Sorgen: Ihr Energiebedarf steigt ständig. Das hat mehrere Gründe. So haben z.B. die Hauptzelte ihre Kapazitäten von rund 3.500 auf jeweils nahezu 6000 Sitzplätze ausgeweitet. Das erfordert größere Kühlungen, Hendlbratereien usw. Jedes Hauptzelt hat eine Anschlussleistung von ca. 600 kW. Zudem sind von dem gesamen

Leistungselektronik nehmen zu; eine direkte Einflussnahme auf die Betreiber ist schwierig. Ein Fahrgeschäft hat nicht die technischen und wirtschaftlichen Optionen eines Industriebetriebes. „Wir müssen mit den Gegebenheiten klarkommen, das heißt die Anschlüsse entsprechend dimensionieren“, sagt Ralf Schwollius. „Aber auch unsere Kunden, insbesondere die Bierzeltversorger, die die Energieversorgung ab dem Übergabepunkt übernehmen, stoßen an ihre Grenzen. Sie müssen nicht nur die Gesamtversorgung sichern, sondern auch die Versorgung der einzelnen Stationen innerhalb des Zelttes. Dafür brauchen sie Informationen, haben aber relativ wenig Wissen über den Lastverlauf. Deshalb haben sie uns um Unterstützung gebeten.“ Unnötig dimensionierte Reserven vorzuhalten sei keine nachhaltige Option. Benötigt wurde vielmehr eine genaue Echtzeit-Analyse der Energieflüsse, um die vorhandenen Kapazitäten optimal zu nutzen. Mit den althergebrachten Schleppzeigerinstrumenten ist dies nicht zu bewerkstelligen, zumal auch Blindströme und harmonische Störungen erfasst werden sollten. Deshalb wurde der Messtechnik-Spezialist Janitza Electronics beauftragt, eine passende Lösung zu entwickeln.

**Energieerfassung to go: Mobile Messboxen**

Lastflussmessung und Spannungsqualitätsanalyse in der Verteilebene gewinnen für alle Netzbetreiber und Energieversorger an Bedeutung. Die Stuttgart Netze hat deshalb den Wasen auch nicht als Einzelmaßnahme betrachtet, sondern als Feldtest für eine zukünftig flächendeckende Lösung. Messtechnik, die diese Extremsituation beherrscht, wird sich auch im Alltagsgeschäft bewähren. Da das Gelände nur in zeitlichen Abständen genutzt wird, sollten die Instrumente mobil bleiben. Deshalb entwickelten die Stuttgart Netze und Janitza gemeinsam mobile Messboxen. Diese erfassen auf der einen Seite die Einspeisung vom

Trafo zur Sammelschiene, auf der anderen Seite die Niederspannungsabgänge – letztere vierpolig. Das ist wichtig, denn nur durch die Messung am PEN-Leiter lassen sich Blindströme bzw. Rückspeisungen identifizieren. Ralf Schwollius unterstreicht die Bedeutung der vierpoligen Messung: „Der Bereich der Zwischenharmonischen ist sehr interessant. Der PEN-Leiter hat häufig einen geringeren Querschnitt, trägt aber immer mehr Strom. Wir müssen für die Belastungen Erfahrungswerte sammeln und Tendenzen erkennen.“ Alle Messungen erfolgen über Klappwandler, die sich im laufenden Betrieb ohne eine Unterbrechung des Leiters sowie sicher montieren und wieder entfernen lassen. Herzstück jedes Messkoffers ist wahlweise ein Klasse A Messgerät UMG 512 Pro oder UMG 96RM-E. Mit ihm lässt sich die Spannungsqualität im Netz erfassen sowie alle Daten dokumentieren. Unter dem Hauptgerät sind zwei Messgeräte vom Typ UMG 20CM eingebaut, die über je 20 Stromeingänge verfügen. Somit können die beiden Geräte in Summe zehn NS-Abgänge vierpolig erfassen. Damit lassen sich Lastprofile auch für vermaschte Niederspannungsnetzen erstellen. Außerdem kann man Rückspeisungen und Störungen, wie Oberschwingungen, sichtbar machen. Sehr hilfreich sind für diese Anwendungen auch die offenen Schnittstellen. Auf dem Wasen werden sie für

Bild: Martin Witzsch



Bild 3 | Auswirkungen eines Fahrge­schäfts: Das Diagramm zeigt einen positiven Phasenverschiebungswinkel von I zu U. Verursacher ist eine induktive und zudem unsymmetrische Last.

Mobilfunkmodems genutzt. Damit hat die netz­führende Stelle Niederspannung der Stuttgart Netze jederzeit Zugriff auf die Daten. Die gleichen Systeme können mit geringem Aufwand auf die Schnittstellen und Steuerleitungen vorhandener Betriebsmittel angepasst werden. Damit werden Redundanzen vermieden und die Investitionen gering gehalten. Die Stuttgart Netze profitiert in mehrfacher Hinsicht von den Messdaten: Sie erhöhen die Versorgungssicherheit, sie erleichtern die Planung, verbessern die Störungsanalyse und sie eröffnen neue Geschäftsfelder im Bereich Dienstleistungen.

**Messdaten für mehr Versorgungssicherheit**

Wie schon beschrieben, ist das Wochenende nach Eröffnung des Volksfestes der erste große Stresstest für die Versorgung. Im Prinzip sind die Voraussetzungen gut: Die Stationen sind miteinander über die Niederspannungsleitungen stark vermascht. Durch Netzumschaltmaßnahmen lässt sich zusätzliche Leistung zur Verfügung stellen. Dabei mussten die Verantwortlichen jedoch größere Reserven einplanen, da keine umfassende Lastprofilierung zur Verfügung stand. Mit den mobil kommunizierenden Messboxen kann man nun Daten in Echtzeit abgreifen und sogar Störungen, Netzunterbrechungen usw. lokalisieren. Die Techniker können dann gezielt eingreifen, um eine schnelle Wiederversorgung zu ermöglichen. Ralf Schwollius geht noch einen Schritt weiter: „Wir können sogar im Vorgriff feststellen, ob Engpässe drohen und Vorsorge ergreifen, bevor es zu Ausfällen kommt. Außerdem können wir ein Problem besser analysieren und belegen, ob die Ursache bei uns oder beim Kunden zu suchen ist.“ Da die Messgeräte über eine parametrierbare Grenzwertüberwachung verfügen, kann der Kunde festlegen, wann eine Warnmeldung erfolgt und so Ausfälle vermeiden. Ralf Schwollius weist auf einen weiteren Aspekt der Versorgungssicherheit hin: „Was passiert, wenn eine Einspeisung für ein Zelt ausfällt? Natürlich gibt es eine Notversorgung mit Licht, aber der gesamte Betrieb steht. Nun haben wir es nicht nur mit



**Adaptertülle für Steckverbinder**

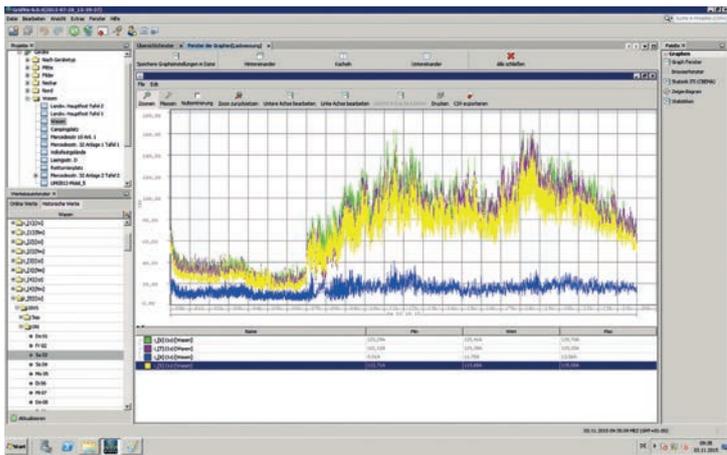
**Keystone-Module einfach integrieren**

Mit der neuen AT-KS Tülle können alle Module, die auf dem Keystone-System basieren, per Snap-in-Montage in diverse icotek-Systeme eingerastet werden.

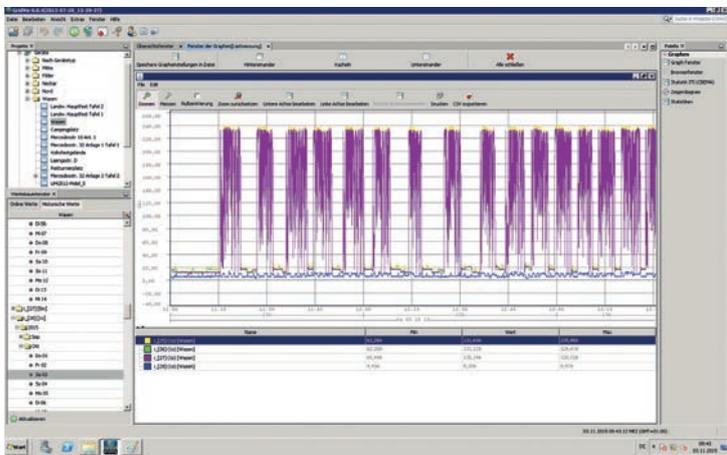
- Separate Lochung in der Gehäusewand nicht notwendig
- Platzsparende Lösung
- Tülle geeignet für alle Keystone-Module
- Snap-in-Montage



Bilder: Janitza electronics GmbH



**Bild 4 |** Das Lastprofil eines Bierzelts. Deutlich sind die Betriebszeiten und die nachmittägliche Reinigungspause zu erkennen.



**Bild 5 |** Im Lastprofil eines Fahrgeschäfts sind nicht nur die Fahr- und Zustiegsphasen zu erkennen, sondern auch die raschen Lastwechsel während einer Fahrt.

6000 Besuchern, sondern mit 6000 mehr oder weniger Ange-trunkenen zu tun. Wie reagieren diese, wenn der Nachschub ausbleibt? Heute ist die Dynamik anders als noch vor 10–20 Jahren. Auch dieses Verhalten muss bei der Dimensionierung der Versorgungssicherheit berücksichtigt werden.“

### Mehrwert Messdaten

Messdaten eröffnen der Stuttgart Netze ein neues Geschäftsfeld, denn detaillierte Lastprofile sind für Großabnehmer ein echter Mehrwert. Ralf Schwollius kann bereits erste Erfolge vermelden: „Die Bierzeltbetreiber haben uns mit der Datenerfassung beauftragt und bezahlen diese auch.“ Da die Zelte und großen Fahrgeschäfte ohnehin einen eigenen Kabelverteiler und damit einen eigenen Abgang in der Umspannstation benötigen, kann die Stuttgart Netze ihnen diesen Service bieten. Zudem erleichtern die Messdaten den Beteiligten, kritische Situationen zu analysieren. Gemeinsam lassen sich so Strategien entwickeln, um Großverbraucher auch zukünftig sicher zu versorgen. Ralf Schwollius erwähnt noch einen weite-

ren finanziellen Aspekt: „Die Bundesnetzagentur hat für die Netzbetreiber ein Ranking eingeführt, um Ausfallzeiten zu bewerten. Stehen Netzteile und Betriebsmittel (berechnet nach durchschnittlicher Verfügbarkeit aller Betriebsmittel) nicht zur Verfügung, werden Penalties, d. h. Strafen, erhoben.“ Ein weiterer guter Grund für die Investitionen in die Messtechnik.

### Überraschende Erkenntnisse

Für die umfassende Auswertung der Daten waren etliche Wochen angesetzt. Doch bereits die ersten Profile lieferten überraschende Erkenntnisse. Christian Seiz, Mitarbeiter im Auftragszentrum der Stuttgart Netze, kommentiert das Lastprofil eines Bierzelts: „Aufgrund der Schleppzeigerinstrumente hatten wir nur kurze Peaks erwartet. Die genaue Historie vermittelt ein anderes Bild. Die Lastspitzen halten wesentlich länger an.“ Die Aufzeichnung stammt von einem Samstag. Zur Interpretation ist ein Blick auf den Tagesablauf nötig. Am Wochenende öffnet der Wasen um 11:00 Uhr. Das Zelt füllt sich rasch. Zwischen 16:00 Uhr und 17:00 Uhr wird das Zelt einmal komplett geschlossen und gereinigt. Am Abend ist es von 17:00 Uhr bis 23:00 Uhr geöffnet. Auf dem Screenshot ist sehr klar zu erkennen, wie die Last bei Dienstbeginn um 07:00 Uhr schlagartig einsetzt und dann kontinuierlich steigt. Eine weitere Flanke um 11:00 Uhr signalisiert den Einlass. Der starke und lang anhaltende Anstieg ist wohl der Bierkühlung geschuldet. Nachdem die Gäste mit der ersten Runde Bier versorgt sind, stabilisiert sich der Verbrauch auf hohem Niveau. Die „Bierkühlungsspitze“ tritt erneut um 17:00 Uhr auf. Bemerkenswert auch, wie der Verbrauch im Lauf des Abends deutlich sinkt, obwohl das Zelt an einem Samstag sicherlich gut besucht war. Interessant ist auch die Aufzeichnung von einem der großen Fahrgeschäfte „Top Spin“, das eine Pendel- mit einer Drehbewegung kombiniert. Ein Screenshot zeigt deutlich die schnellen Lastwechsel während einer Fahrt sowie die Blindströme. Zudem lässt sich der starke Besucherandrang erkennen. Nur in der Mittagsstunde ließ der Ansturm kurz etwas nach. Christian Seiz resümiert: „Stuttgart Netze und die Betreiber der Fahrgeschäfte und Bierzelte profitieren von den Daten gleichermaßen. Drohende Engpässe lassen sich genauso erkennen, wie mögliche technische Probleme. Sogar schleichende Veränderungen lassen sich frühzeitig ausmachen.“ So können die Stuttgart Netze einen zusätzlichen Service generieren. Zielgruppe sind Kunden, die den Aufwand für eigene Messungen scheuen. Sie können bei Stuttgart Netze neben den Daten auch eine qualifizierte Interpretation erhalten. ■

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

**Autor |** Martin Witzsch,  
freier Journalist im Auftrag von Janitza

# Digitale Handmultimeter

Bei der Auswahl des geeigneten Multimeters sind verschiedene Faktoren zu beachten: Wie stellt sich meine Arbeitsumgebung dar? Wie hoch müssen Genauigkeit und Auflösung der Werte sein? Benötige ich Angaben, die über die üblichen Basisfunktionen eines Multimeters hinaus gehen?

Die Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte, unter die Multimeter fallen, regelt die DIN EN61010-1. Schaltanlagen sind ortsfeste Anlagen, deren Prüfung in die Überspannungsschutzkategorie CAT III fällt. Manche Geräte können neben Stromstärke, Spannung und Widerstand z.B. auch die Temperatur zur vorbeugenden Instandhaltung messen.

(jwz) ■

Direkt zur Marktübersicht auf **i-need.de**  
 PRODUCT FINDER |  
[www.i-need.de/92](http://www.i-need.de/92)



Anbieter	AMC Analytik & Messtechnik GmbH	ASM GmbH Automation Sensorik Messtechnik
Produkt-ID	15590	29434
Ort	Chemnitz	Moosinning
Telefon	0371/ 38388-0	08123/ 986-0
Internet	www.amc-systeme.de	www.asm-sensor.de
Produktname	Handmultimeter P-3340	Hioki 4221(DT), 4222(DT)
Einsatzschwerpunkt	Industrielle Wartung und Service, Einsatz in Service und Wartung, Kundendienst, Inbetriebnahme von Maschinen	
Automatische / Manuelle Messbereichswahl		
Anzeigeumfang	3 3/4-stelliges Anzeige	
Messgrundgenauigkeit		±0,5 % rdg. ±5 dgt.
Schutzklasse nach EN61010-1	EN61010-1	Cat III 600V, Cat IV 300V
Spannungsmessbereich DC	400mV - 1.000V	600mV - 600V
Spannungsmessbereich AC	4 - 700V	6 - 600V
Strommessbereich DC	0,400mA - 20A	
Strommessbereich AC	10A	
Berührungslose AC-Spannungs-Regist. / Stromm.	Nein / Nein	
Widerstandsmessbereich	400Ohm - 40MOhm	600Ohm - 60MOhm
Kapazitätsmessbereich		1µF - 10mF
Frequenzmessbereich		99Hz - 9,9kHz
Temperaturmessbereich		-10 - 50°C
LCD-monochrom / Farbdisplay	✓ / Nein	/ Nein
Messwertspeicherung im Gerät	Nein	
Schnittstellen	keine	
Gehäuseschutzart IP		
Zubehör	Testkabel, Typ-K-Temperaturfühler, Batterie, Bedienungsanleitung	



Anbieter	Benning GmbH & Co. KG	Chauvin Arnoux GmbH	Chauvin Arnoux GmbH	Conrad Electronic SE	Conrad Electronic SE
Produkt-ID	2781	21724	24220	13390	15640
Ort	Bocholt	Kehl/Rhein	Kehl/Rhein	Hirschau	Hirschau
Telefon	02871/ 93-420	07851/ 9926-0	07851/ 9926-40	09604/ 4089-88	09604/ 4087-88
Internet	www.benning.de	www.chauvin-arnoux.de	www.chauvin-arnoux.de	www.conrad.biz	www.conrad.biz
Produktname	Benning MM 10	C.A 5277	MTX3293	Voltcraft VC880	Beha Amprobe AM-540-EUR
Einsatzschwerpunkt	Industrie (Cat IV 600V, Datenaufzeichnung), Elektrotechnik, Heizungstechnik (µA-DC-Messung für Einstellarbeiten und Störungsbehebung an Heizungsanlagen)	Industrielle Wartung und Service, Heizungs-, Lüftungs- und Klimatechnik (Messb: 21µA f. Messung v. Ionisationsströmen an Flammenwächtern, Auflö: 1µA / Temperaturmessung)	Leistungsstarkes und komplettes Diagnoseinstrument für Labor und Feldeinsatz, industrielle Wartung und Service, Prozessindustrie, usw.	Industrielle Wartung und Service	Industrielle Wartung und Service, Motorantriebe, Stromverteilung
Automatische / Manuelle Messbereichswahl	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Anzeigeumfang	6.000	2 x 6.000	4 x 100.000	40.000	6.000
Messgrundgenauigkeit	0,5%	0,09%	0,02%	0,03%	0,5%
Schutzklasse nach EN61010-1	600V Cat IV bzw. 1.000V Cat III	Cat IV - 600V, Cat III - 1.000V	Cat IV - 600V, Cat III - 1.000V	600V Cat IV, 1.000V Cat III	600V Cat IV, 1.000V Cat III
Spannungsmessbereich DC	0,1mV - 1.000V	60mV (kl. Messbereich), Aufl. 0,01mV - 1.000V	100mV (kl. Bereich), Auflösung 1µV - 1.000V	0,01mV - 1.000V	0,1mV - 1.000V
Spannungsmessbereich AC	0,1 mV - 750V	60mV (kl. Messbereich), Aufl. 0,01mV - 1.000V	100mV (kl. Bereich), Auflösung 1µV - 1.000V	0,1mV - 1.000V	1mV - 1.000V
Strommessbereich DC	0,1µA - 10A	6.000µA (kl. Messbereich, Aufl. 1µA - 10A)	1.000 µA (kl. Bereich), Auflösung 10nA - 10A	0,01µA - 10A	0,1µA - 10A
Strommessbereich AC	1mA - 10mA	6.000µA (kl. Messbereich, Aufl. 1µA - 10A)	1.000 µA (kl. Bereich), Auflösung 10nA - 10A	0,01µA - 10A	0,1µA - 10A
Berührungslose AC-Spannungs-Regist. / Stromm.	Nein / Nein	Nein / Nein	Nein / Nein	✓ / Nein	✓ / Nein
Widerstandsmessbereich	0,1Ohm - 60MOhm	600Ohm (kl. Messber.), Aufl. 0,10hm - 60MOhm	1.000Ohm (kl. Ber.), Aufl. 10mOhm - 100 MOhm	0,01Ohm - 40MOhm	0,1Ohm - 60MOhm
Kapazitätsmessbereich	1pF - 6µF	6nF (kl. Messbereich), Aufl. 0,001nF - 60mF	1nF (kl. Bereich), Auflösung 1pF - 10mF	1pF - 40mF	60nF - 60mF
Frequenzmessbereich	1Hz - 60MHz	600Hz (kl. Messbereich), Aufl. 0,1Hz - 60kHz	10Hz (kl. Bereich), Aufl. 0,001Hz - 5MHz	1mHz - 400MHz	1Hz - 60MHz
Temperaturmessbereich		-50,9 - 1.200°C	-125 - 800°C (Pt 100, Pt 1.000), usw.	-40 - 1.000 °C	-40 - 1.000°C
LCD-monochrom / Farbdisplay	✓ / Nein	✓ / Nein	Nein / ✓	✓ / Nein	✓ / Nein
Messwertspeicherung im Gerät			6.500 Messwerte mit Datum / Uhrzeit	1.000	
Schnittstellen	USB			USB	
Gehäuseschutzart IP		IP54	IP67		
Zubehör	Gummischutzrahmen, Tasche, Batt., Messleitungen, Protokoll-/ Analysesoftw. Benning PC-Win MM 10, USB-Schnittstellenkabel m. opt. Adapter	2 Messleitungen, 2 Prüfspitzen, 9V-Batterie, Temperaturfühler (Draht) Typ K + Adapter, Transporttasche, Mehrzweckmagnethalter	Transporttasche, Ladeadapter, Messleitungen, Prüfspitzen, USB-Kabel, Software, 4 NiMH-Akkus, opt. Zangenstromwandler, usw.	Messleitung	Messleitung, 2 Temperaturfühler, Temperaturadapter, Hängegurt, Batterie, Bedienungsanleitung

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen. Stand: 19.03.2020

					
Anbieter	dataTec GmbH	Ecom Instruments GmbH	Flir Systems GmbH	Flir Systems GmbH	Fluke Deutschland GmbH
Produkt-ID	23961	23990	31251	31252	23964
Ort	Reutlingen	Assamstadt	Frankfurt	Frankfurt	Glottental
Telefon	07121/ 5150-50	06294/ 4224-0	069/ 9500 90-0	069/ 9500 90-0	069/ 222202-00
Internet	www.dataTec.de	www.ecom-ex.com	www.flir.com	www.flir.com	www.fluke.de
Produktname	Keysight U1272A	Ex-sicheres Multimeter Fluke 28 II EX	Flir DM284	Flir DM93	Fluke 233
Einsatzschwerpunkt			Industrielle Wartung und Service, Stromverteilung, Installationstests, Prozessindustrie, Elektrotechnik	Industrielle Wartung und Service, Stromverteilung, Installationstests, Prozessindustrie, Elektrotechnik	
Automatische / Manuelle Messbereichswahl	✓ / Nein	✓ / ✓	/ ✓	/ ✓	
Anzeigeumfang	4,5 Stellen (30.000 Digits)	4,5"-Displayanzeige (20.000 Anzeigen)	3000AAC (optional TA72/74)	40.000	
Messgrundgenauigkeit	ab 0,05% + 2 D	0,05%	1/ 0,09% (1.000V), 1/ 0,5% (600mV)	±0,05% (1.000VDC), ±0,5% (1000VAC)	0,25%
Schutzklasse nach EN61010-1	Cat III 1.000V, Cat IV 600V, usw.	Atex Zone 1, IECEx Zone 1/21/M1, usw.	Cat III 1.000V, Cat IV 600V	Cat III 1.000V, Cat IV 600V	Cat IV 600V, Cat III 1.000V
Spannungsmessbereich DC	30mV - 1.000V	- 1.000V ±0,05% + 1	- 1.000V	- 1.000V	- 1.000V
Spannungsmessbereich AC	30mV - 1.000V	- 1.000V ±0,7% + 4	- 1.000V	- 1.000V	- 1.000V
Strommessbereich DC	300µA - 10A	- 10A ±0,2% + 4	- 600mV	- 10.000A	- 10A
Strommessbereich AC	300µA - 10A	- 10A ±1,0% + 2	- 600,0 mV	- 10.000A	- 10A
Berührungslose AC-Spannungs-Regist. / Stromm.		/	✓ / ✓	✓ / ✓	
Widerstandsmessbereich	30Ohm - 300MOhm	- 50MOhm ±(0,2% + 1)	- 50MOhm	- 40MOhm	- 40MOhm
Kapazitätsmessbereich	10nF - 10mF	- 0,009999F ±(1,0% + 2)	- 10mF	- 40mF	- 9.999µF
Frequenzmessbereich	99.999Hz - 999.99kHz	- 199.999Hz ±(0,005% + 1)	- 99.99kHz	- 100kHz	- 50kHz
Temperaturmessbereich	K: -200 - 1.372°C, J: -200 - 1.200°C	- 1.090°C ±(1,0% + 10)	- 10 - 150°C	-200 - 1.200°C	-40 - 400°C
LCD-monochrom / Farbdisplay	✓ /	✓ /	/ ✓	✓ / Nein	✓ /
Messwertspeicherung im Gerät				20.000 Punkte (max. 125 Tage)	
Schnittstellen	IR-USB Schnittstelle mit opt. IR-USB Kabel			Bluetooth	
Gehäuseschutzart IP	IP54	IP67	IP54		
Zubehör	versch. Messleitungen und Messspitzen, Stromzange, Temperaturfühler usw.	Fluke 28 II EX, Ex-Holster, Krokodilklemmen, Messleitungen, Batterien, Ex-Zertifikat, EU-Konformitätserklärung, CD-ROM, Handbuch			Messleitungen und -klemmen, Temperaturfühler
					
Anbieter	Mertel GmbH	MF Instruments GmbH	Monacor International GmbH & Co. KG	Müller Industrie-Elektronik GmbH	PCE Deutschland GmbH
Produkt-ID	23993	13239	15594	2807	2804
Ort	Eckental	Albstadt-Taiflingen	Bremen	Neustadt am Rübenberge	Meschede
Telefon	09126/ 28996-13	07432/ 9096-0	0421/ 4865-702	05032/ 9672-111	02903/ 97699-0
Internet	www.mertel.de	www.mf-instruments.de	www.monacor.com	www.mueller-ie.com	www.warensortiment.de
Produktname	MD 9016	DAS20 / DAS40	DMT-4010RMS	Digitales Hand-Multimeter DM1-HA	PCE-DM 12
Einsatzschwerpunkt		Industrielle Wartung und Service, Motorantriebe, Stromverteilung, Installationstests, Prozessindustrie	Industrielle Wartung und Service	Industrielle Wartung und Service, Prozessindustrie	Stromverteilung
Automatische / Manuelle Messbereichswahl	/	Nein / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ /
Anzeigeumfang			21mm LCD, 3% Digits, Balkenanzeige	LCD 3% Stellen (3.999)	
Messgrundgenauigkeit	siehe Datenblatt	0,1			
Schutzklasse nach EN61010-1	Cat IV 300V, Cat III 600V, Cat II 1.000V	600V Cat III	1.000V Cat III, 600V Cat IV, IP67		EN61010-1, Cat III/ 600V, EMC, LVD, usw.
Spannungsmessbereich DC	60mV - 1.000V	1µV - 1.000V	400mV - 1.000V	400mV - 600V	0 - 600V
Spannungsmessbereich AC	60mV - 1.000V	1mV - 400V	400mV - 1.000V	400mV - 600V	0 - 600V
Strommessbereich DC	0,60mA - 8A	über Shunts, Stromzangen	400µA - 10A	400µA - 10A	0 - 10A
Strommessbereich AC	0,60mA - 8A	über Shunts, Stromzangen	400µA - 10A	400µA - 10A	0 - 10A
Berührungslose AC-Spannungs-Regist. / Stromm.		Nein / Nein	Nein / Nein		
Widerstandsmessbereich	600Ohm - 60MOhm		400Ohm - 40MOhm	400Ohm - 40MOhm	0 - 40MOhm
Kapazitätsmessbereich	60nF - 3.000µF		4nF - 40mF	4 nF - 100µF	0 - 200µF
Frequenzmessbereich	5Hz - 1.000MHz	10 - 100	4kHz - 10MHz	1Hz - 30MHz	0 - 10MHz
Temperaturmessbereich	-50 - 1.000°C	-250 - 1.760°C	-20 - 760°C	-20 - 1.000	0 - 50°C
LCD-monochrom / Farbdisplay	✓ /	/ ✓	✓ /	✓ /	✓ /
Messwertspeicherung im Gerät		8GB			
Schnittstellen		USB, Ethernet			
Gehäuseschutzart IP			IP67		
Zubehör	Multimeter MD9016 mit Gummihülle, 2x Messleitungen m. Messfühler, Thermoelement-Messfühler Typ K, Batterien, Bedienungsanleitung	Messleitung, Messleitung		1 Paar Messleitungen, Batterien, Betriebsanleitung, Temperatursonde Typ K	1 Temperaturfühler (externer Drahtfühler), 1 Satz Testleitungen, Batterie, Bedienungsanleitung

					
Fluke Deutschland GmbH 2783 Glöttental 069/ 2222202-00 www.fluke.de	GMC-I Messtechnik GmbH 2745 Nürnberg 0911/ 8602-0 www.gossenmetrawatt.com	GMC-I Messtechnik GmbH 24002 Nuernberg 09911/ 8602-0 www.gossenmetrawatt.com	HT Instruments GmbH 13165 Korschenbroich 0216/ 1564-581 www.ht-instruments.de	Keysight Technologies Deutschland GmbH 2740 Böblingen 07031/ 464-1955 www.keysight.com	Meilhaus Electronic GmbH 34528 Ailing 08141/ 5271-0 www.meilhaus.de
Fluke 115	Metrahit XTRA	Metrahit Energy	HT410	U1252A	Gossen-Metrawatt Handheld-DMM, Prüfgeräte
Industrielle Wartung und Service, Installationstests	Industrielle Wartung und Service, Installationstests, Prozessindustrie		Industrielle Wartung und Service		Industrielle Wartung und Service, Motorantriebe, Stromverteilung Installationstests, Prozessindustrie
✓ / ✓	✓ / ✓	/	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
6.000	12.000	60.000 Digits, Dreifachanzeige m. Beleuchtung	3.100	4,5 Stellen	je nach Modell
0,5%	0,05%	0,02%	0,5%	0,025%	je nach Modell
600V Cat III	Cat III, Cat IV	Cat III 600V Cat IV 300V	Cat IV 600V, Cat III 1.000V	1.000V Cat III	je nach Modell
1mV - 600V	10µV - 1.000V	0,1µV - 600V	0,01mV - 1.000V	50mV - 1.000V	je nach Modell
1mV - 600mV	10µV, bis 20kHz - 1.000V	1µV - 600V	0,001V - 1.000V	50mV - 1.000V	je nach Modell
1mA - 10A	10nA - 10A	10µA - 10A	0,1µA - 10A	500µA - 10A	je nach Modell
10mA - 10A	10nA, bis 20kHz - 10A	10µA - 10A	0,001mA - 10A	500µA max. 20kHz - 10A	je nach Modell
Nein / Nein	Nein / Nein	/	Nein / Nein	Nein / Nein	Nein / Nein
0,1Ohm - 40MOhm	0,01Ohm - 40MOhm	0,01Ohm - 60MOhm	0,01Ohm - 30MOhm	500Ohm - 500MOhm	je nach Modell
1nF - 10.000µF		10pF - 600µF	0,01nF - 30µF	10nF - 100mF	je nach Modell
0,01Hz - 50kHz	0,001Hz - 1MHz	0,01Hz - 1MHz	0,1Hz - 100kHz	100Hz - 1MHz	je nach Modell
-	-270 - 1.372°C	-200 - 1.372°C	-200 - 850°C	-200 - 1.200°C	je nach Modell
✓ / Nein	✓ / Nein	✓ /	Nein / Nein	✓ / Nein	✓ / ✓
	500kB	Datenlogger-Funktion (300.000 Messwerte)		1.000 Messwerte	je nach Modell
	Infrarot	Infrarot / USB Adapter		InfraRot (IR), USB	je nach Modell IrDA, USB
	IP52	IP52			je nach Modell
Messleitung, Holster zum Schutz und zum Aufstellen	Messleitung, DKD-Kalibrierschein, Demo-Software, optional: Stromzange, Temperaturfühler	Kabelsets, Stromzangen, Analyse Software MetraWin 10	Schutzholster, Messleitungen (rot/schwarz) mit Prüfspitze 4mm, Kalibrierprotokoll, Messleitung	Messleitung	Messleitungen, optional weiteres
					
RS Components GmbH 2750 Mörfelden-Walldorf 06105 401-803 www.rsonline.de	Testboy GmbH 24071 Vechta 04441/ 89112-60 www.testboy.de	Wachendorff Prozesstechnik GmbH & Co. KG 2795 Geisenheim 06722/ 9965-20 www.wachendorff-prozesstechnik.de	Wago Kontakttechnik GmbH & Co. KG 29645 Minden 0571/ 887-0 www.wago.com	Weidmüller GmbH & Co. KG 30976 Detmold 05231 1428-259 www.weidmueller.de	Yokogawa Deutschland GmbH 2775 Herschching 08152/ 9310-11 tmi.yokogawa.com/de
DMM Fluke 27	Testboy 313	WTEST4	Digitalmultimeter 206-810	Multimeter 1037	TY720
Industrielle Wartung und Service		Industrielle Wartung und Service, Installationstests, Prozessindustrie	Industrielle Wartung und Service, Installationstests, Prozessindustrie	Industrielle Wartung und Service Installationstests	Industrielle Wartung und Service, Stromverteilung, Installationstests
✓ / ✓	/	Nein / ✓	✓ / ✓	Nein / ✓	✓ / ✓
	1.000	0.000 - 9.9999	1.000	LCD Display	50.000
0,1%		0,1%	1,175%		0,02
EN 61010-1 Cat III 1.000V, Cat IV 600V			600V Cat IV	Cat III - 600V	1.000V Cat III bzw. 600V Cat IV
320mV - 1.000V	200mV - 600V	0 - 10V	200mV - 600V	200mV - 1.000V	50mV - 1.000V
320mV - 320V	2 - 600V		2 - 600V	200mV - 750V	50mV, 10Hz bis 100kHz - 1000V
320µA - 10A	2mA - 10A	0 - 20mA	200µA - 10A	1A - 400A	500uA - 10 A
320µA - 10A	2 mA - 10A		200µA - 10A	1A - 400A	500uA, 10Hz bis 5kHz - 10A
Nein / Nein	Nein / Nein	Nein / Nein	✓ / ✓	✓ / ✓	Nein / ✓
	200Ohm - 20MOhm		200Ohm - 20MOhm	200Ohm - 200kOhm	500Ohm - 50MOhm
	bis 20µF				5nF - 50mF
	0 - 20µF				2Hz - 100kHz
	-20 - 1.000				-200 - 1.372°C
Nein / Nein	✓ / Nein	✓ / Nein	✓ / Nein	✓ / Nein	✓ / Nein
					10.000
					USB, Infrarot
		IP20	IP42		IP42
Halterung, Messleitung	Messleitung, Temperaturfühler, Holster, Batterie	Messleitung, Halterung, Tasche	Messleitung, Messleitung, Tasche, 2 Batterien 1,5VAAA	Stromzange, Messleitung	Standard: Messleitungen, Batterien, Hand- buch. Option: Stromzange, Temperaturfühler, Kommunikations-Paket, Transporttasche

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen. Stand: 19.03.2020



Speziell für Multifunktionsgehäuse im Outdoor-Bereich: Emkas neue Smartphone-basierte Zutrittskontrolle.

Bild: Emka Beschlagteile GmbH & Co. KG

## Smartphone-basierte Zutrittskontrolle

# Öffnen und Schließen per induktiver Stromzufuhr

*Emka bedient im Jahr 2020 gleich mehrere Facetten aus den Branchen Schaltschrankbau, Elektronik und Maschinenbau. Aber auch im Bereich Internet of Things hat das Unternehmen aufgerüstet. So zählt eine Smartphone-basierte Zutrittskontrolle für Schaltschränke und Multifunktionsgehäuse zu den neuen Systemlösungen, die der Anbieter derzeit vorstellt.*

In diesem Jahr präsentiert Emka zahlreiche Neu- und Weiterentwicklungen seiner Schwenkgriffe, Vorreiber, Dreh-Spann-Verschlüsse und elektromechanischen Verschlüsse sowie Formen und Produktmuster aus dem Formenbau/Guss-Portfolio. Der Bereich Emka Electronics hat dabei eine besondere Neuheit im Petto: Eine Verschlusslösung für passive Outdoor-Schaltschränke bzw. Telekommunikationsgehäuse, auch Multifunktionsgehäuse (MFG) genannt. Diese MFG sind entscheidend für die Internetanbindung von Unternehmen und Privathaushalten. Sie sorgen beispielsweise für die finale Weiterführung des Glasfasernetzes in Wohnhäuser und Firmengebäude. Aufgrund der Datenmenge und der relativ einfachen Möglichkeit, die enthaltenen Verbindungen anzuzapfen, sind diese häufig am Straßenrand stehenden Schaltschränke attraktiv für Saboteure

und Hacker. Auch mutwillige Zerstörungen durch Vandalismus sind an der Tagesordnung. Umso wichtiger ist es, die im Schaltschrank enthaltene Technik mit professionellen Verschlusslösungen zu sichern. Zu deren physischer Sicherung kommt es auf die richtige Beschlagtechnik von Emka an. In der Regel handelt es sich dabei um einen Schwenkgriff. Um den kontrollierten Zugang für autorisierte Personen sicherzustellen, hat der Anbieter eine Lösung entwickelt, bei der die Spannungsversorgung per induktiver Stromzufuhr (on demand) und die Freigabe mittels Smartphone-App (Bluetooth-basiert) erfolgt. Die Verwaltung und das Monitoring erfolgen dabei von zentraler Stelle via Management-Software. Über diese ist es auch möglich, individuelle Zutrittsberechtigungen festzulegen. Die Kommunikation basiert dabei auf Bluetooth Low

Energy (BLE). Die Zentrale erkennt so, zu welchem Zeitpunkt jemand versucht hat, den Schrank bzw. das Gehäuse zu öffnen. Mehrere Tausend Verschluss-Systeme können auf diese Weise in einer zentralen Management-Software verwaltet werden. Dr. Ralph Kloth, Leiter Strategischer Vertrieb und Marketing bei Emka, erklärt: „Die physische Sicherheit der Telekommunikationsgehäuse steht und fällt mit der Verschlusstechnik. Schwenkgriff, App und Managementsystem arbeiten zusammen, sodass der Nutzer sich zweifelsfrei identifizieren kann. Unsere Lösung ist als Teil des Ganzen ein sehr entscheidender.“ ■

[www.emka.com](http://www.emka.com)

**Autor** | Marius Schenkelberg,  
Fachjournalist aus Montabaur



Bild: ©Kadmy/stock.adobe.com



Die MASCHINENBAU Fachmedien informieren tagesaktuell über alle wichtigen News aus Entwicklung, Konstruktion und modernen Produktionsverfahren im Maschinenbau.

Sichern Sie Ihren Informationsvorsprung und entdecken Sie die neuesten Trends aus Maschinenbau und Co! Im Newsletter, auf der Webseite oder in der App Industrial News Arena.

# DER MASCHINENBAU

www.der-maschinenbau.de



## Werkzeuglose Verbindungstechnologie

# Snapen statt Schrauben

Die patentierte Dirak-Snap-Technologie (DST) schafft hochfeste Verbindungen, die geschraubten Lösungen ebenbürtig sind. Dies geschieht werkzeuglos, einfach und in sekundenschneller Montage – auch an schwer zugänglichen Stellen.



Bild: Dirak GmbH

**Bild 1** | Die patentierte Dirak-Snap-Technologie (DST) schafft hochfeste Verbindungen, die geschraubten Lösungen ebenbürtig sind.

Den Anstoß zu dieser Erfindung gab eine USA-Reise des Dirak-Gründers Dieter Ramsauer. Zahlreiche Gespräche und Beobachtungen führten zu der Frage: „Wie kann ich es dem Kunden ermöglichen, Montagezeiten zu verkürzen und somit Kosten zu sparen?“ Auf dem Rückflug nach Deutschland kam ihm dann die zündende Eingebung, die er in Ermangelung von Papier direkt auf eine Serviette zeichnete – die Idee zur mittlerweile weltweit im Einsatz befindlichen Snap-Technologie war geboren. Auch heute noch ist sie eine der erklärten Lieblingserfindungen von Dieter Ramsauer, der mittlerweile über 450 angemeldete Patente sein Eigen nennen kann. Die Erfindung der Snap-Technologie brachte ihm zudem im Jahr 2007 die Nominierung zum „Engineer of the Year“ als erster Nicht-Amerikaner vom Design News Magazin ein.

### Patentierte Technologie

Die Idee hinter der Snap-Technologie basiert auf dem Funktionsprinzip eines Fallenschlosses, wie man es in Haus- oder Zimmertüren findet. Die Grundlage bilden dabei die sogenannte Füh-

rung mit abgeschrägten Spannbacken sowie eine Feder, die in einem Fenster innerhalb der Führung sitzt. Diese Snap-Elemente werden im Führungskanal eines Korpus eingesetzt und durch einen Fixierstopfen gehalten. Drückt man nun diesen Befestiger durch eine Einbauöffnung, schiebt die Einlaufschräge der Spannbacken das Snap-Element wie eine Falle im Führungskanal zurück und die Feder wird dabei ge-

spannt. Sobald die Höhe der Spannbacken beim Einstecken überwunden ist, drückt die gespannte Feder die Snap-Elemente wieder aus dem Führungskanal heraus. Dabei entsteht das typische „Snap“-Geräusch. Das Ergebnis: Der Befestiger ist nun in der Einbauöffnung verklemt und hält die zu verbindenden Elemente hochfest zusammen.



**Bild 2** | Die Snap-Technologie zerlegt

Bild: Dirak GmbH

## Zahllose Einsatzmöglichkeiten

Schon früh beschäftigte sich Dieter Ramsauer im Laufe seiner beruflichen Karriere mit Schaltschränken. Bei einem der größten Automobil-Zulieferer war es seine Aufgabe, den Nichtfahrzeugmarkt zu untersuchen und neue gewinnträchtige Produktangebote aus der Taufe zu heben. In dieser Zeit entwarf er beispielsweise Dichtungsprofile für Schaltschränke, entwickelte den ersten patentierten Drehriegel und ersann ein modulares Stangenschloss-System, das bis heute im Einsatz ist. Auch die Snap-Technology kam zunächst überwiegend bei Schaltschränken bei der sicheren Verbindung von Blechteilen zum Einsatz. Sie ist aber ebenso geeignet in anderen Branchen eingesetzt zu werden, in denen Teile einfach und sicher verbunden werden. Derzeit bietet Dirak über 710 verschiedene DST-Produkte an, die für die unterschiedlichsten Einsatzmöglichkeiten konzipiert und gefertigt wurden: Von Befestigern und Scharnieren über Griffe und Schwenkhebel bis hin zu Drehriegeln und Verschlüssen reicht das aktuelle Produktportfolio. Zahllose weitere Einsatzmöglichkeiten der Technologie bieten sich an und befinden sich teilweise bereits in der Entwicklung. Denn fragt man Dieter Ramsauer nach seiner Triebfeder ständig neue Lösungen zu entwickeln und Patente anzumelden, nennt er als Grund die Unzufriedenheit und das Unverständnis mit zahlreichen gegebenen Dingen. „Warum macht ein Konstrukteur so einen Quatsch?“ ist die Frage, die er sich oftmals stellt – und sein Ehrgeiz und das der Dirak-Entwicklungsabteilung ist geweckt, um eine praktischere

Lösung zu ersinnen, die die bestehenden Unzulänglichkeiten behebt.

## Die Vorteile von DST

Das patentierte Verbindungsverfahren der Dirak-Snap-Technology ermöglicht die einfache, sekundenschnelle Montage ohne Werkzeuge und bietet ein

hohes Maß an Zuverlässigkeit durch passgenaue, feste und kraftschlüssige Verbindungen, auch an schwer erreichbaren Stellen. DST hält starken Belastungen stand und garantiert hohe Festigkeiten ebenso wie hohe Auszugsmomente, die Verschraubungen laut Anbieter in nichts nachstehen. Zudem sind die DST-Produkte rüttel-, vibrations- und

Anzeige

# Kabelsalat war gestern

# CONTA-CLIP

**IP66**

## CONTA-CLIP hat die Aufräumer ...



## Kabelmanagement für jeden Bedarf

- **Flexibel:** Modulares Steck- und Klicksystem
- **Vielseitig:** Unzählige Kombinations- und Einsatzmöglichkeiten
- **Einfach:** Neu- und Nachverkabelungen jederzeit ohne Montageaufwand möglich
- **Clever:** Ermöglicht reduzierte Lagerhaltung



Mehr Infos unter [conta-clip.de](http://conta-clip.de)



**Bild 3** | Das patentierte Verbindungsverfahren ermöglicht die einfache, sekundenschnelle Montage ohne Werkzeuge und bietet ein hohes Maß an Zuverlässigkeit durch passgenaue, feste und kraftschlüssige Verbindungen.

Bild: Dirak GmbH

erdbebensicher. Sie widerstehen starken Belastungen, ohne dabei ihre Passgenauigkeit, Sicherungs- und Verbindungsfunktion zu verlieren. Zahlreiche DST-Lösungen wurden erfolgreich auf Vibration und Schock (DIN EN 61373) sowie Erdbeben (GR-63-CORE, Issue 4) getestet. Darüber hinaus hat das Ennepetaler Unternehmen Komponenten mit der Snap-Technology im Angebotsortiment, die durch die Verwendung einer Erdungsfeder elektrisch leitfähig sind. Auch bei der einfachen Demontage bietet DST gegenüber konventionellen Schraubverbindungen Vorteile: Je nach Ausführung ist dies mit handelsüblichem, aber auch durch Dirak-spezifisches Spezialwerkzeug möglich. Die Demontagemöglichkeit mittels Spezialwerkzeug empfiehlt sich speziell dort, wo Vandalismus und unbefugter Demontage vorgebeugt werden soll. Gerade aus kaufmännischer Sicht bietet die Snap-Technology Einsparpotenziale. Denn durch die intuitive Anwendung und Einfachheit der Montage und Demontage ohne Werkzeuge ver-

ringert sich der Zeit- und Personalaufwand signifikant. Was bei Schraublösungen oftmals längere Zeit und viel Manpower in Anspruch nimmt – ganz abgesehen von der Problematik schlecht zugänglicher Verbindungsstellen – funktioniert mit DST in einem Bruchteil der Zeit mit weniger Personal, was wiederum die Kosten senkt.

### **DST-Challenge zeigt Nutzerfreundlichkeit**

Um die Einfachheit der Montage mithilfe der Dirak-Snap-Technology im Gegensatz zur herkömmlichen Schraubtechnik zu demonstrieren, führte das Unternehmen am 27. September 2019 in der Stadt-Galerie in Witten die sogenannte DST-Challenge durch. Zu diesem Zweck hatte Dirak einen Teststand aufgebaut, an dem interessierte Besucher gegeneinander antreten konnten: Auf der einen Seite diejenigen, die einen Beistelltisch aus Metall mittels des üblichen Schraubverfahrens mit einem Inbusschlüssel zusam-

menbauen mussten. Auf der anderen Seite die Probanden, die dieselbe Aufgabe mit DST-Verbindungselementen lösen sollten, während im Hintergrund



*Um zum Video der DST-Challenge zu gelangen, bitte den QR-Code scannen*

die Zeit gestoppt wurde. Das Ergebnis: Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer, die den Beistelltisch ohne Vorkenntnisse und Werkzeuge mit den DST-Verbindungselementen montieren sollten, lösten die gestellte Aufgabe immer deutlich schneller als die Schrauber-Gruppe. Wer mehr über die patentierte Dirak-Snap-Technology und die aktuelle DST-Produktpalette erfahren möchte, findet die Informationen auf: <https://dirak.com/de/loesungen/dst> ■

[www.dirak.com](http://www.dirak.com)

Firma | Dirak GmbH

## Sichere Kabelführung an Hochleistungspressen

# Kosten reduziert, Effizienz erhöht

*Dorst Technologies ist ein international führender Anbieter von Maschinen und Anlagen zur Herstellung keramischer und pulvermetallurgischer Produkte mit 150-jähriger Firmengeschichte. Für die Kabelführung in den Hochleistungspressautomaten und die Anbindung an Schaltschränke nutzt der Hersteller den Pflitsch-Service, mit dem maßgeschneiderte Kabelkanäle einbaufertig als Baugruppe in die beiden Dorst-Werke geliefert werden.*

Auf Dorst-Anlagen entstehen aus Metall- oder Keramikpulver präzise Komponenten für Automotive, hochwertige Waschbecken für den Sanitärbereich, Hartmetallkomponenten für die Zerspanungstechnik, Implantate für die Medizintechnik, Isolatoren für die Energieverteilung und vieles mehr. Dazu wird das jeweilige Pulver mittels mechanischen, hydraulischen oder elektrischen Pressautomaten unter hohem Druck präzise in Form gepresst. Dorst-Anlagen gibt es mit Presskräften von 6 bis 1.600t. Dieses Portfolio wird ergänzt um Technologie-Partnerschaften mit Kunden in den Bereichen Digitalisierung, Software und Automatisierungstechnik. Damit beliefert der Mittelständler mit seinen über 400 Mitarbeitern anspruchsvolle Branchen in aller Welt. 2.500 Kunden in über 70 Ländern stehen für eine Exportquote von rund 80 Prozent. Die Firmenzentrale samt Technologiezentrum befindet sich seit den 1950er Jahren in Kochel am See – 70km südlich von München. Ein weiteres Produktionswerk existiert in Bad Kötzing in der Oberpfalz. Mit Service- und Vertriebsstandorten in USA, China/Shanghai sowie weiteren 30 Vertretungen ist Dorst Technologies international präsent.

### Montage-Optimierung sichert technischen Vorsprung

„Wir sind stets auf der Suche nach Effizienzsteigerung und Qualitätsverbesserung“, sagt Josef Schröfele, Projektmanager in der Entwicklungsabteilung von Dorst Technologies. Dabei ging es vor gut drei Jahren beispielsweise um die Optimierung der Kabelführung durch die zum Teil haushohen Dorst-Pressen. Im Rahmen der technologischen Weiterentwicklung optimierte Dorst jüngst die Prozesse im Umfeld der Montage. Durch den Einsatz von fertig konfektionierten Kabelkanal-Systemen von Pflitsch – im Prototypenbau wie in der Serienfertigung – lässt sich Montagezeit einsparen. „Das Pflitsch-System stellt somit einen wichtigen Beitrag zur Effizienzsteigerung dar“, resümiert Schröfele. „Statt die Kanalsysteme selbst von Hand an die Maschinenumgebung anzupassen und zusammenzubauen, bestellen immer mehr Kunden unsere Kabelkanäle fix und fertig vormontiert“, erklärt Heinz Herchet, der als Gebietsverkaufsleiter beim Pflitsch-Vertriebspartner Kilian & Gans den Kunden Dorst betreut. So können Fertigungsabläufe besser geplant und Mitarbeiter- und Material-Ressourcen freigesetzt werden. Auch der aufwändige Musterbau und die Bevorratung der Kabelkanäle entfallen, weil Pflitsch die kundenspezifischen Kanalbaugruppen termingerecht anliefert. Da jede Konfektionierung inklusive Befestigungstechnik unter einer Bestellnummer geordert werden kann, minimiert sich auch der Bestellaufwand im Einkauf.

„Wir sind stets auf der Suche nach Effizienzsteigerung und Qualitätsverbesserung“, sagt Josef Schröfele, Projektmanager in der Entwicklungsabteilung von Dorst Technologies. Dabei ging es vor gut drei Jahren beispielsweise um die Optimierung der Kabelführung durch die zum Teil haushohen Dorst-Pressen. Im Rahmen der technologischen Weiterentwicklung optimierte Dorst jüngst die Prozesse im Umfeld der Montage. Durch den Einsatz von fertig konfektionierten Kabelkanal-Systemen von Pflitsch – im Prototypenbau wie in der Serienfertigung – lässt sich Montagezeit einsparen. „Das Pflitsch-System stellt somit einen wichtigen Beitrag zur Effizienzsteigerung dar“, resümiert Schröfele. „Statt die Kanalsysteme selbst von Hand an die Maschinenumgebung anzupassen und zusammenzubauen, bestellen immer mehr Kunden unsere Kabelkanäle fix und fertig vormontiert“, erklärt Heinz Herchet, der als Gebietsverkaufsleiter beim Pflitsch-Vertriebspartner Kilian & Gans den Kunden Dorst betreut. So können Fertigungsabläufe besser geplant und Mitarbeiter- und Material-Ressourcen freigesetzt werden. Auch der aufwändige Musterbau und die Bevorratung der Kabelkanäle entfallen, weil Pflitsch die kundenspezifischen Kanalbaugruppen termingerecht anliefert. Da jede Konfektionierung inklusive Befestigungstechnik unter einer Bestellnummer geordert werden kann, minimiert sich auch der Bestellaufwand im Einkauf.



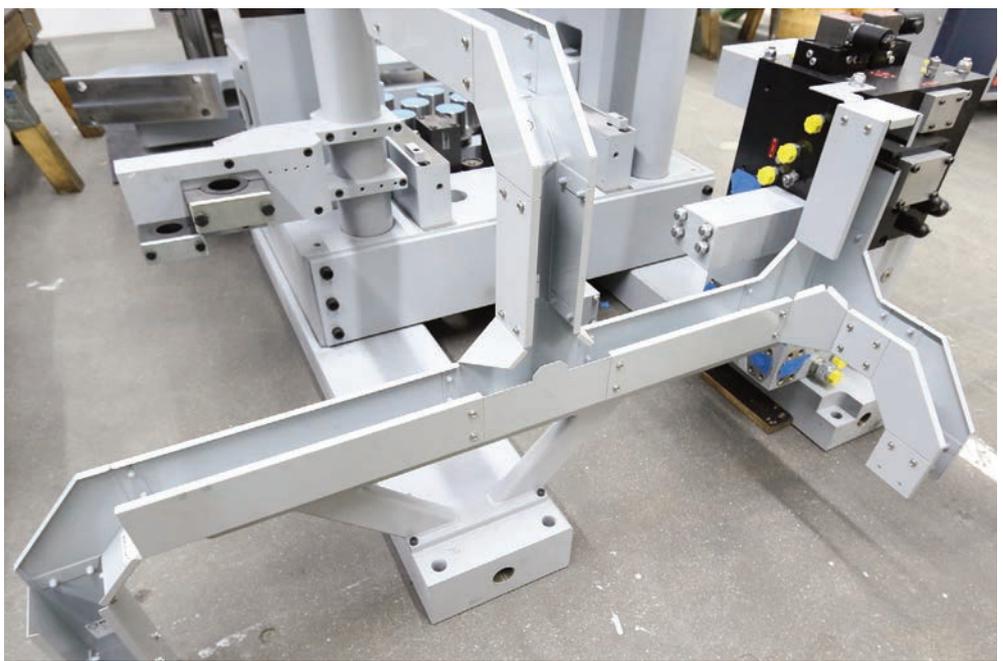
Bild: Dorst Technologies GmbH & Co. KG

**Bild 1 |** Auf den mechanischen, elektrischen oder hydraulischen Pressautomaten von Dorst wie der TPA 250HPC entstehen hochpräzise Produkte aus Metall- und Keramikpulver für viele Branchen.

Bilder: Lutz / Pflitsch GmbH & Co. KG



**Bild 2 |** Die Anbindung von Schaltschränken an der Dorst-Press gelingt ebenfalls über einen Industrie-Kanal.



**Bild 3 |** Mit dem Pflitsch-Industrie-Kanal lassen sich individuelle Streckenverläufe realisieren. Die Kanalteile werden in Länge, Form und Ausführung per CAD-Tool EaysRoute geplant und zu Baugruppen vorgefertigt.

**CAD-Planung des Kanalverlaufs schützt vor Überraschungen**

Der Kabelkanal-Spezialist Pflitsch hat rund um seine Industrie-, PIK-, Variox-

und Gitter-Kanäle einen vierstufigen Baugruppen-Service entwickelt, der Beratung, Planung, Konfektionierung und Montage kundenspezifischer Kanäle inklusive der Anfertigung von

Sonderbauteilen ausmacht. Die Vorteile für Kunden wie Dorst liegen auf der Hand: Weniger Kosten, bessere Planbarkeit der Fertigung, gleichbleibend hohe Qualität, reduzierter Lageraufwand und der optimale Einsatz von Mitarbeitern sind damit möglich. Die konkrete Kanalplanung läuft nach Aufmaß oder CAD-Daten am Bildschirm mit dem herstellereigenen Planungstool EasyRoute. In diesem System sind alle Komponenten der Kabelkanäle in einer intelligenten Datenbank hinterlegt. Die benötigten Kanalkomponenten werden im CAD-System dreidimensional zu dem gewünschten Streckenverlauf zusammengesetzt. Die dabei gewonnenen CAD-Daten sind die Basis für Stück- und Bestelllisten sowie die Fertigungsplanung und Produktion bei Pflitsch. „Die Planungsdaten aus EasyRoute laden wir in unser CAD-System, betten den konstruierten Kabelkanal in die jeweilige Maschinenumgebung ein und können beispielsweise Kollisionsprüfungen durchführen oder weitere Optimierungen vornehmen, damit es später beim Einbauen in die Maschine keine Überraschungen gibt“, erklärt Anton Öttl. Auch die Anlagendokumentation wird damit für Dorst komplettiert. Der finale Datensatz ist dann die Basis für die Fertigung der Kanalbaugruppen im Pflitsch-Werk Hückeswagen. „Am Ende erhalten wir eine einbaufertige Lösung“, zeigt sich Öttl begeistert.

**Kanal-Baugruppen unter gleichbleibenden Bedingungen hergestellt**

Im Pflitsch-Werk 2 in Hückeswagen – dem neuen Kompetenzzentrum Kabelkanal – werden nach der Vorfertigung auf einem hochmodernen und flexiblen Maschinenpark die Einzelteile zu einbaufertigen Baugruppen konfektioniert. Ausbrüche werden realisiert und Kantenschutz, Trennsteg sowie Ausstattungsdetails wie Kabelverschraubungen auf Kundenwunsch vorinstalliert.

Selbst Sonderbauteile wie die Anbindung des Kanals an den Schaltschrank und die kundenspezifische Oberflächenbeschichtung – bei Dorst in mittelgrau – werden wirtschaftlich bei Pflitsch umgesetzt. Durch eine 100%-Kontrolle stellt der Hersteller sicher, dass die Kanalbaugruppe in die Maschinenumgebung des Kunden passt. Die geprüften Kanalkomponenten werden zu handlichen Baugruppen so vormontiert, dass sie in übliche Transportbehälter, Kartons und auf Paletten passen. Damit vereinfacht Pflitsch die Logistik zum Kunden sowie Lagerung und Disposition beim Kunden. Die Baugruppen werden termingerecht angeliefert – inklusive einer umfassenden Dokumentation. Die Komplett-Lieferung aller notwendigen Teile umfasst auch die Befestigungstechnik. „Da die

Bauteile durchnummeriert sind, ist bei uns die Montage einfach und sicher“, sagt Anton Öttl. Und Schröfele ergänzt: „Das hält unsere Fertigung sauber, entlastet unsere Mitarbeitenden und ermöglicht uns eine kostentransparente Produktionsplanung.“

### **Bis zu 20% Kosten einsparen**

„Mit unserem Baugruppenservice erreicht der Maschinenbauer in jedem Fall eine hochwertige Kanalführung durch seine Maschine und Anlage“, unterstreicht Heinz Herchet, der als Gebietsverkaufsleiter beim Pflitsch-Vertriebspartner Kilian & Gans den Kunden Dorst betreut. „Projekterfahrungen zeigen, dass sich bei Kunden die Durchlaufzeiten für die Kabelkanalrealisierung auf die Hälfte verkürzen. Die

Kosten werden insgesamt um bis zu 20Prozent reduziert. Gleichzeitig ergibt sich ein besseres Montageergebnis als bei der Handarbeit.“ Jede einmal geplante Baugruppe lässt sich unter einer Bestellnummer jederzeit wieder zum Fixpreis ordern und kann bei Änderungen der Kundenanlage einfach modifiziert werden. „Damit haben wir unser Ziel erreicht, die Blechbearbeitung bei uns zu minimieren und möglichst wenig Aufwand mit den Kanalsystemen zu haben“, zeigt sich Schröfele rundum zufrieden. ■

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

Autor | Dipl.-Ing. Walter Lutz,  
Fachjournalist bei PRservice

- Anzeige -

# WIRTSCHAFTLICHE AUTOMATISIERUNG BEIM SCHALTSCHRANKBAU



## ZETA 630 harness manufacturing

Die Zeta 630 ist spezialisiert für den effizienten Just-in-Time Schaltschrankbau. Die Automatisierung gestattet die Kabelkonfektion ab Losgröße 1 hoch produktiv und wirtschaftlich. Die Los- oder Sequenzproduktion ohne Umrüsten verkürzt die Fertigungszeit bis zu 50%. Der Kabelwechsler stellt bis zu 36 Leitungen bereit und das innovative Crimpmodul CM 1/5 GS verarbeitet bis zu 5 unterschiedliche Aderendhülsen. Die Zeta 630 produziert vollautomatisch, kontinuierlich in höchster Qualität.

  
HANNOVER  
MESSE

Besuchen Sie uns:  
Halle 11 / Stand E16

**komax**  
komaxgroup.com



**Bild 1** | Frank Gerling, Produktmanager Installationsgeräte bei Schneider Electric, ist davon überzeugt, dass die DIN VDE0100-420 viel Gutes hat, da diese im Hinblick auf einen Anlagenschutz vor Fehlerlichtbögen Aufmerksamkeit erzeugt und sensibilisiert.

Bild: Schneider Electric GmbH

## Einsatz von AFDDs zum Schutz vor Fehlerlichtbögen

# Durchblick im Dickicht der Normen

*Ende 2019 wurde die aktualisierte Ausgabe der DIN VDE0100-420 veröffentlicht. Ganz oben auf der Agenda: die Themen Fehlerlichtbogen und AFDD (Brandschutzschalter). Themen, die in Vergangenheit für reichlich Verwirrung gesorgt haben. Zeit also, einmal aufzuräumen.*

Die Neufassung der DIN VDE0100-420 zum Schutz vor thermischen Auswirkungen kann auf eine bewegte Entstehungsgeschichte zurückblicken. Nachdem ihr Vorgänger im Februar 2016 veröffentlicht wurde, erschien bereits im Februar 2018, nur kurz nach dem Ende der Übergangsfrist, eine erste Berichtigung. Es folgten lebhafte Diskussionen, mehrere Verlautbarungen sowie eine Reihe an Neuentwürfen und Einspruchsverfahren. Nach einigen Anläufen konnten die fachlichen

Differenzen schließlich beiseitegelegt und ein Kompromiss gefunden werden. Die ursprüngliche Norm wurde zurückgezogen und im Oktober 2019 eine aktualisierte Ausgabe veröffentlicht: die DIN VDE0100-420:2019-10. Dreh und Angelpunkt der Überarbeitung ist ein kurzer aber wichtiger Abschnitt, der Abschnitt 421.7. Dieser behandelt den Schutz vor Fehlerlichtbögen in Endstromkreisen und regelt den Einsatz sogenannter AFDDs (Arc Fault Detection Devices), auch Feh-

lerlichtbogen-Schutzeinrichtungen oder schlicht Brandschutzschalter genannt. Doch wenngleich nun endlich der normativ-konzeptionelle Rahmen steht, Klarheit herrscht noch lange nicht. Was genau schreibt der Abschnitt 421.7 vor? Was sind Fehlerlichtbögen? Wie entstehen diese und welche Unterschiede gibt es? Wie funktionieren Brandschutzschalter und was ist mit Schutzeinrichtungen wie Fehlerstrom- und Leitungsschutzschaltern? Die vielen Fragen sind Anlass

genug, einmal genauer hinzusehen. Denn im Dickicht der Normen kann der Überblick schnell verloren gehen.

### **Im Detail: die DIN VDE0100-420:2019-10**

Brände verhindern, die durch Fehlerlichtbögen ausgelöst werden können: Das ist der substantielle Kern von Abschnitt 421.7 der DIN VDE0100-420. Für bestimmte Gebäude und Bereiche gilt es daher in der Planungsphase eine individuelle Risiko- und Sicherheitsbewertung durchzuführen und das Ergebnis schriftlich zu dokumentieren. Eingefordert wird diese Risiko- und Sicherheitsbewertung für Räumlichkeiten mit Schlafgelegenheiten, feuergefährdete Betriebsstätten, Räume oder Orte aus Bauteilen mit brennbaren Baustoffen sowie für Räume oder Orte mit Gefährdungen für unersetzbare Güter. Ergeben sich aus der Analyse besondere Risiken, werden entsprechende Maßnahmen empfohlen, um das spezifische Objekt vor Fehlerlichtbögen zu schützen. Diese Maßnahmen können baulicher, organisatorischer oder anlagentechnischer Art sein. Eine bauliche Maßnahme wäre etwa eine erdschluss- und kurzschluss-sichere Verlegung nach VDE

0100-520 oder die Abschottung der gesamten elektrischen Anlage mit nicht-brennbaren Baustoffen. Die Anwesenheit von Aufsichtskräften in Kitas, Pflegeheimen oder Museen wäre demgegenüber eine organisatorische Maßnahme. AFDDs zu guter Letzt gelten als anlagentechnische Maßnahme. Bleibt noch der Geltungsbereich der DIN VDE0100-420:2019-10 zu klären. Dieser erstreckt sich auf Neuanlagen und auf Bestandsanlagen, die erweitert oder verändert werden. Altanlagen sind dementsprechend nicht von der Norm betroffen. Zudem gilt für Anlagen, die zum Zeitpunkt der Veröffentlichung in Planung oder im Bau sind, eine Übergangsfrist bis zum 30. September 2021. Bis dahin kann theoretisch auf die Normausgabe vom Februar 2016 zurückgegriffen werden. Dabei gilt: Die DIN VDE0100-420 ist, wie die meisten Normen, nicht als gesetzliche Verpflichtung, sondern als privatrechtliche Regelung zu verstehen. Vom BDF (Bundesverband Deutscher Fertigbau e.V.), DHV (Deutscher Holzfertigbau-Verband e.V.), ZDB (Zentralverband Deutsches Baugewerbe) und dem ZVEH (Zentralverband der Deutschen Elektro- und Informationstechnischen Handwerke) wurde die Norm jedoch als anerkannte Regel der Technik ak-

zeptiert. Wer sie einhält, ist also definitiv auf der rechtssicheren Seite.

### **Parallel? Seriell? Fehlerlichtbögen in Endstromkreisen**

Doch gleich ob gesetzliche Verpflichtung oder privatrechtliche Regelung, es besteht Handlungsbedarf. Das zeigt ein Blick auf die aktuellen Zahlen. Das Institut für Schadenverhütung und Schadenforschung der öffentlichen Versicherer führt in einer aktuellen Untersuchung etwa jeden dritten Brand auf mangelhafte Elektroinstallationen zurück – eine nach wie vor traurige Realität. Überlastungen und Kurzschlüsse spielen hier mit Sicherheit eine zentrale Rolle, doch in ebenso vielen Fällen sind es Fehlerlichtbögen, die das Feuer auslösen. Was also hat es damit auf sich? Fehlerlichtbögen oder auch Störlichtbögen sind im Grunde genommen technisch unerwünschte Lichtbögen. Doch wo Lichtbögen in der Regel harmlos sind, gilt das nicht für Fehlerlichtbögen. Diese entstehen durch einen ungewollten Spannungsüberschlag infolge einer beschädigten Leitung. Dadurch kann es an der Störstelle zu einer punktuellen Überhitzung mit mehreren tausend Grad kommen. Bleiben diese Fehlerlichtbögen unentdeckt, können die Fol-

Anzeige



ermöglicht Mehrpunkt-  
verriegelung für Drehriegel  
in Zimm. Abkantung

Für Rund- und Hochstößen  
Außenkollb. des Dichtungsbereichs,  
aufsteckbar auf Drehriegelgehäuse

Stangen schloss  
für Drehriegel

## Aus unserer Feder.

Unser Anspruch und Antrieb ist es, neue Produkte heute so vorausschauend zu konstruieren, dass sie morgen nicht mehr wegzudenken sind.

Zielsicher und zukunftsorientiert entwickeln, produzieren und vertreiben wir daher seit mehr als 25 Jahren mechanische und mechatronische Verschluss-, Scharnier- und Verbindungslösungen für den industriellen Gehäusebau. Gemeinsam entsteht auch für Ihre Anwendung die richtige Lösung.



1-351

[DIRAK.com](http://DIRAK.com)

gen drastisch sein. Denn im schlimmsten aller Fälle entzündet sich die Isolierung und es entwickelt sich ein Kabel- oder Gebäudebrand. Ausgelöst werden Störlichtbögen meist durch fehlerhafte Isolierungen oder lose Kontakte. Zu den klassischen Fehlerquellen zählen beispielsweise gequetschte Leitungen, verbogene oder abgeknickte Kabel, Nagetierverbiss oder Erosion. Unterschieden werden Fehlerlichtbögen in parallele und in serielle Fehlerlichtbögen. Erstere entstehen durch einen Spannungsüberschlag zwischen zwei Leitern, also zwischen Außenleiter und Außenleiter, zwischen Außenleiter und Neutraleiter oder zwischen Außenleiter und Schutzleiter. Serielle Fehlerlichtbögen wiederum treten in einem Leiter auf, etwa wenn dieser unterbrochen wird, und bilden sich an der Phase

oder dem Neutraleiter beziehungsweise an der Bruchstelle.

### **Agieren statt reagieren: Präventiver Schutz durch AFDDs**

Serielle Fehlerlichtbögen sind es auch, die den Stein überhaupt erst ins Rollen gebracht haben, genauer: den Abschnitt 421.7 der DIN VDE0100-420. Denn Fehlerstromschutzschalter (FI) und Leitungsschutzschalter (LS), die übergeordneten Sicherheitskomponenten im Niederspannungsbereich, können zwar parallele Fehlerlichtbögen erkennen und verhindern, nicht aber serielle Störlichtbögen. Diese fallen schlicht durchs Raster. Der Grund: Bei seriellen Fehlerlichtbögen treten weder Überströme noch Fehlerströme auf. Schutzeinrichtungen wie FI-Schalter reagieren daher nicht und der Stromkreis wird dementsprechend auch nicht unterbrochen. Hinzu kommt: Auch bei parallelen Fehlerlichtbögen sprechen die klassischen Schutzschalter erst an, wenn ein Fehlerstrom erkannt wird, das Ereignis also bereits stattgefunden hat. Im Gegensatz zu Kurzschlüssen ließen sich Fehlerlichtbogen aber schon in der Entstehungsphase erkennen. Hier nun kommen AFDDs ins Spiel. Diese schützen sowohl vor parallelen als auch seriellen Fehlerlichtbögen. In Echtzeit überwacht ein Mikroprozessor dafür die elektrischen Parameter des angeschlossenen Stromkreises und wertet kontinuierlich den Strom- und Spannungsverlauf aus. Wird ein Fehlerlichtbogen erkannt, lösen die Brandschutzschalter präventiv aus und schalten den betroffenen Stromkreis ab – und das nicht erst nach dem Ereignis, sondern bereits in der kurzen Entstehungsphase des Störlichtbogens, also noch vor der ersten Flammenbildung. Anhand der zahlreichen Informationen, die permanent gesammelt und analysiert werden, können AFDDs außer-

dem zuverlässig zwischen einem harmlosen Lichtbogen, einem Betriebslichtbogen und einem Fehlerlichtbogen unterscheiden. Nur bei letzterem folgt schließlich die Abschaltung. Aufgrund des integrierten Leitungsschutzschalters schützen moderne Brandschutzschalter wie der AFDD iDPN N Arc von Schneider Electric auch vor Kurzschlüssen und Überlast. Ein besonders anwenderfreundliches Feature: Bei Kurzschluss oder Überlast löst nur der linke Hebel des Leitungsschutzschalters aus. Bei einem gefährlichen elektrischen Fehlerlichtbogen lösen die linke und die rechte Seite des AFDD aus, auf der Vorderseite ist dann ein rotes Signalfeld zu erkennen. Zudem ist der AFDD von Schneider Electric uneingeschränkt mit bestehenden Fehlerstromeinrichtungen kombinierbar und lässt sich einfach in vorhandene Elektro-Verteilungen montieren.

### **Fazit**

In der Schutztechnik fanden parallele wie auch serielle Fehlerlichtbögen lange Zeit wenig Beachtung. Allmählich ändert sich dieser Sachverhalt. Aus gutem Grund. Fehlerlichtbögen sind eine unumstößliche Gefahrenquelle. Insofern hat die DIN VDE0100-420, unabhängig von all den Hintergrundgeräuschen, viel Gutes: Sie erzeugt Aufmerksamkeit und sensibilisiert. Gleichwohl besteht nach wie vor Handlungsbedarf. Vorsorgemaßnahmen müssen getroffen und Endkunden über die Risiken wie auch deren Vermeidung informiert werden. Denn ganz gleich ob Norm oder nicht: Brände, die durch Fehlerlichtbögen verursacht werden, lassen sich vermeiden und es sollte alles getan werden, genau das zu verwirklichen. Der Anspruch sollte klar sein: Wir leben im 21. Jahrhundert und setzen Menschenleben nicht einfach aufs Spiel. ■

[www.se.com/de](http://www.se.com/de)

**Autor** | Frank Gerling,  
Produktmanager Installationsgeräte,  
Schneider Electric



Bild: Schneider Electric GmbH

**Bild 2** | Der Acti 9 iDPN N Arc von Schneider Electric ist eine Schutzeinrichtung zur Erkennung von seriellen oder parallelen Fehlerlichtbögen.

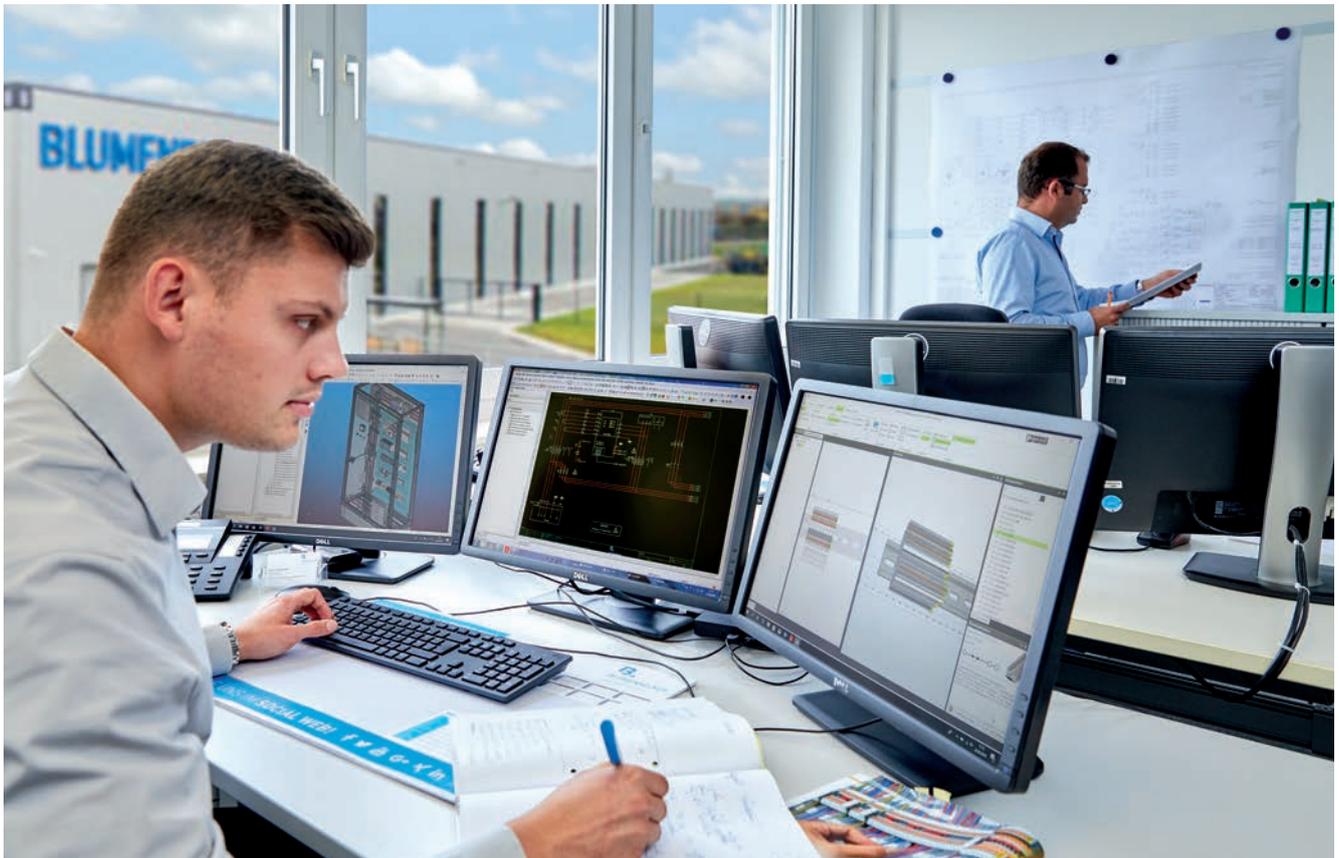


Bild: Phoenix Contact Deutschland GmbH

Bild 1 | Planung im CAE-System: hier beginnt die Digitalisierung eines häufig noch manuell dominierten Prozesses.

## Projektierungssoftware für die Klemmleistenbestückung

# Schritt für Schritt in die digitale Durchgängigkeit

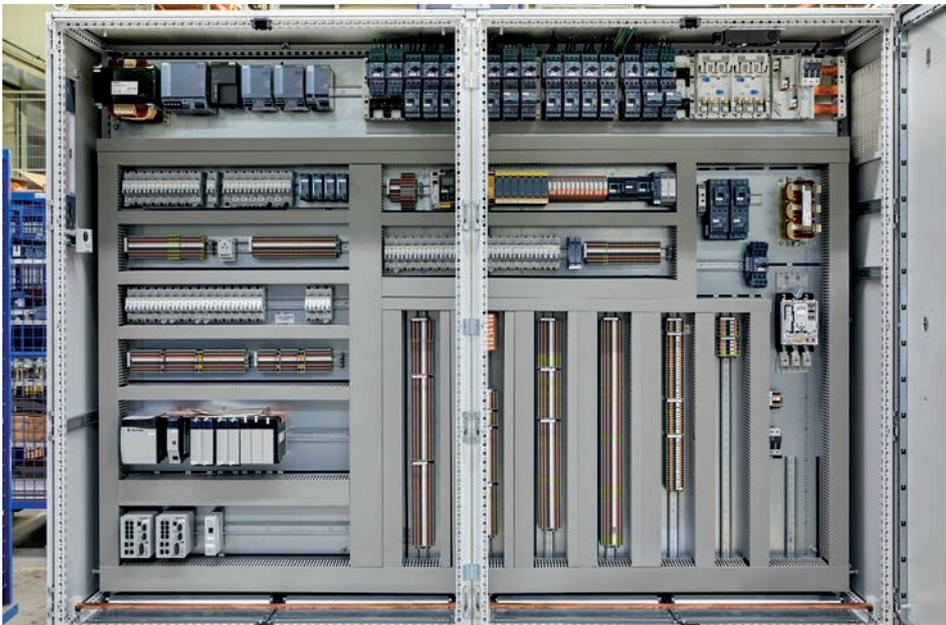
*Auch im Schaltschrankbau schreitet die Automatisierung voran – mit einer durchgängigen Kommunikation zwischen Projektierungssoftware und Klemmenleistenbestückung möchte die Blumenbecker Automatisierungstechnik ihr Konzept für den Schaltschrankbau 4.0 weiter optimieren. Evaluiert wird dazu Project Complete, denn die in dieser Software verarbeiteten Daten ermöglichen eine individuelle Bestückung und Markierung der Klemmenleisten direkt aus dem Engineering.*

Die Blumenbecker Automatisierungstechnik mit Sitz im westfälischen Beckum gehört zur international tätigen Blumenbecker Gruppe - mit den drei Kompetenzfeldern Industrie-Automatisierung, Industrie-Service und Industrie-Handel. Mit 1.450 Mitarbeitern bietet die

Gruppe individuelle Lösungen und Service-Leistungen für Prozessautomation, Steuerungstechnik, Industriewartung und Industriebedarf. „Wir decken das gesamte Leistungsspektrum der Produktion und Montage der unterschiedlichsten Schaltanlagen ab - von der indivi-

duellen Schaltanlage bis hin zur hochkomplexen technischen Einrichtung“, erläutert Florian Sontowski, Projektleiter im Innovationsprozessmanagement bei Blumenbecker. „Als Innovationstreiber beschäftigen wir uns umfassend mit allen aktuellen Trends in der Automati-

Bilder: Phoenix Contact Deutschland GmbH



**Bild 2** | Effizienz im Schaltschrankbau: Bei der Kommissionierung spart Blumenbecker je nach Arbeitsauftrag Zeit.

Komponenten ein. Sontowski: „Dabei geht es häufig um die Frage, wie wir die große Bandbreite an Artikeln am effizientesten an die richtige Position im Schaltschrank bekommen.“ In Forschung und Industrie ist das Thema Effizienz im Schaltschrankbau nicht neu: Durchgängigkeit in den Prozessen, qualitativ hochwertige Daten und nahtlose Schnittstellen werden schon länger gefordert. Von der Theorie her besteht ein breiter Konsens – doch wie stellt man das Thema vom Kopf auf die Füße? Die Blumenbecker Automatisierungstechnik spart durch den Einsatz eines „smarten“ Kommissioniersystems Aufwände im zweistelligen Prozentbereich je nach Arbeitsauftrag ein. Ein ähnlich großes Einsparpotenzial sieht das Unternehmen in der Optimierung des gesamten Workflows bis hin zur Bestückung der Klemmenleiste mithilfe der Planungs- und Markierungssoftware Project Complete.



**Bild 3** | Aus digital wird real: die soeben bestückte Tragschiene wird mit dem digitalen Abbild in der Planungssoftware Project Complete abgeglichen.

### **Vom Papieraufbauplan zum Digitalen**

Konventionelle Stücklisten und Aufbaupläne aus Papier bedingen lange Suchroutinen bei den Elektrikern. Bei der hohen Artikel-Varianz für viele unterschiedliche Schaltschrank-Aufbauten musste jeder Elektriker umfangreiche Erfahrungen sammeln, um dann schnell und effektiv arbeiten zu können. „In Zeiten zunehmenden Fachkräftemangels soll unser Facharbeiter mit seiner Expertise schnell ans Verdrahten kommen“, erläutert Sontowski. „Das manuelle Suchen von Bauteilen auf Papierausdrucken ist einfach nicht mehr zeitgemäß.“ Neben der papierlosen Komponenten-Suche richtet sich der Fokus auf ein optimiertes Handling der Reihenklemme. Diese ist zwar – vom Einkaufswert her – nicht gerade ein kostentreibender Faktor im Schaltschrankbau. Aber bei geringen Stückzahlen bis runter auf Eins sind in den Klemmenplänen die einzusetzenden Artikel häufig nicht hinterlegt. „So wurde oftmals das Klemmleisten-Engineering

sierung.“ Von der digitalen Planung im CAE-System über die Bestückung der Klemmenleisten bis hin zur Beschriftung, Verdrahtung und das Inhouse-UL-Labeln durch einen eigenen Normenbeauftragten verfügt das Unternehmen

über eine tiefgehende Expertise in allen Bereichen des Schaltschrankbaus. Als bevorzugter Technologie-Lieferant für einen großen Kundenkreis aus ganz unterschiedlichen Branchen setzt Blumenbecker ein sehr breites Spektrum an

vom Mitarbeiter im Büro quasi direkt in die Produktion ausgelagert“, so Sontowski. Betrachtet man unter diesem Aspekt die Prozesskosten für einen einfachen Verbindungspunkt im Schaltschrank von der Planung bis zur Produktion, gestaltet sich der Sachverhalt schon anders. Ein Großteil der Gesamtkosten entfällt auf den Engineering-Prozess, die Materialkosten der Reihenklemme spielen eine untergeordnete Rolle. „Bei der Betrachtung der Prozesskette in ihrer Gesamtheit zeigt sich deutlich das hohe Einsparpotenzial“, bemerkt Sontowski. „Daher arbeiten wir im Klemmenbereich an einer smarten Lösung, die uns vom Engineering bis in die Produktion digital unterstützt.“

### Smarte digitale Lösung

Für eine durchgängige Prozesskette kam die gesamte Herangehensweise auf den Prüfstand. Unter der Maxime „Flexibilität durch Modularität“ wurde das EIP-System konzipiert – die Abkürzung steht für Easy Intelligent Process. Dort kann der Elektriker bereits vorkommissionierte und beschriftete Artikel-Baugruppen einscannen. Er bekommt sofort die korrekte Positionierung angezeigt, wahlweise im digitalen Aufbauplan oder sogar per Lichtpunkt im realen Schaltschrank. Montiert wird dann direkt - ohne mühsame Suche in Papierplänen. Zur Optimierung der Prozesskette und zur Verbesserung des Reihenklemmen-Handlings entschied sich Blumenbecker für einen Testaufbau mit der Planungs- und Markierungssoftware Project Complete von Phoenix Contact. Die tiefgreifende Integration der Software in allen gängigen CAE-Systemen wie Eplan Electric P8, Eplan Pro Panel, WSCAD Suite X sowie der E<sup>3</sup>-Serie von Zuken sorgt für die erforderliche Datendurchgängigkeit. So wird im Engineering-Prozess wertvolle Zeit gespart. Per Mausklick werden die Verbindungspunkte übertragen - Project Complete baut daraus eine voll bestückte digitale Klemmenleiste auf. Die bidirektionale Schnittstelle schreibt dann alle benötigten Artikelnummern - inklusive des benötigten Zubehörs wie Abschlussdeckel und Endhalter - in das CAE-System zurück. „Diese Informationen sind in den CAE-Projekten unserer Kunden eher selten gepflegt, da der Aufwand doch relativ hoch ist. Diese Schnittstelle ist für uns ein echter möglicher Effizienzfaktor“, beurteilt Sontowski die Entscheidung für den Testeinsatz der Software. Darüber hinaus kann Project Complete auch direkt in der Produktion eingesetzt werden. An der Station mit Project Complete könnten somit auch Tragschienen mit Reihenklemmen dauerhaft gemäß ihrem digitalen Abbild bestückt werden - papierlos und direkt aus dem Engineering. Auf diese Weise erstreckt sich der optimierte Bestückungsprozess um die Artikelbaugruppen dann auch auf die Reihenklemmen. Die Herausforderung bei der Umstellung auf die neue digitale Lösung im Produktionsalltag liegt in der Akzeptanz bei den Mitarbeitern. „Es geht ja um eine grundsätzliche Veränderung

des Produktionsprozesses“, so Sontowski, „und wir wollen unsere Mitarbeiter aktiv einbinden und ihnen die Vorteile von Beginn an aufzeigen. Bereits heute möchten die Kollegen das neue EIP-System nicht mehr missen - und wir versprechen uns den gleichen Effekt beim Einsatz von Project Complete.“

### Schaltschrankbau 4.0 vom Kopf auf die Füße gestellt

Mit der Einführung des EIP-Systems und dem Testaufbau der Planungs- und Markierungssoftware Project Complete auf der Basis qualitativ hochwertiger Daten und nahtloser Schnittstellen kommt Blumenbecker der gewünschten Durchgängigkeit im Produktionsalltag bereits einen großen Schritt näher. Doch es gibt noch einiges zu tun - auf dem Weg zur möglichst vollständigen Automatisierung der Klemmenleistenbestückung. ■

[www.blumenbecker.com](http://www.blumenbecker.com)  
[www.phoenixcontact.com](http://www.phoenixcontact.com)

**Autorin** | B.Eng. MLitt. Sophia Bulmahn, Senior Project Manager Digitalization & Engineering, Business Unit Industrial Cabinet Solutions, Phoenix Contact GmbH & Co. KG

Anzeige

# EngineeringTools



Halle 017 • Stand F47  
13. – 17. Juli 2020

- ⇒ **CAE Software**  
Praxisorientiertes Detail-Engineering
- ⇒ **Datenmanagement**  
Standardisiert – Klassifiziert Advanced – Herstellerunabhängig
- ⇒ **Temperaturberechnung**  
Zuverlässig nach DIN EN 61439-1
- ⇒ **Angebotskalkulation**  
Effizient – Flexibel – Strukturiert
- ⇒ **Konfiguratoren**  
Komponenten und Schaltanlagen – zuverlässig in Minuten aufgebaut



[www.amperesoft.net](http://www.amperesoft.net)

eClass® PREFERRED PARTNER  
GOLD

<AutomationML/>  
CONTRIBUTOR MEMBER

**AmpereSoft**  
simply faster engineering



Bild: Komax AG

## Cloudbasiertes Produktionssystem Skalierbar nach Kundenwunsch

Link zum  
YouTube Video



*Komax Cloud MES (Manufacturing Execution System) ist speziell auf die kabelverarbeitende Industrie zugeschnitten. Es bietet eine einfach zu bedienende und kostengünstige Lösung für die intelligente Übertragung von Produktionsdaten an die Schneidemaschinen und für die vollständige Kontrolle des Produktionsprozesses. Insbesondere kleine und mittlere Unternehmen (KMU) können mit dem maßgeschneiderten MES-System die gleichen Effizienzgewinne erzielen, die in Großunternehmen längst erfolgreich realisiert wurden. Da es nur eine geringe Anfangsinvestition und wenig organisatorischen Aufwand erfordert, ist das Risiko minimal und damit auch die Eintrittsbarrieren gering.*

Das neue Cloud MES (Manufacturing Execution System) von Komax bietet kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) einen günstigen Einstieg in das professionelle Ressourcenmanagement und die Anlagensteuerung. Die Software ist nach Kundenwunsch skalierbar. Es bietet alle Funktionen, von denen aufgrund hoher Investitionen und hoher Organisationskosten bisher nur große Unternehmen profitieren konnten. Mit einer monatlichen Lizenzgebühr erhalten Kunden einfachen Zugriff auf maßgeschneiderte Software in der Cloud und müssen sich keine Sorgen um Investitionen, zusätzliche Server oder IT-Mitarbeiter machen. Die Einstiegshürde ist daher sehr niedrig.

### Wie es funktioniert

Cloud MES ist ein typisches 'Software as a Service'-Angebot über das Internet. Als Service Provider bietet Komax eine Kom-

bination aus Servern, Datenbanken und Schnittstellen an, um ein individuelles MES zu erstellen, auf das Benutzer von angeschlossenen Geräten aus zugreifen können. Das Cloud MES sorgt für eine professionelle Planung und Bereitstellung von Produktionsdaten für Kabelverarbeitungsanlagen. Die umfassende Kontrolle der Produktionsprozesse erfolgt mit einfachen CSV-Daten. Cloud MES kann jederzeit durch eine Vor-Ort-Version ersetzt werden, da die Systeme 100% kompatibel sind. Cloud MES erfordert keine Investitionen in Soft- und Hardware oder die Bereitstellung von IT-Spezialisten. Mit der skalierbaren monatlichen Lizenzgebühr erwerben Kunden sowohl die MES-Funktionen als auch den professionellen Support von Komax. Kunden können eine kostenlose Demoversion der Software installieren und mit geringem Aufwand testen. Die Software bietet eine Lösung, um alle Produktions-Qualitäts- und Logistikpro-

zesse in einem Unternehmen zu optimieren und damit Effizienz und Qualität zu steigern. Es basiert auf der neuesten Software des Anbieters Itac und bietet damit die notwendige Produktionssicherheit und Rückverfolgbarkeit.

### Zertifizierte Sicherheit für die Daten in der Cloud

Die Cloudlösung ist mit den neuesten technischen Sicherheitslösungen ausgestattet. Dies wurde von einer renommierten Prüfstelle geprüft und zertifiziert. Es basiert auf dem Sicherheitsnetzwerk von Microsoft Azure. Die Anmeldung erfolgt mit einer doppelten Authentifizierung, die Daten werden selbstverständlich verschlüsselt und nach höchsten Standards separat gespeichert.

[www.komaxgroup.com](http://www.komaxgroup.com)

Firma | Komax AG

# Arbeits- und Schutzbekleidung

Fehler- oder Störlichtbögen sind leider ein in Schaltanlagen häufig auftretendes Phänomen. Neben der Installation entsprechender Schaltungstechnik bietet auch spezielle Kleidung einen gewissen Schutz. Wichtig ist, dass diese Kleidung gemäß der DIN EN61482-1-2 gefertigt wurde - die maßgebliche Norm für die Beschaffenheit von Ausrüstung bei Arbeiten unter Spannung. Mögliche Anbieter können Sie dem Marktspiegel entnehmen. (jwz) ■

Direkt zum Marktspiegel auf **i-need.de**  
 PRODUCT FINDER | [www.i-need.de/175](http://www.i-need.de/175)



Bild: DBL - Deutsche Berufskleider-Leasing GmbH



Anbieter	Berufskleidung				Ergänzende Schutzmittel	Atemschutzmasken	Schutzbrillen	Gehörschutz	Elektriker-Schutzhelm	Elektriker-Gesichtsschutzschirm	Elektriker-Schutzhelm mit integ. Gesichtsschutzschirm	Kniepolster	NH-Sicherungsgriff mit Handschutzstulpe	Schuhe	Sicherheitsschuhe	Sicherheitsschuhe nach Kundenwunsch gefertigt	Schutzschuhe	Elektrisch isolierendes Schuhwerk	Störlichtbogenschutz	Schweißerschutzgewebe					
	Jacken / Bluson	Bundhosen	Latzhosen	Overall																Jacken / Bluson	Bundhosen	Latzhosen	Overall		
<b>Asatex AG</b> <a href="http://www.asatex.de">www.asatex.de</a>	•	•	•	•											•						•	•	•	•	
<b>Arbeitsschutz-Express GmbH</b> <a href="http://www.arbeitsschutz-express.de">www.arbeitsschutz-express.de</a>	•	•	•	•									•		•							•	•	•	•
<b>Bläkläder Deutschland GmbH</b> <a href="http://www.blaklader.de">www.blaklader.de</a>	•	•	•	•									•		•							•	•	•	•
<b>BSD Bildungs- und Servicezentrum GmbH</b> <a href="http://www.bsd-dresden.de">www.bsd-dresden.de</a>									•	•	•	•										•	•	•	•
<b>Conrad Electronic SE</b> <a href="http://www.conrad.biz">www.conrad.biz</a>	•	•	•	•	•	•	•					•			•									•	•
<b>CWS-Boco Deutschland GmbH</b> <a href="http://www.cws.com">www.cws.com</a>	•	•	•	•	•	•						•			•							•	•	•	•
<b>Dach Schutzbekleidung GmbH &amp; Co. KG</b> <a href="http://www.dach-germany.de/industrie">www.dach-germany.de/industrie</a>				•	•	•	•																		
<b>DBL - Deutsche Berufskleider-Leasing GmbH</b> <a href="http://www.dbl.de">www.dbl.de</a>	•	•	•	•																		•	•	•	•
<b>Gerd Schillings GmbH &amp; Co. KG</b> <a href="http://www.schillings-arbeitsschutz.de">www.schillings-arbeitsschutz.de</a>					•	•			•	•	•	•						•							
<b>HB Protective Wear GmbH &amp; Co. KG</b> <a href="http://www.hb-online.de">www.hb-online.de</a>	•	•	•	•								•			•							•	•	•	•
<b>Hugo Josten Berufskleiderfabrik GmbH &amp; Co. KG</b> <a href="http://hugo-josten.de">hugo-josten.de</a>	•	•	•	•								•										•	•	•	•
<b>Mewa Textil-Service AG &amp; Co. Management OHG</b> <a href="http://www.mewa.de">www.mewa.de</a>	•	•	•																			•	•	•	•
<b>Paul H. Kübler Bekleidungswerk GmbH &amp; Co. KG</b> <a href="http://www.kuebler.eu">www.kuebler.eu</a>	•	•	•									•										•	•	•	•
<b>Preisng GmbH &amp; Co KG</b> <a href="http://www.preisng.de">www.preisng.de</a>									•	•	•	•										•	•	•	•
<b>Sontex Schutzbekleidung</b> <a href="http://www.sontex.de">www.sontex.de</a>	•	•	•																			•	•	•	•
<b>Udo Dömer Technik</b> <a href="http://www.ud-shop.de">www.ud-shop.de</a>	•	•	•	•	•	•	•					•			•							•	•	•	•
<b>Uvex Arbeitsschutz GmbH &amp; Co. KG</b> <a href="http://www.uvex-safety.com/de">www.uvex-safety.com/de</a>									•	•	•				•							•	•	•	•

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen. Stand: 05.03.2020



Bild 1 | Ideen verdienen eine schnelle Realisierung: Weidmüller Fast Delivery Service – von der Idee bis in die Hand in fünf Tagen

Bild: Weidmüller Gruppe

Einbaufertige Klemmenleisten sowie unbestückte oder bestückte Leergehäuse

# Schneller und wirtschaftlicher produzieren

*Der Fast Delivery Service (FDS) von Weidmüller vereinfacht die Planung, beschleunigt die Fertigungsprozesse und garantiert die Lieferung individuell assemblierter Klemmenleisten und Gehäuse innerhalb kurzer Zeit bis zur Losgröße eins. Damit reduzieren sich Kosten für Einkauf, Lagerhaltung und Montage. Gleichzeitig erhöht sich die Flexibilität und Qualität, das sichert Wettbewerbsvorteile. Mit dem FDS können knappe Ressourcen, beispielsweise beim Fachpersonal, effizient eingesetzt werden, ohne dass dies zu Lasten der Qualität und Lieferfähigkeit geht. Statt einzelner Bauteile für die Tragschiene werden fertig assemblierte Reihenklemmenleisten oder Gehäuse bezogen. Mit der richtigen Kombination aus Software und Service gelingt das direkt aus dem ECAD-System.*

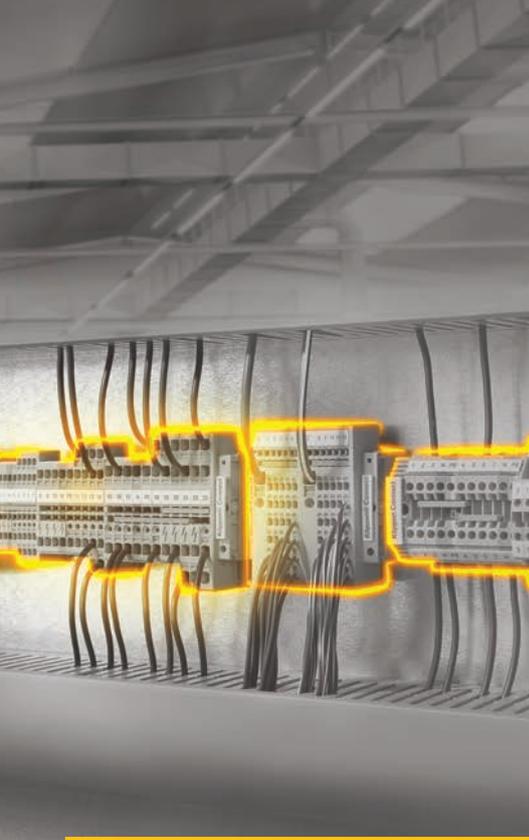
Ob im Maschinen- und Anlagenbau wie auch in der Schaltschrankfertigung sind Unternehmen heute mit großen Herausforderungen konfrontiert. Einerseits wird die Fertigung immer individueller, aufwendiger und komplexer andererseits sind Bestellungen auf Zuruf, enge Terminvorgaben und kurzfristige Änderungen am Design die Regel. Zusätzlich steht die Schaltschrankfertigung im globalen Wettbewerb unter einem harten Kostendruck. Hier sind individuelle Lösungen gefragt. Ein guter Ansatz sind intelligente Services für zeitsparende

Planung und Projektierung sowie individuelle und fehlerfreie Verdrahtung. Hier setzt der Fast Delivery Service von Weidmüller an. Mit ihm lassen sich intern die Betriebskosten senken, Montagefehler vermeiden und die Ausfallsicherheit erhöhen – eine perfekte Basis für wirtschaftlichen Erfolg.

### **Kerngeschäft statt Klemmenpuzzle**

Mit dem Fast Delivery Service von Weidmüller erhält der Kunde in kurzer Zeit individuelle, einbaufertig assem-

blierte Klemmenleisten sowie unbestückte oder bestückte Leergehäuse geliefert. Dieser Service hat gleich mehrere Vorteile: Es entfallen die hohen Fixkosten für frei gehaltene Fertigungskapazitäten, die ständige Bereitstellung von Lagerfläche sowie der Zukauf einzelner Komponenten. Gleichzeitig werden durch die Vormontage Fehler vermieden und die Ausfallsicherheit der Produkte erhöht bzw. deren Qualität verbessert. „Mit Fast Delivery stellen wir gerade kleinen und mittelständischen Betrieben im Schalt-



ten. Der Schlüssel hierzu ist der Weidmüller Configurator, kurz WMC. Im WMC stehen über 8.000 Weidmüller-Produkte für die Konfiguration von eigenen Applikationen zur Verfügung. Die Produktpalette des WMC wird kontinuierlich ausgebaut. Mit seiner Hilfe kann der Anwender sein Projekt selbstständig planen, dokumentieren, anfragen und bestellen. Die Software, die innerhalb weniger Minuten installiert und betriebsbereit ist, steht als kostenloser Download auf der Homepage von Weidmüller bereit. Gibt es für das Projekt bereits Datensätze aus einem ECAD-System

WMC eine Datenbank mit Best-Practice-Lösungen für standardisierte Projekte.

### Unterschiedliche Service-Levels

Ist die Konfiguration abgeschlossen, wird über den WMC direkt ein Angebot erstellt und der Auftrag erteilt. Damit gehen die Daten an die Produktion. Diese fertigt vollautomatisch individuelle Produkte innerhalb von nur 24 Stunden. Für die Lieferung stehen dem Anwender mehrere Service-Levels zur Verfügung. Der 5-Tage Fast Delivery Service steht für maximales Liefertempo bei einem ausgewählten Sortiment. Der 10-Tage Delivery Service bietet ein größeres Sortiment mit verlässlicher Verfügbarkeit. Darüber hinaus gibt es für individuelle Konfigurationen den „Direct Offer Service“. Die Lieferzeit hängt hier von der Verfügbarkeit der eingesetzten Komponenten ab. Alle Service-Levels sind bereits ab Stückzahl eins verfügbar. Damit lassen sich auch kleinere Projekte sowie individuelle Anforderungen wirtschaftlich abwickeln. Bereits nach fünf Arbeitstagen hält der Kunde sein individuelles installationsfertiges Produkt in Händen. Fast Delivery ist europaweit verfügbar. Um das vollständige Serviceangebot zu nutzen, reicht eine einfache Registrierung. Der automatisierte Angebotsprozess beschleunigt zukünftig den Bestellprozess noch einmal. Hierbei stellt der Kunde nach Abschluss der Konfiguration mit einem ECAD-System und dem WMC seine Anfrage und erhält wenige Minuten später sein kundenbezogenes individuelles Angebot, inklusive direkt bestellbarer Artikelnummer. Der Fast Delivery Service bietet dem Anwender die freie Entscheidung, ob er einzelne Klemmen, assemblierte Klemmleisten oder komplett bestückte Gehäuse beziehen will. ■

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



Bild: Weidmüller Gruppe

Bild 2 | Weidmüller Fast Delivery Service: Individuell, assemblierte Klemmleisten

schränk-, Maschinen- und Anlagenbau ein ganzheitliches Konzept zur Verfügung, das eine Vielzahl von Prozessen deutlich vereinfacht und beschleunigt. Innerhalb von nur 5 Tagen erhält der Kunde das einbaufertige Produkt von uns zugesandt. So werden Effizienz und Flexibilität erhöht und erhebliche Kosten eingespart“, berichtet Björn Drewes, Head of Business Unit/Production Assembly Services.

### Auswahl aus umfangreicher Produktpalette

Weidmüller bietet flexible Auftragsfertigung und verbindliche Lieferzeiten für einbaufertig assemblierte Klemmleis-

tem wie z.B. Eplan P8 oder Zuken E3, lassen sich diese komfortabel und fehlerfrei über eine integrierte Schnittstelle importieren. Die Nutzung ist aber auch ohne ECAD- und ERP-Systeme möglich. Oft genügt schon eine Excel-Tabelle – und im Zweifel hilft Weidmüller bei der Vorbereitung. Die Datendurchgängigkeit von der Bestellung bis zur Dokumentation ist über alle Importkanäle sichergestellt. Die 3D-Konfigurationsumgebung und das integrierte Beziehungswissen der Komponenten erleichtert das fehlerfreie Konfigurieren und Markieren der Klemmleisten. Die Software ist durch eine selbsterklärende Oberfläche und Drag-and-drop Funktionen intuitiv bedienbar. Darüber hinaus beinhaltet der

Firma | Weidmüller GmbH & Co. KG

Bild: VDE Verlag GmbH



## Wo steht was im VDE-Vorschriftenwerk 2020?

Die VDE-Schriftenreihe 1 erleichtert das Auffinden der für die wichtigsten elektrotechnischen Geräte, Maschinen, Anlagen und zugehörigen Begriffe in Betracht kommenden DIN-VDE-Normen, VDE-Anwendungsregeln und Bücher der VDE-Schriftenreihe 'Normen verständlich'. Das Werk kann aufgrund seines Charakters als Stichwortverzeichnis nur als erste Orientierungshilfe dienen und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Dieses Stichwortverzeichnis bezieht sich auf die in den Gruppen 0 bis 8 enthaltenen Normen mit VDE-Klassifikation (DIN-VDE-Normen, VDE-Bestimmungen, DIN-EN und DIN-IEC) sowie VDE-Anwendungsregeln. Entwürfe sind mit einem voranstehenden 'E' gekennzeichnet.

VDE Verlag GmbH • [www.vde-verlag.de](http://www.vde-verlag.de)

Bild: Expert Verlag GmbH

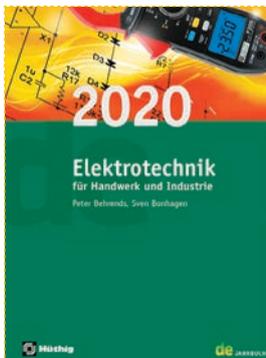


## ESD-Schutz

Das Buch behandelt die Anforderungen an ein ESD-Control-System zum Schutz elektronischer Bauelemente und Baugruppen vor den Schäden durch elektrostatische Entladungen und Felder. Ausgehend von den Gefährdungsmodellen beschreibt der Autor Lösungsvarianten und Ausführungen. Der Leser wird dazu befähigt, die Einrichtung von ESD-Bereichen vorzubereiten, zu verwirklichen und zu überwachen. Schwerpunkt der aktualisierten Ausgabe ist dabei die praktische Umsetzbarkeit des ESD-Control-Systems. Auch die Anforderungen aus den gültigen Normen DIN EN61340-5-1 und DIN IEC/TR61340-5-2 sowie ANSI/ESD S20.20-2014 werden behandelt.

Expert Verlag GmbH • [www.expertverlag.de](http://www.expertverlag.de)

Bild: Hüthig GmbH

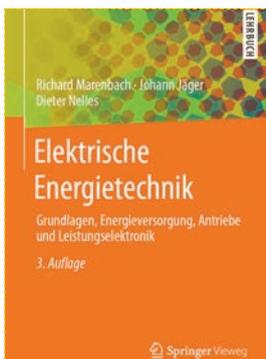


## Elektrotechnik für Handwerk und Industrie 2020

Bereits seit 46 Jahren begleitet das Jahrbuch Elektrotechnik als bewährtes Nachschlagewerk alle in der Elektrophaxis tätigen Fachleute mit kompetentem Wissen. Planer, Berater, Installateure und Instandhalter/-setzer können sich über aktuelle Änderungen bei Normen und Vorschriften, neue Techniken und Technologien im Bereich der Elektrotechnik sowie über aktuelle Themen im Bereich der Energie- und Gebäudetechnik informieren. Ergänzt werden die Ausführungen durch wichtiges Basis- und Nachschlagewissen. Unter anderem sind Beiträge zu folgenden Themen enthalten: EMV-gesetzliche Grundlagen und Grenzwerte, Prüfung von Leistungstransformatoren oder Bestandsschutz für Zähleranlagen.

Hüthig GmbH • [www.huethig.de](http://www.huethig.de)

Bild: Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH



## Elektrische Energietechnik

Die elektrische Energietechnik ist ein Teilgebiet der Elektrotechnik. Dieses Buch behandelt das gesamte Lehrgebiet aus einem Guss und eignet sich so als Begleiter durch das Studium und zum späteren Nachschlagen. Die hohe gesellschaftliche Relevanz der Energietechnik führt in der Öffentlichkeit zu emotional geladenen Diskussionen. Es seien nur einige Schlagworte genannt: thermische Kraftwerke, regenerative Energien, Energiewende, Elektromobilität. Das Buch erläutert die relevanten Zusammenhänge zu diesen Gebieten in allgemein verständlicher Form und ohne ideologische Festlegungen. Es richtet sich an Studierende der Elektrotechnik und Praktizierende in Industrie und Energiewirtschaft.

Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH • [www.springer.com/de](http://www.springer.com/de)

## Informationssicherheit und Datenschutz

Ein handhabbares und integriertes Instrumentarium ist notwendig, um sowohl die EU-Datenschutz-Grundverordnung als auch die Anforderungen der Informationssicherheit (z.B. BSI und ISO27001) nachhaltig zu erfüllen. Im Buch werden sowohl die Anforderungen der EU-Datenschutz-Grundverordnung als auch das Themenfeld Informationssicherheit eingeführt und aufgezeigt, welche wesentlichen Bestandteile für ein einfaches und effektives Management-Instrumentarium erforderlich sind. Auch die wesentlichen Herausforderungen vom Datenschutz und der Informationssicherheit inklusive Cyber-Security und die für deren Bewältigung erforderlichen Bausteine anhand von Beispielen aufgezeigt.

Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG • [www.hanser.de](http://www.hanser.de)

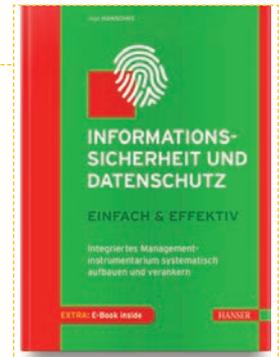


Bild: Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG

## Leitfaden für Ressourceneffizienz

Für immer mehr Unternehmen ist Ressourcen sparen wichtig. Aber wie anfangen? Wie lassen sich die Ideen umsetzen? Der Leitfaden des VDI ZRE gibt Orientierung für ein strukturiertes Vorgehen und zeigt methodische Ansätze sowie Handlungsmöglichkeiten für die Praxis auf. Die Vorgehensweise im Leitfaden orientiert sich an der VDI-Richtlinie 4801 'Ressourceneffizienz in kleinen und mittleren Unternehmen' und führt durch einen mehrstufigen Prozess: Eine ausführliche Analyse ist die Grundlage der Lösungsentwicklung. Im Leitfaden ist jeder Schritt verständlich beschrieben, einzelne Aspekte sind mit Grafiken veranschaulicht und hilfreiche Methoden und Arbeitsmittel werden vorgestellt.

VDI Zentrum Ressourceneffizienz GmbH • [www.vdi-zre.de](http://www.vdi-zre.de)

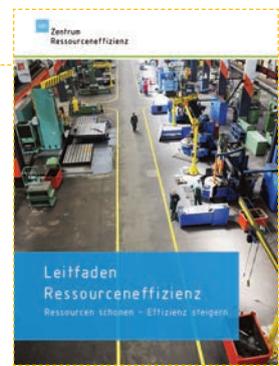


Bild: VDI Zentrum Ressourceneffizienz GmbH

## Der Current als ePaper

Die aktuelle Ausgabe des Kundenmagazins Current von E-T-A ist neben der gedruckten Form nun auch als ePaper erhältlich – mit Links zu zahlreichen Produktinformationen. Kunden können sich über aktuelle Entwicklungen und Anwendungen zu folgenden Themen informieren: 'Noch besser vernetzt – Das REX-System erhält eine Feldbusanbindung', 'Professioneller Überstromschutz durch thermische Geräteschutzschalter – da brennt nichts an', 'Immer das passende Relais – E-T-A erweitert sein Relais-Produktportfolio'. Neben der neuen ePaper-Ausgabe des Kundenmagazins, hat sich auch die E-T-A-Website weiterentwickelt – mit einem modernen Look und einer überarbeiteten Benutzerfreundlichkeit.

E-T-A Elektrotechnische Apparate GmbH • [www.e-t-a.com](http://www.e-t-a.com)



Bild: ©Sergey Nivens/istock.adobe.com / E-T-A Elektrotechnische Apparate GmbH

## Quick Select Product Guide für elektrische Komponenten und Systeme für den Explosionsschutz

Pepperl+Fuchs hat den Quick Select Product Guide des Produktbereichs 'Elektrische Komponenten und Systeme für den Explosionsschutz' veröffentlicht. Das kostenlose Dokument wurde für erfahrene Benutzer, Techniker und Ingenieure erstellt und bietet einen Überblick über die Produkt- und Lösungsangebote von Pepperl+Fuchs mit den Zündschutzarten Ex d, Ex e und Ex p. Von Kabelverschraubungen bis hin zu hoch entwickelten Steuerungs- und Verteilungstafeln finden Anwender eine breite Auswahl an Produkten. Auswahlstabellen helfen, das passende Gerät für die jeweiligen Anforderungen zu finden. Der Link auf der Einführungsseite führt zu weiteren Produktdetails und technischen Informationen.

Pepperl+Fuchs AG • [www.pepperl-fuchs.com](http://www.pepperl-fuchs.com)



Bild: Pepperl+Fuchs AG

	Schaltschränke und Gehäuse	Energie- und Unterverteilung	Werkzeuge und Messtechnik	Komponenten	Planungstools/ Software/ Workflow/ Prozesse	Werkstatt/ Ausstattung/ Zubehör
<b>Ausgabe 1</b> ET: 27.02.2020 RS: 30.01.2020	Schaltschränke + Gehäuse <i>mit Marktübersicht</i> <b>Neuheiten zur Light+Building</b>	Schalter, Relais, Schütze <i>mit Marktspiegel</i> Energiezuführungssysteme	Blechbearbeitung Abisolieren	Sammelschienen-systeme EMV-Schutz Überspannungsschutz	Total Cost of Ownership	Arbeitsplatz-beleuchtung Metallplatten-markierung
<b>Ausgabe 2</b> ET: 31.03.2020 RS: 03.03.2020	Neuheiten zur Hannover Messe Schaltschrank-klimatisierung	Anreihverteiler Energie-Monitoring	Crimpwerkzeuge Multimeter <i>mit Marktübersicht</i>	Befehls- und Meldegeräte Interface-Technik, Steckverbinder Brandschutzschalter	Benchmark und KPI CAD/CAE- und Engineering-Tools	Arbeits- und Schutzbekleidung <i>mit Marktspiegel</i> Arbeitsschutz
<b>Ausgabe 3</b> ET: 26.05.2020 RS: 27.04.2020	Druckausgleichskomponenten Schränke + Gehäuse aus Kunststoff	Reihenklemmen <i>mit Marktspiegel</i> Verteilerfelder	Infrarotmessgeräte und Thermografie <i>mit Marktübersicht</i>	Kabel, Leitungen, LWL Durchführungssysteme EMV-Schutz	Technische Schulungen	Werkzeugschränke Beschriftungstechnik
<b>Ausgabe 4</b> ET: 30.06.2020 RS: 02.06.2020	Unterverteilungen Tragschienen	Netzgeräte, Strom-versorgungen <i>mit Marktübersicht</i> Zählerfelder	Werkzeuge <i>mit Marktspiegel</i> Vollautomatische Bearbeitungszentren	Überspannungsschutz Wandler und Transformatoren	Vorfertigung/ Vorbestückung	Kabelkonfek-tionierung Abdichtung
<b>Ausgabe 5</b> ET: 09.09.2020 RS: 12.08.2020	EMV-gerechter Schaltanlagenbau Schränke + Gehäuse aus Stahlblech	Relais Einschübe	Laserschneiden ESD-Zangen Prüftechnik für Schaltanlagen	Blitz- und Störlicht-bogenschutz Kabeldurchführungen	Product Lifecycle Management	Kennzeichnungs-systeme <i>mit Marktübersicht</i> Arbeits- und Schutzbekleidung
<b>Ausgabe 6</b> ET: 12.10.2020 RS: 14.09.2020	Klimatisierungs-lösungen für den Schaltschrank Retrofit bestehender Schaltanlagen	Energiezähler Verbindungstechnik	Wärmebildkameras Lösungen für die Kabelkonfek-tionierung	Überspannungsschutz <i>mit Marktspiegel</i> Befestigungs-systeme/-technik	CAD/CAE- und Engineering-Tools <i>mit Marktübersicht</i>	Installationsgeräte und Material
<b>Ausgabe 7</b> ET: 12.11.2020 RS: 15.11.2020	Neuheiten zur SPS Condition Monitoring	Brandschutzschalter Sammelschienen	Rundschnidegeräte Portable Messgeräte	Kabelverschraubungen/-durchführungen <i>mit Marktübersicht</i> EMV-Schutz	Mitarbeiter-schulungen Industrie-4.0-gerechte Planung von Schaltanlagen	Werkzeugwagen Arbeitsschutz

ET: Erscheinungstermin, RS: Redaktionsschluss

## Inserentenverzeichnis

AmpereSoft GmbH	.....75	Komax AG	.....69
Conta-Clip Verbindungstechnik GmbH	.....65	Lm-therm Elektrotechnik AG	.....45
Dehn SE + Co KG	.....84	Ormazabal GmbH	.....47
Dirak GmbH	.....71	Phoenix Contact Deutschland GmbH	.....15
E-T-A Elektrotechnische Apparate GmbH	.....29	Sedotec GmbH & Co. KG	.....9
Eldon GmbH	.....3	STEGO Elektrotechnik GmbH	.....31
EMKA Beschlagteile GmbH & Co. KG	.....Titel	untitled exhibitions GmbH	.....27
EPAN Software & Service GmbH & Co. KG	.....19	WAGO Kontakttechnik GmbH & Co. KG	.....2
icotek GmbH	.....57	Weidmüller GmbH & Co. KG	.....11
Janitza electronics GmbH	.....41	Wöhner GmbH & Co. KG	.....Titel
Jean Müller GmbH	.....37	WSCAD GmbH	.....17
Kaiser GmbH & Co KG	.....13		

## Impressum

**VERLAG/POSTANSCHRIFT:**  
TeDo Verlag GmbH  
Postfach 2140, 35009 Marburg  
Tel.: 06421/3086-0, Fax: -180  
info@tedo-verlag.de  
www.schaltschrankbau-magazin.de

**LIEFERANSCHRIFT:**  
TeDo Verlag GmbH  
Zu den Sandbeeten 2  
35043 Marburg

**VERLEGER & HERAUSGEBER:**  
Dipl.-Ing. Jamil Al-Badri †  
Dipl.-Statist. B. Al-Scheikly (V.i.S.d.P.)

**REDAKTION:**  
Kai Binder (kbn), Jürgen Wirtz (jwz),  
Georg Hildebrand (Marktübersichten) (ghl)

**WEITERE MITARBEITER:**  
Bastian Fitz, Tamara Gerlach, Susan Jünger,  
Lena Krieger, Kristine Meier, Melanie Novak,

Florian Streitenberger, Natalie Weigel,  
Sabrina Werking

**ANZEIGENLEITER**  
Markus Lehnert

**ANZEIGENDISPOSITION:**  
Christina Jilg / Tel. 06421/3086-0

Es gilt die Preisliste der Mediadaten 2020

**GRAFIK & SATZ:**  
Juia Marie Dietrich, Tobias Götzte,  
Fabienne Heßler, Kathrin Hoß,  
Ronja Kaledat, Patrick Kraicker,  
Ann-Christin Lölkes, Cara Richter,  
Nadin Rühl

**DRUCK:**  
Offset vierfarbig  
Dierichs Druck+Media GmbH & Co. KG  
Frankfurter Straße 168  
34121 Kassel

**ERSCHEINUNGSWEISE:**  
7 Hefte für das Jahr 2020

**BANKVERBINDUNG:**  
Sparkasse Marburg/Biedenkopf  
BLZ: 53350000, Konto: 1037305320  
IBAN: DE 83 5335 0000 1037 3053 20  
SWIFT-BIC: HELADEF1MAR

**GESCHÄFTSZEITEN:**  
Mo.-Do. von 8.00 bis 18.00 Uhr  
Fr. von 8.00 bis 16.00 Uhr

**ABONNEMENTBEZUG:**  
Inland: 49,00€ (inkl. MwSt. + Porto)  
Ausland: 63,00€ (inkl. Porto)

**EINZELBEZUG:**  
7,80€ pro Einzelheft (inkl. MwSt., zzgl. Porto)

ISSN 2363-6483  
Vertriebskennzeichen 89097



Hinweise: Applikationsberichte, Praxisbeispiele, Schaltungen, Listings und Manuskripte werden von der Redaktion gerne angenommen. Sämtliche Veröffentlichungen im SCHALTSCHRANKBAU erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes. Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt. Alle im SCHALTSCHRANKBAU erschienenen Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Reproduktionen, gleich welcher Art, sind nur mit schriftlicher Genehmigung des TeDo Verlages erlaubt. Für unverlangt eingesandte Manuskripte u.Ä. übernehmen wir keine Haftung. Namentlich nicht gekennzeichnete Beiträge sind Veröffentlichungen der Redaktion. Haftungsausschluss: Für die Richtigkeit und Brauchbarkeit der veröffentlichten Beiträge übernimmt der Verlag keine Haftung.

Bild: ©industrieblick/stock.adobe.com



# Anlagenbau, Industrie und Gebäude SCHALTSCHRANKBAU

Methoden - Komponenten - Workflow











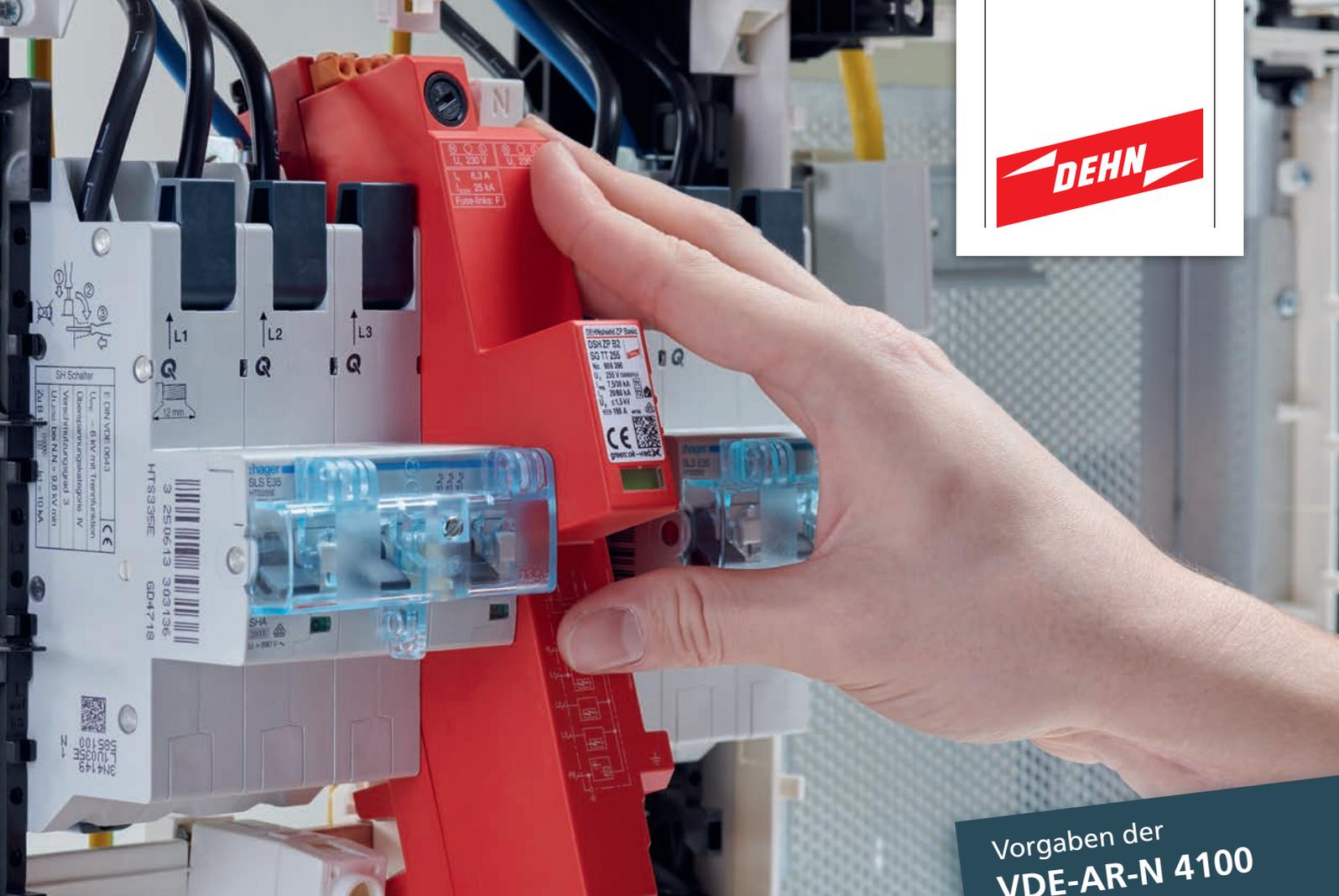








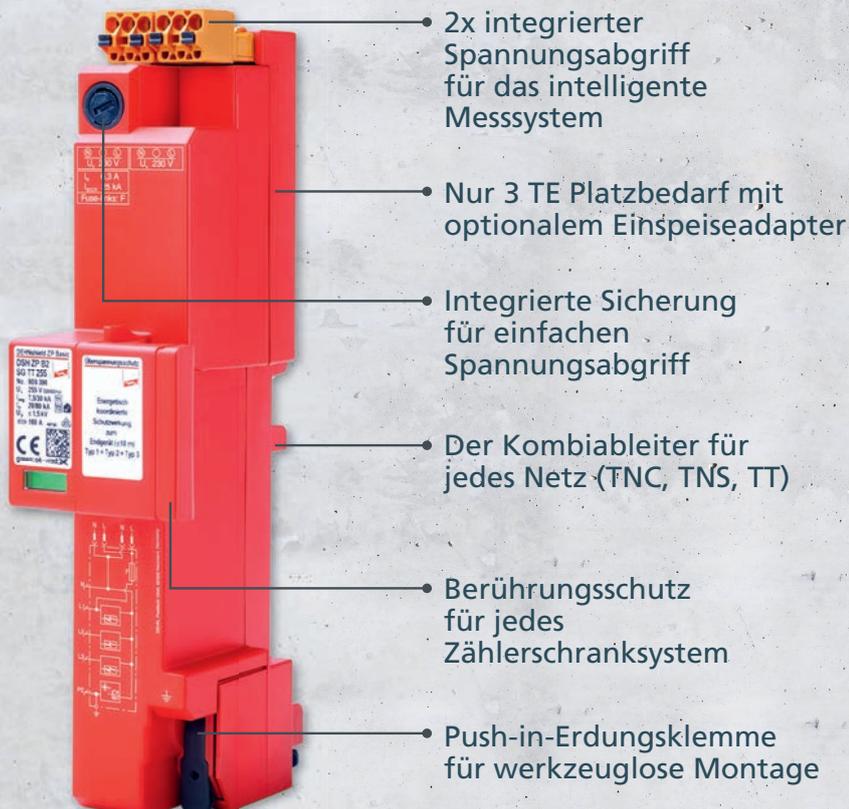
Die exklusiven **SCHALTSCHRANKBAU** Fachmedien erreichen jedes Jahr über 279.000 Kontakte, die über aktuelle Trends, Normen und Produkte bestens informiert sind.



Vorgaben der  
**VDE-AR-N 4100**  
clever erfüllt.

Überspannungsschutz jetzt noch smarter

## Die neue Generation: DEHNshield ZP B2 SG



Mehr erfahren:  
[www.de.hn/zpbl](http://www.de.hn/zpbl)

**DEHN protects.**  
Überspannungsschutz  
Blitzschutz/Erdung  
Arbeitsschutz

**Kontakt**  
Tel.: +49 9181 906-1750  
Mail: [technik.support@dehn.de](mailto:technik.support@dehn.de)

DEHN SE + Co KG | [www.dehn.de](http://www.dehn.de)