



Anlagenbau, Industrie und Gebäude

SCHALTSCHRANKBAU

Methoden - Komponenten - Workflow

Transparente Verbräuche in der Produktion



Seifert

Kühlung mit
Kältemittel R290

Seite 26

Wöhner

Sammelschienen-
system im Einsatz

Seite 30

Beckhoff

Podcast: Dezentrale
Automatisierung

Seite 35

Eplan

Datendurchgängig-
keit im Engineering

Seite 54

FREI!



**Das Kit-System für
Schaltgeräte aller
führenden Hersteller**

VAMOCON

Eine Marke von SEDOTEC

Vorlesen
lassen!



Manchmal macht's die Mischung

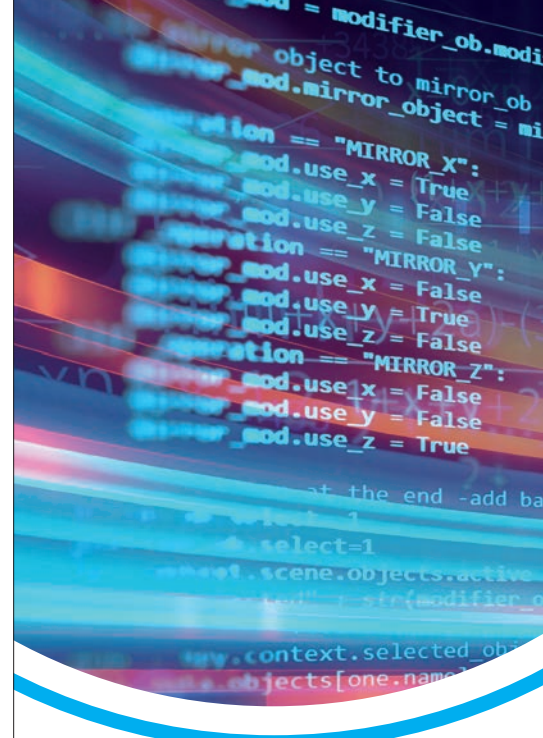
Das Thema der schaltschranklosen im Vergleich zur schaltschrankbehafteten Automatisierung von Maschinen und Anlagen hat in den letzten Jahren an Fahrt aufgenommen. Nicht zuletzt auch dank namhafter Automatisierer, die mittlerweile hierfür Systemlösungen anbieten. Was fast nach einer Glaubensfrage klingt, ist allerdings bei nüchterner Betrachtung ein Abwägen von Vor- und Nachteilen für den jeweiligen Anwendungsfall.

Jürgen Wirtz,
Chefredakteur SCHALTSCHRANKBAU

Die Befürworter schaltschrankgebundener Lösungen nennen als Vorteile häufig die hohe Stör- und Manipulationssicherheit oder die größere Leistungsfähigkeit. Diejenigen, die eine schaltschranklose Automatisierung propagieren, heben nicht selten den geringeren Platzbedarf und Planungsaufwand sowie die Kostenvorteile in der Installation hervor. Für die Redaktion des SCHALTSCHRANKBAUs war das Thema Grund genug, sich mit dem führenden Anbieter einer solchen dezentralen Lösung zum Podcast zu verabreden: Denn mit dem MX-System bietet die Firma Beckhoff eine steckbare Lösung zur schaltschranklosen Automatisierung. Über deren Vorteile, aber auch über die Anwendungsgrenzen, habe ich mich mit Produktmanager Daniel Siegenbrink in Verl unterhalten. Ohne zu viel zu verraten: Es gibt durchaus Applikationen, bei denen es die Mischung macht, also eine sinnvolle Kombination beider 'Welten'. Den Podcast finden Interessierte auf den gängigen Plattformen, eine gekürzte Nieder-

schrift in dieser Ausgabe ab Seite 35. Der Monat März bietet noch einen weiteren Podcast: Jakob Ems von Brother International berichtet viel Wissenswertes über Grundlagen und konkrete Lösungen für die Schaltschrankbeschriftung und Betriebsmittelkennzeichnung, und geht dabei vor allem auf mobile Varianten ein. Auch hierzu gibt es die verschriftlichte Essenz im aktuellen Heft ab Seite 58. Die Titelstory dieser Ausgabe stellt einen energieintensiven mittelständischen Betrieb vor, der mit Hilfe eines Energiemanagement-Systems von Janitza deutliche Einsparungen erzielen und dem bürokratischen Aufwand bei der Dokumentation wirksam begegnen kann.

Jürgen Wirtz
jwirtz@tedo-verlag.de



CLEVER & EINZIGARTIG
OPTA - PROGRAMMIERBARE
LOGIKRELAIS
Serie 8A



OPTA

Mit über 4.000 Programmen aus der Arduino Bibliothek perfekt für nahezu jede Anwendung in der industriellen Automatisierung, OEM und Gebäudeautomation.

EIGENSCHAFTEN

- Versorgungsspannung 12...24 V DC
- 8 digitale/analogue (0-10 V) Eingänge
- 4 Relaisausgänge 10 A
- USB (Typ C) Highspeed-Anschluss für:
 - Ethernet und/oder Modbus

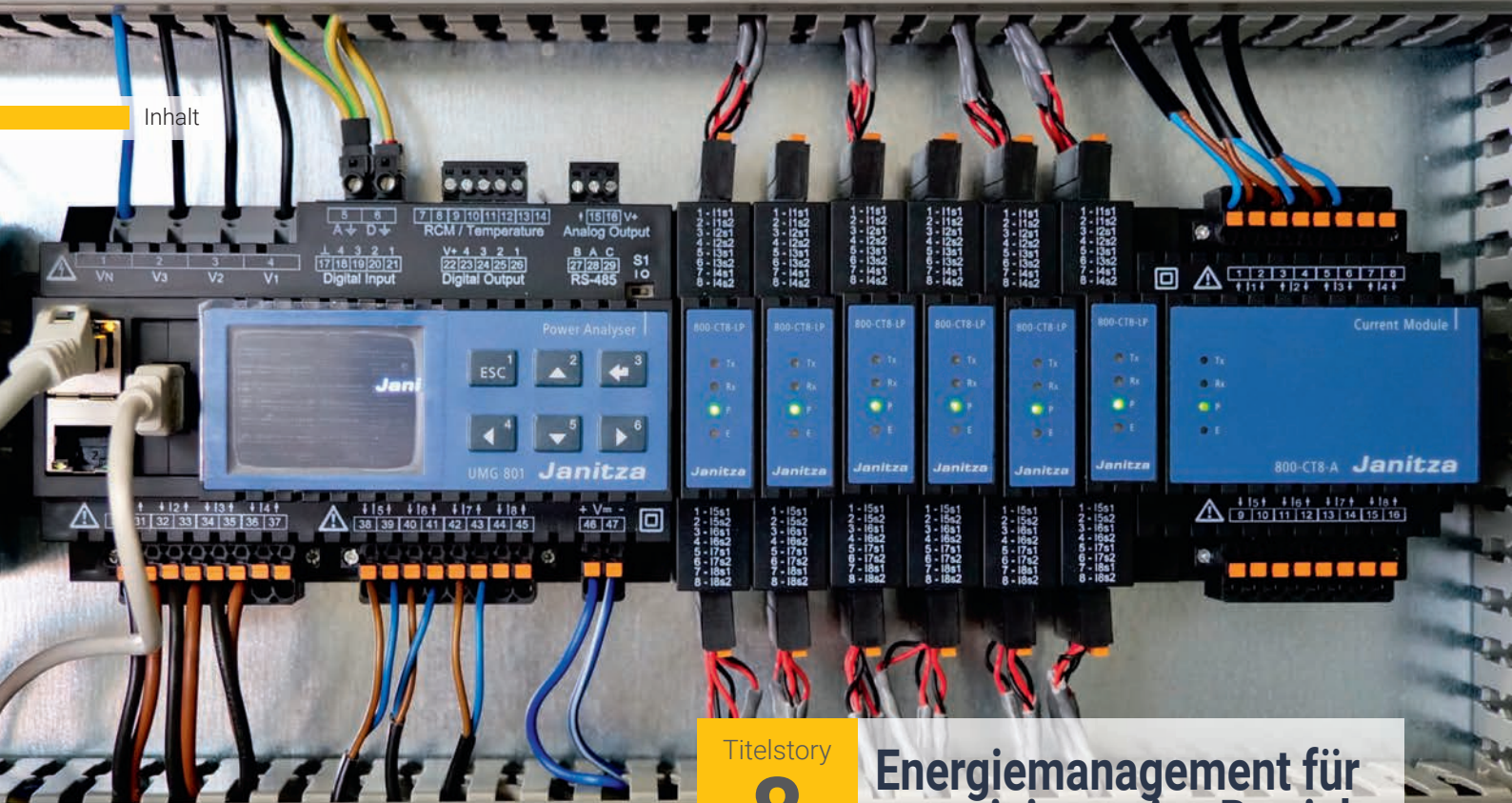


Bild: Janitza Electronics GmbH

Titelstory

8

Energiemanagement für energieintensive Betriebe

Standards/Normen/Vorschriften

Die neuen Normen und Normentwürfe der DKE22

Schaltschränke & Gehäuse

Schaltschrankkühlung mit dem Kältemittel R29026

Marktübersicht Schaltschränke & Gehäuse28

Energie- & Unterverteilung

Sammelschiensystem im Einsatz bei einem Süßwarenhersteller30

DC-Technologien für das Verteilnetz33

Dezentrale Automatisierung35

Kurzzeit-USV für elektrische Antriebe38

Komponenten

Steuerung mobiler Flugzeugbrandsimulatoren40

Mehrstufige Stromversorgung schützt OT-Hardware42

Die richtige Materialauswahl bei Verschlussystemen44

Durchgängige Push-Pull-Verkabelungslösungen47



Bild: ©Davini/stock.adobe.com

33 DC-Technologien für das Verteilnetz – Erzeugung, Speicherung und Verbrauch koppeln



Bild: Fire Go GmbH

40 Steuerung mobiler Flugzeugbrandsimulatoren – Trainingseinsätze direkt am Flughafen

Bild: Emka Beschlagteile GmbH & Co. KG



44 Die richtige Materialauswahl bei Verschlussystemen

Bild: WSCAD GmbH



50 Dr. Axel Zein über die Integration von KI in die Elektrokonstruktion

Planungstools & Software

Dr. Axel Zein über die Integration von KI in die Elektrokonstruktion50

Datendurchgängigkeit im Maschinen-Engineering54

Online-Konfigurator senkt Kosten und federt Fachkräftemangel ab56

Werkstatt/Ausstattung/Zubehör

Schaltschrankbeschriftung und Betriebsmittelkennzeichnung58

Workflow & Prozesse

Predictive-Maintenance-Konzept im Siemens-Werk Cham61

Plattform für Energie- und Nachhaltigkeitsintelligenz64

Service

Editorial03

Blickfang06

Titelstory08

Phoenix Contact auf der Hannover Messe 202614

News16

ZVEH-Frühjahrskonjunkturumfrage 202618

Neuheiten20

Vorschau, Impressum & Inserentenverzeichnis66

Anzeige



INNOVATION. QUALITÄT. SERVICE.

Verschlusslösungen
für Heizung, Lüftung und Klimatechnik



Dichtigkeit, Witterungsbeständigkeit und hohe Kompression – Klimageräte regulieren nicht nur das Klima, sondern sind ihm auch ausgesetzt. Ein Großteil der empfindlichen Technik befindet sich auf Gebäudedächern und bedarf eines besonderen Schutzes. Als erfahrener Partner stehen wir den großen Anbietern im Bereich Klimatechnik mit maßgeschneiderten Lösungen zur Seite.

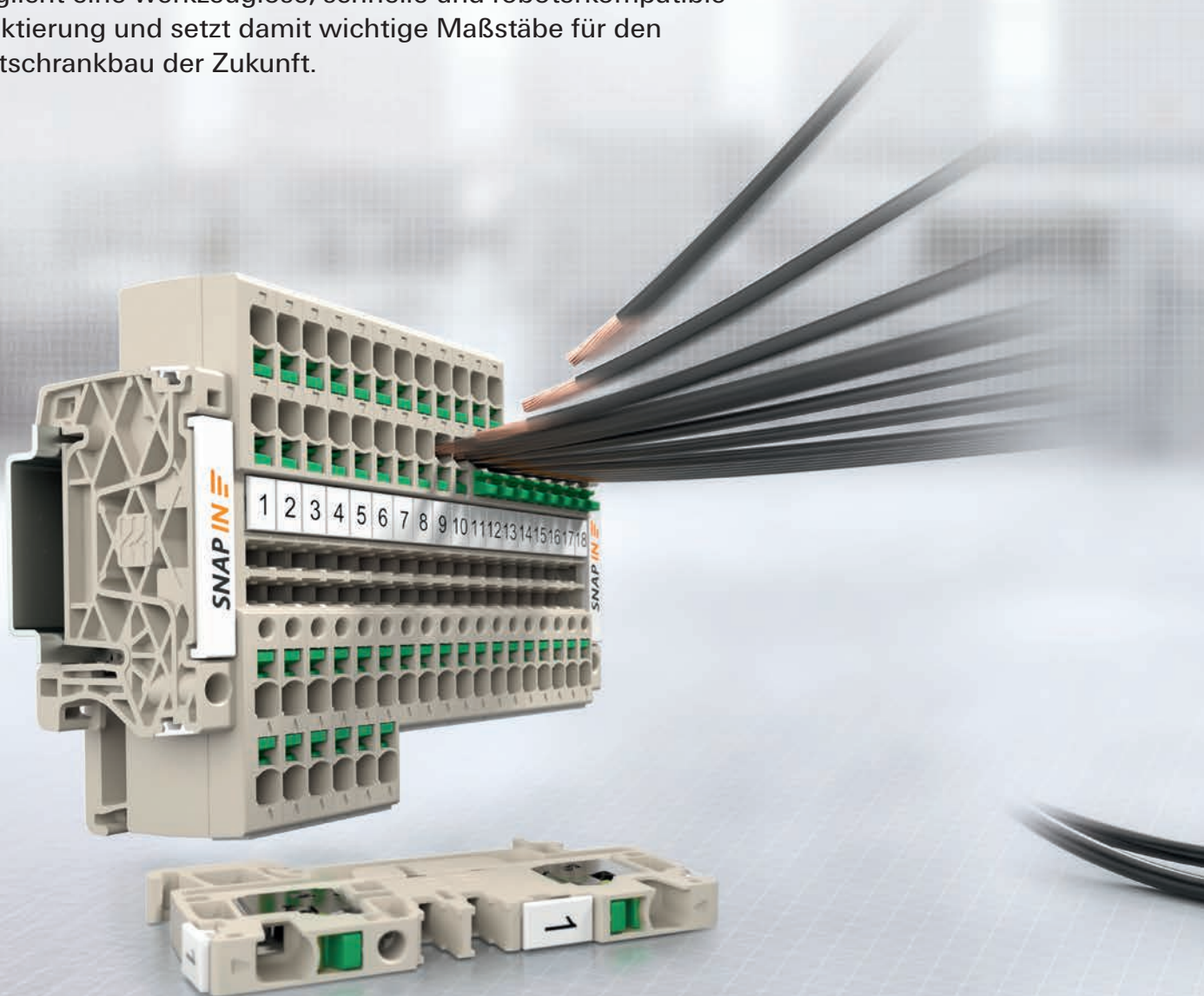


Schnell, einfach, sicher & ready-to-robot

Automatisierte Verbindungstechnik eröffnet neue Potenziale für den Schaltschrankbau

Die zunehmende Automatisierung in der Schaltschrankfertigung verlangt nach effizienter und sicherer Verbindungstechnik. Weidmüller hat mit SNAP IN eine Lösung entwickelt, die den Verdrahtungsprozess neu definiert. Die Technologie ermöglicht eine werkzeuglose, schnelle und roboterkompatible Kontaktierung und setzt damit wichtige Maßstäbe für den Schaltschrankbau der Zukunft.

Bild: Weidmüller Interface GmbH & Co. KG



SNAP IN revolutioniert den Verdrahtungsprozess und schafft neue Standards in Effizienz und Qualität

Mit SNAP IN hat Weidmüller eine Anschlusstechnologie geschaffen, die für die Anforderungen automatisierter Schaltschrankfertigung entwickelt wurde. Die SNAP IN-Reihenklemme nutzt einen vorgespannten Federmechanismus, der eine sofortige Leitereinführung ohne Werkzeug und ohne vorbereitende Arbeitsschritte erlaubt. Die mechanisch gesicherte Verbindung gibt ein akustisches und haptisches Klicksignal, das eine klare Prozessbestätigung bietet. Die geringe Einführkraft ermöglicht den Einsatz kollaborativer Robotiksysteme, die ohne spezielle Kraftregelung sicher arbeiten können.

Die Kontakte sind gasdicht, vibrationsfest und langzeitstabil, was eine konstant hohe Kontaktqualität auch bei Umgebungseinflüssen gewährleistet. Im praktischen Betrieb reduziert SNAP IN die Verbindungszeit auf unter eine Sekunde und minimiert typische Fehlerquellen. Die Klemmen werden wire ready geliefert. In Verbindung mit dem Weidmüller Configurator lassen sich Verdrahtungslayouts digital planen, simulieren und an Fertigungssysteme übergeben. Weidmüller hat die SNAP IN-Technologie in die Klippon® Connect Reihenklemmen, die schweren Steckverbinder Rockstar® HDC, die Steckverbinder Omnimate® 4.0, die Push-Pull Power Steckverbinder und die Stromversorgungen PROeco II integriert.



Mehr Informationen auf unserer Website:
www.weidmueller.de/snapin

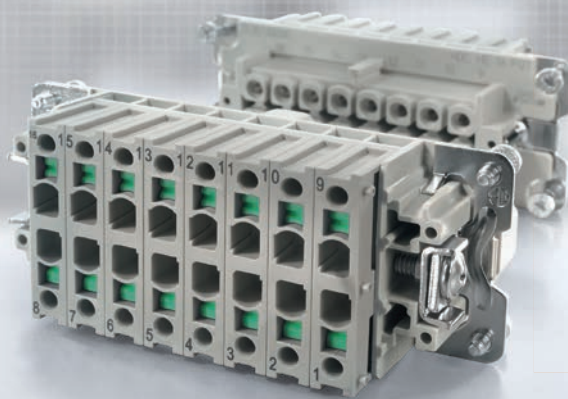


Bild 1 | In der modernen Produktionshalle laufen Fertigung und Materialfluss strukturiert und effizient zusammen.



Energiemanagement für energieintensive Betriebe

Transparente Verbräuche *in der Produktion*



Jetzt
anhören!

Hohe Energiepreise und neue Berichtspflichten erhöhen den Druck in energieintensiven Betrieben – das gilt auch beim Folienhersteller Horn & Bauer. Mit einem Energiemanagement-System von Janitza kann der Mittelständler erstmals seinen Energieverbrauch detailliert erfassen und gezielt analysieren. Die gewonnenen Daten schaffen die Basis für messbare Einsparungen und eine nachhaltige Investitionsstrategie.

Das mittelständische Familienunternehmen Horn & Bauer ist ein Spezialist für die Herstellung und Veredelung von Kunststofffolien. Die Produkte stellt das 1924 gegründete Unternehmen am Stammsitz Schwalmstadt und am Standort Ilmenau in Deutschland her. Sie kommen in den Branchen Food, Healthcare, Automotive sowie in weiteren technischen Industriezweigen zum

Einsatz. Die Anwendungen stellen sehr unterschiedliche Anforderungen an die Folien, die dementsprechend aus unterschiedlichen Materialien oder mehreren Schichten bestehen. Mit rund 400 Mitarbeitern erzielt Horn & Bauer etwa 70 Millionen Euro Jahresumsatz. Zentrales Produktionsverfahren bei Horn & Bauer ist die Blasfolienextrusion. Sowohl die Produktion als auch die Weiterverarbei-

tung der Folien benötigt viel Energie. „Das Energiemanagement ist deswegen eine wichtige Aufgabe in unserem Unternehmen“, sagt Kariem El Sayed, der bei Horn & Bauer die Elektrotechnik leitet.

Eigenes Mittelspannungsnetz

Eine zentrale Mittelspannungseinspeisung des lokalen EVU versorgt den

Standort Schwalmstadt mit der nötigen Energie. An dem firmeneigenen Mittelspannungsnetz sind insgesamt sechs Mittelspannungstransformatoren mit Nennleistungen von 630 bis 1.000kVA angeschlossen, die jeweils paarweise an drei verschiedenen Stellen auf dem Firmengelände installiert sind. Die Transformatoren arbeiten teilweise redundant. Die Einspeisungen auf der Niederspannungsseite sind umschaltbar. Das alles sorgt für eine hohe Versorgungssicherheit. Zusätzlich liefern zwei Solaranlagen sowie ein Blockheizkraftwerk Energie. Die drei Produktions-

Standort Ilmenau ist Horn & Bauer nach dem Energieeffizienzgesetz zur Einführung eines Energiemanagementsystems verpflichtet, das eine Zertifizierung nach ISO50001 ermöglicht. Nur dann kann das Unternehmen von niedrigeren Umlagen und Steuern profitieren. Im vergangenen Jahr überprüfte Horn & Bauer deswegen die vorhandene Messtechnik und die bereits installierte Software. „Wir hatten drei verschiedene Systeme, die alle nicht die benötigten Daten geliefert haben“, erinnert sich Kariem El Sayed: „Letztendlich hat ein Kollege die Erfassung überwie-

Als Janitza Solution Partner nutzt Eskap Hard- und Software des Messtechnik-Spezialisten und schlug diese als Lösung für das Energiemanagementsystem vor. „Janitza war bei uns schon ein Begriff“, so Kariem El Sayed, „da in den Niederspannungshauptverteilungen bereits Messtechnik des Anbieters verbaut war.“ Zusammen mit Markus Gerber, der bei Eskap für den Bereich Energiemanagement zuständig ist, definierte Kariem El Sayed die Anforderungen. Horn & Bauer wollte die Mittelspannungstransformatoren und alle wesentlichen elektrischen Verbraucher auf Niederspannungsebene separat erfassen. Auch die Erzeugung der beiden PV-Anlagen und des BHKW gehört in das System. Die Betreiber wollten noch weitere Sensoren einbinden und so beispielsweise die Drucklufterzeugung an den Kompressoren und der Druckluftverbrauch an den verschiedenen Maschinen mit überwachen. Für die ISO50001-Zertifizierung des Energiemanagements spielte das Reporting im System eine wichtige Rolle für Horn & Bauer. Das von Eskap präsentierte Konzept überzeugte Kariem El Sayed und seine Kollegen: „Den entscheidenden Ausschlag hat letztendlich die Netzvisualisierungssoftware GridVis gegeben. Die Plattform bündelt alle Daten und bildet damit die zentrale Einheit für das Datenmanagement.“



Bild 2 | Der modulare Netzanalysator UMG 801 erfasst in den Niederspannungsverteilungen die Ströme der einzelnen Abgänge über angeschlossene Stromwandler.

hallen, eine Lagerhalle sowie das Verwaltungsgebäude haben einen Gesamtbedarf an elektrischer Leistung von rund 600kW. Horn & Bauer hat eine der Hallen, in der die Konfektionierung und die Druckerei untergebracht sind, erst 2022 eingeweiht. „Bei diesem Neubau haben wir viel Wert auf Energieeffizienz gelegt“, betont Kariem El Sayed: „Die Halle entspricht dem KfW-55-Standard. Die Beheizung erfolgt über Wärmepumpen. Auf dem Dach ist eine große Solaranlage mit einer Leistung von 660kWp installiert.“ Mit einem Gesamtenergieverbrauch von 8,5GWh an Strom und Gas am Standort Schwalmstadt und zusätzlichen 5GWh am

gend manuell und die Auswertung in Excel gemacht.“ Die Datenqualität war entsprechend schlecht und die Auswertungen waren wenig aussagekräftig.

Software gibt den Ausschlag

Auf der Suche nach einer neuen Lösung für ein umfassendes Energiemanagementsystem kontaktierte Kariem El Sayed die Firma Eskap. Das Unternehmen aus Nürnberg bietet seit 25 Jahren Energietechnik für eine nachhaltige und effiziente Energieversorgung an und hatte im Werk von Horn & Bauer in Schwalmstadt bereits die Anlagen zur Blindleistungskompensation geliefert.

Schnelle Installation dank vorgefertigter Montageplatten

Für die Erfassung von Messwerten auf der Mittelspannungsebene nutzt Eskap den Janitza Netzanalysator UMG 604-Pro, der bereits installiert war. In den Niederspannungshauptverteilungen der Transformatorstationen kommen modulare Energiemessgeräte vom Typ UMG 801 zum Einsatz. Mit passenden Erweiterungsmodulen bietet jedes Gerät bis zu 92 Strommesskanäle. Die Erweiterungsmodule können in einem benachbarten Schaltschrank untergebracht sein, was die Installation deutlich

vereinfacht. RD 96 Remote Displays in den Schaltschranktüren zeigen die Messwerte direkt vor Ort an. Die Stromwandler sind an den NH-Trennern für die jeweiligen Verbraucher montiert. „Wo immer das möglich war, haben wir die aktuellen Low-Power-Stromwandler verwendet“, sagt Markus Gerber. Diese liefern ein Ausgangssignal von 0 bis 333mV und müssen nicht über separate Wandlerklemmen angeschlossen werden. Dies spart Zeit bei der Installation und senkt zudem die Kosten. Insgesamt musste Horn & Bauer rund 150 Messstellen in den Niederspannungs-

verteilungen mit Stromwandlern ausstatten. Mit einer abgestimmten Lösung sorgte Eskap für eine kurze Installationsphase und einen ungestörten Produktionsbetrieb. „Wir haben bei uns in Nürnberg fertige Montageplatten vorbereitet, auf denen alle notwendigen Komponenten bereits montiert und verdrahtet waren“, erklärt Markus Gerber. Vor Ort in Schwalmstadt mussten die Mitarbeiter dann lediglich die fertigen Montageplatten in den Schaltschrank einbauen und die Stromwandler installieren und anklemmen. Für einen reibungslosen Ablauf ergänzte Eskap das

Team um einen zweiten Janitza Solution Partner: die Firma Gottschild Automatisierungstechnik. Bei der Installation in Schwalmstadt waren jeweils zwei Mitarbeiter von Eskap und Gottschild im Einsatz. „Wir kennen die Janitza-Produkte im Detail. Das sorgt bei der Installation für zuverlässige Abläufe“, sagt Markus Müller, der bei Gottschild für das Projekt verantwortlich war. Bereits nach drei Tagen konnten die ersten Messwerte in der Netzvisualisierungssoftware GridVis eingelesen werden.

Alles im Blick mit den Dashboards

„Bei der Installation und Einrichtung der GridVis ist unser Abteilungsleiter IT, Matthias Schmidt, stark involviert“, erzählt Kariem El Sayed: „Da er ursprünglich eine Ausbildung als Elektroniker hier im Unternehmen absolviert hat, kennt er sich mit beiden Aspekten des Projekts – Energie und IT – sehr gut aus.“ Nach der Installation der Hardware hat das Team die Dashboards zur Visualisierung der Verbräuche nach und nach aufgebaut. In einem Übersichts-Dashboard ist die gesamte Installation des Standorts Schwalmstadt dargestellt. Das System erfasst und dokumentiert die Einspeisung, die sechs Mittelspannungstransformatoren, die Niederspannungshauptverteilungen, die beiden PV-Anlagen und das Blockheizkraftwerk. Damit lassen sich die Lastverläufe über die Zeit sehr einfach visualisieren. Weitere Dashboards bilden die Maschinen und Anlagen im Detail ab. In der Halle mit der Blasfolienextrusion zum Beispiel zeigt das Dashboard für jede Maschine einen eigenen Verbrauchswert an. Zusätzlich kennzeichnet die Farbe den aktuellen Betriebszustand: Grün steht für Produktion, Rot für Stillstand. In Kombination mit dem Verbrauchswert erkennt der Anwender sofort, ob die Maschine produziert, im Standby läuft, vorheizt oder für eine Wartung abgeschaltet ist. Auch die Maschinen für Weiterverarbeitung, Druck und Konfektionierung der Folien erscheinen in eigenen Dash-



Bild 3 | Die Blasfolienextrusion ist ein energieintensiver Prozess.

boards. Das System erfasst zusätzlich ihren Druckluftverbrauch. Dazu liest die GridVis die Messwerte der Durchflusssensoren ein. Mit generischen Modbus-Profilen gelingt die Einbindung ohne großen Aufwand. Der Standort Horn & Bauer Profilverfahren in Ilmenau war ebenfalls schnell in GridVis eingebunden. Die vorhandene Messtechnik kommuniziert über OPC UA.

Auswertung mit Kennzahlen

Erste Ergebnisse zeigten sich kurz nach Beginn der Visualisierung. Dazu gehörte die Analyse der Lastverläufe der drei Kompressoren. „Von den drei Kompressoren ist nur einer mit einem effizienten frequenzgeregelten Antrieb ausgestattet“, erklärt Kariem El Sayed. Je nach Bedarf lässt sich einer der weniger energieeffizienten Kompressoren abschalten. Und auch einige Leckagen konnten identifiziert werden, deren Beseitigung große Einsparungen gebracht haben. Ein ähnliches Bild zeigt sich bei den redundanten Transformatoren. Arbeiten beide unter 50 Prozent ihrer Nennleistung, bleibt nur einer in Betrieb. Das spart Energie, besonders wenn ein Transformator eine geringere Effizienz aufweist. Einer der wichtigen Aspekte des Energiemanagements ist die Vermeidung von Lastspitzen, die sich sofort in höheren Energiekosten niederschlagen. Die Betreiber legten daraufhin beim Anfahren der Produktion eine Reihenfolge fest – und vermieden damit die hohen Spitzenlasten. Denn das Aufheizen der Extruder benötigt mehr Energie als der Dauerbetrieb. In diesem Zusammenhang hat Kariem El Sayed für den Produktionsstart eine weitere Idee entwickelt: „Unser Blockheizkraftwerk ist im Wesentlichen für die Heizung der Gebäude zuständig. Dabei erzeugt es zusätzlich 200kW elektrische Leistung. Daher startet das Blockheizkraftwerk gleich zu Beginn der Produktion, auch wenn die volle Heizleistung noch nicht benötigt wird.“ Die Zertifizierung des Energiemanagements nach ISO50001

erfordert eine Dokumentation der Energieverbräuche und deren Zusammenhang mit der Produktion. Diese Berichte werden jetzt bei Horn & Bauer auch in der GridVis erzeugt und abgelegt. „Für den KPI-Manager ist die Software das

rechnungsgrundlagen zu den KPIs hatten wir vorher nicht.“ Auf Basis der Effizienzkennzahlen lassen sich Entscheidungen für zukünftige Investitionen ableiten. Ineffizientere Maschinen oder Anlagen könnten beispielsweise er-

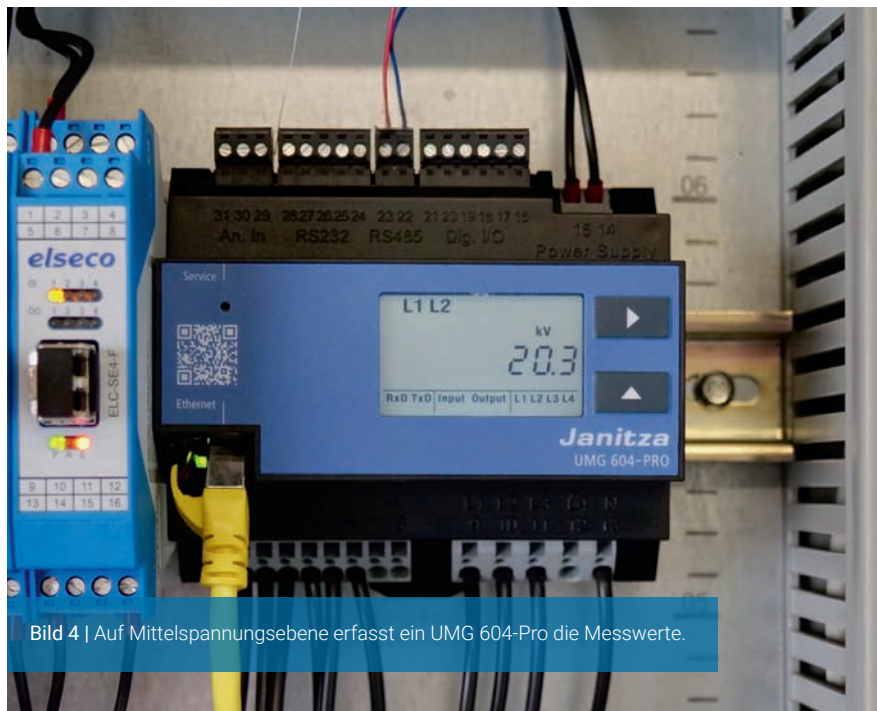


Bild 4 | Auf Mittelspannungsebene erfasst ein UMG 604-Pro die Messwerte.

zentrale Datenmanagement“, erklärt Kariem El Sayed. Die Daten aus der selbst entwickelten Betriebsdatenerfassung werden ebenfalls in die Software importiert. Und monatlich liefert das ERP-System die Zahlen zu den produzierten Mengen. Der Import erfolgt ohne Probleme über einen CSV-Import. Damit kann die Software die Effizienz der einzelnen Produktionsmaschinen darstellen. Eine wesentliche Kennzahl ist dabei der Energieverbrauch pro produzierter Gutmenge. Die Zahlen fließen in die Kalkulation der Maschinenstundensätze und der Stückkosten ein.

Entscheidungsgrundlagen für zukünftige Investitionen.

„Schon aus den Daten der ersten Monate konnten wir viele Erkenntnisse gewinnen“, zeigt sich Kariem El Sayed begeistert: „Die Informationen und Be-

setzt werden, die Amortisation lässt sich direkt aus den Kennzahlen berechnen. Kariem El Sayed bewertet die Erfahrungen mit der Hard- und Software von Janitza sehr positiv. Deshalb plant er bereits Erweiterungen: „Wir werden in den nächsten Wochen vier Ladesäulen für Elektrofahrzeuge mit einer Ladeleistung von jeweils 22kW installieren. Wir schließen das Lademanagement über Modbus ebenfalls an das Energiemanagement an.“ Damit verhindern die Betreiber, dass durch die Ladeinfrastruktur Lastspitzen entstehen. Die notwendigen Daten kommen direkt aus dem Netzanalysator UMG 604-Pro, das die Leistungsdaten auf Mittelspannungsebene misst. ■

Janitza Electronics GmbH
www.janitza.com

Anlagenbau, Industrie und Gebäude

SCHALTSCHRANKBAU

Methoden - Komponenten - Workflow

Als nach wie vor einziges deutschsprachiges Fachmagazin widmet sich der SCHALTSCHRANKBAU seit nunmehr elf Jahren ausschließlich dem Themenfeld Schalt- und Steuerschränkebau und berichtet hier über die aktuellen Technologien, Trends und Entwicklungen. Dabei hat sich das Magazin zu einer Omnichannel-Marke entwickelt, mit den dazugehörigen digitalen Medien-Kanälen wie Webseite, Newsletter, Social Media, Podcasts, Webinaren etc.

DIGITAL

SPS-DOSSIER



Unser **DOSSIER** informiert als wöchentlicher Newsletter **des SPS-MA-GAZINS** in aller Tiefe zu einem aktuellen Themenbereich aus der Welt

der Automatisierung. Diese Fokussierung ermöglicht nicht nur eine facettenreiche Betrachtung, sondern verschafft einen umfassenden Überblick auf die jeweilige technologische Disziplin. Zur kostenfreien Anmeldung geht es direkt über den nebenstehenden QR-Code.



<https://tedo.link/nY4DzX>

WORTWEXL

WORTWEXL ist das neue Interviewmagazin für Führungskräfte mit Meinung. Hier sprechen Macher, Denker und Entscheider über Verantwortung, Transformation und Mut in unsicheren Zeiten. Scharfe Analysen und frische Perspektiven auf das, was die Industrie wirklich bewegt. Führungskräfte und Experten liefern konkrete Impulse und Aha-Momente für das eigene Business.



WORTWEXL ist für alle, die inspirierende Perspektiven aus der Industrie suchen – wahlweise auch per Vorlesefunktion als 'hörbares' Magazin.



<https://tedo.link/GPbA5e>

NEWSLETTER



Der wöchentliche **SCHALTSCHRANKBAU Newsletter** im HTML-Format hält Sie über interessante Ereignisse und aktuelle Themen der Branche auf dem Laufenden. Es werden Informationen zu Unternehmen und Personen, den **neuesten** Marktdaten, Technologien und Trends gegeben.

Nichts verpassen und sofort kostenlos anmelden!



<https://tedo.link/KY6nbh>

FOLLOW US!

Der SCHALTSCHRANKBAU ist natürlich auch auf LinkedIn und versorgt dort die Branchenexperten mit **aktuellen Meldungen, Veranstaltungstipps und Leseempfehlungen** aus dem jüngsten Heft.

Am besten gleich Follower werden und nichts mehr verpassen!

LinkedIn

<https://tedo.link/rLpTi7>



DIREKT
ANMELDEN

TechTalks

Mit den TechTalks haben das SPS-MAGAZIN und seine Schwesterzeitschriften bereits **über 38.000 Anwender** aus der Industrie erreicht. Das Motto **'Ein Thema – Drei Unternehmen – Eine Stunde'** sorgt für knackige Vorträge statt langatmiger Präsentationen. Welche Trendthemen

die TechTalks in nächster Zeit behandeln, erfahren Sie über den QR-Code.



<https://tedo.link/2oj4Vd>



Bild: @industrieblick/stock.adobe.com

Schaltschrankverdrahtung:
jede Menge Effizienzpotenziale
30. April | 11:00 Uhr



Bild: @lumerb/stock.adobe.com

Energie-/Lastmanagement und -monitoring:
Geldbeutel und Umwelt entlasten, Anlagen-
betrieb sichern
09. Juni | 11:00 Uhr

Bild: @auremar/stock.adobe.com

PODCAST



Vorzüge und Grenzen der schaltschranklosen Automatisierung

mit Daniel Siegenbrink, Beckhoff

Seit einigen Jahren bietet Beckhoff mit dem MX-System eine steckbare Systemlösung für die schaltschranklose Automatisierung von Maschinen. Der SCHALT-SCHRANKBAU hat sich mit dem zuständigen Produktmanager Daniel Siegenbrink über die Vor-

züge, aber auch über die technischen Limitierungen des Systems unterhalten.

Hör doch mal rein!



<https://tedo.link/URbxHh>

Der SCHALT-SCHRANKBAU-Podcast diskutiert wichtige Aspekte der Schaltschrankbeschriftung und Betriebsmittelkennzeichnung, geht auf wichtige normative Grundlagen ein, und stellt die jüngsten Entwicklungen bei mobilen Druckern, Bediensoftware und Verbrauchsmaterial bei Brother International vor.

Hör doch mal rein!



<https://tedo.link/URbxHh>



Schaltschrankbeschriftung und Betriebsmittelkennzeichnung

mit Jakob Ems, Brother International

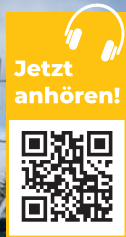


Bild 1 | Die Vorpressekonzferenz zur Hannover Messe von Phoenix Contact fand im All Electric Society Park in Blomberg statt.



Phoenix Contact auf der Hannover Messe 2026

Fokus auf Digitalisierung und Prozessautomatisierung

Phoenix Contact legt den Fokus auf der bevorstehenden Hannover Messe auf die vier Themen Power Reliability, sichere Automatisierung, effizienter Schaltschrankbau und integrierte Verbindungstechnik. Im Rahmen der Vorpressekonzferenz im Blomberger All Electric Society Park gab das Unternehmen Einblicke in diese Messeschwerpunkte. Zudem bekamen die anwesenden Medienvertreter die All Electric Society Factory zu sehen, die auf Basis eines Gleichstromnetzes arbeitet.

Das Unternehmen aus Ostwestfalen präsentiert Lösungen, die Versorgung, Schutz und Monitoring intelligent miteinander verbinden – von leistungsstarker 24V-Technologie über robuste IP67-Versorgungslösungen bis hin zu Leistungselektronik und umfassendem Überspannungsschutz. Offene, modulare und zuverlässig abgesicherte Automatisierungssysteme für Produktionsumgebungen sind ein weiteres Thema auf dem Messestand. Phoenix Contact zeigt, wie sich skalierbare Architekturen mit Security-Konzepten und KI-gestützten Funktionen kombinieren lassen.

Schaltschrankbau im Wandel

„Der industrielle Schaltschrankbau befindet sich in einem tiefgehenden Wandel. Getrieben durch den Fachkräftemangel, steigende Anforderungen der Energiewende und die zunehmende Komplexität elektrischer Systeme rückt die Digitalisierung und Prozessoptimierung immer stärker in den Fokus“,

führte Dr. Andreas Schreiber, Vice President Industrial Cabinet Solutions im Rahmen der Pressekonferenz aus. Phoenix Contact zeigt in Hannover, wie Unternehmen von Digitalisierung, Prozessautomatisierung und durchgängigen Workflows profitieren können. Das skalierbare Produkt-Portfolio und umfangreiche Beratungsdienstleistungen ermöglichen kürzere Durchlaufzeiten, hohe Prozesssicherheit und skalierbare Lösungen. Der vierte Themenfokus auf dem Messestand widmet sich integrierter Verbindungstechnik für smarte Anwendungen: Anschluss-technik, Reihenklemmen und Feldverkabelung sorgen für eine zuverlässige Übertragung von Signalen, Daten und Leistung. Technologien wie Single Pair Ethernet ermöglichen flexible Maschinenkonzepte und moderne industrielle Kommunikation. Platzsparende, werkzeugarme Systeme steigern Effizienz, Nachhaltigkeit und Wertschöpfung. Vor der Besichtigung der All Electric Society Factory betonte Dr. Martin Weber, Executive Vice Presi-



Bild 2 | Vor dem Besuch der All Electric Society Factory erläuterte Dr. Martin Weber die Vorteile bei der Nutzung von Gleichstrom im industriellen Umfeld.

dent bei Phoenix Contact, die Vorteile der Nutzung von Gleichstrom, etwa im Hinblick auf die Reduktion von Wandlungsverlusten, die erleichterte Integration dezentraler regenerativer Energieerzeuger wie Photovoltaik, die direkte Einbindung von Batteriespeichersystemen sowie die Einsparung von Kupfer durch verringerte Leitungsquerschnitte. n

Phoenix Contact GmbH & Co. KG
www.phoenixcontact.com

Schaltschranklos automatisieren – jetzt auf das MX-System umstellen

Wir zeigen Ihnen mit unserem Auslegungsservice,
wie das MX-System zu Ihrer Anwendung passt!

MX-System®



Wie kommen Sie unverbindlich zu
Ihrer individuellen Lösung?



Halle 27,
Stand G56



1. Daten bereitstellen

Laden Sie Ihre Maschinen-
daten hoch – einfach
und unverbindlich.



2. Experten analysieren

Unsere Produktspezialisten
prüfen kostenlos Machbar-
keit und Systemvorteile.



3. Ergebnis erhalten

Der Auslegungsservice zeigt Optimierungsmöglichkeiten auf, wie z. B.:

- ein erheblich geringerer Planungs- und Installationsaufwand
- minimierter Schaltschrankplatz durch Integration in die Maschine
- schnelle und einfache Inbetriebnahme der Maschinenmodule
- reduzierte Kosten und entlastete Fachkräfte



Jetzt Projekt einreichen –
kostenlos und unverbindlich!
[www.beckhoff.com/
mx-auslegungsservice](http://www.beckhoff.com/mx-auslegungsservice)

BECKHOFF

Lapp gleicht Vorjahresminus aus

Die Lapp Gruppe erzielt im abgelaufenen Geschäftsjahr 2025 (1. Oktober 2024 – 30. September 2025) einen Umsatz von 1,93 Milliarden Euro. Getragen von Zuwächsen in Asien und Amerika gleicht das Stuttgarter Familienunternehmen damit seinen Umsatzrückgang aus dem vergangenen Jahr aus und wächst um rund 6 Prozent. In der Region Asien-Pazifik wächst das Unternehmen im Bereich der Kabel- und Verbindungstechnologie im Geschäftsjahr 2025 im deutlich zweistelligen Prozentbereich. Auf dem amerikanischen Kontinent wächst es ebenfalls zweistellig.

www.lapp.com



Bild: U. I. Lapp GmbH

Guter Start von Siemens ins Geschäftsjahr 2026

Siemens ist gut ins erste Quartal des Geschäftsjahrs 2026 gestartet. Der Konzern steigerte laut CEO Roland Busch (Bild) im ersten Quartal des Geschäftsjahrs den Auftragseingang auf vergleichbarer Basis um 10 Prozent auf 21,4 Milliarden Euro (Q1 2025: 20,1 Milliarden Euro). Das Auftragswachstum wurde von Smart Infrastructure mit einem Rekordauftragseingang angeführt und wurde zudem durch eine beträchtliche Steigerung bei Digital Industries sowie eine deutliche Zunahme bei Mobility unterstützt. Die Umsatzerlöse wuchsen über alle industriellen Geschäfte um 8 Prozent auf vergleichbarer Basis auf 19,1 Milliarden Euro (Q1 2025: 18,4 Milliarden Euro).

www.siemens.de



Bild: Siemens AG

Fachkräfte starten nach Abschlussprüfung

Mitte Februar hat Weidmüller seinen Auszubildenden und dual Studierenden die Abschlusszeugnisse überreicht. Insgesamt haben 27 junge Menschen ihre Ausbildungszeit erfolgreich abgeschlossen – darunter 22 Auszubildende sowie fünf dual Studierende. Über den erfolgreichen Abschluss ihrer Ausbildungszeit freuen sich unter anderem: vier Elektroniker für Geräte und Systeme, ein Industriemechaniker, sieben Mechatroniker, zwei Technische Produktdesigner sowie eine Technische Produktdesignerin, fünf Werkzeugmechaniker und zwei Zerspanungsmechaniker. Zudem erhielten ein dualer Student der Elektrotechnik, ein dualer Student des Wirtschaftsingenieurwesens sowie zwei duale Studenten der Technischen Informatik und eine duale Studentin im Bereich Digitalisierungsingenieurwesen ihre Abschlusszeugnisse.

www.weidmueller.de



Bild: Weidmüller GmbH & Co. KG

Plus bei Ausstellern und Besuchern

Zu ihrem 25-jährigen Jubiläum präsentierte sich die E-World Energy & Water in der Messe Essen laut Veranstalter so stark wie nie zuvor. Über 37.000 Fachbesucherinnen und Fachbesucher – ein neuer Rekord – informierten sich auf Europas Leitmesse der Energiewirtschaft. Ihnen zeigten 1.136 Aussteller – auch das eine neue Bestmarke und ein Plus von 16 Prozent – ihre Lösungen rund um die Energieversorgung. Bestimmende Themen waren die Energiewende in Verbindung mit Versorgungssicherheit sowie die Einsatzmöglichkeiten neuer Speichertechnologien und künstlicher Intelligenz. Erstmals kamen über 30 Prozent der Unternehmen aus dem Ausland. Bei den Gästen stieg der Anteil ebenfalls auf rund 30 Prozent. Besonders stark vertreten waren Fachbesucherinnen und Fachbesucher aus Großbritannien, den Niederlanden, der Schweiz, Italien und Belgien.

www.e-world-essen.com



Bild: E-World Energy & Water GmbH

Neuer Rekordwert trotz Widrigkeiten

Die Exporte der deutschen Elektro- und Digitalindustrie sind im Dezember 2025 deutlich gestiegen: +10,6 Prozent gegenüber Vorjahr auf 20,4 Milliarden Euro. Damit haben die wertmäßigen Branchenausfuhren 2025 insgesamt schlussendlich noch einen neuen Rekordwert erreicht. So legten die Auslandslieferungen 2025 um 5,1 Prozent gegenüber Vorjahr auf 257,5 Milliarden Euro. Die Importe nach Deutschland erhöhten sich im Dezember um 8,7 Prozent gegenüber Vorjahr auf 21,5 Milliarden Euro. Seit Langem legten sie damit weniger stark zu als die Exporte. Kumuliert von Januar bis Dezember 2025 kamen die aggregierten Einfuhren auf 274,9 Milliarden Euro – ebenfalls ein neues Allzeithoch. Ihren Wert aus 2024 übertrafen sie damit um 8,0 Prozent. Mit resultierenden 17,4 Milliarden Euro hat sich das sektorspezifische Handelsbilanzdefizit im vergangenen Jahr gegenüber 2024 fast verdoppelt.

www.zvei.org



Bild: ZVEI e.V.

Maschinenbau: Löcher in Exportbilanz

Der Maschinen- und Anlagenbau in Deutschland musste im Jahr 2025 abermals spürbare Einbußen auf den Auslandsmärkten hinnehmen. Nach Angaben des Statistischen Bundesamts sanken die Exporte nominal um 1,8 Prozent gegenüber dem Vorjahr. Preisbereinigt lag der Rückgang sogar bei 3,3 Prozent. Insgesamt wurden Maschinen und Anlagen im Wert von 198,5 Milliarden Euro aus Deutschland in die

Welt exportiert. Damit sind die Exporte sogar etwas stärker als die Produktion zurückgegangen, die nach vorläufiger Berechnung um real 2,6 Prozent schrumpfte. „Die US-Zölle, der zunehmende Protektionismus sowie die damit einhergehende Unsicherheit auf den Weltmärkten treffen den exportorientierten Maschinen- und Anlagenbau ins Mark – und stellen die Unternehmen vor große Herausforderungen“, kommentiert VDMA-Chefvolkswirt Dr. Johannes Gernandt die Jahresbilanz der Exporte.

www.vdma.org



Bild: VDMA e.V.

Dirk Jürgeleit neuer Geschäftsführer bei Kaiser

Mit Wirkung zum 1. Januar wurde Dirk Jürgeleit (Bild) zum Geschäftsführer bei Kaiser berufen. Jürgeleit hat langjährige Erfahrung in der Führung mittelständischer Unternehmen und bringt umfassende Managementexpertise sowie fundierte Branchenkenntnisse aus der Elektroindustrie mit. In seiner neuen Funktion verantwortet Jürgeleit die strategische und operative Weiterentwicklung der Geschäftsfelder Elektroinstallation, Kabelverschraubungen (Industrie) sowie Connectivity (Glasfaser-/Breitbandausbau).

www.kaiser-elektro.de



Bild: Kaiser GmbH & Co KG

China wieder wichtigster Handelspartner

Mit einem Außenhandelsumsatz (Summe der Warenexporte und -importe) von 251,8 Milliarden Euro war China im Jahr 2025 wie bereits im Zeitraum von 2016 bis 2023 wieder Deutschlands wichtigster Handelspartner. Wie das Statistische Bundesamt mitteilt, löste China damit die USA ab, die 2024 der wichtigste Handelspartner Deutschlands waren. Die Vereinigten Staaten belegten 2025 wieder Rang 2 mit einem Außenhandelsumsatz von 240,5 Milliarden Euro. Während der Warenhandel mit China gegenüber dem Vorjahr um 2,1 Prozent stieg, nahm der Handel mit den Vereinigten Staaten um 5,0 Prozent ab. Dies lag vor allem an den weiter steigenden Importen aus China sowie den gleichzeitig sinkenden Exporten in die USA. Nach China und den USA folgten auf Rang 3 der wichtigsten Handelspartner die Niederlande mit Exporten und Importen im Gesamtwert von 209,1 Milliarden Euro (+3,3 Prozent).

www.destatis.de

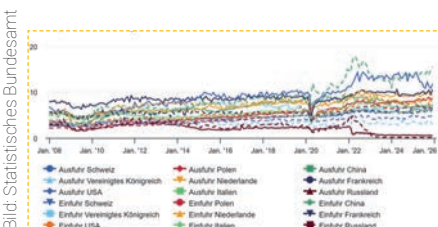


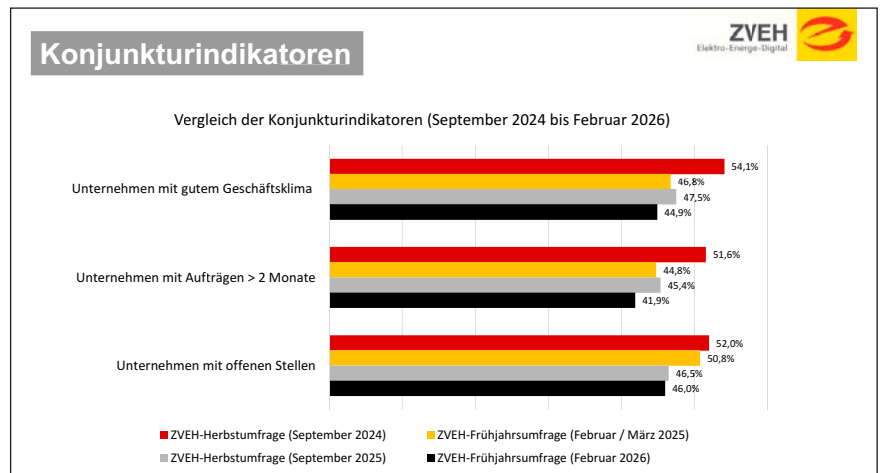
Bild: Statistisches Bundesamt

ZVEH-Frühjahrskonjunkturumfrage 2026

Rückgang bei allen wichtigen Konjunkturindikatoren



Die ZVEH-Frühjahrskonjunkturumfrage zeigt weitere Verschlechterungen zum Herbst 2025. Die Stimmung trübt sich weiter ein. Auftragspolster schmelzen ab und die Betriebe gehen zunehmend von einer Verschlechterung der weiteren Geschäftslage aus. Auch der Geschäftsklimaindex sank nochmals – von 68,8 Punkten im Herbst 2025 auf nun 65,6. Der Geschäftsklimaindex zeigt den tiefsten Stand einer regulären ZVEH-Konjunkturerhebung seit über 15 Jahren.



„Der konjunkturelle Abwärtstrend bei unseren Innungsbetrieben hat sich leider verstetigt, da wichtige Impulse ausbleiben“, bringt Alexander Neuhäuser, Hauptgeschäftsführer des Zentralverbandes der Deutschen Elektro- und Informationstechnischen Handwerke (ZVEH), die Ergebnisse der aktuellen Frühjahrsumfrage der e-handwerklichen Organisation auf den Punkt. Sie zeigt: Die allgemeine Wirtschaftskrise in Deutschland wirkt sich weiterhin auch auf das größte Ausbau- und Klimahandwerk aus.

Weitere Rückgänge in bisherigem Wachstumsfeld

Grund für die Verschlechterung fast aller Konjunkturindikatoren ist u.a., dass der Neubaubereich sich nur langsam erholt und dass das Geschäftsfeld der Erneuerbaren Energien schwächelt. Das bietet Anlass zu Sorge: „Wer Wirtschaft und Energiewende gegeneinander ausspielt, hat nicht verstanden, dass die Energiewende ebenfalls ein wichtiger Wirtschaftsfaktor ist“, kritisiert der ZVEH-Hauptgeschäftsführer den aktuellen Kurs der Bundesregierung: „Ob es

um den Aufbau Erneuerbarer Energien geht, um den Umstieg auf Elektromobilität oder um ein unmissverständliches Bekenntnis zu einem CO₂-Preis statt Klein-Klein, Regulierung und Verboten – die Bundesregierung bleibt eine klare Handschrift in der Energiepolitik weiter schuldig und verunsichert damit Investoren in für die E-Handwerke wichtigen Geschäftsfeldern.“

Geschäftsklimaindex sinkt deutlich ab

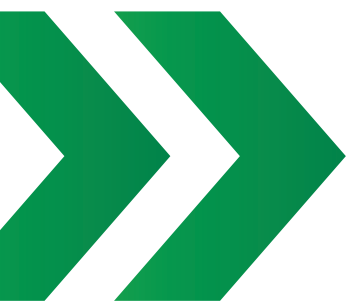
Die unter 1.641 e-handwerklichen Betrieben durchgeführte Umfrage macht deutlich: Die aktuelle Geschäftslage wird etwas schlechter beurteilt als noch im Herbst 2025. Gaben damals noch 47,5 Prozent der Umfrageteilnehmer an, die Geschäftslage sei gut, sind es jetzt nur noch 44,9 Prozent. Gleichzeitig bewerten nun 13,7 Prozent ihre Situation als schlecht (Herbst 2025: 10,0 Prozent). Der Geschäftsklimaindex verdeutlicht diesen Stimmungsabswung: Er sank von 68,8 Punkten im Herbst 2025 auf 65,6 Punkte. „Das ist, wenn man die Frühphase der Corona-

Krise außer Acht lässt, der niedrigste Wert seit 2010“, so Alexander Neuhäuser: „Für die E-Handwerke als Zukunftsbranche ist das ein Alarmsignal.“

Weniger offene Stellen, weniger Beschäftigte

Die zunehmende Unsicherheit in den Betrieben schlägt sich auch auf die Zahl der offenen Stellen nieder – ebenfalls ein wichtiger Konjunkturindikator. Wie schon im Herbst, als 46,5 Prozent der Befragten offene Stellen vermeldeten, liegt die Einstellungsbereitschaft trotz absehbar anhaltend hohen Fachkräftebedarfs mit 46,0 Prozent erneut unter der 50-Prozent-Marke. Gleichzeitig weisen die Zahlen auf eine negative Beschäftigungsentwicklung hin. Einen Anstieg bei den Mitarbeitenden verzeichneten im letzten halben Jahr nur noch 14,0 Prozent (Herbst 2025: 17,4 Prozent), bei 19,2 Prozent sank die Zahl hingegen (Herbst 2025: 20,3 Prozent). n

ZVEH
www.zveh.de

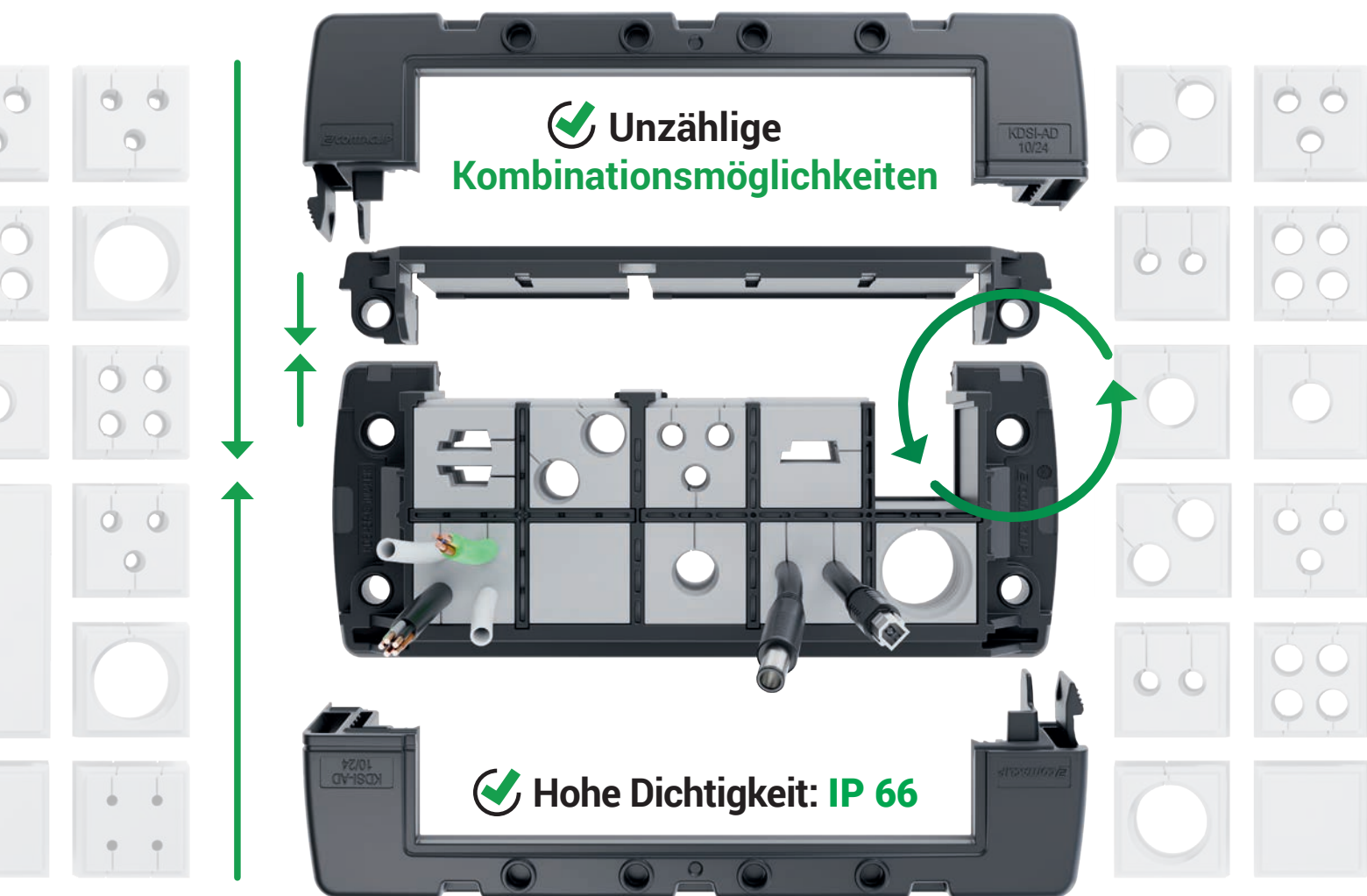


ZU JEDEM ZEITPUNKT

CONTACLIP

MAXIMAL FLEXIBEL

KDSI-SR-G: Geteilte Kabeldurchführung für Leitungen mit und ohne Stecker



**Direkt Muster
anfragen!**
www.conta-clip.com

Ergonomische Montagevorrichtung

Mit der ergonomischen Montagevorrichtung BS-DIN Rail Fixture von Phoenix Contact lassen sich Klemmenleisten komfortabel und sicher fertigen. Schraubbare Klemmblöcke fixieren die Tragschiene, sodass beide Hände für die Bestückung frei bleiben. Durch die Rotations- und Schiebefunktion lässt sich die Vorrichtung flexibel drehen und einstellen. Die Sicht auf die Arbeitsfläche ist frei. Dies erleichtert auch die Montage von Klemmenmarkern. Mit der integrierten Messskala lassen sich absolute Maße sowie relative Abstände zwischen Komponenten sicher abmessen.

www.phoenixcontact.com

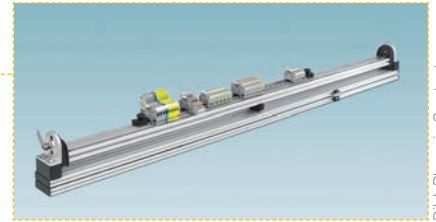


Bild: Phoenix Contact GmbH & Co. KG

FDA-konforme Kabeleinführungen

Conta-Clip erweitert sein Kabeldurchführungsprogramm KES mit einem Augenmerk auf die aus zertifiziertem, hygienischem Material gefertigten Ausführungen für die Lebensmittelindustrie. Wie alle bestehenden KES-Lösungen ermöglichen auch die in charakteristischem Blau gehaltenen runden FDA-Varianten von KES-R-FDA M eine schnelle und platzsparende Einführung von bis zu 68 Leitungen in Schaltschränke oder Maschinengehäuse. Die runden Einführungen verfügen über integrierte Rasthaken zur vereinfachten Montage.

wwwConta-clip.de



Bild: Conta-Clip Verbindungstechnik GmbH

Phasenschienen

Mit Hora Slimrail erweitert das Unternehmen sein Angebot um Phasenschienen in fest definierten Längen. Sie sind direkt einsatzbereit: Durch die vorgefertigten Abmaße und das geschlossene Profil entfällt die Kürzung der Schienen und die Montage der Endkappen. Die kompakte Bauform erlaubt eine überlappende Montage und damit eine flexible Anpassung an unterschiedliche Sicherungsautomaten.

www.hora-etec.com

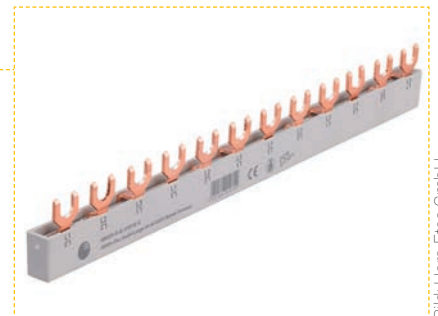


Bild: Hora Etec GmbH

Überstromschutz für Netzwerke

Die ProGrid-Sicherungslasttrennschalter sind die neue Generation der FSDs von Mersen. Sie bieten zuverlässigen Überstromschutz für industrielle Netzwerke und Smart Grids und gewährleisten so die Verfügbarkeit des Niederspannungsnetzes. Ihre NH-Sicherungsmesser werden zunächst durch die Sicherungskontakte auf beiden Seiten in paralleler Translation gelöst. Dadurch erreicht der Schalter eine zuverlässige Lichtbogenunterbrechung. Die gesamte Bewegung ist sehr sicher, da sie beim Öffnen der Sicherungsabdeckungen einen IP20-Kontaktschutz für den Benutzer gewährleistet. Parkpositionen für Wartungsarbeiten und Vorhängeschlösser in den Positionen 'offen', 'geschlossen' und 'geparkt' machen diesen Sicherungslasttrennschalter zu einer zuverlässigen Lösung.

ep-de.mersen.com

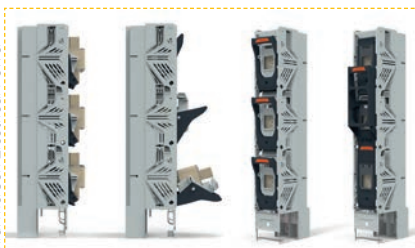


Bild: Mersen Electrical Power

Modularer Systemkoffer

Beschriftungsgeräte der Serie P-Touch kommen im Handwerk, beispielsweise in der Elektroinstallation, zum Einsatz. Brother bietet für die Geräte jetzt auch einen neuen Systemkoffer an. Die L-Boxx 136 ist ein modularer Systemkoffer, der speziell für den professionellen Einsatz von Handwerkern entwickelt wurde. Sie besteht aus robustem Kunststoff und ist für den sicheren Transport von Werkzeugen und Zubehör konzipiert. Durch ein Klicksystem lassen sich mehrere Systemkoffer schnell miteinander verbinden.

www.brother.de



Bild: Brother International GmbH

Nachhaltige PIR-Kabelbinder

Die neuen Kabelbinder PIR (Post Industrial Recycle) von Panduit sind bis zu 100 Prozent aus Kunststoffabfällen aus der Industrie und vereinen die Nachhaltigkeit sowie industrielle Performance mit dem vielseitigen Werkstoff Nylon 6.6. Die PIR-Kabelbinder reduzieren den CO₂-Fußabdruck laut Anbieter um bis zu 36 Prozent gegenüber herkömmlichen Nylon-Kabelbindern - ohne Kompromisse bei Festigkeit, Lebensdauer oder Sicherheit. Damit unterstützt der Anbieter, dass Endanwender ihre eigenen ESG-Ziele (Environmental Social Governance, zu Deutsch etwa Umwelt-, Sozial- und Unternehmensführungsaspekte) erreichen und dabei gleichzeitig die hohen technischen Anforderungen erfüllen.

www.panduit.de



Bild: Panduit

Wandgehäuse ohne Mittelsteg

Schimscha hat ein zweiflügeliges Wandgehäuse in Schutzart IP66/IP69K entwickelt, das vollständig ohne Mittelsteg auskommt und dennoch zuverlässig eine hohe Dichtheit gewährleistet. Möglich wird dies durch eine eigens entwickelte Tür- und Dichtkonstruktion. Das Gehäuse ist individuell konfigurierbar – in Größe, Farbe und Material sowie in Anzahl und Ausführung.

www.schimscha.de



Bild: Schimscha GmbH

Stromstoßrelais

Lütze Transportation erweitert sein Stromstoßrelais-Portfolio um eine Variante, die ihren letzten Schaltzustand speichert, ohne dass eine dauerhafte Spannung anliegen muss. Dies entlastet Bordbatterien auf Schienenfahrzeugen, insbesondere bei abgestellten Fahrzeugen. Im Gegensatz zu herkömmlichen Stromstoß- oder bistabilen Relais, die eine kontinuierliche Spannungsversorgung benötigen, speichert

das neue Modul seinen letzten Schaltzustand rein mechanisch. Ein kurzer 100ms-Steuerimpuls reicht aus, um das Relais umzuschalten, und der gewählte Zustand bleibt auch nach Abschalten der Bordversorgung erhalten. Dies reduziert die Ruhestromaufnahme im abgestellten Fahrzeug und entlastet so die Bordbatterien sowie den gesamten Energiehaushalt.

www.luetze.com



Bild: Friedrich Lütze GmbH

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 einsehen. Unter 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 und der Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin erhältlich sind.



DIN IEC/TS60947-7-5 VDE V 0611-7-5:2026-02

Niederspannungsschaltgeräte
Teil 7-5: Hilfseinrichtungen – Reihenklemmen für Aluminiumleiter
(IEC TS 60947-7-5:2021)

Art/Status: Norm, gültig
Ausgabedatum: 2026 -02
VDE-Artnr.: 0600550

Ankündigungstext:

Dieser Teil der Normenreihe IEC60947 legt Anforderungen für Reihenklemmen mit Schraubklemmstellen oder schraubenlosen Klemmstellen fest, die in erster Linie zur industriellen oder ähnlichen Anwendung vorgesehen sind und die auf einer Befestigungsaufgabe zu befestigen sind, um elektrische und mechanische Verbindungen herzustellen. Dieses Dokument kann bei Reihenklemmen für die Verbindung zwischen Aluminiumleitern oder zwischen Aluminium- und Kupferleitern angewendet werden. Es gilt für Reihenklemmen zum Verbinden von Rundleitern mit oder ohne besondere Vorbereitung, die einen Querschnitt zwischen 2,5 und 300mm² (AWG 12 bis 600kcmil) haben und die für die Verwendung in Stromkreisen mit einer Bemessungsspannung bis einschließlich 1.000V Wechselspannung (bis 1.000Hz) oder bis einschließlich 1 500V Gleichspannung vorgesehen sind. Dieses Dokument gilt nicht für Klemmstellen: die für andere Schaltgeräte-Arten bestimmt sind; für den Anschluss durch Crimpen, Hartlöten, Löten oder Schweißen; für Daten- und Signalisierungskreise; für Flachsteckvorrichtungen, Durchdringverbindungen und Drehklemmen, für die getrennte Teile erwogen werden. Typische Anwendungen für dieses Dokument sind Reihenklemmen für die Verbindung zwischen Aluminiumleitern oder zwischen Aluminium- und Kupferleitern. Es gilt für Reihenklemmen zum Verbinden von Rundleitern mit oder ohne besondere Vorbereitung, die einen Querschnitt zwischen 2,5 und 300mm² (AWG 12 bis 600kcmil) haben und die für die Verwendung in Stromkreisen mit einer Bemessungsspannung bis einschließlich 1.000V Wechselspannung (bis 1.000Hz) oder bis einschließlich 1 500V Gleichspannung vorgesehen sind. Weiterhin kann dieses Dokument als Leitfaden zum Qualifizieren von Reihenklemmen für Leiter aus Aluminium, die nicht IEC60228 entsprechen (z.B. kleiner als 10mm², flexibel oder andere Werkstoffe), angewendet werden. Dieses Dokument kann außerdem als Leitfaden zum Qualifizieren anderer Arten von Aluminiumleiter-Reihenklemmen als Durchgangsreihenklemmen (z.B. teilweise isolierte Reihenklemmen) angewendet werden.



DIN EN IEC60947-5-7 VDE0660-213:2026-02

Niederspannungsschaltgeräte
Teil 5-7: Steuergeräte und Schaltelemente – Anforderungen an Näherungssensoren mit Analogausgang (IEC60947-5-7:2024); Deutsche Fassung EN IEC60947-5-7:2025

Art/Status: Norm, gültig
Ausgabedatum: 2026 -02
VDE-ArtNr.: 0400759

Ankündigungstext:

Dieser Teil von IEC60947 legt die Anforderungen an Näherungssensoren entsprechend dem Anwendungsbereich von IEC60947-5-2:2019 mit Analogausgang (PDAO) und/oder mit Digitalausgang für die Über-

tragung eines entsprechenden digitalen Wertes fest, der die vom Sensor erfasste Eingangsgröße repräsentiert. Diese Sensoren können zusätzliche Parameter bereitstellen und sie könnten aus einem oder mehreren Teilen bestehen. Dieses Dokument ist nicht anwendbar für Industrie- und Prozessmessgrößenumformer nach der Normenreihe IEC62828. Gegenüber DIN EN60947-5-7 (VDE0660-213):2004-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen: a) neuer Aufbau; b) Aktualisierung und Ergänzung von Begriffen zu den Eigenschaften von Analogausgängen; c) Erweiterung der Leistungsanforderungen an Analogausgänge; d) Aktualisierung und Hinzufügung von normativen Verweisungen; e) Aktualisierung der EMV-Anforderungen; f) Harmonisierung mit der Normenreihe IEC62828; g) Harmonisierung mit den Begriffen aus IEC62683 und IEC61987; h) Harmonisierung mit den Anforderungen aus IEC61131-2; i) Aktualisierung von Anhang A (vorher Anhang G), Beispiel für die Bestimmung der Kennlinienübereinstimmung; j) Ergänzung eines neuen Anhangs B, Übersicht über die Prüfungen und Einflussgrößen; k) Ergänzung eines neuen Anhangs C, Zusätzliche Anforderungen an Näherungsschalter mit Analogausgang, die über eine eingebaute Kommunikationsschnittstelle nach IEC61131-9 verfügen; l) Ergänzung eines neuen Anhangs D, Hauptmerkmale von Näherungssensoren mit Analogausgang. Typische Anwendungsbeispiele für Produkte nach diesem Dokument sind:

- Fabrikautomation und Maschinenindustrie
- Logistik- und Verpackungsindustrie
- Fließbänder, Aufzüge
- Prozessindustrie
- Kraftwerke.



DIN EN IEC61084-2-3 VDE0604-2-3:2026-03

Installationskanalsysteme für elektrische Installationen
Teil 2-3: Besondere Anforderungen – Verdrahtungskanäle zum Einbau in Schaltschränke (IEC61084-2-3:2017, modifiziert); Deutsche Fassung EN IEC61084-2-3:2024 + A11:2024

Art/Status: Norm-Entwurf, gültig
Ausgabedatum: 2026 -03
VDE-ArtNr.: 0600555

Ankündigungstext:

Dieser Teil der Reihe IEC61084 legt Anforderungen und Prüfungen für zu öffnende Elektroinstallationskanalsysteme (CTS) und geschlossene Elektroinstallationskanalsysteme (CDS) fest, die für die Aufnahme und, wo erforderlich, für die elektrisch sichere Trennung von isolierten Leitern, Kabeln und gegebenenfalls anderen elektrischen Betriebsmitteln in elektrischen Installationen und/oder Kommunikationssystemen vorgesehen sind. Die Höchstspannung dieser Installationen beträgt 1.000V Wechselspannung bzw. 1.500V Gleichspannung. Verdrahtungskanalsysteme sind zur Montage in Schaltschränken in elektrischen Installationen und/oder Installationen von

Kommunikationssystemen vorgesehen. Dieses Dokument gilt nicht für Elektroinstallationsrohrsysteme, Kabelbahnsysteme, Kabelleiter-systeme, Stromschienensysteme oder Betriebsmittel, die von anderen Normen abgedeckt sind. Gegenüber DIN EN50085-2-3 (VDE604-2-3):2011-01 und DIN EN50085-2-3 Berichtigung 1 (VDE0604-2-3 Berichtigung 1):2023-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen: a) der Inhalt von EN50085-2-3 wurde in EN IEC61084-2-3:2024 übertragen und durch EN IEC61084-2-3/A11:2024 ergänzt; b) normative Verweisungen wurden aktualisiert; c) die Breite des Prüflings zur Prüfung der Tragfähigkeit für Kabel und Leitungen in 10.2 wurde modifiziert; d) Anhang C zu erforderlichen Konformitätsprüfungen von Produkten nach EN50085-2-3:2010 wurde ergänzt. Elektroinstallations-systeme werden vorgesehen, um die für die elektrische Gebäudeinfrastruktur erforderlichen Kabel und Leitungen und den erforderlichen Bedingungen in einem Bauwerk effektiv verlegen und störungsfrei betreiben zu können. Es können Kabel und Leitungen für die Energieversorgung der elektrischen Verbraucher eines Bauwerks sowie auch Datenleitungen dort verlegt werden.



E DIN EN IEC61111 VDE0682-512:2026-03 Arbeiten unter Spannung

Elektrisch isolierende Matten
(IEC78/1510/CDV:2025); Deutsche und Englische Fassung
prEN IEC61111:2025

Art/Status: Norm-Entwurf, gültig
Ausgabedatum: 2026 -03
Erscheinungsdatum: 2026-02 -20
VDE-ArtNr.: 1600529
Ende der Einspruchsfrist: 2026-04-20

Ankündigungstext:

Dieses Dokument ist anwendbar für elektrisch isolierende Matten aus flexiblem Isolierstoff zur Abdeckung der Fläche, auf der der Arbeiter steht, und zum elektrischen Schutz des an elektrischen Anlagen Arbeitenden bis zu 36.000V AC für Wechselspannungsanwendungen oder bis zu 36.000V AC und 54.000V DC für Wechsel- und Gleichspannungsanwendungen. Das elektrische Potential der Fläche, auf der der Arbeiter steht, ist üblicherweise das der umgebenden Erde. Für die maximale Gebrauchsspannung siehe Abschnitt 4.2. Matten, die nur für Gleichspannung bemessen sind, werden in diesem Dokument nicht berücksichtigt. Dieses Dokument behandelt nicht die Verwendung isolierender Abdecktücher (siehe IEC61112). Gegenüber DIN EN61111 (VDE0682-512): 2010-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen: a) Überarbeitung des Anwendungsbereichs; b) Einführung der Verwendung mit Wechselspannung/Gleichspannung und Gleichspannung allein; c) Verifizierung veralteter Verweisungen auf Normen; d) Verbesserung der Kennzeichnung; e) Neuabfassung der Prüfung der Rutschfestigkeit; f) Aktualisierung der Verwendung von IEC61318:2021; g) Erstellung einer alternativen Prüfung; h) Überarbeitung der Anhänge A, B und D bis H.

Ersatz-/Änderungsvermerk:

Gegenüber DIN IEC/TS62933-3-1 (VDE V 0520-933-3-1): 2020-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen: a) Hinzufügung von 'Außerbetriebnahme des EES-Systems'; b) Hinzufügung von 'Inspektions- und Prüfungsaspekte'; c) Hinzufügung von 'Durchführbarkeit und Zulassung'; d) Hinzufügung von 'Grundlegende Planungsaktivitäten für die Durchführbarkeitsstudie'; e) Hinzufügung von 'Bei der Außerbetriebnahme des EES-Systems berücksichtigte Aspekte'.



E DIN EN IEC62933-3-1 VDE0520-933-3-1:2026-03 Elektrische Energiespeichersysteme

Teil 3-1: Planung und Leistungsbewertung von elektrischen Energiespeichersystemen – Allgemeine Festlegungen
(IEC120/426/FDIS:2025); Deutsche und Englische Fassung
PrEN IEC62933-3-1:2025

Art/Status: Norm-Entwurf, gültig
Ausgabedatum: 2026 -03
Erscheinungsdatum: 2026-02 -27
VDE-ArtNr.: 1500314
Ende der Einspruchsfrist: 2026-04-27

Ankündigungstext:

Der Anwendungsbereich des Dokuments umfasst Energiespeichersysteme (EES), die für netzgekoppelte Installationen im Innen- und Außenbereich vorgesehen sind. Es behandelt die wesentlichen Anforderungen an Funktionen und Fähigkeiten von EES-Systemen, deren Dimensionierung und Auslegung, den Betrieb, Prüfungen und Leistungsbewertung, die Überwachung und Erfassung von Betriebsparametern, den Informationsaustausch sowie die Steuerungsfähigkeit und die Wartung der Systeme. Das Dokument wurde primär für Wechselstromnetze (AC-Grids) verfasst. Teile davon können zwar auch auf Gleichstromnetze (DC-Grids) angewendet werden, jedoch ist der Fokus eindeutig auf AC-Systeme gelegt, sodass die Anwendung auf DC-Systeme nur eingeschränkt möglich ist. Typische Anwendungsbeispiele sind die Planung, Auslegung und Installation von Energiespeichersystemen für Stromnetze, die Durchführung von Tests und Leistungsbewertungen, die Einrichtung von Monitoring- und Messsystemen sowie die Organisation von Betrieb und Wartung. Es wird von Planern, Betreibern, Eigentümern, Lieferanten und Aggregatoren genutzt, um die sichere und effiziente Integration von EES-Systemen in Stromnetze zu gewährleisten.

Ersatz-/Änderungsvermerk:

Gegenüber DIN IEC/TS62933-3-1 (VDE V 0520-933-3-1):2020-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen: a) Hinzufügung von 'Außerbetriebnahme des EES-Systems'; b) Hinzufügung von 'Inspektions- und Prüfungsaspekte'; c) Hinzufügung von 'Durchführbarkeit und Zulassung'; d) Hinzufügung von 'Grundlegende Planungsaktivitäten für die Durchführbarkeitsstudie'; e) Hinzufügung von 'Bei der Außerbetriebnahme des EES-Systems berücksichtigte Aspekte'.

20. – 24. April 2026

THINK TECH FORWARD

Globaler Treffpunkt für industrielle Transformation,
wo Innovation und Verantwortung zusammenkommen,
um die Zukunft der Produktion zu gestalten.
www.hannovermesse.de/hm26



THINK TECH FORWARD



Schaltschrankkühlung mit dem Kältemittel R290

Rückschritt zu F-Gasen wäre das falsche Signal



Artikel
anhören!



Die Branche für Kältetechnik muss den Tatsachen ins Auge blicken: Ab 2027 werden synthetische Kältemittel mit ihren F-Gasen großenteils verboten, denn sie schädigen das Klima und enthalten giftige Ewigkeits-Chemikalien. Die Alternativen sind längst verfügbar: natürliche Kältemittel wie das Propangas R290. Dagegen gibt es laute, aber ungerechtfertigte Vorbehalte – Zeit für einen Faktencheck.

Nur ein Kilogramm synthetisches Kältemittel stößt bis zu zwei Tonnen CO₂ in die Atmosphäre. Dafür fährt ein Mittelklassewagen durchschnittlich ein ganzes Jahr. Ähnlich fatal sind die in synthetischen Kältemitteln enthaltenen PFAS-Chemikalien: Einmal in der Umwelt, sind diese Fluorverbindungen wie z.B. Trifluoressigsäure (TFA) nicht mehr abbaubar. Sie verbreiten sich unkontrolliert und reichern sich in der gesamten Nahrungskette an, mit unabsehbaren Folgen für unsere Gesundheit. TFA wurde bereits im Trinkwasser nachgewiesen. Das deutsche Bundesinstitut für Risikobewertung stellt klar: „Deutsche Behörden bewerten TFA als fortpflanzungsgefährdend, sehr persistent und sehr mobil.“

R290 wird bedenkenlos im Alltag genutzt

Die Gefahren für Klima, Umwelt und Menschen sind real. Die schrittweisen Verbote ab 2027 und 2032 sind politisch gewollt und beschlossen. Die aktuell angepriesenen Zwischenlösungen, die fluorierten synthetischen Kältemittel R513A und R1234yf, sind also in Kürze keine sinnvolle Alternative mehr. Warum gehen dann einige Hersteller für industrielle Kühltechnik massiv gegen die natürliche, ungiftige und umweltfreundliche Alterna-

Das neue Kühlgerät Slimline Neo von Seifert Systems ist durch das natürliche, ungiftige Kältemittel R290 eine klimaschonende, umweltfreundliche und zukunftsichere Lösung für industrielle Kühltechnik.



tive Propan (R290) vor? Ihre Begründung lautet: Das Kältemittel R290 sei aufgrund seiner Brennbarkeit viel zu gefährlich in einer industriellen Umgebung – insbesondere im Schaltschrank mit seiner Elektrik. Dabei nutzen wir R290 seit Jahrzehnten bedenkenlos im Alltag: Im ganz normalen Haushaltskühlschrank stecken bis zu 100 Gramm des Kältemittels. In

zahllosen Wärmepumpen für Gebäude sind bis zu zwei Kilogramm enthalten. Die Gasflasche für den Gartengrill enthält sogar bis zu elf Kilogramm. Zum Vergleich: Im neuen Schaltschrankkühlgerät des Herstellers Seifert Systems sind weniger als 100 Gramm R290 enthalten. Die Menge ist so gering, dass die Seifert-Kühlgeräte ohne jegliche Ein-

schränkungen weltweit per Flugzeug transportiert werden dürfen.

Andere Branchen sind längst Vorreiter

Das Schreckensszenario eines brennenden Schaltschranks durch R290 sei so plakativ wie unsachlich, so das Unternehmen aus Radevormwald. Richtig ist: Propan R290 fällt unter die Klasse A3, das heißt, es ist unter bestimmten Bedingungen entflammbar – übrigens genauso wie Dieseldieselkraftstoff, der auch zur Klasse A3 gehört. Je nach Füllmenge im Kältekreislauf sind daher gewisse Sicherheitsvorkehrungen vorgeschrieben. Doch auch das fluorierte R1234yf ist brennbar (Klasse A2L). Im Gegensatz zum ungiftigen R290 setzt es im Brandfall allerdings hochgiftige, ätzende Gase frei. Tatsächlich arbeiten Branchen wie

die Lebensmittelindustrie und Labortechnik ebenfalls seit vielen Jahren problemlos mit R290. Andere, wie die Deutsche Bahn oder die Wärmepumpenhersteller, können dank wissenschaftlicher Forschungsprojekte mit renommierten Institutionen jetzt auf die umweltfreundliche Lösung umsteigen. Nicht so in der Schaltschrankkühlung: Hier ist Seifert Systems ein Hersteller, der mit einer Neuentwicklung aufwartet und Kühlgeräte mit R290 für industrielle Schaltschränke anbietet.

Kältetechnik-Branche mit Verzögerungstaktik

Geschäftsführer Michael Seifert sagt: „Wir sind überzeugt, dass unsere Lösung der richtige Weg in die Zukunft ist. Gleichzeitig setzen wir alles daran, die Sicherheit unserer Geräte von unabhängiger Seite überprüfen zu las-

sen.“ Das neue Produkt Slimline Neo wird vom TÜV Nord umfassend getestet und ist vor allem wegen seiner Sicherheitsmerkmale zum Patent angemeldet. Seifert wird nicht der einzige mit dieser Lösung bleiben – viele Anbieter haben bereits offen oder subtil die Einführung von Produkten mit R290 angekündigt. Das natürliche Kältemittel wird auf breiter Front in die Kühltechnik kommen, so viel ist klar. Und für alle Anwendungen, bei denen wirklich eine erhöhte Brandgefahr besteht, erlauben die Gesetze auch in Zukunft fluorierte Kältemittel. Vor diesem Hintergrund wirken die aktuellen Einwände eher wie Verzögerungstaktik statt berechtigter Kritik und sollten von den politischen Entscheidern entsprechend eingeordnet werden. n

Seifert Systems GmbH
www.seifertsystems.com

- Anzeige -

E | HANDWERK
Elektro • Energie • Digital



**Folge uns jetzt
auch auf Insta!**

[instagram.com/elektrohandwerk.de](https://www.instagram.com/elektrohandwerk.de)



Die jüngsten Trends und technischen Entwicklungen bei Schaltschränken und Gehäusen zeigen eine Entwicklung hin zu flexiblen, kundenspezifischen und nachhaltigen Systemen.

Direkt zur Markt-
übersicht auf:
i-need.de
PRODUCT FINDER |



www.i-need.de/33



www.i-need.de/33

					
Polysafe Bopla Gehäuse Systeme GmbH www.bopla.de	Stahlblech Wandgehäuse CS Eaton Electric GmbH www.eaton.com/de	Neo-Gehäuse Fibox GmbH www.fibox.de	AL-Gehäuserie Günther Spelsberg GmbH & Co. KG www.spelsberg.de	Mi-Energieverteiler bis 630 A Gustav Hensel GmbH & Co. KG www.hensel-electric.de	Anreihschrank H395 Häwa GmbH
37097	5715	37993	14101	34828	21934
	Unterverteilungen in Steuerungsanlagen bei Industrie- und Zweckbauten etc.	Industrie-Elektronik, MSR-Technik, Gebäude-Automation, IoT	Industrie-Elektronik, MSR-Technik, Gebäude-Automation, Kapselung von Bedienterminals	Elektrotechnische Gebäudeausrüstung für Industrie, Gewerbe und Zweckbau etc.	Industrie-Elektronik, Gebäude-Automation, Verteilungen, Stromversorgung etc.
Außengehäuse	Wandgehäuse	Wandgehäuse	Wandgehäuse	Wandgehäuse	
250x300x140 600x800x300	200x250x150 1.200x1.200x300	320x220x150 420x320x150	50x45x30 330x220x111	150x150x170 600x600x299	400x1.000x400 1.200x2.200x800
	✓			✓	✓
, , , Glasfaserverstärktes Polyester	, , ,	, , , ABS; Polycarbonat	✓, , ,	, , , Polycarbonat	, , , ✓, ,
	RAL7035 Standard etc.		Pulverlackbeschichtet		RAL 7035 pulverbeschichtet leicht strukturiert
IP66	IP66	IP66/67	IP66	IP65	IP55
	-40 bis 70		-35 bis 75	Verteiler: -5 bis 35, max. 40 etc.	-25 bis 80
	Stoßfestigkeitsprüfung nach EN62262 etc. UL, CSA			DIN EN61439	CUL, GL
	Inkl. Montageplatte, Design-Schlossschild (Metall), Schmierstift + Quick-Change Technologie	WLAN-Module und Antennen lassen sich ohne Funktionseinbußen integrieren			Auftragsbezogene mechanische Bearbeitung, Vormontagen inklusiv Zubehör
	✓		✓	✓	✓
✓	✓			✓	✓
	✓			✓	✓

					
Kompakt-Schaltschrank AX Rittal GmbH & Co. KG www.rittal.com	Anreih-Schranksystem VX25 Rittal GmbH & Co. KG www.rittal.de	Aluminium Standard Gehäuse Rose Systemtechnik GmbH www.rose-systemtechnik.com	2-tür. Wandgehäuse ohne Mittelsteg Schimscha GmbH www.schimscha.de	PanelSeT SFN Schneider Electric GmbH www.se.com/de	 Edelstahlgehäuse Klippon TB Weidmüller GmbH & Co. KG www.weidmueller.de
39591	33585	14162	39589	5734	22635
Industrie-Elektronik	Industrie-Elektronik, MSR-Technik, Gebäude-Automation	Industrie-Elektronik	Industrie-Elektronik	Industrie-Elektronik, MSR-Technik, Gebäude-Automation, Kapselung von IPCs und Terminals	
	Anreihschranksystem	Kleingehäuse	Wandgehäuse	Anreihschranksystem	Wandgehäuse
300x300x210 1.200x1.400x400	400x1.200x400 1.200x2.200x800	45x30x50 600x202x600	Individuell konfigurierbar	600x1.200x 400 1.600x2.200x800	229x152x133 980x740x200
	✓				✓
, , ,	, , , ✓, ,	✓, , ,	✓, , , ✓, ,	, , , ✓, ,	, , , ✓, ,
IP55 bzw. IP66	IP55 / NEMA12	IP66 optional	IP66 oder IP69K	IP55	IP66, IP67, NEMA3, NEMA4x, NEMA12
	-20 bis 80	-40 bis 90		-	-60 bis 135
	UL, CUL	Gost R, Gost K, Lloyd's Register etc. UL		UL, CUL, IEC62208	
	durchgängige Verwendung einheitlicher Chassis und Schienen		vollständig ohne Mittelsteg		
	✓	✓		✓	✓
				✓	✓
✓	✓				



Bild 1 | Das Design-In ist standardmäßig Teil der Zusammenarbeit, was die Zeit für die technische Planung bis hin zur Umsetzung beschleunigt.

Sammelschienensystem im Einsatz bei einem Süßwarenhersteller



Artikel
anhören!



Leistungsstarke Lösung bei geringem Platzbedarf

Wenn jeder Zentimeter zählt, sind clevere Lösungen gefragt: Wöhner zeigt anhand der Applikation bei einem Süßwarenhersteller, wie die Energieverteilung in einem Schaltschrank mittels leistungsstarker Technik mit geringem Platzbedarf möglich ist.

In modernen Industrieanlagen ist der verfügbare Raum oft ein entscheidender Faktor für die Platzierung und Umsetzung von Schaltschränken. Gleichzeitig steigen die Anforderungen an Leistung und Zuverlässigkeit im Schaltschrank kontinuierlich weiter. Fort-

schritte in Digitalisierung, Automatisierung und Sicherheit gehen bis in den Schaltschrank. Vor der Herausforderung, begrenzten Platz und Leistung in der Energieversorgung in Einklang zu bringen, stand auch Chocotech, Produktions- und Systemlieferant für die Süßwarenproduktion aus Wernigerode. Gesucht wurde eine kompakte und dennoch leistungsfähige Lösung für die Energieverteilung in seiner großen Industrieanlage. Bei einer vorgegebenen Schaltschrankgröße galt es, mehrere Lastabgänge für Maschinen zu realisieren und den verfügbaren Raum effizient zu nutzen. „Die Expertise auf dem Ge-

biet des Schaltschrankbaus machte Wöhner zum Partner erster Wahl. Mit geeigneten Produkten aus dem Portfolio und langwieriger Erfahrung in der Umsetzung gelang es, den begrenzten Platz optimal zu nutzen und das Projekt schnell umzusetzen“, so Matthias Reimann, Konstrukteur bei Chocotech.

Anforderungen an die Praxis

Bei Chocotech bestand die zentrale Herausforderung darin, den Schaltschrank möglichst kompakt zu halten und dennoch eine leistungsstarke Lösung gemäß hoher Sicherheitsstandards zu

realisieren. Durch die Auswahl des vorkonfigurierten Sammelschienensystems CrossBoard von Wöhner konnten die Kriterien Sicherheit, Applikationsfokus und schnelle Montage allesamt kombiniert werden. Der durchgängige Berührungsschutz an Front- und Rückseite des integrierten Systems gemäß IP20 gewährleistet ein hohes Sicherheitsniveau. Dadurch wird das Risiko von unbeabsichtigten Berührungen und Kurzschlüssen im laufenden Betrieb und bei Wartungsarbeiten deutlich verringert. Das sofort einsatzbereite Out-of-the-box-System bietet eine sichere Stromführung und -verteilung. Gleichzeitig kommt es vorgefertigt und muss vor Ort lediglich ausgepackt, in einem Schritt montiert und werkzeuglos durch Aufstecken oder Aufrasten mit Komponenten bestückt werden. Dies verkürzt die Installationszeit deutlich und ermöglicht eine schnelle, reibungslose Projektumsetzung, was der raschen Wiederaufnahme des Produktionsbetriebs zugutekommt. Das bisher auf Energieverteilungen bis 250 Ampere ausgelegte

CrossBoard wurde 2025 für Anwendungen bis zu 800 Ampere erweitert, sodass nun ein breites Spektrum an Applikationen realisiert werden kann – von Steuerungs- und Automatisierungstechnik bis zu großflächigen Energieverteilungen. Im Fall von Chocotech wurden beide CrossBoard-Varianten jeweils an unterschiedlichen Stellen im Betrieb installiert – individuell abgestimmt auf den Einsatzbereich. Zentraler Baustein des 800 Ampere CrossBoards ist die verbaute Hybridschiene, die insgesamt drei funktionelle Schnittstellen bereithält. So werden Möglichkeiten im Abgang und in der Einspeisung eröffnet. Dadurch lassen sich z.B. große Leistungsabgänge unkompliziert mit kleinen Abgängen für Motorstarter, Schalter oder Netzteile kombinieren – und dies ganz ohne zusätzliche Adapter. Bei den Komponenten, die auf die Sammelschienen gesetzt werden, wird bei Wöhner durchgängig die CrossLink-Technologie angewandt. Diese ermöglicht, nahezu alle Komponenten auf allen Basissystemen zu nutzen. So sind dank der CrossLink-Technologie Komponenten über die Systeme hinweg kompatibel, was einer späteren Skalierung oder Anpassung förderlich ist.

Fachliche Unterstützung

Die Auswahl der passenden Komponenten im Schaltschrank erfordert heute mehr denn je fundierte fachliche Beratung. Wöhner unterstützt Kunden dabei als kompetenter Partner und bietet standardmäßig ein erfahrenes Design-In-Team aus Technikern und Ingenieuren für die Planung des Schaltschranks an. „Durch die enge Zusammen-

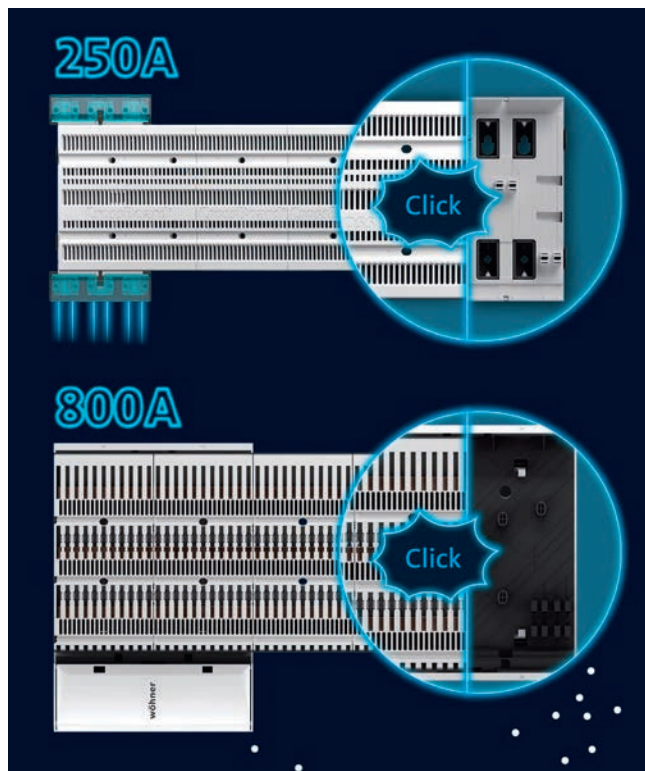


Bild 2 | Das CrossBoard wird schnell in einem Arbeitsschritt kontaktiert und fixiert.



Fachmessen für Industrieautomation

Nächste Termine:

- Heilbronn 6.+7. Mai
- Wels **NEU!** 20.+21. Mai
- Hamburg 2.+3. Juni
- Straubing 10.+11. Juni
- Zürich 26.+27. Aug
- Chemnitz 23.+24. Sept
- Düsseldorf 14.+15. Okt
- Berlin 27.+28. Jan
- Friedrichshafen 2.+3. März

www.allaboutautomation.live

arbeit ist man gut betreut: Komplexität wird reduziert, die Inbetriebnahme beschleunigt und die Betriebssicherheit erhöht“, fügt Matthias Reimann bei. Die individuelle Konfiguration, inklusive Systemauswahl und Komponentenempfehlung, ist fester Bestandteil des Serviceangebots von Wöhner. Auf Basis der spezifischen Anforder-

ungen wird innerhalb kurzer Zeit ein Projektvorschlag erstellt, der spezifisch auf die Bedürfnisse des Kunden zugeschnitten ist. Im Anwendungsfall bei Chocotech wurde so unter anderem eine kundenspezifische Konfiguration entwickelt, bei der zwei CrossBoards in der Variante bis 250 Ampere mit platzsparender rückseitiger Einspeisung übereinander montiert wurden. In der Regel werden Energieverteilungen einreihig im oberen Bereich des Schaltschranks angeordnet. Durch die kundenspezifische Lösung konnten jedoch zwei CrossBoard-Systeme übereinander integriert werden. Diese Anordnung spart nicht nur wertvollen Platz, sondern ermöglicht zudem eine übersichtliche und eindeutige Zuordnung der einzelnen Abgänge. Zusätzlich zum CrossBoard kamen im nächsten Schritt zwei Komponenten zum Einsatz, die das System entscheidend ergänzen. Zum einen wurde der Motus, ein leistungsstarker Hybrid-Motorstarter für das Starten von kleinen Antrieben eingesetzt. Die Kombination der integrierten Überlast-, Kurzschlusschutz und Sicherheitsfunktion in einem Gerät gewährleistet einen geringen Anschlussaufwand. Mit

Bild 3 | Komponenten aus dem Portfolio von Wöhner.



einer Breite von 22,5 Millimetern ist der Motus zudem schlank und setzt den platzsparenden Gedanken im Schaltschrank fort. Bei Chocotech sichert der Motorstarter Drehstromantriebe wie Pumpen und Rührwerke bis drei Kilowatt zuverlässig ab. Für Anwendungen mit höherem Leistungsbedarf fiel zudem die Entscheidung auf die Komponente Omus, die bei Chocotech aktuell elektrische Heizpatronen bis zu sechs Kilowatt schaltet und absichert. Durch die Hybridtechnologie des Schalters wird der verschleißarme elektronische Schaltvorgang mit energieeffizienter, zuverlässiger mechanischer Schaltfunktion verknüpft. Der elektronische Hybridschalter wird typischerweise für exaktes Schalten ohmscher Lasten etwa bei Heizprozessen eingesetzt, im Fall von Chocotech beim Heizprozess in der Geleetherstellung. Der Omus zeichnet sich durch eine geringe Baubreite von 36 Millimetern und einen maximalen Dauerstrom von 25 Ampere aus. Sollte im künftigen Produktionsbetrieb eine Erweiterung erforderlich sein, können zusätzliche Komponenten, wie beispielsweise weitere Module des Omus, jederzeit auf freie Kontaktierungsflächen

des CrossBoards aufgerastet werden – ganz ohne Umbaumaßnahmen oder Anpassung von Abdeckungen.

Nutzen für die Praxis

Durch die Lösung von Wöhner konnte der vorhandene Platz im Schaltschrank bestmöglich ausgenutzt werden, sodass Chocotech auf einen größeren Schalt-

schränk verzichten konnte. Dies führte nicht nur zu einer Platzeinsparung, sondern ermöglicht auch eine effizientere Nutzung der Produktionsfläche. Die kompakte Bauweise, die Modularität und die durchdachte Systemintegration sorgen für eine zukunftssichere und wirtschaftliche Lösung, die schnell im Produktionsalltag von Chocotech umgesetzt werden konnte. Die rückseitige Einspeisung ist platzsparend und schafft vorderseitig zusätzlichen Raum. In der Zusammenarbeit konnten neue Konfigurationen entwickelt werden. Dazu sagt Mario Engelhardt, Head of Design-In & Technical Support bei Wöhner: „Die Arbeit unseres Design-In-Teams zahlt sich stets aus. Dieser kooperative Ansatz produziert immer wieder innovative Lösungen für Kunden in unterschiedlichen Branchen und Herausforderungen.“ Die Systemwelt von Wöhner ist darauf ausgelegt, Unternehmen ganz individuell im Auf-, Um- und Ausbau ihrer Energieverteilung zu unterstützen, die mit zukünftigen Anforderungen mitwachsen kann.

Wöhner GmbH & Co. KG
www.woehner.de

DC-Technologien für das Verteilnetz

Erzeugung, Speicherung und Verbrauch koppeln

Die Transformation der elektrischen Energieverteilung zählt zu den zentralen Infrastrukturaufgaben der kommenden Jahrzehnte, insbesondere in Industriestandorten. Während die Energiewende häufig mit Stromerzeugung aus erneuerbaren Quellen verbunden wird, ist auch die Verbrauchsseite ausschlaggebend. Der Weg hin zu einer elektrifizierten Gesellschaft braucht mehr als den Ausbau von Wind- und Solarenergie. In Industrie, Gebäuden und Verkehr werden bislang thermische und mechanische Prozesse elektrifiziert. Elektrische Verbraucher, Speicher und Leistungselektronik prägen zunehmend die Netze – und stellen neue Anforderungen an Effizienz, Ressourceneinsatz und Systeme. Durch diese Veränderung stehen bestehende Konzepte der elektrischen Energieverteilung auf dem Prüfstand. Neue technische Lösungen sind gefragt, um elektrische Infrastrukturen zukunftsfähig zu machen.

Wechselstrom bildet seit über einem Jahrhundert das Rückgrat der elektrischen Energieversorgung. Seine Vorteile bei der Übertragung über große Distanzen haben ihn zum Standard gemacht. In Anwendungen mit verteilten, leistungselektronischen Verbrauchern – etwa in automatisierten Produktionslinien – stößt das Konzept jedoch an

Grenzen, da Energieflüsse nicht mehr linear verlaufen. Viele Erzeuger, Speicher und industrielle Verbraucher arbeiten bereits mit Gleichstrom und müssen in AC-Netzen über mehrere Wandlungsstufen angebunden werden, was zu Energieverlusten führt und den Material- und Platzbedarf erhöht. Studien und Pilotprojekte im industriellen Umfeld zei-

gen, dass Gleichstromverteilungen insbesondere dort messbare Vorteile bieten, wo Erzeugung, Speicherung und Verbrauch eng verknüpft sind: Umwandlungsverluste lassen sich reduzieren, Infrastrukturen vereinfachen und – je nach Anwendung – Effizienzpotenziale im zweistelligen Prozentbereich erschließen. Gleichstromtechnologie ist bereits heute sicher im Einsatz. Sie ergänzen Wechselstromnetze dort, wo systemische Vorteile erzielt werden können. Die Fragestellung lautet daher nicht AC oder DC, sondern: In welchen Anwendungen lassen sich mit Gleichstrom nachweisbare technische und wirtschaftliche Vorteile erzielen? „Mit der zunehmenden Elektrifizierung reicht es nicht aus, bestehende Verteilungskonzepte weiterzuentwickeln. Erst lokale, aktive Gleichstromnetze ermöglichen es, Erzeugung, Speicher und leistungselektronische Verbraucher eng miteinander zu verzahnen. Auf dieser Systemebene lassen sich Effizienzpotenziale erschließen, die mit klassischen Strukturen kaum erreichbar sind – vorausgesetzt, Technologie, Schutzkonzepte und Systemintegration werden von Anfang an gemeinsam gedacht“,

Bild: ©Davin/stock.adobe.com

Bild 1 | DC-Verteilnetze verknüpfen Erzeugung, Speicher und industrielle Verbraucher effizienter – ein Schlüssel für robuste, ressourcenschonende Energieinfrastrukturen.



**Artikel
anhören!**



Weiter geht
es auf
Seite 34

sagt Thorsten Strassel, Solution Portfolio Manager Emerging DC Applications, ABB Elektrifizierung.

Gleichstrom als Systemantwort mit neuen Anforderungen

Die wachsende Bedeutung der Gleichstromverteilung ergibt sich also aus einer veränderten Systemlogik. Der Einsatz von DC-Technologie reduziert Lastspitzen, macht regenerative Energie gezielter und flexibler nutzbar und elektrische Infrastrukturen insgesamt robuster und ressourceneffizienter. Damit wird DC zum wichtigen Baustein für zukunftsfähige Energiesysteme, während damit auch die Anforderungen an elektrische Netze steigen. In Gleichstrombasierten Verteilnetzen verlaufen Fehler dynamischer, da charakteristische Nulldurchgänge fehlen. Kurzschlüsse müssen daher innerhalb kürzester Zeit erkannt und sicher unterbrochen werden, um Schäden an Anlagen und Komponenten zu vermeiden. Klassische elektromechanische Schutzgeräte stoßen bei diesen Anforderungen an ihre Grenzen. Gefragt sind Schutzlösungen, die bidirektionale Energieflüsse beherrschen, sich an dynamische Betriebszustände anpassen und Fehler schnell abschalten können.

Halbleiter-Technologie als Enabler aktiver DC-Verteilssysteme

Dafür setzt ABB auf Halbleiter-Technologie. Mit dem Sace Ininitus hat ABB einen Leistungsschalter entwickelt, der speziell für den Einsatz in DC-Verteilnetzen ausgelegt ist und neue Maßstäbe bei Geschwindigkeit, Schutz und Verfügbarkeit setzt. Im Gegensatz zu klassischen Schutzgeräten unterbricht der Sace Ininitus Fehlerströme halbleiterbasiert. Bei einem Kurzschluss lassen sich Systeme so deutlich schneller abschalten. In aktiven Gleichstromnetzen, etwa in industriellen Produktionsumgebungen mit vernetzten Antrieben, Speichern und rückspeisenden Lasten, ist



Bild 2 | Der halbleiterbasierte Leistungsschalter Sace Ininitus sorgt mit extrem schnellen Abschaltzeiten für zuverlässigen Schutz in dynamischen DC-Netzen.

diese Geschwindigkeit entscheidend: Störungen werden lokal begrenzt, Komponenten geschützt und die Stabilität des Gesamtsystems erhalten. Als zertifizierter halbleiterbasierter Leistungsschalter nach IEC60947-2 ist der Sace Ininitus dafür geschaffen, Gleichstromnetze effizient zu schützen und bietet so optimale Voraussetzungen für den Einsatz in DC-Verteilungen in industriellen Anwendungen.

DC als Baustein der Energieverteilung von morgen

In Industrie, Gebäuden und lokalen Energiesystemen bieten DC-Strukturen Vorteile, wenn erneuerbare Energien, Speicher und leistungselektronische Verbraucher effizient kombiniert werden sollen. Produktionsumgebungen, Microgrids oder Logistikinfrastrukturen zählen zu den Einsatzfeldern, in denen Gleichstromnetze ihr Potenzial in der Praxis zeigen. Auch im Bereich leistungsintensiver AI-Rechenzentren gewinnt Gleichstrom an Bedeutung. Gemeinsam mit

NVIDIA arbeitet ABB an der Entwicklung energieeffizienter, skalierbarer DC-Infrastrukturen für AI-Factories, um den steigenden Anforderungen an Leistungsdichte und Dynamik moderner Rechenlasten gerecht zu werden. ABB gestaltet die Entwicklung skalierbarer Gleichstromverteilungen aktiv mit – mit Technologien und Systemkompetenz entlang der gesamten elektrischen Infrastruktur, von der Energieverteilung über Schutz- und Schalttechnik bis hin zur digitalen Einbindung. Dabei bringt ABB Erfahrung aus Industrie-, Gebäude- und Energiesystemen ein und unterstützt Kunden, DC-Verteilssysteme sicher und effizient umzusetzen. Damit Gleichstromverteilungen über einzelne Anwendungen hinaus skaliert werden können, sind offene Standards und interoperable Konzepte entscheidend. ABB engagiert sich daher sowohl in der Open DC Alliance (ODCA) als auch in Current/OS, um gemeinsam mit Partnern herstellerübergreifende Rahmenbedingungen für Planung, Betrieb und Weiterentwicklung industrieller Gleichstromnetze zu schaffen. Die Entwicklung hin zu effizienteren, flexibleren und nachhaltigeren Energiesystemen wird die elektrische Infrastruktur verändern. Gleichstromverteilungen bieten neue Möglichkeiten, doch entscheidend ist ein ganzheitlicher Ansatz, der Technologie, Schutzkonzepte und Standardisierung verbindet. ABB positioniert sich auf diesem Weg als Schlüsselpartner für sichere und skalierbare DC-Verteilnetze mit leistungsfähiger Schutz- und Schalttechnik, Systemkompetenz entlang der gesamten elektrischen Infrastruktur und aktivem Engagement im industriellen Ökosystem. Ziel ist es, Gleichstrom zuverlässig dort in der Praxis einzusetzen, wo er seine Vorteile ausspielen kann. Die Gleichstromtechnologie ist dabei ein gezielt eingesetzter Baustein für zukunftsfähige, resiliente Energiesysteme. n

ABB AG
new.abb.com/de

Wir sehen grundsätzlich in unserem Kernmarkt Maschinenbau bei den deutschen Kunden, aber auch im europäischen Ausland oder in Nordamerika, dass wir den Nerv der Zeit mit dem System treffen.

Daniel Siegenbrink, Beckhoff



Dezentrale Automatisierung

In friedlicher Koexistenz mit dem Schaltschrankbau



Vor rund vier Jahren hat Beckhoff das MX-System eingeführt: eine steckbare Systemlösung für die schaltschranklose Automatisierung von Maschinen. Im Podcast diskutieren wir mit Daniel Siegenbrink, Produktmanager des MX-Systems, unter anderem die Vorteile, aber auch die Limitierungen der dezentralen Automatisierung, deren Anwendungsspektrum sowie die bisherige Resonanz im Markt. Die nachfolgende Niederschrift ist eine gekürzte Version des Podcasts.

SSB Historisch betrachtet: Wann ist das Thema der schaltschranklosen Automatisierung erstmals aufgekommen?

Daniel Siegenbrink: Mir sind Mitte der 90er-Jahre die ersten dezentralen Asynchronmotoren mit darauf montierten Frequenzumrichtern im Markt begegnet. Damals sind also bereits die ersten Funktionalitäten aus dem Schaltschrank an die Maschine verlagert worden. Das hat sich dann mit dezentralen I/O-Modulen fortgesetzt, dann kamen Ventilinseln usw. In den 2010er-Jahren ging es dann weiter mit der ersten de-

zentralen Servotechnik. Das Portfolio ist dann ständig angewachsen.

SSB Aus welchem Grund hat sich Beckhoff diesem Thema zugewandt?

Wir sind mit dezentralen Ein- und Ausgangsmodulen bereits Anfang der 2000er-Jahre gestartet. Damals noch als Profibus- oder als CAN-Devices, dann recht schnell Ethercat-basiert. Durch unsere Nähe zum Maschinenbau kennen wir die Anforderungen der Branche und haben unsere Lösungen weiterentwickelt. Unsere Panel-PCs sind ja

auch dezentrale Einheiten. Dann kam die Servotechnik, und so haben wir das Thema konsequent weiterverfolgt.

SSB Meines Wissens hat ja Beckhoff selbst eine große Schaltschrankbauabteilung. Haben Sie nicht die Befürchtung, sich da intern ein bisschen selbst Konkurrenz zu machen?

Wir spiegeln hier nur den Wandel der Zeit. Und es ist ja auch nicht so, dass der Schaltschrank komplett tot ist, weil es jetzt ein MX-System gibt. Man kann auch die Dinge miteinander





Bild 2 | Das MX-System von Beckhoff zur schaltschranklosen Automatisierung wird dezentral direkt an der Maschine montiert.

ergänzen. Das sehen wir bei den Projekten in den Anfragen von Kunden. Deshalb ist das mit der Konkurrenz relativ. Ich glaube, dass sich die beiden Dinge gut miteinander vertragen.

SSB Wie lange hat die Entwicklung des MX-Systems in etwa gedauert?

Ich bin 2017 zu Beckhoff gekommen, eigentlich schon als Produktmanager für das MX-System. Damals gab es aber noch kein Produkt. Seitdem haben wir das System konsequent entwickelt. Wir haben es dann 2022 erstmalig vorgestellt und sind jetzt seit einiger Zeit dabei, dass wir auch in Serie die Komponenten liefern können. Das heißt, wir sind jetzt bei einer Entwicklungsdauer von rund acht Jahren. Aber diese Entwicklung ist längst noch nicht abgeschlossen, weil wir natürlich das Portfolio immer weiter ausbauen.

SSB Um einen Überblick zu bekommen: Aus welchen Komponenten besteht das System?

Zunächst einmal ist ein Industrie-PC immer das zentrale Element des MX-Systems. Dann gibt es digitale und analoge

IO-Module mit und ohne Sicherheitsfunktionen. Das Thema Antriebstechnik nimmt einen großen Bereich ein. Wir haben das System weiter ausgebaut mit Baugruppen für die Niederspannungsschalttechnik, also beispielsweise Schützkombinationen, um Antriebe zu steuern oder auch nur um das Licht ein- und auszuschalten oder eine elektrische Heizung. Ferner gibt es 24- und 48-Volt-Netzteile. Die wichtigste Komponente aber ist unsere Baseplate, die alles miteinander verbindet und die letztendlich die Verdrahtung im Schaltschrank ersetzt.

SSB Also ist die Baseplate sozusagen das Äquivalent zur Hutschiene im Schaltschrank?

Die Baseplate können wir auch gerne als intelligente Hutschiene bezeichnen. Das ist vielleicht ein ganz guter Begriff, der mir bis heute noch nicht eingefallen ist, aber das kann man tatsächlich damit vergleichen.

SSB Wo liegen denn die Hauptvorteile des Systems im Vergleich zur Schaltschranklösung?

Im Prinzip ist es ein Bausteinkasten für die Automatisierung. So wie wir schon als kleine Kinder Lego-Bausteine zu Schiffen oder Autos zusammengesteckt haben, bauen wir nun eine dezentrale Automatisierungslösung aus einem Fundus an Komponenten zusammen. Da ist es natürlich von Vorteil, dass sich der Montageprozess im Vergleich zum Schaltschrankbau zeitlich deutlich reduziert. Die Vorteile machen sich aber auch in der Planungsphase bemerkbar, weil wir einen standardisierten Baukasten haben und dieser Baukasten es einfacher macht, Komponenten auszuwählen. Unsere Komponenten erfüllen alle gültigen Normen. Das heißt, ich muss mir keine Gedanken mehr machen, ob ich eine UL-Ausführung oder eine

IEC-Ausführung benötigt: Es sind immer die gleichen Komponenten, was die Planung erleichtert. Zudem benötigen wir deutlich weniger Platz, ca. ein Drittel verglichen mit einem Schaltschrank. Wir können das Ganze besser modularisieren, also mehrere kleine Schaltschränke bzw. MX-Systeme an einer Maschine verteilen. Das bedingt kürzere Kabel von Aktoren, Sensoren oder Motoren. Positiv auf die Installationszeit wirkt sich aus, dass alles steckbar ist. Letztendlich kommt dieser Zeitvorteil auch dem Betreiber der Maschine zugute – nicht nur bei der Errichtung, sondern auch im Fehlerfall, weil er weniger Ausfallzeit hat, wenn er nicht erst einen Schaltschrank demontieren muss, um eine Komponente zu tauschen. Zudem bieten wir eine integrierte, über das Smartphone zu bedienende Diagnose-App, um Fehler aufzuspüren. Wir sehen also in allen Lebenszyklusphasen Vorteile für das MX-System gegenüber dem Schaltschrank.

SSB Wie ist denn die bisherige Akzeptanz bei Ihren Kunden oder Interessenten für das MX-System? Gibt es da re-

gionale oder auch nationale Unterschiede? Wie kommt es in Deutschland an, wie beispielsweise in Asien oder den USA?

Wir sehen grundsätzlich in unserem Kernmarkt Maschinenbau bei den deutschen Kunden, aber auch im europäischen Ausland oder in Nordamerika, dass wir den Nerv der Zeit mit dem System treffen. Im Rahmen der Total Cost of Ownership wird das System häufig als vorteilhaft gesehen. Das ist im asiatischen Markt vielleicht noch nicht ganz so. Dort vergleicht man häufiger noch nicht die Lösung 'Schaltschrank' mit der Lösung 'MX-System', sondern betrachtet eher die Komponente 'Schaltschrank-Antriebsregler' im Vergleich zum 'Antriebsregler für das MX-System'. Aber auch in Asien haben wir mittlerweile erste Projekte gestartet. Aber wie gesagt: Deutlich größeres Interesse zeigt Stand heute der europäische und der nordamerikanische Markt.

SSB Gibt es Grenzen für die Leistungsfähigkeit des Systems, was den Maschinenbau anbelangt?

Ja, es gibt definitiv Leistungsgrenzen. Wir kämpfen ja alle immer in Schaltschränken mit Verlustleistung, und die wird natürlich gerade durch Leistungselektronik verursacht. Hier sind wir mo-

mentan bei der Grenze, dass wir im Bereich von 15 Kilowatt einen Motor betreiben können. Das ist zurzeit die Grenze des MX-Systems bei der Einspeisung. Netzseitig sind wir bei 63 Ampere, die wir derzeit garantieren können. Dieses Limit wird sich vielleicht noch weiter nach oben verschieben im Laufe der Zeit, auch durch Technologieentwicklungen im Halbleiterbereich, aber sicherlich nicht unendlich.

SSB Nun waren wir ja vorhin bei einem Anwender, bei der Firma Schirmer hier in der Nachbarschaft. Da waren bei einem MX-System die Komponenten frei zugänglich. Wie sieht es in Sachen Manipulationsschutz aus? Im Schaltschrank befinden sich die Komponenten häufig hinter verschlossenen Türen und sind nicht frei zugänglich.

Tatsächlich kann man zunächst einmal jeden Stecker vom MX-System abdrehen, und dann rotiert der Motor vielleicht nicht mehr. Das kann man natürlich auch motorseitig machen, wobei sich der Motor häufig im Schutzgitterbereich befindet. Aber wir haben tatsächlich für diese Stecker ein sogenanntes Kabelschloss entwickelt, mit dem Kabel relativ einfach mit einem Werkzeug gesichert werden können, so dass man sie nicht ohne ein Werkzeug manipulieren kann. Das ist dann also

ähnlich wie beim Schaltschrank, wo ich auch einen Schlüssel benötige, um den Schaltschrank zu öffnen.

SSB Wie sieht es im Bereich EMV-Schutz des Systems aus? Im Schaltschrank sind die Komponenten ja vergleichsweise gut abgeschirmt, und der EMV-Schutz ist relativ hoch.

Die EMV-Verträglichkeit ist beim MX-System eigentlich noch besser, da wir ein durchgehendes Metallgehäuse haben. Die EMV-Prüfungen hat das System alle bestanden. Das Metallgehäuse wirkt sich nicht nur auf die Robustheit, sondern auch auf die EMV-Verträglichkeit des Systems positiv aus.

SSB Nun propagieren Sie ja mit Ihrem System die schaltschranklose Automatisierung im Maschinen- und Anlagenbau. Unser Magazin und natürlich auch der Podcast richtet sich hauptsächlich an die Zielgruppe der Schaltschrankbauer. Wie wollen Sie die Schaltanlagenbauer bei dem Thema mitnehmen?

Es gibt immer noch genug Anwendungsbereiche für Schaltschränke, gerade beim Thema Energieverteilung. Wir bieten zunächst einmal einen Automatisierungsbaukasten, wir können Energie verteilen, aber natürlich haben wir auch Lösungen mit Kunden projektiert, wo immer noch ein Schaltschrank die zentrale Energieverteilung übernimmt. Wir vertragen uns also definitiv mit dem Schaltschrank. Es ist gut, dass es beide Lösungen gibt und dass man beides kombinieren kann. Letztendlich muss der Kunde für seine Applikation entscheiden, was die richtige Lösung ist. Will er nur Teilfunktionen oder seine gesamte Anwendung auf das MX-System basieren: Es ist ein Baukasten, der so oder so verwendbar ist. n



JETZT REINHÖREN!

Im SCHALTSCHRANKBAU-Podcast diskutieren wir mit Expertinnen und Experten die neuesten Trends und Lösungen der Branche. Schaltschrankbauer und -planer, aber auch Betreiber und Instandhalter bleiben so stets bestens informiert. Per Scan des QR-Codes gelangen Sie zur Folgenübersicht.



<https://tedo.link/fig4wl>

Viel Spaß beim Reinhören!

Das Interview führte

Jürgen Wirtz,
Chefredakteur





Kurzzeit-USV für elektrische Antriebe

Wenn die Stromversorgung schwächelt

Spannungseinbrüche und Netzausfälle sind in der Produktion ein Problem. Oft ist eine große USV-Lösung jedoch überdimensioniert, damit Antriebe ihre Leistung unterbrechungsfrei liefern oder in einen sicheren Zustand fahren können. Die Gleichstrom-Energiequelle PxtKX von Michael Koch wird einfach direkt am Gleichstromzwischenkreis des Frequenzumrichters oder Servoregler angeschlossen und ist somit eine wirtschaftlich interessante Lösung für den immer häufiger auftretenden Fall schwacher Stromnetze.

Bereits Anfang der 2010er-Jahre stellte Koch mit DEV2.0 seine erste Dynamische Energieversorgung vor: ein nach außen hin einfaches Gerät ohne Tasten und Display. Der Gedanke dahinter war die höchst mögliche Usability im Sinne von 'Plug&Play', also die Integration eines unterbrechungsfreien Energielieferanten in das elektrische Antriebssystem durch einfaches Anschließen des Geräts. Mit dem neuen Mitglied der Pxt-Familie wird diese Usability erneut zum Prinzip erhoben. Das Gerät wird an den Plus- und Minuspol des Gleichstromzwischenkreises angeschlossen und schon funktioniert das System ohne weitere Einstellungen oder Inbetriebnahmeaufwände. Die maximale Arbeits- bzw. Zwischenkreis-Spannung beträgt 848V DC nach UL oder 980V DC nach IEC. Eine kleine LED-Anzeige auf der Front zeigt den Status des Geräts an.

Einfache Bedienung – modulares System

Sobald die LED nach dem Einschalten des PxtKX grün leuchtet, sind die Speicher mit einer Leistung von 1kW aufgeladen. Die recht geringe Ladeleistung ist gewählt, um die Ladeschaltung des Antriebssystems nicht zu überfordern. Die Systembereitschaft des PxtKX kann auch per digitaler Schnittstelle an den Antrieb oder eine übergeordnete Steuerung gemeldet werden. Zudem enthält das Gerät je zwei digitale Ein- und Ausgänge. Für weitergehende Kommunikationsanforderungen, die bei dem einfachen Gerät PxtKX jedoch kaum zu erwarten sind, bietet Koch eine optionale Kommunikationskarte an. Das aktive Energiemanagementgerät PxtKX besteht aus mechanisch gleich großen quaderförmigen Modulen: Dem aktiven Teil und einem oder mehreren Energiespeichermodule. Die

Bild 1 | Die Systemwelt des aktiven Energiemanagementgeräts PxtKX von Michael Koch umfasst das aktive Elektronikmodul, das Elektronikmodul mit einem (2kJ) und mit zwei Speichermodule (4kJ) (v.l.n.r.).

260x100x100mm großen und 3,6kg schweren Module lassen sich in Abhängigkeit vom Energiebedarf der Applikation zu passgenauen Systemen zusammenzustellen. Pro Energiemodul stehen rund 2kJ zur Verfügung, die maximale Ausbaustufe ist auf knapp 10kJ begrenzt. Zwei Energiemodule mit zusammen 4kJ können mit dem aktiven Teil kombiniert werden, bis zu drei weitere mit dann insgesamt maximal 6kJ bietet Koch als Erweiterungsmodule unter dem Typ PxtCX an. Mit dem passenden System lassen sich dann Spannungseinbrüche bzw. Brownouts überwinden und/oder der Antrieb bei Netzunterbrechungen bzw. Blackouts gezielt und sicher herunterfahren. Das Applikationsengineering per Tool und persönlicher Beratung durch Koch hilft dabei, die optimale Konfiguration zu ermitteln.

Leistung, wenn sie gebraucht wird

Den Spitzenstrom von 40A liefert das Gerät für maximal 1,125s. Das entspricht im Extremfall der Entladedauer des Energievolumens von den zugelassenen fünf Energiemodulen. In Leistung ausgedrückt kann der PxtKX je nach Anzahl der Energiemodule z.B. 2kW für zwischen 0,9 und 4,6s zur Verfügung stellen. 18kW ist seine rechnerische Höchstleistung. Das Gerät ist als Kurzzeit-USV für Antriebssysteme im einstelligen Leistungsbereich eine gute Wahl. Zum aktiven Einsatz kommt der PxtKX in der serienmäßigen Einstellung, wenn die Spannung im Zwischenkreis unter 470V DC fällt. Das Gerät sorgt für ausreichend Energie und Leistung, um den Antrieb auf dieser Minimalspannung zu halten und zwar so lange, bis seine Energiemodule leer sind. Bis dahin sollte die Netzspannung wieder vorhanden und/oder der Antrieb mithilfe der zur Verfügung stehenden Energie in eine sichere Lage gesteuert worden sein.



Ein Volleinsatz des PxtKX, d.h. mit voller Leistung und kompletter Energie, ist je nach Ausbaustufe zwischen acht und 40 Mal pro Stunde möglich, was für eine Kurzzeit-USV durchaus eine hohe Frequenz darstellt, die in der Praxis kaum erreicht werden wird. Eine interne Überwachung ist für die Freigabe der Einsatzbereitschaft verantwortlich mit dem Ziel, die Elektronik des aktiven Teils des Geräts nicht zu überlasten. Im Standby-Modus, der für eine USV üblich ist, gleicht das Gerät die systembedingten Energieverluste immer wieder fast unmerklich aus und hält damit seine Energiespeicher auf Spannung und somit dauerhaft einsatzbereit. Die Lebensdauer der Speichereinheiten spielt bei der insgesamt geringen Belastung keine Rolle, zumal die eingesetzten Elektrolytkondensatoren auf härteste Einsätze konzipiert und auf häufige Vollentladungen ausgelegt sind. Die elektrische Sicherheit gewährleisten interne Sicherungen und individuelle Absicherungen eines jeden einzelnen Energiemoduls. Im Fall eines verpolten Anschlusses an den Zwischenkreis startet das Gerät nicht. Die externen Energiemodulen des Typs PxtCX werden mit verpolungssicheren Steckern angeschlossen. Will man aus den Energiemodulen heraus auch 24V-Netzwerke versorgen, lässt sich dies mit Anschluss der 24V-Notstrom-Energieversorgung NEV realisieren. Ein digitales Typenschild nach Anforderungen des digitalen Produktpasses ist Serie.

Anwendung auch in Bestandsmaschinen

Bei Anwendungen im S3-Betrieb mit häufig anstehender Bremsenergie muss beim Einsatz des PxtKX weiterhin auf einen sicheren Bremswiderstand, ebenfalls von Koch, oder auf andere Möglichkeiten der Nutzung der Bremsenergie gesetzt werden. Entwickelt als reine

Kurzzeit-USV für elektrische Antriebssysteme ist das Gerät im Gegensatz zu anderen Produkten der Pxt-Familie, wie PxtFX oder PxtRX nicht für den Einsatz als Energie- und Leistungspuffer, also die schnelle Aufnahme und Abgabe von elektrischer Energie in zyklischen Anwendungen zugelassen. Der PxtKX ist eine reine netzunabhängige Stromversorgung für Gleichstromnetze. Bei der Applikationsberatung durch Koch werden jedoch alle Einflussgrößen in Betracht gezogen, so dass eine Fehlanwendung des neuen PxtKX weitgehend ausgeschlossen sein sollte und bei zyklischen Anwendungen auf andere Geräte zurückgegriffen wird. Besonders geeignet ist das neue Gerät PxtKX für die Ausstattung von schon im Betrieb befindlichen Maschinen und Anlagen sowie für den Fall des Retrofittings. Die Auslegung der Kurzzeit-USV-Lösung ist hier erfahrungsgemäß aufgrund der bekannten Datenlage relativ einfach. Das Einfügen in bestehende Antriebssysteme von Maschinen und Anlagen ist dann bei direktem Zugang zum Zwischenkreis problemlos möglich.

Begrenzter Einsatz ermöglicht hohe Schutzart

Die seltenen Einsatzfälle, die begrenzte Zyklenanzahl über die Zeit und damit die geringe Verlust-



Bild 2 | Fast zum Verwechseln gleich mit dem aktiven Energiemanagementgerät PxtKX: Energie-Erweiterungsmodul PxtCX von Michael Koch, im Bild mit zwei Energiemodulen (4kJ).

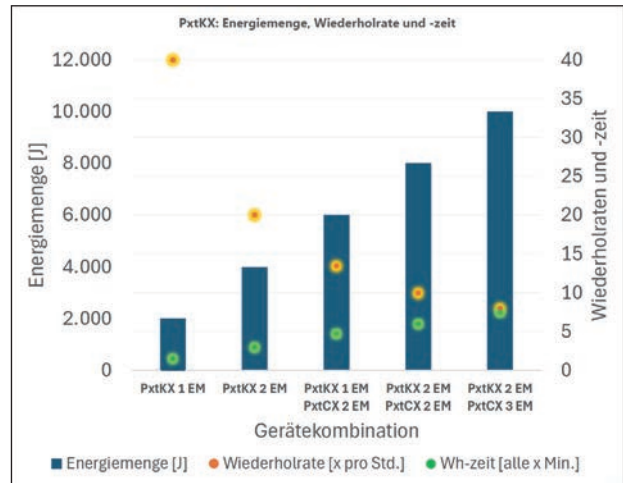


Bild 3 | Die Energiemengen und Wiederholraten des aktiven Energiemanagementgeräts und Kurzzeit-USV PxtKX.

leistung machen es möglich, dass das Gerät mit einem Speichervolumen von zwei oder 4kJ in einen kompakten Klemmenkasten der hohen Schutzart IP66 zu verbauen. Auch diese Lösung stellte Koch auf der SPS-Messe 2025 vor. Mit einer Grundfläche von Länge mal Höhe von 400x300mm, einer Tiefe von 120mm und einem Gewicht von rund 13kg bei zwei oder ca. 16,5kg bei 4kJ Energieinhalt kann das Gerät außen am Schaltschrank oder in dessen Nähe platziert werden. Wertvoller Schaltschrankplatz bleibt somit erhalten bzw. es muss kein zusätzlicher Schaltschrankplatz geschaffen werden. Die Verkabelung erfolgt über Kabelverschraubungen. Auch bei dezentraler Antriebstechnik kann im Fall eines direkten Zugangs zum Gleichstromzwischenkreis der Antriebselektronik auf diese Lösung zur Sicherstellung einer Stromversorgung zur Vermeidung von Schäden zurückgegriffen werden. Bei Bedarf können weitere ergänzende Energiemodule in einem weiteren Klemmenkasten angeschlossen werden. **n**

Michael Koch GmbH
www.bremsenergie.de



Bild 1 | Nachbau eines A320/B737-Flugzeugs für Trainingszwecke.



Bild 2 | Spektakuläre Trainingssituation im Inneren der Flugzeugnachbildung.

Steuerung mobiler Flugzeugbrandsimulatoren

Realistische Trainingseinsätze direkt am Flughafen



Artikel anhören!



Bild 5 | Jochen Schürgens, Geschäftsführer von Fire Go, im Flugzeugmodell.

Die Firma Fire Go setzt auf Automatisierungslösungen von Mitsubishi Electric zur Steuerung ihrer mobilen Flugzeugbrandsimulatoren. Mit dieser Technologie schafft der deutsche Hersteller eine Umgebung für realistische Brandschutzübungen für Flughafenfeuerwehren und ermöglicht damit eine sicherere und effektivere Vorbereitung auf Notfälle.

Die Fire Go mit Sitz in Alsdorf entwickelt Brandschutzsimulationssysteme für Rettungsdienste in Europa und im Nahen Osten. Das Unternehmen baut feuerfeste Konstruktionen, die mithilfe kontrollierter Gassysteme echte Flugzeugbrände simulieren und authentisch auf Löschschaum oder Wasser reagieren. „Alles, was in der Realität brennen kann und einen Feuerwehreinsatz erfordert, bauen wir aus feuerfesten Materialien und lassen es realistisch brennen“, erklärt Jo-

chen Schürgens, Geschäftsführer von Fire Go. „Das System ist computergesteuert, gasbetrieben und reagiert wie ein echtes Feuer.“ Auf dieser Basis entwickelte das Unternehmen kürzlich einen mobilen Simulator in Originalgröße, zusammengesetzt aus acht 20-Fuß-Containern mit 28 Feuersimulationspunkten. Damit lassen sich Notfallszenarien vom Cockpit- bis zum Triebwerksbrand nachstellen. Das Ziel: eine mobile Lösung, die schnell an verschiedenen Flughäfen eingesetzt werden kann und eine qualitativ hochwertige Ausbildung direkt vor Ort ermöglicht. Stationäre Systeme boten hierfür nicht die nötige Flexibilität.

Konstante Leistung unverlässlich für Sicherheit

In Kooperation mit Siebers Mechanical Engineering aus Marsberg entschied sich Fire Go für Automatisierungstech-

nologien von Mitsubishi Electric. Das Melsec System-Q SPS-System verwaltet alle Simulatorfunktionen. Es steuert komplexe Szenarien im Full-Scale-Simulator, der ein Flugzeug vom Typ A320/B737 mit authentischem Cockpit, Passagierkabine und Frachtraum nachbildet. Zusätzlich koordiniert es Gasströme, Sicherheitssysteme und Brandverhaltensparameter. Über die Got2000 HMI-Touchscreens können Ausbilder Trainingsszenarien in Echtzeit anpassen, von der Flammenintensität bis zur Windrichtung, um verschiedene Brandbekämpfungsstrategien zu testen. Die Datenerfassungsplattform der Genesis-Lösung von Mitsubishi Electric protokolliert sämtliche Abläufe, inklusive Reaktionsgeschwindigkeit und Effektivität der angewandten Löschtechniken. So lassen sich Trainings gezielt optimieren. Diese Informationen helfen den Ausbildern zu erkennen, in welchen



Bild 3 | Training unter echten Bedingungen. Das bringt Sicherheit für den Ernstfall.



Bild 4 | Schaltschrank mit Mitsubishi Electric Got2000 HMI.

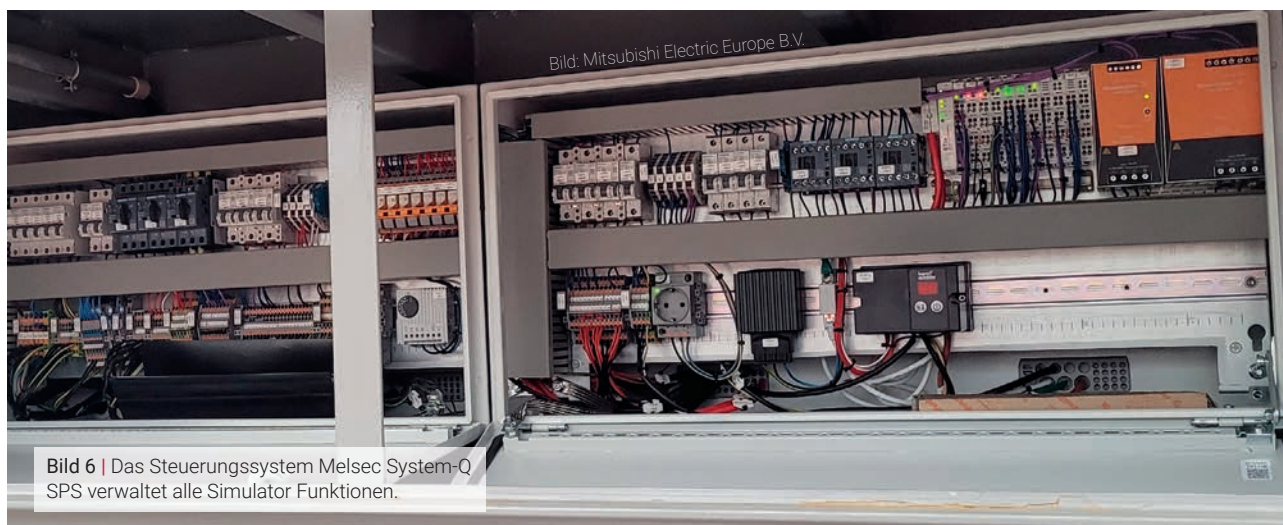


Bild 6 | Das Steuerungssystem Melsec System-Q SPS verwaltet alle Simulator Funktionen.

Bereichen einzelne Feuerwehrleute noch mehr üben müssen. Außerdem können Feuerwehren damit ihre Notfallverfahren insgesamt verbessern. „Die Zuverlässigkeit unserer Melsec System-Q-Plattform in Kombination mit HMI und Datenerfassung bietet eine robuste Basis für Trainingssysteme, bei denen konstante Leistung unverzichtbar ist“, betont Jörg Springsguth, Vertriebsingenieur bei Mitsubishi Electric Europe. „Wenn Feuerwehrleute sich auf ihre Ausbildung verlassen, um Leben zu retten, muss jede Komponente zuverlässig funktionieren.“

Realistische Feuerwehrrübungen durch mobile Brandsimulatoren

Die präzise Steuerung der Brandsimulationen sorgt für realistische, aber sichere Szenarien. Feuerwehrleute können riskante Techniken üben, ohne Ver-

letzungen oder Schäden zu riskieren. Durch die mobile Bauweise ist ein Training direkt an Flughäfen möglich. Mit den Flugzeugtypen und Layouts, die auch im Ernstfall vor Ort vorkommen. Mit 28 Simulationspunkten deckt das System Triebwerks- und Fahrwerksbrände, Kabinen- und Tankleckszenarien ab. Die Datenerfassung liefert Ausbildern objektive Einblicke in Effektivität und Lernfortschritte der einzelnen Teilnehmer. Regelmäßige Wartung, Ersatzteilversorgung und ein zuverlässiger Service sichern die Einsatzbereitschaft.

Forschung bestätigt den Nutzen von Feuerwehr-Simulationstraining

Dank der mobilen Einsatzfähigkeit kann das Training an den Flughäfen stattfinden, an denen die Feuerwehrleute tatsächlich arbeiten bzw. arbeiten werden. Dies ermöglicht eine kon-

textbezogene Vorbereitung, die die Effektivität von Notfalltrainingsprogrammen erhöht. Simulationstrainings wie das von Fire Go steigern nachweislich die Entscheidungsfähigkeit. Studien der Feuerwehr in Allen, Texas (USA), zeigen eine Verbesserung um bis zu 22 Prozent. Über Flughäfen hinaus ist das mobile System auch für Branchen mit hohen Sicherheitsanforderungen relevant – etwa Chemie, Energie, Verkehr oder Logistik. Überall dort, wo Teams und Rettungskräfte auf den Ernstfall vorbereitet werden müssen, sorgt die Kombination aus fortschrittlicher Automatisierung und Ingenieurskompetenz für präzise, wiederholbare und sichere Trainingsbedingungen. **n**

Mitsubishi Electric Europe B.V.
de.mitsubishielectric.com

Mehrstufige Stromversorgung schützt OT-Hardware

Sicherheit fürs Smart Grid



Jetzt
anhören!



Bild 1 | Kantonales Elektrizitätswerk
Nidwalden in der Zentralschweiz.



Bild: EWN

Das kantonale Elektrizitätswerk Nidwalden in der Zentralschweiz (EWN) stand vor der anspruchsvollen Aufgabe, gemäß der Schweizer Energiestrategie 2025 mindestens 80 Prozent seiner Stromzähler durch Smart Meter zu ersetzen. Ein Projekt von beträchtlichem Umfang, denn es ging um über 20.000 Zähler. Damit verbunden war die Modernisierung der gesamten OT-Kommunikationsinfrastruktur, um den hohen Anforderungen an Verfügbarkeit, Ausfallsicherheit und Zukunftsfähigkeit gerecht zu werden.

In Zeiten wachsender digitaler Vernetzung ist eine stabile Netzwerkinfrastruktur die Grundvoraussetzung für eine zuverlässige Energieversorgung. Jede Unterbrechung kann zu erheblichen Beeinträchtigungen führen. Ziel war es daher, ein flexibles und skalierbares Netzwerk aufzubauen, das zukünftige intelligente Anforderungen im Smart Grid unterstützt. Eine zentrale Voraussetzung bestand darin, dass sowohl die Switches als auch die angeschlossenen Endgeräte selbst bei Ausfällen oder Stromschwankungen kontinuierlich versorgt bleiben. Durch den Einsatz einer PLC-Smart-Meter-Lösung, die über Aginode

Switches mit redundanter Stromversorgung durch Slat DC-USVs der Reihe SDC kommuniziert, fand der Energieversorger bei der Connect Com Schweiz einen Partner für aktuelle und zukünftige Anforderungen.

Switches: das Rückgrat der OT-Kommunikation

Die Systeme bieten eine hochverfügbare Netzwerkarchitektur, die Redundanz auf allen Ebenen gewährleistet. Mit Aginode Switches, die ein stoßfreies Redundanzprotokoll nutzen, stehen doppelte Kommunikationspfade bereit.

Fällt ein Pfad aus, werden die Daten nahtlos und unterbrechungsfrei weitergeleitet, da sie parallel über beide Pfade gesendet werden. So wird die maximale Verfügbarkeit kritischer Steuer- und Schutzsysteme sichergestellt.

48V Mikro-USV SDC: Redundanz für die Hardware

Für den Schutz der OT-Hardware setzt die Connect Com auf eine mehrstufige Stromversorgung:

- Ein 48V-Netzteil stellt die stabile Primärversorgung der Switches sicher.

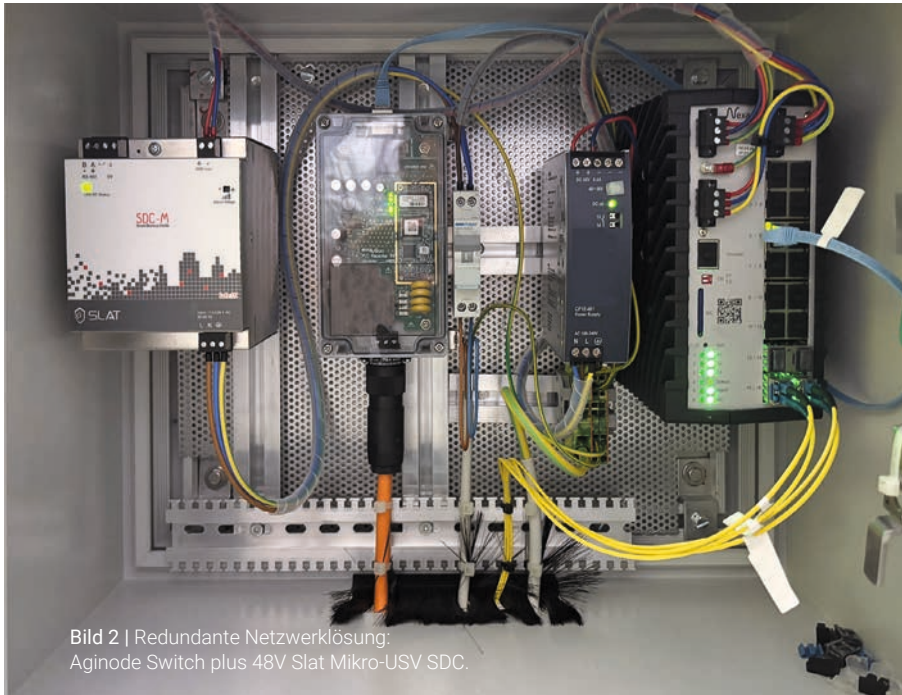


Bild 2 | Redundante Netzwerklösung:
Aginode Switch plus 48V Slat Mikro-USV SDC.

- Eine erste 48V-Mikro-USV der Reihe SDC von Slat sichert die Versorgung der Aginode Switches, schützt vor Ausfällen und Spannungsschwankungen und ermöglicht eine unterbrechungsfreie Kommunikation.
- Eine zweite 48V SDC versorgt separat die angeschlossenen Endgeräte, sodass auch diese bei Netzausfällen zuverlässig weiterlaufen können.

Die beiden Mikro-USVs bieten neben hoher Verfügbarkeit auch umfangreiche Monitoring- und Diagnosefunktionen via RS-485/Modbus und ermöglichen eine proaktive Wartung sowie Fernüberwachung.

Die Vorteile auf einen Blick

- Hohe Betriebssicherheit: Redundante Daten- und Stromwege schützen Kommunikations- und Steuergeräte zuverlässig vor Ausfällen.
- Nahtlose Umschaltung: Stromausfälle werden sofort abgefangen; Unterbrechungen der Datenkommunikation sind ausgeschlossen.
- Echtzeit-Monitoring: Fernüberwachung der Stromversorgung ermöglicht

schnelle Reaktion bei Störungen und reduziert Ausfallzeiten.

- Modulare und skalierbare Infrastruktur: Einfache Erweiterung für Smart-Grid-Anwendungen oder die Integration weiterer IoT-Geräte.
- Nachhaltigkeit und Langlebigkeit: Hochwertige Komponenten und intelligente Steuerung erhöhen die Lebensdauer der Anlagen und verringern den Wartungsaufwand.

Fazit

Mit der integrierten Lösung der Connect Com Schweiz betreibt das Kantonale Elektrizitätswerk Nidwalden (EWN) heute eine robuste, hochverfügbare und digital gesteuerte OT-Kommunikationsinfrastruktur, die den hohen Anforderungen der modernen Schweizer Energieversorgung souverän gerecht wird. Das Projekt steht beispielhaft für den Wandel hin zu intelligenten, zukunftssicheren Netzinfrastrukturen und ist ein wichtiger Schritt in die digitale Energiewelt von morgen. ■

Frauke Petzold
Marketing & Communications Manager
Slat GmbH
www.slat.com



MEORGA
MSR-Spezialmessen

Bochum

**Mittwoch,
06.05.2026**

8.00 bis 16.00 Uhr
RuhrCongress Bochum
Stadionring 20
44791 Bochum

**Regionale
Fachmesse**

**Messtechnik
Steuerungstechnik
Regeltechnik
Automatisierungstechnik
Prozessleitsysteme**

**Messebesuch inkl. Imbiss und
Fachvorträge ist kostenfrei.**

Erforderliche
Besucher-Registrierung:

www.meorga.de
oder QR-Code scannen



MEORGA 2026
17.06.2026 Halle (Saale)
16.09.2026 Ludwigshafen
18.11.2026 ES-Tarragona

Die richtige Materialauswahl bei Verschlusssystemen

Die Anwendung bestimmt den Werkstoff



**Artikel
anhören!**



Ob Kunststoff, Zink, Aluminium oder Stahl und Edelstahl – die Auswahl des passenden Werkstoffs ist ein zentraler Faktor bei der Konstruktion von Verschlusssystemen. Sie beeinflusst nicht nur Funktionalität und Langlebigkeit, sondern wirkt sich auch auf Fertigungskosten und Nachhaltigkeit aus. Wann stoßen welche Werkstoffe an ihre Grenzen und wo liegen ihre besonderen Vorteile? Ein umfassender Überblick.

Nicht jeder Verschluss ist jeder Umgebung gewachsen: Während bei standardisierten Indoor-Schaltschränken häufig kostengünstige Kunststofflösungen ausreichend sind, müssen Komponenten im Offshore-Einsatz oder in hygienisch sensiblen Umgebungen wie der Lebensmittelindustrie deutlich höheren Anforderungen genügen – insbesondere im Hinblick auf Korrosionsbeständigkeit, Temperaturverhalten oder Reinigbarkeit. Je klarer das Anforderungsprofil, desto präziser lässt sich der geeignete Werkstoff bestimmen.

Werkstoffgruppen im Überblick

Jede Werkstoffkategorie bringt spezifische Eigenschaften mit sich, die sich unterschiedlich auf Funktion, Fertigung,

Langlebigkeit und Kosten auswirken. Kunststoffe punkten mit geringem Gewicht, hoher Gestaltungsfreiheit und niedrigen Herstellungskosten. Darüber hinaus lassen sich mehrere Funktionen in ein Bauteil integrieren. Zink wiederum überzeugt durch eine präzise Gießbarkeit und im Vergleich zu Kunststoffen bessere Festigkeit – besonders gut geeignet für komplexe, dünnwandige Geometrien bei gleichzeitig wirtschaftlicher Serienfertigung. Aluminium bietet ein hervorragendes Verhältnis aus Gewicht und Korrosionsbeständigkeit, während Stahl und Edelstahl vor allem dort ge-

fragt sind, wo hohe Festigkeit und Umweltbeständigkeit oder spezielle Hygienestandards gefordert sind. Messing ergänzt dieses Spektrum als Werkstoff für Drehteile, die eine höhere Festigkeit benötigen, als sie Zinkdruckguss bieten kann, während Edelstahl für solche Anwendungen meist zu kostenintensiv wäre. Es vereint Festigkeitswerte mit hervorragenden Gleiteigenschaften, ist aber bleihaltig und daher perspektivisch durch bleifreie Alternativen zu ersetzen.



Bild 1 | Komponenten aus technischem Kunststoff, wie hier Griff und Mulde eines Schwenkgriffes von Emka, punkten durch ihr geringes Gewicht und gleichzeitig hohe Festigkeit.



Kunststoffe – leicht, gut formbar und vielseitig einsetzbar

Kunststoffe sind weit verbreitet, da sie sich wirtschaftlich verarbeiten lassen, vielfältige Gestaltungsoptionen bieten und in großen Stückzahlen reproduzierbar hergestellt werden können. Ihr geringes Gewicht und die Möglichkeit, Oberflächen und Farben individuell zu gestalten, machen sie besonders attraktiv. Viele technische Kunststoffe bieten zudem eine gute chemische Beständigkeit, UV-Beständigkeit, Schutz vor Korrosion und besondere thermische Eigenschaften. Ein häufig eingesetzter Werkstoff in der Verschlussstechnik ist glasfaserverstärktes Polyamid (PA6), das in verschiedenen Verstärkungsgraden zur Verfügung steht. Dabei erfüllt PA6 GF30 (Polyamid mit 30 Prozent Glasfaseranteil) bereits höhere Anforderungen an die Festigkeit, PA6 GF50 führt zu einer noch höheren mechanischen Belastbarkeit aufgrund des Glasfaseranteils von 50 Prozent. Für Außenanwendungen stehen UV-stabilisierte Varianten zur Verfügung. Bei erhöhten Brandschutzanforderungen im Schaltschrankbereich werden flammgeschützte Kunststoffe mit Einstufungen wie UL94 V-0 eingesetzt. Steigen die Anforderungen weiter – etwa beim Einsatz in Schienenfahrzeugen – kommen spezielle, nach EN45545-2 geprüfte Kunststoffe zur Anwendung. Auch Nachhaltigkeit spielt eine zunehmend wichtige Rolle: Recycelte Kunststoffe

gewinnen in der industriellen Fertigung an Bedeutung. Deshalb bietet Emka seit 2024 auf Anfrage auch spezielle Granulate aus recyceltem Kunststoff an. Als Weltmarktführer für Verschlüsse, Scharniere und Dichtungen bietet Emka ein großes Portfolio an technischen Kunststoffen wie PA6, ABS, PC, POM, PS. Wie alle Werkstoffe haben auch Kunststoffe ihre Grenzen. Diese zeigen sich insbesondere bei dauerhaft höherer mechanischer Belastung und Temperatur sowie intensiver UV-Einstrahlung.

Zink – präzise formbar und robust

Zink-Druckguss gehört zu den bewährtesten Fertigungstechniken, wenn es um die Herstellung von stabilen, präzisen Metallbauteilen geht. In der Verschlussstechnik spielt Zink aufgrund des effizienten Fertigungsverfahrens und den damit verbundenen Vorteilen eine zentrale Rolle. So lassen sich auch sehr feine Strukturen und dünnwandige Bauteile in einem einzigen Gussvorgang herstellen – und das bei minimalem Nachbearbeitungsaufwand. Möglich ist eine wirtschaftliche Serienfertigung von Verschlusselementen mit kurzen Zykluszeiten, nicht zuletzt aufgrund der vergleichsweise niedrigen Schmelztemperatur von rund 400°C. Durch Pulverbeschichtung oder Galvanik lassen sich Oberflächen optimal veredeln. Darüber hinaus überzeugen Metalllegierungen mit Zink – Zamak – durch hohe Zugfestigkeit und Härte. Das macht sie zu einer verlässlichen Lösung für häufig bean-

Bild 2 | Ein häufig eingesetzter Werkstoff in der Verschlussstechnik ist glasfaserverstärktes Polyamid (PA6), das in verschiedenen Verstärkungsgraden zur Verfügung steht. Hier ein Kabelhalter aus dem gut formbaren und vielseitig einsetzbaren Werkstoff.

spruchte Bauteile, beispielsweise Schwenkgriffe, Vorreiber-Verschlüsse, Drehspann-Verschlüsse oder Scharniere. Grenzen zeigen sich dort, wo hohe Temperaturen oder extreme mechanische Dauerbelastungen auftreten. Zudem ist Zink wesentlich schwerer als Kunststoff oder Aluminium, was je nach Anwendung berücksichtigt werden muss.

Aluminium – leicht und korrosionsbeständig

Als einer der leichtesten Metallwerkstoffe bietet Aluminium ein hervorragendes Verhältnis von Gewicht zu Festigkeit und ist aufgrund seiner natürlichen Oxidschicht äußerst korrosionsbeständig. Ein weiteres Plus von Aluminium ist die gute Bearbeitbarkeit: Aluminium lässt sich gut fräsen, drehen und schweißen, was eine hohe Flexibilität bei der Konstruktion von Bauteilen ermöglicht. Bei der Fertigung von Verschlussystemen kommt Aluminium zum Einsatz, wenn

Bild 3 | Zink-Druckguss gehört zu den bewährtesten Fertigungstechniken, wenn es um die Herstellung von stabilen, präzisen Metallbauteilen geht, wie bei diesem speziellen Rahmenteil von Emka.



das Bauteil gleichzeitig fest und leicht sein muss. So werden bei Emka beispielsweise spezielle Scharniere, aber auch Eckverbinder aus Aluminium gefertigt. Aluminium-Druckguss ermöglicht eine präzise Herstellung von Teilen mit dünnen Wänden – ähnlich wie Zink, jedoch bei einem besseren Verhältnis von Festigkeit zu Gewicht. Trotz all seiner Vorteile ist die Verarbeitung von Aluminium anspruchsvoller als die von Zink oder Kunststoff. Aluminium hat einen deutlich höheren Schmelzpunkt von rund 660 bis 700°C und erfordert daher mehr Energie im Gießprozess. Zudem ist häufig eine Entgratung oder weitere Nachbearbeitung notwendig, was die Fertigungskosten erhöhen kann. Bei sehr hohen mechanischen Dauerbelastungen oder extremen Temperaturen stößt Aluminium an seine Grenzen.

Stahl und Edelstahl – hohe Festigkeit und vielseitige Bearbeitung

Wenn es um maximale mechanische Festigkeit und Langlebigkeit geht, sind Stahl und Edelstahl die Werkstoffe der Wahl. Stahl ist vielseitig bearbeitbar, beispielsweise als Automatenstahl zum Drehen oder als kaltgewalztes Feinblech zum Stanzen. Über verschiedene Legierungen können die Eigenschaften des Werkstoffs verändert werden, um beispielsweise die Festigkeit zu er-

höhen. Gängige Stahlsorten wie Automatenstahl und DC01, DD11 oder S235 bieten eine ausgezeichnete Formbarkeit und eine gute Zugfestigkeit. Emka setzt über 200 verschiedene Stahllegierungen ein und verfügt über vielfältige Bearbeitungsmöglichkeiten. So kann der Stahl beispielsweise zunächst gestanzt und zu einem späteren Zeitpunkt oberflächenbehandelt werden. Es ist aber auch möglich, vorverzinktes Material zu stanzen und zu biegen. Edelstahl bietet zusätzlich eine herausragende Korrosionsbeständigkeit und wird daher überall dort eingesetzt, wo Feuchtigkeit, Reinigungschemikalien oder salzhaltige Umgebungen eine Rolle spielen – etwa in der Lebensmittelindustrie, der Medizintechnik oder im Offshore-Bereich. Besonders verbreitet sind die Legierungen V2A (AISI 304) und V4A (AISI 316). V4A enthält zusätzliche Legierungsbestandteile, die eine höhere Beständigkeit gegenüber chloridhaltigen Lösungen und Salzwasser ermöglichen. Trotz seiner vielen Vorteile ist Edelstahl nicht immer die erste Wahl, vor allem nicht, wenn es um Kosten oder Gewicht geht. Im Vergleich zu Zink oder Aluminium ist Edelstahl schwerer und teurer in der Herstellung. Zudem ist die Fertigung von Edelstahl mit einem höheren Bearbeitungsaufwand verbunden. Besonders bei der Feingusstechnik sind die Prozesskosten erheblich höher, was auch zu Kostensteigerungen für die Bauteile führt.

Entscheidungskriterien für Konstrukteure

Die konkrete Materialwahl erfolgt selten nach einem einzigen Kriterium. Vielmehr ist sie stets das Ergebnis einer Abwägung – zwischen funktionalen Anforderungen, wirtschaftlichen Rahmenbedingungen und fertigungstechnischen Möglichkeiten. In vielen Anwendungen ist die Verwendung einer Kombination verschiedener Werkstoffe sinnvoll, um die jeweiligen Vorteile der Materialien gezielt zu nutzen. So kann beispielsweise Zink-Druckguss mit Edelstahlkomponenten kombiniert werden, um eine optimale Festigkeit und Korrosionsbeständigkeit zu erreichen, z.B. bei Scharnieren. Eine weitere Hybrid-Kombination aus Aluminium und Edelstahl wird auch bei einem Dreh-Spann-Verschluss eingesetzt, der die funktionalen Aufgaben voll erfüllt und durch ein geringeres Gewicht und niedrigere Materialkosten zusätzlich punktet.

Zertifizierte Qualität

Emka bietet Fertigungskompetenz, eine große Auswahl an Bauteilen unterschiedlicher Werkstoffe sowie maßgeschneiderte Hybridlösungen, welche die besten Eigenschaften verschiedener Werkstoffe vereinen, und gehört damit zu den wenigen Unternehmen, die nahezu alle Fertigungsschritte durchführen – von der Kunststoffextrusion über die Metallbearbeitung bis hin zur geprüften Endmontage. Diese umfassende Fertigungskompetenz garantiert nicht nur eine hohe Qualität und Flexibilität, sondern auch eine schnelle Anpassung an spezifische Kundenanforderungen. Zudem wird bei Emka die Qualität jedes Produkts durch umfangreiche Prüfungen sichergestellt, die nach internationalen Normen zertifiziert sind.

n

Michael Klatt
Leiter Entwicklung/Konstruktion
Emka Beschlagteile GmbH & Co. KG
www.emka.com

Bild 4 | Soll das Bauteil gleichzeitig fest und leicht sein, kommt häufig Aluminium zum Einsatz. Emka fertigt beispielsweise spezielle Scharniere, aber auch Eckverbinder aus Aluminium.





Bild 1 | Neuer Standard in der Fabrikautomatisierung: Push-Pull steht für einfache Handhabung, hohe Installationsgeschwindigkeit und maximale Betriebssicherheit.

 Artikel anhören!



Durchgängige Push-Pull-Verkabelungslösungen

Werkzeuglos vom Schaltschrank bis ins Feld

Die moderne Automatisierungstechnik braucht schnelle, zuverlässige und servicefreundliche Verbindungs­lösungen. Die M12-Push-Pull-Schnellverriegelung bietet genau das und noch mehr: Sie ermöglicht eine durchgängige, werkzeuglose Verkabelung vom Schaltschrank bis in die Feldebene – ob für Daten-, Signal- oder Leistungsübertragung.

Seit Jahren hat sich die M12-Schraubverriegelung bewährt. Mit ihr ist jedoch ein erhöhter Zeitaufwand für eine ordnungsgemäße Verschraubung verbunden. Da die Prozesskosten zunehmend steigen, sind in den letzten Jahren verschiedene Schnellverriegelungstechniken mit M12-Gewinde entstanden. Sie konnten sich allerdings nicht als Marktstandard durchsetzen.

Die Push-Pull-Schnellverriegelungstechnologie findet dank ihrer globalen Standardisierung nach der IEC61076-2-010 Norm eine weltweite und marktübergreifende Akzeptanz. Durch die normative Einbindung können zukünftige Automatisierungssysteme mit einer durchgängigen sowie herstellerübergreifend kompatiblen Push-Pull-Schnittstelle ausgestattet werden.

Das schafft Investitionssicherheit und flexible Systemarchitekturen.

Vorteile der M12-Push-Pull-Schnellverriegelung

Diese Schnellverriegelung bietet im Vergleich zu klassischen M12-Steckverbindern mit Schraubgewinde zahlreiche

Bild 2 | Beispielhafte Systemtopologie einer M12-Verkabelung mit Push-Pull-Schnellverriegelung.

Vorteile, insbesondere bei der Installation. Der intuitive Steckmechanismus reduziert die Montagezeit um bis zu 80 Prozent – was nicht nur die Effizienz steigert, sondern auch die Kosten deutlich senkt. Ein haptisches und akustisches Feedback beim Einrasten sorgt für eine fehlerfreie Verbindung und erhöht die Zuverlässigkeit im Einsatz. Die verbesserte Bedienbarkeit ermöglicht ein kompakteres Geräte-Design. Da weniger Abstand zwischen den einzelnen Ports erforderlich ist, können die Anschlüsse bei Bedarf vollständig ins Gehäuse integriert werden. Darüber hinaus überzeugt die Lösung durch ihre Servicefreundlichkeit. Wartungsarbeiten lassen sich schnell und ohne Spezialwerkzeug durchführen, was insbesondere im Feld große Vorteile bietet. Die Push-Pull-Schnittstelle ist zudem nach IEC-Norm standardisiert und damit wettbewerbsübergreifend kompatibel – ein entscheidender Faktor für zukunftssichere und flexible Systemlösungen.

Vielfalt und Flexibilität im Portfolio

Neben der Standardisierung spielt vor allem eine durchgängige Systemtopologie eine entscheidende Rolle für die erfolgreiche Umsetzung neuer Verdrahtungskonzepte. Damit der Endanwender die Vorteile der M12-Push-Pull-Schnellverriegelung voll ausschöpfen kann, sind nicht nur Geräte-Ports mit Duo-Kontur erforderlich. Auch passende umspritzte Leitungen, konfektionierbare Steckverbinder sowie geeignete Verteilungssysteme gehören ins Konzept. Nur so lässt sich eine durchgängige und anwendungsorientierte Verdrahtung realisieren.

1. Konfektionierte Leitungen

Die Vielfalt von Push-Pull-Verkabelungen wächst stetig. Zur Produktvarianz zählen neben Gerätesteckverbindern, frei konfektionierbaren Steckverbindern oder Verteilerlösungen auch vorkonfektionierte, umspritzte Leitungen. Diese sind mit klassischer A-Kodierung zur Signalübertragung sowie mit D- und X-Kodierung zur Übertragung von Daten im Feld verfügbar. Im Falle einer Schirmanbindung sind die vorkonfektionierten Leitungen auch mit dem von Phoenix Contact entwickelten Schirmkonzept Advanced Shielding Technology erhältlich. Diese Technologie ermöglicht eine innovative Art der Schirmanbindung mit flüssigem Metall in Form von Zinn. Damit erübrigt sich die Verwendung einer klassischen Crimphülse aus Zinkdruckguss. Durch eine besondere Vorumspritzung mit Polyamid wird der vormontierte Steckbereich mit den Einzeladern verbunden. Dies erhöht die mechanische Robustheit und vermeidet gleichzeitig Kurzschlüsse zwischen Schirmumspritzung und Kontaktträger. Eine anschließende Umspritzung mit flüssigem Zinn führt zu einem Stoffschluss mit dem Schirmgeflecht der Rohlei-

tung sowie zu einer zuverlässigen 360-Grad-Schirmanbindung zum M12-Steckverbinderkopf. Die neue Art der Schirmanbindung und des Schnellanschlusses bildet die Grundlage für moderne, umspritzte Feldverkabelungen. Sie stechen durch ihre hohe mechanische Robustheit sowie einfache Installation mit enormem Reduzierungspotential der Installationszeiten hervor: ein wichtiger Schritt für die Verkabelung der Zukunft hinsichtlich der Anforderungen von Industrie 4.0 und Industrial Internet of Things.

2. Konfektionierbare Steckverbinder

Neben umspritzten, vorkonfektionierten Leitungen mit Push-Pull-Schnellverriegelung sind auch frei konfektionierbare Steckverbinder mit Anschlusstechniken wie Push-Lock- oder Crimpanschluss vorhanden. Mit der Wahl verschiedener Leitungslängen und -qualitäten sorgt diese Vielfalt für eine flexible und individuelle Verdrahtung im Feld. Dabei hat sich die Push-Lock-Anschlusstechnik, auch bekannt als Federkraft- oder Hebelanschluss, gegen den Schraub- oder Schneidklemmenanschluss am Markt etabliert. Die Leiter werden anhand einer Schenkelfeder kontaktiert, die bei Nutzung einer Aderendhülse eine Konfektion nach dem Push-in-Prinzip ermöglicht. Die Adern lassen sich jedoch auch ohne Verwendung einer Aderendhülse mit den blanken Litzen schonend klemmen, ohne dass einzelne Litzen brechen. Sichergestellt wird dies durch die an der Klemmkammer integrierten Hebel, die sich von Hand bedienen lassen. In geöffneter Hebelstellung ist die Klemmkammer vollständig geöffnet, sodass die blanken Litzen ohne Widerstand eingeführt werden können. Die Hebel sind in ver-



Bild 3 | Vorkonfektionierte Leitungen mit dem einzigartigen Schirmkonzept 'Advanced Shielding Technology'.

schiedenen, standardisierten Farben ausgeprägt. Damit ist nicht nur eine numerische, sondern auch eine farbliche Kennzeichnung für eine schnelle, korrekte und fehlerfreie Installation vorhanden, was Prozesskosten senken kann. So vereinen sich zwei werkzeuglose Konzepte in einem Steckverbinder. Denn weder die Installation mit Push-Pull noch die Konfektionierung mit Push-Lock erfordert spezielle Werkzeuge.

3. Geräteanschlüsse

Immer mehr Gerätehersteller integrieren Push-Pull-Rundsteckverbinder schnittstellen direkt in ihre Produkte. Das reduziert den Verdrahtungsaufwand und ermöglicht eine durchgängige werkzeuglose Verbindung ins Feld. Die Gerätesteckverbinder sind in verschiedenen Ausführungen mit der Push-Pull-Duokontur verfügbar. Neben Steckverbindern mit direkter Leiterplattenanbindung mittels SMT-, THR oder Wellenlötverfahren sind auch Steckverbinder mit Litzenabgang vorhanden. Zusätzlich besteht die Möglichkeit einer direkten Integration in die Gehäusewand oder durch klassische Vorder- und Hinterwandmontagen. Durch die geräteseitige Duokontur lassen sich neben Push-Pull-Steckverbindern ebenso Schraubsteckverbinder einsetzen, um flexi-

bel und uneingeschränkt auf die Zukunft vorbereitet zu sein.

4. Verteilerlösungen

Push-Pull-Verteiler sind ein zentraler Baustein für die Umsetzung modularer und strukturierter Topologien. Neben klassischen Y-/H- und T-Verteilern sind bei dezentralen Installationen mit einer hohen Verkabelungsdichte insbesondere Verteilerboxen unverzichtbar. Sie stellen eine übersichtliche und flexible Verdrahtung sicher. Um Anwenden dabei den größtmöglichen Nutzen zu bieten, basiert das Konzept neuer M12-Push-Pull-Verteilerboxen auf durchgängig werkzeuglosen Technologien: Neben der geräteseitig rückwärtskompatiblen Push-Pull-Duokontur überzeugt insbesondere die neue, steckbare Anschlusshaube. Sie lässt sich durch die integrierte Rastverriegelung schnell und sicher montieren – ganz ohne Werkzeugeinsatz. Rasthaken sorgen dabei für einen festen Sitz und ermöglichen gleichzeitig eine einfache Demontage im

Wartungsfall. So lassen sich Serviceeinsätze effizient und mit geringen Stillstandszeiten durchführen. Ebenso erfolgt der Anschluss des Stammkabels werkzeuglos über Push-in-Leiterplattenklemmen – wahlweise als feste oder steckbare Variante. Neben selbstkonfektionierbaren Ausführungen sind auch Varianten mit Steck- oder Festkabelanschluss verfügbar, um hohe Flexibilität für unterschiedlichste Anwendungen zu bieten.

Fazit

Push-Pull ist mehr als nur eine Verbindungstechnik – es ist der Schlüssel zu effizienteren, flexibleren und zukunftsicheren Automatisierungslösungen. Mit einem durchgängigen Portfolio aus Steckverbindern, Kabeln, Geräteanschlüssen und Verteilern ist eine passende Infrastruktur für jede Anwendung gegeben. Die werkzeuglose Schnellverriegelung spart Zeit, reduziert Fehler und erhöht die Anlagenverfügbarkeit – ein echter Mehrwert für jede industrielle Umgebung. ■

Marcel Kittel
Produktmanager Field Connectivity
Hanne Schäfers
Produktmanagerin Field Connectivity
Phoenix Contact GmbH & Co. KG
www.phoenixcontact.com



Bild 4 | Durchgängig werkzeuglos: M12-Push-Pull-Steckverbinder mit Push-Lock-Technologie.

Dr. Axel Zein über die Integration von KI in die Elektrokonstruktion

In 18 Monaten von der ersten Idee zur marktfähigen Lösung



Die Integration von künstlicher Intelligenz verspricht auch auf dem Gebiet der Elektrokonstruktion deutliche Produktivitätssteigerungen. WSCAD war hier im Herbst 2024 Pionier bei der Vorstellung einer entsprechenden Software. Im Gespräch mit SCHALTSCHRANKBAU erläutert WSCAD-CEO Dr. Axel Zein u.a. den Weg dorthin und die Akzeptanz, auf die eine solche Lösung in Deutschland, aber auch international stößt.

SSB Herr Dr. Zein, vor rund eineinhalb Jahren sind Sie mit der ersten Version Ihrer Software Electrix AI auf den Markt gekommen. Im Bereich der Elektroplanung hat es damit relativ lange gedauert, bis künstliche Intelligenz eine Rolle spielte. Was war für WSCAD der Impetus, das Thema anzugehen?

Dr. Axel Zein: Der entscheidende Impuls war die Diskrepanz zwischen steigender technischer Komplexität und der Art, wie Elektrokonstruktion vielerorts noch betrieben wird. Wir sehen seit Jahren mehr Normen, mehr Varianten, mehr Dokumentation – aber kaum strukturelle Entlastung für die Ingenieure. Gleichzeitig verschärft sich der Fachkräftemangel. Irgendwann wird klar: Mit reiner Prozessoptimierung kommt man nicht mehr weiter. KI ist für uns kein Selbstzweck, sondern ein Hebel, um Produktivität und Qualität im Engineering gleichzeitig zu erhöhen.

SSB Wie sind Sie bei der Implementierung von KI in Ihre Software strategisch/organisatorisch vorgegangen, und wie lange hat es von der ersten Idee bis zu einer marktfähigen Lösung gedauert?

Wir haben sehr früh entschieden, KI nicht als Add-on zu behandeln, sondern als integralen Bestandteil unseres Engineering-Ansatzes. Das bedeutet: eigene Modelle dort, wo Regeln, Normen und Haftung eine Rolle spielen, und volle Kontrolle über die Ergebnisse. Von der ersten Idee bis zur marktfähigen Lösung vergingen rund 18 Monate. Ein großer Teil dieser Zeit floss nicht in Algorithmen, sondern in die Frage, wie KI verantwortungsvoll in reale Workflows eingebettet werden kann.

SSB Gab es bei diesem Projekt irgend-eine externe Unterstützung, etwa durch Wirtschaftsverbände oder andere Organisationen? Oder gibt es gar irgendeine Art der Innovationsförderung staatlicherseits?

Nein. Wir waren weltweit der erste E-CAD Anbieter der KI in die Software eingebaut hat. Die Entwicklung von Electrix AI ist vollständig aus eigener Kraft entstanden.

Die Förderung von KI-Projekten kam erst, als wir sie bereits umgesetzt hatten. Das mag nicht der bequemste Weg sein, hat uns aber die nötige Geschwindigkeit und Unabhängigkeit gegeben. Der wichtigste Treiber war nicht Förderung, sondern der enge Austausch mit Anwendern, die sehr klar formuliert haben, wo ihnen im Alltag Zeit, Qualität und Nerven verloren gehen.

SSB Haben europäische Software-Anbieter im Vergleich zu ihren amerikanischen und asiatischen Marktbegleitern grundsätzlich höhere Hindernisse bei der Integration von künstlicher Intelligenz in ihre Tools zu überwinden? Etwa aufgrund strengerer Datenschutzregeln?

Europa ist zweifellos vorsichtiger – manchmal zu vorsichtig. Und deshalb sind die meisten europäischen Unternehmen bei KI im Hintertreffen. Gleichzeitig halte ich diese Skepsis im industriellen Umfeld manchmal für berechtigt. Engineering ist sicherheitsrelevant, haftungsrelevant und normengeprägt. Wer hier mit Black-Box-KI arbeitet, verspielt Vertrauen. Unser Ansatz ist: Tempo, volle Transparenz, Datenhoheit beim Kunden und KI dort, wo sie kontrollierbar ist.

SSB Was zählte sonst zu Ihren größten Herausforderungen bei der Entwicklung einer gebrauchsfähigen Lösung?

Die größte Herausforderung war nicht die Technik, sondern die Anwendungsfälle und die Abgrenzung. Zu entscheiden, was KI tun darf und was bewusst beim Menschen bleiben muss. Engineering lebt von Erfahrung, Verantwortung und Kontext. KI muss diese Arbeit unterstützen, nicht ersetzen. Zudem ist eine saubere Datenbasis essenziell. Ohne strukturierte, konsistente Engineering-Daten bleibt jede KI Spielerei.

SSB Was kann KI auf dem Gebiet der Elektroplanung derzeit für die Anwender leisten, und welche Potenziale sehen Sie für die Zukunft?

Heute liegt der größte Nutzen in der Automatisierung repetitiver Aufgaben, der Nutzung von vorhandenem Wissen und der



F-Gas-frei isolierte Schaltanlagen (GIS) der nächsten Generation

Die digitale Lösung für Verteilnetze bis 24 kV. Entwickelt mit industrial natural air. Unter Beibehaltung der Konstruktions-, Betriebs- und Wartungsparameter. Mehr Nachhaltigkeit für Ihr Stromnetz!



sbp.zero24
für die Primärverteilung



cgm.zero24
für die Sekundärverteilung



Ableitung nachgelagerter Prozesse – etwa im Schaltschrankbau oder in der Dokumentation. Für die Zukunft sehe ich den größten Hebel in agentenbasierten Workflows: Der Ingenieur definiert Ziele und Randbedingungen, die KI arbeitet operative Schritte ab und stellt Rückfragen. Das verändert die Rolle des Konstrukteurs grundlegend – hin zum Steuernden und Bewertenden.

SSB Wenn es um neue technologische Entwicklungen geht, gibt es gerade in Deutschland seitens der potenziellen Anwender traditionell gewisse Vorbehalte und Skepsis. Welche Erfahrungen haben Sie hinsichtlich der Akzeptanz Ihrer Software bei Ihren Kunden gemacht?

Skepsis ist da und manchmal ist sie nicht unbegründet. Viele haben erlebt, dass neue Technologien mehr versprechen als sie halten. Unsere Erfahrung ist: Sobald Anwender konkret sehen, wie KI im Alltag Zeit spart und zugleich die Kontrolle beim Menschen bleibt, kippt diese Skepsis sehr schnell. Der entscheidende Moment ist nicht die Theorie, sondern die erste praktische Anwendung.

Heute liegt der größte Nutzen von KI in der Automatisierung repetitiver Aufgaben, der Nutzung von vorhandenem Wissen und der Ableitung nachgelagerter Prozesse – etwa im Schaltschrankbau oder in der Dokumentation.

Dr. Axel Zein,
WSCAD

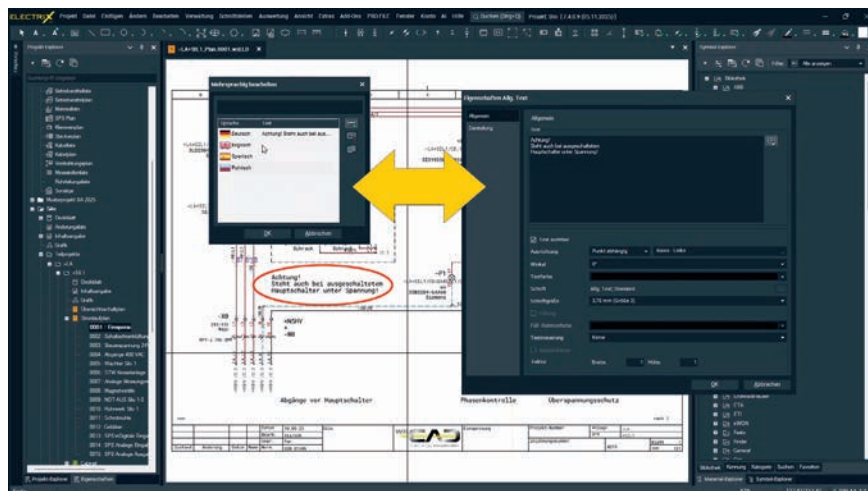


Bild 2 | Ein Feature unter vielen bei der Software Electrix AI 2026 ist, dass sie die Dokumentation per KI in mehrere Sprachen übersetzen kann.

SSB WSCAD ist international mit eigenen Niederlassungen im Vereinigten Königreich und den USA, mit Partnern sogar nahezu weltweit aktiv. Stellen Sie regionale Unterschiede in der Akzeptanz von Electrix AI fest?

Ja, deutlich. In den USA ist der Wille zur Produktivitätssteigerung sehr ausgeprägt – dort wird KI als strategisches Werkzeug verstanden. In Europa, insbesondere in Deutschland, dominieren Fragen nach Datensicherheit und Verlässlichkeit. Unsere Aufgabe ist es, beides zusammenzubringen: Geschwindigkeit und Innovation auf der einen, Vertrauen und Kontrolle auf der anderen Seite.

SSB Was würden Sie als die USPs von WSCAD im Vergleich zu Ihren Marktbegleitern hervorheben?

Wir waren die weltweit ersten mit einer KI-gestützten Elektro-CAD-Software. Aber bei WSCAD entwickeln wir nicht einfach Elektro-CAD-Software – wir entwickeln eine KI-native Engineering-Plattform. KI ist hier kein Feature, kein Chatbot, sondern das Betriebssystem für moderne Engineering-

Workflows. Wir denken KI nicht isoliert, sondern auf Basis einer durchgängigen Datenbasis über mehrere Disziplinen hinweg. Zudem unterscheiden wir klar zwischen Bereichen, in denen generische KI sinnvoll ist, und solchen, in denen eigene Modelle notwendig sind. Diese Trennung ist aus meiner Sicht entscheidend, um KI im Engineering produktiv und verantwortungsvoll einzusetzen.

SSB Was wünschen Sie sich von den politischen Entscheidungsträgern, um die wirtschaftliche Entwicklung in Deutschland wieder auf Touren zu bringen?

Wir brauchen mehr Mut zur Transformation. Weniger Detailregulierung, mehr Vertrauen in Unternehmen und vor allem brauchen wir schnelles Handeln. Technologie, Bildung und Fachkräfte müssen strategisch zusammengedacht werden. Wer Produktivität steigern will, muss Innovation ermöglichen, nicht verwalten.

n

Das Interview führte



Jürgen Wirtz,
Chefredakteur



Bild: WSCAD GmbH

**Jetzt registrieren.
Live dabei sein.
Später streamen.**

IT&Production AI Conference 2026

Von der Automatisierung bis ins
ERP-System – Künstliche Intelligenz
in Ihrer IT und Ihrer Maschine

06. Mai 2026



Jetzt kostenlos für die
Konferenz anmelden!
tedo.link/ai-conference-2026

Bild: ©Maxim/stock.adobe.com



Smart Manufacturing
– KI in Automation
und MES/MOM



**Enterprise IT – KI in
ERP- und Business-
Systemen**



**Engineering – KI als
Turbo für Entwicklung
und Konstruktion**

Datendurchgängigkeit im Maschinen-Engineering

Alle überall auf dem neuesten Stand

Gea baut Anlagen und Maschinen. Zur Automatisierung einer Zentrifuge für die Nahrungsmittelindustrie setzt das Unternehmen auf Eplan, Rittal und Rockwell Automation. Konstruiert wird dabei in einem Eplan-Projekt als gemeinsame Software-Umgebung. Das bringt Effizienzvorteile.

Der Bau von Maschinen ist ein komplexes Werk. Dabei entstehen hochtechnisierte Gebilde, die immer mehr können und möglichst automatisiert fertigen sollen. Und der Wettbewerb ist hart. Maschinenbauer sind deshalb stets auf der Suche

ring-Disziplinen miteinander in Einklang bringen. Das Unternehmen verkauft weltweit Maschinen und Anlagen. Kunden kommen etwa aus der Nahrungsmittel-, Getränke- oder Pharmaindustrie. Zu Gea-Produkten zählen dabei auch sogenannte Separatoren.



Bild 1 | Von Gea für Craft-Brauereien entwickelt: der effiziente Plug&Win-I-Separator.

nach Möglichkeiten, ihre Effizienz zu steigern. Die Phase des Engineerings zu verkürzen und Maschinen damit insgesamt schneller ans Produzieren zu kriegen, ist ein Ansatz. Den verfolgt Gea – gemeinsam mit Eplan und Rittal sowie seinem Partner Rockwell Automation. Gea, Maschinenbauer und langjähriger Eplan Kunde, sucht explizit Komplettlösungen, die die verschiedenen Enginee-

Das sind vertikal angeordnete Zentrifugen, die zum Einsatz kommen, um Flüssigkeiten zu trennen und zu klären. So auch der Gea Plug&Win-I-Separator. Dieser wurde für Craft-Brauereien und Apfelweinproduzenten mit dem Ziel entwickelt, mehr aus jeder Charge zu gewinnen. Ebenjener wurde nun 'datendurchgängig konstruiert'. Heißt, Daten aus der Schaltschrank-Konstruktion werden für weitere Schritte und unter-

schiedliche Gewerke zur Verfügung gestellt – und zwar durch Nutzung von Eplan als übergreifender Software und entsprechender Plattform. Dabei wurden auch Rockwell-Lösungen integriert, da sie den Separator steuern. Zum Schutz dieser Komponenten kam ein branchenspezifisches Schaltschrank-System von Rittal zum Einsatz. Ergebnis: ein durchgängiger Datenfluss vom Engineering über die Fertigung bis hin zu Wartung und Betrieb. Eine solch ganzheitliche Vorgehensweise erleichtert die Auswahl passender Hardware. Ein Beispiel: Rittal etwa stellt über das Eplan Data Portal aussagekräftige Daten seiner verschiedenen Schaltschranklösungen bereit. Durch den in das Data Portal integrierten Produktkonfigurator Rittal RiPanel ist schon zu Beginn der Planungen sichergestellt, dass ein zu den Umgebungsbedingungen passender Schrank gefunden wird, der die vorgesehenen Komponenten aufnehmen kann. Die enge Verbindung von Soft- und Hardware sorgt dafür, dass Qualitätsansprüche eingehalten werden: Bei der Auswahl über das Data Portal und Rittal RiPanel werden für das Engineering relevante Daten der Rittal Schaltschränke direkt bereitgestellt. Damit ist garantiert, dass die Lösung passt. Dieses Prinzip gilt gleichermaßen auch für andere Partner und weitere Komponenten. „Der digitale Zwilling des Maschinen-Schaltschranks mit detaillierten Komponentendaten ist einer der wichtigsten Faktoren des Projekts“, erklärt Simon Budde, Head of Partner Management bei Eplan. „Das umfasst auch die Komponenten, die unser Partner Rockwell Automation beigesteuert hat.“

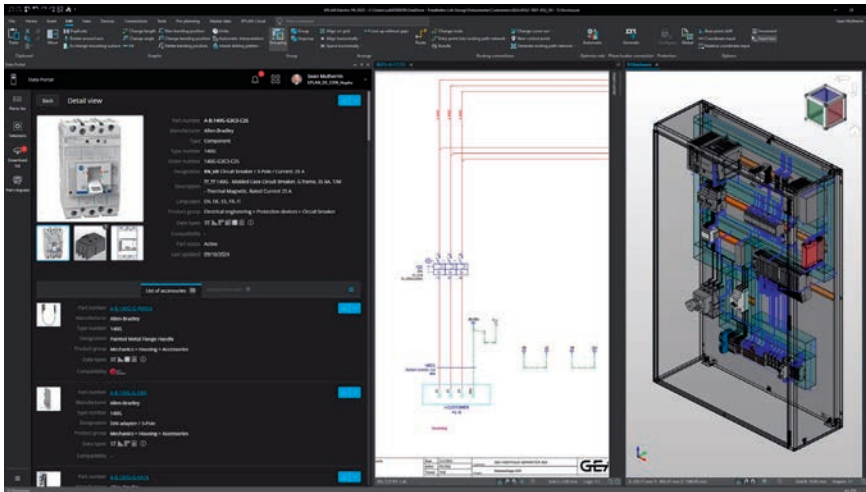


Bild 2 | Nahtloser Übergang: Einfügen von Teilen aus der Eplan Cloud in die Projekt- und Teiledatenbank.

Gemeinsame Software-Umgebung bringt Vorteile

Eben das ist der Vorteil eines Eplan-Projekts: Die Lösung ermöglicht es, dass beteiligte Gewerke und verschiedene Unternehmen in der gleichen Softwareumgebung arbeiten und alle entsprechenden Daten an einer Stelle zur Verfügung stehen. Das hilft in der Konstruktion, bei der Fertigung von Schaltschrank oder Maschine und später im Betrieb. Denn aktuelle Dokumentationen sind leicht zu finden, Änderungen werden gleich digital abgebildet. Bei der Verwendung von Rittal Schaltschränken können Kunden die digitale Schaltplan tasche ePocket freischalten – hier kann etwa die im Engineering mit Eplan er-

stellte Maschinendokumentation des Plug&Win-I-Separator digital abgelegt werden. ePocket ist stets auf dem aktuellen Stand und kann von überall direkt aufgerufen werden. Das eröffnet weitere Möglichkeiten, wie die digitale Dokumentation von Änderungen via Projekt-Viewer (ehemals Eplan eView) inklusive Red- und Greenlining in Projekten. Damit kann einfach nachvollzogen werden, wo etwas geändert worden ist und warum. Mit anderen Worten: In ePocket stehen Informationen zum Schaltschrank gebündelt zur Verfügung – und gehen auch nicht verloren. Diese Idee des Gesamtüberblicks hilft immens – z.B. auch dann, wenn es irgendwo in Maschinen nicht rund läuft. Angenommen, ein Motor fällt aus. Oft beginnt nun die hek-

tische Suche nach benötigten Informationen. Wo sitzen die Komponenten, die für die Stromversorgung und Steuerung des Motors zuständig sind? Im Eplan Projekt sind diese Informationen leicht zu finden, weil hier das Zusammenspiel der Maschinenfunktionen abgebildet ist; Informationen aus dem Rohrleitungs- und Instrumenten-Fliebschema etwa sind in Eplan Preplanning visualisiert, dem Tool für die technische Vorplanung. Dort kann der Motor einfach gefunden und zur entsprechenden Stelle im Stromlaufplan navigiert werden. Besagter Motor der Zentrifuge ist über ein Kabel mit einem Antrieb verbunden. Es handelt sich dabei um einen Power-Flex 753-Antrieb von Rockwell Automation, eine Steuerung für Anwendungen von bis zu 400PS und 270kW. Dieser ist eine von mehr als 30.000 Komponenten von Rockwell Automation, die im Eplan Data Portal zur Verfügung stehen und einfach per Drag&Drop in die Automatisierungsdokumentation in Eplan übernommen werden können. Ersatz für das im Antriebsstrang defekte Bauteil ist auf Basis der hinterlegten Informationen schnell und einfach organisiert.

Datenaustausch via Automation ML (AML)

Die Durchgängigkeit, die das Eplan-Projekt bietet, bringt weitere Vorteile mit sich, denn Daten können automatisiert und disziplinübergreifend ausgetauscht werden. In die Programmierungsumgebung Studio 5000 von Rockwell Automation etwa gelangen sie über eine AML-Schnittstelle. Die Daten zur Programmierung von speicherprogrammierbaren Steuerungen müssen also nicht länger eigens eingegeben werden. Vielmehr können Programmierer dank der Schnittstelle die vorhandenen Daten aus dem Eplan Projekt nutzen. n

Cathrin Hesseler
Online-Editorial
Eplan GmbH & Co. KG
www.eplan.com

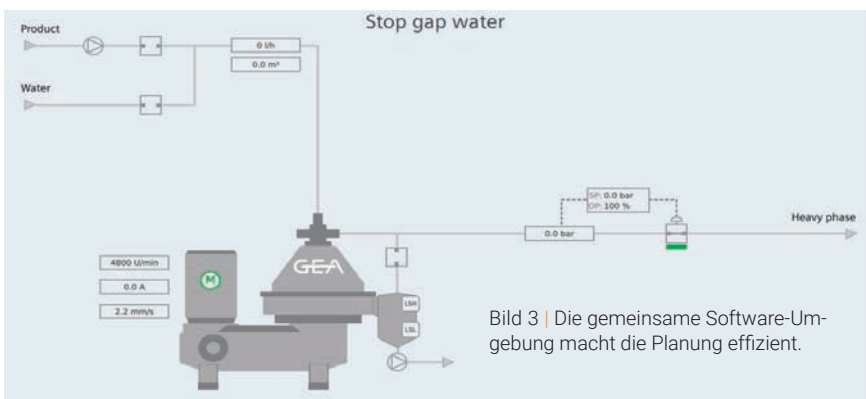


Bild 3 | Die gemeinsame Software-Umgebung macht die Planung effizient.

Online-Konfigurator senkt Kosten und federt Fachkräftemangel ab

Digitaler Schaltschrankbau mit Effizienzvorsprung



Artikel
anhören!



Bild 1 | Von der Planung über die Konfiguration bis zur Fertigung sorgt der neue Online Weidmüller Configurator für eine durchgängige digitale Datenkette.



Die Industrie steht unter Druck: Der Fachkräftemangel ist Realität, gleichzeitig steigen die Anforderungen an Effizienz und digitale Vernetzung. Besonders im Schaltschrankbau sind Lösungen gefragt, die Prozesse vereinfachen und Kosten reduzieren. Genau hier setzt der neue Online Weidmüller Configurator an.

Der Online Weidmüller Configurator entstand in enger Zusammenarbeit mit Anwenderinnen und Anwendern aus Industrie und Praxis. Ziel der Entwicklung war es, ein digitales Werkzeug zu entwickeln, das reale Herausforderungen im Planungs- und Engineering-Alltag adressiert – intuitiv, effizient und praxisorientiert. „Unser Anspruch war es, ein Tool zu entwickeln, das nicht nur theoretisch überzeugt, sondern in der täglichen Nutzung spürbaren Mehrwert bietet“, erläutert Andrés Lavid de las Heras, Produktmanager bei Weidmüller.

Durchgängige digitale Prozesse

Von der Planung über die Konfiguration bis zur Fertigung sorgt der neue Configurator für eine durchgängige digitale Datenkette. Tragschienen-Konfigurationen lassen sich direkt in jedem Browser erstellen, in der Cloud speichern und per Link teilen, jederzeit und überall. Als vollständig webbasiertes Tool ist der Configurator auf jedem Gerät mit Internetzugang nutzbar, sei es Notebook, Tablet oder Smartphone. Die Bedienung erfolgt wahlweise per Touchscreen oder

klassisch über Maus und Tastatur. Bestehende Konfigurationen aus dem bekannten Weidmüller Configurator (WMC) lassen sich per Cloud-Upload direkt übernehmen, für einen nahtlosen Übergang und durchgängiges Arbeiten. Das reduziert Medienbrüche, verringert Fehler und spart Zeit.

Optimierungsfunktionen erleichtern das Engineering

Im Konstruktionsalltag unterstützt der Online Weidmüller Configurator Anwenderinnen und Anwender mit intelligenten Optimierungsfunktionen bei der Planung von Klemmenleisten, zum Beispiel bei begrenztem Bauraum. Die Optimierungsfunktionen helfen gezielt dabei, z.B. Bau-

raum zu reduzieren. Dafür führt die Funktion den Klemmenleistenaufbau automatisch kompakter aus und verwendet geeignete, funktional gleichwertige Alternativprodukte ein. Bei Bedarf kommen Zwei- oder Dreietagenklemmen zum Einsatz. Gleichzeitig berücksichtigt das System alle relevanten Zubehörrelationen wie Markierer, erforderliche Abschlussplatten und Brückungen. Komponenten werden ersetzt, wenn eine gleichwertige Alternative verfügbar ist. Die technische Funktion der Klemmenleiste bleibt dabei vollständig erhalten, während sich die Komponenten reduzieren. Mehrstockklemmen mit interner Ebenenverbindung stellen ein Potenzial über mehrere Ebenen bereit. So lassen sich kompakte Potentialverteilungen ohne zusätzliche Brücken realisieren. Darüber hinaus kann eine weitere Optimierungsfunktion im Online Weidmüller Configurator per Klick auf fertigungseffiziente Anschlusstechnologien wie Push In oder Snap In optimieren. Das reduziert Montagezeiten sowie Kosten und macht den gesamten Prozess schlanker. „Auch hier steht der Mehrwert unserer Anwenderinnen und Anwender klar im Vordergrund. Wir unterstützen sie funktionsorientiert, sodass sie auch ohne Kenntnisse von Artikelnummern oder weiteren Detailinformationen die richtigen Produkte planen können“, erläutert Andrés Lavid de las Heras.

Montageassistent vereinfacht den Klemmenleistenaufbau

Der Online Weidmüller Configurator setzt gezielt beim Fachkräftemangel an – mit einem integrierten Montageassistenten als zentraler Funktion. Dieser vereinfacht den Klemmenleistenaufbau, indem er auch weniger erfahrene Anwenderinnen und Anwender Schritt für Schritt durch den Montageprozess führt. So wird eine einfache und sichere Montage ermöglicht, auch ohne tiefgehendes elektrotechnisches Fachwissen. „Dadurch lässt sich die Abhängigkeit von hochqualifiziertem Personal verringern, was angesichts des zunehmenden Fachkräfte-

mangels in der Industrie besonders relevant ist“, bemerkt Andrés Lavid de las Heras. Ergänzend zu dieser digitalen Unterstützung lassen sich weitere Weidmüller-Lösungen nahtlos kombinieren. Über den angeschlossenen Fast Delivery Service (FDS) können die im Online Weidmüller Configurator geplanten Klemmenleisten vollständig einbaufertig bezogen werden. Konfigurierte Klemmenleisten können direkt online angefragt werden. Freigegebene Kunden erhalten innerhalb weniger Minuten ein Angebot inklusive bestellbarer Artikelnummer. Je nach Bedarf stehen sowohl vollständig vormontierte Tragschienen auf Hutschienen als auch einzelne einbaufertige Baugruppen – auch ohne Tragschiene – zur Verfügung. Die Kombination aus geführter Montage und einbaufertiger Lieferung ermöglicht eine schnelle, flexible und bedarfsorientierte Abwicklung von Montageprozessen.

Digitalisierung als Antwort auf aktuelle Herausforderungen

Der Online Weidmüller Configurator macht deutlich, welches Potenzial in einer durchgängigen Digitalisierung steckt. Intuitive Bedienung, intelligente Automatisierung und eine jederzeit verfügbare digitale Datenbasis greifen nahtlos ineinander und vereinfachen Prozesse mit dem Ziel, Kosten über den gesamten Prozess hinweg zu reduzieren. Dadurch werden Abläufe beschleunigt, Fachpersonal gezielt entlastet und Effizienzpotenziale genutzt. Das Online-Tool wird so zu einem zentralen Hebel, um Effizienz, Flexibilität und Produktivität in modernen Produktionsumgebun-

gen zu steigern. Die Lösung ist Teil einer praxisorientierten Gesamtlösung von Weidmüller. So ermöglicht die M-Print Pro Software eine effiziente Kennzeichnung, während das Wire Processing Center (WPC) die teilautomatisierte Kabelkonfektion unterstützt und das Labeling Processing Center (LPC) die automatische Komponenten Etikettierung übernimmt. Für höhere Stückzahlen



Bild 2 | Effiziente Klemmenleisten-Montage in der Produktion mit Hilfe des Online Configurators.

und größere Potenziale stehen mit dem RailAssembler und dem RailLaser zudem leistungsfähige Lösungen für die automatisierte Fertigung von Klemmenleisten zur Verfügung. Sie lassen sich flexibel kombinieren, arbeiten nahtlos zusammen und sorgen so für mehr Effizienz im Schaltschrankbau. Der Online Weidmüller Configurator (www.tedo.link/O7azKF) kann direkt und ohne zusätzliche Anmeldung genutzt werden.



Weidmüller GmbH & Co. KG
www.weidmueller.de

Schaltschrankbeschriftung und Betriebsmittelkennzeichnung

Die Sprache der Anlage

Die richtige Schaltschrankbeschriftung und Betriebsmittelkennzeichnung ist entscheidend, wenn es darum geht, technische Anlagen fachgerecht zu erstellen und anschließend zuverlässig und sicher zu betreiben und instandzuhalten. Im Podcast informiert Jakob Ems, Produktmanager bei der Firma Brother, über allgemeine Grundsätze auf diesem Gebiet, die relevanten Vorschriften und Normen, wichtige Aspekte bei der Auswahl von Geräten und Verbrauchsmaterial sowie die jüngsten Entwicklungen bei mobilen Druckern und Bediensoftware. Die nachfolgende Niederschrift ist eine gekürzte Version des Podcasts.



SSB Herr Ems, welche Bedeutung hat die Schaltschrankbeschriftung und Betriebsmittelkennzeichnung im Schaltschrankbau?

Jakob Ems: Die Schaltschrankbeschriftung dient der eindeutigen Identifikation von Komponenten. Es ist also nicht einfach nur ein Nice-to-Have, sondern die Grundvoraussetzung für Sicherheit, Funktionalität und Wirtschaftlichkeit des Schaltschranks. Sie ermöglicht die normkonforme Dokumentation, schnelle Inbetriebnahme sowie eine sichere Instandhaltung – ist also gewissermaßen die Sprache der Anlage.

SSB Welche Betriebsmittel müssen denn eigentlich gekennzeichnet werden, und gibt es Unterschiede bei der Kennzeichnung etwa von Installationsverteiltern im Gebäude und Schalt- und Steuerschränken z.B. für den Maschinen- und Anlagenbau?

Zunächst einmal zu der Frage, welche Betriebsmittel generell gekennzeichnet werden sollten: vor allem natürlich die verschiedenen Leiter, Kabel, Relais, Sicherungen und Schutzschalter, oder auch Gerätebaugruppen und Anschlussstellen. Wenn wir uns das Ganze nun einmal etwas näher im Hinblick auf den Unterschied zwischen Gebäudeschaltschränken und Maschinenschaltschränken anschauen: Bei Gebäuden geht es mehr um Übersicht und Wartung, also dass Stromkreise, Sicherungen und Verteilerfelder markiert sind. Sowohl zum Zeitpunkt der Errichtung des Schaltschranks als auch für die Wartung zig Jahre später muss eine klare Schrift vorhanden sein, damit der Instandhalter auch tatsächlich einen Plan davon hat, was damals das Konzept der verschiedenen Stromkreise, Sicherungen und Co. war. Bei Maschinen hingegen ist es ein wenig anders. Hier

geht es mehr um Kennzeichnungen nach einer gewissen Struktur, also Ort, Funktion und Produktaspekt. Dementsprechend könnte man zusammenfassend sagen: Während es im Gebäude um eine Art Zuordnung geht, stehen im Maschinenbau mehr die funktionalen Aspekte im Vordergrund.

SSB Nun gibt es doch bestimmt zahlreiche Normen und Vorschriften, die bei der Kennzeichnung zum Tragen kommen. Welche sind das im Wesentlichen?

Aus meiner Sicht ist die wichtigste Norm die DIN EN IEC81346. Das ist eine Norm für die Strukturierung und Kennzeichnung von technischen Systemen, Anlagen und Produkten. Und dann gibt es noch weitere Vorschriften wie die DIN EN60204-1 für die elektrische Ausrüstung von Maschinen oder auch die DIN EN61439 für Niederspannungs-

und Schaltgerätekombinationen. Im Wesentlichen geht es darum, dass durch die DIN-Normen eine klar festgelegte Struktur vorliegt, damit im Nachhinein auch über einen längeren Zeitraum hinweg eindeutig lesbar ist, was genau beschriftet wurde und was genau gemeint ist mit der Beschriftung.

SSB Gibt es unterschiedliche Qualitäten bei der Kennzeichnung in Bezug beispielsweise auf Druckverfahren oder Label-Materialien etc.?

Es gibt sogar massive Unterschiede. Im Endeffekt gibt es zwei verschiedene Druckverfahren: einmal das Thermodirektdruckverfahren und dann das Thermotransferdruckverfahren. Gerade für Schaltschränke kommt vorwiegend das Thermotransferdruckverfahren in Betracht, denn dieses Verfahren hat eine wesentlich höhere Robustheit und Langlebigkeit der Etiketten. Dementsprechend hat auch Brother hier spezielle Tests an seinen Bändern durchgeführt, sowohl für die Standard-Bänder als auch die TZe-Bänder. Diese Kampagne haben wir 'Tested to the Extreme' genannt. Wir haben einen Physiker damit beauftragt, verschiedene Härte- und Temperaturtests an unseren Etiketten durchzuführen, um nachzuweisen, dass sie kratz- und wetterfest, UV- und temperaturbeständig oder resistent gegenüber verschiedenen Chemikalien sind. Denn gerade die äußeren Bedingungen unter-

scheiden sich von Schaltschrank zu Schaltschrank enorm. So könnte es sein, dass die Etiketten beispielsweise mit Öl in Kontakt kommen und diesem

Der Vorteil bei den mobilen Beschriftungslösungen ist, dass diese bei der direkten Montage vor Ort eingesetzt werden können.

Jakob Ems, Brother



standhalten müssen. Hier gibt es eine große Varianz an Label-Materialien, die für Schaltschränke verwendet werden können. Neben klassischen Klebeetiketten, die z.B. unter Sicherungen angebracht werden, gibt es Schrumpfschläuche, also Etiketten, die bedruckt und dann über Schläuche gezogen und per Wärmebehandlung befestigt werden. Ferner gibt es Fähnchenetiketten. Das sind vorgestanzte Etiketten, die wie ein Fähnchen aussehen und meist an Schläuchen befestigt werden. Oder auch extra stark klebende Etiketten für

verschiedenste Untergründe, wie beispielsweise raue Untergründe oder für den Outdoor-Bereich.

SSB Da gibt es dann sicherlich auch Preisunterschiede bei den Label-Materialien ...

Definitiv. Aber der höhere Preis lohnt sich, denn es gibt nichts Schlimmeres als Etiketten, die nach einigen Jahren nicht mehr lesbar sind.

SSB Im besten Fall weiß ich also als Schaltschrankbauer, wo mein Schaltschrank zum Einsatz kommt, um dann auch das entsprechende Label-Material auszusuchen.

Genau, die Wahl des passenden Verbrauchsmaterials ist für die Beschriftung essenziell.

SSB Nun gibt es ja für den Schaltschrankbau auf der einen Seite stationäre Drucker, aber auch mobile Lösungen, wie sie Brother in großer Vielfalt bietet. Wann kommen denn welche Varianten zum Einsatz?

Stationäre Lösungen kommen in erster Linie dann zum Einsatz, wenn eine große Anzahl an Schaltschränken systematisch in der Werkstatt beschriftet werden soll. Denn mit einem Tischgerät kann relativ schnell eine große Menge an Etiketten vorgedruckt werden, da diese eine höhere Druckgeschwindigkeit haben. Der Vorteil bei den mobilen Beschriftungslösungen, die wir bei Brother anbieten, ist, dass diese bei der direkten Montage vor Ort eingesetzt werden können. Sowohl für Service als auch Instandhaltung ist so eine nachträgliche Kennzeichnung vor Ort möglich, wenn beispielsweise einmal eine Beschriftung fehlt. Ist eine solche mobile Lösung nicht vorhanden, wird nicht selten ein handbeschriebenes Label aufgeklebt. Eine kleine Anekdote: Einer unserer Lagermitarbeiter ist gelernter Elektriker. Er erzählte, dass ein Altgeselle in seinem Ausbildungsbetrieb häufig einfach Klebeband benutzt und dies händisch beschriftet hätte. Dieser

Bild 2 | Die neuen Geräte wie das PT-E920BT kommen ohne Tastatur oder Display aus, die Bedienung erfolgt mit der Pro Label Tool App vom Smartphone oder vom Tablet aus.



Altgeselle hätte meistens zwei oder drei Jahre später fluchend vor dem Schaltschrank gestanden, da er seine eigene Handschrift nicht mehr entziffern konnte bzw. die Schrift völlig verblichen war. Dementsprechend ist es natürlich wichtig, eine langfristige Kennzeichnung zu ermöglichen, und das ist gerade mit diesen Handgeräten eine wesentliche Vereinfachung.

SSB Die Geräte kommen also mehr zur Nachetikettierung oder wenn eine Beschriftung schlecht lesbar geworden ist zum Einsatz ...

Größtenteils. Natürlich können sie auch dann eingesetzt werden, wenn vor Ort ein komplett neuer Schaltschrank montiert wird. Denn unsere zugehörige Software, unter anderem die Pro Label Tool App, enthält verschiedene Vorlagen, mit der Techniker vor Ort die entsprechenden Etiketten DIN-Norm-gerecht ausdrucken können.

SSB Gedruckt wird dann tatsächlich über die App?

Es kommt auf das Gerät an. Bei den Handgeräten P-Touch E310 und P-Touch E560 ist es möglich, direkt vom Gerät selbst zu drucken, da diese eine Tastatur beinhalten. Der Druck bei der neuen Cube Pro-Serie erfolgt hinge-

Bild 3 | Zudem bietet Brother Geräte mit integrierter Tastatur an.

gen über eine App.

SSB Was ist denn die neueste Lösung aus dem Hause Brother, und was würden Sie als die Hauptfeatures herausstellen?

Die neueste Lösung ist unsere Cube Pro-Serie, das P-Touch E720 BT und das P-Touch E920 BT.

Diese haben wir zu Beginn des Jahres neu auf den Markt gebracht. Sie sind noch einmal deutlich kompakter als die Handgeräte mit integrierter Tastatur, sind per App steuerbar, haben einen integrierten Akku und bieten die Möglichkeit, Etiketten unterschiedlicher Größen zu drucken. Damit sollen sie Arbeitsabläufe für Elektriker und Netzwerkinstalleure vereinfachen. Mit dem P-Touch E720 BT können bis zu 24 Millimeter breite Etiketten, mit dem P-Touch E920 BT sogar Etiketten von bis zu 36 Millimeter Breite gedruckt werden. Hinzu kommt, dass verschiedene spezielle Schriftbänder bedruckt werden können, wie beispielsweise Fähnchenetiketten,

also die vorgestanzten Fähnchen, sogenannte Flexitapes, oder die extra stark klebenden Bänder. Diese eignen sich besonders für raue Oberflächen oder den Outdoor-Bereich, da sie eine bis zu dreimal stärkere Klebekraft besitzen im Vergleich zu den klassischen TZe-Bändern von Brother.

SSB Haben Sie noch bestimmte Tipps, die Sie Schaltschrankbauern und Instandhaltern



geben würden – im Hinblick auf die Auswahl des Druckers, aber auch im Hinblick auf die Auswahl des Verbrauchsmaterials?

Im Zentrum des Ganzen steht natürlich die Normenkonformität. Es geht ja stets darum, dass über lange Sicht hinweg alles lesbar ist. Bei den Etiketten sollte stets darauf geachtet werden, dass das Material passend zur Umgebung gewählt wird – dass also Temperatureinflüsse, Öl, Chemikalien, UV-Einstrahlung usw. berücksichtigt werden. Aber auch die Haftung am Untergrund ist natürlich wichtig. Denn das beste Drucksystem nutzt im Endeffekt nichts, wenn das Verbrauchsmaterial am Ende nicht zu der Umgebung passt. Gerätetechnisch kann ich eigentlich nur empfehlen: Achten Sie darauf, ob Sie eine Steuerung per App haben oder das Gerät per Tastatur bedienen möchten. Auch unsere Tastaturgeräte haben eine App-Anbindung, sind aber etwas größer als die Geräte, die nur über App steuerbar sind. n



JETZT REINHÖREN!

Im SCHALTSCHRANKBAU-Podcast diskutieren wir mit Expertinnen und Experten die neuesten Trends und Lösungen der Branche. Schaltschrankbauer und -planer, aber auch Betreiber und Instandhalter bleiben so stets bestens informiert. Per Scan des QR-Codes gelangen Sie zur Folgenübersicht.



Viel Spaß beim Reinhören!

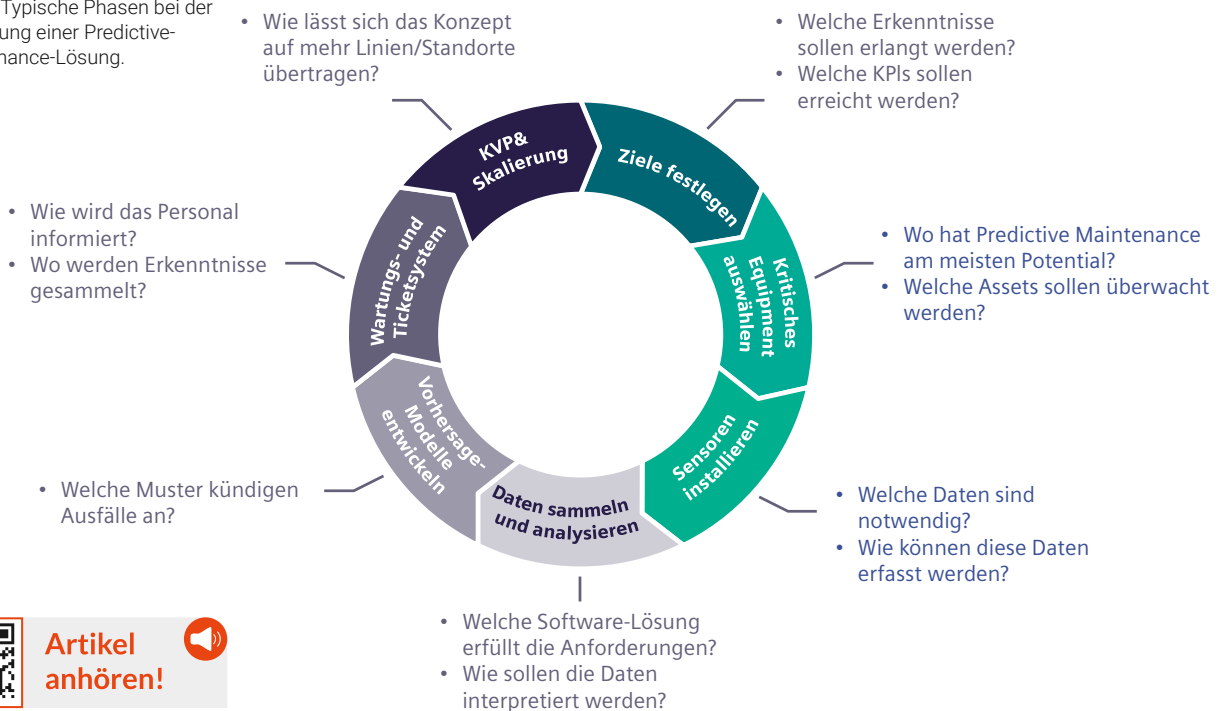
<https://tedo.link/fig4wl>



Predictive-Maintenance-Konzept im Siemens-Werk Cham

Vorausschauende Instandhaltung im Retrofit

Bild 1 | Typische Phasen bei der Einführung einer Predictive-Maintenance-Lösung.



**Artikel
anhören!**



Predictive Maintenance lohnt sich: Denn durch frühzeitige Erkennung drohender Ausfälle können Anlagen gezielt gewartet werden, bevor es zu Produktionsausfällen kommt. Doch wie aufwendig ist es tatsächlich, ein solches Wartungskonzept in eine bestehende Anlage zu integrieren? Das erprobte Siemens mit einer Testanlage in seinem Werk in Cham.

In Cham fertigt Siemens Niederspannungskomponenten. Mit dem Ziel, die Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit einer Predictive-Maintenance-Lösung im Retrofit zu untersuchen, wählten die dortigen Instandhaltungsexperten eine vollautomatisierte Vorfertigungslinie für Leistungsschalter als Pilotanlage. Diese Linie läuft im Dreischichtbetrieb mit schnellen Taktzeiten unter vier Sekunden und ist durch schmutzbehaftete Pro-

zesse (z.B. Schweißen, Abflammen mit Wasserstoff) stark beansprucht, was eine hohe Trefferquote für ungeplante Stillstände und aussagekräftige Erkenntnisse verspricht. Die eigenentwickelte Anlage besteht aus sechs Modulen mit eigenen Schaltschränken. Sie verwendet Standard-Kombinationen aus Leistungsschaltern 3RV2 und Schützen 3RT2 zum Schalten und Schützen von Verbraucherabzweigen. Damit werden unter ande-

rem Antriebsmotoren für Ketten- und Stufenförderer gesteuert, die Komponenten und Kleinteile transportieren.

Auswahl der Datenlieferanten für den Retrofit

In Cham war ein möglichst geringer Aufwand ausschlaggebend für die Auswahl der Sensorik. Ziel war die präzise Überwachung kritischer Komponenten



wie der Antriebsmotoren für Ketten- und Stufenförderer. Für die Nachrüstung kamen zwei gleichwertige Lösungen zum Einsatz:

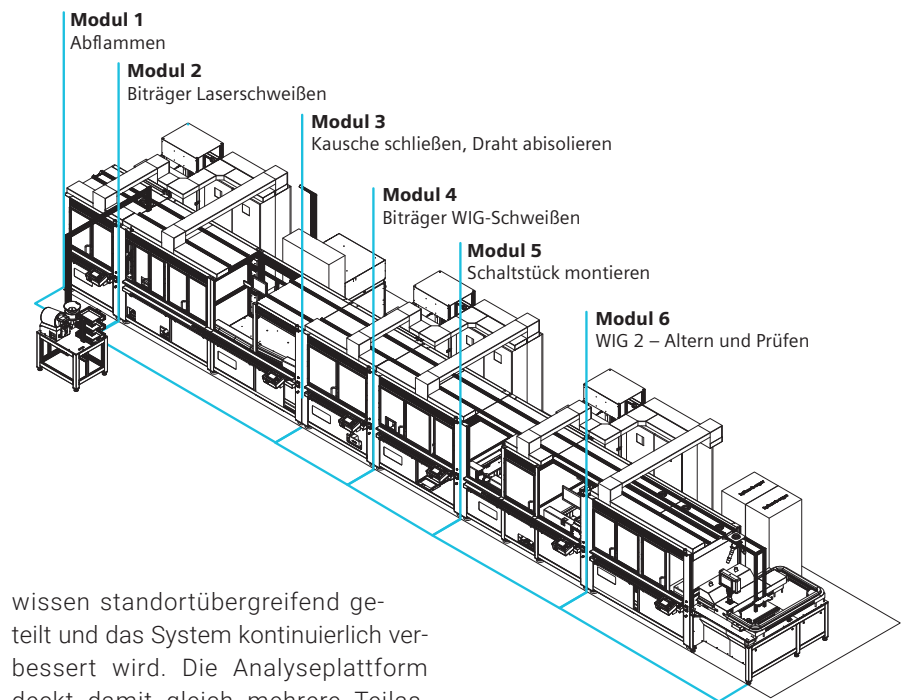
1. Sirius 3RC7 (Intelligent Link Module, ILM) – Zwölf Leistungsschalter-Schutz-Kombinationen wurden mit 3RC7-Modulen ausgestattet. Diese liefern relevante Betriebsdaten direkt aus dem Feld (z.B. Phasenströme und -asymmetrie, Wirkleistung).

2. Simatic ET 200SP e-Starter – Für gesteuerte Verbraucher mit niedrigem Nennstrom (ab 100mA) und hoher Schaltfrequenz wurde der e-Starter eingesetzt, der neben integrierten Schalt-, Schutz- und Messfunktionen extrem kurze Reaktionszeiten bei Kurzschlüssen bietet.

Zusätzlich wurden weitere Sensoren integriert, etwa zur Überwachung der Temperatur im Schaltschrank und der Druckluft-Durchflussmenge. Für die Lineardirektantriebe liefern zudem Sinamics Frequenzumrichter weitere Daten wie Drehmoment, Stromaufnahme, Aktionszeit, Schleppabstand und Geschwindigkeit.

Auswahl der Predictive-Maintenance-Software: KI-gestützte Analyseplattform

Als KI-gestützte Analyseplattform wurde Senseye Predictive Maintenance gewählt, eine cloudbasierte Lösung von Siemens, die auf maschinellem Lernen basiert und Skalierbarkeit für große Unternehmensumgebungen bietet. Sie analysiert Maschinendaten (z.B. Vibrationen, Strom, Drehmoment, Temperatur) zur Zustandsüberwachung und ermöglicht Anwendern, Störungsursachen zu identifizieren. Senseye nutzt zudem generative KI, um aus Nutzerkommentaren kontextbezogene Hinweise und Lösungsvorschläge zu erstellen, wodurch Fach-



wissen standortübergreifend geteilt und das System kontinuierlich verbessert wird. Die Analyseplattform deckt damit gleich mehrere Teilaspekte des in Bild 1 gezeigten Prozesses bei der Einführung von Predictive-Maintenance-Konzepten ab. In Summe liefern mehr als 70 sogenannte Assets aus der Fertigungsline in Cham Daten an Senseye. Ein Asset ist das digitale Modell eines echten Geräts oder einer Maschine, das im System angelegt wird. Es kann z.B. ein Motor, eine Pumpe, aber auch eine Zusammenstellung an Komponenten als Asset betrachtet werden.

Topologie

Bild 3 zeigt den Systemaufbau der Lösung in Cham: Die Verbraucherabzweige sind entweder mit dem Sirius 3RC7 oder dem ET 200SP E-Starter ausgestattet und über die Simatic ET 200SP an das Automatisierungssystem angebunden. Beide Geräte erfassen Strom und Leistung direkt im Abzweig und melden Abweichungen sofort. Beim Erreichen parametrierter Abschaltsschwellen übernehmen sie die Schützensteuerung. Ein Industrial Edge Device leitet die Daten an Senseye weiter. Zusätzliche Sensoren wie Sinamics Frequenzumrichter sind direkt mit der Simatic S7 Steuerung verbunden.

Herausforderungen: Umsetzung im laufenden Betrieb und Erfassung zusätzlicher Daten

Die Herausforderung für das Pilotprojekt bestand darin, die Fertigungsanlage im laufenden Betrieb mit den erforderlichen Funktionen und Komponenten nachzurüsten. Dennoch gestaltete sich die Integration der zusätzlichen Geräte in die Schalttechnik besonders einfach. Das 3RC7 nimmt im Schaltschrank in der Höhe im Vergleich zum Schütz 3RT2 keinen zusätzlichen Platz ein. Auch der Simatic ET 200SP E-Starter ist mit Abmessungen von 151x30x167mm kompakt ausgelegt. Dank der platzsparenden Designs und der Verwendung des Standalone-Adapters für einen zweireihigen Aufbau war kein Neudesign des Schaltschranks erforderlich. Der Aufbau musste nur geringfügig angepasst werden. Die vorhandenen Leistungsschalter konnten weiter verwendet werden.

Ein erster Erfolg bereits bei Inbetriebnahme

Genau bei diesem Schritt konnte das Team in Cham einen ersten Erfolg verbuchen. Nach Anpassung der STEP7-

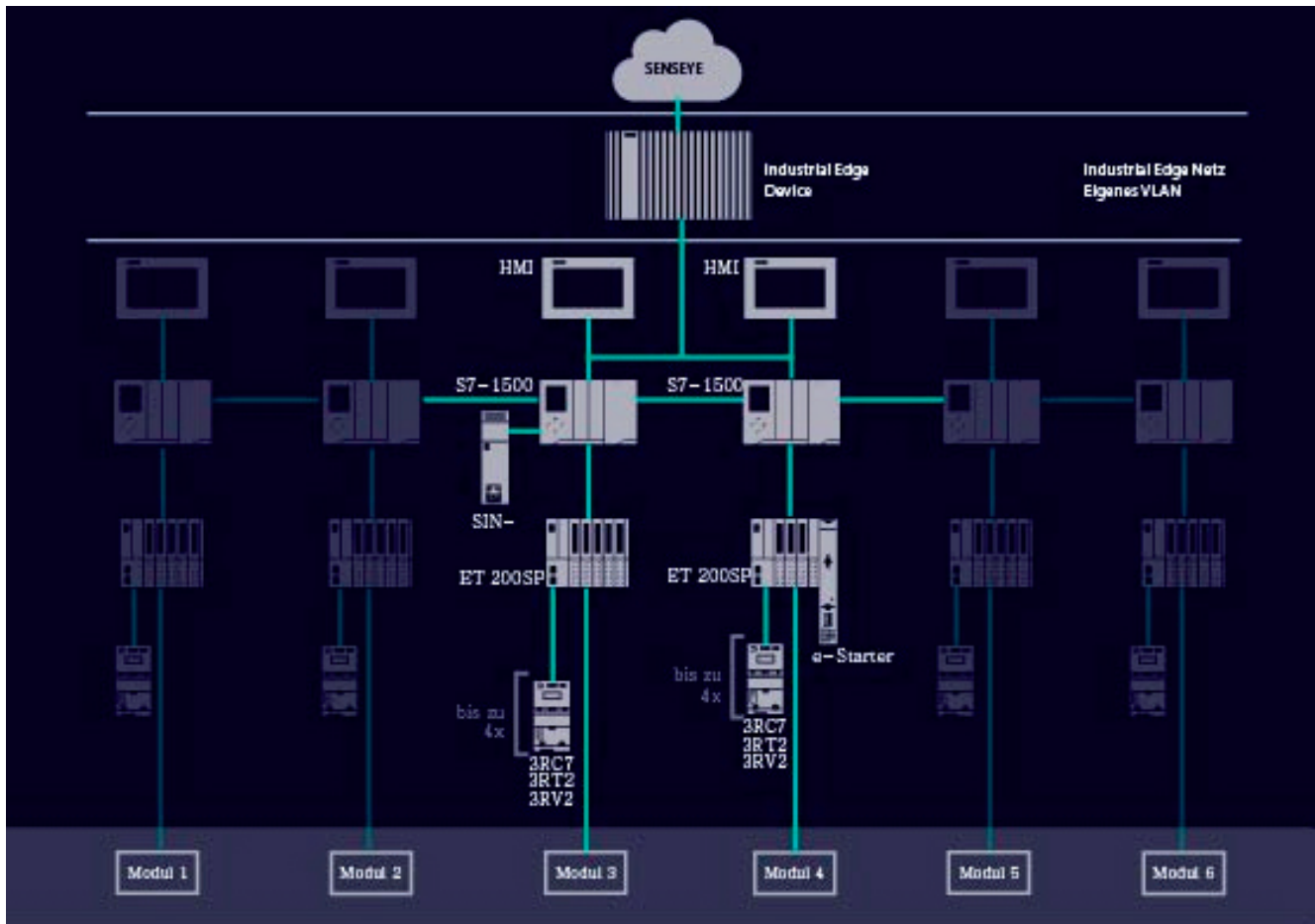


Bild 3 | Systemaufbau der in Cham integrierten Predictive-Maintenance-Lösung.

Projektierung im TIA-Portal wurde ein in der Anlage verbauter Lineardirektantrieb wieder in Betrieb genommen. Bei den Aufzeichnungen in der Simatic S7 Steuerung fiel auf, dass der für die Spuraufzeichnung genutzte Sinamics Frequenzumrichter ungewöhnlich hohe Differenzen in der Soll- und Ist-Position der Achsen zu einem bestimmten Zeitpunkt erfasste. Ein Abgleich mit den Rohdaten in Senseye bestätigte diese Auffälligkeit. Das Team untersuchte daraufhin die Achsen und stellte fest, dass auf einer Seite die automatische Schmierung defekt war. Die Achse lief auf einer Seite trocken und die Lager hatten bereits Schaden genommen. Das Beispiel zeigt anschaulich, welches Potenzial in der vorausschauenden Wartung steckt. Lineardirektantriebe sind teure, kunden-

spezifische Komponenten, deren Versagen zu erheblichen Produktionsausfällen und finanziellen Verlusten führen kann. Die Antriebsregelung kompensierte die Anomalie und gab noch keine Warnung aus, da der Regelkreis noch innerhalb der Toleranzen arbeitete. Werden diese Toleranzen überschritten, liegt der Verschleiß im besten Fall im kritischen Bereich. Im schlechtesten Fall wird das Defizit erst erkannt, wenn die Achse versagt. Nach Schätzung des Teams wurde in Cham durch das frühzeitige Eingreifen ein Produktionsstillstand von sieben Tagen verhindert.

Fazit und Ausblick: Validierung und Skalierung des Potenzials

Das Pilotprojekt in Cham demonstriert die Machbarkeit von Predictive Maintenance

im Retrofit. Die frühzeitige Detektion eines Lagerschadens belegt das Potenzial zur Vermeidung von Stillständen und zur Effizienzsteigerung. Mit Blick auf die Zukunft soll das Pilotprojekt zeigen, ob eine flächendeckende Ausstattung aller Anlagen wirtschaftlich sinnvoll ist oder ob der Fokus auf besonders kritischen Assets liegen sollte. Zu diesen kritischen Anlagen können neben den bereits erwähnten Lineardirektantrieben auch Komponenten der Werksinfrastruktur wie Kälteanlagen oder Druckluftgeräte gehören, deren Ausfall weitreichende Auswirkungen auf den gesamten Betriebsablauf hat. n

Carsten Moyer
Siemens Smart Infrastructure –
Electrical Products
Siemens AG
www.siemens.de/sirius-ilm



Plattform für Energie- und Nachhaltigkeitsintelligenz

Daten in Maßnahmen *transformieren*

SE Advisory Services, die globale Beratungseinheit von Schneider Electric, gibt die Einführung von Resource Advisor+ bekannt, einer Next-Generation-Plattform für Energie- und Nachhaltigkeitsintelligenz.

Die Plattform Resource-Advisor+ und ihre Produktsuite werden durch KI-gesteuerte Workflows betrieben und verändern die Art und Weise, wie Unternehmen Energie- und Nachhaltigkeitsdaten in Maßnahmen umwandeln. Die Plattform und die Suite speziell entwickelter Produkte ersetzen fragmentierte Tools

und isolierte Daten durch ein einheitliches Multi-Produkt-Erlebnis in einem einzigen intelligenten Ökosystem. Sie integriert nahtlos Produkte für Emissions- und Energiemanagement, Nachhaltigkeit in der Lieferkette, Klimarisiken und Nachhaltigkeitsberichterstattung. Das Ökosystem von Resource-Advisor+

dient als intelligentes Kommandozentrum, das es Unternehmen ermöglicht, Daten zu vereinheitlichen, Entscheidungsfindung zu beschleunigen und unternehmensweite Energie- und Nachhaltigkeitsinitiativen voranzutreiben.

Der Mehrwert von Resource Advisor+

Sera, die KI-Agentin in Resource Advisor+, unterstützt Nutzer als proaktive



digitale Partnerin. Sie identifiziert Anforderungen, gibt passende Empfehlungen und steuert dabei ein Team spezialisierter KI-Agenten. Diese Arbeitsweise baut auf SE Advisory Intelligence auf, die zwei Jahrzehnte Schneider-Electric-Beratungserfahrung und fundiertes Fachwissen in bewährte Methoden und praxisnahe Entscheidungslogiken übersetzt. So verwandeln Sera und ihr Team komplexe Daten in klare, umsetzbare Empfehlungen und unterstützen Unternehmen dabei, im Energie- und Nachhaltigkeitsumfeld schneller und sicherer zu handeln. Resource Advisor+ und Sera bieten Unternehmen drei Vorteile:

- **Kontext & Präzision:** Seras Empfehlungen basieren auf jahrzehntelang gewachsenem Expertenwissen und stellen sicher, dass jeder Insight sowohl technisch fundiert als auch operativ umsetzbar ist.

- **Frugal AI by Design:** Resource Advisor+ nutzt energieeffiziente Modelle und 'carbon-aware' Berechnungen, um sicherzustellen, dass seine KI-Infrastruktur Nachhaltigkeit im Einklang mit der Position von Schneider Electric als dem nachhaltigsten Unternehmen der Welt fördert.
- **Kollaborative Intelligenz:** Die Plattform verbindet menschliches Fachwissen mit KI und integriert dies in Workflows. Dadurch lernen KI-Systeme kontinuierlich dazu, während Berater und Kunden entlastet werden und sich stärker auf strategische Aufgaben konzentrieren können.

„Heute ist ein spannender Meilenstein, da wir unsere AI-first-Vision zum Leben erwecken“, sagt Steve Wilhite, Executive Vice President für die globale Energy & Sustainability Practice von SE Advisory Services. „Resource Advisor+ ermöglicht eine völlig neue Art für Unternehmen, ihre Energie und Nachhaltigkeitsleistung zu managen, unterstützt durch SE Advisory Intelligence und ein Netzwerk agentischer KI-Fähigkeiten. Durch die Automatisierung von Komplexität und die Umwandlung von Daten in Maßnahmen versetzt Resource Advisor+ Nutzer in die Lage, sowohl Energieoptimierung als auch Dekarbonisierung zu beschleunigen und stellt einen grundlegenden Wandel darin dar, wie wir unseren Kunden helfen, bedeutende, unternehmensweite Ergebnisse zu erzielen.“ Das Ökosystem von Resource-Advisor+ startet mit zwei neuen Produkten: Carbon Performance und Supply Chain. Im weiteren Jahresverlauf folgen zwei zusätzliche Lösungen im Bereich Sustainability für Climate Risk und Reporting and Compliance sowie weitere Produkte für Energy und Energy Efficiency zur Unterstützung des Energiemanagements. EcoStruxure Resource Advisor, eine Cloud-Plattform, die Unternehmen dabei hilft, Energie- und Nachhaltigkeitsleistung zu tracken und zu optimieren, bleibt weiterhin für Kundennut-

zung und Kauf verfügbar. Das neue Produkt Carbon Performance verwandelt Emissions-Tracking in unternehmensweite, handlungsorientierte Dekarbonisierung. Das Produkt liefert prüffähige, GHG-Protocol-konforme Berechnungen über Scope 1, 2 und 3, während es Unternehmen ermöglicht, Ziele zu setzen, Reduktionsszenarien zu modellieren und Initiativen mit entscheidungsreifen Carbon-Insights von Sera zu managen. Das Produkt Supply Chain (ehemals Zeigo Hub) ermöglicht Scope-3-Emissionsreduzierungen über globale Wertschöpfungsketten hinweg und bindet Lieferanten in Dekarbonisierung im großen Maßstab ein. Das Produkt bietet flexible Datenerhebung, maßgeschneiderte Lieferantenerlebnisse und strukturierte Leitfäden, um die Nutzung voranzutreiben und für Unternehmenssponsoren und Lieferanten messbare Emissionsreduktionsfortschritte zu erzielen. „Während Unternehmen zunehmendem Druck ausgesetzt sind, Nachhaltigkeitsambitionen in messbares Handeln umzusetzen, werden Plattformen, die Daten, Intelligenz und Umsetzung vereinen, immer wichtiger“, sagt Amy Cravens, Research Director, Sustainability and ESG Software bei IDC. „Schneider Electric Resource Advisor+ stellt eine bedeutende Weiterentwicklung im Nachhaltigkeitsmanagement dar, indem tiefes Fachwissen mit KI-gestützten Workflows kombiniert werden. Durch die Einbettung von Advisory Intelligence direkt in die Plattform hilft Schneider Electric Unternehmen dabei, über reine Berichterstattung hinauszugehen – hin zu schnelleren, sichereren Entscheidungen, die Energie, Emissionen und Lieferkettennachhaltigkeit mit echten Geschäftsergebnissen verbinden.“ n

Schneider Electric GmbH
www.se.com/de

	Schaltschränke und Gehäuse	Werkstatt/Ausstattung/Zubehör	Energie- und Unterverteilung	Werkzeuge und Messtechnik	Komponenten	Planungstools/Software/Workflow/Prozesse
Ausgabe 1 ET: 25.02.2026 RS: 19.01.2026	Schaltschrankklimatisierung	Arbeitsplatzbeleuchtung Metallplattenmarkierung	Schalter, Relais, Schütze <i>mit Marktspiegel</i> Energiezuführungssysteme	Blechbearbeitung Abisolieren	Sammelschienen-systeme EMV-Schutz Überspannungsschutz	Total Cost of Ownership
Ausgabe 2 ET: 16.03.2026 RS: 06.02.2026	Druckausgleichskomponenten Schaltschränke und Gehäuse <i>mit Marktübersicht</i>	Arbeits- und Schutzbekleidung Arbeitsschutz	Anreihverteiler Energie-Monitoring	Crimpwerkzeuge Digitale Handmultimeter	Befehls- und Meldegeräte Interface-Technik, Steckverbinder Brandschutzschalter	Benchmark und KPI CAD/CAE- und Engineering-Tools
Ausgabe 3 ET: 13.04.2026 RS: 06.03.2026	Neuheiten zur Hannover Messe Schränke und Gehäuse aus Kunststoff	Werkzeugschränke Beschriftungstechnik	Reihenklemmen <i>mit Marktspiegel</i> Verteilerfelder	Infrarotmessgeräte und Thermografie Hard- & Software für Energiemanagement	Kabel, Leitungen, LWL Durchführungssysteme EMV-Schutz	Technische Schulungen
Ausgabe 4 ET: 22.06.2026 RS: 15.05.2026	Unterverteilungen Tragschienen	Kabelkonfektionierung Abdichtung	Netzgeräte, Stromversorgungen <i>mit Marktübersicht</i> Zählerfelder	Werkzeuge <i>mit Marktspiegel</i> Vollautomatische Bearbeitungszentren	Überspannungsschutz Wandler und Transformatoren	Vorfertigung/Vorbestückung
Ausgabe 5 ET: 01.09.2026 RS: 24.07.2026	EMV-gerechter Schaltanlagenbau Schränke & Gehäuse aus Stahlblech	Kennzeichnungssysteme <i>mit Marktübersicht</i> Arbeits- und Schutzbekleidung	Relais Einschübe	Laserschneiden ESD-Zangen Prüftechnik für Schaltanlagen	Blitz- und Störlichtbogenschutz Kabeldurchführungen	Product Lifecycle Management
Ausgabe 6 ET: 02.10.2026 RS: 26.08.2026	Klimatisierungslösungen für den Schaltschrank Retrofit bestehender Schaltanlagen	Installationsgeräte und Material	Energiezähler Verbindungstechnik	Wärmebildkameras Lösungen für die Kabelkonfektionierung	Überspannungsschutz <i>mit Marktspiegel</i> Befestigungssysteme/-technik	CAD/CAE- und Engineering-Tools <i>mit Marktübersicht</i>
Ausgabe 7 ET: 10.11.2026 RS: 05.10.2026	Neuheiten zur SPS Condition Monitoring	Werkzeugwagen Arbeitsschutz	Brandschutzschalter Sammelschienen	Rundschnidegeräte Portable Messgeräte Hard- & Software für Energiemanagement	Kabelverschraubungen/-durchführungen <i>mit Marktübersicht</i> EMV-Schutz	Software für das Energiemanagement Mitarbeiterschulungen Industrie-4.0-gerechte Planung von Schaltanlagen

ET: Erscheinungstermin, RS: Redaktionsschluss

Inserentenverzeichnis

ArGe Medien GmbH im ZVEH	27	Easyfairs GmbH	31	Lm-term Elektrotechnik AG	61
Beckhoff Automation GmbH & Co. KG	15	EMKA Beschlagteile GmbH	Titel	MEORGA GmbH	43
ContaClip Verbindungstechnik GmbH	19	Finder GmbH	3	Ormazabal GmbH	51
Deutsche Messe AG	25	Helmholz GmbH & Co. KG	68	Sedotec GmbH & Co.KG	2
Dirak GmbH	5	Janitza electronics GmbH	Titel	Weidmüller Interface GmbH & Co.KG	6-7

Impressum

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

LIEFERANSCHRIFT:
TeDo Verlag GmbH
Zu den Sandbeeten 2
35043 Marburg

VERLEGER & HERAUSGEBER:
Dipl.-Statist. B. Al-Scheikhi (V.i.S.d.P.)

REDAKTION:
Jürgen Wirtz (Chefredakteur, jwz)
Georg Hildebrand (Marktübersichten, ghl)

PRODUKTIONSLEITUNG:
Kristine Meier

PRODUKTION:
Amely Bertges, Marek Burbach,
Julia Marie Dietrich, Emma Fischer,
Georg Hildebrand, Kathrin Hoß,
Yulia Kozachynska, Naomi Lack,

Vanessa Lüdde, Charlotte Pfeiffer,
Leah Reichel, Nadin Rühl, Annika Schroetter,
Robin Vaupel, Natalie Weigel

ANZEIGENLEITER
Markus Lehnert
Tel. 06421/3086-594
mlehnert@tedo-verlag.de

ANZEIGENDISPOSITION:
Michaela Preiß, Tel. 06421/3086-444
Es gilt die Preisliste der Mediadata des aktuellen Kalenderjahres.

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



ERSCHEINUNGSWEISE:
7 Hefte für das Jahr 2026

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)
E-Magazin: 33,00€ (inkl. MwSt.)

EINZELBEZUG:
7,80€ pro Einzelheft (inkl. MwSt., zzgl. Porto)
5,20€ pro E-Magazin (inkl. MwSt.)
Kontakt: aboservice@tedo-verlag.de

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.

Die Redaktion des SCHALTSCHRANKBAUS legt großen Wert darauf, diskriminierungssensibel und gendergerecht zu schreiben. Dennoch verzichten wir in unseren Texten auf Gender-Sonderzeichen wie : oder *. Stattdessen nutzen wir das vielseitige Spektrum der deutschen Sprache, um das generische Maskulin weitestmöglich zu vermeiden. Dort wo es nicht gelingt, sind jedoch explizit alle Geschlechtsidentitäten gemeint.

© Copyright by TeDo Verlag GmbH, Marburg

WORTWEXL

Das Magazin für Menschen,
die Wirtschaft nicht nur
verwalten, sondern gestalten.

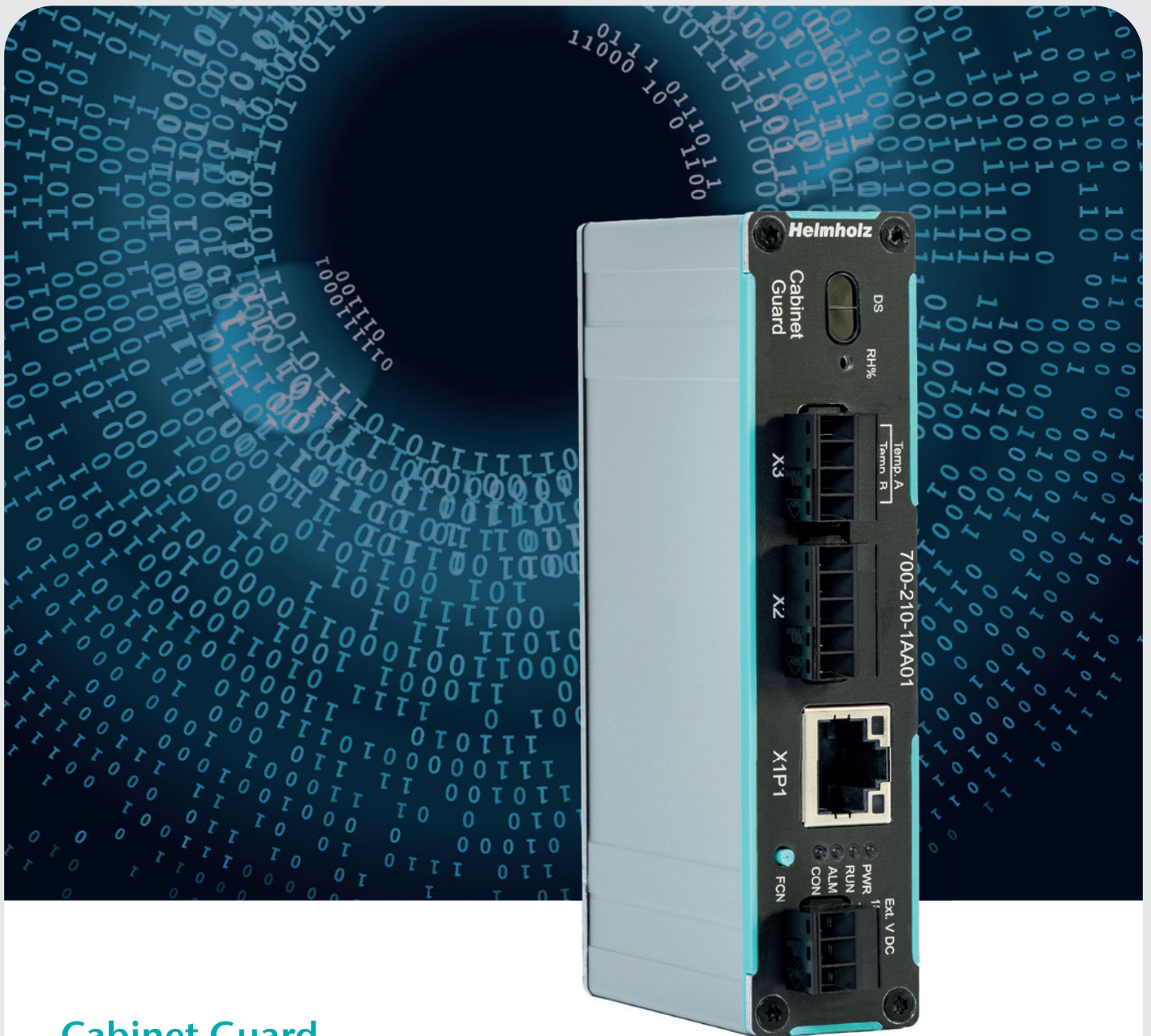


WORTWEXL ist das neue Interviewmagazin für Führungskräfte mit Meinung. Hier sprechen Macher, Denker und Entscheider über Verantwortung, Transformation und Mut in unsicheren Zeiten. Scharfe Analysen und frische Perspektiven auf das, was die Industrie wirklich bewegt.

WORT
WEXL

BESCHÜTZT DAS HERZ IHRER ANLAGE

Cabinet Guard – überwacht, meldet, schützt.



Cabinet Guard

Schützen und überwachen Sie Ihren Schaltschrank – in Echtzeit.



Sicherheit & Überwachung

- Türüberwachung
- Alarmausgänge
- Zugangskontrolle



Umweltsensoren

- Temperatur
- Luftfeuchtigkeit
- Luftdruck
- Bewegung / Vibration / Lage



Daten & Transparenz

- MicroSD-Protokollierung
- Webserver / MQTT / Modbus TCP
- Vergleichen Sie Ihre Maschinen



Einfache Integration

- Kompaktes Design (24 mm)
- Nachrüstbar
- Plug & Play-Webschnittstelle