März/April/Mai 2/2022 Jahrgang 24

# HausundElektronik

Zeitschrift für Elektro- und Gebäudetechnik

## Wie sicher ist eine Wallbox?

Megger, Seite 32

Megger

**Sonderteil Einkaufsführer:**

**Elektro- und Gebäudetechnik**

ab Seite 39

Nur das ORIGINAL ist genial

# WIR WOLLEN SIE BEGEISTERN.

Ihre Arbeit auf der Baustelle wird mit unserem durchdachten Stecksystem deutlich schneller. Mit unseren Sammelhaltern für bis zu 80 Mantelleitungen (ø 10 mm) bei einer Bohrtiefe von nur 27 mm und mit den Kabelbügeln für die trassenfömige Verlegung von Leitungsbündeln. Die Kombinationsmöglichkeit mit EC Euro-Clips für die Rohrverlegung machen diese Produkte noch effizienter. Mehr Ideen finden Sie hier: **www.schnabl.works**.

GET IT ON Google Play

Download on the App Store

*Unsere Sammelhalter SH 40 und SH 80 und unsere Kabelbügel KB 13 und KB 26 mit dem Euro-Clip EC. Finden Sie genau die richtigen Produkte für Ihren Arbeitsbereich mit der Schnabl-App für Android und iOS.*

Schnabl®

time saving products

***Christian Weinard***
***Marktmanager Energiemanagement***
***Hager Vertriebsgesellschaft mbH &. Co. KG***

# Die Energiewende gemeinsam meistern

Ein Blick in die Zulassungsstatistik des Kraftfahrt-Bundesamts offenbart: Bei den Neuzulassungen zeigen die Kurven von E-Fahrzeugen ebenso wie die von Plug-in-Hybriden steil nach oben – nicht zuletzt dank attraktiver Förderungen.

Aber nicht nur die nachhaltige Mobilität erlebt einen rasanten Aufschwung. Auch der Anteil regenerativ erzeugter Energie steigt immer weiter an. Aktuell liegt er bereits bei über 45 % und bis 2030 soll die 80%-Marke erreicht sein. Die Energiewende kommt also gut voran. Das ist erfreulich, aber auch mit großen Herausforderungen verbunden.

Denn während die E-Mobilität an Fahrt aufnimmt, wächst parallel der Bedarf an intelligenten Lösungen für das Management und die Speicherung von Energie. Schreitet die Elektromobilität hierzulande weiter in ähnlichem Tempo voran – und danach sieht es nach einhelliger Expertenmeinung aus – stoßen unsere Netzkapazitäten und die Ladeinfrastruktur schon bald an ihre Grenzen.

Deshalb führt an der Einbindung der Elektrofahrzeuge in intelligente Stromnetze kein Weg vorbei: Die Batterien der E-Fahrzeuge werden dann Energie aufnehmen, wenn der Wind gerade kräftig weht oder die PV-Anlagen auf Hochtouren produzieren. Und bei Nachfragespitzen oder Windstille geben PV-Anlagen und Speicher ihren Strom an andere Verbraucher. Diese Vehicle to Grid genannte Pufferfunktion ist entscheidend, um Energielieferungsschwankungen auszugleichen, die bei der Stromerzeugung aus Wind- und Sonnenenergie unvermeidlich sind. Auch der Energiespeicher im Keller ist hier einzubinden.

Dafür müssen E-Fahrzeuge, E-Speicher und Ladepunkte allerdings zunächst einmal das bidirektionale Laden lernen, das ein flexibles Be- und Entladen erlaubt. Dieser komplexe Vorgang erfordert ein intelligentes Energie-Management, das photovoltaische Stromerzeugung und Stromverbrauch harmonisiert.

Aber auch die Gebäude müssen auf Zukunft umgestellt werden. Hier hat sich in den letzten Jahren ein gewaltiger Modernisierungsstau gebildet. In Deutschland ist nach einer Studie des ZVEI die Hälfte der in den 60er-Jahren errichteten Gebäude elektrotechnisch nicht auf aktuellem Stand. Das heißt: Für ein energieeffizientes Zuhause mit PV-Anlage auf dem Dach, Energiespeicher im Keller und E-Mobil in der Garage sind die Elektroinstallationen vieler Gebäude gar nicht vorbereitet – ihre Leitungen und Anlagen sind für die kommenden Anforderungen schlichtweg nicht ausgelegt. Damit warten auf das Elektrohandwerk und die Hersteller von Gebäudetechnik gewaltige Herausforderungen.

Und natürlich müssen auch Bauherren und Hausbesitzer mitziehen. Hier setzt die Politik nicht nur auf gesetzliche Vorgaben, sondern auch auf großzügige Förderungen, die entsprechende Investitionen in die Energieeffizienz von Gebäuden attraktiv machen sollen. Neben dem Erneuerbare-Energien-Gesetz EEG und dem Gesetz zum Aufbau einer gebäudeintegrierten Lade- und Leitungsinfrastruktur GEIG ist für das Elektrohandwerk vor allem die Bundesförderung für effiziente Gebäude BEG interessant, die erstmals auch energieeffiziente Investitionen in Smart-Home-Technologien bezuschusst.

Die Weichen für die Transformation unserer Energieversorgung und Mobilität sind damit gestellt. Jetzt gilt es, den eingeschlagenen Weg in einer gemeinsamen Kraftanstrengung von Handwerk, Herstellern und Hauseigentümern engagiert und offen für Neues zu beschreiten.

*Christian Weinard*

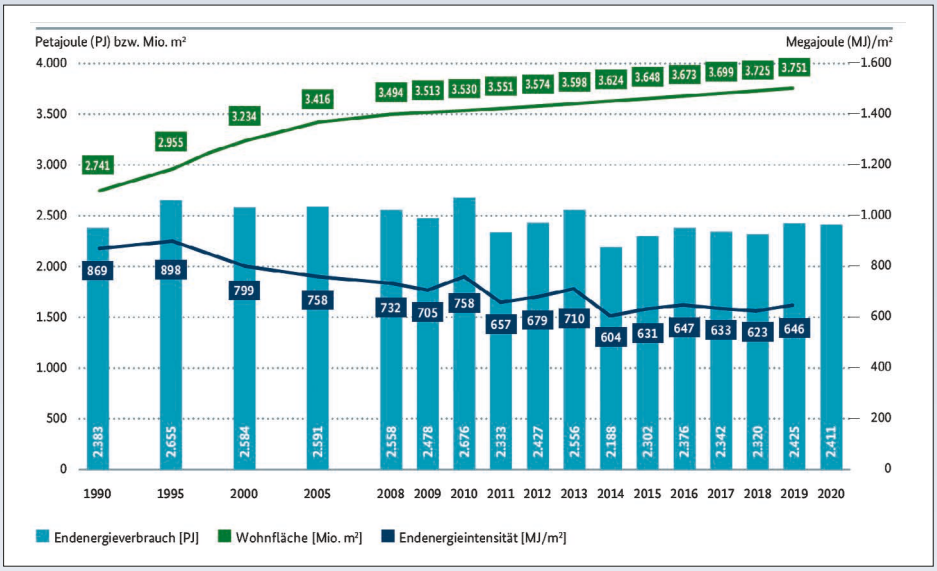
# Inhalt 2/2022


3 Editorial
4 Inhalt
6 Aktuelles
8 Gebäudetechnik
14 Gebäudeautomation
15 Gebäudekommunikation
16 Energiemanagement
22 Software
24 KNX
26 Netzwerktechnik
32 Messtechnik
39 **Einkaufsführer Elektro- und Gebäudetechnik**
86 Elektroinstallation
93 Brandschutz
94 Photovoltaik
98 Sicherheitstechnik
103 TV, Radio und Internet
104 Videoüberwachung
107 Lichttechnik

**Zum Titelbild:**

## Wie sicher ist eine Wallbox?

Elektroautos sind nicht zuletzt dank attraktiver staatlicher Förderungen immer beliebter. Doch ist das Laden der Akkus für Mensch und Auto immer ungefährlich? 32




## Energie sparen in Bestandsgebäuden

In Zeiten steigender Energiekosten lohnt es sich besonders, über mögliche Einsparungen nachzudenken. Das Einsparpotenzial beim Strom ist, dank LED-Lampen und energieeffizienter Haushaltsgeräte gering. Hier gilt es auch, anzuerkennen, dass deutlich Wärme abgebende Geräte, wie Flachbildschirme oder WLAN-Boxen, im Winter die Umgebung mitheizen. 16

## Hybrid Smart Switch gewinnt Plus X Award

High-Quality, Bedienkomfort, Funktionalität – für seine herausragenden Produkteigenschaften wurde der innovative Multifunktionsknotenpunktschalter Hybrid Smart Switch von Kopp jetzt mit gleich drei Gütesiegeln des renommierten Plus X Awards ausgezeichnet 88


**HausundElektronik**
Zeitschrift für Elektro- und Gebäudetechnik

- **Herausgeber und Verlag:**
  beam-Verlag
  Krummbogen 14
  35039 Marburg
  info@beam-verlag.de
  www.beam-verlag.de
  Tel.: 06421/9614-0
  Fax: 06421/9614-23
- **Anzeigenverwaltung:**
  beam-Verlag
  Myrjam Weide
  m.weide@beam-verlag.de
  Tel.: 06421/9614-16
  Fax: 06421/9614-23
- **Redaktion:**
  Ing. Frank Sichla
  Dipl. Ing. Christiane Erdmann
  redaktion@beam-verlag.de
- **Erscheinungsweise:**
  4 Hefte jährlich
- **Satz und Reproduktionen:**
  beam-Verlag
- **Druck und Auslieferung:**
  Bonifatius GmbH, Paderborn
  www.bonifatius.de

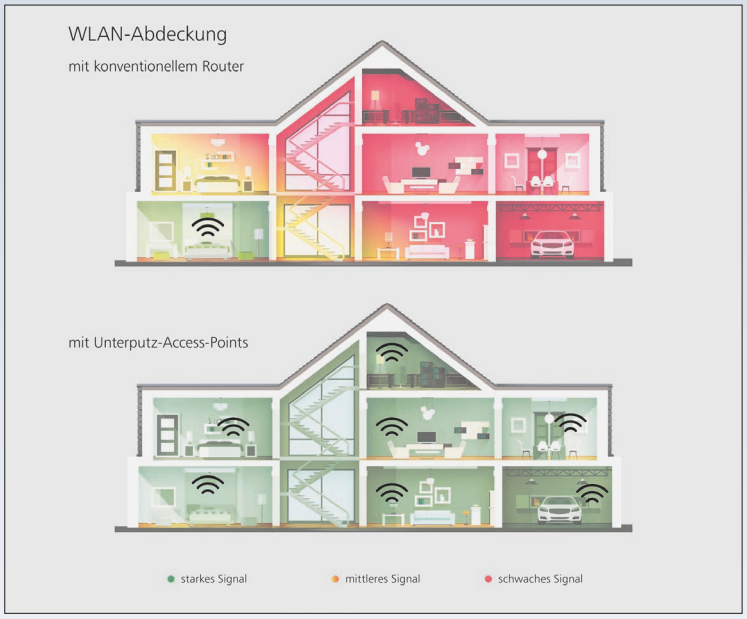


Der beam-Verlag übernimmt trotz sorgsamer Prüfung der Texte durch die Redaktion keine Haftung für deren inhaltliche Richtigkeit. Alle Angaben im Einkaufsführerteil beruhen auf Kundenangaben!

Handels- und Gebrauchsnamen, sowie Warenbezeichnungen und dergleichen werden in der Zeitschrift ohne Kennzeichnungen verwendet. Dies berechtigt nicht zu der Annahme, dass diese Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutzgesetzgebung als frei zu betrachten sind und von jedermann ohne Kennzeichnung verwendet werden dürfen.

## Identifikation von Personen mit Gesichtserkennung

Biometrics Verfahren zur Identifikation von Personen sind spätestens seit der Einführung von FaceID auf Smartphones der Marke mit dem Apfel und „Hello“ zum Einloggen in Rechnern mit dem Windows Betriebssystem auf dem Vormarsch. Der Komfort und die Sicherheit eines biometrischen Ausweises, der nicht verlorengehen kann und der einmalig ist, wird in immer mehr Anwendungen eingesetzt. In diesem Artikel wird gezeigt, wie die Gesichtserkennung bei Türterminals funktioniert und welche technischen Verfahren dabei zum Einsatz kommen. 98




## Anwendungsneutrale Datennetzwerktechnik und neue WLAN-Lösungen

Uploads in die Cloud oder auch Homeoffice fordern immer höhere Datenraten. Um einen kontinuierlichen und reibungslosen Datentransfer zu gewährleisten, werden zunehmend auch Wohngebäude mit einem Glasfaseranschluss ausgestattet. 28

## Leuchten mit hohem Design-Anspruch

Die Leuchtenfamilie Ultima unterstreicht den konsequenten Weg der hochwertigen Architekturbeleuchtung, den man bei LED Linear geht. Sie überzeugt mit minimalistischem Design, Nanolinsen-Technologie, hohem Sehkomfort mit hoher Entblendung, einzigartiger Lichtbrillanz und charaktervollen Optiken. 107

## Die neue Freiheit in KNX

Im Neubau basiert Smart-Home-Technologie auf KNX. Bei Renovierungen in Bestandsbauten dagegen ist die nachträgliche Installation eines leitungsgebundenen Bussystems aufwendig. Mit den Produkten aus dem Gira KNX RF System ändert sich das. 24

## Sonderteil Einkaufsführer: Elektro- und Gebäudetechnik

ab Seite 39

Produktindex . . . . . 40
Produkte & Lieferanten . . . . . 42
Wer vertritt Wen? . . . . . 64
Firmenverzeichnis . . . . . 70

# Lichtlösungen aus Österreich

Die Verbindung zweier Stärken der LED-Beleuchtungswelt im Spotlight gelang der Bilton International GmbH mit Sitz in Saalfelden und der Ledon GmbH aus Lustenau in Vorarlberg durch einen Zusammenschluss.
Die Bilton International GmbH, Spezialist für flexible lineare LED-Beleuchtung und intelligente Lichtmanagementsysteme, und die Ledon GmbH, LED-Pionier und Experte für kunden- und anwendungsorientierte LED-Lichtlösungen für Indoor Anwendungen, Solar Lighting und Pflanzen-Belichtungslösungen, gingen am 1. Januar 2022 eine Unternehmensfusion ein.
Der Zusammenschluss verbindet nicht nur zwei Branchenprofis, sondern schafft einen neuen Innovations- und Technologieführer. Mit klarem Fokus auf qualitativ hochwertige Produkte und innovative, individuelle Lösungen steht dabei immer der Kunde im Mittelpunkt.
Mit vereinten Stärken werden hohe Ziele gesetzt – das überzeugende Leistungsportfolio wird mit verdoppeltem Knowhow weiterentwickelt. So kann die hohe Professionalität und Kreativität bei der Entwicklung von passgenauen Lichtlösungen für Kunden und Partner weiter gesteigert und im Markt breiter positioniert werden.
An der Spitze dieses Bündnisses werden Entscheidungen von beiden Geschäftsführern, Andrea Bergerhoff und Michael Farthofer, künftig gemeinsam getroffen. Beide sind von den zahlreichen Vorteilen der Zusammenführung überzeugt: „Bilton und Ledon ergänzen sich in jeglicher Hinsicht hervorragend – beide Unternehmen sind Spezialisten für Sonderlösungen und verfügen über ein breites Portfolio an Produkten für jegliche Anwendungsbereiche im Licht. Die von Bilton in Österreich entwickelten und gefertigten linearen LED-Modulbänder und zugehörigen Installationslösungen passen perfekt zu den Lichtlösungen von Ledon. Als Innovations- und Technologieführer für lineare Lichtlösungen, wird Biltons intensive Forschung neuer Lichtdimensionen durch den Marktspezialisten Ledon perfekt vervollständigt. Eine Kombination, die unbegrenzte Möglichkeiten realisieren kann und Produktvielfalt- & Performance zu Ende denkt. So können wir Kunden und Partnern gemeinsam einen noch besseren und individuelleren Service bieten."
Der Hauptsitz des Unternehmens wird sich in Saalfelden befinden, der Standort Lustenau bleibt mit allen Mitarbeitern weiter bestehen und Vertriebsstützpunkt und Showroom. Beide Unternehmen arbeiten ab Januar bereits als eine Organisation, die rechtliche Verschmelzung erfolgt in Kürze rückwirkend. ◄

*Bilton International GmbH*
*Ledon GmbH*
*www.bltechnology.eu*

## Mit neuem Logo ins neue Jahr: Neue Markenidentität präsentiert

Die Weiterentwicklung unterstützt die anspruchsvolle Transformation der Gruppe und erfüllt alle Anforderungen für ein digitales Multichannel-Erlebnis. Rund 20 Jahre hatte es Bestand – nun hat Sonepar das eigene Logo weiterentwickelt. Die neue Version baut auf der erfolgreichen Vergangenheit auf, verkörpert dabei die Unternehmenswerte und trägt dem weltweiten profitablen Wachstum der Gruppe Rechnung. Markenzeichen bleiben die beiden verschlungenen Umlaufbahnen, die nun allerdings einfacher gestaltet wurden. So sollen sie überall eine stärkere Wirkung erzielen. Sie symbolisieren Sonepars einzigartige Kombination aus globaler Reichweite und lokalem Empowerment. Den Kunden die modernsten automatisierten und digitalisierten Omnichannel-Prozesse des Sektors anzubieten, ist eines der Kernziele der anspruchsvollen Transformation, die Sonepar aktuell durchläuft. Daher hat das Unternehmen das Markenzeichen so konzipiert, dass sie in allen digitalen Kanälen problemlos funktioniert und eingesetzt werden kann. Die neue Markenidentität ist das Fundament für die Mission, die tägliche Arbeit der Kunden zu erleichtern, ob Handwerk, Industrie- oder Versorgungsunternehmen. Sonepar bietet eine einzigartige Kombination aus einem Familienunternehmen mit langfristigem Horizont, engagierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern und einer anspruchsvollen Corporate Governance. Mit rund 45.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern in 40 Ländern erwirtschaftete die Sonepar-Gruppe 2020 einen Umsatz von 23 Milliarden Euro. Dabei erfüllt das Unternehmen hohe, selbst gesetzt Ansprüche im Bereich Nachhaltigkeit.

■ *Sonepar Deutschland GmbH*
*www.sonepar.de*

# Frischer Look für bekannte Qualität

Komplett neu und doch wiedererkennbar ist der KNX-Hersteller MDT technologies mit seinem neuen Markenauftritt. Das modernere Erscheinungsbild spielgelt nun klar die KNX-Spezialisierung des Unternehmens wider. Die neue Website zeigt als Highlight einen 3D-Konfigurator für die KNX-Taster, außerdem können die 3D-Dateien der Taster heruntergeladen und über die Smartphonekamera an der eigenen Wand angezeigt werden. Natürlich finden Profis und Endnutzer auf der Webseite ausführliche Informationen zu Produkten und Lösungen. Der beliebte Schnellzugriff in den Produktbereich wurde beibehalten, sodass Downloaddateien weiterhin einfach auffindbar sind.

Nicht nur das Design von Website und Informationsmaterialien, sondern auch das Logo wurden dabei überarbeitet. Katrin Rosenthal, Leiterin Marketing Kommunikation bei MDT erklärt dazu: „Fast 40 Jahre nach Gründung des Unternehmens war es an der Zeit für einen optischen Refresh. Dabei haben wir die markanten Linien des alten Logos auch im neuen Logo wieder aufgenommen. Uns war wichtig, unseren Auftritt logisch weiterzuentwickeln anstatt etwas völlig Neues zu erfinden. MDT steht ja wie gewohnt auch weiterhin für KNX-Produkte in bester Qualität, made in Germany."

Ergänzt wird der neue Auftritt mit dem Markenclaim „MDT – your KNXpert", der sehr deutlich die Kernkompetenz des Unternehmens wiedergibt. Das mittelständische Unternehmen MDT technologies mit Sitz nahe Köln entwickelt und fertigt seit fast 40 Jahren elektrotechnische Produkte am deutschen Standort. Seit 2009 werden ausschließlich KNX-Produkte produziert, MDT gilt als Innovationsschmiede im KNX-Bereich. "

Diese Ausrichtung ist nun auch durch und durch im Unternehmensauftritt sichtbar. „Mit unserem neuen Markenauftritt zeigen wir nun nach außen, was MDT innen bereits seit Anbeginn ist: Ein modernes Unternehmen, in dem die Mitarbeiter Spaß an innovativen Lösungen haben." Sagt Marcel Gramann, Leiter Vertrieb und Marketing. Diese Innovationskraft ist bereits vielfach ausgezeichnet worden. Erst im Januar 2022 hat MDT technologies zum 7. Mal in Folge den Top 100 Award des deutschen Mittelstandes gewonnen. ◄

***CEO Roger Karner: „Durch unsere Spezialisierung können wir uns ganz auf die KNX-Community ausrichten, wir haben immer ein Ohr am Markt und wissen, was die Installateure und Planer von guten KNX-Produkten erwarten. So schaffen wir es, den Kunden mit unseren Produkten immer einen Mehrwert zu liefern, der ihnen im Projekt oder bei der Installation einen Vorteil bietet"***

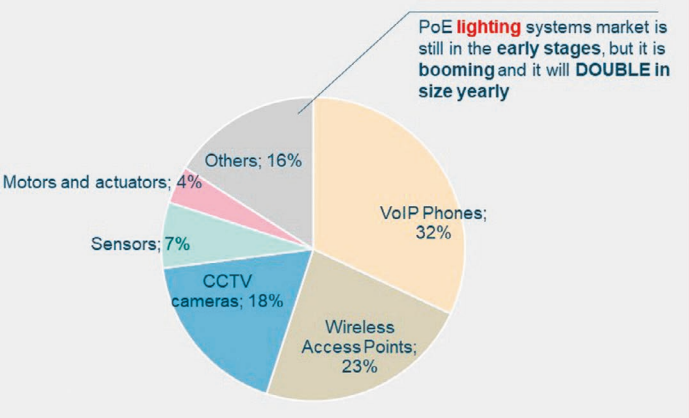
MDT TECHNOLOGIES

*MDT technologies GmbH*
*www.mdt.de*

## Nischentechnologie auf dem Vormarsch:

# Intelligentes Gebäude-Management dank PoE

*Power over Ethernet (PoE) ist dabei, sich zu einer dominanten Technologie zu entwickeln*




© Grandview Research, BSRIA

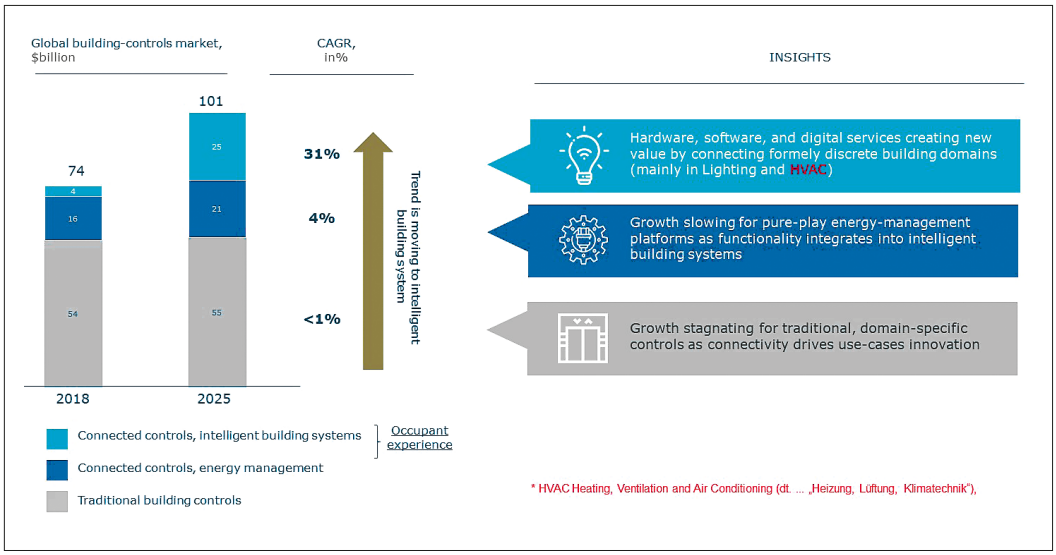
Datenkommunikation und Stromversorgung über ein einziges Ethernet-Kabel ist in vielen Anwendungsbereichen ein erstrebenswertes Ziel. Unter den PoE-Anwendungen kommen vor allem Smart-Lighting-Lösungen immer mehr zum Einsatz.
Gesteigertes Wohlbefinden, erhöhte Sicherheit, Komfort und Energieeffizienz rücken aus Sicht der Gebäudetechnik immer stärker in den Fokus. Intelligente Lösungen können eine Möglichkeit sein, diese Bedürfnisse zu erfüllen und für einen reibungslosen Betrieb zu sorgen. PoE und IoT (Internet der Dinge) zur Vernetzung von Gebäudesystemen helfen, Unternehmen und Wohngebäude energieeffizienter, nachhaltiger, kostengünstiger, sicherer und einfacher zu steuern.

### PoE unterstützt intelligentes Gebäude-Management

Das Potenzial von PoE ist enorm. Die Technologie vermag alle möglichen Prozesse, die in Verbindung mit Gebäudetechnik stehen, zu unterstützen. Der Einsatzbereich umfasst beispielsweise vorausschauende Heizung-Lüftung-Klimatechnik, personalisierte Lichtsteuerung, Indoor-Wegfindung, Asset-Tracking zur Identifizierung von Hardware- und Supportbereichen, zentral verwaltete Sicherheit, dynamische, personalisierte Beschilderung, Verfügbarkeit von Konferenzräumen in Echtzeit und flexible Arbeitsplatzzuweisung.
Eine zentralisierte Infrastruktur ist somit nicht nur einfach zu handhaben und warten, sie bietet auch eine hohe Zuverlässigkeit.

### Möglichkeiten und Hauptfaktoren für PoE

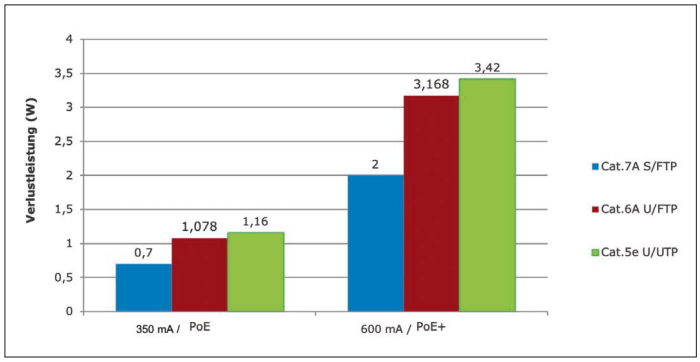
Derzeit begünstigen zahlreiche Faktoren den Ausbau von PoE-Infrastrukturen. Klimaschutz, ökologisches Handeln, sowie die Reduktion von Energiekosten und $CO_2$-Emissionen werden immer wichtiger. Auch die steigenden Betriebskosten und der zunehmende Kostendruck stellen Unternehmen vor die Herausforderung, den Stromverbrauch von Kommunikations- und Datennetzen zu senken.
Der technologische Fortschritt ermöglicht höhere Leistungsraten über 4-Adern-Paare. Damit verbunden sind steigende Investitionen in Ethernet-Infrastrukturen. Gemäß des Grandview Research von BSRIA werden die Auslieferungen von PoE-Ports in den kommenden Jahren stark ansteigen. Im Jahr 2022 benötigt der Markt voraussichtlich rund 10 Mio. PoE-Switches. Ein Jahr später wird die Zahl bereits zwischen 180 und 230 Mio. liegen.
Die Aufmachergrafik zeigt, dass die VoIP-Technologie im Jahr 2019 mit 36 Mio. (= 32% Marktanteil) installierter Ports die Spitzenstellung unter den PoE-Anwendungen einnahm. Gefolgt von den Segmenten Wireless Access Points (23%), CCTV-Kameras (18%), Sensoren (7%) sowie Motoren und Antriebe (4%). Zum Bereich „Andere" zählen BACS, A/V, Access Control und Lighting.
Die Nachfrage nach PoE-Beleuchtungssystemen ist groß. Im Wohn- und Arbeitsumfeld ist der Wohlfühl-




© McKinsey

*Autor:*
*Zoran Borcic*
*Produktmanager*
*Kupferdatenkabel, BU*
*Multimedia Solutions,*
*Prysmian Group*

*Draka Comteq Germany*
*GmbH & Co. KG*
*www.draka-cable.com*



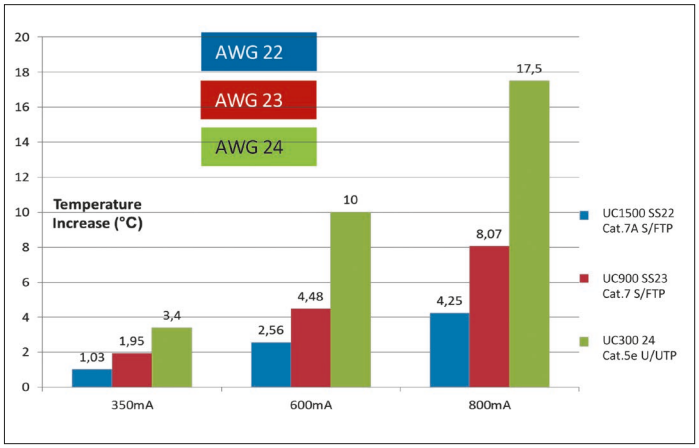

faktor besonders wichtig, dazu trägt auch die entsprechende Beleuchtung bei. Da diese in Gebäuden großflächig angelegt ist, fällt sie besonders stark ins Gewicht. Zudem ist PoE-gestützte Beleuchtung schon heute preislich attraktiv und gut umsetzbar.

## Komponenten und Standards für PoE-Netzwerke

Die Verkabelungsinfrastruktur mit ausfallsicheren, hoch-performanten Kupferdatenkabeln und Steckverbindern ist das Rückgrat einer PoE-basierten Smart-Lighting-Lösung. Diese vernetzt Sensorikgeräte und Beleuchtungselemente mit den PoE-Switches und -Gateways sowie LED-Treibern. Bei PoE genügt nur eine Kabelart, die mit allen PoE-basierten Geräten kompatibel ist. Der größte Teil der Elektronik befindet sich im zentralen Rack. Nur kleine Teile des LED-Treibers sind in der Decke installiert, wo sich übrigens rund 70% der PoE-Installationen befinden.
Bei der PoE-Topologie haben Anwender die Wahl zwischen Mid- und End-Span-Netzwerken. Die dominierende End-Span-Architektur verwendet einen Netzwerk-Switch, der PoE unterstützt. Mid-Span hingegen nutzt einen externen PoE-Injektor, der zwischen einem Nicht-PoE-Switch und einem PD-Gerät installiert wird. Beide Architekturtypen erleichtern die Umstellung von der alten Netzwerkumgebung auf ein PoE-Netzwerk erheblich.
PoE ermöglicht je nach Standard unterschiedliche maximale Leistungen. Der zuletzt verabschiedete PoE-Standard IEEE802.3bt, nutzt alle Adern des 4-paarigen Netzwerkkabels für die Energieübertragung und kann maximale Leistungen zwischen 72 und 90 W erzielen. So lassen sich auch größere Endgeräte wie IP-TV-Geräte in Full-HD über das Datenkabel mit Energie versorgen.

## Einfluss von PoE auf die Verkabelung

Bereits bei der Planung und Ausführung der PoE-Verkabelung ist einiges zu beachten. Hier hat vor allem die Erwärmung großen Einfluss auf die PoE-Leistungsfähigkeit. Die Bündelgröße und Installationsumgebung wirken sich direkt auf die Kabelerwärmung aus und können zu einer signifikanten Temperaturerhöhung führen. Auf die Art der eingesetzten Kabelkanäle kommt es an: Gitterkabelkanal, perforiertes Lochkabelsystem oder komplett geschlossener Kanal aus Kunststoff. Bei Kabel im offenen Gitter ist der Kühleffekt größer als




| Design | D [mm] | DC-LR [Ω/km] | Reichweite |
|---|---|---|---|
| AWG 26 | 0,404 | 282,64 | 62% |
| **AWG 24** | **0,515** | **173,86** | **100%** |
| AWG 23 | 0,575 | 136,78 | 127% |
| **AWG 22** | **0,645** | **108,70** | **160%** |

bei Kabeln im geschlossenen Kanal. Die Norm EN-50174-2 besagt unter 4.5.4.2, dass der Füllgrad 40% nicht überschreiten sollte. Befinden sich die Kabelkanäle über einer Heizung, wirkt sich die abstrahlende Wärme ebenfalls auf die Performance aus.
Höhere Kabeltemperaturen erhöhen Widerstand und Transmissionsdämpfung. Die Folge ist eine Link-Längenreduzierung des Kabels. Durch die zusätzliche Dämpfung werden Signale möglicherweise nicht mehr richtig oder gar nicht mehr zum Empfänger übertragen, und der Datenstrom reißt ab.

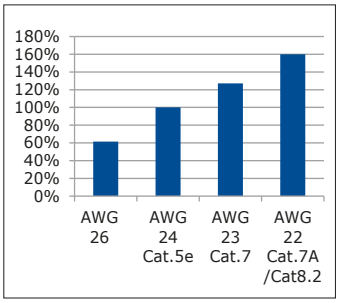
## Wärmeableitung steigern und Verlustleistung reduzieren

Kabel bleiben bei einer Betriebstemperatur von bis zu 60 °C PoE-funktionsfähig und erreichen die höchsten übertragungstechnischen Eigenschaften. Übersteigt die Temperatur diesen Wert, sinken diese und die Kabel performen nicht wie erwartet. Das Isolationsmaterial weicht auf und das damit verbundene Kabeldesign verliert an Symmetrie.
Der Gleichstrom-Schleifenwiderstand (DC-LR) ist ausschlaggebend für die PoE-Reichweite. Je höher dieser ist, desto geringer wird die Reichweite. Die Tabelle zeigt, dass das AWG 24-Kabel mit einem DC-LR von 173,86 Ohm/km und äußeren Leiterdurchmesser D von 0,515 mm eine Reichweite von 100% besitzt. AWG 24 steht in der Regel für Cat.5e-Kabel und ist die weltweit dominierende Kabelinfrastruktur. AWG 22 entspricht der Cat.7A- oder Cat.8.2-Verkabelung. Der äußere Leiterdurchmesser beträgt 0,645 mm und der DC-LR 108,70 Ohm/km. Die Reichweite ist um 60% höher als beim AWG 24. Der dickste Leiter hat natürlich die höchste Reichweite – und die geringste Verlustleistung. Etwa Cat.7A hat gegenüber Cat.6A U/FTP eine 58% geringere Verlustleistung; gegenüber Cat.5e U/UTP sind es sogar 71%, s. entsprechende Grafik.

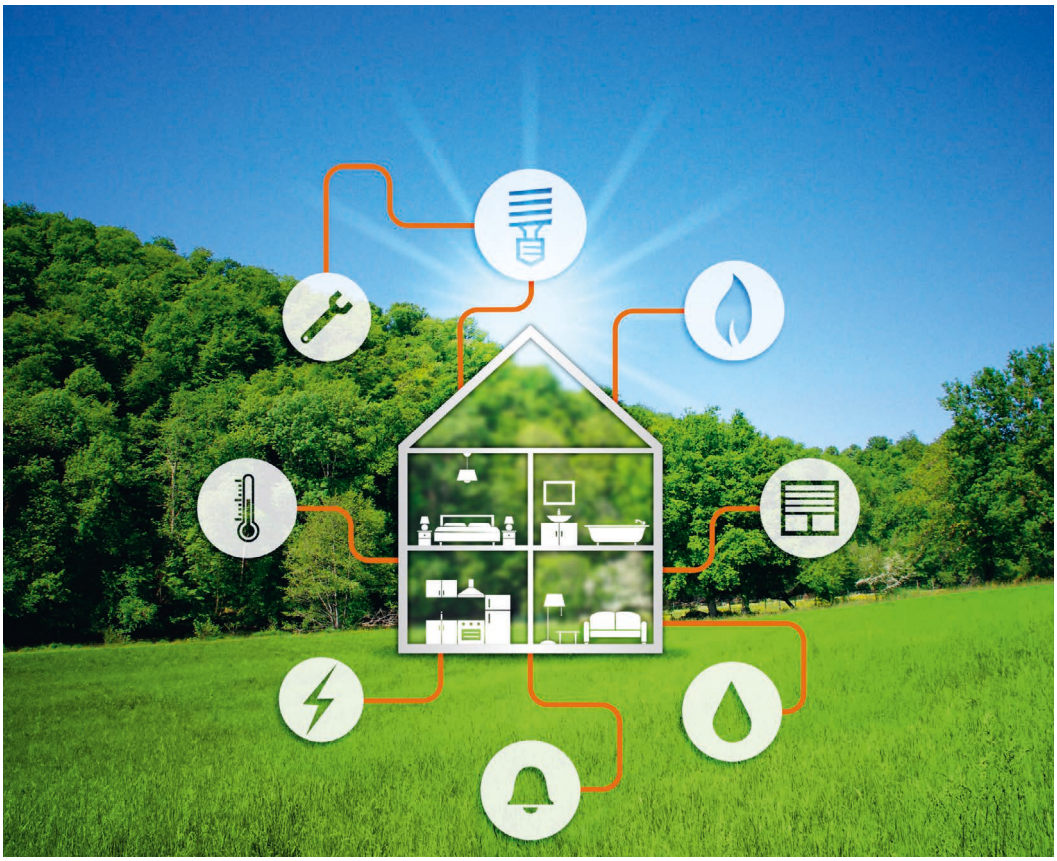
Ein weiterer Faktor für die PoE-Effizienzsteigerung besteht darin, die Erwärmung durch eine hohe Wärmeableitung so gering wie möglich zu halten. Großen Einfluss hat die thermische Isolierung der Kabel. eine weitere Grafik zeigt, dass bei einem typischen Cat.5e U/UTP-Kabel in AWG 24 gegenüber dem Cat.7A AWG 22-Kabel unabhängig von den Stromstärken mit einer bis zu vierfachen Erwärmung des Kabels zu rechnen ist. Im Vergleich zu AWG 23 weisen AWG-22-Kabel eine 50% geringere Kabelerwärmung auf. Geschirmte Kabel wirken sich ebenfalls positiv auf die Wärmeableitung aus. Das Metall der Schirmung hilft beim Abtransport der im Inneren entstehenden Wärme. Nicht allzu große Bündel sowie Luftströme fördern ebenfalls die Wärmeableitung.

## Höchste PoE-Effizienz mit AWG-22-Kupferkabeln

Von Cat.5e bis Cat.8.2 unterstützen Kupferdatenkabel aller Kategorien die PoE-Standards 802.3af, at und bt. Die Effizienz ist dabei allerdings unterschiedlich. Maximale PoE-Effizienzsteigerung bieten Cat.7A, Cat.8.2 und Cat.7-Long-Reach-Kabel in AWG 22. Ihre übertragungstechnischen Eigenschaften bewirken die geringste Verlustleistung und Kabelerwärmung und bringen bei maximaler Kabelbetriebstemperatur die höchste Energieleistung. Sie sind sie das Mittel der Wahl, wenn es um die Anbindung weiterer Geräte und Systeme vor allem bei Smart-Lighting-Lösungen. ◄



# Netzteil-Innovationen für die Digitalisierung der Licht- und Gebäudetechnik



© Fotolia_65376084

Die Welt ist im Wandel, denn die Digitalisierung schreitet unaufhaltsam voran und hat längst auch Gebäude- und Lichttechnik erfasst. Aus den Forderungen nach Kompaktheit, Energieeffizienz und Betriebssicherheit resultieren die Einträge im Pflichtenheft der Stromversorgungsentwickler: Die Leistungsdichte und damit die Kühlung, ein hoher Wirkungsgrad über einen möglichst weiten Lastbereich, das Puffern von Netzausfällen und häufig auch die Redundanz gehören zu den wichtigsten Parametern.

## Diagnosedaten aus der Stromversorgung

Schnittstellen, von I²C und RS232 über CAN und Ethernet bis hin zu WiFi, RFID oder KNX, sind keine Einbahnstraßen. Moderne Netzteile sind damit in der Lage, Diagnosedaten ins Kommunikationsnetz zu speisen, die dabei helfen, Wartungsbedarf an den jeweiligen Netzwerkknoten vorherzusagen, Überlastsituationen zu vermeiden und in der Summe Stromnetze wirtschaftlicher zu betreiben (Aufmacherbild). Zu den Informationen, die smarte Netzteile für Analysezwecke bereitstellen, gehören Größen wie Leistungsaufnahme, Betriebszeit oder Temperatur. Aus diesen lassen sich Profile erstellen, anhand derer Systemingenieure Prozessparameter optimieren können, um beispielweise einer Leistungsüberhöhung vorzubeugen – und die Stabilität der Energieversorgung zu verbessern.

Ist eine kurzfristige Überlastung der Stromversorgungen vorherzusehen, lassen sich Gegenmaßnahmen ergreifen – etwa Displays abdunkeln oder ausschalten, die zum betreffenden Zeitpunkt nicht benötigt werden. Anhand von Temperaturprofilen ist es möglich, Leistungsentnahmen und das Thermal Management intelligent zu verwalten.

Smarte inpotron-Stromversorgungen, die in Netzwerken als Datenquellen agieren, tragen dazu bei, in den jeweiligen Applikationen eine Überdimensionierung zu vermeiden. Dies ist eine essenzielle Maßnahme, um die Anschaffungs- und Betriebskosten gering zu halten.

## Smartes Licht und intelligente Gebäude

Vom Shopfloor ins Büro und weiter in das vernetzte Zuhause: Automation und Digitalisierung haben, über das Produktionsumfeld hinaus, längst in sämtlichen Bereichen der Gebäudetechnik Fuß gefasst (Bild 1). Vernetzte elektronische Systeme steuern Licht und Klima in der Haustechnik; weitere Anwendungen reichen von Überwachungseinrichtungen, Zugangskon-

**Bild 1: Schaltnetzteile sind ein Eckpfeiler der Gebäudeautomation. Anwendungen reichen hier von der Licht-, Klima- und Sicherheitstechnik bis zur ausfallsicheren Energieversorgung**

*Autor:*
*Hermann Püthe*
*Geschäftsführender Gesellschafter*
*inpotron Schaltnetzteile GmbH*
*www.inpotron.com*

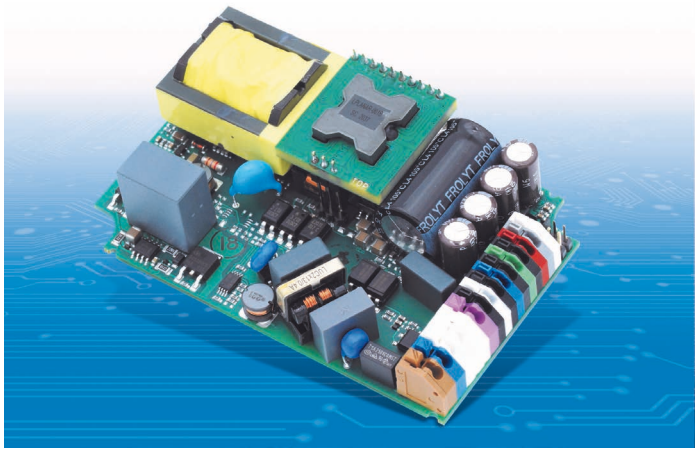


***Bild 2: Moderne LED-Treiber kommunizieren über verschiedene Busprotokolle – auch eine drahtlose WLAN-Verbindung ist möglich***

trollen und Schließanlagen bis hin zur ausfallsicheren Energieversorgung. Wie in den Fertigungsstraßen der Industrie, sind auch hier cyberphysische Systeme zur Datenerfassung allgegenwärtig, darüber hinaus vernetzte Aktoren und Steuergeräte.

Ebenfalls wie in der Industrie, kommunizieren auch sie mit Hilfe von Feldbusprotokollen und benötigen hocheffiziente, idealerweise maßgeschneiderte Stromversorgungen.
In den häufig weit verteilten Anwendungen kommt es beispielsweise auf lange Betriebszeiten und Wartungsintervalle an, womit Eigenschaften wie Energieeffizienz und der Verzicht auf verschleißbehaftete Baugruppen, wie Lüfter zur aktiven Kühlung, zu zentralen Forderungen werden. Dank umfassender Erfahrung, auch mit internationalen Zulassungen und Standards, sowie eines fundierten Applikationswissens ist inpotron auch hier in der Lage, projektspezifisch maßgeschneiderte Stromversorgungen anzubieten.

## Digitalisierung und Beleuchtungstechnik

Sehr offensichtlich sind die Auswirkungen der Digitalisierung auf die Beleuchtungstechnik. Konnten noch vor wenigen Jahren wartungsarme Stromversorgungen die meisten – auf Analogtechnik begründeten – Anforderungen problemlos erfüllen, sind heute verlustarme Treiber für High-Power-LEDs sowie hybride analog-digitale Ansteuerfunktionen gefragt.

Moderne LED-Treiber (Bild 2) haben zwar nach wie vor die Aufgabe, Energie zuverlässig bereitzustellen. Darüber hinaus fungieren sie aber als Steuereinheiten, die verschiedene Kommunikationsprotokolle, wie das digital adressierbare Lighting-Interface DALI beziehungsweise DALI-2, DMX oder ZigBee, beherrschen müssen. Schon heute sind viele LED-Treiber modular aufgebaut. Die Module lassen sich miteinander vernetzen und ohne weitere Steuergeräte, je nach Einsatzzweck, zu geeigneten Leistungsstufen zusammenfassen. Software ist in den intelligenten Beleuchtungsapplikationen zum entscheidenden Element geworden: Zum einen lassen sich die Endprodukte mit ihrer Hilfe in der Fertigung nach spezifischen Kundenwünschen konfektionieren. Zum anderen ist es möglich, im laufenden Betrieb die Firmware zu aktualisieren, um etwa bei verändertem Einsatzort oder für ein abweichendes Lichtspektrum den Funktionsumfang zu variieren. ◄

# Übersichtliche Jalousiesteuerung

Der neue KNX-Jalousietaster Smart von MDT bündelt für den Nutzer alle Informationen rund um die Beschattung. Auf dem aktiven Farbdisplay können Funktion und Status (Höhe, Lamellenstand, Wind-/Regen-/Frostalarm) der Jalousien angezeigt werden. So weiß der Nutzer immer, was in der Automatik gerade passiert.

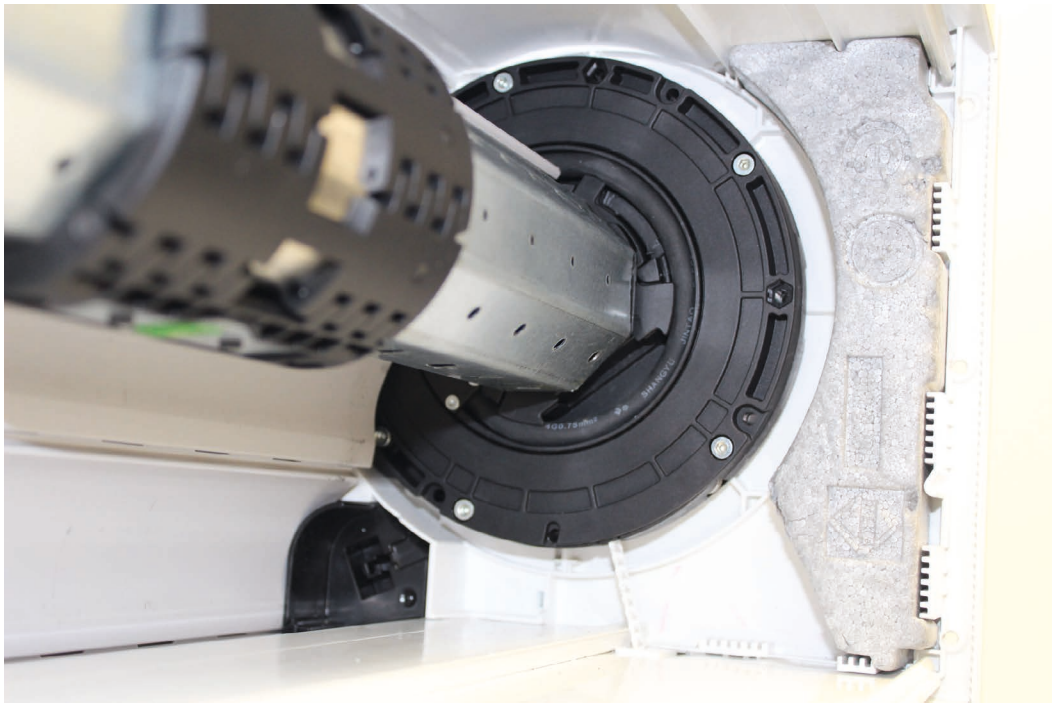
Damit der Nutzer bei Bedarf in die Automatik eingreifen kann, hat der Jalousietaster Auf/Ab-Tasten.
Ein Highlight des neuen Tasters ist die integrierte Zeitschaltuhr mit acht Schaltzeiten und Gangreserve. Diese ermöglicht ganz ohne weitere KNX-Komponenten Tages-, Wochen- und Astroschaltfunktion für die Jalousien. Über die Zeitschaluhr können Höhe und Lamellenstellung gesteuert werden. Die automatische Feiertagsberechnung ermöglicht eine unkomplizierte Einrichtung von versetzten Fahrzeiten. So bleibt am Feiertag die Jalousie solange geschlossen, wie es für Wochenendtage eingerichtet ist.

Der MDT Jalousietaster Smart wird in der MDT Zentrale in Engelskirchen (NRW) produziert. Er ist ausgelegt für 55-mm-Schalterprogramme und passt somit problemlos in die Sortimente vieler Hersteller.

■ *MDT technologies GmbH*
*www.mdt.de*

# Patentierte Fluchtweg-Lösung

*Mit einer Lösung für den 2. Flucht- und Rettungsweg, die ein schnelles Verlassen des Gebäudes erlaubt und gleichzeitig einfach ist, wartet Selve auf*



***Das patentierte Notbediensystem wird wie ein herkömmliches Antriebslager im Kopfstück des Rollladenkastens eingebaut. In einem Notfall macht es bei motorisierten Rollläden den Weg nach draußen frei – ganz einfach durch Zug am Gurt***

Die Lösung heißt MAN Rescue. „Das große Kundeninteresse an unserem Notbediensystem und die vielen Anfragen zeigen bereits jetzt, dass das Produkt ein enormes Potenzial hat", so Ulli Klein, Selve-Gesamtvertriebsleiter. Denn mit der patentierten Fluchtweg-Lösung kann ein motorisierter Rollladen bei Stromausfall manuell per Gurt geöffnet werden. Auch die simple Montage überzeugt, MAN Rescue wird wie ein herkömmliches Antriebslager im Kopfstück des Rolladenkastens eingebaut.

## Jetzt geht's los

„Die Verfügbarkeit von MAN Rescue ist gesichert", berichtet der Gesamtvertriebsleiter. Seinen Angaben zufolge legt Selve beim Marktstart zunächst den Fokus auf den Bereich Neubau. MAN Rescue weiß dabei mit „Top-Verkaufsargumenten" zu punkten. Das Notbediensystem macht in nur zwei Sekunden den Weg nach draußen frei – und ist völlig unkompliziert zu händeln.

Mit dem Produkt habe Selve den Nerv der Zeit getroffen: „Die Notöffnung von motorisierten Rollläden beim 2. Flucht- und Rettungsweg ist derzeit in aller Munde", hebt Ulli Klein hervor. Wegen gesetzlicher Vorgaben beziehungsweise Empfehlungen weckt das Produkt „großes Interesse". Auch in Zukunft werde es „eine rege Nachfrage nach MAN Rescue sowie ebenso nach Antriebslösungen zur Notöffnung geben".

Selve hat insgesamt drei clevere Notöffnungssysteme im Programm – darunter den SEE-NHK mit Kurbel – und etabliert sich mehr und mehr als Spezialist für den 2. Rettungsweg.

## Sicher ist sicher

Das trifft beim MAN Rescue im doppelten Wortsinn zu. Nach umfangreichen Tests und Prüfreihen in Lüdenscheid sowie erfolgreichen Feldtests mit Kunden war die Produktentwicklung eigentlich im Frühsommer 2021 abgeschlossen. Dann kamen jedoch Lieferprobleme für den verwendeten Spezialkunststoff auf, ein Ersatzmaterial musste gefunden werden. Dies führte bei Selve wiederum zu ausgiebigen Tests sowie erneuten Zertifizierungen, um die Qualität des Produktes sicher zu stellen.

Nun sind alle Herausforderungen gemeistert – der „bei etlichen Kunden ersehnte Verkaufsstart erfolgt", so Ulli Klein. Demnach konzentrieren sich vertrieblich die Bemühungen anfangs auf den Einbau von MAN Rescue in Neubaukästen.

„Erste große Kunden haben schon angekündigt, das Notbediensystem in ihr Produktportfolio und auch in ihre Verkaufsunterlagen aufzunehmen", sagt der Selve-Vertriebschef. Auch auf der R+T 2022 wollten einige Fachkunden bereits den MAN Rescue ausstellen.

## Ausgeklügeltes System

Das große Interesse an MAN Rescue kommt nicht von ungefähr. Mit dem ausgeklügelten System können die Antriebe SE Pro, SEE sowie SE Plus (auch als Funkvarianten) kombiniert werden, um im täglichen Betrieb nicht auf den gewohnten Komfort eines elektronischen Antriebs verzichten zu müssen.

„Der Vorteil liegt auch in der dadurch ermöglichten Durchgängigkeit: In einem Gebäude kann durchweg der gleiche Antriebstyp eingesetzt werden, einzelne ausgewählte Rollläden lassen sich zusätzlich als Notfall-Lösung mit MAN Rescue ausstatten", erläutert Ulli Klein. ◄

***Sieht in MAN Rescue ein „riesengroßes Potenzial": Selve-Vertriebsleiter Ulli Klein ist von der äußerst schnellen wie einfachen Lösung für den 2. Flucht- und Rettungsweg vollends überzeugt***

*SELVE GmbH & Co. KG*
*www.selve.de*

ise
Individuelle Software
und Elektronik GmbH

# Smarte Gebäude brauchen smarte Ideen.

## Entwicklung aus Leidenschaft

Seit 25 Jahren liefert ise Individuelle Software und Elektronik GmbH innovative Produkte und kreative Lösungen für die intelligente Vernetzung im Smart Home. Im Bereich der Gebäude- und Hausautomatisierung zählt ise zu den stärksten Zulieferern großer Industrieunternehmen. Größtes Steckenpferd ist das KNX System.

## Sicherheit und Nutzerfreundlichkeit an erster Stelle

Die erfolgreichen Produkte der SMART CONNECT KNX Serie integrieren eine Vielzahl von Systemen, wie das Soundsystem von Sonos, die Leuchten von Philips Hue oder auch das Heizungssystem von Vaillant in den KNX.

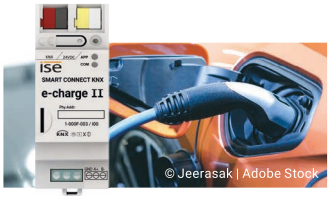
## Fernwartung und Fernzugriff auf KNX Anlagen

Nutzer und Elektromeister profitieren von den großen Vorteilen des SMART CONNECT KNX Remote Access: Sicher, einfach einzurichten und zu konfigurieren.

Das umfangreiche **VPN-Feature** ermöglicht es, ohne komplizierte Router-Einstellungen im entfernten Netzwerk zu arbeiten und nicht nur reine KNX Anlagen, sondern auch beliebige andere Systeme fernzuwarten. Zusätzlich wird KNX Secure unterstützt. Das Gateway wird einfach an das Heimnetzwerk angeschlossen. Die verschlüsselte Datenübertragung ist mit digitalen Zertifikaten gesichert und unabhängig von Provider und Art des Internetzugangs (IPv6, LTE, usw.).

Mit der Datenlogger-Funktionalität können komfortabel Telegramm-Aufzeichnungen zu Ferndiagnosezwecken gespeichert und abgerufen werden. Der Fernzugriff auf die Visualisierung verschafft dem Bewohner stets den Überblick über das Gebäude. Für die Fernwartung mittels ETS, GPA (Gira Projekt Assistent) und andere Applikationen kann der Elektromeister auf eine sichere und robuste Kommunikation setzen.

**Ist zu Hause alles in Ordnung?**
Bis zu 50 Nachrichten mit unterschiedlichen Benachrichtigungsarten (E-Mail, SMS, Push) werden unterstützt. Löst der Rauchmelder Alarm aus oder klingelt bloß jemand an der Tür? Die Nachrichten kommen wahlweise direkt auf das Smartphone oder per Telefonanruf, SMS oder E-Mail, ohne Folgekosten (ausgenommen SMS-Dienste, Sprachanrufe). Der Auslöser ist individuell konfigurierbar. Über die Benutzerverwaltung herrscht jederzeit Kontrolle darüber, wer wann auf das System zugreifen darf.



© Jeerasak | Adobe Stock

## Elektromobilität im Smart Home

Ein hoher Energiebedarf bei zu kleinem Netzanschluss stellte viele Besitzer von Elektrofahrzeugen bislang vor eine Herausforderung. Der **SMART CONNECT KNX e-charge II mit Dynamischen Lastmanagement (DLM)** bietet als Problemlöser eine echte Alternative. Der zur Verfügung stehende Strom wird auf die Ladepunkte verteilt, der Hausanschluss wird nicht überlastet. Somit ist kein aufwändiger, teurer und größerer Netzanschluss nötig und lange Ladezeiten entfallen. Ladestationen verschiedener Hersteller lassen sich komfortabel auf die immer gleiche Art und Weise in dem KNX verwenden. Bis zu fünf Ladepunkte unterschiedlicher Hersteller können im Mischbetrieb eingebunden werden. Das bietet große Flexibilität im Hinblick auf die Vielfalt der Marken und Modelle.

UNTERSTÜTZTE LADEPUNKTE FINDEN SIE ONLINE:

Das Gateway ermöglicht die volle Integration der Ladepunkte in das KNX System und ist komplett in der ETS konfigurierbar. Die Vorteile: Der Systemintegrator braucht sich nicht zeitintensiv mit den Besonderheiten der verschiedenen Ladepunkte bei der Integration zu beschäftigen. Die Kenntnis der Funktionsweise und Bedienung des Gateways reicht völlig aus, um die verschiedenen Ladepunkte im KNX zu nutzen und reduziert dadurch Supportaufwände und Fehlerquellen.

In der ETS werden nur die vom jeweiligen Ladepunkt zur Verfügung stehenden Funktionen angezeigt um eine Fehlkonfiguration von Anfang an auszuschließen. Die Inbetriebnahme erfolgt immer gleich, ganz gleich welcher Ladepunkt von welchem Hersteller angeschlossen wird.

Neben dem frischen Internetauftritt fiel letztes Jahr auch für das ise Instagram Profil **@ise_gmbh** der Startschuss. Neu ist auch die Webinar Reihe: praktisches Know-How wird direkt und individuell vermittelt.

Alle Informationen zu den ise Produkten, Veranstaltungsterminen und die Anmeldung zum Newsletter gibt es unter **www.ise.de**

**NEWS! NEWS! NEWS! LETTER! LETTER! LETTER!**

Besuchen Sie uns auf folgenden Messen:

**light+building**
autumn edition
**2.–6.10.2022**
**Frankfurt am Main**

**GET Nord**
Fachmesse Elektro, Sanitär, Heizung, Klima
**17.–19. November 2022**

# Multi-Compact-Sensor mit EnOcean-Schnittstelle

Sie sind kompakt, vielseitig und zeichnen sich durch eine äußerst energieeffiziente Betriebsweise aus: Die neuen MCS SR Multi Compact Sensoren von Thermokon unterstützen die effiziente Automatisierung von Gebäuden. Möglich macht dies die EnOcean-Funkschnittstelle, die die flexible und ortsunabhängige Anbindung der Sensoren an die Gebäudeleittechnik erlaubt.

## Dezentes Design – breite Anwendungsvielfalt

Knapp 15 cm lang und lediglich 1 cm hoch sind die schlanken Sensoren ideal zur unauffälligen Montage an Decken oder Arbeitsplätzen. Dabei sorgt das mit den Funk-Fensterkontakten SRW03 von Thermokon identische Gehäuse für ein einheitliches, homogenes Design über verschiedene Anwendungsbereiche der Sensorik hinweg. Gefällig ist zudem die standardmäßige Ausführung in weiß oder anthrazit. Sie fügt sich dezent in das Gebäudekonzept ein. In Abhängigkeit von der Anzahl der benötigten Sensoren steht darüber hinaus ein breites Spektrum an Farben zur individuellen Gestaltung zur Verfügung.
Als vielseitige Multitalente sind die MCS-SR-Sensoren in drei Varianten mit unterschiedlichen Messgrößen erhältlich. Neben einer Ausführung zur Erfassung von Temperatur und Feuchte stehen Gebäudebetreibern eine Variante mit Bewegungsmelder sowie eine Variante mit Bewegungsmelder und Helligkeitssensor zur Verfügung. Das sorgt für ein Maximum an Flexibilität und trägt zu spürbaren Energieeinsparungen bei: Der Sensor meldet unbelegte Räume zuverlässig an die Gebäudeleittechnik und setzt so die Deaktivierung der Klimatisierung oder Beleuchtung in Gang.

## Desk-Sharing leicht gemacht

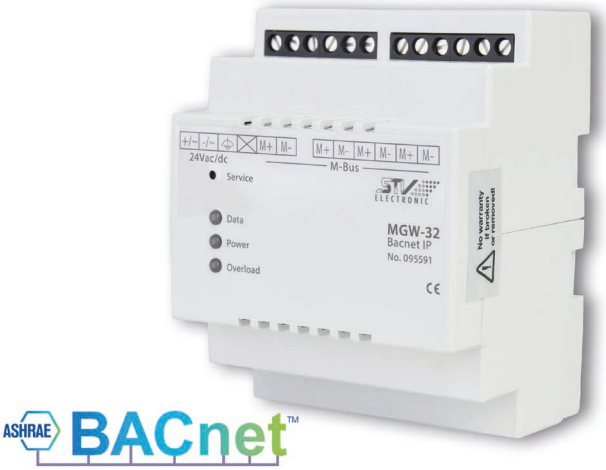
Auch für Desk-Sharing sind die kompakten Bewegungsmelder eine hervorragende Lösung. Mit einem einfachen Handgriff unterhalb vom Schreibtisch angebracht, erfassen sie zuverlässig, ob dieser aktuell besetzt ist und informieren die Zentrale entsprechend. Doppelbelegungen und die mühsame Suche nach einem verfügbaren Arbeitsplatz gehören damit der Vergangenheit an.
Klare Stärken zeigen die MCS-SR-Sensoren beim Thema „Wartung“, denn dank ihrer äußerst sparsamen Betriebsweise beträgt die Lebensdauer ihrer AAA-Batterie mehrere Jahre. Das reduziert den Aufwand auf ein absolutes Minimum.
Effizient und durchdacht ist zudem die Montage: Sie erfolgt kabellos mithilfe des im Lieferumfang enthaltenen Klebe-Pads und erlaubt die flexible nachträgliche Umpositionierung der Sensoren. Alternativ lassen sich die MCS SR auch verschrauben. ◀

*Thermokon Sensortechnik GmbH*
*www.thermokon.de*

# M-Bus-zu-BACnet-Gateway

STV Electronic bietet nun auch ein M-Bus-zu-BACnet-Gateway an. Unterstützt wird das BACnet/IP-Protokoll über 10/100Mbit RJ45 Ethernet sowie BACnet MS/TP über die optional verfügbare RS-485-Schnittstelle, sodass sich das Gateway für Neuinstallationen und Retrofit-Lösungen für bestehende Gebäude-Management-Systeme eignet.
Smarte M-Bus-Stromzähler lassen sich einfach über den Webserver des neuen Gateways integrieren. Systemintegratoren brauchen keine weitere Software. Sie können per Website das Gateway über Smartphone, Tablet oder Notebook konfigurieren. Auf dem integrierten Arm-Cortex-M4-Prozessor-basierten Micro-Server können Zählerdaten mittels Webbrowser analysiert werden. Auch Tools wie Yabe (Yet Another Bacnet Explorer) werden unterstützt, um die Daten einzusehen. Auf den Micro-Server können auch Cloud- und Edge-Server-Dienste zugreifen.
Die Anwendungen reichen von der vereinfachten Verbrauchswertermittlung und -abrechnung über DIN EN ISO 50001 Energie-Management-Systeme bis hin zur vollständigen IIoT/Industrie-4.0-Integration.

■ *STV Electronic GmbH*
*info@stv-electronic.de*
*www.stv-electronic.de*




ASHRAE BACnet™

# Telefonanlage jetzt für Behnke-Sprechstellen zertifiziert

*Telecom Behnke GmbH*
*www.behnke-online.de*

Kunden und Partner mit einer Hosted-PBX-Telefonanlage von equada können die beliebten SIP-Sprechstellen jetzt als Nebenstelle ihrer Telefonanlage konfigurieren. Denn equadas Hosted-PBX ist für das Equipment von Telecom Behnke zertifiziert: Die Telefonanlage in der Cloud lässt sich damit zusammen mit den SIP-Sprechstellen des Anbieters von Tür, Industrie- und Notruf-Sprechstellen sowie Aufzugtelefonen verwenden.

## Nutzer der Hosted-PBX

können damit ihre SIP-Sprechstellen mit ihrer Telefonanlage verbinden. Die Konfiguration erfolgt als Nebenstelle der Hosted-PBX. „Die Zertifizierung der Behnke-Sprechstellen für die equada Hosted-PBX ist ein weiterer Schritt zur vereinfachten Kommunikation. Für unsere Kunden bedeutet das noch mehr Funktionalität, gleichzeitig wird die Komplexität der Installation reduziert“, so Lorenz Barth, Geschäftsführer der equada GmbH.

„Sprechstellen von Telecom Behnke bieten hochflexible und modulare Lösungen, die aktuelle und zukünftige Anforderungen perfekt erfüllen. Die Anbindung der Behnke-Sprechstellen an der Hosted-PBX von equada ermöglicht flexibles, ortsungebundenes Arbeiten mit einer professionellen Telefonielösung“, so Ralf Michels, Vertriebsleiter der Telecom Behnke GmbH.

Die Sprechstellen werden in das vorhandene Telefonnetz integriert, das heißt, es handelt sich um eine reine SIP-Umgebung. Dieser einheitliche SIP-Standard erleichtert auch die Wartung. Bei dieser Installation wird kein zweites Leitungsnetz benötigt, sofern die Anlage über SIP-fähige Telefone vor Ort verfügt. ◄

# Türlautsprecher einfacher programmieren

Siedle hat die Bus-Türlautsprecher für den Einbau (BTLE 050-05) und für Siedle Classic (CBTLE 050-05) optimiert. Bei beiden Produkten ist der Programmiermodus jetzt auch über die erste angeschlossene Ruftaste aktivierbar. Besonders praktisch ist das bei schwer zugänglichen Anlagen, die öfter umprogrammiert werden: Aufwändige Demontagen entfallen; die Neuerung sorgt für einen klaren Zeitgewinn. Sowohl beim Bus-Einbautürlautsprecher BTLE 050-05 als auch beim Bus-Türlautsprecher für Classic-Türstationen CBTLE 050-05 kann der Programmiermodus alternativ wie gewohnt über eine Gehäusetaste aktiviert werden. Das ist sinnvoll, wenn eine Anlage neu installiert wird und alle Komponenten frei zugänglich sind.

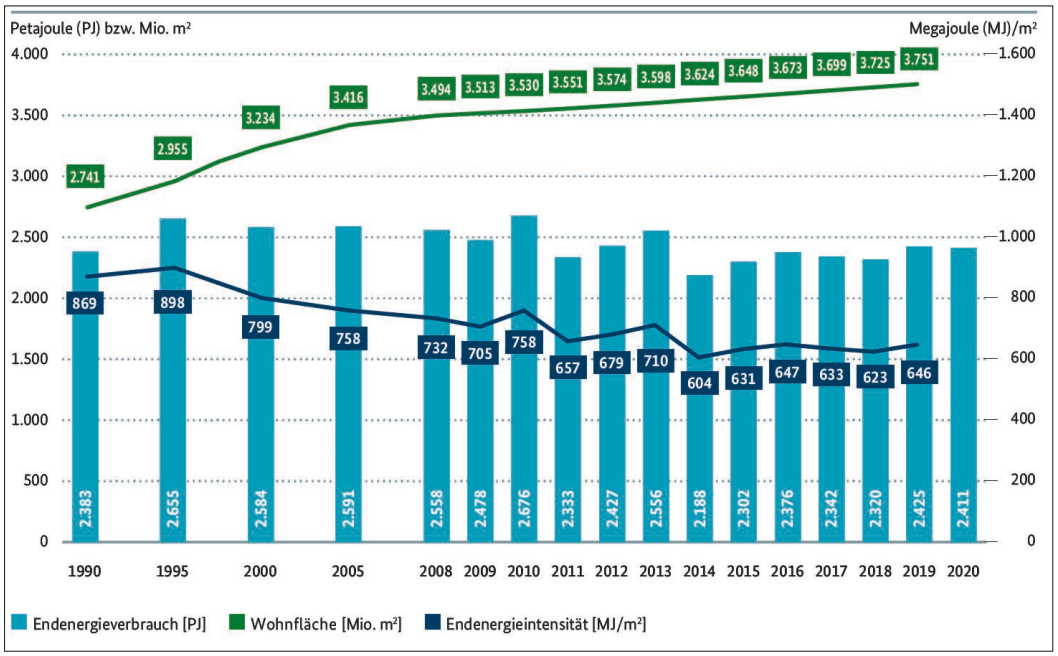
## Bewährte Klangqualität

Der Bus-Einbautürlautsprecher von Siedle ist ein echtes Multitalent. Er kann hinter individuellen Fassadenelementen, Paneelen oder in Briefkastenanlagen eingebaut werden. Mit adaptiver Sprachlautstärke und hervorragendem Klang sorgt der Lautsprecher für beste Verständigung an jedem Eingang. Das gilt auch für den Bus-Türlautsprecher Classic, der in allen Siedle-Türstationen der Designlinie Classic zum Einsatz kommt. Alle Bus-Türlautsprecher von Siedle sind technisch für jeden Bedarf vorbereitet: Die Türöffner werden direkt über den Bus angesteuert, eine Zusatzverdrahtung entfällt. Außerdem ist eine Kameraansteuerung integriert.

■ *S. Siedle & Söhne OHG*
*www.siedle.de*

# Energie sparen in Bestandsgebäuden

*Wie und wo lässt sich Energie in bestehenden Gebäuden einsparen?*




***Quelle: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, energieeffizienz-in-zahlen-entwicklungen-und-trends-in-deutschland-2021.pdf***

In Zeiten steigender Energiekosten lohnt es sich besonders, über mögliche Einsparungen nachzudenken. Energie sparen in Bestandsgebäuden kann man vor allem beim Heizen. Das Einsparpotenzial beim Strom ist hingegen dank LED-Lampen und energieeffizienter Haushaltsgeräte gering. Hier gilt es auch, anzuerkennen, dass deutlich Wärme abgebende Geräte, wie Flachbildschirme oder WLAN-Boxen, im Winter die Umgebung mitheizen.

## Drei Möglichkeiten

Im einfachsten Fall übt man dabei Verzicht, dreht etwa in Küche oder Bad die Heizung etwas zurück und begnügt sich fortan mit einer etwas abgesenkten, aber noch akzeptablen Temperatur.

Qualifizierter geht es mit einem guten Energie-Management. Warum soll die Wohnung unnötig geheizt werden, wenn man nicht zuhause ist?
Die dritte Möglichkeit: Dafür sorgen, dass möglichst wenig Energie verlorengeht, Stichwort „Energieeffizienz", etwa beim Heizen durch zusätzliche Dämmung. Dies lässt sich von der Sache her am einfachsten umsetzen, wenn man im Eigenheim wohnt. Ein Vermieter hat hingegen rein wirtschaftlich gesehen wenig Interesse

***Dieses E-Book können Sie kostenlos von www.dein-heizungsbauer.de/ebooks/waermepumpe-ebook/herunterladen***

## KfW-Studie: Energetische Sanierung rentiert sich nicht

Der Umbau eines Gebäudes zwecks energetischer Sanierung kann mehr kosten, als er einspart. Wie die Zeitung „Die Welt" unter Berufung auf eine Studie für die staatliche Förderbank KfW berichtete, rentieren sich die zusätzlichen finanziellen Aufwendungen für den Neubau energiesparender Wohngebäude nicht immer. Die Investitionen ließen sich „nicht allein aus den eingesparten Energiekosten finanzieren", schreibt die KfW demnach in ihrem Bericht. Um den Heizenergieverbrauch in deutschen Wohngebäuden wie von der Regierung geplant bis 2050 um 80% zu senken, sind der Studie zufolge bis dahin Investitionen in Höhe von 838 Mrd. Euro nötig. Im Gegenzug könnten jedoch nur Energiekosten in Höhe von 370 Mrd. Euro eingespart werden. Für den Verlust müssten sowohl Eigentümer als auch Mieter und Steuerzahler aufkommen.

## Tipps für Zeitschaltuhren

„Die Programmierung sollte individuell erfolgen. Rund eine Stunde bevor die erste Person aus Ihrem Haushalt am Morgen aufsteht, sollte sich die Heizungsanlage wieder einschalten.
Moderne Zeitschaltuhren ermöglichen es, für Wochentage und das Wochenende abweichende Zeiten einzustellen. Da die meisten Menschen am Wochenende länger aufbleiben und am Morgen länger schlafen, ist diese Programmierungsmöglichkeit von Vorteil.
Verfügt Ihre Schaltuhr über eine sogenannte Partytaste, dann können Sie bei Bedarf die Heizzeit spontan um 30 bis 60 Minuten verlängern (abhängig vom System).

Soll nicht die gesamte Heizung herunterreguliert werden, sondern Sie möchten einzelne Räume ansteuern, dann kann eine Zeitschaltuhr das Thermostat gekauft werden. Eine programmierbare Steckdose ist keine Alternative für eine Heizungs-Schaltuhr. Durch das Ausschalten der Steckdose wird die Heizung vollständig heruntergefahren, was zu Schäden an der Heizung führen kann. Zum einen würde die Heizung abrupt ausgeschaltet werden, was eine starke Belastung darstellt. Zum anderen bestünde die Gefahr des Rostens, da eine vollständige Abkühlung erfolgt."

***Quelle: www.kesselheld.de***

***Ob Neubau oder Nachrüstung: Die Installation eines elektronischen Heizkörper-Thermostaten ist nicht zeitaufwendiger als bei einem normalen Thermostatventil (Quelle: Reichelt Elektronik)***

an zusätzlichen Dämmmaßnahmen. Bei zu optimistischem Herangehen kann sich später leicht herausstellen, dass sich der energetische Umbau überhaupt nicht gelohnt hat (s. Kasten). Wer sich als Vermieter mit einem Unternehmer vergleicht, wird vor einer Investition in energetische Sanierungsmaßnahmen Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen anstellen oder beauftragen.
Mietern bleibt aber die Möglichkeit, auf einfache Weise von innen zu dämmen, etwa durch dünne Styropor-Platten oder Reflektorfolien hinter den Heizungen. Weiter ist auf dichte Türen und Fenster zu achten und für Stoßlüftung (besser noch Querlüftung) zu sorgen.

## Der Energie-Check

Am Anfang des Wegs zu mehr Energieeffizienz steht die Klärung der Frage, wieviel Energie aktuell für welche Zwecke eingesetzt wird. Oder auch: wieviel man dafür bezahlen muss.
Der nächste Schritt wäre dann das Ausloten des Einsparpotenzials. Dabei kann, wenn möglich, ein Vergleich mit ähnlichen Situationen helfen. Die realisierbaren Energieeinsparpotenziale sind meist ziemlich unterschiedlich.

## Temperatur-Tipps

Für das Wohnzimmer gilt eine Temperatur von 20 bis 23 °C als optimal. Nachts im Schlafzimmer liegt die empfohlene Temperatur bei 17 bis 20 °C. Die Wohlfühltemperatur für Kinder liegt höher als bei Erwachsenen. Im Kinderzimmer empfiehlt sich daher tagsüber eine Raumtemperatur von 21 bis 23 C°.

Raum: Temperatur - Thermostatstufe:
Wohnzimmer: 20 °C - 3
Küche: 18…20 °C – 2…3
Bad 23 °C – 3…4
Schlafzimmer: 16…18 °C - 2
Kinderzimmer: 21…23 °C – 3…4
Flur: 16 °C - 2
Arbeitszimmer: 20…22 °C – 3…4

Vorsicht ist beim Wechsel des Strom- oder Gasanbieters geboten. Denn der kann seine Preise mittelfristig immer ändern, sodass man eventuell vom Regen in die Traufe kommt. Man sollte daher auf Jahre zurück abchecken, wo der aktuell genutzte Anbieter im Vergleich zu anderen Anbietern lag. Vorauszahlungs-Konzepte erscheinen attraktiv, sind aber aus gegebenem Anlass (Insolvenzen) abzulehnen.
Punktum: Mit dem tatsächlichen Verbrauch als Grundlage erhält man eine große Realitätsnähe und damit gute Basis für eventuelle Maßnahmen.
Verbrauchs-Richtwerte:
- Single: 2 MWh/Jahr
- Paar: 3 MWh/Jahr
- Familie: etwa 5 MWh/Jahr

## Der Dreh am Thermostaten

Ob klassischer DIN-Radiator, Röhren- oder Flächenradiator, Fußboden- oder Wandheizung – jede dieser Wärmequellen hat eine Einzelraum-Temperaturregelung. Nur damit gelingt es, den Energieverbrauch vor Ort zu beeinflussen. Konkret kommen zur Anwendung:
- Thermostatventile
- elektronische Heizkörperventile
- Thermostat-Schaltuhren (Uhrenthermostate)
- elektronische Regelsysteme

## Energieeffizienz im Gebäudebestand

„Zur Steigerung der Energieeffizienz im Gebäudebestand wurden im Jahr 2019 rund 46 Milliarden Euro investiert. Diese Investitionen erzeugten wiederum eine entsprechende Nachfrage nach Produkten und Dienstleistungen. Die Umsätze durch energetische Sanierungen im Gebäudebestand lagen im selben Jahr bei 77,5 Milliarden Euro. Die getätigten Investitionen sind in Deutschland auch mit nennenswerten positiven Beschäftigungswirkungen verbunden."
Quelle: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, energieeffizienz-in-zahlen-entwicklungen-und-trends-in-deutschland-2021.pdf, UBA, basierend auf Blazejczak u.a. 2019, 2021, pfd aus Internet

Thermostatventile sind die Klassiker. Wegen ihres einfachen Konzepts können sie aber für Irritationen sorgen. Zum einen kann der kleine Stift, der letztendlich die Temperatur über maximal 10 mm Spiel vorgibt, steckenbleiben oder neben den oft unverständlich kleinen Drucknippel in der Thermostatkappe springen. Beides ist kein Problem: Mit der Rohrzange wird der Thermostat abgeschraubt (es tritt kein Wasser aus) und die Gängigkeit des Stifts geprüft. Zum anderen kann infolge unbedachter Montage der Zusammenhang zwischen den Ziffern und der Vorgabetemperatur von Thermostat zu Thermostat variieren. Hier hilft eine veränderte Montage oder eine individuelle Markierung für die optimale Einstellung.
Der Dreh an mehreren Thermostatventilen zwecks Temperaturabsenkung beim längeren Verlassen der Räume bzw. das Hochregeln bei Eintreffen in den abgekühlten Räumen ist jedoch eine Zumutung, die nur die härtesten Energiesparer praktizieren werden. Doch zum Glück gibt es preiswerte Elektroniklösungen, mit denen man sich den Komfort zurückholen kann. Sie erlauben nämlich ein individuell einstellbares Sparprogramm. Dafür sorgt die integrierte Tages- und Wochen-Schaltuhr. Die Programmierung erfolgt über eine kleine Tastatur, flankiert von einem Drehknopf, wie man ihn vom Thermostatventil her kennt. Über die Einstellungen und Bedienschritte informiert ein kleines Display. Elektronische Heizkörperregler eignen sich sowohl für Neuanlagen als auch zur Umrüstung bestehender Anlagen. Es ist nur wenig Installationsaufwand notwendig, da sie wie ein Thermostatkopf aufschraubbar oder über Adapter montierbar sind. Ministellmotor und Elektronik werden über Batterien versorgt.

## Das ist möglich

Anhand des revolt Smart Thermostat ZigBee, eines 5er-Set Heizkörpert-Termostaten mit App, Sprachsteuerung und ZigBee-Gateway, sei

***Bequeme Einstellung am Uhrenthermostat (Quelle: Kesselheld)***

## Die Strategie des BMWi

Die „Energieeffizienzstrategie 2045" des Ministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) sieht einen Langfrist-Fahrplan zur Halbierung des Primärenergieverbrauchs bis 2050 vor. Sie wird begleitet durch die „Roadmap Energieeffizienz 2045". Der im Mai 2020 gestartete Roadmap-Prozess soll die Ausgestaltung von neuen Politikinstrumenten zum Erreichen der Energiesparziele 2030 (NAPE 2.0) unterstützen und einen Dialogprozess für die Entwicklung des Langfrist-Fahrplans führen.

*Überblick revolt Smart Thermostat ZigBee (Quelle: Pearl)*

*Ein Heizkörper-Thermostat revolt Smart Thermostat ZigBee*

skizziert, was Elektronik beim Heizen möglich macht:

- geeignet für Häuser mit neuen und älteren Energiestandards
- komfortable Programmierung über Smartphone (ZigBee-Gateway und kostenlose App)
- über Amazon Alexa, Google Assistant oder Siri steuerbar per Zuruf
- automatische Fenster-auf-Erkennung
- manuelles Eingreifen jederzeit möglich
- leichte Montage ohne Spezialwerkzeug
- sofort einsetzbar durch voreingestellte Programmierung
- drei Betriebs-Modi wählbar: Automatik, manuell, Anti-Frost
- geringer Energieverbrauch dank ZigBee-Protokoll
- Stromversorgung: per USB
- Maße: 90 x 90 x 23 mm, Gewicht: 75 g

## Einstellungen am Heizkessel

Ein Besuch des Heizkessels im Keller oder Technikraum mit dem entsprechenden Manual in der Hand sollte sich lohnen. Denn am Kessel sind mehrere Einstellungen möglich, mit denen sich der Energieverbrauch beim Heizen und bei der Warmwasseraufbereitung optimieren lässt.

Hierzu gehören:

- Standardprogramm

Vorgegebene Regelung nach Wochentag und Uhrzeit, individuelle Veränderung möglich:

- Schaltzeiten
- Warmwassertemperatur
- Kesselstütztemperatur
- Schalthysterese für Brenner

## Gebäudebereich hat Schlüsselfunktion

„Der Gebäudebereich hat für die Ziele des Energiekonzepts eine Schlüsselfunktion: Auf ihn entfallen (gemäß Nachfrageprinzip) rund 35% des Endenergieverbrauchs und rund 14% (nur direkte Emissionen) bzw. rund 25% der Treibhausgas-Emissionen (inkl. Strom- und Fernwärme in Gebäuden). Gleichzeitig besteht das Potenzial, dass der Energieverbrauch deutlich reduziert und erneuerbare Energien für die Erzeugung von Wärme und Kälte effizient genutzt werden können. Durch eine angemessene Kombination aus beidem lassen sich Lösungen mit Blick auf 2030 und 2050 grundsätzlich realisieren. Wichtig ist dabei, sicherzustellen, dass diese machbar, bezahlbar, wirtschaftlich, nachhaltig und – nicht zuletzt – zuverlässig, langlebig und nutzerfreundlich sind. Auch die sozialen Auswirkungen sind zu berücksichtigen."

***Quelle: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Energieeffizienzstrategie 2050***

## Temperaturregelung mit Fuzzy-Logic

Ein spezielles Konzept zur Raumtemperatur-Regelung ist die Fuzzy-Logic („unscharfe Logik"). Mit diesem Adaptionsverfahren gelingt es der Heizungsanlage, sich selbstlernend an die Temperaturdynamik eines Raumes mit seinen Heizflächen anzupassen. Fuzzy-Regler arbeiten mit Abhängigkeiten. Ein Beispiel verdeutlicht das: Der Menge „warm" sollen verschiedene Raumtemperaturen zugeordnet werden, etwa Temperaturen von 18 bis 21 °C. Während 18 °C zum Teil „warm" bedeutet, sind 21 °C vollkommen „warm".

Heizkessel können über Jahrzehnte einen guten Dienst tun trotz der hohen Temperaturen drinnen. Ob Gas-, Öl- oder Pellet-Heizung: Der Wirkungsgrad auch älterer Produkte ist bereits so hoch, dass mit einer Neuanschaffung nur noch ganz wenige Prozentpunkte zu schinden sind. Schätzen Sie Ihre vorhandene Heizung, indem Sie ihre Einstellmöglichkeiten erkunden und gemäß ihren individuellen Vorstellungen optimieren!

## Thermostat-Schaltuhren (Uhrenthermostate)

Die Zeitschaltuhr für Heizungen holt gewissermaßen die Einstellfunktionen am Heizkessel ins Zimmer und erweitert sie eventuell noch. Das ermöglicht dann eine noch intelligente Heizungssteuerung. Zu erkennen etwa daran, dass an Wochentagen das Badezimmer erst kurz vor der ersten Nutzung am Morgen aufgeheizt wird. Ein individuelles Temperaturprofil für jeden Raum also, was mit den Funktionen direkt am Heizkessel nicht möglich ist. Und bei einer Feier betätigt man die Partytaste direkt im Wohnzimmer. Grundsätzlich unterscheidet man zwischen analog und digital einstellbaren Uhrenthermostaten. Eine analoge Ausführung erkennt man am Zifferblatt. Die meisten Thermostate sind

## Eine Grundtemperatur einhalten

Um Energie zu sparen, lohnt es sich, dafür zu sorgen, dass die Temperatur nicht unter ein bestimmtes Niveau, die Grundtemperatur, fällt. Die Strategie lautet: konstant, aber dafür niedrig heizen. Denn damit Wände die Wärme speichern können, muss zuerst eine gewisse Grundtemperatur vorhanden sein. Unterschreiten Sie daher nicht die Grundtemperatur von 15 °C, wenn Sie außer Haus oder im Urlaub sind. Denken Sie an die Faustregel, dass eine Verringerung der Temperatur um 1 K einer Heizkostenersparnis von etwa 5% entspricht. Auch wichtig: Vermeiden Sie ein „Mitheizen" eines Raums vom Heizkörper eines anderen aus, das bedeutet eine ungünstige Verteilung der Luftfeuchtigkeit. Also immer alle Heizkörper nutzen und optimal einstellen!

## Überblick EnWG Novelle 2021

### Inhalt der Strom- und Gasrechnungen (§ 40 RE-EnWG)

Hier ist geplant, dass Rechnungen dem Endverbraucher auf dessen Wunsch hin zu erläutern sind. Auch die Pflichtangaben in Rechnungen sollen ergänzt werden, u.a. durch die telefonische Erreichbarkeit des Lieferanten, eine Angabe zu der Verfügbarkeit und den Vorteilen eines Lieferantenwechsels sowie Informationen über zertifizierte Preisvergleichsportale für Vertragsangebote der Stromlieferanten. Für Gasrechnungen sind die Kosten nach dem Brennstoff-Emissionshandelsgesetz, also der CO2-Preis, bis Ende 2025 gesondert auszuweisen.

### Fälligkeit von Strom- und Gasrechnungen (§ 40C RE-EnWG)

Rechnungen und Abschläge für alle Kunden werden frühestens zwei Wochen nach Eingang der Zahlungsaufforderung fällig. Alle End- bzw. Letztverbraucher müssten spätestens sechs Wochen nach Ende des Abrechnungszeitraums eine Abschlussrechnung erhalten. Zusätzlich wird durch den neugeschaffenen § 40A RE-ENWG zur Verbrauchsermittlung für Strom- und Gasrechnungen eine einheitliche Regelung zur Verbrauchsermittlung z.B. durch Selbstablesung des Kunden ermöglicht.

### Rechnungs- und Informationszeiträume

hingegen sollen aus § 40 EnWG herausgelöst und in einen eigenen § 40b überführt werden. Neu ist hier z.B. eine neu geschaffene Möglichkeit elektronischer Abrechnungen und Abrechnungsinformationen.

### Energielieferverträgen mit Letztverbrauchern

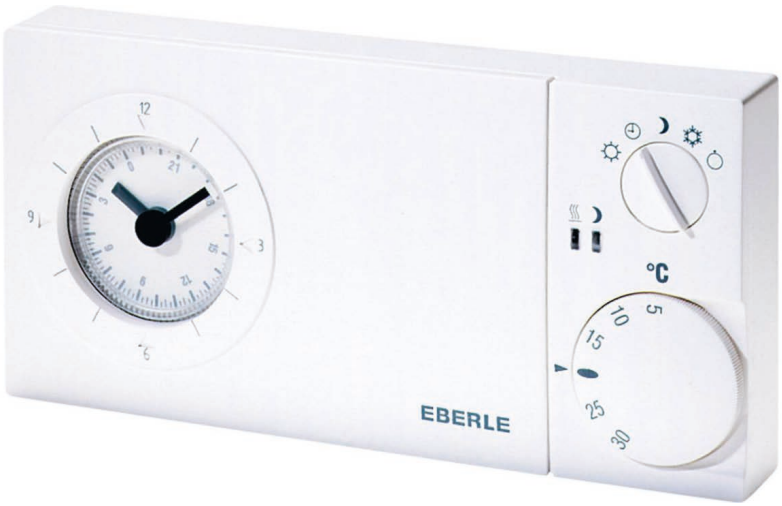
Hier wird der neugefasste § 41 zukünftig für alle Letztverbraucher Regelungen treffen, dass Verträge einfach und verständlich sein müssen und verschiedene Pflichtangaben, wie z.B. zum unentgeltlichen und zügigen Lieferantenwechsel enthalten müssen. Zudem müssen Letztverbrauchern verschiedene Zahlungsmöglichkeiten angeboten werden. Die Regelungen zur Änderung von Preisen und Vertragsbedingungen wird hierbei ausdrücklich auf alle Letztverbraucher bezogen, wobei Haushaltskunden spätestens einen Monat vor Eintritt der beabsichtigten Änderung informiert werden müssen, alle anderen Letztverbraucher spätestens zwei Wochen vor der Frist.

### Verpflichtung für Stromlieferanten mit zum 31.12. eines Jahres mehr als 200.000 Letztverbrauchern

Diese müssen im Folgejahr den Abschluss eines Stromliefervertrages mit dynamischen Stromtarifen für Endverbraucher anzubieten, für jene die über ein intelligentes Messsystem im Sinne des Messstellenbetriebsgesetzes verfügen. Zu finden ist diese unter lastvariable, tageszeitabhängige und dynamische Stromtarife in § 41A RE-EnWG.

### Regelung von Vergleichsinstrumenten bei Energielieferungen (§ 41C RE-EnWG)

Demnach soll allen Haushaltskunden und Kleinstunternehmen mit einem Jahresverbrauch von 100.000 kWh ein unabhängiges Vergleichsinstrument unentgeltlich zur Verfügung stehen, damit verschiedene Lieferanten und Angebote verglichen werden können. Bereits bestehende Lösungen können sich auf Antrag von der Bundesnetzagentur zertifizieren lassen.




***Das Eberle-Easy-3-SW-Raumthermostat für Unterputzmontage mit Wochenprogramm macht seinem Namen als analoges Uhrenthermostat Ehre (Quelle: Völkner)***

heute digital. Da gibt es einen Touchscreen oder ein Kontrollrädchen und eine digitale Zeitanzeige. Auch gibt es batteriebetriebene und 230-V-netzorientierte Thermostaten. Welche Variante besser geeignet ist, hängt vor allem von den baulichen Voraussetzungen im Heizungsraum ab.
Ein Uhrenthermostat lohnt sich in Privathaushalten ebenso wie in Büro- oder Gewerbeobjekten. Als Vermieter stellen Sie damit sicher, dass die gesetzlich vorgeschriebenen Mindesttemperaturen eingehalten werden. Die Heizung mit Zeitschaltuhr erleichtert die Regulierung der Anlage und kann im Bedarfsfall unkompliziert den ausgefallensten Wünschen angepasst werden. Auf dem Markt sind stark unterschiedlich leistungsfähige Zeitschaltuhren für Heizungen. Die Palette reicht von einfachen Modellen, die lediglich eine Absenkung der Leistung verursachen, bis zu leistungsfähigen Modellen, welche den Energieverbrauch durch intelligente Steuerungen optimieren.
Hochpreisige Modelle sind mit integrierten Zeitschaltuhren ausgestattet. Einfache Modelle können mit einer programmierbaren Steckdose kombiniert werden. Die Temperatur wird über ein Rad eingestellt, eine digitale Eingabe ist nicht möglich. Thermostat-Schaltuhren arbeiteten hauptsächlich drahtgebunden. Netzanschluss und Kabel zwischen Thermostat und Antrieb erschweren die Nachrüstung erheblich. Funkthermostaten ist von daher der Vorzug zu geben.

### Elektronische Regelsysteme

Mit der Funktechnologie zur Einzelraumregelung ist auch der Aufbau eines kompletten Einzelraum-Regelsystems ohne großen Installationsaufwand möglich. Zu den dann sogenannten Standalone-Einheiten (wie z.B. Thermostat-Regler) gibt es nun Alternativen, die sich zu einem System zusammenfassen lassen.
Was ist nun das Besondere daran? Die Antwort lautet: dezentrale Regelung mit individuellen Temperaturen in jedem Raum, aber zentrale Bedienung mit ebenso individuellen Zeitprogrammen für jeden einzelnen Raum. Mit Funktechnologie lassen sich auch alle bestehenden Fußbodenheizungen entsprechend nachrüsten. Aber solche Regelsysteme sind auch für die neuerdings immer häufiger eingesetzten Wandheizflächen bestens geeignet. Die Funktechnologie bietet besonders bei Nachrüstung neue Möglichkeiten für Einzelraum-Regelsysteme.

***FS***

# Intelligentes Energie-Management im Wohnbau

*Von Hager kommt eine Paketlösung: Energie-Management-Controller, Energiespeicher und Ladestation bilden ein häusliches Energienetzwerk*

Die Welt von morgen wird elektrisch. Die fortschreitende Hausautomation, die zunehmende E-Mobilität und der Umstieg auf elektrische Heizungen lassen den Strombedarf stetig steigen. So sollen bis 2030 rund 50% aller Heizungen elektrisch betrieben werden und zehn Millionen E-Mobile auf unseren Straßen unterwegs sein. Diese politischen Vorgaben ebnen den Weg für neue Geschäftsfelder im Bereich der privaten Produktion von Energie und ihrer effektiven Nutzung.

## Der Betreiber als „Prosumer"

Der Verbraucher wird dabei zum „Prosumer", der Energie produziert, verkauft, hinzukauft und bevorzugt die eigenproduzierte Energie nutzt. Dieser komplexe Vorgang erfordert ein intelligentes Energie-Management, das Hager mit flow in einer Paketlösung bietet.
Bei flow handelt es sich um ein häusliches Energie-Management-System, bestehend aus einem Energie-Management-Controller zur Hutschienenmontage, einem Energiespeicher sowie optional einer Ladestation für Elektrofahrzeuge. Es ist in der Lage, bei der natürlicherweise fluktuierenden Stromproduktion Erzeugung und Verbrauch in Einklang zu bringen, indem es Energie vorausschauend speichert und den verschiedenen Verbrauchern bei Bedarf zur Verfügung stellt – also beispielsweise nachts, wenn die Anlage keinen Strom erzeugt, oder bei starker Bewölkung. Bei der intelligenten Ladeplanung bezieht der Controller auch Internet-Dienste wie Wettervorhersagen mit ein.

## Zwei Ausstattungspakete

Hager bietet flow in zwei Kombinationen an: Paket 1 besteht aus dem Energie-Management-Controller sowie einem Energiespeicher und bildet damit die Basisausstattung für Kunden, die ihre selbst erzeugte Energie auch selbst nutzen wollen. Der Energiespeicher ist wahlweise mit 5,8 oder 11,6 kWh Kapazität verfügbar. Er hat ein dreiphasiges Speichersystem mit einer AC-Ausgangsleistung von 10 kW und kann direkt an die PV-Anlage angeschlossen werden.
Paket 2 umfasst neben dem Energie-Management-Controller und dem Energiespeicher zusätzlich eine Ladestation. Mit diesem Paket lässt sich E-Mobilität im Idealfall zum Nulltarif nutzen. Flow kann auf Basis des Protokolls ISO 15118 kommunizieren und die E-Mobile der neusten Generation intelligent laden.

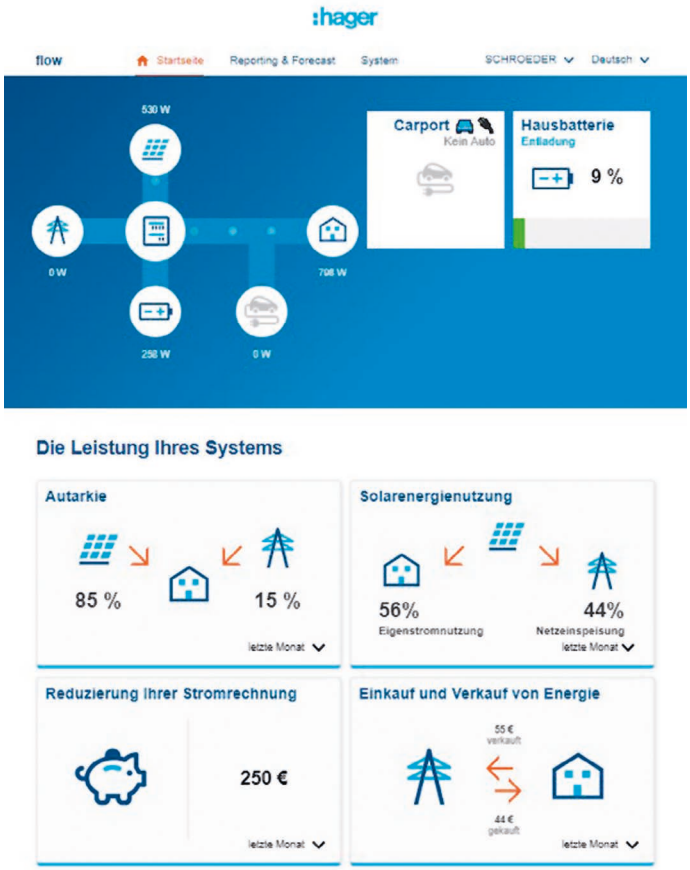
## Das Ziel: maximale Eigennutzung

Der Energie-Management-Controller integriert den Energiespeicher mit maximaler Effizienz ins häusliche Energiesystem. Generell steuert der Controller den Energieverbrauch dabei so, dass die eigen erzeugte Energie zu einem maximalen Anteil selbst genutzt werden kann. Flow kennt die Verbrauchsgewohnheiten der Bewohner, die verschiedenen Tarife des jeweiligen Stromanbieters, weiß, wie das Wetter wird und errechnet, was die PV-Anlage dann produziert. All diese Daten bezieht flow in die Speicher-, Lade- und Verbrauchsplanung mit ein und managt die optimale Umsetzung. Zudem kann über die optionale SG-Ready-Schnittstelle eine Wärmepumpe ins Energiesystem integriert werden.

## Einfache Installation und Bedienung

Die Konfiguration der flow-Installation erfolgt durch den Elektrohandwerker über den individuellen myHager-Account. Das Dashboard ist intuitiv und führt selbsterklärend durch die einzelnen Arbeitsschritte. Über das persönliche myHager-Konto wird die Installation verifiziert. Das Projekt ist dann auf der Hager-Cloud gesichert und wird dort datensicher verwaltet. Per Smartphone, Tablet oder Desktop kann jederzeit darauf zugegriffen werden, um Veränderungen oder Erweiterungen vorzunehmen.
Aufschlussreich für den Endnutzer: Ihm steht in Form einer Web-App eine separate Online-Visualisierung des Energienetzwerks zur Verfügung, die er von überall und mit jedem Gerät aufrufen kann.
Der Vertrieb des flow Energiemanagement-Systems erfolgt ausschließlich und direkt über Hager-zertifizierte Fachbetriebe. Alle Details zu Bestellung und Lieferung werden im Rahmen des flow-Seminars vermittelt.

■ *Hager Vertriebsgesellschaft mbH & Co. KG*
*www.hager.de*



Energiemanagement Controller + Energiespeicher.

**Entdecken Sie Ihre Möglichkeiten:**

**hager.de/flow**

Bieten Sie Ihren Kunden schon heute die Technik von morgen. Unser Energiemanagementsystem nimmt überschüssige regenerative Energie automatisch auf, speichert sie und stellt sie bei Bedarf zur Verfügung.

**Neue Kunden gewinnen – mit flow.**
Das Beste: Fast nebenbei reduzieren Sie Ihren Arbeitsaufwand. Denn flow lässt sich in wenigen und einfachen Schritten in Betrieb nehmen.

:hager

# Kompetenz vor Ort gelingt mit All-in-One-Software noch besser

*Seit über 100 Jahren arbeitet das Bachner Team getreu dem Motto „Kompetenz vor Ort" – nun auch gestützt durch Software*

***Nahezu alle Arbeitsbereiche werden über die Software Streit V.1 verwaltet***

Die Bachner Elektro GmbH & Co. KG ist ein traditionelles Familienunternehmen mit mehreren Standorten, wobei der Stammsitz der heutigen Bachner-Gruppe im niederbayerischen Mainburg liegt. Weitere Standorte befinden sich in Dingolfing, Landshut, Ingolstadt, Oberschleißheim, Leipzig und im österreichischen Steyr. Seit über 100 Jahren arbeitet das Bachner Team getreu dem Motto „Kompetenz vor Ort".

## Breites Leistungsspektrum

Das Leistungsspektrum erstreckt sich von Energietechnik über Automatisierungs-, Sicherheits- und IT Kommunikationstechnik über Schaltanlagenbau bis hin zu Planung, Dokumentation und Service. In diesen vielfältigen Segmenten werden zahlreiche Kunden betreut, beispielsweise aus dem Automotive-, und Luftfahrtbereich sowie Krankenhäuser, Flughäfen und Universitäten. Der Elektro-Komplettdienstleister setzt seit 1998 auf die Softwarelösung Streit V.I aus dem Hause Streit Datentechnik und ist somit langjähriger Kunde.

## Beständigkeit und Top-Qualität

Im Jahr 1920 legte der Urgroßvater von Firmenchef Hans Bachner mit einem kleinen Elektroinstallationsbetrieb den Grundstein für das heute anhaltend expandierende Unternehmen. Über vier Generationen hat sich der Betrieb zu einem mittelständischen Familienunternehmen entwickelt. Mittlerweile beschäftigt die Bachner-Gruppe rund 650 Mitarbeiter – davon über 70 Auszubildende. Mit dem Aufbau eines Standorts in den USA wird Bachner verstärkt international tätig. Schon früh erkannten die Entscheider bei Bachner, dass die Verwaltungsgrundlage im Betrieb mitentscheidend über Erfolg oder Misserfolg ist.

## All-in-One bevorzugt

Um das Unternehmen effizient und kundenorientiert zu führen, fiel die Wahl auf die All-in-One Handwerker-Software Streit V.I. Die ERP-Software überzeugte vor allem aufgrund des umfassenden Leistungsspektrums, der Abdeckung aller Anforderungen und dem „Alles-aus-einer-Hand-Prinzip". Das bedeutet, alle Programmmodule stammen aus eigener Feder und sind in einer Software vereint – man benötigt keine Drittanbieterprogramme. Mit Einführung der Software zeigten sich schnell positive Veränderungen innerhalb der Verwaltungsprozesse: Vorgänge wurden übersichtlicher sowie schnell und kundenorientiert abgewickelt.
„Wir arbeiteten effizienter, zeitsparender und damit kostengünstiger. Langwierige Suchvorgänge, handschriftliche Dokumentationen und Doppelarbeit blieben plötzlich aus", erinnern sich die Verantwortlichen an die Anfangszeiten. Für die Monteurplanung und die Abwicklung vor Ort nutzt das Unternehmen die Streit V.1 mobile Auftragsabwicklung. Somit ist ein mobiles Arbeiten von unterwegs aus möglich. Die Monteure haben auf ihrem Tablet den Überblick über anstehende Aufträge und alle benötigten Infos zum Auftrag, dem Objekt und den jeweiligen Kunden. Alle wichtigen Infos wie Material, Stunden und Wartungsinfos werden vor Ort erfasst und direkt an das Hauptsystem übertragen. Das Modul ist auch offline nutzbar, sollte es beim Kunden keine Internet-Verbindung geben. Alle Daten werden übertragen, sobald das Internet verfügbar ist. Besonders hilfreich im Abwicklungsprozess eines Auftrags ist, dass das manuelle Erfassen von Daten auf Papier komplett entfällt. Auch die Rechnung wird anschließend meist digital per E-Mail versandt. Hier setzt das Unternehmen ebenfalls auf digitale, beschleunigte Abläufe.
Kurzum: Die Bachner Elektro GmbH & Co. KG hat mit Streit V.1 die Digitalisierungsroute ohne Umwege eingeschlagen. Zufriedene Kunden und Mitarbeiter bezeugen den Erfolg. ◄

*Streit Datentechnik GmbH*
*streit@streit-datec.de*
*www.streit-datec.de*

# Auf die Plätze - Daten – Los !

- Baukastensystem für maßgeschneiderte Infrastrukturlösungen
- Große Modulvielfalt für vollvernetzte Medientechnik-Konzepte
- Klassifizierte Kabel-Meterware gem. EU-BauPVO
- Anschlussfertige Install & Mobile Netzwerk-/ Fiberoptiksysteme

Klassifizierte Leitungen (EU-BauPVO, etc.)

Aktive Komponenten zur Signalübertragung (HDMI®, HDBaseT etc.)

Hochwertige, zertifizierte Anschlusskomponenten

**Installation & Conference**

**Broadcast Solutions**

**Professional Studio**

**Event Technology**

**SOMMER** *CABLE* mit Sitz in Straubenhardt (Deutschland) wurde 1999 gegründet und gehört heute zu den führenden Anbietern professioneller, qualitativ hochwertiger Kabel- und Anschlusstechnik mit Fokus auf die Bereiche Audio, Video, Broadcast, Studio- und Medientechnik. Das Angebot inklusive der Hausmarken HICON, CARDINAL DVM und SYSBOXX umfasst Kabel-Meterware, Steckverbinder, Anschlusskabel, individuell anpassbare Verteilsysteme sowie Elektronikkomponenten.

Rund um die Uhr steht ein B2B-Shop mit über 25.000 Produkten zur Verfügung.

**GRATIS KATALOG anfordern !**

SOMMER CABLE

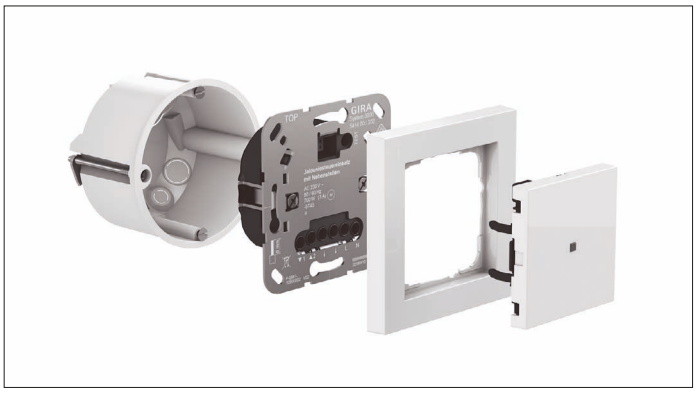
AUDIO ■ VIDEO ■ BROADCAST ■ MULTIMEDIA ■ HIFI

www.sommercable.com • info@sommercable.com

## Gira KNX RF System

# Die neue Freiheit in KNX

*KNX RF lässt sich auch bei Sanierung und Renovierung unkompliziert installieren – ohne dafür Wände aufstemmen zu müssen*



*Der Gira-KNX-RF-Bedienaufsatz besitzt die Optik eines klassischen Bedienelements, das sich ins Gira System 55 sowie in den Flächenschalter integrieren lässt und in allen Systemfarben erhältlich ist*

Im Neubau basiert Smart-Home-Technologie auf KNX. Bei Renovierungen in Bestandsbauten dagegen ist die nachträgliche Installation eines leitungsgebundenen Bussystems aufwendig. Mit den Produkten aus dem Gira KNX RF System ändert sich das. Neues Highlight der intelligenten Gebäudesteuerung ist die funkbasierte Gira-KNX-RF-Technologie. Auf Basis einer konventionellen 230-V-Installation können in Verbindung mit dem Gira System 3000 verschiedene Funktionen nachträglich automatisiert werden. Dazu gehört die Steuerung von Licht, Szenen und Beschattung sowie eine energieeffiziente Temperaturregelung – also die wesentlichen Funktionen eines Smart Homes. Die Kommunikation der einzelnen Komponenten erfolgt über den sicheren und zuverlässigen Standard KNX.

## Erweiterung möglich

Natürlich lassen sich auch bestehende KNX-TP-Anlagen mit Gira KNX RF erweitern. Auf Basis der Gira-System-3000-Einsätze wird dazu der neue KNX-RF-Bedienaufsatz installiert. An Wänden ohne Stromleitung wird einfach der batteriebetriebene KNX-RF-Tastsensor angebracht. Damit ist das neue KNX-RF-System ohne bauliche Maßnahmen realisiert. Das heißt: Mit dem Gira-KNX-Portfolio können nun auch Bestandsbauten einfach mit KNX vernetzt oder erweitert werden – KNX ist somit nicht länger ein Bussystem ausschließlich für den Neubau.

Für größtmögliche Datensicherheit sorgt dabei KNX Secure, der weltweit erste hersteller- und anwendungsunabhängige Sicherheitsstandard für smarte Gebäude. Er gewährleistet Datenintegrität, Authentifizierung, Verschlüsselung sowie Datenaktualität und schützt das Smart Home zuverlässig vor Fremdzugriffen.

*An Wänden ohne Stromleitung wird einfach der batteriebetriebene KNX-RF-Tastsensor angebracht. Als Funk-Wandsender kann er überall platziert werden, wo Bedienelemente gewünscht sind: verschraubt auf der Wand, per Tragring auf einer UP-Gerätedose oder mit Klebestreifen auf glatten Flächen*

*Gira Giersiepen GmbH & Co. KG*
*www.gira.de*

## Drahtloses IP-Interface für KNX

Die Weinzierl Engineering GmbH präsentiert das KNX IP Interface 740.1 wireless als Neuauflage des erfolgreichen KNX Interface 740 mit WLAN. Es kann mit der ETS5 oder ETS6 als Programmierschnittstelle genutzt werden. Auf dem Laptop muss der Anwender lediglich die Verbindung über WLAN herstellen, dann erkennt die ETS das Gerät automatisch im Verbindungs-Manager.
Die Spannungsversorgung erfolgt über den KNX-Bus ohne externe Stromversorgung. Durch den drahtlosen Buszugriff kann sich der Installateur frei im Gebäude bewegen. Das KNX IP Interface 740.1 wireless ist damit ein Werkzeug, das in keiner Laptop-Tasche eines professionellen KNX-Installateurs fehlen sollte.

■ *Weinzierl Engineering GmbH*
*www.weinzierl.de*

### Zwei Lösungen beim KNX-RF-System

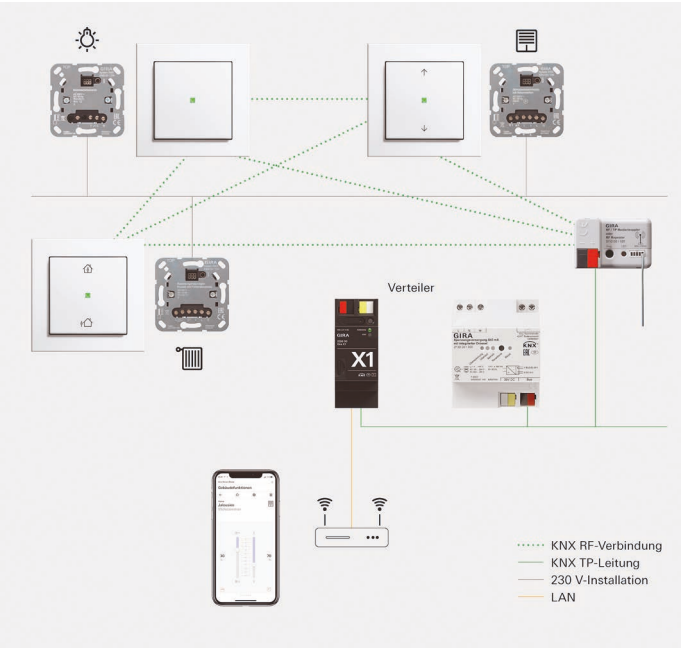
Beim KNX-RF-System bietet Gira zwei Lösungen an. Der Gira-KNX-RF-Bedienaufsatz lässt sich leicht auf Basis eines Gira-System-3000-Unterputz-Einsatzes installieren. Der Gira-KNX-RF-Bedienaufsatz ermöglicht es somit, auf Basis des Gira System 3000 ein KNX-System zu realisieren. Dessen hohe Funktionsvielfalt bei der Steuerung von Licht, Jalousie und Raumtemperatur lässt sich in KNX nutzen – die Voraussetzung zur neuen Freiheit in KNX. Zugleich bietet Gira eines der attraktivsten und breitesten KNX-RF-Portfolios im Markt.
Der Elektromeister wiederum kann seinen Kunden den Wunsch nach einem Smart Home mit deutlich weniger Installationsaufwand erfüllen. Der Gira-KNX-RF-Bedienaufsatz besitzt die Optik eines klassischen Bedienelements, das sich ins Gira System 55 sowie in den Flächenschalter integrieren lässt und in allen Systemfarben erhältlich ist.

### Integration des Servers Gira X1

Bei der noch komfortableren Lösung wird ein Gira X1 in das System integriert. Der Server macht die Automatisierung und Visualisierung eines Einfamilienhauses mit KNX RF einfach, bequem und wirtschaftlich. In Verbindung mit dem KNX-TP/RF-Medienkoppler steuert der Gira X1 nicht nur das gesamte System, sondern über ihn können so neue oder vorhandene KNX-TP-Anlagen mit KNX-RF-Produkten erweitert werden.
Das jüngste Update der Gira Smart Home App erlaubt es dem Endkunden, darin zahlreiche Einstellungen und Anpassungen selbsttätig vorzunehmen, etwa Funktionen und Räume sortieren und umbenennen. Auch lassen sich Funktionen bestimmten Gewerken zuordnen oder bereits vorhandene Funktionsuhren um eine Astro- oder Zufallsfunktion erweitern. Erstere erlaubt es, beispielsweise die Jalousie entsprechend der auf- oder untergehenden Sonne fahren zu lassen. Die Zufallsfunktion ermöglicht das Bewegen der Jalousie zu einer täglich immer etwas anderen Uhrzeit. So wirkt das Haus auch dann bewohnt, selbst wenn tatsächlich niemand zuhause sein sollte.
Endkunden mit Adminrechten können Szenen sowie zusätzliche Benutzer anlegen und selber einen IoT-Schalter hinzufügen, um Fremdgeräte über das IFTTT-Portal in die Gira Smart Home App einzubinden. Auch Leuchten von Philips Hue lassen sich mit der Gira Smart Home App sehr einfach in die Gebäudesystemtechnik integrieren.
Über den Gira X1 ist eine Bedienung der KNX-Anlage auch von unterwegs per Smartphone möglich. Mit der Gira-KNX-RF-USB-Datenschnittstelle ist die Inbetriebnahme von Gira-KNX-RF-Produkten in Verbindung mit dem Gira-KNX-RF/TP-Medienkoppler flexibel im Gebäude von überall aus möglich.

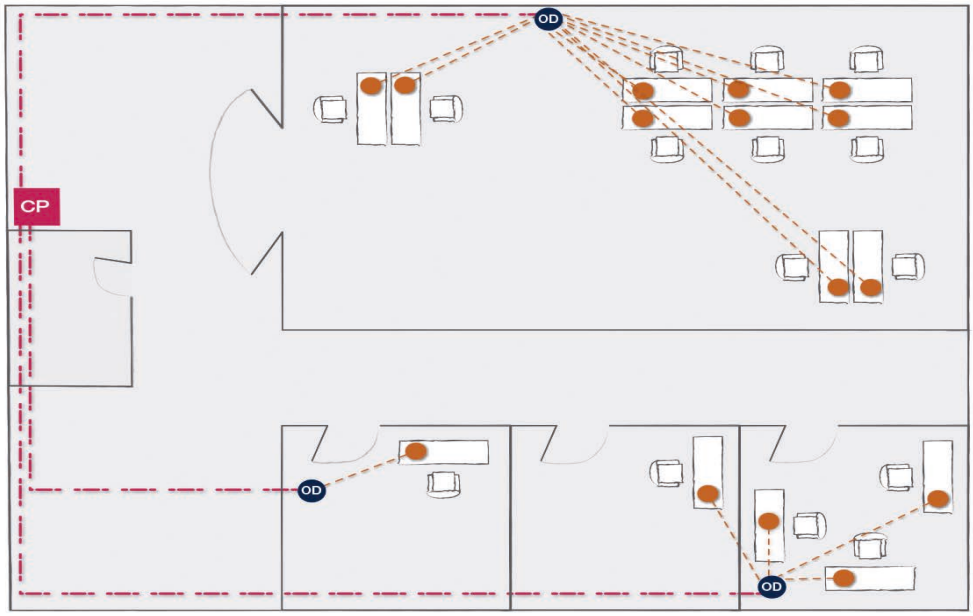
### Das Knowhow

Damit dem Elektrohandwerk der Einstieg in die kabellose KNX-Welt so leicht wie möglich fällt, bietet Gira zu den neuen KNX-RF-Produkten eine eigene Schulung an. In der Gira-Akademie lässt sich Gira KNX RF im Online-Seminar erkunden – mit einem direkten Ansprechpartner im virtuellen Schulungsraum. Eventuelle Fragen lassen sich im Austausch mit den übrigen Teilnehmern sofort klären. Das Gira Web Based Training zum Gira System 3000 vermittelt Basiswissen, zeigt, wie das Gira System 3000 mit dem Gira-KNX-RF-Bedienaufsatz funktioniert und welche Möglichkeiten sich durch die Kombination ergeben: www.akademie.gira.de ◄




***In Verbindung mit dem KNX-TP/RF-Medienkoppler steuert der Gira X1 nicht nur das gesamte System – über ihn können auch neue oder vorhandene KNX-TP-Anlagen mit KNX-RF-Produkten erweitert werden***

# Per Glasfaser digital ins nächste Schuljahr




***Das Konzept PreConnect smartNet bietet die Möglichkeit, die Bandbreite dynamisch zu erweitern und Datenraten innerhalb eines Gebäudes abteilungs- oder prozessbezogen individuell zuzuteilen***

Die Gemeinde Erdweg im Landkreis Dachau nutzte ein staatliches Förderprogramm, um ihre Grund- und Mittelschule mit einem neuartigen Datennetzwerk ausstatten zu lassen
Die Grund- und Mittelschule Erdweg hatte bislang lediglich drei begrenzte Netzwerkinseln, die hauptsächlich für administrative Tätigkeiten und Ausbildungszwecke am PC für Schüler genutzt wurden. Im Frühjahr verlegte Rosenberger OSI ein zukunftsfähiges Datennetzwerk. Nun steht dem Einsatz der Digitaltechnik im Unterricht nichts mehr im Wege.

## Der „DigitalPakt Schule“

Nicht erst seit der Corona-Pandemie ist klar: Die Schulen in Deutschland hinken in Sachen Digitalisierung deutlich hinterher. Die Bundesregierung hatte 2019 das Förderprogramm „DigitalPakt Schule“ ins Leben gerufen und für eine zeitgemäße IT-Infrastruktur 5 Mrd. Euro Fördergeld bereitgestellt. Im Zuge der Corona-Pandemie wurde das Förderprogramm um weitere 1,5 Mrd. aufgestockt.
Die Gemeinde Erdweg im Landkreis Dachau nutzte dieses Programm, um ihre Grund- und Mittelschule mit einem neuartigen Datennetzwerk ausstatten zu lassen. Ziel war es, WLAN-Access-Points in allen Räumen und Klassenzimmern zu installieren sowie LAN-Anschlüsse für PCs und Notebooks bereitzustellen. Dafür benötigte die Schule eine neue, auf die örtlichen Gegebenheiten angepasste Netzwerk-Infrastruktur.

## Bestandsaufnahme

Um die Fördermittel überhaupt beantragen zu können, musste zunächst eine Ist-Analyse des bestehenden Netzwerks erstellt werden. Rosenberger OSI, Experte für glasfaserbasierte Verbindungstechnik, nahm in den Sommerferien 2020 gemeinsam mit dem Hauselektriker und einem IT-Dienstleister die bestehende Infrastruktur in Augenschein, um die Bestandsaufnahme für den Förderantrag zu erstellen und zugleich eine Machbarkeitsplanung zu erarbeiten, auf der ein erster Kostenvoranschlag beruhte. Nach einer beschränkten öffentlichen Ausschreibung kam zum Jahresende 2020 der Auftrag und im Januar 2021 konnten die Maßnahmen beginnen.
Bislang war das Schulgebäude nur teilweise verkabelt. Ein Netzwerk mit separatem Internetzugang umfasste den Verwaltungstrakt, wo Rektor, Konrektor und Sekretariat sowie das Lehrerzimmer zu finden sind. Ein interner IT-Schulungsraum mit PCs war mit einem zweiten Netzwerk versorgt, das ebenfalls eine eigene Internet-Anbindung besaß. Ein drittes Netzwerk sollte die Chemie- und Physikräume anbinden, hier war zwar ein Kupfer-LAN-Kabel verlegt, aber nicht aktiv beschaltet.

## Kabelsparende Neukonzeption

Die Neuverkabelung plante Rosenberger OSI federführend auf Basis des Verkabelungssystems PreConnect smartNet. Dieses Konzept bietet gleich mehrere Vorteile. Die Bandbreite kann unkompliziert erweitert werden, zudem lassen sich Datenraten abteilungs- oder prozessbezogen individuell zuteilen. So kann beispielsweise sichergestellt werden, dass der IT-Schulungsraum immer mit ausreichend Bandbreite versorgt wird.
Im Glasfasernetz der Schule kommen aktuell 10 Gbit/s im Backbone

***Die Grund- und Mittelschule Erdweg hat ihr Datennetzwerk modernisiert***

*Harry Jacob*
*freier Journalist aus Augsburg*

*Rosenberger-OSI*
*GmbH & Co. OHG*
*info-osi@rosenberger.com*
*www.rosenberger.com/osi*

*Das Verkabelungssystem sorgt für hohe Anpassungsfähigkeit bei der räumlichen Gestaltung von Arbeitsplätzen*

zur Anwendung. 40 Gbit/s könnten sehr einfach realisiert werden.
Zugleich kommt die Infrastruktur mit einem Minimum an Kabeln aus. Dies wird durch den Einsatz von sogenannte Office-Distributoren (OD) erreicht, die den sonst üblichen Etagenverteiler ersetzen. Sie können sowohl stern- wie auch ringförmig redundant in das Netzwerk integriert werden.
In Erdweg wurde das Schulnetzwerk so konzipiert, dass vorhandene und neue Satelliten (Office Distributoren) von einem zentralen Knotenpunkt sternförmig und redundant angebunden werden. Auf diese Weise konnten die drei vorhandenen Netzwerk-Inseln in die Neukonzeption mit einbezogen und ohne größere bauliche Maßnahmen in das Gesamtkonzept integriert werden.
Neben der Planung oblag Rosenberger OSI teilweise auch die Koordination der Maßnahmen mit den beiden Projektpartnern. Die Zusammenarbeit hatte sehr gut funktioniert, die Gewerke waren perfekt abgestimmt und der Zeitplan der baulichen Maßnahmen konnte früher als eigentlich geplant eingehalten werden.

## Installationsaufwand minimiert

Aufgrund dieser Konzeption war klar, dass vergleichsweise zu einer klassisch strukturierten Verkabelung nur wenige Kabel gezogen werden müssen. Dies reduzierte und erleichterte die baulichen Maßnahmen von lärmenden und staubintensiven Tätigkeiten wie Wanddurchbrüche, Kernbohrungen und Öffnen von Brandschotts, was während des laufenden Schulbetriebs mit Wechselunterricht nicht einfach ist. Der Hauselektriker sorgte für diese Vorbereitung und Ausführung der Kabelverlege-Infrastruktur.
Eine Schwierigkeit blieb jedoch: Die Etagenverteiler sollten so installiert werden, dass sie möglichst im nicht öffentlich zugänglichen Bereich installiert werden. Der Gebäudeverteiler wurde in einem Übergang zum Heizungsschacht untergebracht, zu dem Schüler keinen Zutritt haben. Je ein Unterverteiler findet sich im Sekretariat, in der Bibliothek und im Werkraum, wo sich Schüler in der Regel nur unter Aufsicht aufhalten. Ein weiterer Verteiler befindet sich im PC-Schulungsraum, dieser war bereits vorhanden und konnte weitergenutzt werden.
Im Vergleich zu klassisch strukturierter Verkabelung konnten beim Schulprojekt in Erdweg rund ein Drittel der sonst üblichen Kabelverlege-Infrastrukturmaßnahmen, ca. 50% der Brandschotts – die ein Ausbreiten eines Kabelbrandes im Kabelschacht verhindern – und gut 40% der Kabelmengen eingespart werden.

## Digitalunterricht kann kommen

Die WLAN Access Points werden per Power-over-Ethernet (PoE) mit Strom versorgt. Gespeist wird das LAN-Kabel von einem PoE-fähigen 10G-Switch im Unterverteiler. Diese Geräte zu besorgen und zu installieren fiel in die Verantwortung des IT-Systemhauses.
Nachdem Rosenberger OSI Ende April die Installation der gesamten passiven Netzwerkverkabelung abgeschlossen hatte, erfolgte der finale Ausbau durch das Systemhaus bis Ende Juli. Im kommenden Schuljahr steht dann der Zugang zum neuen Highspeed-Netz in der ganzen Schule vollständig zur Verfügung, in erster Linie per WLAN sowie über zusätzliche RJ45-LAN-Anschlüsse in allen Unterrichtsräumen.
In der Gemeinde freut man sich, dass die Schülerinnen und Schüler nun auf eine zeitgemäße Netzwerkausstattung zugreifen können. „Der digitale Wandel ist kein fernes Zukunftsthema mehr, er hat längst rasant Fahrt aufgenommen. Das gilt für viele gesellschaftliche Bereiche und natürlich auch für die Schulen. Die erfolgreiche Projektumsetzung der Firma Rosenberger OSI, bildet eine verlässliche Infrastruktur für den Aufbau eines flächendeckenden Netzwerks in den Unterrichtsräumen der Grund- und Mittelschule“, erläutert Christian Blatt, Bürgermeister der Gemeinde Erdweg und 1. Vorsitzender des Schulverbands Erdweg.

## Steigerungsfähig

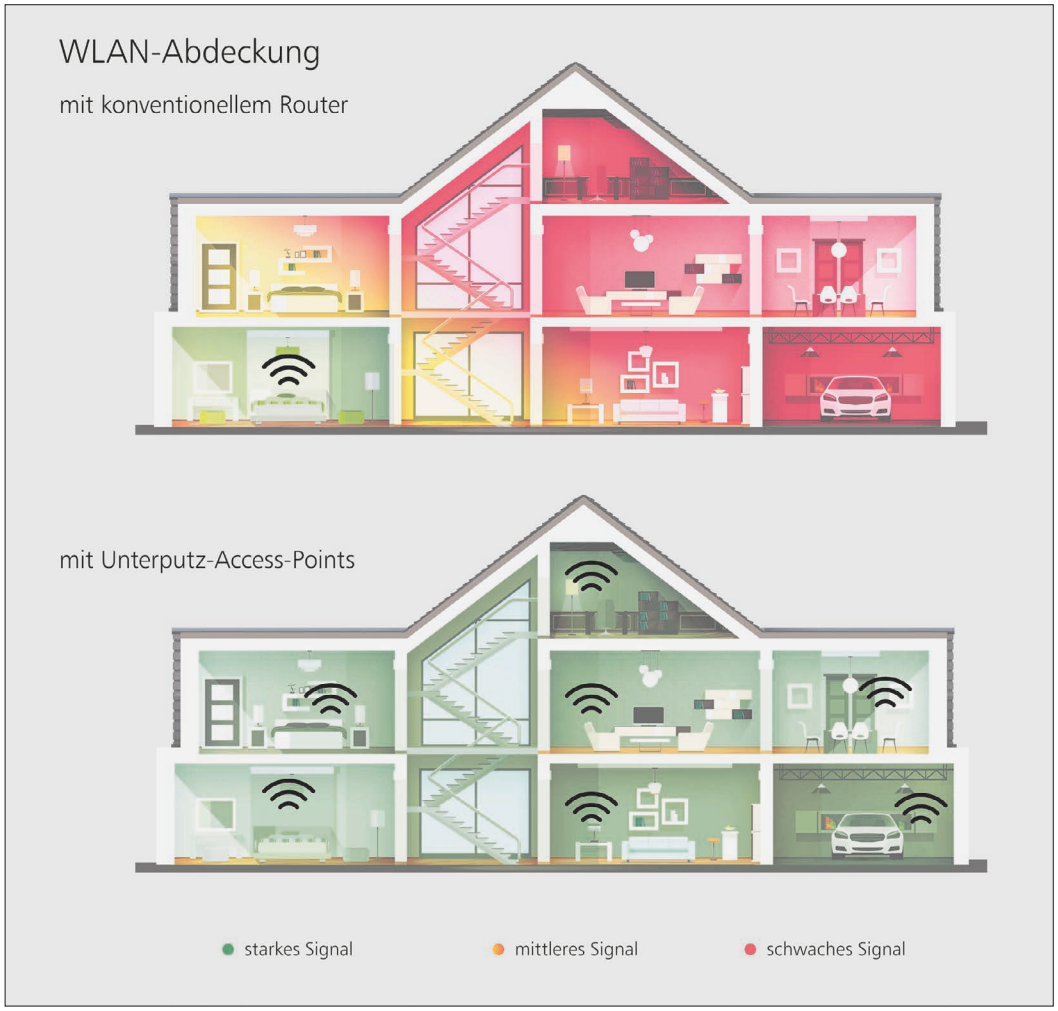
Durch die flexible Struktur des PreConnect smartNet ist die digitale Infrastruktur der Grund- und Mittelschule Erdweg jederzeit erweiterbar. Das Glasfaserkabel ist derzeit mit 10 Gbit/s belegt. Das LWL-Kabel im Backbone kann jedoch auch 40 Gbit/s transportieren, wenn es entsprechend geschaltet wird. Hier muss also kein neues Kabel gezogen werden, lediglich die 10G-Switches müssten gegen 40G-Varianten getauscht werden. Sollten später zusätzliche LAN-Anschlüsse benötigt werden, genügt es ein Kupferkabel für den LAN-Anschluss zum nächstgelegenen Office-Distributor zu ziehen.
Auch bei Rosenberger OSI als Projektleiter ist man mit dem Ergebnis vollauf zufrieden. „Wir freuen uns, den Digital-Pakt Schule unterstützen zu können und mit der Grund- und Mittelschule Erdweg den ersten erfolgreichen Schritt absolviert zu haben. Dank unseres innovativen Systems smartNET sind auch künftige Erweiterungen des Netzwerks problemlos möglich“, so Thomas Schmidt, Geschäftsführer von Rosenberger OSI. ◄

*Ein Team, v.l.: Daniela Tobler-Schäffler (Leitung Finanzverwaltung – Gemeinde Erdweg), 1. Bürgermeister Christian Blatt (Gemeinde Erdweg), Sandra Jüngling (IuK – Gemeinde Erdweg), Bernhard Kratzer (Geschäftsführer Kratzer EDV GmbH), Stefan Wiener (Rosenberger-OSI) und Michael Schäfer (IT-Systemtechniker Kratzer EDV GmbH)*

## Voraussetzungen für Smart Homes

# Anwendungsneutrale Datennetzwerktechnik und neue WLAN-Lösungen

*Die Weiterentwicklung neuer Kommunikations- und Informationstechnologien führt zu immer mehr Medien- und Kommunikationsgeräten im Wohnbereich*



*Autor:*
*Peter Frey*
*Key Account Management*
*Gebäude-Infrastruktur/FTTx,*
*Metz Connect GmbH*
*www.metz-connect.com*

Egal ob Smart-Home-Anwendungen, IP-TV mit HDTV, Streaming, Downloads großer Datenmengen aus dem Internet – Uploads in die Cloud oder auch Homeoffice fordern immer höhere Datenraten. Um einen kontinuierlichen und reibungslosen Datentransfer zu gewährleisten, werden zunehmend auch Wohngebäude mit einem Glasfaseranschluss ausgestattet (Fiber to the Home, FTTH).

### Fiber to the Home

FTTH bedeutet, dass die Datenübertragung von der Vermittlungsstelle bis zum Anschluss des Kunden vollständig über Glasfaser erfolgt. Dabei wird im Gebäude ein Glasfaser-Hausanschluss installiert, wobei ab dem Netzanschlussgerät des Providers die Verkabelung innerhalb eines Hauses/einer Wohnung per Kupferverkabelung verläuft. Für den Nutzer sind auf diesem Weg Geschwindigkeiten von 10 Gbit/s und darüber möglich.
In der Corona-Pandemie haben Homeoffice und Homeschooling deutlich gemacht, wie wichtig ein flächendeckendes schnelles Internet ist. Beim Breitbandausbau liegt Deutschland im internationalen Vergleich der Industrienationen auf einem der hinteren Plätze. Sieben von zehn Internet-Anschlüssen bestehen noch aus Kupferkabeln. Die Gründe hierfür sind unter anderem, dass zwar lange Zeit die Strategie verfolgt wurde, die bestehende Infrastruktur aufzurüsten, aber ohne die neue Glasfasertechnologie in die Gebäude zu verlegen.
Liegt allerdings ein Breitbandanschluss vor, ist eine leistungsfähige Netzwerklösung die notwendige Voraussetzung, damit die Bandbreite auch optimal genutzt werden kann, Hierfür ist eine durchgängige und strukturierte Netzwerkverkabelung unerlässlich.
Als anwendungsneutrale Netzwerklösung können über LAN und WLAN sofort oder zu einem späteren Zeitpunkt alle gewünschten Geräte und Anwendungen in allen Wohnbereichen miteinander vernetzt werden. Diese Netzwerke bieten Datenübertragungen von bis zu 10 Gbit/s.

### Von FTTH zu FITH

Der Netzeigentümer (z.B. Gemeinde oder Zweckverband) legt im Zuge des Netzausbaus eine Glasfaserleitung bis ins Haus (Netzebene 3). Dafür schließt der Endkunde einen Hausanschlussvertrag mit dem Netzbetreiber ab. Die Leitung endet z.B. im Keller mit dem Hausübergabepunkt APL. Ab der Netzebene 4 (Hausverteilung | Netzebene 5 Wohnungsverteilung) liegt die Bereitstellung einer geeigneten Verkabelung in der Verantwortung des Hauseigentümers, die Installation erfolgt über einen Installateur.
Das bedeutet für ein Einfamilienhaus: Das vom Betreiber bereitgestellte Netzabschlussgerät, das in der Nähe des APL angebracht wird (Bild 1), benötigt einen Stromanschluss. Bei einem Mehrfamilienhaus muss ein Glasfaserverteiler im Keller gesetzt werden und Glasfaserkabeln bis in die einzelnen Wohnungen gelegt werden. Diese enden am jeweiligen Wohnungsübergabepunkt (Bild 2).
Ist der Hausanschluss fertiggestellt und die Verkabelung gelegt, kann

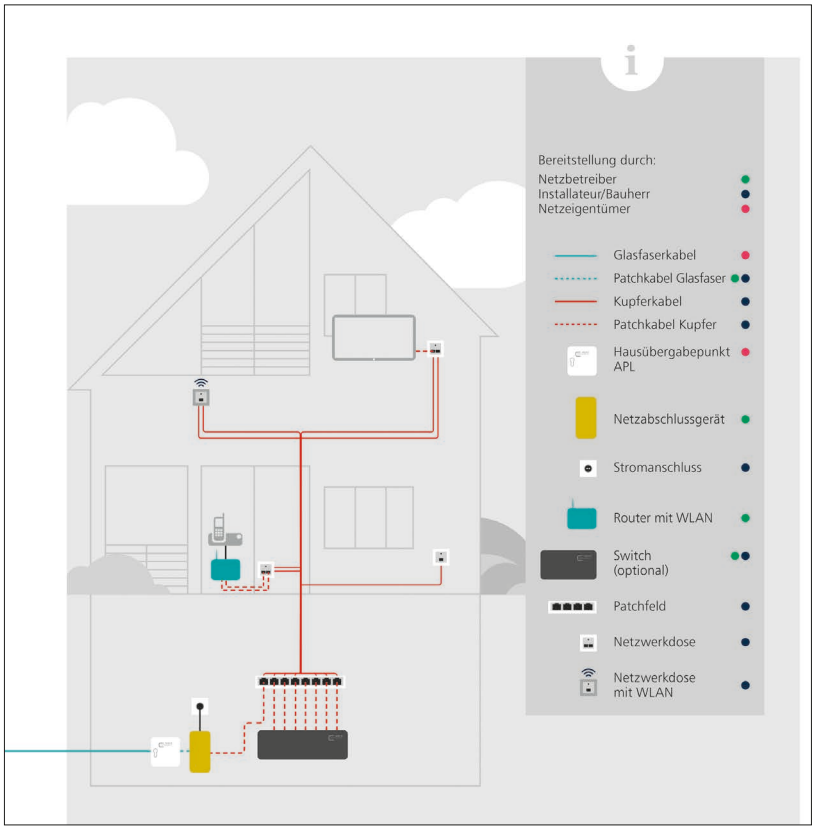



***Bild 1: Fiber in the Home beim Einfamilienhaus***

der Eigentümer den Netzbetreiber veranlassen, das Netzabschlussgerät zu installieren. Die Voraussetzung dafür ist ein abgeschlossener Signalliefervertrag. Das Netzabschlussgerät versorgt den Router und die Endgeräte mit schnellem Internet.

Um hier möglichst optimale Lösungen zu realisieren, ist es von Vorteil, wenn man sich auf Hersteller verlassen kann, die die Installation zukunftsorientierter Netzwerklösungen mit Produkten und Services ganzheitlich unterstützen – vom Hausübergabepunkt über Glasfaser- und Kupferverkabelung bis hin zu WLAN-Lösungen. Schließlich sind Fiber-in-the-Home-Verkabelungen qualitativ hochwertige und langlebige Datenautobahn-Anbindungen für Ein- und Mehrfamilienhäuser und sollten technisch für zukünftige Anwendungen vorbereitet sein.

Außerdem sollten die Systeme verschiedene Hausnetz- und Kommunikationstechnologien wie Telefonanlagen, Unterhaltungselektronik, Haushaltsgeräte, Überwachungskameras, Türsprechanlagen, Beleuchtungs- und Zutrittskontrollsysteme und Smart-Home-Anwendungen miteinander verbinden.

Idealerweise ermöglichen die Anwendungen weitere Überwachungs-, Steuer-, Regel- und Optimierungsmöglichkeiten von daheim oder von unterwegs.

## Gleichmäßige und flächendeckende WLAN-Verteilung im gesamten Gebäude

Ein kabelgebundener Internet-Anschluss kann per Standardverkabelung überall im Haus installiert werden, jedoch bietet dieses Konzept keine gleichmäßige WLAN-Verteilung. Eine optimierte Verteilung des WLAN-Signals im Nachhinein ist mit erheblichem Aufwand und mit Nachteilen verbunden. Aufgrund der zunehmenden Anzahl mobiler Endgeräte ohne Netzwerkanschluss wird aber immer öfter eine zuverlässige flächendeckende WLAN-Anbindung im Büro, im Haus oder in der Wohnanlage benötigt. Herkömmliche zentrale WLAN-Router können ein ganzes Haus oft nur unzureichend versorgen: Je weiter man sich vom Router entfernt, desto schwächer wird das Signal (Aufmacherbild). Deshalb geht der Trend weg von einzelnen Access Points mit hoher Leistung. Stattdessen kommen kleinere, verteilte Access Points zum Einsatz, um Räume mit einem WLAN-Netz optimal abzudecken.

Die in den designfähigen Unterputz-Datendosen integrierten Access Points ermöglichen eine gleichmäßige und flächendeckende WLAN-Verteilung im gesamten Gebäude. Hier entwickelt sich derzeit ein stark wachsender Markt, den die entsprechenden Hersteller aktuell gut bedienen, wie beispielsweise Metz Connect mit der Produktlinie W-DAT Line. Dabei handelt es sich um einfach installierbare In-Wall Access Points mit Datenraten von 1 Gbit/s im LAN und 300 Mbit/s im 802.11b/g/n-WLAN-Standard. Sie zählen zu den derzeit leistungsfähigsten konfigurierbaren Unterputz-Access-Points am Markt. Zusammen mit passiven Verkabelungssystemen ermöglicht das W-DAT-Line-Portfolio verblendungskompatible (design-fähige) Plug&Play-Komplettlösungen für eine hoch-performante flächendeckende LAN- und WLAN-Versorgung in Neubauten.

Der Einbau von Unterputz-WLAN-Access-Points anstatt einfacher Standard-Anschlussdosen gewährleistet eine hohe Verfügbarkeit von WLAN-Netzen auch über Standard-Datenleitungen. Die Versorgung über Power over Ethernet (PoE) minimiert den Aufwand bei der Stromversorgung einzelner Geräte. Dezentrale Access Points bieten eine Vielzahl weiterer Vorteile: Mit ihnen lässt sich die Sendeleistung auf ein Minimum reduzieren, da jedes Zimmer individuell mit WLAN versorgt wird. Die einzelnen Access Points können zeitgesteuert an- und ausgeschaltet werden, z.B. in Kinderzimmern. Darüber hinaus lassen sie sich per App einfach konfigurieren und bedienen. Alle W-DAT Line Access Points werden von der App automatisch erkannt und angezeigt, sobald sich die entsprechenden Mobilgeräte im Netzwerk befinden und die App gestartet wird. ◄

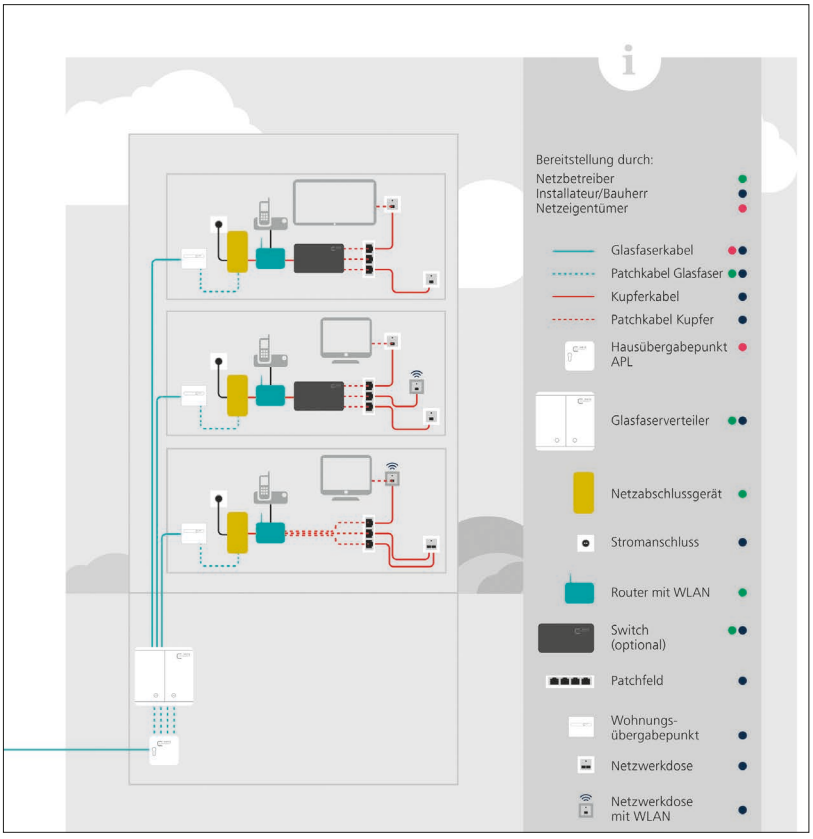



***Bild 2: Fiber in the Home beim Mehrfamilienhaus***

# Lichtbogen-Fusionsspleißgerät mit automatischer Kernpositionierung

Das kompakte Lichtbogen-Fusionsspleißgerät OSSGT von Televes bietet ein sehr gutes Preis/Leistungs-Verhältnis und eignet sich insbesondere für den Einsatz in professionellen FTTH-Projekten und optischen Backbones. Durch seine robuste Konstruktion können Glasfasern auch bei widrigen Umgebungsbedingungen zuverlässig verschmolzen werden. Der Prozess dauert rund neun Sekunden und startet automatisch, sobald der Windschutz des Geräts geschlossen wird.
Sechs Motoren und drei Achsen sorgen für eine präzise Positionierung der Faserkerne. Eine optische Verlustmessung und eine Zugfestigkeitsprüfung gewährleisten hochwertige Spleißergebnisse.
Zu den weiteren Merkmalen des Geräts gehören ein leistungsfähiger Akku, der mit einer Ladung bis zu 300 Spleiße ermöglicht, eine intuitive Bedienoberfläche in deutscher Sprache und ein umfangreiches Zubehör. Mit einem breiten Produktprogramm an optischer Übertragungstechnik, das von vorkonfektionierten Kabeln über Abschluss- und Verteilereinheiten bis hin zu Multifaserkabeln reicht, und speziellen Schulungen bietet Televes eine umfassende Unterstützung bei der Umsetzung von Glasfaserprojekten.
Das Fusionsspleißgerät erkennt automatisch den Fasertyp (Singlemode, Multimode, DSF, NZ-DSF, BIF/UBIF) und wählt alle erforderlichen Paramater aus. Durch eine selbsttätige Analyse der Schneidewinkel und des Verschmutzungsgrades der Fasern werden mögliche Schwierigkeiten bereits vor Beginn des Spleißprozesses festgestellt, was ein fehlerhaftes Ergebnis verhindert und so Zeit spart.
Der durchschnittliche Verlust pro Spleiß beträgt je nach Fasertyp zwischen 0,01 und 0,04 dB. Die Spleißdaten werden in einem Speicher erfasst und lassen sich als txt-Datei exportieren, ohne dass eine zusätzliche Software installiert werden muss. Um Spleiße nachträglich zu überprüfen, können Screenshots gemacht und auf dem 4,3 Zoll großen LC-Display angezeigt werden.
Durch seine kompakten Abmessungen von 166 x 159 x 146 mm und ein Gewicht von rund 2 kg kann das Spleißgerät auch bei engen Platzverhältnissen eingesetzt werden. Die Konstruktion schützt gegen Staub, Feuchtigkeit und starken Wind. Das helle Display erleichtert die Benutzung bei schlechten Lichtverhältnissen. Der Lithium-Ionen-Akku (11,1 V/7,8 Ah) hat eine Ladestandanzeige und bietet mit 300 bis 500 Ladezyklen eine lange Lebensdauer. Der Transportkoffer besteht aus einem extrem haltbaren ABS-Material und lässt sich zugleich als Arbeitsfläche verwenden. ◄

*Televes Deutschland GmbH*
*televes.de@televes.com*
*www.televes.de*

WWF

AUSSERGEWÖHNLICH.
ENGAGIERT!

JETZT SCHÜTZEN:
WWF.DE/PROTECTOR

WERDEN SIE »GLOBAL 200 PROTECTOR« UND
BEWAHREN SIE DIE ARTENVIELFALT UNSERER ERDE.

Von den Regenwäldern Afrikas über die Arktis bis zu unserem Wattenmeer – die „Global 200 Regionen“ bergen die biologisch wertvollsten Lebensräume der Erde. Helfen Sie dabei, sie zu erhalten!

WWF Deutschland | Niloufar Ashour | Reinhardtstraße 18 | 10117 Berlin
Telefon: 030 311 777-732 | E-Mail: info@wwf.de

# DER SUPERHÄLT.

**Kürzer, zuverlässiger und sicherer – das neue AMJ-SL Modul.**

Das Modul, das hält, was es verspricht: hohe Leistung, kurze Bauweise und eine sichere Montage.

**AMJ-SL MODUL**

telegaertner.com

Telegärtner

75 YEARS INTELLIGENT SOLUTIONS

# Wie sicher ist eine Wallbox?

*Elektroautos sind nicht zuletzt dank attraktiver staatlicher Förderungen immer beliebter. Doch ist das Laden der Akkus für Mensch und Auto immer ungefährlich?*

In keiner Epoche haben wir uns mehr Gedanken um den Schutz der Umwelt gemacht als heute. So führt uns die Suche nach umweltfreundlicheren Fortbewegungsmitteln stets zur E-Mobilität, welche auf lange Sicht eine zudem kostengünstigere Alternative zum herkömmlichen Verbrennungsmotor bietet. Elektroautos sind daher so gefragt wie nie zuvor, somit steigt auch der Bedarf an einer flächendeckenden Ladeinfrastruktur. Daher finden wir Ladesäulen an öffentlichen Parkplätzen, Raststätten, Betriebsgeländen und auch im privaten Raum. Wie jeder Stromverbraucher unterliegt auch die Ladesäule einer Prüfpflicht, um die Gefahr von Fahrzeug- oder gar Personenschäden während des Ladens zu minimieren. Doch wie prüft man, ob Sicherheitsorgane im Notfall gemäß der Vorschrift auslösen?

Ladesäulen sind Stromversorgungseinrichtung, die wie jede andere elektrische Installation auch, in der DGUV Vorschrift 3 nach DIN VDE 0100-0600 für Erstprüfungen und nach DIN VDE 0100/0105 bei Wiederholungsprüfungen zu behandeln ist.

## Warum ist eine Prüfung notwendig?

Wallboxen und Ladesäulen arbeiten mit 400 Volt Dreiphasenwechselstrom – umgangssprachlich auch Starkstrom genannt –, ähnlich wie Elektroherde mit Ceranfeld. Sie generieren einen hohen Ladestrom um in möglichst kurzer Zeit eine maximale Ladung der Fahrzeug-Akkus zu erzielen. Diese Dauerbelastung von in der Regel mehreren Stunden kann jedoch Fehler oder Überlastungen in den elektrischen Anlagen hervorrufen. Schwere materielle und/oder gesundheitliche Personen Schäden wie beispielsweise Überspannung oder gar ein Stromschlag zählen zu den möglichen Folgen. Daher müssen Ladeeinrichtungen über geeignete Schutzeinrichtungen verfügen, welche bei Fehlern wie beispielsweise feuchten Kontakten, defekten Leitungen, Wechsel-/Gleichstromfehlern oder auch Wärmeentwicklung verhindern, dass Personen Unfälle mit Strom erleiden und die Batterien Schaden nehmen.

Somit müssen gemäß DGUV 3 auch EV-Ladestationen – wie auch jede andere elektrische Installation – nach DIN VDE0100 regelmäßig überprüft werden. Zudem ist eine Prüfung gemäß IEC/EN 61851-1 und IEC/HD 60364-7-

***Megger EV-Adapter EVCA210***

*Autorin:*
*Teresa Külper-Winfield*
*Megger Channel Manager Europa*

*Megger Group Ltd.*
*info@megger.de*
*www.megger.de*

*Megger Installationstester MFT1845+*

722 durchzuführen, um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten.

## Wer darf prüfen?

Eine solche, rechtsichere Prüfung ist ausschließlich einer nach technischen Regeln der Betriebssicherheit (TRBS1203) befähigten Elektrofachkraft vorbehalten.
Die befähigte Person überprüft die Stromversorgungseinrichtung vor der Erstinbetriebnahme nach DIN VDE 0100-600. Wiederholungsprüfungen sind gemäß DIN VDE 0105-100 zu gewährleisten. Einen Hinweis auf das Prüfintervall gibt die DGUV Vorschrift 3 (in der Regel jährlich), festgesetzt wird dies jedoch gemäß der Risikoabschätzung der befähigten Elektrofachkraft. Sollten die Prüfintervalle nicht eingehalten werden, kann die Regulierungsbehörde den Betrieb der Stromversorgungseinrichtung untersagen. Einige Hersteller machen in ihren Garantiebedingungen die Erstinbetriebnahme mit Protokoll und die jährliche Prüfung zum Bestandteil ihrer Bedingungen.

## Wie verläuft die Prüfung?

Zur Prüfung von Ladekabeln gilt DIN VDE 0701-0702. Zum Einsatz kommt ein EV-Adapter in Übereinstimmung mit den Normen IEC/EN 61851-1 und IEC/HD 60364-7-722 in Kombination mit geeigneten Installationstester (z.B. Megger MFT1845+) nach VDE0100/0105.
Der Ladestationsadapter Megger EVCA210 für Elektrofahrzeuge ist eine kompakte und tragbare Einheit. Sie ermöglicht dem Prüfer, die Funktion und Sicherheit der Ladeanschlüsse für Elektrofahrzeuge im AC-Modus 3 zu testen. Ferner ist die Prüfung von Ladestationen in Übereinstimmung mit den Normen IEC/EN 61851-1 und IEC/HD 60364-7-722 in Kombination mit geeigneten Prüfgeräten (herstellerunabhängig) möglich. Hierfür simuliert der Adapter den Anschluss eines Elektrofahrzeugs an die zu prüfende Ladestation.

## Erforderliche elektrische Prüfungen sind wie folgt:

- Sichtprüfung DIN VDE0100-0600 (Erstprüfung) und DIN VDE 0100/0105 (Wiederholungsprüfung)
- Durchgang von Schutzleiter PE und Potentialausgleich VDE0100-0600 und DIN VDE 0100/0105
- Erdschleifenimpedanz DIN VDE 0100-0600 und DIN VDE 0100/0105
- Prüfung der Schutzeinrichtungen FI/RCD DIN VDE 0100-0600 und DIN VDE 0100/0105
- Phasenfolge (bei 3-Phasen-Systemen)
- Prüfung der Schutzmaßnahmen/ Abschaltbedingungen nach VDE 0100-410 und Erprobung
- Isolationsprüfung DIN VDE 0100-0600 und DIN VDE 0100/0105
- Prüfung der Abschaltbedingungen DIN VDE 0100-410

## Erforderliche Funktionsprüfungen:

- Fehlerbehandlung (Erdschluss)
- Kommunikation
- Fahrzeugzustand
- Mechanische Verriegelung des Steckers
- Weitere Prüfungen nach Bedarf oder nach Hersteller Empfehlung

Auch wenn den Elektrofahrzeugen ein mobiles Notladekabel beiliegt, ist dieses ausschließlich für den Notgebrauch und nicht als Dauerlösung zu verwenden. Diese mobilen Ladekabel sind für das Laden an herkömmlichen, ortsfesten Schutzkontakt-Steckdosen (Haushaltssteckdose) vorgesehen, für den Fall, dass keine festinstallierte Ladevorrichtung zur Verfügung steht. Im Regelbetrieb sollte man das Laden an einer Ladesäule oder festinstallierten Wallbox dringend bevorzugen.

## Weitere Empfehlungen

Einige Installationstester können bei Bedarf über die frontmontierte Netzsteckdose betrieben werden, diese ist mit L1; N und PE verbunden.
Über diese Steckdose kann auch eine Last (Verbraucher) angeschlossen werden, um zu prüfen ob der ggf. vorhandene Stromzähler in der Ladesäule richtig anzeigt. Die 4-mm-Anschlüsse L1, L2, L3, N und PE dienen zum Anschluss der Messleitungen. Zwei zusätzliche CP-Signalanschlüsse ermöglichen dem Bediener, das CP-Signal mit einem Oszilloskop zu messen. Darüber hinaus verfügen einige EV-Adapter über eine manuelle PE-Vorprüffunktion, mit der der Benutzer vor jeder anderen Prüfung der Ladestation diese auf gefährliche Spannungen an der PE-Leitung prüfen kann. Einige Adapter enthalten außerdem zwei weitere manuelle Prüfungen: CP-Fehler – simuliert einen Fehler im Steuerpilotkreis; und PE-Fehler, die eine Trennung des PE-Stromkreises simuliert. Beide Prüfungen gewährleisten eine korrekte Trennung des Ausgangs der Ladestation. Vor der Durchführung von Prüfungen mit diesem Adapter ist es empfehlenswert, dass sich der Benutzer mit den relevanten Normen vertraut macht: IEC 61851-1:2017 ◄

***Megger Installationstester + EV-Adapter an Wallboard***

# Ladestationen und Wallboxen prüfen und beurteilen

*Die Grundlagen zur Installation und Technik, aber auch die Prüfungen von Ladestationen und Wallboxen sind Themen, die in Qualifizierungsschulungen den Fokus finden.*

Das Thema Elektromobilität gewinnt immer mehr an Bedeutung. Dies zeigen nicht nur die Absatzzahlen von Elektrofahrzeugen sowie die Zahl der errichteten Ladepunkte – auch die Teilnehmerzahlen der Qualifizierungsschulungen sprechen eine deutliche Sprache.

## Verschiedene Erprobungen und Simulationen

Die Prüfung beinhaltet wie bei der Prüfung einer elektrischen Anlage: die Sichtprüfung, Durchgängigkeit des Schutzleiters, Isolationswiderstandsmessung der Leiter untereinander, die Kontrolle der Schutzmaßnahmen/Abschaltbedingungen nach VDE 0100-410 und die Erprobung. Letztere wird immer wieder vernachlässigt. Dies geschieht häufig aus Unwissenheit oder aufgrund fehlenden Mess-Equipments.

## Simulation des Ladekabels an der Ladesteckdose

Der Messaufbau sieht es vor, dass verschiedene Widerstände zwischen dem PP-Kontakt (Proximity-Pilot) und PE-Kontakt der Ladesteckdose geschaltet werden. Die verschiedenen Widerstände, die sich auch im Stecker des Ladekabels befinden, teilen über deren Werte die Information des maximalen Ladestroms dem Ladepunkte mit. Durch den EVSE-Adapter kann diese Erprobung einfach über die Schalterstellung simuliert werden. Außerdem bietet dieser Adapter die Möglichkeit, einige Prüfungen in Kombination mit passenden Installationstestern durchzuführen.

## Simulation der verschiedenen Fahrzeugzustände

Auch hier erfolgt der Informationsfluss über das Zuschalten verschiedener Widerstände, diesmal von der Fahrzeugseite zwischen dem CP-Kontakt (Control-Pilot) und dem PE-Kontakt. Hierdurch signalisiert das Fahrzeug der Ladeeinrichtung z.B. dass es bereit zum Laden ist, damit diese das Ladeschütz zuschalten kann. Auch diese Simulation lässt sich simpel mit einem EVSE Adapter durchführen.

## Simulation der Kombination Ladekabel und Fahrzeug zur Überprüfung, ob die Ladeeinrichtung den passenden Ladestrom zur Verfügung stellen kann.

Nicht nur die Fahrzeugzustände werden über die CP-zu-PE-Kontakte signalisiert, sondern der Ladepunkt teilt dem Fahrzeug über eine Pulsweitenmodulation mit 1 kHz mit, welcher Ladestrom dem Fahrzeug zur Verfügung steht. Hier wird das Puls/Pausen-Verhältnis genutzt und nach IEC 61851-1 berechnet (s. VDE 0122-1 Tabelle A.5). Bei der Erprobung wird die Berechnung heutzutage direkt vom Messgerät in Kombination mit einem EV-Analyser übernommen, wie man es im Bild erkennen kann. Hierzu wird der EV-Analyser in Kombination mit einem geeigneten Installationstester genutzt. Automatisierte Prüfabläufe erleichtern die Durchführung der Erprobung und verkürzen zudem noch die Prüfzeit. ◄

*Metrel GmbH Mess- und Prüftechnik*
*info@metrel.de*
*www.metrel.de*

# IHR PARTNER FÜR MESS- UND PRÜFTECHNIK

Megger

BESUCHEN SIE UNS AUF DER

## light+building

FRANKFURT AM MAIN

**02.-06.10.2022 HALLE A59 / STAND A55**

**UNSER KATALOG 2022**

# Prüfgeräte mit aktualisierten Testsequenzen

Gossen Metrawatt hat das Funktionsspektrum seiner Geräteserie Secutest ST entsprechend aktualisiert und den Messumfang um neue normkonforme Prüfsequenzen erweitert. Für frühere Geräteversionen bietet der Hersteller diese Funktionsupdates zum Download an. Die Secutest-Reihe ist für die Prüfung der Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen bei ortsveränderlichen elektrischen Betriebsmitteln, medizinischen Geräten und Schweißgeräten optimiert. Die kompakten Messgeräte führen neben der Prüfung des Schutzleiterwiderstands mit 200 mA und 10 A, der Messung von Isolationswiderstand und unterschiedlichen Ableitströmen auch die Überprüfung von Schutzkleinspannungen SELV und PELV durch.
Zum weiteren Messumfang zählen die Bestimmung der Auslösezeit von Fehlerstrom-Schutzschaltern der Typen PRCD, SPE-PRCD, PRCD-S und PRCD-K, ein Funktionstest mit Ermittlung von U, I, P, S, LF, f sowie ein Leitungstest auf Durchgang, Kurzschluss und Polarität. Außerdem verfügt der Sicherheitstester über einen Temperatureingang für einen Pt100/Pt1000-Sensor sowie einen USB-Port zum schnellen Datenexport, zur Remote-Steuerung oder zum Anschluss eines Protokoll- oder Barcodedruckers.
Zwei weitere USB-Ports dienen dem Anschluss von Dateneingabegeräten wie Barcodeleser, RFID-Leser und Tastatur, eines USB-Speichers, dem Datenexport im XML-Format oder zum Speichern von Prüfprotokollen im HTML-Format. Für die kabellose Kommunikation ist das Testgerät auch mit optionaler Bluetooth-Schnittstelle erhältlich. Zum Einsatz des Sicherheitstesters im Verbund mit der Prüfdaten-Managementsoftware IZYTRON.IQ bietet Gossen Metrawatt bis Anfang Juni 2022 in regelmäßigen Abständen virtuelle Produktunterweisungen mit nützlichen Praxistipps für die täglichen Prüfaufgaben an. ◄

Die aktuelle Generation der Geräteserie Secutest ST von Gossen Metrawatt ist ab Werk auf die geänderten Normanforderungen der neu in Kraft getretenen DIN EN 50678 und DIN EN 50699 eingestellt. Beide Normen ersetzen die noch übergangsweise bis 2022/23 gültige DIN VDE 0701-0702 durch gesonderte Regelungen zur Überprüfung der Schutzmaßnahmen für die elektrische Sicherheit nach Reparatur bzw. bei Wiederholungsprüfungen.
Mit der Trennung dieser beiden Anwendungsbereiche sind Änderungen bei einzelnen Prüfaufgaben verbunden. So gilt für Leitungen über 1,5 mm² eine neue Berechnungsgrundlage und ist die Ableitstrommessung an isolierten Eingängen nun normativ festgelegt.

*Gossen Metrawatt GmbH*
*www.gossenmetrawatt.com*

# Leistungsmesser für Glasfasernetze

Die optische Prüf- und Messtechnik spielt besonders bei Telekommunikations-Anwendungen eine wichtige Rolle. Hier müssen u.a. Glasfaserkabel immer größere Datenmengen möglichst verlustfrei übertragen.

## Umfangreiches Spektrum

Der französischer Hersteller Sefram bietet ein umfangreiches Spektrum an Handheld-Mess- und Prüfinstrumenten, u.a. Digitalmultimeter und Tester (Erdungsmessgeräte, Isolationstester, Spannungs- und Durchgangsprüfer), Messzangen, Wärmebildkameras, Leitungsortungsgeräte, Datenlogger und Messgeräte für Temperatur, Feuchte, Licht, Schallpegel, Hitzdraht-Anemometer, außerdem Phasenfolgeanzeiger.

## Absolute Leistungsmessung

Das Sefram 7940 ist ein Handheld-Messgerät für Glasfasernetze zur absoluten Leistungsmessung und zur Messung des Verbindungsverlusts in dB. Das Gerät ist damit zur Installation, Wartung und zum Testen von Glasfasernetzen geeignet. Die Messung der optischen Leistung erfolgt in dBm oder mW, und erfasst werden auch optische Verluste. Der Pegelmessbereich reicht von -50 bis +26 dBm. Das Sefram 7940 zeichnet sich besonders durch seine kompakte Größe, das praktische User Interface und eine hochpräzise automatische Kalibrierfunktion aus. Die fünf wählbaren Wellenlängen sind 850, 98, 1300, 1310, 1490, 1550 nm. Das Sefram 7940 ist mit einer praktischen LCD-Anzeige mit Hintergrundbeleuchtung ausgestattet; es verfügt über eine automatische Abschaltung und Adapter für FC-, SC- und ST-Stecker. Die Geräte 7951 und 7951M von Sefram sind optische Quellen, die ideal

*Meilhaus Electronic GmbH*
*www.meilhaus.com*

# Fiber- und xDSL-Tester

*intec Gesellschaft für Informationstechnik mbH, www.argus.info*

Mit ihren Argus-Testern und über 30 Jahren Erfahrung gehört die intec GmbH zu Europas führenden Anbietern kombinierter TK-Messtechnik. Neueste Schnittstellen, die sich an den rasanten Veränderungen am Markt orientieren, machen die multifunktionalen, handlichen und intuitiv bedienbaren Messgeräte zukunftssicher und flexibel einsetzbar.

Dank ihrer SFP-Slots lassen sich Messgeräte wie Argus 300, Argus 260, Argus 166 und Argus 163 u.a. mit glasfaserbasiertem Ethernet (PtP), PON-FMT und GPON-Endgeräte-Mode (ONT), dem hochpräzisen Argus Optical Power Meter und dem Optical Fault Finder erweitern und sind damit für zukünftige Anforderungen auch in Glasfasernetzwerken bestens gerüstet.

Die Multifunktionstester Argus 300 verfügt (genau wie der Argus 260) über ein Touchdisplay, das intuitive Bedienung mit gewohnter Argus-Menüführung verbindet. Eine innovative interne Hilfefunktion unterstützt bei der Interpretation der Testergebnisse. Auch ein OTDR sowie ein Fiber Inspection Tool können zur Untersuchung von optischen Steckverbindern eingesetzt werden. Der Argus 300 verfügt zudem auf Wunsch über viele weitere Schnittstellen und Testfunktionen, wie ADSL, VDSL, Super Vectoring, Bonding, G.fast (106 + 212 MHz), 2,5 Gigabit-Ethernet, WLAN, Kupfer, TDR und RFL. Auch Triple-Play Tests wie VoIP, IPTV und Datentests in Form von Up-/Downloads, iperf oder Ookla Speed Tests sind über die Schnittstellen möglich.

Dank einer äußerst leistungsfähigen Hardware können im Gigabit-Ethernet-Bereich Tests bis zu 10 Gigabit/s durchgeführt werden. Der Argus 300 generiert und loopt dabei Traffic für Tests und Auswertungen nach RFC 2544 oder Y.1564. ◄

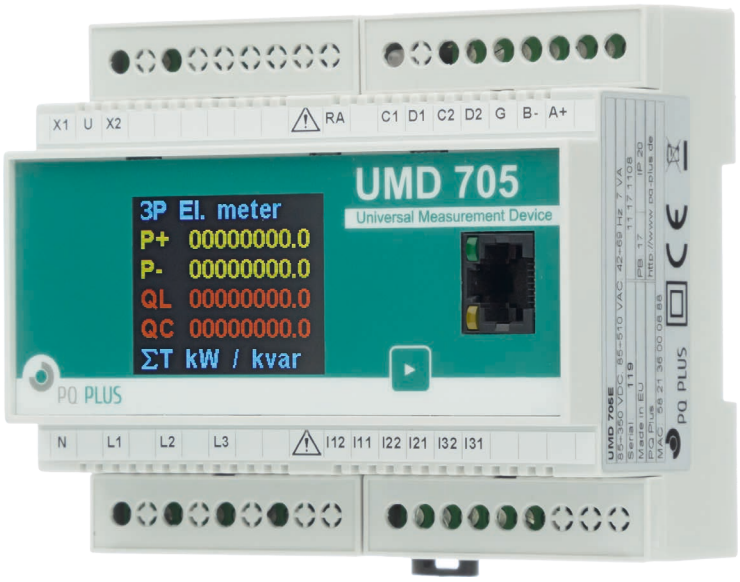
mit dem optischen Leistungsmesser 7940 zusammenarbeiten. Sie stellen eine sehr stabile Lichtquelle zur Verfügung und unterstützen sowohl die Prüfung von Mono-Mode/Single-Mode-Fasern (7951) als auch von Multi-Mode-Fasern (7951M). Beide Modelle bieten jeweils zwei wählbare Wellenlängen (Modell 7951: 1310, 1550 nm, Modell 7951M: 850, 1300 nm) und sind – ebenso wie der optische Leistungsmesser 7940 – mit einem LC-Display mit Hintergrundbeleuchtung, einem kompakten Gehäuse mit Schutzholster, einer automatischen Abschaltung sowie FC- und PC-Adaptern ausgestattet. ◄

# Netzqualitätsanalysator auch für CAT-IV-Umgebungen

Die PQ Plus GmbH hat die 24-V-Varianten des UMD 705E und des UMD 705CBM mit folgenden, neuen Funktionen ausgestattet:

- vollwertiges CAT-IV-Gerät für Messspannung, Stromeingänge und Versorgungsspannung
- interne Backup-Batterie zur Überbrückung eines Spannungsausfalls konfigurierbar bis zu 900 s (15 min)

Außerdem haben die beiden Geräte die von PQ Plus gewohnten Features wie z.B. die Möglichkeit der vollwertigen Spannungsqualität gemäß EN 50160 in Klasse S, Oszillogrammaufzeichnung, Überwachung der Rundsteuersignale, ModbusMaster-Funktion zur Speicherung von Slave-Daten oder die Datenübertragung mittels UDP Push und sind damit auch optimal für den Einsatz in Eigenerzeugungsanlagen geeignet.




Das UMD 705 ist ein Netzqualitätsanalysator mit drei Spannungs- sowie drei Stromeingängen für herkömmliche 1/5-A-Stromwandler. Die Geräte haben einen großen 512 MB großen Flash-Speicher zur Aufzeichnung der Daten in selbst konfigurierbaren Partitionen und Intervallen. Damit kann eine Aufzeichnungsdauer von i.d.R. mindestens ein Jahr bis hin zu mehr als 100 Jahren (bei 15-min-Mittelwerten für alle Ströme und Spannungen) erreicht werden. Mit der 25,6 kHz schnellen Abtastfrequenz ist es zudem möglich, über den integrierten DC-500-Modus Spannungen mit einer Frequenz von 0 bis 500 Hz zu erfassen und aufzuzeichnen.

■ *PQ Plus GmbH*
*www.pq-plus.de*

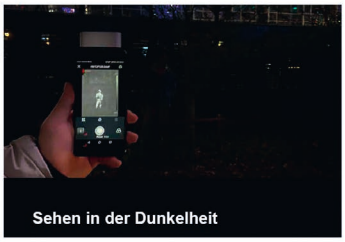
# Wärmebildkamera-Modul für Android-Smartphones

## Anwendungen

Verdeckte Warm- oder Kaltwasserleitungen lokalisieren

Fehlende Dämmung und mangelhafte Isolation finden

Heizungseffizienz oder Fussbodenheizungsverlauf prüfen


Sehen in der Dunkelheit

Mit der Mini1 bietet Hikmicro ein günstiges Wärmebildkamera-Modul für Android-Smartphones mit einer guten Wärmebildauflösung von 160 × 120 Pixeln an. Das Mini1 ist mit 26 g zudem recht leicht. Anwendungen: Inspektion elektrischer Geräte und Fehlerbehebung bei Problemen an Heizung, Kühlung, Lüftung oder im Sanitärbereich.

Ausgestattet mit einer funktionalen Wärmebild-App für das Smartphone, ermöglicht das Modul den Blick auf die Wärmebilder direkt auf dem Android-Smartphone. Angeschlossen wird das Modul ganz einfach über die USB-C-Schnittstelle, über die auch die Stromversorgung läuft. Damit ist die Kamera immer sofort einsatzbereit, da sie nicht selbst aufgeladen werden muss.

Die Mini1 wurde für einfache und schnelle Temperaturmessungen konzipiert. Sie ist mit einem Hijmicro-Vox-Detektor mit festem Fokus (Sichtfeld/FOV 50° × 38°, H x V) ausgestattet. Der Messbereich reicht von -20 bis +350 °C.

Mit ihrer Wärmebildauflösung von 160 x 120 (19.200) Pixel und ihrem guten NETD <40 mK (bei 25 °C) eignet sich die Mini1 genauso für Elektroinspektionen wie für den SHK- und HLK-Sektor. Ihre vergleichsweise hohe Bildwiederholfrequenz von 25 Hz sorgt dabei stets für ein klares, ruckelfreies Bild (im Gegensatz zu den 9 Hz bei einfachen Wärmebildkameras). Das ist ebenfalls sinnvoll bei Filmen, die im Format mp4 möglich sind und wie die Wärmebilder direkt auf dem Smartphone gespeichert werden. Die Messgenauigkeit der Mini1 beträgt ±2 K im Bereich von -20 bis +100 °C bzw. ±2% im höheren Temperaturbereich zwischen 100 und 350 °C.

Bei den Voreinstellungen für Messungen sind Spot-Mitte, Hot-Spot, Cold-Spot und voreingestellter Punkt möglich. Mit Schwarz heiß, Weiß heiß, Rot heiß, Regenbogen, Eisen, Fusion und Regen stehen sieben Farbpaletten zur Auswahl. Akustische und Vibrationsalarme sind einstellbar.

Die Stromversorgung über das Smartphone verlangt 300 mW. Ein eventuelles vorheriges Aufladen des Infrarotmoduls entfällt; Mini1 ist immer sofort einsatzbereit und Probleme mit einem Akku können gar nicht erst entstehen.

Mit Abmessungen von nur 54,1 × 15 × 27,5 mm ist die Mini1 äußerst kompakt. Sie erfüllt Schutzart IP40 und besteht den Falltest aus 1 m Höhe.

■ *Hikmicro*
*www.hikmicrotech.com/en/*

# Sonderteil

# Einkaufsführer

## Elektro- und Gebäudetechnik 2022

**Elektroautos intelligent mit Photovoltaikstrom laden**
Kostal, S. 96

**IoT-Konnektivität für Glasfasernetze**
eks engel, S. 91

**Steuerbare Überwachungskamera mit 23fach Zoom**
FRS, S. 105

**Hoher Brandschutz in 200 Meter Reelex-Box**
Draka, S. 90

**Die vielleicht dünnste Linse der Welt**
LTS, S. 110

# Produktindex Elektro- und Gebäudetechnik

## Apps


allgemein einsetzbar ....42
geräte-/herstellergebunden ....42
Lichtsteuerung ....42
Signalsteuerung ....42
systemübergreifend ....42


## Elektroinstallation


Bewegungsmelder ....42
Blitzschutz außen und innen ....42
Dämmerungsschalter ....42
EMV-Schutztechnik und Zubehör ....42
Energie Harvesting fähig ....42
Energieüberwachung ....43
Energieverbrauchsanalysatoren ....43
Energieverteilung ....43
Erdung, Potentialausgleich ....43
Fehlerstromschutzschalter ....43
Fernschalter ....43
Infrarot-Schaltgeräte ....43
Installationsmaterial ....43
Kabel und Leitungen ....44
Kabelführungssysteme ....44
Netzgeräte ....44
Notstromversorgung ....44
Rolladen- und Jalousieantriebe ....44
Smart Home Systeme als Dienstleistung ....44
sonstiges ....44
Torantriebe ....44
Überspannungschutz ....44
Verteilersysteme ....45
Wallboxen ....45
Werkzeug zur Kabelbearbeitung ....45
Zählerschränke und –tafeln ....45
Zeitschalter ....45


## Gebäudetechnik


Antriebssteuerungen ....45
Bidirektionale Lösungen ....45
Elektrische Antriebe, sonstige ....45
Funk-Steuerungssysteme ....46
Funkmodule ....46
Funktionsdisplays ....46
Sensoren/Aktoren ....46
Smart-Home-Steuerungen ....46


## Hausautomation


für Beleuchtungssysteme ....47
für Beschattungssysteme ....47
für H/L/K-Systeme ....47
für Sicherheitssysteme ....47
BACnet-Systemkomponenten ....48
Bedienen und Visualisieren ....48
eNet-Systemkomponenten ....48
EnOcean-Systemkomponenten ....48
KNX-Systemkomponenten ....48
LonWorks-Systemkomponenten ....48
Server ....49
Z-Wave-Systemkomponenten ....49


## Kommunikation


Audio/Video ....49
Endgeräte ....49
Funkrufsysteme ....49
Geräte / Systeme der Telekommunikation ....49
Haussignalgeräte ....49
Haussignaltechnik, drahtgebunden ....49
Haussignaltechnik, drahtlos ....49
Haussprechanlagen ....49
Haustelefone ....50
Lautsprecher ....50
Lichtrufsysteme ....50
Nebenstellenanlagen ....50
Notruf ....50
Personenrufsysteme ....50
sonstige ....50
Sprechstellen ....50
Türsprechanlagen ....50
Zubehör für die Hauskommunikation ....50


## Lichttechnik


adaptiv ....50
Außenleuchten ....50
DALI-Steuergeräte ....51
Faseroptische Beleuchtung ....51
Feuchtraumleuchten ....51
Gartenbauleuchten ....51
Hinweisleuchten ....51
Human Centric Lighting ....51
intelligent ....51
Kabel und Leitungen ....51
LED-Recycling ....52
Lichtmanagement ....52
Lichtspektrometer ....52
Lichtsteuergeräte und –anlagen ....52
nachhaltig ....52
Notbeleuchtung ....52
Solarleuchten ....52
sonstige ....52
Technische Leuchten und Zubehör ....53
Verlegungs- und Verbindungsmaterial ....53
Vorschaltgeräte ....53


## Mess- und Prüftechnik


für das Raumklima ....53
für die Bustechnik ....53
für die Elektroinstallation ....53
für die EMV-Analyse ....53
für die Energieüberwachung ....53
für die Kommunikationstechnik ....54
für die Lichttechnik ....54
für die Sat-/Kabel-/Antennentechnik ....54
für die Videotechnik ....54
sonstige ....54
Stromnetzanalysatoren ....54
Systemprüfung/Zertifzierung als Dienstleistung 54
Thermographie ....54


## Netzwerktechnik


Aktive Netzwerkkomponenten ....54
Anschlusseinheiten ....55
IEEE802.11ax-zertifizert ....55
Lichtwellenleiter ....55
Netzwerkinstallationstechnik ....55
Netzwerkkabel ....55
Netzwerktester ....55
Patchpanels ....55
Router ....56
Server ....56
sonstige ....56
Switches, Hubs ....56
USV ....56


## Photovoltaik


Montagezubehör ....56
Photovoltaiksysteme ....56
Solar-Akkus ....56
Solar-Wechselrichter ....57
Solarpanel ....57
Solarpanel Perowskit ....57

sonstiges....57
Ständer für Solarpanels....57
Stromspeicher....57

## TV, Radio und Internet

Abzweiger, Verteiler....57
Befestigungssysteme....57
Breitbandverteiltechnik....57
Ein-Kabel-Systeme....57
Hausanschlussverteiler....57
Installationsmaterial....57
Kanalaufbereitung....57
Koaxialkabel....58
Kopfstellen....58
Sat-over-IP fähig....58
Satelliten-Empfangsantennen....58
sonstiges....58
Terrestrische Antennen....58
Verstärker....58

## Software

Auslegung gebäudetechnischer Anlagen....58
Gebäudemanagement....58
Handwerker-....58
Kalkulation....58
kaufmännische....58
KNX....58
Konstruktion....59
Lichtsteuerung....59
Planung und Steuerung....59
sonstige Software für die Elektro- und Gebäudetechnik....59
technische....59
Verbrauchsanalyse....59
Wärmebrücken....59
Wartung....59
Zertifizierung....59

DIE GRÖSSTEN PFEIFEN, **VON UNS GERETTET.**

Denkmale sind Gesamtkunstwerke – Ausstattung und Raumerlebnis sind zumeist untrennbar mit ihnen verbunden. Orgeln sind eine Verbindung dieser beiden Merkmale: kunstvolles Gestaltungselement und Klangerlebnis in Einem. Die Deutsche Stiftung Denkmalschutz förderte dank der aktiven Unterstützung ihrer Förderer bereits den Erhalt mehrerer hundert Orgeln in Deutschland – und damit einen wichtigen Teil unserer Musikkultur.

Wir erhalten Einzigartiges.
Mit Ihrer Hilfe!

Spendenkonto
IBAN: DE71 500 400 500 400 500 400
BIC: COBA DE FF XXX, Commerzbank AG

www.denkmalschutz.de

# Sicherheitstechnik

Personenstrom-Analyse als Dienstleistung....59

## Alarm- und Meldesysteme

Alarmanlagen, drahtlos....59
Alarmanlagen, leitungsgebunden....59
Alarmgeber, akustisch....60
Alarmgeber, optisch....60
Bewegungsmelder....60
Gas-Meldesysteme....60
Notfall- und Gefahren-Reaktions-Systeme....60
sonstige....60
Wasser-Meldesysteme....60
Zubehör....60

## Brandschutz

Alarmgeber....60
Brandmeldesysteme....61
Brandsichere Installationsmaterialien....61
mechanische Schutzsysteme....61
Rauchmelder....61
sonstiges....61
Sprachalarmanlagen....61

## Videoüberwachung

Aufzeichnungsgeräte....61
autonome Überwachung....61
Installationsmaterialien....61
kabelgebundene Kameras & Systeme....61
kabellose Kameras & Systeme....62
Kameras, Dome....62
Kameras, Infrarot....62
Kameras, sonstige....62
Kameras, wetterfest für Außenmontage....62
Monitor-Multiplexer....62
Monitore....62
sonstiges....62
Videosysteme....63

## Zutrittskontrolle

Biometrische Identifizierungssysteme....63
Identifizierungsysteme, sonstige....63
RFID-Systeme....63
sonstiges....63
Tor- und Türöffnungssysteme....63
Zutrittskontrollsysteme....63

# Produkte & Lieferanten

## Apps, allgemein einsetzbar


ABB Stotz-Kontakt GmbH ... 70
Conrad Electronic SE ... 72
CONTROLtronic GmbH ... 72
digitalSTROM AG ... 73
DoorBird ... 73
Embedded Systems Automation ... 73
Engel Lighting GmbH & Co. KG ... 74
evon Smart Home GmbH ... 74
Hager Vertriebsges. mbH & Co. KG. ... 75
LIZ Smart Office GmbH ... 78
SAFETYTEST GmbH ... 81
SEEBACHER GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
Streit Datentechnik GmbH ... 83
tado GmbH ... 83


## Apps, geräte-/herstellergebunden


ABI-Sicherheitssysteme GmbH ... 70
ABN GmbH ... 70
Adatis GmbH & Co. KG ... 70
AGFEO GmbH & Co. KG ... 70
B.E.G. Brück Electronic GmbH ... 70
BMC Solutions GmbH ... 71
Carrier Fire & Security ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
D-Parts GmbH ... 72
elero GmbH Antriebstechnik ... 73
Embedded Systems Automation ... 73
eQ-3 AG ... 74
evon Smart Home GmbH ... 74
Exertis Pro AV ... 74
Finder GmbH ... 74
Gossen Metrawatt GmbH ... 75
Grothe GmbH. ... 75
Hörmann KG ... 76
iHaus AG. ... 76
Indexa GmbH ... 76
Insta GmbH ... 76
IT GmbH ... 77
Janitza electronics GmbH ... 77
Jung, Albrecht GmbH & Co.KG. ... 77
Legrand GmbH ... 78
LUMITECH GmbH ... 79
MDT technologies GmbH ... 79
MH-Electronics GmbH ... 79
myGEKKO | Ekon GmbH ... 79
PCB Synotech GmbH ... 80
PeakTech Prüf- und Messtechnik GmbH ... 80
Renz Group ... 81
Rutenbeck, Wilhelm ... 81
RZB Rudolf Zimmermann GmbH ... 81
SAFETYTEST GmbH ... 81
Schüco International KG. ... 82
SEEBACHER GmbH ... 82
SKS-Kinkel Elektronik GmbH ... 82
Socomec GmbH ... 82
Solar-Log GmbH ... 82
Steinel Vertrieb GmbH ... 83
Streit Datentechnik GmbH ... 83
Theben AG ... 84
Trend Networks GmbH. ... 84
WAREMA Renkhoff SE ... 85
Wiesemann & Theis GmbH ... 85
WISI Communication. ... 85
ZABAG Security Engineering GmbH ... 85


## Apps, Lichtsteuerung


Acceed GmbH ... 70
Armantis GmbH. ... 70
CONTROLtronic GmbH. ... 72
digitalSTROM AG ... 73
EAE Germany GmbH ... 73
Embedded Systems Automation ... 73
Finder GmbH ... 74
FormLED GmbH ... 74
Insta GmbH. ... 76
KITEO Licht GmbH ... 77
Legrand GmbH ... 78
myGEKKO | Ekon GmbH ... 79
RP-Technik GmbH. ... 81
RZB Rudolf Zimmermann GmbH ... 81
Sauter-Cumulus GmbH. ... 81
SAXONIA | LICHT ... 81
Schneider Electric GmbH. ... 82
SEEBACHER GmbH ... 82
Steinel Vertrieb GmbH ... 83
tci GmbH ... 83


## Apps, Signalsteuerung


Armantis GmbH. ... 70
Conrad Electronic SE ... 72
elero GmbH Antriebstechnik ... 73
Embedded Systems Automation ... 73
Exertis Pro AV ... 74


## Apps, systemübergreifend


AFRISO-EURO-INDEX GmbH ... 70
BootUp GmbH ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
digitalSTROM AG ... 73
DoorBird ... 73
Embedded Systems Automation ... 73
EPLAN GmbH & Co. KG ... 74
evon Smart Home GmbH ... 74
Exertis Pro AV ... 74
Legrand GmbH ... 78
myGEKKO | Ekon GmbH ... 79
Powertrust GmbH ... 80
Sauter-Cumulus GmbH. ... 81
SEEBACHER GmbH ... 82
SKS-Kinkel Elektronik GmbH ... 82
Socomec GmbH ... 82


## Elektroinstallation, Bewegungsmelder


ABB Stotz-Kontakt GmbH ... 70
ABI-Sicherheitssysteme GmbH ... 70
Acceed GmbH ... 70
Asmetec GmbH. ... 70
B.E.G. Brück Electronic GmbH ... 70
B+B Thermo-Technik GmbH. ... 70
Brennenstuhl, Hugo GmbH & Co. KG. ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
DEL-KO GmbH ... 72
digitalSTROM AG ... 73
DoorBird ... 73
Elsner Elektronik GmbH ... 73
eQ-3 AG ... 74
ESYLUX Deutschland GmbH. ... 74
FAMO GmbH & Co. KG. ... 74
Finder GmbH ... 74
frogblue AG ... 75
GEWISS Deutschland GmbH. ... 75
Gira Giersiepen GmbH & Co. KG ... 75
Grothe GmbH. ... 75
Hager Vertriebsges. mbH & Co. KG. ... 75
ISSENDORFF KG ... 77
Jung, Albrecht GmbH & Co.KG. ... 77
Kopp, Heinrich GmbH. ... 77
LEDclusive.de ... 78
Legrand GmbH ... 78
Loxone Eletronics ... 78
MDT technologies GmbH ... 79
myGEKKO | Ekon GmbH ... 79
RP-Technik GmbH. ... 81
S+S Regeltechnik GmbH ... 81
SAXONIA | LICHT ... 81
Schüco International KG. ... 82
SOMFY GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH. ... 83
Steinel Vertrieb GmbH ... 83
Theben AG ... 84
Thermokon Sensortechnik GmbH ... 84
Trisora GmbH ... 84
Wentronic GmbH ... 85


## Elektroinstallation, Blitzschutz außen und innen


ABB Stotz-Kontakt GmbH ... 70
Brennenstuhl, Hugo GmbH & Co. KG. ... 71
Citel Electronics GmbH. ... 72
Conrad Electronic SE ... 72
DEHN SE + Co KG ... 72
EFB-Elektronik GmbH ... 73
FAMO GmbH & Co. KG. ... 74
Hager Vertriebsges. mbH & Co. KG. ... 75
Leutron GmbH ... 78
OBO Bettermann GmbH & Co. KG. ... 80
Sonepar Deutschland GmbH. ... 83


## Elektroinstallation, Dämmerungsschalter


Acceed GmbH ... 70
Asmetec GmbH. ... 70
B.E.G. Brück Electronic GmbH ... 70
B+B Thermo-Technik GmbH. ... 70
Conrad Electronic SE ... 72
ESYLUX Deutschland GmbH. ... 74
FAMO GmbH & Co. KG. ... 74
Finder GmbH ... 74
GEWISS Deutschland GmbH. ... 75
Grothe GmbH. ... 75
Hager Vertriebsges. mbH & Co. KG. ... 75
Legrand GmbH ... 78
Loxone Eletronics ... 78
MDT technologies GmbH ... 79
myGEKKO | Ekon GmbH ... 79
Schneider Electric GmbH. ... 82
Sonepar Deutschland GmbH. ... 83
Steinel Vertrieb GmbH ... 83


## Elektroinstallation, EMV-Schutztechnik und Zubehör


CMC Klebetechnik GmbH ... 72
Conrad Electronic SE ... 72
digitalSTROM AG ... 73
EEPARTS GmbH ... 73
EFB-Elektronik GmbH ... 73
EICHHOFF Kondensatoren GmbH ... 73
FAMO GmbH & Co. KG. ... 74
KAISER GmbH & Co. KG. ... 77
Phoenix Contact Deutschland ... 80
Sonepar Deutschland GmbH. ... 83
TTL Network GmbH. ... 84
Weidmüller GmbH & Co. KG ... 85
WISKA GmbH ... 85


## Elektroinstallation, Energie Harvesting fähig


Conrad Electronic SE ... 72

Embedded Systems Automation ... 73
Powertrust GmbH ... 80
Schüco International KG. ... 82
Schulte-Schlagbaum AG ... 82
ZF Friedrichshafen AG. ... 85

## Elektroinstallation, Energieüberwachung

ABB Stotz-Kontakt GmbH ... 70
ALLNET Computersysteme GmbH. ... 70
B.E.G. Brück Electronic GmbH ... 70
BMC Solutions GmbH ... 71
Bosswerk Verwaltungsges. mbH. ... 71
Chauvin Arnoux GmbH ... 71
digitalSTROM AG ... 73
Dold, E. & Söhne GmbH & Co. KG ... 73
EEPARTS GmbH ... 73
EFB-Elektronik GmbH ... 73
Embedded Systems Automation ... 73
evon Smart Home GmbH ... 74
Exertis Pro AV. ... 74
ezee Energy GmbH ... 74
F.EE Industrieautomation. ... 74
FAMO GmbH & Co. KG. ... 74
frogblue AG ... 75
Gossen Metrawatt GmbH ... 75
Hager Vertriebsges. mbH & Co. KG. ... 75
innodaten ... 76
inpotron Schaltnetzteile GmbH ... 76
Janitza electronics GmbH ... 77
Jung, Albrecht GmbH & Co.KG. ... 77
KSV GmbH. ... 77
LAS Systeme GmbH. ... 78
Legrand GmbH ... 78
Loxone Eletronics ... 78
MDT technologies GmbH ... 79
METZ CONNECT GmbH ... 79
myGEKKO | Ekon GmbH ... 79
Nordwestdeutsche Zählerrevision ... 79
Phoenix Contact Deutschland ... 80
Powertrust GmbH ... 80
S+S Regeltechnik GmbH ... 81
Sauter-Cumulus GmbH. ... 81
Schneider Electric GmbH. ... 82
Schulte-Schlagbaum AG ... 82
SEEBACHER GmbH ... 82
Socomec GmbH ... 82
Solar-Log GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
STV Electronic GmbH ... 83
SYS TEC electronic AG. ... 83
UNITRO - Fleischmann ... 84
VIDELCO Europe Limited ... 84
Weidmüller GmbH & Co. KG ... 85

## Elektroinstallation, Energieverbrauchsanalysatoren

ALLNET Computersysteme GmbH ... 70
BMC Solutions GmbH ... 71
Bosswerk Verwaltungsges. mbH. ... 71
Chauvin Arnoux GmbH ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
dataTec AG ... 72
EFB-Elektronik GmbH ... 73
F.EE Industrieautomation. ... 74
FAMO GmbH & Co. KG. ... 74
Gossen Metrawatt GmbH ... 75
HT Instruments GmbH ... 76
innodaten ... 76
Janitza electronics GmbH ... 77
Jung, Albrecht GmbH & Co.KG. ... 77
LAS Systeme GmbH. ... 78
Legrand GmbH ... 78
Loxone Eletronics ... 78
METZ CONNECT GmbH ... 79
myGEKKO | Ekon GmbH ... 79
Powertrust GmbH ... 80
Sauter-Cumulus GmbH. ... 81
Schneider Electric GmbH. ... 82
Socomec GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
SYS TEC electronic AG. ... 83
Weidmüller GmbH & Co. KG ... 85

## Elektroinstallation, Energieverteilung

ABB Stotz-Kontakt GmbH ... 70
ABB STRIEBEL & JOHN GmbH. ... 70
ABN GmbH ... 70
Albert Leuchten, Gebr. Albert ... 70
Bals Elektrotechnik ... 70
bda connectivity GmbH. ... 70
Bosswerk Verwaltungsges. mbH. ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
DEL-KO GmbH ... 72
EEPARTS GmbH ... 73
EFB-Elektronik GmbH ... 73
Exertis Pro AV ... 74
ezee Energy GmbH ... 74
FAMO GmbH & Co. KG. ... 74
GEWISS Deutschland GmbH. ... 75
GIFAS ELECTRIC GmbH. ... 75
Hager Vertriebsges. mbH & Co. KG. ... 75
inpotron Schaltnetzteile GmbH ... 76
Janitza electronics GmbH ... 77
Jehoka ... 77
Kopp, Heinrich GmbH. ... 77
KSV GmbH. ... 77
Legrand GmbH ... 78
Loxone Eletronics ... 78
Metrel GmbH Mess- und Prüftechnik ... 79
myGEKKO | Ekon GmbH ... 79
Phoenix Contact Deutschland ... 80
Powertrust GmbH ... 80
Rittal GmbH & Co. KG ... 81
Schneider Electric GmbH. ... 82
Schulte-Schlagbaum AG ... 82
Socomec GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
Spelsberg, Günther GmbH + Co. KG ... 83
Stäubli Electrical Connectors GmbH ... 83
Walther-Werke ... 85
Weidmüller GmbH & Co. KG ... 85
Wieland Electric GmbH ... 85

## Elektroinstallation, Erdung, Potentialausgleich

braun teleCom GmbH. ... 71
Citel Electronics GmbH. ... 72
Conrad Electronic SE ... 72
DEHN SE + Co KG ... 72
EFB-Elektronik GmbH ... 73
f-tronic GmbH ... 74
FAMO GmbH & Co. KG. ... 74
KAISER GmbH & Co. KG. ... 77
KSV GmbH. ... 77
OBO Bettermann GmbH & Co. KG. ... 80
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
Stäubli Electrical Connectors GmbH ... 83
Weidmüller GmbH & Co. KG ... 85
Wentronic GmbH ... 85
Würth, Adolf GmbH & Co. KG ... 85

## Elektroinstallation, Fehlerstromschutzschalter

ABB Stotz-Kontakt GmbH ... 70
Conrad Electronic SE ... 72
EEPARTS GmbH ... 73
EFB-Elektronik GmbH ... 73
Embedded Systems Automation ... 73
FAMO GmbH & Co. KG. ... 74
GEWISS Deutschland GmbH. ... 75
Hager Vertriebsges. mbH & Co. KG. ... 75
Kopp, Heinrich GmbH. ... 77
Legrand GmbH ... 78
Schneider Electric GmbH. ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83

## Elektroinstallation, Fernschalter

ABB Stotz-Kontakt GmbH ... 70
Acceed GmbH ... 70
Conrad Electronic SE ... 72
digitalSTROM AG ... 73
Dold, E. & Söhne GmbH & Co. KG ... 73
EFB-Elektronik GmbH ... 73
Embedded Systems Automation ... 73
FAMO GmbH & Co. KG. ... 74
Finder GmbH ... 74
innodaten ... 76
KITEO Licht GmbH ... 77
Legrand GmbH ... 78
LUMITECH GmbH ... 79
Schneider Electric GmbH. ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
Wiesemann & Theis GmbH ... 85

## Elektroinstallation, Infrarot-Schaltgeräte

B+B Thermo-Technik GmbH. ... 70
Conrad Electronic SE ... 72
FAMO GmbH & Co. KG. ... 74
Futurasmus GmbH ... 75
iHaus AG. ... 76
Kopp, Heinrich GmbH. ... 77
Sonepar Deutschland GmbH ... 83

## Elektroinstallation, Installationsmaterial

ABB Stotz-Kontakt GmbH ... 70
Bals Elektrotechnik ... 70
Bosswerk Verwaltungsges. mbH. ... 71
braun teleCom GmbH. ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
CONTROLtronic GmbH. ... 72
Dätwyler IT Infra GmbH ... 72
DEL-KO GmbH ... 72
EFB-Elektronik GmbH ... 73
Electro Terminal GmbH & Co KG ... 73
evon Smart Home GmbH ... 74
Exertis Pro AV. ... 74
ezee Energy GmbH ... 74
f-tronic GmbH ... 74
FAMO GmbH & Co. KG. ... 74
Fibox GmbH ... 75
GEWISS Deutschland GmbH. ... 75
Gira Giersiepen GmbH & Co. KG ... 75
HellermannTyton GmbH ... 76
Homefibre Digital Network GmbH ... 76
Ideal Industries GmbH ... 76
Jola Spezialschalter GmbH & Co. KG ... 77
KAISER GmbH & Co. KG. ... 77
KATIMEX Cielker GmbH ... 77
KOPOS ELEKTRO GmbH ... 77
Kopp, Heinrich GmbH. ... 77
Licatec GmbH. ... 78
NetPeppers GmbH. ... 79
OBO Bettermann GmbH & Co. KG. ... 80
Phoenix Contact Deutschland ... 80
Rennsteig Werzeuge GmbH ... 81
SAXONIA | LICHT ... 81
Schneider Electric GmbH. ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
Spelsberg, Günther GmbH + Co. KG ... 83
Walraven GmbH ... 85
Walther-Werke ... 85
Weidmüller GmbH & Co. KG ... 85
Wentronic GmbH ... 85

Wichmann Brandschutzsysteme ... 85
Wieland Electric GmbH ... 85
WISKA GmbH ... 85
Würth, Adolf GmbH & Co. KG ... 85

## Elektroinstallation, Kabel und Leitungen

ALLNET Computersysteme GmbH ... 70
Avanis GmbH ... 70
B+B Thermo-Technik GmbH ... 70
bda connectivity GmbH ... 70
BKL Electronic Kreimendahl GmbH ... 71
Bosswerk Verwaltungsges. mbH ... 71
braun teleCom GmbH ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
Dätwyler IT Infra GmbH ... 72
Draka Comteq Germany ... 73
EFB-Elektronik GmbH ... 73
ELMACON GmbH ... 73
Exertis Pro AV ... 74
ezee Energy GmbH ... 74
f-tronic GmbH ... 74
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
GIFAS ELECTRIC GmbH ... 75
Heilind Electronics GmbH ... 76
Homefibre Digital Network GmbH ... 76
INTOS ELECTRONIC AG ... 76
kabeltronik Arthur Volland GmbH ... 77
KATIMEX Cielker GmbH ... 77
Kreiling Technologien GmbH ... 77
KSV GmbH ... 77
Kurth Electronic GmbH ... 77
Loxone Eletronics ... 78
METZ CONNECT GmbH ... 79
OBO Bettermann GmbH & Co. KG ... 80
Phoenix Contact Deutschland ... 80
SAXONIA | LICHT ... 81
Sommer cable GmbH ... 83
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
SSB-Electronic GmbH ... 83
TTL Network GmbH ... 84
Walther-Werke ... 85
WAREMA Renkhoff SE ... 85
Weidmüller GmbH & Co. KG ... 85
Wentronic GmbH ... 85
Wieland Electric GmbH ... 85
Zonnenberg GmbH & Co. KG ... 85

## Elektroinstallation, Kabelführungssysteme

ABB Stotz-Kontakt GmbH ... 70
Bosswerk Verwaltungsges. mbH ... 71
CIMCO-Werkzeugfabrik ... 72
Conrad Electronic SE ... 72
Dätwyler IT Infra GmbH ... 72
EFB-Elektronik GmbH ... 73
Exertis Pro AV ... 74
ezee Energy GmbH ... 74
f-tronic GmbH ... 74
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
GEWISS Deutschland GmbH ... 75
Hager Vertriebsges. mbH & Co. KG ... 75
Heilind Electronics GmbH ... 76
HellermannTyton GmbH ... 76
in-akustik GmbH & Co. KG ... 76
KSV GmbH ... 77
Legrand GmbH ... 78
Licatec GmbH ... 78
OBO Bettermann GmbH & Co. KG ... 80
Phoenix Contact Deutschland ... 80
Schneider Electric GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
Walraven GmbH ... 85
Wentronic GmbH ... 85
WISKA GmbH ... 85

## Elektroinstallation, Netzgeräte

ABB Stotz-Kontakt GmbH ... 70
ABI-Sicherheitssysteme GmbH ... 70
ALLNET Computersysteme GmbH ... 70
Asmetec GmbH ... 70
Chauvin Arnoux GmbH ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
dataTec AG ... 72
Deutronic Elektronik GmbH ... 72
EFB-Elektronik GmbH ... 73
EMTRON electronic GmbH ... 74
ezee Energy GmbH ... 74
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
Finder GmbH ... 74
Futurasmus GmbH ... 75
Grothe GmbH ... 75
INCOstartec GmbH ... 76
inpotron Schaltnetzteile GmbH ... 76
Janitza electronics GmbH ... 77
KITEO Licht GmbH ... 77
LEDclusive.de ... 78
Loxone Eletronics ... 78
LUMITECH GmbH ... 79
M+R Multitronik GmbH ... 79
MDT technologies GmbH ... 79
Phoenix Contact Deutschland ... 80
SLAT GmbH ... 82
Socomec GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
TRACO Electronic GmbH ... 84
Wago GmbH ... 85
Weidmüller GmbH & Co. KG ... 85
Wentronic GmbH ... 85
Wieland Electric GmbH ... 85

## Elektroinstallation, Notstromversorgung

ABI-Sicherheitssysteme GmbH ... 70
ALLNET Computersysteme GmbH ... 70
Battery-Kutter GmbH & Co. KG ... 70
Beltrona GmbH + Co. KG ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
D+H Mechatronic AG ... 72
EEPARTS GmbH ... 73
EMTRON electronic GmbH ... 74
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
Gräf & Meyer GmbH ... 75
inpotron Schaltnetzteile GmbH ... 76
Powertrust GmbH ... 80
RP-Technik GmbH ... 81
Schneider Electric GmbH ... 82
SLAT GmbH ... 82
Socomec GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
sonnen GmbH ... 83
TRACO Electronic GmbH ... 84
Wieland Electric GmbH ... 85

## Elektroinstallation, Rolladen- und Jalousieantriebe

Becker-Antriebe GmbH ... 72
Conrad Electronic SE ... 72
elero GmbH Antriebstechnik ... 73
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
frogblue AG ... 75
Futurasmus GmbH ... 75
GEWISS Deutschland GmbH ... 75
Grothe GmbH ... 75
inpotron Schaltnetzteile GmbH ... 76
Jung, Albrecht GmbH & Co.KG ... 77
Schneider Electric GmbH ... 82
SELVE GmbH & Co. KG ... 82
SOMFY GmbH ... 82
Sommer GmbH ... 83
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
Standard Motor Interface e.V. ... 83
Theben AG ... 84
WAREMA Renkhoff SE ... 85

## Elektroinstallation, Smart Home Systeme als Dienstleistung

B.E.G. Brück Electronic GmbH ... 70
Conrad Electronic SE ... 72
digitalSTROM AG ... 73
Embedded Systems Automation ... 73
Exertis Pro AV ... 74
ezee Energy GmbH ... 74
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
INCOstartec GmbH ... 76
innodaten ... 76
Schulte-Schlagbaum AG ... 82
SEEBACHER GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
SYS TEC electronic AG ... 83
Trisora GmbH ... 84
WAREMA Renkhoff SE ... 85

## Elektroinstallation, sonstiges

ABB Stotz-Kontakt GmbH ... 70
Acceed GmbH ... 70
BKL Electronic Kreimendahl GmbH ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
D-Parts GmbH ... 72
DEL-KO GmbH ... 72
Deutschmann Automation ... 72
Dold, E. & Söhne GmbH & Co. KG ... 73
EFB-Elektronik GmbH ... 73
Electro Terminal GmbH & Co KG ... 73
ELMACON GmbH ... 73
Embedded Systems Automation ... 73
EPLAN GmbH & Co. KG ... 74
F.EE Industrieautomation ... 74
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
Finder GmbH ... 74
Heilind Electronics GmbH ... 76
Homefibre Digital Network GmbH ... 76
Ideal Industries GmbH ... 76
INCOstartec GmbH ... 76
Licatec GmbH ... 78
Metrel GmbH Mess- und Prüftechnik ... 79
Schneider Electric GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
Spelsberg, Günther GmbH + Co. KG ... 83
Wichmann Brandschutzsysteme ... 85
Wieland Electric GmbH ... 85

## Elektroinstallation, Torantriebe

Becker-Antriebe GmbH ... 72
Conrad Electronic SE ... 72
Dictator Technik GmbH ... 72
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
frogblue AG ... 75
Futurasmus GmbH ... 75
Hörmann KG ... 76
SOMFY GmbH ... 82
Sommer GmbH ... 83
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
ZABAG Security Engineering GmbH ... 85

## Elektroinstallation, Überspannungschutz

ABB Stotz-Kontakt GmbH ... 70
ALLNET Computersysteme GmbH ... 70
Bosswerk Verwaltungsges. mbH ... 71
Brennenstuhl, Hugo GmbH & Co. KG ... 71
Citel Electronics GmbH ... 72
Conrad Electronic SE ... 72
DEHN SE + Co KG ... 72

EEPARTS GmbH ... 73
EFB-Elektronik GmbH ... 73
ELMACON GmbH ... 73
EMTRON electronic GmbH ... 74
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
Finder GmbH ... 74
frogblue AG ... 75
GEWISS Deutschland GmbH ... 75
Hager Vertriebsges. mbH & Co. KG ... 75
Jung, Albrecht GmbH & Co.KG ... 77
Kopp, Heinrich GmbH ... 77
Legrand GmbH ... 78
Leutron GmbH ... 78
OBO Bettermann GmbH & Co. KG ... 80
Phoenix Contact Deutschland ... 80
Schneider Electric GmbH ... 82
SLAT GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
Wago GmbH ... 85
WAREMA Renkhoff SE ... 85
Weidmüller GmbH & Co. KG ... 85
Wentronic GmbH ... 85
Wieland Electric GmbH ... 85

## Elektroinstallation, Verteilersysteme

ABB Stotz-Kontakt GmbH ... 70
ABB STRIEBEL & JOHN GmbH ... 70
ABN GmbH ... 70
ALLNET Computersysteme GmbH ... 70
Bals Elektrotechnik ... 70
Bosswerk Verwaltungsges. mbH ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
Dätwyler IT Infra GmbH ... 72
EEPARTS GmbH ... 73
EFB-Elektronik GmbH ... 73
Electro Terminal GmbH & Co KG ... 73
evon Smart Home GmbH ... 74
f-tronic GmbH ... 74
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
GEWISS Deutschland GmbH ... 75
GIFAS ELECTRIC GmbH ... 75
Hager Vertriebsges. mbH & Co. KG ... 75
Jehoka ... 77
KSV GmbH ... 77
Legrand GmbH ... 78
Phoenix Contact Deutschland ... 80
Rittal GmbH & Co. KG ... 81
Schneider Electric GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
Spelsberg, Günther GmbH + Co. KG ... 83
Weidmüller GmbH & Co. KG ... 85
Wentronic GmbH ... 85
Wieland Electric GmbH ... 85

## Elektroinstallation, Wallboxen

braun teleCom GmbH ... 71
D-Parts GmbH ... 72
ezee Energy GmbH ... 74
GEWISS Deutschland GmbH ... 75
GIFAS ELECTRIC GmbH ... 75
Hager Vertriebsges. mbH & Co. KG ... 75
Homefibre Digital Network GmbH ... 76
IBC SOLAR AG ... 76
Juice Technology AG ... 77
Metrel GmbH Mess- und Prüftechnik ... 79
Schneider Electric GmbH ... 82
SemsoTec GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
Spelsberg, Günther GmbH + Co. KG ... 83
Weidmüller GmbH & Co. KG ... 85

## Elektroinstallation, Werkzeug zur Kabelbearbeitung

ABB Stotz-Kontakt GmbH ... 70
ALLNET Computersysteme GmbH ... 70
braun teleCom GmbH ... 71
CIMCO-Werkzeugfabrik ... 72
Conrad Electronic SE ... 72
Dätwyler IT Infra GmbH ... 72
EFB-Elektronik GmbH ... 73
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
HAUPA GmbH & Co. KG ... 75
Heilind Electronics GmbH ... 76
HellermannTyton GmbH ... 76
Ideal Industries GmbH ... 76
INTOS ELECTRONIC AG ... 76
KATIMEX Cielker GmbH ... 77
KSV GmbH ... 77
Loxone Eletronics ... 78
Phoenix Contact Deutschland ... 80
Rennsteig Werzeuge GmbH ... 81
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
SSB-Electronic GmbH ... 83
TTL Network GmbH ... 84
Wago GmbH ... 85
Wentronic GmbH ... 85
Wieland Electric GmbH ... 85
Würth, Adolf GmbH & Co. KG ... 85

## Elektroinstallation, Zählerschränke und –tafeln

ABB Stotz-Kontakt GmbH ... 70
ABB STRIEBEL & JOHN GmbH ... 70
ABN GmbH ... 70
Conrad Electronic SE ... 72
DEL-KO GmbH ... 72
ezee Energy GmbH ... 74
f-tronic GmbH ... 74
F.EE Industrieautomation ... 74
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
Fibox GmbH ... 75
Hager Vertriebsges. mbH & Co. KG ... 75
innodaten ... 76
KSV GmbH ... 77
Schneider Electric GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
Spelsberg, Günther GmbH + Co. KG ... 83

## Elektroinstallation, Zeitschalter

ABB Stotz-Kontakt GmbH ... 70
B.E.G. Brück Electronic GmbH ... 70
Becker-Antriebe GmbH ... 72
Brennenstuhl, Hugo GmbH & Co. KG ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
digitalSTROM AG ... 73
EEPARTS GmbH ... 73
elero GmbH Antriebstechnik ... 73
ezee Energy GmbH ... 74
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
Finder GmbH ... 74
GEWISS Deutschland GmbH ... 75
Gira Giersiepen GmbH & Co. KG ... 75
Grothe GmbH ... 75
Hager Vertriebsges. mbH & Co. KG ... 75
innodaten ... 76
Jung, Albrecht GmbH & Co.KG ... 77
KITEO Licht GmbH ... 77
Kopp, Heinrich GmbH ... 77
Legrand GmbH ... 78
Loxone Eletronics ... 78
LUMITECH GmbH ... 79
MDT technologies GmbH ... 79
Schneider Electric GmbH ... 82
SELVE GmbH & Co. KG ... 82
SOMFY GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
Theben AG ... 84
WAREMA Renkhoff SE ... 85
Wentronic GmbH ... 85
Wiesemann & Theis GmbH ... 85
ZABAG Security Engineering GmbH ... 85

## Gebäudetechnik, Antriebssteuerungen

Armantis GmbH ... 70
Becker-Antriebe GmbH ... 72
Conrad Electronic SE ... 72
Crea Systems Electronic GmbH ... 72
D+H Mechatronic AG ... 72
Dictator Technik GmbH ... 72
digitalSTROM AG ... 73
Dold, E. & Söhne GmbH & Co. KG ... 73
EEPARTS GmbH ... 73
elero GmbH Antriebstechnik ... 73
Elsner Elektronik GmbH ... 73
Embedded Systems Automation ... 73
F.EE Industrieautomation ... 74
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
frogblue AG ... 75
Futurasmus GmbH ... 75
GEWISS Deutschland GmbH ... 75
Hörmann KG ... 76
innodaten ... 76
Insta GmbH ... 76
Jung, Albrecht GmbH & Co.KG ... 77
myGEKKO | Ekon GmbH ... 79
Schneider Electric GmbH ... 82
Schüco International KG ... 82
SEEBACHER GmbH ... 82
SELVE GmbH & Co. KG ... 82
SOMFY GmbH ... 82
Sommer GmbH ... 83
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
Standard Motor Interface e.V. ... 83
STV Electronic GmbH ... 83
Trisora GmbH ... 84
WAREMA Renkhoff SE ... 85
Wieland Electric GmbH ... 85

## Gebäudetechnik, Bidirektionale Lösungen

Armantis GmbH ... 70
B.E.G. Brück Electronic GmbH ... 70
BootUp GmbH ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
digitalSTROM AG ... 73
EFB-Elektronik GmbH ... 73
elero GmbH Antriebstechnik ... 73
Embedded Systems Automation ... 73
ESERA-Automation, E-Service GmbH ... 74
Exertis Pro AV ... 74
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
Futurasmus GmbH ... 75
Hörmann KG ... 76
Insta GmbH ... 76
MDT technologies GmbH ... 79
myGEKKO | Ekon GmbH ... 79
Phoenix Contact Deutschland ... 80
Sauter-Cumulus GmbH ... 81
Schneider Electric GmbH ... 82
SEEBACHER GmbH ... 82
SELVE GmbH & Co. KG ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
Standard Motor Interface e.V. ... 83
Steinel Vertrieb GmbH ... 83
Thermokon Sensortechnik GmbH ... 84
Trisora GmbH ... 84
WAREMA Renkhoff SE ... 85

## Gebäudetechnik, Elektrische Antriebe, sonstige

Conrad Electronic SE ... 72
Crea Systems Electronic GmbH ... 72
D+H Mechatronic AG ... 72
Dictator Technik GmbH ... 72

EEPARTS GmbH ... 73
elero GmbH Antriebstechnik ... 73
ESERA-Automation, E-Service GmbH ... 74
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
frogblue AG ... 75
Futurasmus GmbH ... 75
Jung, Albrecht GmbH & Co.KG ... 77
myGEKKO | Ekon GmbH ... 79
SAMSON AG ... 81
Sauter-Cumulus GmbH ... 81
Schüco International KG ... 82
Schulte-Schlagbaum AG ... 82
SELVE GmbH & Co. KG ... 82
SOMFY GmbH ... 82
Sommer GmbH ... 83
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
Standard Motor Interface e.V. ... 83
Trisora GmbH ... 84
WAREMA Renkhoff SE ... 85

## Gebäudetechnik, Funk-Steuerungssysteme

BMC Solutions GmbH ... 71
COMEXIO GmbH ... 72
Conrad Electronic SE ... 72
Crea Systems Electronic GmbH ... 72
digitalSTROM AG ... 73
EFB-Elektronik GmbH ... 73
elero GmbH Antriebstechnik ... 73
Elsner Elektronik GmbH ... 73
Embedded Systems Automation ... 73
Exertis Pro AV ... 74
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
FELA GmbH ... 74
Finder GmbH ... 74
Futurasmus GmbH ... 75
GePro GmbH ... 75
GEWISS Deutschland GmbH ... 75
Hörmann KG ... 76
Homefibre Digital Network GmbH ... 76
inpotron Schaltnetzteile GmbH ... 76
Insta GmbH ... 76
Jung, Albrecht GmbH & Co.KG ... 77
KITEO Licht GmbH ... 77
LEDclusive.de ... 78
Legrand GmbH ... 78
LUMITECH GmbH ... 79
MDT technologies GmbH ... 79
myGEKKO | Ekon GmbH ... 79
Pericom AG ... 80
RP-Technik GmbH ... 81
SAMSON AG ... 81
Sauter-Cumulus GmbH ... 81
SAXONIA | LICHT ... 81
Schneider Electric GmbH ... 82
Schulte-Schlagbaum AG ... 82
SEEBACHER GmbH ... 82
SELVE GmbH & Co. KG ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
Steinel Vertrieb GmbH ... 83
TELENOT ELECTRONIC GMBH ... 83
Trisora GmbH ... 84
Wago GmbH ... 85
WAREMA Renkhoff SE ... 85
Weinzierl Engineering GmbH ... 85
Wieland Electric GmbH ... 85

## Gebäudetechnik, Funkmodule

ABB Stotz-Kontakt GmbH ... 70
AFRISO-EURO-INDEX GmbH ... 70
BMC Solutions GmbH ... 71
BootUp GmbH ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
Crea Systems Electronic GmbH ... 72
digitalSTROM AG ... 73
Dold, E. & Söhne GmbH & Co. KG ... 73
EFB-Elektronik GmbH ... 73
elero GmbH Antriebstechnik ... 73
ELMACON GmbH ... 73
Elsner Elektronik GmbH ... 73
Embedded Systems Automation ... 73
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
Futurasmus GmbH ... 75
GEWISS Deutschland GmbH ... 75
Grothe GmbH ... 75
Hager Vertriebsges. mbH & Co. KG ... 75
Insta GmbH ... 76
Jehoka ... 77
Jung, Albrecht GmbH & Co.KG ... 77
LEDclusive.de ... 78
MDT technologies GmbH ... 79
PARAMAIR GmbH ... 80
Pericom AG ... 80
Qundis GmbH ... 80
RIBAG Licht AG ... 81
RP-Technik GmbH ... 81
Sauter-Cumulus GmbH ... 81
SAXONIA | LICHT ... 81
SEEBACHER GmbH ... 82
SELVE GmbH & Co. KG ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
Thermokon Sensortechnik GmbH ... 84
Trisora GmbH ... 84
Wago GmbH ... 85
WAREMA Renkhoff SE ... 85
ZF Friedrichshafen AG ... 85

## Gebäudetechnik, Funktionsdisplays

ABB Stotz-Kontakt GmbH ... 70
BMC Solutions GmbH ... 71
BootUp GmbH ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
digitalSTROM AG ... 73
EFB-Elektronik GmbH ... 73
Elsner Elektronik GmbH ... 73
Endrich Bauelemente GmbH ... 74
Exertis Pro AV ... 74
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
FELA GmbH ... 74
Holitech Europe GmbH ... 76
INCOstartec GmbH ... 76
innodaten ... 76
inpotron Schaltnetzteile GmbH ... 76
Insta GmbH ... 76
Jung, Albrecht GmbH & Co.KG ... 77
KITEO Licht GmbH ... 77
LUMITECH GmbH ... 79
MDT technologies GmbH ... 79
Pericom AG ... 80
Schneider Electric GmbH ... 82
SEEBACHER GmbH ... 82
SemsoTec GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
Thermokon Sensortechnik GmbH ... 84
Trisora GmbH ... 84
VISAM GmbH ... 84
Wago GmbH ... 85
WAREMA Renkhoff SE ... 85

## Gebäudetechnik, Sensoren/Aktoren

ABB Stotz-Kontakt GmbH ... 70
AFRISO-EURO-INDEX GmbH ... 70
B.E.G. Brück Electronic GmbH ... 70
BMC Solutions GmbH ... 71
BootUp GmbH ... 71
COMEXIO GmbH ... 72
Conrad Electronic SE ... 72
CONTROLtronic GmbH ... 72
Crea Systems Electronic GmbH ... 72
digitalSTROM AG ... 73
elero GmbH Antriebstechnik ... 73
Elsner Elektronik GmbH ... 73
Embedded Systems Automation ... 73
Enertex Bayern GmbH ... 74
eQ-3 AG ... 74
ESERA-Automation, E-Service GmbH ... 74
ESYLUX Deutschland GmbH ... 74
Exertis Pro AV ... 74
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
Finder GmbH ... 74
frogblue AG ... 75
Futurasmus GmbH ... 75
GEWISS Deutschland GmbH ... 75
Hager Vertriebsges. mbH & Co. KG ... 75
innodaten ... 76
Insta GmbH ... 76
INTOS ELECTRONIC AG ... 76
Jola Spezialschalter GmbH & Co. KG ... 77
Jung, Albrecht GmbH & Co.KG ... 77
Legrand GmbH ... 78
LIZ Smart Office GmbH ... 78
MDT technologies GmbH ... 79
myGEKKO | Ekon GmbH ... 79
Qundis GmbH ... 80
SAMSON AG ... 81
Sauter-Cumulus GmbH ... 81
SAXONIA | LICHT ... 81
Schneider Electric GmbH ... 82
Schüco International KG ... 82
SEEBACHER GmbH ... 82
SELVE GmbH & Co. KG ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
Standard Motor Interface e.V. ... 83
STV Electronic GmbH ... 83
Thermokon Sensortechnik GmbH ... 84
TQ-Systems GmbH ... 84
Trisora GmbH ... 84
UNITRO - Fleischmann ... 84
WAREMA Renkhoff SE ... 85
Weinzierl Engineering GmbH ... 85
Wieland Electric GmbH ... 85

## Gebäudetechnik, Smart-Home-Steuerungen

ABB Stotz-Kontakt GmbH ... 70
AFRISO-EURO-INDEX GmbH ... 70
AGFEO GmbH & Co. KG ... 70
Armantis GmbH ... 70
B.E.G. Brück Electronic GmbH ... 70
BMC Solutions GmbH ... 71
BootUp GmbH ... 71
Brennenstuhl, Hugo GmbH & Co. KG ... 71
COMEXIO GmbH ... 72
Conrad Electronic SE ... 72
CONTROLtronic GmbH ... 72
Crea Systems Electronic GmbH ... 72
digitalSTROM AG ... 73
DoorBird ... 73
elero GmbH Antriebstechnik ... 73
Elsner Elektronik GmbH ... 73
Embedded Systems Automation ... 73
Endrich Bauelemente GmbH ... 74
Enertex Bayern GmbH ... 74
eQ-3 AG ... 74
ESERA-Automation, E-Service GmbH ... 74
evon Smart Home GmbH ... 74
EVVA Sichheitstechnologie GmbH ... 74
Exertis Pro AV ... 74
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
FELA GmbH ... 74
Finder GmbH ... 74
frogblue AG ... 75
Futurasmus GmbH ... 75
GePro GmbH ... 75
GEWISS Deutschland GmbH ... 75
Grothe GmbH ... 75
Hager Vertriebsges. mbH & Co. KG ... 75
Hörmann KG ... 76

INCOstartec GmbH ... 76
Indexa GmbH ... 76
innodaten ... 76
inpotron Schaltnetzteile GmbH ... 76
Insta GmbH ... 76
INTOS ELECTRONIC AG ... 76
ise GmbH ... 77
Jung, Albrecht GmbH & Co.KG ... 77
LEDclusive.de ... 78
Legrand GmbH ... 78
LUMITECH GmbH ... 79
M+R Multitronik GmbH ... 79
MDT technologies GmbH ... 79
PEAKnx GmbH ... 80
Rutenbeck, Wilhelm ... 81
Schneider Electric GmbH ... 82
Schüco International KG ... 82
SEEBACHER GmbH ... 82
SELVE GmbH & Co. KG ... 82
SemsoTec GmbH ... 82
Solar-Log GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
Steinel Vertrieb GmbH ... 83
STV Electronic GmbH ... 83
SYS TEC electronic AG ... 83
tci GmbH ... 83
TELENOT ELECTRONIC GMBH ... 83
TQ-Systems GmbH ... 84
Trisora GmbH ... 84
trivum technologies GmbH ... 84
VISAM GmbH ... 84
WAREMA Renkhoff SE ... 85
Weinzierl Engineering GmbH ... 85
Wieland Electric GmbH ... 85

## Hausautomation für Beleuchtungssysteme

abalight GmbH ... 70
ABB Stotz-Kontakt GmbH ... 70
ALLNET Computersysteme GmbH ... 70
ambiHome GmbH ... 70
Armantis GmbH ... 70
Aura Light GmbH ... 70
B.E.G. Brück Electronic GmbH ... 70
Bihl+Wiedemann GmbH ... 71
BootUp GmbH ... 71
COMEXIO GmbH ... 72
Conrad Electronic SE ... 72
CONTROLtronic GmbH ... 72
Crea Systems Electronic GmbH ... 72
digitalSTROM AG ... 73
DoorBird ... 73
elero GmbH Antriebstechnik ... 73
Elsner Elektronik GmbH ... 73
Enertex Bayern GmbH ... 74
eQ-3 AG ... 74
ESERA-Automation, E-Service GmbH ... 74
ESYLUX Deutschland GmbH ... 74
evon Smart Home GmbH ... 74
Exertis Pro AV ... 74
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
FELA GmbH ... 74
Finder GmbH ... 74
frogblue AG ... 75
Futurasmus GmbH ... 75
GEWISS Deutschland GmbH ... 75
Hager Vertriebsges. mbH & Co. KG ... 75
HMS Industrial Networks GmbH ... 76
iHaus AG ... 76
innodaten ... 76
inpotron Schaltnetzteile GmbH ... 76
Insta GmbH ... 76
INTOS ELECTRONIC AG ... 76
ise GmbH ... 77
ISSENDORFF KG ... 77
ITK Engineering GmbH ... 77
Jung, Albrecht GmbH & Co.KG ... 77
LEDclusive.de ... 78
Legrand GmbH ... 78
Lichtwerk GmbH ... 78
Loxone Eletronics ... 78
LUMITECH GmbH ... 79
MADRIX - inoage GmbH ... 79
MBS GmbH ... 79
MDT technologies GmbH ... 79
myGEKKO | Ekon GmbH ... 79
Phoenix Contact Deutschland ... 80
Regiolux GmbH ... 81
Rutenbeck, Wilhelm ... 81
Sauter-Cumulus GmbH ... 81
SAXONIA | LICHT ... 81
Schneider Electric GmbH ... 82
Schulte-Schlagbaum AG ... 82
SE-Elektronic GmbH ... 82
SEEBACHER GmbH ... 82
Smartwares GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
Steinel Vertrieb GmbH ... 83
tci GmbH ... 83
Theben AG ... 84
Trisora GmbH ... 84
u::Lux GmbH ... 84
VISAM GmbH ... 84
Wago GmbH ... 85
WAREMA Renkhoff SE ... 85
Weinzierl Engineering GmbH ... 85
Wieland Electric GmbH ... 85

## Hausautomation für Beschattungssysteme

ABB Stotz-Kontakt GmbH ... 70
ambiHome GmbH ... 70
Armantis GmbH ... 70
Bihl+Wiedemann GmbH ... 71
BootUp GmbH ... 71
COMEXIO GmbH ... 72
Conrad Electronic SE ... 72
CONTROLtronic GmbH ... 72
Crea Systems Electronic GmbH ... 72
digitalSTROM AG ... 73
DoorBird ... 73
elero GmbH Antriebstechnik ... 73
Elsner Elektronik GmbH ... 73
Enertex Bayern GmbH ... 74
eQ-3 AG ... 74
ESERA-Automation, E-Service GmbH ... 74
evon Smart Home GmbH ... 74
Exertis Pro AV ... 74
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
FELA GmbH ... 74
Finder GmbH ... 74
frogblue AG ... 75
Futurasmus GmbH ... 75
GEWISS Deutschland GmbH ... 75
Hager Vertriebsges. mbH & Co. KG ... 75
HMS Industrial Networks GmbH ... 76
iHaus AG ... 76
innodaten ... 76
inpotron Schaltnetzteile GmbH ... 76
Insta GmbH ... 76
ISSENDORFF KG ... 77
ITK Engineering GmbH ... 77
Jung, Albrecht GmbH & Co.KG ... 77
Legrand GmbH ... 78
Loxone Eletronics ... 78
MBS GmbH ... 79
MDT technologies GmbH ... 79
myGEKKO | Ekon GmbH ... 79
Phoenix Contact Deutschland ... 80
Sauter-Cumulus GmbH ... 81
Schneider Electric GmbH ... 82
Schüco International KG ... 82
SE-Elektronic GmbH ... 82
SEEBACHER GmbH ... 82
SELVE GmbH & Co. KG ... 82
SOMFY GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
tci GmbH ... 83
Theben AG ... 84
Trisora GmbH ... 84
u::Lux GmbH ... 84
VISAM GmbH ... 84
Wago GmbH ... 85
WAREMA Renkhoff SE ... 85
Weinzierl Engineering GmbH ... 85
Wieland Electric GmbH ... 85

## Hausautomation für H/L/K-Systeme

ABB Stotz-Kontakt GmbH ... 70
AFRISO-EURO-INDEX GmbH ... 70
ALLNET Computersysteme GmbH ... 70
ambiHome GmbH ... 70
Bihl+Wiedemann GmbH ... 71
COMEXIO GmbH ... 72
Conrad Electronic SE ... 72
CONTROLtronic GmbH ... 72
digitalSTROM AG ... 73
DoorBird ... 73
elero GmbH Antriebstechnik ... 73
Elsner Elektronik GmbH ... 73
Embedded Systems Automation ... 73
Enertex Bayern GmbH ... 74
eQ-3 AG ... 74
ESERA-Automation, E-Service GmbH ... 74
Exertis Pro AV ... 74
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
Finder GmbH ... 74
frogblue AG ... 75
Futurasmus GmbH ... 75
GEWISS Deutschland GmbH ... 75
Hager Vertriebsges. mbH & Co. KG ... 75
HMS Industrial Networks GmbH ... 76
iHaus AG ... 76
innodaten ... 76
Insta GmbH ... 76
ise GmbH ... 77
ISSENDORFF KG ... 77
ITK Engineering GmbH ... 77
Jola Spezialschalter GmbH & Co. KG ... 77
Jung, Albrecht GmbH & Co.KG ... 77
Loxone Eletronics ... 78
MBS GmbH ... 79
MDT technologies GmbH ... 79
myGEKKO | Ekon GmbH ... 79
Pericom AG ... 80
Phoenix Contact Deutschland ... 80
SAMSON AG ... 81
Sauter-Cumulus GmbH ... 81
Schulte-Schlagbaum AG ... 82
SE-Elektronic GmbH ... 82
Smartwares GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
SOREL GmbH Mikroelektronik ... 83
Steinel Vertrieb GmbH ... 83
tado GmbH ... 83
Theben AG ... 84
Trisora GmbH ... 84
u::Lux GmbH ... 84
VISAM GmbH ... 84
Weinzierl Engineering GmbH ... 85
Wieland Electric GmbH ... 85

## Hausautomation für Sicherheitssysteme

ABB Stotz-Kontakt GmbH ... 70
ABI-Sicherheitssysteme GmbH ... 70
ALLNET Computersysteme GmbH ... 70
ambiHome GmbH ... 70
Bihl+Wiedemann GmbH ... 71
COMEXIO GmbH ... 72
Conrad Electronic SE ... 72

D+H Mechatronic AG ... 72
digitalSTROM AG ... 73
Dold, E. & Söhne GmbH & Co. KG ... 73
DoorBird ... 73
elero GmbH Antriebstechnik ... 73
Enertex Bayern GmbH ... 74
eQ-3 AG ... 74
EVVA Sichheitstechnologie GmbH. ... 74
FAMO GmbH & Co. KG. ... 74
frogblue AG ... 75
Futurasmus GmbH ... 75
Hager Vertriebsges. mbH & Co. KG. ... 75
HMS Industrial Networks GmbH. ... 76
iHaus AG. ... 76
Indexa GmbH. ... 76
innodaten ... 76
inpotron Schaltnetzteile GmbH ... 76
ise GmbH. ... 77
ISSENDORFF KG ... 77
ITK Engineering GmbH. ... 77
LINK GmbH ... 78
Loxone Eletronics ... 78
MBS GmbH ... 79
MDT technologies GmbH ... 79
myGEKKO | Ekon GmbH ... 79
Phoenix Contact Deutschland ... 80
Schüco International KG. ... 82
Schulte-Schlagbaum AG ... 82
SE-Elektronic GmbH ... 82
Smartwares GmbH. ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
Trisora GmbH ... 84
u::Lux GmbH. ... 84
VISAM GmbH ... 84

## Hausautomation, BACnet-Systemkomponenten

Conrad Electronic SE ... 72
Embedded Systems Automation ... 73
Futurasmus GmbH ... 75
HMS Industrial Networks GmbH. ... 76
innodaten ... 76
Janitza electronics GmbH ... 77
MBS GmbH ... 79
METZ CONNECT GmbH ... 79
myGEKKO | Ekon GmbH ... 79
PARAMAIR GmbH. ... 80
PASStec GmbH. ... 80
Pericom AG ... 80
Phoenix Contact Deutschland ... 80
SAMSON AG ... 81
Sauter-Cumulus GmbH. ... 81
Schüco International KG. ... 82
SE-Elektronic GmbH ... 82
SLAT GmbH. ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
Thermokon Sensortechnik GmbH ... 84
VISAM GmbH ... 84
Wago GmbH. ... 85

## Hausautomation, Bedienen und Visualisieren

ABB Stotz-Kontakt GmbH ... 70
ABI-Sicherheitssysteme GmbH ... 70
ALLNET Computersysteme GmbH ... 70
ambiHome GmbH ... 70
B.E.G. Brück Electronic GmbH ... 70
COMEXIO GmbH. ... 72
Conrad Electronic SE ... 72
CONTROLtronic GmbH. ... 72
Crea Systems Electronic GmbH ... 72
digitalSTROM AG ... 73
DoorBird ... 73
Elsner Elektronik GmbH ... 73
Embedded Systems Automation ... 73
Enertex Bayern GmbH ... 74
ESERA-Automation, E-Service GmbH ... 74
evon Smart Home GmbH ... 74
Exertis Pro AV ... 74
F.EE Industrieautomation. ... 74
FAMO GmbH & Co. KG. ... 74
FELA GmbH. ... 74
frogblue AG ... 75
Futurasmus GmbH ... 75
GePro GmbH ... 75
Hager Vertriebsges. mbH & Co. KG. ... 75
iHaus AG. ... 76
INCOstartec GmbH ... 76
innodaten ... 76
inpotron Schaltnetzteile GmbH ... 76
Insta GmbH. ... 76
ISSENDORFF KG ... 77
IT GmbH. ... 77
ITK Engineering GmbH. ... 77
Loxone Eletronics ... 78
MB Connect Line GmbH. ... 79
MBS GmbH ... 79
MDT technologies GmbH ... 79
myGEKKO | Ekon GmbH ... 79
PASStec GmbH. ... 80
PEAKnx GmbH. ... 80
Pericom AG ... 80
Phoenix Contact Deutschland ... 80
SAMSON AG ... 81
Sauter-Cumulus GmbH. ... 81
Schneider Electric GmbH. ... 82
Schüco International KG. ... 82
SE-Elektronic GmbH ... 82
SEEBACHER GmbH ... 82
SELVE GmbH & Co. KG ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
SOREL GmbH Mikroelektronik. ... 83
STV Electronic GmbH ... 83
tci GmbH ... 83
trivum technologies GmbH ... 84
u::Lux GmbH. ... 84
UNITRO - Fleischmann ... 84
VISAM GmbH ... 84
Wago GmbH. ... 85
WAREMA Renkhoff SE. ... 85
Weinzierl Engineering GmbH. ... 85

## Hausautomation, eNet-Systemkomponenten

FAMO GmbH & Co. KG. ... 74
Jung, Albrecht GmbH & Co.KG. ... 77
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
Steinel Vertrieb GmbH ... 83

## Hausautomation, EnOcean-Systemkomponenten

AFRISO-EURO-INDEX GmbH ... 70
Bihl+Wiedemann GmbH ... 71
BootUp GmbH. ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
digitalSTROM AG ... 73
Embedded Systems Automation ... 73
EMTRON electronic GmbH ... 74
F.EE Industrieautomation. ... 74
FAMO GmbH & Co. KG. ... 74
FELA GmbH. ... 74
Futurasmus GmbH ... 75
Jung, Albrecht GmbH & Co.KG. ... 77
LEDclusive.de ... 78
M+R Multitronik GmbH ... 79
myGEKKO | Ekon GmbH ... 79
Phoenix Contact Deutschland ... 80
Schüco International KG. ... 82
Schulte-Schlagbaum AG ... 82
SE-Elektronic GmbH ... 82
SEEBACHER GmbH ... 82
SOMFY GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
Thermokon Sensortechnik GmbH ... 84
VISAM GmbH ... 84
Wago GmbH. ... 85
Weinzierl Engineering GmbH. ... 85
Wieland Electric GmbH ... 85
ZF Friedrichshafen AG. ... 85

## Hausautomation, KNX-Systemkomponenten

ABB Stotz-Kontakt GmbH ... 70
ABI-Sicherheitssysteme GmbH ... 70
ambiHome GmbH ... 70
B.E.G. Brück Electronic GmbH ... 70
COMEXIO GmbH. ... 72
Conrad Electronic SE ... 72
CONTROLtronic GmbH. ... 72
Elsner Elektronik GmbH ... 73
Embedded Systems Automation ... 73
EMTRON electronic GmbH ... 74
Enertex Bayern GmbH ... 74
ESERA-Automation, E-Service GmbH ... 74
ESYLUX Deutschland GmbH. ... 74
Exertis Pro AV ... 74
FAMO GmbH & Co. KG. ... 74
FELA GmbH. ... 74
Finder GmbH ... 74
frogblue AG ... 75
Futurasmus GmbH ... 75
GEWISS Deutschland GmbH. ... 75
Gira Giersiepen GmbH & Co. KG ... 75
Hager Vertriebsges. mbH & Co. KG. ... 75
HMS Industrial Networks GmbH. ... 76
iHaus AG. ... 76
INCOstartec GmbH ... 76
inpotron Schaltnetzteile GmbH ... 76
Insta GmbH. ... 76
ise GmbH. ... 77
ITK Engineering GmbH. ... 77
Jung, Albrecht GmbH & Co.KG. ... 77
Kopp, Heinrich GmbH. ... 77
LEDclusive.de ... 78
Lingg & Janke oHG. ... 78
M+R Multitronik GmbH ... 79
MB Connect Line GmbH. ... 79
MBS GmbH ... 79
MDT technologies GmbH ... 79
myGEKKO | Ekon GmbH ... 79
PEAKnx GmbH. ... 80
Pericom AG ... 80
Phoenix Contact Deutschland ... 80
Schneider Electric GmbH. ... 82
Schüco International KG. ... 82
SOMFY GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
Steinel Vertrieb GmbH ... 83
tci GmbH ... 83
Theben AG ... 84
Thermokon Sensortechnik GmbH ... 84
u::Lux GmbH. ... 84
VISAM GmbH ... 84
Wago GmbH. ... 85
WAREMA Renkhoff SE. ... 85
Weinzierl Engineering GmbH. ... 85
Wieland Electric GmbH ... 85
ZF Friedrichshafen AG. ... 85

## Hausautomation, LonWorks-Systemkomponenten

B.E.G. Brück Electronic GmbH ... 70
Conrad Electronic SE ... 72
Deutschmann Automation ... 72
Exertis Pro AV ... 74
Futurasmus GmbH ... 75
MBS GmbH ... 79
METZ CONNECT GmbH ... 79
PASStec GmbH. ... 80
Phoenix Contact Deutschland ... 80
Sonepar Deutschland GmbH ... 83

STV Electronic GmbH ... 83
Thermokon Sensortechnik GmbH ... 84
Wago GmbH ... 85
WAREMA Renkhoff SE ... 85

## Hausautomation, Server

COMEXIO GmbH ... 72
Conrad Electronic SE ... 72
digitalSTROM AG ... 73
Enertex Bayern GmbH ... 74
Exertis Pro AV ... 74
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
Futurasmus GmbH ... 75
iHaus AG ... 76
inpotron Schaltnetzteile GmbH ... 76
ITK Engineering GmbH ... 77
Loxone Eletronics ... 78
myGEKKO | Ekon GmbH ... 79
Phoenix Contact Deutschland ... 80
Schneider Electric GmbH ... 82
SEEBACHER GmbH ... 82
SELVE GmbH & Co. KG ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
VISAM GmbH ... 84

## Hausautomation, Z-Wave-Systemkomponenten

Armantis GmbH ... 70
Conrad Electronic SE ... 72
Exertis Pro AV ... 74
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
myGEKKO | Ekon GmbH ... 79
Phoenix Contact Deutschland ... 80
Steinel Vertrieb GmbH ... 83
Trisora GmbH ... 84

## Kommunikation, Audio/Video

ABB Stotz-Kontakt GmbH ... 70
Adatis GmbH & Co. KG ... 70
AGFEO GmbH & Co. KG ... 70
Armantis GmbH ... 70
beyerdynamic GmbH & Co. KG ... 71
BKL Electronic Kreimendahl GmbH ... 71
COMEXIO GmbH ... 72
Conrad Electronic SE ... 72
digitalSTROM AG ... 73
DoorBird ... 73
ELMACON GmbH ... 73
Embedded Systems Automation ... 73
EPLAN GmbH & Co. KG ... 74
Exertis Pro AV ... 74
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
frogblue AG ... 75
Gira Giersiepen GmbH & Co. KG ... 75
Gräf & Meyer GmbH ... 75
Grothe GmbH ... 75
Hager Vertriebsges. mbH & Co. KG ... 75
Homefibre Digital Network GmbH ... 76
iHaus AG ... 76
Indexa GmbH ... 76
inpotron Schaltnetzteile GmbH ... 76
Jung, Albrecht GmbH & Co.KG ... 77
Legrand GmbH ... 78
Loxone Eletronics ... 78
MADRIX - inoage GmbH ... 79
myGEKKO | Ekon GmbH ... 79
Phoenix Contact Deutschland ... 80
S. Siedle & Söhne oHG ... 81
Scanvest Deutschland GmbH ... 81
SKS-Kinkel Elektronik GmbH ... 82
Smartwares GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
Steinel Vertrieb GmbH ... 83
tci GmbH ... 83
Telecom Behnke GmbH ... 83
TELESTAR -DIGITAL GmbH ... 84
trivum technologies GmbH ... 84
u::Lux GmbH ... 84
VIDELCO Europe Limited ... 84
VTQ Videotronik GmbH ... 84
Wentronic GmbH ... 85
Werma Signaltechnik ... 85
ZABAG Security Engineering GmbH ... 85

## Kommunikation, Endgeräte

AGFEO GmbH & Co. KG ... 70
ALLNET Computersysteme GmbH ... 70
Conrad Electronic SE ... 72
digitalSTROM AG ... 73
Embedded Systems Automation ... 73
Exertis Pro AV ... 74
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
Gehrke Sales GmbH ... 75
Gräf & Meyer GmbH ... 75
MB Connect Line GmbH ... 79
myGEKKO | Ekon GmbH ... 79
Phoenix Contact Deutschland ... 80
S. Siedle & Söhne oHG ... 81
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
TELESTAR -DIGITAL GmbH ... 84

## Kommunikation, Funkrufsysteme

Avanis GmbH ... 70
BMC Solutions GmbH ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
Embedded Systems Automation ... 73
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
inpotron Schaltnetzteile GmbH ... 76
Phoenix Contact Deutschland ... 80
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
Trisora GmbH ... 84
VTQ Videotronik GmbH ... 84
Werma Signaltechnik ... 85

## Kommunikation, Geräte und Systeme der Telekommunikation

Acceed GmbH ... 70
AGFEO GmbH & Co. KG ... 70
ALLNET Computersysteme GmbH ... 70
bintec elmeg GmbH ... 71
BMC Solutions GmbH ... 71
braun teleCom GmbH ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
CONTROLtronic GmbH ... 72
EFB-Elektronik GmbH ... 73
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
Gehrke Sales GmbH ... 75
Gräf & Meyer GmbH ... 75
Homefibre Digital Network GmbH ... 76
INCOstartec GmbH ... 76
inpotron Schaltnetzteile GmbH ... 76
Loxone Eletronics ... 78
myGEKKO | Ekon GmbH ... 79
Phoenix Contact Deutschland ... 80
Rutenbeck, Wilhelm ... 81
S. Siedle & Söhne oHG ... 81
SLAT GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
SSB-Electronic GmbH ... 83
Telecom Behnke GmbH ... 83
Televes GmbH ... 84
ZABAG Security Engineering GmbH ... 85
Zonnenberg GmbH & Co. KG ... 85

## Kommunikation, Haussignalgeräte

BMC Solutions GmbH ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
digitalSTROM AG ... 73
Embedded Systems Automation ... 73
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
Gräf & Meyer GmbH ... 75
Grothe GmbH ... 75
innodaten ... 76
myGEKKO | Ekon GmbH ... 79
Pfannenberg GmbH ... 80
S. Siedle & Söhne oHG ... 81
SKS-Kinkel Elektronik GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
u::Lux GmbH ... 84

## Kommunikation, Haussignaltechnik, drahtgebunden

BMC Solutions GmbH ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
digitalSTROM AG ... 73
Embedded Systems Automation ... 73
evon Smart Home GmbH ... 74
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
Gräf & Meyer GmbH ... 75
Grothe GmbH ... 75
innodaten ... 76
Jola Spezialschalter GmbH & Co. KG ... 77
S. Siedle & Söhne oHG ... 81
SKS-Kinkel Elektronik GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
u::Lux GmbH ... 84

## Kommunikation, Haussignaltechnik, drahtlos

BMC Solutions GmbH ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
Embedded Systems Automation ... 73
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
Grothe GmbH ... 75
iHaus AG ... 76
S. Siedle & Söhne oHG ... 81
SKS-Kinkel Elektronik GmbH ... 82
Sommer GmbH ... 83
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
Trisora GmbH ... 84
VTQ Videotronik GmbH ... 84

## Kommunikation, Haussprechanlagen

AGFEO GmbH & Co. KG ... 70
ALLNET Computersysteme GmbH ... 70
COMEXIO GmbH ... 72
Conrad Electronic SE ... 72
digitalSTROM AG ... 73
DoorBird ... 73
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
Gehrke Sales GmbH ... 75
Gira Giersiepen GmbH & Co. KG ... 75
Gräf & Meyer GmbH ... 75
Grothe GmbH ... 75
Hager Vertriebsges. mbH & Co. KG ... 75
Legrand GmbH ... 78
Loxone Eletronics ... 78
myGEKKO | Ekon GmbH ... 79
Renz Group ... 81
S. Siedle & Söhne oHG ... 81
Scanvest Deutschland GmbH ... 81
Schüco International KG ... 82
SemsoTec GmbH ... 82
SKS-Kinkel Elektronik GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
tci GmbH ... 83
u::Lux GmbH ... 84
VTQ Videotronik GmbH ... 84

## Kommunikation, Haustelefone


ALLNET Computersysteme GmbH ... 70
Conrad Electronic SE ... 72
digitalSTROM AG ... 73
DoorBird ... 73
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
Grothe GmbH ... 75
Legrand GmbH ... 78
S. Siedle & Söhne oHG ... 81
SKS-Kinkel Elektronik GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
tci GmbH ... 83


## Kommunikation, Lautsprecher


Conrad Electronic SE ... 72
digitalSTROM AG ... 73
DoorBird ... 73
ELMACON GmbH ... 73
Endrich Bauelemente GmbH ... 74
Exertis Pro AV ... 74
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
Gehrke Sales GmbH ... 75
Gräf & Meyer GmbH ... 75
iHaus AG ... 76
in-akustik GmbH & Co. KG ... 76
Loxone Eletronics ... 78
M+R Multitronik GmbH ... 79
myGEKKO | Ekon GmbH ... 79
Phoenix Contact Deutschland ... 80
Scanvest Deutschland GmbH ... 81
Sommer cable GmbH ... 83
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
TELESTAR -DIGITAL GmbH ... 84
trivum technologies GmbH ... 84
u::Lux GmbH ... 84


## Kommunikation, Lichtrufsysteme


Conrad Electronic SE ... 72
digitalSTROM AG ... 73
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
frogblue AG ... 75
Gira Giersiepen GmbH & Co. KG ... 75
Pfannenberg GmbH ... 80
Phoenix Contact Deutschland ... 80
Scanvest Deutschland GmbH ... 81
Securiton Deutschland ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
u::Lux GmbH ... 84


## Kommunikation, Nebenstellenanlagen


ALLNET Computersysteme GmbH ... 70
Conrad Electronic SE ... 72
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
Sonepar Deutschland GmbH ... 83


## Kommunikation, Notruf


ABI-Sicherheitssysteme GmbH ... 70
Conrad Electronic SE ... 72
digitalSTROM AG ... 73
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
Gehrke Sales GmbH ... 75
Gira Giersiepen GmbH & Co. KG ... 75
Gräf & Meyer GmbH ... 75
Scanvest Deutschland GmbH ... 81
Securiton Deutschland ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
Telecom Behnke GmbH ... 83
Trisora GmbH ... 84
u::Lux GmbH ... 84


## Kommunikation, Personenrufsysteme


ABI-Sicherheitssysteme GmbH ... 70
Avanis GmbH ... 70
Conrad Electronic SE ... 72
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
Schneider Electric GmbH ... 82
Securiton Deutschland ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83


## Kommunikation, sonstige


BKL Electronic Kreimendahl GmbH ... 71
Citel Electronics GmbH ... 72
Conrad Electronic SE ... 72
EFB-Elektronik GmbH ... 73
ELMACON GmbH ... 73
Embedded Systems Automation ... 73
EPLAN GmbH & Co. KG ... 74
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
INCOstartec GmbH ... 76
Sonepar Deutschland GmbH ... 83


## Kommunikation, Sprechstellen


ABB Stotz-Kontakt GmbH ... 70
ALLNET Computersysteme GmbH ... 70
COMEXIO GmbH ... 72
Conrad Electronic SE ... 72
digitalSTROM AG ... 73
DoorBird ... 73
Exertis Pro AV ... 74
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
frogblue AG ... 75
Gehrke Sales GmbH ... 75
Gräf & Meyer GmbH ... 75
Legrand GmbH ... 78
MH-Electronics GmbH ... 79
myGEKKO | Ekon GmbH ... 79
S. Siedle & Söhne oHG ... 81
Scanvest Deutschland GmbH ... 81
Schneider Electric GmbH ... 82
Schüco International KG ... 82
SKS-Kinkel Elektronik GmbH ... 82
Smartwares GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
Telecom Behnke GmbH ... 83
u::Lux GmbH ... 84
VTQ Videotronik GmbH ... 84
ZABAG Security Engineering GmbH ... 85


## Kommunikation, Türsprechanlagen


ABB Stotz-Kontakt GmbH ... 70
Adatis GmbH & Co. KG ... 70
AGFEO GmbH & Co. KG ... 70
ALLNET Computersysteme GmbH ... 70
Armantis GmbH ... 70
COMEXIO GmbH ... 72
Conrad Electronic SE ... 72
digitalSTROM AG ... 73
DoorBird ... 73
eps Vertriebs GmbH ... 74
evon Smart Home GmbH ... 74
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
frogblue AG ... 75
Gehrke Sales GmbH ... 75
Gira Giersiepen GmbH & Co. KG ... 75
Grothe GmbH ... 75
Hager Vertriebsges. mbH & Co. KG ... 75
iHaus AG ... 76
Indexa GmbH ... 76
Intratone GmbH ... 77
Jung, Albrecht GmbH & Co.KG ... 77
Legrand GmbH ... 78
Loxone Eletronics ... 78
myGEKKO | Ekon GmbH ... 79
Phoenix Contact Deutschland ... 80
Renz Group ... 81
S. Siedle & Söhne oHG ... 81
Scanvest Deutschland GmbH ... 81
Schneider Electric GmbH ... 82
Schüco International KG ... 82
SemsoTec GmbH ... 82
SKS-Kinkel Elektronik GmbH ... 82
Smartwares GmbH ... 82
SOMFY GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
tci GmbH ... 83
Telecom Behnke GmbH ... 83
Trisora GmbH ... 84
u::Lux GmbH ... 84
VTQ Videotronik GmbH ... 84
ZABAG Security Engineering GmbH ... 85


## Kommunikation, Zubehör für die Hauskommunikation


ABB Stotz-Kontakt GmbH ... 70
AGFEO GmbH & Co. KG ... 70
ALLNET Computersysteme GmbH ... 70
Armantis GmbH ... 70
bda connectivity GmbH ... 70
Conrad Electronic SE ... 72
digitalSTROM AG ... 73
DoorBird ... 73
Embedded Systems Automation ... 73
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
Fibox GmbH ... 75
Gräf & Meyer GmbH ... 75
Grothe GmbH ... 75
INCOstartec GmbH ... 76
inpotron Schaltnetzteile GmbH ... 76
Legrand GmbH ... 78
MENTOR GmbH & Co. KG ... 79
myGEKKO | Ekon GmbH ... 79
PEAKnx GmbH ... 80
Rutenbeck, Wilhelm ... 81
S. Siedle & Söhne oHG ... 81
Schneider Electric GmbH ... 82
Schüco International KG ... 82
Signal-Construct GmbH ... 82
SKS-Kinkel Elektronik GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
tci GmbH ... 83
Telecom Behnke GmbH ... 83


## Lichttechnik, adaptiv


digitalSTROM AG ... 73
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
FormLED GmbH ... 74
LIZ Smart Office GmbH ... 78
myGEKKO | Ekon GmbH ... 79
SEEBACHER GmbH ... 82
SLV GmbH ... 82


## Lichttechnik, Außenleuchten


abalight GmbH ... 70
Albert Leuchten, Gebr. Albert ... 70
ALLNET Computersysteme GmbH ... 70
Asmetec GmbH ... 70
Aura Light GmbH ... 70
B.E.G. Brück Electronic GmbH ... 70
Brennenstuhl, Hugo GmbH & Co. KG ... 71
BRUMBERG Leuchten ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
Deko-Light GmbH ... 72
DEL-KO GmbH ... 72
dot-spot GmbH & Co.KG ... 73
EAE Germany GmbH ... 73

Endrich Bauelemente GmbH ... 74
ESYLUX Deutschland GmbH ... 74
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
FLUOLITE Licht & Leuchten ... 74
GEWISS Deutschland GmbH ... 75
GIFAS ELECTRIC GmbH ... 75
Glamox GmbH ... 75
inpotron Schaltnetzteile GmbH ... 76
Jehoka ... 77
KSV GmbH ... 77
LAS Systeme GmbH ... 78
LED Linear GmbH ... 78
LEDAXO GmbH & Co.KG ... 78
LEDclusive.de ... 78
Ledxon GmbH ... 78
Luxstream GmbH ... 79
Performance in Lighting GmbH ... 80
RP-Technik GmbH ... 81
RZB Rudolf Zimmermann GmbH ... 81
SAXONIA | LICHT ... 81
SG Leuchten GmbH ... 82
SLV GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
Sonlux Lighting GmbH ... 83
Steinel Vertrieb GmbH ... 83
Televes GmbH ... 84
Theben AG ... 84
TRS-STAR GmbH ... 84
WE-EF LEUCHTEN ... 85
Wentronic GmbH ... 85
Wieland Electric GmbH ... 85

## Lichttechnik, DALI-Steuergeräte

abalight GmbH ... 70
ABB Stotz-Kontakt GmbH ... 70
ALLNET Computersysteme GmbH ... 70
Armantis GmbH ... 70
Aura Light GmbH ... 70
B.E.G. Brück Electronic GmbH ... 70
BRUMBERG Leuchten ... 71
Code Mercenaries GmbH ... 72
COMEXIO GmbH ... 72
Conrad Electronic SE ... 72
digitalSTROM AG ... 73
EAE Germany GmbH ... 73
Elsner Elektronik GmbH ... 73
Embedded Systems Automation ... 73
EMTRON electronic GmbH ... 74
Endrich Bauelemente GmbH ... 74
ESYLUX Deutschland GmbH ... 74
evon Smart Home GmbH ... 74
Exertis Pro AV ... 74
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
Futurasmus GmbH ... 75
Glamox GmbH ... 75
Hager Vertriebsges. mbH & Co. KG ... 75
inpotron Schaltnetzteile GmbH ... 76
Insta GmbH ... 76
Jung, Albrecht GmbH & Co.KG ... 77
LAMP83 Deutschland GmbH ... 78
LAS Systeme GmbH ... 78
LED Linear GmbH ... 78
LEDAXO GmbH & Co.KG ... 78
LEDclusive.de ... 78
Loxone Eletronics ... 78
LUMITECH GmbH ... 79
Luxstream GmbH ... 79
M+R Multitronik GmbH ... 79
MDT technologies GmbH ... 79
RIBAG Licht AG ... 81
RP-Technik GmbH ... 81
RZB Rudolf Zimmermann GmbH ... 81
SAXONIA | LICHT ... 81
Schneider Electric GmbH ... 82
SEEBACHER GmbH ... 82
SLV GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
Steinel Vertrieb GmbH ... 83
Theben AG ... 84
TRIDONIC GmbH & Co. KG ... 84
Wago GmbH ... 85
WAREMA Renkhoff SE ... 85
WE-EF LEUCHTEN ... 85
Wieland Electric GmbH ... 85

## Lichttechnik, Faseroptische Beleuchtung

BRUMBERG Leuchten ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
inpotron Schaltnetzteile GmbH ... 76
MENTOR GmbH & Co. KG ... 79
SLV GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83

## Lichttechnik, Feuchtraumleuchten

Asmetec GmbH ... 70
Aura Light GmbH ... 70
BRUMBERG Leuchten ... 71
EAE Germany GmbH ... 73
Engel Lighting GmbH & Co. KG ... 74
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
FLUOLITE Licht & Leuchten ... 74
GIFAS ELECTRIC GmbH ... 75
Glamox GmbH ... 75
Ledxon GmbH ... 78
Lichtwerk GmbH ... 78
Regiolux GmbH ... 81
RIBAG Licht AG ... 81
RP-Technik GmbH ... 81
RZB Rudolf Zimmermann GmbH ... 81
SAXONIA | LICHT ... 81
SLV GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
Steinel Vertrieb GmbH ... 83
TRS-STAR GmbH ... 84
Wieland Electric GmbH ... 85

## Lichttechnik, Gartenbauleuchten

Asmetec GmbH ... 70
BRUMBERG Leuchten ... 71
dot-spot GmbH & Co.KG ... 73
EAE Germany GmbH ... 73
Engel Lighting GmbH & Co. KG ... 74
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
Jehoka ... 77
SG Leuchten GmbH ... 82
SLV GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
Steinel Vertrieb GmbH ... 83
TRS-STAR GmbH ... 84
WE-EF LEUCHTEN ... 85

## Lichttechnik, Hinweisleuchten

abalight GmbH ... 70
ALLNET Computersysteme GmbH ... 70
Conrad Electronic SE ... 72
EAE Germany GmbH ... 73
EEPARTS GmbH ... 73
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
FLUOLITE Licht & Leuchten ... 74
Glamox GmbH ... 75
iHaus AG ... 76
inpotron Schaltnetzteile GmbH ... 76
LUMITECH GmbH ... 79
MENTOR GmbH & Co. KG ... 79
polyscale GmbH & Co. KG ... 80
RZB Rudolf Zimmermann GmbH ... 81
SAXONIA | LICHT ... 81
Signal-Construct GmbH ... 82
SLV GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
TRS-STAR GmbH ... 84
Werma Signaltechnik ... 85

## Lichttechnik, Human Centric Lighting

Acceed GmbH ... 70
Aura Light GmbH ... 70
EAE Germany GmbH ... 73
Elsner Elektronik GmbH ... 73
Endrich Bauelemente GmbH ... 74
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
FormLED GmbH ... 74
Glamox GmbH ... 75
Insta GmbH ... 76
KITEO Licht GmbH ... 77
LAMP83 Deutschland GmbH ... 78
LED Linear GmbH ... 78
LEDclusive.de ... 78
Lichtwerk GmbH ... 78
LUMITECH GmbH ... 79
MENTOR GmbH & Co. KG ... 79
myGEKKO | Ekon GmbH ... 79
nobilé AG ... 79
Regiolux GmbH ... 81
RP-Technik GmbH ... 81
RZB Rudolf Zimmermann GmbH ... 81
SAXONIA | LICHT ... 81
SEEBACHER GmbH ... 82
SG Leuchten GmbH ... 82
SLV GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
WE-EF LEUCHTEN ... 85

## Lichttechnik, intelligent

Acceed GmbH ... 70
Aura Light GmbH ... 70
BRUMBERG Leuchten ... 71
digitalSTROM AG ... 73
EAE Germany GmbH ... 73
Embedded Systems Automation ... 73
Endrich Bauelemente GmbH ... 74
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
FormLED GmbH ... 74
GIFAS ELECTRIC GmbH ... 75
Insta GmbH ... 76
KITEO Licht GmbH ... 77
LEDclusive.de ... 78
Lichtwerk GmbH ... 78
LIZ Smart Office GmbH ... 78
LUMITECH GmbH ... 79
MENTOR GmbH & Co. KG ... 79
myGEKKO | Ekon GmbH ... 79
Regiolux GmbH ... 81
RP-Technik GmbH ... 81
SAXONIA | LICHT ... 81
Schneider Electric GmbH ... 82
SEEBACHER GmbH ... 82
SLV GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
Standard Motor Interface e.V. ... 83
Steinel Vertrieb GmbH ... 83
WE-EF LEUCHTEN ... 85

## Lichttechnik, Kabel und Leitungen

abalight GmbH ... 70
bda connectivity GmbH ... 70
Conrad Electronic SE ... 72
Dätwyler IT Infra GmbH ... 72
EAE Germany GmbH ... 73
Electro Terminal GmbH & Co KG ... 73
ELMACON GmbH ... 73

Exertis Pro AV ... 74
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
GIFAS ELECTRIC GmbH ... 75
Heilind Electronics GmbH ... 76
kabeltronik Arthur Volland GmbH ... 77
KATIMEX Cielker GmbH ... 77
LEDclusive.de ... 78
Loxone Eletronics ... 78
LUMITECH GmbH ... 79
MENTOR GmbH & Co. KG ... 79
Phoenix Contact Deutschland ... 80
SAXONIA | LICHT ... 81
Sommer cable GmbH ... 83
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
Wentronic GmbH ... 85
Wieland Electric GmbH ... 85

## Lichttechnik, LED-Recycling

SLV GmbH ... 82

## Lichttechnik, Lichtmanagement

abalight GmbH ... 70
Aura Light GmbH ... 70
B.E.G. Brück Electronic GmbH ... 70
BRUMBERG Leuchten ... 71
CMC Klebetechnik GmbH ... 72
Conrad Electronic SE ... 72
Deko-Light GmbH ... 72
digitalSTROM AG ... 73
EAE Germany GmbH ... 73
ESYLUX Deutschland GmbH ... 74
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
Finder GmbH ... 74
frogblue AG ... 75
GIFAS ELECTRIC GmbH ... 75
Glamox GmbH ... 75
Hager Vertriebsges. mbH & Co. KG ... 75
innodaten ... 76
Insta GmbH ... 76
ISSENDORFF KG ... 77
KITEO Licht GmbH ... 77
LAMP83 Deutschland GmbH ... 78
LAS Systeme GmbH ... 78
LEDclusive.de ... 78
Ledxon GmbH ... 78
Lichtwerk GmbH ... 78
Loxone Eletronics ... 78
LTS Licht & Leuchten GmbH ... 78
LUMITECH GmbH ... 79
Luxstream GmbH ... 79
MENTOR GmbH & Co. KG ... 79
myGEKKO | Ekon GmbH ... 79
Phoenix Contact Deutschland ... 80
Regiolux GmbH ... 81
RIBAG Licht AG ... 81
RP-Technik GmbH ... 81
RZB Rudolf Zimmermann GmbH ... 81
SAXONIA | LICHT ... 81
Schulte-Schlagbaum AG ... 82
SEEBACHER GmbH ... 82
SG Leuchten GmbH ... 82
SLV GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
Steinel Vertrieb GmbH ... 83
Theben AG ... 84
TRIDONIC GmbH & Co. KG ... 84
Trisora GmbH ... 84
TRS-STAR GmbH ... 84
Wago GmbH ... 85
WE-EF LEUCHTEN ... 85

## Lichttechnik, Lichtspektrometer

Asmetec GmbH ... 70
Conrad Electronic SE ... 72
GIGAHERTZ Optik GmbH ... 75
GOSSEN Foto- und Lichtmesstechnik GmbH ... 75
LEDclusive.de ... 78
LUMITECH GmbH ... 79
SLV GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83

## Lichttechnik, Lichtsteuergeräte und –anlagen

abalight GmbH ... 70
ALLNET Computersysteme GmbH ... 70
B.E.G. Brück Electronic GmbH ... 70
BRUMBERG Leuchten ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
Deko-Light GmbH ... 72
digitalSTROM AG ... 73
EAE Germany GmbH ... 73
EMTRON electronic GmbH ... 74
Endrich Bauelemente GmbH ... 74
eQ-3 AG ... 74
Exertis Pro AV ... 74
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
frogblue AG ... 75
Glamox GmbH ... 75
Hager Vertriebsges. mbH & Co. KG ... 75
innodaten ... 76
Insta GmbH ... 76
Jung, Albrecht GmbH & Co.KG ... 77
KITEO Licht GmbH ... 77
LAMP83 Deutschland GmbH ... 78
LAS Systeme GmbH ... 78
LED Linear GmbH ... 78
LEDAXO GmbH & Co.KG ... 78
LEDclusive.de ... 78
Lichtwerk GmbH ... 78
Loxone Eletronics ... 78
LUMITECH GmbH ... 79
MADRIX - inoage GmbH ... 79
Microsens GmbH & Co.KG ... 79
Regiolux GmbH ... 81
RIBAG Licht AG ... 81
SE-Elektronic GmbH ... 82
SEEBACHER GmbH ... 82
SG Leuchten GmbH ... 82
SLV GmbH ... 82
SOMFY GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
Standard Motor Interface e.V. ... 83
TRIDONIC GmbH & Co. KG ... 84
WE-EF LEUCHTEN ... 85
Weinzierl Engineering GmbH ... 85
Wiesemann & Theis GmbH ... 85
ZF Friedrichshafen AG ... 85

## Lichttechnik, nachhaltig

Aura Light GmbH ... 70
BRUMBERG Leuchten ... 71
EAE Germany GmbH ... 73
Electro Terminal GmbH & Co KG ... 73
Embedded Systems Automation ... 73
Endrich Bauelemente GmbH ... 74
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
FLUOLITE Licht & Leuchten ... 74
KITEO Licht GmbH ... 77
LAS Systeme GmbH ... 78
LEDclusive.de ... 78
LIZ Smart Office GmbH ... 78
LUMITECH GmbH ... 79
MENTOR GmbH & Co. KG ... 79
myGEKKO | Ekon GmbH ... 79
RIBAG Licht AG ... 81
SAXONIA | LICHT ... 81
Schneider Electric GmbH ... 82
SEEBACHER GmbH ... 82
SG Leuchten GmbH ... 82
SLV GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
Standard Motor Interface e.V. ... 83
WE-EF LEUCHTEN ... 85

## Lichttechnik, Notbeleuchtung

abalight GmbH ... 70
ABB Stotz-Kontakt GmbH ... 70
Asmetec GmbH ... 70
Aura Light GmbH ... 70
B.E.G. Brück Electronic GmbH ... 70
Beltrona GmbH + Co. KG ... 71
BRUMBERG Leuchten ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
DEL-KO GmbH ... 72
EAE Germany GmbH ... 73
ESYLUX Deutschland GmbH ... 74
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
Glamox GmbH ... 75
iHaus AG ... 76
inpotron Schaltnetzteile GmbH ... 76
KSV GmbH ... 77
LAMP83 Deutschland GmbH ... 78
LAS Systeme GmbH ... 78
Lichtwerk GmbH ... 78
MENTOR GmbH & Co. KG ... 79
polyscale GmbH & Co. KG ... 80
Regiolux GmbH ... 81
RIBAG Licht AG ... 81
RP-Technik GmbH ... 81
RZB Rudolf Zimmermann GmbH ... 81
SAXONIA | LICHT ... 81
Signal-Construct GmbH ... 82
SLV GmbH ... 82
Smartwares GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
Steinel Vertrieb GmbH ... 83
TRIDONIC GmbH & Co. KG ... 84
WE-EF LEUCHTEN ... 85

## Lichttechnik, Solarleuchten

Asmetec GmbH ... 70
Conrad Electronic SE ... 72
Deko-Light GmbH ... 72
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
RZB Rudolf Zimmermann GmbH ... 81
SLV GmbH ... 82
Smartwares GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
Steinel Vertrieb GmbH ... 83
Wentronic GmbH ... 85

## Lichttechnik, sonstige

BKL Electronic Kreimendahl GmbH ... 71
BRUMBERG Leuchten ... 71
Citel Electronics GmbH ... 72
Conrad Electronic SE ... 72
D-Parts GmbH ... 72
EAE Germany GmbH ... 73
Electro Terminal GmbH & Co KG ... 73
Endrich Bauelemente GmbH ... 74
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
Heilind Electronics GmbH ... 76
MENTOR GmbH & Co. KG ... 79
RIBAG Licht AG ... 81
SAXONIA | LICHT ... 81
Schnabl Stecktechnik GmbH ... 82
Schulte-Schlagbaum AG ... 82
SG Leuchten GmbH ... 82
Signal-Construct GmbH ... 82
SLV GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
WE-EF LEUCHTEN ... 85

Wieland Electric GmbH ..... 85

## Lichttechnik, Technische Leuchten und Zubehör

abalight GmbH ..... 70
Asmetec GmbH ..... 70
Aura Light GmbH ..... 70
Beltrona GmbH + Co. KG ..... 71
BRUMBERG Leuchten ..... 71
Citel Electronics GmbH ..... 72
Conrad Electronic SE ..... 72
Deko-Light GmbH ..... 72
DEL-KO GmbH ..... 72
EAE Germany GmbH ..... 73
FAMO GmbH & Co. KG ..... 74
FLUOLITE Licht & Leuchten ..... 74
GEWISS Deutschland GmbH ..... 75
GIFAS ELECTRIC GmbH ..... 75
Glamox GmbH ..... 75
Heilind Electronics GmbH ..... 76
KAISER GmbH & Co. KG ..... 77
LAMP83 Deutschland GmbH ..... 78
LAS Systeme GmbH ..... 78
LED Linear GmbH ..... 78
LEDAXO GmbH & Co.KG ..... 78
LEDclusive.de ..... 78
Ledxon GmbH ..... 78
Licatec GmbH ..... 78
Lichtwerk GmbH ..... 78
LTS Licht & Leuchten GmbH ..... 78
LUMITECH GmbH ..... 79
Luxstream GmbH ..... 79
MENTOR GmbH & Co. KG ..... 79
nobilé AG ..... 79
Performance in Lighting GmbH ..... 80
polyscale GmbH & Co. KG ..... 80
Regiolux GmbH ..... 81
RIBAG Licht AG ..... 81
RZB Rudolf Zimmermann GmbH ..... 81
SAXONIA | LICHT ..... 81
SLV GmbH ..... 82
Smartwares GmbH ..... 82
Sonepar Deutschland GmbH ..... 83
Sonlux Lighting GmbH ..... 83
Theben AG ..... 84
TRS-STAR GmbH ..... 84
WE-EF LEUCHTEN ..... 85
Wentronic GmbH ..... 85
Werma Signaltechnik ..... 85
Wieland Electric GmbH ..... 85

## Lichttechnik, Verlegungs- und Verbindungsmaterial

abalight GmbH ..... 70
ALLNET Computersysteme GmbH ..... 70
BKL Electronic Kreimendahl GmbH ..... 71
BRUMBERG Leuchten ..... 71
Conrad Electronic SE ..... 72
Dätwyler IT Infra GmbH ..... 72
Electro Terminal GmbH & Co KG ..... 73
Exertis Pro AV ..... 74
FAMO GmbH & Co. KG ..... 74
Glamox GmbH ..... 75
HellermannTyton GmbH ..... 76
KATIMEX Cielker GmbH ..... 77
LUMITECH GmbH ..... 79
Schnabl Stecktechnik GmbH ..... 82
Sonepar Deutschland GmbH ..... 83
Wieland Electric GmbH ..... 85

## Lichttechnik, Vorschaltgeräte

abalight GmbH ..... 70
ABB Stotz-Kontakt GmbH ..... 70
Asmetec GmbH ..... 70
BRUMBERG Leuchten ..... 71
Code Mercenaries GmbH ..... 72
Conrad Electronic SE ..... 72
Deko-Light GmbH ..... 72
EMTRON electronic GmbH ..... 74
Endrich Bauelemente GmbH ..... 74
FAMO GmbH & Co. KG ..... 74
inpotron Schaltnetzteile GmbH ..... 76
Insta GmbH ..... 76
LAS Systeme GmbH ..... 78
LED Linear GmbH ..... 78
LEDclusive.de ..... 78
Loxone Eletronics ..... 78
M+R Multitronik GmbH ..... 79
RIBAG Licht AG ..... 81
RP-Technik GmbH ..... 81
SAXONIA | LICHT ..... 81
Schnabl Stecktechnik GmbH ..... 82
SEEBACHER GmbH ..... 82
SLV GmbH ..... 82
Sonepar Deutschland GmbH ..... 83
TRIDONIC GmbH & Co. KG ..... 84
TRS-STAR GmbH ..... 84
Wentronic GmbH ..... 85

## Mess- und Prüftechnik für das Raumklima

AFRISO-EURO-INDEX GmbH ..... 70
B+B Thermo-Technik GmbH ..... 70
BMC Solutions GmbH ..... 71
Chauvin Arnoux GmbH ..... 71
Conrad Electronic SE ..... 72
dataTec AG ..... 72
Dostmann electronic GmbH ..... 73
E+E Elektronik Deutschland GmbH ..... 73
Elsner Elektronik GmbH ..... 73
eQ-3 AG ..... 74
ESERA-Automation, E-Service GmbH ..... 74
FAMO GmbH & Co. KG ..... 74
innodaten ..... 76
inpotron Schaltnetzteile GmbH ..... 76
Jola Spezialschalter GmbH & Co. KG ..... 77
Jung, Albrecht GmbH & Co.KG ..... 77
Legrand GmbH ..... 78
Loxone Eletronics ..... 78
Meilhaus Electronic GmbH ..... 79
PARAMAIR GmbH ..... 80
PCB Synotech GmbH ..... 80
PCE Deutschland GmbH ..... 80
PeakTech Prüf- und Messtechnik GmbH ..... 80
rotronic messgeräte gmbh ..... 81
S+S Regeltechnik GmbH ..... 81
Sauter-Cumulus GmbH ..... 81
Schnabl Stecktechnik GmbH ..... 82
SE-Elektronic GmbH ..... 82
Sonepar Deutschland GmbH ..... 83
Steinel Vertrieb GmbH ..... 83
SYS TEC electronic AG ..... 83
tado GmbH ..... 83
Teledyne FLIR ..... 83
Wentronic GmbH ..... 85
Wiesemann & Theis GmbH ..... 85

## Mess- und Prüftechnik für die Bustechnik

BMC Solutions GmbH ..... 71
Chauvin Arnoux GmbH ..... 71
Conrad Electronic SE ..... 72
dataTec AG ..... 72
DIAL GmbH ..... 73
EFB-Elektronik GmbH ..... 73
Electro Rent Deutschland GmbH ..... 73
Exertis Pro AV ..... 74
FAMO GmbH & Co. KG ..... 74
Gossen Metrawatt GmbH ..... 75
inpotron Schaltnetzteile GmbH ..... 76
Loxone Eletronics ..... 78
Meilhaus Electronic GmbH ..... 79
PCE Deutschland GmbH ..... 80
PEAKnx GmbH ..... 80
Schnabl Stecktechnik GmbH ..... 82
SE-Elektronic GmbH ..... 82
Socomec GmbH ..... 82
Sonepar Deutschland GmbH ..... 83
Trend Networks GmbH ..... 84

## Mess- und Prüftechnik für die Elektroinstallation

Beha-Amprobe GmbH ..... 71
Bender GmbH & Co. KG ..... 71
Benning GmbH & Co. KG ..... 71
BMC Solutions GmbH ..... 71
Chauvin Arnoux GmbH ..... 71
CIMCO-Werkzeugfabrik ..... 72
Conrad Electronic SE ..... 72
dataTec AG ..... 72
Dold, E. & Söhne GmbH & Co. KG ..... 73
Electro Rent Deutschland GmbH ..... 73
Exertis Pro AV ..... 74
FAMO GmbH & Co. KG ..... 74
Fluke Deutschland GmbH ..... 74
Gossen Metrawatt GmbH ..... 75
Gräf & Meyer GmbH ..... 75
HT Instruments GmbH ..... 76
Ideal Industries GmbH ..... 76
inpotron Schaltnetzteile GmbH ..... 76
Janitza electronics GmbH ..... 77
KATIMEX Cielker GmbH ..... 77
Kurth Electronic GmbH ..... 77
Loxone Eletronics ..... 78
Megger GmbH ..... 79
Meilhaus Electronic GmbH ..... 79
Messkom Vertriebs GmbH ..... 79
Metrel GmbH Mess- und Prüftechnik ..... 79
NetPeppers GmbH ..... 79
Nordwestdeutsche Zählerrevision ..... 79
PCE Deutschland GmbH ..... 80
PeakTech Prüf- und Messtechnik GmbH ..... 80
Phoenix Contact Deutschland ..... 80
SAFETYTEST GmbH ..... 81
Schneider Electric GmbH ..... 82
Socomec GmbH ..... 82
Sonepar Deutschland GmbH ..... 83
Stäubli Electrical Connectors GmbH ..... 83
Teledyne FLIR ..... 83
Trend Networks GmbH ..... 84
Wentronic GmbH ..... 85
Würth, Adolf GmbH & Co. KG ..... 85

## Mess- und Prüftechnik für die EMV-Analyse

ALLNET Computersysteme GmbH ..... 70
BMC Solutions GmbH ..... 71
Chauvin Arnoux GmbH ..... 71
Conrad Electronic SE ..... 72
dataTec AG ..... 72
Electro Rent Deutschland GmbH ..... 73
Meilhaus Electronic GmbH ..... 79
PCE Deutschland GmbH ..... 80
Phoenix Contact Deutschland ..... 80
PQ Plus gmbH ..... 80

## Mess- und Prüftechnik für die Energieüberwachung

ABB Stotz-Kontakt GmbH ..... 70
Bender GmbH & Co. KG ..... 71
BMC Solutions GmbH ..... 71
Chauvin Arnoux GmbH ..... 71
Conrad Electronic SE ..... 72
dataTec AG ..... 72
Dold, E. & Söhne GmbH & Co. KG ..... 73
EEPARTS GmbH ..... 73
FAMO GmbH & Co. KG ..... 74
Fluke Deutschland GmbH ..... 74

Gossen Metrawatt GmbH ... 75
Hager Vertriebsges. mbH & Co. KG ... 75
iHaus AG ... 76
innodaten ... 76
inpotron Schaltnetzteile GmbH ... 76
Janitza electronics GmbH ... 77
Jung, Albrecht GmbH & Co.KG ... 77
LAS Systeme GmbH ... 78
Loxone Eletronics ... 78
Meilhaus Electronic GmbH ... 79
Nordwestdeutsche Zählerrevision ... 79
PARAMAIR GmbH ... 80
PCB Synotech GmbH ... 80
PCE Deutschland GmbH ... 80
PeakTech Prüf- und Messtechnik GmbH ... 80
Phoenix Contact Deutschland ... 80
PQ Plus gmbH ... 80
Qundis GmbH ... 80
S+S Regeltechnik GmbH ... 81
SAFETYTEST GmbH ... 81
Sauter-Cumulus GmbH ... 81
Socomec GmbH ... 82
Solar-Log GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
STV Electronic GmbH ... 83
SYS TEC electronic AG ... 83
tado GmbH ... 83
Teledyne FLIR ... 83
Wentronic GmbH ... 85

## Mess- und Prüftechnik für die Kommunikationstechnik

ALLNET Computersysteme GmbH ... 70
Avanis GmbH ... 70
Axing AG ... 70
bda connectivity GmbH ... 70
BMC Solutions GmbH ... 71
braun teleCom GmbH ... 71
Chauvin Arnoux GmbH ... 71
CIMCO-Werkzeugfabrik ... 72
Conrad Electronic SE ... 72
dataTec AG ... 72
EFB-Elektronik GmbH ... 73
Electro Rent Deutschland GmbH ... 73
Exertis Pro AV ... 74
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
FIBEROPTIC-SOLUTION ... 74
FICONET systems GmbH ... 75
Gräf & Meyer GmbH ... 75
Homefibre Digital Network GmbH ... 76
inpotron Schaltnetzteile GmbH ... 76
intec Gesellschaft für IT mbH ... 76
Jung, Albrecht GmbH & Co.KG ... 77
Kurth Electronic GmbH ... 77
KWS Electronic GmbH ... 78
Loxone Eletronics ... 78
Meilhaus Electronic GmbH ... 79
Messkom Vertriebs GmbH ... 79
METZ CONNECT GmbH ... 79
NetPeppers GmbH ... 79
OPTERNUS GmbH ... 80
Phoenix Contact Deutschland ... 80
SE-Elektronic GmbH ... 82
Socomec GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
SSB-Electronic GmbH ... 83
Trend Networks GmbH ... 84
Zonnenberg GmbH & Co. KG ... 85

## Mess- und Prüftechnik für die Lichttechnik

ALLNET Computersysteme GmbH ... 70
Asmetec GmbH ... 70
Chauvin Arnoux GmbH ... 71
CIMCO-Werkzeugfabrik ... 72
Conrad Electronic SE ... 72
dataTec AG ... 72
DIAL GmbH ... 73
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
GIGAHERTZ Optik GmbH ... 75
GOSSEN Foto- und Lichtmesstechnik GmbH ... 75
Gossen Metrawatt GmbH ... 75
inpotron Schaltnetzteile GmbH ... 76
Jung, Albrecht GmbH & Co.KG ... 77
LAS Systeme GmbH ... 78
LEDclusive.de ... 78
Loxone Eletronics ... 78
MENTOR GmbH & Co. KG ... 79
PCE Deutschland GmbH ... 80
PeakTech Prüf- und Messtechnik GmbH ... 80
SAFETYTEST GmbH ... 81
Schnabl Stecktechnik GmbH ... 82
Sommer cable GmbH ... 83
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
Steinel Vertrieb GmbH ... 83
Trend Networks GmbH ... 84
Wentronic GmbH ... 85

## Mess- und Prüftechnik für die Sat-/Kabel-/Antennentechnik

Axing AG ... 70
bda connectivity GmbH ... 70
braun teleCom GmbH ... 71
CIMCO-Werkzeugfabrik ... 72
Conrad Electronic SE ... 72
Electro Rent Deutschland GmbH ... 73
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
inpotron Schaltnetzteile GmbH ... 76
Kreiling Technologien GmbH ... 77
KWS Electronic GmbH ... 78
Loxone Eletronics ... 78
NetPeppers GmbH ... 79
PeakTech Prüf- und Messtechnik GmbH ... 80
Promax Deutschland GmbH ... 80
sky vision GmbH ... 82
Sommer cable GmbH ... 83
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
SQ Electronics ... 83
SSB-Electronic GmbH ... 83
TELESTAR -DIGITAL GmbH ... 84
TRIAX GmbH ... 84
Wentronic GmbH ... 85
WISI Communication ... 85

## Mess- und Prüftechnik für die Videotechnik

ALLNET Computersysteme GmbH ... 70
blick-store UG ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
Exertis Pro AV ... 74
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
inpotron Schaltnetzteile GmbH ... 76
Sommer cable GmbH ... 83
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
VIDELCO Europe Limited ... 84

## Mess- und Prüftechnik, sonstige

B+B Thermo-Technik GmbH ... 70
bda connectivity GmbH ... 70
Beha-Amprobe GmbH ... 71
Chauvin Arnoux GmbH ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
dataTec AG ... 72
EFB-Elektronik GmbH ... 73
EPLAN GmbH & Co. KG ... 74
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
Fluke Deutschland GmbH ... 74
Gossen Metrawatt GmbH ... 75
Homefibre Digital Network GmbH ... 76
Ideal Industries GmbH ... 76
Jola Spezialschalter GmbH & Co. KG ... 77
MENTOR GmbH & Co. KG ... 79
Messkom Vertriebs GmbH ... 79
Metrel GmbH Mess- und Prüftechnik ... 79
OPTERNUS GmbH ... 80
PCB Synotech GmbH ... 80
PCE Deutschland GmbH ... 80
PeakTech Prüf- und Messtechnik GmbH ... 80
Phoenix Contact Deutschland ... 80
SAFETYTEST GmbH ... 81
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
Wentronic GmbH ... 85
Wiesemann & Theis GmbH ... 85

## Mess- und Prüftechnik, Stromnetzanalysatoren

ABB Stotz-Kontakt GmbH ... 70
Bender GmbH & Co. KG ... 71
BMC Solutions GmbH ... 71
Chauvin Arnoux GmbH ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
dataTec AG ... 72
EEPARTS GmbH ... 73
EFB-Elektronik GmbH ... 73
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
Fluke Deutschland GmbH ... 74
Gossen Metrawatt GmbH ... 75
HT Instruments GmbH ... 76
inpotron Schaltnetzteile GmbH ... 76
Janitza electronics GmbH ... 77
Meilhaus Electronic GmbH ... 79
PCE Deutschland GmbH ... 80
PeakTech Prüf- und Messtechnik GmbH ... 80
PQ Plus gmbH ... 80
SAFETYTEST GmbH ... 81
Socomec GmbH ... 82

## Mess- und Prüftechnik, Systemprüfung/Zertifizierung als Dienstleistung

Conrad Electronic SE ... 72
EFB-Elektronik GmbH ... 73
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
Gräf & Meyer GmbH ... 75
Schnabl Stecktechnik GmbH ... 82

## Mess- und Prüftechnik, Thermographie

B+B Thermo-Technik GmbH ... 70
Chauvin Arnoux GmbH ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
dataTec AG ... 72
Electro Rent Deutschland GmbH ... 73
EVT - EyeVision Technology ... 74
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
Fluke Deutschland GmbH ... 74
HIKMICRO ... 76
HT Instruments GmbH ... 76
Ideal Industries GmbH ... 76
iHaus AG ... 76
innodaten ... 76
LEDclusive.de ... 78
Megger GmbH ... 79
Meilhaus Electronic GmbH ... 79
Metrel GmbH Mess- und Prüftechnik ... 79
PCE Deutschland GmbH ... 80
PeakTech Prüf- und Messtechnik GmbH ... 80
Schnabl Stecktechnik GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
Teledyne FLIR ... 83

## Netzwerktechnik, Aktive Netzwerkkomponenten

Acceed GmbH ... 70
ALLNET Computersysteme GmbH ... 70
Armantis GmbH ... 70
Avanis GmbH ... 70
blick-store UG ... 71

braun teleCom GmbH. ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
D-Link (Deutschland) GmbH ... 72
devolo AG ... 72
EFB-Elektronik GmbH ... 73
eks Engel FOS GmbH & Co. KG ... 73
ELMACON GmbH ... 73
Exertis Pro AV ... 74
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
FIBEROPTIC-SOLUTION ... 74
FICONET systems GmbH ... 75
FRS GmbH & Co. KG ... 75
Homefibre Digital Network GmbH ... 76
INCOstartec GmbH ... 76
INTOS ELECTRONIC AG ... 76
IT-BUDGET GmbH. ... 77
Laser Components GmbH. ... 78
LEUNIG GmbH ... 78
Microsens GmbH & Co.KG ... 79
Phoenix Contact Deutschland ... 80
Rutenbeck, Wilhelm ... 81
Schnabl Stecktechnik GmbH ... 82
SLAT GmbH. ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
tde - trans data elektronik ... 83
Telegärtner Karl Gärtner GmbH ... 83
Televes GmbH ... 84
TTL Network GmbH. ... 84
Weidmüller GmbH & Co. KG ... 85
Wiesemann & Theis GmbH ... 85
Zonnenberg GmbH & Co. KG ... 85

## Netzwerktechnik, Anschlusseinheiten

ALLNET Computersysteme GmbH ... 70
braun teleCom GmbH. ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
EFB-Elektronik GmbH ... 73
ELMACON GmbH ... 73
Exertis Pro AV ... 74
FAMO GmbH & Co. KG. ... 74
FICONET systems GmbH ... 75
Homefibre Digital Network GmbH ... 76
intec Gesellschaft für IT mbH ... 76
IT-BUDGET GmbH. ... 77
METZ CONNECT GmbH ... 79
Phoenix Contact Deutschland ... 80
Rosenberger-OSI GmbH & Co. OHG. ... 81
Rutenbeck, Wilhelm ... 81
Sommer cable GmbH ... 83
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
Televes GmbH ... 84
Weidmüller GmbH & Co. KG ... 85
Wieland Electric GmbH ... 85
Wiesemann & Theis GmbH ... 85
Zonnenberg GmbH & Co. KG ... 85

## Netzwerktechnik, IEEE802.11ax-zertifizert

Avanis GmbH ... 70
braun teleCom GmbH. ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
ELMACON GmbH ... 73
Exertis Pro AV ... 74
FAMO GmbH & Co. KG. ... 74
IT-BUDGET GmbH. ... 77
NetPeppers GmbH. ... 79

## Netzwerktechnik, Lichtwellenleiter

ALLNET Computersysteme GmbH ... 70
Avanis GmbH ... 70
bda connectivity GmbH. ... 70
braun teleCom GmbH. ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
Dätwyler IT Infra GmbH ... 72
EFB-Elektronik GmbH ... 73
eks Engel FOS GmbH & Co. KG. ... 73
ELMACON GmbH ... 73
Exertis Pro AV ... 74
FAMO GmbH & Co. KG. ... 74
FIBEROPTIC-SOLUTION ... 74
FICONET systems GmbH ... 75
Heilind Electronics GmbH ... 76
Homefibre Digital Network GmbH ... 76
intec Gesellschaft für IT mbH ... 76
INTOS ELECTRONIC AG ... 76
IT-BUDGET GmbH. ... 77
Kreiling Technologien GmbH. ... 77
KWS Electronic GmbH ... 78
Laser Components GmbH. ... 78
MENTOR GmbH & Co. KG ... 79
METZ CONNECT GmbH ... 79
NetPeppers GmbH. ... 79
OPTERNUS GmbH. ... 80
Phoenix Contact Deutschland ... 80
Rosenberger-OSI GmbH & Co. OHG. ... 81
Rutenbeck, Wilhelm ... 81
Sommer cable GmbH ... 83
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
tde - trans data elektronik ... 83
Telegärtner Karl Gärtner GmbH ... 83
Televes GmbH ... 84
TTL Network GmbH. ... 84
VIDELCO Europe Limited ... 84
Wentronic GmbH ... 85
Wiesemann & Theis GmbH ... 85
Zonnenberg GmbH & Co. KG ... 85

## Netzwerktechnik, Netzwerkinstallationstechnik

Acceed GmbH ... 70
ALLNET Computersysteme GmbH ... 70
bda connectivity GmbH. ... 70
braun teleCom GmbH. ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
Dätwyler IT Infra GmbH ... 72
EFB-Elektronik GmbH ... 73
eks Engel FOS GmbH & Co. KG. ... 73
Electro Rent Deutschland GmbH ... 73
ELMACON GmbH ... 73
Exertis Pro AV ... 74
FAMO GmbH & Co. KG. ... 74
FIBEROPTIC-SOLUTION ... 74
FICONET systems GmbH ... 75
Homefibre Digital Network GmbH ... 76
Ideal Industries GmbH ... 76
inpotron Schaltnetzteile GmbH ... 76
intec Gesellschaft für IT mbH ... 76
INTOS ELECTRONIC AG ... 76
IT-BUDGET GmbH. ... 77
KWS Electronic GmbH ... 78
Laser Components GmbH. ... 78
METZ CONNECT GmbH ... 79
OPTERNUS GmbH. ... 80
Phoenix Contact Deutschland ... 80
Rittal GmbH & Co. KG ... 81
Rosenberger-OSI GmbH & Co. OHG. ... 81
Rutenbeck, Wilhelm ... 81
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
tde - trans data elektronik ... 83
Telegärtner Karl Gärtner GmbH ... 83
Televes GmbH ... 84
TTL Network GmbH. ... 84
Weidmüller GmbH & Co. KG ... 85
Wentronic GmbH ... 85
Zonnenberg GmbH & Co. KG ... 85

## Netzwerktechnik, Netzwerkkabel

ALLNET Computersysteme GmbH ... 70
Avanis GmbH ... 70
bda connectivity GmbH. ... 70
BKL Electronic Kreimendahl GmbH ... 71
braun teleCom GmbH. ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
Dätwyler IT Infra GmbH ... 72
EFB-Elektronik GmbH ... 73
eks Engel FOS GmbH & Co. KG. ... 73
ELMACON GmbH ... 73
Exertis Pro AV ... 74
FAMO GmbH & Co. KG. ... 74
FIBEROPTIC-SOLUTION ... 74
FICONET systems GmbH ... 75
Homefibre Digital Network GmbH ... 76
INTOS ELECTRONIC AG. ... 76
IT-BUDGET GmbH. ... 77
kabeltronik Arthur Volland GmbH ... 77
KWS Electronic GmbH ... 78
Laser Components GmbH. ... 78
LEUNIG GmbH ... 78
Loxone Eletronics ... 78
METZ CONNECT GmbH ... 79
Phoenix Contact Deutschland ... 80
Rosenberger-OSI GmbH & Co. OHG. ... 81
Rutenbeck, Wilhelm ... 81
Sommer cable GmbH ... 83
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
tde - trans data elektronik ... 83
Telegärtner Karl Gärtner GmbH ... 83
Televes GmbH ... 84
TTL Network GmbH. ... 84
W+P Products GmbH ... 85
Wentronic GmbH ... 85
Zonnenberg GmbH & Co. KG ... 85

## Netzwerktechnik, Netzwerktester

ALLNET Computersysteme GmbH ... 70
Avanis GmbH ... 70
braun teleCom GmbH. ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
dataTec AG ... 72
EFB-Elektronik GmbH ... 73
Electro Rent Deutschland GmbH ... 73
ELMACON GmbH ... 73
Exertis Pro AV ... 74
FAMO GmbH & Co. KG. ... 74
FIBEROPTIC-SOLUTION ... 74
FICONET systems GmbH ... 75
HT Instruments GmbH ... 76
inpotron Schaltnetzteile GmbH ... 76
intec Gesellschaft für IT mbH ... 76
INTOS ELECTRONIC AG ... 76
IT-BUDGET GmbH. ... 77
Kurth Electronic GmbH ... 77
Laser Components GmbH. ... 78
Messkom Vertriebs GmbH. ... 79
METZ CONNECT GmbH ... 79
NetPeppers GmbH. ... 79
OPTERNUS GmbH. ... 80
Rosenberger-OSI GmbH & Co. OHG. ... 81
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
tde - trans data elektronik ... 83
Trend Networks GmbH. ... 84
Wentronic GmbH ... 85
Zonnenberg GmbH & Co. KG ... 85

## Netzwerktechnik, Patchpanels

ALLNET Computersysteme GmbH ... 70
Avanis GmbH ... 70
braun teleCom GmbH. ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
Dätwyler IT Infra GmbH ... 72
EFB-Elektronik GmbH ... 73
eks Engel FOS GmbH & Co. KG. ... 73
ELMACON GmbH ... 73
Exertis Pro AV ... 74
f-tronic GmbH ... 74

FAMO GmbH & Co. KG ... 74
FIBEROPTIC-SOLUTION ... 74
FICONET systems GmbH ... 75
Hager Vertriebsges. mbH & Co. KG ... 75
Heilind Electronics GmbH ... 76
Industrial Computer Source GmbH ... 76
INTOS ELECTRONIC AG ... 76
IT-BUDGET GmbH ... 77
Kreiling Technologien GmbH ... 77
KWS Electronic GmbH ... 78
METZ CONNECT GmbH ... 79
Phoenix Contact Deutschland ... 80
Rosenberger-OSI GmbH & Co. OHG ... 81
Rutenbeck, Wilhelm ... 81
Sommer cable GmbH ... 83
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
tde - trans data elektronik ... 83
Telegärtner Karl Gärtner GmbH ... 83
Televes GmbH ... 84
TTL Network GmbH ... 84
Wentronic GmbH ... 85
Zonnenberg GmbH & Co. KG ... 85

## Netzwerktechnik, Router

Acceed GmbH ... 70
ALLNET Computersysteme GmbH ... 70
bintec elmeg GmbH ... 71
blick-store UG ... 71
braun teleCom GmbH ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
D-Link (Deutschland) GmbH ... 72
EFB-Elektronik GmbH ... 73
eks Engel FOS GmbH & Co. KG ... 73
ELMACON GmbH ... 73
Exertis Pro AV ... 74
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
INCOstartec GmbH ... 76
Industrial Computer Source GmbH ... 76
inpotron Schaltnetzteile GmbH ... 76
IT-BUDGET GmbH ... 77
Jung, Albrecht GmbH & Co.KG ... 77
LEUNIG GmbH ... 78
Loxone Eletronics ... 78
MB Connect Line GmbH ... 79
Meilhaus Electronic GmbH ... 79
PEAKnx GmbH ... 80
Pericom AG ... 80
Phoenix Contact Deutschland ... 80
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
Televes GmbH ... 84
UNITRO - Fleischmann ... 84
Weidmüller GmbH & Co. KG ... 85
Wieland Electric GmbH ... 85
Zonnenberg GmbH & Co. KG ... 85

## Netzwerktechnik, Server

Acceed GmbH ... 70
AGFEO GmbH & Co. KG ... 70
ALLNET Computersysteme GmbH ... 70
braun teleCom GmbH ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
INCOstartec GmbH ... 76
Industrial Computer Source GmbH ... 76
inpotron Schaltnetzteile GmbH ... 76
Jung, Albrecht GmbH & Co.KG ... 77
MB Connect Line GmbH ... 79
PEAKnx GmbH ... 80
Pericom AG ... 80
Phoenix Contact Deutschland ... 80
Rittal GmbH & Co. KG ... 81
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
STV Electronic GmbH ... 83
tci GmbH ... 83
UNITRO - Fleischmann ... 84

## Netzwerktechnik, sonstige

ALLNET Computersysteme GmbH ... 70
BKL Electronic Kreimendahl GmbH ... 71
blick-store UG ... 71
braun teleCom GmbH ... 71
Citel Electronics GmbH ... 72
Conrad Electronic SE ... 72
Dätwyler IT Infra GmbH ... 72
EFB-Elektronik GmbH ... 73
EICHHOFF Kondensatoren GmbH ... 73
eks Engel FOS GmbH & Co. KG ... 73
ELMACON GmbH ... 73
EPLAN GmbH & Co. KG ... 74
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
Fibox GmbH ... 75
FICONET systems GmbH ... 75
Ideal Industries GmbH ... 76
INCOstartec GmbH ... 76
IT-BUDGET GmbH ... 77
LEUNIG GmbH ... 78
METZ CONNECT GmbH ... 79
Phoenix Contact Deutschland ... 80
Rennsteig Werzeuge GmbH ... 81
Rittal GmbH & Co. KG ... 81
Rosenberger-OSI GmbH & Co. OHG ... 81
Rutenbeck, Wilhelm ... 81
Smartwares GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
Telegärtner Karl Gärtner GmbH ... 83
TTL Network GmbH ... 84
u::Lux GmbH ... 84
Weidmüller GmbH & Co. KG ... 85
Wentronic GmbH ... 85
Wiesemann & Theis GmbH ... 85
Zonnenberg GmbH & Co. KG ... 85

## Netzwerktechnik, Switches, Hubs

Acceed GmbH ... 70
ALLNET Computersysteme GmbH ... 70
Armantis GmbH ... 70
Avanis GmbH ... 70
blick-store UG ... 71
braun teleCom GmbH ... 71
Carrier Fire & Security ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
D-Link (Deutschland) GmbH ... 72
EFB-Elektronik GmbH ... 73
eks Engel FOS GmbH & Co. KG ... 73
ELMACON GmbH ... 73
Exertis Pro AV ... 74
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
FICONET systems GmbH ... 75
FRS GmbH & Co. KG ... 75
Homefibre Digital Network GmbH ... 76
INCOstartec GmbH ... 76
Industrial Computer Source GmbH ... 76
inpotron Schaltnetzteile GmbH ... 76
INTOS ELECTRONIC AG ... 76
IT-BUDGET GmbH ... 77
LEUNIG GmbH ... 78
Meilhaus Electronic GmbH ... 79
METZ CONNECT GmbH ... 79
Microsens GmbH & Co.KG ... 79
NetPeppers GmbH ... 79
Pericom AG ... 80
Phoenix Contact Deutschland ... 80
Rutenbeck, Wilhelm ... 81
SLAT GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
tde - trans data elektronik ... 83
Televes GmbH ... 84
VIDELCO Europe Limited ... 84
Wago GmbH ... 85
Weidmüller GmbH & Co. KG ... 85
Wentronic GmbH ... 85
Wieland Electric GmbH ... 85
Zonnenberg GmbH & Co. KG ... 85

## Netzwerktechnik, USV

braun teleCom GmbH ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
Dätwyler IT Infra GmbH ... 72
EEPARTS GmbH ... 73
Effekta Regeltechnik GmbH ... 73
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
INCOstartec GmbH ... 76
INTOS ELECTRONIC AG ... 76
IT-BUDGET GmbH ... 77
KSV GmbH ... 77
Legrand GmbH ... 78
Phoenix Contact Deutschland ... 80
Powertrust GmbH ... 80
Rutenbeck, Wilhelm ... 81
SLAT GmbH ... 82
Socomec GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
Weidmüller GmbH & Co. KG ... 85
Zonnenberg GmbH & Co. KG ... 85

## Photovoltaik, Montagezubehör

bda connectivity GmbH ... 70
Bosswerk Verwaltungsges. mbH ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
EWS GmbH & Co. KG ... 74
ezee Energy GmbH ... 74
F.EE Industrieautomation ... 74
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
Fibox GmbH ... 75
HellermannTyton GmbH ... 76
IBC SOLAR AG ... 76
Leutron GmbH ... 78
Phoenix Contact Deutschland ... 80
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
Stäubli Electrical Connectors GmbH ... 83
Walraven GmbH ... 85
Weidmüller GmbH & Co. KG ... 85
Würth, Adolf GmbH & Co. KG ... 85

## Photovoltaik, Photovoltaiksysteme

Benning GmbH & Co. KG ... 71
Bosswerk Verwaltungsges. mbH ... 71
EWS GmbH & Co. KG ... 74
ezee Energy GmbH ... 74
F.EE Industrieautomation ... 74
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
Greenovative GmbH ... 75
IBC SOLAR AG ... 76
inpotron Schaltnetzteile GmbH ... 76
KATEK Memmingen GmbH ... 77
Powertrust GmbH ... 80
Schüco International KG ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
Universal Energy Engineering GmbH ... 84
VTQ Videotronik GmbH ... 84

## Photovoltaik, Solar-Akkus

Battery-Kutter GmbH & Co. KG ... 70
Beltrona GmbH + Co. KG ... 71
Bosswerk Verwaltungsges. mbH ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
EWS GmbH & Co. KG ... 74
ezee Energy GmbH ... 74
F.EE Industrieautomation ... 74
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
IBC SOLAR AG ... 76
Powertrust GmbH ... 80

Sonepar Deutschland GmbH ... 83
sonnen GmbH ... 83

## Photovoltaik, Solar-Wechselrichter

ALLNET Computersysteme GmbH ... 70
Bosswerk Verwaltungsges. mbH. ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
E3/DC ... 73
Effekta Regeltechnik GmbH ... 73
EWS GmbH & Co. KG ... 74
ezee Energy GmbH ... 74
F.EE Industrieautomation ... 74
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
IBC SOLAR AG ... 76
KATEK Memmingen GmbH ... 77
KOSTAL Solar Electric GmbH ... 77
Powertrust GmbH ... 80
Sonepar Deutschland GmbH ... 83

## Photovoltaik, Solarpanel

ALLNET Computersysteme GmbH ... 70
Bosswerk Verwaltungsges. mbH. ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
EWS GmbH & Co. KG ... 74
ezee Energy GmbH ... 74
F.EE Industrieautomation ... 74
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
IBC SOLAR AG ... 76
Powertrust GmbH ... 80
Sonepar Deutschland GmbH ... 83

## Photovoltaik, Solarpanel Perowskit

Bosswerk Verwaltungsges. mbH. ... 71
ezee Energy GmbH ... 74

## Photovoltaik, sonstiges

BKL Electronic Kreimendahl GmbH ... 71
Bosswerk Verwaltungsges. mbH. ... 71
Citel Electronics GmbH ... 72
Conrad Electronic SE ... 72
dataTec AG ... 72
EWS GmbH & Co. KG ... 74
ezee Energy GmbH ... 74
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
Greenovative GmbH ... 75
Homefibre Digital Network GmbH ... 76
IBC SOLAR AG ... 76
KOSTAL Solar Electric GmbH ... 77
Phoenix Contact Deutschland ... 80
Rennsteig Werzeuge GmbH ... 81
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
Stäubli Electrical Connectors GmbH ... 83
TQ-Systems GmbH ... 84
Weidmüller GmbH & Co. KG ... 85
Wieland Electric GmbH ... 85

## Photovoltaik, Ständer für Solarpanels

Bosswerk Verwaltungsges. mbH. ... 71
EWS GmbH & Co. KG ... 74
ezee Energy GmbH ... 74
F.EE Industrieautomation ... 74
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
Powertrust GmbH ... 80
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
Walraven GmbH ... 85

## Photovoltaik, Stromspeicher

Beltrona GmbH + Co. KG ... 71
Bosswerk Verwaltungsges. mbH. ... 71
E3/DC ... 73
EEPARTS GmbH ... 73
EWS GmbH & Co. KG ... 74
ezee Energy GmbH ... 74
FAMO GmbH & Co. KG. ... 74
IBC SOLAR AG. ... 76
Powertrust GmbH ... 80
Socomec GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
sonnen GmbH ... 83

## TV Radio und Internet, Abzweiger, Verteiler

Axing AG ... 70
braun teleCom GmbH. ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
DCT Delta GmbH ... 72
ELMACON GmbH ... 73
f-tronic GmbH ... 74
FAMO GmbH & Co. KG. ... 74
inpotron Schaltnetzteile GmbH ... 76
JULTEC GmbH ... 77
Kreiling Technologien GmbH. ... 77
Matrixx Systems GmbH ... 79
Polytron Vertrieb GmbH ... 80
Resch Electronic GmbH ... 81
sky vision GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
SQ Electronics ... 83
Televes GmbH ... 84
TRIAX GmbH. ... 84
Wentronic GmbH ... 85
WISI Communication ... 85

## TV Radio und Internet, Befestigungssysteme

braun teleCom GmbH. ... 71
CIMCO-Werkzeugfabrik ... 72
Conrad Electronic SE ... 72
DCT Delta GmbH ... 72
f-tronic GmbH ... 74
FAMO GmbH & Co. KG. ... 74
Kreiling Technologien GmbH. ... 77
Matrixx Systems GmbH ... 79
sky vision GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
Televes GmbH ... 84
TRIAX GmbH. ... 84
Wentronic GmbH ... 85
WISI Communication ... 85

## TV Radio und Internet, Breitbandverteiltechnik

Axing AG ... 70
braun teleCom GmbH. ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
Dätwyler IT Infra GmbH ... 72
DCT Delta GmbH ... 72
ELMACON GmbH ... 73
FAMO GmbH & Co. KG. ... 74
inpotron Schaltnetzteile GmbH ... 76
JULTEC GmbH ... 77
Kreiling Technologien GmbH. ... 77
Matrixx Systems GmbH ... 79
Polytron Vertrieb GmbH ... 80
Resch Electronic GmbH ... 81
sky vision GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
SQ Electronics ... 83
SSB-Electronic GmbH ... 83
Televes GmbH ... 84
TRIAX GmbH. ... 84
Wentronic GmbH ... 85
WISI Communication ... 85

## TV Radio und Internet, Ein-Kabel-Systeme

Axing AG ... 70
braun teleCom GmbH. ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
DCT Delta GmbH ... 72
ELMACON GmbH ... 73
FAMO GmbH & Co. KG. ... 74
inpotron Schaltnetzteile GmbH ... 76
JULTEC GmbH ... 77
Kreiling Technologien GmbH. ... 77
Matrixx Systems GmbH ... 79
Polytron Vertrieb GmbH ... 80
Resch Electronic GmbH ... 81
Schnabl Stecktechnik GmbH ... 82
sky vision GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
Televes GmbH ... 84
TRIAX GmbH. ... 84
Wentronic GmbH ... 85

## TV Radio und Internet, Hausanschlussverteiler

Axing AG ... 70
braun teleCom GmbH. ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
Dätwyler IT Infra GmbH ... 72
DCT Delta GmbH ... 72
FAMO GmbH & Co. KG. ... 74
inpotron Schaltnetzteile GmbH ... 76
JULTEC GmbH ... 77
Kreiling Technologien GmbH. ... 77
Matrixx Systems GmbH ... 79
PEAKnx GmbH ... 80
Polytron Vertrieb GmbH ... 80
Resch Electronic GmbH ... 81
sky vision GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
Televes GmbH ... 84
TRIAX GmbH. ... 84
WISI Communication ... 85

## TV Radio und Internet, Installationsmaterial

Axing AG ... 70
braun teleCom GmbH. ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
Dätwyler IT Infra GmbH ... 72
DCT Delta GmbH ... 72
EFB-Elektronik GmbH ... 73
Exertis Pro AV ... 74
f-tronic GmbH ... 74
FAMO GmbH & Co. KG. ... 74
Fibox GmbH ... 75
HellermannTyton GmbH ... 76
Ideal Industries GmbH ... 76
KATIMEX Cielker GmbH ... 77
Kreiling Technologien GmbH. ... 77
Legrand GmbH ... 78
Matrixx Systems GmbH ... 79
OBO Bettermann GmbH & Co. KG. ... 80
Polytron Vertrieb GmbH ... 80
sky vision GmbH ... 82
Sommer cable GmbH ... 83
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
Televes GmbH ... 84
TRIAX GmbH. ... 84
Wentronic GmbH ... 85
WISI Communication ... 85

## TV Radio und Internet, Kanalaufbereitung

Axing AG ... 70
braun teleCom GmbH. ... 71
Conrad Electronic SE ... 72

DCT Delta GmbH ... 72
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
Matrixx Systems GmbH ... 79
Polytron Vertrieb GmbH ... 80
Resch Electronic GmbH ... 81
sky vision GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
SQ Electronics ... 83
Televes GmbH ... 84
TRIAX GmbH ... 84
WISI Communication ... 85

## TV Radio und Internet, Koaxialkabel

Axing AG ... 70
bda connectivity GmbH ... 70
BKL Electronic Kreimendahl GmbH ... 71
braun teleCom GmbH ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
DCT Delta GmbH ... 72
Draka Comteq Germany ... 73
EFB-Elektronik GmbH ... 73
ELMACON GmbH ... 73
Exertis Pro AV ... 74
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
Heilind Electronics GmbH ... 76
in-akustik GmbH & Co. KG ... 76
INTOS ELECTRONIC AG ... 76
Kreiling Technologien GmbH ... 77
Matrixx Systems GmbH ... 79
Phoenix Contact Deutschland ... 80
Polytron Vertrieb GmbH ... 80
sky vision GmbH ... 82
Sommer cable GmbH ... 83
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
SQ Electronics ... 83
SSB-Electronic GmbH ... 83
TELESTAR -DIGITAL GmbH ... 84
Televes GmbH ... 84
TRIAX GmbH ... 84
Wentronic GmbH ... 85
WISI Communication ... 85
Zonnenberg GmbH & Co. KG ... 85

## TV Radio und Internet, Kopfstellen

Axing AG ... 70
braun teleCom GmbH ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
DCT Delta GmbH ... 72
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
inpotron Schaltnetzteile GmbH ... 76
Matrixx Systems GmbH ... 79
Promax Deutschland GmbH ... 80
Resch Electronic GmbH ... 81
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
SQ Electronics ... 83
Televes GmbH ... 84
TRIAX GmbH ... 84
VIDELCO Europe Limited ... 84
WISI Communication ... 85

## TV Radio und Internet, Sat-over-IP fähig

braun teleCom GmbH ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
DCT Delta GmbH ... 72
Exertis Pro AV ... 74
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
Homefibre Digital Network GmbH ... 76
Matrixx Systems GmbH ... 79
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
TELESTAR -DIGITAL GmbH ... 84
Televes GmbH ... 84
WISI Communication ... 85

## TV Radio und Internet, Satelliten-Empfangsantennen

Axing AG ... 70
braun teleCom GmbH ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
DCT Delta GmbH ... 72
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
Kreiling Technologien GmbH ... 77
Matrixx Systems GmbH ... 79
Polytron Vertrieb GmbH ... 80
sky vision GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
TELESTAR -DIGITAL GmbH ... 84
Televes GmbH ... 84
TRIAX GmbH ... 84
Wentronic GmbH ... 85
WISI Communication ... 85

## TV Radio und Internet, sonstiges

Acceed GmbH ... 70
Axing AG ... 70
BKL Electronic Kreimendahl GmbH ... 71
braun teleCom GmbH ... 71
Citel Electronics GmbH ... 72
Conrad Electronic SE ... 72
Dätwyler IT Infra GmbH ... 72
DCT Delta GmbH ... 72
EFB-Elektronik GmbH ... 73
ELMACON GmbH ... 73
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
Fibox GmbH ... 75
Ideal Industries GmbH ... 76
in-akustik GmbH & Co. KG ... 76
JULTEC GmbH ... 77
Kreiling Technologien GmbH ... 77
Matrixx Systems GmbH ... 79
Polytron Vertrieb GmbH ... 80
Rennsteig Werzeuge GmbH ... 81
sky vision GmbH ... 82
SQ Electronics ... 83
TRIAX GmbH ... 84
VIDELCO Europe Limited ... 84
Wentronic GmbH ... 85
WISI Communication ... 85

## TV Radio und Internet, Terrestrische Antennen

Axing AG ... 70
braun teleCom GmbH ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
DCT Delta GmbH ... 72
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
Kreiling Technologien GmbH ... 77
Matrixx Systems GmbH ... 79
sky vision GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
SSB-Electronic GmbH ... 83
TELESTAR -DIGITAL GmbH ... 84
Televes GmbH ... 84
TRIAX GmbH ... 84
Wentronic GmbH ... 85
WISI Communication ... 85

## TV Radio und Internet, Verstärker

Axing AG ... 70
braun teleCom GmbH ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
DCT Delta GmbH ... 72
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
Kreiling Technologien GmbH ... 77
Matrixx Systems GmbH ... 79
Polytron Vertrieb GmbH ... 80
Resch Electronic GmbH ... 81
sky vision GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
SQ Electronics ... 83
SSB-Electronic GmbH ... 83
Televes GmbH ... 84
TRIAX GmbH ... 84
Wentronic GmbH ... 85
WISI Communication ... 85

## Software, Auslegung gebäudetechnischer Anlagen

Data Design System GmbH ... 72
EPLAN GmbH & Co. KG ... 74
Exertis Pro AV ... 74
ezee Energy GmbH ... 74
KSV GmbH ... 77
Qundis GmbH ... 80
Sauter-Cumulus GmbH ... 81
UNITRO - Fleischmann ... 84
Valentin Software GmbH ... 84
Wieland Electric GmbH ... 85

## Software, Gebäudemanagement

Acceed GmbH ... 70
BMC Solutions GmbH ... 71
digitalSTROM AG ... 73
Exertis Pro AV ... 74
innodaten ... 76
Jung, Albrecht GmbH & Co.KG ... 77
LIZ Smart Office GmbH ... 78
myGEKKO | Ekon GmbH ... 79
SAMSON AG ... 81
Sauter-Cumulus GmbH ... 81
Schneider Electric GmbH ... 82
SEEBACHER GmbH ... 82

## Software, Handwerker-

CSK Software GmbH ... 72
Hausmann & Wynen Datenverarbeitung GmbH ... 75
KWP Informationssysteme GmbH ... 77
Schneider Electric GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
Streit Datentechnik GmbH ... 83

## Software, Kalkulation

ezee Energy GmbH ... 74
Hausmann & Wynen Datenverarbeitung GmbH ... 75
Streit Datentechnik GmbH ... 83
Valentin Software GmbH ... 84
Wieland Electric GmbH ... 85
ZIEMER GmbH ... 85

## Software, kaufmännische

CSK Software GmbH ... 72
F.EE Industrieautomation ... 74
Gossen Metrawatt GmbH ... 75
Hausmann & Wynen Datenverarbeitung GmbH ... 75
KWP Informationssysteme GmbH ... 77
M-SOFT Organisationsberatung GmbH ... 79
Phoenix Contact Deutschland ... 80
primion Technology AG ... 80
Streit Datentechnik GmbH ... 83
TAIFUN Software AG ... 83
ZIEMER GmbH ... 85

## Software, KNX

B.E.G. Brück Electronic GmbH ... 70
CONTROLtronic GmbH ... 72
Data Design System GmbH ... 72

Embedded Systems Automation ... 73
ESERA-Automation, E-Service GmbH ... 74
GePro GmbH ... 75
Hager Vertriebsges. mbH & Co. KG. ... 75
Insta GmbH. ... 76
ise GmbH. ... 77
Jung, Albrecht GmbH & Co.KG. ... 77
KSV GmbH. ... 77
Schneider Electric GmbH. ... 82
tci GmbH ... 83
trivum technologies GmbH ... 84
VISAM GmbH ... 84
Wago GmbH. ... 85
WAREMA Renkhoff SE. ... 85
Weinzierl Engineering GmbH. ... 85
Wieland Electric GmbH ... 85

## Software, Konstruktion

Jung, Albrecht GmbH & Co.KG. ... 77

## Software, Lichtsteuerung

Acceed GmbH ... 70
digitalSTROM AG ... 73
Engel Lighting GmbH & Co. KG ... 74
FormLED GmbH ... 74
innodaten ... 76
Insta GmbH. ... 76
KITEO Licht GmbH ... 77
LEDclusive.de. ... 78
MADRIX - inoage GmbH. ... 79
myGEKKO | Ekon GmbH ... 79
Sauter-Cumulus GmbH. ... 81
SAXONIA | LICHT ... 81
SEEBACHER GmbH ... 82

## Software, Planung und Steuerung

DIAL GmbH. ... 73
digitalSTROM AG ... 73
EPLAN GmbH & Co. KG ... 74
FormLED GmbH ... 74
frogblue AG ... 75
Hager Vertriebsges. mbH & Co. KG. ... 75
IBC SOLAR AG. ... 76
innodaten ... 76
KSV GmbH. ... 77
LIZ Smart Office GmbH ... 78
Sauter-Cumulus GmbH. ... 81
SAXONIA | LICHT ... 81
SYS TEC electronic AG. ... 83
Valentin Software GmbH. ... 84
VISAM GmbH ... 84
Wieland Electric GmbH ... 85
ZIEMER GmbH ... 85

## Software, sonstige Software für die Elektro- und Gebäudetechnik

AGFEO GmbH & Co. KG. ... 70
BMC Solutions GmbH ... 71
Data Design System GmbH. ... 72
digitalSTROM AG ... 73
EPLAN GmbH & Co. KG ... 74
ESERA-Automation, E-Service GmbH ... 74
Exertis Pro AV. ... 74
frogblue AG ... 75
FRS GmbH & Co. KG ... 75
GePro GmbH ... 75
GEWISS Deutschland GmbH. ... 75
Hager Vertriebsges. mbH & Co. KG. ... 75
Janitza electronics GmbH ... 77
LIZ Smart Office GmbH ... 78
PASStec GmbH. ... 80
Schneider Electric GmbH. ... 82
Schüco International KG. ... 82
SemsoTec GmbH. ... 82
Socomec GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH. ... 83
TQ-Systems GmbH. ... 84
Trisora GmbH. ... 84
trivum technologies GmbH ... 84
UNITRO - Fleischmann ... 84
VISAM GmbH ... 84
WAREMA Renkhoff SE. ... 85
ZIEMER GmbH ... 85

## Software, technische

ALLNET Computersysteme GmbH. ... 70
ambiHome GmbH ... 70
BootUp GmbH. ... 71
Data Design System GmbH. ... 72
DIAL GmbH. ... 73
digivod gmbh ... 73
EPLAN GmbH & Co. KG ... 74
Exertis Pro AV. ... 74
F.EE Industrieautomation. ... 74
frogblue AG ... 75
Gossen Metrawatt GmbH ... 75
Hager Vertriebsges. mbH & Co. KG. ... 75
IGE+XAO Software Vertriebs GmbH ... 76
iHaus AG. ... 76
ITK Engineering GmbH. ... 77
Janitza electronics GmbH ... 77
LUMITECH GmbH ... 79
MBS GmbH ... 79
Phoenix Contact Deutschland ... 80
PQ Plus gmbH ... 80
primion Technology AG. ... 80
SAFETYTEST GmbH ... 81
Schulte-Schlagbaum AG ... 82
SYS TEC electronic AG. ... 83
VISAM GmbH ... 84
Werma Signaltechnik ... 85
ZIEMER GmbH ... 85

## Software, Verbrauchsanalyse

BMC Solutions GmbH ... 71
digitalSTROM AG ... 73
ESERA-Automation, E-Service GmbH ... 74
ezee Energy GmbH ... 74
innodaten ... 76
Janitza electronics GmbH ... 77
Qundis GmbH ... 80
SAMSON AG ... 81
Schnabl Stecktechnik GmbH ... 82
Socomec GmbH ... 82
Steinel Vertrieb GmbH ... 83
STV Electronic GmbH ... 83
TQ-Systems GmbH. ... 84
VISAM GmbH ... 84

## Software, Wärmebrücken

Teledyne FLIR. ... 83

## Software, Wartung

ezee Energy GmbH ... 74
MADRIX - inoage GmbH. ... 79
Schüco International KG. ... 82
Socomec GmbH ... 82
VISAM GmbH ... 84
ZIEMER GmbH ... 85

## Software, Zertifizierung

Avanis GmbH ... 70
innodaten ... 76

# Sicherheitstechnik

## Personenstrom-Analyse als Dienstleistung

FRS GmbH & Co. KG ... 75
Trisora GmbH ... 84

## Alarm- und Meldesysteme, Alarmanlagen, drahtlos

ABB Stotz-Kontakt GmbH ... 70
ABI-Sicherheitssysteme GmbH ... 70
ALLNET Computersysteme GmbH. ... 70
Armantis GmbH. ... 70
B+B Thermo-Technik GmbH. ... 70
Carrier Fire & Security ... 71
Conrad Electronic SE. ... 72
D-Parts GmbH ... 72
digitalSTROM AG ... 73
Egardia ... 73
eps Vertriebs GmbH ... 74
FAMO GmbH & Co. KG. ... 74
FELA GmbH. ... 74
frogblue AG ... 75
Gira Giersiepen GmbH & Co. KG ... 75
GO Europe GmbH. ... 75
Grothe GmbH. ... 75
iHaus AG. ... 76
Indexa GmbH. ... 76
innodaten ... 76
Loxone Eletronics. ... 78
MH-Electronics GmbH ... 79
myGEKKO | Ekon GmbH ... 79
PHOENIX GmbH ... 80
Qualicam GmbH ... 80
Secplan Technik GmbH ... 82
Securiton Deutschland. ... 82
Smartwares GmbH. ... 82
SOMFY GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH. ... 83
TELENOT ELECTRONIC GMBH ... 83
Trisora GmbH. ... 84
UNITRO - Fleischmann ... 84

## Alarm- und Meldesysteme, Alarmanlagen, leitungsgebunden

ABB Stotz-Kontakt GmbH ... 70
ABI-Sicherheitssysteme GmbH ... 70
Armantis GmbH. ... 70
Carrier Fire & Security ... 71
Conrad Electronic SE. ... 72
digitalSTROM AG ... 73
eps Vertriebs GmbH ... 74
FAMO GmbH & Co. KG. ... 74
Gira Giersiepen GmbH & Co. KG ... 75
Gräf & Meyer GmbH. ... 75
Grothe GmbH. ... 75
Indexa GmbH. ... 76
innodaten ... 76
inpotron Schaltnetzteile GmbH ... 76
LINK GmbH ... 78
Loxone Eletronics. ... 78
MH-Electronics GmbH ... 79
myGEKKO | Ekon GmbH ... 79
PHOENIX GmbH ... 80
Qualicam GmbH ... 80
Secplan Technik GmbH ... 82
Securiton Deutschland. ... 82
Sonepar Deutschland GmbH. ... 83
TELENOT ELECTRONIC GMBH ... 83
UNITRO - Fleischmann ... 84

## Alarm- und Meldesysteme, Alarmgeber, akustisch


ABB Stotz-Kontakt GmbH ... 70
ABI-Sicherheitssysteme GmbH ... 70
AFRISO-EURO-INDEX GmbH ... 70
Armantis GmbH. ... 70
Carrier Fire & Security ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
digitalSTROM AG ... 73
Egardia ... 73
ELMACON GmbH ... 73
eps Vertriebs GmbH ... 74
eQ-3 AG ... 74
FAMO GmbH & Co. KG. ... 74
Futurasmus GmbH ... 75
ghv GmbH. ... 75
Gräf & Meyer GmbH. ... 75
iHaus AG. ... 76
Indexa GmbH. ... 76
Jola Spezialschalter GmbH & Co. KG ... 77
Loxone Eletronics ... 78
M+R Multitronik GmbH ... 79
MH-Electronics GmbH ... 79
PARAMAIR GmbH. ... 80
Pfannenberg GmbH ... 80
PHOENIX GmbH ... 80
Qualicam GmbH ... 80
Secplan Technik GmbH ... 82
Securiton Deutschland. ... 82
Smartwares GmbH. ... 82
SOMFY GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
TELENOT ELECTRONIC GMBH ... 83
Trisora GmbH ... 84
UNITRO - Fleischmann ... 84
Werma Signaltechnik ... 85


## Alarm- und Meldesysteme, Alarmgeber, optisch


ABI-Sicherheitssysteme GmbH ... 70
Armantis GmbH. ... 70
Carrier Fire & Security ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
digitalSTROM AG ... 73
Egardia ... 73
eps Vertriebs GmbH ... 74
eQ-3 AG ... 74
FAMO GmbH & Co. KG. ... 74
Futurasmus GmbH ... 75
ghv GmbH. ... 75
Gräf & Meyer GmbH. ... 75
iHaus AG. ... 76
Jola Spezialschalter GmbH & Co. KG ... 77
Loxone Eletronics ... 78
MH-Electronics GmbH ... 79
PARAMAIR GmbH. ... 80
Pfannenberg GmbH ... 80
Qualicam GmbH ... 80
Schüco International KG. ... 82
Secplan Technik GmbH ... 82
Securiton Deutschland. ... 82
Signal-Construct GmbH. ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
TELENOT ELECTRONIC GMBH ... 83
Trisora GmbH ... 84
UNITRO - Fleischmann ... 84
Werma Signaltechnik ... 85


## Alarm- und Meldesysteme, Bewegungsmelder


ABB Stotz-Kontakt GmbH ... 70
ABI-Sicherheitssysteme GmbH ... 70
Acceed GmbH ... 70
Armantis GmbH. ... 70
Carrier Fire & Security ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
DEL-KO GmbH ... 72
digitalSTROM AG ... 73
DoorBird ... 73
Egardia ... 73
eps Vertriebs GmbH ... 74
eQ-3 AG ... 74
Exertis Pro AV ... 74
FAMO GmbH & Co. KG. ... 74
frogblue AG ... 75
FRS GmbH & Co. KG ... 75
Futurasmus GmbH ... 75
Grothe GmbH. ... 75
Hager Vertriebsges. mbH & Co. KG. ... 75
iHaus AG. ... 76
Indexa GmbH. ... 76
Jung, Albrecht GmbH & Co.KG. ... 77
Loxone Eletronics ... 78
MH-Electronics GmbH ... 79
myGEKKO | Ekon GmbH ... 79
PHOENIX GmbH ... 80
Qualicam GmbH ... 80
Secplan Technik GmbH ... 82
Smartwares GmbH. ... 82
SOMFY GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
TELENOT ELECTRONIC GMBH ... 83
Trisora GmbH ... 84


## Alarm- und Meldesysteme, Gas-Meldesysteme


ABI-Sicherheitssysteme GmbH ... 70
AFRISO-EURO-INDEX GmbH ... 70
Armantis GmbH. ... 70
Conrad Electronic SE ... 72
D-Secour European Safety Products ... 72
digitalSTROM AG ... 73
Egardia ... 73
eps Vertriebs GmbH ... 74
FAMO GmbH & Co. KG. ... 74
Indexa GmbH. ... 76
innodaten ... 76
MH-Electronics GmbH ... 79
PARAMAIR GmbH. ... 80
PCE Deutschland GmbH ... 80
Pfannenberg GmbH ... 80
PHOENIX GmbH ... 80
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
Teledyne FLIR. ... 83
TELENOT ELECTRONIC GMBH ... 83
Trisora GmbH ... 84


## Alarm- und Meldesysteme, Notfall- und Gefahren-Reaktions-Systeme (NGRS)


Armantis GmbH. ... 70
digitalSTROM AG ... 73
FAMO GmbH & Co. KG. ... 74
Gehrke Sales GmbH. ... 75
Scanvest Deutschland GmbH ... 81
Secplan Technik GmbH ... 82
TELENOT ELECTRONIC GMBH ... 83
Trisora GmbH ... 84


## Alarm- und Meldesysteme, sonstige


Armantis GmbH. ... 70
BKL Electronic Kreimendahl GmbH ... 71
Carrier Fire & Security ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
D-Parts GmbH ... 72
digitalSTROM AG ... 73
ELMACON GmbH ... 73
FAMO GmbH & Co. KG. ... 74
Indexa GmbH. ... 76
Schüco International KG. ... 82
Trisora GmbH ... 84
UNITRO - Fleischmann ... 84


## Alarm- und Meldesysteme, Wasser-Meldesysteme


ABI-Sicherheitssysteme GmbH ... 70
AFRISO-EURO-INDEX GmbH ... 70
Armantis GmbH. ... 70
BootUp GmbH. ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
D-Secour European Safety Products ... 72
digitalSTROM AG ... 73
Elsner Elektronik GmbH ... 73
eps Vertriebs GmbH ... 74
eQ-3 AG ... 74
FAMO GmbH & Co. KG. ... 74
Futurasmus GmbH ... 75
Indexa GmbH. ... 76
innodaten ... 76
Jola Spezialschalter GmbH & Co. KG ... 77
Secplan Technik GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH. ... 83
TELENOT ELECTRONIC GMBH ... 83
Trisora GmbH. ... 84


## Alarm- und Meldesysteme, Zubehör


ABI-Sicherheitssysteme GmbH ... 70
Acceed GmbH ... 70
AFRISO-EURO-INDEX GmbH ... 70
Armantis GmbH. ... 70
BKL Electronic Kreimendahl GmbH ... 71
Carrier Fire & Security ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
digitalSTROM AG ... 73
Egardia ... 73
FAMO GmbH & Co. KG. ... 74
GO Europe GmbH. ... 75
Indexa GmbH. ... 76
LINK GmbH ... 78
Loxone Eletronics ... 78
MB Connect Line GmbH. ... 79
MH-Electronics GmbH ... 79
myGEKKO | Ekon GmbH ... 79
PHOENIX GmbH ... 80
Qualicam GmbH ... 80
Sonepar Deutschland GmbH. ... 83
TELENOT ELECTRONIC GMBH ... 83
Trisora GmbH. ... 84
u::Lux GmbH. ... 84


## Brandschutz, Alarmgeber


ABB Stotz-Kontakt GmbH ... 70
Carrier Fire & Security ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
D-Parts GmbH ... 72
D+H Mechatronic AG ... 72
Egardia ... 73
ELMACON GmbH ... 73
eQ-3 AG ... 74
FAMO GmbH & Co. KG. ... 74
ghv GmbH. ... 75
Gräf & Meyer GmbH. ... 75
M+R Multitronik GmbH ... 79
Pfannenberg GmbH ... 80
PHOENIX GmbH ... 80
Securiton Deutschland. ... 82
Smartwares GmbH. ... 82
SOMFY GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH. ... 83
TELENOT ELECTRONIC GMBH ... 83
Trisora GmbH. ... 84
Werma Signaltechnik ... 85

## Brandschutz, Brandmeldesysteme


ABB Stotz-Kontakt GmbH ... 70
Carrier Fire & Security ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
D-Secour European Safety Products ... 72
D+H Mechatronic AG ... 72
EAS Technischer Brandschutz GmbH ... 73
eps Vertriebs GmbH ... 74
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
Hager Vertriebsges. mbH & Co. KG ... 75
HIKMICRO ... 76
Indexa GmbH ... 76
inpotron Schaltnetzteile GmbH ... 76
Loxone Eletronics ... 78
Pfannenberg GmbH ... 80
PHOENIX GmbH ... 80
primion Technology AG ... 80
Sauter Brandmeldeanlagen GmbH ... 81
Securiton Deutschland ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
Teledyne FLIR ... 83
TELENOT ELECTRONIC GMBH ... 83
Trisora GmbH ... 84
Werma Signaltechnik ... 85


## Brandschutz, Brandsichere Installationsmaterialien


braun teleCom GmbH ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
Dätwyler IT Infra GmbH ... 72
EAS Technischer Brandschutz GmbH ... 73
f-tronic GmbH ... 74
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
G+H ISOLIERUNG GmbH ... 75
Hager Vertriebsges. mbH & Co. KG ... 75
HellermannTyton GmbH ... 76
KAISER GmbH & Co. KG ... 77
Licatec GmbH ... 78
OBO Bettermann GmbH & Co. KG ... 80
PHOENIX GmbH ... 80
Powertrust GmbH ... 80
Schnabl Stecktechnik GmbH ... 82
Smartwares GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
Spelsberg, Günther GmbH + Co. KG ... 83
SSB-Electronic GmbH ... 83
Wichmann Brandschutzsysteme ... 85
Wieland Electric GmbH ... 85
Würth, Adolf GmbH & Co. KG ... 85


## Brandschutz, mechanische Schutzsysteme


EAS Technischer Brandschutz GmbH ... 73
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
G+H ISOLIERUNG GmbH ... 75
Hager Vertriebsges. mbH & Co. KG ... 75


## Brandschutz, Rauchmelder


ABB Stotz-Kontakt GmbH ... 70
ABI-Sicherheitssysteme GmbH ... 70
Acceed GmbH ... 70
AFRISO-EURO-INDEX GmbH ... 70
Brennenstuhl, Hugo GmbH & Co. KG ... 71
Carrier Fire & Security ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
D-Parts GmbH ... 72
D-Secour European Safety Products ... 72
D+H Mechatronic AG ... 72
Dictator Technik GmbH ... 72
EAS Technischer Brandschutz GmbH ... 73
Egardia ... 73
Elsner Elektronik GmbH ... 73
eps Vertriebs GmbH ... 74
eQ-3 AG ... 74
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
Futurasmus GmbH ... 75
Gira Giersiepen GmbH & Co. KG ... 75
Grothe GmbH ... 75
Hager Vertriebsges. mbH & Co. KG ... 75
iHaus AG ... 76
Indexa GmbH ... 76
Jung, Albrecht GmbH & Co.KG ... 77
Legrand GmbH ... 78
Loxone Eletronics ... 78
MH-Electronics GmbH ... 79
PARAMAIR GmbH ... 80
PHOENIX GmbH ... 80
Qundis GmbH ... 80
Schüco International KG ... 82
Securiton Deutschland ... 82
Smartwares GmbH ... 82
SOMFY GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
TELENOT ELECTRONIC GMBH ... 83
Trisora GmbH ... 84


## Brandschutz, sonstiges


Carrier Fire & Security ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
D-Parts GmbH ... 72
ELMACON GmbH ... 73
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
G+H ISOLIERUNG GmbH ... 75
Indexa GmbH ... 76
SELVE GmbH & Co. KG ... 82
SSB-Electronic GmbH ... 83


## Brandschutz, Sprachalarmanlagen


Carrier Fire & Security ... 71
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
Gräf & Meyer GmbH ... 75
iHaus AG ... 76
Loxone Eletronics ... 78
Securiton Deutschland ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
Trisora GmbH ... 84
UNITRO - Fleischmann ... 84
VTQ Videotronik GmbH ... 84
Werma Signaltechnik ... 85


## Videoüberwachung, Aufzeichnungsgeräte


Acceed GmbH ... 70
ALLNET Computersysteme GmbH ... 70
Armantis GmbH ... 70
blick-store UG ... 71
Carrier Fire & Security ... 71
CBC (Europe) GmbH ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
Dallmeier electronic ... 72
digital ZEIT GmbH ... 72
digivod gmbh ... 73
DoorBird ... 73
eps Vertriebs GmbH ... 74
EVT - EyeVision Technology ... 74
Exertis Pro AV ... 74
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
FRS GmbH & Co. KG ... 75
Grothe GmbH ... 75
i-PRO EMEA B.V. ... 76
Indexa GmbH ... 76
PCS Systemtechnik GmbH ... 80
Qualicam GmbH ... 80
Secplan Technik GmbH ... 82
Securiton Deutschland ... 82
Smartwares GmbH ... 82
SOMFY GmbH ... 82
tci GmbH ... 83
TRIAX GmbH ... 84
Trisora GmbH ... 84
VIDELCO Europe Limited ... 84
VTQ Videotronik GmbH ... 84
ZABAG Security Engineering GmbH ... 85


## Videoüberwachung, autonome Überwachung


Armantis GmbH ... 70
blick-store UG ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
digital ZEIT GmbH ... 72
DoorBird ... 73
EVT - EyeVision Technology ... 74
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
FRAMOS GmbH ... 75
i-PRO EMEA B.V. ... 76
PCS Systemtechnik GmbH ... 80
S. Siedle & Söhne oHG ... 81
Secplan Technik GmbH ... 82
Securiton Deutschland ... 82
Teledyne FLIR ... 83
Trisora GmbH ... 84
ZABAG Security Engineering GmbH ... 85


## Videoüberwachung, Installationsmaterialien


ALLNET Computersysteme GmbH ... 70
Armantis GmbH ... 70
bda connectivity GmbH ... 70
Conrad Electronic SE ... 72
digital ZEIT GmbH ... 72
DoorBird ... 73
Exertis Pro AV ... 74
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
Fibox GmbH ... 75
FRS GmbH & Co. KG ... 75
Homefibre Digital Network GmbH ... 76
Indexa GmbH ... 76
Qualicam GmbH ... 80
Rutenbeck, Wilhelm ... 81
Sommer cable GmbH ... 83
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
SSB-Electronic GmbH ... 83
TRIAX GmbH ... 84
Trisora GmbH ... 84
ZABAG Security Engineering GmbH ... 85


## Videoüberwachung, kabelgebundene Kameras & Systeme


ALLNET Computersysteme GmbH ... 70
Armantis GmbH ... 70
Carrier Fire & Security ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
Dallmeier electronic ... 72
digital ZEIT GmbH ... 72
digitalSTROM AG ... 73
DoorBird ... 73
eps Vertriebs GmbH ... 74
EVT - EyeVision Technology ... 74
Exertis Pro AV ... 74
FAMO GmbH & Co. KG ... 74
FRAMOS GmbH ... 75
FRS GmbH & Co. KG ... 75
Grothe GmbH ... 75
Holitech Europe GmbH ... 76
i-PRO EMEA B.V. ... 76
Indexa GmbH ... 76
PCS Systemtechnik GmbH ... 80
S. Siedle & Söhne oHG ... 81
Schüco International KG ... 82
Secplan Technik GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
tci GmbH ... 83
Trisora GmbH ... 84

VIDELCO Europe Limited ... 84
ZABAG Security Engineering GmbH ... 85

## Videoüberwachung, kabellose Kameras & Systeme

ALLNET Computersysteme GmbH ... 70
Armantis GmbH. ... 70
blick-store UG ... 71
Carrier Fire & Security ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
D-Link (Deutschland) GmbH ... 72
D-Parts GmbH ... 72
digital ZEIT GmbH ... 72
eps Vertriebs GmbH ... 74
EVT - EyeVision Technology ... 74
FAMO GmbH & Co. KG. ... 74
FRAMOS GmbH ... 75
Grothe GmbH. ... 75
Holitech Europe GmbH ... 76
i-PRO EMEA B.V. ... 76
Indexa GmbH ... 76
INTOS ELECTRONIC AG ... 76
Secplan Technik GmbH ... 82
Securiton Deutschland ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83

## Videoüberwachung, Kameras, Dome

Acceed GmbH ... 70
ALLNET Computersysteme GmbH ... 70
Armantis GmbH. ... 70
blick-store UG ... 71
Carrier Fire & Security ... 71
CBC (Europe) GmbH. ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
D-Link (Deutschland) GmbH ... 72
Dallmeier electronic ... 72
digital ZEIT GmbH ... 72
DoorBird ... 73
eps Vertriebs GmbH ... 74
evon Smart Home GmbH ... 74
FAMO GmbH & Co. KG. ... 74
FRAMOS GmbH ... 75
FRS GmbH & Co. KG ... 75
Grothe GmbH. ... 75
Holitech Europe GmbH ... 76
i-PRO EMEA B.V. ... 76
Indexa GmbH ... 76
PCS Systemtechnik GmbH. ... 80
Secplan Technik GmbH ... 82
Securiton Deutschland ... 82
Smartwares GmbH. ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
Telecom Behnke GmbH ... 83
Trisora GmbH ... 84
VTQ Videotronik GmbH ... 84
ZABAG Security Engineering GmbH ... 85
Zonnenberg GmbH & Co. KG ... 85

## Videoüberwachung, Kameras, Infrarot

Acceed GmbH ... 70
ALLNET Computersysteme GmbH ... 70
Armantis GmbH. ... 70
B+B Thermo-Technik GmbH ... 70
blick-store UG ... 71
Carrier Fire & Security ... 71
CBC (Europe) GmbH. ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
D-Link (Deutschland) GmbH ... 72
Dallmeier electronic ... 72
digital ZEIT GmbH ... 72
DoorBird ... 73
eps Vertriebs GmbH ... 74
EVT - EyeVision Technology ... 74
FAMO GmbH & Co. KG. ... 74
FRAMOS GmbH ... 75
FRS GmbH & Co. KG ... 75
Grothe GmbH. ... 75
HIKMICRO ... 76
Holitech Europe GmbH ... 76
i-PRO EMEA B.V. ... 76
Indexa GmbH ... 76
PCS Systemtechnik GmbH. ... 80
Qualicam GmbH ... 80
S. Siedle & Söhne oHG ... 81
Secplan Technik GmbH ... 82
Securiton Deutschland ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
Telecom Behnke GmbH ... 83
Teledyne FLIR ... 83
VTQ Videotronik GmbH ... 84
ZABAG Security Engineering GmbH ... 85
Zonnenberg GmbH & Co. KG ... 85

## Videoüberwachung, Kameras, sonstige

Acceed GmbH ... 70
ALLNET Computersysteme GmbH ... 70
Armantis GmbH. ... 70
blick-store UG ... 71
Carrier Fire & Security ... 71
CBC (Europe) GmbH. ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
Dallmeier electronic ... 72
digital ZEIT GmbH ... 72
DoorBird ... 73
Egardia ... 73
eps Vertriebs GmbH ... 74
EVT - EyeVision Technology ... 74
Exertis Pro AV ... 74
FAMO GmbH & Co. KG. ... 74
FRAMOS GmbH ... 75
FRS GmbH & Co. KG ... 75
Grothe GmbH. ... 75
Holitech Europe GmbH ... 76
i-PRO EMEA B.V. ... 76
Indexa GmbH ... 76
Qualicam GmbH ... 80
Securiton Deutschland ... 82
Smartwares GmbH. ... 82
SOMFY GmbH ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
tci GmbH ... 83
TRIAX GmbH. ... 84
VIDELCO Europe Limited ... 84
VTQ Videotronik GmbH ... 84
ZABAG Security Engineering GmbH ... 85
Zonnenberg GmbH & Co. KG ... 85

## Videoüberwachung, Kameras, wetterfest für Außenmontage

Acceed GmbH ... 70
ALLNET Computersysteme GmbH ... 70
Armantis GmbH. ... 70
blick-store UG ... 71
Carrier Fire & Security ... 71
CBC (Europe) GmbH. ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
D-Link (Deutschland) GmbH ... 72
Dallmeier electronic ... 72
digital ZEIT GmbH ... 72
digitalSTROM AG ... 73
DoorBird ... 73
eps Vertriebs GmbH ... 74
FAMO GmbH & Co. KG. ... 74
FRAMOS GmbH ... 75
FRS GmbH & Co. KG ... 75
Grothe GmbH. ... 75
Holitech Europe GmbH ... 76
i-PRO EMEA B.V. ... 76
Indexa GmbH ... 76
INTOS ELECTRONIC AG ... 76
Legrand GmbH ... 78
PCS Systemtechnik GmbH. ... 80
Qualicam GmbH ... 80
S. Siedle & Söhne oHG ... 81
Secplan Technik GmbH ... 82
Securiton Deutschland ... 82
Smartwares GmbH. ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
Telecom Behnke GmbH ... 83
Trisora GmbH ... 84
ZABAG Security Engineering GmbH ... 85
Zonnenberg GmbH & Co. KG ... 85

## Videoüberwachung, Monitor-Multiplexer

ALLNET Computersysteme GmbH ... 70
Armantis GmbH. ... 70
Conrad Electronic SE ... 72
digital ZEIT GmbH ... 72
Exertis Pro AV ... 74
FAMO GmbH & Co. KG. ... 74
FRAMOS GmbH ... 75
primion Technology AG ... 80
Qualicam GmbH ... 80
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
VTQ Videotronik GmbH ... 84

## Videoüberwachung, Monitore

Acceed GmbH ... 70
ALLNET Computersysteme GmbH ... 70
Armantis GmbH. ... 70
Carrier Fire & Security ... 71
CBC (Europe) GmbH. ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
digital ZEIT GmbH ... 72
digitalSTROM AG ... 73
Endrich Bauelemente GmbH ... 74
eps Vertriebs GmbH ... 74
Exertis Pro AV ... 74
FAMO GmbH & Co. KG. ... 74
FRS GmbH & Co. KG ... 75
Grothe GmbH. ... 75
Holitech Europe GmbH ... 76
INCOstartec GmbH ... 76
Indexa GmbH ... 76
Industrial Computer Source GmbH ... 76
inpotron Schaltnetzteile GmbH ... 76
Qualicam GmbH ... 80
S. Siedle & Söhne oHG ... 81
SemsoTec GmbH. ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
tci GmbH ... 83
Trisora GmbH ... 84
VIDELCO Europe Limited ... 84
VTQ Videotronik GmbH ... 84

## Videoüberwachung, sonstiges

Armantis GmbH. ... 70
BKL Electronic Kreimendahl GmbH ... 71
blick-store UG ... 71
Carrier Fire & Security ... 71
Citel Electronics GmbH. ... 72
Conrad Electronic SE ... 72
digital ZEIT GmbH ... 72
ELMACON GmbH ... 73
FAMO GmbH & Co. KG. ... 74
FRS GmbH & Co. KG ... 75
Indexa GmbH ... 76
Meilhaus Electronic GmbH ... 79
Securiton Deutschland ... 82
ZABAG Security Engineering GmbH ... 85

## Videoüberwachung, Videosysteme


Acceed GmbH ... 70
ALLNET Computersysteme GmbH ... 70
Armantis GmbH. ... 70
blick-store UG ... 71
Carrier Fire & Security ... 71
CBC (Europe) GmbH. ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
Dallmeier electronic ... 72
digital ZEIT GmbH ... 72
digivod gmbh ... 73
DoorBird ... 73
eps Vertriebs GmbH ... 74
EVT - EyeVision Technology ... 74
Exertis Pro AV ... 74
FAMO GmbH & Co. KG. ... 74
FRAMOS GmbH ... 75
FRS GmbH & Co. KG ... 75
Grothe GmbH. ... 75
Homefibre Digital Network GmbH ... 76
i-PRO EMEA B.V. ... 76
Indexa GmbH ... 76
Industrial Computer Source GmbH ... 76
inpotron Schaltnetzteile GmbH ... 76
MH-Electronics GmbH ... 79
PCS Systemtechnik GmbH. ... 80
primion Technology AG ... 80
Qualicam GmbH ... 80
S. Siedle & Söhne oHG ... 81
Securiton Deutschland ... 82
Smartwares GmbH. ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
tci GmbH ... 83
Trisora GmbH ... 84
VTQ Videotronik GmbH ... 84
ZABAG Security Engineering GmbH ... 85


## Zutrittskontrolle, Biometrische Identifizierungssysteme


Adatis GmbH & Co. KG ... 70
Armantis GmbH. ... 70
Carrier Fire & Security ... 71
CBC (Europe) GmbH. ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
digital ZEIT GmbH ... 72
DoorBird ... 73
dormakaba GmbH ... 73
evon Smart Home GmbH ... 74
FAMO GmbH & Co. KG. ... 74
FRS GmbH & Co. KG ... 75
Holitech Europe GmbH ... 76
iCOGNIZE GmbH ... 76
ISSENDORFF KG ... 77
Loxone Eletronics ... 78
myGEKKO | Ekon GmbH ... 79
PCS Systemtechnik GmbH. ... 80
primion Technology AG ... 80
S. Siedle & Söhne oHG ... 81
Schüco International KG. ... 82
Sommer GmbH ... 83
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
Telecom Behnke GmbH ... 83
Trisora GmbH ... 84
ZABAG Security Engineering GmbH ... 85


## Zutrittskontrolle, Identifizierungsysteme, sonstige


ABI-Sicherheitssysteme GmbH ... 70
Armantis GmbH. ... 70
Carrier Fire & Security ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
digital ZEIT GmbH ... 72
DoorBird ... 73
dormakaba GmbH ... 73
EVT - EyeVision Technology ... 74
FAMO GmbH & Co. KG. ... 74
FRS GmbH & Co. KG ... 75
Holitech Europe GmbH ... 76
iCOGNIZE GmbH ... 76
Industrial Computer Source GmbH ... 76
ISSENDORFF KG ... 77
Loxone Eletronics ... 78
myGEKKO | Ekon GmbH ... 79
primion Technology AG ... 80
Schulte-Schlagbaum AG ... 82
Smartwares GmbH. ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
VF Feintechnik GmbH ... 84
ZABAG Security Engineering GmbH ... 85


## Zutrittskontrolle, RFID-Systeme


Armantis GmbH. ... 70
ASSA ABLOY Sicherheitstechnik ... 70
Carrier Fire & Security ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
digital ZEIT GmbH ... 72
DoorBird ... 73
evon Smart Home GmbH ... 74
FAMO GmbH & Co. KG. ... 74
Feig Electronic GmbH ... 74
FELA GmbH. ... 74
FRS GmbH & Co. KG ... 75
Häfele GmbH & Co KG. ... 75
Heilind Electronics GmbH ... 76
iCOGNIZE GmbH. ... 76
Legrand GmbH ... 78
PCS Systemtechnik GmbH. ... 80
Schüco International KG. ... 82
Schulte-Schlagbaum AG ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
TELENOT ELECTRONIC GMBH ... 83
VF Feintechnik GmbH ... 84
VIDELCO Europe Limited ... 84
ZABAG Security Engineering GmbH ... 85


## Zutrittskontrolle, sonstiges


Carrier Fire & Security ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
digital ZEIT GmbH ... 72
DoorBird ... 73
ELMACON GmbH ... 73
eQ-3 AG ... 74
FAMO GmbH & Co. KG. ... 74
PCS Systemtechnik GmbH. ... 80
Schulte-Schlagbaum AG ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
Trisora GmbH ... 84
VF Feintechnik GmbH ... 84
ZABAG Security Engineering GmbH ... 85


## Zutrittskontrolle, Tor- und Türöffnungssysteme


ALLNET Computersysteme GmbH ... 70
Armantis GmbH. ... 70
ASSA ABLOY Sicherheitstechnik ... 70
Conrad Electronic SE ... 72
digital ZEIT GmbH ... 72
digitalSTROM AG ... 73
DoorBird ... 73
eQ-3 AG ... 74
F.EE Industrieautomation. ... 74
FAMO GmbH & Co. KG. ... 74
FELA GmbH. ... 74
frogblue AG ... 75
Futurasmus GmbH ... 75
Gehrke Sales GmbH. ... 75
Grothe GmbH. ... 75
Hager Vertriebsges. mbH & Co. KG. ... 75
Hörmann KG. ... 76
inpotron Schaltnetzteile GmbH ... 76
myGEKKO | Ekon GmbH ... 79
S. Siedle & Söhne oHG ... 81
Schüco International KG. ... 82
Schulte-Schlagbaum AG ... 82
Securiton Deutschland ... 82
Sommer GmbH ... 83
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
Trisora GmbH ... 84
UNITRO - Fleischmann ... 84
VF Feintechnik GmbH ... 84
ZABAG Security Engineering GmbH ... 85


## Zutrittskontrolle, Zutrittskontrollsysteme


ABI-Sicherheitssysteme GmbH ... 70
Adatis GmbH & Co. KG ... 70
ALLNET Computersysteme GmbH ... 70
Armantis GmbH. ... 70
ASSA ABLOY Sicherheitstechnik ... 70
Carrier Fire & Security ... 71
Conrad Electronic SE ... 72
Dictator Technik GmbH ... 72
digital ZEIT GmbH ... 72
digitalSTROM AG ... 73
DoorBird ... 73
dormakaba GmbH ... 73
EVT - EyeVision Technology ... 74
EVVA Sichheitstechnologie GmbH. ... 74
Exertis Pro AV ... 74
F.EE Industrieautomation. ... 74
FAMO GmbH & Co. KG. ... 74
FELA GmbH. ... 74
frogblue AG ... 75
FRS GmbH & Co. KG ... 75
Futurasmus GmbH ... 75
Gehrke Sales GmbH. ... 75
GIFAS ELECTRIC GmbH. ... 75
Gira Giersiepen GmbH & Co. KG ... 75
Grothe GmbH. ... 75
Häfele GmbH & Co KG. ... 75
Hager Vertriebsges. mbH & Co. KG. ... 75
Hörmann KG. ... 76
iCOGNIZE GmbH. ... 76
Indexa GmbH ... 76
Industrial Computer Source GmbH ... 76
inpotron Schaltnetzteile GmbH ... 76
Intratone GmbH ... 77
ISSENDORFF KG ... 77
LIZ Smart Office GmbH ... 78
myGEKKO | Ekon GmbH ... 79
PCS Systemtechnik GmbH. ... 80
S. Siedle & Söhne oHG ... 81
Schüco International KG. ... 82
Schulte-Schlagbaum AG ... 82
Securiton Deutschland. ... 82
SemsoTec GmbH. ... 82
Smartwares GmbH. ... 82
Sonepar Deutschland GmbH ... 83
Telecom Behnke GmbH ... 83
TELENOT ELECTRONIC GMBH ... 83
Trisora GmbH ... 84
VF Feintechnik GmbH ... 84
VIDELCO Europe Limited ... 84
ZABAG Security Engineering GmbH ... 85

# Wer vertritt wen?

**2N, CZE**
ALLNET Computersysteme GmbH

**3CX, D**
ALLNET Computersysteme GmbH

**3M, USA**
ALLNET Computersysteme GmbH

**3onedata Co. Ltd., C**
ELMACON GmbH

**3SIXT, AUS**
Wentronic GmbH

## A

**Aastra, D**
ALLNET Computersysteme GmbH

**ABB, CH**
ghv Vertriebs-GmbH

**Accell, USA**
VIDELCO Europe Limited

**Acceltex, USA**
NetPeppers GmbH

**Acksys, F**
Meilhaus Electronic GmbH

**Acromag, USA**
Meilhaus Electronic GmbH

**Adlink Technology Inc., TW**
Acceed GmbH

**Advantech Co. Ltd., TW**
LEUNIG GmbH
VISAM GmbH

**AFL Noyes, USA**
Laser Components GmbH
OPTERNUS GmbH

**Agility, USA**
ALLNET Computersysteme GmbH

**Airista, USA**
Avanis GmbH

**AiroDoctor**
Exertis Pro AV

**Ajax, Ukraine**
eps Vertriebs GmbH
Secplan Technik GmbH

**AKCP, USA**
LEUNIG GmbH

**Albedo, E**
Messkom Vertriebs GmbH

**ALLDAQ, D**
ALLNET Computersysteme GmbH

**Allied Telesis, USA**
ALLNET Computersysteme GmbH

**Alphtronics, NL**
Armantis GmbH

**ALS, D**
LEDclusive.de

**ALTEC Metalltechnik GmbH, D**
EWS GmbH & Co. KG

**ALUMERO Systematic Solutions, A**
EWS GmbH & Co. KG

**Amina**
Exertis Pro AV

**Amphenol Advanced Sensors, USA**
PARAMAIR GmbH

**Amplicomms, D**
ALLNET Computersysteme GmbH

**Analog Way, F**
Exertis Pro AV
VIDELCO Europe Limited

**AOPEN**
Exertis Pro AV

**AOTO**
Exertis Pro AV

**AP, D**
blick-store UG

**APC, USA**
ALLNET Computersysteme GmbH

**Aranet, LV**
BMC Solutions GmbH

**Arecont Vision, USA**
ALLNET Computersysteme GmbH

**Arestech Inc., TW**
Pericom AG

**ArthurHolm**
Exertis Pro AV

**Artila, TW**
Acceed GmbH

**Asensetek, TW**
LEDclusive.de

**Ashly Audio**
Exertis Pro AV

**ATCOM, C**
ALLNET Computersysteme GmbH

**Atelje Lyktan, S**
LTS Licht & Leuchten GmbH

**Aten, I**
Messkom Vertriebs GmbH

**ATEN, TW**
ALLNET Computersysteme GmbH

**Attero Tech**
Exertis Pro AV

**ATX Networks, USA**
braun teleCom GmbH

**Audiocodes, ISR**
ALLNET Computersysteme GmbH

**Audioline, D**
ALLNET Computersysteme GmbH

**Auerswald, D**
ALLNET Computersysteme GmbH

**Autonomic**
Exertis Pro AV

**Aver, TW**
ALLNET Computersysteme GmbH

**AVM, D**
ALLNET Computersysteme GmbH

**Avonic, NL**
VIDELCO Europe Limited

**Axis, S**
ALLNET Computersysteme GmbH

## B

**Bachmann, D**
ALLNET Computersysteme GmbH
Exertis Pro AV

**Barco, D**
Exertis Pro AV

**bda connectivity GmbH, D**
Kreiling Technologien GmbH

**Belden, USA**
ALLNET Computersysteme GmbH
braun teleCom GmbH

**Benning, D**
dataTec AG

**Beronet, D**
ALLNET Computersysteme GmbH

**BINTEC, D**
ALLNET Computersysteme GmbH

**bluefin**
Exertis Pro AV

**BOZ Technologies, TW**
Pericom AG

**BrainBoxes, GB**
Meilhaus Electronic GmbH

**BrightSign**
Exertis Pro AV

**Brother, USA**
ALLNET Computersysteme GmbH

**BYD Co.Ltd., C**
EWS GmbH & Co. KG

## C

**C2G**
Exertis Pro AV

**Cabelcon, DK**
braun teleCom GmbH

**CAMI Research, USA**
ALLNET Computersysteme GmbH

**Camtec, D**
M+R Multitronik GmbH

**Cardinal DVM, D**
Sommer cable GmbH

**Casambi**
LEDclusive.de

**Cavius**
D-Secour European Safety Products

**Cell Datenlogger, A**
BMC Solutions GmbH

**Celsicom AB, S**
BMC Solutions GmbH

**Cermate, TW**
Pericom AG

**Ceyear, C**
Meilhaus Electronic GmbH

**CHANGZHOU Chinasound Electronics Co. Ltd., C**
ELMACON GmbH

**CHANGZHOU CRE-sound Electronics Co. Ltd., C**
ELMACON GmbH

**CHANGZHOU Esuntech Co. Ltd., C**
ELMACON GmbH

**Chauvin Arnoux, F**
dataTec AG

**CHIEF**
Exertis Pro AV

**Chroma ATE, TW**
dataTec AG

**Cisco, USA**
ALLNET Computersysteme GmbH

**Cleverscope, Neuseeland**
ALLNET Computersysteme GmbH

**Coilmaster, TWN**
ELMACON GmbH

**CoM.sat, D**
ALLNET Computersysteme GmbH

**Commscope, USA**
braun teleCom GmbH

**Contec, J**
Acceed GmbH

**Corning, USA**
braun teleCom GmbH

**CTE, C**
Beltrona GmbH + Co. KG

**Cyberdate, USA**
ALLNET Computersysteme GmbH

**Cyp, GB**
VIDELCO Europe Limited

## D

**Dahua, C**
blick-store UG
eps Vertriebs GmbH

**DA-LITE**
Exertis Pro AV

**Datapath, GB**
VIDELCO Europe Limited

**Dataton**
Exertis Pro AV

**Delta Electronics Systems, TW**
EWS GmbH & Co. KG

**Deuta Controls, D**
LEDclusive.de

**Dexlan**
Exertis Pro AV

**DEXON**
Exertis Pro AV

**digiLED**
Exertis Pro AV

**Digital Projection**
Exertis Pro AV

**DigitalDevices, D**
ALLNET Computersysteme GmbH

**Digium, USA**
ALLNET Computersysteme GmbH

**Dimension Technology, C**
FICONET systems GmbH

**DiMotion, D**
ghv Vertriebs-GmbH

**DKT, DK**
braun teleCom GmbH

**DNP**
Exertis Pro AV

**Draka - Prysmian, D**
Zonnenberg GmbH & Co. KG

**DVDO, USA**
VIDELCO Europe Limited

## E

**EA Elektro Automatik**
dataTec AG

**easescreen**
Exertis Pro AV

**eCharge Hardy Barth GmbH**
EWS GmbH & Co. KG

**EdgeCore, TW**
Avanis GmbH

**Effekta, D**
ALLNET Computersysteme GmbH

**Eisemann, D**
Beltrona GmbH + Co. KG

**Ekahau, USA**
Avanis GmbH
Messkom Vertriebs GmbH
NetPeppers GmbH

**eldoled**
LEDclusive.de

**Elektronika, HU**
Messkom Vertriebs GmbH

**Elichens, F**
PARAMAIR GmbH

**ELMO**
Exertis Pro AV

**ELV, D**
ALLNET Computersysteme GmbH

**Emrol, B**
Beltrona GmbH + Co. KG

**Endevco, USA**
PCB Synotech GmbH

**Epiphan**
Exertis Pro AV

**eQ-3, D**
Acceed GmbH

**EVERKI, USA**
Wentronic GmbH

**Evoko**
Exertis Pro AV

**exertis Connect**
Exertis Pro AV

**EXFO, CDN**
Messkom Vertriebs GmbH
OPTERNUS GmbH

**Exide, USA**
Beltrona GmbH + Co. KG

## F

**Fagerhult, S**
LTS Licht & Leuchten GmbH

**Fanvil, C**
ALLNET Computersysteme GmbH

**Fauser, D**
LEDclusive.de

**FDI, F**
Grothe GmbH

**Fenecon GmbH, D**
EWS GmbH & Co. KG

**Ferrari electronic, D**
ALLNET Computersysteme GmbH

**FHD Electronics Corp., USA**
ELMACON GmbH

**FHF-Funke+Huster-Fernsing, D**
ALLNET Computersysteme GmbH

**FiberFox, KOR**
FICONET systems GmbH

**FireAngel, GB**
eps Vertriebs GmbH

**FLIR Systems, USA**
ALLNET Computersysteme GmbH
dataTec AG

**Fluke, USA**
dataTec AG

**Fortinet, USA**
Avanis GmbH

**Fremco, DK**
OPTERNUS GmbH

**Fronius, A**
EWS GmbH & Co. KG

**Fujikura, J**
OPTERNUS GmbH

**Furukawa Electric Group, J**
Laser Components GmbH

## G

**Gateproject, D**
ALLNET Computersysteme GmbH

**Gefen**
Exertis Pro AV

**Gerdes, D**
ALLNET Computersysteme GmbH

**Gigaset, D**
ALLNET Computersysteme GmbH

**Global Cache´**
Exertis Pro AV

**Gossen Metrawatt, D**
dataTec AG
LEDclusive.de
Meilhaus Electronic GmbH

**Grandstream, USA**
ALLNET Computersysteme GmbH

**Grant, GB**
BMC Solutions GmbH

**Greenlee, UK**
Messkom Vertriebs GmbH

**GUDE, D**
VIDELCO Europe Limited

**Günsan Electric, TUR**
DEL-KO GmbH

## H

**Hellermann Tyton, GB**
FICONET systems GmbH

**Hewlett Packard, USA**
ALLNET Computersysteme GmbH

**Hicon, D**
Sommer cable GmbH

**Hikvision, C**
blick-store UG
Secplan Technik GmbH

**Hirschmann Multimedia, NL**
braun teleCom GmbH

**HMS (Intesis), D**
Futurasmus GmbH

**Homematic, D**
ALLNET Computersysteme GmbH

**Honeywell, USA**
ALLNET Computersysteme GmbH

**HP Zubehör, USA**
Wentronic GmbH

**Huawai, C**
VIDELCO Europe Limited

**HUBER+SUHNER AG, CH**
FICONET systems GmbH

**Huddly**
Exertis Pro AV

**HW-Group, CZ**
LEUNIG GmbH

## I

**Icron, USA**
Meilhaus Electronic GmbH

**Iddero S.L., S**
Futurasmus GmbH

**IDK, J**
VIDELCO Europe Limited

**Illuxtron, NL**
LEDclusive.de

**Ilme, I**
Sommer cable GmbH

**Imm Photonics GmbH, D**
Messkom Vertriebs GmbH

**INFiLED**
Exertis Pro AV

**Inim, I**
MH-Electronics GmbH

**Inlog, TW**
Acceed GmbH

**INNES, F**
VIDELCO Europe Limited

**INNO Instruments, KOR**
KWS Electronic GmbH

**InstaLighting**
LEDclusive.de

**INTEC, D**
ALLNET Computersysteme GmbH
Messkom Vertriebs GmbH

**Integra Technologies, USA**
Exertis Pro AV

**IPO Technologie, F**
VISAM GmbH

**iRoom**
Exertis Pro AV

**ITW Chemtronics, NL**
FICONET systems GmbH

## J

**Jablotron, Tschechien**
eps Vertriebs GmbH

**jb Capacitors, TW**
ELMACON GmbH

**Jiangyin Fuding Communication Rquipment Co.Ltd., C**
ELMACON GmbH

**JinkoSolar, C**
EWS GmbH & Co. KG

**JOAN**
Exertis Pro AV

**JONARD TOOLS, USA**
FICONET systems GmbH

**Just Add Power**
Exertis Pro AV

## K

**K2 Systems GmbH, D**
EWS GmbH & Co. KG

**Katron Technologies, TW**
Avanis GmbH

**Keinath Electronic, D**
dataTec AG

**Keithley, USA**
dataTec AG

**Keysight Technologies, USA**
dataTec AG
Meilhaus Electronic GmbH

**Kidde**
D-Secour European Safety Products

**Kiss Box, NL**
VIDELCO Europe Limited

**Kiteo**
LEDclusive.de

**Klein Tools, USA**
NetPeppers GmbH

**Knürr, USA**
ALLNET Computersysteme GmbH

**Konftel, S**
ALLNET Computersysteme GmbH
Exertis Pro AV

**KOSTAL Solar Electric GmbH, D**
EWS GmbH & Co. KG

**Kramer, ISR**
Sommer cable GmbH

## L

**Lancom Systems, D**
ALLNET Computersysteme GmbH

**Larson Davis, USA**
PCB Synotech GmbH

**Lascar Electronic Ltd., GB**
BMC Solutions GmbH

**LEDMOTIVE**
LEDclusive.de

**LEDON, A**
LEDclusive.de

**Lenovo**
Exertis Pro AV

**Leoni, D**
Zonnenberg GmbH & Co. KG

**LG Display, KOR**
Exertis Pro AV

**LG Energy Solutions, KOR**
EWS GmbH & Co. KG

**LG Solar, KOR**
EWS GmbH & Co. KG

**Lianhua/Cre-Sound Electronics, C**
ELMACON GmbH

**Lifesize**
Exertis Pro AV

**Lift-Systems**
Exertis Pro AV

**Lightel, USA**
FICONET systems GmbH
Laser Components GmbH

**Longi Solar, C**
EWS GmbH & Co. KG

**Lumens**
Exertis Pro AV

**Lunatone**
LEDclusive.de

**Luxor Solar GmbH, D**
EWS GmbH & Co. KG

**Luxul**
Exertis Pro AV

## M

**Magenta**
Exertis Pro AV

**Magnoni S.r.l., I**
IT-BUDGET GmbH

**Matrox, CDN**
VIDELCO Europe Limited

**Mean Well, TW**
Beijer Electronics GmbH
EMTRON electronic GmbH
LEDclusive.de
M+R Multitronik GmbH

**Mediasite**
Exertis Pro AV

**MediaStar Systems, UK**
VIDELCO Europe Limited

**Mennekes Elektrotechnik**
EWS GmbH & Co. KG

**Metrel, SLO**
Messkom Vertriebs GmbH

**Mexcel, C**
Beltrona GmbH + Co. KG

**Microsens, D**
ALLNET Computersysteme GmbH

**Middle Atlantic**
Exertis Pro AV

**Mikrotik, RUS**
ALLNET Computersysteme GmbH

**MOBEYE, NL**
MH-Electronics GmbH

**Mobotix, D**
ALLNET Computersysteme GmbH

**Moog-Animatics, USA**
ghv Vertriebs-GmbH

**Moons, C**
ghv Vertriebs-GmbH

**Moxa Inc., TWN**
LEUNIG GmbH

**MSR Electronics GmbH, CH**
BMC Solutions GmbH

## N

**NANOXX, D**
Matrixx Systems GmbH

**NANUK, CAN**
VIDELCO Europe Limited

**NAPA, J**
VIDELCO Europe Limited

**Neousys Technology Inc., TW**
Acceed GmbH

**Netgear, USA**
Exertis Pro AV
VIDELCO Europe Limited

**Netool.io, USA**
NetPeppers GmbH

**Netsys, TW**
Avanis GmbH

**Network Instruments, USA**
Messkom Vertriebs GmbH

**Neutrik, Lichtenstein**
Sommer cable GmbH

**Newline**
Exertis Pro AV

**NewTek**
Exertis Pro AV

**Nexentro**
LEDclusive.de

**Nexmosphere**
Exertis Pro AV

**Nextragen, D**
Messkom Vertriebs GmbH

**Ningbo East Electronics Ltd., C**
ELMACON GmbH

**Novakon Ltd., TW**
Pericom AG

## O

**Onset Computer Corp., USA**
BMC Solutions GmbH
PCB Synotech GmbH

**Ören Kablo, TUR**
braun teleCom GmbH

**Origin Acoustics**
Exertis Pro AV

**ORing Industrial Networking Corp., TW**
Acceed GmbH

**OZZIE, C**
Beltrona GmbH + Co. KG

## P

**PacketLight Networks, ISR**
Laser Components GmbH

**Panasonic, J**
ALLNET Computersysteme GmbH
Exertis Pro AV
ghv Vertriebs-GmbH

**Pattlite, J**
ghv Vertriebs-GmbH

**Patton, USA**
ALLNET Computersysteme GmbH

**PCE-Instruments, D**
LEDclusive.de

**PeakTech GmbH, D**
Meilhaus Electronic GmbH

**Peerless-AV**
Exertis Pro AV

**Pengg Kabel, A**
Zonnenberg GmbH & Co. KG

**PicoSens**
LEDclusive.de

**PMD, D**
VIDELCO Europe Limited

**Poly**
Exertis Pro AV

**Polywater, NL**
FICONET systems GmbH

**Pro Control**
Exertis Pro AV

**PROJECTA**
Exertis Pro AV

**Promet, USA**
FICONET systems GmbH

**Protek**
Matrixx Systems GmbH

**PurLed, D**
LEDclusive.de

## Q

**Qlight, KOR**
ghv Vertriebs-GmbH

**QSC**
Exertis Pro AV

## R

**Rayon, TW**
Acceed GmbH

**RCT Power GmbH, D**
EWS GmbH & Co. KG

**REC Group, NOR**
EWS GmbH & Co. KG

**RGBlink**
Exertis Pro AV

**Rigol, C**
Meilhaus Electronic GmbH

**Ripley, GB**
FICONET systems GmbH

**RISCO, ISR**
MH-Electronics GmbH
Secplan Technik GmbH

**Rivatech**
blick-store UG

**Robustel, C**
LEUNIG GmbH

**Rohde & Schwarz, D**
dataTec AG

**Rover Instruments, I**
Kreiling Technologien GmbH

**RTI**
Exertis Pro AV

## S

**Saleae, USA**
ALLNET Computersysteme GmbH

**SeekThermal, USA**
LEDclusive.de

**Sefram, F**
dataTec AG
Meilhaus Electronic GmbH

**Sennheiser**
Exertis Pro AV

**SenseAir AB, S**
PARAMAIR GmbH

**SenseAnywhere BV, NL**
BMC Solutions GmbH

**Setra Systems, USA**
PCB Synotech GmbH

**SFI Electronics Technology Inc, TW**
ELMACON GmbH

**Shenzhen Huisen Technology Co. Ltd. C**
ELMACON GmbH

**Siglent, C**
ALLNET Computersysteme GmbH
Meilhaus Electronic GmbH

**Signagelive**
Exertis Pro AV

**Skylane Optics, B**
FICONET systems GmbH

**SMA Solar Technology AG, D**
EWS GmbH & Co. KG

**SMS**
Exertis Pro AV

**Softing IT Networks, D**
Messkom Vertriebs GmbH

**Solare Datensysteme GmbH, D**
EWS GmbH & Co. KG

**SolarEdge Technologies, ISR**
EWS GmbH & Co. KG

**SONEL, PL**
SAFETYTEST GmbH

**Sonitron, B**
M+R Multitronik GmbH

**Spottune**
Exertis Pro AV

**SPS electronic, D**
dataTec AG

**Sticklers, B**
FICONET systems GmbH

**Suprabeam, DK**
Sonlux Lighting GmbH & Co. KG

**SWEDX**
Exertis Pro AV

**System Accessories**
Exertis Pro AV

## T

**T&D Corp., J**
BMC Solutions GmbH

**TAKEX, J**
MH-Electronics GmbH

**Tamron, D**
blick-store UG

**Tansition Networks, USA**
tde - trans data elektronik

**tci, D**
LEDclusive.de

**TDK-Lambda Germany GmbH**
dataTec AG

**Tecnofire, I**
eps Vertriebs GmbH

**Tecnosteel S.r.L., I**
IT-BUDGET GmbH

**TEKBOX, Vietnam**
ALLNET Computersysteme GmbH

**Tektronix, USA**
dataTec AG

**Teledyne FLIR, USA**
Meilhaus Electronic GmbH

**Televic**
Exertis Pro AV

**Teltonika, Lit**
ELMACON GmbH

**TEM, CH**
Armantis GmbH

**Theia Tech, USA**
blick-store UG

**Thinking Electronics Industrial Co. Ltd., TW**
ELMACON GmbH

**Tigo Energy, USA**
EWS GmbH & Co. KG

**Tinytag, UK**
BMC Solutions GmbH

**Titan**
Meilhaus Electronic GmbH

**Trina Solar, C**
EWS GmbH & Co. KG

**Triton, CZ**
Exertis Pro AV
Zonnenberg GmbH & Co. KG

**tvONE, GB**
Exertis Pro AV
VIDELCO Europe Limited

## U

**UbiBot, C**
BMC Solutions GmbH

**Ultralife, USA**
Beltrona GmbH + Co. KG

**Unique Sound, KOR**
ELMACON GmbH

**Unitech Systems**
Exertis Pro AV

**URFog, I**
Armantis GmbH

**Urmet, I**
Grothe GmbH

**US Conec, USA**
FICONET systems GmbH

## V

**Vaddio**
Exertis Pro AV

**Vaisala, FIN**
PARAMAIR GmbH

**VeEx, USA**
Messkom Vertriebs GmbH

**Veracity, UK**
blick-store UG

**Vestel**
Exertis Pro AV

**VIAVI Solutions, USA**
Laser Components GmbH
Messkom Vertriebs GmbH

**Videofied, F**
Secplan Technik GmbH

**Vidyo**
Exertis Pro AV

**Vision, C**
Beltrona GmbH + Co. KG

**VSCOM, D**
Meilhaus Electronic GmbH

## W

**Waystream, S**
braun teleCom GmbH

**Wieson Technologies, TW**
ELMACON GmbH

**Wuhan Maiwe Communications Co. Ltd., C**
ELMACON GmbH

**Wyrestorm, USA**
Exertis Pro AV

## X

**Xcell, C**
Beltrona GmbH + Co. KG

**XXTER B.V., NL**
Futurasmus GmbH

## Y

**Yamaha, J**
Exertis Pro AV

**Yokis, I**
Grothe GmbH

**Yokogawa, D**
FICONET systems GmbH

**Yuasa, J**
Beltrona GmbH + Co. KG

## Z

**Zenitel, N**
Scanvest Deutschland GmbH

**ZPAS S.A., POl**
IT-BUDGET GmbH

**ZVK, Easylan, D**
Zonnenberg GmbH & Co. KG

# Firmenverzeichnis Elektro- und Gebäudetechnik

## A

### abalight GmbH
Daruper Str. 2, 48727 Billerbeck
**Tel.:** 02543/218898-0
**Fax:** 02543/218898-19
info@abalight.de, www.abalight.de

### ABB STOTZ-KONTAKT GmbH
Eppelheimer Str. 82, 69123 Heidelberg
**Tel.:** 06221/701-777
info.stotz@de.abb.com
www.abb.de/stotz-kontakt

### ABB STRIEBEL & JOHN GmbH
Am Fuchsgraben 2-3, 77880 Sasbach
**Tel.:** 07841/609-0, **Fax:** 07841/609-400
info.desuj@de.abb.com
www.striebelundjohn.com

### ABI-Sicherheitssysteme GmbH
Sigmaringer Str. 163, 72458 Albstadt
**Pf.:** 100148, **Pf.PLZ:** 72422
**Tel.:** 07431/1289-0, **Fax:** 07431/1298-60
info@abi-sicherheitssysteme.de
www.abi-sicherheitssysteme.de

### ABN GmbH
Daimlerstr. 10-12, 74196 Neuenstadt
**Tel.:** 07139/94-0, **Fax:** 07139/94-49
de-abn-zentrale@se.com
www.abn-elektro.de

### Acceed GmbH
Arnoldstr. 19, 40479 Düsseldorf
**Tel.:** 0211/938898-0, **Fax:** 0211/938898-28
support@acceed.de, www.acceed.de

### Adatis GmbH & Co. KG
Forchheimer Str. 6, 90425 Nürnberg
**Tel.:** 0911/25509750, **Fax:** 0911/25509759
info@adatis.com, www.adatis.com

### AFRISO-EURO-INDEX GmbH
Lindenstr. 20, 74363 Güglingen
**Tel.:** 07135/102-0, **Fax:** 07135/102-147
info@afriso.de, www.afriso.de

### AGFEO GmbH & Co. KG
Gaswerkstr. 8, 33647 Bielefeld
Tel. 0521/44709-0, **Fax:** 0521/44709-50
info@agfeo.de, www.agfeo.de

### Albert Leuchten, Gebr. Albert GmbH & Co. KG
Hanns-Martin-Schleyer-Str. 1
58730 Fröndenberg
**Tel.:** 02373/97810, **Fax:** 02373/978181
info@albert-leuchten.de
www.gebr-albert.de

### ALLNET GmbH Computersysteme
Maistr. 2, 82110 Germering
**Tel.:** 089/894222-22, **Fax:** 089/894222-33
sales@allnet.de, www.allnet.de

### ambiHome GmbH
Fastradaallee 3, 52146 Würselen
**Tel.:** 0241/5380948-0
**Fax:** 0241/5380948-9
vertrieb@ambihome.com
www.ambihome.com

### Armantis GmbH
Seebachring 74, 67125 Dannstadt
**Tel.:** 0621/9504080
info@armantis.de, https://armantis.de

### Asmetec GmbH
Carl-Benz-Str. 4, 67292 Kirchheimbolanden
**Tel.:** 06352/75068-0, **Fax:** 06352/75068-29
info@asmetec.de, www.asmetec-shop.de

### ASSA ABLOY Sicherheitstechnik GmbH
Bildstockstr. 20, 72458 Albstadt
**Tel.:** 07431/123-0, **Fax:** 07431/123-240
marketing.de@assaabloy.com
www.assaabloyopeningsolutions.de

### Aura Light GmbH
Alter Teichweg 2a, 22081 Hamburg
**Tel.:** 040/756634-0, **Fax:** 040/756634-29
info@auralight.de, www.auralight.de
**Verkaufsbüros nach PLZ:**
0-58, Torsten Busch,
Aura Light Verkaufsleitung Nord
**Tel.:** 0171/5222296
59-96, Harald Appenzeller,
Aura Light Verkaufsleitung Süd
**Tel.:** 0151/57978998

### Avanis GmbH
Meisenstr. 79a, 33607 Bielefeld
**Tel.:** 0521/260120, **Fax:** 0521/2601212
info@avanis.de, www.avanis.de

### Axing AG
Gewerbehaus Moskau, CH - 8262 Ramsen
**Tel.:** 0041/52/7428300
**Fax:** 0041/52/7428319
info@axing.com, www.axing.com

## B

### B.E.G. Brück Electronic GmbH
Gerberstr. 33, 51789 Lindlar
**Tel.:** 02266/901210, **Fax:** 02266/9012150
info@beg.de, www.beg.de

### B+B Thermo-Technik GmbH
Heinrich-Hertz-Str. 4
78166 Donaueschingen
**Tel.:** 0771/83160, **Fax:** 0771/831650
info@bb-sensors.com
www.bb-sensors.com

### Bals Elektrotechnik GmbH & Co. KG
Burgweg 22, 57399 Kirchhundem
**Tel.:** 02723/771-0, **Fax:** 02723/771-178
info@bals.com, www.bals.com

### Battery-Kutter GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 19a, 22851 Hamburg
**Tel.:** 040/611631-0, **Fax:** 040/611631-79
info@battery-kutter.de
www.battery-kutter.de

### bda connectivity GmbH
Herborner Str. 61a, 35614 Asslar
**Tel.:** 06441/38452-0, **Fax:** 06441/38452-99
info@bda-c.com
www.bda-connectivity.com

### Becker-Antriebe GmbH
Friedrich-Ebert-Str. 2-4, 35764 Sinn
**Pf.:** 65, **Pf.PLZ:** 35760
**Tel.:** 02772/507-0, **Fax:** 02772/507-299
info@becker-antriebe.com
www.becker-antriebe.de
**Verkaufsbüro:**
39443 Staßfurt, Becker-Antriebe GmbH
**Tel.:** 039291/438-0, **Fax:** -88

### Beha-Amprobe Glottertal
In den Engematten 14, 79286 Glottertal
**Tel.:** 07684/8009-0, **Fax:** 07684/8009-410
info@beha.de

Beltrona
PERFORMANCE FOR YOU

### Beltrona GmbH & Co. KG
Schmeienstr. 50, 72510 Stetten a.k.M.
**Tel.:** 07573/951330, **Fax:** 07573/5259
f.berger@beltrona.de, www.beltrona.de
**Verkaufsbüro:**
12447, Beltrona GmbH & Co. KG
**Tel.:** 030/767916-0, **Fax:** -10

### Bender GmbH & Co. KG
Londorfer Str. 65, 35305 Grünberg
**Pf.:** 1161, **Pf.PLZ:** 35301
**Tel.:** 06401/807-0, **Fax:** 06401/807-259
info@bender.de, www.bender.de
**Verkaufsbüros nach PLZ:**
04103, TB Nord, Rico Lange
**Tel.:** 06401/807-264
04329, TB Sachsen, Lutz Reissner
**Tel.:** 0341/25259430, **Fax:** /25259431
10715, TB Berlin, Jan Strotmann
**Tel.:** 06401/807-211
13089, TB Nord, Abdurrahman Namdar
**Tel.:** 06401/807-215
15537 TB Nord, Uwe Heckenberg
**Tel.:** 06401/807-213
28790, Regionalleitung Nord, Jens Bickel
**Tel.:** 0421/6267538, **Fax:** /69200985
35305, TB Hessen, Tobias Krug
**Tel.:** 06401/807-611, **Fax:** -259
35305, Applikationsvertrieb, Bernd Häuslein
**Tel.:** 06401/807-2019
35305, Applikationsvertrieb, Oliver Schultz
**Tel.:** 06401/807-216
35305, TB Hessen, Peter Steinberger
**Tel.:** 06401/807-234, **Fax:** -259
58300, TB NRW, Ralf Gudelius
**Tel.:** 06401/807-236, **Fax:** -239, Sven Thiel
**Tel.:** 06401/807-220
69493, TB Mannheim Thomas Frößinger
**Tel.:** 06201/56977, **Fax:** /53706
74193, TB Stuttgart, Roman Kinsel
**Tel.:** 06401/807-217
84389, TB München, Alexander Druse
**Tel.:** 06401/807-246
86405, TB Nürnberg, Daniel Leix
**Tel.:** 06401/807-230

### BENNING Elektrotechnik und Elektronik GmbH & Co. KG
Münsterstr. 135-137, 46397 Bocholt
**Tel.:** 02871/93-0, **Fax:** 02871/93-429
duspol@benning.de, www.benning.de

### beyerdynamic GmbH & Co. KG
Theresienstr. 8, 74072 Heilbronn
**Tel.:** 07131/617-300, **Fax:** 07131/617-199
help@beyerdynamic.de
www.beyerdynamic.de

Bihl + Wiedemann

### Bihl+Wiedemann GmbH
Floßwörthstr. 41, 68199 Mannheim
**Tel.:** 0621/33996-0, **Fax:** 0621/3392239
nhollmann@bihl-wiedemann.de
www.bihl-wiedemann.de

### bintec elmeg GmbH
Südwestpark 94, 90449 Nürnberg
**Tel.:** 0911/9673-0, **Fax:** 0911/6880725
info@bintec-elmeg.com
www.bintec-elmeg.com

### BKL-Electronic Kreimendahl GmbH
Märkenstück 14, 58509 Lüdenscheid
**Tel.:** 02351/36210, **Fax:** 02351/362129
info@bkl-electronic.de
www.bkl-electronic.de

blick·store
alles im Blick

### blick-store UG (haftungsbeschränkt)
Erkelenzer Str. 4, 41836 Hückelhoven
**Tel.:** 02433/96425-80
**Fax:** 02433/996425-89
buchhaltung@blick-store.de
www.blick-store.de

BMC SOLUTIONS

### BMC Solutions GmbH
Boschstr. 12, 82178 Puchheim
**Tel.:** 089/800694-0, **Fax:** 089/800694-29
info@bmc.de, www.bmc.de

### BootUp GmbH
Sonnenbergstr. 23, CH - 5236 Remigen
**Tel.:** 0041/56/2840921
**Fax:** 0041/56/2840922
info@bootup.ch, www.myhomecontrol.ch

### Bosswerk Verwaltungsges. mbH
Herrenpfad 38, 41334 Nettetal
**Tel.:** 02153/1278269
info@bosswerk.de, https://greenakku.de

### braun teleCom GmbH
Merkurstr. 3c, 30419 Hannover
**Tel.:** 0511/757086, **Fax:** 0511/753169
info@brauntelecom.de
www.brauntelecom.de

### Brennenstuhl, Hugo GmbH & Co. KG
Seestr. 1-3, 72074 Tübingen
**Tel.:** 07071/8801-0, **Fax:** 07071/87657
info@brennenstuhl.de
www.brennenstuhl.de

### Brumberg Leuchten GmbH & Co. KG
Hellefelder Str. 63, 59846 Sundern
**Tel.:** 02934/9611-0, **Fax:** 02934/9611-96
info@brumberg.com, www.brumberg.com

## C

### Carrier Fire & Security Deutschland GmbH
Hammfelddamm 6, 41460 Neuss
**Tel.:** 02131/3663-0
customerservice.dach@carrier.com
www.aritech.de
**Vertrieb:**
Ost, Thomas Niggl
**Tel.:** 0175/2222651
West, Michael Baumeister
**Tel.:** 0175/2222653

CBC GROUP

### CBC (Europe) GmbH
Fritz-Vomfelde-Str. 6, 40547 Düsseldorf
**Tel.:** 0211/53067-0, **Fax:** 0211/53067-180
info@cbc-europe.com
www.cbc-europe.com

CHAUVIN ARNOUX

### Chauvin Arnoux GmbH
Ohmstr. 1, 77694 Kehl/Rhein
**Tel.:** 07851/9926-0, **Fax:** 07851/9926-60
info@chauvin-arnoux.de
www.chauvin-arnoux.de

**CIMCO-Werkzeugfabrik Carl. Jul. Müller GmbH & Co. KG**
Hohenhagener Str. 1-5, 42855 Remscheid
**Pf.:** 100263, **Pf.PLZ:** 42802
**Tel.:** 02191/371801, **Fax:** 02191/371886
info@cimco.de, www.cimco.de

**Citel Electronics GmbH**
Feldstr. 9a, 44867 Bochum
**Tel.:** 02327/6057-0
info@citel.de, www.citel.de

**CMC Klebetechnik GmbH**
Rudolf-Diesel-Str. 4, 67227 Frankenthal
**Tel.:** 06233/872300, **Fax:** 06233/872390
info@cmc.de, www.cmc.de

**Code Mercenaries Hard- und Software GmbH**
Karl-Marx-Str. 147 a, 12529 Schönefeld
**Tel.:** 03379/2050920
sales@codemercs.com
www.codemercs.com

**COMEXIO GmbH**
Eisenberger Str. 56a, 67304 Kerzenheim
**Tel.:** 06351/47804-0, **Fax:** 06351/47804-99
info@comexio.com, www.comexio.com

**Conrad Electronic SE**
Klaus-Conrad-Str. 1, 92240 Hirschau
**Tel.:** 09604/408787, **Fax:** 09604/408936
businessbetreuung@conrad.de
www.conrad.de

**CONTROLtronic GmbH**
Schragenhofstr. 35, 80992 München
**Tel.:** 089/745566-0
info@controltronic.com
www.controltronic.com

**CREA Systems Electronic GmbH**
Würzburger Str. 12
97855 Triefenstein-Homburg
**Tel.:** 09395/99900, **Fax:** 09395/99901
info@crea-systems.com
www.crea-systems.com

**CSK Software GmbH**
Dreescher Markt 1, 19061 Schwerin
**Tel.:** 0385/20060-20, **Fax:** 0385/20060-21
info@hapak.de, www.hapak.de

## D

**D-Link (Deutschland) GmbH**
Schwalbacher Str. 74, 65760 Eschborn
**Tel.:** 06196/7799500, **Fax:** 06196/7799300
dce-vertriebsanfrage@dlink.com
www.dlink.com

**D-Parts GmbH**
Birkenweiher Str. 16, 63505 Langenselbold
**Tel.:** 06184/9314-0, **Fax:** 06184/2872
info@d-parts.de, www.d-parts.de

**D-Secour European Safety Products GmbH**
Emil-von-Behring-Str. 6, 28207 Bremen
**Tel.:** 0421/432800, **Fax:** 0421/432-8020
info@d-secour.de, www.d-secour.de

**D+H Mechatronic AG**
Georg-Sasse-Str. 28-32
22949 Ammersbek
**Tel.:** 040/605650, **Fax:** 040/60565222
info@dh-partner.com, www.dh-partner.com

**Dätwyler IT Infra GmbH**
Auf der Roos 4-12, 65795 Hattersheim
**Tel.:** 06190/8880-0, **Fax:** 06190/8880-80
info.itinfra.de@datwyler.com
www.itinfra.datwyler.com
**Verkaufsbüro:**
85399 Hallbergmoos
Dätwyler IT Infra GmbH
**Tel.:** 0811/998633-0, **Fax:** -30

**Dallmeier electronic GmbH & Co. KG**
Bahnhofstr. 16, 93047 Regensburg
**Tel.:** 0941/8700-0, **Fax:** 0941/8700-180
info@dallmeier.com, www.dallmeier.com

**Data Design System GmbH**
Lüdinghauser Str. 3, 59387 Ascheberg
**Tel.:** 02593/8249-0, **Fax:** 02593/8249-400
www.dds-cad.de

**dataTec AG**
Ferdinand-Lassalle-Str. 52
72770 Reutlingen
**Tel.:** 07121/5150-50, **Fax:** 07121/5150-10
info@datatec.eu, www.datatec.eu

**DCT DELTA AG**
Bodanrückstr. 1
78351 Bodman-Ludwigshafen
**Tel.:** 07773/9363-0, **Fax:** 07773/9363-777
info@dct-delta.de, www.dct-delta.de

**DEHN SE**
Hans-Dehn-Str. 1, 92318 Neumarkt
**Pf.:** 1640, **Pf.PLZ:** 92306
**Tel.:** 09181/906-0, **Fax:** 09181/906-1100
info@dehn.de, www.dehn.de

**Deko-Light Elektronik-Vertriebs GmbH**
Auf der Hub 2, 76307 Karlsbad
**Tel.:** 07248/9271-500, **Fax:** 07248/9271-550
deko@deko-light.com, www.deko-light.com

**DEL-KO GmbH**
Werner-von-Siemens- Str. 6 / 10 b
86159 Augsburg
**Tel.:** 0821/2594387, **Fax:** 0821/2628851
kundenservice@del-ko.de, www.del-ko.de

**Deutronic Elektronik GmbH**
Deutronicstr. 5, 84166 Adlkofen
**Tel.:** 08707/920-0, **Fax:** 08707/1004
sales@deutronic.com, www.deutronic.com

**Deutschmann Automation GmbH & Co. KG**
Carl-Zeiss-Str. 8, 65520 Bad Camberg
**Tel.:** 06434/9433-0, **Fax:** 06434/9433-40
info@deutschmann.de
www.deutschmann.de

**devolo AG**
Charlottenburger Allee 67, 52068 Aachen
**Tel.:** 0241/182790
info@devolo.de, www.devolo.de

**DIAL GmbH**
Bahnhofsallee 18, 58507 Lüdenscheid
**Tel.:** 02351/5674-0, **Fax:** 02351/5674-410
dialog@dial.de, www.dial.de

**DICTATOR Technik GmbH**
Gutenbergstr. 9, 86356 Neusäß
**Tel.:** 0821/24673-0, **Fax:** 0821/24673-90
info@dictator.de, www.dictator.de
**Verkaufsbüros nach PLZ:**
16348 Basdorf, DICTATOR Technik Berlin
**Tel.:** 033397/6716-0, **Fax:** -82
58256 Ennepetal, DICTATOR Technik West
**Tel.:** 02333/9686-0, **Fax:** 20

**digital ZEIT GmbH**
Max-Eyth-Str. 40/1, 89231 Neu-Ulm
**Tel.:** 0731/205557-0, **Fax:** 0731/205557-50
info@digital-zeit.de, www.digital-zeit.de

**digitalSTROM AG**
Wiesenstr. 10A, CH - 8952 Schlieren-Zürich
**Tel.:** 0041-44-44599-00
sales@digitalstrom.org
https://www.digitalstrom.com

**digivod GmbH**
Breite Str. 10, 40670 Meerbusch
**Tel.:** 02159/5200-0, **Fax:** 02159/5200-52
info@digivod.de, www.digivod.de

**Dold, E. & Söhne GmbH & Co. KG**
Bregstr. 18, 78120 Furtwangen
**Tel.:** 07723/6540, **Fax:** 07723/654356
dold-relays@dold.com, www.dold.com
**Verkaufsbüros:**
siehe www.dold.com

DoorBird
Technology meets Design.

**DoorBird /**
**Bird Home Automation GmbH**
Uhlandstr. 165, 10719 Berlin
**Tel.:** 030/12084892, **Fax:** 030/3126599
hello@doorbird.com, www.doorbird.com

**dormakaba Deutschland GmbH**
Philipp-Reis-Str. 14. 63303 Dreieich
**Tel.:** 06103/9907-0, **Fax:** 06103/9907-133
info.de@dormakaba.com
www.dormakaba.de

**Dostmann electronic GmbH**
Waldenbergweg 3b, 97877 Wertheim
**Tel.:** 09342/308-90
info@dostmann-electronic.de
www.dostmann-electronic.de

**dot-spot GmbH & Co. KG**
Industriestr. 1A, 90592 Schwarzenbruck
**Tel.:** 09128/7222170, **Fax:** 09128/7222179
service@dot-spot.de, www.dot-spot.de

Draka
A Brand of Prysmian Group

**Draka Comteq Germany**
**GmbH & Co. KG**
Piccoloministr. 2, 51063 Köln
**Tel.:** 0221/677-0
multimedia@prysmiangroup.com
www.draka-cable.com

## E

**E+E Elektronik Deutschland GmbH**
Obere Zeil 2, 61440 Oberursel
**Tel.:** 06171/69411-0, **Fax:** 06171/69411-26
info@epluse.de, www.epluse.de

**E3/DC / HagerEnergy GmbH**
Karlstr. 5, 49047 Osnabrück
**Tel.:** 0541/760268-0
info@e3dc.com, www.e3dc.com

**EAE Germany GmbH**
Stadionring 32, 40878 Ratingen
**Tel.:** 02102/44142-0, **Fax:** 02102/44142-29
germany@eaegroup.com
www.eaegermany.eu

**EAS Technischer Brandschutz**
**GmbH**
Industriestr. 2, 97947 Grünsfeld
**Tel.:** 09346/92772-0, **Fax:** 09346/92772-10
info@eas-tb.de, www.eas-tb.de

EEPARTS

**EEPARTS GmbH**
Hauptstr. 26, 82275 Emmering
**Tel.:** 08141/534430, **Fax:** 08141/534431
info@eeparts.de, www.eeparts.de

**EFB-Elektronik GmbH**
Striegauer Str. 1, 33719 Bielefeld
**Tel.:** 0521/40418-0, **Fax:** 0521/40418-60
info@efb-elektronik.de
www.efb-elektronik.de
**Verkaufsbüros nach PLZ:**
21614, EFB Elektronik GmbH
**Tel.:** 04161/51150, **Fax:** /511515
65479, EFB Elektronik GmbH
**Tel.:** 06142/94660, **Fax:** /946615
82178, EFB Elektronik GmbH
**Tel.:** 089/80074690, **Fax:** /800746929
96515, EFB Elektronik GmbH
**Tel.:** 03675/750690, **Fax:** /7506925
A-1100 Wien, EFB Elektronik Austria GmbH
**Tel.:** 0043/1/6001781-0, **Fax:** 20

**Effekta Regeltechnik GmbH**
Rheinwaldstr. 34, 78628 Rottweil
**Tel.:** 0741/17451-0, **Fax:** 0741/17451-22
info@effekta.com, www.effekta.com

**Egardia Deutschland**
Kaiserswerther Str. 115, 40880 Ratingen
**Tel.:** 0210/21458357
marketing@egardia.com

EICHHOFF
KONDENSATOREN

**EICHHOFF Kondensatoren GmbH**
Heidgraben 4, 36110 Schlitz
**Tel.:** 06642/8010, **Fax:** 06642/801165
sales@eichhoff.de, www.eichhoff.de

eks
fiber optic systems

**eks Engel FOS GmbH & Co. KG**
Schützenstr. 2, 57482 Wenden-Hillmicke
**Tel.:** 02762/9313-600
**Fax:** 02762/9313-7906
info@eks-engel.de, www.eks-engel.de

**Electro Rent Deutschland GmbH**
Borsigstr. 11, 64291 Darmstadt
**Tel.:** 06151/360410
germany@electrorent.com
www.electrorent.com

**Electro Terminal GmbH & Co KG**
Archenweg 58, A-6020 Innsbruck
**Tel.:** 0043/512/3321
**Fax:** 0043/512/3321182
office@electroterminal.com
www.electroterminal.com
**Verkaufsbüros nach PLZ:**
58710, OBO Bettermann,
**Tel.:** 02371/7899-2000, **Fax:** -2500
59846, Ferdinand Rudolphi,
**Tel.:** 02933/780711

**elero GmbH Antriebstechnik**
Maybachstr. 30, 73278 Schlierbach
**Tel.:** 07021/9539-0, **Fax:** 07021/13-212
info@elero.de, www.elero.de

**ELMACON GmbH**
Forellenweg 17
86938 Schondorf am Ammersee
**Tel.:** 08193/3342734, **Fax:** 08193/3342737
info@elmacon.de, www.elmacon.de

**Elsner Elektronik GmbH**
Sohlengrund 16, 75395 Ostelsheim
**Tel.:** 07033/30945-0, **Fax:** 07033/30945-20
info@elsner-elektronik.de
www.elsner-elektronik.de

**Embedded Systems Automation**
**UG (haftungsbeschränkt)**
Marschallstr. 4, 35444 Biebertal
**Tel.:** 06409/33016101
**Fax:** 06409/33016109
info@embedded-systems.de
www.embedded-systems.de

**EMTRON electronic GmbH**
Lise-Meitner-Str. 3, 64560 Riedstadt
**Tel.:** 06158/82850, **Fax:** 06158/8285-155
info@emtron.de, www.emtron.de

**Endrich Bauelemente Vertriebs**
**GmbH**
Hauptstr. 56, 72202 Nagold
**Pf.:** 1251, **Pf.PLZ:** 72192
**Tel.:** 07452/6007-0, **Fax:** 07452/6007-70
endrich@endrich.com, www.endrich.com

### Enertex Bayern GmbH
Ebermannstädter Str. 8, 91301 Forchheim
**Tel.:** 09131/73395-0, **Fax:** 09131/73395-29
vertrieb@enertex.de, www.enertex.de

### Engel Lighting GmbH & Co. KG
Ottostr. 2, 61200 Wölfersheim
**Tel.:** 06036/9879820
engel@engel-lighting.de
https://www.engel-lighting.com

### EPLAN GmbH & Co. KG
An der alten Ziegelei 2
40789 Monheim am Rhein
**Tel.:** 02173/3964-0, **Fax:** 02173/3964-25
info@eplan.de, www.eplan.de
**Niederlassungen nach PLZ:**
12489 Berlin
**Tel.:** 030/7430476-0
22525, Hamburg
**Tel.:** 040/547230-0, **Fax:** -99
82152, München
**Tel.:** 089/856981-0, **Fax:** -10

### eps Vertriebs GmbH
Lütke Feld 93, 48329 Havixbeck
**Tel.:** 02507/98750-0
info@eps-vertrieb.de, www.eps-vertrieb.de

### eQ-3 AG
Maiburger Str. 29, 26789 Leer
**Tel.:** 0491/6008-600
vertrieb@eq-3.de, www.eq-3.de

### ESERA-Automation / E-Service GmbH
Adelindastr. 20, 87600 Kaufbeuren
**Tel.:** 08341/99980-0, **Fax:** 08341/99980-10
info@esera.de, www.esera.de

### ESYLUX Deutschland GmbH
An der Strusbek 40, 22926 Ahrensburg
**Tel.:** 04102/489-0
info@esylux.de, www.esylux.de

evon Smart Home

### evon Smart Home GmbH
Wollsdorf 151, A-8181 St. Ruprecht
**Tel.:** 0043/3178/21800-0
**Fax:** 0043/3178/21800-110
office@evon-smarthome.com
www.evon-smarthome.com

### EVT Eye Vision Technology GmbH
Gartenstr. 26, 76133 Karlsruhe
**Tel.:** 0721/668004230, **Fax:** 0721/62690596
info@evt-web.com, www.evt-web.com

### EVVA Sichheitstechnologie GmbH
Wienerbergstr. 59-65, A-1120 Wien
**Tel.:** 0043/1/81165-0
office-wien@evva.com, www.evva.com

### EWS GmbH & Co. KG
Am Bahnhof 20, 24983 Handewitt
**Tel.:** 04608/6781, **Fax:** 04608/1663
info@pv.de, www.pv.de

exertis | PRO AV

### Exertis Pro AV COMM-TEC GmbH
Siemensstr. 14, 73066 Uhingen
**Tel.:** 07161/3000-0
info@exertisproav.de, www.exertisproav.de

### ezee Energy GmbH
Fuhrmannstr. 7, 72351 Geislingen-Binsdorf
**Tel.:** 07428/9418450
info@ezee-energy.de, www.ezee-energy.de

## F

f-tronic®

### f-tronic GmbH
Zum Gerlen 21-25, 66131 Saarbrücken
**Tel.:** 06893/9483-0, **Fax:** 06893/9483-99
info@f-tronic.de, www.f-tronic.de

### F.EE GmbH
In der Seugn 10, 92431 Neunburg v.W.
**Tel.:** 09672/506-0, **Fax:** 09672/506-139
contact@fee.de, www.fee.de

### FAMO GmbH & Co. KG
Werrastr. 15, 26135 Oldenburg
**Tel.:** 0441/2004-0, **Fax:** 0441/2004-290
info@famo24.de, www.famo24.de
**Verkaufsbüros nach PLZ:**
22525, FAMO GmbH & Co. KG
**Tel.:** 040/7309139-40, **Fax:** -30
27572, FAMO GmbH & Co. KG
**Tel.:** 0471/12-0, **Fax:** -210
41179, FAMO GmbH & Co. KG
**Tel.:** 02161/8992-0, **Fax:** -155

FEIG

### FEIG ELECTRONIC GmbH
Industriestr. 1a, 35781 Weilburg
**Tel.:** 06471/3109-0, **Fax:** 06471/3109-99
info@feig.de, www.feig.de

### FELA GmbH
Sturmbühlstr. 180-184
78054 Villingen-Schwenningen
**Tel.:** 07720/3902-0, **Fax:** 07720/3902-70
info@fela.de, www.fela.de
**Verkaufsbüro:**
42653 Solingen, FELA GmbH
**Tel.:** 0212/38392-30

### FIBEROPTIC-SOLUTION GmbH & Co. KG
Carl-Zeiss-Str. 1, 63755 Alzenau
**Tel.:** 06023/9175350, **Fax:** 06023/9175365
info@fiberoptic-solution.de
www.fiberoptic-solution.de

FIBOX
Enclosing innovations

### Fibox GmbH
Rehwinkel 30, 32457 Porta Westfalica
**Tel.:** 05731/86946-0, **Fax:** 05731/86946-50
hans-martin.reimler@fibox.com
www.fibox.de

### FICONET systems GmbH
Neue Wildenauer Str. 7, 08237 Steinberg
OT Rothenkirchen
**Tel.:** 037462/6360-0
**Fax:** 037462/6360-699
sales@ficonet.de, www.ficonet.de

### Finder GmbH
Hans-Böckler-Str. 44
65468 Trebur-Astheim
**Tel.:** 06147/2033-0, **Fax:** 06147/2033-377
info@finder.de, www.finder.de

### Fluke Deutschland GmbH
In den Engematten 14, 79286 Glottertal
**Tel.:** 069/222220200, **Fax:** 069/222220201
info@de.fluke.nl, www.fluke.de

### FLUOLITE Licht & Leuchten GmbH & Co. KG
Prinz-Eugen-Str. 21, 88069 Tettnang
**Pf.:** 1554, **Pf.PLZ:** 88064
**Tel.:** 07542/517-51
info@fluolite.de, www.fluolite.de

### FormLED GmbH
Haid-und-Neu-Str. 7, 76131 Karlsruhe
**Tel.:** 0721/6281539-0
info@formled.com, www.formled.com

### FRAMOS GmbH
Mehlbeerenstr. 2, 82024 Taufkirchen
**Tel.:** 089/710667-0
info@framos.com, www.framos.com

### frogblue AG
Luxemburger Str. 6, 67657 Kaiserslautern
**Tel.:** 0631/520829-0
**Fax:** 0631/520829-190
info@frogblue.com, www.frogblue.com

### FRS GmbH & Co. KG
Weingartenstr. 1-3, 44263 Dortmund
**Tel.:** 0231/941135-0, **Fax:** 0231/414712
info@frs-online.de, www.frs-online.de

### Futurasmus GmbH KNX Group
Audifaxstr, 7, 78315 Radolfzell
**Tel.:** 07732/1308385, **Fax:** 07732/1308386
info@futurasmus-knxgroup.de
www.futurasmus-knxgroup.de

## G

### G+H ISOLIERUNG GmbH
Janderstr. 3, 68199 Mannheim
**Tel.:** 0621/502-0, **Fax:** 0621/502-654
info@guh-group.com, www.guh-group.com
**Verkaufsbüros nach PLZ:**
97084, G+H ISOLIERUNG GmbH
**Tel.:** 0931/60081-0, **Fax:** -29

### Gehrke Sales GmbH
Benrodestr. 83, 40597 Düsseldorf
**Tel.:** 0211/545701-00, **Fax:** 0211/545701-81
info@gehrke-sales.com
www.gehrke-sales.com

### GePro - Gesellschaft für Prozesstechnik mbH
Heinrich-Heine-Ring 78, 18435 Stralsund
**Tel.:** 03831/390055, **Fax:** 03831/390024
info@gepro-mv.de
www.gepro-mv.de, www.eib-tab.de

### Gewiss Deutschland GmbH
Industriestr. 2, 35799 Merenberg
**Tel.:** 06471/501-0, **Fax:** 06471/5412
gewiss-de@gewiss.com, www.gewiss.com

### ghv GmbH
Am alten Bahndamm 4
85567 Bruck/Taglaching
**Tel.:** 08092/8189-0, **Fax:** 08092/8189-99
info@ghv.de, www.ghv.de

### GIFAS ELECTRIC GmbH
Borsigstr. 9, 41469 Neuss
**Tel.:** 02137/105-0
k.bade@gifas.de, www.gifas.de

### Gigahertz Optik GmbH
An der Kälberweide 12, 82299 Türkenfeld
**Tel.:** 08193/937000, **Fax:** 08193/93700-50
info@gigahertz-optik.de
www.gigahertz-optik.de

### Gira Giersiepen GmbH & Co. KG
Dahlienstraße, 42477 Radevormwald
**Pf.:** 1220, **Pf.PLZ:** 42461
**Tel.:** 02195/602-0, **Fax:** 02195/602-191
info@gira.de, www.gira.de

### Glamox GmbH
Linzer Str. 9a, 28359 Bremen
**Tel.:** 0421/485705, **Fax:** 0421/4857022
info.de@glamox.com, www.glamox.de

### GO Europe GmbH
Zum Kraftwerk 1, 45527 Hattingen
**Tel.:** 02324/6801-33, **Fax:** 02324/6801-92
info@go-europe.com, www.go-europe.com

### GOSSEN Foto- und Lichtmesstechnik GmbH
Lina-Ammon-Str. 22, 90471 Nürnberg
**Tel.:** 0911/800621-0, **Fax:** 0911/800621-29
info@gossen-photo.de
www.gossen-photo.de

### Gossen Metrawatt GmbH
Südwestpark 15, 90449 Nürnberg
**Tel.:** 0911/8602-0, **Fax:** 0911/8602-669
info@gossenmetrawatt.com
www.gossenmetrawatt.com

### Gräf & Meyer GmbH
Ringstr. 1, 66459 Kirkel-Limbach
**Tel.:** 06841/93493-0, **Fax:** 06841/93493-10
info@gplusm.de, www.gplusm.de

### Greenovative GmbH
Fürther Str. 252, 90429 Nürnberg
**Tel.:** 0911/13137470
info@greenovative.de
www.greenovative.de

### GROTHE GmbH
Löhestr. 22, 53773 Hennef
**Tel.:** 02242/8890-56
info@grothe.de, www.grothe.de
**Verkaufsbüros:**
Regionalverkaufsleiter Nord/Ost,
Andreas Dreißigacker, **Tel.:** 0172/2956583
Regionalverkaufsleiter Süd/West,
Oliver Schmitt, **Tel.:** 0172/2070066

## H

### Häfele SE & Co KG
Adolf-Häfele-Str. 1, 72202 Nagold
**Pf.:** 1237, **Pf.PLZ:** 72192
**Tel.:** 07452/95-0, **Fax:** 07452/95-200
info@haefele.de, www.haefele.de

### Hager Vertriebsges. mbH & Co. KG
Zum Gunterstal, 66440 Blieskastel
**Tel.:** 06842/945-0, **Fax:** 06842/945-7666
info@hager.de, www.hager.de

### HAUPA GmbH & Co. KG
Königstr. 165-169, 42853 Remscheid
**Tel.:** 02191/8418-0, **Fax:** 02191/8418-840
sales@haupa.com, www.haupa.com

### Hausmann & Wynen Datenverarbeitung GmbH
Delitzscher Str. 11, 40789 Monheim
**Tel.:** 02173/936480, **Fax:** 02173/936486
kontakt@powerbird.de, www.powerbird.de

HEILIND
Performance. Trust. Innovation.

**Heilind Electronics GmbH**
Pfarrer-Huber-Ring 8
83620 Feldkirchen-Westerham
**Tel.:** 08063/8101-100, **Fax:** 08063/8101-222
vertrieb@heilind.com
www.heilindeurope.com

**HellermannTyton GmbH**
Großer Moorweg 45, 25436 Tornesch
**Tel.:** 04122/701-0, **Fax:** 04122/701-400
info@hellermanntyton.de
www.hellermanntyton.de

**HIKMICRO**
**c/o HIKVISION Deutschland GmbH**
Werner-Heisenberg-Str. 2b
63263 Neu-Isenburg
**Tel.:** 069/401507290
steffen.neudert@hikmicrotech.com
www.hikmicrotech.com/en/thermography

**HMS Industrial Networks GmbH**
Emmy-Noether-Str. 17, 76131 Karlsruhe
**Tel.:** 0721/989777-000
**Fax:** 0721/989777-010
info@hms-networks.de
www.hms-networks.de

**Hörmann KG**
Upheider Weg 94-98, 33803 Steinhagen
**Tel.:** 05204/9150
info@hoermann.de, www.hoermann.de

**Holitech Europe GmbH**
Klaus-Bungert-Str. 5a, 40468 Düsseldorf
**Tel.:** 0211/9763326-0, **Fax:** 0211/9763326-9
info@holitech-europe.com
www.holitech-europe.com

homefibre

**Homefibre Digital Network GmbH**
Fratresstr. 20, A - 9800 Spittal/Drau
**Tel.:** 0043/4762/35391
**Fax:** 0043/4762/42780
welcome@homefibre.at, www.homefibre.at

**HT Instruments GmbH**
Am Waldfriedhof 1b, 41352 Korschenbroich
**Tel.:** 02161/564581, **Fax:** 02161/564583
info@ht-instruments.de
www.ht-instruments.de
09221, Rainer Eiselt
**Tel.:** 0371/27105-0, **Fax:** -18
14469, Industrievertretung Koebe
**Tel.:** 0331/8103-40, **Fax:** -39
16562, ICS Schneider Messtechnik GmbH
**Tel.:** 03303/504066
26209, Geisthardt Industrievertretung
**Tel.:** 04482/9288-0, **Fax:** -44
30952, Detlef Sikora GmbH
**Tel.:** 0511/43804-40
39443, Detlef Sikora GmbH
**Tel.:** 039266/931-51
51373, Martin Rösgen Industrievertretungen
**Tel.:** 0214/6026-555, **Fax:** - 719
57399, Ochsenfeld Handelsagentur
**Tel.:** 02764/21569-0, **Fax:** -9
74336, B&D Industrievertretungen
**Tel.:** 07135/9909880, **Fax:** /9689577
82152, Alfons Brummer & Co. GmbH
**Tel.:** 089/899978-0, **Fax:** -23

## I

**i-PRO EMEA B.V.**
Friedrichstr. 15, 70174 Stuttgart
**Tel.:** 0173/6282738
press.eu@i-pro.com
www.i-pro.com/eu/de/imv

**IBC SOLAR AG**
Am Hochgericht 10, 96231 Bad Staffelstein
**Tel.:** 09573/9224-0, **Fax:** 09573/9224-111
info@ibc-solar.de, www.ibc-solar.de

icognize

**iCOGNIZE GmbH**
Justus-von-Liebig-Str. 9
63128 Dietzenbach
**Tel.:** 06074/3103600
info@icognize.de, www.icognize.de

**IDEAL INDUSTRIES Germany GmbH**
Esslinger Str. 7
70771 Leinfelden-Echterdingen
**Tel.:** 03222/1098955
**Fax:** 0044/1925/445501
eur.sales@idealindustries.com
www.idealind.com

**IGE+XAO Software Vertriebs GmbH**
Marie-Bernays-Ring 19a
41199 Mönchengladbach
**Tel.:** 02166/13391-0, **Fax:** 02166/13391-10
info@ige-xao.de, www.ige-xao.de
**Verkaufsbüro:**
76437, IGE+XAO Software Vertriebs GmbH
**Tel.:** 07222/77474-3, **Fax:** -59
CH-2502, IGE+XAO Switzerland GmbH
**Tel.:** 0041/32/36593-93, **Fax:** -69

**iHaus AG**
Siedlerstr. 2, 85774 Unterföhring
**Tel.:** 089/99590590, **Fax:** 089/995905944
info@ihaus.de, www.ihaus.com

**in-akustik GmbH & Co. KG**
Untermatten 12-14
79282 Ballrechten-Dottingen
**Tel.:** 07634/5610-0, **Fax:** 07634/5610-80
info@in-akustik.de, www.in-akustik.de

INCOstartec
embedded computer systems gmbh

**INCOstartec GmbH**
Rheinstr. 17, 14513 Teltow
**Tel.:** 03328/303339, **Fax:** 03328/303340
info@incostartec.com
www.incostartec.com

**Indexa GmbH**
Paul-Böhringer-Str. 3, 74229 Oedheim
**Tel.:** 07136/9810-0, **Fax:** 07136/22579
info@indexa.de, www.indexa.de

**Industrial Computer Source (Deutschland) GmbH**
Marie-Curie-Str. 9, 50259 Pulheim
**Tel.:** 02234/98211-0, **Fax:** 02234/98211-99
oezcan@ics-d.de, www.ics-d.de

**innodaten**
Hauptstraße 19A, 22145 Stapelfeld
**Tel.:** 040/67593337, **Fax:** 04067593345
info@innodaten.de, www.innodaten.de

**inpotron Schaltnetzteile GmbH**
Hebelsteinstr. 5, 78247 Hilzingen
**Tel.:** 07731/9757-0, **Fax:** 07731/9757-10
info@inpotron.com, www.inpotron.com

INSTA

**Insta GmbH**
Hohe Steinert 10, 58509 Lüdenscheid
**Pf.:** 1830, **Pf.PLZ:** 58468
**Tel.:** 02351/936-0, **Fax:** 02351/936-1780
info@insta.de, www.insta.de

ARGUS®
testing the telecom network

**intec Gesellschaft für Informationstechnik mbH**
Rahmedestr. 90, 58507 Lüdenscheid
**Tel.:** 02351/9070-0, **Fax:** 02351/9070-70
sales@argus.info, www.argus.info

**INTOS ELECTRONIC AG**
Siemensstr. 11, 35394 Gießen
**Tel.:** 0641/9726-0, **Fax:** 0641/9726-111
service@intos.de, www.intos.de
**Verkaufsbüros nach PLZ:**
22159, Vertriebsbüro Nord - Hamburg
**Tel.:** 0641/9726-232

30827, Vertriebsbüro Hannover - Garbsen
**Tel.:** 0641/9726-253 und -255 bis -257
40764, Vertriebsbüro West - Langenfeld
**Tel.:** 0641/9726-238
48268, Vertriebsbüro Münsterland - Greven
**Tel.:** 0641/9726-258
67480, Vertriebsbüro Süd-West - Edenkoben
**Tel.:** 0641/9726-268
91126, Vertriebsbüro Süd - Nürnberg
**Tel.:** 0641/9726-234

### Intratone GmbH
Niederkasseler Lohweg 191
40547 Düsseldorf
**Tel.:** 0211/601770-0
info@intratone.de, www.intratone.de

### ise Individuelle Software und Elektronik GmbH
Osterstr. 15, 26122 Oldenburg
**Tel.:** 0441/68006-0, **Fax:** 0441/68006-10
vertrieb@ise.de, www.ise.de

### ISSENDORFF KG
Magdeburger Str. 3, 30880 Rethen
**Tel.:** 05066/998-0, **Fax:** 05066/998-899
info-de@lcn.de, www.lcn.eu

### IT GmbH
An der Kaufleite 12, 90562 Kalchreuth
**Tel.:** 0911/518349-0
info@it-gmbh.de, www.it-gmbh.de

### IT-BUDGET GmbH
Idsteiner Straße 81a, 65232 Taunusstein
**Tel.:** 06128/48955-0, **Fax:** 06128/48955-20
info@it-budget.de, www.it-budget.de

### ITK Engineering GmbH
Im Speyerer Tal 6, 76761 Rülzheim
**Tel.:** 07272/7703-0, **Fax:** 07272/7703-100
info@itk-engineering.de
www.itk-engineering.de

## J

### Janitza electronics GmbH
Vor dem Polstück 6, 35633 Lahnau
**Tel.:** 06441/9642-0
info@janitza.de, www.janitza.de

### Jehoka
Hummelweg 31, 26689 Apen
**Tel.:** 04489/408475
info@jehoka.de, ww.jehoka.de

### Jola Spezialschalter GmbH & Co. KG
Klostergartenstr. 11, 67466 Lambrecht
**Pf.:** 1149, **Pf.PLZ:** 67466
**Tel.:** 06325/188-01, **Fax:** 06325/188-11
kontakt@jola-info.de, www.jola-info.de

### Juice Technology AG
Kasernenstr. 2, CH-8184 Bachbülach
**Tel.:** 0041/41/5100219
info@juice-technology
www.juice-world.com

### JULTEC GmbH
Glockenreute 3, 78256 Steißlingen
**Tel.:** 07738/9391882, **Fax:** 07738/9391861
sales@jultec.de, www.jultec.de

### Jung, Albrecht GmbH & Co. KG
Volmestr. 1, 58579 Schalksmühle
**Tel.:** 02355/806-0, **Fax:** 02355/806-204
kundencenter@jung.de, www.jung.de

## K

### kabeltronik Arthur Volland GmbH
Mühlweg 6, 85095 Denkendorf
**Tel.:** 08466/9404-0, **Fax:** 08466/9404-20
info@kabeltronik.de, www.kabeltronik.de

### KAISER GmbH & Co. KG
Ramsloh 4, 58579 Schalksmühle
**Pf.:** 1340, **Pf.PLZ:** 58569
**Tel.:** 02355/809-0, **Fax:** 02355/809-21
info@kaiser-elektro.de
www.kaiser-elektro.de

### KATEK Memmingen GmbH
Mammostr. 1, 87700 Memmingen
**Tel.:** 08331/8558-0, **Fax:** 08331/8558-131
info.katek-mm@katek-group.com
www.steca.com

### KATIMEX Cielker GmbH
Bahnhofstr. 50, 54584 Jünkerath
**Tel.:** 06597/9277-0, **Fax:** 06597/9277-40
kontakt@katimex.de, www.katimex.com

### KITEO Licht GmbH
Technologiepark 10, A-8380 Jennersdorf
**Tel.:** 0043/1/9072410
info@kiteo.eu, www.kiteo.eu

### KOPOS ELEKTRO GmbH
Ahornstr. 6, 97509 Kolitzheim
**Tel.:** 09385/98015-0, **Fax:** 09385/98015-20
info@koposelektro.de
www.koposelektro.de

### Kopp, Heinrich GmbH
Alzenauer Str. 68, 63796 Kahl
**Tel.:** 06188/400, **Fax:** 06188/8669
vertrieb@kopp.eu, www.kopp.eu

### KOSTAL Solar Electric GmbH
Hanfer Str. 6, 79108 Freiburg
**Tel.:** 0761/47744100, **Fax:** 0761/47744111
info-solar@kostal.com
www.kostal-solar-electric.com

### KREILING Technologien GmbH
Westring 75, 33818 Leopoldshöhe
**Tel.:** 05202/9878-0, **Fax:** 05202/9878-60
info@kreiling-technologien.de
www.kreiling-technologien.de

### KSV Koblenzer Steuerungs- und Verteilungsbau GmbH
Im Sinderfeld 7, 56072 Koblenz
**Tel.:** 0261/8991-0, **Fax:** 0261/8991-120
info@ksv-koblenz.de, www.ksv-koblenz.de

### Kurth Electronic GmbH
Mühleweg 11, 72800 Eningen u.A.
**Tel.:** 07121/9755-0, **Fax:** 07121/9755-56
info@kurthelectronic.de
www.kurthelectronic.de

### KWP Informationssysteme GmbH
Keplerring 7, 84030 Ergolding
**Tel.:** 0871/7008-0, **Fax:** 0871/7008-34
vertrieb@kwpsoftware.de
www.kwpsoftware.de

**KWS**
**Electronic Test Equipment GmbH**
Raiffeisenstr. 9, 83109 Grosskarolinenfeld
**Tel.:** 08067/9037-0, **Fax:** 08067/9037-99
info@kws-electronic.de
www.kws-electronic.de

## L

**LAMP83 Deutschland GmbH**
Am Weihergraben 10, 74363 Güglingen
**Tel.:** 07135/9306190, **Fax:** 07135/9306199
kontakt@lamp83.de, www.lamp83.de

**LAS Systeme GmbH**
Dortmunder Str. 15, 57234 Wilnsdorf
**Tel.:** 02739/4774443
info@las-systeme.com
www.las-systeme.com

**Laser Components Germany GmbH**
Werner-von-Siemens-Str. 15, 82140 Olching
**Tel.:** 08142/2864-00, **Fax:** 08142/2864-11
info@lasercomponents.com
www.lasercomponents.com
**Verkaufsbüros:**
Berlin, **Tel.:** 03301/5229998
Mönchengladbach, **Tel.:** 02161/2779883

**LED Linear GmbH**
Dr.-Alfred-Herrhausen-Allee 20
47228 Duisburg
**Tel.:** 02065/94322-100
**Fax:** 02065/94322-120
info@led-linear.com, www.led-linear.com

**LEDAXO GmbH & Co. KG**
Burgweintinger Str. 30, 93055 Regensburg
**Tel.:** 0941/78371-10, **Fax:** 0941/78371-20
info@ledaxo.de, www.ledaxo.de

**LEDclusive.de**
Schumacherring 20, 87437 Kempten
**Tel.:** 0831/52763143
info@ledclusive.de, www.ledclusive.de

**Ledxon GmbH**
Gutenbergstr. 1, 84144 Geisenhausen
**Tel.:** 0871/97515150, **Fax:** 0871/97515151
info@ledxon.com, www.ledxon.de

**Legrand GmbH**
Am Silberg 14, 59494 Soest
**Tel.:** 02921/104-0
info.service@legrand.de, www.legrand.de

**LEUNIG GmbH**
Edisonstr. 7a, 84453 Mühldorf am Inn
**Tel.:** 08631/9860000
**Fax:** 08631/98600020
sales@leunig.de, www.leunig.de

**Leutron GmbH**
Gaußstr. 2, 70771 Leinfelden-Echterdingen
**Pf.:** 100135, **Pf.PLZ:** 70745
**Tel.:** 0711/94771-0, **Fax:** 0711/94771-70
info@leutron.de, www.leutron.de
**Verkaufsbüro nach PLZ:**
Vertriebsbüro Nord,
Rainer Jacobi / Leutron GmbH
**Tel.:** 0175/2242390, **Fax:** 0711/94771-70
Vertriebsbüro Süd,
Alfred Weikl / Leutron GmbH
**Tel.:** 0160/93604067, **Fax:** 0711/94771-70

**Licatec GmbH Licht- und Kabelführungssysteme**
Europaallee 65, 50226 Frechen
**Tel.:** 02234/95566-0
**Fax:** 02234/95566-955
info@licatec.de, www.licatec.de

**Lichtwerk GmbH**
Hellinger Str. 3, 97486 Königsberg
**Tel.:** 09525/9827-0
info@lichtwerk.de, www.lichtwerk.de
**Vertriebsbüros nach PLZ:**
02906, Jürgen Bergmann
**Tel.:** 0172/8670049
08301, Jörg Irmisch
**Tel.:** 0172/8670062
23566, Reinhard Froeschke
**Tel.:** 0170/2089202
23946, Gritt Schlemminger
**Tel.:** 0151/14733968
24106, Michael Brott
**Tel.:** 0160/7177747
30559, Ralf Reichel
**Tel.:** 0160/7177738
34225, Wenderoth Industrievertretung
**Tel.:** 05601/9999040
37345, Jens Schlothauer
**Tel.:** 0151/14733955
47608, Daniel Pangritz
**Tel.:** 0160/7177745
52445, Dominic Pauli
**Tel.:** 0160/717773756220, Bernd Oedenkoven GmbH
**Tel.:** 02630/9635-0
56220, Bernd Oedenkoven GmbH
**Tel.:** 02630/9635-0
63773, Markus Schimmer
**Tel.:** 0151/14733980
71686, Frank Bossert
**Tel.:** 0711/5776696
76189, Steffen Leuschel
**Tel.:** 0160/7177740
86676, Dieter Beier
**Tel.:** 0151/14733958
86899, Andreas Fleischmann
**Tel.:** 0160/7177737
91320, Stephan Althaus
**Tel.:** 0160/7177731
97440, Peter Gröger
**Tel.:** 0172/8670045
97539, Bernhard Zirkelbach
**Tel.:** 0172/8670047

**Lingg & Janke oHG**
Zeppelinstr. 30, 78315 Radolfzell
**Tel.:** 07732/9455750, **Fax:** 07732/9455799
info@lingg-janke.de, www.lingg-janke.de

**LINK GmbH**
Bahnhofsallee 59-61, 35510 Butzbach
**Tel.:** 06033/97404-0, **Fax:** 06033/97404-20
info@link-gmbh.com, www.link-gmbh.com

**LIZ Smart Office GmbH**
Jablonskistraße, 10405 Berlin
**Tel.:** 01609/7776294
info@liz.solutions, https://liz.solutions

**Loxone Eletronics GmbH**
Smart Home 1, A - 4154 Kollerschlag
**Tel.:** 0043/7287/7070-0
office@loxone.com, www.loxone.com

**LTS Licht & Leuchten GmbH**
Waldesch 24, 88069 Tettnang
**Tel.:** 07542/93070
info@lts-light.com, www.lts-light.com

### LUMITECH Lighting Solution GmbH
Technologiepark 10, A-8380 Jennersdorf
**Tel.:** 0043/3329/90900
office@lumitech.com www.lumitech.com

### Luxstream GmbH
Hilpertstr. 16-18, 64295 Darmstadt
**Tel.:** 06151/62942-0, **Fax:** 06151/62942-97
kontakt@luxstream.de, www.luxstream.de

## M

### M-SOFT Organisationsberatung GmbH
Große Str. 10, 49201 Dissen
**Tel.:** 05421/959-0, **Fax:** 05421/959-500
vertrieb@msoft.de, www.msoft.de
**Verkaufsbüros nach PLZ:**
22089, M-SOFT Hamburg GmbH
**Tel.:** 040/226947-12, **Fax:** -19
56759, M-SOFT Koblenz GmbH
**Tel.:** 02653/915-2700, **Fax:** -2728
74363, M-SOFT Südwest GmbH
**Tel.:** 07135/93997-33, **Fax:** -35

### M+R Multitronik GmbH
Stawedder 29, 25462 Rellingen
**Tel.:** 04101/8040-100, **Fax:** 04101/8040-150
info@multitronik.com, www.multitronik.com

### MADRIX - inoage GmbH
Wiener Str. 56, 01219 Dresden
**Tel.:** 0351/8626869-0
**Fax:** 0351/8626869-68
info@madrix.com, www.madrix.com

### Matrixx Systems GmbH
Gagernring 28, 65779 Kelkheim
**Tel.:** 06196/76688-0, **Fax:** 06196/76688-10
info@matrixxsystems.net
www.matrixxsystems.net

### MB Connect Line GmbH
Winnettener Str. 6, 91550 Dinkelsbühl
**Tel.:** 09851/582529-0
**Fax:** 09851/582529-99
info@mbconnectline.com
www.mbconnectline.de
**Verkaufsbüros:**
DL siehe www.mbconnectline.com
Schweiz: Ray Informatik AG,
**Tel.:** 0041/71/92957-60, **Fax:** -49
Österreich:
ALG Automatisierungslösungen GmbH
**Tel.:** 0043/2252/820082-0, **Fax:** -90

### MBS GmbH
Römerstr. 15, 47809 Krefeld
**Tel.:** 02151/7294-0
info@mbs-solutions.de
www.mbs-solutions.de

### MDT technologies GmbH
Papiermühle 1, 51766 Engelskirchen
**Tel.:** 02263/88-0, **Fax:** 02263/4588
knx@mdt.de, www.mdt.de

### Megger GmbH
Weststr. 59, 52074 Aachen
**Tel.:** 0241/91380-500, **Fax:** 0241/91380-599
info@megger.de, https://de.megger.com

### Meilhaus Electronic GmbH
Am Sonnenlicht 2, 82239 Alling
**Tel.:** 08141/5271-0, **Fax:** 08141/5271-129
sales@meilhaus.de, www.meilhaus.de

### MENTOR GmbH & Co. Präzisions-Bauteile KG
Otto-Hahn-Str. 1, 40699 Erkrath
**Tel.:** 0211/20002-0, **Fax:** 0211/20002-41
info@mentor.de.com, www.mentor.de.com

### Messkom Vertriebs GmbH
Awarenring 38, 85419 Mauern
**Tel.:** 08764/948430, **Fax:** 08764/948433
info@messkom.de, www.messkom.de

### Metrel GmbH Mess- und Prüftechnik
Orchideenstr. 24, 90542 Eckental
**Tel.:** 09126/28996-0, **Fax:** 09126/28996-20
info@metrel.de, www.metrel.de

### METZ CONNECT GmbH
Im Tal 2, 78176 Blumberg
**Tel.:** 07702/533-0, **Fax:** 07702/533-433
info@metz-connect.com
www.metz-connect.com

### MH-Electronics GmbH
Robert-Bosch-Str. 12, 85235 Odelzhausen
**Tel.:** 08134/557080, **Fax:** 08134/557088
benedikt.hartinger@mh-electronics.com
www.mh-electronics.com
**Niederlassung Österreich:**
A-5300, MH-Electronics GmbH
**Tel.:** 0043/662/668634-0, **Fax:** -5

### MICROSENS GmbH & Co. KG
Küferstr. 16, 59067 Hamm
**Tel.:** 02381/9452-0, **Fax:** 02381/9452-100
info@microsens.de, www.microsens.de

### myGEKKO | Ekon GmbH
St. Lorenznerstr. 2, I-39031 Bruneck
**Tel.:** 0039/0474/551820
**Verkaufsbüros nach PLZ:**
73054, myGEKKO | Ekon Vertriebs GmbH
**Tel.:** 0176/19197770
81377, myGEKKO | Ekon Vertriebs GmbH
**Tel.:** 089/215470711

## N

### NetPeppers GmbH
Perchastr. 8e, 82319 Starnberg
**Tel.:** 089/219097300, **Fax:** 089/219097309
mail@netpeppers.com
www.netpeppers.com

### nobilé AG
Wächtersbacher Str. 78, 60386 Frankfurt
**Tel.:** 069/962205-0, **Fax:** 069/962205-99
nobile@nobile.de, www.nobile.de

### Nordwestdeutsche Zählerrevision Ing. Aug. Knemeyer GmbH & Co. KG
Heideweg 33, 49196 Bad Laer
**Pf.:** 1255, **Pf.PLZ:** 49193
**Tel.:** 05424/2928-0, **Fax:** 05424/2928-77
info@nzr.de, www.nzr.de

## O

### OBO Bettermann Vertrieb Deutschland GmbH & Co. KG
Langer Brauck 25, 58640 Iserlohn
**Pf.:** 5164, **Pf.PLZ:** 58606
**Tel.:** 02371/7899-2000
**Fax:** 02371/7899-2500
info@obo.de, www.obo.de

### Opternus GmbH Optische Spleiss-& Messtechnik
Bahnhofstr. 5, 22941 Bargtheide
**Tel.:** 04532/2044-100, **Fax:** 04532/2044-25
info@opternus.de, www.opternus.de

## P

### PARAMAIR GmbH
Grevenweg 89, 20537 Hamburg
**Tel.:** 040/25304298, **Fax:** 040/25304299
info@paramair.de, www.paramair.de

### PASStec GmbH, Industrie - Elektronik
Unter den Weiden 31, 08451 Crimmitschau
**Tel.:** 03762/9566200, **Fax:** 03762/9566222
info@passtec.de, www.passtec.de

PCB PIEZOTRONICS
AN AMPHENOL COMPANY

### PCB Synotech GmbH
Porschestr. 20-30, 41836 Hückelhoven
**Tel.:** 02433/444440-0
**Fax:** 02433/444440-79
info@synotech.de, www.synotech.de

### PCE Deutschland GmbH
Im Langel 26, 59872 Meschede
**Tel.:** 02903/976990, **Fax:** 02903/9769929
info@pce-instruments.com
www.pce-instruments.com

### PCS Systemtechnik GmbH
Pfälzer-Wald-Str. 36, 81539 München
**Tel.:** 089/68004-0, **Fax:** 089/68004-410
intus@pcs.com, www.pcs.com
**Verkaufsbüro:**
45136 Essen
**Tel.:** 0201/89416-0, **Fax:** -10

### PEAKnx GmbH
Otto-Röhm-Str. 69, 64293 Darmstadt
**Tel.:** 06151/27918-24
info@peaknx.com, www.peaknx.com

### PeakTech Prüf- und Messtechnik GmbH
Gerstenstieg 4, 22926 Ahrensburg
**Tel.:** 04102/97398-80
**Fax:** 04102/97398-99
info@peaktech.de, www.peaktech.de

### Performance in Lighting GmbH
Stapelner Straße 1+3, 38644 Goslar
**Tel.:** 05321/37770
info.de@pil.lighting
www.performanceinlighting.com

### Pericom AG, Zweigniederlassung Deutschland
Waldstr. 7, 78262 Gailingen
**Tel.:** 07734/4870-343
**Fax:** 07734/4870-345
gleim@pericom.biz, www.pericom.biz

### Pfannenberg GmbH
Werner-Witt-Str. 1, 21035 Hamburg
**Tel.:** 040/73412-0, **Fax:** 040/73412-101
info@pfannenberg.com
www.pfannenberg.com.de

### Phoenix Contact Deutschland GmbH
Flachsmarktstr. 8, 32825 Blomberg
**Tel.:** 05235/312-000, **Fax:** 05235/312-999
info@phoenixcontact.de
www.phoenixcontact.de

### PHOENIX GmbH
Kieler Str. 361-365, 22525 Hamburg
**Tel.:** 040/853764-0, **Fax:** 040/853764-15
info@phoenix-hamburg.de
www.phoenix-hamburg.com

### polyscale GmbH & Co. KG
Eilendorfer Str. 215, 52078 Aachen
**Tel.:** 0241/942616-0, **Fax:** 0241/942616-100
mail@polyscale.com, www.polyscale.com

### Polytron-Vertrieb GmbH
Langwiesenweg 64-71, 75323 Bad Wildbad
**Pf.:** 100233, **Pf.PLZ:** 75313
**Tel.:** 07081/1702-0, **Fax:** 07081/1702-50
info@polytron.de, www.polytron.de

### Powertrust GmbH
Bayernstr. 180, 28219 Bremen
**Tel.:** 0421/4853650
info@powertrust.de, www.powertrust.de
**Verkaufsbüros nach PLZ:**
28219, Hauke Heitshusen
**Tel.:** 0172/8807680

### PQ Plus GmbH
Hagenauer Str. 6, 91904 Langensendelbach
**Tel.:** 09133/60640-0
**Fax:** 09133/60640-100
info@pq-plus.de, www.pq-plus.de

primion
Azkoyen Time & Security Division

### primion Technology GmbH
Steinbeisstr. 2-5
72510 Stetten am kalten Markt
**Tel.:** 07573/952-0, **Fax:** 07573/92034
info@primion.de, www.primion.eu
**Niederlassungen nach PLZ:**
12487, primion Technology GmbH
**Tel.:** 030/293424-0
20095, primion Technology GmbH
**Tel.:** 040/809081470
30519, primion Technology GmbH
**Tel.:** 0511/63989-0
34454, optris GmbH
**Tel.:** 05691/87410
42781, primion Technology GmbH
**Tel.:** 02129/37345-0
63263, primion Technology GmbH
**Tel.:** 06102/810830
70771, primion Technology GmbH
**Tel.:** 0711/7947260
76344, primion Technology GmbH
**Tel.:** 0721/464689-0
80807, primion Technology GmbH
**Tel.:** 089/327089811
90471, primion Technology GmbH
**Tel.:** 0911/45009210
99094, primion Technology GmbH
**Tel.:** 0361/747499-0

PROMAX
Deutschland GmbH

### Promax Deutschland GmbH
Gumpener-Kreuz-Str. 6, 64678 Lindenfels
**Tel.:** 06255/2042, **Fax:** 06255/3192
rolfihrig@promax-deutschland.de
www.promax-deutschland.de

## Q

### Qualicam GmbH Sicherheitstechnik + Reizgasanlagen
Pfännerhöhe 1b-5, 06242 Braunsbedra
**Tel.:** 034633/22874, **Fax:** 034633/22875
qcinfo@qualicam.de, www.qualicam.de

### QUNDIS GmbH
Sonnentor 2, 99098 Erfurt
**Tel.:** 0361/26280-0, **Fax:** 0361/26280-175
info@qundis.com, www.qundis.de

## R

# REGIOLUX

**Regiolux GmbH**
Hellinger Str. 3, 97486 Königsberg
**Tel.:** 09525/89-0, **Fax:** 09525/89-7
info@regiolux.de, www.regiolux.de
**Handelsvertreter nach PLZ:**
02906, Jürgen Bergmann
**Tel.:** 0172 8670049
08301, Jörg Irmisch
**Tel.:** 0172/8670062
10585, Ellux Vertriebs GmbH
**Tel.:** 030/772035-0
23946, Gritt Schlemminger
**Tel.:** 0151/14733968
24106, Michael Brott
**Tel.:** 0160/7177747
27327, Andre´Altmann
**Tel.:** 0160/7177746
30559, Ralf Reichel
**Tel.:** 0160/7177738
34225, Jörg Wenderoth Industrievertretung
**Tel.:** 05601/9999040
37345, Jens Schlothauer
**Tel.:** 015114733955
39443, Detlef Sikora GmbH
**Tel.:** 039266/931-0
47608, Daniel Pangritz
**Tel.:** 0160/7177745
50354, Wolfgang Küsgen Industrievertretungen GmbH
**Tel.:** 02233/80803-0
51373. Martin Rösgen
**Tel.:** 0214/6026555
52445, Dominic Pauli
**Tel.:** 0160/7177737
56220, Bernd Oedekoven GmbH
**Tel.:** 02630/9635-0
59227, Scharkon Lichtkonzepte GmbH
**Tel.:** 02382/96868-0
63773, Markus Schimmer
**Tel.:** 0151/14733980
71686, Frank Bossert e.Kfm. Industrievertretungen
**Tel.:** 0711/57766960
76189, Steffen Leuschel
**Tel.:** 0160/7177740
79238, Fred Abel GmbH
**Tel.:** 07633/9501-0
83075, Stephan Schlatzer Lichtberatung
**Tel.:** 08064/909495
86676, Dieter Beier
**Tel.:** 0151/14733958
86899, Andrea Fleischmann
**Tel.:** 0160/7177737
91320, Stephan Althaus
**Tel.:** 0160/7177731
91336, Oliver Hofmann
**Tel.:** 0172/8670060
97440, Peter Gröger
**Tel.:** 0172/8670045
97539, Bernhard Zirkelbach
**Tel.:** 0172/8670047

**Rennsteig Werkzeuge GmbH**
An der Koppel 1
98587 Steinbach-Hallenberg
**Tel.:** 036847/441-0, **Fax:** 036847/44114
info@rennsteig.com, www.rennsteig.com

**Renz Group, Erwin Renz Metallwarenfabrik GmbH & Co. KG**
Boschstr. 3, 71737 Kirchberg / Murr
**Tel.:** 07144/301-0, **Fax:** 07144/301-185
info@renzgroup.de, www.renzgroup.com
**Verkaufsbüros nach PLZ:**
Nord, Mirko Steinhäuser
**Tel.:** 0172/6259554
West, Lars Heiermann
**Tel.:** 0172/73225
Mitte - Ost, Axel Paternoga
**Tel.:** 0172/7301502
Süd-West, Ralf Benzler
**Tel.:**0172/7113814
Süd-Ost, Stefan Walcher
**Tel.:** 0172/7113815

**Resch Electronic Innovation GmbH**
Neustadter Ring 5, 38855 Wernigerode
**Tel.:** 03943/2627-0, **Fax:** 03943/2627-26
info@resch.de, www.resch.de

**RIBAG Licht AG**
Kanalstr. 18, CH-5745 Safenwil
**Tel.:** 0041/62/7379010
info@ribag.ch, www.ribag.com

**Rittal GmbH & Co. KG**
Auf dem Stützelberg, 35745 Herborn
**Pf.:** 1662, **Pf.PLZ:** 35726
**Tel.:** 02772/505-0, **Fax:** 02772/505-2319
info@rittal.de, www.rittal.de

**Rosenberger-OSI GmbH & Co. OHG**
Endorfer Str. 6, 86167 Augsburg
**Tel.:** 0821/24924-0, **Fax:** 0821/24924-929
info-osi@rosenberger.com
www.rosenberger.com/osi

**rotronic messgeräte gmbh**
Einsteinstr. 17-23, 76275 Ettlingen
**Tel.:** 07243/383-250, **Fax:** 07243/383-260
info@rotronic.de, www.rotronic.de
www.rotronic-messgeraete.de

RP GROUP
SOLUTIONS IN SAFETY + LIGHTING

**RP-Technik GmbH**
Hermann-Staudinger-Str. 10-16
63110 Rodgau
**Tel.:**: 06106/66028-0, **Fax:** 06106/66028-40
info@rp-group.com, www.rp-group.com

RUTENBECK

**Rutenbeck, Wilhelm GmbH & Co. KG**
Klagebach 33, 58579 Schalksmühle
**Tel.:** 02355/82-0, **Fax:** 02355/82-105
mail@rutenbeck.de, www.rutenbeck.de

**RZB Rudolf Zimmermann, Bamberg GmbH**
Rheinstr. 16, 96052 Bamberg
**Tel.:** 0951/7909-0
info@rzb-leuchten.de, www.rzb.de

## S

**S. Siedle & Söhne Telefon- und Telegrafenwerke OHG**
Bregstr. 1, 78120 Furtwangen
**Pf.:** 1155, **Pf.PLZ:** 78113
**Tel.:** 07723/63-0, **Fax:** -07723/63-303
info@siedle.de, www.siedle.de

**S+S Regeltechnik GmbH**
Thurn-und-Taxis-Str. 22, 90411 Nürnberg
**Tel.:** 0911/51947-0, **Fax:** 0911/51947-70
mail@SplusS.de, www.SplusS.de

**SAFETYTEST GmbH**
Industriestr. 17, 96114 Hirschaid
**Tel.:** 09543/443169, **Fax:** 09543/3226212
vertrieb@safetytest.de, www.safetytest.de

**SAMSON AG**
Weismüllerstr. 3, 60314 Frankfurt
**Pf.:** 101901, **Pf.PLZ:** 60019
**Tel.:** 069/4009-0, **Fax:** 069/4009-1507
samson@samsongroup.com
www.samsongroup.com

**Sauter Brandmeldeanlagen GmbH**
Weißhoferstr. 100, 75015 Bretten
**Tel.:** 07252/56132-00, **Fax:** 07252/56132-99
info@sauter-bma.de, www.sauter-bma.de

**Sauter-Cumulus GmbH**
Hans-Bunte-Str. 15, 79108 Freiburg
**Tel.:** 0761/51050, **Fax:** 0761/5105234
sauter-cumulus@de.sauter-bc.com
www.sauter-cumulus.de

**SAXONIA | LICHT (Saxonia Solutions GmbH)**
Hermann-Pöge-Str. 3, 09120 Chemnitz
**Tel.:** 0371/23478110, **Fax:** 0371/23478111
info@saxonia-licht.de, www.saxonia-licht.de

**Scanvest Deutschland GmbH**
Berliner Allee 2-4, 30855 Langenhagen
**Tel.:** 0511/902860, **Fax:** 0511/6137162
info@scanvest.de, www.scanvest.de
**Verkaufsbüros nach PLZ:**

22848, Scanvest Deutschland GmbH
**Tel.:** 040/559733-22, **Fax:** -20
40549, Scanvest Deutschland GmbH
**Tel.:** 0511/9028438
63303, Scanvest Deutschland GmbH
**Tel.:** 0511/9028612

### Schnabl Stecktechnik Deutschland GmbH

Münchener Str. 67, 83395 Freilassing
**Tel.:** 08654/6860875
**Fax:** 0043/2742/22167-50
office@schnabl.works, www.schnabl.works

### Schneider Electric GmbH

Gothaer Str. 29, 40880 Ratingen
**Tel.:** 02102/404-6000
de-schneider-service@se.com
www.se.com/de/de, www.merten.de

### Schüco International KG

Karolinenstr. 1-15, 33609 Bielefeld
**Tel.:** 0521/783-0, **Fax:** 0521/783-451
info@schueco.com, www.schueco.de

### Schulte-Schlagbaum AG

Nevigeser Str. 100-110, 42553 Velbert
**Tel.:** 02051/2086-0, **Fax:** 02051/2086-66
oliver.barnscheidt@sag-schlagbaum.com,
www.sag-schlagbaum.com

### SE-Elektronic GmbH

Eythstr. 16, 73037 Göppingen
**Tel.:** 07161/9584-0, **Fax:** 07161/9584-45
info@se-elektronic.de
www.se-elektronic.de

### SECPLAN Technik GmbH

Buchenstr. 15, 64385 Reichelsheim
**Tel.:** 06164/6420-400
**Fax:** 06164/6420-416
info@secplan.de, www.secplan.de
www.videofied.de

### Securiton Deutschland

Von-Drais-Str. 33, 77855 Achern
**Tel.:** 07841/6223-0, **Fax:** 07841/6223-9010
willkommen@securiton.de
www.securiton.de
**Standorte nach PLZ:**
01723, Securiton Dresden
**Tel.:** 035204/78009-0
12681, Securiton Berlin
**Tel.:** 030/757979-0
15299, Securiton Frankurt/Oder
**Tel.:** 033606/897-0
22761, Securiton Hamburg
**Tel.:** 040/534379-0
31515, Securiton Hannover
**Tel.:** 05031/96273-0
34123, Securiton Kassel
**Tel.:** 0561/7665849-0
42781, Securiton Rhein/Ruhr
**Tel.:** 02129/3758-0
48167, Securiton Münster
**Tel.:** 02506/30569-0
54294, Securiton Trier
**Tel.:** 0651/93838-0
61118, Securiton Frankfurt
**Tel.:** 06101/4091-0
64293, Securiton Darmstadt
**Tel.:** 06151/95745-0
6789, Securiton St.Leon-Rot
**Tel.:** 07841/6223-9400
74385, Securiton Stuttgart
**Tel.:** 07144/84952-0
77855, Securiton Südwest
**Tel.:** 07841/6223-0
85737, Securiton München
**Tel.:** 089/451590-0
90518, Securiton Nürnberg
**Tel.:** 09187/9213404

### SEEBACHER GmbH

Marktstr. 57, 83646 Bad Tölz
**Tel.:** 08041/77776, **Fax:** 08041/77772
info@seebacher.de, www.seebacher.de

### SELVE GmbH & Co. KG

Werdohler Landstr. 286, 58513 Lüdenscheid
**Tel.:** 02351/925-0, **Fax:** 02351/925-111
info@selve.de, www.selve.de

### SemsoTec GmbH

Schleißheimer Str. 91a, 85748 Garching
**Tel.:** 089/324904720
info@semsotech.de, https://semsotec.de

### SG Leuchten GmbH

Diekkamp 25, 22359 Hamburg
**Tel.:** 040/23994459, **Fax:** 040/64504321
info@sg-leuchten.de, www.sg-leuchten.de

### Signal-Construct elektro-optische Anzeigen und Systeme GmbH

Brückenäckerweg 4
75223 Niefern-Öschelbronn
**Tel.:** 07233/9531-0, **Fax:** 07233/9531-29
info@signal-construct.de
www.signal-construct.de

### SKS-Kinkel Elektronik GmbH

Im Industriegebiet 9, 56472 Hof
**Tel.:** 02661/98088-111
**Fax:** 02661/98088-200
info@sks-kinkel.de, www.sks-kinkel.de

### sky vision Satellitenempfangstechnik GmbH

Dorfstr. 3-8, 38179 Schwülper
**Tel.:** 05303/93000, **Fax:** 05303/930025
info@sky-vision.de, www.sky-vision.de
www.svs-vertrieb.de

### SLAT GmbH

Leitzstr. 45, 70469 Stuttgart
**Tel.:** 0711/89989008
info@slat-gmbh.de, www.slat.com

### SLV GmbH

Daimlerstr. 21-23, 52531 Übach-Palenberg
**Tel.:** 02451/4833-0, **Fax:** 02451/4188-8
info@slv.de, www.slv.com

### Smartwares Group Deutschland GmbH

Bonner Str. 12, 51379 Leverkusen
**Tel.:** 02171/3874-000, **Fax:** 02171/3874-001
verkauf@smartwaresgroup.com
www.smartwaresgroup.com

### Socomec GmbH

Erzbergerstr. 10, 68165 Mannheim
**Tel.:** 0621/71684-0
info.de@socomec.com, www.socomec.de

### Solar-Log GmbH

Fuhrmannstr. 9, 72351 Geislingen-Binsdorf
**Tel.:** 07428/4089-300
info@solar-log.com, www.solar-log.com

### SOMFY GmbH

Felix-Wankel.Str. 50, 72108 Rottenburg
**Tel.:** 07472/930-0, **Fax:** 07472/930-9
www.somfy.de

### Sommer Antriebs- und Funktechnik GmbH

Hans-Böckler-Str. 21-24
73230 Kirchheim unter Teck
**Tel.:** 07021/8001-0, **Fax:** 07021/8001-100
info@sommer.eu, www.sommer.eu

SOMMER CABLE
AUDIO ▪ VIDEO ▪ BROADCAST ▪ MULTIMEDIA ▪ HIFI

### Sommer cable GmbH

Humboldtstr. 32-36, 75334 Straubenhardt
**Tel.:** 07082/491330, **Fax:** 07082/4913311
info@sommercable.com
www.sommercable.com
**Verkaufsbüros nach PLZ:**
60388, NIES electronic GmbH
**Tel.:** 06109/7364-0
61267, Adam Hall GmbH
**Tel.:** 06081/9419-0
76307, B&K Braun GmbH
**Tel.:** 07248/947-9030
92242, Conrad Electronic SE
**Tel.:** 09604/408787
96138, Musikhaus Thomann e.K.
**Tel.:** 09546/9223-66
97297, Steinigke Showtechnik GmbH
**Tel.:** 0931/4061-600

sonepar
Powered by Difference

### Sonepar Deutschland GmbH

Peter-Müller-Str. 3, 40468 Düsseldorf
**Tel.:** 0211/30232-100, **Fax:** 0211/30232-250
info@sonepar.de, www.sonepar.de
**Verkaufsbüros:**
über 200 Filialen unter
www.sonepar.de/vorort

### SONLUX Lighting GmbH

Frankenhäuser Str. 66
99706 Sondershausen
**Tel.:** 03632/6522-0, **Fax:** 03632/6522-822
info@sonlux.de, www.sonlux.de

### sonnen GmbH

Am Riedbach 1, 87499 Wildpoldsried
**Tel.:** 0800/9293340
info@sonnen.de, www.sonnen.de

### SOREL GmbH Mikroelektronik

REME-Str. 12, 58300 Wetter/Ruhr
**Tel.:** 02335/68277-0, **Fax:** 02335/68277-10
info@sorel.de, www.sorel.de

els spelsberg

### Spelsberg, Günther GmbH + Co. KG

Im Gewerbepark 1, 58579 Schalksmühle
**Tel.:** 02355/892-0, **Fax:** 02355/892-299
info@spelsberg.de, www.spelsberg.de

### SQ Electronics

Denkendorfer Str. 11, 71636 Ludwigsburg
**Tel.:** 07141/9730088, **Fax:** 07141/9730089
herlethsq@t-online.de, www.sq-catv.com

### SSB-Electronic GmbH

Am Pulverhäuschen 4, 59557 Lippstadt
**Tel.:** 02941/93385-0
**Fax:** 02941/93385-120
vertrieb@ssb-electronic.de
www.ssb-electronic.de

### Stäubli Electrical Connectors GmbH

Hegenheimer Str. 19, 79576 Weil am Rhein
**Tel.:** 07621/667-0, **Fax:** 07621/667-100
ec.de@staubli.com
www.staubli.com/electrical

STANDARD MOTOR INTERFACE

### Standard Motor Interface e.V. Geschäftsstelle

Jahnstr. 28/1
70771 Leinfelden-Echterdingen
**Tel.:** 0711/56612545
info@standard-motor-interface.com
www.standard-motor-interface.com

### STEINEL Vertrieb GmbH

Dieselstr. 80-84
33442 Herzebrock-Clarholz
**Tel.:** 05245/448-0, **Fax:** 05245/448-197
info@steinel.de, www.steinel.de

STREIT

### Streit Datentechnik GmbH

Julius-Allgeyer-Str. 1, 77716 Haslach
**Tel.:** 07832/995-0, **Fax:** 07832/995-155
streit@streit-datec.de, www.streit-datec.de

### STV Electronic GmbH

Hellweg 203-205, 33758 Schloß Holte
**Tel.:** 05207/9131-0, **Fax:** 05207/9131-18
info@stv-electronic.de
www.stv-electronic.de

### SYS TEC electronic AG

Am Windrad 2, 08468 Heinsdorfergrund
**Tel.:** 03765/3860000
sales@systec-electronic.com
www.systec-electronic.com

## T

### tado GmbH

Sapporobogen 6-8, 80637 München
**Tel.:** 089/7167786-11, **Fax:** 089/7167786-99
press@tado.com, www.tado.com

### TAIFUN Software AG

Joachimstr. 2, 30159 Hannover
**Tel.:** 0511/94388-0, **Fax:** 0511/94388-10
info@taifun-software.de
www.taifun-software.de

### tci Gesellschaft für technische Informatik mbH

Ludwig-Rinn-Str. 10-14
35452 Heuchelheim
**Pf.:** 1118, **Pf.PLZ:** 35448
**Tel.:** 0641/96284-0, **Fax:** 0641/96284-28
vertrieb@ambiento.de, www.ambiento.de

### tde - trans data elektronik GmbH

Prinz-Friedrich-Karl-Str. 46
44141 Dortmund
**Tel.:** 0231/9143-127, **Fax:** 0231/9143-129
info@tde.de, www.tde.de

### Telecom Behnke GmbH

Robert-Jungk-Str. 3, 66459 Kirkel
**Tel.:** 06841/8177-700, **Fax:** 06841/8177-750
info@behnke-online.de
www.behnke-online.de

### Teledyne FLIR

Berner Str. 81, 60437 Frankfurt
**Tel.:** 069/9500900, **Fax:** 069/95009040
www.flir.de

Telegärtner

### Telegärtner Karl Gärtner GmbH

Lerchenstr. 35, 71144 Steinenbronn
**Tel.:** 07157/125-0, **Fax:** 07157/125-5120
info@telegaertner.com
www.telegaertner.com

### TELENOT ELECTRONIC GMBH

Wiesentalstr. 60, 73434 Aalen
**Tel.:** 07361/946-0, **Fax:** 07361/946-440
info@telenot.de, www.telenot.de

### TELESTAR - DIGITAL GmbH
Am Weiher 14, 56766 Ulmen
**Tel.:** 02676/9520-0, **Fax:** 02676/9520-100
verkauf@telestar.de, www.telestar.de

### Televes Deutschland GmbH
Küferstr. 20, 73257 Köngen
**Tel.:** 07024/46860, **Fax:** 07024/6295
televes.de@televes.com, www.televes.de
**Verkaufsbüros nach PLZ:**
07422, Vertriebsbüro Ost
**Tel.:** 0162/2994419
12627, Vertriebsbüro Nord-Ost
**Tel.:** 0162/2994416
14947, Vertriebsleitung Nord-Ost
**Tel.:** 0162/2994401
28203, Vertriebsbüro Nord
**Tel.:** 0162/4034344
33106, Vertriebsbüro West-Nord
**Tel.:** 0162/2884413
35649, Vertriebsbüro Mitte
**Tel.:** 0162/2884418
52428, Vertriebsbüro West
**Tel.:** 0162/2884417
66271, Vertriebsbüro Süd/West
**Tel.:** 06805/615059, **Fax:** /615152
73257, Key Account Manager
**Tel.:** 0173/6634582
77694, Vertriebsbüro Süd
**Tel.:** 07851/8895885, **Fax:** /483250
86153, Vertriebsbüro Süd-Bayern
**Tel.:** 0162/2884465
91230, Vertriebsbüro Süd/Nordbayern
**Tel.:** 0162/2994408
A-4081, Vertriebsbüro Österreich
**Tel.:** 0043/7273/80069 **Fax:** dto.

### Theben AG
Hohenbergstr. 24, 72401 Haigerloch
**Tel.:** 07474/692-0, **Fax:** 07474/692-150
info@theben.de, www.theben.de
**Verkaufsbüros nach PLZ:**
20537 Hamburg, Hans J. Möller
**Tel.:** 040/2514061
66119 Saarbrücken,
Albrecht Werner GmbH
**Tel.:** 0681/883550
90556 Cadolzburg,
Jacob Haag Nachf. oHG
**Tel.:** 09103/71370-0

### Thermokon Sensortechnik GmbH
Platanenweg 1, 35756 Mittenaar
**Pf.:** 50, **Pf.PLZ:** 35754
**Tel.:** 02778/6960-0, **Fax:** 02778/6960-400
email@thermokon.de, www.thermokon.de

### TQ-Systems GmbH
Mühlstr. 2, 82229 Seefeld
**Tel.:** 08153/9308-0, **Fax:** 08153/4223
info@tq-automation.com
www.tq-automation.com

### Traco Electronic GmbH
Oskar-Messter-Str. 20a, 85737 Ismaning
**Tel.:** 089/961182-0, **Fax:** 089/961182-20
info@tracopower.de, www.tracopower.com

### TREND Networks GmbH
Gutenbergstr. 10, 85737 Ismaning
**Tel.:** 089/99686-0, **Fax:** 089/99686-111
germanysales@trend-networks.com
www.trend-networks.com

### TRIAX GmbH
Karl-Benz-Str. 10, 72124 Pliezhausen
**Tel.:** 07127/923-4000, **Fax:** 07127/9234-199
info-vertrieb@triax.com, www.triax-gmbh.de

### TRIDONIC GmbH & Co. KG
Färbergasse 15, A - 6850 Dornbirn
**Tel.:** 0043/5572/395-0
**Fax:** 0043/5572/20176
info@tridonic.com, www.tridonic.com
**Verkaufsbüros nach PLZ:**
89231 Neu-Ulm,
TRIDONIC Deutschland GmbH
**Tel.:** 07311/76629-0, **Fax:** -15
CH - 8755 Ennenda, TRIDONIC AG
**Tel.:** 0041/55/6454747, **Fax:** /6454700

### Trisora GmbH
Dortmunder Str. 15, 57234 Wilnsdorf
**Tel.:** 02739/8038969
info@trisora.de, www.trisora.de

### trivum technologies GmbH
Eierstr. 48, 70199 Stuttgart
**Tel.:** 0711/64560710
info@trivum.com, www.trivum.de

### TRS-STAR GmbH
Werner-von-Siemens-Str. 1
76297 Stutensee
**Tel.:** 07249/95222-0
info@trs-star.de, www.trs-star.de
**Verkaufsbüro:**
67227, TRS-STAR GmbH
**Tel.:** 06233/344125

### TTL Network GmbH
Weststr. 87, 33790 Halle (Westfalen)
**Tel.:** 0521/7361-10, **Fax:** 0521/7361-17
s.koertgen@ttl-network.de
www.ttl-network.de
**Verkaufsbüro:**
65462, TTL Network Süd GmbH
**Tel.:** 06134/557557-0/1, **Fax:** /5568534

## U

### u::Lux GmbH
Rechtes Salzachufer 42, A-5020 Salzburg
**Tel.:** 0043/662/430351-13
**Fax:** 0043/662/430351-16
office@u-lux.com, www.u-lux.com

### UNITRO-Fleischmann Störmeldesysteme
Gaildorferstr. 15. 71522 Backnang
**Tel.:** 07191/141-0, **Fax:** 07191/141-299
info@unitro.de, www.unitro.de

### Universal Energy Engineering GmbH
Neefestr. 82, 09119 Chemnitz
**Tel.:** 0371/9098590, **Fax:** 0371/909859-19
info@universal-energy.de
info@universal-led.de
www.universal-energy.de
www.universal-led.de

## V

### Valentin Software GmbH
Stralauer Platz 34, 10243 Berlin
**Tel.:** 030/588439-0, **Fax:** 030/588439-11
info@valentin-software.com
www.valentin-software.com

### VF Feintechnik GmbH
Untere Brunnengasse 3
97353 Wiesentheid
**Tel.:** 09383/90318-0
**Fax:** 09383/90318-120
sales@vf-feinechnik.de
www.vf-feinechnik.de

### VIDELCO Europe GmbH
Lise-Meitner-Str. 6, 40878 Ratingen
**Tel.:** 02102/8639-00, **Fax:** 02102/8639-17
info@videlco.eu, www.videlco.eu

### VISAM GmbH
Irlicher Str. 20, 56567 Neuwied
**Tel.:** 02631/941288-0, **Fax:** 02631/941288-9
info@visam.de, www.visam.de

### VTQ Videotronik GmbH

Grüne Str. 2, 06268 Querfurt
**Tel.:** 034771/510, **Fax:** 034771/22044
main@vtq.de, www.vtq.de

## W

### W+P PRODUCTS GmbH

Daimlerstr. 29-33, 32257 Bünde
**Tel.:** 05223/98507-0, **Fax:** 05223/98507-50
info@wppro.com, www.wppro.com

### WAGO GmbH & Co. KG

Hansastr. 27, 32423 Minden
**Pf.:** 2880, **Pf.PLZ:** 32385
**Tel.:** 0571/887-0, **Fax:** 0571/887-169
info@wago.com, www.wago.com
**Verkaufsbüros:**
06216, Vertriebsbüro Halle-Leipzig
**Tel.:** 03461/2773-0, **Fax:** -20
21244, Vertriebsbüro Hamburg
**Tel.:** 04181/23427-0, **Fax:** -20
32423, Vertriebsbüro Minden
**Tel.:** 0571/887-443, **Fax:** -541
45889, Vertriebsbüro Gelsenkirchen
**Tel.:** 0209/361967-0, **Fax:** -66
63500, Vertriebsbüro Frankfurt
**Tel.:** 06106/8496-0, **Fax:** -20
72770, Vertriebsbüro Reutlingen
**Tel.:** 07121/9127-0, **Fax:** -20
82061, Vertriebsbüro München
**Tel.:** 089/895216-0, **Fax:** -33
90449, Vertriebsbüro Nürnberg
**Tel.:** 0911/96500-0, **Fax:** -20

### Walraven GmbH

Karl-von-Linde-Straße 22, 95447 Bayreuth
**Tel.:** 0921/7560-0, **Fax:** 0921/7560-111
info.de@walraven.com, www.walraven.com
**Verkaufsbüros nach PLZ:**
01-09016, Andreas Schrobsdorff
**Tel.:** 0172/8668054, **Fax:** 0921/7560111
20-25, Nils Meyer
**Tel.:** 0172/8668001
32, 33, 481, Heinz-Joachim Guske
**Tel.:** 0172/8668056, **Fax:** 02932/896418
445-476, 482-486, Hans-Georg Berger
**Tel.:** 0172/8677110, **Fax:** 02861/600635
50-53, Sefan Meyer-de Beco
**Tel.:** 0172/8595345, **Fax:** 0032/19/676097
60-65, Christan Panthel
**Tel.:** 0151/21828699
66-79, Bernd Burrer
**Tel.:** 0172/859534, **Fax:** 0921/7560111
90-97, Matthias Heinl
**Tel.:** 0172/8595341, **Fax:** 0921/7560111

### Walther-Werke, Ferdinand Walther GmbH

Ramsener Str. 6, 67304 Eisenberg
**Tel.:** 06351/475-0
mail@walther-werke.de
www.walther-werke.de

### WAREMA Renkhoff SE

Hans-Wilhelm-Renkhoff-Str. 2
97828 Marktheidenfeld
**Tel.:** 09391/20-0, **Fax:** 09391/20-4299
info@warema.de, www.warema.de

### WE-EF LEUCHTEN GmbH

Töpinger Str. 16, 29646 Bispingen
**Pf.:** 1154, **Pf.PLZ:** 29644
**Tel.:** 05194/909-0, **Fax:** 05194/909299
info.germany@we-ef.com, www.we-ef.com

### Weidmüller GmbH & Co. KG

Klingenbergstr. 26, 32758 Detmold
**Tel.:** 05231/1428-0, **Fax:** 05231/1428-116
weidmueller@weidmueller.de
www.weidmueller.de

### Weinzierl Engineering GmbH

Achatz 3, 84508 Burgkirchen an der Alz
**Tel.:** 08677/916360, **Fax:** 08677/9163619
info@weinzierl.de, www.weinzierl.de

wentronic DEUTSCHLAND

### Wentronic GmbH

Pillmannstr. 12, 38112 Braunschweig
**Tel.:** 0531/21058-0, **Fax:** 0531/21058-22
office@wentronic.com, www.wentronic.com

### WERMA Signaltechnik GmbH & Co. KG

Dürbheimer Str. 15
78604 Rietheim-Weilheim
**Tel.:** 07424/9557-0, **Fax:** 07424/9557-44
info@werma.com, www.werma.com

### Wichmann Brandschutzsysteme GmbH & Co. KG

Siemensstr. 7, 57439 Attendorn
**Tel.:** 02722/6382-0, **Fax:** 02722/6382-299
info@wichhmann.biz, www.wichmann.biz

### Wieland Electric GmbH

Brennerstr. 10-14, 96052 Bamberg
**Tel.:** 0951/9324-0
info@wieland-electric.com
www.wieland-electric.com

W&T
www.WuT.de

### Wiesemann & Theis GmbH

Porschestr. 12, 42279 Wuppertal
**Tel.:** 0202/2680-0, **Fax:** 0202/2680-265
info@wut.de, www.wut.de

### WISI Communications GmbH & Co. KG

Wilhelm-Sihn-Str. 5-7
75223 Niefern-Öschelbronn
**Pf.:** 1220, **Pf.PLZ:** 75219
**Tel.:** 07233/66-0, **Fax:** 07233/66-320
info@wisi.de, www.wisigroup.com

### WISKA Hoppmann GmbH

Kisdorfer Weg 28, 24568 Kaltenkirchen
**Tel.:** 04191/508-0, **Fax:** 04191/508-509
contact@wiska.de, www.wiska.com

### Würth, Adolf GmbH & Co. KG

Reinhold Würth Str. 12-17, 74653 Künzelsau
**Tel.:** 07940/15-0, **Fax:** 07940/15-1000
info@wuerth.com, www.wuerth.de

## Z

### ZABAG Security Engineering GmbH

Am Wasserwerk 38, 09579 Grünhainichen
**Tel.:** 037294/939-0, **Fax:** 037294/939-139
info@zabag.de, www.zabag.de

### ZF Friedrichshafen AG

Graf-Zeppelin-Str. 1, 91275 Auerbach
**Tel.:** 09643/18-1418, **Fax:** 09643/18-1262
switches-sensors@zf.com
www.switches-sensors.zf.com

### ZIEMER GmbH Elektrotechnik & Softwareentwicklung

Reichenhaller Str. 1-3, 83451 Piding
**Tel.:** 08651/9823-20
scc@ziemer.de, www.ziemer.de

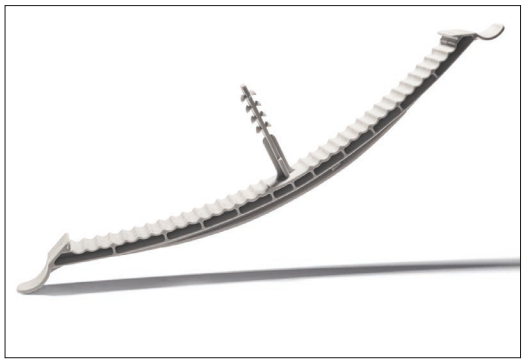
ZONNENBERG®

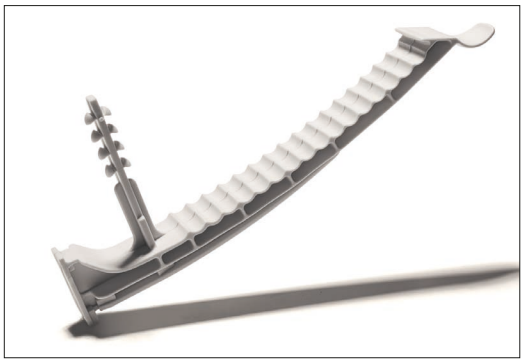
### Zonnenberg GmbH & Co. KG

Am Höfgen 14, 42781 Haan
**Tel.:** 02129/9276130, **Fax:** 02129/9276155
mail@zonnenberg.de, www.zonnenberg.de

## Neue Befestigungslösungen steigern Effizienz, Ertrag und Flexibilität

# Elektroinstallationen in der Hälfte der Zeit realisieren





***Die KB-Kabelbügel von Schnabl Stecktechnik lassen sich in nur zwei Schritten an Decke oder Wand montieren – anschließend können bis zu 26 Mantelleitungen trassenförmig eingelegt werden***

Die Ressourcen müssen ausreichend, aber möglichst optimal eingeplant, Materialien bestellt und alle Eventualitäten berücksichtigt werden. Und sind dann endlich alle Leitungen verlegt, gibt es oftmals doch noch Änderungen. Eine nicht nur ärgerliche, sondern vor allem zeitintensive Situation, die besonders bei komplexen Installationen in Smart Buildings häufig vorkommt.

### Neues Befestigungssystem

Schnabl Stecktechnik hat hierfür passende Produktlösungen im Portfolio: Mit den Sammelhaltern und Kabelbügeln aus dem Programm der Österreicher gestaltet sich die Verlegung von Mantelleitungen besonders schnell und einfach. Außerdem lassen sich einzelne Kabel auch nachträglich rasch hinzufügen – oder auch entfernen.

### Bis zu 80 Mantelleitungen

Um bis zu 80 Mantelleitungen mit einem Durchmesser von 10 mm auf Betondecken und -wänden flexibel zu bündeln und zu führen, eignen sich die Sammelhalter SH 40 (max. 40 Kabel) und SH 80 (max. 80 Kabel) von Schnabl Stecktechnik. Sollen die Leitungen hingegen trassenförmig direkt an Betondecke oder -wand angeordnet sein, sind die beiden Kabelbügelmodelle KB 13 und KB 26 das Mittel der Wahl für bis zu 26 Leitungen à 3 x 1,5 mm². Dabei fasst der KB 13 maximal 13 Kabel, während der KB 26 Platz für doppelt so viele Leitungen bereithält.

*Schnabl Stecktechnik GmbH*
*www.schnabl.works*

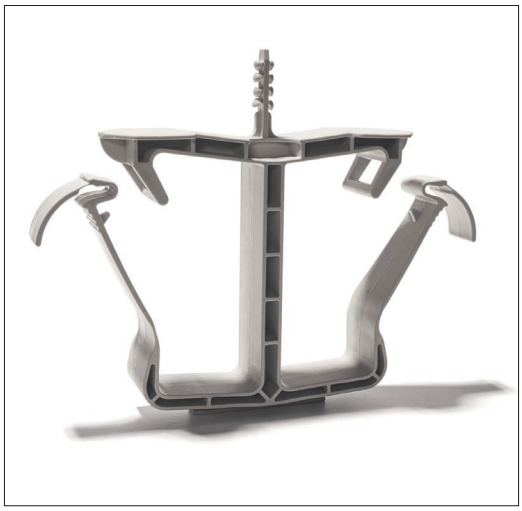
***An der Vorrichtung auf der Oberfläche der Schnabl Kabelbügel können bis zu zwei EC-Euro-Clips für die Montage starrer Rohrer angereiht werden. Sind Änderungen umzusetzen, lassen sich die Clips voneinander lösen und wiederverwenden***

### In zwei Schritten zu Vorrichtungen mit hohen Auszugskräften

Beide Produkte lassen sich in Sekundenschnelle in nur zwei Arbeitsschritten montieren – so kann bedeutend früher mit der Verlegung der Kabel begonnen werden: Nachdem ein Loch mit einem Durchmesser von 6 mm gebohrt wurde, muss anschließend nur noch der an allen Modellen fest integrierte Steckdübel ins Bohrloch gesteckt werden. Nun werden die Leitungen in den Sammelhalter eingelegt und der Verschluss mit zwei Fingern zugedrückt. Es entsteht eine ringförmige Halterung, die jederzeit und ohne jeglichen Kraftaufwand auch nach der Montage wieder geöffnet werden kann – um weitere Leitungen einzulegen oder zu entfernen. Der praxisgerechte Verschluss lässt sich einfach per Daumendruck von unten öffnen und auch wieder schließen. Sowohl die Sammelhalter als auch die Kabelbügel sind dabei so fest im Untergrund verankert, dass sie mühelos bis zu 40 kg Gewicht standhalten.
Bei der trassenförmigen Kabelverlegung mithilfe der Kabelbügelmodelle reicht – ebenso wie beim Sammelhalter – eine Bohrtiefe von nur 30 mm aus. Das spart zusätzliche Zeit. Nach der zügigen Montage des KB werden die Kabel einfach zwischen Decke oder Wand und Kabelbügel eingelegt – fertig. Die Eigenspannkraft des KB 13 und des KB 26 sorgt für eine zuverlässige und dauerhafte Fixierung, selbst bei hohen Temperaturschwankungen.

### Kabel- und Rohrinstallationen in einer Montagelösung

Sowohl Sammelhalter als auch Kabelbügel lassen sich mit dem Produktklassiker von Schnabl Stecktechnik für die Rohrverlegung kombinieren: Je zwei EC-Euro-Clips können für die Montage starrer Rohre angereiht werden – im Rahmen derselben Konstruktion. Selbst zwei unterschiedliche Größen des EC Euro-Clips stellen für die Kombination mit dem SH oder dem KB keinerlei Hindernis dar. Sind Änderungen umzusetzen, können die EC Euro-Clips zerstörungs-



***Die Sammelhaltermodelle SH 80 und SH 40 fassen 80 bzw. 40 Mantelleitungen. Nach der nahezu werkzeuglosen Befestigung im Mauerwerk und dem Einlegen der Mantelleitungen, lässt sich der praktische Verschluss spielend leicht schließen – und auch wieder öffnen***

frei voneinander gelöst und an anderer Stelle wiederverwendet werden.

## Reduzierte Montageschritte

„Bei unserer Arbeit erfahren wir täglich einen enormen Mehrwert durch den Einsatz der zeitsparenden Montagelösungen von Schnabl Stecktechnik“, sagt Herr Donker, Projektleiter bei Maier Solution aus Baden-Baden. Das Unternehmen gehört zu den führenden der Region im Bereich Elektro- und Sicherheitstechnik und installiert vor allem in Großprojekten, beispielsweise im neuen Medienzentrum des SWR in Baden-Baden: Unter dessen Dach rücken die Bereiche Fernsehen, Radio und Internet vom weitläufigen Campusgelände in einen zentralen und modernen Gebäudekomplex zusammen. So werden die multimedialen Inhalte und Prozesse beim SWR ab Ende 2022 schließlich auch räumlich umgesetzt sein.

„Durch die Verlegung mit den SH-Sammelhaltern und den KB-Kabelbügeln konnten wir die Montage der Befestigungsvorrichtungen in der Hälfte der Zeit erledigen – verglichen mit den üblichen Installationsmethoden mit Dübeln und Schrauben. Auf diese Weise steigern wir unsere Effizienz besonders bei solchen Großbaustellen auf ein sehr hohes Niveau. 50% ist eine gewaltige Hausnummer, vor allem bei ständigem Zeitdruck“, so Donker weiter.

Herr Schierle, sein Kollege und Projektleiter bei Maier Solution, stimmt zu und berichtet vom neuen Messehotel in Karlsruhe, das seine Tore im Sommer 2022 öffnen wird: „Die knapp 160 modernen Zimmer vereinen die Vorteile von Digitalisierung und Sicherheitstechnik nach den neuesten Standards. So sprechen wir hier natürlich von unzähligen Installationen mit vielen Kilometern an Elektroleitungen. Aber gerade diese hohe Menge an erforderlichen Befestigungselementen für die Elektroinstallationen erhöhen das Einsparpotenzial unter Verwendung der Lösungen von Schnabl signifikant“, erklärt Schierle. Diese freigewordenen Kapazitäten ließen sich anderweitig einplanen und nutzen: „In der Folge sparen wir selbstverständlich auch Kosten ein und profitieren zusätzlich von einer erhöhten personellen Planungssicherheit.“

## So geht´s weiter

Ab Sommer 2022 installieren die Fachhandwerker von Maier Solution u.a. die gesamte Sicherheitstechnik im neuen Frankfurter Gigaprojekt Four: Bis 2024 entstehen in dem Komplex aus vier Smart Building-Hochhäusern mehr als 600 Wohnungen, Büros in besonders hohen Höhen, ein Lifestyle-Hotel, eine Kindertagesstätte sowie Geschäfte und Gastronomiebetriebe. Für die zahllosen deckennahen Installationsarbeiten in dieser neuen Frankfurter Großbaustelle plant auch Projektleiter Martinovic die Installation mit den Systemprodukten von Schnabl Stecktechnik.

Schnabl-Geschäftsführer Wolfgang Bruckbauer betont in diesem Zusammenhang den Stellenwert der Ressource Mensch auf der Baustelle: „Wir leben im Zeitalter von europaweitem Fachkräftemangel, der durch die seit zwei Jahren anhaltende Pandemie weiter verstärkt wird. Deshalb setzen wir genau bei der kritischen Ressource Zeit an: Mit unseren Produktlösungen können unsere Kunden ihre Installationsaufgaben nicht nur deutlich schneller erledigen, sondern sind so auch in der Lage die Projekt- und Zeitpläne sicher einzuhalten.”

## Bestmögliche Lieferketten und nachhaltiges Produktsortiment

Armin Schwarz, Prokurist und Verkaufsleiter Deutschland ergänzt: „Unsere Kunden schätzen zahlreiche weitere Faktoren, die uns zum zuverlässigen Marktpartner des Elektrohandwerks machen: So konnten und können wir in Zeiten von globalem Ressourcenmangel die optimalen Lieferketten weiterhin sicherstellen und so die gewohnt kurzen Lieferzeiten garantieren – bei gleichzeitiger Erhaltung der Preisstabilität.“ ◄

***Die Sammelhalter können ebenfalls mit den EC-Euro-Clips kombiniert werden und werden wie die Kabelbügel montiert: Zuerst wird ein Loch mit 6 mm Durchmesser und einer Tiefe von nur 30 mm gebohrt, anschließend der bereits am Sammelhalter und Kabelbügel befestigte Steckdübel ins Bohrloch gesteckt***

Schnabl time saving products

Kabelbügel KB

Schnabl time saving products

Sammelhalter SH

***QR-Codes führen zu den Installationsvideos: Links: Video 1: Kabelbügel KB 13 und KB 26, rechts: Video 2: Sammelhalter SH 40 und SH 80***

# Hybrid Smart Switch gewinnt Plus X Award

*High-Quality, Bedienkomfort, Funktionalität – für seine herausragenden Produkteigenschaften wurde der innovative Multifunktionsknotenpunktschalter Hybrid Smart Switch von Kopp jetzt mit gleich drei Gütesiegeln des renommierten Plus X Awards ausgezeichnet*

***Der Hybrid Smart Switch hat den renommierten Plus X Award gewonnen***

Der weltweit größte Innovationspreis für Technologie, Sport und Lifestyle prämiert jährlich Produkte mit besonderem Qualitäts- und Innovationsvorsprung. Der Hybrid Smart Switch von Kopp erweist sich dabei sowohl in Neubauten als auch in Bestandsgebäuden als wahrer Alleskönner, denn dank seiner besonderen Eigenschaften kann der Schalter jede Immobilie in ein Smart Home verwandeln – und zwar unabhängig von Faktoren wie Baujahr oder elektrische Infrastruktur. Damit ist der Schalter in puncto Energiemanagement wegweisend und ein wichtiger Baustein für eine klimafreundlichere Zukunft.

## Innovativer Alleskönner

Auf dem Markt der Multifunktionsknotenpunktschalter ist der Hybrid Smart Switch von Kopp der bislang Einzige seiner Art. Das Produkt überzeugt besonders durch seine innovative und universelle Einsetzbarkeit, denn der Hybrid Smart Switch lässt sich ohne Weiteres in verschiedene Schalterprogramme integrieren, da er mit verschiedenen elektrischen Infrastrukturen kompatibel und daher komplett herstellerunabhängig ist. Auch die Inbetriebnahme gestaltet sich bei dem innovativen Alleskönner als besonders unkompliziert, denn für die Installation des Schalters ist weder ein Adapter noch eine Internet-Verbindung notwendig. Grund dafür ist die Funktechnologie 5 Mesh, die es dem Multifunktionsknotenpunktschalter erlaubt, eine selbstständige Vernetzung aufzubauen, wobei das Gerät dank seines offenen Systems ausfallsicher ist und sein modulares Netzwerk flexibel erweiterbar und skalierbar bleibt. Der Hybrid Smart Switch von Kopp wird dezentral gesteuert und ist dabei absolut datenschutzsicher.

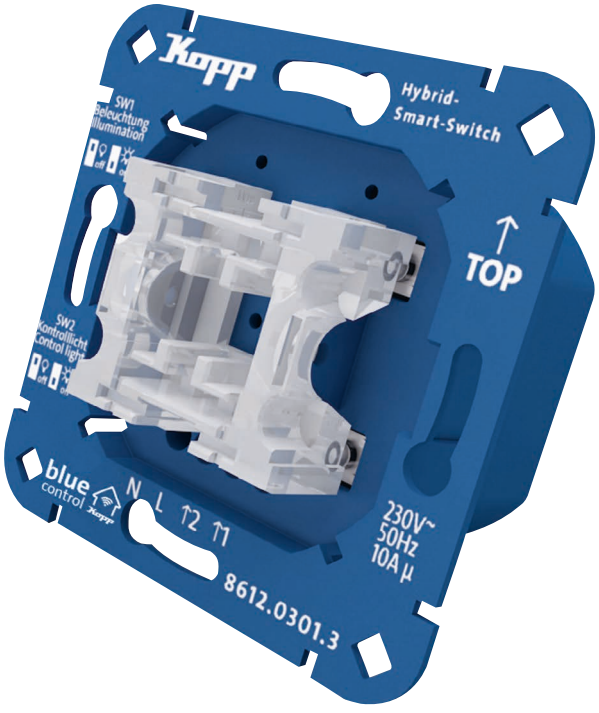
## Komfortables Energie-Management nur einen Klick entfernt

Die Installation des Hybrid Smart Switch sorgt nicht nur für eine intelligente Smart- Home-Bedienung, seine Nutzung trägt auch wesentlich zu einem effizienten Energiemanagement bei. Denn es lassen sich sämtliche Funktionen, von Licht und Rollläden über Photovoltaikanlage bis hin zur E-Ladesäule, über die kostenfreie App Kopp Home Connect bequem steuern. So haben Nutzer zudem die Möglichkeit, für ihr Zuhause verschiedene Funktionen einzurichten, die den Alltag komfortabler machen, wie beispielsweise ein automatisches Hoch- und Runterfahren der Rollläden zum Sonnenaufbeziehungsweise Sonnenuntergang. Dabei sind dem Einsatz des Hybrid Smart Switch keine Grenzen gesetzt, denn der Multifunktions-Knotenpunktschalter von Kopp eignet sich sowohl für die Nutzung in Industriegebäuden, öffentlichen Einrichtungen und Mehrfamilienhäusern als auch im eigenen Zuhause.

## Der Weg in ein neues Energiezeitalter

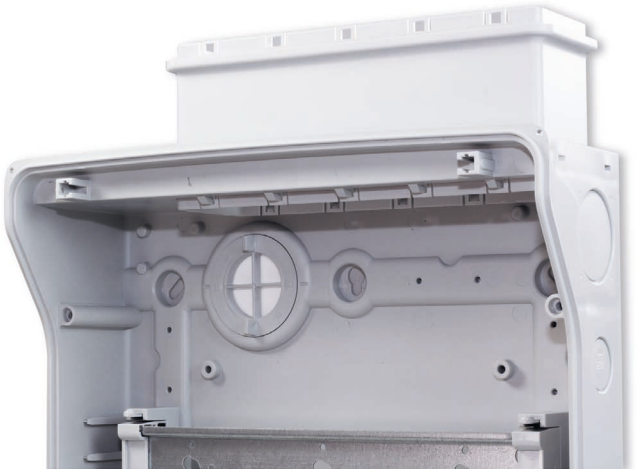
Der Hybrid Smart Switch ist in sechs Ausführungen verfügbar und konnte die Jury des Plus X Awards im Hinblick auf High-Quality, Bedienkomfort und Funktionalität überzeugen. Dabei wurde der smarte Schalter von Kopp von der ersten Idee bis hin zur Produktion, Qualitätssicherung und Arbeitsvorbereitung in den Kopp Abteilungen am Standort in Kahl am Main entwickelt. Mit Produkten von Kopp, wie dem ausgezeichneten Hybrid Smart Switch, erhalten Kunden nicht nur höchste Innovationsqualität, sondern auch einen starken Partner für sämtliche Belange, sodass einer gemeinsamen Zukunft in einem neuen Energiezeitalter nichts mehr im Wege steht.

■ *Heinrich Kopp GmbH*
*www.kopp.eu*




***Der Multifunktions-Knotenpunktschalter Hybrid Smart Switch***

# Verbinder für unbegrenzten Installationsraum



Der Neptun-Verbinder ermöglicht eine Erweiterung des Verdrahtungsraums durch die Kombination mehrerer IP65-Feuchtraumverteiler Neptun von f-tronic. Der Verbindungstunnel bietet genügend Raum für jegliche Art der Durchverdrahtung und ist einfach und werkzeuglos zu montieren.

## Unbegrenzte Verbindung in der Feuchtrauminstallation

Für die Montage im geschützten Außenbereich, bei der es mehr als vier Reihen 48 TE Verdrahtungsraum bedarf, ist der Neptun-Verbinder die nahezu ideale Erweiterungsmöglichkeit der Feuchtraumverteiler-Serie. Die Flexibilität bei der Installation in Garagen, Carports und Industriegebäuden steigert sich enorm.
Der Neptun-Verbindungstunnel (Typ NVB) ist mit allen Größen des Feuchtraumverteilers unendlich kombinierbar. Er verbindet beliebige Neptun-Verteiler in vertikaler Richtung miteinander, um individuellem Platzbedarf bei der Installation gewachsen zu sein.

## Einfach und werkzeuglos zu montieren

Zur Montage werden lediglich die Kabeleinführungsflansche bei den Verteilern entfernt und durch den Verbinder ersetzt. Der Verbindungstunnel ist werkzeuglos mit einem einfachen Klicksystem einsetzbar.
Obwohl der Einbau keine Verschraubung benötigt, bildet das Konstrukt ein stabiles System. Der sichere Halt zwischen den Verteilern wird gewährleistet und die Schutzklasse IP65 bleibt erhalten. Durch die enorme Größe der Durchführungsöffnung wird genügend Platz für jede Art von Durchverdrahtung geschaffen.

■ *f-tronic*
*www.f-tronic.de*

# KNX-UP-Aktoren als kompakte Kraftpakete

Gira hat ein neues Sortiment von drei KNX-Unterputz-Aktoren auf den Markt gebracht: Schaltaktor 1-fach, Schalt-/Jalousieaktor 2-/1-fach und Dimmaktor 1-fach. Der Dimm-Aktor unterstützt LED-Lasten von bis zu 200 W, der Schalt-Aktor sowie der Schalt-/Jalousie-Aktor sind – abhängig von der verwendeten Lastart – mit bis zu 16 A belastbar.
Das Einsatzgebiet der Gira-KNX-UP-Aktoren umfasst die Ergänzung vorhandener KNX-Installationen, das Schließen von Planungslücken im Neubau und die Nachrüstung bei größeren Renovierungen. Ihre Vorteile sind unter anderem die Reduzierung von Verkabelungsaufwand und Brandlast durch die Installation am Einsatzort sowie eine leichtere Schutztrennung zwischen SELV und Netzspannung durch eine Kabelpeitsche. Wesentliche Leistungsmerkmale, die allen drei Aktoren gemein sind: Beispielsweise erfolgt der Anschluss der Verbraucher auf der Lastseite über Schraubklemmen. Die drei Aktoren unterstützen zudem den Sicherheitsstandard KNX Data Secure. Dadurch sind sie stets updatefähig und aktualisierbar. Ein weiteres Plus ist eine starke funktionale Vereinheitlichung mit den neuen KNX-REG-Aktoren. Das bedeutet: In den neuen UP-Aktoren von Gira werden sehr viele Funktionen aus den Komfortvarianten der REG-Dimm- und Schalt-/Jalousie-Aktoren wiederverwendet. Dadurch werden diese Produkte funktional erweitert sowie – was die Inbetriebnahme betrifft – aus Sicht des Inbetriebnehmers vereinheitlicht. Außerdem verfügen alle Aktoren über jeweils drei Binäreingänge, die vielfältige Möglichkeiten bieten. Über sie können etwa konventionelle Taster und Schalter als Bedienstellen im Smart Home eingesetzt werden. Ebenso ist es möglich, unterschiedliche Sensoren, wie zum Beispiel Fensterkontakte, auszuwerten und deren Messwerte im KNX Smart Home zu nutzen. Dazu gehören auch der neue Leckagesensor sowie der neue Betauungssensor. Sie bieten bedeutende Mehrwerte wie das frühzeitige Erkennen von Wassereinbrüchen oder das Erkennen von Betauungen auf Kühlmittelleitungen. Des Weiteren kann ein Temperatursensor zur Überwachung der Fußbodentemperatur angeschlossen werden. ◄

*Gira Giersiepen GmbH & Co. KG*
*www.gira.de*

# Produktfamilie um brandsicheres und verpackungsoptimiertes Kupferkabel erweitert

*Die BU Multimedia Solutions der Prysmian Group launcht ein neues Draka-Installationskabel*

Es handelt sich um das Draka-Installationskabel UCHOME Cat.7A SS22 S/FTP LSHF-FR Dca s1 d1 a1 für den Innenbereich in der praktischen Reelex-Box.

## Eigenschaften und Bestimmung

Für den Bedarf in Privathäusern konzipiert, enthält die Box die oft optimale Kabellänge von 200 m. Das hochgeschirmte Kupferkabel in der CPR-Brandschutzklasse Dca s1 d1 a1 bietet hohe Brandsicherheit mit geringster Rauch- (s1) und Säureentwicklung (a1) sowie minimiertem Abtropfverhalten (d1). Zudem ermöglicht es „Best-in-Class"-Performance bei Power over Ethernet (IEEE 802.3bt mit 90 W) sowie 25 GBase-T-Anwendungen mit einer maximal überbrückbaren Übertragungslänge von 30 m. Die elektrischen Eigenschaften der Kategorie 7A entsprechen den EN 50173 und 50288.

## Warum dieses Produkt?

Durch die immer höheren Anforderungen an Multimedia-Anwendungen, dem zunehmenden Arbeiten im Homeoffice und der vermehrten Installation von Smart-Home-Systemen steigen die Ansprüche an die Heimverkabelung. Eine zukunfts- und investitionssichere Lösung mit höchstem Kabelstandard finden Anwender im Netzwerkkabel Draka UCHOME Cat.7A SS22 S/FTP LSHF-FR Dca s1 d1 a1. Mit jeweils vier separat (4P) abgeschirmten Adernpaaren innerhalb eines gemeinsamen Schirms entspricht das Kupferkabel den Vorgaben nach Norm IEEE 802.3 und eignet sich für Highspeed-Ethernet-Netzwerke (PoE) von bis zu 10 Gbit. Es ermöglicht zudem 25 GBase-T-Anwendungen mit einer maximal überbrückbaren Übertragungslänge von 30 m.

## Schnelle und sichere Montage mit Reelex-Box

Für ein noch einfacheres und schnelleres Verlegen hat die BU Multimedia Solutions die Verpackung des Draka UCHOME Cat.7A SS22-Kabels vom Abrollen von der Kabeltrommel auf eine praktische, schwarz-orange Reelex-Box umgestellt. „Davon profitieren Installateure wie auch Kunden und Großhändler", sagt Zoran Borcic, Produktmanager Kupferkabel, BU Multimedia Solutions, Prysmian Group. Die kompakte Verpackung ist vorteilhaft bei Lagerung, Installation und Entsorgung. Das Kabel lässt sich einfach und sicher herausziehen, ohne zu verdrehen. Die Installation geht schneller und ist damit kostengünstiger. Durch die reduzierte Kabellänge und Kartonverpackung ist das Gewicht geringer, die Box leichter zu handhaben und umweltfreundlich zu entsorgen. „Über 95 % der Verlegungen in Privathäusern benötigen maximal 200 m Kabel", so Borcic.

## Brandsicher und optimal abgeschirmt

Das UCHOME Cat.7A SS22-Kabel mit einem Außendurchmesser von 7,6 mm erreicht durch seinen AWG-Wert 22 „Best-in-Class"-Performance bei Power over Ethernet (IEEE 802.3bt mit 90 W). Im Vergleich zu AWG23 weist das Kupferkabel 58 % weniger Verlustleistung und 50 % weniger Kabelerwärmung auf.
Wie alle hochgeschirmten Draka S/FTP-Installations- und Anschlusskabel der Kategorien 7, 7A und 8.2 garantiert das UCHOME Cat.7A SS22 hinsichtlich Brandsicherheit Triple-1-Leistung: Neben dem hohen Brandschutz der CPR-Klasse Dca bietet es geringste Rauch- (s1) und Säureentwicklung (a1) und minimiertes Abtropfverhalten (d1). Mit optimaler Abschirmung in der Trennklasse d erfüllt das Kupferkabel die in der EN50174-2 geforderten Kriterien hinsichtlich Abstände beziehungsweise Verwendung von Trennstegen bei Kabeltrassen und erreicht die jeweils höchste Schirmungsklasse für Kopplungsdämpfung Type I und Kopplungswiderstand Grade 1.
Diese Eigenschaften stellen die Einhaltung der gesetzlichen EMV-Verordnungen (EMV = Elektromagnetische Verträglichkeit) sicher und garantieren durchgängigen Schutz des Draka-Kabels und des installierten Systems. ◄

*Draka Comteq Germany GmbH & Co. KG*
*www.draka-cable.com*

# Komplett vorkonfektionierte Mastanschlussboxen

Mit den neuen komplett vorkonfektionierten Mastanschlussboxen der pe-light-Familie von EKS Engel können Lichtmasten zu Netzwerkknoten von Glasfasernetzen aufgerüstet werden. Damit bilden diese Systeme, deren Herzstück ein managed Ethernet-Switch oder ein unmanaged Ethernet-Medienkonverter ist, einen wichtigen Baustein für die Digitalisierung der Städte und das Internet der Dinge (Internet of Things, IoT).

## WLAN oder Videoüberwachung

Zu den Anwendungen, die sich mit ihnen einfach und sicher vernetzen lassen, gehören etwa schnelles öffentliches WLAN oder Videoüberwachung, Parkraum-Management, Umweltmessungen und intelligente Stromverteilung. Ringredundanz gewährleistet eine hohe Verfügbarkeit der Datenkommunikation. Für einen schrittweisen Breitbandausbau ist eine passive Variante erhältlich, die einen sicheren Glasfaserabschluss ermöglicht und später nach dem Baukastenprinzip erweitert werden kann. Da alle Anschlussboxen ein ultrakompaktes Gehäuse haben, das ästhetisch neutral direkt hinter der Türklappe des Masts montiert wird, lassen sie sich leicht installieren und warten. Außerdem ist die Technik vor Witterung und mutwilliger Beschädigung rundum geschützt.

Die Mastanschlussboxen können mit einem managed Ethernet-Switch oder einem unmanaged Ethernet-Medienkonverter bestückt werden. Die integrierte Spleißkassette sorgt für eine ordentliche und knickfreie Ablage der Glasfasern. Für die Spannungsversorgung sind ein Netzteil sowie Sicherungen und Klemmen für den Anschluss der Stromleitung vorhanden.

Je nach Ausführung lassen sich mit den Anschlussboxen bis zu vier IP-fähige Endgeräte wie Wireless Access Points, Outdoor-Kameras oder intelligente Sensoren mit Gigabit-Geschwindigkeit über Entfernungen von bis zu 10 km an ein Glasfasernetz anbinden und mit einer PoE-Ausgangsleistung (Power over Ethernet) von max. 60 W pro Gerät mit Spannung versorgen.

Die Anschlussboxen können in nahezu alle Metallmasten mit einem Innendurchmesser von mindestens 100 mm und einem Türausschnitt von 400 x 85 mm montiert werden. Ihr Gehäuse, das 82 x 369 x 84 mm (B x H x T) misst, ist aus grauem, widerstandsfähigem Polycarbonat und hat eine transparente Abdeckung. An die Klemmen für die Stromleitung lassen sich Leitungsquerschnitte von 1,5 bis 25 mm² anschließen. Um Daten und Spannung von einer Mastanschlussbox zur nächsten weiterzuleiten, haben die Klemmen einen Ein- und einen Ausgang.

■ *EKS Engel FOS GmbH & Co. KG*
*info@eks-engel.de*
*www.eks-engel.de*

CITEL

BLITZ- UND ÜBERSPANNUNGSSCHUTZ FÜR DAS ELEKTROHANDWERK

- Komplettes Schutzkonzept
- Langlebig durch leistungsstarke Komponenten
- Wirtschaftlich, da platzsparend und anwendungsfreundlich
- IEC 61643-11 geprüfte Sicherheit
- Wartungsarm, da fernüberwachbar und steckbar

DAC40CS-31-275
*Kompakter SPD Typ 2*

DAC1-13VGS-31-275
*Kombi-Ableiter Typ 1+2+3*

www.citel.de

# Aramid-verstärktes und querwasserdichtes Satellitenkabel

Warum ist da nicht schon vorher jemand drauf gekommen? So könnte man fragen, wenn man sich die Konstruktion des SC-Aqua Marinex Astra LLX 1.13/5.0 einmal etwas genauer anschaut.

## Warum diese Lösung?

Wer sich mit Elektroinstallateuren unterhält, der wird immer wieder auf folgende Problematik aufmerksam gemacht: Herkömmliche Satellitenkabel sind eigentlich nur bedingt für den Außenbereich geeignet, obwohl diese in 95% aller Hausanschlüsse verwendet werden und dort immer wieder Übertragungsprobleme verursachen. Diese üblichen weißen Leitungen mit PVC-Mantel sind zumeist nicht UV-beständig, sie sind nicht querwasserdicht und die Feuchtigkeit kriecht bei den Steckverbindern in das Kabelinnere, sie sind nicht wirklich unauffällig und sie bieten keinerlei Schutz gegen Nagetiere oder ätzenden Vogelkot. Durch die Erderwärmung nehmen weltweit die Nagetierbestände immer weiter zu und diese an sich possierlichen Tierchen sorgen immer mehr für Unmut und Schäden im Bereich der Gebäude-Elektroinstallationen. Das SC-Aqua Marinex Astra LLX 1.13/5.0 ist so konstruiert, dass es den Angreifern so schwer wie möglich gemacht wird, das Kabel zu beschädigen. Hierfür verwendet Sommer cable einen harten und zähen PUR-Mantel ohne den typischen Weichmacher, welcher Nagetiere normalerweise förmlich anzieht. Die glatte Oberfläche des Außenmantels macht es den Tieren schwer, die Zähne anzusetzen. Zusätzlich wird das Kabel mit einem nahezu undurchdringlichen Aramid-Geflecht verstärkt, welches auch als zusätzliche Zugentlastung verwendet werden kann.
Der Außenmantel ist ideal für die dauerhafte Installation im Außenbereich und bietet eine lebenslange UV-Beständigkeit.

Neben der witterungs- und nagetierbeständigen Konstruktion bietet das Kabel dank seiner hochwertigen Schirmung konstant hervorragende Dämpfungswerte und bestmögliche HDTV-Übertragungsqualität. Die zusätzlich eingearbeitete Schutzbandierung ermöglicht eine dauerhafte Installation unter Wasser; so eignet sich das Kabel nicht nur für den Einsatz im Außenbereich, in der Tunnel- oder Überwachungstechnik, sondern auch zur Installation zum Beispiel im Bereich des Schiffsbaus (hier gilt es die Brandschutzbestimmungen zu beachten).
Für die Steckermontage empfiehlt Sommer cable seinen F-Antennenstecker HICON HI-FM08, den FM-5.8 oder BNC-Verbinder der Ausführung 1.3/5.7. ◄

*Sommer cable GmbH*
*info@sommercable.com*
*www.sommercable.com*

# Kabelspulen für mehr Nachhaltigkeit

Die bda connectivity GmbH versendet Kabel auf Pappspulen und liefert so einen Beitrag zur Nachhaltigkeit. Denn der Schutz von Umwelt und die Nutzung nachwachsender Ressourcen ist heutzutage ein selbstverständlicher Ansatz bei der Produktion. Diesen Grundgedanken verfolgt das Unternehmen bereits seit vielen Jahren und hat seine Produktion auf die Verwendung nachhaltiger Rohstoffe für die Verpackung und Weiterverarbeitung umgestellt.

Die Spulen sind komplett aus Pappe hergestellt – ohne jeglichen Kunststoffe und Metall – und somit komplett recyclebar. Alle Kabel werden, soweit nach Durchmesser bzw. Länge möglich, auf die Pappspulen gebracht.

### Verfügbar in zwei Abmessungen:

- Durchmesser 265 mm x Höhe 70 mm
- Durchmesser 265 mm x Höhe 150 mm

Selbstverständlich liefern wir die Spulen in Umkartons, die auch zu 100% aus Pappe bestehen.
Der Versand der Spulen ist durch die Verwendung des leichteren Materials natürlich auch einfacher und leistet mit weniger Energieverbrauch während der Lieferung einen weiteren Beitrag für die Umwelt.
Bei bda connectivity ist der Grundsatz der Nachhaltigkeit in der Unternehmensphilosophie verankert; das Unternehmen arbeitet seit seiner Gründung im Jahre 2018 daran, vorhandene Prozesse zu verbessern und energiesparend zu modernisieren. Das hat bislang zu jährlichen Einsparungen in Höhe von 120.000 kWh geführt, was wiederum den $CO_2$-Abdruck des Unternehmens reduziert.
Die bda connectivity GmbH ist u.a. Interseroh-Partner für Transportverpackungen und Green-Label-Partner von P.R.S.

■ *bda connectivity GmbH*
*www.bda-connectivity.de*

## Zuverlässiger Schutz und Funktionserhalt im Brandfall

Kabelkanäle mit Funktionserhalt dienen dem Schutz elektrischer Leitungen gegen einen Brand von außen und sichern ihre Funktion über einen bestimmten Zeitraum. Genau das leistet der Pyroment-EK von G+H. Der E-Kanal sorgt für einen Funktionserhalt von bis zu 90 Minuten – sowohl im Innen- als auch im Außenbereich. Dank des dauerhaften und zuverlässigen Schutzes gegen Regen, Frost, UV-Strahlung sowie mechanische Beschädigungen kann er auch in kritischen Bereichen wie Tunnel-, Produktions- oder Chemieanlagen, Kraftwerke, Rechenzentren, Kliniken, Tiefgaragen oder Hochbauten zum Einsatz kommen.

Der Pyroment-EK ist ein nach DIN 4102 Teil 12 geprüftes und bauaufsichtlich zugelassenes System mit dem Verwendbarkeitsnachweis AbP P-MPA-E-18-008. Die Einzelteile werden vorkonfektioniert angeliefert und ermöglichen in allen Größen eine Einpersonenmontage. Der E-Kanal ist in individuellen Abmessungen in zwei-, drei- oder vierseitiger Ausführung erhältlich.

■ *G+H Group*
*www.guh-group.com*

# Notfallsysteme sicher mit Strom versorgen

Ob Notbeleuchtung oder Feuerlöschberieselungsanlage – die entscheidenden Notfallsysteme sind auf eine kontinuierliche Stromversorgung angewiesen. Socomec hat deshalb sein EMergency-CPSS-Produktportfolio zur Notfallenergieversorgung erweitert. Mit dem zentralen Energieversorgungssystem MasterYS EM+ lassen sich Notbeleuchtungs- und Brandschutzsysteme sicher und zuverlässig mit Strom versorgen. Die dreiphasige USV-Anlage ist mit Leistungen von zehn bis 120 kVA erhältlich. Sie eignet sich insbesondere für Bahnhöfe, Bildungseinrichtungen, Einkaufszentren, Flughäfen, Krankenhäuser und öffentliche Gebäude.

***Für Notfälle gewappnet: MasterYS EM+ versorgt Notbeleuchtungs- und Brandschutzsysteme unterbrechungsfrei mit Strom***

### Die Notstromversorgung gewährleisten

„Wir haben MasterYS EM+ entwickelt, um kritische Anlagen zu schützen und die Notstromversorgung zu gewährleisten, wenn man sie am meisten braucht“, erklärt der Marketingleiter Guy Schaaf. Socomec hat die Batterie so konzipiert, dass sie während der gesamten Autonomiedauer mit 120% der Nennlast standhält. Sie lässt sich in zwölf Stunden zu 80% aufladen und verfügt über einen Schutz gegen Verpolung oder Tiefentladung. Ein standardmäßiges Steuerungsgerät gegen Überspannung schützt die USV-Anlage und die Last vor Spannungsspitzen im Hauptnetz. Das IP20-Metallgehäuse gewährleistet die Einhaltung der Norm EN 60598-1.

Alle Emergency-Produkte von Socomec erfüllen die Norm DIN EN 50171.

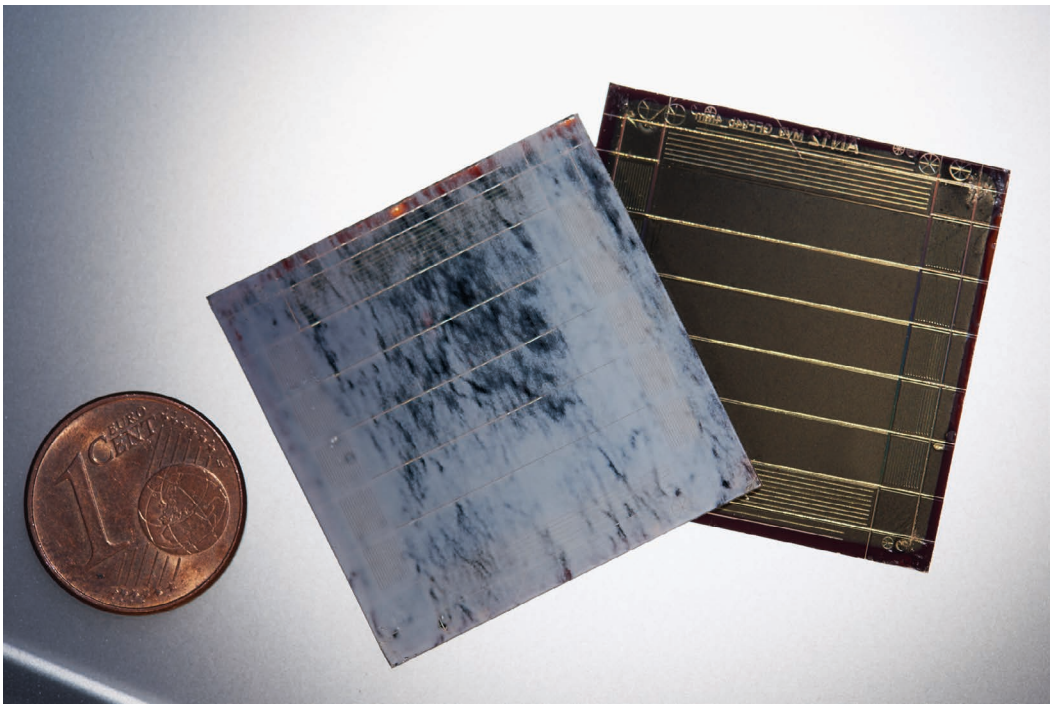
### Schnell und einfach installieren und warten

Da sich die Batterien und die USV im selben Schrank befinden, lässt sich das System schnell anschließen. Darüber hinaus hat Socomec die Anschlüsse vereinfacht und testet die Batterien bei der Fertigung, sodass das System sofort einsatzbereit ist. Dank seines Bausteinprinzips lassen sich Module problemlos austauschen, wodurch eine Reparatur fünfmal schneller erfolgen kann als bei älteren USV-Anlagen. MasterYS EM+ ist IoT-fähig und lässt sich in Echtzeit über die Somec-App SoLive überwachen. Mit ihr erhält man einen Überblick über den aktuellen Status der USV-Anlage, den Batteriestand, die Batterie- Autonomiezeit in Minuten und die Betriebstemperatur der Anlage. Über die Fernwartungs-Software SoLink ist das Gerät zudem mit dem nächstgelegenen Service-Center verbunden. ◄

*Socomec GmbH*
*www.socomec.com*

# Neuartige Solarmodule in Marmor-Optik

## *Forschende des KIT demonstrierten farbige Perowskit-Solarmodule für Häuserfassaden*



***Solarzellen als Baumaterial? Ein Forschungs-Team am KIT entwickelte mit der Firma Sunovation Perowskit-Solarmodule in Marmor-Optik für Gebäudefassaden (Foto: Amadeus Bramsiepe, KIT)***

Ab 2022 gilt für alle Neubauten in Baden-Württemberg die Photovoltaik-Pflicht. Betroffen sind davon ab Mai auch private Haushalte. Hier ist der Anteil an Solarinstallationen noch sehr gering. Studien zufolge könnte neben den hohen Anschaffungskosten die mangelnde Ästhetik der Anlagen ein Grund dafür sein.
Forschende des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) haben farbige Solarzellen aus günstigem Perowskit-Halbleitermaterial entwickelt, die auf lange Sicht in Gebäudefassaden oder Dächern integriert werden können und dabei die Optik bekannter Baumaterialien imitieren.

### Perowskit-Solarzellen

zeigen schon jetzt im Labor Wirkungsgrade von über 25% – und das bei kostengünstigeren Ausgangsstoffen und einfacheren Herstellungsmethoden als die ähnlich effizienten Silizium-Solarzellen. Noch gilt das allerdings nur im Kleinen: „Eine zentrale Hürde für den Markteintritt der Technologie ist es, neben der Stabilität, den auf kleinen Flächen erzielten hohen Wirkungsgrad auf große Flächen zu übertragen“, so Tenure-Track-Professor Ulrich W. Paetzold vom Institut für Mikrostrukturtechnik (IMT) des KIT. Nur so könne die Technologie jedoch zur Entwicklung von kosteneffizienten Solarmodulen führen. Die Perspektive sei attraktiv, denn eben solche könnten massenhaft in noch ungenutzte Gebäudeteile wie zum Beispiel Fassaden integriert werden.
Weil für eine solche Nutzung neben Kosten und Wirkungsgrad insbesondere auch die Ästhetik eine wichtige Rolle spielt, untersuchte das Forschungsteam um Paetzold zusammen mit dem Industriepartner Sunovation eine Tintenstrahldruck-Methode, mit der die Perowskit-Solarmodule eingefärbt werden kann. Ihr Vorteil: Die Färbung der Module per Tintenstrahldruck ist kostengünstig und auch für größere Flächen geeignet.

### Der Farbeindruck ist unabhängig vom Lichteinfall

und das ist einen weiterer erheblicher Vorteil: „Bisher war bei der Herstellung von farbigen Perowskit-Solarzellen der farbliche Eindruck der Solarzelle für den Betrachter stark vom Winkel des einfallenden Lichts abhängig“, erklärt Projektkoordinator Helge Eggers vom IMT. „Bei unserer Methode ist die verwendete Farbe dagegen fast gar nicht vom Einfallwinkel des Sonnenlichts abhängig, sondern sieht immer gleich aus“, so Eggers.
In einer großangelegten Experimentreihe konnten die Forschenden belegen, dass diese ursprünglich für Solarmodule aus Silizium entwickelte Methode auch bei Perowskit-Solarmodulen effizient anwendbar ist. Die lebhaft in den Basisfarben Cyan, Magenta und Gelb kolorierten Solarzellen zeigten bis zu 60% der ursprünglichen Effizienz beim Umwandeln von Solarenergie in Strom.

### Solarmodule in Marmor-Optik

sind dank Farbmischung möglich – ein weiterer Vorteil: Durch die Tintenstrahldruck-Technik können die genannten Farben gemischt werden. Damit ist nicht nur ein weites Farbspektrum möglich, sondern auch der Druck komplexer Farbmuster. Die Forschenden nutzten dies, um Solarmodule in der Optik von verschiedenen Baumaterialien herzustellen.
Besonders effizient zeigten sich Perowskit-Solarmodule in weißer Marmor-Optik. Hier konnte das Team Wirkungsgrade von bis zu 14% erreichen. „Das Ziel von gebäudeintegrierter Photovoltaik ist es, photovoltaische System nicht auf Dächer oder Fassaden zu montieren, sondern diese durch Module zu ersetzen und damit zusätzliche Kosten zu vermeiden“, sagt Eggers. „Für in gebäudeintegrierte Photovoltaik gilt: Eine integrierte Solarzelle mit geringer Effizienz ist besser als eine Wand, die gar keinen Strom liefert. Ein Wirkungsgrad von 14% ist da enorm.“

### Originalpublikation:

Eggers, H., Gharibzadeh, S., Koch, S., Schackmar, F., Ritzer, D.B., Abzieher, T., Richards, B.S., Erban, C., Paetzold, U.W.: Perovskite Solar Cells with Vivid, Angle-Invariant, and Customizable Inkjet-Printed Colorization for Building-Integrated Photovoltaics. Solar RRL, 2022. DOI: 10.1002/solr.202100897 ◄

*KIT-Zentrum Energie*
*www.energie.kit.edu*
*www.kit.edu*

## Für private Haushalte und kleine Gewerbebetriebe

# Hybrid-Wechselrichter mit AC/DC-Kopplung

*Hybrid-Wechselrichter BW-HY3600 und BW-HY4600 von Bosswerk sind vielseitig einsetzbar*

Wegen der kurzen Latenz von 10 ms bei Netzstromausfall sind sie z.B. auch als USV-Notstromaggregate geeignet.

### Trendy Products

Heimspeicher-Hybrid-Wechselrichter mit Lithium-Stromspeicher liegen im Trend: Wegen niedriger Einspeisevergütungen für Solarenergie, steigenden Preisen für Strom und gesunkenen Kosten für Batteriespeicher macht sich ein solches System schnell bezahlt. Es eignet sie sich besonders gut, um einen möglichst hohen Eigenverbrauch des erzeugten Solarstroms sicherzustellen.
Ein zusätzlicher Nutzen der beiden neuen Hybrid-Wechselrichter von Bosswerk liegt im Bereich der Notstromversorgung. So können beispielsweise auch empfindliche medizinische Geräte oder technische Anlagen ohne Unterbrechung weiterbetrieben werden, falls das Stromnetz ausfällt, denn die neuen Inverter BW-HY3600 und BW-HY4600 schalten in nur 10 ms vom Netzbetrieb auf Batteriestrom um. Das angeschlossene Gerät merkt den Ausfall gar nicht.

### Nachrüstung von bestehenden Solaranlagen

Die beiden neuentwickelten Inverter können in bereits installierte netzgekoppelte oder netzunabhängige Solarsysteme integriert werden und den 48-V-Batteriespeicher verwalten. Die Solaranlagen können sowohl AC- als auch DC-gekoppelt werden. Die programmierbaren und intelligenten Hybrid-Wechselrichter erhöhen die Eigenverbrauchsquote der Sonnenenergie. Dadurch sinken die Energiekosten und der Verbraucher oder Gewerbetreibende wird Teil der Energiewende. Auf diese Weise können Nutzer ihre bestehenden Solaranlagen optimieren und einen ökonomischen sowie ökologischen Vorteil erzielen. Die tagsüber erzeugte Solarenergie wird zunächst für den eigenen Verbrauch zur Verfügung gestellt. Mit dem nicht genutzten, überschüssigen Sonnenstrom laden der BW-HY3600 und BW-HY4600 die Batterie des Heimspeichersystems. Der Wirkungsgrad der Solarmodule bei der Umwandlung in Haushaltsstrom liegt bei 98,9%.

### Technik aus Deutschland macht den Unterschied

Zur einfachen Überwachung ist ein WLAN-Modul integriert. Der Wechselrichter verbindet sich mit dem Internet und zeichnet die Leistung auf. Eine Überwachung der Anlage ist von jedem Ort aus möglich. Modernste Elektronik unterstützt die neueste Modulgeneration.
Die im Wechselrichter integrierte ENS-Schutzeinrichtung nach VDE 4105 garantiert einen sicheren Anschluss und legalen Betrieb in Deutschland. Es handelt sich um in Deutschland entwickelte Technik mit Bosswerk als deutschen Garantie- und Gewährleistungsgeber.

### Die Vorteile der Bosswerk-Hybrid-Wechselrichter:

- farbiges Touch-LCD
- Schutzart IP65
- 6 Zeitbereiche für das Laden/Entladen der Batterie
- max. Lade-/Entladestrom von 120 A
- Frequenzabfallsteuerung für bis zu 16 Batterien parallel
- DC- und AC-Kopplung zur Nachrüstung von bestehenden Solaranlagen
- 48-V-Speichersysteme, sicher und zuverlässig
- Konformität EN50549, VDE0126, VDE4105-2018-11, IEC62109, CE, Inmetro
- einzigartige Smart-Load-Anwendung und Grid-Peak-Shaving-Funktion
- 10 ms schnelle Umschaltung vom Netzbetrieb in den netzunabhängigen Betrieb

Der BW-HY3600 ist ab sofort auf www.greenakku.de erhältlich. Preis und Verfügbarkeit des Bosswerk HY4600 werden in Kürze mitgeteilt.

■ *Bosswerk*
*www.bosswerk.de*

# Elektroautos intelligent mit Photovoltaikstrom laden

Elektromobilität ist dann umweltfreundlich und klimaschonend, wenn mit Strom aus erneuerbaren Energien geladen wird. Ökologisch und wirtschaftlich besonders interessant ist elektromobiles Stromern, wenn Elektroautos mit Solarstrom aus der eigenen Photovoltaikanlage geladen werden.

## Intelligent, flexibel und effizient laden – im Unternehmen und privat

Kostal-Plenticore-plus-Wechselrichter ermöglichen intelligentes, effizientes Laden mit umweltfreundlichem, selbst erzeugtem Solarstrom, sicher und bequem, vor der eigenen Haustür oder auf dem Betriebsgelände, bei neu installierten Photovoltaikanlagen ebenso wie bei Bestandsanlagen. Entscheidend ist die passende Schnittstelle in der Wallbox.

## Plenticore plus und Wallboxen bei PV-Neuinstallationen

Bei Neuinstallationen können alle Wünsche und Anforderungen der Kunden berücksichtigt werden: Ladeleistung, Ladezeiten und Ladedauer. Wichtig ist, dass Komponenten und Systemauslegung zu den Anforderungen am Standort passen: vom Modul, über den Wechselrichter bis zu Batteriespeicher und Wallbox. Zukünftige Betreiber/innen sprechen dazu ausführlich mit ihrem planenden Fachbetrieb. Mit gut abgestimmten Komponenten-Schnittstellen und einem stabilen Netzwerk liefert die Sonne mit einem Plenticore plus als Partner nicht nur intelligente Solarstromversorgung für Hausstrom und Wärme, sondern auch intelligente Ladeinfrastruktur für klimaschonende Elektromobilität.

*Kostal*
*www.kostal.de*

## In der Bestandsanlage

Die Wallbox kommt auch zu einer Photovoltaik-Bestandsanlage mit Plenticore-plus-Wechselrichter. Denn jeder Plenticore-plus-Wechselrichter verfügt über offene Schnittstellen, die Wallboxen unterschiedlicher Hersteller ansteuern können. Für intelligentes Laden in Abhängigkeit von Photovoltaikproduktion, Bedarf der Gebäudeversorgung sowie dem Ladezustand von Stromspeichern stehen unterschiedliche Ladeverfahren zur Verfügung.

## PV und Plenticore plus gesellen sich zu Elektroauto und Wallbox

Sind Elektroauto und Wallbox schon da und die Photovoltaik soll erst installiert werden, so beherrschen Plenticore-plus-Wechselrichter nicht nur intelligentes und flexibles E-Mobil-Laden und Energie-Management, sondern machen Gebäude fit für Sektorenkopplung. Alle Plenticore-plus-Geräte sind mit vielen Wallboxen kompatibel. Entscheidend dafür, wie intelligent und flexibel geladen werden kann, sind die Möglichkeiten der Wallbox-Schnittstelle. Sie muss intelligente, flexible Steuerung zulassen.

## Die drei grundsätzlichen Plenticore-plus-Ladeverfahren

Kostal-Plenticore-plus bietet grundsätzlich drei unterschiedliche Ladeverfahren:

- einfaches solares Laden
- optimiertes solares Laden mit Netzwerkanbindung
- solares Laden über externe Energie-Managementsysteme

Das einfache solare Laden: Der Plenticore plus schickt bei Überschussstrom aus der Photovoltaikanlage ein Signal an die Wallbox, dass sie mit dem Ladevorgang starten kann. Ein- und Ausschaltwerte werden bei diesem Verfahren manuell im Wechselrichter hinterlegt. Kompatible Ladestationen sind u. a. Keba b-, c-, x-series, Mennekes Amtron, ABL und Heidelberg.

Das optimiertes solare Laden mit Netzwerkanbindung: Voraussetzung hierfür ist ein stabiles Netzwerk, über das der Plenticore plus, das Kostal Smart Energy Meter und eine intelligente Wallbox mit flexibler Ladeleistung kontinuierlich untereinander kommunizieren können. Plenticore plus und Kostal Smart Energy Meter versorgen bei diesem Verfahren die intelligente Wallbox regelmäßig mit Leistungsdaten aus der Photovoltaik und dem Gebäudenetzwerk. Die Wallbox passt ihre Ladeleistung an Solarstromproduktion und Energiebedarf im Gebäude beziehungsweise an den Standort an. Stromspeicher können in die intelligente Steuerung problemlos eingebunden werden. Das optimierte solare Laden mit Netzwerkanbindung ist aktuell die effizienteste Art der Solarstrombetankung und ist mit einer Vielzahl von Ladestationen möglich, z.B. Hardy Barth cPH1, cPµ1 mit eCB1 und openWB.

Solares Laden mit externem Energie-Managementsystem: Steuert ein externes Energie-Managementsystem ein Photovoltaiksystem, liefern Kostal Plenticore-plus-Wechselrichter beim Ladevorgang eines Elektrofahrzeugs alle notwendigen Daten über das externe System an die Modbus/TCP-Schnittstelle der Wallbox. Ist noch ein Kostal Smart Energie Meter im System integriert, wird auch die Einspeiseleistung der Photovoltaik in das öffentliche Stromnetz berücksichtigt. Die Priorisierung aller Verbraucher sowie der Netzeinspeisung wird im externen Energie-Manager durchgeführt. Plenticore-plus-Wechselrichter sind u.a. mit folgenden Management-Wallbox-Kombinationen kompatibel: SolarLog mit Keba c-, x-serie, sonniQ mit ABL, Mennekes, Keba, Loxone mit Keba, gridX mit ABL, Alfen, Heidelberg, KNX über BABtec Gateway.

## Intelligent Autostrom laden mit der Kostal-eigenen Wallbox Enector

Auf der ees/Intersolar 2021 hatte die neue intelligente Kostal Wallbox Enector ihren ersten offiziellen Auftritt. Die Kostal-Wallbox stellt einphasig bis zu 3,7 kW und dreiphasig bis zu 11 kW Ladeleistung zur Verfügung. Sie lässt sich schnell und einfach installieren und lädt sowohl vollelektrische (BEV) als auch hybrid-betriebene Fahrzeuge (PHEV). Sie bietet eine große Bandbreite von Lademodi, die vom Solaren Laden mit grünem Strom aus der eigenen PV-Anlage – mit und ohne Batterieunterstützung, bis zum Power-Laden aus dem Netz reichen.

Die neue Kostal-Wallbox kommt mit fünf Jahren Kostal Smart Warranty und ist laut Hersteller im ersten Quartal 2022 im Handel erhältlich. ◄

## Leistungsfähig und kostengünstig:

# Identifikation von Personen mit Gesichtserkennung

*In diesem Artikel wird gezeigt, wie die Gesichtserkennung bei Türterminals funktioniert und welche technischen Verfahren dabei zum Einsatz kommen*

© iStock.com/metamorworks, iStock.com/ferlistockphoto, stock.adobe.com/pressmaster

Biometrics Verfahren zur Identifikation von Personen sind spätestens seit der Einführung von FaceID auf Smartphones der Marke mit dem Apfel und „Hello“ zum Einloggen in Rechnern mit dem Windows Betriebssystem auf dem Vormarsch.
Der Komfort und die Sicherheit eines biometrischen Ausweises, der nicht verlorengehen kann und der einmalig ist, wird in immer mehr Anwendungen eingesetzt.

### Der Pförtner und die Tür

Einst gab es den Pförtner, der die Mitarbeiter persönlich kannte und sie das Tor zur Firma passieren ließ. Heute wird der Zutritt zu Gebäuden immer stärker durch Technologien wie zum Beispiel Ausweislesern ermöglicht und der Empfang in größeren Firmen kümmert sich nur noch um Besucher.
Grundsätzlich ist es so: Zwei Arten von Personen können vor der Tür stehen: Im gewerblichen Umfeld die Mitarbeiter einer Firma, die einen Firmenausweis besitzen, und im Wohnbereich die Bewohner einer Immobilie, die einen Schlüssel haben. Darüber hinaus gibt es in beiden Fällen Besucher, die mit dem Firmenempfang sprechen bzw. an der Türsprechanlage/Intercom klingeln.
Will man den Einlass automatisieren, benötigt man eine Multifunktionalität bzw. eine Kombination von Intercom und Zutrittskontrolle.

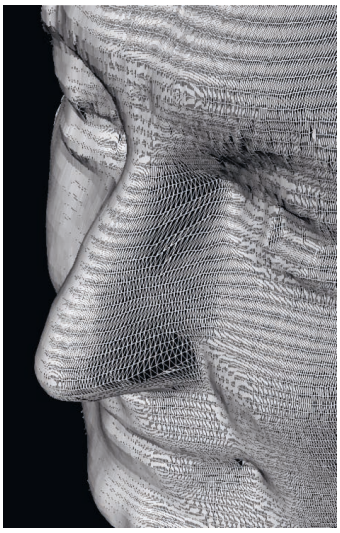
### Vom Intercom zum Türterminal

Das Intercom oder die Türsprechstelle, mit der man mit Besuchern „telefonieren“ kann, wurde in den letzten Jahren immer mehr erweitert und mit Zusatzfunktionen ausgestattet. Etwa durch eine Kamera ist eine optische Kontrolle von Besuchern möglich, die akustische Rückfragen überflüssig macht. Weitere Funktionen zur Zutrittskontrolle ersetzen den traditionellen Schlüssel: Das sind meist Ausweisleser oder Codeschlösser. Speziell mit einem Codeschloss kann man neben dem Besitz des Ausweises auch das Wissen über den richtigen Code abprüfen, bevor Zutritt gewährt wird und so für ein Mehr an Sicherheit sorgen.
Und auch die Biometrie hält Einzug, oft in Form von Fingerabdrucklesern, die zuverlässig und kostengünstig funktionieren. Spätestens seit der Pandemie werden jedoch berührungslose Verfahren aus hygienischen Gründen präferiert.
Das natürlichste biometrische Verfahren jedoch ist die Gesichtserkennung. Am Anfang steht hier die Bildaufnahme mit einer Kamera. Dies ist der wichtigste Schritt, denn nur mit einer guten Bildaufnahme können die nachfolgenden Algorithmen ein Gesicht auch zuverlässig erkennen. Im folgenden werden einige der wichtigsten Aspekte der Bildaufnahme ohne Anspruch auf Vollständigkeit besprochen.

### Erfassungsbereich

Der Erfassungsbereich der Aufnahmekamera muss groß genug gewählt werden, damit unterschiedliche Körpergrößen vom Kind bis hin zu großen Personen abgedeckt werden. Dazu sind Weitwinkelobjektive erforderlich, da der Abstand vom Türterminal in der Regel eher kleiner als eine Armlänge ist. Jedoch eignen sich nicht alle Weitwinkelobjektive gleichermaßen, da Weitwinkelobjektive in der Regel eine mehr oder weniger starke Verzeichnung aufweisen. Diese Verzeichnung ist ortsabhängig und muss aufwändig kompensiert werden. Vorteilhaft sind hier Objektive mit möglichst geringer Verzeichnung.
Viele Türstationen verfügen bereits über eine Zoom-Kamera, und die Versuchung, diese vorhandene Kamera ebenfalls für die Gesichtserkennung zu verwenden, ist groß. Dabei ist jedoch zu beachten, dass diese Kameras meist auch für die Videoüberwachung verwendet werden und das Videosignal auch gestreamt bzw. aufgezeichnet wird. Hinzu kommt, dass die Pan/Tilt/Zoom-Parameter oft von Benutzern verstellt werden und damit der Erfassungsbereich der Kamera für die Gesichtserkennung unkontrollier-

*Adatis*
*www.adatis.de*



bar wird. Daher ist mindestens eine dedizierte Kamera für die Gesichtserkennung empfehlenswert.

## Bildauflösung

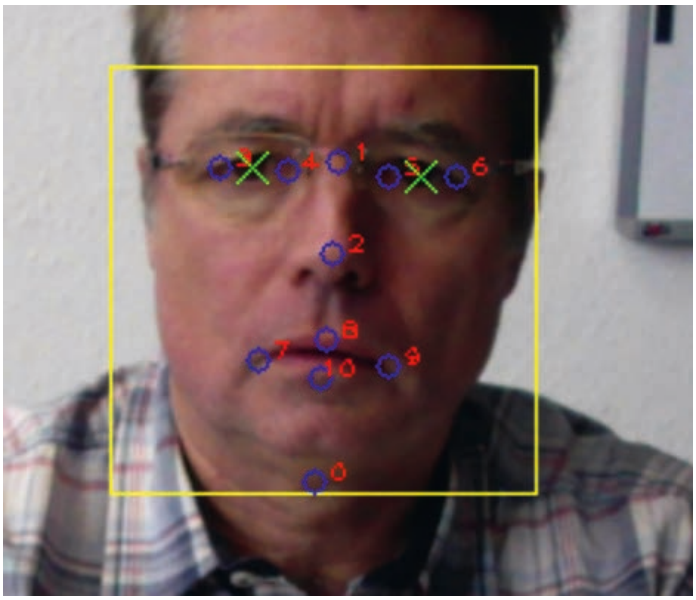
Ein weiteres Argument für eine dedizierte Kamera für die Gesichtserkennung ist die Auflösung. Während die „Hauptkamera" für die sogenannte Landscape-Aufnahme optimiert ist und einen möglichst großen horizontalen Erfassungsbereich, also links und rechts der Tür, haben sollte, ist es bei der Gesichtserkennung eher umgekehrt: Die Gesichtserkennung benötigt eine „Porträt"-Kamera die einen großen Erfassungsbereich in vertikaler Richtung hat, um unterschiedlichen Körpergrößen Rechnung zu tragen.
Verwendet man nämlich ein Weitwinkelobjektiv mit entsprechend großem vertikalen Erfassungsbereich von z.B. 70°, so reicht oft die Auflösung der Kamera in vertikaler Richtung nicht aus, um Gesichter mit hinreichender Auflösung abzubilden. Als Richtwert kann man eine minimale Auflösung von 150 x 150 Pixel für ein Gesicht annehmen. Die Kamera sollte eine vertikale Auflösung von über 1000 Pixeln haben.

## Beleuchtung

Der Aspekt der Beleuchtung wird oft vernachlässigt, hat jedoch einen entscheidenden Einfluss auf die Erkennungsleistung des Verfahrens. Da das Türterminal unter allen äußeren Umständen funktionieren muss, also auch bei völliger Dunkelheit, ist eine integrierte Beleuchtungseinheit unumgänglich. Idealerweise erscheint das aufgenommene Bild vom Gesicht immer gleich und unabhängig von den äußeren Umständen.
Die Beleuchtung wird heute durch LEDs oder Laser-Chips realisiert, die vom Kamerasensor angesteuert werden. Aus Gründen der Leistungsaufnahme und der Lebensdauer der Beleuchtungseinheit sollte die Lichtquelle nur gepulst betrieben werden, d.h. nur für die Zeit der aktiven Belichtung eingeschaltet sein. Wie beim Blitz einer Fotokamera lassen sich auch nur so hinreichend hohe Lichtintensitäten erzeugen, da der sogenannte Duty-Cycle, also die Dauer der Lichtausstrahlung im Verhältnis zur Ruhedauer, klein ist.
Mit der Entscheidung für den gepulsten Betrieb der Beleuchtung ist auch klar, dass es sich nicht um sichtbares Licht handeln kann, da ein sichtbares Flackern stören und vor allem auch den Betrieb der Hauptkamera negativ beeinflussen würde. Daher kommen für die Beleuchtungseinheit nur Lichtquellen im sogenannten NIR-Bereich (Near Infra Red = nahes Infrarotlicht) in Frage. Die gängigen Wellenlängen für derartige Lichtquellen sind 850 und 940 nm. Die Hauptkamera ist mit einem entsprechenden IR-Sperrfilter zu versehen, soass das Licht der Beleuchtungseinheit die Hauptkamera nicht stört.
Idealerweise wird sämtliches Umgebungslicht durch ein schmalbandiges Filter gesperrt, sodass nur das Licht der eingebauten Beleuchtungseinheit für die Bildbelichtung genutzt wird. Dies entspricht einem Betrieb in einem dunklen Raum ohne Beleuchtung oder bei Nacht.
Die Ansteuerung der Beleuchtungseinheit erfolgt vom Kamerasensor. Dieser sollte nach dem Global-Shutter-Verfahren arbeiten und nicht nach dem beliebten Rolling-Shutter-Verfahren. Einerseits werden so Bewegungsunschärfen vermieden. Noch wichtiger ist die sichere Synchronisation von Shutter und Beleuchtungseinheit.

## Herausforderung Außenbereich

Im Außenbereich ist die Aufnahmesituation noch komplexer, weil intensives Sonnenlicht für eine Reihe von Problemen sorgen kann. Bekannt sind Situationen, wo Gegenlicht oder Seitenlicht zu einer Übersteuerung des Dynamikumfanges des Kamerasensors führt und dadurch das Gesicht ganz oder



teilweise schwarz erscheint. Diese Situationen können unter Umständen durch entsprechende Montage und Ausrichtung der Türstation vermieden oder abgemildert werden.
Selbst bei Verwendung eines schmalbandigen Filters, welches nur das infrarote Licht der Beleuchtungseinheit durchlässt, ist die Intensität des Sonnenlichtes im gesamten Spektralbereich sehr hoch. Hat man die Wahl, kann eine Entscheidung für eine Beleuchtung mit 940 nm leichte Vorteile bringen, da das Spektrum der Sonne für diese Wellenlänge ein relatives Minimum aufweist.
Eine besondere Herausforderung sind 3D-Gesichtserkennungsverfahren, die – wie weiter unten beschrieben – mit strukturierter Beleuchtung arbeiten: Dabei werden Streifen oder Punkte in das Gesicht projiziert, um aus der Verformung der bekannten Strukturen die 3D-Form des Gesichtes berechnen zu können. Aus Gründen der Augensicherheit ist die Leistung der Lichtquellen hinreichend zu begrenzen. Ist das Gesicht vollem Sonnenlicht ausgesetzt, kann es schwer bis unmöglich sein, projizierte Strukturen zu erkennen. Hier hilft nur, die Belichtungszeit möglichst gering zu halten, um den Einfluss des Umgebungslichtes zu minimieren. Weitere Möglichkeiten sind Differenzaufnahmen, einmal ohne und einmal mit eingeschalteter Beleuchtung, um den Beitrag des Umgebungslichtes durch Subtraktion herauszurechnen. Allerdings erhöht sich dadurch auch der Rauschanteil im Bild.

## Gesichtsdetektion

Nach der Bildaufnahme beginnt die algorithmische Verarbeitungskette mit der Gesichtsdetektion, d.h. dem Auf-

finden von einem Gesicht in dem aufgenommenen Bild. Dieser Verarbeitungsschritt erzeugt einerseits einen boolschen Wert „ja“ oder „nein“ und im Falles eines gefundenen Gesichtes zusätzlich die Information über die Position des Gesichtes innerhalb des Bildes. Die Ge- sichtsposition wird über eine sogenannte Bounding Box, ein umschreibendes Rechteck, beschrieben.

Die boolsche Information „ja“ (= es wurde ein Gesicht im Erfassungsbereich vor dem Türterminal detektiert) kann auch für andere Steuerzwecke eingesetzt werden, z.B., um den Bildschirm wieder einzuschalten oder einen Sleep-Modus wieder zu verlassen.

Die Gesichtsfindung ist relativ rechenaufwändig, da alle Bildpunkte der Aufnahme herangezogen werden müssen. Das Gesicht kann sich ja überall befinden. Außerdem werden heute meist neuronale Verfahren zur Gesichtsfindung eingesetzt, die sich nicht so gut für die Verarbeitung auf herkömmlichen CPUs eignen. Hier bietet eine dedizierte Hardware zur Gesichtsfindung oder eine GPU/NPU (Graphics/Neural Processing Unit) klare Geschwindigkeitsvorteile.

Die Vorteile von neuronalen oder Deep-Learning-Verfahren zur Gesichtserkennung liegen in der Erkennung von Gesichtern, auch wenn diese nicht frontal von der Kamera erfasst werden.

## Anti-Spoofing: 2D oder 3D

Ein oft vernachlässigter Verarbeitungsschritt ist das Anti-Spoofing, mit dem sichergestellt werden muss, ob es sich bei dem Gesicht vor der Kamera um ein echtes lebendes Gesicht oder ein Foto handelt. Das Foto kann in Papierform oder als Bild auf einem Smartphone vor die Türstation gehalten werden.

Als Gegenmaßnahmen zu Überlistungsversuchen kann man grundsätzlich nach 2D- und 3D-Verfahren unterscheiden. 2D-Verfahren haben den Vorteil, kostengünstig zu sein, da sie ohne zusätzliche Sensorik und mit nur einer Kamera auskommen. Diese Verfahren arbeiten ebenfalls mit neuronalen Netzen und wurden darauf trainiert, die typischen Artefakte von Fotos auf Handy- Displays aufzuspüren, die durch die Pixelstruktur hervorgerufen werden. Ebenso kann ein begrenzter Tonwertumfang bei Papierfotos detektiert werden, um Täuschungsversuche zu erkennen und die Gesichtserkennung dann zu stoppen.

Bei 3D-Verfahren ist eine zusätzliche Sensorik in Form einer zweiten Kamera (Stereo-Vision) und/oder einer strukturierten Beleuchtung erforderlich, um die typische 3D-Form eines natürlichen Gesichtes abzuprüfen. Zusätzlich können spektrale oder Oberflächen-Merkmale analysiert werden, um Täuschungsversuche mit flachen Bildern sicher zu erkennen und auch Masken zu entlarven. Diese 3D-Sensorik ist natürlich aufwändiger und erfordert mehr Rechenleistung und Rechenzeit.

## Registrierung

Unter Registrierung versteht man die Vereinheitlichung der Größe und Pose des Gesichts vor der Kamera. Die aufgenommenen Gesichter unterscheiden sich hinsichtlich Größe und Kopfpose voneinander. Bevor nun eine Identifikation stattfinden kann, müssen die Größe des Gesichtes und die Kopfposition vereinheitlicht werden.

Idealerweise benötigt man dazu eine 3D-Aufnahme, die hinsichtlich der drei rotatorischen Freiheitsgrade, der translatorischen Freiheitsgrade und der Größe präzise in eine Normpose transformiert wird. Bei relativ kleinen Drehwinkeln können affine Abbildungen in 2D eine hin- reichende Approximation darstellen. Als Ergebnis erhält man dann ein Gesicht in normierter Größe, d.h. unabhängig vom Aufnahmeabstand und in frontaler Darstellung, d.h. ohne Verdrehung des Kopfes.

Wichtige Anhaltspunkte für die Registrierung des Gesichts sind sogenannten Landmarks, wie die Augen, die Nase und der Mund. Zur beschleunigten Bearbeitung ist es meist ausreichend, ein kleines Subset der Landmarken zu berechnen und damit die Registrierung durchzuführen.

## Gesichtsidentifikation

Bis vor wenigen Jahren dominierte eine Vielzahl an modellbasierten oder statistischen Verfahren die Methoden zur Gesichtserkennung. Damit waren Erkennungsraten (Scores) von bis zu 70% in standardisierten Tests erzielbar. Ein oft genutzter Test, um Verfahren miteinander zu vergleichen, ist der sogenannte LFW-Benchmark (Labelled Faces in the Wild).

Mit modernen Verfahren, die auf neuronalen Netzen basieren, sind seit einigen Jahren Erkennungsraten von über 99% erzielbar. Die heutigen State-of-the-Art-Verfahren unterscheiden sich nur noch durch die Nachkommastellen hinter der 99% Erkennungsrate. Führend sind derzeit chinesische Firmen wie Tencent mit Scores von 99,77%. Die Produkte der Firma Adatis erreichen hier einen Score von 99,38%.

## Datenschutzaspekte

Die Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) ist auch bei Türterminals nicht zu vernachlässigen. Die bei der Gesichtserkennung anfallenden biometrischen Templates sind in der Regel 1 kByte groß und lassen keinerlei Rückschlüsse auf das Gesicht oder die Person zu. Zusätzlich sind diese Templates individuell verschlüsselt. Trotzdem handelt es sich um personenbezogene Daten. Daher kann ein Datenschutzbeauftragter verlangen, dass z.B. im gewerblichen Umfeld keine personenbezogenen Daten in der Türstation gespeichert werden. Schließlich kann die Türstation, die sich außerhalb der Gebäudehülle befindet, gestohlen und damit die personenbezogenen Daten entwendet werden.

Zu diesem Zweck bieten sich Biometrie-Server an, die sich in einem abgesicherten Bereich, z.B. dem Server-Raum, befinden. Die Türstationen werden dann in einen sogenannten Server Mode betrieben und haben in diesem Fall keine lokale Datenbank mit Templates mehr. Statt dessen werden in der Türstation nur noch die Verarbeitungsschritte „Gesichtsdetektion“ und „Anti-Spoofing“ durchgeführt. Das gefundene Gesichtsbild wird an den Server zur Identifikation gesendet, der das Ergebnis zurückmeldet. Zusätzlich sollte natürlich die Übertragung per TLS abgesichert sein.

Die Rechenleistung des Servers ist durch Verwendung von speziellen Prozessoren, die die neuronalen Netze mithilfe von GPUs und NPUs abarbeiten, sehr hoch. Dadurch kann ein Server viele Türen quasi gleichzeitig bearbeiten. Der Server bietet zusätzlich den Vorteil einer zentralen Administration aller über Netzwerk angeschlossenen Türterminals.

## Fazit

Die Gesichtserkennung stellt das natürlichste biometrischen Verfahren dar, welches klare Vorteile hinsichtlich berührungslosem Betrieb und Bedienkomfort bietet. Durch die Fortschritte im Bereich der neuronalen Verfahren und bei der verfügbaren Rechenleistung auch in Embedded-Systemen ist die Gesichtserkennung heute sehr leistungsfähig und kann als integraler Bestandteil von Türterminals erfolgreich und kostengünstig eingesetzt werden.

Speziell im Außenbereich ist auf entsprechende Kamera- und Beleuchtungstechnik zu achten, um einen erfolgreichen Einsatz zu gewährleisten. Damit werden moderne Türterminals zu multifunktionalen Geräten, die nicht auf das Klingeln oder die Audiokommunikation beschränkt sind, sondern ähnlich wie ein Smartphone alle an einer Tür vorkommenden Aufgaben übernehmen – von der Türkommunikation über die Zutrittsteuerung bis hin zu einem Info-Terminal. ◄

## Perimeterschutz

# Schutz sensibler Objekte und Infrastrukturen im öffentlichen Raum

*Um öffentliche Einrichtungen und Kritische Infrastrukturen vor Gefahren wie Vandalismus, Terrorismus und Sabotage zu bewahren, bedarf es eines wirksamen Perimeterschutzes – auf der Basis eines auf die konkreten Anforderungen zugeschnittenen, integrierten Sicherheitskonzepts*

***GSM-Modul und Faltflügeltor***

Unbefugtes physisches Eindringen auf das Gelände lässt sich mit drei aufeinander abgestimmten Maßnahmenpaketen deutlich reduzieren:

1. Wirksame Zugangskontrollen

Damit stellt man sicher, dass nur Befugte ein Gelände betreten – sowohl von außen als auch in besonders sensible, interne Bereiche.

2. Barrieren gegen gewaltsames Eindringen

Zunächst ist der Standort als Ganzes zu schützen, beispielsweise durch eine mit Sicherheitsbeleuchtung und Einbruchmeldesystem versehenen Zaunanlage. Die Schlüsselinfrastruktur sollte man zusätzlich abschirmen, beispielsweise mit entsprechenden Sicherheitstoren, Durchfahrtssperren oder Pollern innerhalb des Geländes.

3. Überwachung mit Videotechnik und Alarmgebern

Hier ist es entscheidend, dass die einzelnen Lösungen über Schnittstellen miteinander und mit der Unternehmens-IT vernetzt sind. Zudem ist es zweckmäßig, wenn sich die Sicherheitsanlagen mobil via Anruf oder App steuern lassen.

Folgende Tipps helfen dabei, dass die genannten Maßnahmen ihre volle Wirkung entfalten können:

### Customizing statt One-Fits-All-Konzept

Die realen Bedrohungsszenarien und örtlichen Gegebenheiten spielen für die Auswahl passender Sicherheitssysteme eine entscheidende Rolle. Statt Standardlösungen sind individuelle Sicherheitskonzepte gefragt. Diese setzen eine gründliche Bewertung der Ist- Situation voraus. Dazu gehören unter anderem eine Risikoanalyse, die Betrachtung der örtlichen und klimatischen Besonderheiten sowie das Erfassen von Störquellen in Bezug auf Videoüberwa-

*Autor:*
*Dipl. Ing. Michael Simon, geschäftsführender Gesellschafter der Zabag Security Engineering GmbH*
*www.zabag.de*

### Der Autor

Diplomingenieur (FH) Michael Simon, geschäftsführender Gesellschafter der Zabag Security Engineering GmbH (www.zabag.de), ist Absolvent des Bereichs Maschinenbau der TU Chemnitz. Während seines Studiums arbeitete der gelernte Elektromonteur als Technologe im Motorradwerk Zschopau. 1990 gründete er zusammen mit drei Partnern die Zabag Security Engineering GmbH. Unter seiner Leitung hat sich das Unternehmen zu einem weltweit führenden Anbieter für Hochsicherheitslösungen und Zugangsanlagen im Außenbereich entwickelt. Im Fokus seiner Arbeit stehen für Michael Simon sowohl die strategische Unternehmensentwicklung als auch das Schaffen innovativer Produkte. Sein Interesse gilt darüber hinaus u.a. dem Themenkomplex zur Persönlichkeitsentwicklung.

chung und elektronische Sensoren. Das könnten Pflanzen und Tiere, schwierige Lichtverhältnisse oder auch Vibrationen durch eine nahegelegene Straße sein.

## Insellösungen zu einem ganzheitlichen Sicherheitssystem verbinden

Mechanische und elektronische Schutzmaßnahmen müssen über Schnittstellen tiefenintegriert sein. Nur so können die Systeme ohne Verzögerungen reagieren.
Beispielsweise müssen Brandmeldeanlagen sofort einen entsprechenden Alarm auslösen – vor Ort, auf den Rechnern und mobilen Endgeräten des Personals, in der Sicherheitsleitstelle und gegebenenfalls auch bei Feuerwehr oder Polizei – während das Zutrittskontrollsystem des betroffenen Bereichs die Fluchtwege öffnet.

## Technisch ausgereifte Systeme mit hohem Automatisierungsgrad

Automatisierte Prozesse laufen schneller ab als manuelle, sind weniger fehleranfällig sowie manipulierbar und befreien Mitarbeiter von Routineaufgaben. Nicht zu vergessen: Nach der Erstinstallation der Anlagen sind oft weitere Feinabstimmungen oder saisonale Anpassungen erforderlich, etwa wegen geänderten Witterungsbedingungen oder Pflanzenwuchs. Um zukunftsfähig zu sein, sollte das Sicherheitssystem technologische Weiterentwicklungen und Softwareanpassungen zulassen.

## Redundanzen einbauen und smart warten

Besonders hohe Risiken sollte man zweifach absichern. So ist ein redundanter Datenaustausch empfehlenswert, beispielsweise per Datenleitung und Funk. Ein weiteres Muss ist die automatische, permanente Zustandsüberwachung der Sicherheitseinrichtungen. Das Monitoring sollte dabei über einen abgesicherten cloudbasierten Fernzugriff erfolgen können. So stellt man sofort – und ohne vor Ort zu sein – fest, wenn Anlagen wie Tore, Schranken, Poller oder Drehkreuze defekt sind und kann frühzeitig Abhilfe schaffen.
Ein weiteres Plus ist die intelligente Überwachung der Wartungsintervalle: Statt starrer Zeiträume richten sie sich nach den realen Nutzungsdaten, etwa danach, wie stark ein Zugangssystem frequentiert ist. Eine statistische Auswertung aller – automatisch protokollierten – Ereignisse dient als Grundlage für Rationalisierungsmaßnahmen und Weiterentwicklungen.

***Zutrittsystem mit Handvenen-Scanner***

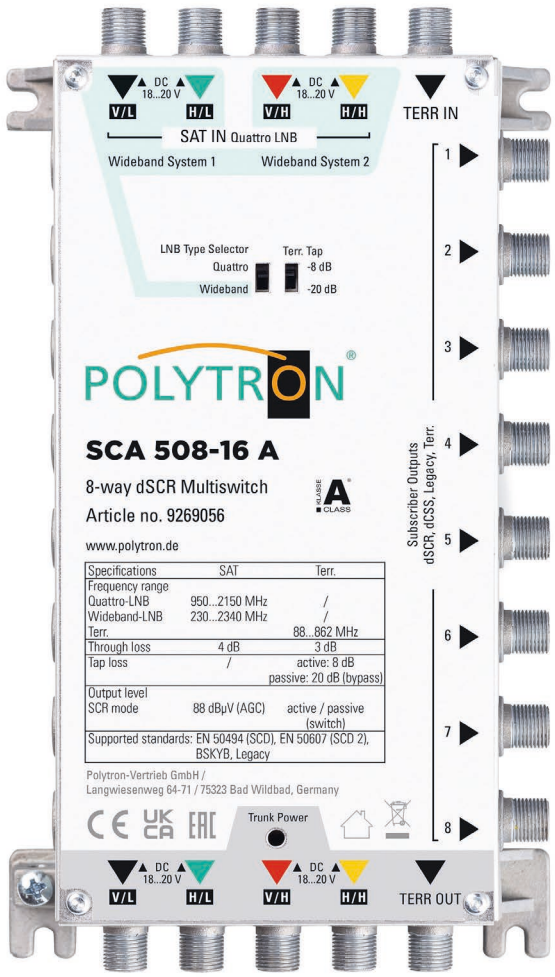
## Ausblick: Systeme werden intelligenter

Es ist abzusehen, dass Lösungen mit künstlicher Intelligenz (KI) auch im Perimeterschutz immer mehr an Bedeutung gewinnen. Ein Beispiel dafür ist die Fahrzeugtypenerkennung, etwa um Rettungs- und Polizeifahrzeugen automatisiert und ohne Verzug die Einfahrt zu gewähren.

Dass die eingangs skizzierten Bedrohungen abklingen, ist nicht zu erwarten. Ein umfassender Perimeterschutz, der durch intelligente Technologien unterstützt wird, ist daher auf lange Sicht unverzichtbar. ◄

*Perimeterschutz oder auch Freilandschutz bedeutet, ein Objekt mithilfe von mechanischen, organisatorischen oder personellen Maßnahmen zu schützen. Die Perimetersicherung kann aus Zäunen, Videoanlagen, Detektionssystemen oder Alarmanlagen bestehen.*

# Einkabel-Multischalter ist flexibel und vielseitig




Polytron ergänzt sein Produktprogramm mit einem neuen Einkabel-Multischalter. Das Modell SCA 508-16 A ist kaskadierbar, flexibel und vielseitig einsetzbar. Die Einkabel-Lösung (SCR = Satellite Channel Router) unterstützt die Funktionalitäten von BSkyB, EN 50607 (SCD 2) und EN 50494 (SCD).

Der Einkabel-Multischalter SCA 508-16 A verfügt über fünf Eingänge, davon sind vier für die Satellitensignale und einer für terrestrische Signale vorgesehen. Diese Eingangssignale werden an die fünf Kaskadenausgänge durchgeleitet. Am Eingang können ein Quattro- oder zwei Wideband-LNBs angeschlossen werden. Der terrestrische Zweig ist aktiv ausgeführt, kann aber auf passiven Bypass Mode umgeschaltet werden. Somit werden DOCSIS-, Kabel- und Terrestrik-Empfang <1 GHz unterstützt.

Alle acht Ausgänge erkennen automatisch die Betriebsart Legacy- oder SCR-Mode im Einkabelbetrieb. Dadurch ist auch der gemischte Betrieb des Einkabel-Multischalters SCA 508-16 A problemlos möglich. Jeder Ausgang verfügt im SCR-Mode über 16 User-Bänder. So lassen sich Empfangsanlagen für bis zu 128 Empfangsgeräte aufbauen. Der SCR-Mode unterstützt die Standards EN 50607 (SCD 2) und EN 50494 (SCD) sowie die Funktionalitäten von BSkyB inklusive SkyQ-Frequenzraster.

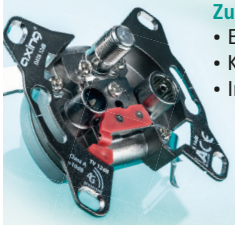
Ausgänge im Legacy-Mode arbeiten wie ein herkömmlicher Multischalterausgang, sodass pro Ausgang ein handelsüblicher digitaler Sat-Receiver oder ein TV-Gerät mit integriertem Sat-Empfang betrieben werden kann.

Der Einkabel-Multischalter SCA 508-16 A hat ein Druckgussgehäuse und ist receiver-gespeist. Optional ist eine Energieversorgung über ein im Zubehör erhältliches Netzteil möglich.

■ *Polytron Vertrieb GmbH*
*www.polytron.de*

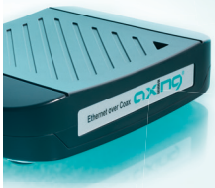
axing Competence in Communication Technologies

Technologie mit klarer Signalwirkung für Empfang und Kommunikation



Zubehör
- Erhöhte Schirmung gegen 4G/LTE
- Klasse A +10 dB
- Installationsfreundlich

Verstärker
- Zuverlässig und langlebig
- Hoher Frequenzbereich
- Von Netzbetreibern zertifiziert



SMARTSolutions
- Smarte Inhouse-Verteilung von HDMI- und Ethernet-Signalen
- IPTV über Koax

Kopfstellen / IPTVSolutions
- Multituner – Multimodulator (DVB-T/DVB-C)
- Fernwartung/SMARTPortal
- Interaktive Hospitalitylösung

Multischalter
- Kaskadier- und stapelbar
- Bis zu 4 Sat-Positionen
- Einkabel-Lösungen

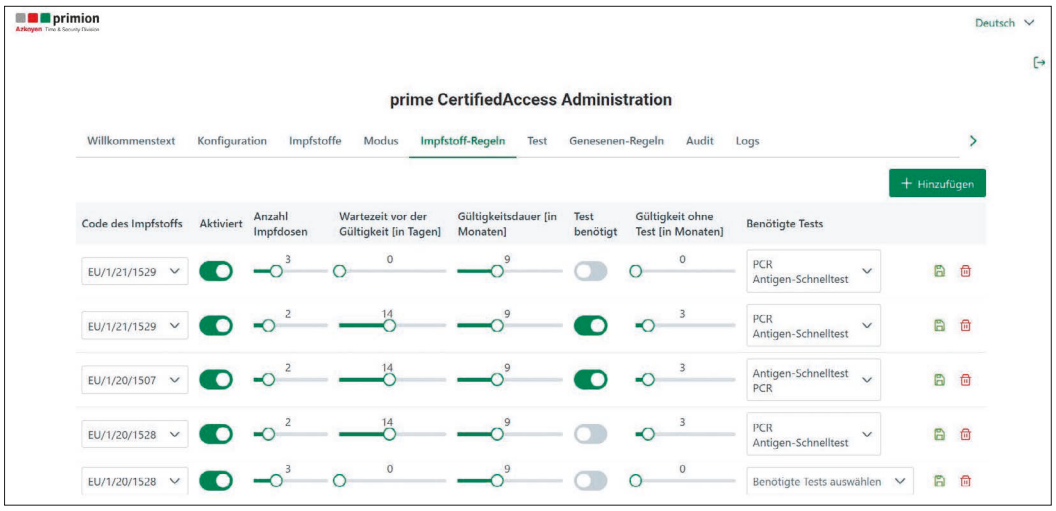
AXING AG
Gewerbehaus Moskau
8262 Ramsen

Telefon +41 52 - 742 83 00
info@axing.com
www.axing.com

Erfahren Sie online mehr!

# Sicherer Zugang in unsicheren Zeiten

*Das System prime CertifiedAccess erlaubt die automatisierte Aktualisierung von Zugangsrechten*

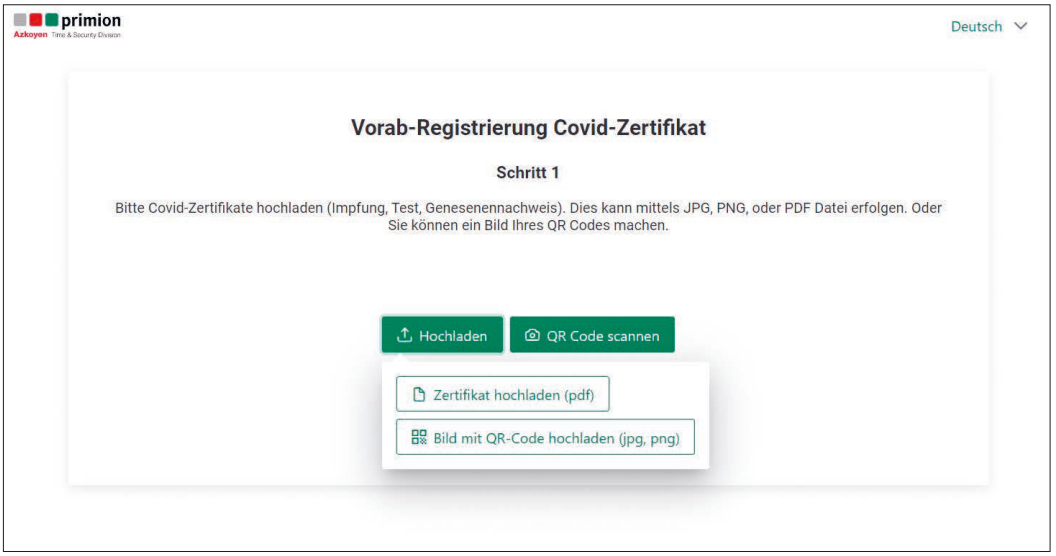



Eine Pandemie-Lage ist eine der größten Herausforderungen auch für Arbeitgeber. Sie wirft die allgemeine Frage auf: Wie können Unternehmen einer Sorgfaltspflicht ohne großen Aufwand nachkommen? Mit prime CertifiedAccess können Zertifikate erfasst und hinterlegte Zugangsrechte automatisiert abgeglichen werden.
Das optionale Modul für das Zutrittskontrollsystem ist intuitiv zu bedienen und effektiv in der Anwendung. Es optimiert den notwendigen Registrierungsprozess und sorgt für optimale Sicherheit. Das erfasste Zertifikat wird mit den im System hinterlegten Zugangsberechtigungen abgeglichen; ist das Zertifikat ungültig bleiben die Türen für diese Person verschlossen.

*Primion*
*www.primion.de*

## Szenario 1: Vorab-Registrierung

Durch die Vorab-Registrierung kann der Mitarbeiter bereits zu Hause am PC oder Laptop oder mobil von unterwegs via Smartphone oder Tablet sein Zertifikat prüfen lassen. Im ersten Schritt kann er entweder durch einen einfachen Upload oder aber mit der Kamera an seinem Smartphone den QR-Code seines Zertifikates erfassen. Anschließend identifiziert er sich auf der speziell dafür konfigurierten Web-Seite durch Eingabe seiner Personalnummer oder der Nummer seines Firmenausweises.
Die eingegebenen Daten werden jetzt mit den im System hinterlegten Zugangsberechtigungen abgeglichen. Stimmen die Informationen überein, wird ein Gültigkeitsdatum errechnet und das Zutrittskontrollsystem erteilt die benötigten Zugangsrechte. Der Mitarbeiter kann jetzt z.B. durch das Eingangstor das Firmengelände durch Buchung am Zutrittskontroll-Leser betreten. Nach Ablauf des Datums werden die Zutrittsrechte automatisch wieder gesperrt.




## Szenario 2: Vorort-Registrierung unter Aufsicht

Mit prime CertifiedAccess kann die Gültigkeit von Zertifikaten auch vor Ort am Eingang zum Werksgelände überprüft werden. Der Werkschutz (oder eine andere verantwortliche Person) unterstützt im Registrierungsprozess und bildet so quasi die zweite Sicherheitsinstanz.
Der Mitarbeiter zeigt seinen Firmenausweis oder seine Personalnummer und sein Zertifikat vor. Die Aufsichtsperson scannt das Zertifikat – oder unterstützt den Mitarbeiter beim selbständigen Scannen. Die Software zeigt der Aufsichtsperson nun an, ob das Zertifikat gültig ist und ob die Personendaten auf dem Zertifikat mit den Identifikationsmerkmalen der Zutrittskontrolle übereinstimmen. Prime CertifiedAccess schlägt im nächsten Schritt ein Gültigkeitsdatum für die aktuelle Zutrittsberechtigung vor. Die Aufsichtsperson muss dieses Gültigkeitsdatum aktiv bestätigen.
Sollten im Registrierungsprozess Fehler auftreten oder beispielsweise das Testzertifikat nur ohne QR-Code zur Verfügung stehen, kann die Aufsichtsperson diesen Prozess auch manuell beeinflussen und den Zutritt zum Unternehmen trotzdem freischalten oder ggf. verweigern.

## Flexibilität und Datenschutz

Ob sich ein Unternehmen für die Vorab-Registrierung, oder die Vorort Registrierung unter Aufsicht, oder aber für beide Szenarien entscheidet, ist individuell zu prüfen. In prime Cer-

# Steuerbare Überwachungskamera mit 23-fach Zoom

Milesight präsentiert eine überarbeitete Version ihrer erfolgreichen PTZ Bullet IP-Kameraserie. Sie hat eine verstärkte Motorik, einen 23-fachen Zoom mit Autofokus und eine mit 180 m verbesserte Nachtsicht. Damit eignet sie sich besonders gut für die Überwachung großer Gelände oder einer entfernten Einfahrt. Die intelligente IR-Beleuchtung passt sich für eine optimale Nachtsicht automatisch dem Zoom der Kamera an. In der integrierten Anschlussbox wird die Kamera sauber und sicher verkabelt. Die Kamera ist ab sofort mit zwei Auflösungen lieferbar. Die ISIS-MS-C2967 bietet 2 Megapixel in Full HD und die ISIS-MS-C5367 hat eine Auflösung von 5 Megapixel. Alle Milesight-IP-Kameras besitzen Gegenlichtkompensation, Wide Dynamic bis 120 dB, Spitzlichtaustastung, Bewegungsunschärfe-Reduzierung, 3D-Rauschreduzierung und eine Entnebelungsfunktion. Zehn verschiedene Videoanalysefunktionen wie das Übertreten einer Linie bieten hocheffektive Alarmierungs- und Aufzeichnungssmöglichkeiten.
Die Kameras können bei Alarmen und Ereignissen HTTP-Benachrichtigungen an eine Hausautomation versenden. Sie unterstützen alle gängigen Onvif-Profile zur Einbindung in Videosysteme vieler anderer Hersteller. Erhältlich sind Milesight-Produkte in Deutschland über den Distributionspartner FRS GmbH & Co. KG.

■ *FRS GmbH & Co. KG*
*info@frs.de*
*www.frs-online.de*

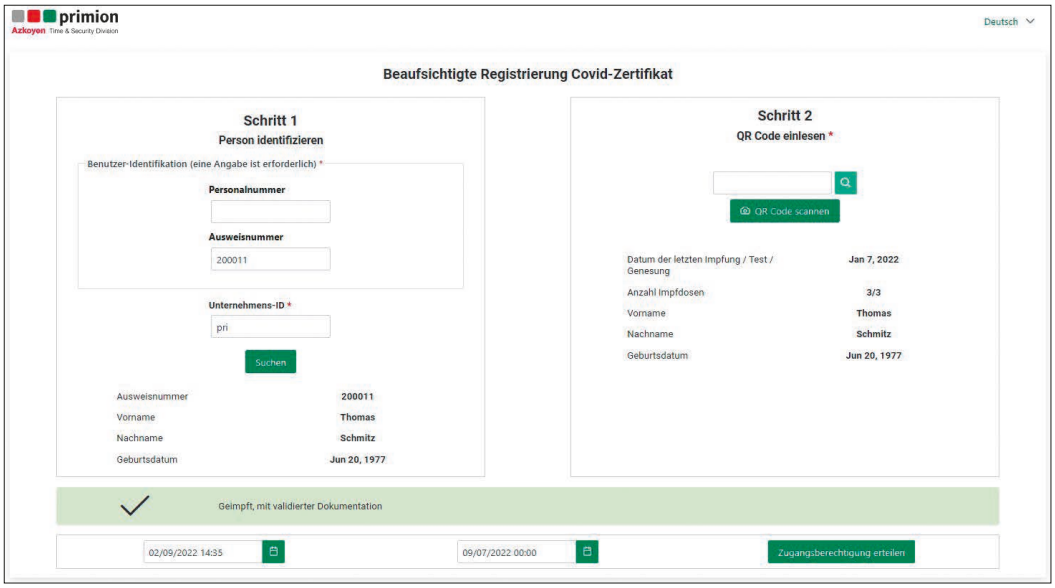
tifiedAccess kann jedes Szenario einfach, sicher und schnell konfiguriert und betrieben werden.
In der aktuellen Situation besteht die Herausforderung auch darin, neue Erkenntnisse und daraus folgende neue gesetzliche Reglungen zuverlässig abzubilden. Die Flexibilität von prime CertifiedAccess erlaubt dem Administrator nicht nur, gängige Bestimmungen anzuwenden, sondern auch das Hinzufügen von benutzerdefinierten Regeln. Informationen zu neuen Testarten oder bestimmten Impfstoffen können ebenfalls hinterlegt und im Registrierungsprozess abgeprüft werden.
Privatsphäre und Datenschutz werden in jedem Fall berücksichtigt. In der Datenbank wird lediglich das Gültigkeitsdatum des QR-Codes gespeichert.

## Eigenschaften von prime CertifiedAccess:

- Web-Applikation
- Registrierungsmöglichkeit für alle im Zutrittskontrollsystem hinterlegten Personen
- vollintegriert im Zutrittskontrollsystem
- Vorab-Registrierung oder beaufsichtigte Vorort-Registrierung
- Freischaltung mit Gültigkeitsdatum und Uhrzeit nach erfolgreicher Registrierung
- Möglichkeit zur manuellen Freigabe durch Unternehmensverantwortliche
- konfigurierbare Regeln, auch kundenindividuell
- in Deutsch, Englisch, Französisch, Spanisch, Niederländisch
- Privatsphäre und Datenschutz jederzeit gewährleistet

Die Vorteile für den Anwender:

- sichere und einfache Registrierung ohne lange Warteschlangen am Eingang zum Werksgelände
- Verschlankung und Digitalisierung der Registrierungsszenarien
- Investitionsschutz durch vielfältige Konfigurationsmöglichkeiten bei gesetzlichen Änderungen ◄



**Funk-Alarmanlage System 9000**

- Einbruch-, Gefahrenmelde- und Notrufsystem
- Warnt per App, E-Mail, SMS, Anruf
- Steuern über Smartphone / Tablet
- Scharfschalten vier einzelner Bereiche
- Hohes Sicherheitsniveau (EN 50131 Grad 2)

INDEXA GmbH · Tel. 0 71 36 / 98 10-0 · www.indexa.de

# Videoüberwachungssoftware mit Kameranachverfolgung und interaktivem Alarm

PCS empfiehlt für die Überwachung von Videoströmen in Projekten jeder Art und Größe die Videoüberwachungs-Software Cayuga. Die aktuelle Version Cayuga R17 punktet mit weiteren Verbesserungen für ein interaktives Alarm-Management. Besonders interessant ist die Funktion des Nachverfolgens über mehrere Kameras hinweg. Damit fällt es leichter, ein Objekt zu verfolgen, das sich vom Sichtbereich einer Kamera in den der angrenzenden Kamera bewegt. Dieses Nachverfolgen über mehrere Kameras hinweg ist sowohl in der Aufzeichnung als auch in der Echtzeitüberwachung möglich. Eine weitere neue Funktion ist das interaktive Alarm-Management mit spontaner Freigabe von Überwachungsbildern.

## Virtuelle Verfolgung über mehrere Kameras hinweg

Für eine Objektverfolgung über mehrere Kameras hinweg wählt ein Administrator im Ansichtsmodus einen Kamerabereich aus und selektiert dazu einen angrenzenden Bereich, der sich im Sichtbereich einer anderen Kamera befindet. Über einfaches Anklicken wechselt man im Dialog zur jeweils angrenzenden Kamera und der Verlauf der Interaktion mit den Kameras steht auch in der Aufzeichnung zur Verfügung.

## Freigabe von Überwachungskameras auf Anforderung

Aus Datenschutzgründen ist die Live-Betrachtung von Kamerabildern in einem Videosystems streng reglementiert. Sie ist in Cayuga über Benutzerberechtigungen gut und nachvollziehbar definierbar. In gewissen Fällen kann eine Kamerafreigabe an weitere Personen notwendig sein, z.B., um einen Mitarbeiter zu einer Bildsituation zu befragen.
Falls diese Personen keine Benutzerberechtigungen für bestimmte Kameras haben, in der das aktuelle Geschehen bewertet werden soll, so kann ein höher berechtigter Benutzer in Cayuga spontan die aktuellen Kamerabilder für eine bestimmte Personen freigeben. Die Bilder dieser Überwachungskameras sind so lange für diese temporär berechtigten Benutzer sichtbar, bis die Freigabe wieder beendet wird. Um solche Bilddateien auch weitergeben zu können, ist ein komfortabler Export möglich, inklusive einem Offline-Viewer. Dies kann unter bestimmten Umständen notwendig sein, um z.B. anhand des Bildmaterials einen Diebstahl aufzuklären.

## Flexible Reaktion auf Alarmsituationen

Über Videoanalysefunktionen wie Bewegungserkennung, virtueller Stolperdraht oder auch das Erkennen von „herumlungernden Personen“ können Gefahrensituationen automatisiert erkannt werden. Im hochflexiblen und leistungsstarken Ereignis-Management werden die Aktionen definiert, die automatisch ausgelöst werden sollen, wenn ein bestimmtes Ereignis auftritt.
Ausgelöst werden können z.B. eine Durchsage auf einem Lautsprecher, eine E-Mail, ein Software-Signal an andere Systeme wie ein Gefahren-Management oder der automatische Schwenk einer PTZ-Kamera in eine bestimmte Position.
Die starken Analysefunktionen der Video-Managementsoftware Cayuga ermöglichen viele Sicherheitsfunktionen, zum Beispiel auch eine Kennzeichenerkennung für bestimmte Kennzeichen. Dies ermöglicht eine komfortable Zufahrt zu Tiefgaragen und Parkplätzen.

## PCS-Zufahrtskontroll-Lösung Dexicon

Aufgrund des erkannten und zugelassenen Kennzeichens wird über die Automatisierung ein digitaler Ausgang eines Netzwerk I/O-Moduls aktiviert und die Schranke geöffnet. Koppelt man die Kennzeichenerkennung mit der PCS-Zufahrtskontroll-Lösung Dexicon, so werden auch Auswertungen zur Verfügung gestellt. ◄

*PCS Systemtechnik GmbH*
*www.pcs.com*

# Leuchten mit hohem Design-Anspruch

Die Leuchtenfamilie Ultima unterstreicht den konsequenten Weg der hochwertigen Architekturbeleuchtung, den man bei LED Linear geht. Sie überzeugt mit minimalistischem Design, Nanolinsen-Technologie, hohem Sehkomfort mit hoher Entblendung, einzigartiger Lichtbrillanz und charaktervollen Optiken.

## Die Vorteile

1. Ultima verfügt über die zweite Generation der NanoRay-Technologie. Eine Technologie, die eine große Auswahl an Lichteffekten mit hervorragender Kontrolle von Blendung und Farbkonsistenz ermöglicht. 2. Dank NanoRay 2.0 bietet Ultima schmale bis mittlere Flutung, eine breite Batwing-Optik sowie eine asymmetrische Optik in einem noch nie dagewesenen kleinen Maßstab.
3. Von der komplexen Akzentbeleuchtung bis hin zur komfortablen Arbeitsplatzbeleuchtung bietet Ultima eine ungekannte und ungeahnte Flexibilität im Planungsprozess.
4. Ultima ist entweder als eigenständig abgependelte Leuchte, integrierbare Leuchte oder als Leuchte für eine 24-V-Stromschiene erhältlich. Verschiedene Verkabelungskonfigurationen und Montagemöglichkeiten ermöglichen volle Gestaltungsfreiheit.
5. Die integrierbare Version präsentiert Ultima-S in seiner kompaktesten Form als System. Ihr Querschnitt von 10 x 13 mm (H x B) macht sie zur nahezu idealen Kandidatin für Integration in Architektur oder Mobiliar oder die Realisierung von Konzepten möglichst unauffälliger Beleuchtung.
6. Ultima-T besteht aus Stromschienenleuchten, die nach Belieben in einem erweiterten 24-V-Stromschienensystem platziert werden können. Jede Leuchte bietet abgesehen von seinen Stromabnehmern genau die gleichen Funktionen wie Ultima-S. Ideal für Galerien, Museen oder Räume, die verschiedene Lichteffekte mit starken strukturellen Einschränkungen erfordern. Ultima-T kann überall in der Decke eingelassen werden, mit oder ohne Einbaurahmen oder als Anbau- oder Pendelstromschienensystem eingesetzt werden.
7. Ultima-P bietet die Technologie der Ultima in Form einer minimalistischen und extrem unauffälligen Pendelleuchte. Die Seite der Leuchte hat nur eine Höhe von 12 mm und ist damit in jedem Raum sehr unaufdringlich und blockiert keine Sichtlinien wie größere Pendelleuchten. Ideal für abgependelte Arbeitsbeleuchtung über Arbeitstischen, Empfangstresen, Theken und kleineren Besprechungstischen. ◀

*LED Linear GmbH*
*info@led-linear.com*
*www.led-linear.de*

# Bekannte Leuchte in neuen Farben

Die Erfolgsleuchte Vior erstrahlt jetzt neu, und zwar rosé gold und sand gold. Die neuen Varianten bieten zusätzliche Optionen für die Raumgestaltung und sind ab sofort erhältlich.
Vior ist eine universelle Lichtlösung mit einzigartiger Raumwirkung. Sie kombiniert mit nur einer Punktlichtquelle tiefstrahlendes brillantes Direktlicht, mit sanftem deckenaufhellendem Indirektlicht. Das brillante Direktlicht setzt klare Akzente. Oberflächen erscheinen farbintensiv und glanzvoll. Die Öffnung des Raumes durch die indirekte Deckenbeleuchtung schafft eine wohltuende und einzigartige Atmosphäre.
Dabei vereint Vior revolutionäre Lichttechnik mit einzigartigem Design und herausragender Qualität. Der Mikrofacetten-Reflektor wurde in enger Zusammenarbeit mit dem Bartenbach Lichtlabor entwickelt.
Seine komplexe Oberflächengeometrie verteilt den indirekten Lichtanteil schattenfrei und perfekt homogen über die Decke. Der Direktlichtanteil wird blendfrei durch berechnete Linsen gelenkt. Die kompakte, sinnliche Form fügt sich zeitlos in jede Innenarchitektur ein. Die transparente Materialisierung ist von Leichtigkeit geprägt, unterstützt die Architektur und setzt präzise, zurückhaltende

Akzente. Ob als Grund- oder als Stimmungslicht, im Privat- oder im Objektbereich: Vior ermöglicht einen neuen Umgang mit dem Medium „Licht“ und macht Räume zum Erlebnis.

■ *Ribag*
*www.ribag.de*

# Lichtsanierung mit modernen LED-Hallentiefstrahlern

*Die Muehlhan Deutschland GmbH setzte bei der Lichtsanierung auf eine moderne LED-Hallenbeleuchtung von Gifas Electric*

***Links vorher, rechts nachher***

In einem aktuellen Projekt der Firma Muehlhan Deutschland GmbH wurde die Strahlhalle mit modernen LED-Hallentiefstrahlern der Firma Gifas Electric ausgestattet. Das im Norden ansässige Unternehmen Muehlhan Deutschland bietet seinen Kunden erstklassige Dienstleistungen in den Sektoren „Land“ und „Offshore“ für Oberflächen- und Korrosionsschutz, industrielle Reinigung und passiven Brandschutz an. Muehlhan Deutschland gehört zur weltweit operierenden Muehlhan AG.

## Effiziente Lichtsanierung

In den einzelnen Prozessen von der Oberflächenvorbereitung bis hin zur Veredelung in der Strahlhalle ist bei der Arbeit höchste Präzision gefragt. Eine optimale Lichtqualität ist dabei unerlässlich. In der Strahlhalle des Unternehmens wurde bis dato unter alten HQL-Leuchtmitteln gearbeitet. Die bislang genutzte Lösung, um in der großen und hohen Halle die notwendige Beleuchtung zu gewährleisten, war kostenintensiv im Einsatz. Darüber hinaus waren Wartungsarbeiten nur erschwert und eine Beschaffung von Ersatz- bzw. Zubehörteilen nicht möglich. Der Betreiber entschied sich daher für eine Lichtsanierung auf eine effiziente und robuste LED-Technik, die eine adäquate Lichtverteilung in der großen Halle gewährleistet und Schattenflächen punktgenau ausleuchtet. Dabei standen die Reduktion von Energie- und Wartungskosten sowie höchste Lichtqualität und -effizienz bei starker Schmutzbelastung in der Halle im Fokus. Ferner leistet die höhere Lichtqualität auch einen Beitrag zur Steigerung der Arbeitsqualität und dem Konzentrationsvermögen der Mitarbeiter, die in der Halle den komplexen Arbeitsprozessen sorgfältig folgen müssen.

## Moderne LED-Hallentiefstrahler

Der jetzt zum Einsatz kommende LED-Hallentiefstrahler der Serie DeltaLUXX von Gifas wird in diesem Projekt allen Anforderungen gerecht. Die LED-Strahler mit einem Außendurchmesser von 450 mm, 180 Highend LEDs und hochwertiger Optik beweisen gerade in den erschwert ausleuchtbaren Bereichen mit hohen Lichtpunkten ihre enorme Leuchteffizienz und sorgen für eine ausreichende Beleuchtungsstärke an den Werkstücken. Darüber hinaus stellt das effiziente Thermomanagement in den staub- und schmutzbelasteten Bereichen eine dauerhaft ausreichende Kühlung des Systems sicher und hilft dabei, die Wartungs-, Instandhaltungs- und Austauschkosten dauerhaft zu senken. Das Thermomanagement der Leuchte beruht vor allem auf drei Punkten: große Oberfläche, offener Ring, schmutzabweisende und dünne Teflonbeschichtung.

Der äußere, offene Ring sorgt selbst bei hohem Verschmutzungsgrad für die Ableitung der gesamten entstandenen Wärme. Die Antihaft-Beschichtung bringt zwei Vorteile mit sich. Einerseits ist sie bis zu viermal dünner als eine herkömmliche Pulverbeschichtung, was den Wärmeaustausch erleichtert. Andererseits haften Staub und Schmutz an ihr nicht an, wodurch die Reinigung während der Wartungszyklen deutlich erleichtert wird.

Darüber hinaus wurden die Leuchten, auf Kundenwunsch, mit Opferscheiben versehen. Diese lassen sich bei starker Verschmutzung einfach und kostengünstig ersetzen, ohne dass die Lichteinheit demontiert werden muss.

## Gifas – der passende Projektpartner

Im Laufe der Jahre kann sich der Betriebswirkungsgrad einer Beleuchtungsanlage und ihrer Komponenten durch Verschmutzung und Materialermüdung schnell halbieren. Eine Umrüstung veralteter Lichtsysteme auf hocheffiziente LED-Technik lohnt sich daher doppelt. Eine Sanierung der alten Hallenbeleuchtung bietet neben einer qualitativen Verbesserung der Lichtsituation auch ein erhebliches finanzielles Einsparpotenzial.

Die DeltaLUXX Serie deckt viele typische Beleuchtungsanforderungen bei der Hallenbeleuchtung in der Industrie ab. Über eine Lichtplanung unterstützt Gifas bei der richtigen Auswahl, damit eine normgerechte, langfristige und nachhaltige Beleuchtung realisiert werden kann. ◄

*GIFAS Electric GmbH*
*www.gifas.de*

# Leuchte und Luftreiniger in Einem

Das bei TRS-Star erhältliche Virlight von Luxwerk ist die Kombination aus einer modernen Leuchte und einem hochwirksamen Luftreiniger. Durch die flexible Positionierung und das schlichte Design fügt sich das System in jedes Raumkonzept ein. Es reinigt unauffällig die keimbelastete Luft direkt über den Köpfen – also da, wo sie entsteht. Damit verteilen sich die Aerosole nicht im Raum. Gleichzeitig sorgt es für perfektes Licht.

Virlight reinigt die Luft geräuscharm von Viren und Bakterien in einem Durchlauf und es entsteht dabei kein störender Luftzug. Das moderne effiziente UVC-Luftreinigungssystem ist frei von Chemikalien sowie wartungsaufwendigen Luftfiltern.

Virlight ist einfach zu montieren, steht nicht im Weg herum und bildet keine Stolperfalle. Ein Wechsel der UVC-Röhre ist ca. alle vier Jahre vorgesehen. Optional ist der Luftreiniger auch ohne Leuchte erhältlich.

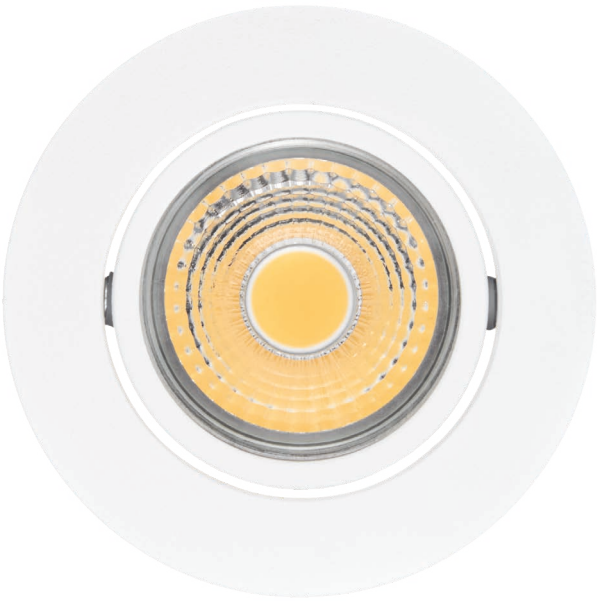
Das Gerät ist komplett in Deutschland entwickelt und produziert. Die Wirksamkeit wurde durch das Fraunhofer IVV geprüft und die Berechnung der UVC-Intensität und die Dosis im Strömungskanal erfolgte durch Heraeus. Für die Gerätesicherheit mit UVC-Austrittsmessung steht der TÜV Süd.

Typische Anwendungsbereiche sind Räumlichkeiten, in denen Aerosole durch Menschen entstehen, also Büros und Besprechungsräume, in Schulen und Universitäten, Kindergärten und Kitas sowie Behörden und Ämter. Weitere Einsatzgebiete sind in Kirchen, Kliniken und Arztpraxen, Seniorenwohnheime und Pflegeeinrichtungen sowie in Hotels.

Virlight ist als LED-Pendelleuchte mit Direkt- und Indirektlicht, als LED-Deckenaufbauleuchte mit Direktlicht sowie als Deckenaufbau-Reinigungsmodul ohne Leuchte erhältlich. ◄

*TRS-Star*
*www.trs-star.com*

# Neue Technologie erzeugt Sonnenlicht ohne UV-Anteil



Das neue LED Downlight A 5068 T Flat Bio dimmbar (C) aus dem Hause nobilé ist ein leistungsstarker Strahler zur Spot- und Allgemeinbeleuchtung. Der Strahler ist mit Bio-Spektrum-LEDs ausgestattet. Mit dieser neuen Technologie erreicht künstliches Licht eine neue Dimension. Es enthält das komplette Farbspektrum – vergleichbar mit dem Sonnenlicht. Denn mit Bio-Spektrum-LEDs wird der Blauanteil auf den unschädlichen Wert reduziert. Das führt zu einem höheren Kontrast und einer allgemein besseren visuellen Leistung.

## Den menschlichen Biorhythmus unterstützen

Bio-Spektrum-LEDs imitieren das natürliche Licht, lassen aber UV-Strahlen weg und unterstützen somit den menschlichen Biorhythmus. Zusätzlich wirkt sich das Licht positiv auf die Leistungskraft, Konzentration und den Sehkomfort aus. Farben und Texturen werden realitätsgetreu wieder-gegeben.

Wegen seiner geringen Einbautiefe von 25 mm ist das LED Downlight A 5068 T Flat Bio hervorragend geeignet für flache Decken. Der Echtglasreflektor mit Facettenschliff sorgt für einen besonderen Charme und homogener Ausleuchtung. Die technisch abgestimmten Betriebsgeräte sind mit Longlife-Kondensatoren ausgestattet. Das LED Downlight A 5068 T Flat Bio dimmbar (C) mit einer Leistung von 8 W ist in den Farbtemperaturen 3000, 4000 und 5000 K mit einem Lichtstrom von 550, 580 und 600 lm erhältlich.

## Hervorragende Farbwiedergabe

Die hervorragende Farbwiedergabe Ra 97 und eine Lebensdauer von 50.000 h (L80/B10) stehen für hohe Lichtqualität und Wirtschaftlichkeit. Alle Modelle sind in den Ausführungen weiß-matt, chrom-matt, chrom, nickelgebürstet und schwarz-matt mit galvanisierten oder pulverbeschichteten Oberflächen erhältlich.

Das LED Downlight A 5068 T Flat Bio dimmbar (C) wird inklusive Betriebsgerät geliefert.

■ *nobilé AG*
*www.nobile.de*

# Die vielleicht dünnste Linse der Welt

Soft light. Sharp effect – LTS hat mit der hauchdünnen nanoOptix-Folie von nur 0,6 mm gezeigt, dass dank intensiver innovativer Forschung lineares, gerichtetes Licht möglich ist; und das durchweg unterbrechungsfrei mit keinerlei Stoßkanten. Dieses bündige Lichtbild kann anhand einer maximalen Länge von 150 m Folie erreicht werden.

## Mehr planerische Freiheit

NanoOptix ermöglicht mehr planerische Freiheit in sämtlichen Bereichen. Das weite Anwendungsspektrum innerhalb der Architekturbeleuchtung ist mit nanoOptix beinahe grenzenlos, ob Allgemeinbeleuchtung, Warenpräsentation oder einem blendfreien Arbeitsplatz. Diese planerische Freiheit kann durch sieben Abstrahlcharakteristiken ermöglicht werden. Damit für jede Anwendung das passende Licht wirkt. Mit dieser Vielseitigkeit überzeugt nanoOptix.

## Absolut homogener Wallwasher

Mit der siebten Abstrahlcharakteristik gelang LTS nun der Durchbruch für ein absolut homogenen Wallwasher. Diese homogene Wandflutung kann bei diversen Raumhöhen gewirkt werden und schafft damit bessere Wahrnehmung der Raumgrenzen. Gerade in Besprechungs- und Büroräumen unterstützt eine homogen ausgeleuchtete Rückwand die visuelle Kommunikation.

Mit einer sehr guten Effizienz von >120 lm/W eignet sich die Folie zudem im Bereich der förderungsfähigen Bau- und Umrüstprojekte. Mehr dazu können Sie unter Förderung auf der Homepage erfahren.

## Hohe Effizienz aus zwei Perspektiven

Eine hohe Effizienz aus zwei Perspektiven, nicht nur im Sinne des Energieverbrauchs. Durch eine höhere Beleuchtungsqualität in Innenräumen, wie durch gleichmäßig erhellte vertikale Flächen, wird die Grundlage geschaffen das Wohlbefinden zu steigern, den visuellen Sinn zu schärfen und das Arbeiten angenehmer zu gestalten. Das breite Anwendungsgebiet bietet insbesondere in der Architekturbeleuchtung je nach Raumhöhe beinahe unbegrenzte Möglichkeiten.
Dank des unkomplizierten und modularen Aufbaus kann mithilfe des Standard-Lichtkanals und der passenden nanoOptix Folie jede Abstrahlcharakteristik erreicht werden, ganz nach Bedarf und Anforderung. Dies bietet eine flexible und nachhaltige Lösung für jegliche Beleuchtungssituation. ◄

*LTS Licht & Leuchten GmbH*
*www.lts-light.com*

World Vision
STIFTUNG

**Unser Einsatz gegen den Klimawandel.**

**Und für eine bessere Zukunft der Kinder.**

World Vision-Kollege Tony Rinaudo ist der Entdecker der Methode Farmer Managed Natural Regeneration (FMNR) zur Wiederaufforstung von Wäldern.

FMNR trägt erheblich zum weltweiten Klimaschutz bei und Tony erhielt 2018 für diese Methode den Alternativen Nobelpreis.

Auch Sie können wie Tony etwas unternehmen:

**Starten Sie Ihr individuelles Projekt oder werden Sie Stifterin oder Stifter auf**

**worldvision-stiftung.de**

DZI Spenden-Siegel
Das Deutsche Zentralinstitut für soziale Fragen (DZI) bescheinigt:
Geprüft + Empfohlen

f-tronic®
installing innovation

# Der fehlende Baustein
## für den perfekten Schutz

### Die neue Brandschutz Wandauslassdose BS134

- Einzigartige, neue Technik zur Einhaltung der VDE für Leitungsauslässe in Brandschutzwänden
- Auch für Durchführungen zugelassen
- Für 2 Leitungen oder ein M25 Elektroinstallationsrohr
- Leichte, gewohnte Installation wie bei üblichen Hohlwanddosen
- Schnell, einfach und sicher
- ETA Zulassung bis EI90

ETA CE
Europäische Technische Zulassung
European Technical Assessmentt
ETA-21/0879

Holzbau geprüft
ETA-21/0879

Zum Produkt

www.f-tronic.de

sonepar.de

sonepar
Powered by Difference

50 Jahre in Deutschland

# **Seit 50 Jahren** haben wir ein Ziel: das Leben unserer Kunden leichter machen.

**WAS BRAUCHT ES, UM DIESES ZIEL JEDEN TAG AUFS NEUE ZU ERREICHEN?** Es braucht Erfahrung und Innovationsgeist. Und den Antrieb, sich auch selbst immer wieder zu erfinden. Es braucht eine klare Vision von der gemeinsamen Zukunft. Es braucht Vertrauen und eine einzigartige Verbindung zu den Kunden und Lieferanten. Und es braucht Menschen, die mit ihrem Einsatz dafür sorgen, dass wir täglich einen Schritt weiterkommen. Wir sind Sonepar. Powered by Difference.