

White Paper

# Warum die Spannungsversorgung aus dem Schaltschrank auslagern?

Emparro67



## Trends in der Automatisierung

Zunehmende Verlagerung von Schaltnetzgeräten ins Feld

**Immer mehr Anwender in wichtigen Industrien lagern die Spannungsversorgung ins Feld aus. Dezentrale Automatisierungskomponenten wie die IP67-Schaltnetzgeräte der Emparro67-Reihe von Murrelektronik bieten durch die Montage im Feld bedeutende Vorteile, darunter eine deutlich schnellere Installation, umfassende Diagnosemöglichkeiten auf IO-Link-Basis sowie den Einsatz kleiner dimensionierter Schaltschränke mit geringerem Kühlungsbedarf.**

In der Vergangenheit wurden in industriellen Anwendungen viele Komponenten und Funktionen fast ausschließlich zentral in großen Schaltschränken verbaut. Dies hat sich nicht immer als die beste Lösung erwiesen. Mit dem wachsenden Wunsch nach mehr Flexibilität und höherer Effizienz haben immer mehr Maschinenhersteller und Fertigungsunternehmen im zurückliegenden Jahrzehnt erkannt, dass in der Modularisierung und Dezentralisierung von Schlüsselkomponenten ein enormes Optimierungspotenzial liegt.

Durch die Unterteilung der Maschinen und Systeme in kleinere, modulare Funktionseinheiten können viele Schaltschrankkomponenten näher am Prozess platziert werden. Die Einführung von dezentralen Einheiten bedeutet auch, dass diese als modulare Teilsysteme einzeln montiert, getestet und betrieben werden können. Viele Prozesse, beispielsweise Inbetriebnahme und Instandhaltung, werden dadurch erleichtert.

Dieses Konzept ermöglicht damit auch spätere Erweiterungen, ein Retrofit, einen potenziellen Umzug oder Aktualisierungen, ohne das Gesamtkonzept einer Anwendung kostenintensiv verändern zu müssen. Waren Schaltnetzteile für Maschinen und Anlagen bisher fast ausschließlich im Schaltschrank zu finden, kann jetzt die Spannungsversorgung von der Steuerung in das Maschinenumfeld verlagert werden. Je näher die Stromversorgung am Point-of-Load, also am Verbraucher, ist, umso geringer sind die Leitungsverluste.



## Murrelektronik – Experte im Bereich der Dezentralisierung

Seit Jahrzehnten beschäftigen sich die Experten von Murrelektronik mit der Frage, wie die elektrische Maschineninstallation optimal gestaltet und dabei so wirtschaftlich und effizient wie möglich umgesetzt werden kann. Die Dezentralisierung, also die Verlagerung von Systemen von einem zentralen Punkt direkt an den Prozess in der Maschine oder Anlage, hat sich dabei als besonders wertvoller Baustein erwiesen.



Mission „Zero Cabinet“ von Murrelektronik

Durch konsequente Dezentralisierung können Schaltschrankkomponenten auf ein Minimum beschränkt werden. Im Gegenzug können Systeme direkt im Feld am Prozess montiert werden, was die Installations-, Wartungs- und Diagnoseaufwände signifikant reduziert.

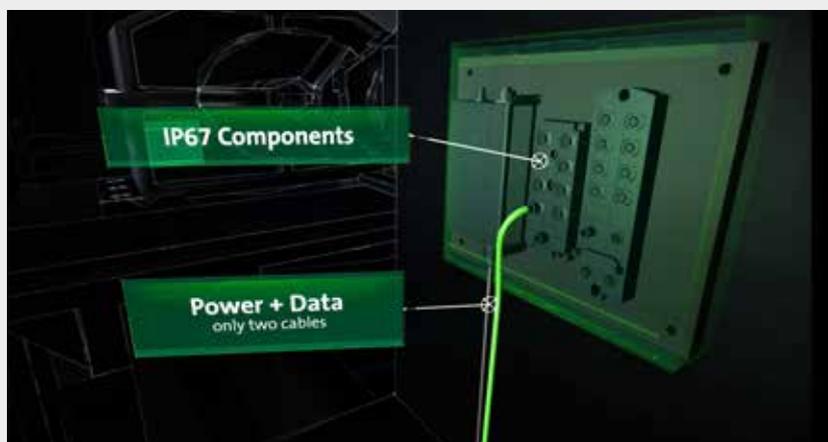
Bereits seit vielen Jahren setzen Kunden von Murrelektronik in den unterschiedlichsten Anwendungen IO-Systeme in der Schutzart IP67 (wasser- und staubdicht) im Feld ein. Die damit verbundenen Vorteile hat Murrelektronik als Vorreiter auch in den Bereich

der industriellen Stromversorgungen übertragen. Die Netzgeräte der Emparro67-Reihe bieten dem Anwender dabei wichtige Vorteile:

- Die Wandlung der Netzspannung in Gleichspannung erfolgt erst unmittelbar am Verbraucher, was Energieverluste minimiert.
- Durch die Montage im Feld können Schaltschränke kleiner dimensioniert werden und haben einen geringeren Kühlungsbedarf.
- Durch vertauschungssichere Steckverbinder kann die Installationszeit gegenüber herkömmlichen Netzgeräten um bis zu 70% reduziert werden.
- Dezentrale Schaltnetzgeräte bieten umfangreiche Diagnosemöglichkeiten auf Basis des IO-Link-Kommunikationsstandards



*Schaltschrank mit klassischer Installationstechnik*



*Moderne Maschineninstallation: Der Schaltschrank mit minimalem Platzbedarf, Komponenten werden auf standardisierten Modulen dezentral installiert*

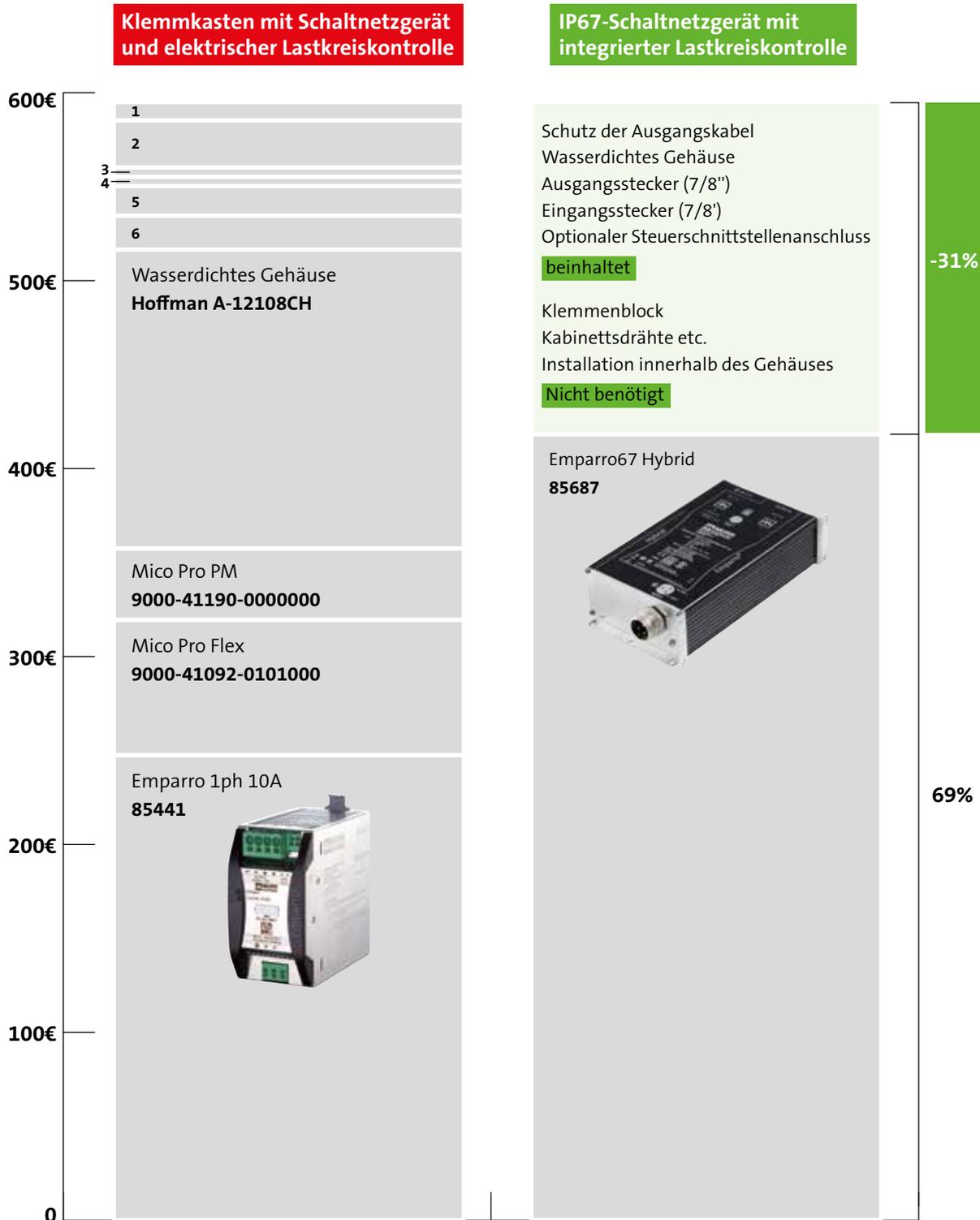
## Schaltschrank oder Auslagerung ins Feld

In industriellen Anwendungen ist der Großteil der Funktionen, wie beispielsweise die Steuerung, die Lastkreisüberwachung oder die Stromversorgung, an einer zentralen Stelle verbaut, meist in einem großen Schaltschrank. Um die Anwendung flexibler zu gestalten und einzelne Funktionen modular an den Point-of-Load zu verlegen, gibt es verschiedene Möglichkeiten der Auslagerung ins Feld.

Eine Option besteht in einem kleinen Klemmkasten für die Unterbringung der IP20-Schaltnetzteile. Dazu werden die entsprechenden Komponenten in einem ausreichend klein dimensionierten Klemmkasten montiert und möglichst nah an der Last angebracht.

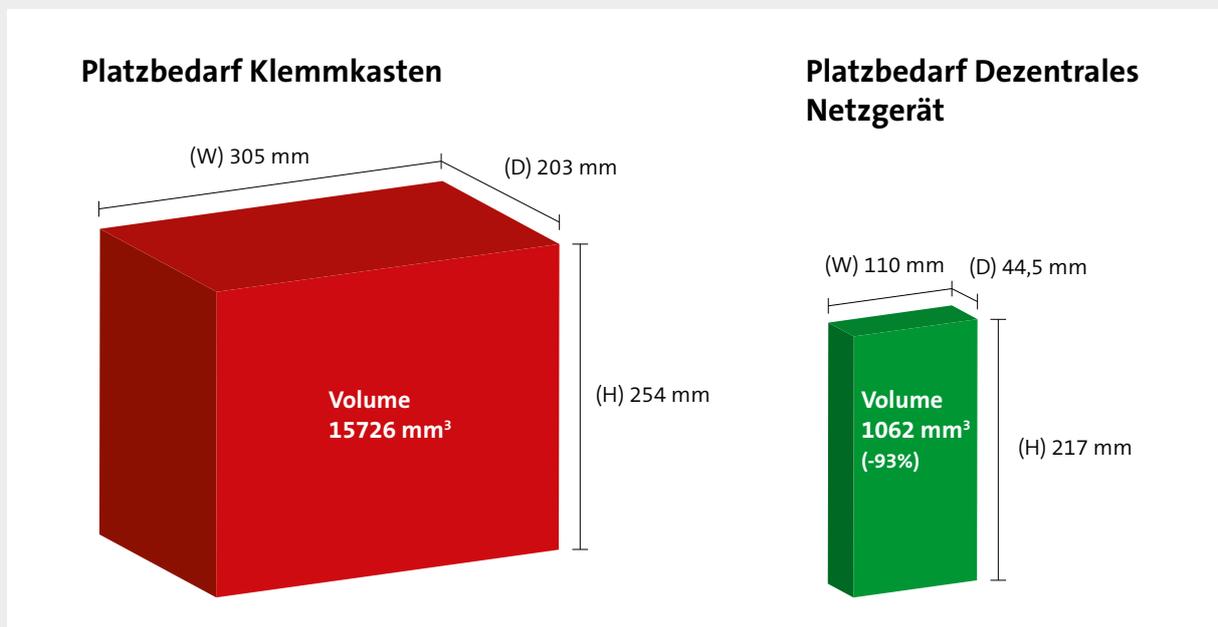
Eine weitere deutlich effizientere Möglichkeit besteht darin, den Kurzschluss- und Überlastschutz durch das Netzgerät selbst zu übernehmen. Hier wird ein IP67-Schaltnetzteil direkt im Feld montiert. Neben dem Gehäuse werden hier Montagematerial und -kosten gespart.

## Kostenvergleich Klemmkasten mit dezentralem Netzgerät



1 Optionaler Steuerschnittstellenanschluss (7000-13521-9020020) | 2 Installation innerhalb des Gehäuses (30 minutes @ 50€/h)  
 3 Schrankdrähte, Din-Rail, Schrauben usw. | 4 Klemmenblock | 5 Eingangsstecker (7/8') (Binder 09-2447-320-03)  
 6 Ausgangsstecker (7/8') (7000-78361-9770020)

Bei permanent wachsendem Kostendruck können die damit erreichbaren Kosteneinsparungen von rund 30 % ein bedeutender Wettbewerbsvorteil sein. Neben den Kosten spielen aber auch der benötigte Platzbedarf eine wichtige Rolle bei der Verwendung einer Stromversorgung. Er hat Einfluss auf die Größe der Applikation, aber auch auf das thermische Verhalten und somit auf die Lebensdauer und die Wartungskosten.



Platzbedarf Klemmkasten und dezentrales Netzgerät

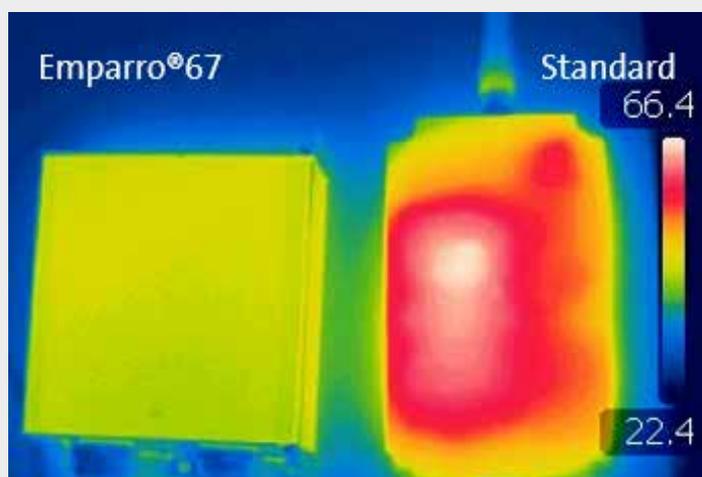
Aufgrund der kompakten Bauweise lassen sich beim Einsatz von IP67-Schaltnetzgeräten circa **93% Platz (Volumen)** durch den Einsatz von Klemmkästen einsparen.

## Kühlungs- und Kommunikationsanforderungen erfüllen

### Wärmekonzept

Die in einem Schaltschrank verbauten Leistungskomponenten verursachen während ihres Betriebes Verluste, die in Form von Wärme abgeführt werden müssen. Erhöhte Temperaturen in Schaltschränken können zu Leistungseinbußen und vorzeitigem Altern von Komponenten führen. Aus diesem Grund wird bei der Auslegung von Schaltschränken ein Konzept für die Wärmeableitung benötigt.

Bei dezentraler Stromversorgungslösung ist die Wärmeableitung für die Stromversorgung kein Problem. Das Hauptproblem der Stauwärme ist durch die fehlende Umhüllung nicht gegeben und ein Derating ist i. d. R. nicht notwendig. Da sich das Schaltnetzteil außerhalb eines Gehäuses befindet, wird die Wärme leichter abgeführt. Gleichzeitig kann für die SPS, Antriebe sowie weitere Schaltschrankkomponenten ein kleinerer und preisgünstiger Schaltschrank genutzt werden. Ein weiterer positiver Nebeneffekt ist ein geringerer Kühlungsbedarf sowie eine längere Lebensdauer und sinkende Betriebskosten (z. B. Stromkosten für Klimageräte). Gerade im Sommer, wo heiße Temperaturen in nicht klimatisierten Anwendungen zu Zwangsabschaltungen von Netzgeräten führen können, bieten dezentrale Netzgeräte mit großem Temperaturbereich maximale Verfügbarkeit.



Vergleich Wärmeemission Emparro67 vs. Standard-Netzgerät

## Kommunikations- und Diagnosemöglichkeiten

Dank IO-Link-Schnittstelle ermöglicht das Netzgerät Emparro67 Hybrid auch eine umfangreiche und transparente Kommunikation zur Anbindung an die Steuerung. So kann das Netzgerät als IO-Link-Device mit einem übergeordneten IO-Link-Master zu Diagnose- und Wartungszwecken kommunizieren. Es besitzt Funktionen zur präventiven Wartung und liefert über verschiedene Diagnoseinformationen genaue Angaben über den Gerätestatus. Wird beispielsweise die erwartete maximale Lebensdauer bald erreicht, setzt das Gerät eine Meldung ab und kann beim nächsten Wartungszyklus ersetzt werden. Ungeplante und kostenintensive Stillstandzeiten werden dadurch vermieden.

Weitere Informationen, wie beispielsweise Einschaltvorgänge, Auslösen der internen Sicherung oder aktuelle Stromwerte, können über die IO-Link-Schnittstelle in Echtzeit ausgegeben und über entsprechende Software ausgewertet werden. Dies macht Netzgeräte mit dem IO-Link-Kommunikationsstandard zu einem wichtigen Baustein für Industrie 4.0.

An den Netzgeräten sind gut sichtbare Status-LEDs verbaut, die den Anwender über **Status- und weitere Diagnosemeldungen direkt am Gerät informieren**. Werden hingegen IP20-Schaltnetzteile in Gehäusen verwendet, ist der Zugang zu optischen Diagnoseinformationen schwierig. Um bei einem IP20-Schaltnetzteil dieselben Diagnoseinformationen zu bekommen, muss der Schaltschrank geöffnet werden. Alternativ kann auch eine Signalleuchte verwendet werden.

LEDs sind prinzipiell nützlich, um auf einen Blick den Betriebszustand eines Netzgerätes zu erkennen. Sinnvoller ist jedoch die Betrachtung der integrierten **24VDC-Lastkreisüberwachungen auf zwei Kanälen**. Emparro67 Hybrid hat einen integrierten Kurzschluss- und Überlastschutz („MICO-Funktion“). Damit können Sensoren, Aktoren und die Feldbusmodulversorgung elektronisch überwacht werden. Dies erhöht die Maschinenverfügbarkeit, da Strompfade im Fehlerfall kanalgenau abgeschaltet werden. Den Zustand jedes Kanals kann direkt vor Ort anhand der Status-LED erkannt und entsprechend darauf reagiert werden.

Durch die Granularität der Kanäle können des Weiteren die Stillstandzeiten verkürzt

werden. Wird etwa die Aktorversorgung unterbrochen, z. B. durch Kurzschluss, Überlast oder Kabelbruch, kann ein angeschlossenes Feldbusmodul über den anderen Kanal weiter versorgt werden, beispielsweise über die Sensor- und Modulversorgung. Fehlermeldungen und Diagnoseinformationen werden dann über IO-Link oder den digitalen Alarmkontakt abgesetzt. Dadurch kann ein Service-Einsatz unmittelbar geplant werden. Mehrfache Anfahrten zur Behebung unterschiedlicher Störungen entfallen so zugunsten einzelner präventiver Serviceintervalle. Kostenintensive Stillstandzeiten werden damit reduziert und der Return on Invest einer Anlage gesteigert.

Neben der Überwachungsfunktion bietet Emparro67 Hybrid darüber hinaus die Möglichkeit, gezielt Kanäle ein- und auszuschalten. Durch diese integrierte Schaltfunktion kann eine Vielzahl von Anwendungen kostengünstig und effizient umgesetzt werden, da kein weiteres Schaltelement gebraucht wird.



Benutzeroberfläche Emparro67 Hybrid

## Besonderheiten für Maschinenhersteller und Endkunden

Die Erstellung einer Anwendung mit einer Spannungsversorgung im Feld ist mit einigen Besonderheiten verbunden. Im Folgenden sind die wichtigsten Vorteile eines dezentralisierten Spannungsversorgungskonzepts kurz zusammengefasst.

### Die 10 Top-Features der dezentralen Stromversorgung



1

Bei einem IP67-Schaltnetzteil ist kein Klemmenkasten nötig.

2

Spannungsversorgungen im Feld können direkt neben den Verbrauchern platziert werden und sparen damit Platz und Energie

3

Durch den möglichen Einsatz von Kabeln mit geringerem Querschnitt werden die Materialkosten erheblich gesenkt

4

Plug-and-Play-Installationen vereinfachen die Verkabelung und schließen Verdrahtungsfehler aus

5

Schaltnetzteile im Feld sind einfach zu installieren und senken die Montagekosten erheblich

6

IP67-Schaltnetzteile bieten dem Endkunden einen Zusatznutzen bei Diagnose und Wartung

7

Das dezentralisierte Stromversorgungskonzept erleichtert eine mögliche später notwendige Erweiterung

8

IP67-Schaltnetzgeräte reduzieren den Platzbedarf in Schaltschränken ebenso wie den Kühlbedarf

9

IO-Link-Kommunikation gibt dem Anwender einen umfassenden Einblick über den aktuellen Status der Maschine oder Anlage.

10

Die integrierte Lastkreisüberwachung stellt eine maximale Maschinenverfügbarkeit und Selektivität sicher.

## Industriebeispiel und Erstanwender



Viele führende Branchen setzen auf dezentrale Schaltnetzgeräte. Die ersten Anwender haben die Vorteile der Auslagerung der Spannungsversorgung ins Feld erkannt. In der **Automobilindustrie** werden IP67-Netzgeräte direkt an Maschinen und Anlagen im Prozess montiert. Besonders bei Anlagen mit großer Ausdehnung, wie beispielsweise in Montageanlagen oder im Rohbau, kommen dezentrale Netzgeräte zum Einsatz, um kleinere Querschnitte einsetzen zu können und Leitungsverluste auf ein Minimum zu reduzieren. Dies spart Energie und Geld. Die in der Automobilindustrie übliche Struktur aus Grundmaschine und vorverdrahteten und geprüften Teilmodulen kann mit IP67-Netzgeräten optimal umgesetzt werden. Teilsysteme können dadurch autark geprüft und in Betrieb genommen werden und müssen bei der Inbetriebnahme nur noch an die Maschine angedockt werden.

Ein Fokus der Automobilindustrie, die maximale Verfügbarkeit ihrer Produktionsanlagen, wird von IP67-Schaltnetzgeräten in besonderer Weise umgesetzt. Durch Parallel-Schaltung der Schaltnetzgeräte kann bei einem Defekt immer ein Netzgerät ein ausgefallenes Gerät ersetzen. Produktionsunterbrechungen werden dadurch minimiert. Daneben bietet die Möglichkeit einer schnellen und modularen Erweiterung, beispielsweise einer Roboterzelle, einen Mehrwert für die Automobilindustrie.



Die **Logistikindustrie** sieht sich mit immer größerer Anlagenausdehnung konfrontiert. Auch dort erkennt man die Vorteile von reduzierten Leitungsverlusten und der Platzierung der Schaltnetzteile so nahe wie möglich an den Verbrauchern.

Durch dezentrale Schaltnetzgeräte können in Logistikanwendungen direkt im Prozess Rollenantriebe mit Spannung versorgt werden. Mögliche spätere Erweiterungen lassen sich einfach umsetzen, da Rollenantriebe und zugehöriges Netzgerät modular erweitert werden können. Den hohen Schock- und Vibrationsanforderungen in Logistikanwendungen entsprechen die vollvergossenen, dezentralen Schaltnetzgeräte mit bis zu 50 g Schockresistenz ebenfalls in hervorragender Weise.

## Autoren

### **Manuel Senk**

Director of Corporate Marketing

### **Florian Holzmann**

Product Manager Power Supplies, PU Automation & Power

### **Über Murrelektronik**

Murrelektronik ist ein international agierendes Familienunternehmen in der Automatisierungstechnik mit über 3000 Beschäftigten. Ziel und Aufgabe von Murrelektronik ist es, Maschinen- und Anlageninstallationen zu optimieren und dadurch die Wettbewerbsfähigkeit ihrer Kunden zu erhöhen. Die Dezentralisierung ist die Paradedisziplin: die Steuerungsebene in Maschinen und Anla-

gen wird mit bewährten Konzepten und neuen Technologien optimal mit der Sensor-Aktor-Ebene verbunden. Eine enge Kundenbeziehung ist entscheidend, um individuelle Lösungen für eine optimale Maschineninstallation zu entwickeln. Eine hohe Verfügbarkeit der Produkte rundet das Leistungsspektrum von Murrelektronik und das Kundenerlebnis ab.