

» WHITE PAPER

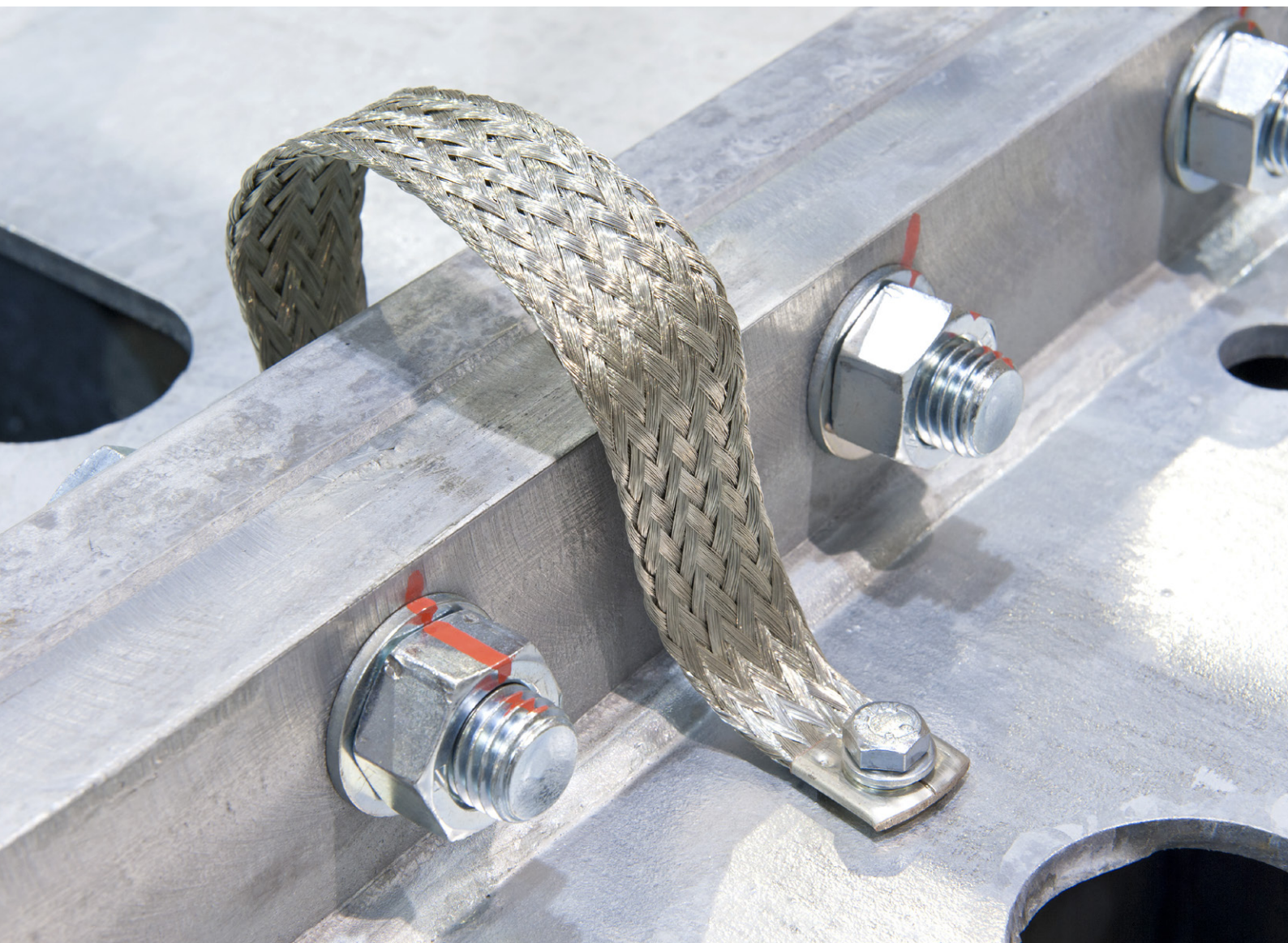
**ERDUNGSKONZEPT / EMV:
ANLAGEN RICHTIG AUSLEGEN**

» **ERDUNGSKONZEPT / EMV: ANLAGEN RICHTIG AUSLEGEN**

Herausforderung in der Industrieautomation

Störungen, Fehlermeldungen oder Maschinenstillstände: Schwierigkeiten mit der Datenübertragung im Bus- oder Ethernetsystem einer Anlage sind keine Seltenheit. Doch was verursacht diese fehlerhafte Kommunikation zwischen verschiedenen Teilnehmern? Oft machen Anwender die

Performance der Kabel und Leitungen dafür verantwortlich. Warum das zu kurz gegriffen ist und weshalb die mangelnde elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) einer Anlage die Ursache für eine fehlerhafte Datenübertragung sein kann, veranschaulichen wir mit diesem White Paper.



Mögliche Fehlerquellen für Anlagenstörungen

Werfen wir einen genaueren Blick auf solche Anlagen, zeigt sich, dass Störungen im System in der Regel durch mehrere Faktoren begünstigt werden: die Nichtbeachtung der Installationsvorschriften für den Aufbau des Kabelkanals, die Verwendung von Überlängen, die Auswahl falscher Leitungstypen oder Stecker, eine zu hohe Anzahl an Steckern sowie magnetische Felder. Letztere ent-

stehen dann, wenn das Erdungskonzept nicht ideal umgesetzt wird. Deshalb ist es für Anlagenbetreiber besonders wichtig, das richtige und vor allem für ihre Bedürfnisse zugeschnittene Erdungskonzept anzuwenden. Störungen, Ausfälle und Umsatzeinbußen, die auf fehlende elektromagnetische Verträglichkeit einer kompletten Anlage zurückzuführen sind, gehören damit der Vergangenheit an.

Mehr Leistung und höhere Frequenzen auf weniger Raum

In den frühen 2000er-Jahren war die elektromagnetische Verträglichkeit innerhalb des Systems eher selten ein Thema. Die Produktionsanlagen standen häufig in riesigen Hallen, die einzelnen Maschinen und Roboter hatten viel Platz und arbeiteten in großen Abständen zueinander. Die Daten flossen in überschaubaren Raten und Störungen waren selten auf unzureichende elektromagnetische Verträglichkeit der Anlage und ihrer Komponenten zurückzuführen.

Die heutigen Anlagen sind kompakter und effizienter konzipiert. Zeit- und Platzersparnis sind wichtige Faktoren für Unternehmen und haben großen Einfluss auf Kosten und Gewinn. Moderne, leistungsstarke Industrieroboter stehen mittlerweile dicht an dicht – und sie arbeiten schneller, präziser und effizienter als in der Vergangenheit. Auch ihre Aufgaben werden zunehmend komplexer und umfangreicher. Damit jeder Roboter seine Arbeit verrichten kann, sind größere Datenmengen und höhere Übertragungsgeschwindigkeiten notwendig. Der Anstieg der Datenmengen erfordert wiederum breitere und höhere

Frequenzen. Die dadurch entstehenden magnetischen Felder verursachen zwangsläufig Störströme und -spannungen. Waren Busleitungen früher noch im Bereich von 500 Kilohertz bis 16 Megahertz tätig, sind es beim Industrial Ethernet Frequenzen – je nach Kategorie – von 1 bis 600 Megahertz. Aktuell können mit Single Pair Ethernet (mit MultiGig BASE-T1) sogar Frequenzen bis 4 Gigahertz genutzt werden. Grundsätzlich gilt: Je höher der Nutzfrequenzbereich einer Leitung ist, umso anfälliger wird die Anlage für EMV Störungen und umso besser müssen die Schirmqualitäten sein.

Doch je aufwendiger der Schirm einer Leitung ist, desto unflexibler, teurer und dicker wird die Konstruktion und damit auch der nachgelagerte Konfektionsprozess, wie das Anschließen der Leitung am Stecker. Die Lösung: magnetische Felder von vornherein reduzieren und von den Leitungen fernhalten. Wie das gelingt? Mit dem richtigen Erdungskonzept, das sich mit Massebändern, EMV-Verschraubungen, Leiterseilen (Klasse 2 bzw. 5) und hochwertig geschirmten Leitungen umsetzen lässt.

Zusammenfassend: das sind die Auswirkungen auf den Maschinenbetrieb

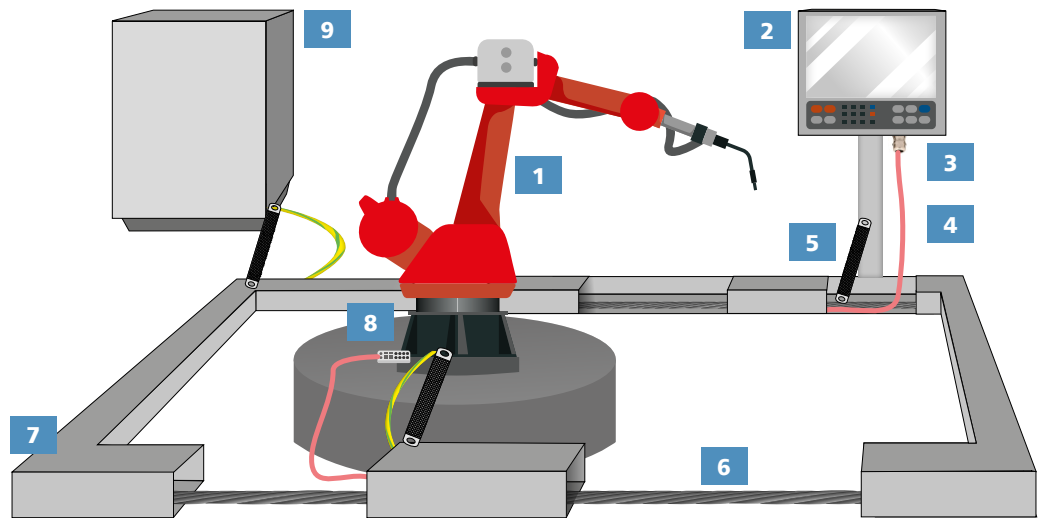
- Neue, moderne Anlagen arbeiten mit größeren Datenmengen, ihre Beschleunigungswerte und Verfahrensgeschwindigkeiten sind höher. Schnellere Bewegung benötigt mehr Kraft.
- Mehr Kraft und höhere Verfahrensgeschwindigkeit bedeuten, dass die Antriebe mehr leisten und mehr Strom aufnehmen müssen.
- Durch höhere Ströme wiederum erzeugen mehr elektromagnetische Strahlung, die an die Umwelt abgegeben wird.
- Dicht aneinander gestellte Maschinen und Roboter bedingen ebenfalls eine höhere Strahlung, da Abstände ein beeinflussender Faktor für EMV-Störungen sind. Das heißt, größere Abstände verursachen weniger störende magnetische Felder.

Erdungskonzept einer Anlage – ein Beispiel

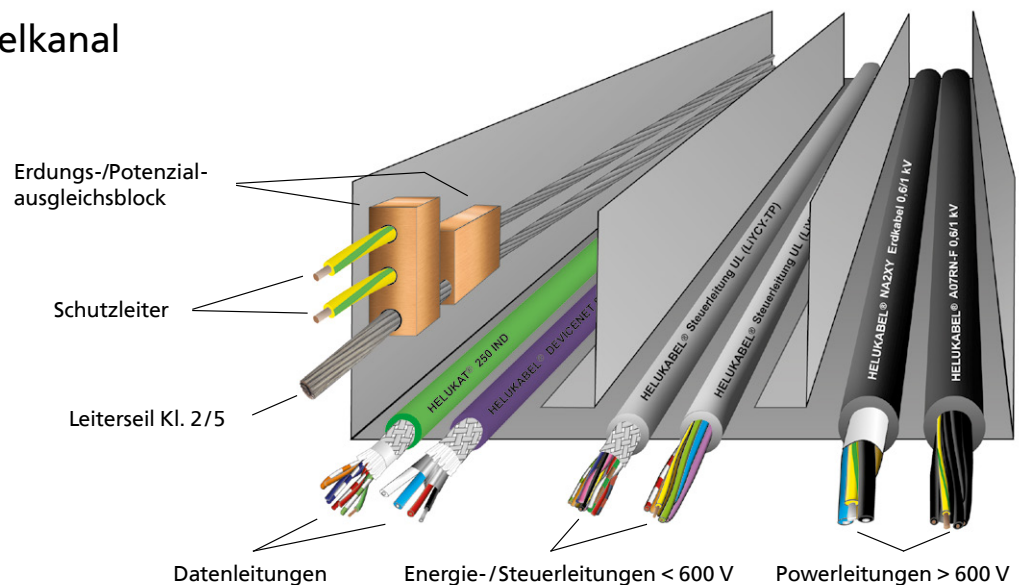
Das im Kabelkanal (7) verlegte Leiterseil (6) verbindet alle leitenden Anlagenteile und schafft einen Potenzialausgleich. So werden störende magnetische Felder von vornherein verhindert. Ein Cu-Masseband (5) verbindet in dem Schaubild den Schaltschrank (9), den Roboter (1) und das Bedientableau (2) miteinander. Die EMV-Verschraubung (3) verbessert dank ihrer vergrößerten Kontaktflächen die Leiteigenschaft zwischen Kabelschirm

und der Kabelverschraubung am Gehäuse. Zusätzlich verwenden wir hier in unserer Grafik die Einzeladern H07V-K/07V-K (4) sowie PROFINet-Teilnehmer (8), um die einzelnen Anlagensegmente zu erden. Ob diese in grün/gelb (Schutzerdung) oder in rosa (Funktionserdung / FE) nach DIN EN 60445 zum Einsatz kommen, entscheidet der Anlagenbauer für die jeweilige Anwendung selbst.

- 1 Roboter
- 2 Bedientableau
- 3 EMV-Kabelverschraubung
- 4 H07V-K / 07V-K
- 5 Cu-Masseband
- 6 Leiterseil verzinkt
- 7 Kabelkanal
- 8 PROFINet-Teilnehmer
- 9 Schaltschrank



Einblick in den Kabelkanal



Installateure erden die Maschinen mit sogenannten Kupfer-Massebändern. Um einen idealen Schutz vor EMV-Störungen sicherzustellen, empfehlen wir, zusätzlich ein Leiterseil (Klasse 2 bzw. 5) mit Erdungs-/Potentialausgleichsblock im Kabelkanal einzubringen. Das Leiterseil fungiert als Antenne und leitet den Großteil der elektromagnetischen

Strahlungen ab, sodass nur noch ein geringer Anteil auf die Datenleitungen trifft. Der Schirm der Datenleitung hält diesen Anteil ab und stellt somit eine fehlerfreie Datenübertragung sicher. Ein weiterer Vorteil unseres Konzepts: Anlagenbetreiber können mühelos und je nach Bedarf ihre aktuellen Kabelkanäle nachrüsten.

HELUKABEL Zubehör: So vermeiden Sie elektromagnetische Störungen

Das Erdungskonzept einer Anlage muss von vornherein bedacht und korrekt ausgeführt werden. Nur so lassen sich elektromagnetische Störungen, die zu dauerhaften Kommunikationsfehlern oder Maschinenausfällen führen, vermeiden. Besonders in der Automobilindustrie, in Roboteranlagen und im Schaltschrankbau sind perfekt abge-

stimmte Erdungskonzepte unabdingbar. Wir haben die idealen „Problemlöser“ parat.

Hier erfahren Sie mehr:

https://www.helukabel.de/de-de/Newsroom/Beitrag/Beitrag_192.html

Download Flyer:

<http://oxomi.com/p/2024602/catalog/10244594>



Cu-Masseband: Das Masseband mit abgerundeten Kontakten besteht aus einem Geflecht von dünnen, verzinnnten Kupferdrähten und dient zur Ableitung/Entstörung von elektromagnetischen Strömen. Es kann bei Temperaturen von minus 20 Grad Celsius bis plus 125 Grad Celsius verwendet werden. Die Kontaktflächen bestehen aus nahtlos gepressten Hülsen und die Einzeldrahtstärke beträgt 0,2 Millimeter. Massebänder kommen überwiegend in der Automobilindustrie, bei Roboteranlagen und im Schaltschrankbau zum Einsatz.

Verschraubungen: EMV-Kabel- und Erdungverschraubungen verbessern dank ihrer vergrößerten Kontaktflächen die Leiteigenschaft zwischen Kabelschirm und der Kabelverschraubung am Gehäuse (Schutzart: IP 68 – 5 bar).

HELUTOP® MS-EP/MS-EP4: Die vernickelten Messingverschraubungen mit Kupferberyllium-Kontaktsystem und Klemmeinsatz aus Polyamid PA 6 sorgen für eine hervorragende Schirmdämpfung und Stromableitung. Durch Zudrehen der Verschraubung wird automatisch kontaktiert und die Klemmlamellen gewährleisten die ideale Zugentlastung. Der mitdrehende Federring im Kontaktsystem spart Zeit und Montagekosten und bietet eine optimale Handhabung.



Leiterseil (Klasse 2 bzw. 5): Das verzinnnte Leiterseil wird für Erdungszwecke an Maschinen und Anlagen eingesetzt. Es wird im Kabelkanal in Verbindung mit Erdungs-/Potenzialausgleichsblöcken, Anschlussklemmen oder Klemmfedern befestigt und kommt überwiegend in der Automobilindustrie, bei Roboteranlagen und im Schaltschrankbau zum Einsatz.

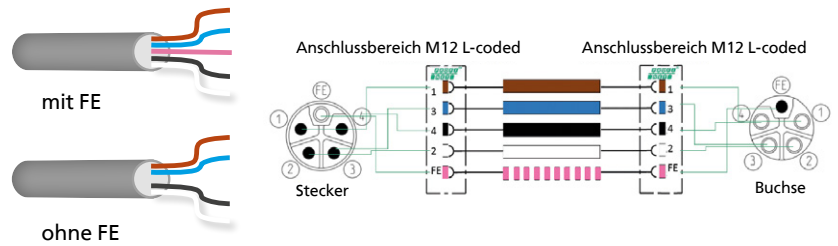
Klasse 2 = Kupferleiter verzinkt, mehrdrähtig nach DIN VDE 0295

Klasse 5 = Kupferlitze verzinkt, feindrähtig, schenkelverseilt nach DIN VDE 0295

HELUKABEL® PROFINET-ANSCHLUSSLEITUNGEN (POWER)

OEM-gelistet

Unsere Bus- und Datenleitungen mit (rosa) und ohne Funktionserdung (FE) runden das Sortiment ab und sorgen für eine optimale Datenübertragung in industriellen Anlagen.



HELUCONTROL® PROFINET, 24-V-POWER PVC /+ FE PVC

PVC-PROFINET-Anschlussleitung



Einsatzbereiche

- bei mittlerer mechanischer Beanspruchung für flexible Anwendung mit freier Bewegung ohne Zugbeanspruchung und ohne zwangsweise Bewegungsführung in trockenen, feuchten und nassen Räumen, jedoch nicht im Freien
- dient der Spannungsversorgung von PROFINet-Komponenten an Werkzeugmaschinen, Fließ- und Förderbändern, Fertigungsstraßen und im Anlagenbau

HELUCHAIN® PROFINET, 24-V-POWER PVC /+ FE PVC

PROFINET-konforme, hochflexible PVC-Schleppkettenleitung



Einsatzbereiche

- in trockenen / feuchten Räumen (nicht im Freien)
- Mess-, Steuer- und Regelungstechnik bei häufiger Hub- und Biegebeanspruchung in der Automobilindustrie
- im Maschinen- und Werkzeugbau
- für permanent bewegte Maschinenteile



HELUKABEL® INDUSTRIAL ETHERNET – BUS-KABEL



Art.-Nr. 800653



Art.-Nr. 800654



Art.-Nr. 802914 / 800655



Art.-Nr. 11007800



Art.-Nr. 82839



Art.-Nr. 801197



Art.-Nr. 805684



Art.-Nr. 802184



Art.-Nr. 80267



Art.-Nr. 81911

» KONTAKT

Sie haben Fragen zu unseren Produkten für ein optimales Erdungskonzept oder sind auf der Suche nach hochwertig geschirmten Datenleitungen für Ihre Anlage? Rufen Sie einfach an, wir helfen Ihnen gern weiter!



**Unser Ansprechpartner für
Daten-, Netzwerk- & Bustechnik**

Horst Messerer
Produktmanager
Daten-, Netzwerk- & Bustechnik
Tel.: 07150 9209-129
horst.messerer@helukabel.de



**Unser Ansprechpartner für
Erdungskonzept / EMV**

Günter Ehrentreich
Gebietsverkaufsleiter
Key Account BMW, AUDI
M: 0171 6068411
guenter.ehrentreich@helukabel.de