

# Hightech-Kabel & Systeme für die Schienenverkehrstechnik

## Rolling Stock



**The Quality Connection**

**LEONI**



# Inhalt



**Ausgabe Juli 2018**

*Technische Änderungen und Irrtümer behalten wir uns vor.*

Hightech-Kabel & Systemlösungen	4
Lösungen für komplexe Anforderungen	5

## Technik & Support

Lückenlose Kompetenz rund um Ihr Kerngeschäft	6
Prozessbegleitende Unterstützung	8

## Drähte & Litzen

Masse-, Erdungs- und Strombänder	10
----------------------------------	----

## Kabel

Praxisorientierte Kabellösungen nach internationalen Standards	12
Produkteigenschaften, die für Sicherheit, Kostenvorteile und hohen Anwendernutzen stehen	13
BETAtans® GKW-ENX Steuer- und Kontrollleitungen	14
BETAtans® 3 GKW-ENX Versorgungsleitungen	15
BETAtans® 4 und 9 GKW-ENX Hilfsbetriebs- und Hauptstromleitungen	16
BETAtans® Silitherm Hochtemperatur-Hauptstromleitungen	17
BETAtans® DATA-ENX Datenbus- und Videoleitungen	18
BETAtans® UIC UIC-Leitungen für Schienfahrzeuge	20
Lichtwellenleiter	21

## Spezialkabel

Kundenspezifische Kabellösungen	22
Hybridkabel als Herzstück der Jumper	23

## Kabelsysteme

Entwicklungskompetenz	24
Machbarkeits- und Konzeptstudien	25
Wagenübergangs-Systeme	26
Mittelspannungs-Systeme	28
Hochspannungs-Dachübergänge	28
Kabelsätze und Komponenten	29
Zuginnenverdrahtung / Kabelsätze	30
Refurbishment	31

Weltweite Präsenz	32
Die LEONI-Gruppe	34
Green Technology	35

## Hightech-Kabel & Systemlösungen



### Unsere Kompetenzfelder

- Hochgeschwindigkeitszüge
- Regionalverkehrszüge
- Lokomotiven
- Straßenbahnen
- U-Bahnen
- Güterwagen
- Reisezugwagen
- Pendel- und Triebzüge
- O-Busse



LEONI ist einer der weltweit führenden Anbieter von standardisierten und kundenspezifischen Spezialkabeln sowie von komplexen Kabelsystemen. Wir eröffnen unseren Kunden die gesamte Kompetenz eines Weltkonzerns, zielgerichtet auf die Bedürfnisse der Schienenverkehrstechnik.

Mit unserem umfangreichen Produkt- und Serviceportfolio im Bereich der Verkabelung von Schienenfahrzeugen begleiten wir Sie über den kompletten Lebenszyklus Ihrer Fahrzeuge – weltweit.

Als starker Partner bieten wir Ihnen anwendungsspezifische Kabel und Kabelsystemlösungen nach nationalen und internationalen Normen. Dabei können Sie auf unser fundiertes Branchen- und Produktwissen sowie unsere langjährige Erfahrung vertrauen.

**Qualität – Zuverlässigkeit – Sicherheit**

# Lösungen für komplexe Anforderungen

## LEONI-Wertschöpfungskette

### Die LEONI-Wertschöpfungskette

Wer sich die Verkabelung von Schienenfahrzeugen zur Aufgabe macht, muss in vielen technischen Disziplinen zu Hause sein und über ein breites Produktspektrum verfügen. Die Anforderungen sind nicht nur technisch anspruchsvoll, sondern auch überaus komplex. Zum einen werden zahlreiche, teils höchst unterschiedliche Produkte benötigt, zum anderen muss vielfach extremsten Einsatzbedingungen und schwierigen Einbaubedingungen Rechnung getragen werden. LEONI ist einer der wenigen Kabelhersteller und Systemanbieter, der all diese Anforderungen erfüllen kann.

Möglich ist das durch die einmalige LEONI-Wertschöpfungskette, die vom dünnen Kupferdraht über vieladrige Spezialkabel bis hin zum einbaufertigen Kabelsystem reicht. Sämtliche Kabelkomponenten und -produkte werden im eigenen Hause entwickelt und hergestellt. Das garantiert optimal aufeinander abgestimmte Lösungen. Wir bieten Ihnen Massebänder, Standardkabel nach nationalen und internationalen Normen, applikationsspezifische Spezialkabel, anschlussfertig konfektionierte Kabel, Sub-Systeme sowie komplette Systemlösungen für schienengebundene Fahrzeuge wie Hochgeschwindigkeitszüge, Lokomotiven, Straßenbahnen, U-Bahnen und Waggons.



Glas Drähte Litzen	Standard Kabel	Spezialkabel (Hybridkabel)	Konfektion	Kabelsystem und Design	Anwendungs- orientiertes Engineering	Dienst leistung	Modernisierung
--------------------------	-------------------	-------------------------------	------------	---------------------------	--	--------------------	----------------

LEONI bietet Ihnen ein umfangreiches Produktspektrum, das nicht nur in der Breite, sondern auch in der Tiefe den vielschichtigen Anforderungen dieses Marktes entspricht.

### Anwendungsbereiche

- Netzwerk- und Kommunikationsverbindungen mit faseroptischen und kupferbasierten Lösungen
- Datenbus- und Zugsicherungssysteme, ETCS
- Infotainment
- Sitzplatzverkabelung
- Fahrerpult- und Führerstandverkabelung
- Versorgung und Steuerung von Tür und Trittbrettsystemen
- EMV unempfindliche Umrichter-Steuerung mit POF
- Elektrischer Wagenübergang für Daten-, Signal- und Leistungsverbindungen
- Hochspannungs-Dachübergänge
- Hochspannungs-Dachleitungssysteme
- Antriebssysteme und bewegte Fahrmotorverkabelung
- Drehgestellverkabelungen
- Daten- und Steuerleitungen bis Cat7 mit Isolations- und Funktionserhalt im Brandfall
- UIC-Bahnkabel und UIC-Übergangssysteme
- Erdungsverbindungen
- Hoch- und Tiefsttemperaturanwendungen
- Sensor- und Aktorenverkabelung
- Planung und Konfektion von Bordnetzen- und Wagenkästen-Verkabelungen
- GSM und Mobilfunk
- Antennensysteme
- Zugradar
- Refurbishment, Retrofit und Nachrüstungs-lösungen

# Lückenlose Kompetenz rund um Ihr Kerngeschäft

## Produktentwicklung

### Konzeption + Entwicklung

### Test + Simulation

## Prozessbegleitende Unterstützung

Wer sich konsequent auf sein Kerngeschäft fokussiert, kommt schneller und effizienter zu besseren Lösungen.

Profitieren Sie optimal von unseren Supportleistungen und Technologien.

### Konzeption + Entwicklung

- Beratung vor Ort
- One-stop-shop für kundenspezifische und standardisierte Lösungen
- Entwicklung neuer Werkstoffe für Kabel mit besonderen Einsatzbedingungen
- Entwicklung von Systemlösungen auf Basis vorgegebener Schnittstellen
- Auslegung und Dimensionierung maßgeschneiderter Kabellösungen
- Konzepterstellung von Wagenübergangslösungen bereits in der Entwicklungsphase neuer Fahrzeugplattformen
- Konstruktion der mechanischen Anbindung von Wagenübergangssystemen
- Exakte Längenauslegung im bewegten Bereich entsprechend der spezifischen Profile
- Berechnung von Wartungs- und Betriebskosten über den gesamten Lebenszyklus (Life Cycle Cost) von Wagenübergangssystemen
- Design to cost

### Test + Simulation

- Prototypenbau unter seriennahen Bedingungen
- Konzeption und Durchführung von Einzel- und Integrationstests
- Ermittlung von Optimierungspotenzialen
- Konstruktion und Bau spezieller Testvorrichtungen für System-Dauer tests zum Nachweis der geplanten Lebensdauer
- Testvorrichtungen für die Auslegungsprüfung von bewegten Kabelsystemen im Haus
- Lebensdauerberechnungen auf Basis von Belastungsmodellen
- Finite-Elemente-Berechnungen für Kabeltrag- und Führungssysteme
- Klima- und Lebensdauertests für Kabel, Systemkomponenten und Kabelsysteme
- Eigenes Brandtestlabor im Haus

## Implementierung

### Produktion + Logistik

### Montage + Support

### Aftersales Services

#### Produktion + Logistik

- Globale Produktions- und Servicepräsenz
- Modernste Fertigungstechnologien von der Herstellung von Prototypen bis zur kundenspezifischen Serienproduktion
- Produktion applikations- und marktspezifischer Standard- und Spezialkabel
- Kabelkonfektion vom einfachen Serienteil bis zur hoch komplexen Sonderlösung
- Montage elektromechanischer Baugruppen und Systeme
- Kundenspezifische Logistikkösungen (just in time)

#### Montage + Support

- Montage-Outsourcing
- Technische Unterstützung beim Einbau der Wagenübergangs-Systeme
- Einbau der Wagenübergangs-Systeme und Schulung des Montage- und Wartungspersonals

#### Aftersales Services

- Ersatzteilmanagement für Komponenten und Systeme bis zu 40 Jahren
- Retrofitpartner für die Modernisierung von Systemen in bestehenden Schienenfahrzeugen

## Prozessbegleitende Unterstützung

Projektmanagement made by LEONI nimmt Ihnen einen Großteil der Arbeit ab, gibt Planungssicherheit und sorgt dafür, dass Sie sich ganz auf Ihr Kerngeschäft konzentrieren können.



### Projektmanagement

#### ... für effiziente Lösungen weltweit

Komplexe Projekte erfordern klare Strukturen und Abläufe.

Wir definieren gemeinsam mit unseren Kunden die Projektziele unter Berücksichtigung des vorgegebenen Zeit- und Kostenrahmens sowie der zur Verfügung stehenden Ressourcen. Gerade bei internationalen Projekten gilt es, unterschiedlichste technische, wirtschaftliche, kulturelle, rechtliche und politische Einflüsse in Einklang zu bringen. Hier können wir unsere in vielen internationalen Projekten gewonnene Erfahrung einbringen. Einmal festgelegt, sorgen wir für die Einhaltung der einzelnen Schritte und die Realisierung des gesamten Projekts.

#### ... mit Blick für das Ganze

Hoch qualifizierte, international erfahrene Projektleiter mit interdisziplinärer und interkultureller Qualifikation planen und koordinieren alle mit elektrischer Verbindungstechnik in Zusammenhang stehenden Arbeitspakete Ihres Gesamtprojektes hinsichtlich Qualität, Kosten und Zeit weltweit. Dabei setzen wir modernste Kommunikations- und Projektsteuerungs-Tools ein, die auch mit dem IT-Umfeld unserer Kunden korrespondieren.

In unser Projektmanagement werden alle Phasen der Entwicklung, der Herstellung und des Einbaus von Kabelsystemen für Schienenfahrzeuge mit einbezogen, insbesondere

- Planung und Durchführung der Entwicklungsleistungen über alle Review- und Verifikationsstufen
- Prototypenbau und Erstmusterprüfungen mit dem Kunden
- Beratung und Unterstützung beim Einbau der ersten gelieferten Komponenten beim Kunden.

leading  
benefit  
time  
cost  
optimization  
concept  
controlling  
S

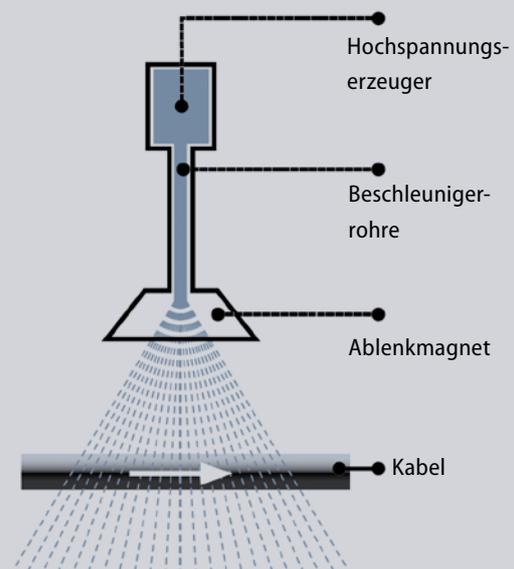
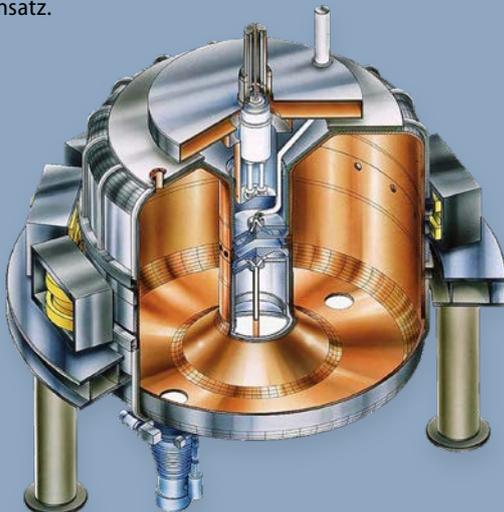


### Technologisch führend

LEONI hat sich mit seinen Produkten eine weltweit führende Position erarbeitet. LEONI bündelt sein komplettes Know-how, gerade auf dem Gebiet der Schienenverkehrstechnik, zu einem perfekten Ganzen, wie es kaum ein anderer Kabelhersteller bieten kann. Hinzu kommt, dass LEONI kontinuierlich in neue Technologien, Systeme und Prozesse investiert und bei Bedarf auch selbst Maschinen und Verfahren für die Herstellung und Prüfung von Kabel- und Kabelsystemlösungen entwickelt.

Ein herausragendes Beispiel ist die Elektronenstrahlvernetzung von Kunststoffen (BETA-Technologie). Bei dieser Technologie dringen hoch beschleunigte Elektronen in das Isolationsmaterial von Leitungen ein und vernetzen die Polymerketten des Kunststoffes dreidimensional miteinander. Dadurch werden Isolation und Kabelmantel thermisch deutlich höher belastbar und zusätzlich die Medienbeständigkeit verbessert.

Zur Veredelung von industriellen Produkten ist bei LEONI unter anderem ein moderner 5/10 MeV Beschleuniger im Einsatz.



## Masse-, Erdungs- und Strombänder



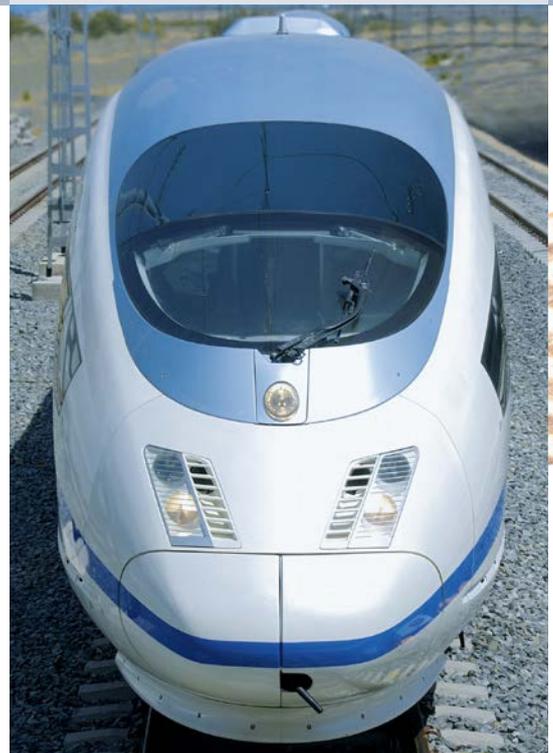
### Anwendungsbereiche

- Schalt- und Steuerschränke
- Kabeltrassen
- Dachaufbauten
- Unterflurkomponenten

Bei Bedarf können wir die Masse-, Erdungs- und Strombänder auch mit einer Spezialisierung oder mit einer Zugentlastung versehen.

Wir sind Hersteller von flexiblen und hochflexiblen Masse-, Erdungs- und Strombänder sowohl für Schutzerdung im Inneren des Schienenfahrzeugs als auch im Unterflur- oder Fahrzeugaußenbereich. Dabei wählen sie zwischen standardisierten oder maßgeschneiderten Lösungen in den unterschiedlichsten Ausführungen – flexibel oder hochflexibel, als Meterware oder anschlussfertig konfektioniert.

Unser Produktspektrum umfasst neben Rundseilen und Geflech-ten auch Gewebebänder aus unterschiedlichen Werkstoffen im Querschnittsbereich von 0,5 mm<sup>2</sup> bis 300 mm<sup>2</sup>. Customised design ist ebenfalls möglich.



Hochflexible Rundseile  
in Anlehnung an DIN 46438

**Werkstoffe**

E-Cu/OF-Cu sowie Cu-Legierungen, blank,  
verzinkt, vernickelt oder versilbert

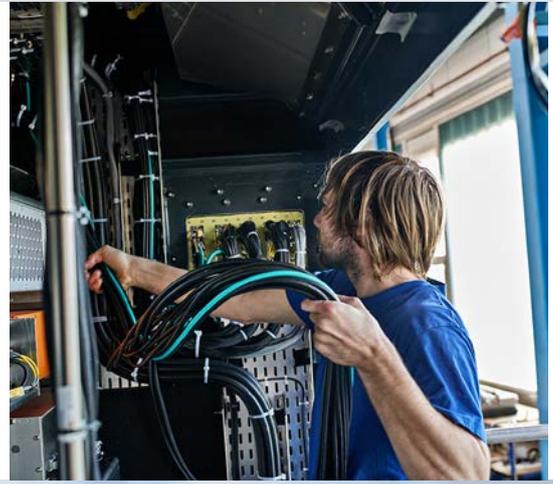
Flachgewalzte Gewebebänder, hochflexibel  
in Anlehnung an DIN 46444

**Werkstoffe**

E-Cu, blank, verzinkt, vernickelt oder versilbert



## Praxisorientierte Kabellösungen nach internationalen Standards



**EN 45545-2 European railway standard (fire safety)**

**EN 50288 (Data transmission CAT5, CAT7)**

**EN 50264 European railway standard (cable power)**

**BS 6853 British railway standard (fire safety)**

## European Norms (EN) standards

**EN 50306 European railway standard (cable control)**

**EN 50382 European railway standard (cable silicone)**

**IEC 60332 (fire safety test standards)**

**UIC (International Union of Railways) 895 (fire safety)**

**IEC 60811 (test material and cable standards)**

## International standards

**IEC 61156 Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications (CAT5-CAT7)**

**NFPA 130 (fire safety)**

**IEC 60216 (long term aging)**

**IEC 60287 (calculation of the current rating)**

Mit jeder neuen Fahrzeuggeneration steigen sowohl die Anforderungen an die Systemverfügbarkeit als auch der Ausstattungsgrad elektrischer und elektronischer Baugruppen zur Energieverteilung, Datenübertragung und Steuerung. Die absolute Sicherheit und Zuverlässigkeit der Verbindungstechnik wird dabei vorausgesetzt.

LEONI-Bahnkabel werden für die geschützte Verlegung im Innen- und Außenbereich von Schienenfahrzeugen, Bussen und weiteren Transportmitteln eingesetzt. Insbesondere dort, wo optimale Verarbeitbarkeit und Montagefreundlichkeit gefordert ist und das Kabelvolumen eine entscheidende Rolle spielen.

Die LEONI **BETAtans**® Produkte stehen für ein umfangreiches Produktportfolio, welches höchsten Anforderungen der Hersteller von Schienenfahrzeugen erfüllt. LEONI bietet ein- und mehradrige Steuer- und Kontrollleitungen, Hilfsbetriebe- und Hauptstromleitungen sowie Databus-, Koaxial- und Hybridkabel.

### Anwendungsbereiche

- Kabelsysteme
- Schalttafeln und -blöcke
- Kontrolltafeln
- Kabelkanäle und -bündel
- Führerstände
- Widerstands- und Bremsblöcke
- Energie- und Signalkabel für Gleich- und Wechselspannung
- Umrichter
- Hauptstrom- und Batterieleitungen
- Kommunikations-Systeme (ORMR, PIS)
- Überwachungs- und Aufzeichnungssysteme (CCTV)

## Produkteigenschaften, die für Sicherheit, Kostenvorteile und hohen Anwendernutzen stehen

### Sicherheit / Brandschutz

Alle Bahnkabel sind flammwidrig, raucharm und halogenfrei. In einem Brandfall werden keine korrosiven Gase freigesetzt, zudem weisen die Bahnkabel einen niedrigen Toxizitätsindex auf. Durch die geringe Brandlast wird die Verbrennungswärme auf ein Minimum reduziert.

### Lange Lebensdauer unter extremen Einsatzbedingungen

LEONI-Bahnkabel widerstehen aufgrund ihrer hohen Medienbeständigkeit (Öle, Treibstoffe, Laugen und Säuren), UV- und Ozonbeständigkeit sowie hohen Abriebfestigkeit selbst extremen Witterungseinflüssen und Einsatzbedingungen.

Je nach Kabeltyp und Standard liegt die Temperaturbeständigkeit zwischen  $-40^{\circ}\text{C}$  und  $+120^{\circ}\text{C}$ . Bei speziellen Marktanforderungen sogar zwischen  $-55^{\circ}\text{C}$  und  $+120^{\circ}\text{C}$ . Eine weitere wichtige Eigenschaft ist die Korona- und Teilentladungs-Beständigkeit bei hohen elektrischen Belastungen während des Betriebs.

### Volumen- & Gewichtsoptimierung

Ähnlich wie im Automobilbau wird der für den Einbau und die Verlegung von Kabeln zur Verfügung stehende Platz durch die zunehmende Zahl elektrischer und elektronischer Systeme immer knapper. Die gewichtsoptimierten Kabel von LEONI tragen zur Lösung dieses Problems bei. Sie weisen insbesondere aufgrund ihrer elektronenstrahlvernetzten Isolierwerkstoffe trotz dünner Isolierungswandstärken und reduziertem Außendurchmesser sehr gute dielektrische Eigenschaften auf, ohne dass die Sicherheit und Zuverlässigkeit beeinträchtigt werden.

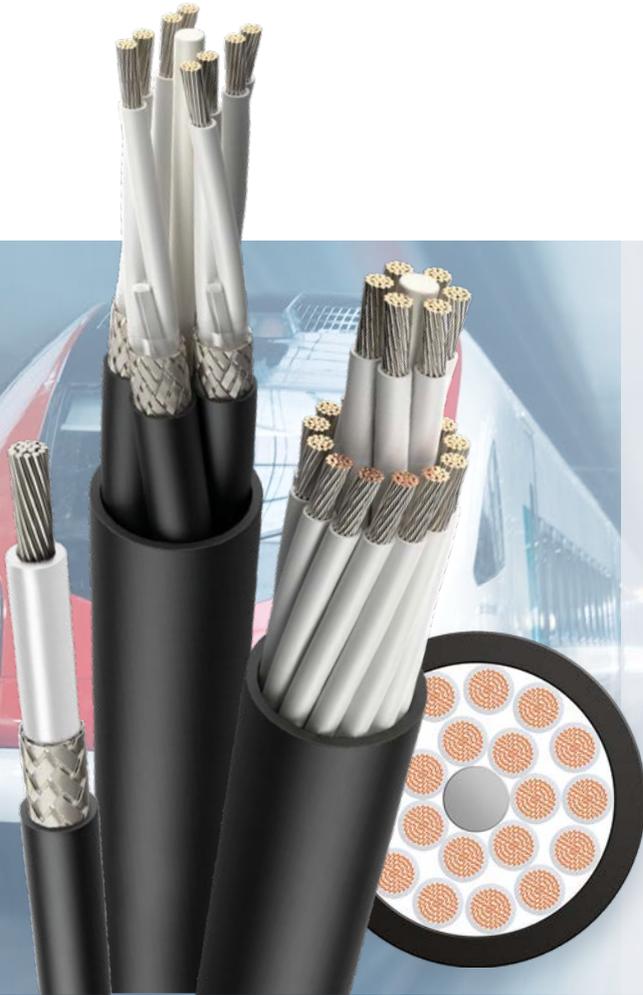
### Digitale Datenübertragung

Immer mehr Kommunikationssysteme und elektrische Signale erhöhen in Zügen und Lokomotiven die Gefahr der gegenseitigen elektromagnetischen Störung. Durch den Einsatz verschiedener Schirmungstechniken und spezieller Materialien verleihen wir unseren Kabellösungen optimale EMV-Eigenschaften. Somit können Signal-, Steuer- und Energiekabel von LEONI selbst auf engstem Raum ohne Gefahr gegenseitiger Störung verlegt werden.



# BETAtrans® GKW-ENX

Steuer- und Kontrollleitungen



## VORTEILE

- **Sehr hohe Lebensdauer:**  
> 40 Jahre (250'000 Betriebsstunden)  
bei permanenter Kabeltemperatur von 90 °C
- **Geringe Brandlast**
- **Unschmelzbar**
- **LötKolbenfestigkeit**
- **Dünnwandig, gewichts- und volumenoptimiert**
- **Halogenfrei**
- **Elektronenstrahlvernetzt**
- **Kälte- und Medienbeständigkeit**

## Anwendung

Gewichts- und volumenoptimierte Steuer- und Kontrollleitungen, für die geschützte Verlegung innerhalb von Schienenfahrzeugen und Bussen. Geeignet für den Einsatz bei engen Platzverhältnissen.

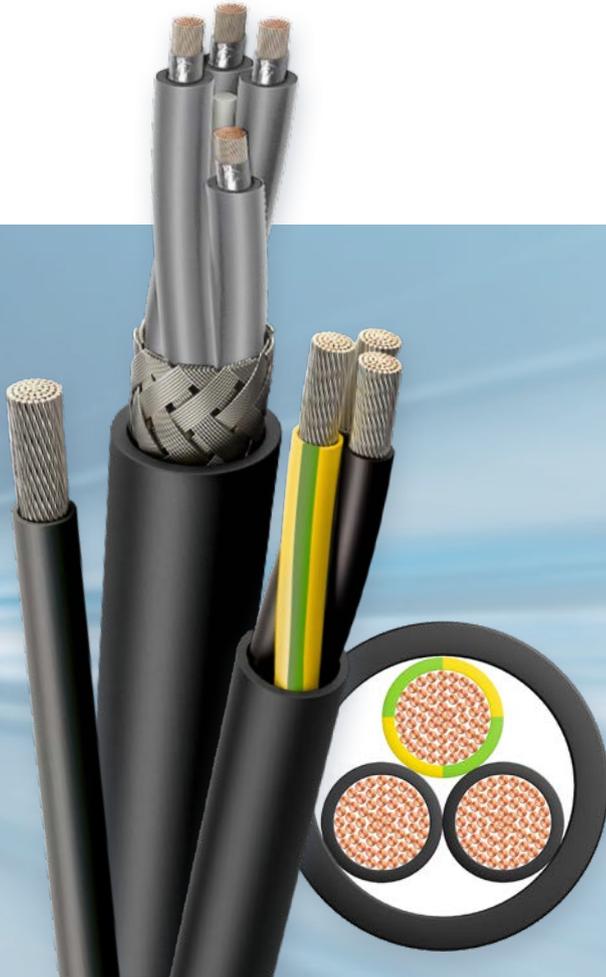
## Produktprogramm im Überblick

### BETAtrans®

GKW-ENX EN 50306-2 M	einadrig	300 V	0,5 - 2,5 mm <sup>2</sup>	EN 45545-2 (HL1-HL3), EN 50306-2
GKW-ENX C-flex EN 50306-3 MM S	mehradrig, geschirmt	300 / 500 V	1x0,5 - 4x2,5 mm <sup>2</sup>	EN 45545-2 (HL1-HL3), EN 50306-3
GKW-ENX flex EN 50306-4 1P/1E MM	mehradrig	300 / 500 V	2x0,5 - 48x2,5 mm <sup>2</sup>	EN 45545-2 (HL1-HL3), EN 50306-4 Tabelle 1
GKW-ENX C-flex EN 50306-4 3P/3E MM S	mehradrig, geschirmt	300 / 500 V	2x0,5 - 24x2,5 mm <sup>2</sup>	EN 45545-2 (HL1-HL3), EN 50306-4 Tabelle 3
GKW-ENX C-flex EN 50306-4 5P/5E MM S	mehradrig, paarweise verseilt und paarweise geschirmt	300 / 500 V	2x2x0,5 - 4x2x2,5 mm <sup>2</sup>	EN 45545-2 (HL1-HL3), EN 50306-4 Tabelle 5
GKW-ENX C-flex EN 50306-4 7P/7E MM S	mehradrig, paarweise verseilt und mit gesamte Schirmung	300 / 500 V	2x2x0,5 - 4x2x2,5 mm <sup>2</sup>	EN 45545-2 (HL1-HL3), EN 50306-4 Tabelle 7
GKW-ENX R M	einadrig	600 / 1000 V	0,33 - 2,5 mm <sup>2</sup>	EN 45545-2 (HL1-HL3) in Anlehnung an EN 50306-2
GKW-ENX flex R MM	mehradrig	600 / 1000 V	2x0,5 - 48x2,5 mm <sup>2</sup>	EN 45545-2 (HL1-HL3) in Anlehnung an EN 50306-4
GKW-ENX C-flex R MM S	mehradrig, geschirmt	600 / 1000 V	2x0,5 - 48x2,5 mm <sup>2</sup>	EN 45545-2 (HL1-HL3) in Anlehnung an EN 50306-4
<b>Leitungen mit Isolationserhalt</b>				
GKW-ENX RI FE 180 M	einadrig	300 / 500 V	0,5 - 2,5 mm <sup>2</sup>	EN 45545-2 (HL1-HL3), EN 50200 (120 Minuten) IEC 60331-21 (180 Minuten)
GKW-ENX RI FE180 flex MM	mehradrig	300 / 500 V	2x0,5 - 12x2,5 mm <sup>2</sup>	EN 45545-2 (HL1-HL3), EN 50200 (120 Minuten) IEC 60331-21 (180 Minuten)
GKW-ENX RI FE180 C-flex MM S	mehradrig, geschirmt	300 / 500 V	2x0,5 - 12x2,5 mm <sup>2</sup>	EN 45545-2 (HL1-HL3), EN 50200 (120 Minuten) IEC 60331-21 (180 Minuten)

# BETrans® 3 GW-ENX

Versorgungsleitungen



## VORTEILE

- **Sehr hohe Lebensdauer:**  
> 40 Jahre (250'000 Betriebsstunden)  
bei permanenter Kabeltemperatur von 90 °C
- **Geringe Brandlast**
- **Unschmelzbar**
- **Halogenfrei**
- **Elektronenstrahlvernetzt**
- **Kälte- und Medienbeständig**

## Anwendung

Einzelader- und Mantelleitungen für die geschützte Verlegung in und auf Schienenfahrzeugen und Bussen. Durch hohe Temperaturbeständigkeit können Versorgungsleitungen sehr vielseitig eingesetzt werden.

## Produktprogramm im Überblick

BETrans®				
3 GW-ENX EN 50264-3-1 M	einadrig	600 / 1000 V	0,5 – 240 mm <sup>2</sup>	EN 45545-2 (HL1-HL3), EN 50264-3-1
3 GW-ENX flex EN 50264-3-2 MM	mehradrig	600 / 1000 V	2x0,5 – 4x16 mm <sup>2</sup>	EN 45545-2 (HL1-HL3), EN 50264-3-2
3 GW-ENX C-flex EN 50264-3-2 MM S	mehradrig, geschirmt	600 / 1000 V	2x0,5 – 4x16 mm <sup>2</sup>	EN 45545-2 (HL1-HL3), EN 50264-3-2
Leitungen mit Isolationserhalt				
3 GW-ENX FE180 M	einadrig	600 / 1000 V	0,5 – 70 mm <sup>2</sup>	EN 45545-2 (HL1-HL3), EN 50200 (120 Minuten) IEC 60331-21 (180 Minuten)
3 GW-ENX FE180 flex MM	mehradrig	600 / 1000 V	4x0,75 – 7x4 mm <sup>2</sup>	EN 45545-2 (HL1-HL3), EN 50200 (120 Minuten) IEC 60331-21 (180 Minuten)
3 GW-ENX FE180 C-flex MM S	mehradrig, geschirmt	600 / 1000 V	2x0,75 – 4x4 mm <sup>2</sup>	EN 45545-2 (HL1-HL3), EN 50200 (120 Minuten) IEC 60331-21 (180 Minuten)

## BETAtrans® 4 und 9 GWK-ENX

Hilfsbetriebe- und Hauptstromleitungen



### VORTEILE

- Volumen- und gewichtsoptimiert (bei R-Versionen)
- Hohe Spannungsfestigkeit
- EMV-optimierte Geflechtsabschirmung
- Mit verbessertem Verhalten im Brandfall
- Kurz- und erdschlussichere Verlegung
- Halogenfrei
- Elektronenstrahlvernetzt
- Kälte- und Medienbeständigkeit

### Anwendung

Kompakte und robuste Hilfsbetriebe- und Hauptstromleitungen, bestimmt für die Verdrahtung von Schaltanlagen, Stromrichtern, Verteilern und innerhalb von Antriebseinheiten.

Durch den zweischichtigen Aufbau eignen sich diese Leitungen für die kurz- und erdschlussichere Verlegung. Die Aussenschicht bietet zusätzliche Schutz gegen Einwirkungen von Mineralöl, flüssigen Treibstoffen und Ozon.

### Produktprogramm im Überblick

#### BETAtrans®

4 GWK-ENX EN 50264-3-1 1800 V M	einadrig	1800 / 3000 V	1,5 – 400 mm <sup>2</sup>	EEN 45545-2 (HL1-HL3), EN 50264-3-1
4 GWK-ENX R 1800 V M	einadrig	1800 / 3000 V	1,0 – 16 mm <sup>2</sup>	EN 45545-2 (HL1-HL3) in Anlehnung an EN 50264-3-1
4 GWK-ENX C-flex R 1800 V MM S	mehradrig, geschirmt	1800 / 3000 V	1,0 – 240 mm <sup>2</sup>	EN 45545-2 (HL1-HL3) in Anlehnung an EN 50264-3-1
9 GWK-ENX EN 50264-3-1 3600 V MM	einadrig	3600 / 6000 V	2,5 – 240 mm <sup>2</sup>	EN 45545-2 (HL1-HL3), EN 50264-3-1
9 GWK-ENX R 3600 V M	einadrig	3600 / 6000 V	1,5 – 240 mm <sup>2</sup>	EN 45545-2 (HL1-HL3) in Anlehnung an EN 50264-3-1
9 GWK-ENX C-flex R 3600 V MM S	mehradrig, geschirmt	3600 / 6000 V	1,5 – 240 mm <sup>2</sup>	EN 45545-2 (HL1-HL3) in Anlehnung an EN 50264-3-1

#### Leitungen mit Isolationserhalt

4 GWK-ENX R FE180 1800 V M	einadrig	1800 / 3000 V	1,0 – 240 mm <sup>2</sup>	EN 45545-2 (HL1-HL3) in Anlehnung an EN 50264-3-1 EN 50200 (120 Minuten), IEC 60331-21 (180 Minuten)
4 GWK-ENX FE 180 C-flex R 1800 V MM S	einadrig, geschirmt	1800 / 3000 V	1,0 – 240 mm <sup>2</sup>	EN 45545-2 (HL1-HL3) in Anlehnung an EN 50264-3-1 EN 50200 (120 Minuten), IEC 60331-21 (180 Minuten)

# BETAtrans® Silitherm

Hochtemperatur-Hauptstromleitungen



## VORTEILE

- Hochflexibel
- Geeignet für hohe Umgebungstemperaturen
- Gut abisolerbar
- Versionen mit synthetischer Verstärkung für hervorragende mechanische Eigenschaften
- Hohe Lebensdauer:  
18 Jahre (100'000 Betriebsstunden)  
bei permanenter Kabeltemperatur von 150 °C
- Halogenfrei
- Vernetzt
- UV- und ozonbeständig

## Anwendung

Für die geschützte Verlegung innerhalb von Schienenfahrzeugen und Bussen. Geeignet zur Verdrahtung von Heizelementen, Verbindungen mit Traktionsmotoren, Batterien, Schaltanlagen, Stromrichter und Verteilern.

Diese Leitungen zeichnen sich durch die hohe thermische Eigenschaft aus und sind daher besonders geeignet für die Installation unter widrigen Umgebungsbedingungen (hohe Umgebungstemperatur, begrenzte Belüftung).

## Produktprogramm im Überblick

### BETAtrans®

Silitherm FRNC-F EN 50382-2	einadrig	1.8 / 3 kV	2,5 – 400 mm <sup>2</sup>	EN 45545-2 (HL1-HL3) EN 50382-2
Silitherm FRNC-FF EN 50382-2	einadrig mit Mantel	1.8 / 3 kV	2,5 – 300 mm <sup>2</sup>	EN 45545-2 (HL1-HL3) EN 50382-2
Silitherm FRNC-F EN 50382-2	einadrig	3.6 / 6 kV	2,5 – 400 mm <sup>2</sup>	EN 45545-2 (HL1-HL3) EN 50382-2
Silitherm FRNC-FF EN 50382-2	einadrig mit Mantel	3.6 / 6 kV	2,5 – 300 mm <sup>2</sup>	EN 45545-2 (HL1-HL3) EN 50382-2
Silitherm FRNC FX EN 50382-2	einadrig Litze Klasse 6	3.6 / 6 kV	50 – 185 mm <sup>2</sup>	EN 45545-2 (HL1-HL3) EN 50382-2

# BETAtans® DATA-ENX

Datenbus- und Videoleitungen



## Anwendung

BETAtans Datenbus- und Videoleitungen sind für die dämpfungsarme Datenübertragung bis in den Hochfrequenzbereich

anwendbar. Neben den guten mechanischen Eigenschaften verfügen diese Leitungen zusätzlich über sehr gute Brandeigenschaften und eine exzellente Temperaturbeständigkeit.

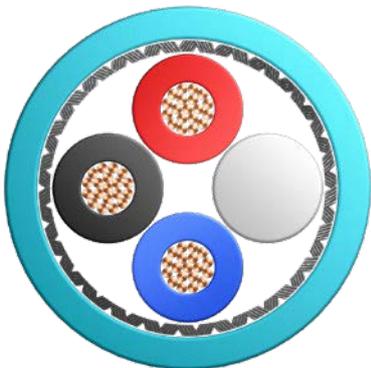
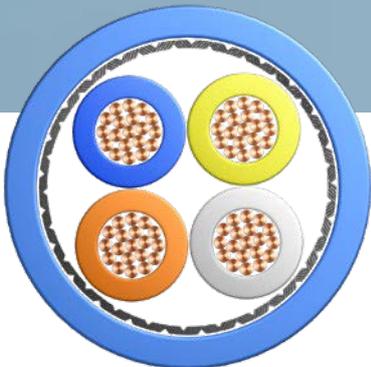
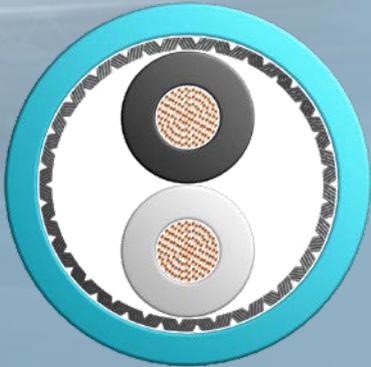
## Produktprogramm im Überblick

### BETAtans®

DATA-ENX C-flex 120 Ohm MVB	Multi Vehicle Bus Kabel	300 V	2-8-adrig 2x0,5 + 0,5 mm <sup>2</sup>	EN 45545-2 (HL1-HL3), EN 50306-4
DATA-ENX C-flex 120 Ohm WTB	Wire Train Bus Kabel	300 V	2-adrig 2x0,75 mm <sup>2</sup>	EN 45545-2 (HL1-HL3), EN 50306-4
DATA-ENX C-flex 100 Ohm CAT 5/5e	Ethernet und Datenbus Kabel	300 V	4-adrig 4xAWG 22/19	EN 45545-2 (HL1-HL3), EN 50306-4
DATA-ENX C-flex 100 Ohm CAT 5/5e FOAM	Ethernet und Datenbus Kabel	125 V	4-adrig 4xAWG 22/7	EN 45545-2 (HL1-HL3), EN 50306-4, NFPA 130
DATA-ENX C-flex 100 Ohm GigaCAT 7 FOAM	Fast Ethernet, Datenbus und Videoleitung	125 V	8-adrig 4x2xAWG 24/7	EN 45545-2 (HL1-HL3), EN 50306-4, NFPA 130
DATA-ENX C-flex 100 Ohm SilverCAT 7A FOAM	Fast Ethernet, Datenbus und Videoleitung mit versilberten Litzen	125 V	8-adrig 4x2xAWG 26/7	EN 45545-2 (HL1-HL3), EN 50306-4

### Leitungen mit Isolationserhalt

DATA-ENX C-flex 120 Ohm WTB FE 180	Wire Train Bus Kabel mit Isolationserhalt	300 V	2-adrig 2x0,75 mm <sup>2</sup>	EN 45545-2 (HL1-HL3), EN 50306-4, IEC 60331/21
DATA-ENX C-flex 100 Ohm CAT 5/5e FE 180	Ethernet und Datenbus Kabel mit Isolationserhalt	300 V	4-adrig 4xAWG 22/7	EN 45545-2 (HL1-HL3), EN 50306-4, IEC 60331/21



## VORTEILE

- Dämpfungsarme Datenübertragung > 10 Gbit/s
- Hervorragendes NEXT
- Niedrige Dämpfung
- Niedriges Skew
- Kompakter Aufbau
- Erhöhte mechanische Beständigkeit
- Halogenfrei
- Verbessertes Verhalten im Brandfall
- Witterungs- und Chemikalienbeständig
- Temperaturbeständig bis  $-40\text{ °C}$
- Elektronenstrahlvernetzt
- Farbige Ausführung ab Lager



## BETAtrans® UIC

UIC-Leitungen für Schienenfahrzeuge



### VORTEILE

- Höchste Brandschutzigenschaften
- Geringe Brandlast
- Geringe Toxizität
- Hohe Flexibilität
- Halogenfrei
- Elektronenstrahlvernetzt

### Anwendung

UIC-Leitungen erfüllen sämtliche Anforderungen multifunktionaler Durchgangs- bzw. Anschlussleitungen innerhalb und ausserhalb von Schienenfahrzeugen. Zur Datenübertragung, Signalübertragung und Energieversorgung anwendbar.

LEONI-UIC-Kabel werden nach UIC-Spezifikationen entwickelt und produziert. Sie bieten ideale Voraussetzungen für den Einsatz als Verbindungsleitungen zwischen den Wagen und Durchgangs- oder Anschlussleitungen innerhalb der Wagen.

Übertragen werden analoge und digitale Signale, z. B.

- für die Sprechverbindung des Zugpersonals
- die Fernsteuerung von Zugkomponenten (z. B. Türen)
- zur Energieversorgung und Steuerung der elektro-pneumatischen Bremse

### Produktprogramm im Überblick

#### BETAtrans®

<b>UIC flex 9-adrig</b>	Power Leiter 1x2,5 mm <sup>2</sup> , 2x6 mm <sup>2</sup> , 4x10 mm <sup>2</sup>	Bus-Kabel 1x2x0,75 mm <sup>2</sup>	Power 600 / 1000 V BUS 300 / 500 V	EN 45545-2 (HL1-HL3), EN 50264-1
<b>UIC flex 11-adrig</b>	Power Leiter 4x10 mm <sup>2</sup> , 2x6 mm <sup>2</sup> , 2x1 mm <sup>2</sup> , 1x2,5 mm <sup>2</sup>	Bus-Kabel 1x2x0,75 mm <sup>2</sup>	Power 600 / 1000 V BUS 300 / 500 V	EN 45545-2 (HL1-HL3), EN 50264-1
<b>UIC C-flex R 16-adrig</b>	Power Leiter 4x4x1 mm <sup>2</sup>		Power 600 / 1000 V	EN 45545-2 (HL1-HL3), EN 50264-1
<b>UIC C-flex R 18-adrig</b>	Power Leiter 4x4x1 mm <sup>2</sup>	Bus-Kabel 1x2x0,75 mm <sup>2</sup>	Power 600 / 1000 V BUS 300 / 500 V	EN 45545-2 (HL1-HL3), EN 50264-1

# Lichtwellenleiter

Datenübertragung für Schienenfahrzeuge



## VORTEILE

- OM1-4, Singlemode, POF und PCF
- Datenübertragung > 10 GB/s
- EMV Sicherheit auch bei höchstem Störpegel an Frequenzumrichtern
- Vernetztes Mantelmaterial LE.X.CO
- Hohe Beständigkeit gegen bahnübliche Medien
- Hohe Brandschutzeigenschaften nach EN 45545-2 oder IEC 60332-1 und IEC 60332-3
- Biegeradiusoptimierte Faser
- Reduziertes Gewicht
- Einfache Verlegung durch höchste Flexibilität
- Als Kabel oder vorkonfektioniertes Produkt verfügbar
- Halogenfrei mit geringer Brandlast



## Anwendung

Unsere Lichtwellenleiter sind ein wichtiger Bestandteil von Kabelsystemen und Datennetzen in Schienenfahrzeugen und Oberleitungsbussen.

Sie sind für den Anschluss aktiver Komponenten für dämpfungsarme, EMV-verträgliche und -störungsunempfindliche Daten- und Signalübertragung geeignet.

Mit unseren modularen und kundenspezifisch angepassten Lösungen sind Sie bestens für den anhaltenden Trend zur Vernetzung von Geräten und Applikationen in allen Bereichen gewappnet.



## Eigenschaften konfektionierter Produkte

- Passend für bahnübliche Steckkomponenten
- Wasserdicht bis IP 68 im Durchführungsgehäuse
- Knickschutzoptimiert
- Kundenspezifisch angepasst
- Integration in Hybridkabel und Wagenübergangssystem
- komplett aufeinander abgestimmte Systeme von Triebkopf zu Triebkopf
- Geprüfte Qualität

## Kundenspezifische Kabellösungen



### Typische Design-Merkmale sind:

- Einsatz hochflexibler Cu-Litzen der Klassen 5 und 6 nach DIN EN 60228 / VDE 0295
- Hohe Zugfestigkeit
- Thin-Wall-Ausführungen
- Halogenfrei
- Flammwidrig
- Ozonbeständig
- Temperaturbereich von  $-30^{\circ}\text{C}$  bis  $+100^{\circ}\text{C}$
- Raucharm
- Geringe Brandlast
- Geringe Toxizität
- Witterungsbeständig
- Gut abisolier- und abmantelbar
- Säure- und laugenbeständig
- Öl- und kraftstoffbeständig

Oft entscheiden Details über die Leistungsfähigkeit und Sicherheit eines Kabels. Spezialkablösungen von LEONI sind exakt und funktionsoptimiert auf ihren Einsatzzweck abgestimmt, egal ob es sich dabei um eine flexible oder festverlegte Anwendung handelt.

Das individuelle Kabeldesign sowie der Einsatz speziell entwickelter Mantel- und Isolationsmaterialien ermöglichen eine hohe thermische und mechanische Belastbarkeit. LEONI-Spezialkablösungen werden nach nationalen und internationalen Normen für die Bahnindustrie entwickelt und produziert.

### Unsere zusätzlichen Dienstleistungen

- Produktion von Kurzlängen
- Prototypenkabel
- Umsetzung vom Kabeldesign bis zum fertigen Kabel innerhalb weniger Wochen
- Patentierte Lösungen für Energiekabel mit hohen Strömen bei höheren Frequenzen bis zum rechteckförmigen Stromverlauf (Skinneffekt- und EMV-optimiert)

### Hochflexible Leistungs- und Versorgungskabel

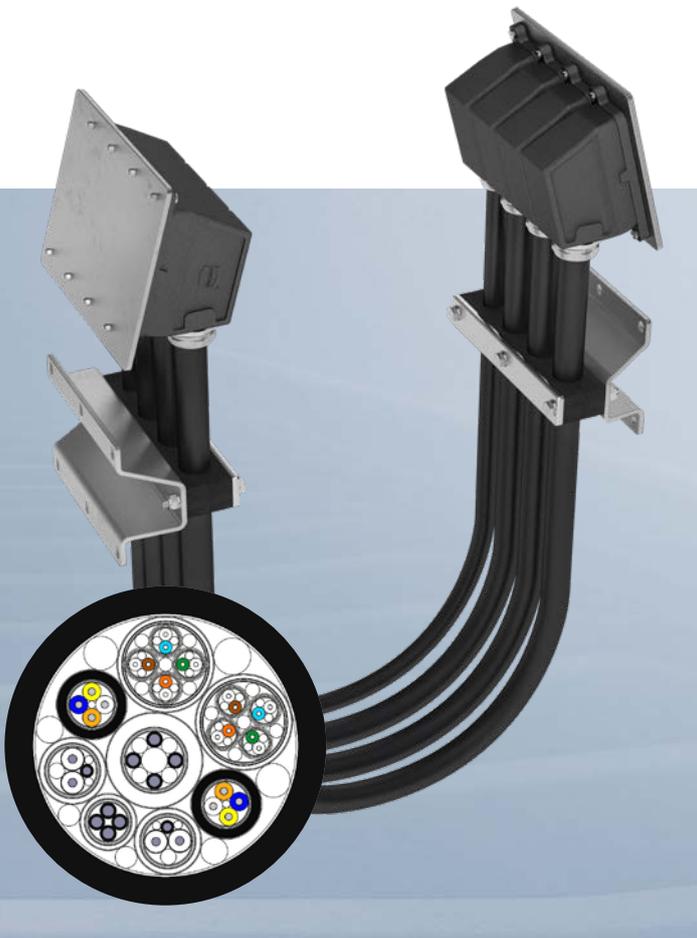
- Querschnittsbereich bis  $400\text{ mm}^2$
- Ein- oder mehradrig
- Mit/ohne CU-Flechtschirm
- Auslegung für alle gängigen Spannungsklassen ( $300/500\text{ V} \cdot 0,6/1\text{ kV} \cdot 1,8/3\text{ kV} \cdot 3,6/6\text{ kV}$ )

### Mechanisch hochbelastete Applikationen (z.B. im LEONI Wagenübergangs-System)

### Hochflexible Hybridkabel

- Anwendungsspezifische Kombination von Leistungs- und Signalübertragung sowie Daten- und Busleitungen in einem Kabel (WTB, MVB, Koaxialleitungen, Ethernet)
- Hybridkabel aus einer Kombination von metallischen Leitern und einzelnen Lichtwellenleitern oder auch kompletten LWL-Kabeln (z. B. anwendungsspezifische Wagenübergangskabel)
- Mechanisch hochbelastete Applikationen (z.B. im LEONI Wagenübergangs-System)

## Hybridkabel als Herzstück von Systemlösungen



### VORTEILE

- Optimiertes Kabeldesign für dynamische Anwendungen
- Kompakter Aufbau und bewegungsoptimierter Kabeldurchmesser
- Bestmögliche Bauraumausnutzung
- Maximale Ausnutzung der Verbindungen bei modularen Steckverbindern
- Flexibilität bei der Auslegung der mechanischen Anbindung des Systems
- Unempfindlich gegenüber mechanischen und klimatischen Einflüssen
- Erfüllung der aktuellen Brandschutzanforderungen für die Bahnindustrie

Die richtige mechanische und elektrische Auslegung eines Wagenübergangssystems ist entscheidend für dessen störungsfreie Funktion und Lebensdauer. Eine besondere Bedeutung kommt dabei der Auswahl und konstruktiven Gestaltung der Kabel-Meterware zu. Dank unserer langjährigen Erfahrung in den unterschiedlichsten Industrien und Anwendungsbereichen sowie durch modernste Konstruktions- und Fertigungsmethoden sind wir in der Lage, optimale Kabellösungen für die von uns entwickelten Wagenübergangssysteme bereitzustellen. Durch den gezielten Einsatz von Hybridkabeln nutzen wir unsere nahezu unbegrenzten Möglichkeiten, die verschiedensten (Übertragungs-) Funktionen so auf die einzelnen Kabel im Wagenübergangssystem aufzuteilen, dass wir damit bestmögliche Bedingungen für die Zuverlässigkeit und Lebensdauer unserer Systeme bei gleichzeitiger optimaler Nutzung des vorhandenen Bauraumes schaffen. Hybridkabel sind darüber

hinaus im Vergleich zu im Wellrohr verlegten Einzelleitungen deutlich kompakter und resistenter gegen schädliche mechanische und klimatische Einflüsse. Die anwendungsspezifische Konstruktion unserer Sonderkabel gibt uns weiterhin die Möglichkeit, die jeweils beste Lösung für die mechanische Anbindung unserer Systeme zu realisieren.

# Entwicklungscompetenz



## Anwendungsbereiche

- Machbarkeits- und Konzeptstudien
- Wagenübergangs-Systeme
- Hochspannungs-Dachübergänge
- Build to Print
- Refurbishment
- Mittelspannungs-Kabellsysteme und -Übergänge

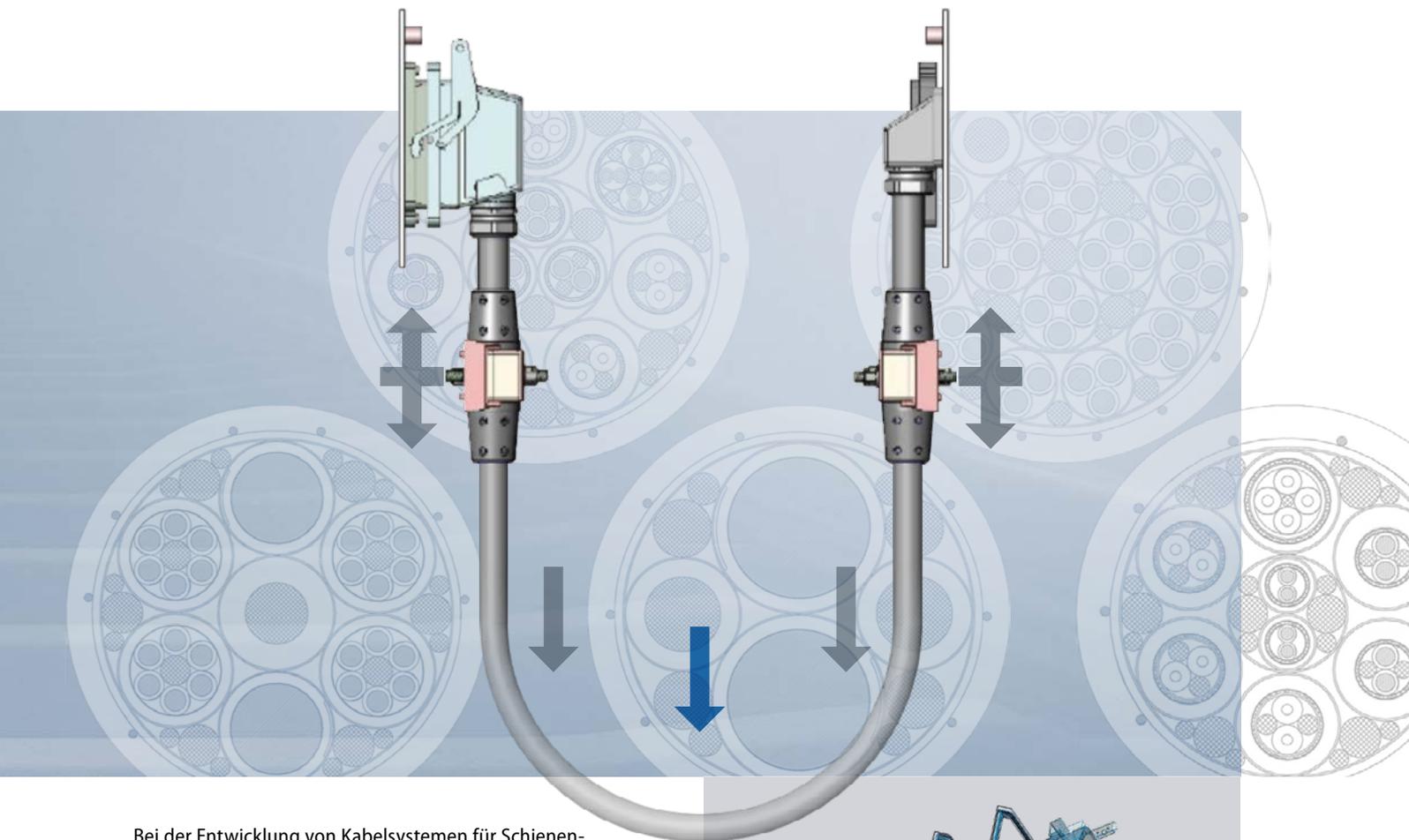
Als Ihr Entwicklungspartner liefern wir applikationsspezifische Systemlösungen. Dazu zählen insbesondere Wagenübergänge und Hochspannungs-Dachübergänge, Kabelsätze für die Geräteverkabelung sowie Kabelbäume für die ökonomische und funktionssichere Verdrahtung von Schaltschränken, Tafeln, Blöcken und kompletten Waggonen.

Dabei greifen wir auf unsere Erfahrungen und Kompetenzen in den folgenden Bereichen zurück:

- Mechanische und elektrische Konstruktion sowie Auslegung des Gesamtsystems
- Anwendungsspezifische Kabelkonstruktion
- Werkstoffentwicklung
- Schnittstellendesign, inklusive Optimierung/Anpassung bei den Steckverbindern
- Rechnerunterstützte Simulation und reale Produkt- und Lebensdauerests
- Life Cycle Cost-Optimierung

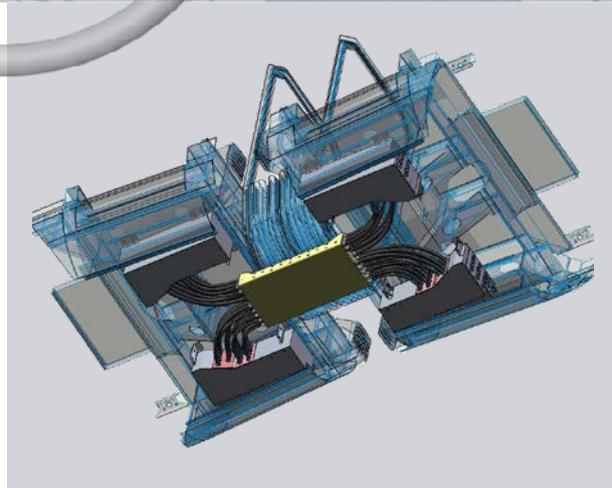


## Machbarkeits- und Konzeptstudien



Bei der Entwicklung von Kabelsystemen für Schienenfahrzeuge spielen Machbarkeits- bzw. Konzeptstudien eine besonders wichtige Rolle.

Während der Umsetzung von vielen unterschiedlichen Projekten in der Schienenverkehrstechnik hat LEONI eine Vielzahl von Produkten entwickelt und produziert. Diese langjährige Erfahrung zahlt sich z.B. bei der technischen Lösungsfindung in extrem beengten Bauräumen oder bei schwierigen Platzverhältnissen aus. In Absprache mit dem Kunden werden bestehende Restriktionen und Begrenzungsprofile berücksichtigt. Durch die Optimierung unseres Designs erreichen wir die bestmögliche technische Lebensdauer unserer Systeme und eine schnelle Validierung des Gesamtsystems.



## Wagenübergangs-Systeme

Die LEONI Wagenübergangs-Systeme sind für den mechanisch hoch belasteten Bereich zwischen Fahrzeugen und/oder Wagenkästen sowie an Drehgestellen ausgelegt und speziell auf jede individuelle Einbausituation abgestimmt.



In der Regel werden Jumpersysteme als Kabelleitsche zwischen den Stirnwänden der Wagenkästen, als Dach- oder als Unterflur-Übergangssystem konzipiert. Sowohl in Bezug auf den Kabelaufbau, bestehend aus Power-, Steuer-, Datenbus-, Fiber Optic- und/oder Koaxialkabeln, als auch in Bezug auf die mechanische Auslegung der Kabelbefestigung und -führung kann LEONI mit langjähriger Erfahrung selbst die komplexesten Aufgabenstellungen lösen.

Um den hohen Anforderungen an Flexibilität, Funktionalität und Lebensdauer gerecht zu werden, setzen wir besonders hochwertige Materialien und speziell entwickelte Anbindungssysteme mit entsprechenden Steckverbindern und Anschlusskomponenten ein.

Zusätzlich verfügen wir über vielfältige Testmöglichkeiten für die Entwicklung und Überprüfung von Funktionalität und Lebensdauer unserer Systeme.





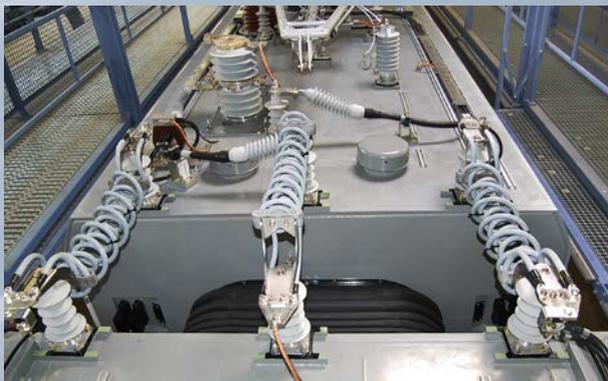
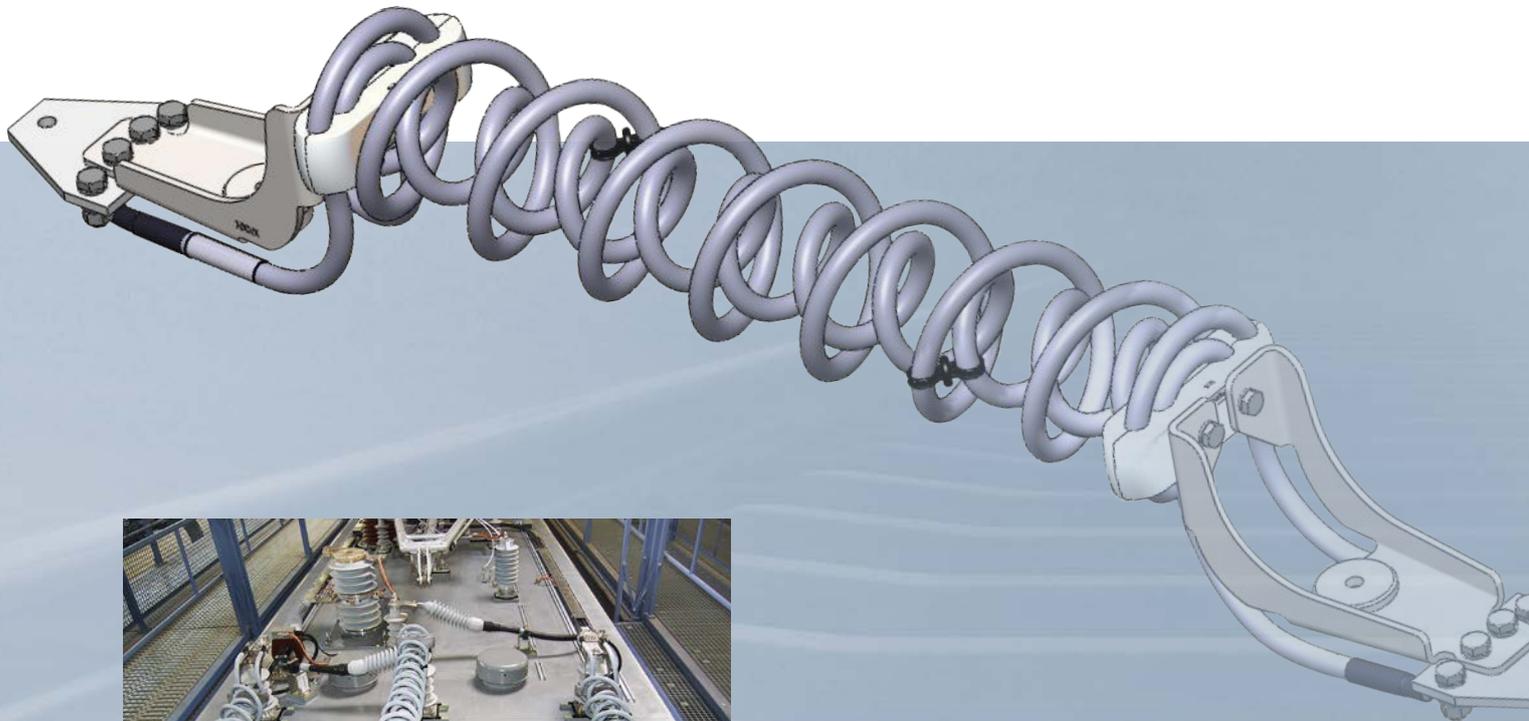
## VORTEILE

- Ein Entwicklungs- und Systempartner sorgt für verbesserte technische Lösung bei Reduktion der Schnittstellenkosten
- Optimal aufeinander abgestimmte Komponenten
- Durch die LEONI-Wertschöpfungskette sind selbst auf Komponentenebene kundenspezifische Lösungen sowie schnellste Verfügbarkeit möglich
- Produktqualifizierung und -absicherung mittels Lebensdauertests
- Einfache, sichere und schnelle Montage, reduzierte Prozesskosten



# Mittelspannungs-Systeme

Hochspannungs-Dachübergänge



Eine besondere Form von Wagenübergangs-Systemen sind die Hochspannungs-Dachübergänge von LEONI. Die hochflexiblen Kabellsysteme kompensieren permanent auftretende Schwingungen sowie Abstandsänderungen bis zu  $\pm 1000$  mm. Eine hohe Hydrolysebeständigkeit, gute Rebound-Eigenschaften bei Temperaturen von  $-40$  °C bis  $+60$  °C sind ebenso gegeben wie hohe Beständigkeit gegenüber UV-Strahlung.

## VORTEILE

- Vollständiger Ausgleich der dreidimensionalen Relativbewegungen der Befestigungspunkte
- Hohe Betriebssicherheit durch patentiertes mechanisches Abfangen und belastungsfreie elektrische Verbindung
- Zusätzliche Sicherheit durch redundante Auslegung (Doppelspirale)
- Je nach Netzauslegung in verschiedenen Querschnitten verfügbar
- Abgesicherte Isolationsstrecke zum Faltenbalg auch im Fall eines Spiralenabrisses durch Eigenstabilität
- Befestigung auf Stützisolatoren oder direkt am Endverschluss
- Kunden-/applikationsspezifische Anbindung
- Produktqualifizierung und -absicherung mittels Lebensdauertests

\* Engineering by LEONI (Berechnung, Konstruktion)

## Kabelsätze und Komponenten

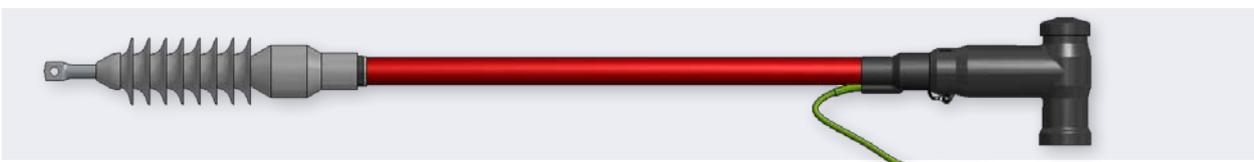


LEONI ist Experte für Design und Herstellung von Dachübergangssystemen. Zusammen mit konfektionierten Mittelspannungsleitungen und den zugehörigen Komponenten sind wir in der Lage, ein komplettes und durchgängiges Mittelspannungskabelsystem anzubieten.

### VORTEILE

- Mittelspannungskabel für die Dachinstallation
- Transformorkabel
- Alle Mittelspannungskabel werden nach der Kabelkonfektion elektrisch getestet (HV-Prüfung und Teilentladungstest)
- Brandschutznormen gem. US-Norm NFPA 130 und europäischer Norm EN 45545-2
- Komplettes durchgängiges Mittelspannungs-Übertragungssystem verfügbar

### Komponenten



Flexibler Kabelendverschluss



Starrer Kabelendverschluss



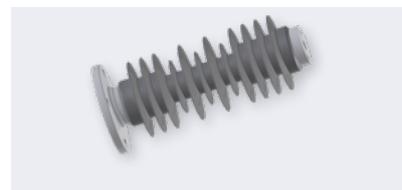
Dachdurchführung



Steckbare Terminierung

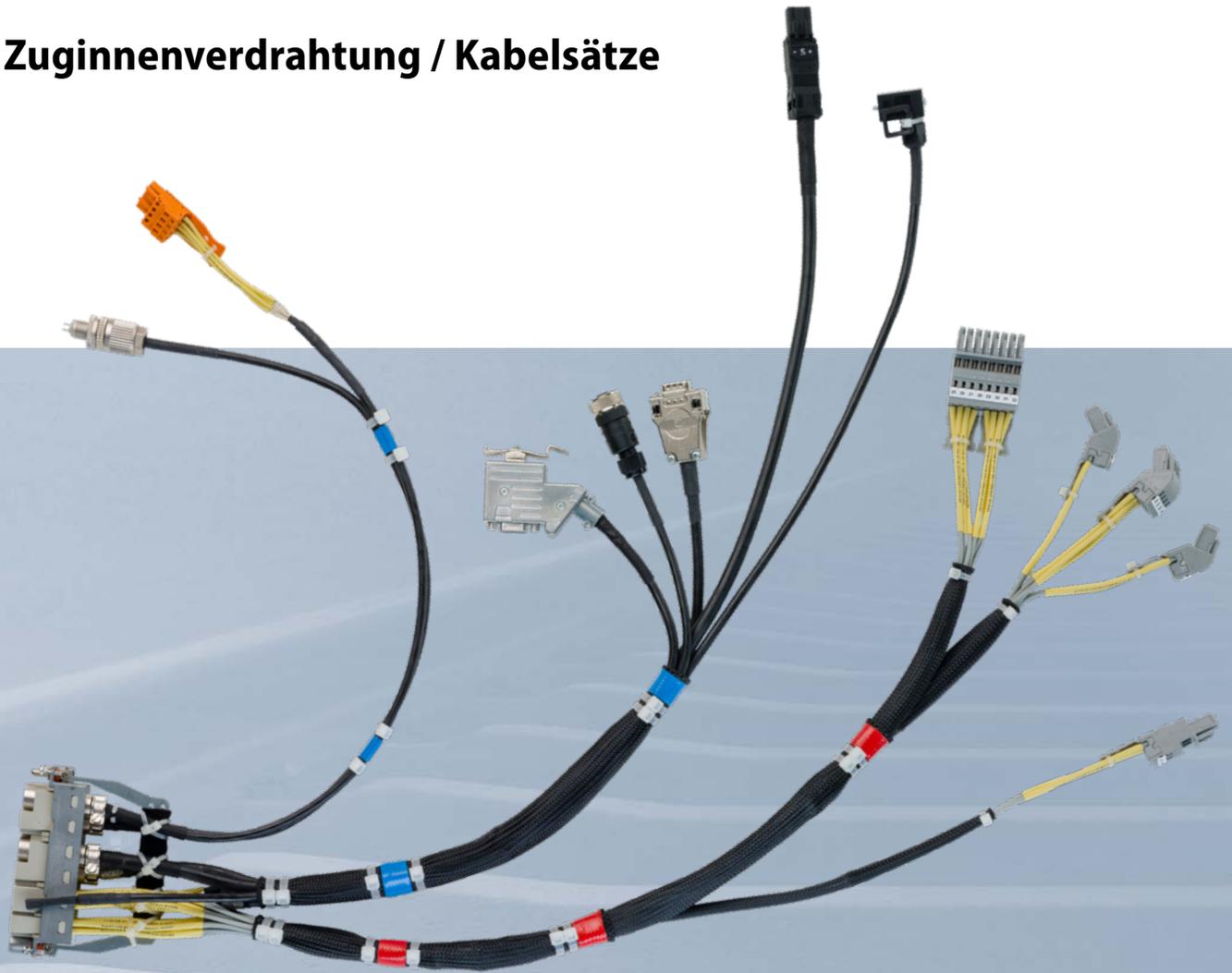


Transformatorstecker und Überspannungsableiter



Isolatoren

## Zuginnenverdrahtung / Kabelsätze



Unser Leistungsspektrum umfasst Kleinkonfektionen, Build-to-Print Lösungen, Refurbishment sowie die vollständige Entwicklung und Auslegung Ihres Bordnetzes.

Für die andauernde Entwicklung, welche die Zugverkabelung in den letzten Jahren vom „einfachen“ Kabelbaum zum „hochkomplexen“ Kabelbaum für unterschiedlichste Steuer-, Regelungs-, und Datensignale durchläuft, ist ein Partner notwendig, der hierauf durch sein Fertigungs- und Messumfeld flexibel und dynamisch reagieren kann.

Leoni bietet in diesem Umfeld der Transformation für Ihre Kabelbaumlösungen ein maßgeschneidertes, kundenspezifisches und vollständig auf Ihre Produkte abgestimmtes Fertigungsumfeld. Unser Konfektions-Know-How erstreckt sich auf alle gängigen Steckverbinder in der Bahntechnik. Dies bezieht sich sowohl auf Cu-Datenleitungen als auch auf Lichtwellenleiter.

Auch Datensysteme mit Datenübertragungsraten > 10 GB/s sind mit unseren kupferbasierten und/ oder fiberoptischen Systemen ohne Einschränkungen möglich. Auf Wunsch liefern wir auch umspritzte Steckervarianten.

Kleine Losgrößen bis hin zum Prototypenbau sind genauso möglich wie Großserien und Langläuferprojekte. Insbesondere bei Produkt-Neuanläufen können Sie von unserer umfangreichen Erfahrung in Bezug auf Projekthochlauf und Änderungsmanagement profitieren.

Bei der Planung von Neuprojekten bietet sich die Integration unserer fertig konfektionierten Datenleitungen in das Kabelbaumsystem an.

# Refurbishment



## Systemlösungen für Drehgestell- und Unterflurverkabelung

Für die extremen Anforderungen der Drehgestell- und Unterflurverkabelung bieten wir Ihnen vollständig abgestimmte Systemlösungen. Diese sind optimal auf Anforderungen wie Dauerbewegung, Langlebigkeit, äußere Einwirkungen durch Abwärme von Motoren/Bremsen und Schotterflug ausgelegt. Mit unseren Kabellösungen können wir sowohl hochquadratische Fahrmotorleitungen als auch Steuer-, Daten und Sensor/Aktorleitungen in unser System integrieren.

## Alle unsere Lösungen werden von uns 100% elektrisch und mechanisch geprüft.

Bei all unseren Produkten führen wir eine 100% elektrische und mechanische Schnittstellenprüfung durch. Zusätzlich werden alle elektrischen Verbindungen auf Durchgang und Isolationsfestigkeit geprüft. Auf Wunsch können wir auch die geforderte Leistungsfähigkeit der Datenleitungen durch geeignete Messungen nachweisen.



# Marktportrait Transportation

Intelligente Energie- und Datenlösungen für die Schienen- und Flughafentechnik



Unter den globalen Trends der Zukunft spielt die Mobilität für LEONI eine herausragende Rolle. Wir sehen es als Verpflichtung, unseren Kunden ambitionierte Antworten auf die Mobilitätsanforderungen von morgen zu geben.

## Wir verbinden die Elemente, ob in der Luft oder am Boden

Als Gesamtlösungsanbieter in den Bereichen Airport und Bahntechnik wissen wir, worauf es ankommt. Innovative Qualitätsprodukte, erprobte und projektbezogene Systemlösungen wie auch höchste Verfügbarkeit und nachhaltiges Servicemanagement gehören für uns zur Selbstverständlichkeit.

Die Herausforderung der Digitalisierung nehmen wir gerne an – Intelligente Systeme minimieren Ausfallzeiten und erlauben längere Lebenszyklen.

## Digitale Transformation dank intelligenter Produkte und smarter Services

LEONI verfolgt das Ziel, ein führender Lösungsanbieter von intelligenten Systemen für die Megatrends Energieübertragung und Datenmanagement zu werden. Um dies zu erreichen, wird das Angebot künftig auch intelligente Kabel, Kabelsysteme und Komponenten umfassen – was insbesondere im Zuge der Digitalisierung und des Aufbaus ausfallsicherer Systeme mit hohem Vernetzungsniveau an Bedeutung gewinnt. Hierfür erweitert das Unternehmen sein Know-how auf Gebieten wie Elektronik, Sensorik und Big Data und bietet kundenspezifische Smart

Services wie vorausschauende Instandhaltung und Fehleranalysen an. Die digitale Transformation innerhalb von LEONI manifestiert sich in digitalen Prozessen und Software-Know-how, im Einsatz etwa für die Umsetzung einer stärker automatisierten Produktion. Im Zusammenspiel mit internationalen Kundennetzwerken und strategischen Partnerschaften entstehen so neue, digitale Geschäftsmodelle – individuell zugeschnitten auf die Anforderungen der Kunden.

## Die LEONI-Gruppe

LEONI ist ein globaler Anbieter von Produkten, Lösungen und Dienstleistungen für das Energie- und Datenmanagement in der Automobilbranche und weiteren Industrien. Die Wertschöpfungskette umfasst Drähte, optische Fasern, standardisierte Leitungen, Spezialkabel und konfektionierte Systeme sowie intelligente Produkte und Smart Services. LEONI unterstützt seine Kunden als Innovationspartner und Lösungsanbieter mit ausgeprägter Entwicklungs- und Systemkompetenz. Die im deutschen MDAX börsennotierte Unternehmensgruppe beschäftigt mehr als 86.000 Mitarbeiter in 31 Ländern und erzielte 2017 einen Konzernumsatz von 4,9 Mrd. Euro.

Weitere Informationen unter [www.leoni.com](http://www.leoni.com)

# Qualitäts- & Umweltmanagement

Verbindung von Innovation, Qualität und Nachhaltigkeit. Eines unserer wichtigsten Unternehmensziele.



Unsere Vision ist es, im technologischen Einklang mit den natürlichen Ressourcen nachhaltige Verbindungen zu schaffen. Der Kreislauf der Natur bietet uns dafür das beste Vorbild. Von ihr zu lernen, sie zu nutzen, sie gleichzeitig zu schonen und zu bewahren, liegt in unserer Verantwortung. Zunehmende Ressourcenknappheit und steigende Umweltbelastung erfordern ein Umdenken auf allen gesellschaftlichen Ebenen. Für LEONI ist Nachhaltigkeit daher ein fester Bestandteil der Konzernpolitik. Als erster Kabelhersteller der Welt haben wir ein ganzheitliches Konzept für „Green Technology“ entwickelt.

Während Trends wie Globalisierung, Mobilität und Urbanisierung die Märkte wesentlich mitbestimmen, sind Nachhaltigkeit und globale Verantwortung zentrale Grundsätze. Deshalb haben wir uns zum Ziel gesetzt, der innovativste Produzent von Kabeln für Umwelttechnologien zu werden. Dabei ist es für uns von zentraler Bedeutung, künftige Bedürfnisse und Anforderungen schon heute zu erkennen und die Märkte der Zukunft mit zukunftssicheren und nachhaltigen Lösungen zu versorgen. Aber auch die Mitgestaltung der Märkte für eine umweltfreundliche Energieerzeugung, wie zum Beispiel die Solarthermie gehört für uns zur eigenen Verantwortung.

Green Technology steht für eine ressourcenschonende und emissionsarme Herstellung von nachhaltigen Qualitätskabeln aus schadstoffarmen Grundstoffen. Wir arbeiten ständig an der Optimierung der Ressourceneffizienz im Herstellungsprozess,

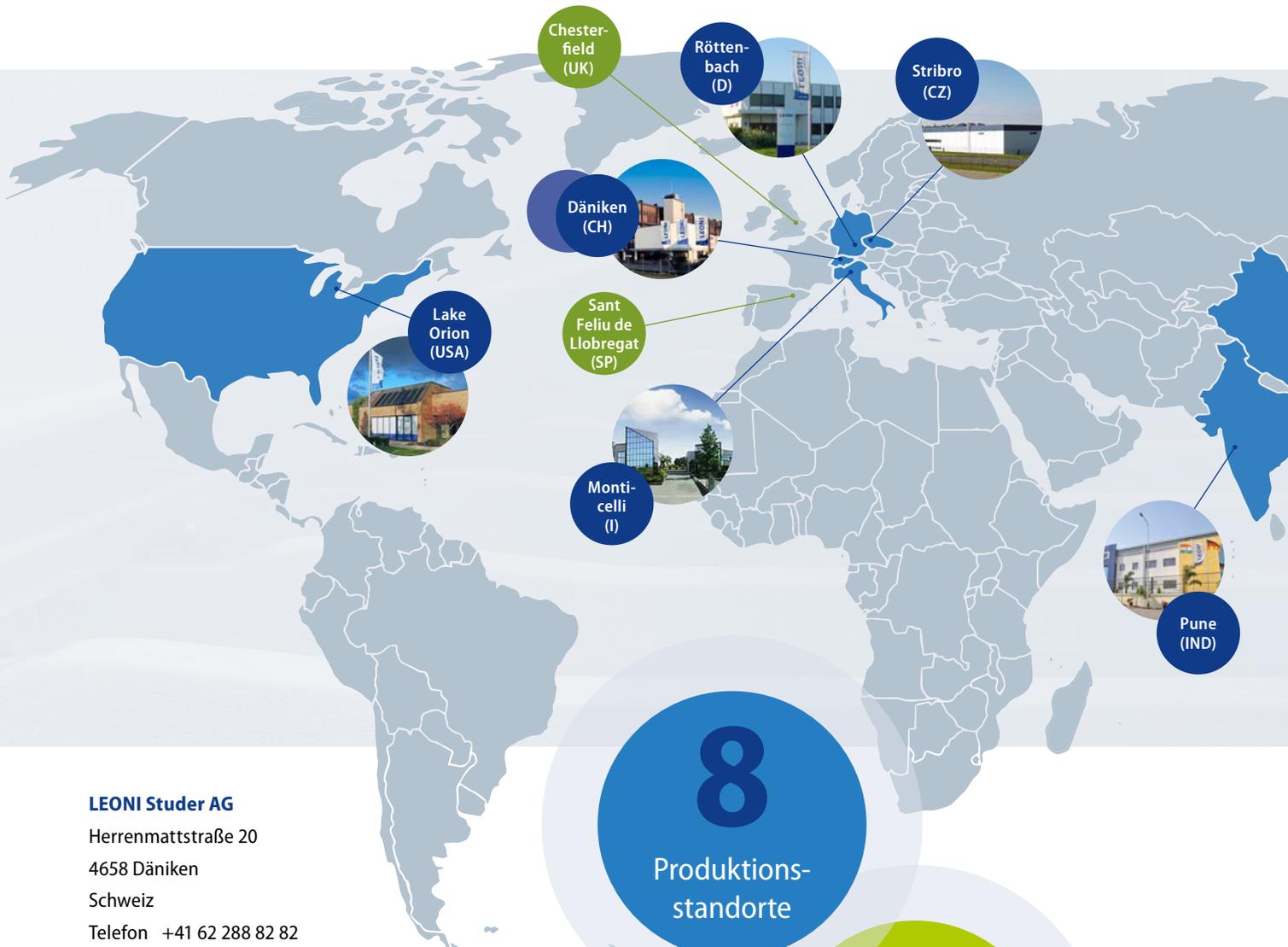
indem wir energieeffiziente Maschinen einsetzen oder Maßnahmen zur Wärmerückgewinnung ergreifen. Mehr und mehr Standorte unseres weltweiten Produktionsnetzwerks sind nach der Norm ISO 14001 umweltzertifiziert.

Einer unserer Erfolgsfaktoren war und ist die seit Jahrzehnten gleichbleibende hohe Qualität unserer Produkte. Ihr gilt unser besonderes Augenmerk durch exakte Planung, Prüfung und Dokumentation. Um die hohen Qualitätsanforderungen unserer Kunden zu erfüllen, stehen auf unseren weitläufigen Produktionsflächen nur Anlagen von hohem technischen Standard, sei es für die Kunststoffaufbereitung, die Materialverarbeitung, die Extrusionstechnologie oder die Elektronenstrahlvernetzung. Unsere Produkte entsprechen nicht nur allen gängigen nationalen und internationalen Richtlinien sondern wir bieten zertifizierte Qualität: **ISO 9001, ISO 14001, BS OHSAS 18001 und IRIS/ISO 22163.**

In Verbindung mit der ökologischen Verträglichkeit werden künftige Technologien hinsichtlich ihrer Effizienz, Lebensdauer, Emissions- und Ressourcenschonung gemessen. Innovative Kabelprodukte und -systeme, ganzheitliche Lösungen und maximale Performance im Projektmanagement sind dabei der Mehrwert, den wir unseren Kunden und Geschäftspartnern bieten. Gleichzeitig sind dies auch unsere Eckpfeiler für starke Verbindungen in die Zukunft.

# Weltweite Präsenz

Wir sind in allen wichtigen Industrieregionen vertreten.



8

Produktions-  
standorte

5

Verkaufsbüros

## LEONI Studer AG

Herrenmattstraße 20  
4658 Däniken  
Schweiz  
Telefon +41 62 288 82 82  
Telefax +41 62 288 83 83

## LEONI elocab GmbH

Industriestraße 27  
91187 Röttenbach  
Deutschland  
Telefon +49 9172 6844-0  
Telefax +49 9172 6844-29



## Transportation Standorte

### LEONI Cable Solutions (India) Pvt. Ltd.

Indospace Rohan  
Industrial Park Gut No-428  
Village-Mahalunge  
410501 Taluka Khed, Pune (Maharashtra)  
Indien  
Telefon +91 2135 391 600  
Telefax +91 2135 391 650

### LEONI Cable (China) Co., Ltd.

No. 21 Taihu West Road  
New Area (Shanjing Industrial Park)  
213022 Changzhou  
China  
Telefon +86 519 8988 7607  
Telefax +86 519 8510 0806

### LEONI Tailor-Made Cable UK Limited

Boythorpe Business Units  
Dock Walk Units 12-14  
S40 2QR Chesterfield, Boythorpe  
Großbritannien  
Telefon +44 1246 5586 18  
Telefax +44 1246 5586 19

### LEONI Wire & Cable Solutions Japan K.K.

Yashirogaoka 21118  
Meito-ku Nagoya-shi  
4650051 Aichiken  
Japan  
Telefon +81 52 364 9515  
Telefax +81 52 364 9526

### LEONI (SEA) Pte. Ltd.

No. 9 Tuas Ave 2  
639449 Singapore  
Singapur  
Telefon +65 6863 49 66  
Telefax +65 6863 49 55

### LEONI Systems Spain S.L.

Calle Riera Pahissa 14-16  
08980 Sant Feliu de Llobregat  
Spanien  
Telefon +34 93-635 44 00  
Telefax +34 93-635 44 01

### LEONI Engineering Products & Services Inc.

Kay Industrial Drive 100  
48359-1831 Lake Orion (MI)  
USA  
Telefon +1 248 484-5500  
Telefax +1 248 484-5501

### LEONI Italy S.r.l.S.S.

10 Via Breda  
29010 Monticelli d'Ongina  
Italien  
Telefon +39 523 8157-11  
Telefax +39 523 8157-50



**Transportation**  
[www.leoni-transportation.com](http://www.leoni-transportation.com)  
[transportation@leoni.com](mailto:transportation@leoni.com)