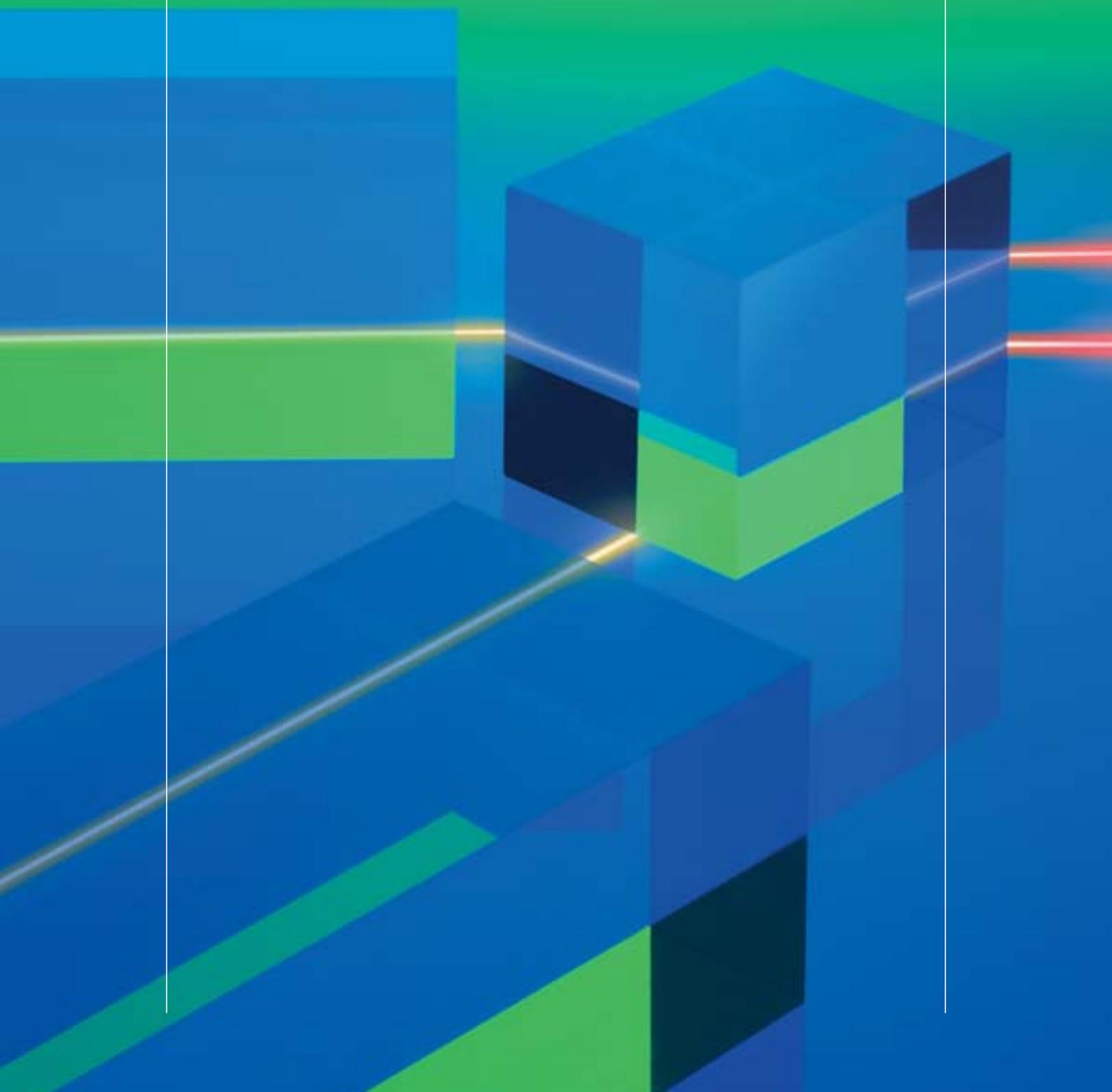


bedea

Messen – Steuern – Regeln – Schalten
mit *bedea* MSR- und Elektronikkabeln

*Measuring – Controlling – Monitoring – Switching
with bedea MSR- and electronic cables*



Maßgeschneiderte Lösungen für komplexe Aufgaben

Inhalt	Contents	
Isolierte Adern	<i>Insulated cores</i>	4
Messkabel	<i>Measuring cables</i>	5
Sondenkabel, ventiliert	<i>Ventilated measuring cables</i>	6
Sondenkabel, armiert	<i>Armoured cables</i>	7
Steuerleitungen	<i>Control cables</i>	8
Sondersteuerleitungen	<i>Custom designed control cables</i>	8
Steuerleitungen (PiMF)	<i>Control cables (PiMF)</i>	9
Steuerleitungen (Wendelschirm)	<i>Control cables with helical screen</i>	9
Busleitungen	<i>Bus cables</i>	10/11
Hochspannungskabel	<i>High voltage cables</i>	12
Kombikabel	<i>Combined cables</i>	13
LWL/Cu-Hybridkabel	<i>Fibre optic/copper hybrid cables</i>	14
LWL-Kabel	<i>Fibre optic cables</i>	15
Lichtleitkabel	<i>Light guiding cables</i>	16
Konfektionierte Lichtleitkabel	<i>Fibre optic assemblies</i>	17
Qualität und Umwelt	<i>Quality and environment</i>	18/19

Können Sie es sich leisten, Dinge dem Zufall zu überlassen?

Sicher nicht!

Deshalb wird heute in allen Bereichen der modernen Automatisierungstechnik gesteuert und geregelt. Die Basis für einen fundierten Eingriff in einen Prozess liefert hierbei die präzise Erfassung von Messgrößen.

Hohe Ansprüche an die Prozesssicherheit bedingen hochwertige Kabelverbindungen in dem sensiblen Bereich zwischen Messsonde und Messgerät oder Sensor und Aktor – das ist Ihr Schritt in die vielgestaltige Welt der *bedea* MSR-Kabel.

Auf den folgenden Seiten stellen wir Ihnen auszugsweise Anwendungsgebiete und beispielhafte Kabelkonstruktionen vor.

Sollten Sie Ihre Anwendung oder das benötigte Produkt nicht finden – fragen Sie bitte an. Das geht ganz einfach per [Telefon 064 41 / 8 01-111](tel:0644180111), [Telefax 064 41 / 8 01-172](tel:06441801172) oder [eMail kabel@bedea.com](mailto:kabel@bedea.com)

Aktuelle Informationen über uns und unsere Produkte finden Sie auf unserer Homepage im Internet: <http://www.bede.com>

■ Can you afford to let things happen by chance?

Surely not!

That is why there is controlling and monitoring in any field of modern automation. The basis for profound manipulations of any process is the precise monitoring of measuring data.

Highest demands on process security require perfect cable connections in the highly sensitive range between measuring and monitoring devices. And here is your step into the world of bedea MSR-cables.

On the following pages, you will find examples for application fields as well as examples of our cable designs.

If there is no hint for your application, or we do not present the correct product to your application, please don't hesitate to get in contact with us. That can easily be done by telephone +49 (0) 64 41 / 80 1-1 11, fax +49 (0) 64 41 / 80 1-1 72 or eMail kabel@bedea.com

And the best way to get more information about our products is the way via internet: <http://www.bede.com>



Isolierte Adern

Insulated cores

Das Grundelement eines mehradrigen Kabels ist die isolierte Ader, bestehend aus einem Draht- oder mehrdrähtigen Litzenleiter. Diese werden auch einzeln als sogenannte Schaltdrähte und -litzen für die Verdrahtung von elektronischen Geräten und Baugruppen verwendet. Die Bandbreite der möglichen Konstruktionen ist groß.

Wir können Drahtleiter im Bereich von 0,05 mm bis zu 8 mm verarbeiten und mit unterschiedlichsten thermoplastischen Isoliermaterialien ausrüsten. Damit lässt sich ein Temperaturbereich von -100°C bis $+260^{\circ}\text{C}$ abdecken. Die Farbcodierung kann ein- oder mehrfarbig mit zusätzlicher Ring- oder Streifenmarkierung erfolgen.

■ *The basic component of a multiconductor cable is the insulated core consisting of a single wire or stranded wires. These are used as so called hookup wires for the wiring of electronic devices and modules. The range of possible constructions is large. We are able to work with wires from 0.05 mm up to 8 mm and insulate them with different*

thermoplastic materials. A temperature range from -100°C up to $+260^{\circ}\text{C}$ may be covered. Colour codes with a single colour or multiple colours by means of a ring or stripe marking can be done.



Rauscharme, koaxiale Messkabel

Low noise coaxial cables

bedea

Die Bewegung einer Leitung baut elektrostatische Spannungen, infolge der Reibung der Materialien, auf. Diese Mikrofoniespannungen können bis 0,5 V betragen und die ursprüngliche Messgröße überlagern.

Rauscharme *bedea* Messkabel zeichnen sich durch geringstes Eigenrauschen und Mikrofonie aus (je nach Aufbau < 1 mV bis 0,1 mV). Entscheidend dafür ist die Art und Qualität der halbleitenden Potenzialausgleichsschicht.

Rauscharme, koaxial aufgebaute Messkabel von *bedea* werden überall dort eingesetzt, wo kleinste Spannungen oder Ladungen messtechnisch sicher erfasst werden müssen, z. B. in der pH-Messtechnik, Nuklearforschung usw.

Die Mikrofoniespannung wird nach IEC 61 196-1-107 gemessen. Das Verfahren wurde von *bedea* in Verbindung mit der TH Darmstadt entwickelt und sorgt für reproduzierbare Ergebnisse. Dies war mit dem „alten“ Test nach MiL-C-17-G, 4.8.14 so nicht möglich.

Je nach Erfordernis können diese Kabel um Speise- oder Stromversorgungsadern sowie zusätzliche Schirme ergänzt werden.

■ *When moving a cable electrostatic charges and voltages occur due to internal friction. As these voltages, called "microphony", may have up to 0.5 V, the actual measured signal will be blotted out.*

Low noise measuring cables made by bedea are designed to emit extremely low microphony voltages, in specially constructed cables the microphony voltage is even below 0.1 mV. The quality of the potential balancing layer is essential for this advantage in the measuring technology.

Coaxially designed low noise cables made by bedea are used in those applications where minimum voltages or charges have to be measured reliably, e. g. in the pH measuring technology, or in the field of nuclear research.

Microphony charges are measured according to IEC 61 196-1-107. This procedure was developed by bedea together with the TH Darmstadt. The results of this measuring procedure are precise and reproducible in a way which could not be obtained with the "old" testing method acc. to MiL-C-17-G, 4.8.14.

For special applications, these cables may be combined with power supply or control cores and additional screenings.

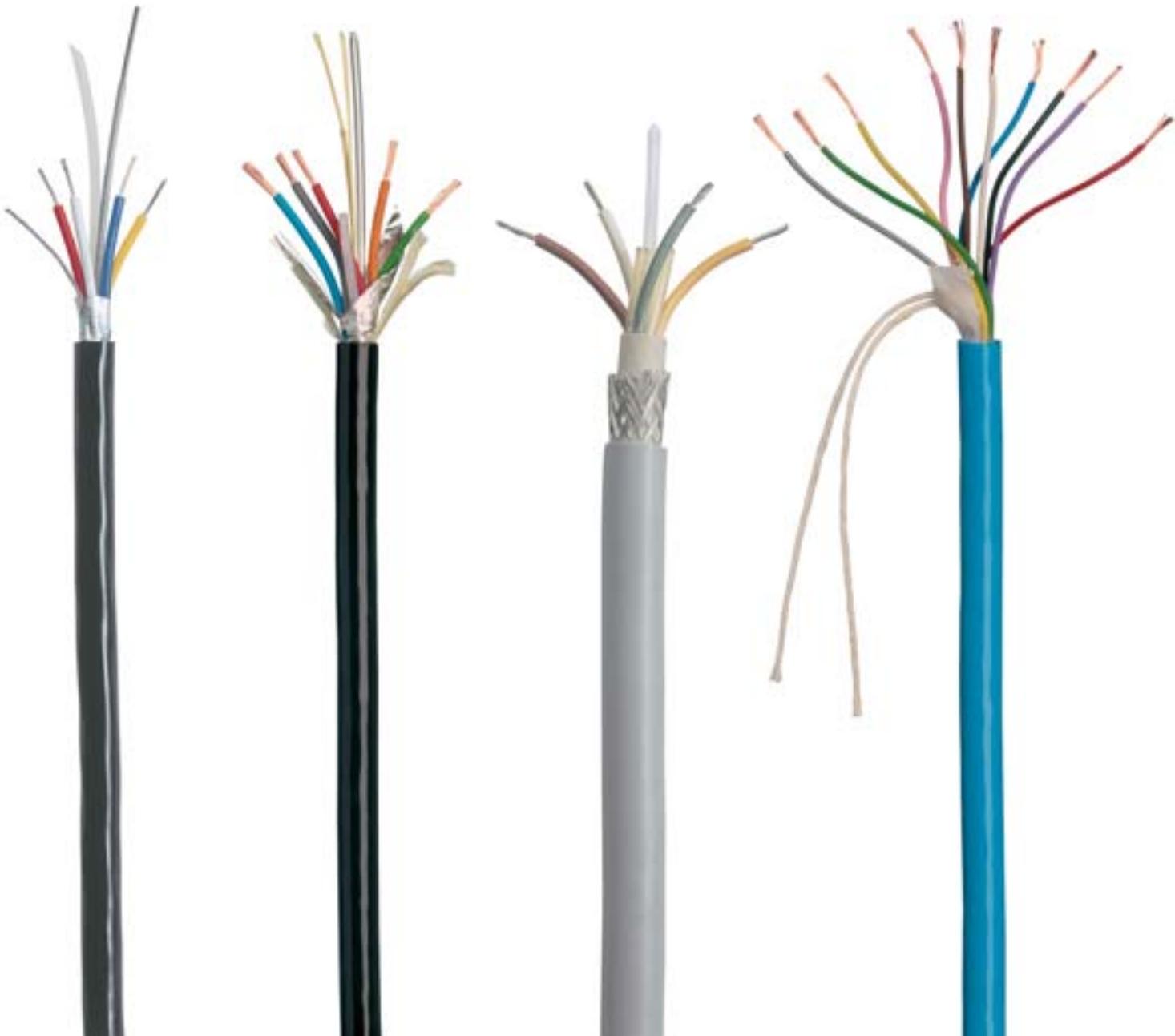


Sondenkabel, ventiliert

Ventilated probe cables

Für bestimmte Aufgaben der Flüssigkeitsmessung (z. B. Füllstände usw.) werden Kabel mit Druckausgleichskapillaren eingesetzt. Hierbei sorgt ein Röhrchen aus PA/POM oder anderen Werkstoffen für die notwendige Ventilation. Diese Konstruktionen sind selbsttragend aufgebaut und verfügen über Außenmäntel, die für das jeweilige Medium optimiert sind (z. B. für basische oder saure Umgebung) oder Einsatz in Trinkwasser (FDA zugelassen).

■ *For certain purposes in level monitoring, cables with pressure balancing tubes are used. Within these cables, tubes of PA, or POM, or any other material take care of the necessary ventilation. Designed self-supporting, these cables have got a jacket which is optimised for the surrounding media or certified by FDA.*



Sondenkabel, armiert

Armoured probe cables

bedea

In der Gewässer- und Meeresforschung werden spezielle Sondenkabel mit ein- oder meist doppellagiger Stahldrahtarmierung eingesetzt. Diese sind selbsttragend und nehmen zusätzlich hohe Zugkräfte und Torsionsbeanspruchung auf. Spezielle Konservierung der Armierung für Off-shore-Betrieb ist möglich.

■ *Applications in the marinal and offshore research require specially designed armoured cables. A single layer – or, in most of the cases, a double layer of high strength steel wires make these cables self-supporting and baring high loads and torsions. For applications in highly corrosive media, these layers are available in non-corrosive steel design, provided with special anti-corrosive agents or lubricants.*



Steuerleitungen

Für vielfältige Mess-, Steuerungs- und Regelanwendungen geeignet sind die Steuerleitungen LiYCY. Flexibel durch einen feindrätigen Leitungsaufbau, unempfindlich gegenüber Störstrahlung durch ein dichtes Schirmgeflecht und mit einem ölbeständigen Mantel versehen, können diese Leitungen universell in Elektronik und Maschinenbau eingesetzt werden. Paarverseilte Konstruktionen eignen sich u. a. auch für einfache Datenübertragungsaufgaben (z. B. Druckerkabel usw.).

Der Aderfarbcode entspricht vorzugsweise DIN 47100, andere Farbcodierung ist möglich.

Control cables

■ *Control cables LiYCY are multi-purpose constructions for different applications in the measuring and controlling technology. Flexible by using strands made of thinnest copper wires, insensitive against electromagnetic interferences due to a tight braid, and provided with a oil-resistant jacket, these cables may be used for many-fold purposes in electronics and mechanical engineering. Twisted-pair-designs may even be used for simple data transmission purposes such as printer/PC connections.*

According to DIN 47100, the cores are colour coded preferably. Other colour codes can be made.



Sondersteuerleitungen

Darüber hinaus fertigen wir auch Sondersteuerleitungen nach ihren Vorgaben mit Mehrfachabschirmung, unterschiedlichen Aderquerschnitten, Außenmäntel aus PE, PUR, TPE, FEP usw., sowie halogenfreien, schwer entflammaren Werkstoffen.

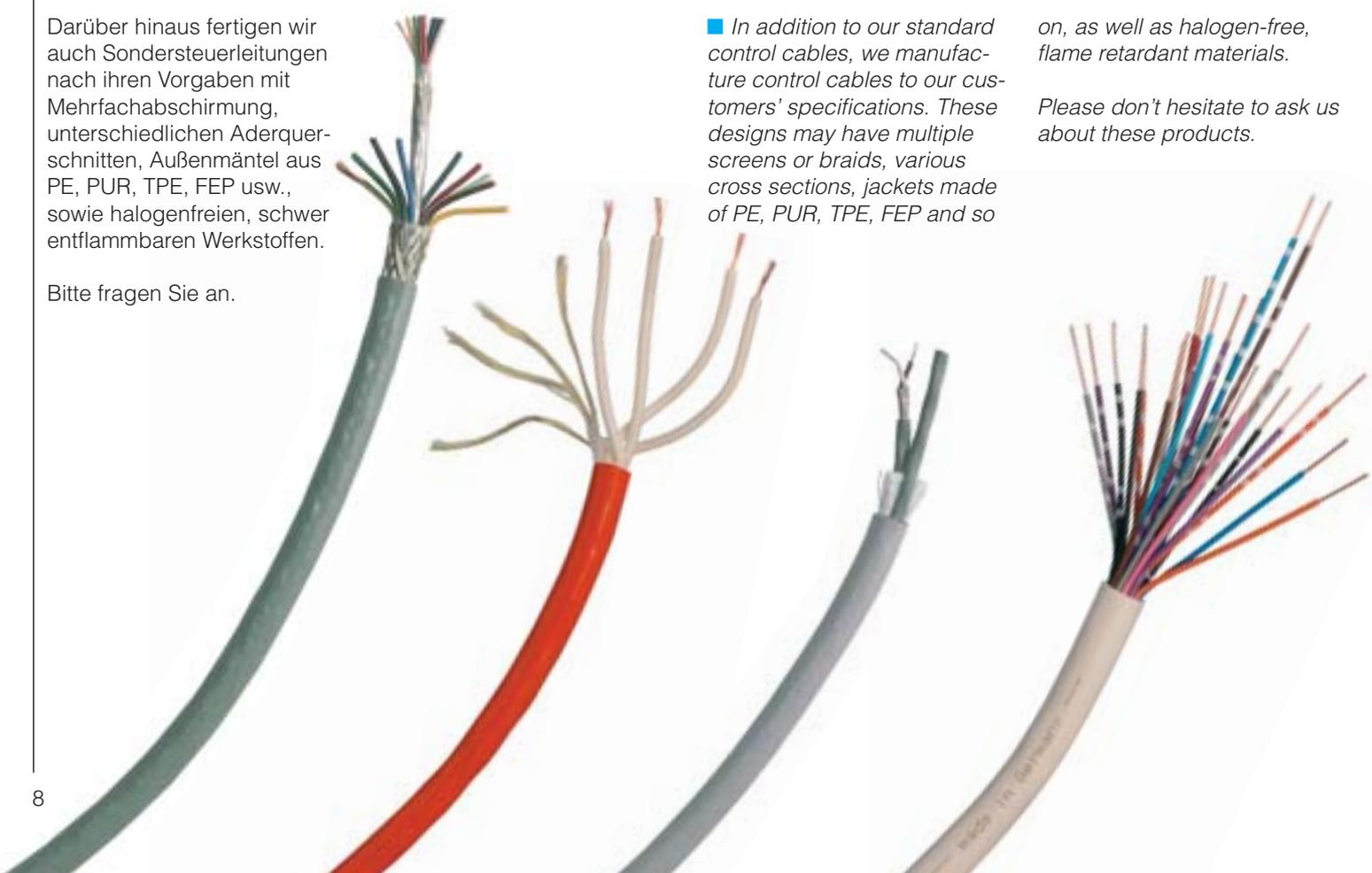
Bitte fragen Sie an.

Custom designed control cables

■ *In addition to our standard control cables, we manufacture control cables to our customers' specifications. These designs may have multiple screens or braids, various cross sections, jackets made of PE, PUR, TPE, FEP and so*

on, as well as halogen-free, flame retardant materials.

Please don't hesitate to ask us about these products.



Steuerleitungen (PiMF)

Bei erhöhten Anforderungen an das Nebensprechen benachbarter Signaladerpaare können diese durch einen Schirm aus Al-kaschierter Folie gegeneinander entkoppelt werden. Auf diese Weise lassen sich Nebensprechdämpfungswerte bis zu 100 dB im Niederfrequenzbereich erzielen. Als Anschlussmöglichkeit für den Folienschirm ist ein Beilauf (Litze oder Draht) vorgesehen.



Control cables (PiMF)

■ For higher demands on cross-talk behaviour, the single pairs of a cable may be screened with laminated aluminum foils. By that, cross-talk attenuation values up to 100 dB can be achieved in the low frequency range. The screens can be contacted by a drain wire or strand.

bedea

Steuerleitungen (Wendelschirm)

Wenn Leitungen permanent beweglich eingesetzt werden, kann ein Folienschirm störend wirken. Hier bietet es sich an, die Paarabschirmung durch einen Cu-Wendel vorzunehmen.

Diese Leitungen bleiben hochflexibel und sind für die meisten Anwendungen ausreichend geschirmt.

Control cables with helical screen

■ In those cases, where cables are moved permanently, a foil screen may be a disadvantage. So, these cables are provided with pairs, helically screened by copper wires.

Thus, the cables are flexible and sufficiently screened for most applications.



Busleitungen

Die Sensor/Aktor-Technologie ist nicht nur der industriellen Fertigungstechnik vorbehalten – auch in der Gebäudeleittechnik werden zunehmend intelligente Steuer- und Regelsysteme eingesetzt. Die bekannteste Anwendung ist der sogenannte Installationsbus (I-Bus), der von einem europäischen Konsortium, der EIBA, definiert wurde und bereits Einzug in den privaten Wohnbereich gehalten hat.

Sensoren übermitteln über eine 2-Draht-Leitung (= Bus) Informationen oder Befehle in Form von Datenpaketen an Aktoren, die darauf reagieren und z. B. Schaltvorgänge auslösen, Beleuchtung dimmen oder das Raumklima verändern können.

Aufgrund der rationellen Verkabelungsstruktur bleiben die Leitungswege der Energiezuführung kurz; die Daten- und Stromversorgung (24 V) der einzelnen Steuerungskomponenten erfolgt gemeinsam über die Busleitung.



■ The controlling technology is not only a prerequisite for effective industrial production but increasingly in the home installation, too. A well-known application is the so called Installation Bus (I-Bus) which was defined by the European EIBA-group and is about to be used in private housing areas.

Informations or commands given by sensors are transmitted by a 2-core cable (= bus). These data packages make different actors react by inducing switching processes such as dimming of lights, changing of room climate, or moving of shutters.

Due to economic cabling structures, the lengths of power supply cables stay short. The power for the controlling components is supplied by the bus cable.



Hochspannungskabel

Um elektrostatische Hochspannungen bis 100 kV und mehr sicher übertragen zu können, werden spezielle Kabel benötigt. Diese sind vorwiegend mit hochreinem PE isoliert und können je nach Einsatzzweck weitere Isolierungs- oder Glättungsschichten aus PE oder halbleitenden Materialien haben. Aufgrund der notwendigen Durchschlagsfestigkeit der Isolierung werden diese Leitungen koaxial aufgebaut. Anwendungen bestehen z. B. in der Oberflächenbeschichtungstechnik sowie für Hochspannungsgeneratoren.

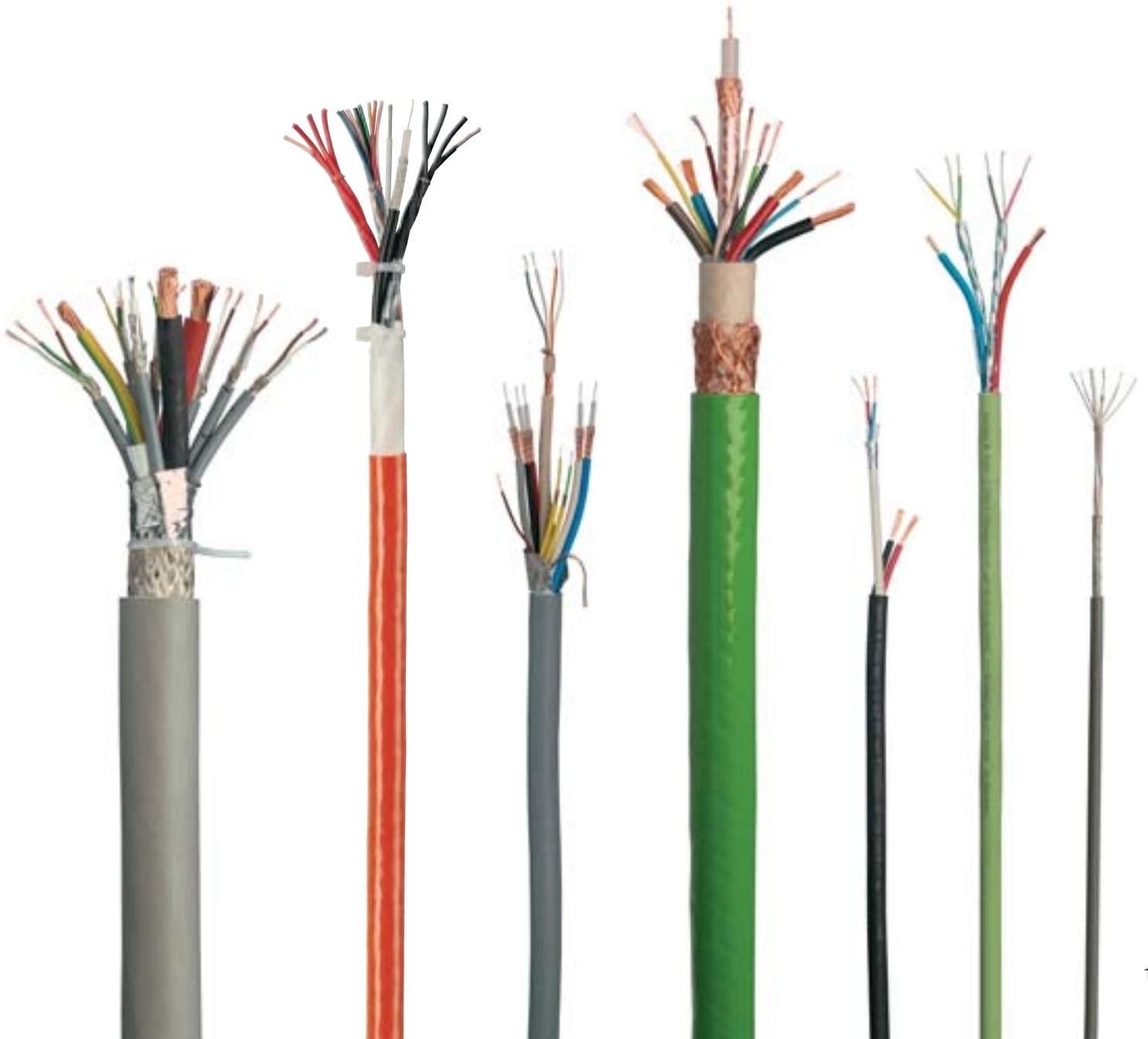
High voltage cables

■ For the safe transmission of electrostatic high voltages of 100 kV and more, there are special cables needed. They are preferably insulated with high grade PE and may have some more insulating or smoothing layers of PE or semiconductive materials according to the application. These types are designed as coaxial constructions due to the necessary dielectric strength of insulation. Applications are given in the surface coating technology or for high voltage generators.



Bei komplexen Verkabelungen ist es oft sinnvoll, die einzelnen Daten- und Steuerkabel, ggfs. noch die Stromversorgungsleitungen etc. in einem Kombikabel zusammenzufassen. Diese Lösung sieht nicht nur professioneller aus, sondern erleichtert auch die Anschluss technik. Renommier te Steckverbinderhersteller haben sich darauf eingestellt und bieten modular bestückbare Steckergarnituren an. Auch lassen sich EMV-Probleme durch einen geeigneten Gesamtschirm oder Teilschirme eleganter und kostengünstiger lösen als bei einer diskreten Verkabelung.

■ *For sophisticated cabling applications is often better to keep data and control cables, even power supply etc. together in one combined cable. This solution does not only have a professional look but also eases the interconnections. Well-know producers of connectors have engaged with this provide modular equipable connector sets. EMC problems can be solved even smarter an cost-efficient by means of a suitable overall screen or partial screens than with a discrete cabling.*



LWL/Cu-Hybridkabel

In der Nachrichten- und Datentechnik ist die Signalübertragung über Glasfaser-Lichtwellenleitungen längst Stand der Technik. Die gravierenden Vorteile wie: EMV-Unempfindlichkeit, hohe Übertragungsbandbreite und geringes Gewicht lassen sich auch in der MSR-Technik sinnvoll nutzen. Im Maschinenbau stellt sich oft das Problem, (Mess-)Daten einer Maschine störungsfrei zu übertragen. Elektromagnetische Störfelder von Aggregaten und oft nicht beeinflussbare Leitungswege können hierbei störend wirken.

Hier bieten LWL/Cu-Hybridkabel eine interessante Lösungsmöglichkeit. Über die Cu-Adern können Spannungsversorgungen bzw. Steuersignale geführt werden; die Datenübertragung übernimmt störungsfrei der LWL. Bei Low-cost-Anwendungen können auch Kunststoff-LWL (PMMA-Fasern) eingesetzt werden.

Speziellen Bedürfnissen wie Schleppkettentauglichkeit oder besonderen Umgebungsbedingungen (hohe Temperatur, chemisch aggressive Atmosphäre usw.) können die Kabel durch geeignete Werkstoffe und Konstruktionen angepasst werden.

Fibre optic/copper hybrid cables

■ *In the communication and data transmission technology, fibre optic cables are widely used. The well known advantages of these cables such as their insensitiveness against electromagnetic interferences their high band width and their low weight are usefull in the measuring and controlling technology as well.*

In mechanical engineering, very often the problem occurs to transmit (measuring) data without disturbances. Interfering fields of other units and improper cable arrangements may disturb the transmission of sensitive data.

Fibre optic/copper hybrid cables appear as an interesting solution for these cases. Copper cores may take care of power supply, while data can actually be transmitted by the fibre optic elements without any disturbance. For certain low cost applications, even PMMA-fibres can be used.

For special applications (high temperature, aggressive surrounding media etc.), these products can be provided with appropriate designs and materials.



bedea bietet ein komplettes aufeinander abgestimmtes Sortiment an LWL-Kabeln. Neben Außenkabeln mit 2 – 224 Fasern, auch mit verschiedenem Nagetierschutz ausgerüstet, fertigen wir auch Innenkabel unterschiedlichster Bauweise.

Simplex-/Duplex-Kabel für Pigtail- oder Rangierkabelanwendung runden das Programm ab.

Nachstehende Typen sind nur ein Auszug aus unserem LWL-Katalog – fordern Sie diesen bei Interesse separat an.

■ A complete, well tuned product range of fibre optic cables is presented by bedea. Besides our production of fibre optic outdoor cables with 2 to 224 fibres, with different kinds of rodent protections, we also manufacture fibre optic indoor cables in various constructions.

To round off our product range, we offer pigtails and patch cables in simplex or duplex designs.

So, the following cable types are just an excerpt of our fibre optic catalogue. Please, don't hesitate to ask us about this catalogue separately.



Lichtleitkabel

Light guiding cables

LLK (Lichtleitkabel) dienen zum Transport von sichtbarem oder unsichtbarem (IR/UV)-Licht.

Zahlreiche Anwendungen aus der Sensortechnik (Lichtschranken, Näherungsschalter usw.), Verkehrsleittechnik (Wechselverkehrszeichen) bzw. Beleuchtungstechnik (Armaturenbrettbeleuchtung) spiegeln dies wider.

bedea LLK werden aus einzelnen 50- μ -Glasfasern endlos gebündelt und entsprechend den Kundenwünschen für die Weiterverarbeitung vorbereitet:

Für einfache Ansprüche an die Transmissionsqualität können Polymerfasern (\varnothing 0,25/0,50/0,75/1,00 mm) eingesetzt werden.

■ *bedea light guiding cables (LLK) are designed for optimum transmission of visible and invisible light (IR to UV).*

Made of bundled single glass fibres of only 50 μ m diameter, they are able to fulfill a large amount of demands within the sensor technology (light barriers, light sensors), the traffic guiding technology (alternating traffic signs), and the illumination technique (illumination of car instruments and switchboards).

Manufactured endless, they are prepared for further processing according to our customers' specifications: For lower demands on transmission quality, even polymer based fibres may be appropriate (\varnothing 0.25/0.50/0.75/1.00 mm).



Konfektionierte Lichtleitkabel

Fibre optic assemblies

bedea

entstehen aus *bedea* LLK-Meterware. Der Einsatz erfolgt, ebenso wie bei der Meterware, in den Bereichen Sensortechnik, Verkehrsleittechnik und Beleuchtungstechnik.

Durch Vorsetzen einer Faseroptik vor eine Lichtschranke kann die eigentliche Elektronik aus dem direkten Gefahrenbereich (Vibration, Temperatur, Staub usw.) herausgehalten werden. Hierdurch steigt die Betriebssicherheit; Kosten reduzieren sich durch längere Serviceintervalle.

Bei WVZ (Wechselverkehrszeichen) entstehen die Verkehrszeichen durch entsprechende Anordnung der Lichtleiterenden.

Gespeist von nur einer Lichtquelle, lassen sich Hunderte dieser Lichtpunkte von hoher Strahlungsintensität zu beliebigen Verkehrszeichen zusammensetzen.

Für die Beleuchtungstechnik gelten die gleichen Bedingungen; hier können einzelne Lichtleitfasern Punkt-zu-Punkt-Lichttransport, z. B. an unzugänglichen Stellen, ermöglichen.

Auch ist die Lichtfortleitung von einer zentralen Lichtquelle an (beliebig) viele Lichtaustritte möglich.

■ *bedea fibre optic cables can be supplied as customized assemblies. These products are considered as a complete solution for any applications in the above mentioned fields of use.*

By using these fibre optic systems, the electronic devices may be put out of dangerous areas (vibrations, high or low temperatures, dust etc.). While increasing the reliability of operation, service costs can be reduced by longer service intervals.

Alternating traffic signs can be designed by suitable positioning of the single ends of a fibre optic system.

Fed by only one source of light, hundreds of high luminance light points can be combined to any sign.

The same prerequisites are for the illumination technique. Points of light in any desired amount, fed by a single light source, can so illuminate even inaccessible areas.

In point to point connections, the actual light can be taken out of dangerous zones, e. g. humid or wet surroundings.



bedea produziert Qualität

bedea entwickelt und fertigt Kabel und Leitungen für den Einsatz in der Kommunikationstechnik einschließlich LWL-Kabel.

Zu den Abnehmern gehören neben Großunternehmen wie Deutsche Telekom AG die Elektroindustrie und der Elektrofachgroßhandel.

Qualität ist bei *bedea* im Denken und Handeln der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter fest verankert. Sichtbarer Ausdruck ist die Zertifizierung nach DIN EN ISO 9001. Entsprechend den in diesem Normenwerk definierten Prinzipien steht der Nutzen für den Kunden im Mittelpunkt aller Aktivitäten.

bedea producing quality

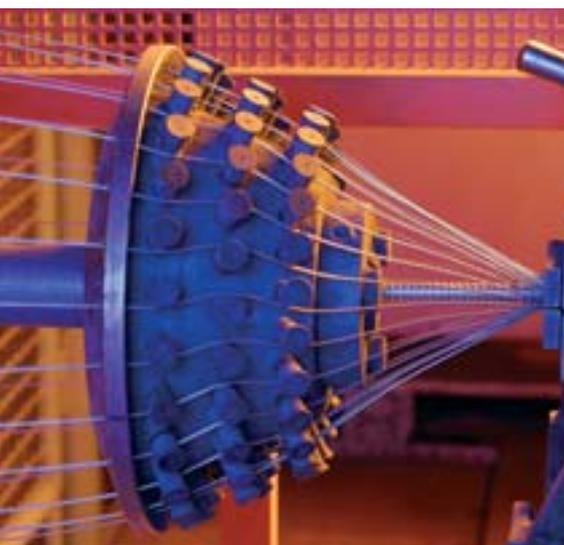
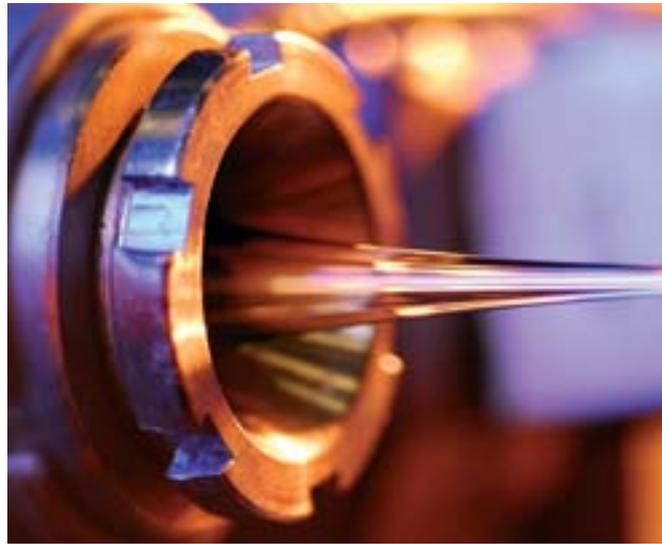
■ *bedea* develops and produces cables and lines for the communication technology including fibre optic cables.

Our clients are big companies such as the Deutsche Telekom AG, the electronic industry and electrical wholesalers.

*Quality is the basic part in thinking and acting of all of *bedea*'s employees, pronounced by a quality management system certified to DIN EN ISO 9001.*

According to the principals of this standard, the customer's benefit is the centre of all activities.





bedea

Wir produzieren Kabel für die

Rundfunk-, Fernseh- und Satellitenempfangstechnik
Audiotechnik (NF-Kabel, Lautsprecherleitungen)
Videotechnik (Videokabel, Kamerakabel, RGB-Kabel)
kommerzielle Elektronik (RG-Kabel, Steuerleitungen)
Datennetzwerktechnik (Twisted-Pair-Kabel, LWL-Kabel)
Messtechnik (pH-Messtechnik, Sensortechnik)
Lichtleittechnik (Sensorik, Beleuchtungstechnik)
Lasertechnik (Strahlführungssysteme)

Die einzelnen Angaben in dieser Druckschrift gelten als zugesicherte Eigenschaft,
soweit sie jeweils im Einzelfall ausdrücklich als solche schriftlich bestätigt sind.
bedea: Eingetragenes Warenzeichen der *bedea* BERKENHOFF & DREBES GMBH.

We produce cables for

radio, TV, and satellite receiving techniques
audio techniques (LF-cables, loudspeaker cables)
Video techniques (Video cables, camera cables, RGB-cables)
commercial electronics (RG-cables, control cables)
LAN techniques (twisted-pair-cables, fibre optic cables)
Measuring techniques (pH-measuring, sensor techniques)
Light guiding techniques (sensing, illumination)
Laser techniques (beam guiding systems)

*The individual details given in this publication are to be regarded as guaranteed qualities if they are,
individually and in each case, expressly confirmed to be so in writing.*
bedea: registered trade mark of *bedea* BERKENHOFF & DREBES GMBH.

bedea BERKENHOFF & DREBES GMBH

Herborner Straße 100 · D-35614 Aßlar
Telefon +49 (0) 64 41/8 01-111 · Telefax +49 (0) 64 41/8 01-172
www.bedea.com · kabel@bedea.com

