

Hinweise zum Anschließen und Verlegen von Kabeln · Cable Installation Guide

Vermeiden Sie häufige Fehler beim Anschließen und Verlegen von Kabeln! Ein ordnungsgemäßes Anschließen, Verlegen und Warten von Kabelsystemen ist die beste Gewähr für hohe Zuverlässigkeit und Langlebigkeit des Kabelsystems.

Avoiding common cabling pitfalls! Proper installation and maintenance of cabling systems will ensure high operational dependability and longevity of the system.

Biegeradius

Durch einen angemessenen Biegeradius können die beim Biegen auftretenden Spannungen absorbiert und damit die Lebensdauer des Kabels verlängert werden. Eine Vergrößerung des Biegeradius kann zu einer wesentlichen Verlängerung der Lebensdauer des Kabels und damit zu einer Senkung der Kosten führen.

Bend radius

Procuring commensurate bend radius allows the cable to absorb the impact of bending, with less tension, thereby, increasing its life cycle. Increasing bend radius can significantly increase the duration of the cable's life and reduce costs.



Empfohlene flexible Installation
Recommended flexing installation



Empfohlene feste Installation
Recommended fixed installation

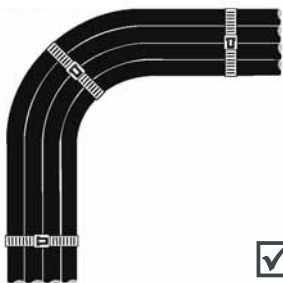


Bündelung

Beim Anschließen einzelner Kabel an ein Gerät und beim Zusammenbinden von Kabeln darauf achten, dass die Kabel von den Kabelbindern nicht gekniffen oder deformiert werden. Richtig gebundene Kabel sind leicht und ohne Belastung zu bewegen, wodurch sich die Lebensdauer verlängert.

Cable bundling

When attaching single cables to equipment, or bundling several cables together, care must be taken that the cable ties do not pinch or deform the cable. Correct cable bundling enables movement without stress to the cable, which will translate into long lasting usage.



Richtige Bündelung
Correct bundling



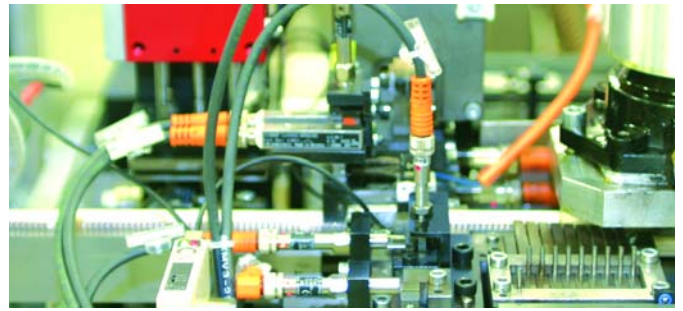
Falsche Bündelung
Incorrect bundling



Zu straff festgezogene Kabelbinder lösen und weniger straff zusammenbinden.

Note undo stress on cables due to over tightened bundling straps.





Anschließen von Kabeln an bewegliche Geräte

Anschluss- und Verbindungsleitungen, die Bewegungen zwischen zwei Punkten ausgesetzt sind, müssen ausreichend lang bemessen sein, um übermäßige Belastungen der Kabel und Stecker zu vermeiden. In diesem Fall ist die Bildung von Kabelschleifen und C-förmigen Verlegestrecken zu empfehlen.

Installation of cable for motion applications

When connected cable is subjected to any motion between two points, the cable length should be adequate to prevent any undue stress on the cable or plugs. Cable loops and C-tracks are the solution to eliminate cable stress due to motion.



Kabelschleife
Cable loop



C-förmige Verlegestrecke
(Schleppkette)
C-Track

Geschlossene Schleife
Closed loop

Belastungen

Durch die Bildung einer ausreichend großen Schleife an den Anschlussstellen lassen sich übermäßiger Verschleiß und häufige Probleme durch die nachfolgend dargestellten Belastungen vermeiden. Bei Lumberg Automation Anschluss- und Verbindungsleitungen ermöglichen robuste, fest angegossene Griffkörper zusammen mit einer richtig gebildeten Schleife eine sehr gute Entlastung von Stecker und Kabel.

Stress points

Implementing a sufficient stress loop from a connection point will reduce excessive wear and eliminate a common problem: stress points pictured below. Note the rugged overmolded body, which provides exceptional stress relief in conjunction with the correctly installed stress loop.

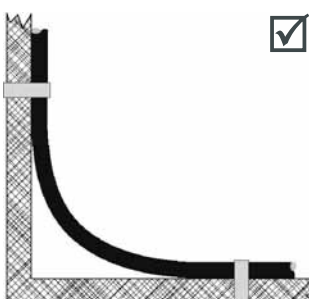


Entlastungsschleife – richtig
Correct stress loop



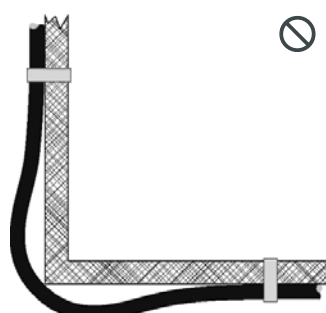
Entlastungsschleife – falsch
Incorrect stress loop

Beachten Sie die Belastung an Gehäuse und Kabel aufgrund der zu kleinen Kabelschleife.
Note stress on housing and cable due to small cable loop.



Zu empfehlen: Verlegen in einer Ecke
Recommended inside cornering

Bei Biegungen in Ecken bzw. um Ecken herum großzügiger verlegen.
Note generous allowance for bending around and within corners.



Ein äußeres Umführen des Kabels ist nicht zu empfehlen.

Outside cornering is NOT recommended

An scharfen Kanten und Befestigungspunkten das Kabel entsprechend großzügiger verlegen.
Make allowance for sharp corners and extra stress to cable at fastening points.

IP-Code allgemein · IP Code in general

Elektrische Betriebsmittel müssen aus Sicherheitsgründen gegen Einflüsse von außen geschützt werden. Diese Aufgabe übernehmen Gehäuse, die das elektrische Betriebsmittel gegen Berührung mit gefährlichen Teilen, das Eindringen von festen Fremdkörpern sowie Staub, Feuchtigkeit und Wasser schützen.

Die deutschen Normen DIN EN 60529 mit dem Titel „Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)“ und DIN 40050-9 „Straßenfahrzeuge; IP-Schutzarten; Schutz gegen Fremdkörper, Wasser und Berühren; Elektrische Ausrüstung“ bilden die Grundlage für die Bestimmung und Kennzeichnung der Schutzart eines Produktes und geben zusätzliche Informationen in Verbindung mit einem solchen Schutz.

For safety, electrical equipment must be protected from any external interference. This is ensured by enclosures which protect the electrical equipment from contact with dangerous parts and prevent ingress of solid foreign objects, dust, humidity and water.

The German Standard DIN EN 60529, titled "Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)" and the Standard DIN 40050-9 titled "Vehicles; IP Protection classes; protection against solid foreign objects, water and contact; Electrical equipment" are the basis for the definition and identification of the protection class for a product and provide additional information regarding such protection.

Schutzarten nach DIN EN 60529 (IEC 529/VDE 047 T1)




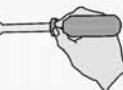


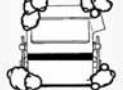
International protection classes according to DIN EN 60529 (IEC 529/VDE 047 T1)

Erste Kennziffer | First index figure

Schutzgrad gegen Eindringen von festen Fremdkörpern

Protection class - protection against solid foreign objects penetrating the product

IP Ingress Protection	6 erste Kennziffer first index figure Schutz gegen feste Fremdkörper Foreign objects protection	7 zweite Kennziffer second index figure Schutz gegen Wasser Water protection
---------------------------------	--	--

Kennziffer Index	Schutzumfang Degree of protection	Definition
0	 Kein Berührungsschutz, kein Schutz gegen feste Fremdkörper No protection against accidental contact, no protection against solid foreign bodies	
1	 Schutz gegen großflächige Berührung mit der Hand, Schutz gegen Fremdkörper mit $\varnothing > 50$ mm Protection against contact with any large area by hand and against solid foreign bodies with $\varnothing > 50$ mm	Die Objektsonde, Kugel 50 mm Durchmesser, darf nicht voll eindringen The sample object, a ball of 50 mm diameter, must not penetrate the enclosure completely
2	 Schutz gegen Berührung mit den Fingern, Schutz gegen Fremdkörper mit $\varnothing > 12$ mm Protection against contact with the fingers, protection against solid foreign bodies with $\varnothing > 12$ mm	Die Objektsonde, Kugel 12,5 mm Durchmesser, darf nicht voll eindringen The sample object, a ball of 12.5 mm diameter, must not penetrate the enclosure completely
3	 Schutz gegen Berührung mit Werkzeug, Drähten o. ä. mit $\varnothing > 2,5$ mm, Schutz gegen Fremdkörper mit $\varnothing > 2,5$ mm Protection against tools, wires or similar objects with $\varnothing > 2.5$ mm, protection against solid foreign bodies with $\varnothing > 2.5$ mm	Die Objektsonde, Kugel 2,5 mm Durchmesser darf überhaupt nicht eindringen The sample object, a ball of 2.5 mm diameter, must not penetrate the enclosure at all
4	 wie 3, jedoch $\varnothing > 1$ mm just like 3 except for the size difference of $\varnothing > 1$ mm	Die Objektsonde, Kugel 1,0 mm Durchmesser, darf überhaupt nicht eindringen The sample object, a ball of 1.0 mm diameter, must not penetrate the enclosure at all
5	 Schutz gegen Berührung, Schutz gegen Staubbablagerung im Inneren Full protection against contact, protection against interior injurious dust deposits	Eindringen von Staub ist nicht vollständig verhindert, aber Staub darf nicht in einer solchen Menge eindringen, dass das zufriedenstellende Arbeiten des Gerätes oder die Sicherheit beeinträchtigt wird Ingress of dust is not prevented completely but dust may only enter to such extent that the amount of dust does not interfere with normal operation or compromise safety
6	 Vollständiger Schutz gegen Berührung, Schutz gegen Eindringen von Staub Total protection against contact, protection against penetration of dust	Kein Eindringen von Staub Ingress of dust is prevented completely

Darstellung in Anlehnung an/diagram in accordance with DIN VDE 470, DIN EN 60529, IEC 529

Quelle/source: ZVEI - Zentralverband Elektrotechnik- und Elektroindustrie e.V.










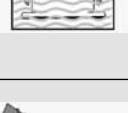
Schutzarten nach DIN EN 60529 (IEC 529/VDE 047 T1)
International protection classes according to DIN EN 60529 (IEC 529/VDE 047 T1)

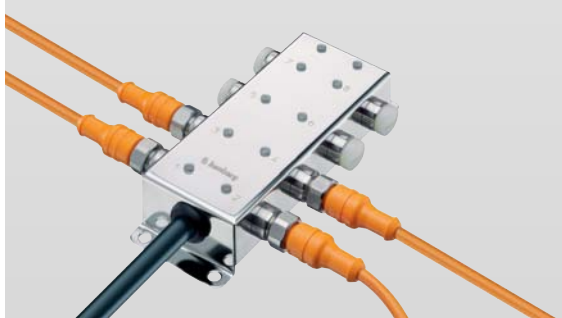
Zweite Kennziffer | Second index figure

Schutzgrad gegen Eindringen von Wasser mit schädlichen Wirkungen

Protection class - protection against ingress of water with adverse effects

IP Ingress Protection	6 erste Kennziffer first index figure Schutz gegen feste Fremdkörper Foreign objects protection	7 zweite Kennziffer second index figure Schutz gegen Wasser Water protection
---------------------------------	---	--

Kennziffer Index	Schutzumfang Degree of protection		Definition	
0		Kein Wasserschutz No protection against water		
1		Schutz gegen senkrecht fallende Wassertropfen Protection against vertical water drips	Senkrecht fallende Tropfen dürfen keine schädlichen Wirkungen haben	Vertically falling water drops must not have any adverse effects
2		Schutz gegen schräg fallende Wassertropfen aus beliebigem Winkel bis zu 15° aus der Senkrechten Protection against water drips (up to a 15° angle)	Senkrecht fallenden Tropfen dürfen keine schädlichen Wirkungen haben, wenn das Gehäuse um einen Winkel bis zu 15° beiderseits der Senkrechten geneigt ist	Vertically falling water drops must not have any adverse effects when the enclosure is tilted up to 15° on either side of the vertical
3		Schutz gegen schräg fallende Wassertropfen aus beliebigem Winkel bis zu 60° aus der Senkrechten Protection against diagonal water drips (up to a 60° angle)	Wasser, das in einem Winkel bis zu 60° beiderseits der Senkrechten gesprüht wird, darf keine schädlichen Wirkungen haben	Water, sprayed at an angle up to 60° on either side of the vertical, must not have any adverse effects
4		Schutz gegen Spritzwasser aus allen Richtungen Protection against splashed water from all directions	Wasser, das aus jeder Richtung gegen das Gehäuse spritzt, darf keine schädlichen Wirkungen haben	Water, splashed against the enclosure from any direction, must not have any adverse effects
5		Schutz gegen Wasserstrahl (Düse) aus beliebigem Winkel Protection against water (out of a nozzle) from all directions	Wasser, das aus jeder Richtung als Strahl gegen das Gehäuse gerichtet ist, darf keine schädlichen Wirkungen haben	Water, projected in jets against the enclosure from any direction, must not have any adverse effects
6		Schutz gegen Wassereindringung bei vorübergehender Überflutung Protection against temporary flooding	Wasser, das aus jeder Richtung als starker Strahl gegen das Gehäuse gerichtet ist, darf keine schädlichen Wirkungen haben	Water, projected in powerful jets against the enclosure from any direction, must not have any adverse effects
7		Schutz gegen Wassereindringung bei zeitweisem Eintauchen Protection against temporary submersion in water	Wasser darf nicht in einer Menge eintreten, die schädliche Wirkungen verursacht, wenn das Gehäuse unter genormten Druck- und Zeitbedingungen zeitweilig in Wasser untergetaucht ist	Water may only enter to such extent that the amount of water entering the enclosure does not cause any adverse effects when the enclosure is temporarily immersed in water; standardized pressure and time conditions apply
8		Schutz gegen Wassereindringung bei dauerhaftem Untertauchen Protection against permanent submersion in water	Wasser darf nicht in einer Menge eintreten, die schädliche Wirkungen verursacht, wenn das Gehäuse dauernd unter Wasser getaucht ist unter Bedingungen, die zwischen Hersteller und Anwender vereinbart werden, müssen jedoch schwieriger sein als für die Kennziffer 7	Water may not ingress to such extent that it causes any adverse effects when the enclosure is continuously immersed in water, under conditions that have been agreed upon by the manufacturer and the user; the conditions must be more difficult than the conditions described under digit 7
9 K		Geschützt gegen Wasser bei Hochdruck- / Dampfstrahlreinigung Protected against water from high-pressure / steam jet cleaners	Wasser, das aus jeder Richtung unter stark erhöhtem Druck gegen das Gehäuse gerichtet ist, darf keine schädlichen Wirkungen haben.	Water, directed against the enclosure from any direction under extremely high pressure, must not have any adverse effects



Produktspezifische Normen · Product specific standards

Die nachfolgend genannten Normen werden für die Bemessung und Prüfung unserer Produkte verwendet:

The standards mentioned below are used to measure and test our products:

DIN EN 61131-2

Speicherprogrammierbare Steuerungen – Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen

In dieser Norm sind die allgemeinen Definitionen der Spannungsversorgungs- und I/O-Schnittstelle von aktiven Komponenten vorgegeben. Des Weiteren dient diese Norm als Grundlage der Prüfpezifikation.

Programmable logic controllers – part 2: equipment requirements and tests

This standard contains the general definitions of the supply voltage and I/O interfaces of active components. This standard also serves as the basis of the test specification.

DIN IEC 61076-2-101 / DIN IEC 61076-2-104

Steckverbinder für elektronische Einrichtungen

Teil 2-101: Rundsteckverbinder – Bauartspezifikation für Steckverbinder M12 mit Schraubverriegelung für Niederspannungsanwendungen

Teil 2-104: Rundsteckverbinder – Bauartspezifikation für Steckverbinder M8 mit Schraub- oder Rastverriegelung für Niederspannungsanwendungen

In diesen Normen sind die konstruktiven Richtlinien der M12- und M8-Steckverbinder vorgegeben. Des Weiteren dienen diese Normen als Grundlage der Prüfpezifikation.

Connectors for electronic equipment

Part 2-101: circular connectors – design specification for screw locking M12 connectors for low voltage applications

Part 2-104: circular connectors – design specifications for screw locking or snap locking M8 connectors for low voltage applications

These standards specify the mechanical design guidelines for M12 and M8 connectors. These standards also serve as the basis of the test specification.

DIN EN 175301-803

Bauartspezifikation: Rechteckige Steckverbinder – Flachkontakte mit 0,8 mm Dicke – Unverlierbare Verriegelungsschraube

In dieser Norm sind die konstruktiven Richtlinien der Ventilsteckverbinder vorgegeben. Des Weiteren dient diese Norm als Grundlage der Prüfpezifikation.

Design specification: Rectangular connectors – 0.8 mm thick flat contacts – captive locking screws

This standard specifies the mechanical design guidelines for valve connectors. This standard also serves as the basis of the test specification.

DIN EN 60664-1

Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen – Teil 1: Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen

Diese Norm ist der Ersatz für die DIN VDE 0110-1, die bis zum Ende der Übergangsfrist im Mai 2006 weiterhin gültig ist. In diesen Normen wird die Bemessung der Luft- und Kriechstrecken in Abhängigkeit von Einsatzbereich, Werkstoff und Verschmutzungsgrad definiert.

Coordination of the insulation of electrical equipment in low voltage systems – part 1: basics, requirements and tests

This standard replaces DIN VDE 0110-1, which stays valid until the end of the transitional period in May 2006. The measurement of air gaps and creepage distances depending on the area of use, the material and the degree of soiling are defined in this standard.

Allgemeine Prüfnormen · General test standards

DIN EN 61984

Steckverbinder – Sicherheitsanforderungen und Prüfungen

Diese Norm ist der Ersatz für die DIN VDE 0627, die bis zum Ende der Übergangsfrist im Oktober 2004 gültig war. Zusätzlich zu den produktspezifischen Normen für Steckverbinder, wird diese Norm für weitere konstruktive Anforderungen und für einzelne Prüfungen herangezogen.

Connectors – safety requirements and tests

This standard replaces DIN VDE 0627, which was valid until the end of the transitional period in October 2004. In addition to the product specific standards for connectors, this standard is used for further mechanical design requirements and for individual tests.

DIN EN 60512

Steckverbinder für elektronische Einrichtungen – Mess- und Prüfverfahren

Diese Normenserie dient zur Festlegung der Prüfbedingungen von Steckverbindern. Auszug aus dem Prüfprogramm sind: klimatische/mechanische Prüfungen, Prüfbeschreibung zu den konstruktiven Merkmalen der Steckverbinder wie z.B. Strombelastbarkeit und Isolationswiderstand.

Connectors for electronic equipment – Basic testing and measurements

This series of standards serves to define the test conditions for connectors. The test program includes: climate/mechanical tests, test description of the mechanical characteristics of connectors such as max. current and insulation resistance.

DIN EN 60068

Umweltprüfungen

In dieser Normenserie werden die möglichen Umweltbeeinflussungen definiert. Dazu zählen unter anderem die klimatischen Beeinflussungen, wie trocken Wärme, Kälte, feuchte Wärme und Temperaturzyklen sowie auch mechanischen Beeinflussungen, wie z.B. Schwingen und Schocken. Mit diesen Prüfungen werden die Einflüsse der Einsatzumgebung im Labor nachgewiesen.

Environmental tests

In this series of tests the possible influences on the environment are defined. Amongst other things, this includes climatic influences such as dry heat, coldness, moist heat and temperature cycles as well as mechanical influences such as vibration and shock. With these tests, the influences from the location to be used are checked.

DIN EN 60529

Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)

In dieser Norm ist der IP-Code definiert. Weiterhin werden der Prüfaufbau und die Prüfbedingungen, zum bestehen der IP-Codierung vorgeschrieben.

Protection class due to housing (IP code)

In this standard the IP code is defined. The test setup and the test conditions necessary to comply with the IP coding are prescribed.

DIN 40050-9

Straßenfahrzeuge; IP-Schutzarten; Schutz gegen Fremdkörper, Wasser und Berühren; Elektrische Ausrüstung

Diese Norm wird als Erweiterung der **DIN EN 60529** herangezogen, um eine höhere Prüfschärfe der Staubdichtigkeit zu erlangen. Zusätzlich wird die Hochdruck-/Dampfstrahl-Reinigung (IPx9K) in dieser Norm beschrieben. Die Schutzart IP69K wird nicht nur für den KFZ-Bereich, sondern vermehrt im Lebensmittel-Produktbereich (Food and Beverage) vorausgesetzt.

Street vehicles, IP protection class, protection from foreign bodies, water and accidental contact, electrical equipment

This standard is used as an extension to **DIN EN 60529**, to be able to get more precise test results for dust proofing. This standard also describes high pressure/steam jet cleaning (IPx9K). Ingress protection class IP69K is not only used for cars. Increasingly, it is used as a point of reference in the Food and Beverage Industry.

Codierung von M12-Steckverbindern · Coding of M12 connectors

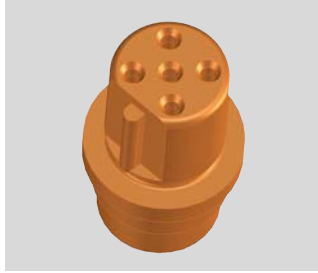
Durch die Codierung von M12-Steckverbindern mittels eines Zapfens oder einer Nut am Kontaktträger wird verhindert, dass ansonsten gleiche Steckverbinder beim Stecken vertauscht werden. Unterschieden wird zwischen der Standard-Codierung A, der B-Codierung (Reverse Key) für Feldbusanwendungen wie z.B. Profibus, der C-Codierung (Double Key; auch U-Codierung genannt) und der D-Codierung für Ethernet-Anwendungen.

The coding of M12 connectors with a pin or a slot on the contact insert prevents identical connectors from being plugged in to the wrong place. A difference is drawn between the standard coding A, the B coding (reverse key) for Fieldbus applications such as Profibus, the C coding (double key, also known as U coding) and the D coding for Ethernet applications.

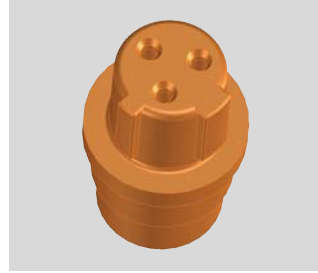
A-Codierung | A coding



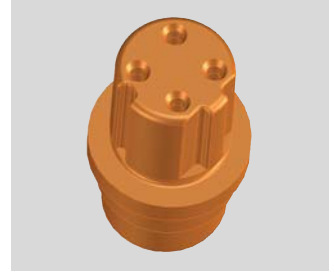
B-Codierung | B coding



C-Codierung | C coding



D-Codierung | D coding



Schirmung · Shielding

Die Schirmung ist eine elektrisch leitende Schutzummantelung, die ein Übertragungsmedium umgibt. Die Abschirmung von Leitungen erfolgt meist in Form von Kupfergeflechten und Aluminiumfolien. Sie reduziert elektromagnetische Einstrahlungen und Interferenzen auf die signalführenden Leiter sowie Streuungen aus dem Kabel auf die Umwelt. Hierdurch wird die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) gesteigert.

Bei EMV-kritischen Anwendungen ist die Verwendung von abgeschirmten Steckverbindern und Leitungen empfehlenswert. Sowohl die Einstrahlung von äußeren Störfeldern in Steckverbinder und Leitung als auch die Abstrahlung in die Umgebung werden mittels schirmbarer Steckverbinder wirksam unterdrückt.

A shield is an electrically conductive protective coating around a transmission medium. Wires are usually shielded with a copper braid or with aluminum foil. It reduces electromagnetic interference to the wire carrying the signal as well as reducing emissions from the wire to the environment. This increases the electromagnetic compatibility (EMC).

For applications where EMC is critical, the use of shielded connectors and cables is advisable. Both the susceptibility of connectors and cables to external radiation as well as emissions into the environment are effectively prevented by shielded connectors.

Shielded connectors and cables are particularly necessary for the transmission of sensitive signals as well as for the transmission of high-speed data.



Besonders für die Übertragung empfindlicher Signale sowie für die Übertragung von Daten mit hohen Übertragungsraten sind abgeschirmte Steckverbinder und Leitungen notwendig.

