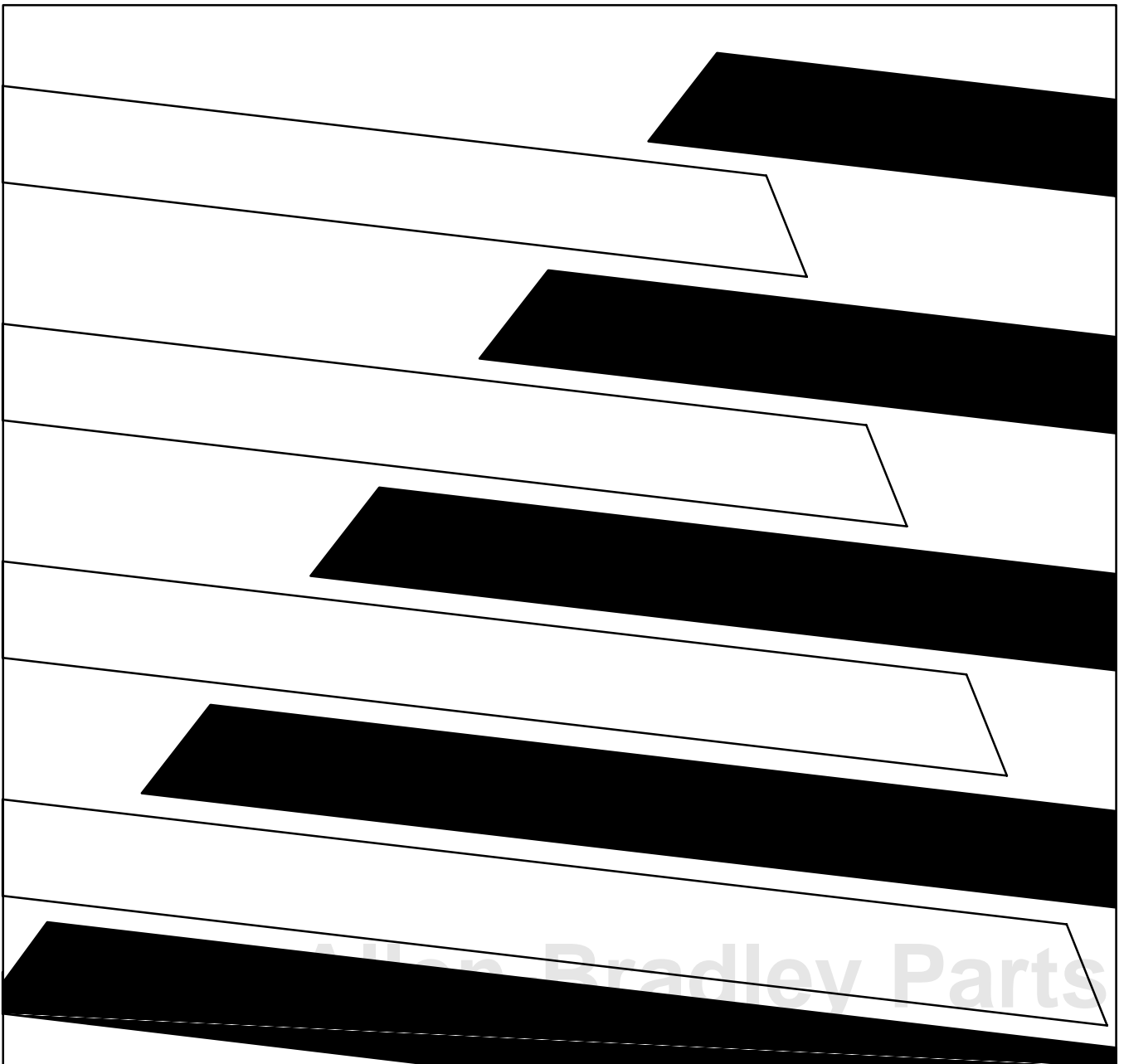




**ALLEN-BRADLEY**

# **Data Highway/Data Highway Plus/ Data Highway II/Data Highway-485 Kabel**

Installationshandbuch



## **Wichtige Anwendungshinweise**

Aufgrund der vielfältigen Einsatzmöglichkeiten dieses Produktes und der Unterschiede zwischen elektronischen und elektromechanischen Produkten müssen Sie als Verantwortlicher für die Anwendung und den Einsatz dieses Produktes sicherstellen, daß jede Anwendung bzw. jeder Einsatz dieses Produktes die jeweiligen Anforderungen erfüllt. Weitere Informationen finden Sie in Publikation SGI-1.1 (Safety Guidelines For The Application, Installation and Maintenance of Solid State Control).

Die in diesem Handbuch dargestellten Abbildungen, Tabellen und Layout-Beispiele sind ausschließlich zur besseren Texterläuterung dieses Handbuchs aufgeführt. Aufgrund der vielfachen Möglichkeiten und Anforderungen jedes einzelnen Verwendungszwecks kann Allen-Bradley keine Verantwortung oder Haftung für tatsächliche Einsätze, die auf in dieser Publikation enthaltenen Beispielen für solche Einsätze und Anwendungen beruhen, übernehmen.

Die Allen-Bradley Company übernimmt keine Patenthaftung in bezug auf die Verwendung der in diesem Handbuch beschriebenen Informationen, Stromkreise, Geräte bzw. Software-Programme.

Jede Wiedergabe des Inhalts dieses Handbuchs, ganz oder auszugsweise, ohne schriftliche Erlaubnis der Allen-Bradley Company, ist verboten.

Besondere Hinweise in diesem Handbuch sollen den Anwender auf mögliche, unter bestimmten Umständen auftretende Körperverletzungen bzw. Geräteschäden aufmerksam machen:



**ACHTUNG:** Weist auf Informationen über Verfahrensweisen oder Umstände hin, die Körperverletzungen oder Tod, Sachschaden oder wirtschaftlichen Verlust hervorrufen können.

---

Achtungshinweise helfen Ihnen:

- eine Gefahr festzustellen
- die Gefahr zu vermeiden
- die Konsequenzen zu erkennen

**Wichtig:** Weist auf Informationen hin, die äußerst wichtig für die erfolgreiche Anwendung und für das Verständnis des Produktes sind.

## **Zusammenfassung der Änderungen**

### **Zusammenfassung der Änderungen**

Diese Ausgabe der Publikation enthält neue Informationen zur Kategorisierung und Verlegung von Kabeln. Die neuen Informationen erscheinen in den folgenden drei Kapiteln:

**Kapitel 2 - Planung eines Data Highway und Data Highway Plus Kabelsystems** - Hinweise zum Layout des E/A-Verdrahtungskanals (Seite 2-14 bis 2-17)

**Kapitel 5 - Planung eines Data Highway II Kabelsystems** - Hinweise zum Layout des E/A-Verdrahtungskanals (Seite 5-10 bis 5-13)

**Kapitel 8 - Planung eines Data Highway-485 Kabelsystems** - Hinweise zum Layout des E/A-Verdrahtungskanals (Seite 8-4 bis 8-6)

# Inhaltsverzeichnis

---

<b>Zusammenfassung der Änderungen</b> .....	<a href="#"><u>P-1</u></a>
<b>Verwendung dieses Handbuchs</b> .....	<a href="#"><u>i</u></a>
Anwender dieses Handbuchs .....	<a href="#"><u>i</u></a>
Strukturierung dieses Handbuchs .....	<a href="#"><u>i</u></a>
Häufig verwendete Begriffe .....	<a href="#"><u>ii</u></a>
Vorsichtshinweise .....	<a href="#"><u>ii</u></a>
Verwandte Produkte und Publikationen .....	<a href="#"><u>iii</u></a>
<b>Überblick über Data Highway und Data Highway Plus</b> .....	<a href="#"><u>1-1</u></a>
Kapitelinhalt .....	<a href="#"><u>1-1</u></a>
Die DH und DH+ Kabelsysteme .....	<a href="#"><u>1-1</u></a>
Überblick über DH .....	<a href="#"><u>1-1</u></a>
Überblick über DH+ .....	<a href="#"><u>1-4</u></a>
<b>Planung eines Data Highway bzw. Data Highway Plus Kabelsystems</b> .....	<a href="#"><u>2-1</u></a>
Kapitelinhalt .....	<a href="#"><u>2-1</u></a>
Komponenten eines Netzwerks mit Stationsanschlüssen und Nebenleitungen .....	<a href="#"><u>2-2</u></a>
Serielle Verkettung (nur DH+) .....	<a href="#"><u>2-12</u></a>
Erforderliche Werkzeuge .....	<a href="#"><u>2-12</u></a>
Bestimmung der Kabellänge .....	<a href="#"><u>2-12</u></a>
Auswahl des Typs des Stationsanschlusses .....	<a href="#"><u>2-13</u></a>
Hinweise zum Layout des E/A-Verdrahtungskanals .....	<a href="#"><u>2-14</u></a>
<b>Konstruktion eines Data Highway bzw. Data Highway Plus Kabelsystems</b> .....	<a href="#"><u>3-1</u></a>
Kapitelinhalt .....	<a href="#"><u>3-1</u></a>
Konstruktion eines Netzwerks mit Stationsanschlüssen 1770-SC und Nebenleitungen .....	<a href="#"><u>3-2</u></a>
Konstruktion eines Netzwerks mit Anschlußsätzen 1770-XG und Nebenleitungen .....	<a href="#"><u>3-17</u></a>
Konstruktion eines Netzwerks mit serieller Verkettungskonfiguration (nur DH+) .....	<a href="#"><u>3-32</u></a>
Neukonfiguration eines mit Nebenleitungen und Stationsanschlüssen konstruierten Netzwerks (fallserforderlich) .....	<a href="#"><u>3-33</u></a>

<b>Überblick über Data Highway II</b> .....	<b><a href="#">4-1</a></b>
Kapitelinhalt .....	<a href="#">4-1</a>
Das DH II Kabelsystem .....	<a href="#">4-1</a>
Kommunikation der Netzknoten im DH II .....	<a href="#">4-4</a>
Kommunikation zwischen Netzwerken .....	<a href="#">4-4</a>
Kommunikation mit synchronen und asynchronen Geräten .....	<a href="#">4-4</a>
<b>Planung eines Data Highway II Kabelsystems</b> .....	<b><a href="#">5-1</a></b>
Kapitelinhalt .....	<a href="#">5-1</a>
Komponenten eines DH II Netzwerks .....	<a href="#">5-1</a>
Erforderliche Werkzeuge .....	<a href="#">5-7</a>
Richtlinien für die Bestimmung der Kabellänge .....	<a href="#">5-8</a>
Auswahl der Anzahl der Abzweigungen .....	<a href="#">5-10</a>
Hinweise zum Layout des E/A-Verdrahtungskanals .....	<a href="#">5-10</a>
<b>Konstruktion eines Data Highway II Kabelsystems</b> .....	<b><a href="#">6-1</a></b>
Kapitelinhalt .....	<a href="#">6-1</a>
Installieren der Abzweigungen .....	<a href="#">6-1</a>
Vorbereiten des Hauptleitungskabels für die Installation .....	<a href="#">6-5</a>
Anschließen der Hauptleitungskabel und Abschlußwiderstände an die Abzweigung .....	<a href="#">6-7</a>
Installieren der Nebenleitungen .....	<a href="#">6-9</a>
<b>Überblick über Data Highway-485</b> .....	<b><a href="#">7-1</a></b>
Kapitelinhalt .....	<a href="#">7-1</a>
Das DH-485 Kabelsystem .....	<a href="#">7-1</a>
Kommunikation der Netzknoten in einem DH-485 Netzwerk .....	<a href="#">7-2</a>
<b>Planung eines Data Highway-485 Kabelsystems</b> .....	<b><a href="#">8-1</a></b>
Kapitelinhalt .....	<a href="#">8-1</a>
Komponenten eines DH-485 Netzwerks .....	<a href="#">8-2</a>
Erforderliche Werkzeuge .....	<a href="#">8-3</a>
Richtlinien zur Bestimmung der Kabellänge .....	<a href="#">8-3</a>
Auswahl der Anzahl der Verbundkoppler .....	<a href="#">8-4</a>
Hinweise zum Layout des E/A-Verdrahtungskanals .....	<a href="#">8-4</a>
<b>Konstruktion eines Data Highway-485 Kabelsystems</b> .....	<b><a href="#">9-1</a></b>
Kapitelinhalt .....	<a href="#">9-1</a>
Installieren der Hauptleitung und DH-485 Netzknoten .....	<a href="#">9-1</a>

---

<b>Konstruktion von RS-232-C- und Langleitungs-Kabeln . . .</b>	<b><a href="#">A-1</a></b>
Kapitelinhalt . . . . .	<a href="#">A-1</a>
RS-232-C-Anschlüsse	
(Kabellänge beträgt weniger als 15,3 m) . . . . .	<a href="#">A-1</a>
Langleitungs-Anschlüsse	
(bis zu einer Kabellänge von 2135 m) . . . . .	<a href="#">A-3</a>

## Verwendung dieses Handbuchs

### Anwender dieses Handbuchs

Lesen Sie dieses Handbuch, falls Sie ein Data Highway (DH), Data Highway Plus (DH+), Data Highway II (DH II) oder Data Highway-485 (DH-485) Kabelnetzwerk planen bzw. installieren. Es wird davon ausgegangen, daß Sie über grundlegende Kenntnisse in bezug auf Elektronik und elektrische Vorschriften verfügen.

### Strukturierung dieses Handbuchs

Dieses Handbuch erläutert die Planung und Installation eines DH, DH+, DH II und DH-485 Kabelsystems. Da die Kabelsysteme für die verschiedenen Netzwerke unterschiedlich sind, werden separate Anleitungen gegeben.

Informationen zur Planung und Konstruktion der verschiedenen Kabelsysteme finden Sie in den folgenden Kapiteln:

<b>Zu installierendes Netzwerk:</b>	<b>Siehe Kapitel:</b>	<b>mit der Überschrift:</b>
Data Highway oder Data Highway Plus Kabelnetzwerk	1	Überblick über Data Highway und Data Highway Plus
	2	Planung eines Data Highway bzw. Data Highway Plus Kabelsystems
	3	Konstruktion eines Data Highway bzw. Data Highway Plus Kabelsystems
Data Highway II Kabelnetzwerk	4	Überblick über Data Highway II
	5	Planung eines Data Highway II Kabelsystems
	6	Konstruktion eines Data Highway II Kabelsystems
Data Highway-485 Kabelnetzwerk	7	Überblick über Data Highway-485
	8	Planung eines Data Highway-485 Kabelsystems
	9	Konstruktion eines Data Highway-485 Kabelsystems

## Häufig verwendete Begriffe

Die folgenden Begriffe und Abkürzungen werden in diesem Handbuch verwendet:

Begriff:	Bedeutung:
Computer	Der allgemeine Begriff für alle intelligenten programmierbaren Geräte, die mit bestimmten Schnittstellenmodulen verwendet werden können.
DH	Data Highway
DH+	Data Highway Plus
DH II	Data Highway II
DH-485	Data Highway-485
Nebenleitung	Ein Kabel, mit dem ein Netzknoten über eine Stationsanschlußstelle an ein Netzwerk angeschlossen wird.
Netzknoten	Der Punkt, an dem ein Gerät (wie z.B. eine speicherprogrammierbare Steuerung) an ein Netzwerk angeschlossen wird.
PLC™	Eine speicherprogrammierbare Steuerung, der Begriff für alle PLC-Produktreihen von Allen-Bradley (wie z.B. PLC-2, PLC-3, PLC-4, PLC-5, SLC-500 etc.).
Hauptleitung	Der Bus oder Mittelpunkt eines Kabelsystems.

## Vorsichtshinweise

In diesem Handbuch sind folgende Vorsichtshinweise enthalten:



**ACHTUNG:** Weist auf Informationen über Verfahrensweisen oder Umstände hin, die Körperverletzungen oder Tod, Sachschäden oder wirtschaftlichen Verlust hervorrufen können.

Achtungshinweise helfen Ihnen:

- eine Gefahr festzustellen
- die Gefahr zu vermeiden
- die Konsequenzen zu erkennen

**Wichtig:** Weist auf Informationen hin, die äußerst wichtig für die erfolgreiche Anwendung und für das Verständnis des Produktes sind.



## Verwandte Produkte und Publikationen

Weitere Informationen zu verwandten Produkten von Allen-Bradley finden Sie in der folgenden Tabelle.

<b>Produkt:</b>	<b>Bestell-Nr.:</b>
Asynchrones Schnittstellenmodul für Data Highway/Data Highway Plus	1770-KF2
Data Highway-Kommunikationssteuerungsschnittstellenmodul	1771-KE, -KF
Kommunikationsadaptermodul	1771-KA2
Data Highway/Data Highway Plus oder dezentrale E/A auf Breitband	1771-KRF
PLC-3 Kommunikationsadaptermodul	1775-KA
PLC-3 E/A-Scanner-Kommunikationsadaptermodul	1775-SR, -SR5
Data Highway/Data Highway Plus-Kommunikationsadaptermodul	1785-KA
Data Highway II/PLC-2-Kommunikationsschnittstellenmodul	1779-KP2, -KP2R
Data Highway II/PLC-3-Kommunikationsschnittstellenmodul	1779-KP3, -KP3R
Data Highway II/Data Highway Plus-Schnittstellenmodul	1779-KP5, -KP5R
Schnittstellenmodul für Data Highway II/synchrone Geräte	1779-KFM, -KFMR
Schnittstellenmodul für Data Highway II/asynchrone Geräte	1779-KFL, -KFLR

Weitere Informationen zu verwandten Publikationen von Allen-Bradley finden Sie in der folgenden Tabelle.

<b>Publikation:</b>	<b>Publikationsnr.:</b>
Data Highway/Data Highway Plus Asynchronous Interface Module User's Manual	1770-6.5.13
Data Highway Communication Controller Interface Module User's Manual	1771-6.5.15
Communication Adapter Module User's Manual	1771-6.5.1
Data Highway on Broadband Interface Module	1771-6.5.59
PLC-3 Communication Adapter Module User's Manual	1775-6.5.1
PLC-3 I/O Scanner Communication Adapter Module User's Manual	1775-6.5.5
Data Highway/Data Highway Plus Communication Adapter Module User's Manual	1785-6.5.1
Data Highway II Overview	1779-2.10
Data Highway II PLC-2 Communication Interface Module User's Manual	1779-6.5.3
Data Highway II PLC-3 Communication Interface Module User's Manual	1779-6.5.5
Data Highway II/Data Highway Plus Interface Module User's Manual	1779-6.5.6
Data Highway II Synchronous Interface Module User's Manual	1779-6.5.2
Data Highway II Asynchronous Interface Module User's Manual	1779-6.5.1
Familie der speicherprogrammierbaren Steuerungen 1785 PLC-5	1785-6.6.1DE
Communication Interface Module	1784-2.31
Processor Communication Interface Module	1784-2.21
PC DH-485 Interface Module	1784-2.23

# Überblick über Data Highway und Data Highway Plus

## Kapitelinhalt

Dieses Kapitel liefert einen Überblick über die Data Highway und Data Highway Plus Kabelsysteme und beschreibt folgende Themen:

- die DH und DH+ Kabelsysteme
- Kommunikation der Netzknoten in einem DH Netzwerk
- Kommunikation der Netzknoten in einem DH+ Netzwerk
- Kommunikation zwischen Netzwerken

## Die DH und DH+ Kabelsysteme

Die Allen-Bradley DH und DH+ Systeme sind lokale Netzwerke (LANs). Sie verbinden speicherprogrammierbare Steuerungen, Computer und andere Geräte, so daß diese miteinander kommunizieren und Daten austauschen können. Ein Kabelsystem stellt das physikalische Mittel zur Übertragung dieser Daten zwischen Netzknoten dar. In den DH und DH+ Netzwerken ist ein Netzknoten eine Hardware-Schnittstelle.

Dieses Handbuch beschreibt die Komponenten eines DH und DH+ Kabelsystems und erläutert die Konstruktion eines Netzwerks. Die Komponenten und die Konstruktion eines DH Netzwerks sind mit den Komponenten und der Konstruktion eines DH+ Netzwerks zum größten Teil identisch. Die Netzwerke weisen jedoch gewisse Unterschiede auf. Die Typen der in den Netzwerken verwendeten Geräte und das von den Netzwerken benutzte Kommunikationsprotokoll sind zwei der Unterschiede, die in diesem Kapitel erläutert werden.

## Überblick über DH

Dieser Abschnitt liefert einen Überblick über das Data Highway Kabelsystem und behandelt die folgenden Themen:

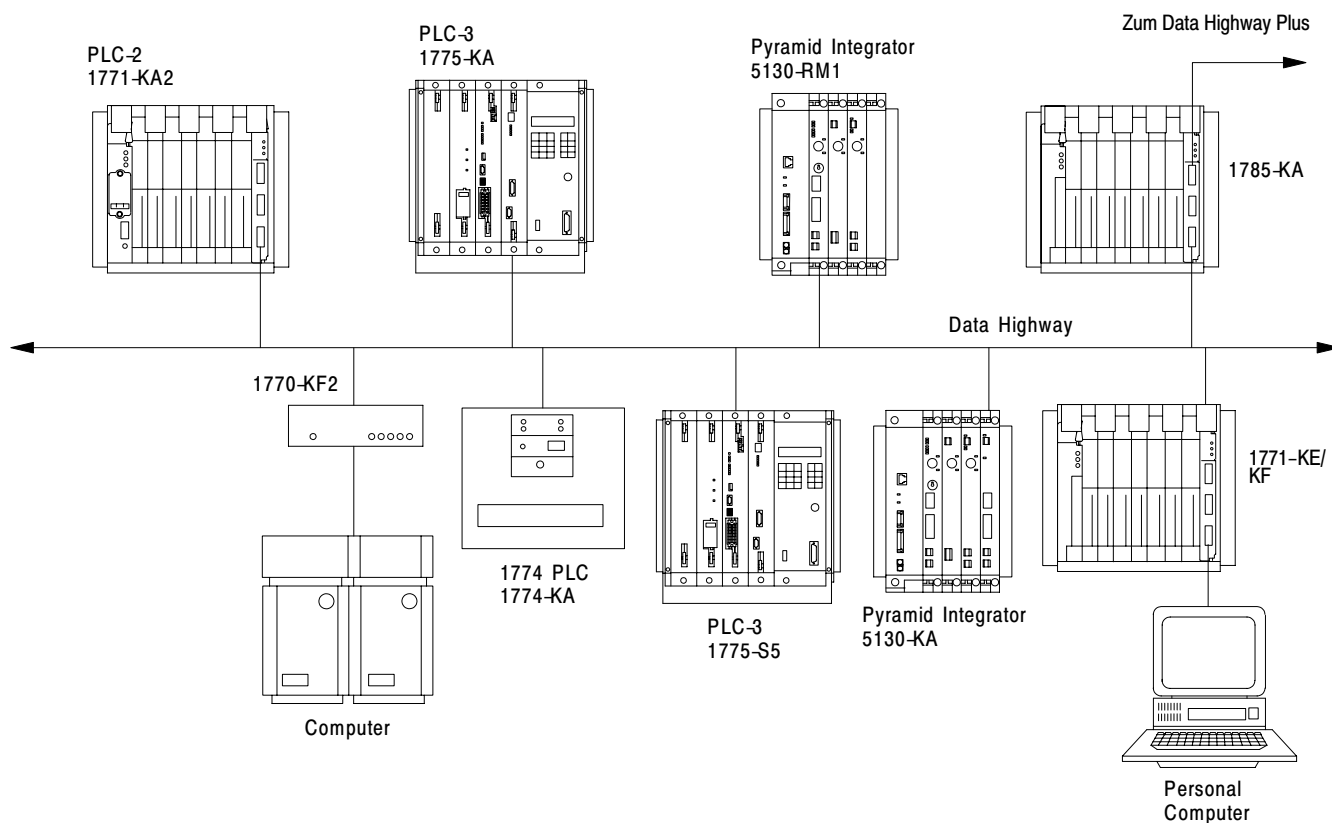
- In einem DH Netzwerk verwendete Geräte
- Kommunikation der Netzknoten in einem DH Netzwerk

### In einem DH Netzwerk verwendete Geräte

Abbildung 1.1 zeigt Geräte, die in einem DH Netzwerk verwendet werden können.

**Wichtig:** Die folgende Abbildung dient nur zur Veranschaulichung der verschiedenen Geräte, die in einem Data Highway Netzwerk verwendet werden können. Die Konfiguration Ihres DH Netzwerks muß nicht mit dieser Abbildung übereinstimmen.

**Abbildung 1.1**  
In einem DH Netzwerk verwendbare Geräte



18661

### Kommunikation der Netzknoten in einem DH Netzwerk

Ein DH Netzwerk verwendet Peer-to-Peer-Kommunikation durch ein modifiziertes, als gleitender Master bezeichnetes Token-Passing-Schema. Der Master steuert den Zugriff auf das Netzwerk und kann jederzeit Nachrichten einleiten. Im Rahmen dieser Anordnung übernehmen Netzknoten vorübergehend die Funktion des Masters, um Informationen senden zu können. Auf diese Weise hat jeder Netzknoten gleichen Zugriff auf die Master-Funktion.

Im Gegensatz zu einem Master/Slave-Verhältnis muß der aktuelle Master bei einem gleitenden Verhältnis nicht jeden Netzknoten abfragen, um die Erlaubnis zur Übertragung von Informationen zu gewähren. Dies führt zu weniger Verwaltungsvorgängen je Transaktion und zu einem effizienteren Netzwerk.

In einem DH Netzwerk steuern die Schnittstellenmodule den Zugriff auf das Netzwerk zentral. Fällt also ein Modul aus, so setzen die anderen Module die Kommunikation im Netzwerk fort.

Netzknoten in einem DH Netzwerk können über Schnittstellenmodule direkt mit Netzknoten in einem DH+ Netzwerk kommunizieren. Sie können jedoch nicht direkt mit Netzknoten in DH II Netzwerken kommunizieren.

Verwenden Sie zur Kommunikation zwischen Netzknoten in einem DH und einem DH+ Netzwerk das Data Highway/Data Highway Plus-Kommunikationsadaptermodul 1785-KA. Weitere Informationen finden Sie in Publikation 1770-2.39, "Data Highway Local Area Network Overview".

Eine Nachricht von einem Netzknoten in einem Netzwerk an einen Netzknoten in einem anderen Netzwerk nimmt die zur Übertragung der Nachricht erforderliche Zeitspanne in beiden Netzwerken in Anspruch. Für eine optimale Netzwerkleistung sollte jedes Netzwerk so konfiguriert werden, daß ein Minimum an Nachrichten zwischen den Netzwerken ausgetauscht wird. Sie erreichen dies durch Gruppierung von Stationen, die häufig miteinander im selben Netzwerk kommunizieren müssen.

## Überblick über DH+

Dieser Abschnitt liefert einen Überblick über das DH+ Kabelsystem und behandelt die folgenden Themen:

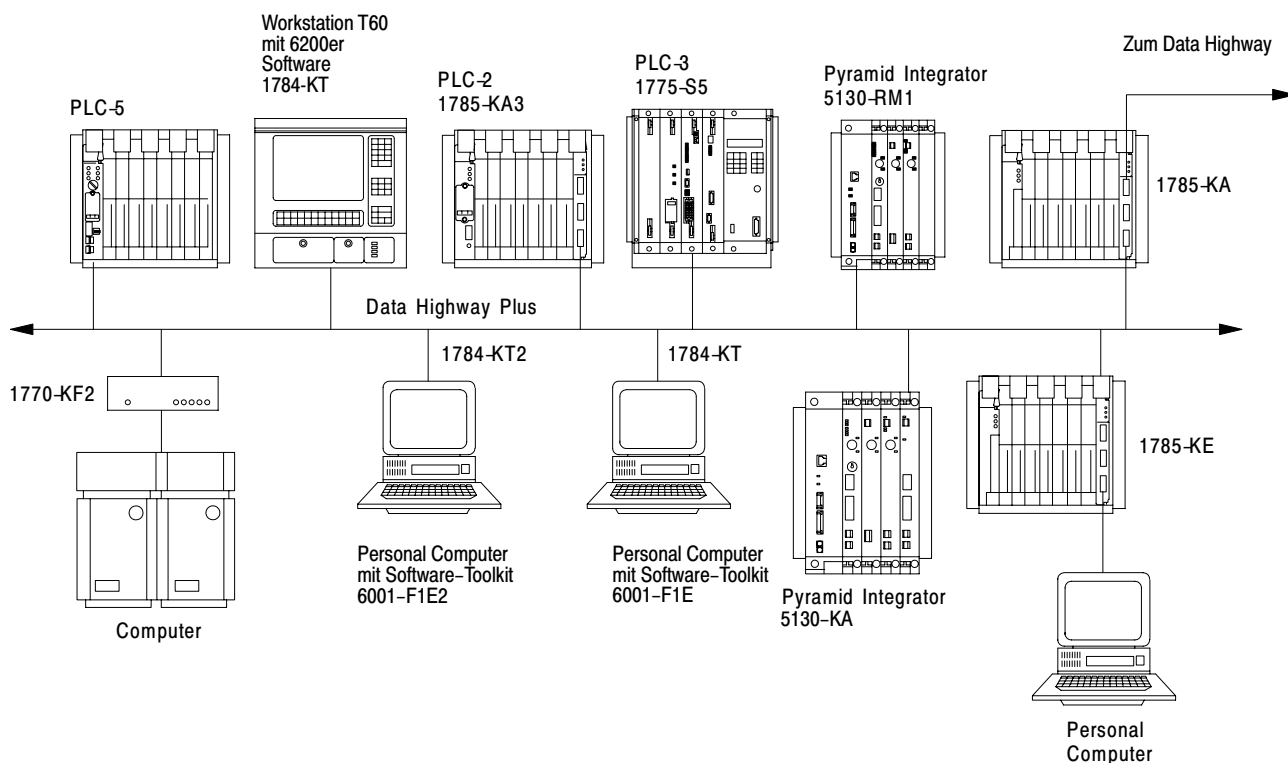
- In einem DH+ Netzwerk verwendete Geräte
- Kommunikation der Netzknoten in einem DH+ Netzwerk

### In einem DH+ Netzwerk verwendete Geräte

Abbildung 1.2 zeigt die Geräte, die in einem DH+ Netzwerk verwendet werden können.

**Wichtig:** Abbildung 1.2 dient nur zur Veranschaulichung der verschiedenen Geräte, die in einem Data Highway Plus Netzwerk verwendet werden können. Die Konfiguration Ihres DH+ Netzwerks muß nicht mit dieser Abbildung übereinstimmen.

**Abbildung 1.2**  
In einem DH+ Netzwerk verwendbare Geräte



### **Kommunikation der Netzknoten in einem DH+ Netzwerk**

Das DH+ Netzwerk verwendet ein Token-Passing-Protokoll, das Netzknoten im Netzwerk die Übertragung von Nachrichten über das Kabel ermöglicht. Mit diesem Protokoll kann nur der Netzknoten, der sich im Besitz des Tokens befindet, Nachrichten übertragen. Solange ein Netzknoten das Token besitzt, ist dieser der Master. Die Netzknoten wechseln sich also als Master im Verbund ab.

Wenn ein Netzknoten alle seine Nachrichten gesendet hat oder die Zeitspanne für den Besitz des Tokens verstrichen ist, gibt er das Token an den Netzknoten mit der nächsthöchsten Adresse weiter. Das Token-Passing wird auf diese Weise fortgesetzt, bis das Token an den Netzknoten mit der niedrigsten Adresse weitergegeben wird. Wenn der Netzknoten mit der niedrigsten Adresse mit dem Token fertig ist, beginnt der Zyklus von neuem.

In einem DH+ Netzwerk steuern die Schnittstellenmodule den Zugriff auf das Netzwerk zentral. Fällt also ein Modul aus, so setzen die anderen Module die Kommunikation im Netzwerk fort.

Netzknoten in einem DH+ Netzwerk können über Schnittstellenmodule direkt mit Netzknoten in DH und DH II Netzwerken kommunizieren.

<b>Zur Kommunikation mit Netzknoten im DH+ und:</b>	<b>verwenden Sie das folgende Modul:</b>	<b>Informationen finden Sie in der folgenden Publikation:</b>
DH	1785-KA Data Highway/Data Highway Plus-Kommunikationsadaptermodul	Data Highway Local Area Network Overview (Publikationsnr. 1770-2.39)
DH II	1779-KP5 Data Highway II/Data Highway Plus-Schnittstellenmodul	Data Highway II Local Area Network Overview (Publikationsnr. 1779-2.10)

Eine Nachricht von einem Netzknoten in einem Netzwerk an einen Netzknoten in einem anderen Netzwerk nimmt die zur Übertragung der Nachricht erforderliche Zeitspanne in beiden Netzwerken in Anspruch. Für eine optimale Netzwerkleistung sollte jedes Netzwerk so konfiguriert werden, daß ein Minimum an Nachrichten zwischen den Netzwerken ausgetauscht wird. Sie erreichen dies durch Gruppierung von Stationen, die häufig miteinander im selben Netzwerk kommunizieren müssen.

In vielen Anwendungen müssen Netzknoten in einem DH+ Netzwerk u.a. mit den folgenden Geräten kommunizieren:

- Computern
- Farbgrafik-Terminals
- unintelligenten Terminals
- Robotern
- CNCs
- Bewegungssteuerungen

Zum Anschluß dieser Geräte an ein DH+ Schnittstellenmodul müssen Sie Ihr eigenes Kabel bereitstellen. Das hierbei zu verwendende Schnittstellenmodul und Kabel hängt vom Typ des anzuschließenden Gerätes ab.

In diesem Kapitel wurde ein allgemeiner Überblick über die DH und DH+ Kabelsysteme geliefert. Sie können nun Ihr Netzwerk planen (siehe Kapitel 2).

**Wichtig:** Kapitel 2 enthält wichtige Spezifikationen, Richtlinien und Vorsichtsmaßnahmen, deren Sie sich bewußt sein müssen, bevor Sie Ihr DH oder DH+ Netzwerk aufbauen. **Lesen Sie deshalb auf jeden Fall Kapitel 2, bevor Sie mit der Konstruktion Ihres Kabelsystems beginnen.**



## Planung eines Data Highway bzw. Data Highway Plus Kabelsystems

### Kapitelinhalt

Die Data Highway und Data Highway Plus Kabelsysteme geben Ihnen Flexibilität, so daß Sie ein Kommunikationsnetzwerk entwerfen können, das auf Ihre speziellen Anforderungen zugeschnitten ist. Um vollen Nutzen aus dieser Flexibilität zu ziehen, sollten Sie ausreichend Zeit auf die Planung der Installation des Kabelsystems verwenden, **bevor** Sie etwaige Hardware-Komponenten zusammenbauen.

**Wichtig:** Dieses Kapitel enthält wichtige Spezifikationen, Richtlinien und Vorsichtsmaßnahmen, deren Sie sich bewußt sein müssen, **bevor** Sie Ihr DH bzw. DH+ Netzwerk aufbauen. Lesen Sie dieses Kapitel sorgfältig, bevor Sie mit der Konstruktion Ihres Kabelsystems beginnen.

Nachdem Sie dieses Kapitel gelesen haben, können Sie mit der Konstruktion Ihres DH bzw. DH+ Netzwerks beginnen. Dieses Kapitel enthält Informationen, die Ihnen bei der Planung eines DH bzw. DH+ Kabelsystems behilflich sein sollen:

- Komponenten eines Netzwerks mit Stationsanschlüssen und Nebenleitungen
- Serielle Verkettung (nur DH+)
- Erforderliche Werkzeuge
- Bestimmung der Kabellänge
- Auswahl der Anzahl der Stationsanschlüsse
- Hinweise zum Layout des E/A-Verdrahtungskanals

Nachdem Sie dieses Kapitel gelesen haben, entnehmen Sie spezifische Informationen bezüglich des besten Standortes für die Installation Ihres Kabelnetzwerks den schematischen und technischen Skizzen Ihrer Werksanlage.

## Komponenten eines Netzwerks mit Stationsanschlüssen und Nebenleitungen

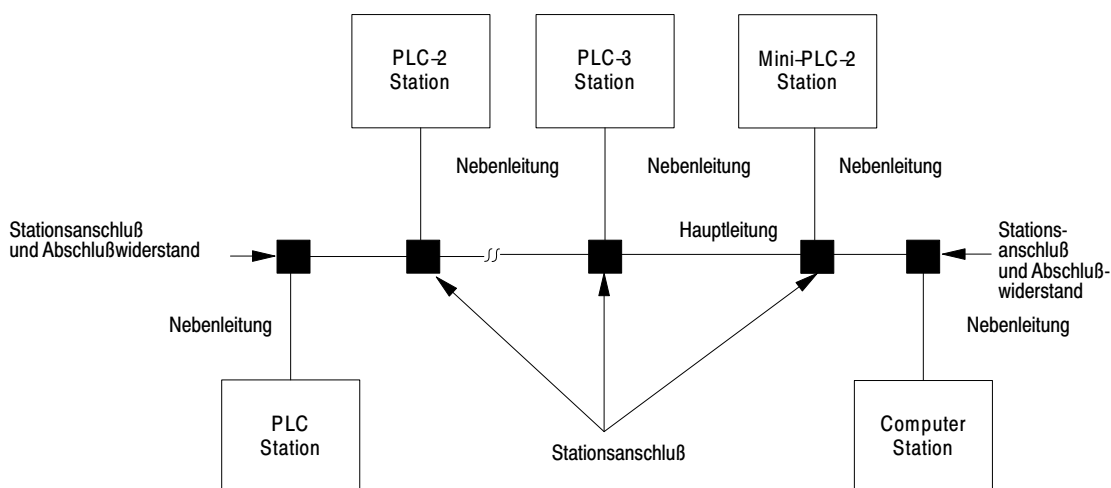
Ein DH Netzwerk muß mit Stationsanschlüssen und Nebenleitungen konstruiert werden. Bei einem DH+ Netzwerk können zur Verbindung der Geräte in Ihrem Netzwerk Stationsanschlüsse und Nebenleitungen oder serielle Verkettung verwendet werden.

In diesem Abschnitt werden die Funktionen und Spezifikationen der Komponenten in einem DH bzw. DH+ Netzwerk erläutert, wenn dieses mit Stationsanschlüssen und Nebenleitungen konstruiert wird. Die folgenden Komponenten werden zur Konstruktion eines DH bzw. DH+ Netzwerks verwendet:

- Hauptleitung
- Nebenleitungen
- Stationsanschlüsse
- Abschlußwiderstände

Informationen über diese Komponenten sind Abbildung 2.1 zu entnehmen.

**Abbildung 2.1**  
Ein DH bzw. DH+ Netzwerk



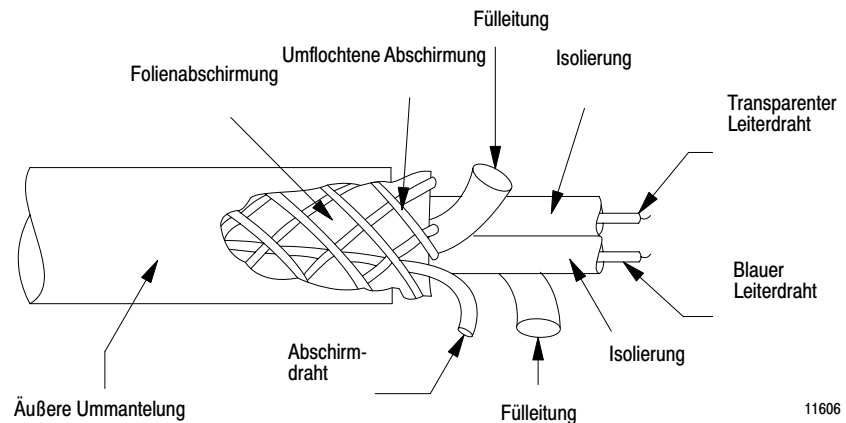
19597

## Hauptleitung

Die Hauptleitung ist der Bus bzw. der Mittelpunkt des Netzwerk-Kabelsystems. Die Länge der Hauptleitung hängt von der Position der Netzknoten in Ihrem Netzwerk ab, die maximale Länge der Hauptleitung beträgt jedoch 3050 m.

Die Hauptleitung wird aus **Belden 9463-Twinaxialkabel** (Abbildung 2.2) angefertigt. Dieses Kabel besteht aus einem verdrehten, mit zwei Abschirmschichten umwickelten Leiterpaar und einem Abschirmdraht.

**Abbildung 2.2**  
Die Hauptleitung und die Nebenleitungen werden aus Belden 9463-Twinaxialkabel angefertigt



Sie können Belden 9463-Twinaxialkabel in Abmessungen von jeweils 30,5 m von Allen-Bradley beziehen. **Die Bestellnummer ist 1770-CD.**

Informationen zur Installation der Hauptleitung sind Kapitel 3 zu entnehmen.

## Nebenleitungen

Nebenleitungen ermöglichen den Anschluß der Netzknoten an die Hauptleitung. Die Länge der Nebenleitungen hängt von den jeweiligen Anforderungen Ihres Netzwerks ab, jede Nebenleitung darf jedoch nicht länger als 30,5 m sein. Die Kabellänge sollte (falls möglich) mindestens 3,0 m betragen.

Nebenleitungen werden genau wie die Hauptleitung aus **Belden 9463-Twinaxialkabel** angefertigt.

Informationen zur Installation der Nebenleitungen sind Kapitel 3 zu entnehmen.

### Stationsanschlüsse

Stationsanschlüsse ermöglichen den Anschluß der Nebenleitungen an die Hauptleitung und verbinden ferner Hauptleitungssegmente miteinander.

**Wichtig:** Ein DH bzw. DH+ Netzwerk kann höchstens 64 Netzknoten besitzen. Jeder Stationsanschluß auf der Hauptleitung zählt als einer dieser Netzknoten, auch wenn keine Nebenleitung bzw. kein Gerät an diesem Stationsanschluß angeschlossen ist.

Es gibt zwei Typen von Stationsanschlüssen, die in einem DH bzw. DH+ Netzwerk verwendet werden können:

- Stationsanschluß 1770-SC
- Anschlußsatz 1770-XG

Die Art des für Ihr Netzwerk ausgewählten Stationsanschlusses hängt von den Merkmalen Ihrer Installation ab.

Falls Ihre Installation:	verwenden Sie den:	da er:
häufiges Verschieben und Neukonfigurieren der Netzknoten erfordert	Anschlußsatz 1770-XG	einsteckbare Ankupplungen bietet, die schnell und leicht abzutrennen und wieder anzuschließen sind.
selten eine Netzknoten-änderung erfordert	Stationsanschluß 1770-SC	besseren physikalischen Schutz und bessere elektrische Isolierung bietet und ohne Löten installiert werden kann.

Sie können beide Anschlußtypen im selben DH bzw. DH+ Netzwerk verwenden. Falls Sie z.B. vorhaben, einen Personal Computer mittels eines asynchronen Moduls häufig am Netzwerk anzuschließen bzw. vom Netzwerk abzutrennen, so können Sie einen Anschlußsatz 1770-XG an diesem Netzknoten und Anschlüsse 1770-SC an den anderen Netzknoten verwenden.

Die folgende Tabelle enthält andere Faktoren, die bei der Auswahl eines Stationsanschlusses zu berücksichtigen sind:

Merkmal:	Stationsanschluß 1770-SC:	Anschlußsatz 1770-XG:
Anfängliche Installation	Schraubklemme	Löten
Abtrennen/Erneutes Anschließen	Schraubklemme	Einsteckbare Ankupplungen
Erdung	Gehäuse an Masse gekoppelt	Keine
Gehäuse	NEMA-Typ 13	Keines
Montage	Verschraubbares Gehäuse	Keine
Erforderliche Tests	Keine	Elektrische Kontinuität

Der folgende Abschnitt beschreibt die zwei Typen von Stationsanschlüssen näher.

**Stationsanschluß 1770-SC**

Der Stationsanschluß 1770-SC kann in einem DH bzw. DH+ Netzwerk verwendet werden und an die Stelle des (weiter hinten in diesem Kapitel beschriebenen) Anschlußsatzes 1770-XG treten.

Sie benötigen einen Stationsanschluß 1770-SC für jeden Netzknoten, der an das Netzwerk angeschlossen werden soll.

Jeder Stationsanschluß ermöglicht den Anschluß einer Nebenleitung an die Hauptleitung und enthält die folgenden Komponenten:

- eine Anschlußdose mit abnehmbarer Abdeckung
- eine Klemmleiste, die mit den folgenden Komponenten verdrahtet ist:
  - 0,05 mfd 500 V DC-Kondensator (Klemme 4 und 5)
  - Brücke (Klemme 7 und 9)
  - Erdleiter (Klemme 10)
  - Masse mit Öse
- ein Paket mit dem folgenden Inhalt:
  - D-förmige Kabelanschlußhülle
  - 15-Buchsen-Steckverbinder
  - Befestigungsteile-Packung für den Kabelanschluß
  - Abschlußwiderstand (150 Ohm, 1/4 Watt)
  - Schrumpfschläuche
  - Kabel-Klemmstecker
- Installationsanweisungen

Informationen zur Installation eines Stationsanschlusses 1770-SC finden Sie in Kapitel 3.

#### **Anschlußsatz 1770-XG**

Der Anschlußsatz 1770-XG kann in einem DH bzw. DH+ Netzwerk verwendet werden und an die Stelle eines (weiter vorne in diesem Kapitel beschriebenen) Stationsanschlusses 1770-SC treten.

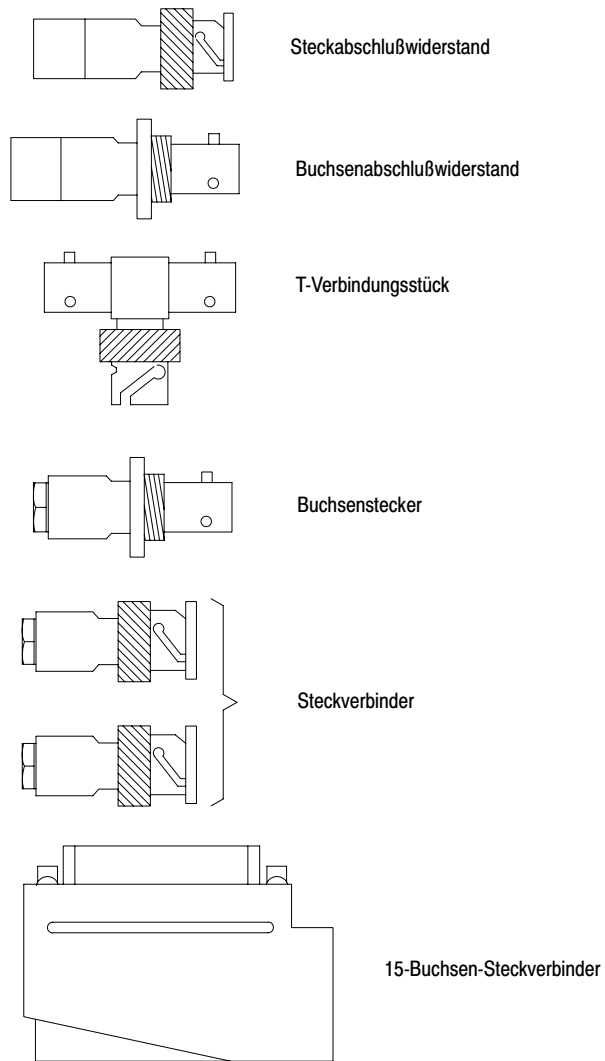
Sie benötigen einen Anschlußsatz 1770-XG für jeden Netzknoten, der an das Netzwerk angeschlossen werden soll.

Jeder Anschlußsatz 1770-XG ermöglicht den Anschluß einer Nebenleitung an die Hauptleitung und enthält die folgenden Komponenten:

- ein T-Verbindungsstück
- einen Buchsenstecker
- zwei Steckverbinder
- einen 15-Buchsen-Steckverbinder
- einen Steckabschlußwiderstand
- einen Buchsenabschlußwiderstand

Abbildung 2.3 zeigt die Komponenten, die in einem Anschlußsatz 1770-XG enthalten sind.

**Abbildung 2.3**  
**Komponenten eines Anschlußsatzes 1770-XG**



11607

Tabelle 2.A führt die Teilenummern und Hersteller für die im Anschlußsatz 1770-XG enthaltenen Komponenten auf.

**Tabelle 2.A**  
**Hersteller und Teilenummern für den Anschlußsatz 1770-XG**

<b>Teil:</b>	<b>Hersteller:</b>	<b>Teilenummer des Herstellers:</b>
T-Verbindungsstück	Trompeter	BN 73
Buchsenstecker	Trompeter	BJ79-9
Steckverbinder	Trompeter	PL75-9
15-Buchsen-Steckverbinder und rechtwinklige Hülle	ITT Cannon	DA-15S (Steckverbinder) DA-51211 (Hülle)
	Amphenol	1170F-A15S (Steckverbinder)
Buchsenabschlußwiderstand	Trompeter	TNGB1-1-150
Steckabschlußwiderstand	Trompeter	TNG1-1-150

Sie können sich unter den folgenden Adressen an die in Tabelle 2.A aufgeführten Hersteller wenden:

Trompeter Electronics, Inc.  
31186 Labaya Drive  
Westlake Village, CA 91311 USA

ITT Cannon Electric  
A Division of International Telephone and Telegraph Corporation  
666 East Dyer Road  
Santa Ana, CA 92702 USA

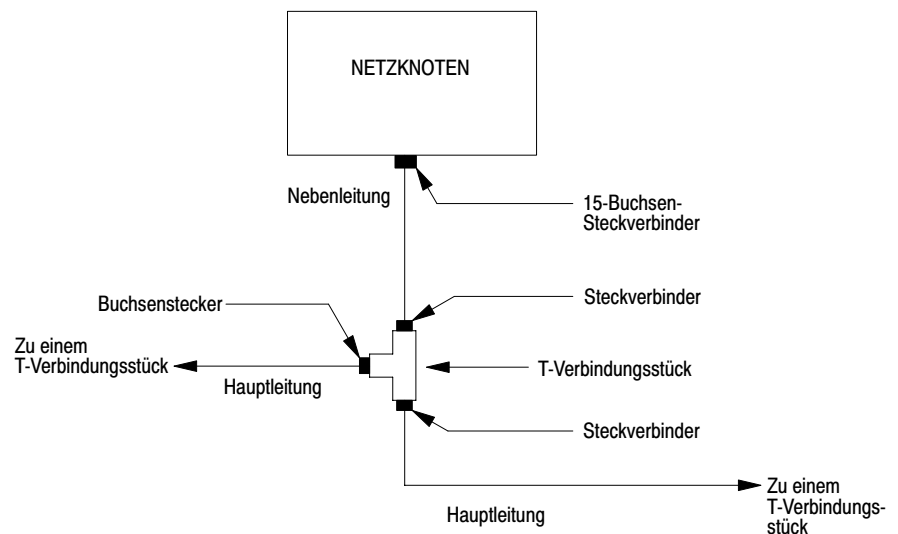
Amphenol  
4300 Commerce Ct.  
Lisle, IL 60532 USA

Der Anschlußsatz 1770-XG enthält ein T-Verbindungsstück zum Anschluß einer Nebenleitung an die Hauptleitung und zur Verknüpfung zweier Hauptleitungssegmente. Der Satz beinhaltet zudem einen 15-Buchsen-Steckverbinder, der den Anschluß der Nebenleitung an ein Schnittstellenmodul eines Netzknotens ermöglicht, und Abschlußwiderstände.



Abbildung 2.4 zeigt, wie ein Netzwerk unter Verwendung der Komponenten eines Anschlußsatzes 1770-XG konstruiert werden kann.

**Abbildung 2.4**  
Ein unter Verwendung der Komponenten eines Anschlußsatzes 1770-XG konstruiertes Netzwerk

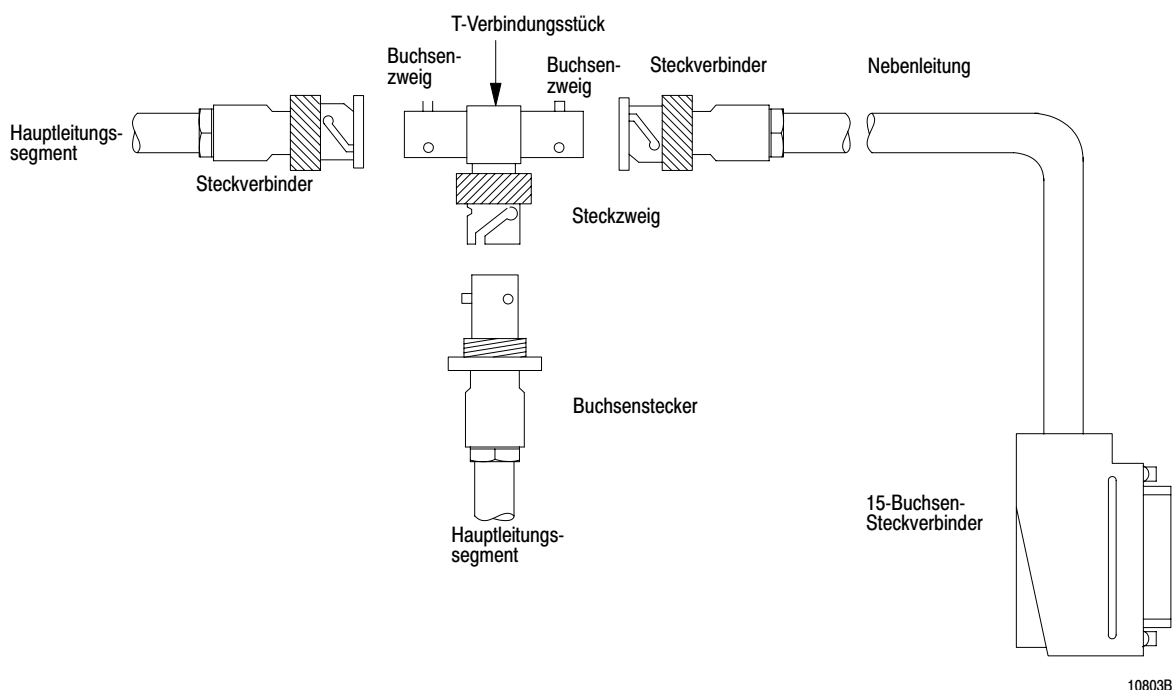


18680

Abbildung 2.5 zeigt eine detailliertere Ansicht des T-Verbindungsstückes, der Steckverbinder, des Buchsensteckers und des 15-Buchsen-Steckverbinders und wie diese das Netzwerk verbinden.

**Wichtig:** Das T-Verbindungsstück darf nur wie abgebildet zusammengesetzt werden.

**Abbildung 2.5**  
**Netzwerkanschlüsse mit einem Anschlußsatz 1770-XG**



Das T-Verbindungsstück besitzt zwei Buchsenzweige und einen Steckzweig. Ein Steckverbinder des Anschlußsatzes 1770-XG wird an jeden der Buchsenzweige und der Buchsenstecker des Satzes an den Steckzweig angeschlossen.

Eine Nebenleitung wird an einen der Steckverbinder und die Hauptleitung an den anderen Steckverbinder angeschlossen. Die Hauptleitung wird außerdem an den Buchsenstecker angeschlossen.

Der 15-Buchsen-Steckverbinder wird an die Nebenleitung angeschlossen und dann in das Netzknoten-Schnittstellenmodul eingesteckt.

Die Abschlüsse werden in das T-Verbindungsstück eingesteckt. Sie müssen zwei Abschlüsse (einen Steckabschluß und einen Buchsenabschluß) für ein komplettes DH bzw. DH+ Kabelsystem installieren. Bestellen Sie mehr als einen Anschlußsatz 1770-XG, so haben Sie Abschlüsse übrig. Weitere Informationen über Abschlüsse sind im nächsten Abschnitt enthalten.

### Abschlußwiderstände

Abbildung 2.6 zeigt die Abschlußwiderstände, die bei Verwendung des Anschlußsatzes 1770-XG in Ihrem DH bzw. DH+ Kabelsystem installiert sein müssen. Diese Abschlußwiderstände sind im Anschlußsatz 1770-XG enthalten. Sie müssen zwei Abschlußwiderstände (einen Steckabschlußwiderstand und einen Buchsenabschlußwiderstand) für ein komplettes DH bzw. DH+ Kabelsystem installieren.

**Abbildung 2.6**  
 Zwei Abschlußwiderstände müssen für ein komplettes DH bzw. DH+ Kabelsystem installiert sein

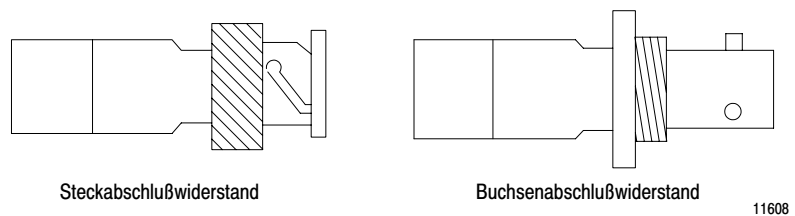
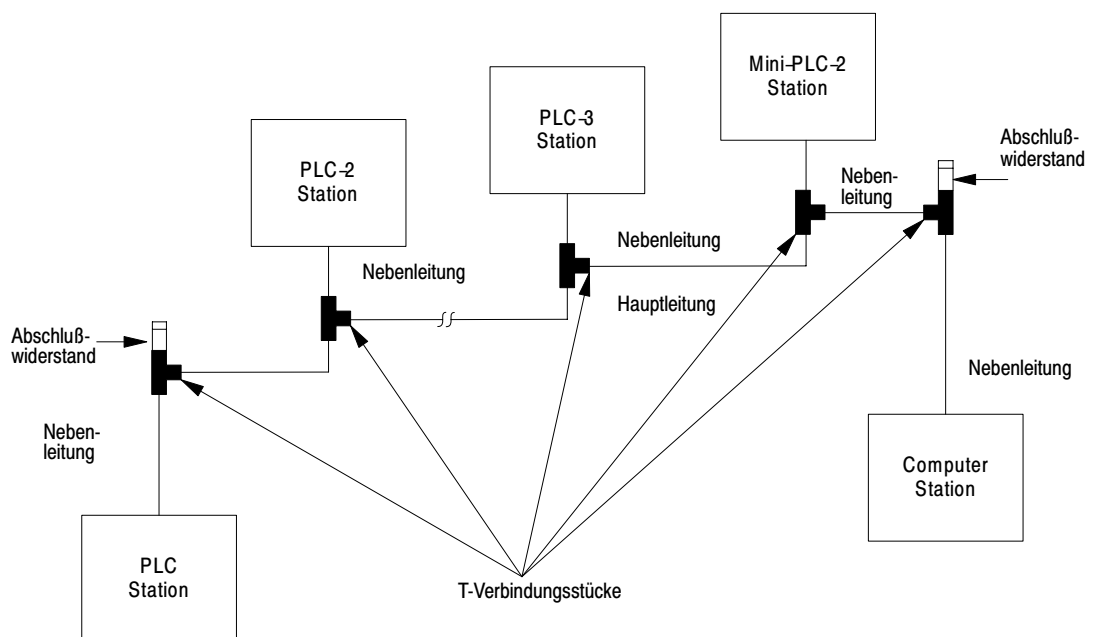


Abbildung 2.7 veranschaulicht, wie die Abschlußwiderstände in einem DH bzw. DH+ Netzwerk angeordnet werden können.

**Abbildung 2.7**  
 Typische Anordnung der Abschlußwiderstände in einem DH bzw. DH+ Netzwerk



Sie benötigen einen Anschlußsatz 1770-XG für jeden Netzknoten, der an das DH Netzwerk angeschlossen werden soll.

Der Anschlußsatz 1770-XG kann in einem DH bzw. DH+ Netzwerk verwendet werden.

Informationen zur Installation eines Anschlußsatzes 1770-XG finden Sie in Kapitel 3.

### Serielle Verkettung (nur DH+)

Falls Sie keine Stationsanschlüsse und Nebenleitungen in Ihrem DH+ Netzwerk verwenden möchten, können Sie Netzknoten auf serielle Art und Weise verketteten. Weitere Informationen über serielle Verkettung sind Kapitel 3 zu entnehmen.

### Erforderliche Werkzeuge

Zur Installation eines DH bzw. DH+ Kabelsystems benötigen Sie die folgenden Werkzeuge:

- Lötdraht
- Multimeter mit Nadelsonden
- Lötstift mit feiner Spitze (zur Installation der Anschlüsse 1770-XG)
- Drahtschere
- Abisolierzange
- Wärmepistole
- Kleine Spitzzange, vorzugsweise mit glatten Backen
- Kleiner Schraubstock, vorzugsweise mit glatten Backen

### Bestimmung der Kabellänge

Die Hauptleitung in Ihrem Netzwerk ist in mehrere Segmente unterteilt. Die Kabellänge der Hauptleitung entspricht der gesamten Kabellänge der Hauptleitungssegmente.

**Wichtig:** Bei der Bestimmung der Kabellänge der Hauptleitungssegmente sollte der tatsächliche, in Ihrem Netzwerk verlegte Kabelpfad gemessen werden. Es sollten vertikale als auch horizontale Abmessungen berücksichtigt werden. Sie sollten bei der Bestimmung der Kabellängen stets die **dreidimensionale Pfadentfernung** berechnen.

Die Konfiguration Ihres DH bzw. DH+ Netzwerks bestimmt die Längen aller Hauptleitungssegmente und Nebenleitungen.

**Wichtig:** Es sei noch einmal darauf hingewiesen, daß die maximale Kabellänge der Hauptleitung 3050 m ist und die Nebenleitungskabel 30,5 m nicht überschreiten dürfen. Die Nebenleitungskabel sollten (falls möglich) mindestens 3,0 m lang sein.

Wählen Sie den kürzesten Pfad bei der Verlegung des Kabels, um die benötigte Kabelmenge zu minimieren. Die spezifischen Einzelheiten bei der Planung einer solchen Kabelverlegung hängen von den Anforderungen Ihres Netzwerks ab.

Bei der Bestimmung der Kabellängen sollten Sie die weiter hinten in diesem Kapitel im Abschnitt "Verlegung von Leitern" beschriebenen Richtlinien befolgen.



**ACHTUNG:** Bei der Bestimmung der Kabellängen darf das Kabel nicht unter Zugspannung gesetzt werden, da es sonst zu einer Beschädigung des Kabels und der Anschlüsse kommen kann. Zur Minimierung der Zugspannung sollte das Kabel genügend schlaff sein.

---

## Auswahl des Typs des Stationsanschlusses

Ob Sie nun vorhaben, den Stationsanschluß 1770-SC oder den Anschlußsatz 1770-XG zu verwenden, Sie müssen auf jeden Fall einen Anschluß für jeden an das Netzwerk anzuschließenden Netzknoten bestellen.

Falls Sie beabsichtigen, später andere Netzknoten hinzuzufügen, sollten Sie das Kabel und die Anschlüsse für diese zusätzlichen Netzknoten zum Zeitpunkt der anfänglichen Installation des Kabelsystems bestellen und installieren. Das bereits in Betrieb befindliche Netzwerk muß somit nicht zur Neuverlegung von Kabeln unterbrochen werden.

**Wichtig:** Falls Sie zusätzliche Stationsanschlüsse installieren, sollten Sie die Nebenleitung nicht mit dem Anschluß verbinden. Eine nicht angeschlossene Nebenleitung agiert als Antenne für Geräuschstörungen im Netzwerk.

**Wichtig:** Es sei noch einmal darauf hingewiesen, daß ein DH bzw. DH+ Netzwerk höchstens 64 Netzknoten besitzen kann. Jeder Stationsanschluß auf der Hauptleitung zählt als einer dieser Netzknoten, auch wenn keine Nebenleitung bzw. kein Gerät an diesem Stationsanschluß angeschlossen ist.

**Hinweise zum Layout des E/A-Verdrahtungskanals**

Das Layout des E/A-Verdrahtungskanals eines Systems hängt von den verschiedenen Typen der in einem E/A-Chassis installierten E/A-Module ab. Sie sollten deshalb die Anordnung der E/A-Module vor der Platzierung und Verlegung von Drähten bestimmen. Trennen Sie jedoch bei der Planung der E/A-Modulanordnung die Module je nach den für jedes E/A-Modul veröffentlichten Leiterkategorien, damit Sie die folgenden Richtlinien befolgen können. Diese Richtlinien stimmen mit den Richtlinien für “die Installation elektrischer Geräte zur Minimierung elektrischer Geräuscheingänge in Steuerungen durch externe Quellen” in IEEE-Standard 518-1982 überein.

**Kategorisierung von Leitern**

Teilen Sie alle Drähte und Kabel in drei Kategorien ein (siehe Tabelle 2.B). Die Klassifizierung der Leiterkategorie für jede E/A-Leitung ist der jeweiligen Publikation für jedes E/A-Modul zu entnehmen.

**Tabelle 2.B**  
**Beachten Sie bei der Gruppierung von Leitern die folgenden Richtlinien**

Gruppieren Sie Leiterkabel, die dieser Beschreibung entsprechen:	in die folgende Kategorie:	Beispiele:
<p>Steuerung &amp; Wechselstrom – Hochstrom-Leiter, die weniger empfindlich gegen elektrische Geräuschstörungen sind als Leiter der Kategorie 2. Diese Leiter können jedoch auch bewirken, daß mehr Geräuschstörungen durch benachbarte Leiter aufgenommen werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>entspricht NEC-Artikel-725, Klasse 1</li> <li>entspricht IEEE-Ebenen 3 (geringe Empfindlichkeit) &amp; 4 (Leistung)</li> </ul>	Kategorie 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wechselstromleitungen</li> <li>Digitale Hochstrom-E/A-Wechselstromleitungen – zum Anschluß von AC-E/A-Modulen, die für Hochstrom und hohe Geräuschimmunität klassifiziert sind.</li> <li>Digitale Hochstrom-E/A-Gleichstromleitungen – zum Anschluß von DC-E/A-Modulen, die für Hochstrom klassifiziert sind oder Eingangsschaltungen mit langzeitkonstanten Filtern für hohe Geräuschunterdrückung besitzen. Sie dienen typischerweise zum Anschluß von Hartkontaktschaltern, Relais und Magnetspulen.</li> </ul>
<p>Signal &amp; Kommunikation – Niederstrom-Leiter, die empfindlicher gegen elektrische Geräuschstörungen sind als Leiter der Kategorie 1. Diese Leiter bewirken, daß weniger Geräuschstörungen durch benachbarte Leiter aufgenommen werden (sie werden an Sensoren und Bedienelemente angeschlossen, die relativ nahe bei den E/A-Modulen liegen).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>entspricht NEC-Artikel-725, Klasse 2 &amp; 3</li> <li>entspricht IEEE-Ebenen 1 (hohe Empfindlichkeit) &amp; 2 (mittlere Empfindlichkeit)</li> </ul>	Kategorie 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analoge E/A-Leitungen und Gleichstromleitungen für analoge Schaltungen</li> <li>Digitale Niederstrom-E/A-Wechsel-/Gleichstromleitungen – zum Anschluß von E/A-Modulen, die für Niederstrom klassifiziert sind, wie z.B. Niederstrom-Kontaktausgangsmodule.</li> <li>Digitale Niederstrom-E/A-Gleichstromleitungen – zum Anschluß von DC-E/A-Modulen, die für Niederstrom klassifiziert sind und Eingangsschaltungen mit kurzzeitkonstanten Filtern zum Orten von Kurzimpulsen besitzen. Sie dienen typischerweise zum Anschluß von Näherungsschaltern, photoelektrischen Sensoren, TTL-Geräten und Kodierern.</li> <li>Kommunikationskabel (dezentrale E/A, erweiterte zentrale E/A, DH<sup>+</sup>, DH-485, RS-232-C, RS-422, RS-423 Kabel) – zum Anschluß zwischen Prozessoren oder von E/A-Adaptermodulen, Programmiergeräten, Computern oder Datenterminals.</li> </ul>
<p>Innerhalb eines Gehäuses – Verbindung der Systemkomponenten innerhalb eines Gehäuses</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>entspricht NEC-Artikel-725, Klasse 2 &amp; 3</li> <li>entspricht IEEE-Ebenen 1 (hohe Empfindlichkeit) &amp; 2 (mittlere Empfindlichkeit)</li> </ul>	Kategorie 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Niederspannungs-Gleichstromkabel – Mutterplattenstrom für die Systemkomponenten</li> <li>Kommunikationskabel – zur Verbindung von Systemkomponenten innerhalb desselben Gehäuses</li> </ul>

HINWEIS: Dezentrale E/A, DH und DH+ Netzwerke müssen aus Kabel mit der Bestellnummer 1770-CD oder aus einem auf der Liste zugelassener Hersteller aufgeführten Kabel bestehen.

DH-485 Netzwerke müssen aus einem auf der Liste zugelassener Hersteller aufgeführten Kabel bestehen.

**Verlegung von Leitern**

Um Kupplungsgeräusche von einem Leiter zum anderen zu vermeiden, sollten Sie bei der Verlegung von Drähten und Kabeln (innerhalb und außerhalb eines Gehäuses) die allgemeinen Richtlinien in Tabelle 2.C befolgen. Wenn sich Kabel in separaten Verdrahtungskanälen befinden sollen, können sie in derselben Verzweigung oder Isolierhülse verlegt werden, falls Schranken, wie durch NEC vorgeschrieben und definiert, verwendet werden, um die in Tabelle 2.C angegebene Trennung zu erreichen. Halten Sie, mit Ausnahme nachstehender Konfigurationen, die in den folgenden Richtlinien enthaltenen Abstände ein:

- wo Anschlußpunkte (für Leiter verschiedener Kategorien) an Endgeräten näher als angegeben beieinanderliegen
- anwendungsspezifische Konfigurationen, für welche die einzuhaltenden Abstände in einer Publikation für die spezifische Anwendung beschrieben sind

**Tabelle 2.C**  
**Beachten Sie bei der Verlegung von Kabeln die folgenden Richtlinien**

<b>Verlegen Sie die folgende Kategorie von Leiterkabeln:</b>	<b>gemäß den folgenden Richtlinien:</b>
Kategorie 1	Diese Leiter können mit bis zu 600 V AC starken Maschinenleistungsleitern (die Geräte mit bis zu 100 PS speisen) verwendet werden, falls dies nicht gegen örtliche Vorschriften verstößt.
Kategorie 2	<p><b>Allgemeine Richtlinien</b> – die folgenden Richtlinien gelten in allen Fällen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muß der Leiter Leistungszufuhrleitungen kreuzen, so sollte er dies in einem rechten Winkel tun.</li> <li>• Verlegen Sie den Leiter mindestens 1,5 m entfernt von Hochspannungsgehäusen oder Quellen von HF- bzw. Mikrowellenstrahlung.</li> <li>• Befindet sich der Leiter in einem metallenen Verdrahtungskanal oder Leitungsrohr, so muß jeder Abschnitt dieses Verdrahtungskanals oder Leitungsrohrs mit jedem benachbarten Abschnitt verbunden werden, damit die elektrische Kontinuität entlang seiner gesamten Länge gewährleistet ist. Außerdem muß jeder Abschnitt dieses Verdrahtungskanals oder Leitungsrohrs mit dem Gehäuse am Eingangspunkt verbunden werden.</li> </ul>
	<p><b>Für uneingeschränkte Anwendungen</b> – die folgenden Richtlinien gelten, es sei denn, die Richtlinien für eingeschränkte Anwendungen werden erfüllt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leiter ordnungsgemäß abschirmen (wo zutreffend) und in einem Verdrahtungskanal separat von Leitern der Kategorie 1 verlegen. Sie können in derselben Verzweigung oder Isolierhülse mit Leitern der Kategorie 1 verlegt werden, falls Schranken, wie durch NEC vorgeschrieben, verwendet werden, um die in den folgenden Punkten angegebene Trennung zu erzielen.</li> <li>• In einem lückenlosen metallenen Verdrahtungskanal oder Leitungsrohr mindestens 0,08 m von Leitern der Kategorie 1 mit weniger als 20 A, 0,15 m von Wechselstromleitungen mit 20 A-100 kVA und 0,3 m von Wechselstromleitungen mit mehr als 100 kVA verlegen.</li> <li>• Andernfalls mindestens 0,15 m von Leitern der Kategorie 1 mit weniger als 20 A, 0,3 m von Wechselstromleitungen mit 20 A-100 kVA und 0,6 m von Wechselstromleitungen mit mehr als 100 kVA verlegen.</li> </ul>



<p><b>Verlegen Sie die folgende Kategorie von Leiterkabeln:</b></p>	<p><b>gemäß den folgenden Richtlinien:</b></p>
	<p><b>Für eingeschränkte Anwendungen</b> – dezentrale E/A, DH, DH+ und DH-485 Kabel können mit Leitern der Kategorie 1 in einem geformten gemischtadrigen Kabel zusammengebündelt werden, falls die Anwendung die folgenden Richtlinien erfüllen kann.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alle Leiter der Kategorie 2 müssen in einer zu 95% umflochtenen, geerdeten Abschirmung (mit 100%iger Aluminiumband-Abschirmung) zusammengebündelt werden, um von den Leitern der Kategorie 1 in einem größeren Bündel getrennt zu werden.</li> <li>• Leiter der Kategorie 1 dürfen höchstens 15 A bei maximal 120 V zu Netzteillasten, induktionsfreien E/A-Schaltungslasten oder induktiven E/A-Schaltungslasten, die nicht durch Hartkontakte beschaltet sind, tragen.</li> <li>• Die gesamte Kabellänge des dezentralen E/A, DH, DH+ oder DH-485 Verbunds darf höchstens 456 m betragen.</li> </ul>
<p>Kategorie 3</p>	<p>Leiter außerhalb aller Verdrahtungskanäle im Gehäuse oder in einem Verdrahtungskanal verlegen, der von Leitern der Kategorie 1 getrennt ist, wobei (wo möglich) dieselben Abstände eingehalten werden müssen wie bei Leitern der Kategorie 2.</p>
<p><small>Artikel 300-3 der "National Electrical Code"-Vorschrift verlangt, daß alle Leiter (AC und/oder DC) im selben Verdrahtungskanal für die höchste Spannung, die an einen der Leiter im Verdrahtungskanal angelegt wird, isoliert sein müssen.</small></p>	

## Konstruktion eines Data Highway bzw. Data Highway Plus Kabelsystems

### Kapitelinhalt

Konstruieren Sie ein DH und DH+ Kabelsystem anhand dieses Kapitels. Es enthält Anleitungen zur:

- Konstruktion eines Netzwerks unter Verwendung von Stationsanschlüssen 1770-SC und Nebenleitungen
- Konstruktion eines Netzwerks unter Verwendung von Anschlußsätzen 1770-XG und Nebenleitungen
- Konstruktion eines Netzwerks unter Verwendung einer seriellen Verkettungskonfiguration (nur DH+)
- Neukonfiguration eines mit Nebenleitungen und Stationsanschlüssen konstruierten Netzwerks (falls erforderlich)

**Wichtig:** Bevor Sie mit den in diesem Kapitel erläuterten Verfahrensweisen beginnen, **sollten Sie Kapitel 2, “Planung eines Data Highway bzw. Data Highway Plus Kabelsystems” lesen**, da es wichtige Spezifikationen, Richtlinien und Vorsichtsmaßnahmen enthält, die bei der Installation Ihres Kabelnetzwerks berücksichtigt werden sollten.

Aufgabenstellung:	Siehe Seite:
Anschließen eines elektrischen Steckers an die Nebenleitung	<a href="#">3-2</a>
Überprüfen des Steckers auf elektrische Kontinuität	<a href="#">3-7</a>
Überprüfen des Steckers auf Wackelkontakte	<a href="#">3-8</a>
Installieren eines Stationsanschlusses 1770-SC	<a href="#">3-9</a>
Installieren eines Anschlußsatzes 1770-XG	<a href="#">3-17</a>
Konstruktion eines Netzwerks unter Verwendung einer seriellen Verkettungskonfiguration (nur DH+)	<a href="#">3-32</a>
Hinzufügen eines Netzknotens zu den Netzwerken DH und DH+	<a href="#">3-33</a>
Entfernen eines Netzknotens aus den Netzwerken DH und DH+	<a href="#">3-34</a>

**Konstruktion eines Netzwerks mit Stationsanschlüssen 1770-SC und Nebenleitungen**

Im folgenden werden die Verfahrensweisen kurz beschrieben, die Sie bei der Konstruktion Ihres Netzwerks mit Stationsanschlüssen 1770-SC und Nebenleitungen zu befolgen haben.

- Anschließen eines elektrischen Steckers an die Nebenleitung
- Überprüfen des Steckers auf elektrische Kontinuität
- Überprüfen des Steckers auf Wackelkontakte
- Installieren eines Stationsanschlusses 1770-SC
- Überprüfen des Netzwerks

**Anschließen eines elektrischen Steckers an die Nebenleitung**

Der erste Schritt bei der Konstruktion eines DH bzw. DH+ Kabelsystems besteht im Anschluß eines elektrischen Steckers an die Nebenleitung. Jede Nebenleitung in Ihrem Netzwerk muß einen elektrischen Stecker besitzen, damit die Nebenleitung in das Netzknoten-Schnittstellenmodul eingesteckt werden kann.

Die Art des an die Nebenleitung anzuschließenden elektrischen Steckers hängt von dem an das Netzwerk anzuschließenden Gerät ab. In Tabelle 3.A werden die am häufigsten mit den verschiedenen Geräten verwendeten Arten elektrischer Stecker aufgeführt.

**Tabelle 3.A**  
**An ein Netzwerk DH bzw. DH+ anschließbare Produkte und die von ihnen verwendeten Arten von Steckern**

Gerät:	Stecker:
PLC-5, -10, -12, -15, -25	3-Positions-Klemmleiste oder 9-poliger Stecker
5/40	3-Positions-Klemmleiste oder 8-poliger Mini-DIN
5/60	3-Positions-Klemmleiste oder 8-poliger Mini-DIN
1784-KT, -KT2	62-poliger Stecker
1785-KA3	15-Buchsen-Stecker
1775-S5	3-Positions-Klemmleiste oder 9-poliger Stecker
5130-RM1	3-Positions-Klemmleiste
1785-KA	3-Positions-Klemmleiste, 9- oder 15-poliger Stecker
1770-KF2	15-Buchsen-Stecker
1785-KE	3-Positions-Klemmleiste oder 9-poliger Stecker
1771-KA2	15-Buchsen-Stecker
1775-KA	15-Buchsen-Stecker
1771-KE/KF	15-Buchsen-Stecker
5130-KA	3-Positions-Klemmleiste

Schließen Sie die verschiedenen elektrischen Stecker gemäß der folgenden Verfahrensweise an eine Nebenleitung an.

Zum Anschließen eines elektrischen Steckers an eine Nebenleitung sind die folgenden Schritte auszuführen:

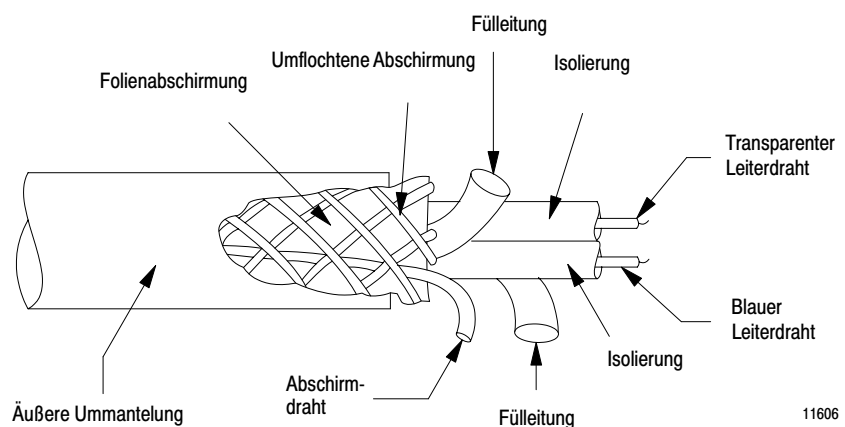
1. Schneiden Sie das **Belden 9463-Twinaxialkabel** auf die für eine Nebenleitung gewünschte Länge zu.

**Wichtig:** Es sei noch einmal darauf hingewiesen, daß eine Nebenleitung höchstens 30,5 m lang sein darf. Falls möglich, sollten die Nebenleitungskabel mindestens 3,0 m lang sein. Richtlinien zur Bestimmung der angemessenen Kabellängen befinden sich unter “Bestimmung der Kabellänge” in Kapitel 2.

2. Streifen Sie das Stück Schrumpfschlauch mit großem Durchmesser über ein Ende der Nebenleitung.
3. Entfernen Sie mit einer Abisolierzange 25,4 mm der äußeren Ummantelung vom selben Ende der Nebenleitung.

**Wichtig:** Schneiden Sie im nächsten Schritt nicht den Abschirmdraht.

4. Entfernen Sie mit der Drahtschere die freigelegten Abschnitte der Folienabschirmung, der umflochtenen Abschirmung und der Fülleitungen aus dem Kabel.
5. Entfernen Sie 3,2 mm Isolierung vom Ende jedes Leiterdrahtes.



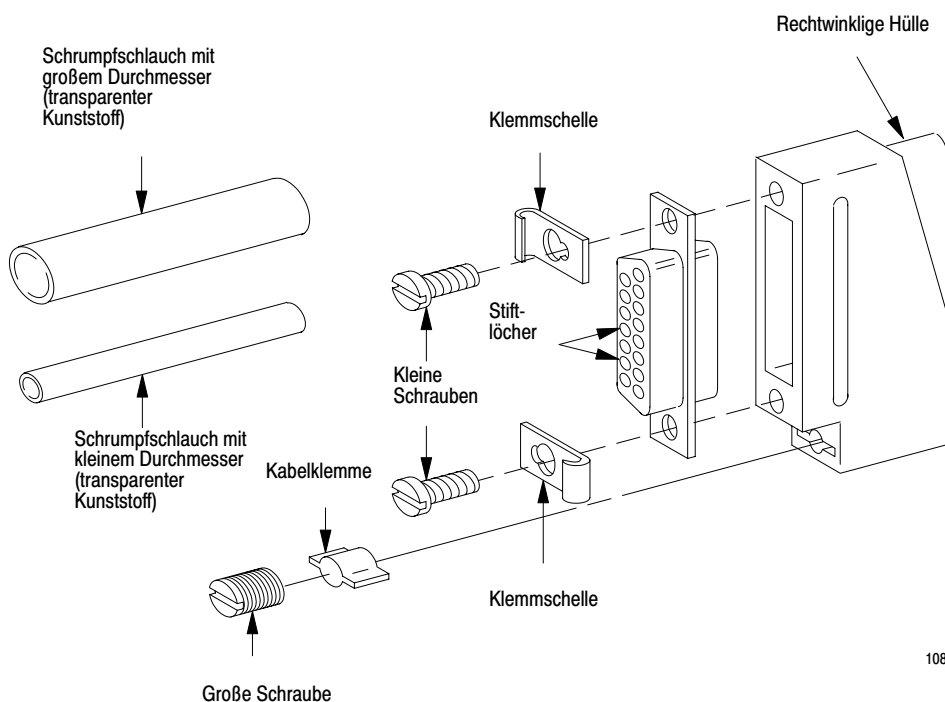
6. Verzinnen Sie den blauen Leiterdraht, den transparenten Leiterdraht und den Abschirmdraht mit Lötzinn.

### Kapitel 3

#### Konstruktion eines Data Highway bzw. Data Highway Plus Kabelsystems

Verwenden Sie einen 15-Buchsen-Stecker, so machen Sie mit Schritt 7 weiter. Andernfalls gehen Sie zu Schritt 9 über.

7. Nehmen Sie die Schrauben ab, mit denen die rechtwinklige Hülle am 15-Buchsen-Stecker befestigt ist, und trennen Sie die Hülle vom Stecker.



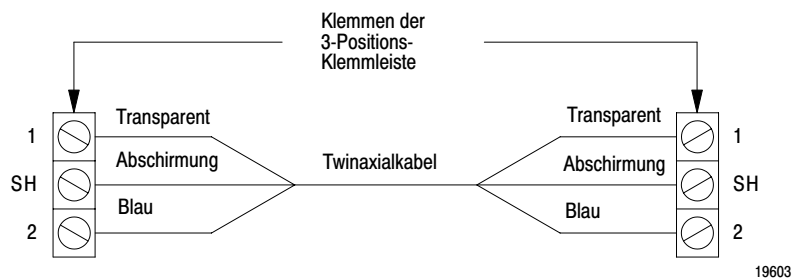
8. Führen Sie die Nebenleitung durch das runde Loch in der rechtwinkligen Hülle.
9. Klemmen Sie den Stecker sicher in einem Schraubstock fest, wobei die Stifte des elektrischen Steckers nach oben zeigen sollten. **Der Schraubstock darf hierbei nicht zu stark angezogen werden.**
10. Schneiden Sie den Schrumpfschlauch mit kleinem Durchmesser in drei gleiche Teile, und streifen Sie ein Stück über den Abschirmdraht, ein Stück über den blauen Leiterdraht und ein Stück über den transparenten Leiterdraht.

Stecker:	Schritt:
3-Positions-Klemmleiste	11
9-polig	12
15-Buchsen	13
62-polig	14

# Spare Allen-Bradley Parts

11. Schließen Sie die Nebenleitung an den Stecker der 3-Positions-Klemmleiste an.

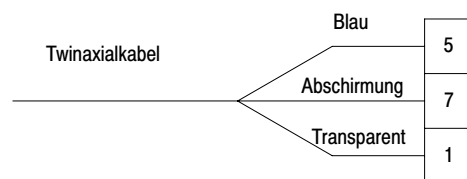
Den folgenden Draht:	An der folgenden Klemme festmachen:
Transparenter Leiterdraht	1
Abschirmdraht	SH
Blauer Leiterdraht	2



Machen Sie mit Schritt 15 weiter.

12. Schließen Sie die Nebenleitung an den 9-poligen elektrischen Stecker an.

Den folgenden Draht:	An dieser Stiftnr. festmachen:
Blauer Leiterdraht	5
Abschirmdraht	7
Transparenter Leiterdraht	1

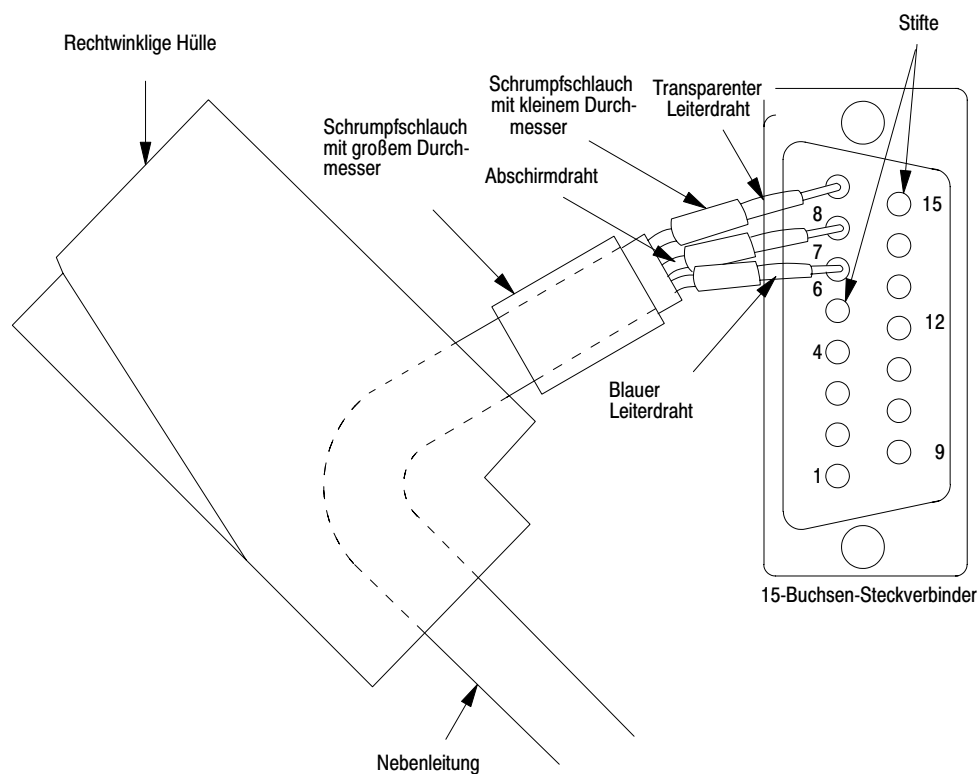


Machen Sie mit Schritt 15 weiter.

13. Schließen Sie die Nebenleitung an den 15-Buchsen-Stecker an, und sichern Sie jeden Draht mit etwas Lötzinn.

**Wichtig:** Passen Sie bei diesem Schritt auf, daß Sie während des Lötens nicht den Schrumpfschlauch erhitzen.

Den folgenden Draht:	An dieser Stiftnr. festmachen:
Blauer Leiterdraht	6
Transparenter Leiterdraht	8
Abschirmdraht	7



10805

Machen Sie mit Schritt 15 weiter.

14. Schließen Sie die Nebenleitung an den 62-poligen Stecker an.

Den folgenden Draht:	An dieser Stiftnr. festmachen:
Blauer Leiterdraht	34
Transparenter Leiterdraht	36
Abschirmdraht	35

15. Streifen Sie alle drei Stücke des Schrumpfschlauchs mit kleinem Durchmesser über die Lötstellen am Stecker. Erhitzen Sie die Schläuche mit einer Wärmepistole, bis die Stücke die Leiterdrähte und den Abschirmdraht eng umschließen.
16. Schieben Sie den Schrumpfschlauch mit großem Durchmesser so nahe wie möglich an den elektrischen Stecker heran. Erhitzen Sie den Schlauch mit einer Wärmepistole, bis dieser das Ende der Nebenleitung eng umschließt.

Falls Sie:	dann:
einen 15-Buchsen-Stecker haben	machen Sie mit Schritt 17 weiter.
keinen 15-Buchsen-Stecker haben	überprüfen Sie auf elektrische Kontinuität und Wackelkontakte zwischen Leitern (siehe nächste Verfahrensweise).

17. Positionieren Sie die rechtwinklige Hülle am 15-Buchsen-Stecker, und installieren Sie die Schrauben durch die Klemmschellen. Ziehen Sie die Schrauben an, um die Hülle am Stecker zu befestigen.
18. Stecken Sie die Kabelklemme durch den Schlitz in der rechtwinkligen Hülle, wobei die gebogene Kante der Klemme nach vorne zeigen sollte. Installieren Sie die große Schraube im Schlitz, und ziehen Sie diese so an, daß die Klemme das Nebenleitungskabel sicher festhält.

Nachdem Sie den elektrischen Stecker an der Nebenleitung festgelötet und den Stecker zusammengebaut haben, müssen Sie auf elektrische Kontinuität und Wackelkontakte zwischen Leitern untersuchen.

### Überprüfen des Steckers auf elektrische Kontinuität

Zum Überprüfen auf elektrische Kontinuität belassen Sie den Stecker im Schraubstock und überprüfen auf Kontinuität zwischen dem Stationsanschluß und dem elektrischen Stecker bzw. dem Steckverbinder und dem elektrischen Stecker.



### Überprüfen des Steckers auf Wackelkontakte

Nachdem Sie den Stecker an der Nebenleitung festgelötet haben, müssen Sie auf Wackelkontakte untersuchen. Messen Sie hierzu den Widerstand zwischen:

- dem blauen Leiterdraht und dem Abschirmdraht
- dem Abschirmdraht und dem transparenten Leiterdraht
- dem transparenten Leiterdraht und dem blauen Leiterdraht

Falls die von Ihnen erhaltenen Widerstandswerte anzeigen, daß keine Wackelkontakte vorliegen, können Sie nun die Nebenleitung mit einem Stationsanschluß verbinden (siehe weiter hinten in diesem Kapitel).

Falls die von Ihnen erhaltenen Widerstandswerte anzeigen, daß ein Wackelkontakt vorliegt, überprüfen Sie das andere Ende der Nebenleitung auf einen Stationsanschluß.

Falls die Nebenleitung:	dann folgende Verfahrensweise beachten:
keinen Stationsanschluß hat	“Wackelkontakt liegt vor, und Nebenleitung hat keinen Stationsanschluß”
einen Stationsanschluß hat	“Wackelkontakt liegt vor, und Nebenleitung hat einen Stationsanschluß”

### Wackelkontakt liegt vor, und Nebenleitung hat keinen Stationsanschluß

Überprüfen Sie auf durchgescheuerten Draht oder Drahtfragmente am elektrischen Stecker oder am anderen Ende des Kabels. Schauen Sie sich noch einmal die Widerstandswerte an.

Falls die Widerstandswerte:	dann:
angeben, daß keine Wackelkontakte vorliegen	verbinden Sie einen Stationsanschluß mit der Nebenleitung. Richtlinien zur Auswahl des für Ihre Anwendung geeigneten Stationsanschlusses finden Sie unter “Auswahl des Typs des Stationsanschlusses” in Kapitel 2.
angeben, daß ein Wackelkontakt vorliegt	nehmen Sie den elektrischen Stecker auseinander, versuchen Sie den Wackelkontakt zu finden und zu reparieren, und überprüfen Sie die Widerstände erneut.

Nachdem Sie den Wackelkontakt gefunden und repariert haben, überprüfen Sie die Widerstände erneut:

Falls die Widerstandswerte:	dann:
angeben, daß keine Wackelkontakte vorliegen	verbinden Sie einen Stationsanschluß mit der Nebenleitung. Richtlinien zur Auswahl des für Ihre Anwendung geeigneten Stationsanschlusses finden Sie unter “Auswahl des Typs des Stationsanschlusses” in Kapitel 2.
angeben, daß ein Wackelkontakt vorliegt	befindet sich der Wackelkontakt wahrscheinlich im Nebenleitungskabel. Werfen Sie das Nebenleitungskabel weg, und verbinden Sie den elektrischen Stecker mit einem neuen Stück Kabel. Sie können den Stecker vom alten Kabel abnehmen und ihn für die neue Nebenleitung wiederverwenden.

**Wackelkontakt liegt vor, und Nebenleitung hat einen Stationsanschluß**

Nehmen Sie den elektrischen Stecker und den Stationsanschluß auseinander, und versuchen Sie, den Wackelkontakt zu finden und zu beheben. Überprüfen Sie die Widerstände.

<b>Falls die Widerstandswerte:</b>	<b>dann:</b>
angeben, daß keine Wackelkontakte vorliegen	schließen Sie die Nebenleitung an die Hauptleitung an (siehe entsprechenden Abschnitt weiter hinten in diesem Kapitel).
angeben, daß ein Wackelkontakt vorliegt	befindet sich der Wackelkontakt wahrscheinlich im Nebenleitungskabel. Werfen Sie das Nebenleitungskabel weg, und verbinden Sie den elektrischen Stecker mit einem neuen Stück Kabel. Sie können den Stecker vom alten Kabel abnehmen und ihn für die neue Nebenleitung wiederverwenden.

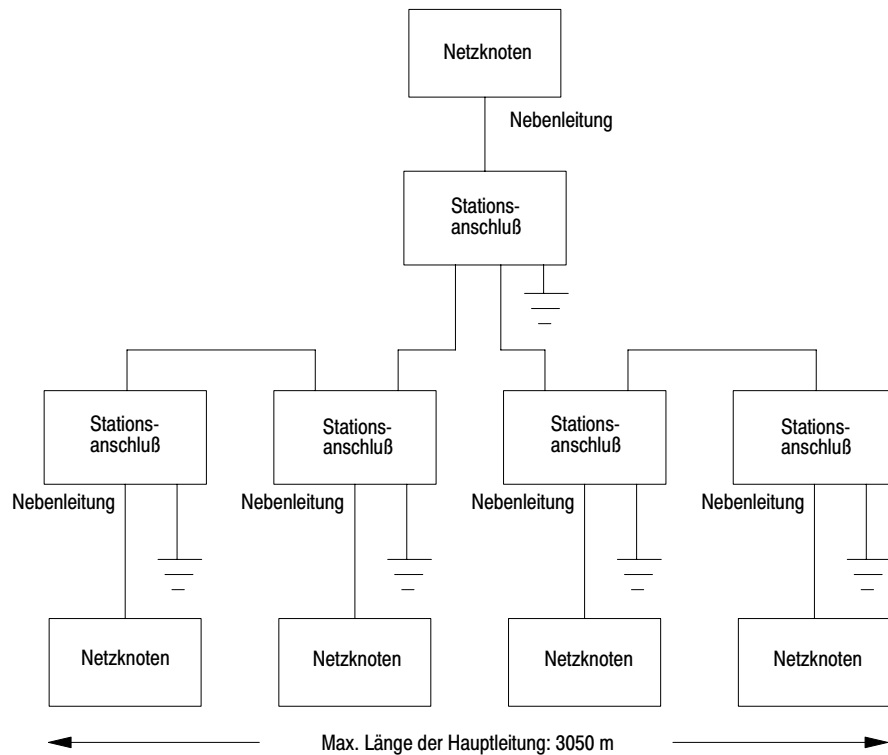
**Installieren des Stationsanschlusses 1770-SC**

Konstruieren Sie anhand dieses Abschnittes eine Hauptleitung mit einem Stationsanschluß 1770-SC. Die folgenden Verfahrensweisen gelten sowohl für DH als auch für DH+ Netzwerke. Es folgt eine kurze Beschreibung der Verfahrensweisen, die Sie bei der Konstruktion einer Hauptleitung mit dem Stationsanschluß 1770-SC befolgen sollten.

- Anschließen der Nebenleitung an den Stationsanschluß
- Anschließen der Hauptleitungssegmente an den Stationsanschluß
- Abschließen der Hauptleitung
- Montieren des Stationsanschlusses

**Wichtig:** Falls erforderlich, schließen Sie den elektrischen Stecker an die Nebenleitung an (siehe Abschnitt “Anschließen eines elektrischen Steckers an die Nebenleitung” weiter vorne in diesem Kapitel).

Ein Stationsanschluß 1770-SC verknüpft ein Nebenleitungskabel mit der Hauptleitung und verbindet zudem zwei Hauptleitungssegmente miteinander.

**Abbildung 3.1**  
Ein mit Stationsanschlüssen 1770-SC konstruiertes Kabelnetzwerk

11275

Der erste Schritt bei der Konstruktion eines Netzwerks mit Stationsanschlüssen 1770-SC besteht im Anschließen der Nebenleitung an einen Stationsanschluß (Anleitungen hierzu befinden sich im nächsten Abschnitt).

### Anschließen der Nebenleitung an den Stationsanschluß

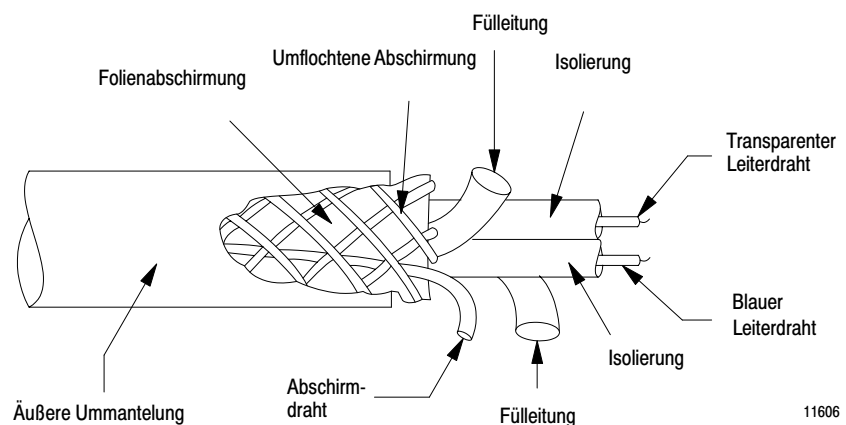
**Wichtig:** Entfernen Sie die Klemmleiste aus dem Innern des Stationsanschlusses, bevor Sie die Nebenleitung und die Hauptleitungssegmente an den Stationsanschluß anschließen. Die Drähte können somit leichter an die Schraubklemmen angeschlossen werden.

**Wichtig:** Es sei noch einmal darauf hingewiesen, daß Nebenleitungskabel höchstens 30,5 m lang sein dürfen. Falls möglich, sollten die Nebenleitungskabel mindestens 3,0 m lang sein.

Beachten Sie beim Anschließen der Nebenleitung an den Stationsanschluß die folgenden Schritte.

Ziehen Sie bei der Durchführung von Schritt 1 und 2 Abbildung 3.2 zu Rate.

**Abbildung 3.2**  
Vorbereitung der Nebenleitung für den Anschluß an den Stationsanschluß



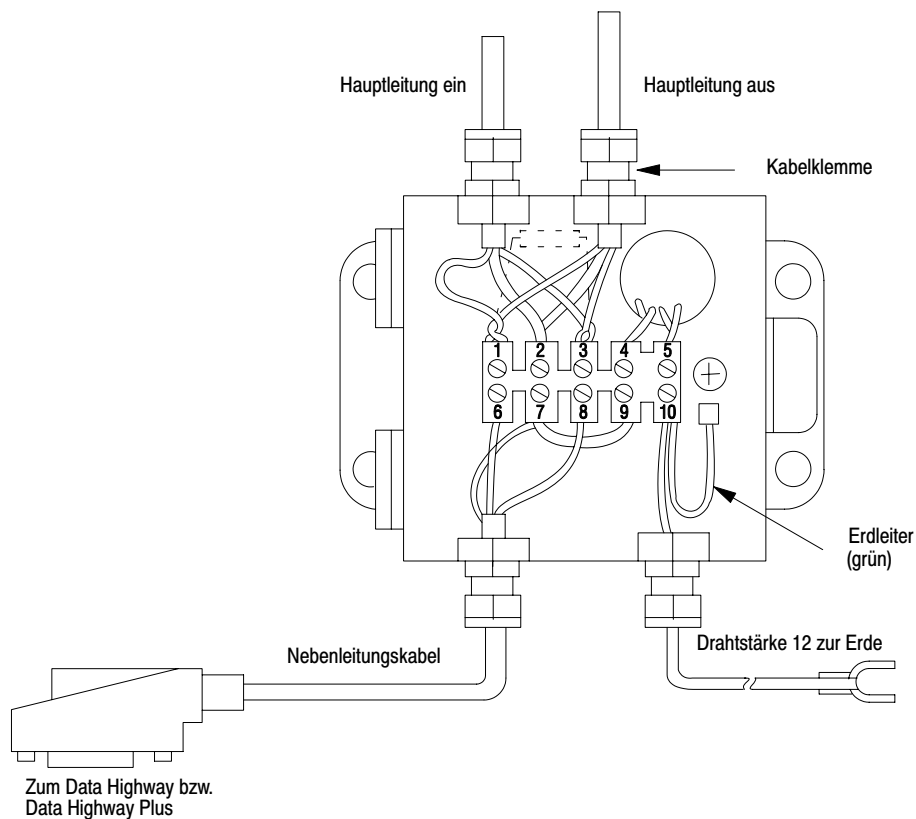
11606

**Wichtig:** Schneiden Sie beim nächsten Schritt nicht den Abschirmdraht bzw. die Leiterdrähte.

1. Entfernen Sie 7,6 cm der äußeren Ummantelung, der Folienabschirmung, der umflochtenen Abschirmung und der Fülleitungen an dem Ende des Nebenleitungskabels, das keinen elektrischen Stecker aufweist.
2. Entfernen Sie mit einer Abisolierzange 12,7 mm Isolierung vom Ende jedes Leiterdrahtes.

Ziehen Sie bei der Durchführung von Schritt 3 bis 6 Abbildung 3.3 zu Rate.

**Abbildung 3.3**  
Anschließen der Nebenleitung an den Stationsanschluß



3. Führen Sie das Ende der Nebenleitung durch die Kabelklemme am Stationsanschluß.



**ACHTUNG:** Die Folienabschirmung, die umflochtene Abschirmung bzw. den Abschirmdraht vom metallenen Kasten fernhalten. Kommen diese Komponenten mit dem metallenen Kasten in Berührung, so könnte die Zuverlässigkeit des Verbundes beträchtlich reduziert werden.

4. Schneiden Sie den Abschirmdraht mit der Drahtschere auf die folgenden Spezifikationen zu.

Länge des Nebenleitungskabels:	Länge des Abschirmdrahtes:
3,0-30,5 m	Schneiden Sie den Abschirmdraht des Nebenleitungskabels auf 3,8 cm zurück, und machen Sie ihn an Klemme 7 fest.
Unter 3,0 m	Schneiden Sie den Abschirmdraht des Nebenleitungskabels so zurück, daß er mit der äußeren Ummantelung abschließt.

5. Stellen Sie die folgenden Verbindungen her:

Machen Sie den folgenden Draht:	an der folgenden Klemmenr. fest:
Blauer Leiterdraht	6
Transparenter Leiterdraht	8

6. Sichern Sie das Nebenleitungskabel durch Anziehen der Kabelklemme.

Nachdem Sie die Nebenleitung an den Stationsanschluß angeschlossen haben, müssen Sie die Hauptleitungssegmente an den Stationsanschluß anschließen (Anleitungen hierzu finden Sie im nächsten Abschnitt).

**Anschließen der Hauptleitungssegmente an den Stationsanschluß**

Nachdem Sie die Nebenleitung an den Stationsanschluß angeschlossen haben, schließen Sie ein Hauptleitungssegment an den Stationsanschluß wie folgt an.

**Wichtig:** Schneiden Sie beim nächsten Schritt nicht den Abschirmdraht bzw. die Leiterdrähte.

- Entfernen Sie 7,6 cm der äußeren Ummantelung, der Folienabschirmung, der umflochtenen Abschirmung und der Fülleitungen von den gepaarten Enden der zwei Hauptleitungssegmente.
- Schneiden Sie den Abschirmdraht mit der Drahtschere auf eine Länge von 5,0 cm zurück.
- Entfernen Sie mit einer Abisolierzange 12,7 mm Isolierung vom Ende jedes Leiterdrahtes.
- Führen Sie das Ende jedes Hauptleitungssegmentes durch eine der an der Oberseite des Stationsanschlusses befindlichen Kabelklemmen.



**ACHTUNG:** Die Folienabschirmung, die umflochtene Abschirmung bzw. den Abschirmdraht vom metallenen Kasten fernhalten. Kommen diese Komponenten mit dem metallenen Kasten in Berührung, so könnte die Zuverlässigkeit des Verbundes beträchtlich reduziert werden.

5. Stellen Sie die folgenden Verbindungen an der Klemmleiste her:

Machen Sie die folgenden Drähte:	an der folgenden Klemmenr. fest:
Zwei blaue Leiterdrähte (einer von jedem Hauptleitungssegment)	1
Zwei Abschirmdrähte (einer von jedem Hauptleitungssegment)	2
Zwei transparente Leiterdrähte (einer von jedem Hauptleitungssegment)	3

6. Sichern Sie die Hauptleitungssegmente durch Anziehen der Kabelklemmen.

Nachdem Sie alle Nebenleitungen und Hauptleitungssegmente verknüpft haben, müssen Sie einen 150-Ohm-Abschlußwiderstand an jedem Ende der Hauptleitung anbringen (Anleitungen hierzu finden Sie im nächsten Abschnitt).

#### **Abschließen der Hauptleitung**

Zur Minimierung der Signalreflektionen von den Enden der Hauptleitung müssen Sie einen 150-Ohm-, 1/2-Watt-Abschlußwiderstand am ersten bzw. letzten Stationsanschluß der Hauptleitung anbringen. (Die Begriffe "ersten" und "letzten" beziehen sich auf den physikalischen Standort des Netzknotens entlang der Hauptleitung und nicht auf die Stationsnummer des Netzknotens.)

Zum Anbringen der Abschlußwiderstände sehen Sie in Abbildung 3.3 nach, und befolgen Sie die nachstehenden Schritte.

1. Schließen Sie die Nebenleitung am Stationsanschluß an (siehe Anleitungen weiter vorne in diesem Kapitel).
2. Schließen Sie das eine Hauptleitungssegment am Stationsanschluß an (siehe Anleitungen weiter vorne in diesem Kapitel).
3. Streifen Sie ein 2,5 cm langes Stück Schrumpfschlauch über den 150-Ohm-Abschlußwiderstand, und schließen Sie die Drähte des Widerstands an Schraubenklemmen 1 und 3 an.
4. Stecken Sie den Kabelklemmenstecker in die nicht benutzte Kabelklemme am Stationsanschluß. Ziehen Sie die Kabelklemme an, um den Stecker zu sichern.

Wiederholen Sie Schritte 1 bis 4 am anderen Ende der Hauptleitung.

Nachdem alle notwendigen Verbindungen am Stationsanschluß hergestellt wurden, müssen Sie den Stationsanschluß auf einem sicheren Fundament montieren (Anleitungen hierzu finden Sie im nächsten Abschnitt).

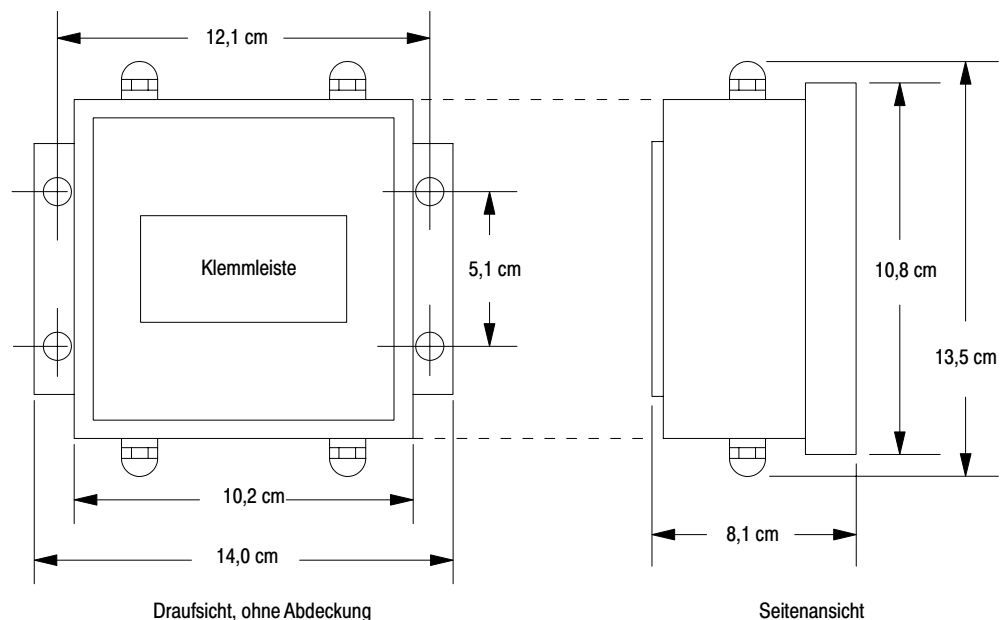
**Montieren des Stationsanschlusses**

Nachdem alle notwendigen Verbindungen am Stationsanschluß hergestellt wurden, montieren Sie den Stationsanschluß wie folgt.

1. Wählen Sie ein sicheres Fundament für die Montage des Stationsanschlusses aus. Falls erforderlich, bohren bzw. gewindeschneiden Sie Montagelöcher gemäß den in Abbildung 3.4 gezeigten Abmessungen.

**Abbildung 3.4**

Falls erforderlich, bohren bzw. gewindeschneiden Sie Montagelöcher für die Stationsanschlüsse



11274

2. Falls Sie die Klemmleiste aus dem Stationsanschluß ausgebaut haben, montieren Sie die Leiste innerhalb des Gehäuses.
3. Befestigen Sie den Erdleiter des Stationsanschlusses an der Erde. Die Öse am Ende des Erdleiters kann eine Schraube Nr. 10 aufnehmen.

**Wichtig:** Klemmen Sie beim nächsten Schritt keine Drähte zwischen der Abdeckplatte und dem Gehäuse des Stationsanschlusses fest. Beschädigen Sie auch nicht die Dichtung an der Abdeckplatte, da dies die Klassifizierung des Stationsanschlusses für NEMA-Typ 13 nichtig machen kann.

4. Bringen Sie die Abdeckplatte am Stationsanschluß an.



## Überprüfen des Netzwerks

Nachdem Sie Ihr Netzwerk mit Stationsanschlüssen 1770-SC installiert haben, führen Sie die folgenden Schritte zur Überprüfung der Systemintegrität durch, **bevor Sie Module an die Nebenleitungen anschließen.**

**Wichtig:** Wurde die Hauptleitung zwischen mehreren Gebäudestrukturen verlegt, so kann das Erdpotential von Gebäude zu Gebäude variieren. Diese Überprüfung sollte für jedes Gebäude durchgeführt werden.

1. Überprüfen Sie den Widerstand zwischen den folgenden Punkten.
  - Buchsen 6 und 8 an jedem 15-Buchsen-Stecker
  - den blauen und transparenten Drähten an jedem Stationsanschluß

Die Werte sollten 75 Ohm zuzüglich des Widerstands des Belden 9463-Kabels betragen. Das Belden 9463-Kabel besitzt einen typischen Widerstand von einem Ohm je 30,5 m.

Die Widerstandswerte sollten nicht weniger als 75 Ohm +/- 1% und nicht mehr als 125 Ohm +/- 10% betragen. Liegen die Widerstände nicht innerhalb dieses Bereichs, so müssen Sie den Fehler vor Inbetriebnahme des Netzwerks finden und beheben.

2. Nehmen Sie die Widerstände von den End-Stationsanschlüssen ab, und überprüfen Sie den Widerstand zwischen Buchsen 6 und 8 an jedem 15-Buchsen-Stecker im Netzwerk. Der Widerstand sollte unendlich groß sein.
3. Schließen Sie Buchse 8 an Gebädestahl (Chassis-Erde) an. Der Widerstand auf Buchse 8 sollte höchstens 1000 Ohm und der Widerstand auf Buchsen 6 und 7 mindestens 1 Megaohm betragen.

Liegen die Werte nicht innerhalb dieses Bereichs, so müssen Sie das Problem vor Inbetriebnahme des Netzwerks finden und beheben.

Entsprechen die Widerstände den oben beschriebenen Richtlinien, so kann das Netzwerk in Betrieb genommen werden.

## **Konstruktion eines Netzwerks mit Anschlußsätzen 1770-XG und Nebenleitungen**

Im folgenden werden die Verfahrensweisen kurz beschrieben, die Sie bei der Konstruktion Ihres Netzwerks mit Anschlußsätzen 1770-XG und Nebenleitungen zu befolgen haben.

- Anschließen eines elektrischen Steckers an die Nebenleitung
- Überprüfen des Steckers auf elektrische Kontinuität
- Überprüfen des Steckers auf Wackelkontakte
- Installieren eines Anschlußsatzes 1770-XG

### **Anschließen eines elektrischen Steckers an die Nebenleitung**

Siehe Anleitungen im Abschnitt “Konstruktion eines Netzwerks mit Stationsanschlüssen 1770-SC und Nebenleitungen” weiter vorne in diesem Kapitel.

### **Überprüfen des Steckers auf elektrische Kontinuität**

Siehe Anleitungen im Abschnitt “Konstruktion eines Netzwerks mit Stationsanschlüssen 1770-SC und Nebenleitungen” weiter vorne in diesem Kapitel.

### **Überprüfen des Steckers auf Wackelkontakte**

Siehe Anleitungen im Abschnitt “Konstruktion eines Netzwerks mit Stationsanschlüssen 1770-SC und Nebenleitungen” weiter vorne in diesem Kapitel.

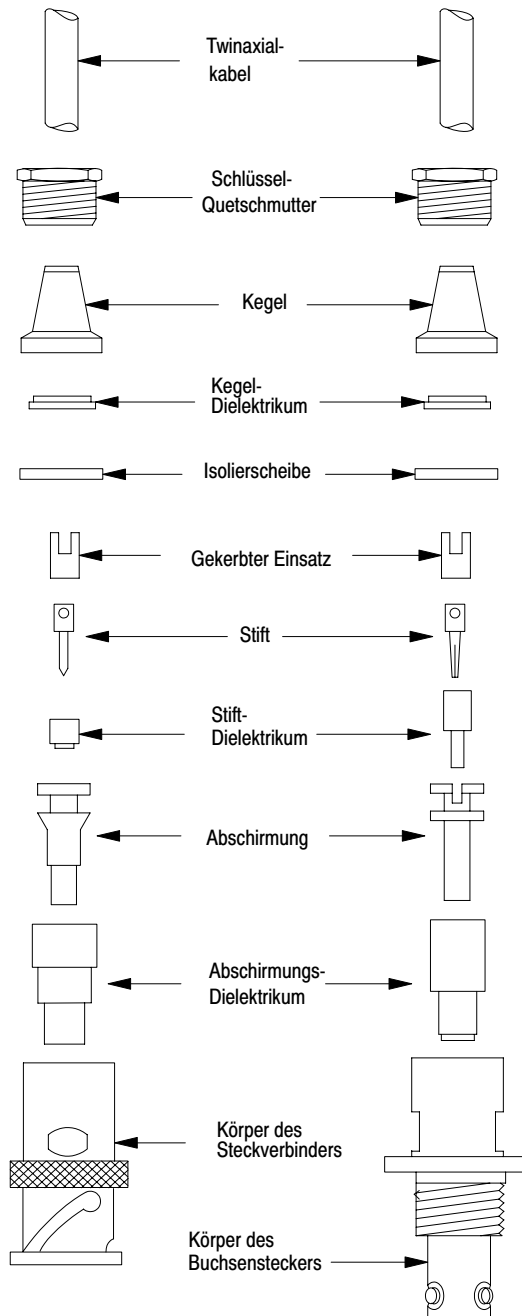
### **Installieren eines Anschlußsatzes 1770-XG**

Es folgt eine kurze Beschreibung der Schritte, die Sie bei der Installation eines Anschlußsatzes 1770-XG durchführen müssen:

- Löten des Buchsensteckers oder Steckverbinders an ein Kabelsegment
- Überprüfen des Steckers auf elektrische Kontinuität
- Verknüpfen der Kabelsegmente
- Abschließen der Hauptleitung

### **Löten des Buchsensteckers oder Steckverbinders an ein Kabelsegment**

Der Anschlußsatz 1770-XG enthält einen Buchsenstecker und zwei Steckverbinder. Obwohl die internen Komponenten eines Buchsensteckers und eines Steckverbinders unterschiedlich aussehen, führen sie dieselben Funktionen aus und haben dieselben Bezeichnungen (Abbildung 3.5).

**Abbildung 3.5**  
**Die internen Komponenten eines Buchsensteckers und eines**  
**Steckverbinders**

10804

Da sich die Komponenten so ähnlich sind, ist die Verfahrensweise für das Löten eines Buchsensteckers bzw. eines Steckverbinders an ein Kabelsegment für beide Stecker identisch. Sie können also dieselbe Verfahrensweise befolgen, wenn Sie den Stecker an eine Nebenleitung oder an ein Hauptleitungssegment löten.

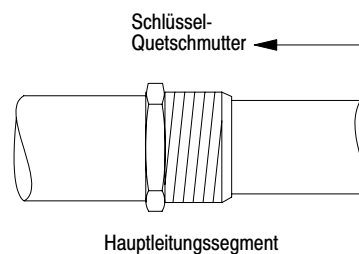
**Wichtig:** Bei Verwendung eines Anschlußsatzes 1770-XG wird ein elektrischer Stecker an ein Ende der **Nebenleitung** und ein Steckverbinder an das andere Ende angeschlossen. Bei **Hauptleitungssegmenten** wird ein Steckverbinder an ein Ende des Kabelsegmentes und ein Buchsenstecker an das andere Ende gelötet.

Es folgt eine kurze Beschreibung der Schritte, die beim Löten eines Buchsensteckers bzw. Steckverbinders an ein Kabelsegment durchzuführen sind:

- Installieren der Kegelvorrichtung
- Vorbereiten des Kabels für das Löten
- Löten der Leiterdrähte
- Installieren des Buchsensteckers bzw. Steckverbinders

**1.** Installieren der Kegelvorrichtung.

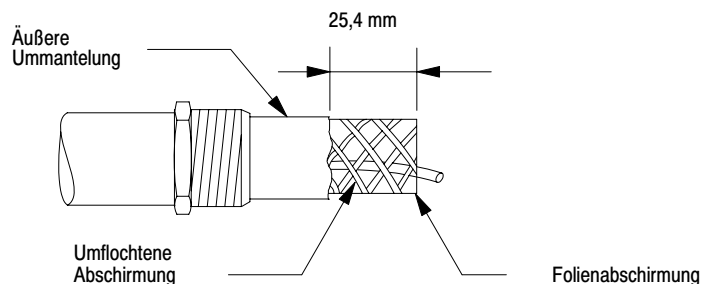
- a. Streifen Sie die Schlüssel-Crimpnut so über das Kabel, daß das riefige Ende der Mutter in Richtung des Kabelendes zeigt, das an den Stecker gelötet werden soll.



18733

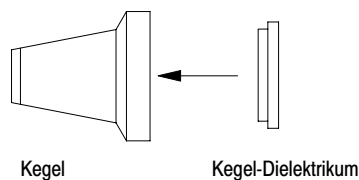
**Wichtig:** Beschädigen Sie beim nächsten Schritt auf keinen Fall die Folienabschirmung bzw. die umflochtene Abschirmung.

- b. Entfernen Sie mit einer Abisolierzange ungefähr 2,5 cm der äußeren Ummantelung vom Ende des Kabels.



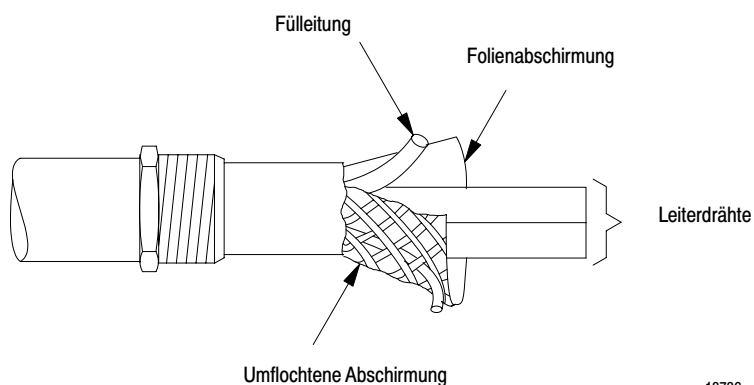
18734

- c. Schieben Sie das kleine Ende des Kegel-Dielektrikums in das große Ende des Kegels. Drücken Sie beide Teile fest zusammen, bis der Rand des Kegel-Dielektrikums mit dem großen Ende des Kegels abschließt.



18735

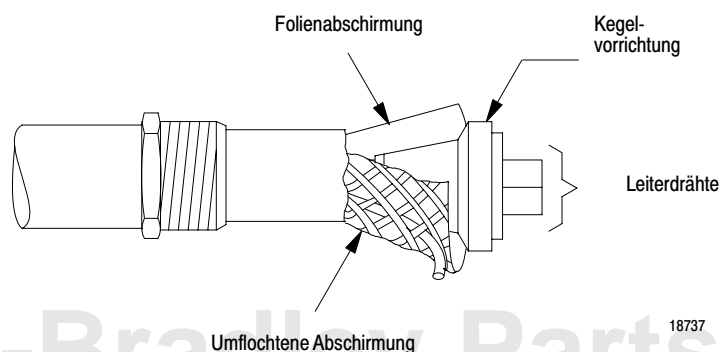
- d. Falzen Sie die umflochtene Abschirmung zurück und wickeln Sie die Folienabschirmung auf, um die Fülleitung und die Leiterdrähte freizulegen.



18736

**Wichtig:** Beschädigen Sie beim nächsten Schritt auf keinen Fall die Folienabschirmung bzw. die umflochtene Abschirmung.

- e. Schneiden Sie den freigelegten Abschnitt der Fülleitung ab. Plazieren Sie die umflochtene Abschirmung wieder über dem Kegel.
- f. Streifen Sie die Kegelvorrichtung über beide Leiterdrähte. Schieben Sie das konisch zulaufende Ende des Kegels so unter die Folienabschirmung und die umflochtene Abschirmung, daß die Kegelvorrichtung eine Wölbung beider Abschirmungen bewirkt.

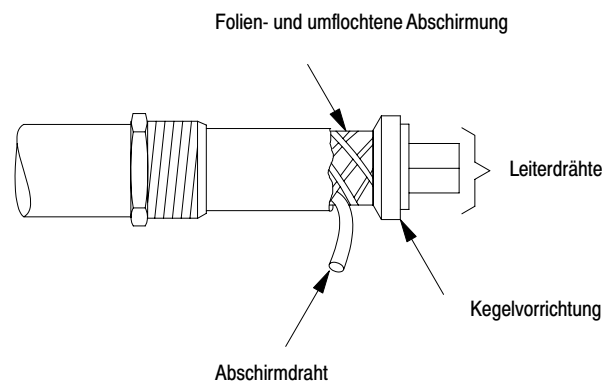


18737

- g. Schieben Sie die Kegelvorrichtung auf die Leiterdrähte, bis die Folienabschirmung und die umflochtene Abschirmung leicht zwischen der Kegelvorrichtung und der äußeren Ummantelung zusammengedrückt werden.

**Wichtig:** Schneiden Sie beim nächsten Schritt nicht den Abschirmdraht.

- h. Schneiden Sie die Folienabschirmung und die umflochtene Abschirmung vorsichtig mit der Drahtschere so zurück, daß sie den konisch zulaufenden Abschnitt des Kegels fast ganz bedecken.

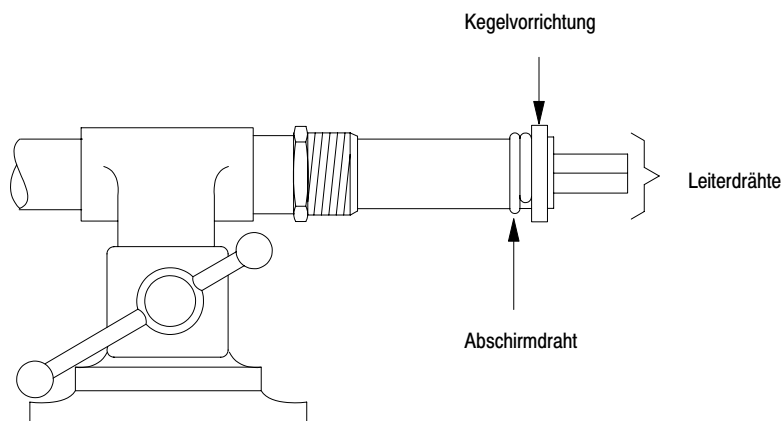


10807A

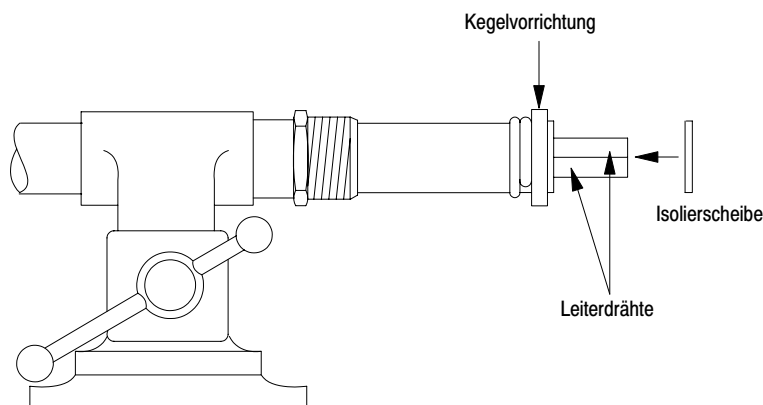
**2. Vorbereiten des Kabels für das Löten.**

**ACHTUNG:** Ziehen Sie beim nächsten Schritt den Schraubstock nicht zu fest an, da die äußere Ummantelung und die Abschirmung des Kabelsegmentes sonst beschädigt werden können.

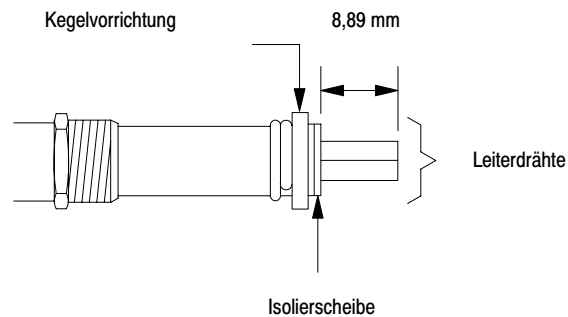
- a. Sichern Sie das Kabel so in einem Schraubstock, daß das zu lötende Kabelende parallel zum Boden ist.
- b. Wickeln Sie den Abschirmdraht (mindestens einmal) spiralförmig um den konisch zulaufenden Abschnitt des Kegels. **Der Abschirmdraht darf das große Ende des Kegels nicht berühren.** Ist mehr Abschirmdraht vorhanden, als ordentlich um den konisch zulaufenden Abschnitt des Kegels gewickelt werden kann, schneiden Sie den überschüssigen Abschirmdraht ab.



- c. Streifen Sie die Isolierscheibe über die Leiterdrähte, und plazieren Sie die Scheibe so, daß sie flach am Kegel-Dielektrikum anliegt.

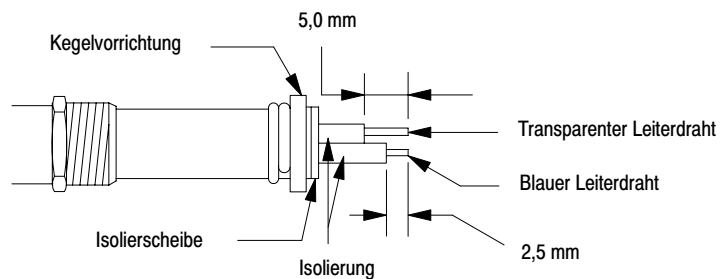


- d. Schneiden Sie den blauen Leiterdraht und den transparenten Leiterdraht auf ca. 8,9 mm (von der Außenfläche der Isolierscheibe gemessen) zurück.



18741

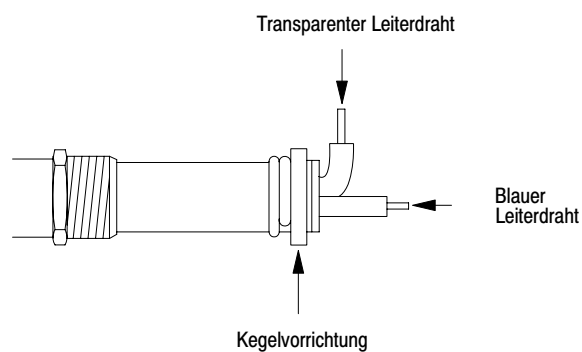
- e. Entfernen Sie mit einer Abisolierzange ca. 2,5 mm Isolierung vom Ende des blauen Leiterdrahtes.
- f. Entfernen Sie mit einer Abisolierzange ca. 5,0 mm Isolierung vom Ende des transparenten Leiterdrahtes.



10807B

### 3. Löten der Leiterdrähte.

- a. Biegen Sie den transparenten Leiterdraht so, daß der sich im rechten Winkel zum blauen Leiterdraht befindet.



18732

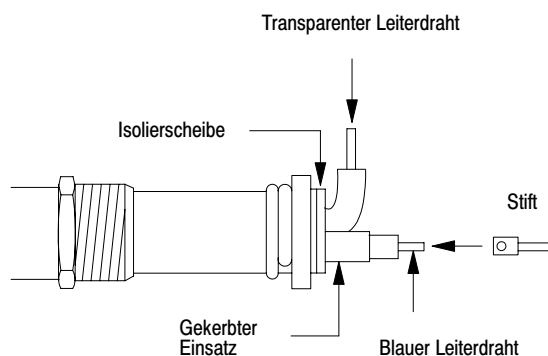


- b. Verzinnen Sie das Ende des blauen Leiterdrahtes mit einer dünnen Schicht Lötzinn.



**ACHTUNG:** Lassen Sie den Draht und den Lötzinn auf Zimmertemperatur abkühlen, damit Sie sich nicht verbrennen.

- c. Schieben Sie den gekerbten Einsatz so auf den blauen Leiterdraht, daß der Einsatz mit der Isolierscheibe abschließt. Der transparente Draht paßt in die am Ende des Einsatzes befindliche Kerbe.
- d. Fassen Sie die Spitze des Stiftes mit einer Spitzzange, und streifen Sie das große Ende des Stiftes über das Ende des blauen Leiterdrahtes.



19604

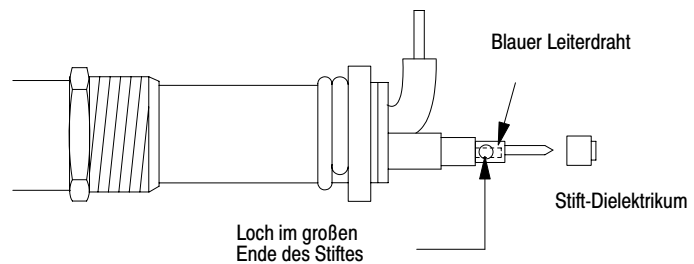
- e. Belassen Sie den Stift direkt vor dem gekerbten Einsatz, erhitzen Sie das große Ende des Stiftes mit einem Lötstift, und tragen Sie einen Tropfen Lötzinn durch das Loch im großen Ende des Stiftes auf.



**ACHTUNG:** Lassen Sie den Stift und den Lötzinn vor dem nächsten Schritt auf Zimmertemperatur abkühlen, damit Sie sich nicht verbrennen.

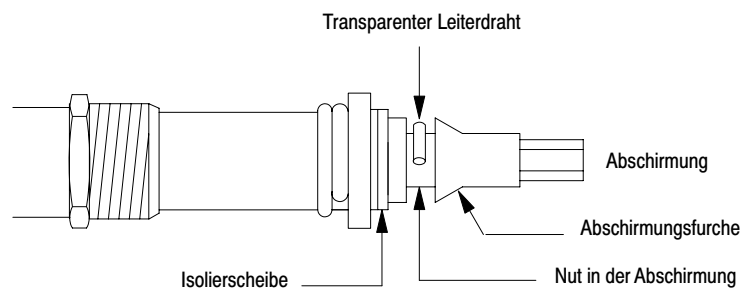
- f. Entfernen Sie etwaigen überschüssigen Lötzinn vorsichtig von der Außenseite des Stiftes.

- g. Streifen Sie das Stift-Dielektrikum über die Stiftvorrichtung.



18731

- h. Streifen Sie die Abschirmung über die Stiftvorrichtung, und lassen Sie die Abschirmung an der Isolierscheibe aufliegen. **Der transparente Leiterdraht muß über die Kerbe im großen Ende der Abschirmung herausragen.**
- i. Wickeln Sie den transparenten Leiterdraht um die Nute in der Abschirmung.
- j. Löten Sie den transparenten Leiterdraht an die Abschirmung, wobei Sie für einen ausreichenden Lötfluß sorgen sollten, damit die Verbindung gut sitzt. **Der Lötzinn bzw. der Draht dürfen nicht über die Furchen der Abschirmung hinausragen.**



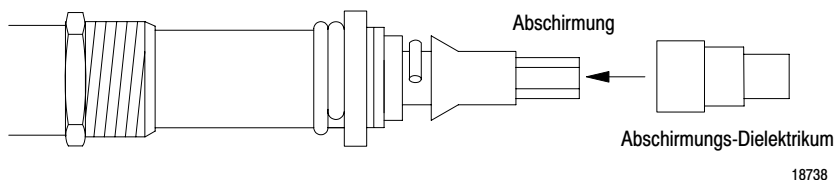
10808B



**ACHTUNG:** Lassen Sie die Abschirmung und den Lötzinn vor dem nächsten Schritt auf Zimmertemperatur abkühlen, damit Sie sich nicht verbrennen.

- k. Entfernen Sie etwaigen überschüssigen Lötzinn vorsichtig von der Oberfläche der Abschirmung.

4. Installieren des Buchsensteckers bzw. des Steckverbinders.
  - a. Streifen Sie das Abschirmungs-Dielektrikum über die Abschirmungsvorrichtung.



- b. Schieben Sie den Körper des Steckers über das Abschirmungs-Dielektrikum, und lassen Sie die Gewinde der Schlüssel-Quetschmutter eingreifen.



**ACHTUNG:** Halten Sie sich beim nächsten Schritt auf jeden Fall an die Anzugsmoment-Spezifikationen. Ein übermäßiges Anziehen der Quetschmutter kann den Stecker beschädigen, während ein unzureichendes Anziehen der Quetschmutter zu einer lockeren Verbindung an der Abschirmung führen kann.

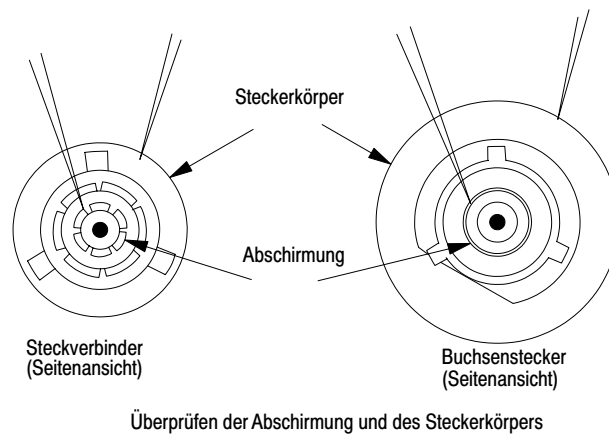
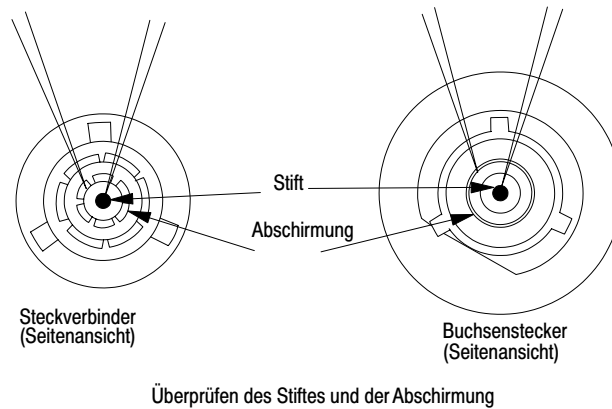
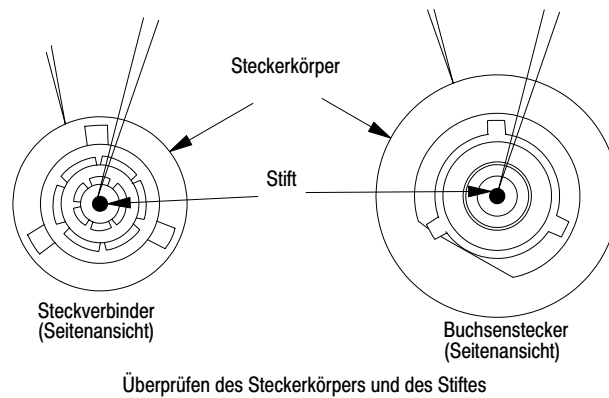
- c. Ziehen Sie die Schlüssel-Quetschmutter auf 3,4-4,5 Nm an.

Nachdem Sie den Steckerkörper zusammengebaut haben, müssen Sie auf elektrische Kontinuität überprüfen (siehe nächste Verfahrensweise). Nehmen Sie das Kabelsegment hierzu nicht aus dem Schraubstock.

### Überprüfen des Steckers auf elektrische Kontinuität

Nachdem Sie den Steckerkörper zusammengebaut haben, überprüfen Sie auf elektrische Wackelkontakte im Stecker. Verwenden Sie hierzu ein Multimeter, um den Widerstand zwischen den folgenden Punkten zu messen:

- Steckerkörper und Stift
- Stift und Abschirmung
- Abschirmung und Steckerkörper



### Kapitel 3

#### Konstruktion eines Data Highway bzw. Data Highway Plus Kabelsystems

**Geben Ihre Werte an, daß keine Wackelkontakte vorliegen**, können Sie die Kabelsegmente verbinden (siehe nächste Seite).

**Geben Ihre Werte an, daß ein Wackelkontakt vorliegt**, nehmen Sie den elektrischen Stecker und den Stationsanschluß auseinander, und versuchen Sie, den Wackelkontakt zu finden und zu beheben. Überprüfen Sie an jedem Ende des Drahtes auf durchgescheuerten Draht bzw. Drahtfragmente. Messen Sie die Widerstände erneut.

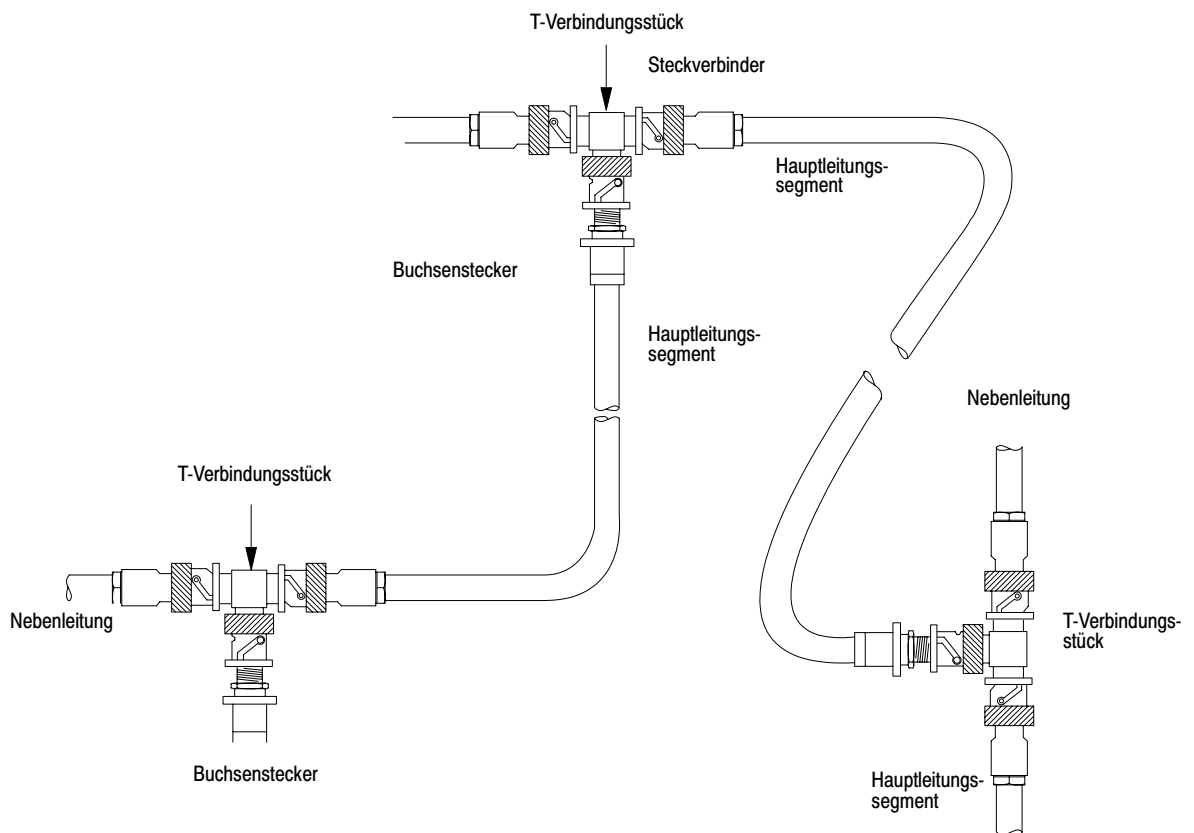
<b>Falls die Widerstandswerte:</b>	<b>dann:</b>
angeben, daß keine Wackelkontakte vorliegen	schließen Sie die Nebenleitung an die Hauptleitung an (siehe entsprechenden Abschnitt weiter hinten in diesem Kapitel).
angeben, daß ein Wackelkontakt vorliegt	befindet sich der Wackelkontakt wahrscheinlich im Nebenleitungskabel. Werfen Sie das Nebenleitungskabel weg, und verbinden Sie den elektrischen Stecker mit einem neuen Stück Kabel. Sie können den Stecker vom alten Kabel abnehmen und ihn für die neue Nebenleitung wiederverwenden.

### Verbinden der Kabelsegmente

Nachdem Sie die Stecker an die Nebenleitung bzw. Hauptleitungssegmente gelötet haben, müssen Sie diese Kabelsegmente miteinander verknüpfen. Verwenden Sie hierzu das T-Verbindungsstück aus dem Anschlußsatz.

Ziehen Sie beim Verbinden der Kabelsegmente Abbildung 3.6 zu Rate.

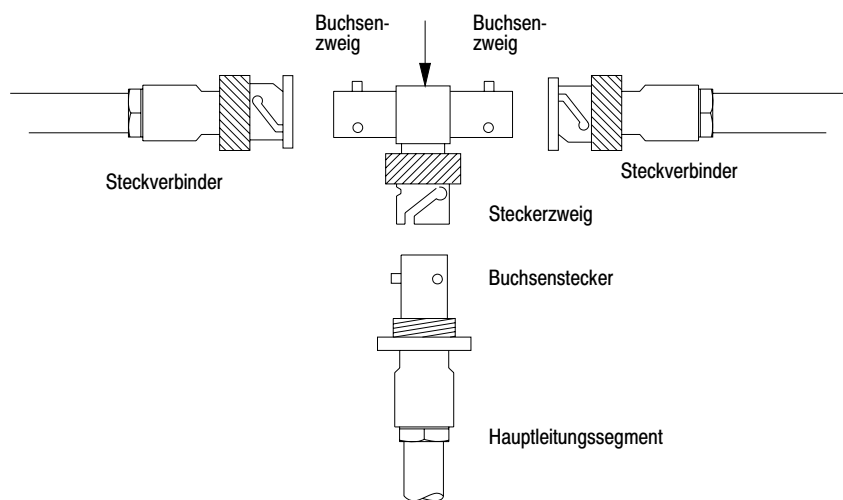
**Abbildung 3.6**  
Verbinden der Hauptleitung und der Nebenleitungen



11617

Abbildung 3.7 zeigt eine detailliertere Ansicht der Anschlüsse an das T-Verbindungsstück.

**Abbildung 3.7**  
**Anschlüsse an das T-Verbindungsstück**



11618

1. Befestigen Sie den Buchsenstecker eines Hauptleitungssegmentes am Steckerzweig des T-Verbindungsstücks.
2. Befestigen Sie den Steckverbinder des anderen Hauptleitungssegmentes an einem der Buchsenzweige des T-Verbindungsstücks.
3. Befestigen Sie den Steckverbinder der Nebenleitung am anderen Buchsenzweig des T-Verbindungsstücks.
4. Wiederholen Sie Schritte 1 bis 3 für andere Nebenleitungen und Hauptleitungssegmente.

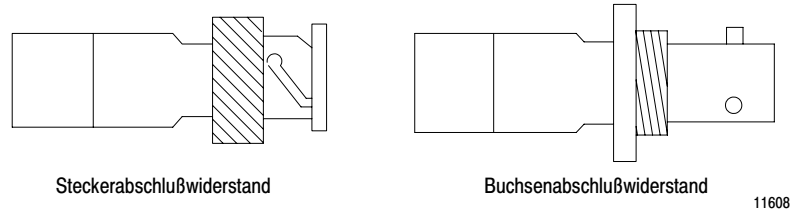
Nachdem alle Nebenleitungen und Hauptleitungssegmente miteinander verknüpft worden sind, müssen Sie einen Abschlußwiderstand an jedem Ende der Hauptleitung installieren (Anleitungen hierzu befinden sich im nächsten Abschnitt).

#### **Abschließen der Hauptleitung**

Es sind jeweils eine Nebenleitung und nur ein Hauptleitungssegment an die T-Verbindungsstücke an den Enden der Hauptleitung angeschlossen. Die Hauptleitung verfügt also über zwei offene bzw. nicht abgeschlossene Enden. Entlang des DH Kabels übertragene Signale könnten von diesen nicht abgeschlossenen Enden reflektiert werden und die Übertragungen beeinträchtigen.

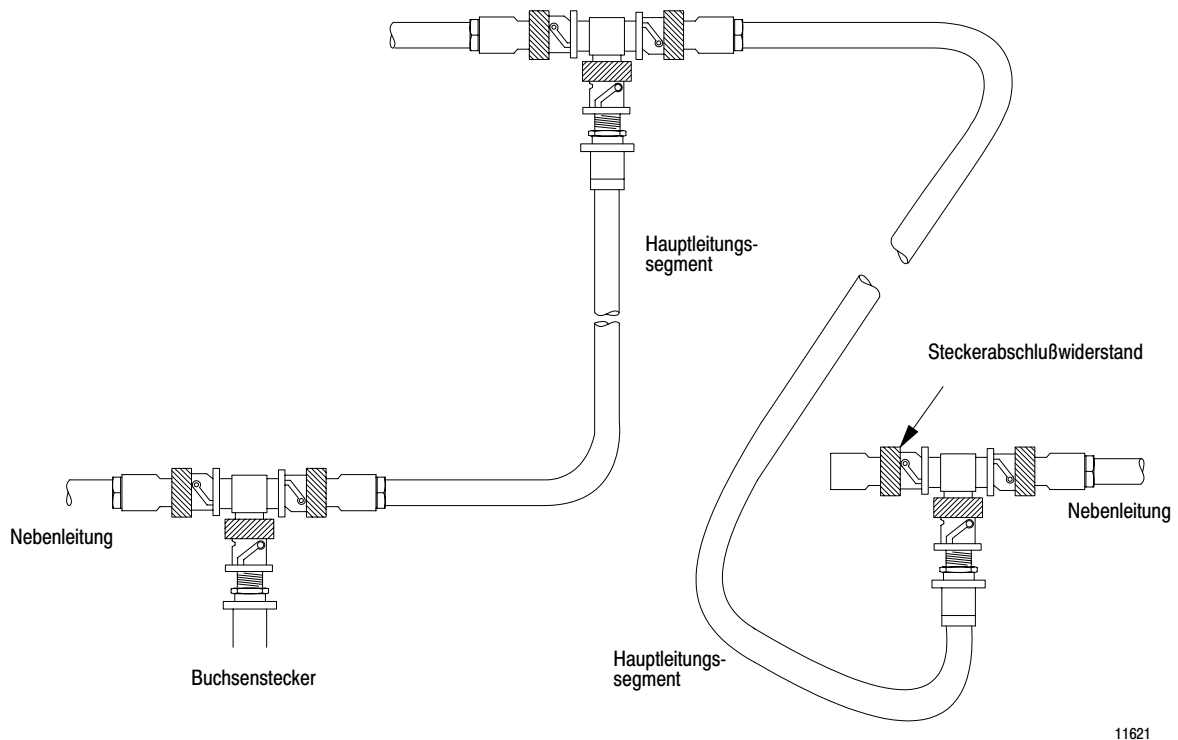
Zur Minimierung von Signalreflektionen von den Enden der Hauptleitung müssen Sie Abschlußwiderstände (Abbildung 3.8) am ersten bzw. letzten T-Verbindungsstück der Hauptleitung anbringen. (Die Begriffe "ersten" bzw. "letzten" beziehen sich auf den physikalischen Standort entlang der Hauptleitung.)

**Abbildung 3.8**  
Installieren von Abschlußwiderständen am ersten bzw. letzten Netzknoten



Ziehen Sie beim Installieren der Hauptleitungsabschlußwiderstände  
Abbildung 3.9 zu Rate.

**Abbildung 3.9**  
Abschließen der Hauptleitung

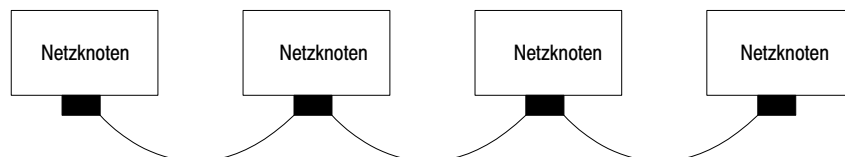


1. Befestigen Sie den Steckerabschlußwiderstand an dem Buchsenzweig des T-Verbindungsstücks, an den kein Hauptleitungssegment angeschlossen ist.
2. Befestigen Sie den Buchsenabschlußwiderstand an dem T-Verbindungsstück, an dessen Steckerzweig kein Hauptleitungssegment angeschlossen ist.



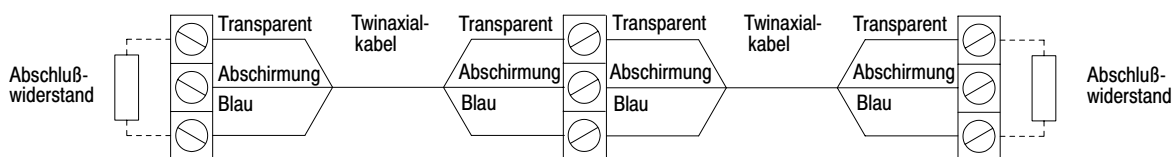
**Konstruktion eines  
Netzwerks mit serieller  
Verkettungskonfiguration  
(nur DH+)**

Sie können Ihr DH+ Netzwerk auch mit einer seriellen Verkettungskonfiguration (siehe unten) konstruieren.



Zur Herstellung von DH+ Anschlüssen mit einer seriellen Verkettungskonfiguration verbinden Sie das Twinaxialkabel mit den entsprechenden DH+ Anschlußklemmen an der Klemmleiste beider Geräte (Abbildung 3.10).

**Abbildung 3.10**  
Klemmenanschlüsse bei serieller Verkettung von Netzknöten



18769

Nachdem Sie alle Netzknöten an das DH+ Netzwerk angeschlossen haben, müssen Sie einen 150-Ohm-, 1/4-Watt-Abschlußwiderstand an jedem Ende des Netzwerks installieren (Abbildung 3.10). Einige DH+ Module bieten zu diesem Zweck eine interne Widerstandsoption. Schlagen Sie im Handbuch für das jeweilige Modul nach, um herauszufinden, ob diese Option zur Verfügung steht.

## Neukonfiguration eines mit Nebenleitungen und Stationsanschlüssen konstruierten Netzwerks (falls erforderlich)

Nach Inbetriebnahme Ihres DH bzw. DH+ Netzwerks müssen Sie u.U. dem Netzwerk Netzknoten hinzufügen bzw. Netzknoten aus dem Netzwerk entfernen. Dieser Abschnitt erläutert die zu diesem Zweck erforderliche Modifizierung eines mit Nebenleitungen und Stationsanschlüssen konstruierten Netzwerks.

In diesem Abschnitt werden folgende Themen erläutert:

- Hinzufügen eines Netzknotens zu einem DH und DH+ Netzwerk
- Entfernen eines Netzknotens aus einem DH und DH+ Netzwerk

**Wichtig:** Dieser Abschnitt beschreibt nur die bei einer Neukonfiguration der Netzknoten am Kabelsystem vorzunehmenden Änderungen. Sie müssen möglicherweise Programmieränderungen an einigen bzw. allen Netzknoten vornehmen, so daß die Netzknoten nach der Neukonfiguration ordnungsgemäß kommunizieren können. Informationen zur Vornahme derartiger Programmieränderungen finden Sie im Benutzerhandbuch Ihrer Schnittstelle.

### Hinzufügen eines Netzknotens zu einem DH und DH+ Netzwerk

Zum Hinzufügen eines Netzknotens zu einem DH und DH+ Netzwerk führen Sie die folgenden Schritte durch:

1. Beschaffen Sie ausreichend Anschlüsse und Twinaxialkabel, um die zusätzliche, für einen neuen Netzknoten erforderliche Nebenleitung und Hauptleitungssegmente zu konstruieren.
2. Befestigen Sie den elektrischen Stecker an der Nebenleitung (siehe Abschnitt "Anschließen des elektrischen Steckers an die Nebenleitung" weiter vorne in diesem Kapitel).
3. Installieren Sie den Stationsanschluß (siehe Abschnitt "Installieren des Stationsanschlusses 1770-SC" bzw. "Installieren des Anschlußsatzes 1770-XG" weiter vorne in diesem Kapitel).



**ACHTUNG:** Der nächste Schritt unterbricht die gesamte Netzwerkkommunikation. Einzelne Netzknoten können weiterhin ihre unabhängigen Funktionen ausführen, das Abtrennen aller Netzknoten kann jedoch zu einem Verlust übertragener Nachrichten bzw. zu einer Aktivierung der REMOTE/LOCAL FAULT-Anzeigen durch die Netzknoten-Schnittstellenmodule führen.

4. Trennen Sie an jedem Netzknoten im Netzwerk den elektrischen Stecker vom Schnittstellenmodul am Netzknoten ab.
5. Schließen Sie die neue Nebenleitung und die neuen Hauptleitungssegmente an das bestehende Netzwerk an.

**Wichtig:** Fügen Sie das neue Hauptleitungssegment entweder dem ersten oder letzten Stecker im Netzwerk hinzu, so müssen Sie den Abschlußwiderstand auf den neuen Abschlußpunkt auf der Hauptleitung verschieben.

6. Schließen Sie wieder alle Nebenleitungen an die Netzknoten-Schnittstellenmodule an.

### **Entfernen eines Netzknoten aus einem DH bzw. DH+ Netzwerk**

Die Verfahrensweise für das Entfernen eines Netzknotens aus einem DH bzw. DH+ Netzwerk hängt davon ab, ob Sie den Netzknoten auf Dauer oder vorübergehend entfernen möchten.

Sie brauchen in beiden Fällen die Stromzufuhr zu einer speicherprogrammierbaren Steuerung von Allen-Bradley nicht zu unterbrechen, bevor Sie deren Netzknoten aus dem Netzwerk entfernen. Die speicherprogrammierbare Steuerung steuert auch nachdem sie vom Netzwerk abgetrennt wurde ihre Ausgänge weiterhin normal. Das Abtrennen kann jedoch zu einem Verlust übertragener Nachrichten bzw. zu einer Aktivierung der REMOTE/LOCAL FAULT-Anzeigen durch das Netzknoten-Schnittstellenmodul führen.

### **Vorübergehendes Entfernen eines Netzknotens aus einem DH bzw. DH+ Netzwerk**

Sie möchten u.U. einen Netzknoten vorübergehend aus dem Netzwerk entfernen, während Sie Wartungsarbeiten am Netzknoten durchführen. Falls die durchzuführenden Wartungsarbeiten schnell erledigt werden können (wie z.B. das Einschoben eines neuen Kommunikationsadaptermoduls am Netzknoten), ziehen Sie einfach den elektrischen Stecker aus dem Netzknoten-Schnittstellenmodul heraus.

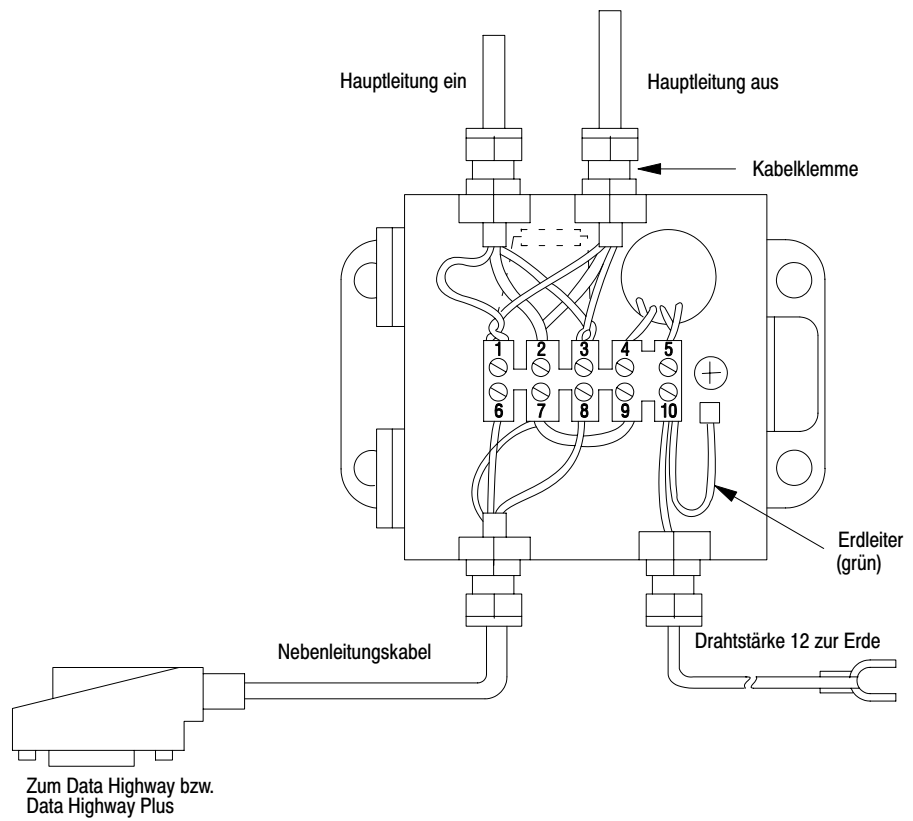
**Wichtig:** Eine abgetrennte Nebenleitung kann als Antenne für Signalgeräusche agieren. In diesem Fall sollten Sie die Nebenleitung vorübergehend von der Hauptleitung abtrennen.

### **Permanentes Entfernen eines Netzknotens aus einem mit einem Stationsanschluß 1770-SC konstruierten Netzwerk**

Zum permanenten Entfernen eines Netzknotens aus einem mit einem Stationsanschluß 1770-SC konstruierten Netzwerk befolgen Sie die nachstehenden Schritte.

1. Trennen Sie die Nebenleitungs-Leiterdrähte von Klemmen 6 und 8 der Stationsanschluß-Klemmleiste ab.
2. Trennen Sie den Abschirmdraht von Klemme 7 der Stationsanschluß-Klemmleiste ab.
3. Lockern Sie die Kabelklemme auf der Nebenleitung, und ziehen Sie die Nebenleitung aus dem Stationsanschluß heraus.

4. Stecken Sie einen Kabelklemmenstecker an der Stelle in der Kabelklemme ein, an der sich sonst die Nebenleitung befand. Sichern Sie den Kabelklemmenstecker durch Anziehen der Kabelklemme.



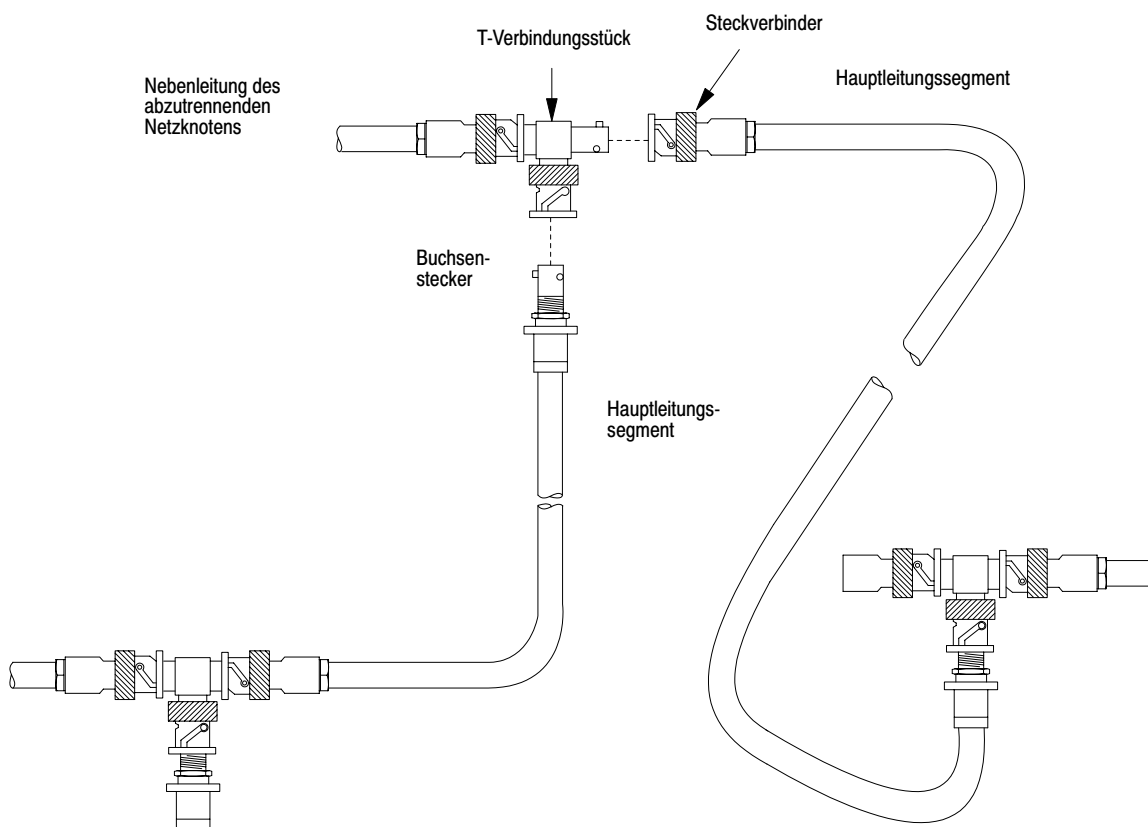
11276

**Permanentes Entfernen eines Zwischennetzknotens aus einem mit einem Anschlußsatz 1770-XG konstruierten Netzwerk**

**Wichtig:** Ein Zwischennetzknoten ist ein Netzknoten, der weder der erste noch der letzte Netzknoten auf der Hauptleitung ist.

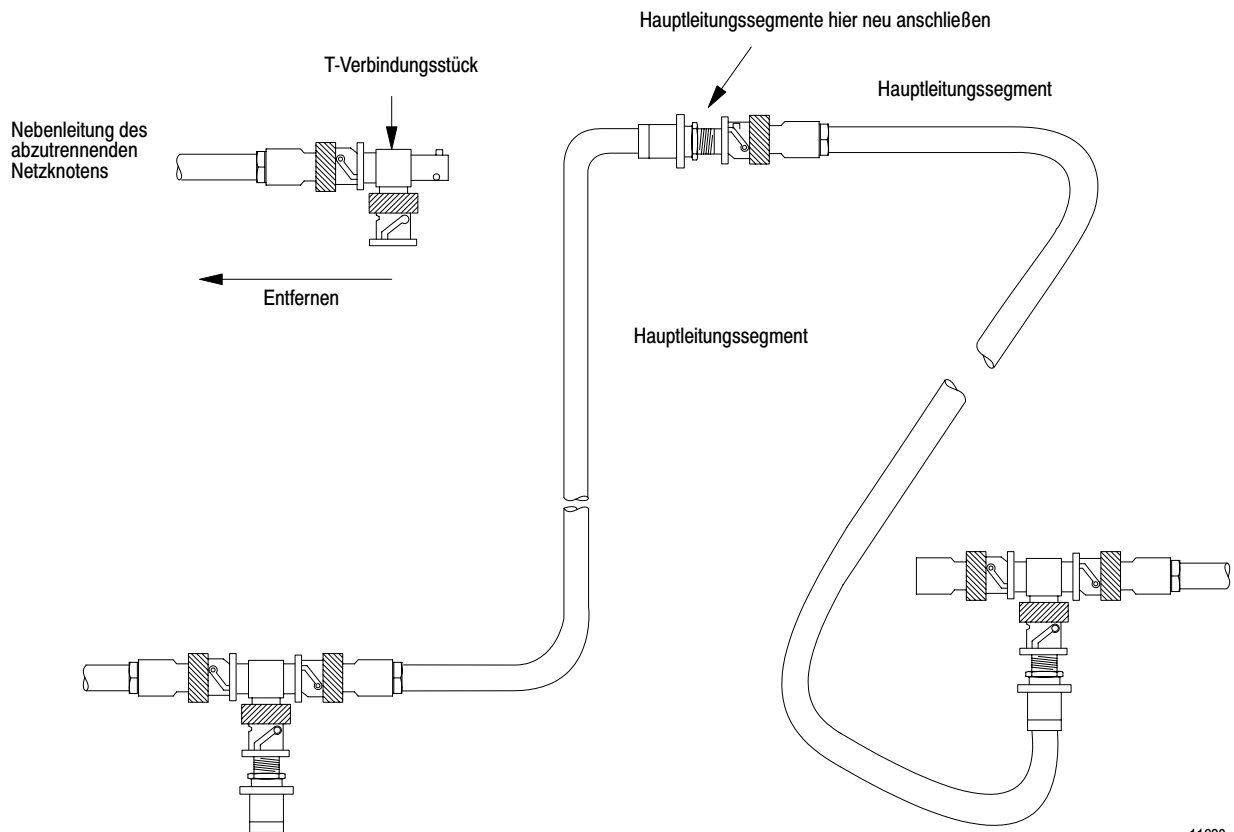
Zum permanenten Entfernen eines Zwischennetzknotens aus einem mit einem Anschlußsatz 1770-XG konstruierten Netzwerk befolgen Sie die nachstehenden Schritte:

1. Trennen Sie beide Hauptleitungssegmente von dem T-Verbindungsstück ab, das den zu entfernenden Netzknoten mit dem Netzwerk verbindet.



11619

2. Verbinden Sie die gepaarten Enden der Hauptleitungssegmente, die Sie vom T-Verbindungsstück abgetrennt haben.



11620

3. Falls möglich, heben Sie das T-Verbindungsstück und die Nebenleitung für späteren Gebrauch auf.

**Permanentes Entfernen eines Endnetzknotts aus einem mit einem Anschlußsatz 1770-XG konstruierten Netzwerk**

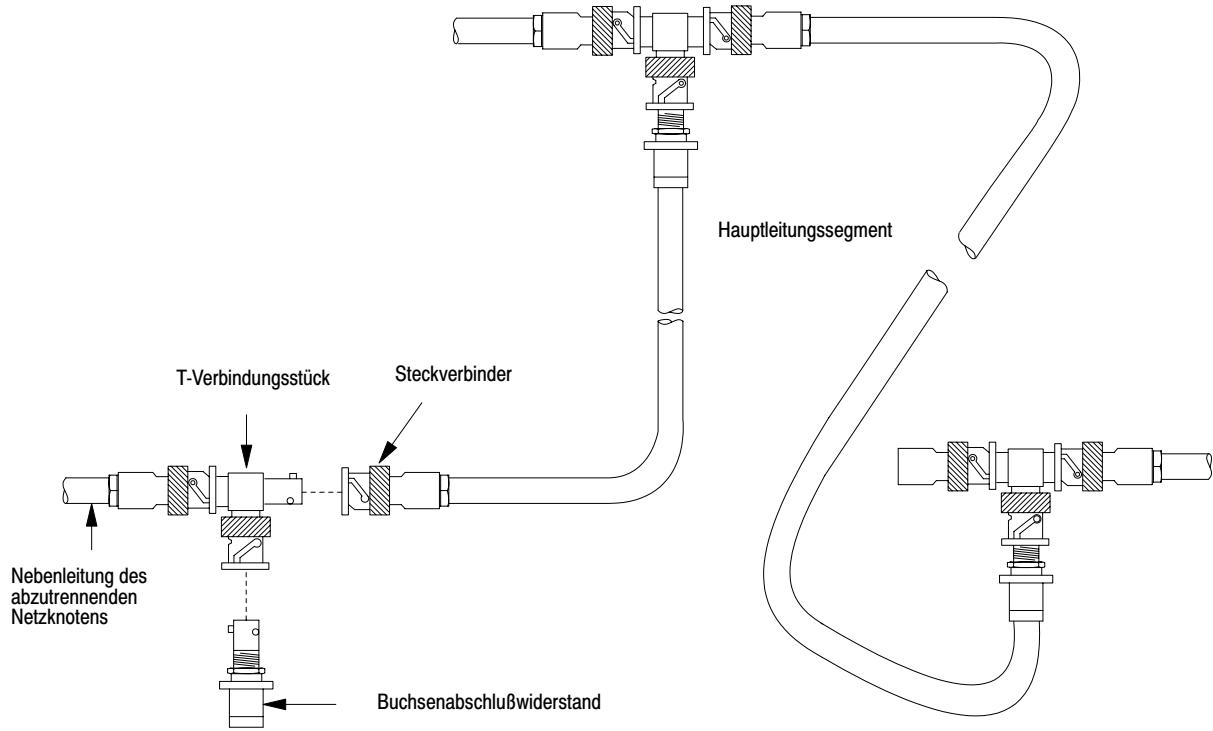
Zum permanenten Entfernen eines Endnetzknotts (entweder der erste oder letzte Netzknott auf der Hauptleitung), der mit einem Anschlußsatz 1770-XG an das Netzwerk angeschlossen ist, befolgen Sie die nachstehenden Schritte.

1. Trennen Sie das Hauptleitungssegment von dem T-Verbindungsstück ab, das den zu entfernenden Netzknott mit dem Netzwerk verbindet.

### Kapitel 3

#### Konstruktion eines Data Highway bzw. Data Highway Plus Kabelsystems

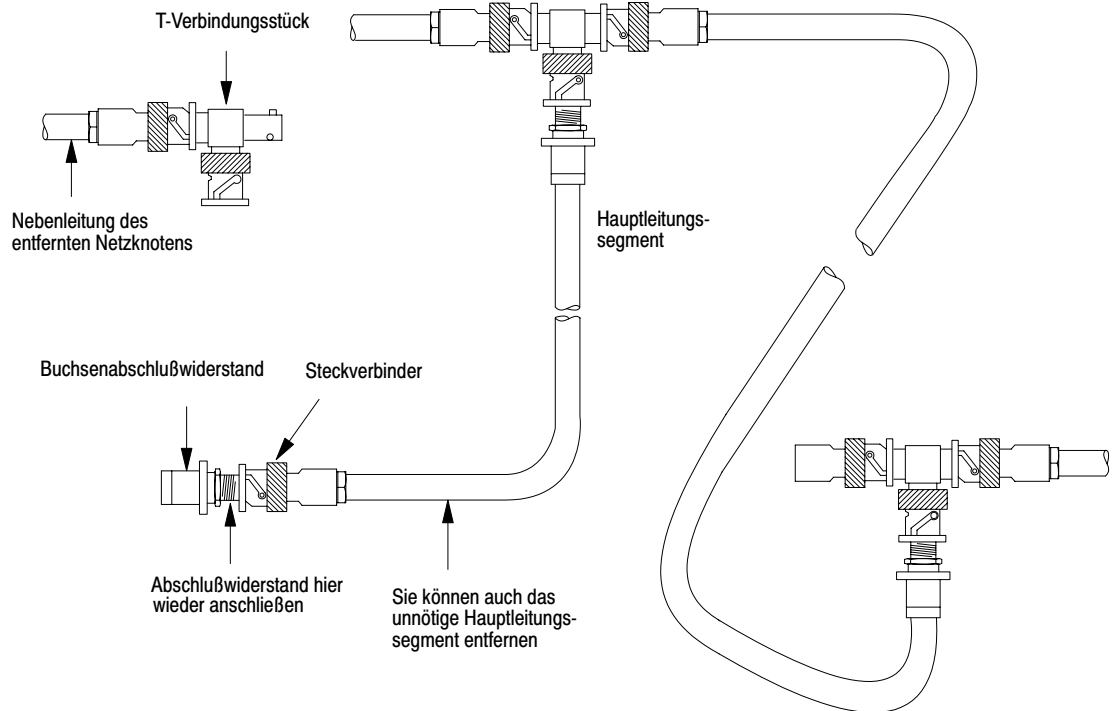
2. Trennen Sie den Buchsenabschlußwiderstand bzw. den Steckerabschlußwiderstand vom T-Verbindungsstück ab.



11623

# Spare Allen-Bradley Parts

3. Stecken Sie den Abschlußwiderstand in das Ende des Hauptleitungssegmentes, das Sie vom T-Verbindungsstück abgetrennt haben.



11622

4. Falls möglich, heben Sie das T-Verbindungsstück und die Nebenleitung für späteren Gebrauch auf.



## Überblick über Data Highway II

### Kapitelinhalt

Dieses Kapitel enthält Informationen über:

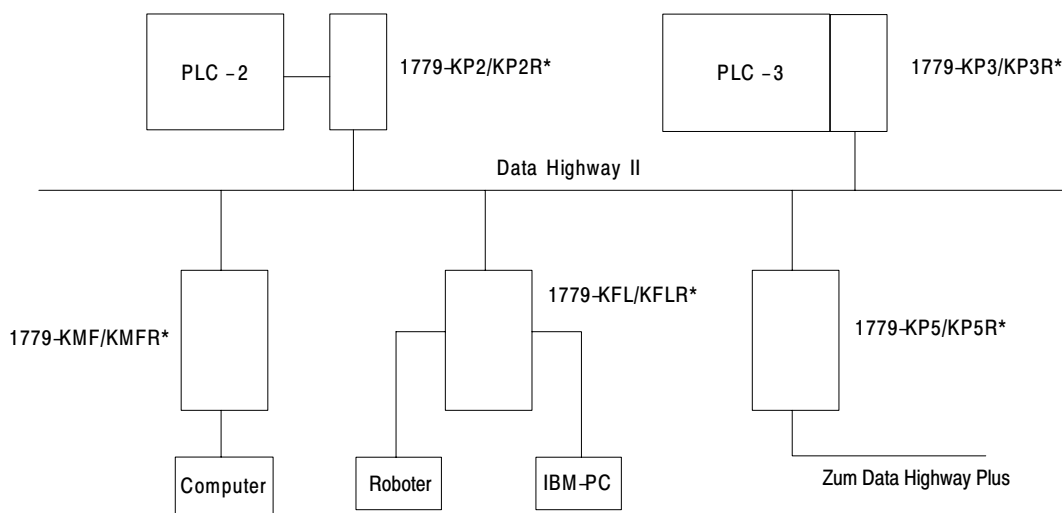
- das DH II Kabelsystem
- die Kommunikation der Netzknoten in einem DH II Netzwerk
- die Kommunikation zwischen Netzwerken
- die Kommunikation mit synchronen und asynchronen Geräten
- verwandte Produkte und Publikationen

### Das DH II Kabelsystem

Das Allen-Bradley Data Highway II System ist ein lokales Netzwerk (LAN). Es verbindet speicherprogrammierbare Steuerungen, Computer und andere Geräte, so daß diese miteinander kommunizieren und Daten austauschen können. Ein Kabelsystem stellt das physikalische Mittel zur Übertragung dieser Daten zwischen Netzknoten dar. In einem DH II Netzwerk ist ein Netzknoten eine Hardware-Schnittstelle.

Abbildung 4.1 zeigt ein Beispiel für ein DH II Netzwerk.

**Abbildung 4.1**  
**Ein typisches DH II Kabelsystem**



\* Ein "R" im Produktnamen bezeichnet ein redundantes Modul.

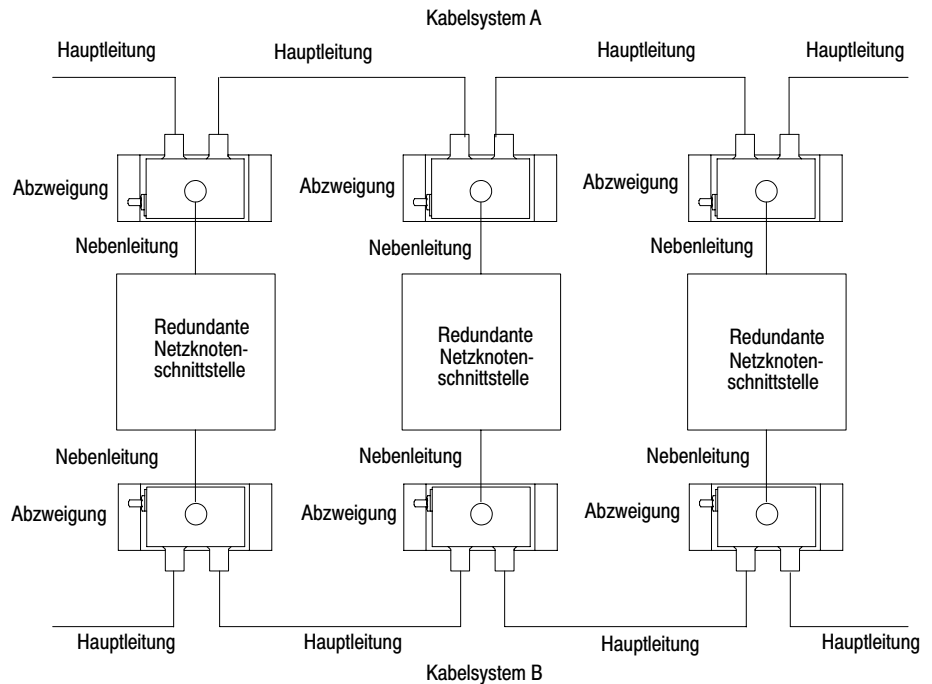
18770

Sie können Ihre DH II Schnittstellenmodule auch mit einer redundanten Verkabelungsoption bestellen. Um redundante Verkabelung zu verwenden, müssen Sie diese Option für alle Schnittstellenmodule in Ihrem Netzwerk wählen.

Mit redundanten Verkabelungsmodulen können Sie ein zweites Hauptleitungskabel zwischen Ihren Modulen verlegen. Redundante DH II Schnittstellenmodule senden Signale entlang beider Kabel. Das Empfangsmodul bestimmt, welches der zwei Signale besser ist. Durch einen Vergleich der Qualität der Signale auf jedem Kabel kann das Modul das bestmögliche Signal verwenden. Das zweite Kabel dient zudem als Reservekabel, falls das andere Kabel ausfallen sollte.

Abbildung 4.2 zeigt eine typische redundante Verkabelungskonfiguration.

**Abbildung 4.2**  
**Eine redundante Verkabelungskonfiguration**



16C

Weitere Informationen über DH II Schnittstellenmodule finden Sie in Publikation 1779-2.10, "Data Highway II Local Area Network Overview".

## **Kommunikation der Netzknotten im DH II**

Das DH II Netzwerk verwendet ein Token-Passing-Protokoll, das Netzknotten im Netzwerk die Übertragung von Nachrichten über die Kabel ermöglicht. Mit diesem Protokoll kann nur der Netzknotten, der sich im Besitz des Tokens befindet, Nachrichten übertragen. Solange ein Netzknotten das Token besitzt, ist dieser der Master.

Wenn ein Netzknotten alle seine Nachrichten gesendet hat oder die Zeitspanne für den Besitz des Tokens verstrichen ist, gibt er das Token an den Netzknotten mit der nächsthöchsten Adresse weiter. Das Token-Passing wird auf diese Weise fortgesetzt, bis das Token an den Netzknotten mit der niedrigsten Adresse weitergegeben wird. Wenn der Netzknotten mit der niedrigsten Adresse mit dem Token fertig ist, beginnt der Zyklus von neuem.

In einem DH II Netzwerk steuern die Schnittstellenmodule den Zugriff auf das Netzwerk zentral. Fällt also ein Modul aus, so setzen die anderen Module die Kommunikation im Netzwerk fort.

## **Kommunikation zwischen Netzwerken**

Netzknotten in einem DH II Netzwerk können über Schnittstellenmodule mit Netzknotten in einem DH+ Netzwerk kommunizieren.

Verwenden Sie zur Kommunikation zwischen Netzknotten in einem DH II und DH+ Netzwerk das Data Highway II/Data Highway Plus-Schnittstellenmodul 1779-KP5. Weitere Informationen finden Sie in Publikation 1779-2.10, "Data Highway II Local Area Network Overview".

Eine Nachricht von einem Netzknotten in einem Netzwerk an einen Netzknotten in einem anderen Netzwerk nimmt die zur Übertragung der Nachricht erforderliche Zeitspanne in beiden Netzwerken in Anspruch. Für eine optimale Netzwerkleistung sollte jedes Netzwerk so konfiguriert werden, daß ein Minimum an Nachrichten zwischen den Netzwerken ausgetauscht wird. Sie erreichen dies durch Gruppierung von Stationen, die häufig miteinander im selben Netzwerk kommunizieren müssen.

## **Kommunikation mit synchronen und asyn- chronen Geräten**

In vielen Anwendungen müssen Netzknotten in einem DH II Netzwerk u.a. mit den folgenden Geräten kommunizieren:

- Computern
- Farbgrafik-Terminals
- Unintelligenten Terminals
- Robotern
- CNCs
- Bewegungssteuerungen

Zum Anschluß dieser Geräte an ein DH II Schnittstellenmodul müssen Sie Ihr eigenes Kabel bereitstellen. Das hierbei zu verwendende Schnittstellenmodul und Kabel hängt vom Typ des anzuschließenden Gerätes ab.

Ein asynchrones Gerät, das über einen RS-232-C-Port kommuniziert, würde z.B. ein RS-232-C-Kabel zum Anschluß an eine DH II Schnittstelle für asynchrone Geräte (1779-KFL, -KFLR) verwenden.

Schaltpläne für die verschiedenen Geräte befinden sich in Anhang A.

Sie müssen zudem ein Treiberprogramm bereitstellen, damit Ihr Gerät mit dem DH II Netzwerk kommunizieren kann.

Weitere Informationen über DH II Schnittstellenmodule, Software-Schnittstellen und die an sie anschließbaren Geräte finden Sie in Publikation 1779-2.10, "Data Highway II Overview Product Data".

In diesem Kapitel wurden ein allgemeiner Überblick über das DH II Kabelsystem geliefert und andere Informationsquellen angegeben. Sie können nun Ihr Netzwerk planen (siehe Kapitel 5).

**Wichtig:** Kapitel 5 enthält wichtige Spezifikationen, Richtlinien und Vorichtsmaßnahmen, deren Sie sich bewußt sein müssen, bevor Sie Ihr DH II Netzwerk aufbauen. **Lesen Sie deshalb auf jeden Fall Kapitel 5, bevor Sie mit der Konstruktion Ihres Kabelsystems beginnen.**

## Planung eines Data Highway II Kabelsystems

### Kapitelinhalt

Das Data Highway II Kabelsystem gibt Ihnen Flexibilität, so daß Sie ein Kommunikationsnetzwerk entwerfen können, das auf Ihre speziellen Anforderungen zugeschnitten ist. Um vollen Nutzen aus dieser Flexibilität zu ziehen, sollten Sie ausreichend Zeit auf die Planung der Installation Ihres Kabelsystems verwenden, **bevor** Sie etwaige Hardware-Komponenten zusammenbauen.

**Wichtig:** Dieses Kapitel enthält wichtige Spezifikationen, Richtlinien und Vorsichtsmaßnahmen, deren Sie sich bewußt sein müssen, bevor Sie Ihr DH II Netzwerk aufbauen. Lesen Sie dieses Kapitel sorgfältig, **bevor** Sie mit der Konstruktion Ihres Kabelsystems beginnen.

Nachdem Sie dieses Kapitel gelesen haben, können Sie mit der Konstruktion Ihres DH II Netzwerks beginnen. Dieses Kapitel enthält Informationen, die Ihnen bei der Planung eines DH II Kabelsystems behilflich sein sollen:

- Komponenten eines DH II Netzwerks
- Erforderliche Werkzeuge
- Richtlinien für die Bestimmung der Kabellänge
- Auswahl der Anzahl der Abzweigungen
- Hinweise zum Layout des E/A-Verdrahtungskanal

Nachdem Sie dieses Kapitel gelesen haben, entnehmen Sie spezifische Informationen bezüglich des besten Standortes für die Installation Ihres Kabelnetzwerks den schematischen und technischen Skizzen Ihrer Werksanlage.

### Komponenten eines DH II Netzwerks

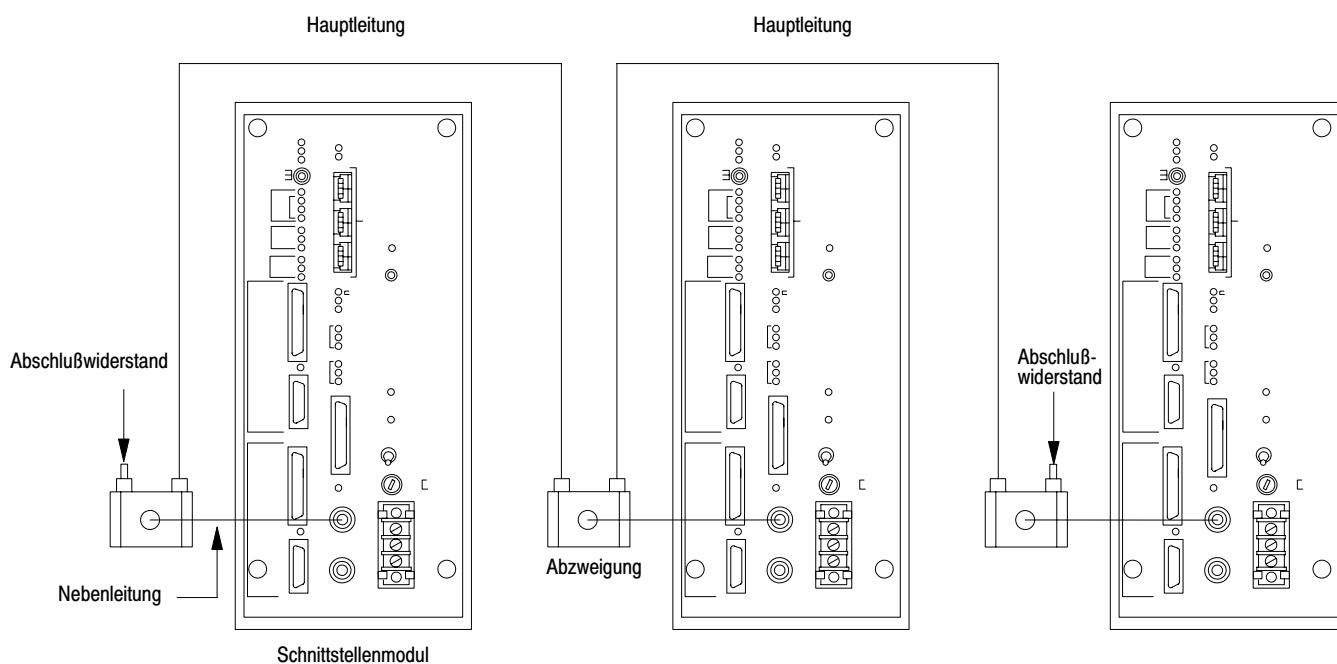
In diesem Abschnitt werden die Funktionen und Spezifikationen der folgenden Komponenten in einem DH II Netzwerk erläutert:

- Hauptleitung
- Nebenleitungen und Abzweigungen
- Abschlußwiderstände

Informationen zu diesen Komponenten sind Abbildung 5.1 zu entnehmen.

**Wichtig:** Die folgende Abbildung dient nur als allgemeines Beispiel für ein Data Highway II Netzwerk. Die Konfiguration Ihres DH II Netzwerks muß nicht mit dieser Abbildung übereinstimmen.

**Abbildung 5.1**  
**Komponenten eines Data Highway II Netzwerks**



14638

## Hauptleitung

Die Hauptleitung ist der Bus bzw. der Mittelpunkt des Netzwerk-Kabelsystems. Die Länge der Hauptleitung in Ihrem Netzwerk hängt von der Anzahl der erforderlichen Netzknoten ab, die maximale Länge der Hauptleitung beträgt jedoch 2440 m.

Jeder Netzknoten auf der Hauptleitung reduziert die maximale Hauptleitungslänge (2440 m) um 22,9 m.

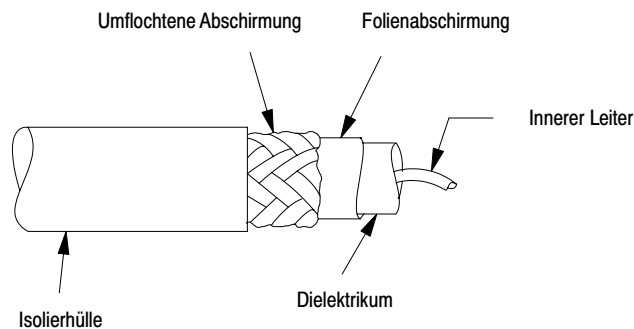
Erfordert Ihr Netzwerk z.B. 20 Netzknoten, so beträgt die maximale Gesamtlänge Ihrer Hauptleitung:

$$2440 - (20 \times 22,9) = 458 \text{ m.}$$

Die Hauptleitung in Ihrem Netzwerk ist durch Abzweigungen in mehrere Segmente unterteilt. Die Kabellänge der Hauptleitung entspricht der gesamten Kabellänge der Hauptleitungssegmente. **Jedes Kabelsegment muß mindestens 9,2 m lang zwischen Abzweigungen sein.**

Die Hauptleitung wird aus **RG-11-Koaxialkabel** (Allen-Bradley Teilenummer 94082901) angefertigt. Dieses Kabel besitzt eine Folienabschirmung und eine umflochtene Abschirmung (Abbildung 5.2).

**Abbildung 5.2**  
Das RG-11-Koaxialkabel besitzt eine Folienabschirmung und eine umflochtene Abschirmung



16047



Sie müssen das RG-11-Koaxialkabel über die folgenden Hersteller beziehen.

**Tabelle 5.A**  
**Hersteller und Teilenummern für das RG-11-Koaxialkabel**

<b>Hersteller:</b>	<b>Teilenummer:</b>
Allen-Bradley	94082901
Carol/Astro	C0996 / 20-111-E
Alpha	9825C
Times	AA-5066

Für extrem raue Umgebungen können Sie das Kabel mit einer HALAR\*-Hülle über die folgenden Hersteller beziehen.

<b>Hersteller:</b>	<b>Teilenummer:</b>
Allen-Bradley	400037401
Carol/Astro	20-111-H

\*HALAR ist ein eingetragenes Warenzeichen von Ausimont Chemical.

Sie können sich unter den nachstehenden Adressen mit diesen Herstellern in Verbindung setzen.

Allen-Bradley Company  
747 Alpha Drive  
Highland Heights, OH 44143 USA

Alpha Wire Corp.  
711 Lidgerwood Ave.  
Elizabeth, NJ 07207 USA

Carol/Astro Wire & Cable Corp.  
50 Gardner St.  
P.O. Box 246  
Worcester, MA 01613 USA

Times Fiber Communications Inc.  
358 Hall Ave.  
P.O. Box 384  
Wallingford, CT 06492 USA

Informationen zur Installation der Hauptleitung finden Sie in Kapitel 6.

Spare Allen-Bradley Parts

## Nebenleitungen und Abzweigungen

Nebenleitungen ermöglichen den Anschluß einzelner Netzknoten an die Hauptleitung. Sie sind 61 cm lang (Bestell-Nr. 1779-XP) und werden direkt an das Netzknoten-Schnittstellenmodul angeschlossen.

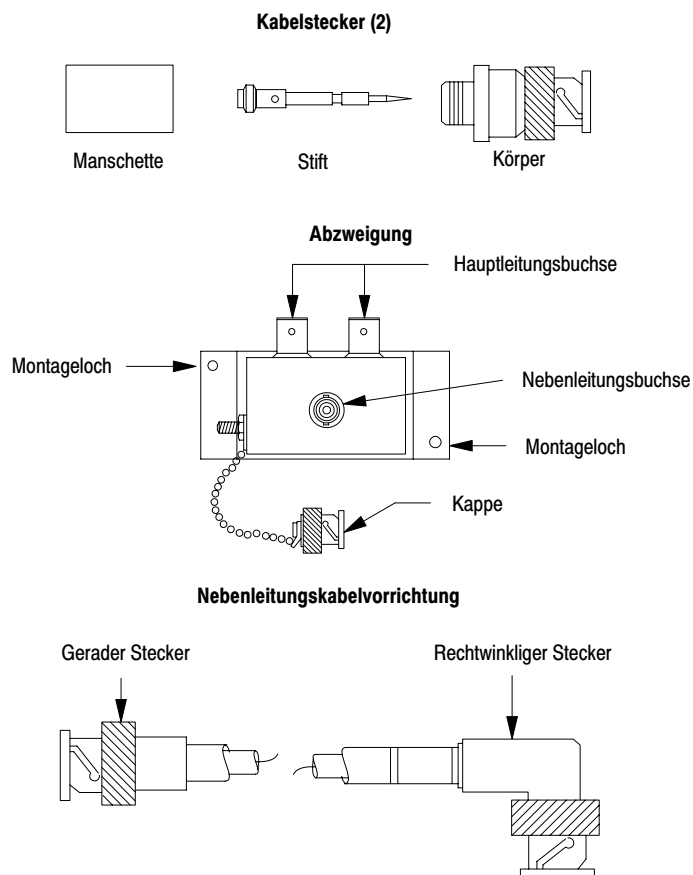
**Wichtig:** Die Nebenleitungen in Ihrem DH II Netzwerk müssen 61 cm lang sein.

Abzweigungen ermöglichen den Anschluß der Nebenleitungen an die Hauptleitung und werden mit den Nebenleitungen geliefert. Ein Hauptleitungssegment muß **mindestens 9,2 m** lang zwischen Abzweigungen sein.

Beim Bestellen einer Nebenleitung/Abzweigung erhalten Sie auch zwei Kabelstecker. Diese Stecker werden an den Enden der Hauptleitungssegmente installiert und ermöglichen das Einstecken der Segmente in die Abzweigung.

Abbildung 5.3 zeigt die Komponenten einer Abzweigung.

**Abbildung 5.3**  
Komponenten einer Abzweigung



12638

Jeder Netzknoten in einem DH II Netzwerk erfordert eine Abzweigung. Jede Abzweigung enthält die folgenden Komponenten:

- einen Abzweigungskasten mit zwei Hauptleitungsbuchsen und einer Nebenleitungsbuchse
- eine Kappe zum Abdecken der Nebenleitungsbuchse, wenn keine Nebenleitung angeschlossen ist
- ein 61,0 cm langes Nebenleitungskabel, das ein Schnittstellenmodul mit der Nebenleitungsbuchse auf der Abzweigung verbindet
- zwei Kabelstecker, welche die Hauptleitungskabel mit den Hauptleitungsbuchsen der Abzweigung verbinden

Sie können zusätzliche Kabelstecker (Teilenr. 225886-6) über den folgenden Hersteller beziehen:

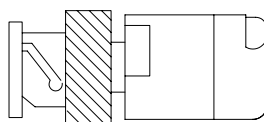
AMP, Inc.  
Harrisburg, PA 17105 USA

Informationen zur Installation der Nebenleitungen und Abzweigungen finden Sie in Kapitel 6.

### **Abschlußwiderstände**

Ein Abschlußwiderstand (Bestell-Nr. 1779-XT) **muß** an beiden nicht belegten Hauptleitungsbuchsen einer Abzweigung installiert werden, um die ordnungsgemäße elektrische Impedanz auf der Hauptleitung aufrechtzuerhalten (Abbildung 5.4).

**Abbildung 5.4**  
**Ein Abschlußwiderstand**



12640

Es werden zwei nicht belegte Hauptleitungsbuchsen vorhanden sein, eine an jedem Ende der Hauptleitung. Abschlußwiderstände werden in Paaren geliefert.

Sie können Abschlußwiderstände über den folgenden Hersteller beziehen:

Trompeter Electronics, Inc.  
31186 Labaya Drive  
Westlake Village, CA 91311 USA

Die Teilenummern für die Abschlußwiderstände sind:

<b>Komponente:</b>	<b>Teiln. des Herstellers:</b>
Steckverbinder	TNG1-1-150
Buchsenstecker	TNGBJ1-1-150

Informationen zur Installation der Abschlußwiderstände finden Sie in Kapitel 6.

## **Erforderliche Werkzeuge**

Zur Installation eines DH II Kabelsystems benötigen Sie ein Abisolier- und Crimp-Werkzeug für das RG-11-Kabel. Sie können die folgenden Werkzeuge oder entsprechende andere Werkzeuge verwenden:

**Tabelle 5.B**  
**Empfohlene Abisolier- und Crimp-Werkzeuge**

<b>Teil</b>	<b>Hersteller</b>	<b>Teilenummer</b>
Crimp-Werkzeug	AMP	220015-1
Abisolier-Werkzeug	Ideal Industries	45-164

Diese Hersteller können unter den folgenden Adressen erreicht werden.

AMP Inc.  
Harrisburg, PA 17105 USA

Ideal Industries  
4450 Becker Pl.  
Sycamore, IL 60178 USA

## **Richtlinien für die Bestimmung der Kabellänge**

Die Hauptleitung in Ihrem Netzwerk ist durch Abzweigungen in mehrere Segmente unterteilt. Die Kabellänge der Hauptleitung entspricht der gesamten Kabellänge der Hauptleitungssegmente.

**Wichtig:** Bei der Bestimmung der Kabellänge der Hauptleitungssegmente sollte der tatsächliche, in Ihrem Netzwerk verlegte Kabelpfad gemessen werden. Es sollten vertikale als auch horizontale Abmessungen berücksichtigt werden. Sie sollten bei der Bestimmung der Kabellängen stets die **dreidimensionale Pfadentfernung** berechnen.

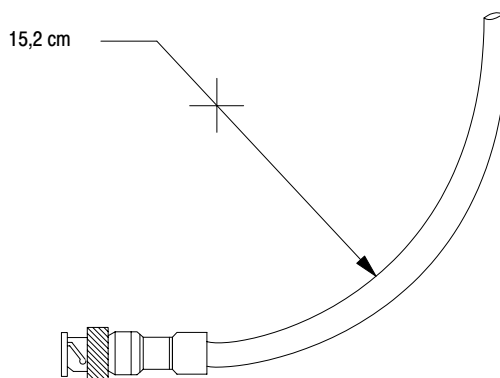
Die Konfiguration Ihres Netzwerks bestimmt die Längen aller Hauptleitungssegmente.

**Wichtig:** Es sei noch einmal darauf hingewiesen, daß die maximale Kabellänge der Hauptleitung 2440 m beträgt und daß jeder Netzknoten auf der Hauptleitung die maximale Hauptleitungslänge um 22,9 m reduziert.

Denken Sie auch daran, daß Kabelsegmente mindestens 9,2 m lang zwischen Abzweigungen sein müssen.

Sie sollten die Verlegung Ihres Hauptleitungskabels außerdem so planen, daß der Biegeradius des Kabels mindestens 15,2 cm beträgt.

**Abbildung 5.5**  
**Der Biegeradius für das Hauptleitungskabel sollte mindestens 15,2 cm betragen**



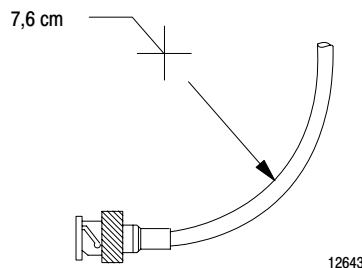
12642



**ACHTUNG:** Der Biegeradius des Hauptleitungskabels sollte mindestens 15,2 cm betragen. Ein zu geringer Biegeradius kann die Zuverlässigkeit des Netzwerks reduzieren.

Sie sollten die Verlegung Ihres Nebenleitungskabels so planen, daß der Biegeradius des Nebenleitungskabels mindestens 7,6 cm beträgt.

**Abbildung 5.6**  
Der Biegeradius für das Nebenleitungskabel sollte mindestens 7,6 cm betragen



**ACHTUNG:** Der Biegeradius des Nebenleitungskabels sollte mindestens 7,6 cm betragen. Ein zu geringer Biegeradius kann die Zuverlässigkeit des Netzwerks reduzieren.

Wählen Sie den kürzesten Pfad bei der Verlegung des Kabels, um die benötigte Kabelmenge zu minimieren. Die spezifischen Einzelheiten bei der Planung einer solchen Kabelverlegung hängen von den Anforderungen Ihres Netzwerks ab.



**ACHTUNG:** Bei der Bestimmung der Kabellängen darf das Kabel nicht unter Zugspannung gesetzt werden, da es sonst zu einer Beschädigung des Kabels und der Anschlüsse kommen kann. Zur Minimierung der Zugspannung sollte das Kabel genügend schlaff sein.

**Auswahl der Anzahl der Abzweigungen**

Sie müssen eine Abzweigung für jeden Netzknoten im Netzwerk installieren.

Falls Sie zudem beabsichtigen, später andere Netzknoten hinzuzufügen, sollten Sie die Abzweigungen für diese zusätzlichen Netzknoten zum Zeitpunkt der anfänglichen Installation des Kabelsystems installieren. Das bereits in Betrieb befindliche Netzwerk muß somit nicht zur Neuverlegung von Kabeln unterbrochen werden.

**Hinweise zum Layout des E/A-Verdrahtungskanals**

Das Layout des E/A-Verdrahtungskanals eines Systems hängt von den verschiedenen Typen der in einem E/A-Chassis installierten E/A-Module ab. Sie sollten deshalb die Anordnung der E/A-Module vor der Platzierung und Verlegung von Drähten bestimmen. Trennen Sie jedoch bei der Planung der E/A-Modulanordnung die Module je nach den für jedes E/A-Modul veröffentlichten Leiterkategorien, damit Sie die folgenden Richtlinien befolgen können. Diese Richtlinien stimmen mit den Richtlinien für "die Installation elektrischer Geräte zur Minimierung elektrischer Geräuscheingänge in Steuerungen durch externe Quellen" in IEEE-Standard 518-1982 überein.

**Kategorisierung von Leitern**

Teilen Sie alle Drähte und Kabel in drei Kategorien ein (siehe Tabelle 5.C). Die Klassifizierung der Leiterkategorie für jede E/A-Leitung ist der jeweiligen Publikation für jedes E/A-Modul zu entnehmen.

**Tabelle 5.C**  
**Beachten Sie bei der Gruppierung von Leitern die folgenden Richtlinien**

Gruppieren Sie Leiterkabel, die dieser Beschreibung entsprechen:	in die folgende Kategorie:	Beispiele:
<p>Steuerung &amp; Wechselstrom – Hochstrom-Leiter, die weniger empfindlich gegen elektrische Geräuschstörungen sind als Leiter der Kategorie 2. Diese Leiter können jedoch auch bewirken, daß mehr Geräuschstörungen durch benachbarte Leiter aufgenommen werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• entspricht NEC-Artikel-725, Klasse 1</li> <li>• entspricht IEEE-Ebenen 3 (geringe Empfindlichkeit) &amp; 4 (Leistung)</li> </ul>	Kategorie 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wechselstromleitungen</li> <li>• Digitale Hochstrom-E/A-Wechselstromleitungen – zum Anschluß von AC-E/A-Modulen, die für Hochstrom und hohe Geräuschimmunität klassifiziert sind.</li> <li>• Digitale Hochstrom-E/A-Gleichstromleitungen – zum Anschluß von DC-E/A-Modulen, die für Hochstrom klassifiziert sind oder Eingangsschaltungen mit langzeitkonstanten Filtern für hohe Geräuschunterdrückung besitzen. Sie dienen typischerweise zum Anschluß von Hartkontaktschaltern, Relais und Magnetspulen.</li> </ul>
<p>Signal &amp; Kommunikation – Niederstrom-Leiter, die empfindlicher gegen elektrische Geräuschstörungen sind als Leiter der Kategorie 1. Diese Leiter bewirken, daß weniger Geräuschstörungen durch benachbarte Leiter aufgenommen werden (sie werden an Sensoren und Bedienelemente angeschlossen, die relativ nahe bei den E/A-Modulen liegen).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• entspricht NEC-Artikel-725, Klasse 2 &amp; 3</li> <li>• entspricht IEEE-Ebenen 1 (hohe Empfindlichkeit) &amp; 2 (mittlere Empfindlichkeit)</li> </ul>	Kategorie 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analoge E/A-Leitungen und Gleichstromleitungen für analoge Schaltungen</li> <li>• Digitale Niederstrom-E/A-Wechsel-/Gleichstromleitungen – zum Anschluß von E/A-Modulen, die für Niederstrom klassifiziert sind, wie z.B. Niederstrom-Kontaktausgangsmodule.</li> <li>• Digitale Niederstrom-E/A-Gleichstromleitungen – zum Anschluß von DC-E/A-Modulen, die für Niederstrom klassifiziert sind und Eingangsschaltungen mit kurzzeitkonstanten Filtern zum Orten von Kurzimpulsen besitzen. Sie dienen typischerweise zum Anschluß von Näherungsschaltern, photoelektrischen Sensoren, TTL-Geräten und Kodierern.</li> <li>• Kommunikationskabel (dezentrale E/A, erweiterte zentrale E/A, DH+™, DH-485, RS-232-C, RS-422, RS-423 Kabel) – zum Anschluß zwischen Prozessoren oder von E/A-Adaptermodulen, Programmiergeräten, Computern oder Datenterminals.</li> </ul>
<p>Innerhalb eines Gehäuses – Verbindung der Systemkomponenten innerhalb eines Gehäuses</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• entspricht NEC-Artikel-725, Klasse 2 &amp; 3</li> <li>• entspricht IEEE-Ebenen 1 (hohe Empfindlichkeit) &amp; 2 (mittlere Empfindlichkeit)</li> </ul>	Kategorie 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Niederspannungs-Gleichstromkabel – Mutterplattenstrom für die Systemkomponenten</li> <li>• Kommunikationskabel – zur Verbindung von Systemkomponenten innerhalb desselben Gehäuses</li> </ul>

HINWEIS: Dezentrale E/A, DH und DH+ Netzwerke müssen aus Kabel mit der Bestellnummer 1770-CD oder aus einem auf der Liste zugelassener Hersteller aufgeführten Kabel bestehen.

DH-485 Netzwerke müssen aus einem auf der Liste zugelassener Hersteller aufgeführten Kabel bestehen.



### **Verlegung von Leitern**

Um Kupplungsgeräusche von einem Leiter zum anderen zu vermeiden, sollten Sie bei der Verlegung von Drähten und Kabeln (innerhalb und außerhalb eines Gehäuses) die allgemeinen Richtlinien in Tabelle 5.D befolgen. Wenn sich Kabel in separaten Verdrahtungskanälen befinden sollen, können sie in derselben Verzweigung oder Isolierhülse verlegt werden, falls Schranken, wie durch NEC vorgeschrieben und definiert, verwendet werden, um die in Tabelle 5.D angegebene Trennung zu erreichen. Halten Sie, mit Ausnahme nachstehender Konfigurationen, die in den folgenden Richtlinien enthaltenen Abstände ein:

- wo Anschlußpunkte (für Leiter verschiedener Kategorien) an Endgeräten näher als angegeben beieinanderliegen
- anwendungsspezifische Konfigurationen, für welche die einzuhaltenden Abstände in einer Publikation für die spezifische Anwendung beschrieben sind

**Tabelle 5.D**  
**Beachten Sie bei der Verlegung von Kabeln die folgenden Richtlinien**

<b>Verlegen Sie die folgende Kategorie von Leiterkabeln:</b>	<b>gemäß den folgenden Richtlinien:</b>
Kategorie 1	Diese Leiter können mit bis zu 600 V AC starken Maschinenleistungsleitern (die Geräte mit bis zu 100 PS speisen) verwendet werden, falls dies nicht gegen örtliche Vorschriften verstößt.
Kategorie 2	<p><b>Allgemeine Richtlinien</b> – die folgenden Richtlinien gelten in allen Fällen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muß der Leiter Leistungszuführleitungen kreuzen, so sollte er dies in einem rechten Winkel tun.</li> <li>• Verlegen Sie den Leiter mindestens 1,5 m entfernt von Hochspannungsgehäusen oder Quellen von HF- bzw. Mikrowellenstrahlung.</li> <li>• Befindet sich der Leiter in einem metallenen Verdrahtungskanal oder Leitungsrohr, so muß jeder Abschnitt dieses Verdrahtungskanals oder Leitungsrohrs mit jedem benachbarten Abschnitt verbunden werden, damit die elektrische Kontinuität entlang seiner gesamten Länge gewährleistet ist. Außerdem muß jeder Abschnitt dieses Verdrahtungskanals oder Leitungsrohrs mit dem Gehäuse am Eingangspunkt verbunden werden.</li> </ul>
	<p><b>Für uneingeschränkte Anwendungen</b> – die folgenden Richtlinien gelten, es sei denn, die Richtlinien für eingeschränkte Anwendungen werden erfüllt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leiter ordnungsgemäß abschirmen (wo zutreffend) und in einem Verdrahtungskanal separat von Leitern der Kategorie 1 verlegen. Sie können in derselben Verzweigung oder Isolierhülse mit Leitern der Kategorie 1 verlegt werden, falls Schranken, wie durch NEC vorgeschrieben, verwendet werden, um die in den folgenden Punkten angegebene Trennung zu erzielen.</li> <li>• In einem lückenlosen metallenen Verdrahtungskanal oder Leitungsrohr mindestens 0,08 m von Leitern der Kategorie 1 mit weniger als 20 A, 0,15 m von Wechselstromleitungen mit 20 A-100 kVA und 0,3 m von Wechselstromleitungen mit mehr als 100 kVA verlegen.</li> <li>• Andernfalls mindestens 0,15 m von Leitern der Kategorie 1 mit weniger als 20 A, 0,3 m von Wechselstromleitungen mit 20 A-100 kVA und 0,6 m von Wechselstromleitungen mit mehr als 100 kVA verlegen.</li> </ul> <p><b>Für eingeschränkte Anwendungen</b> – dezentrale E/A, DH, DH+ und DH-485 Kabel können mit Leitern der Kategorie 1 in einem geformten gemischtadrigen Kabel zusammengebündelt werden, falls die Anwendung die folgenden Richtlinien erfüllen kann.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alle Leiter der Kategorie 2 müssen in einer zu 95% umflochtenen, geerdeten Abschirmung (mit 100%iger Aluminiumband-Abschirmung) zusammengebündelt werden, um von den Leitern der Kategorie 1 in einem größeren Bündel getrennt zu werden.</li> <li>• Leiter der Kategorie 1 dürfen höchstens 15 A bei maximal 120 V zu Netzteillasten, induktionsfreien E/A-Schaltungslasten oder induktiven E/A-Schaltungslasten, die nicht durch Hartkontakte beschaltet sind, tragen.</li> <li>• Die gesamte Kabellänge des dezentralen E/A, DH, DH+ oder DH-485 Verbunds darf höchstens 456 m betragen.</li> </ul>
Kategorie 3	Leiter außerhalb aller Verdrahtungskanäle im Gehäuse oder in einem Verdrahtungskanal verlegen, der von Leitern der Kategorie 1 getrennt ist, wobei (wo möglich) dieselben Abstände eingehalten werden müssen wie bei Leitern der Kategorie 2.
<small>Artikel 300-3 der "National Electrical Code"-Vorschrift verlangt, daß alle Leiter (AC und/oder DC) im selben Verdrahtungskanal für die höchste Spannung, die an einen der Leiter im Verdrahtungskanal angelegt wird, isoliert sein müssen.</small>	

## Konstruktion eines Data Highway II Kabelsystems

### Kapitelinhalt

In diesem Kapitel wird die Konstruktion eines DH II Kabelsystems erläutert, einschließlich:

- Installieren der Abzweigungen
- Vorbereiten des Hauptleitungskabels für die Installation
- Anschließen der Hauptleitungskabel und der Abschlußwiderstände an die Abzweigung
- Installieren der Nebenleitungen

**Wichtig:** Bevor Sie mit den in diesem Kapitel erläuterten Verfahrensweisen beginnen, **sollten Sie Kapitel 5, "Planung eines Data Highway II Kabelsystems" lesen**, da es wichtige Spezifikationen, Richtlinien und Vorsichtsmaßnahmen enthält, die bei der Installation Ihres Kabelnetzwerks berücksichtigt werden sollten.

### Installieren der Abzweigungen

Der erste Schritt bei der Konstruktion eines DH II Kabelsystems besteht im Installieren der Abzweigungen. Bei der Positionierung der Abzweigungen sollten die folgenden Richtlinien beachtet werden:



**ACHTUNG:** Montieren Sie die Abzweigung so, daß die Kappe für die Nebenleitungsbuchse ungehindert von ihrer Kette hängen kann, ohne eine leitende Oberfläche zu berühren. Kommt die Kappe für die Nebenleitungsbuchse oder ihre Kette mit einer leitenden Oberfläche in Kontakt, so könnte die Zuverlässigkeit des Verbundes schwer darunter leiden.

---

- Die Montageposition sollte die Verlegung Ihres Hauptleitungskabels nicht komplizieren.
- Die Montageposition sollte nicht zur Folge haben, daß der Biegeradius des Hauptleitungskabels weniger als 15,2 cm beträgt.
- Die Abzweigung sollte mindestens 5,1 cm vom Schnittstellenmodul entfernt montiert werden, damit ein ausreichender Luftstrom zur Kühlung des Schnittstellenmoduls gewährleistet ist.

- Montieren Sie die Abzweigung höchstens 28,0 cm von der Unterseite bzw. der linken Seite des Schnittstellenmoduls entfernt, damit der Biegeradius des Nebenleitungskabels mindestens 7,6 cm beträgt.
- Montieren Sie die Abzweigung nicht in einer Position, in der das Nebenleitungskabel über die Wechselstromklemmen des Schnittstellenmoduls verlegt wird.
- Das metallene Gehäuse der Abzweigung darf keine leitenden Oberflächen berühren.
- Bei Verwendung eines PLC-3 Schnittstellenmoduls (Bestell-Nr. 1779-KP3 bzw. 1779-KP3R) dürfen Sie die Abzweigung höchstens 12,7 cm vom PLC-3 Chassis entfernt montieren. Sie können die Abzweigung nur dann an der Seite des Chassis montieren, wenn sich das Schnittstellenmodul am Ende des Chassis befindet.

Abbildung 6.1 zeigt die Abmessungen einer Abzweigung.

**Abbildung 6.1**  
Abmessungen einer Abzweigung

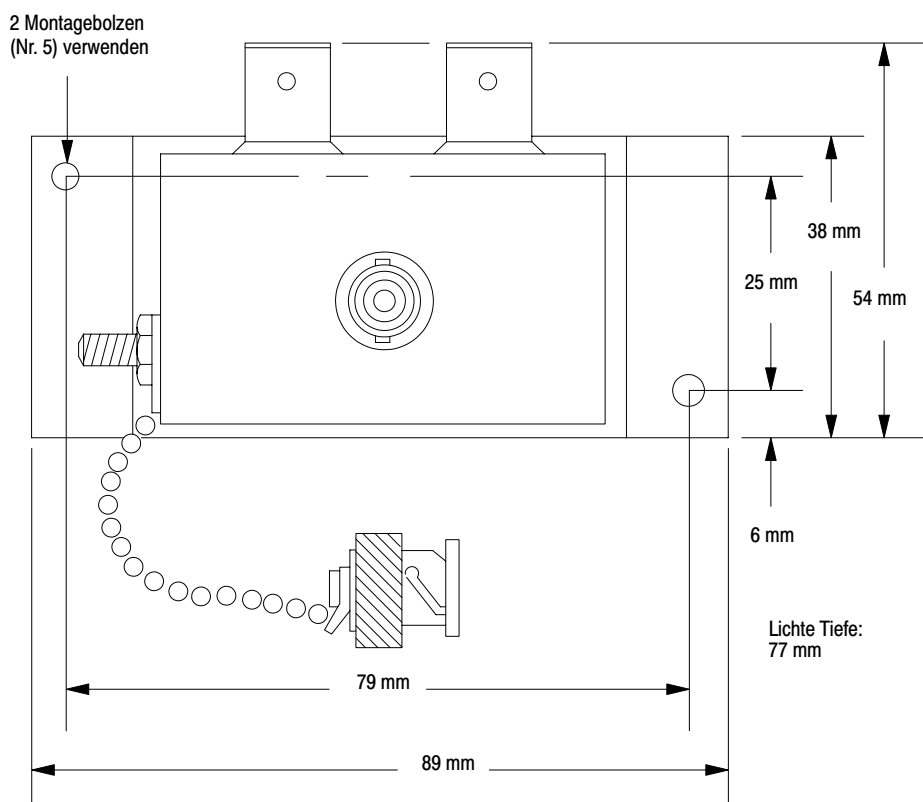
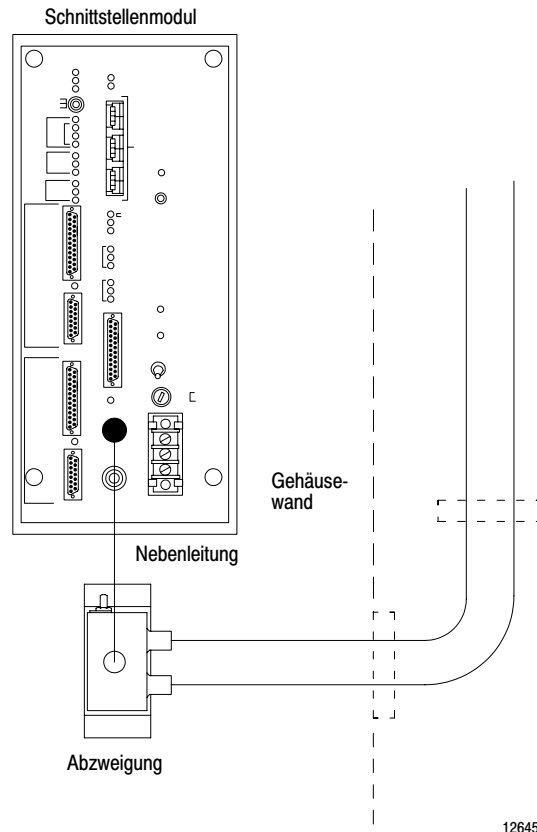


Abbildung 6.2 zeigt eine unterhalb eines Schnittstellenmoduls montierte Abzweigung. Die Hauptleitung verläuft direkt durch die Seitenwand des Gehäuses.

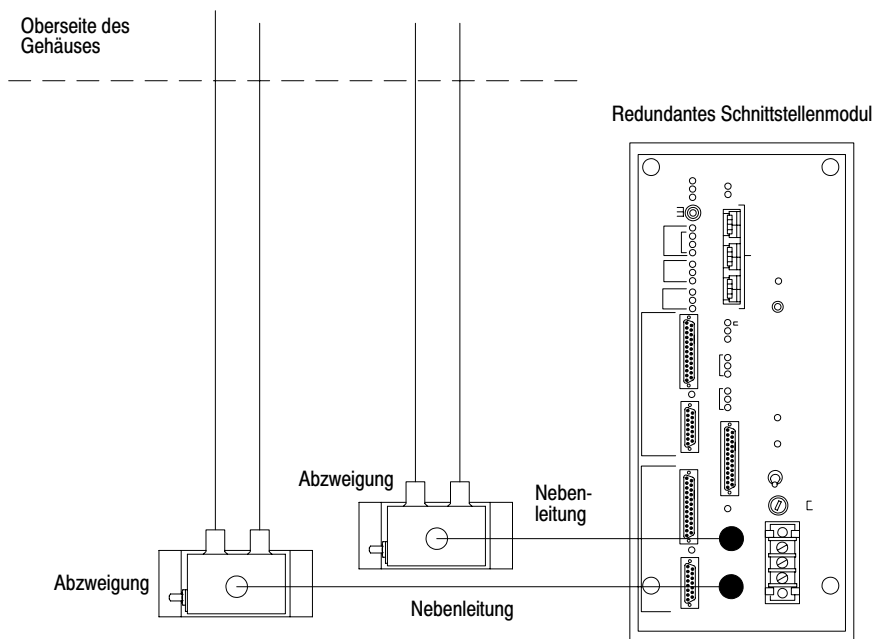
**Abbildung 6.2**  
Eine unterhalb eines Schnittstellenmoduls montierte Abzweigung



12645

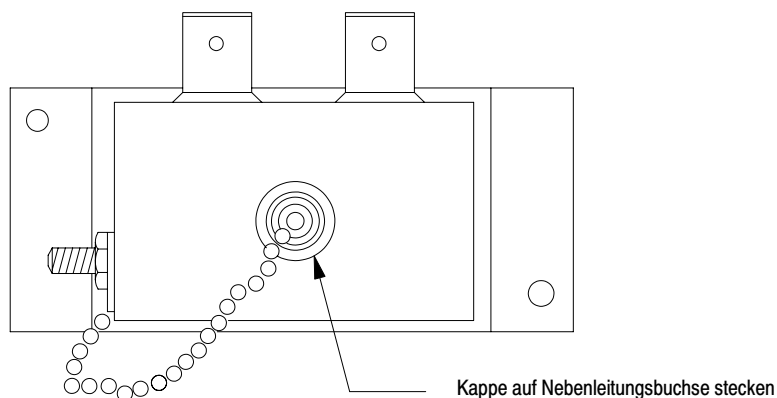
Abbildung 6.3 zeigt auf der Seite eines Schnittstellenmoduls montierte Abzweigungen. Die Hauptleitungskabel verlaufen direkt durch die Oberseite des Gehäuses.

**Abbildung 6.3**  
An der Seite eines Schnittstellenmoduls montierte Abzweigungen



12646

Wird keine Nebenleitung an die Abzweigung angeschlossen, so muß die Kappe auf die an der Vorderseite der Abzweigung befindliche Nebenleitungsbuchse gesteckt werden.



12647

Die Kappe hilft bei der Vermeidung elektrischer Geräuschstörungen. Sie verhindert zudem, daß Verschmutzungen in die Abzweigung gelangen. Bewahren Sie das nicht benutzte Nebenleitungskabel für später auf.

Nach dem Installieren der Abzweigungen werden die Hauptleitungssegmente für die Installation vorbereitet (Anleitungen hierzu finden Sie im nächsten Abschnitt).

## **Vorbereiten des Hauptleitungskabels für die Installation**

Die Vorbereitung des Hauptleitungskabels für die Installation besteht aus zwei Teilen.

- Schneiden des Kabels
- Anschließen der Kabelstecker an die Hauptleitung

### **Schneiden des Kabels**

Die Hauptleitung wird aus RG-11-Koaxialkabel angefertigt. Die Kabelsegmente sollten so lang sein, daß sie bei ausreichendem Spielraum von einer Abzweigung zur nächsten verlegt werden können, wobei der Biegeradius mindestens 15,2 cm betragen muß. Weitere Informationen zum Biegeradius der Hauptleitung finden Sie in Kapitel 5.

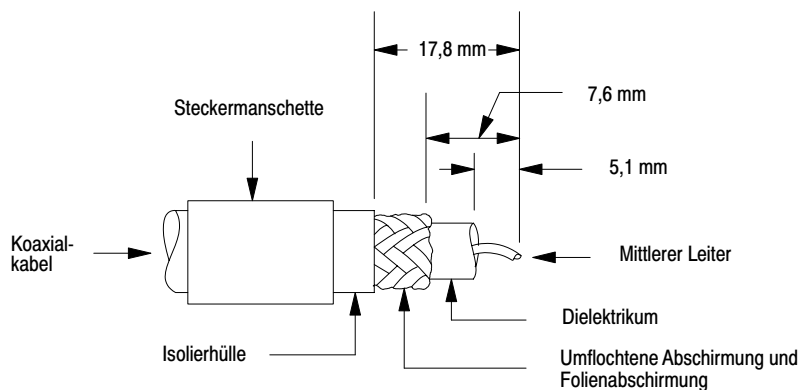
Die Kabelsegmente sollten mindestens 9,2 m lang zwischen den Abzweigungen sein.

### **Anschließen der Kabelstecker an die Hauptleitung**

Nachdem Sie die Hauptleitungssegmente auf die gewünschten Längen zugeschnitten haben, müssen Sie einen Kabelstecker an jedes Ende des Segmentes anschließen. Diese Stecker ermöglichen den Anschluß des Hauptleitungssegmentes an die Abzweigung. Zum Anschließen der Kabelstecker an die Hauptleitungssegmente befolgen Sie die nachstehenden Schritte.

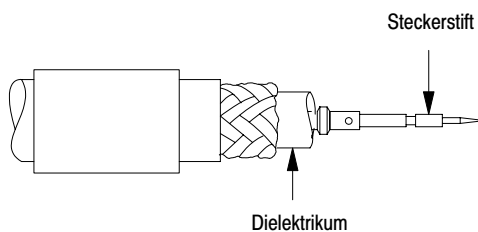
1. Streifen Sie die Steckermanschette über das Ende des Kabelsegmentes.
2. Entfernen Sie mit einem Abisolier-Werkzeug 17,8 mm der Isolierhülle vom Ende des Kabelsegmentes, um die umflochtene Abschirmung freizulegen.
3. Entfernen Sie mit einem Abisolier-Werkzeug 7,6 mm der umflochtenen Abschirmung vom Ende des Kabelsegmentes sowie 7,6 mm der Folienabschirmung.

4. Entfernen Sie mit einem Abisolier-Werkzeug 5,1 mm des Dielektrikums vom Ende des Kabelsegmentes, um den mittleren Leiter freizulegen.



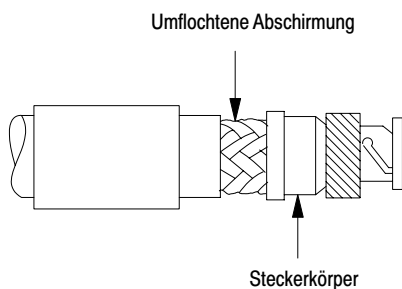
12648

5. Schieben Sie den Steckerstift so weit wie möglich auf den mittleren Leiter des Kabels.



12648

6. Quetschen Sie den Steckerstift mit einem Crimp-Werkzeug auf den mittleren Leiter.
7. Schieben Sie die umflochtene Abschirmung auf das Dielektrikum.
8. Streifen Sie den Steckerkörper über den Stift und das Kabelende. Der Hals des Steckerkörpers muß sich hierbei unter der umflochtenen Abschirmung befinden. Schieben Sie den Steckerkörper so weit wie möglich auf das Kabel.



12648

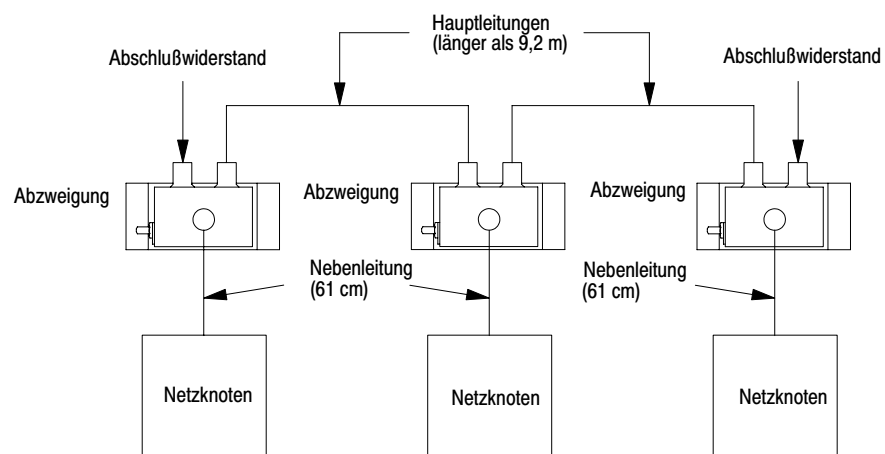


9. Streifen Sie die Steckermanschette über die umflochtene Abschirmung, bis sie an der Schulter des Steckerkörpers anstößt.
10. Positionieren Sie das Crimp-Werkzeug so nahe wie möglich zur Schulter des Steckerkörpers über der Steckermanschette, und crimpen Sie die Steckermanschette.

### Anschließen der Hauptleitungskabel und Abschlußwiderstände an die Abzweigung

Der nächste Schritt besteht im Anschließen der Hauptleitungskabel und Abschlußwiderstände an die Abzweigung. Abbildung 6.4 zeigt ein Beispiel für die Konfiguration der Kabelsegmente, Abzweigungen und Abschlußwiderstände in einem Netzwerk.

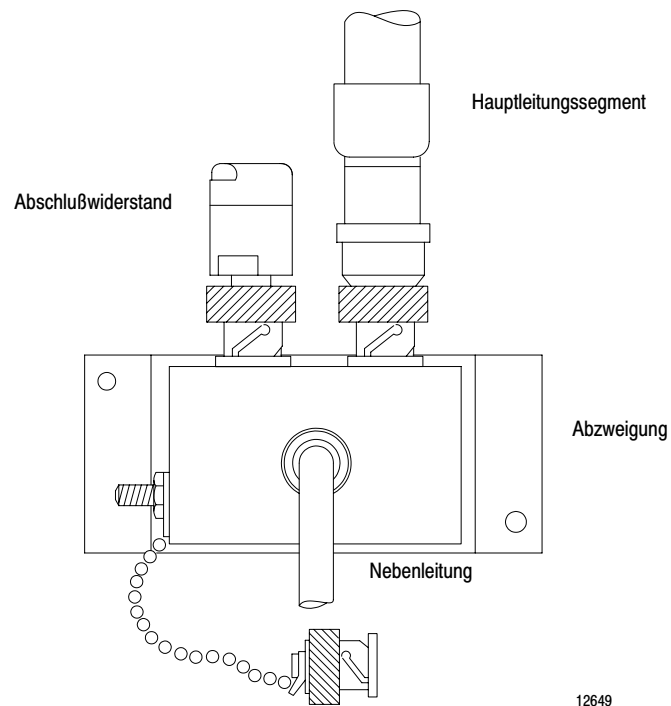
**Abbildung 6.4**  
Ein Beispiel für die Konfiguration Ihres Netzwerks



16048

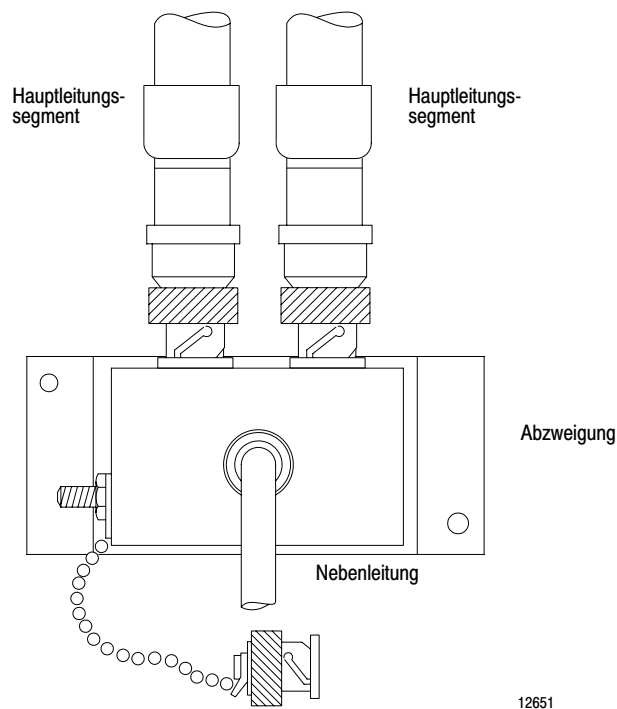
Informationen zum Anschluß eines Hauptleitungssegmentes und eines Abschlußwiderstandes an eine am Ende Ihres Kabelsystems befindliche Abzweigung entnehmen Sie Abbildung 6.5.

**Abbildung 6.5**  
**Anschluß eines Hauptleitungssegmentes und eines Abschlußwiderstandes an eine Endabzweigung**



Informationen zum Anschluß zweier Hauptleitungssegmente an eine Abzweigung finden Sie in Abbildung 6.6.

**Abbildung 6.6**  
**Anschluß zweier Hauptleitungssegmente an eine Abzweigung**



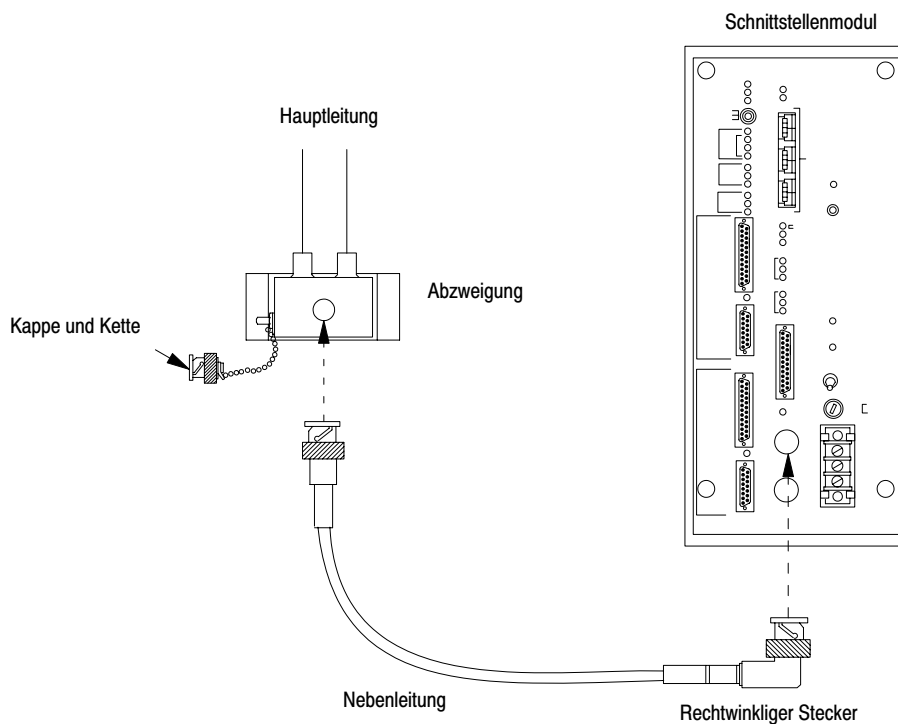
Sichern Sie jedes Kabel mit einer Art Zugentlastungsvorrichtung, um sicherzugehen, daß:

- der Biegeradius des Kabels eingehalten wird
- das Kabel nicht versehentlich aus seinem Stecker gezogen wird

### **Installieren der Nebenleitungen**

Beim Anschluß einer Nebenleitung an ein Schnittstellenmodul muß der Biegeradius mindestens 7,6 cm betragen. Ist nicht genügend Platz vorhanden, um die Biegeradius-Spezifikationen einzuhalten, so muß die Abzweigung gemäß den weiter vorne in diesem Kapitel enthaltenen Anweisungen an einer anderen Stelle montiert werden.

Stecken Sie den rechtwinkligen Stecker der Nebenleitung in den DH II Anschluß auf Ihrem Schnittstellenmodul und dann das andere Ende der Nebenleitung in die auf der Vorderseite der Abzweigung befindliche Buchse.



12650

Weitere Informationen zur Montage und Erdung eines DH II Schnittstellenmoduls finden Sie im Benutzerhandbuch des jeweiligen Schnittstellenmoduls.

## Überblick über Data Highway-485

### Kapitelinhalt

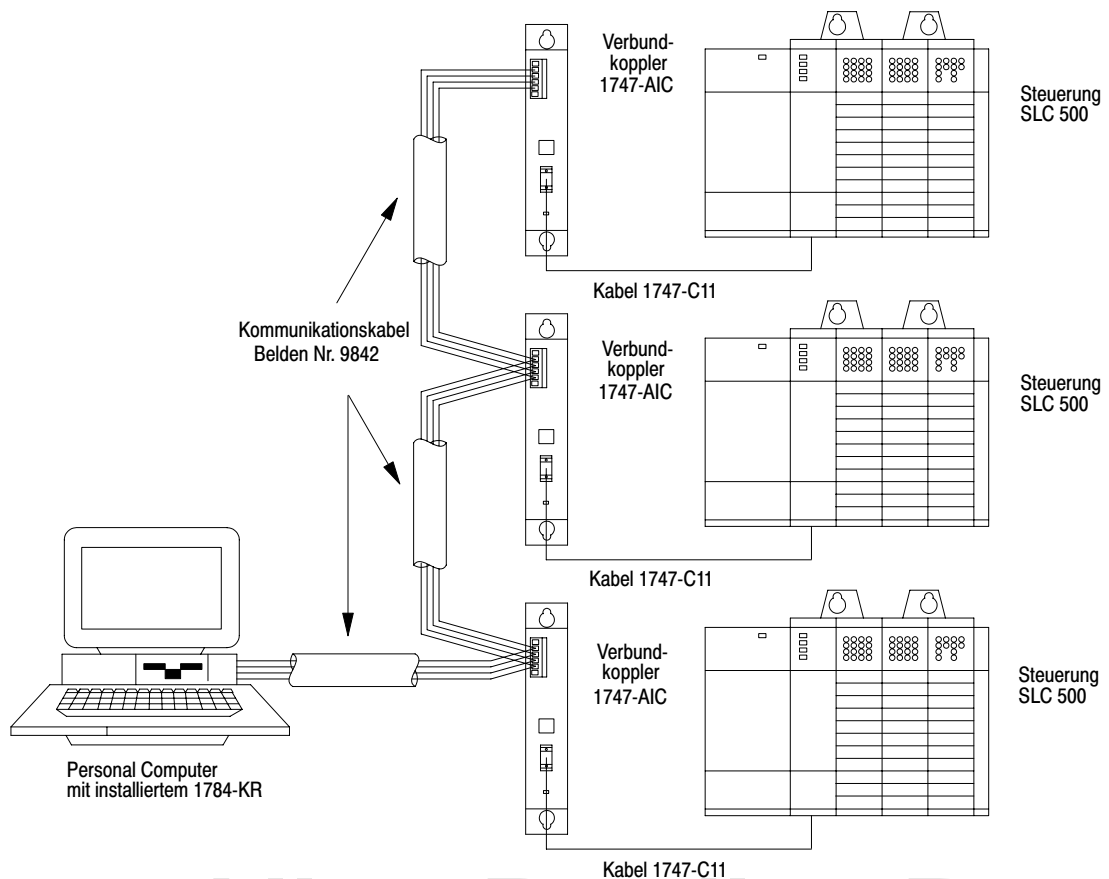
Dieses Kapitel erläutert die folgenden Themen:

- das DH-485 Kabelsystem
- Kommunikation der Netzknoten in einem DH-485 Netzwerk

### Das DH-485 Kabelsystem

Kabel sind das physikalische Mittel zur Übertragung von Daten zwischen Netzknoten. In einem DH-485 Netzwerk ist ein Netzknoten eine Hardware-Schnittstelle.

Das DH-485 Netzwerk überträgt Informationen zwischen Fertigungsgeräten. Das Netzwerk überwacht Prozeßparameter, Geräteparameter, Gerätestatus, Prozeßstatus und Anwendungsprogramme und unterstützt somit die Datenerfassung, die Datenüberwachung, das Hoch- bzw. Herunterladen von Programmen und die übergeordnete Steuerung.



## **Kommunikation der Netznoten in einem DH-485 Netzwerk**

Das DH-485 Netzwerk verwendet ein Token-Passing-Protokoll, das Netznoten im Netzwerk die Übertragung von Nachrichten über die Kabel ermöglicht. Mit diesem Protokoll kann nur der Netznoten, der sich im Besitz des Tokens befindet, Nachrichten übertragen. Solange ein Netznoten das Token besitzt, ist dieser der Master.

Wenn ein Netznoten alle seine Nachrichten gesendet hat oder die Zeitspanne für den Besitz des Tokens verstrichen ist, gibt er das Token an den Netznoten mit der nächsthöchsten Adresse weiter. Das Token-Passing wird auf diese Weise fortgesetzt, bis das Token an den Netznoten mit der höchsten bzw. "maximalen Netznotenadresse" weitergegeben wird. Wenn der Netznoten mit der maximalen Netznotenadresse mit dem Token fertig ist, gibt er das Token wieder an den Netznoten mit der niedrigsten Adresse ab, und der Zyklus beginnt von neuem.

In diesem Kapitel wurde ein allgemeiner Überblick über das DH-485 Kabelsystem geliefert. Sie können nun Ihr Netzwerk planen (siehe Kapitel 8).

**Wichtig:** Kapitel 8 enthält wichtige Spezifikationen, Richtlinien und Vorsichtsmaßnahmen, deren Sie sich bewußt sein müssen, bevor Sie Ihr DH-485 Netzwerk aufbauen. **Lesen Sie deshalb auf jeden Fall Kapitel 8, bevor Sie mit der Konstruktion Ihres Kabelsystems beginnen.**

## Planung eines Data Highway-485 Kabelsystems

### Kapitelinhalt

Das DH-485 Kabelsystem gibt Ihnen Flexibilität, so daß Sie ein Kommunikationsnetzwerk entwerfen können, das auf Ihre speziellen Anforderungen zugeschnitten ist. Um vollen Nutzen aus dieser Flexibilität zu ziehen, sollten Sie ausreichend Zeit auf die Planung der Installation des Kabelsystems verwenden, **bevor** Sie etwaige Hardware-Komponenten zusammenbauen.

**Wichtig:** Dieses Kapitel enthält wichtige Spezifikationen, Richtlinien und Vorsichtsmaßnahmen, deren Sie sich bewußt sein müssen, bevor Sie Ihr DH-485 Netzwerk aufbauen. Lesen Sie dieses Kapitel sorgfältig, **bevor** Sie mit der Konstruktion Ihres Kabelsystems beginnen.

Nachdem Sie dieses Kapitel gelesen haben, können Sie mit der Konstruktion Ihres DH-485 Netzwerks beginnen. Dieses Kapitel enthält Informationen, die Ihnen bei der Planung eines DH-485 Kabelsystems behilflich sein sollen:

- Komponenten eines DH-485 Netzwerks
- Erforderliche Werkzeuge
- Richtlinien für die Bestimmung der Kabellänge
- Auswahl der Anzahl der Verbundkoppler
- Hinweise zum Layout des E/A-Verdrahtungskanal

Nachdem Sie dieses Kapitel gelesen haben, entnehmen Sie spezifische Informationen bezüglich des besten Standortes für die Installation Ihres Kabelnetzwerks den schematischen und technischen Skizzen Ihrer Anlage.

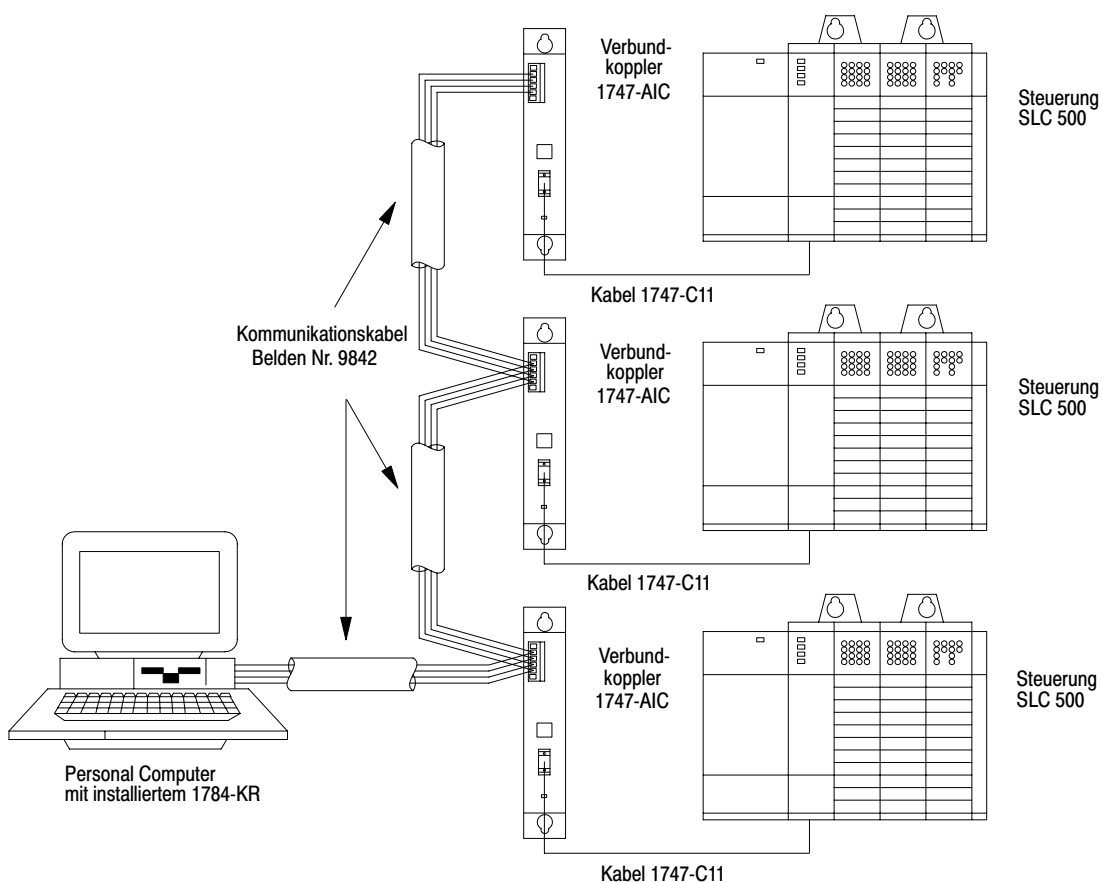
## Komponenten eines DH-485 Netzwerks

In diesem Abschnitt werden die Funktionen und Spezifikationen der folgenden Komponenten in einem DH-485 Netzwerk erläutert:

- Hauptleitung
- Verbundkoppler

Informationen zu diesen Komponenten entnehmen Sie bitte Abbildung 8.1.

**Abbildung 8.1**  
Ein Beispiel für ein DH-485 Netzwerk



17680

### Hauptleitung

Netznoten auf der Hauptleitung sind seriell miteinander verkettet. Die Länge der Hauptleitung in Ihrem Netzwerk hängt von der Anzahl der erforderlichen Netznoten ab, die maximale Länge der Hauptleitung beträgt jedoch 1220 m.

Ihr Kabelsystem kann 32 Geräte miteinander verbinden.



Die Hauptleitung wird aus **Belden 9842-Kabel** angefertigt. Dieses Kabel weist eine Ummantelung/Abschirmung auf und besteht aus zwei verdrehten Drahtpaaren und einem Abschirmdraht. Ein Paar verdrehter Drähte fungiert als symmetrische Signalleitung, während ein Draht des anderen Paares als gemeinsame Bezugsleitung zwischen allen im Verbund befindlichen Netzknoten dient. Die Abschirmung reduziert die Auswirkungen elektromagnetischer, durch die industrielle Umgebung hervorgerufener Störungen auf die Verbundkommunikation. Der Abschirmdraht bietet einen Anschlußpunkt für die Abschirmung.

Informationen zur Installation der Hauptleitung befinden sich in Kapitel 9.

### **Verbundkoppler**

Verbundkoppler ermöglichen den Anschluß von Geräten an das DH-485 Netzwerk. Sie müssen einen Verbundkoppler für jeden nicht isolierten Netzknoten im Netzwerk installieren. Der Kopplertyp hängt von dem an das DH-485 Netzwerk anzuschließenden Gerät ab.

Informationen zur Installation der Verbundkoppler sind Kapitel 9 zu entnehmen.

### **Erforderliche Werkzeuge**

Zur Installation eines DH-485 Netzwerks benötigen Sie die folgenden Werkzeuge, um die Komponenten des Datenverbunds miteinander verbinden zu können. Diese Werkzeuge werden zum Abisolieren des Kabels und zum Anschließen des Kabels an die Verbundkoppler verwendet.

- Abisolierzange
- Drahtschere

### **Richtlinien zur Bestimmung der Kabellänge**

Die Hauptleitung in Ihrem Netzwerk ist in mehrere Segmente unterteilt, die seriell miteinander verkettet sind. Die Kabellänge der Hauptleitung entspricht der gesamten Kabellänge der Hauptleitungssegmente.

**Wichtig:** Bei der Bestimmung der Kabellänge der Hauptleitungssegmente sollte der tatsächliche, in Ihrem Netzwerk verlegte Kabelpfad gemessen werden. Es sollten vertikale als auch horizontale Abmessungen berücksichtigt werden. Sie sollten bei der Bestimmung der Kabellängen stets die **dreidimensionale Pfadentfernung** berechnen.

Die Konfiguration Ihres DH-485 Netzwerks bestimmt die Längen aller Hauptleitungssegmente.

**Wichtig:** Es sei noch einmal darauf hingewiesen, daß die maximale Kabellänge der Hauptleitung 1220 m beträgt.

Wählen Sie den kürzesten Pfad bei der Verlegung des Kabels, um die benötigte Kabelmenge zu minimieren. Die spezifischen Einzelheiten bei der Planung einer solchen Kabelverlegung hängen von den Anforderungen Ihres Netzwerks ab.



**ACHTUNG:** Bei der Bestimmung der Kabellängen darf das Kabel nicht unter Zugspannung gesetzt werden, da es sonst zu einer Beschädigung des Kabels und der Anschlüsse kommen kann. Zur Minimierung der Zugspannung sollte das Kabel genügend schlaff sein.

---

### **Auswahl der Anzahl der Verbundkoppler**

Sie müssen einen Verbundkoppler für jeden nicht isolierten Netzknoten im DH-485 Netzwerk installieren.

Falls Sie beabsichtigen, später andere nicht isolierte Netzknoten hinzuzufügen, sollten Sie zusätzliche Verbundkoppler zum Zeitpunkt der anfänglichen Installation des Kabelsystems bereitstellen. Das bereits in Betrieb befindliche Netzwerk muß somit nicht zur Neuverlegung von Kabeln unterbrochen werden.

### **Hinweise zum Layout des E/A-Verdrahtungskanals**

Das Layout des E/A-Verdrahtungskanals eines Systems hängt von den verschiedenen Typen der in einem E/A-Chassis installierten E/A-Module ab. Sie sollten deshalb die Anordnung der E/A-Module vor der Platzierung und Verlegung von Drähten bestimmen. Trennen Sie jedoch bei der Planung der E/A-Modulanordnung die Module je nach den für jedes E/A-Modul veröffentlichten Leiterkategorien, damit Sie die folgenden Richtlinien befolgen können. Diese Richtlinien stimmen mit den Richtlinien für "die Installation elektrischer Geräte zur Minimierung elektrischer Geräuscheingänge in Steuerungen durch externe Quellen" in IEEE-Standard 518-1982 überein.

### **Kategorisierung von Leitern**

Teilen Sie alle Drähte und Kabel in drei Kategorien ein (siehe Tabelle 8.A). Die Klassifizierung der Leiterkategorie für jede E/A-Leitung ist der jeweiligen Publikation für jedes E/A-Modul zu entnehmen.

**Tabelle 8.A**  
**Beachten Sie bei der Gruppierung von Leitern die folgenden Richtlinien**

Gruppieren Sie Leiterkabel, die dieser Beschreibung entsprechen:	in die folgende Kategorie:	Beispiele:
<p>Steuerung &amp; Wechselstrom – Hochstrom-Leiter, die weniger empfindlich gegen elektrische Geräuschstörungen sind als Leiter der Kategorie 2. Diese Leiter können jedoch auch bewirken, daß mehr Geräuschstörungen durch benachbarte Leiter aufgenommen werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• entspricht NEC-Artikel-725, Klasse 1</li> <li>• entspricht IEEE-Ebenen 3 (geringe Empfindlichkeit) &amp; 4 (Leistung)</li> </ul>	Kategorie 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wechselstromleitungen</li> <li>• Digitale Hochstrom-E/A-Wechselstromleitungen – zum Anschluß von AC-E/A-Modulen, die für Hochstrom und hohe Geräuschimmunität klassifiziert sind.</li> <li>• Digitale Hochstrom-E/A-Gleichstromleitungen – zum Anschluß von DC-E/A-Modulen, die für Hochstrom klassifiziert sind oder Eingangsschaltungen mit langzeitkonstanten Filtern für hohe Geräuschunterdrückung besitzen. Sie dienen typischerweise zum Anschluß von Hartkontaktschaltern, Relais und Magnetspulen.</li> </ul>
<p>Signal &amp; Kommunikation – Niederstrom-Leiter, die empfindlicher gegen elektrische Geräuschstörungen sind als Leiter der Kategorie 1. Diese Leiter bewirken, daß weniger Geräuschstörungen durch benachbarte Leiter aufgenommen werden (sie werden an Sensoren und Bedienelemente angeschlossen, die relativ nahe bei den E/A-Modulen liegen).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• entspricht NEC-Artikel-725, Klasse 2 &amp; 3</li> <li>• entspricht IEEE-Ebenen 1 (hohe Empfindlichkeit) &amp; 2 (mittlere Empfindlichkeit)</li> </ul>	Kategorie 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analoge E/A-Leitungen und Gleichstromleitungen für analoge Schaltungen</li> <li>• Digitale Niederstrom-E/A-Wechsel-/Gleichstromleitungen – zum Anschluß von E/A-Modulen, die für Niederstrom klassifiziert sind, wie z.B. Niederstrom-Kontaktausgangsmodule.</li> <li>• Digitale Niederstrom-E/A-Gleichstromleitungen – zum Anschluß von DC-E/A-Modulen, die für Niederstrom klassifiziert sind und Eingangsschaltungen mit kurzzeitkonstanten Filtern zum Orten von Kurzpulsen besitzen. Sie dienen typischerweise zum Anschluß von Näherungsschaltern, photoelektrischen Sensoren, TTL-Geräten und Kodierern.</li> <li>• Kommunikationskabel (dezentrale E/A, erweiterte zentrale E/A, DH+™, DH-485, RS-232-C, RS-422, RS-423 Kabel) – zum Anschluß zwischen Prozessoren oder von E/A-Adaptermodulen, Programmiergeräten, Computern oder Datenterminals.</li> </ul>
<p>Innerhalb eines Gehäuses – Verbindung der Systemkomponenten innerhalb eines Gehäuses</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• entspricht NEC-Artikel-725, Klasse 2 &amp; 3</li> <li>• entspricht IEEE-Ebenen 1 (hohe Empfindlichkeit) &amp; 2 (mittlere Empfindlichkeit)</li> </ul>	Kategorie 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Niederspannungs-Gleichstromkabel – Mutterplattenstrom für die Systemkomponenten</li> <li>• Kommunikationskabel – zur Verbindung von Systemkomponenten innerhalb desselben Gehäuses</li> </ul>

HINWEIS: Dezentrale E/A, DH und DH+ Netzwerke müssen aus Kabel mit der Bestellnummer 1770-CD oder aus einem auf der Liste zugelassener Hersteller aufgeführten Kabel bestehen.  
DH-485 Netzwerke müssen aus einem auf der Liste zugelassener Hersteller aufgeführten Kabel bestehen.

### Verlegung von Leitern

Um Kupplungsgeräusche von einem Leiter zum anderen zu vermeiden, sollten Sie bei der Verlegung von Drähten und Kabeln (innerhalb und außerhalb eines Gehäuses) die allgemeinen Richtlinien in Tabelle 8.B befolgen. Wenn sich Kabel in separaten Verdrahtungskanälen befinden sollen, können sie in derselben Verzweigung oder Isolierhülse verlegt werden, falls Schranken, wie durch NEC vorgeschrieben und definiert, verwendet werden, um die in Tabelle 8.B angegebene Trennung zu

erreichen. Halten Sie, mit Ausnahme nachstehender Konfigurationen, die in den folgenden Richtlinien enthaltenen Abstände ein:

- wo Anschlußpunkte (für Leiter verschiedener Kategorien) an Endgeräten näher als angegeben beieinanderliegen
- anwendungsspezifische Konfigurationen, für welche die einzuhaltenden Abstände in einer Publikation für die spezifische Anwendung beschrieben sind

**Tabelle 8.B**  
**Beachten Sie bei der Verlegung von Kabeln die folgenden Richtlinien**

<b>Verlegen Sie die folgende Kategorie von Leiterkabeln:</b>	<b>gemäß den folgenden Richtlinien:</b>
Kategorie 1	Diese Leiter können mit bis zu 600 V AC starken Maschinenleistungsleitern (die Geräte mit bis zu 100 PS speisen) verwendet werden, falls dies nicht gegen örtliche Vorschriften verstößt.
Kategorie 2	<p><b>Allgemeine Richtlinien</b> – die folgenden Richtlinien gelten in allen Fällen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muß der Leiter Leistungszufuhrleitungen kreuzen, so sollte er dies in einem rechten Winkel tun.</li> <li>• Verlegen Sie den Leiter mindestens 1,5 m entfernt von Hochspannungsgehäusen oder Quellen von HF- bzw. Mikrowellenstrahlung.</li> <li>• Befindet sich der Leiter in einem metallenen Verdrahtungskanal oder Leitungsrohr, so muß jeder Abschnitt dieses Verdrahtungskanals oder Leitungsrohrs mit jedem benachbarten Abschnitt verbunden werden, damit die elektrische Kontinuität entlang seiner gesamten Länge gewährleistet ist. Außerdem muß jeder Abschnitt dieses Verdrahtungskanals oder Leitungsrohrs mit dem Gehäuse am Eingangspunkt verbunden werden.</li> </ul>
	<p><b>Für uneingeschränkte Anwendungen</b> – die folgenden Richtlinien gelten, es sei denn, die Richtlinien für eingeschränkte Anwendungen werden erfüllt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leiter ordnungsgemäß abschirmen (wo zutreffend) und in einem Verdrahtungskanal separat von Leitern der Kategorie 1 verlegen. Sie können in derselben Verzweigung oder Isolierhülse mit Leitern der Kategorie 1 verlegt werden, falls Schranken, wie durch NEC vorgeschrieben, verwendet werden, um die in den folgenden Punkten angegebene Trennung zu erzielen.</li> <li>• In einem lückenlosen metallenen Verdrahtungskanal oder Leitungsrohr mindestens 0,08 m von Leitern der Kategorie 1 mit weniger als 20 A, 0,15 m von Wechselstromleitungen mit 20 A-100 kVA und 0,3 m von Wechselstromleitungen mit mehr als 100 kVA verlegen.</li> <li>• Andernfalls mindestens 0,15 m von Leitern der Kategorie 1 mit weniger als 20 A, 0,3 m von Wechselstromleitungen mit 20 A-100 kVA und 0,6 m von Wechselstromleitungen mit mehr als 100 kVA verlegen.</li> </ul> <p><b>Für eingeschränkte Anwendungen</b> – dezentrale E/A, DH, DH+ und DH-485 Kabel können mit Leitern der Kategorie 1 in einem geformten gemischtadrigen Kabel zusammengebündelt werden, falls die Anwendung die folgenden Richtlinien erfüllen kann.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alle Leiter der Kategorie 2 müssen in einer zu 95% umflochtenen, geerdeten Abschirmung (mit 100%iger Aluminiumband-Abschirmung) zusammengebündelt werden, um von den Leitern der Kategorie 1 in einem größeren Bündel getrennt zu werden.</li> <li>• Leiter der Kategorie 1 dürfen höchstens 15 A bei maximal 120 V zu Netzteillasten, induktionsfreien E/A-Schaltungslasten oder induktiven E/A-Schaltungslasten, die nicht durch Hartkontakte beschaltet sind, tragen.</li> <li>• Die gesamte Kabellänge des dezentralen E/A, DH, DH+ oder DH-485 Verbunds darf höchstens 456 m betragen.</li> </ul>
Kategorie 3	Leiter außerhalb aller Verdrahtungskanäle im Gehäuse oder in einem Verdrahtungskanal verlegen, der von Leitern der Kategorie 1 getrennt ist, wobei (wo möglich) dieselben Abstände eingehalten werden müssen wie bei Leitern der Kategorie 2.
<small>Artikel 300-3 der "National Electrical Code"-Vorschrift verlangt, daß alle Leiter (AC und/oder DC) im selben Verdrahtungskanal für die höchste Spannung, die an einen der Leiter im Verdrahtungskanal angelegt wird, isoliert sein müssen.</small>	

## Konstruktion eines Data Highway-485 Kabelsystems

### Kapitelinhalt

In diesem Kapitel wird die Konstruktion eines DH-485 Kabelsystems erläutert, einschließlich:

- Installieren der Hauptleitung und der DH-485 Netzknoten

**Wichtig:** Bevor Sie mit den in diesem Kapitel erläuterten Verfahrensweisen beginnen, **sollten Sie Kapitel 8, "Planung eines DH-485 Kabelsystems" lesen**, da es wichtige Richtlinien und Vorsichtsmaßnahmen enthält, die bei der Installation Ihres Kabelnetzwerks berücksichtigt werden sollten.

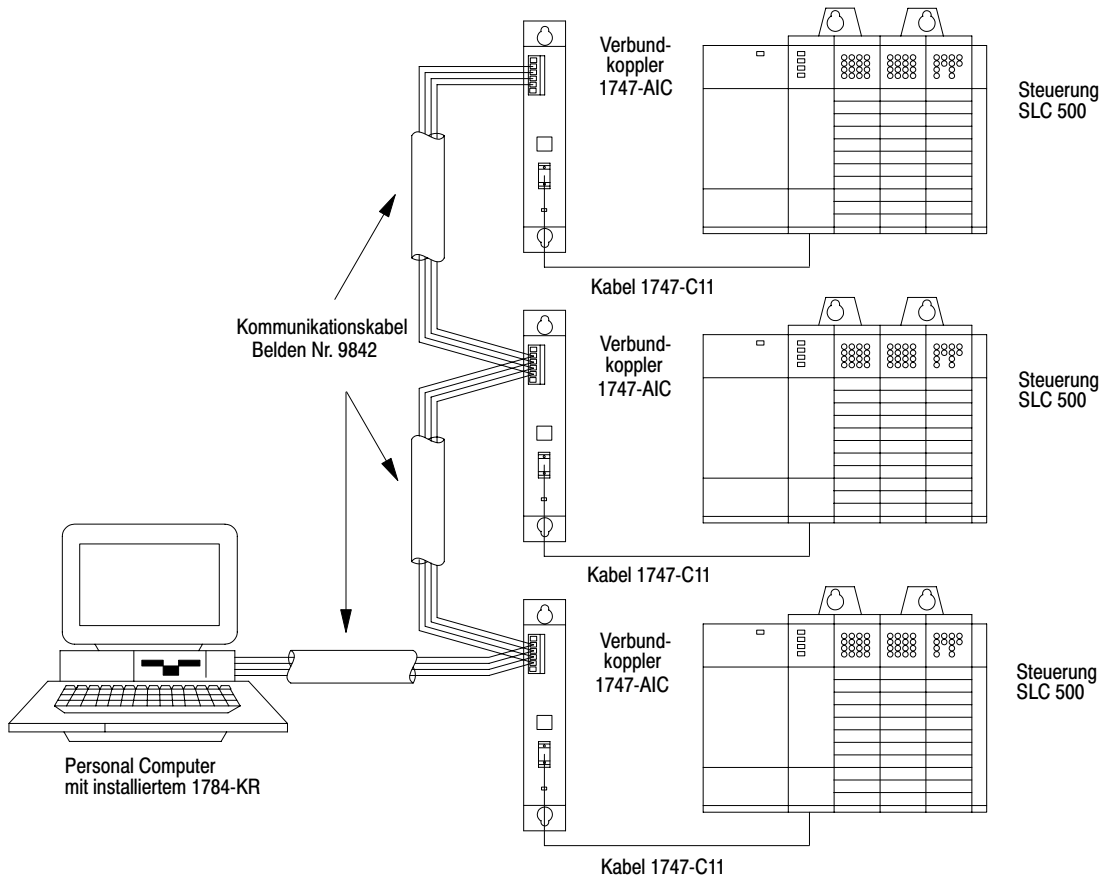
### Installieren der Hauptleitung und DH-485 Netzknoten

Ein DH-485 Kabelsystem weist eine serielle Verkettungskonfiguration auf. In diesem Kapitel wird die Konstruktion eines DH-485 Netzwerks beschrieben. Nicht isolierte Module erfordern Verbundkoppler 1747-AIC, damit sie an das Netzwerk angeschlossen werden können. Die Installation der Hauptleitung und der DH-485 Netzknoten besteht aus den folgenden Schritten:

- Vorbereiten des Kabeldrahtes
- Anschließen des Kabels an den DH-485 Netzknoten
- Abschließen der DH-485 Abschirmung
- Abschließen des DH-485 Netzwerks

Abbildung 9.1 zeigt ein Beispiel für ein DH-485 Netzwerk.

**Abbildung 9.1**  
Ein Beispiel für ein DH-485 Netzwerk



17680

### Vorbereiten des Kabeldrahtes

**Wichtig:** Die Drahtfarben des Belden 9842-Kabels haben sich geändert. Bestimmen Sie die entsprechenden Drahtfarben der früheren Version des Belden 9842-Kabels und der aktuellen Version des Belden 9842-Kabels anhand der folgenden Tabelle.

Dieser Draht bzw. dieses Drahtpaar der FRÜHEREN Version des Belden 9842-Kabels:	entspricht diesem Draht bzw. Drahtpaar der AKTUELLEN Version des Belden 9842-Kabels:
Abschirmung	Abschirmung
Schwarz/Weiß	Blauweiß gestreift/Weißblau gestreift
Schwarz	Weißblau gestreift
Weiß	Blauweiß gestreift
Schwarz/Rot	Orangeweiß gestreift/Weißorange gestreift
Schwarz	Weißorange gestreift
Rot	Orangeweiß gestreift

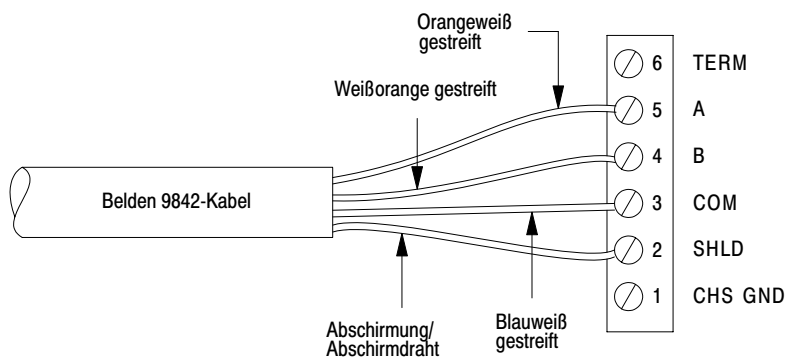
1. Schneiden Sie das **Belden 9842**-Kabel so, daß es von einem Netzknoten zum nächsten verlegt werden kann. Richtlinien für die Bestimmung der angemessenen Kabellängen finden Sie unter "Bestimmung der Kabellänge" in Kapitel 8.
2. Entfernen Sie 2,5 cm der PVC-Ummantelung von beiden Enden des Kabelsegmentes.

**Wichtig:** Schneiden Sie beim nächsten Schritt nicht den Abschirmdraht.

3. Entfernen Sie 2,5 cm von der umflochtenen, unter der PVC-Ummantelung befindlichen Abschirmung.
4. Entfernen Sie die Folie, welche die verdrehten Drahtpaare und die Isolierung umgibt.
5. Schneiden Sie die beiden weißen Isolierdrähte zurück.
6. Schneiden Sie den weißblau gestreiften Draht ohne Anschluß des blauweiß/weißblau gestreiften Paares. Heben Sie den Draht für eine Brücke auf.
7. Entfernen Sie 6,4 mm der Beschichtung von den orangeweiß/weißorange gestreiften Drähten. Verzinnen Sie die Drahtspitzen nicht.
8. Entfernen Sie 6,4 mm der Beschichtung vom weißblau gestreiften Draht. Verzinnen Sie die Drahtspitze nicht.

### Anschließen des Kabels an den DH-485 Netzknoten

1. Schließen Sie den **orangeweiß gestreiften Draht** des orangeweiß/weißorange gestreiften Paares an **Klemme 5 (A)** an.
2. Schließen Sie den **weißorange gestreiften Draht** des orangeweiß/weißorange gestreiften Paares an **Klemme 4 (B)** an.
3. Schließen Sie den **blauweiß gestreiften Draht** des blauweiß/weißblau gestreiften Paares an **Klemme 3 (COM)** an.
4. Schließen Sie **die Abschirmung/den Abschirmdraht** (ohne Ummantelung) an **Klemme 2 (SHLD)** an.



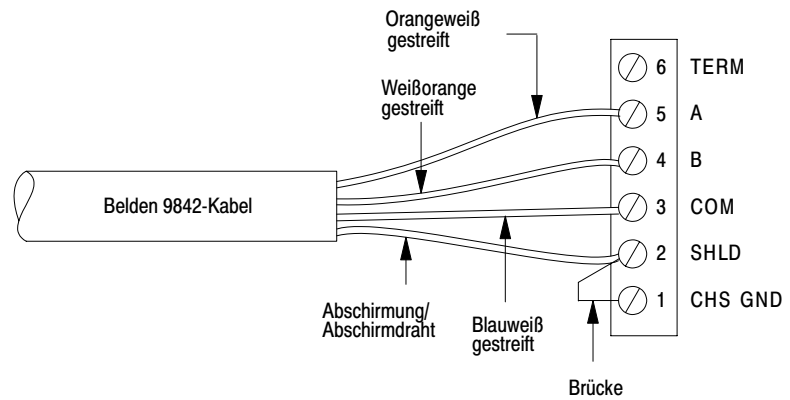
18760



### Abschließen der DH-485 Netznoten-Abschirmung

Nur eines der Geräte im Netzwerk erfordert einen Masseanschluß für die Abschirmung des Kommunikationskabels.

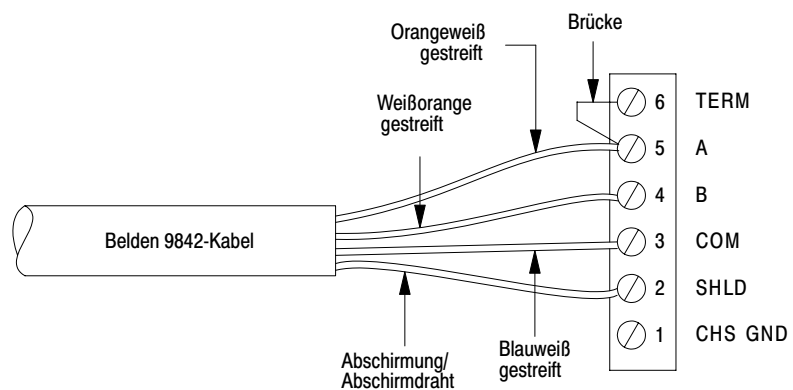
Zum Abschließen der Abschirmung überbrücken Sie Klemme 2 (SHLD) und Klemme 1 (CHS GND).



18762

### Abschließen des DH-485 Netzwerks

Zum Abschließen des Netzwerks überbrücken Sie Netznotenklemme 5 (A) und Klemme 6 (TERM) an jedem Ende des Netzwerks.



18761

## Konstruktion von RS-232-C- und Langleitungs-Kabeln

### Kapitelinhalt

Anhang A enthält Informationen über die Typen von Adapterkabeln, die beim Anschluß der Netzknotenschnittstellenmodule an ihre Host-Prozessoren und andere Kommunikationsschnittstellenmodule verwendet werden. In manchen Fällen ist auch ein Schaltplan vorhanden, so daß Sie Ihr eigenes Kabel anfertigen können.

Es werden zwei Arten von Anschlüssen an Netzknotenschnittstellenmodule erläutert:

- RS-232-C-Anschlüsse (Kabellänge beträgt weniger als 15,3 m)
- Langleitungs-Anschlüsse (bis zu einer Kabellänge von 2135 m)

### **RS-232-C-Anschlüsse (Kabellänge beträgt weniger als 15,3 m)**

Die meisten Eingangs- und Ausgangsschaltungen auf Netzknotenschnittstellen entsprechen den elektrischen Spezifikationen RS-232-C.

Tabelle A.A führt die RS-232-C-kompatiblen Anschlüsse und die mit diesen Anschlüssen verwendbaren Kabel auf.

**Tabelle A.A**  
**Kabel für RS-232-C-Anschlüsse**

<b>Zum Anschluß eines Moduls:</b>	<b>an:</b>	<b>ist folgendes Kabel zu verwenden:</b>
1771-KE, 1785-KE, 1771-KF oder 1771-KG	ein Advisor-Farbgrafiksystem oder andere Dateneneinrichtungen (DTE) ohne Handshaking-Signale	Kabel 6171-DHCI oder ein gemäß Abbildung A.1 verdrahtetes RS-232-C-Kabel.
	Dateneneinrichtungen (DTE) mit Handshaking-Signalen	Kabel 1770-CG oder ein gemäß Abbildung A.2 verdrahtetes RS-232-C-Kabel.
	Datenübertragungseinrichtungen (DCE) ohne Handshaking-Signale	Ein gemäß Abbildung A.3 verdrahtetes RS-232-C-Kabel.
	Datenübertragungseinrichtungen (DCE) mit Handshaking-Signalen	Kabel 1770-CP oder ein gemäß Abbildung A.4 verdrahtetes RS-232-C-Kabel.
	ein 6121-AAS mit Handshaking	Ein gemäß Abbildung A.11 verdrahtetes RS-232-C-Kabel.
	einen IBM-PC/AT ohne Handshaking	Ein gemäß Abbildung A.13 verdrahtetes RS-232-C-Kabel.
1771-KX1	ein Fisher Controls PROVOK-System PCIU	Kabel 1770-CX1 oder ein gemäß Abbildung A.5 verdrahtetes RS-232-C-Kabel.
1773-KA oder 1775-KA	Dateneneinrichtungen (DTE) ohne Handshaking-Signale	Ein gemäß Abbildung A.6 verdrahtetes RS-232-C-Kabel.
	Dateneneinrichtungen (DTE) mit Handshaking-Signalen	Ein gemäß Abbildung A.7 verdrahtetes RS-232-C-Kabel.
	Datenübertragungseinrichtungen (DCE) ohne Handshaking-Signale	Ein gemäß Abbildung A.8 verdrahtetes RS-232-C-Kabel.
	Datenübertragungseinrichtungen (DCE) mit Handshaking-Signalen	Ein gemäß Abbildung A.9 verdrahtetes RS-232-C-Kabel.
1770-KF2	einen IBM AT	Ein gemäß Abbildung A.10 verdrahtetes RS-232-C-Kabel.
	ein 6121-AAS	Ein gemäß Abbildung A.12 verdrahtetes RS-232-C-Kabel.

Falls Sie Ihr eigenes Kabel für einen der in Tabelle A.A aufgeführten Anschlüsse anfertigen, sollte das Kabel nicht länger als 15 m sein. Verwenden Sie hierzu Belden 8723-Kabel, das unter der Bestell-Nr. 1778-CR von Allen-Bradley bezogen werden kann.

**Langleitungs-Anschlüsse**  
**(bis zu einer Kabellänge von**  
**2135 m)**

Falls Sie Direktanschlüsse zwischen zwei Allen-Bradley Schnittstellenmodulen herstellen, können Sie oftmals von einer Langleitungs-Kommunikationsschaltung profitieren, welche die Verlängerung des Verbunds bis auf 2135 m ermöglicht. Tabelle A.B führt die möglichen Langleitungs-Anschlüsse und die für diese Anschlüsse verwendbaren Kabel auf.

**Tabelle A.B**  
**Kabel für Langleitungs-Anschlüsse**

Zum Anschluß eines Moduls:	an ein Modul:	ist folgendes Kabel zu verwenden:
1771-KE, 1771-KF oder 1771-KG	1771-KE, 1771-KF oder 1771-KG	ein gemäß Abbildung A.14 verdrahtetes Adapterkabel.
	1773-KA oder 1775-KA	ein gemäß Abbildung A.15 verdrahtetes Adapterkabel.
1773-KA oder 1775-KA	1773-KA oder 1775-KA	ein gemäß Abbildung A.16 verdrahtetes Adapterkabel.

Zur Konstruktion der Adapterkabel sollte **Belden 8723**-Kabel verwendet werden. Dieses Kabel kann unter der Bestell-Nr. 1778-CR von Allen-Bradley bezogen werden.

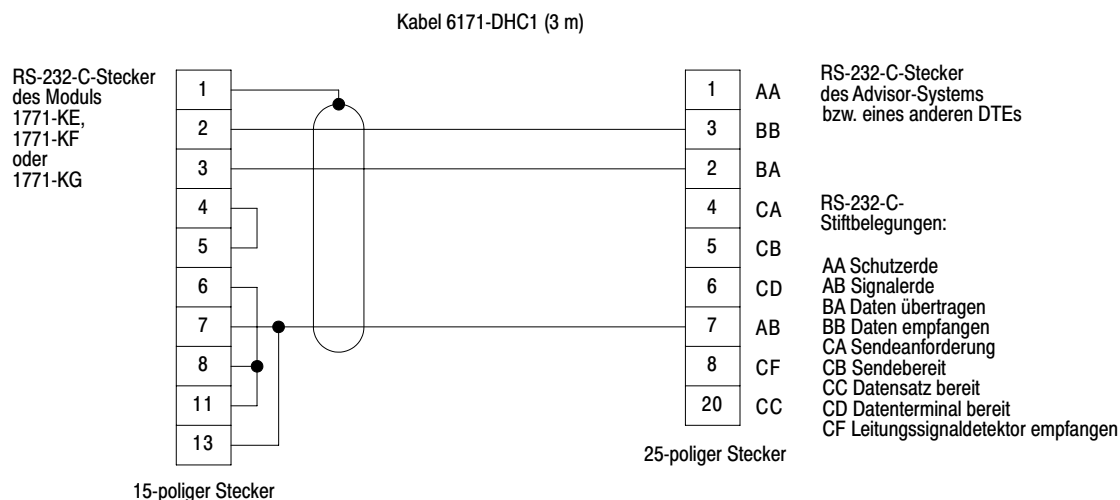
Die Länge des Adapterkabels kann bis zu 2135 m betragen, die Kabellänge begrenzt jedoch die Kommunikationsgeschwindigkeit im Verbund. Tabelle A.C zeigt die maximale Kommunikationsgeschwindigkeit für eine bestimmte Kabellänge.

**Tabelle A.C**  
**Kommunikationsgeschwindigkeiten für Langleitungs-Anschlüsse**

Kabellänge	Maximale Kommunikationsgeschwindigkeit
bis zu 610 m	19200 Bits/s
610-1220 m	9600 Bits/s
1220-1830 m	4800 Bits/s
1830-2135 m	2400 Bits/s

Die Abbildungen auf den folgenden Seiten zeigen die Stiftbelegungen für den Anschluß verschiedener Geräte.

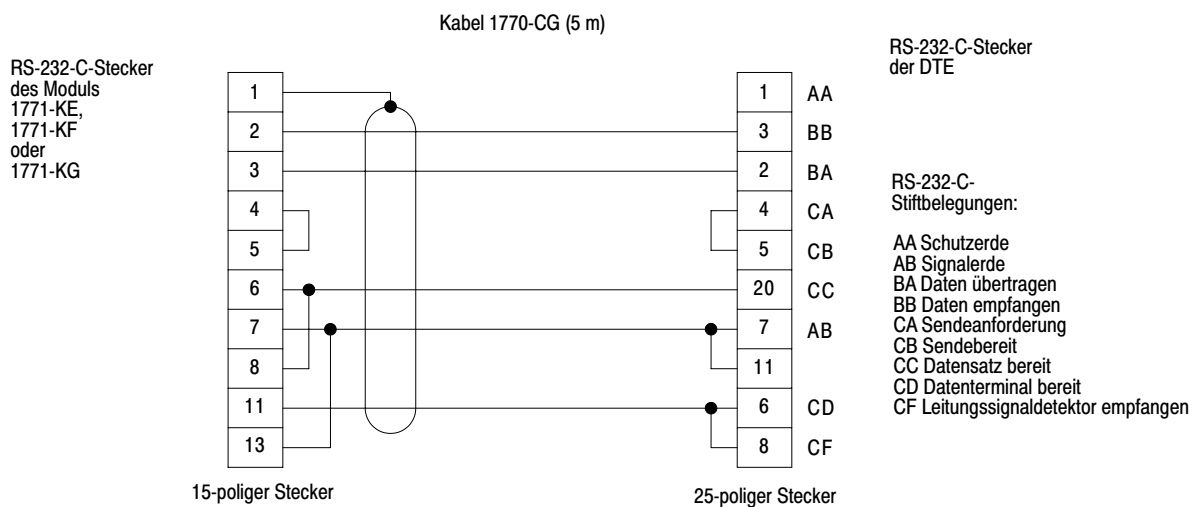
**Abbildung A.1**  
**Anschluß eines Moduls an ein Advisor-System oder an andere**  
**Datenendeinrichtungen (DTE) ohne Handshaking**



12531

**Wichtig:** Je nach Ihrem DTE müssen Sie u.U. Stifte 4-5 und 6-8-20 am 25-poligen Stecker überbrücken.

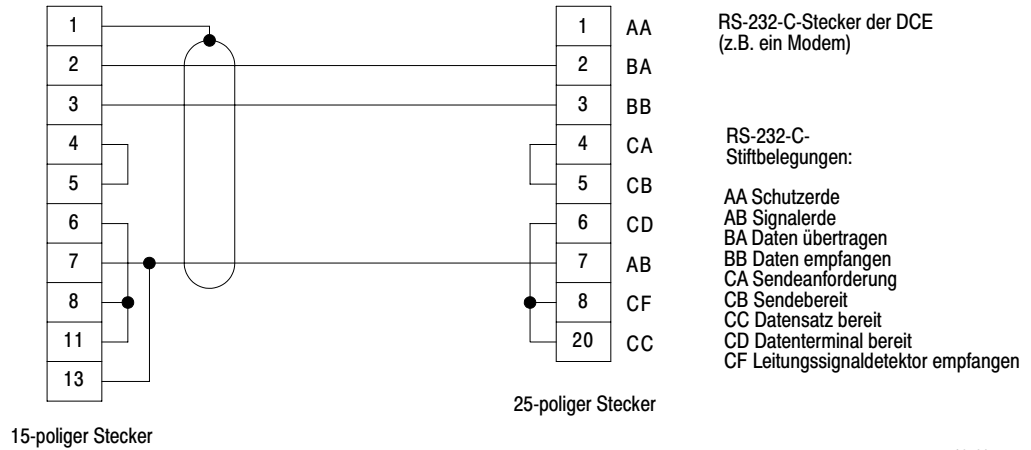
**Abbildung A.2**  
**Anschluß eines Moduls an Datenendeinrichtungen (DTE)**  
**mit Handshaking**



12532

**Abbildung A.3**  
**Anschluß eines Moduls an Datenübertragungseinrichtungen (DCE) ohne**  
**Handshaking**

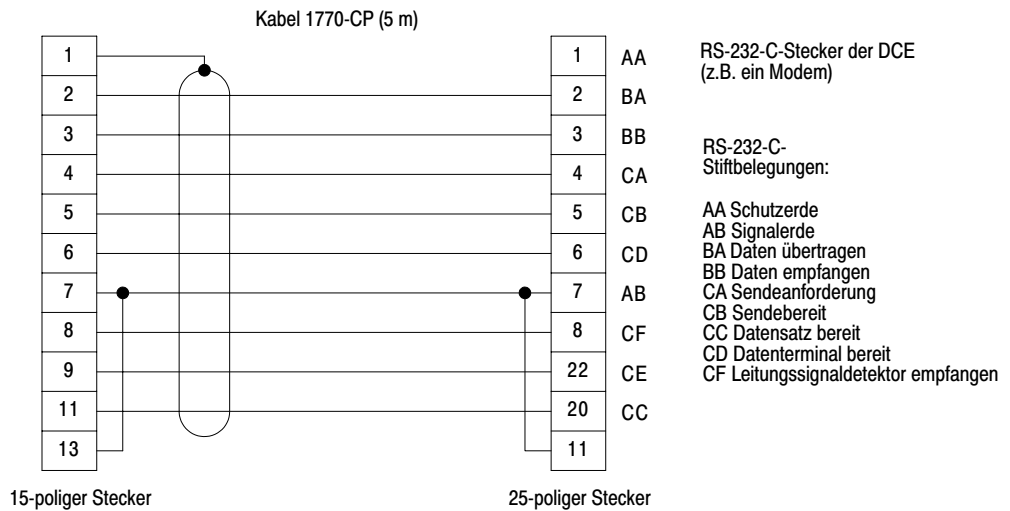
RS-232-C-Stecker  
 des Moduls  
 1771-KE,  
 1771-KF  
 oder  
 1771-KG



12533

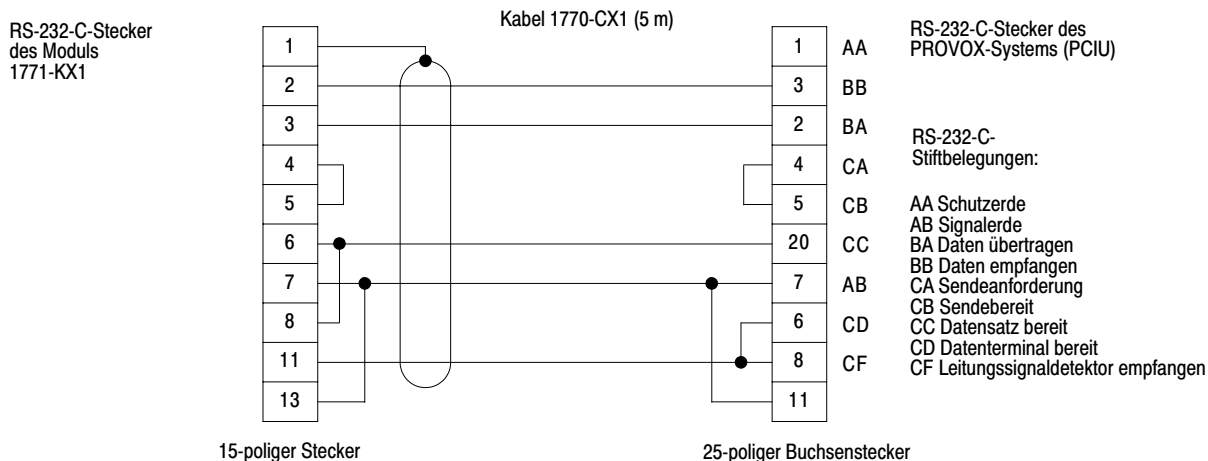
**Abbildung A.4**  
**Anschluß eines Moduls an Datenübertragungseinrichtungen (DCE) mit**  
**Handshaking**

RS-232-C-Stecker  
 des Moduls  
 1771-KE,  
 1771-KF  
 oder  
 1771-KG



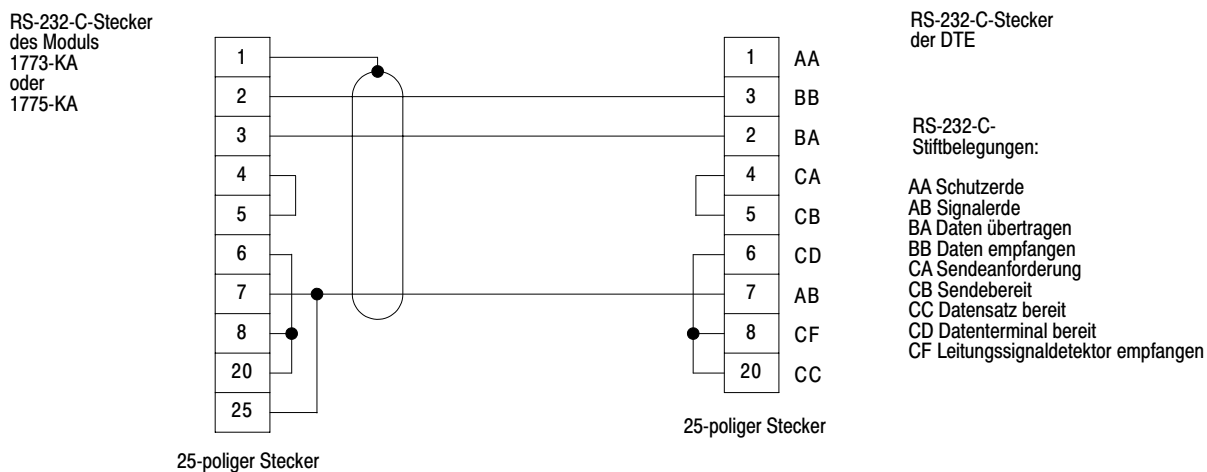
12534

**Abbildung A.5**  
**Anschluß eines Moduls 1771-KX1 an ein PROVOX-System**



12535

**Abbildung A.6**  
**Anschluß eines Moduls an Dateneneinrichtungen (DTE) ohne Handshaking**

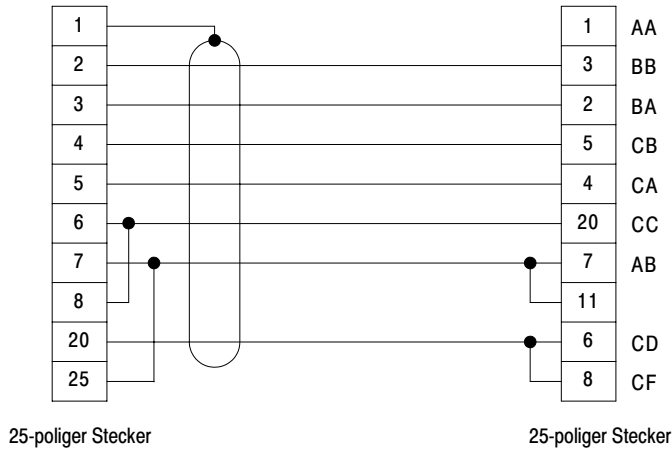


12536

**Wichtig:** Beim Modul 1775-KA brauchen Sie Stift 25 nicht zu erden, solange Schalter 3 am Modul eingeschaltet (geschlossen) ist.

**Abbildung A.7**  
**Anschluß eines Moduls an Dateneneinrichtungen (DTE)**  
**mit Handshaking**

RS-232-C-Stecker  
 des Moduls  
 1773-KA  
 oder  
 1775-KA



RS-232-C-Stecker  
 der DTE

RS-232-C-  
 Stiftbelegungen:

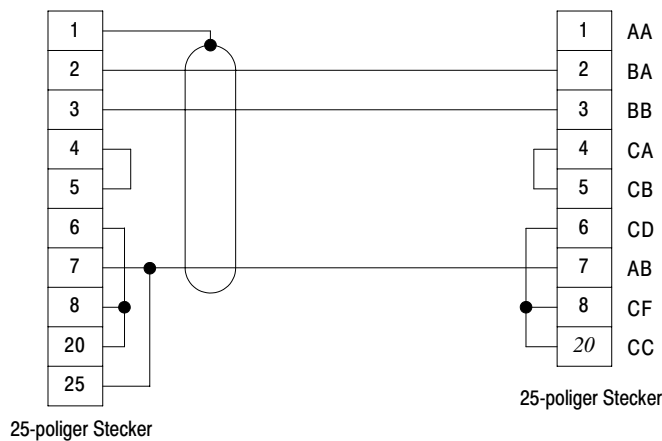
- AA Schutz Erde
- AB Signalerde
- BA Daten übertragen
- BB Daten empfangen
- CA Sendeanforderung
- CB Sendebereit
- CC Datensatz bereit
- CD Datenterminal bereit
- CF Leitungssignal-detektor empfangen

12537

**Wichtig:** Beim Modul 1775-KA brauchen Sie Stift 25 nicht zu erden, solange Schalter 3 am Modul eingeschaltet (geschlossen) ist.

**Abbildung A.8**  
**Anschluß eines Moduls an Datenübertragungseinrichtungen (DCE) ohne**  
**Handshaking**

RS-232-C-Stecker  
 des Moduls  
 1773-KA  
 oder  
 1775-KA



RS-232-C-Stecker der DCE  
 (z.B. ein Modem)

RS-232-C-  
 Stiftbelegungen:

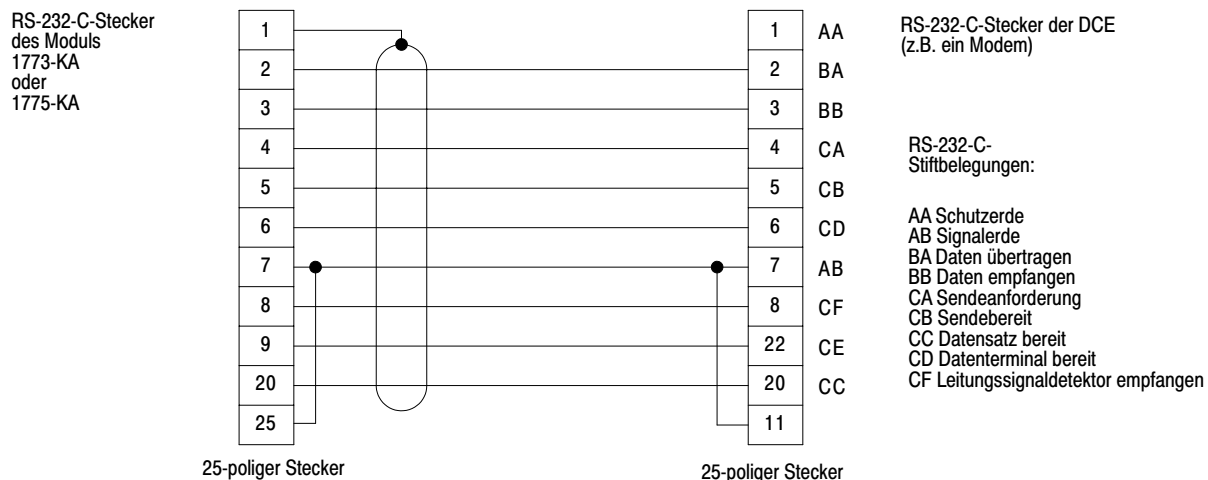
- AA Schutz Erde
- AB Signalerde
- BA Daten übertragen
- BB Daten empfangen
- CA Sendeanforderung
- CB Sendebereit
- CC Datensatz bereit
- CD Datenterminal bereit
- CF Leitungssignal-detektor empfangen

12538

**Wichtig:** Beim Modul 1775-KA brauchen Sie Stift 25 nicht zu erden, solange Schalter 3 am Modul eingeschaltet (geschlossen) ist.



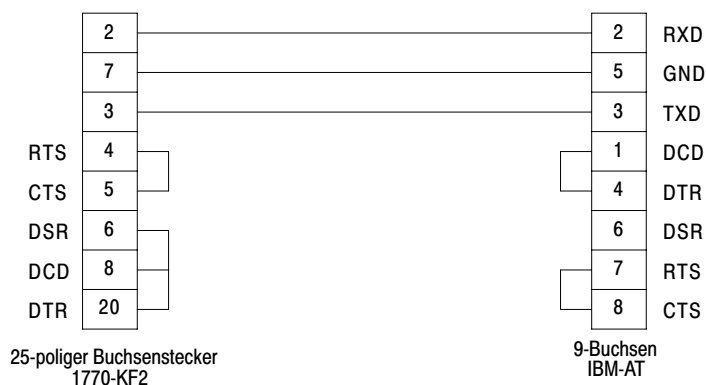
**Abbildung A.9**  
**Anschluß eines Moduls an Datenübertragungseinrichtungen (DCE) mit**  
**Handshaking**



12539

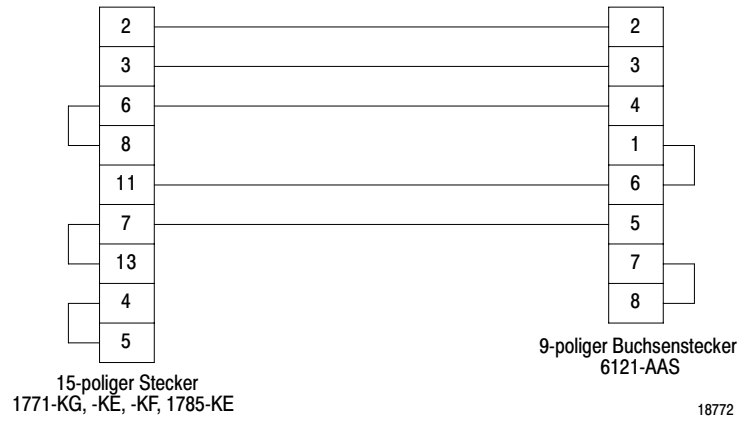
**Wichtig:** Beim Modul 1775-KA brauchen Sie Stift 25 nicht zu erden, solange Schalter 3 am Modul eingeschaltet (geschlossen) ist.

**Abbildung A.10**  
**Anschluß eines Moduls 1770-KF2 an einen IBM AT ohne Handshaking**

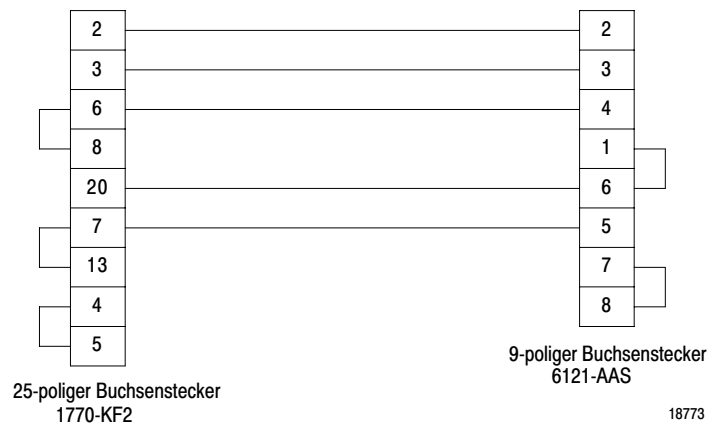


18771

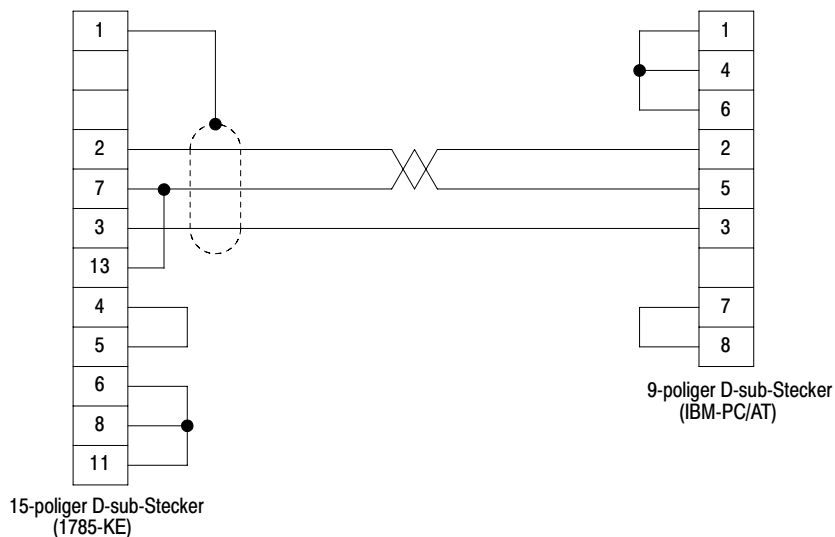
**Abbildung A.11**  
**Anschluß eines Moduls 1771-KG, -KE, -KF oder 1785-KE an ein**  
**6121-AAS mit Handshaking**



**Abbildung A.12**  
**Anschluß eines Moduls 1770-KF2 an ein 6121-AAS mit Handshaking**

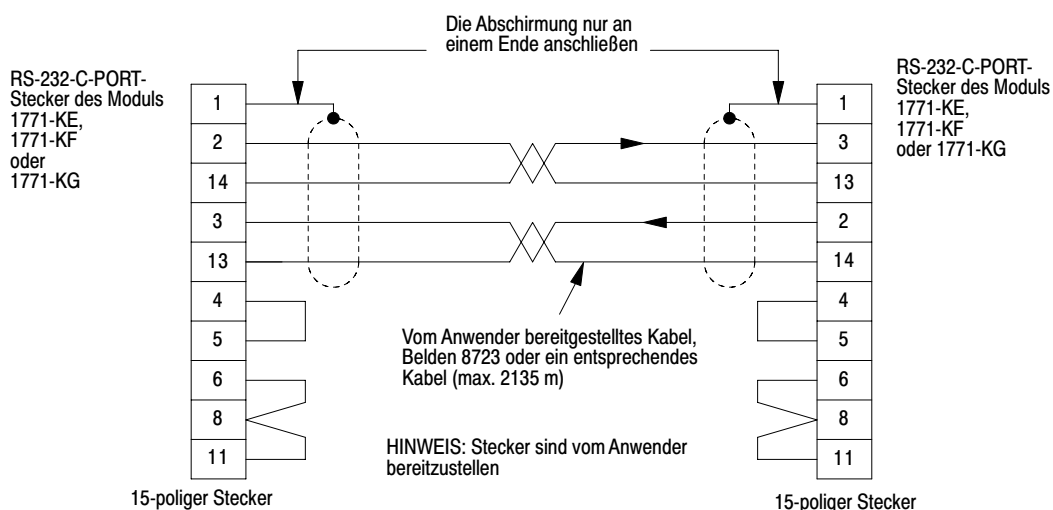


**Abbildung A.13**  
 Anschluß eines Moduls 1771-KF, -KG, -KE oder 1785-KE an einen  
 IBM-PC/AT ohne Handshaking



14936

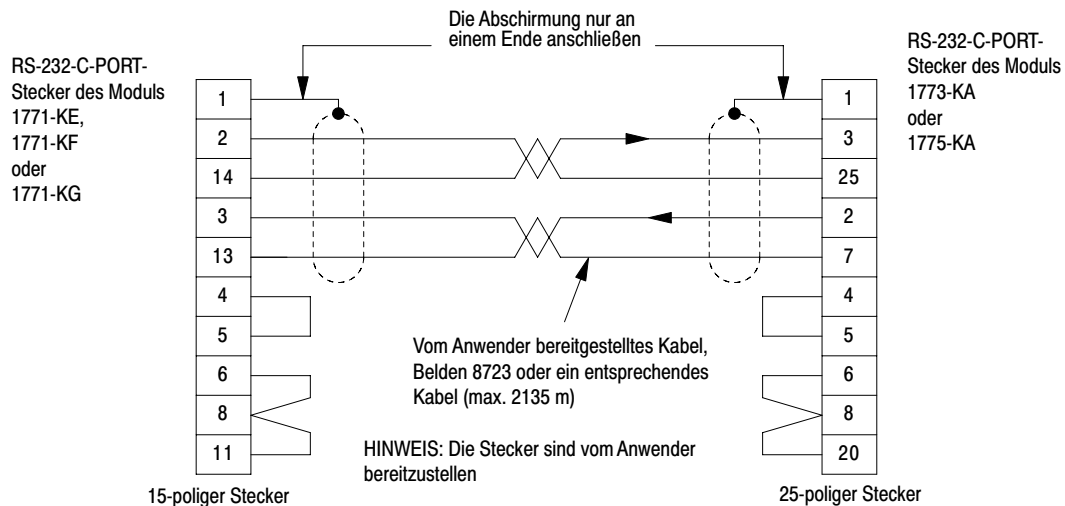
**Abbildung A.14**  
 Ein Langleitungs-Anschluß zwischen Modulen 1771-KE, 1771-KF und  
 1771-KG



12540

**Wichtig:** Bei Kabeln, die länger als 15 m sind, müssen Leiter 2 und 14 bzw. 3 und 13 zusammen verdreht werden.

**Abbildung A.15**  
**Ein Langleitungs-Anschluß zwischen einem Modul 1771-KE, 1771-KF oder**  
**1771-KG und einem Modul 1773-KA oder 1775-KA**

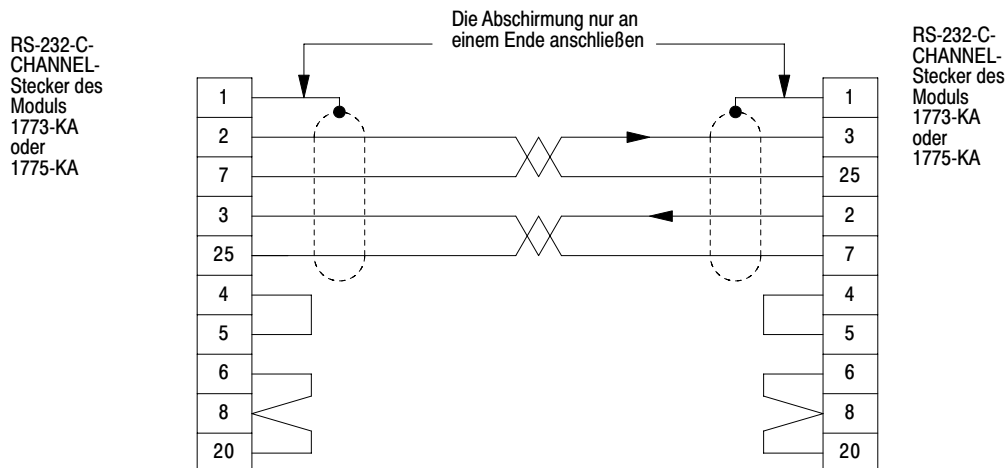


12542

**Wichtig:** Bei Kabeln, die länger als 15 m sind, müssen Leiter 2 und 14 bzw. 3 und 13 zusammen verdreht werden.

**Wichtig:** Bei einem Modul 1775-KA muß Schalter 3 am Modul ausgeschaltet (geöffnet) werden.

**Abbildung A.16**  
Ein Langleitungs-Anschluß zwischen Modulen 1773-KA und 1775-KA



12542

**Wichtig:** Bei Kabeln, die länger als 15 m sind, müssen Leiter 2 und 7 bzw. 3 und 25 zusammen verdreht werden.

**Wichtig:** Bei einem Modul 1775-KA muß Schalter 3 am Modul ausgeschaltet (geöffnet) werden.

## A

- Abschlußwiderstand
  - für Data Highway, [2-11](#)
  - für Data Highway Plus, [2-11](#)
- Abschlußwiderstände
  - für Data Highway, [3-14](#), [3-30](#)
  - für Data Highway II, [5-6](#)
    - bestellen, [5-7](#)
  - für Data Highway Plus, [3-14](#), [3-30](#)
  - für Data Highway-485, [9-5](#)
- Abzweigung
  - Auswahl der Anzahl, [5-10](#)
  - bestellen, [5-6](#)
  - Komponenten, [5-5](#)
- Anordnung der E/A-Module, Hinweise, [2-14](#), [5-10](#), [8-4](#)

## B

- Begriffe, Definition, [ii](#)
- Bestellinformationen
  - Abschlußwiderstände, [5-7](#)
  - Abzweigung, [5-6](#)
  - Kabel, Data Highway II, [5-4](#)
  - Stationsanschluß, 1770-XG, [2-8](#)
  - Werkzeuge, [5-7](#)

## D

- Data Highway
  - Hauptleitung, [2-3](#)
  - Hinweise zum Layout des Verdrahtungskanals, [2-14](#)
  - Kommunikation, [1-2](#)
  - Komponenten, [2-2](#)
  - Konstruktion, [3-1](#)
    - Bestimmung der Kabellänge, [2-12](#)
    - erforderliche Werkzeuge, [2-12](#)
    - mit Anschlußsätzen 1770-XG, [3-17](#)
  - Nebenleitung, Spezifikationen, [2-3](#)
  - Planung, [2-1](#)
  - Stationsanschluß, [2-4](#)
  - Überblick, [1-1](#)
  - verwendbare Geräte, [1-2](#)
- Data Highway II
  - Abzweigungen, [5-5](#)
  - Hauptleitung, [5-3](#)
  - Hinweise zum Layout des Verdrahtungskanals, [5-10](#)
  - Komponenten, [5-1](#)

- Konstruktion, [6-1](#)
  - Bestimmung der Kabellänge, [5-8](#)
  - erforderliche Werkzeuge, [5-7](#)
- Leiter
  - Kategorien, [5-10](#)
  - Verlegung, [5-12](#)
- Nebenleitung, Spezifikationen, [5-5](#)
- Planung, [5-1](#)
- Überblick, [4-1](#)
- Data Highway Plus
  - Hauptleitung, [2-3](#)
  - Hinweise zum Layout des Verdrahtungskanals, [2-14](#)
  - Kommunikation, [1-5](#)
  - Komponenten, [2-2](#)
  - Konstruktion, [3-1](#)
    - Bestimmung der Kabellänge, [2-12](#)
    - erforderliche Werkzeuge, [2-12](#)
    - mit Anschlußsätzen 1770-XG, [3-17](#)
    - mit serieller Verkettungskonfiguration, [3-32](#)
- Leiter
  - Kategorien, [2-14](#)
  - Verlegung, [2-16](#)
- Nebenleitung, Spezifikationen, [2-3](#)
- Planung, [2-1](#)
- Stationsanschluß, [2-4](#)
- Überblick, [1-4](#)
- verwendbare Geräte, [1-4](#)
- Data Highway-485
  - Hauptleitung, [8-2](#), [9-1](#)
  - Hinweise zum Layout des Verdrahtungskanals, [8-4](#)
  - Kommunikation, [7-2](#)
  - Komponenten, [8-2](#)
  - Konstruktion, [9-1](#)
    - Bestimmung der Kabellänge, [8-3](#)
    - erforderliche Werkzeuge, [8-3](#)
- Leiter
  - Kategorien, [8-4](#)
  - Verlegung, [8-5](#)
- Planung, [8-1](#)
- Überblick, [7-1](#)
- Verbundkoppler, [8-3](#)
- DH. *See data highway*
- DH II. *See data highway II*
- DH-485. *See data highway-485*
- DH+. *See data highway plus*
- Drähte und Kabel
  - Kategorien, [2-14](#), [5-10](#), [8-4](#)
  - Verlegung, [2-16](#), [5-12](#), [8-5](#)

**E**

- Elektrische Überprüfung
  - einer Data Highway Nebenleitung, [3-7](#)
  - einer Data Highway Plus Nebenleitung, [3-7](#)

**G**

- Glossar. *See terms*

**H**

- Handbuch, Strukturierung, [i](#)
- Hauptleitung
  - Installation, Data Highway-485, [9-1](#)
  - Spezifikationen
    - Data Highway, [2-3](#)
    - Data Highway II, [5-3](#)
    - Data Highway Plus, [2-3](#)
    - Data Highway-485, [8-2](#)

**I**

- Installation
  - Abschlußwiderstände
    - Data Highway, [3-14](#), [3-30](#)
    - Data Highway Plus, [3-14](#), [3-30](#)
    - Data Highway-485, [9-5](#)
  - Hauptleitung
    - Data Highway, [3-17](#), [3-32](#)
    - Data Highway Plus, [3-17](#), [3-32](#)
    - Data Highway-485, [9-1](#)
  - Nebenleitung
    - Data Highway, [3-2](#)
    - Data Highway Plus, [3-2](#)
  - Stationsanschluß
    - Data Highway, [3-9](#), [3-17](#)
    - Data Highway Plus, [3-9](#), [3-17](#)
  - Verbundkoppler, [9-1](#)

**K**

- Kabel
  - Data Highway
    - Bestimmung der Länge, [2-12](#)
    - Hauptleitungs-Spezifikationen, [2-3](#)
    - Konstruktion, mit Anschlußsätzen 1770-XG, [3-17](#)
    - Nebenleitungs-Spezifikationen, [2-3](#)
  - Data Highway II
    - Bestellung, [5-4](#)
    - Bestimmung der Länge, [5-8](#)
    - Hauptleitungsspezifikationen, [5-3](#)
    - Konstruktion, [6-1](#)
    - Nebenleitungsspezifikationen, [5-5](#)

- Data Highway Plus
  - Bestimmung der Länge, [2-12](#)
  - Hauptleitungs-Spezifikationen, [2-3](#)
  - Konstruktion
    - mit Anschlußsätzen 1770-XG, [3-17](#)
    - mit serieller Verkettungskonfiguration, [3-32](#)
  - Nebenleitungs-Spezifikationen, [2-3](#)
- Data Highway-485
  - Bestimmung der Länge, [8-3](#)
  - Hauptleitungsspezifikationen, [8-2](#)
  - Konstruktion, [9-1](#)
  - Langleitung, Konstruktion, [A-3](#)
  - RS-232-C, Konstruktion, [A-1](#)

- Kabelsystem
  - Data Highway. *See data highway*
  - Data Highway II. *See data highway II*
  - Data Highway Plus. *See data highway plus*
  - Data Highway-485. *See data highway-485*

- Kabelverlegung, Kategorien, [2-16](#), [5-13](#), [8-6](#)

- Kommunikation
  - im Data Highway, [1-2](#)
  - im Data Highway Plus, [1-5](#)
  - in einem Data Highway-485 Netzwerk, [7-2](#)

- Komponenten, Data Highway-485. *See data highway-485*

**L**

- Langleitungs-Kabel, Konstruktion, [A-3](#)
- Layout des E/A-Verdrahtungskanals
  - Leiterkategorien, [2-14](#), [5-10](#), [8-4](#)
  - Verlegungskategorien, [2-16](#), [5-12](#), [8-5](#)

- Leiter
  - Kategorien, [2-14](#), [5-10](#), [8-4](#)
  - Verlegung, [2-16](#), [5-12](#), [8-5](#)

- Leiterbeschreibungen
  - innerhalb eines Gehäuses, [2-15](#), [5-11](#), [8-5](#)
  - Signalkommunikation, [2-15](#), [5-11](#), [8-5](#)
  - Steuerung und Wechselstrom, [2-15](#), [5-11](#), [8-5](#)

**N**

- Nebenleitung
  - Data Highway
    - Konstruktion, [3-2](#)

Spezifikationen, [2-3](#)  
Überprüfung, [3-7](#)  
Data Highway II, Spezifikationen, [5-5](#)  
Data Highway Plus  
Konstruktion, [3-2](#)  
Spezifikationen, [2-3](#), [5-5](#)  
Überprüfung, [3-7](#)  
Netzknoten  
entfernen  
Data Highway, [3-34](#)  
Data Highway Plus, [3-34](#)  
hinzufügen  
Data Highway, [3-33](#)  
Data Highway Plus, [3-33](#)  
Neukonfiguration eines Netzwerks, [3-33](#)

## P

Planung, Installation  
Data Highway, [2-1](#)  
Data Highway II, [5-1](#)  
Data Highway Plus, [2-1](#)  
Data Highway-485, [8-1](#)  
Produkte. *See related products*  
Publikationen. *See related publications*

## R

RS-232-C-Kabel, Konstruktion, [A-1](#)

## S

Spezifikationen  
Data Highway  
Abschlußwiderstände, [2-11](#)  
Hauptleitung, [2-3](#)  
Nebenleitung, [2-3](#)  
Stationsanschluß, [2-5](#), [2-6](#)  
Data Highway II  
Abschlußwiderstände, [5-6](#)  
Abzweigung, [5-5](#)  
Hauptleitung, [5-3](#)  
Nebenleitung, [5-5](#)  
Data Highway Plus  
Abschlußwiderstände, [2-11](#)  
Hauptleitung, [2-3](#)

Nebenleitung, [2-3](#)  
Stationsanschluß, [2-5](#), [2-6](#)  
Data Highway-485  
Abschlußwiderstände, [9-5](#)  
Hauptleitung, [8-2](#)  
Verbundkoppler, [8-3](#)  
Stationsanschluß  
1770-SC  
abschließen, [3-14](#)  
Installation, [3-9](#)  
Komponenten, [2-5](#)  
1770-XG  
Abschlußwiderstände, [2-11](#), [3-30](#)  
Bestellung, [2-8](#)  
Installation, [3-17](#)  
Komponenten, [2-6](#)  
überprüfen, [3-27](#)  
Auswahl der Anzahl  
Data Highway, [2-13](#)  
Data Highway Plus, [2-13](#)  
Auswahl des Typs  
Data Highway, [2-4](#)  
Data Highway Plus, [2-4](#)  
entfernen, [3-34](#)  
hinzufügen, [3-33](#)  
Strukturierung, des Handbuchs, [i](#)

## V

Verbundkoppler, [8-3](#)  
Auswahl der Anzahl, [8-4](#)  
Installation, [9-1](#)  
Verwandte Produkte, [iii](#)  
Verwandte Publikationen, [iv](#)  
Vorsichtshinweise, [ii](#)

## W

Werkzeuge, zur Konstruktion eines Netzwerks  
Data Highway, [2-12](#)  
Data Highway II, [5-7](#)  
bestellen, [5-7](#)  
Data Highway Plus, [2-12](#)  
Data Highway-485, [8-3](#)





**ALLEN-BRADLEY**  
A ROCKWELL INTERNATIONAL COMPANY

Die Firma Allen-Bradley hilft ihren Kunden seit 90 Jahren, die Produktivität und Qualität ihrer Produktion zu optimieren. Wir entwickeln, fertigen und unterstützen weltweit eine breite Palette von Steuerungs- und Automatisierungsprodukten, wie z.B. Logikprozessoren, Energie- und Bewegungssteuerungsgeräte, Mensch-Maschine-Schnittstellen, Sensoren und eine Vielzahl an Software. Allen-Bradley ist eine Tochtergesellschaft von Rockwell International, einem der größten High-Tech Konzerne der Welt.

Unsere Niederlassungen finden Sie an wichtigen Standorten weltweit.



Ägypten • Algerien • Argentinien • Australien • Bahrain • Belgien • Brasilien • Bulgarien • Chile • Costa Rica • Dänemark • Deutschland • Ecuador • El Salvador • Finnland • Frankreich • Griechenland • Guatemala • Honduras • Hongkong • Indien • Indonesien • Irland • Island • Israel • Italien • Jamaika • Japan • Jordanien • Jugoslawien • Kanada • Kolumbien • Korea • Kroatien • Kuwait • Libanon • Malaysia • Mexiko • Myanmar • Neuseeland • Niederlande • Norwegen • Oman • Österreich • Pakistan • Peru • Philippinen • Polen • Portugal • Puerto Rico • Qatar • Rumänien • Rußland - GUS • Saudi Arabien • Schweiz • Singapur • Slowakei • Slowenien • Spanien • Südafrikanische Republik • Taiwan • Thailand • Tschechische Republik • Türkei • Ungarn • Uruguay • USA • Venezuela • Vereinigte Arabische Emirate • Vereinigtes Königreich • Vietnam • Volksrepublik China • Zypern

**Hauptverwaltung:** Allen-Bradley, 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204 USA. Tel: (1) 414 382-2000, Fax: (1) 414 382-4444

**Hauptverwaltung Europa:** Allen-Bradley, Robert-Bosch-Straße 5, 63303 Dreieich, Deutschland. Tel: (49) 6103 379733, Fax: (49) 6103 379731

**Deutschland:** Allen-Bradley GmbH, Düsselberger Straße 15, 42781 Haan-Grüiten. Tel: (49) 2104 6900, Fax: (49) 2104 690121

**Schweiz:** Allen-Bradley AG, Lohwisstraße 50, 8123 Ebmatingen. Tel: (41) 1 980 33 03, Fax: (41) 1 980 24 42

**Geschäftsstellen Deutschland – Düsseldorf:** Tel: (49) 211 748350, Fax: (49) 211 7483511

**Frankfurt:** Tel: (49) 6103 37970, Fax: (49) 6103 379710

**Hannover:** Tel: (49) 511 674020, Fax: (49) 511 6740222

**Stuttgart:** Tel: (49) 711 77790, Fax: (49) 711 7779101

**Geschäftsstelle Schweiz – Bulle:** Tel: (41) 292 0264, Fax: (41) 292 0267