



**Benutzerhandbuch**  
**Verkabelungshinweise**  
***PROFIBUS, CANopen, DeviceNet,***  
***AS-Interface, CompoNet, CC-Link***

**Hilscher Gesellschaft für Systemautomation mbH**

**[www.hilscher.com](http://www.hilscher.com)**

DOC120208UM01DE | Revision 02 | Deutsch | 2012-07 | Freigegeben | Öffentlich

# Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG .....	3
1.1	Über das Benutzerhandbuch .....	3
1.1.1	Änderungsübersicht .....	3
1.2	Rechtliche Hinweise .....	4
1.2.1	Copyright .....	4
1.2.2	Wichtige Hinweise .....	4
1.2.3	Haftungsausschluss .....	5
1.2.4	Gewährleistung .....	5
1.2.5	Exportbestimmungen .....	6
1.2.6	Eingetragene Warenzeichen .....	6
2	VERKABELUNGSHINWEISE .....	7
2.1	PROFIBUS .....	7
2.2	CANopen .....	9
2.3	DeviceNet .....	10
2.4	AS-Interface .....	12
2.5	CompoNet .....	13
2.6	CC-Link .....	15
3	ANHANG .....	17
3.1	Abbildungsverzeichnis .....	17
3.2	Tabellenverzeichnis .....	17
3.3	Kontakte .....	18

# 1 Einleitung

## 1.1 Über das Benutzerhandbuch

Dieses Benutzerhandbuch beinhaltet Verkabelungshinweise zu den Schnittstellen für PROFIBUS, CANopen, DeviceNet, AS-Interface, CompoNet und CC-Link. Das Dokument enthält u. a. Angaben zu Kabeleigenschaften, max. Kabellängen in Abhängigkeit der Baudrate sowie Abschlusswiderständen.

### 1.1.1 Änderungsübersicht

Index	Datum	Kapitel	Änderungen
1	24.02.2012	Alle	erstellt
2	06.07.2012	3.3	Abschnitt <i>Kontakte</i> aktualisiert.

*Tabelle 1: Änderungsübersicht*

## 1.2 Rechtliche Hinweise

### 1.2.1 Copyright

© Hilscher, 2012, Hilscher Gesellschaft für Systemautomation mbH

Alle Rechte vorbehalten.

Die Bilder, Fotografien und Texte der Begleitmaterialien (Benutzerhandbuch, Begleittexte, Dokumentation etc.) sind durch deutsches und internationales Urheberrecht sowie internationale Handels- und Schutzbestimmungen geschützt. Sie sind ohne vorherige schriftliche Genehmigung nicht berechtigt, diese vollständig oder teilweise durch technische oder mechanische Verfahren zu vervielfältigen (Druck, Fotokopie oder anderes Verfahren), unter Verwendung elektronischer Systeme zu verarbeiten oder zu übertragen. Es ist Ihnen untersagt, Veränderungen an Copyrightvermerken, Kennzeichen, Markenzeichen oder Eigentumsangaben vorzunehmen. Darstellungen werden ohne Rücksicht auf die Patentlage mitgeteilt. Die in diesem Dokument enthaltenen Firmennamen und Produktbezeichnungen sind möglicherweise Marken bzw. Warenzeichen der jeweiligen Inhaber und können warenzeichen-, marken- oder patentrechtlich geschützt sein. Jede Form der weiteren Nutzung bedarf der ausdrücklichen Genehmigung durch den jeweiligen Inhaber der Rechte.

### 1.2.2 Wichtige Hinweise

Das Benutzerhandbuch, Begleittexte und die Dokumentation wurden mit größter Sorgfalt erarbeitet. Fehler können jedoch nicht ausgeschlossen werden. Eine Garantie, die juristische Verantwortung für fehlerhafte Angaben oder irgendeine Haftung kann daher nicht übernommen werden. Sie werden darauf hingewiesen, dass Beschreibungen in dem Benutzerhandbuch, den Begleittexten und der Dokumentation weder eine Garantie, noch eine Angabe über die nach dem Vertrag vorausgesetzte Verwendung oder eine zugesicherte Eigenschaft darstellen. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass das Benutzerhandbuch, die Begleittexte und die Dokumentation nicht vollständig mit den beschriebenen Eigenschaften, Normen oder sonstigen Daten der gelieferten Produkte übereinstimmen. Eine Gewähr oder Garantie bezüglich der Richtigkeit oder Genauigkeit der Informationen wird nicht übernommen.

Wir behalten uns das Recht vor, unsere Produkte und deren Spezifikation, sowie zugehörige Benutzerhandbücher, Begleittexte und Dokumentationen jederzeit und ohne Vorankündigung zu ändern, ohne zur Anzeige der Änderung verpflichtet zu sein. Änderungen werden in zukünftigen Manuals berücksichtigt und stellen keine Verpflichtung dar; insbesondere besteht kein Anspruch auf Überarbeitung gelieferter Dokumente. Es gilt jeweils das Manual, das mit dem Produkt ausgeliefert wird.

Die Hilscher Gesellschaft für Systemautomation mbH haftet unter keinen Umständen für direkte, indirekte, Neben- oder Folgeschäden oder Einkommensverluste, die aus der Verwendung der hier enthaltenen Informationen entstehen.

### 1.2.3 Haftungsausschluss

Die Software wurde von der Hilscher Gesellschaft für Systemautomation mbH sorgfältig erstellt und getestet und wird im reinen Ist-Zustand zur Verfügung gestellt. Es kann keine Gewährleistung für die Leistungsfähigkeit und Fehlerfreiheit der Software für alle Anwendungsbedingungen und -fälle und die erzielten Arbeitsergebnisse bei Verwendung der Software durch den Benutzer übernommen werden. Die Haftung für etwaige Schäden, die durch die Verwendung der Hard- und Software oder der zugehörigen Dokumente entstanden sein könnten, beschränkt sich auf den Fall des Vorsatzes oder der grob fahrlässigen Verletzung wesentlicher Vertragspflichten. Der Schadensersatzanspruch für die Verletzung wesentlicher Vertragspflichten ist jedoch auf den vertragstypischen vorhersehbaren Schaden begrenzt.

Es ist strikt untersagt, die Software in folgenden Bereichen zu verwenden:

- für militärische Zwecke oder in Waffensystemen;
- zum Entwurf, zur Konstruktion, Wartung oder zum Betrieb von Nuklearanlagen;
- in Flugsicherungssystemen, Flugverkehrs- oder Flugkommunikationssystemen;
- in Lebenserhaltungssystemen;
- in Systemen, in denen Fehlfunktionen der Software körperliche Schäden oder Verletzungen mit Todesfolge nach sich ziehen können.

Sie werden darauf hingewiesen, dass die Software nicht für die Verwendung in Gefahrumgebungen erstellt worden ist, die ausfallsichere Kontrollmechanismen erfordern. Die Benutzung der Software in einer solchen Umgebung geschieht auf eigene Gefahr; jede Haftung für Schäden oder Verluste aufgrund unerlaubter Benutzung ist ausgeschlossen.

### 1.2.4 Gewährleistung

Obwohl die Hard- und Software mit aller Sorgfalt entwickelt und intensiv getestet wurde, übernimmt die Hilscher Gesellschaft für Systemautomation mbH keine Garantie für die Eignung für irgendeinen Zweck, der nicht schriftlich bestätigt wurde. Es kann nicht gewährleistet werden, dass die Hard- und Software Ihren Anforderungen entspricht, die Verwendung der Software unterbrechungsfrei und die Software fehlerfrei ist. Eine Garantie auf Nichtübertretung, Nichtverletzung von Patenten, Eigentumsrecht oder Freiheit von Einwirkungen Dritter wird nicht gewährt. Weitere Garantien oder Zusicherungen hinsichtlich Marktgängigkeit, Rechtsmangelfreiheit, Integrierung oder Brauchbarkeit für bestimmte Zwecke werden nicht gewährt, es sei denn, diese sind nach geltendem Recht vorgeschrieben und können nicht eingeschränkt werden. Gewährleistungsansprüche beschränken sich auf das Recht, Nachbesserung zu verlangen.

## 1.2.5 Exportbestimmungen

Das gelieferte Produkt (einschließlich der technischen Daten) unterliegt den gesetzlichen Export- bzw. Importgesetzen sowie damit verbundenen Vorschriften verschiedener Länder, insbesondere denen von Deutschland und den USA. Die Software darf nicht in Länder exportiert werden, in denen dies durch das US-amerikanische Exportkontrollgesetz und dessen ergänzender Bestimmungen verboten ist. Sie verpflichten sich, die Vorschriften strikt zu befolgen und in eigener Verantwortung einzuhalten. Sie werden darauf hingewiesen, dass Sie zum Export, zur Wiederausfuhr oder zum Import des Produktes unter Umständen staatlicher Genehmigungen bedürfen.

## 1.2.6 Eingetragene Warenzeichen

CANopen<sup>®</sup> ist ein eingetragenes Warenzeichen des CAN in AUTOMATION - International Users and Manufacturers Group e.V., Nürnberg.

CC-Link<sup>®</sup> ist ein eingetragenes Warenzeichen von Mitsubishi Electric Corporation, Tokyo, Japan.

CompoNet<sup>®</sup> und DeviceNet<sup>®</sup> sind Warenzeichen der ODVA (Open DeviceNet Vendor Association, Inc).

PROFIBUS<sup>®</sup> ist ein eingetragenes Warenzeichen von PROFIBUS International, Karlsruhe.

Alle anderen erwähnten Marken sind Eigentum Ihrer jeweiligen rechtmäßigen Inhaber.

## 2 Verkabelungshinweise

### 2.1 PROFIBUS

Stellen Sie sicher, dass an beiden Enden des Kabels Abschlusswiderstände vorhanden sind. Wenn Sie spezielle PROFIBUS-Stecker verwenden, befinden sich diese Widerstände oft innerhalb des Steckers und müssen zugeschaltet werden.

Verwenden Sie für Baudraten über 1,5 MBit/s nur spezielle PROFIBUS-Stecker, die noch zusätzliche Induktivitäten enthalten.

Außerdem dürfen bei diesen hohen PROFIBUS-Baudraten keine Stichleitungen verwendet werden. Bitte verwenden Sie nur ein speziell für PROFIBUS DP zugelassenes Kabel. Stellen Sie bei jedem Gerät eine großflächige Verbindung zwischen dem Kabelschirm und dem Erdpotential her und stellen Sie sicher, dass zwischen diesen Punkten kein Potentialunterschied besteht.

Wenn Sie Ihr Gerät oder Ihre Karte nur mit einem weiteren Teilnehmer am Bus verbinden, müssen Sie beide Geräte an den Enden des Kabels anschließen, damit die Abschlusswiderstände mit Spannung versorgt werden. Wenn drei oder mehr Geräte am Bus angeschlossen werden, kann das Master-Gerät an jeder beliebigen Stelle angeschlossen werden.

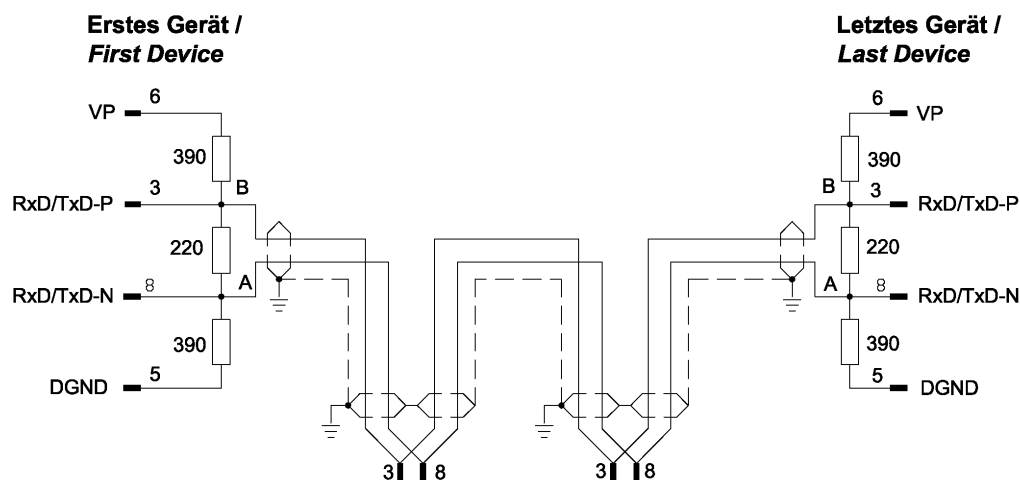


Abbildung 1: PROFIBUS-Netzwerk

Sie können bis zu 32 PROFIBUS-Geräte in einem Bussegment miteinander verbinden. Wenn Sie mehrere Bussegmente mit Repeater miteinander verbinden, können Sie maximal 127 Geräte anschließen.

Die maximale zulässige Kabellänge für ein PROFIBUS-Segment ist abhängig von der verwendeten Baudrate, wie in der folgenden Tabelle angegeben.

Baudrate in kBit/s	Max. Länge
9,6	1.200 m
19,2	1.200 m
93,75	1.200 m
187,5	1.000 m
500	400 m
1.500	200 m
3.000	100 m
6.000	100 m
12.000	100 m

Tabelle 2: Abhängigkeit der maximalen Kabellänge von der Baudrate für PROFIBUS

Verwenden Sie nur spezielles, für PROFIBUS zugelassenes Kabel, vorzugsweise den Typ A.

Die folgende Tabelle enthält die wichtigsten elektrischen Angaben für PROFIBUS-Kabel:

Parameter	Wert
Wellenwiderstand	150 $\Omega \pm 15 \Omega$
Kapazitätsbelag	< 30 pF/m
Schleifenwiderstand	110 $\Omega$ /km
Aderndurchmesser	0,64 mm

Tabelle 3: Elektrische Anforderungen an PROFIBUS-Kabel



## 2.2 CANopen

Bitte verwenden Sie nur spezielles für CAN zugelassenes Kabel mit den folgenden Eigenschaften:

Parameter	Wert
Wellenwiderstand	$120\ \Omega \pm 12\ \Omega$
Kapazitätsbelag	$< 50\ \text{pF/m}$

Tabelle 4: Elektrische Anforderungen an CANopen Kabel

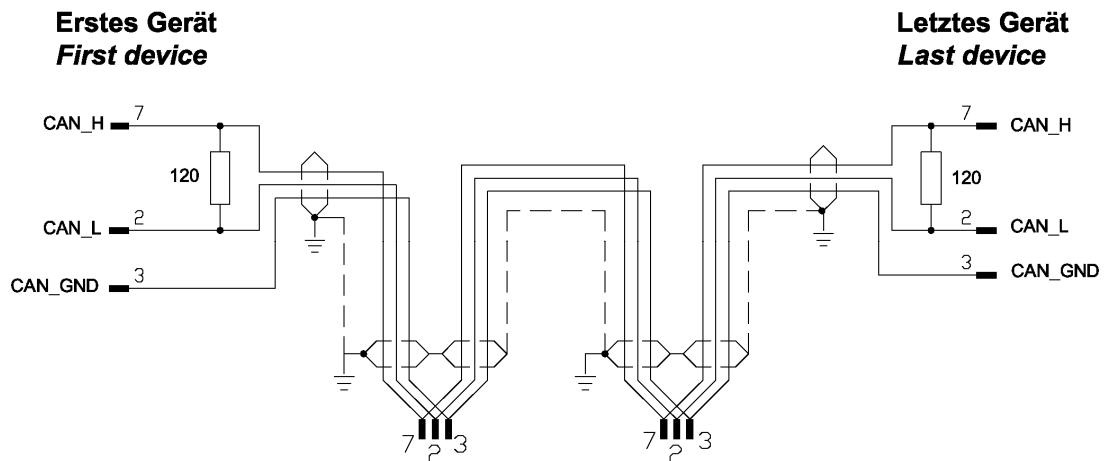


Abbildung 2: Terminierung CANopen Kabel

An den Netzwerkenden müssen Abschlusswiderstände von  $120\ \Omega$  angebracht werden. Es ist zulässig Repeater einzusetzen, um die Anzahl der angeschlossenen Knoten oder die maximale Kabellänge zu erhöhen.

In der folgenden Tabelle ist die Abhängigkeit der maximalen Kabellänge für CANopen-Kabel von der Baudrate angegeben, sowie vom Schleifenwiderstand und dem notwendigen Adernquerschnitt:

Baudrate in kBit/s	Maximale Länge in m	Schleifenwiderstand	Adernquerschnitt
10	1000 m	$< 26\ \Omega/\text{km}$	$0,75 \dots 0,80\ \text{mm}^2$
20	1000 m	$< 26\ \Omega/\text{km}$	$0,75 \dots 0,80\ \text{mm}^2$
50	1000 m	$< 26\ \Omega/\text{km}$	$0,75 \dots 0,80\ \text{mm}^2$
125	500 m	$< 40\ \Omega/\text{km}$	$0,50 \dots 0,60\ \text{mm}^2$
250	250 m	$< 40\ \Omega/\text{km}$	$0,50 \dots 0,60\ \text{mm}^2$
500	100 m	$< 60\ \Omega/\text{km}$	$0,34 \dots 0,60\ \text{mm}^2$
800	50 m	$< 60\ \Omega/\text{km}$	$0,34 \dots 0,60\ \text{mm}^2$
1.000	40 m	$70\ \Omega/\text{km}$	$0,25 \dots 0,34\ \text{mm}^2$

Tabelle 5: Abhängigkeit der maximalen Kabellänge für CANopen Kabel von der Baudrate

## 2.3 DeviceNet

Sie können bis zu 64 DeviceNet-Geräte über den Bus miteinander verbinden. Die maximale Länge des Buskabels ist abhängig von der verwendeten Baudrate und dem Kabeltyp. Bitte verwenden Sie nur speziell für DeviceNet zugelassenes Kabel.

Die maximale Kabellänge für DeviceNet ist abhängig von der Baudrate und dem Kabeltyp, wie in der folgenden Tabelle angegeben ist.

Baudrate in kbit/s	Maximale Kabellänge (dickes Kabel)	Maximale Kabellänge (dünnes Kabel)
125	500 m	100 m
250	250 m	100 m
500	100 m	100 m

Tabelle 6: Abhängigkeit der maximalen Kabellänge von der Baudrate für DeviceNet-Kabel

Das DeviceNet-Kabel umfasst die Leitungen für Datenübertragung und die Leitungen zur Spannungsversorgung. Die Leitungen für Datenübertragung müssen folgende Anforderungen erfüllen:

Parameter	Wert (dickes Kabel)	Wert (dünnes Kabel)
Wellenwiderstand	120 $\Omega$	120 $\Omega$
Kapazitätsbelag	< 39.4 pF/m	< 39.4 pF/m
Schleifenwiderstand	< 22.6 $\Omega$ /km	< 91.8 $\Omega$ /km
Aderndurchmesser	2*1,1 mm	2*0,6 mm

Tabelle 7: Elektrische Anforderungen an Datenleitungen DeviceNet-Kabel

Die Leitungen zur Spannungsversorgung müssen folgende Anforderungen erfüllen:

Parameter	Wert (dickes Kabel)	Wert (dünnes Kabel)
Schleifenwiderstand	< 11.8 $\Omega$ /km	< 57.4 $\Omega$ /km
Aderndurchmesser	2*1,4 mm	2*0,7 mm

Tabelle 8: Elektrische Anforderungen an Spannungsversorgungsleitungen DeviceNet Kabel

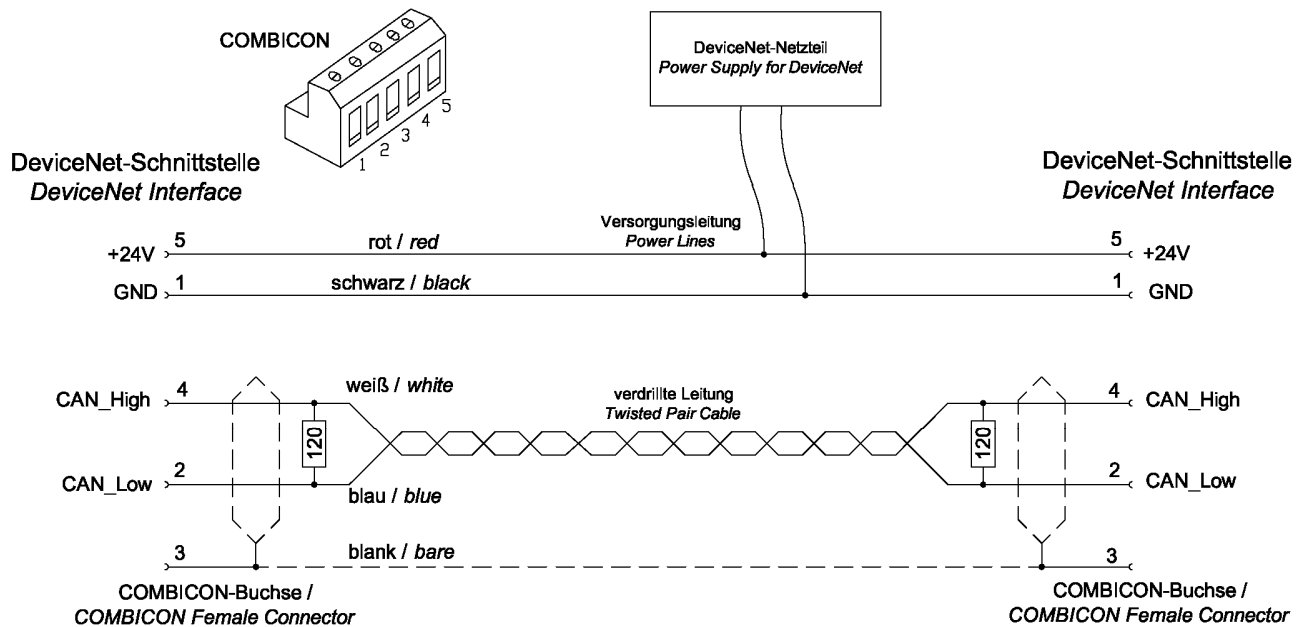


Abbildung 3: Terminierung DeviceNet Kabel

Bitte beachten Sie, dass an beiden Enden des Datenkabels Abschlusswiderstände von 120  $\Omega$  vorhanden sind.

An dem Buskabel können über Stichleitungen weitere Geräte angeschlossen werden. Diese dürfen max. 6 m lang sein. Die Gesamtlänge des Buskabels und aller Stichleitungen darf die max. Länge in der nachfolgenden Tabelle nicht überschreiten. Es gibt zwei verschiedene Kabeltypen (dicke und dünne Kabel). Werden diese gemischt verwendet, berechnet sich die max. Länge wie folgt:

Baudrate	Formel
125 kBit/s	$L_{\text{dick}} + 5 \times L_{\text{dünn}} \leq 500 \text{ m}$
250 kBit/s	$L_{\text{dick}} + 2,5 \times L_{\text{dünn}} \leq 250 \text{ m}$
500 kBit/s	$L_{\text{dick}} + L_{\text{dünn}} \leq 100 \text{ m}$

Tabelle 9: Formel zur Berechnung der max. Kabellänge für DeviceNet mit dickem und dünnem Kabel in Abhängigkeit der Baudrate

## 2.4 AS-Interface

Es kann jedes Kabel verwendet werden (geschirmt oder ungeschirmt), dass die folgenden Eigenschaften besitzt (bei  $f = 167 \text{ kHz}$ ):

Parameter	Wert
Widerstand	$< 90 \text{ m}\Omega/\text{m}$
Kapazitätsbelag	$< 80 \text{ pF/m}$
Wellenwiderstand	$105 \Omega \pm 35 \Omega$
Induktivität	$400 \dots 1300 \text{ nH/m}$
Empfohlener Leitungsquerschnitt	$2 \times 1,5 \text{ mm}^2$

Tabelle 10: Eigenschaften Kabel AS-Interface

Außerdem möglich: AS-Interface-Standardkabel nach IEC 60352-6.

Eine maximale Gesamtlänge (inklusive aller Stichleitungen) von 100 m darf aber nicht überschritten werden. Abschlusswiderstände sind nicht erforderlich.

Durch Repeater kann die Gesamtlänge erhöht werden.

Die AS-Interface-Topologie ist eine Baumstruktur. Pro Kanal können bis zu 31 AS-Interface-Slaves mit beliebigem Profil im unteren Adressbereich angeschlossen werden. Durch Verwendung von Slaves mit dem Profil x.A.y kann eine Adressverdopplung erreicht werden. Die maximal mögliche Anzahl von 62 Slaves pro Kanal wird ausschließlich durch die Verwendung von Slaves mit Profil x.A.y erreicht.

Die empfohlene Spannung liegt im Bereich von 29,6 V bis 31,6 V. Der Spannungsabfall zwischen dem Netzteil und jedem anderen Punkt im Netzwerk darf 3 V nicht übersteigen.



**Hinweis:** Verwenden Sie unbedingt ein spezielles AS-Interface-Netzteil für die Speisung des Systems, da nur ein solches Netzteil die notwendige Entkopplung von Daten und Versorgungsspannung gewährleistet.

Dieses Netzteil kann an jeder beliebigen Stelle im Netzwerk angeschlossen werden. Außer dem Masseanschluss des Netzteils darf innerhalb des AS-Interface-Systems keine weitere Verbindung zum Erdpotential bestehen.

Jeder Kanal benötigt ein eigenes Netzteil. Diese dürfen nicht miteinander verbunden sein.

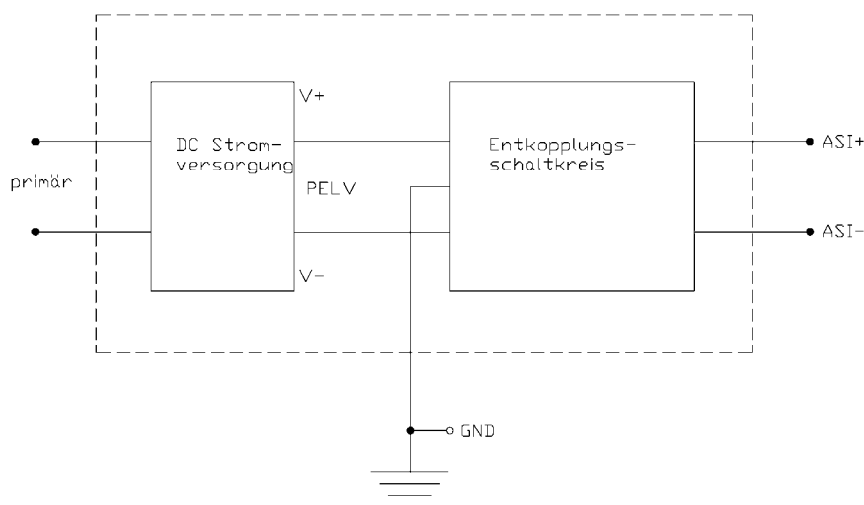


Abbildung 4: AS-Interface Stromversorgung

## 2.5 CompoNet

Die CompoNet-Schnittstelle ist als Schnittstelle gemäß der CompoNet-Spezifikation *The CIP Networks Library Volume 6: CompoNet Adaptation of CIP, Chapter 8: Physical Layer* ausgeführt.

Sie können bis zu 32 CompoNet-Geräte in einem Bussegment miteinander verbinden. Wenn Sie mehrere Bussegmente mit Repeater miteinander verbinden, können Sie maximal 384 Geräte anschließen.

Außerdem dürfen bei der höchsten CompoNet-Baudrate von 4.000 kBit/s keine Stichleitungen verwendet werden.

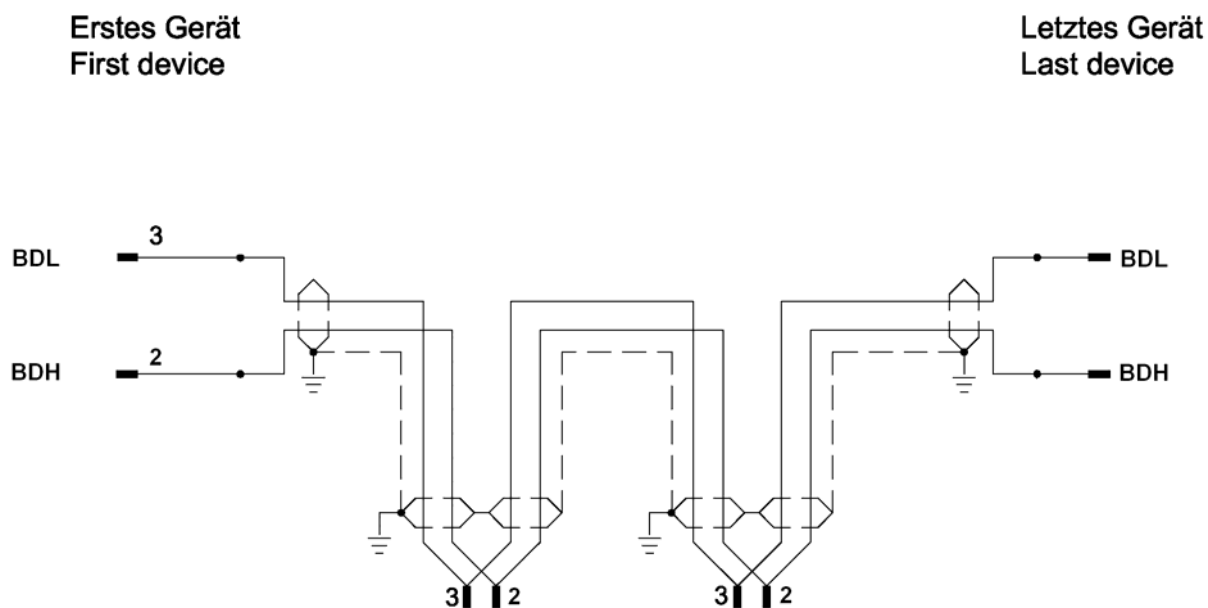


Abbildung 5: CompoNet-Netzwerk

Die maximalen Längen der Bussegmente sind gemäß der folgenden Tabelle von der verwendeten Baudrate abhängig.

Baudrate in kBit/s	Max. Länge der Hauptleitung ohne Stichleitungen	Max. Länge einer einzelnen Stichleitung	Max. Länge aller Stichleitungen
93,75	500 m	6 m	120 m
1.500	100 m (30 m)	2,5 m	25 m
3.000	30 m	0,5 m	8 m
4.000	30m	0 m	0 m

Tabelle 11: Maximale Segmentlänge in Abhängigkeit der Baudrate bei CompoNet



**Hinweis:** Dabei ist bei der Baudrate 1.500 kBit/s folgendes zu beachten:

Wenn keine Stichleitungen verwendet werden, darf die Hauptleitung 100 m lang sein. Bei Verwendung von Stichleitungen dagegen, ist die maximale erlaubte Länge der Hauptleitung auf 30 m begrenzt.

Bitte verwenden Sie nur ein speziell für CompoNet zugelassenes Kabel. Für CompoNet-zugelassene Kabel gibt es in vier Ausführungen:

- Rundkabel des Typs 1 (1 verdrehtes Adernpaar)
- Rundkabel des Typs 2 (4 verdrehte Adern )
- Flachkabel des Typs 1 (4 parallele Adern )
- Flachkabel des Typs 2 (4 parallele Adern )

Für die Datenleitungen dieser Kabeltypen gelten die folgenden Spezifikationen:

Parameter	Rundkabel des Typs 1	Rundkabel des Typs 2	Flachkabel des Typs 1	Flachkabel des Typs 2
Wellenwiderstand	$97 \Omega \pm 14,55 \Omega$	$117 \Omega \pm 15 \Omega$	$120 \Omega \pm 12 \Omega$	$114 \Omega \pm 18 \Omega$
Kapazitätsbelag	$< 100 \text{ pF/m}$	$< 73 \text{ pF/m}$	$< 54,4 \text{ pF/m}$	$< 89 \text{ pF/m}$
Schleifenwiderstand	$< 25.1 \Omega/\text{km}$	$< 25.1 \Omega/\text{km}$	$< 37.5 \Omega/\text{km}$	$< 37.5 \Omega/\text{km}$
Drahtdurchmesser			$20 \times 0,18 \text{ mm}$	$20 \times 0,18 \text{ mm}$
Adernquerschnitt	$0.75 \text{ mm}^2 \pm 10\%$	$0.75 \text{ mm}^2 \pm 10\%$	$0.5 \text{ mm}^2 \pm 10\%$	$0.5 \text{ mm}^2 \pm 10\%$

Tabelle 12: Eigenschaften für CompoNet-zugelassene Kabel

Alle Kabeltypen außer dem Rundkabel vom Typ 1 verfügen auch über integrierte Spannungsversorgungsleitungen. Für diese gelten die folgenden Spezifikationen:

Parameter	Rundkabel des Typs 2	Flachkabel des Typs 1	Flachkabel des Typs 2
Schleifenwiderstand	$< 25.1 \Omega/\text{km}$	$< 25.1 \Omega/\text{km}$	$< 25.1 \Omega/\text{km}$
Drahtdurchmesser		$30 \times 0,18 \text{ mm}$	$30 \times 0,18 \text{ mm}$
Adernquerschnitt	$0.75 \text{ mm}^2$	$0.75 \text{ mm}^2$	$0.75 \text{ mm}^2$

Tabelle 13: Spezifikationen Spannungsversorgungsleitungen (außer für Rundkabel vom Typ 1)



**Hinweis:** Stellen Sie sicher, dass an beiden Enden der Hauptleitung und an den Enden eventueller Stichleitungen Abschlusswiderstände von  $121 \Omega \pm 1\%$  mit einer Mindestbelastbarkeit von  $1/4 \text{ W}$  vorhanden sind.

Beachten Sie dabei, dass Master-Geräte bereits über integrierte Abschlusswiderstände verfügen.

## 2.6 CC-Link

Bitte verwenden Sie nur spezielles, für CC-Link zugelassenes Kabel. CC-Link spezifiziert mehrere geschirmte 3-adrige Twisted-Pair-Kabel. Es wird empfohlen für eine Installation nur einen Kabeltyp zu verwenden. Bitte beachten Sie, dass an beiden Enden des Kabels Abschlusswiderstände vorhanden sind. Der Wert des Abschlusswiderstandes hängt vom verwendeten Kabeltyp ab und kann 100  $\Omega$ , 110  $\Omega$  bzw. 130  $\Omega$  betragen.

Der prinzipielle Netzwerkaufbau ist in folgender Grafik dargestellt

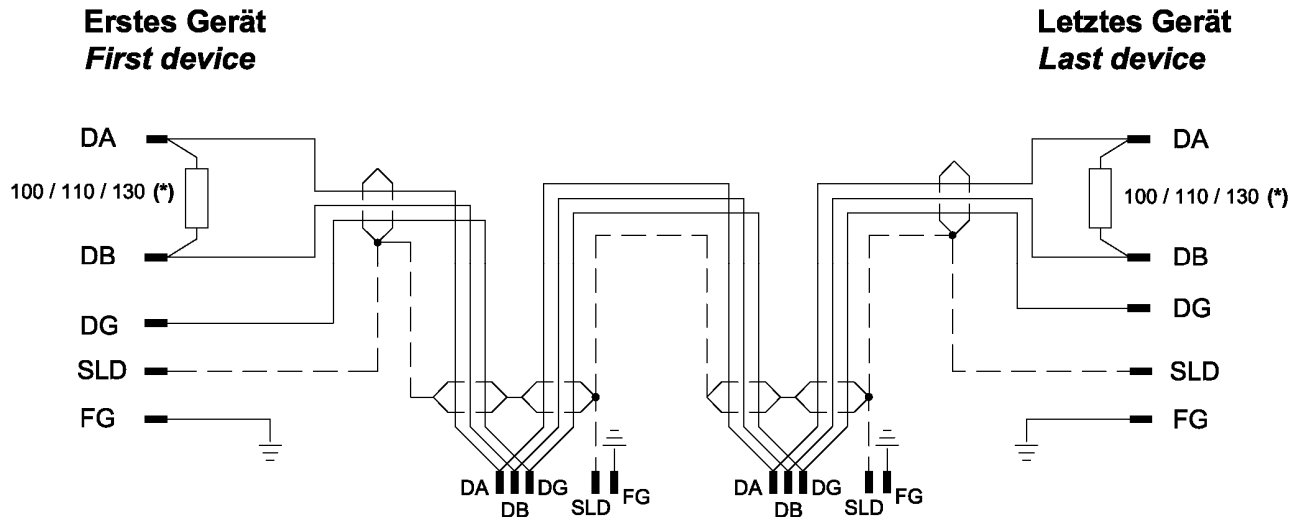


Abbildung 6: CC-Link Netzwerk

(\*) Der Abschlusswiderstand hängt vom verwendeten Kabeltyp ab (siehe CC-Link Cable Wiring Manual).

Die maximale Länge eines Bussegments ist abhängig von der verwendeten Baudrate. Der Aufbau des Netzwerks kann mit einem Kabel ohne bzw. mit Abzweigen erfolgen. Die hier aufgeführten Angaben wurden dem "CC-Link Cable Wiring Manual" Stand Juli 2004 entnommen. Dort sind auch noch weitere Angaben enthalten. Das Dokument steht auf [www.cc-link.org](http://www.cc-link.org) zum Download bereit.



**Hinweis:** Für CC-Link V2.00 wurde die Kabelspezifikation V1.10 nicht verändert.

In Abhängigkeit der Baudrate sind bei den unterschiedlichen Kabeltypen folgende Kabellängen möglich:

### Nur Hauptleitung, ohne Abzweige:

Baudrate	max. Länge Kabel V1.00	max. Länge Kabel V1.10 und Kabel V1.00 mit hoher Leistung	max. Länge hochflexibel V1.10 (Typ 50%)
156 kbps	1200 m	1200 m	600 m
625 kbps	600 m	900 m	450 m
2,5 Mbps	200 m	400 m	200 m
5 Mbps	150 m	160 m	80 m
10 Mbps	100 m	100 m	50 m

Tabelle 14: Maximale Länge



**Hinweis:** Weitere Kabeltypen sind vorhanden, mit denen jedoch geringere maximalen Längen erreicht werden.

### **Hauptleitung mit Abzweigen:**

Am Buskabel können, nur bei den Baudraten 156 kbps und 625 kbps, über Stichleitungen weitere Geräte angeschlossen werden. Eine Stichleitung darf max. 8 m lang sein. Die Gesamtlänge des Buskabels und aller Stichleitungen darf die max. Länge in der nachfolgenden Tabelle nicht überschreiten.

Baudrate	156 kbps	625 kbps
max. Länge Hauptleitung	500 m	100 m
max. Anzahl der Geräte im Abzweig	6	6
max. Kabellänge des Abzweigs	8 m	8 m
max. Länge aller Abzweige	200 m	50 m

*Tabelle 15: Maximale Länge*

### **Mindestabstand:**

Zwischen zwei Geräten ist ein Mindestabstand einzuhalten.

Abstand zwischen CC-Link-Geräten	CC-Link-Kabel V1.00	CC-Link-Kabel V1.10
Remote-Gerät zum nächsten Remote-Gerät	0,3 m oder mehr	0,2 m oder mehr
Remote-Gerät zum nächsten Master bzw. intelligenten Gerät	1 m oder mehr	0,2 m oder mehr

*Tabelle 16: Mindestabstand zwischen zwei Geräten*



## 3 Anhang

### 3.1 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: PROFIBUS-Netzwerk	7
Abbildung 2: Terminierung CANopen Kabel	9
Abbildung 3: Terminierung DeviceNet Kabel	11
Abbildung 4: AS-Interface Stromversorgung	12
Abbildung 5: CompoNet-Netzwerk	13
Abbildung 6: CC-Link Netzwerk	15

### 3.2 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Änderungsübersicht	3
Tabelle 2: Abhängigkeit der maximalen Kabellänge von der Baudrate für PROFIBUS	8
Tabelle 3: Elektrische Anforderungen an PROFIBUS-Kabel	8
Tabelle 4: Elektrische Anforderungen an CANopen Kabel	9
Tabelle 5: Abhängigkeit der maximalen Kabellänge für CANopen Kabel von der Baudrate	9
Tabelle 6: Abhängigkeit der maximalen Kabellänge von der Baudrate für DeviceNet-Kabel	10
Tabelle 7: Elektrische Anforderungen an Datenleitungen DeviceNet-Kabel	10
Tabelle 8: Elektrische Anforderungen an Spannungsversorgungsleitungen DeviceNet Kabel	10
Tabelle 9: Formel zur Berechnung der max. Kabellänge für DeviceNet mit dickem und dünnen Kabel in Abhängigkeit der Baudrate	11
Tabelle 10: Eigenschaften Kabel AS-Interface	12
Tabelle 11: Maximale Segmentlänge in Abhängigkeit der Baudrate bei CompoNet	13
Tabelle 12: Eigenschaften für CompoNet-zugelassene Kabel	14
Tabelle 13: Spezifikationen Spannungsversorgungsleitungen (außer für Rundkabel vom Typ 1)	14
Tabelle 14: Maximale Länge	15
Tabelle 15: Maximale Länge	16
Tabelle 16: Mindestabstand zwischen zwei Geräten	16

## 3.3 Kontakte

### Hauptsitz

#### Deutschland

Hilscher Gesellschaft für  
Systemautomation mbH  
Rheinstrasse 15  
65795 Hattersheim  
Telefon: +49 (0) 6190 9907-0  
Fax: +49 (0) 6190 9907-50  
E-Mail: [info@hilscher.com](mailto:info@hilscher.com)

#### Support

Telefon: +49 (0) 6190 9907-99  
E-Mail: [de.support@hilscher.com](mailto:de.support@hilscher.com)

### Niederlassungen

#### China

Hilscher Systemautomation (Shanghai) Co. Ltd.  
200010 Shanghai  
Telefon: +86 (0) 21-6355-5161  
E-Mail: [info@hilscher.cn](mailto:info@hilscher.cn)

#### Support

Telefon: +86 (0) 21-6355-5161  
E-Mail: [cn.support@hilscher.com](mailto:cn.support@hilscher.com)

#### Frankreich

Hilscher France S.a.r.l.  
69500 Bron  
Telefon: +33 (0) 4 72 37 98 40  
E-Mail: [info@hilscher.fr](mailto:info@hilscher.fr)

#### Support

Telefon: +33 (0) 4 72 37 98 40  
E-Mail: [fr.support@hilscher.com](mailto:fr.support@hilscher.com)

#### Indien

Hilscher India Pvt. Ltd.  
New Delhi - 110 065  
Telefon: +91 11 43055431  
E-Mail: [info@hilscher.in](mailto:info@hilscher.in)

#### Italien

Hilscher Italia S.r.l.  
20090 Vimodrone (MI)  
Telefon: +39 02 25007068  
E-Mail: [info@hilscher.it](mailto:info@hilscher.it)

#### Support

Telefon: +39 02 25007068  
E-Mail: [it.support@hilscher.com](mailto:it.support@hilscher.com)

#### Japan

Hilscher Japan KK  
Tokyo, 160-0022  
Telefon: +81 (0) 3-5362-0521  
E-Mail: [info@hilscher.jp](mailto:info@hilscher.jp)

#### Support

Telefon: +81 (0) 3-5362-0521  
E-Mail: [jp.support@hilscher.com](mailto:jp.support@hilscher.com)

#### Korea

Hilscher Korea Inc.  
Suwon, Gyeonggi, 443-734  
Telefon: +82 (0) 31-695-5515  
E-Mail: [info@hilscher.kr](mailto:info@hilscher.kr)

#### Schweiz

Hilscher Swiss GmbH  
4500 Solothurn  
Telefon: +41 (0) 32 623 6633  
E-Mail: [info@hilscher.ch](mailto:info@hilscher.ch)

#### Support

Telefon: +49 (0) 6190 9907-99  
E-Mail: [ch.support@hilscher.com](mailto:ch.support@hilscher.com)

#### USA

Hilscher North America, Inc.  
Lisle, IL 60532  
Telefon: +1 630-505-5301  
E-Mail: [info@hilscher.us](mailto:info@hilscher.us)

#### Support

Telefon: +1 630-505-5301  
E-Mail: [us.support@hilscher.com](mailto:us.support@hilscher.com)