

**Rotary
Encoders**

Linear Encoders

Motion

System

ID-200



Benutzerhandbuch

Busfähige optische Datenübertragung ID-200



TR-Electronic GmbH

D-78647 Trossingen
Eglishalde 6
Tel.: (0049) 07425/228-0
Fax: (0049) 07425/228-33
E-mail: info@tr-electronic.de
<http://www.tr-electronic.de>

Urheberrechtsschutz

Dieses Handbuch, einschließlich den darin enthaltenen Abbildungen, ist urheberrechtlich geschützt. Drittenwendungen dieses Handbuchs, welche von den urheberrechtlichen Bestimmungen abweichen, sind verboten. Die Reproduktion, Übersetzung sowie die elektronische und fotografische Archivierung und Veränderung bedarf der schriftlichen Genehmigung durch den Hersteller. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz.

Änderungsvorbehalt

Jegliche Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, vorbehalten.

Dokumenteninformation

Ausgabe-/Rev.-Datum:	23.11.2009
Dokument-/Rev.-Nr.:	TR - E - BA - D - 0022 - 01
Dateiname:	TR-E-BA-D-0022-01.DOC
Verfasser:	MÜJ

Schreibweisen

Kursive oder **fette** Schreibweise steht für den Titel eines Dokuments oder wird zur Hervorhebung benutzt.

Courier-Schrift zeigt Text an, der auf dem Display bzw. Bildschirm sichtbar ist und Menüauswahlen von Software.

" < > " weist auf Tasten der Tastatur Ihres Computers hin (wie etwa <RETURN>).

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	3
Änderungs-Index	6
1 Allgemeines	7
1.1 Zeichenerklärung	7
1.2 EG-Konformitätserklärung	7
1.3 Kurzbeschreibung	7
1.4 Kennzeichen der ID-200	8
1.5 Funktionsprinzip	8
2 Sicherheitshinweise	9
2.1 Sicherheitsstandard	9
2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung	9
2.3 Sicherheitsbewusst arbeiten	9
2.4 Organisatorische Maßnahmen	10
3 Technische Daten	11
3.1 Allgemeine Technische Daten	11
3.2 Maßzeichnung	13
4 Bestellbezeichnungen	14
5 Montage / Installation (alle Gerätevarianten)	15
5.1 Montage und Ausrichtung	15
5.2 Anordnung benachbarter Übertragungssysteme	16
5.3 Kaskadierung (Reihenschaltung) mehrerer ID-200 Datenstrecken	17
5.4 Elektrischer Anschluss	19
5.4.1 Elektrischer Anschluss – Geräte mit Kabelverschraubungen und Klemmen	19
5.4.1.1 Versorgungsspannung	20
5.4.1.2 Schalteingang	21
5.4.1.3 Schaltausgang	21
5.4.2 Elektrischer Anschluss - Geräte mit M12-Rundsteckverbindungen	22
5.4.2.1 Versorgungsspannung	23
5.4.2.2 Schalteingang	23
5.4.2.3 Schaltausgang	23
6 PROFIBUS / RS 485	24
6.1 Anschluss PROFIBUS – Geräte mit Kabelverschraubungen und Klemmen	24
6.1.1 Umrüstung der PROFIBUS-Variante mit Klemmen auf M12-Steckverbinder	25
6.1.2 Umbau auf M12-Steckverbinder	25
6.2 Anschluss PROFIBUS - Geräte mit M12-Rundsteckverbindungen	26
6.2.1 Terminierung bei Geräten mit M12-Rundsteckverbindungen	27
6.3 Gerätekonfiguration PROFIBUS	28
6.3.1 Terminierung bei Geräten mit Kabelverschraubung und Klemmen	28
6.3.2 Einstellung der Übertragungsrate	28
6.3.3 Umschaltung PROFIBUS / RS 485 (Default: 'Off' = PROFIBUS)	28
6.4 LED Anzeigen PROFIBUS	29

7 INTERBUS 500 kBit/s / RS 422	30
7.1 Elektrischer Anschluss INTERBUS 500 kBit/s	30
7.2 Gerätekonfiguration INTERBUS 500 kBit/s / RS 422	31
7.2.1 Gerätekonfiguration INTERBUS	31
7.2.2 Gerätekonfiguration RS 422	32
7.3 LED Anzeigen INTERBUS 500 kBit/s / RS 422	32
8 INTERBUS 2 MBit/s LWL.....	33
8.1 LWL-Anschluss INTERBUS 2 MBit/s	33
8.2 Gerätekonfiguration INTERBUS 2 MBit/s LWL	34
8.3 LED Anzeigen INTERBUS 2 MBit/s LWL	35
9 Data Highway + (DH+) / Remote I/O (RIO)	36
9.1 Elektrischer Anschluss DH+ / RIO	36
9.2 Gerätekonfiguration DH+ / RIO	37
9.3 LED Anzeigen DH+ / RIO	38
10 DeviceNet / CANopen.....	39
10.1 Elektrischer Anschluss DeviceNet / CANopen	40
10.1.1 Bustransceiver und Gerät über separaten Power-Anschluss versorgt.....	41
10.1.2 Bustransceiver über Buskabel, Gerät über separate Power-Leitung versorgt .	41
10.1.3 Bustransceiver und Gerät über Buskabel versorgt.....	42
10.1.4 Montage und Anschluss der optionalen M12-Steckverbinder	43
10.1.4.1 Umbau auf M12-Steckverbindung	43
10.2 Gerätekonfiguration DeviceNet / CANopen.....	44
10.2.1 Baudratenumsetzung.....	44
10.2.2 Sortierung (Schalter S4.1)	44
10.2.3 Buslänge in Abhängigkeit der Baudrate	44
10.3 Verkabelung.....	45
10.3.1 Terminierung.....	46
10.3.1.1 DeviceNet.....	46
10.3.1.2 CANopen	46
10.4 LED Anzeigen DeviceNet / CANopen	47
10.5 Unterbrechung der Übertragungsstrecke	48
10.5.1 Verhalten bei Unterbrechung der optischen Übertragungsstrecke	48
10.5.2 Überwachung von Teilnehmern.....	48
10.5.2.1 Heartbeat	48
10.5.2.2 Node / Life Guarding (CANopen).....	48
10.5.3 Verhalten bei Buffer-Überlauf	49
10.5.4 Verhalten bei Störungen auf einem Teilsegment	49
10.6 Wichtige Hinweise für Systemintegratoren.....	49
10.6.1 Schematischer Innenaufbau	50
10.6.2 Zeitverhalten	51
10.6.3 Synchrone Nachrichten	52
10.6.4 Sonstige Projektierungshinweise.....	52
11 Ethernet.....	53
11.1 Anschluss Ethernet - Geräte mit Kabelverschraubungen und Klemmen	53
11.2 Anschluss Ethernet - Geräte mit M12-Rundsteckverbindungen	54
11.3 Gerätekonfiguration Ethernet	55

11.3.1 Autonegotiation (Nway)	55
11.3.2 Umsetzung der Übertragungsrate	55
11.3.3 Netzwerkausdehnung	55
11.4 Verkabelung.....	56
11.4.1 ID-200 zwischen Switch/Hub und Endgerät/SPS	56
11.4.2 ID-200 zwischen Switch/Hub und Switch/Hub.....	56
11.4.3 ID-200 zwischen Endgerät/SPS und Endgerät/SPS	56
11.4.4 Belegung der RJ45- und M12-Ethernet-Kabel	57
11.4.4.1 RJ45 auf RJ45 – 1 : 1	57
11.4.4.2 RJ45 auf RJ45 – "Cross-over"	57
11.4.4.3 M12-Stecker – D-kodiert mit offenem Kabelende.....	57
11.4.4.4 M12-Stecker auf M12-Stecker – D-kodiert	57
11.4.4.5 M12-Stecker, D-kodiert auf RJ45 – 1 : 1	58
11.4.4.6 M12-Stecker, D-kodiert auf RJ45 – "Cross-over"	58
11.4.5 Montage Kabel mit RJ-45-Stecker.....	58
11.5 LED Anzeige Ethernet.....	59
11.6 Wichtige Hinweise für Systemintegratoren.....	59
11.6.1 Typischer Busaufbau	60
11.6.2 Zeitverhalten	61
11.6.2.1 Ablaufdiagramm.....	61
11.6.2.2 Beschreibung der Zeitabschnitte	61
11.6.2.3 Signalverzögerung	62
11.6.2.4 Beispiele 10Base-T Ethernet:	62
11.6.2.5 Beispiele 100Base-Tx Ethernet:	62
12 Inbetriebnahme / Betrieb (alle Gerätevarianten)	63
12.1 Anzeige- und Bedienelemente	63
12.2 Betriebsarten	64
12.2.1 Wechsel der Betriebsart	64
12.3 Erstinbetriebnahme.....	65
12.3.1 Gerät einschalten / Funktionskontrolle	65
12.3.2 Feinausrichtung	65
12.4 Betrieb	66
13 Wartung	67
13.1 Reinigung.....	67
14 Diagnose und Fehlerbehebung.....	68
14.1 Statusanzeige am Gerät.....	68
14.2 Diagnosemodus.....	68
14.3 Fehlersuche	69
15 Zubehör	70
15.1 Kontaktbelegung PWR-Kabeldose für Spannungsversorgung	70
15.2 PROFIBUS	70
15.2.1 Terminierungsstecker PROFIBUS.....	70
15.3 DeviceNet/CANopen.....	71
15.4 Ethernet	71

Änderungs-Index

Änderung	Datum	Index
Erstausgabe	23.10.01	00
<ul style="list-style-type: none">• Weitere Schnittstellen hinzugefügt	23.11.09	01

1 Allgemeines

1.1 Zeichenerklärung

Nachfolgend finden Sie die Erklärung der in dieser technischen Beschreibung verwendeten Symbole.

**Vorsicht !**

Dieses Symbol steht vor Textstellen, die unbedingt zu beachten sind. Nichtbeachtung führt zu Verletzungen von Personen oder zu Sachbeschädigungen.

**Vorsicht Laser !**

Dieses Symbol warnt vor Gefahren durch gesundheitsschädliche Laserstrahlung.

**Hinweis**

Dieses Symbol kennzeichnet Textstellen, die wichtige Informationen enthalten.

1.2 EG-Konformitätserklärung

Die Geräte wurden unter Beachtung geltender europäischer bzw. internationaler Normen und Richtlinien entwickelt, konstruiert und gefertigt.

Eine entsprechende Konformitätserklärung kann bei der Firma TR-Electronic GmbH angefordert werden.

Der Hersteller der Produkte, die TR-Electronic GmbH in D-78647 Trossingen, besitzt ein zertifiziertes Qualitätssicherungssystem gemäß ISO 9001.

1.3 Kurzbeschreibung

Wenn Daten von und zu bewegten Objekten übertragen werden müssen, sind optische Datenübertragungssysteme die Lösung.

Mit der Baureihe ID-200 bietet TR-Electronic optische Hochleistungs-Datenübertragungssysteme an. Die Datenlichtschranken sind robust und arbeiten verschleißfrei.

Ein Datenübertragungssystem ID-200 besteht aus zwei zusammengehörenden Sende- und Empfangsgeräten: z.B. ID-200 40802-22010 und ID-200 40802-22020.

1.4 Kennzeichen der ID-200

Die Verbreitung von Bus-Systemen in nahezu allen Industriezweigen stellt hohe Anforderungen an Datenübertragungssysteme. Die ID-200 erfüllt diese Anforderungen, insbesondere in Bezug auf:

- Übertragungssicherheit
- Minimale Übertragungszeiten (echtzeitfähig)
- Deterministische Übertragung

Das in mehreren Varianten verfügbare Datenübertragungssystem ID-200 ermöglicht die berührungslose Übertragung folgender Busprotokolle:

- PROFIBUS FMS, DP, MPI, Mischbetrieb FMS – DP, bis max. 1,5 MBit/s, PROFISAFE
- INTERBUS 500 kBit/s, RS 422 allgemein, Kupferleiter
- INTERBUS 2 MBit/s / 500 kBit/s, Lichtwellenleiter
- Data Highway + (DH+) von Rockwell Automation (Allen Bradley)
- Remote I/O (RIO) von Rockwell Automation (Allen Bradley)
- DeviceNet
- CANopen
- Ethernet für alle auf TCP/IP bzw. UDP basierenden Protokolle

Weitere Bussysteme auf Anfrage.

1.5 Funktionsprinzip

Damit sich die Geräte bei der Datenübertragung im Duplex-Betrieb nicht gegenseitig beeinflussen, verwenden Sie zwei Frequenzpaare. Diese sind durch die Typenbezeichnung -xx01x und -xx02x sowie durch die Beschriftung **frequency f₁** und **frequency f₂** auf dem Bedienfeld gekennzeichnet.

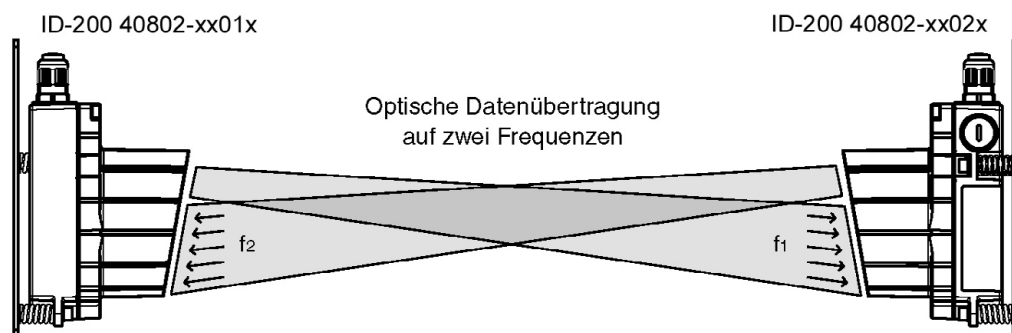


Abbildung 1-1: Funktionsprinzip

Der Empfangspegel wird an beiden Geräten überprüft und kann an einer Bargraph-LED-Anzeige abgelesen werden. Bei Absinken des Empfangspegels unter einen bestimmten Wert, z.B. bei zunehmender Verschmutzung der Optik, wird ein Warnausgang aktiviert.

Alle Arbeiten am Gerät (Montieren, Anschließen, Ausrichten, Anzeige-/Bedienelemente) werden komfortabel von vorn durchgeführt.

2 Sicherheitshinweise

2.1 Sicherheitsstandard

Das optische Datenübertragungssystem ID-200 ist unter Beachtung der geltenden Sicherheitsnormen entwickelt, gefertigt und geprüft worden. Es entspricht dem Stand der Technik.

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung



Das optische Datenübertragungssystem ID-200 ist für die optische Übertragung von Daten im Infrarotbereich konzipiert und entwickelt worden.

Vorsicht !

Der Schutz von Betriebspersonal und Gerät ist nicht gewährleistet, wenn das Gerät nicht entsprechend seiner bestimmungsgemäßen Verwendung eingesetzt wird.

Einsatzgebiete

Die ID-200 ist für folgende Einsatzgebiete geeignet:

- Automatisierte Hochregallager
- Stationäre Datenübertragung zwischen Gebäuden
- Überall, wo eine Datenübertragung zu und von festen oder bewegten Objekten (Sichtverbindung) auch auf größere Distanz (bis zu 200 m) gefordert ist.
- Drehübertragung

2.3 Sicherheitsbewusst arbeiten



Vorsicht Laser !

Das Datenübertragungssystem ID-200 nutzt eine Infrarot-Diode und ist gemäß EN 60825-1 ein Gerät der LED Klasse 1.

Geräte der LED Klasse 1 sind unter vernünftigerweise vorhersehbaren Bedingungen sicher, dabei ist sogar der Gebrauch optischer Instrumente für die direkte Beobachtung des Lichtstrahls eingeschlossen.

Für den Betrieb der Datenübertragungssysteme mit künstlicher optischer Strahlung verweisen wir auf die Richtlinie 2006/25/EG bzw. ihre Umsetzung in nationales Recht und auf die anwendbaren Teile der EN 60825.



Vorsicht !

Eingriffe und Veränderungen an den Geräten, außer den in dieser Anleitung ausdrücklich beschriebenen, sind nicht zulässig.

2.4 Organisatorische Maßnahmen

Dokumentation

Alle Angaben dieser Technischen Beschreibung, insbesondere der Abschnitte 2 „Sicherheitshinweise“ und 12 „Inbetriebnahme / Betrieb (alle Gerätevarianten)“ müssen unbedingt beachtet werden. Bewahren Sie diese Technische Beschreibung sorgfältig auf. Sie sollte immer verfügbar sein.

Sicherheitsvorschriften

Beachten Sie die örtlich geltenden gesetzlichen Bestimmungen und die Vorschriften der Berufsgenossenschaften.

Qualifiziertes Personal

Die Montage, Inbetriebnahme und Wartung der Geräte darf nur von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden.

Elektrische Arbeiten dürfen nur von Elektro-Fachkräften durchgeführt werden.

Reparatur

Reparaturen dürfen nur vom Hersteller oder einer vom Hersteller autorisierten Stelle vorgenommen werden.

3 Technische Daten

3.1 Allgemeine Technische Daten

Elektrische Daten	
Versorgungsspannung V_{in}	18 ... 30 V DC
Stromaufnahme ohne Optikheizung	ca. 200 mA bei 24 V DC (ohne Last am Schaltausgang)
Stromaufnahme mit Optikheizung	ca. 800 mA bei 24 V DC (ohne Last am Schaltausgang)

Optische Daten	
Reichweite	0,2 ... 120 m, ID-200 40802-x10xx 0,2 ... 200 m, ID-200 40802-x20xx
Sendediode	Infrarotlicht, Wellenlänge 880 nm
Öffnungswinkel	$\pm 0,5^\circ$ zur optischen Achse
Fremdlicht	> 10000 Lux nach EN 60947-5-2 (2000)
Laser-Schutzklasse	1 nach EN 60825-1

Ein-/Ausgang	
Eingang	0 ... 2 V DC: Sender/Empfänger deaktiviert 18 ... 30 V DC: Sender/Empfänger aktiviert
Ausgang	0 ... 2 V DC: normaler Betrieb $V_{in} - 2$ V DC: eingeschränkte Funktionsreserve Ausgangsstrom max. 100 mA, kurzschlussicher, Schutz vor Überspannung, Transienten und Übertemperatur

Bedien- und Anzeigeelemente	
Folientaster	Wechsel der Betriebsart
Einzel-LEDs	Anzeige von Spannungsversorgung, Betriebsart, Datenverkehr (typenabhängig)
LED-Zeile	Bargraphanzeige des Empfangspegels

Mechanische Daten	
Gehäuse	Aluminium Druckguss, Lichteintritt / Lichtaustritt Glas
Gewicht	ca. 1200 g
Schutzart	IP 65 nach EN 60529

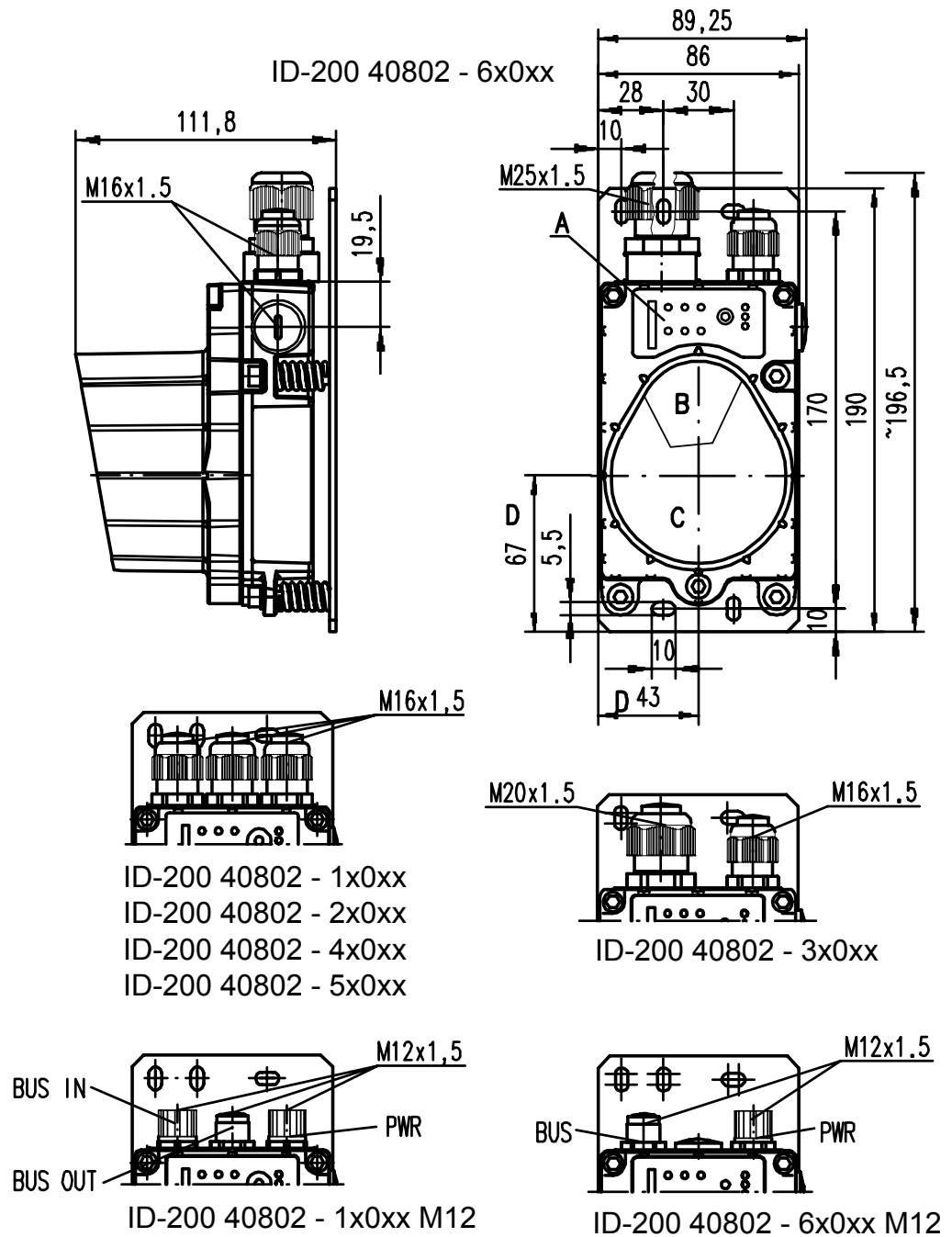
Umweltbedingungen	
Betriebstemperatur	- 5°C ... +50°C ohne Optikheizung -30°C ... +50°C mit Optikheizung (nicht kondensierend)
Lagertemperatur	-30°C ... +70°C
Luftfeuchtigkeit	max. 90% relative Feuchte, nicht kondensierend
Schwingen	nach EN 60068-2-6
Rauschen	nach EN 60068-2-64
Schock	nach EN 60068-2-27 und EN 60068-2-29
EMV ¹⁾	nach EN 61326+A1+A2+A3, EN61000-6-2:2005 und EN 61000-6-4:2001



¹⁾: **Vorsicht !**

Dies ist eine Einrichtung der Klasse A. Diese Einrichtung kann im Wohnbereich Funkstörungen verursachen; in diesem Fall kann vom Betreiber verlangt werden, angemessene Maßnahmen durchzuführen.

3.2 Maßzeichnung



Zulässige Kabel:

- M16 x 1,5: Rundkabel Ø 5 ... 10 mm
- M20 x 1,5: Rundkabel Ø 7 ... 12 mm
- M25 x 1,5: Rundkabel Ø 4,5 ... 9 mm

- A Bedienfeld
- B Sendeoptik
- C Empfangsoptik
- D Optische Achse

Abbildung 3-1: Maßzeichnung ID-200

4 Bestellbezeichnungen



Bestelladressen

Produkte der TR-Electronic GmbH können Sie bei jeder der auf der letzten Seite aufgelisteten Vertriebs- und Service-Adressen bestellen.

Optisches Datenübertragungssystem ID-200,

Bestellbezeichnung

Aufschlüsselung der
Bestellbezeichnung

Die Bestellbezeichnung ist nach folgendem Schema aufgebaut:

ID-200 40802-AB0CD

Dabei stehen die Buchstaben A bis D für folgende Gerätevarianten:

- A Schnittstelle
 - 1 = PROFIBUS, RS485
 - 2 = INTERBUS 500 kBit/s / RS 422
 - 3 = INTERBUS 2 MBit/s LWL
 - 4 = Data Highway + (DH+) / Remote I/O (RIO)
 - 5 = DeviceNet / CANopen
 - 6 = Ethernet

- B Reichweite
 - 1 = 120 m
 - 2 = 200 m

- 0 Erweiterung
 - immer 0

- C Frequenzen
 - 1 = Trägerfrequenzpaar 1
 - 2 = Trägerfrequenzpaar 2

- D Optikheizung
 - 0 = ohne Optikheizung
 - 1 = mit Optikheizung (-30 - +50°C)



Für eine Übertragungsstrecke müssen zwei Kompletteräte mit unterschiedlichen Frequenzen (1 und 2) bestellt werden.

5 Montage / Installation (alle Gerätevarianten)

5.1 Montage und Ausrichtung

Die Montage eines optischen Datenübertragungssystems, bestehend aus 2 Geräten ID-200, erfolgt an zwei gegenüberliegenden, planparallelen, ebenen und üblicherweise lotrechten Wänden mit freier Sicht auf das jeweils gegenüberliegende ID-200.

Achten Sie darauf, dass die optische Achse der Geräte bei minimalem Betriebsabstand A_{\min} innerhalb des Öffnungswinkels (Abstrahlwinkels, $\pm A_{\min} \bullet 0,01$) montiert wird. Dies gilt auch für die Drehübertragung.



Hinweis

Der Öffnungswinkel (Abstrahlwinkel) der Optik beträgt $\pm 0,5^\circ$ zur optischen Achse! Der horizontale und vertikale Verstellwinkel der Fein-Ausrichtung mit den Verstellerschrauben beträgt bei allen Gerätevarianten jeweils $\pm 6^\circ$. Die optische Übertragungsstrecke zwischen den ID-200 sollte nicht unterbrochen werden. Lassen sich Unterbrechungen nicht vermeiden, lesen Sie unbedingt die Hinweise in Kapitel 12.4: „Betrieb“.

Schenken Sie der Wahl eines geeigneten Montageortes daher größte Aufmerksamkeit!



Vorsicht!

Stellen Sie insbesondere bei mobiler Anordnung einer ID-200-Übertragungsstrecke sicher, dass die Ausrichtung der Geräte zueinander unverändert bleibt.

Die Übertragung kann z.B. durch Rütteln, Schwingen oder Neigen des mobilen Gerätes, verursacht durch Boden- oder Bahnunebenheiten, unterbrochen werden.

Achten Sie auf eine gute Spurstabilität! (siehe auch Kapitel 14.2: „Diagnosemodus“).

Montieren Sie die Geräte mit jeweils 4 Schrauben $\varnothing 5$ mm über 4 der 5 Befestigungsbohrungen in der Grundplatte des Gerätes (siehe Abbildung 3-1: Maßzeichnung ID-200).

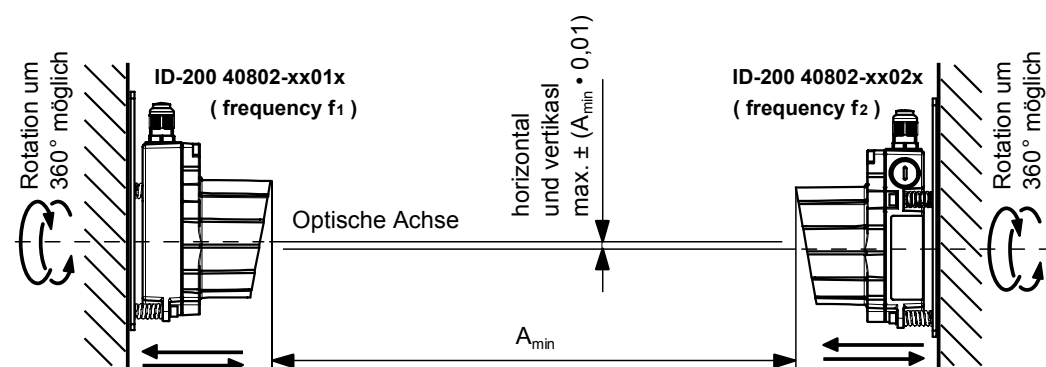


Abbildung 5-1: Montage der Geräte



Hinweis

Die Fein-Ausrichtung des Übertragungssystems erfolgt während der Inbetriebnahme (siehe Kapitel 12.3.2: „Feinausrichtung“). Die Lage der optischen Achse der ID-200 finden Sie in Abbildung 3-1.

5.2 Anordnung benachbarter Übertragungssysteme

Um eine gegenseitige Beeinflussung benachbarter Übertragungssysteme zu vermeiden, sollten neben einer exakten Ausrichtung folgende Maßnahmen getroffen werden:

- Bei **frequenzversetztem Aufbau** darf der **Abstand zweier paralleler** Übertragungsstrecken nicht weniger als 300 mm (ID-200 / 120 m) bzw. 500 mm (ID-200 / 200 m) betragen.
- Bei **frequenzgleichem Aufbau** muss der **Abstand zweier paralleler** Übertragungsstrecken mindestens

300 mm + $\tan(0,5^\circ) \times \text{Reichweite}$ (ID-200 / 120 m) bzw.
500 mm + $\tan(0,5^\circ) \times \text{Reichweite}$ (ID-200 / 200 m) betragen.

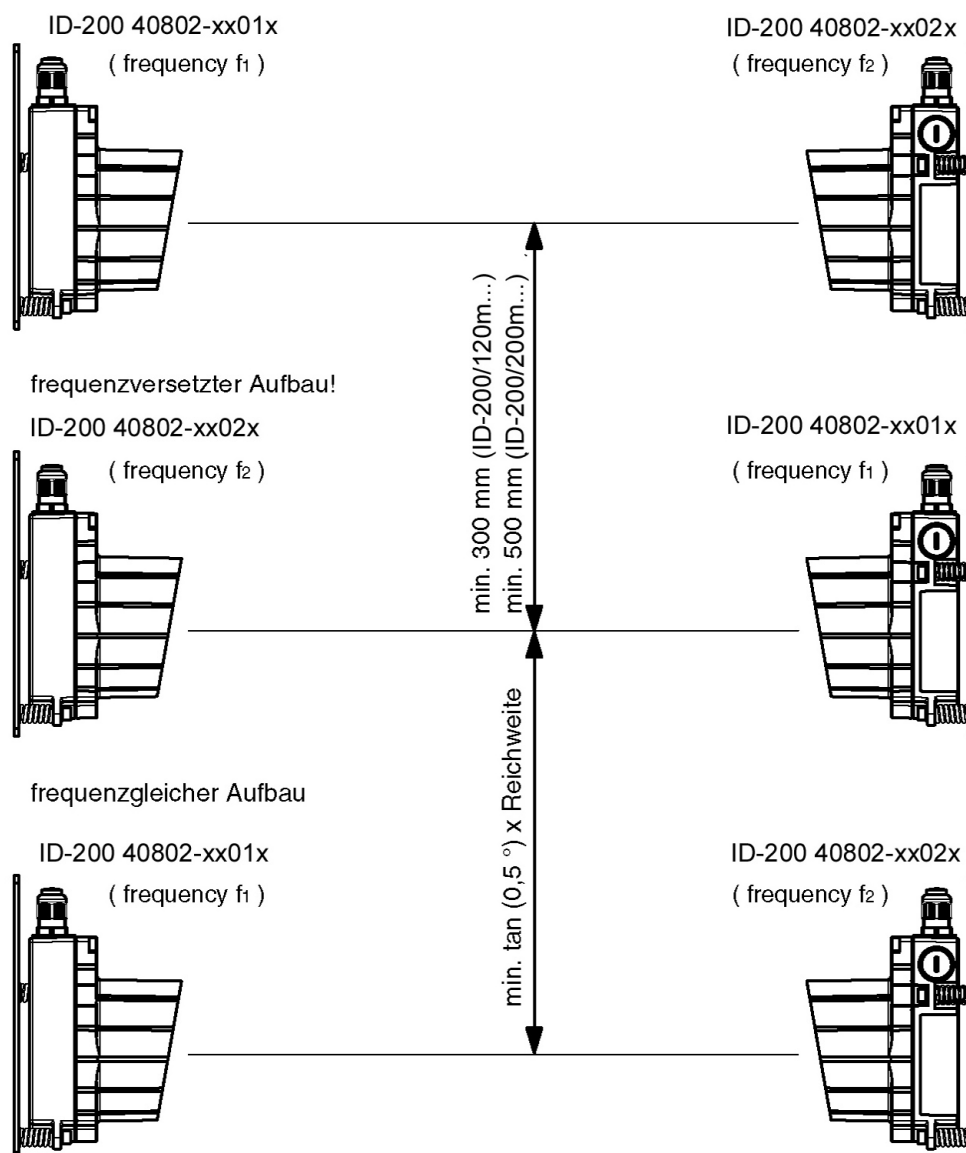


Abbildung 5-2: Anordnung benachbarter Übertragungssysteme

5.3 Kaskadierung (Reihenschaltung) mehrerer ID-200 Datenstrecken

Liegen zwischen zwei miteinander kommunizierenden Teilnehmern (TN) mehrere optische Übertragungsstrecken, spricht man von Kaskadierung. Zwischen den einzelnen optischen Übertragungsstrecken liegen dabei weitere Teilnehmer.

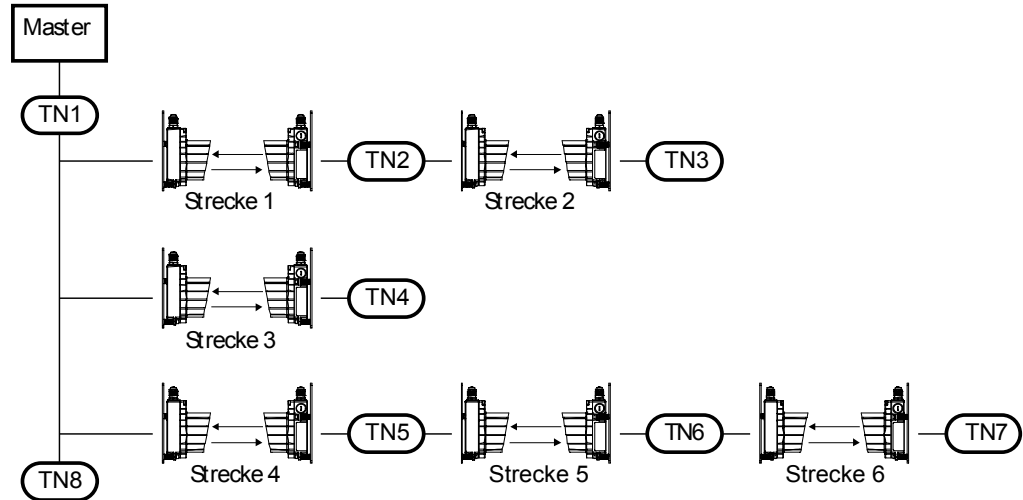


Abbildung 5-3: Kaskadierung mehrerer ID-200 Systeme



Vorsicht !

Will z. B. in einem Multimaster-Bussystem Teilnehmer 3 (TN3) direkt Daten mit Teilnehmer 7 (TN7) austauschen, so werden 5 optische Übertragungsstrecken kaskadiert. Diese Konstellation kann sich z. B. auch ergeben, wenn zu Wartungszwecken oder während der Inbetriebnahme eines Master-Slave-Systems an Teilnehmer 7 (TN7) ein Programmiergerät angeschlossen wird, das versucht, auf Teilnehmer 3 (TN3) zuzugreifen.

Aus der folgenden Tabelle ist die max. Anzahl optischer Übertragungsstrecken bei Kaskadierung ersichtlich.

Bussystem	max. Anzahl optischer Übertragungsstrecken bei Kaskadierung	Bemerkung
Profibus (mit Retiming)	3	Achtung: Profibus FMS ist ein Multimaster-Bus
RS 485 (ohne Retiming)	2	
Interbus 500 kBit (RS422)	3	
Interbus LWL	3	gilt für 500 kBit und 2 MBit
RIO	3 ¹⁾	
DH+	3 ¹⁾	Achtung: DH+ kann ein Multimaster-Bus sein
DeviceNet	3	Ist stark von der Parametrierung des Masters und den Anforderungen der Anlage abhängig (Zeitverhalten).
CANopen	3	
Ethernet	3	

¹⁾: Siehe Anmerkungen in den jeweiligen Kapiteln der einzelnen Bussysteme über die Schalterstellung gefiltert / nicht gefiltert in Abhängigkeit der Übertragungsrate.



Hinweis

Die jeweilige Verzögerungszeit der optischen Übertragungsstrecke ist in den Kapiteln der einzelnen Bussysteme angegeben und ist abhängig von Typ, Schalterstellung und Übertragungsrate.

5.4 Elektrischer Anschluss



Vorsicht !

Der Anschluss des Gerätes und Wartungsarbeiten unter Spannung dürfen nur durch eine elektrotechnische Fachkraft erfolgen.

Können Störungen nicht beseitigt werden, ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen versehentliche Inbetriebnahme zu schützen.

Vergewissern Sie sich vor dem Anschließen, dass die Versorgungsspannung mit dem angegebenen Wert auf dem Typenschild übereinstimmt.

Die ID-200... ist in Schutzklasse III zur Versorgung durch PELV (Protective Extra Low Voltage, Schutzkleinspannung mit sicherer Trennung) ausgelegt.

Achten Sie auf den korrekten Anschluss der Funktionserde. Nur bei ordnungsgemäß angeschlossener Funktionserde ist der störungsfreie Betrieb gewährleistet.

In den beiden folgenden Unterkapiteln ist der elektrische Anschluss der Versorgungsspannung, des Eingangs und des Ausgangs beschrieben.

Der Anschluss des jeweiligen Bussystems ist in den folgenden Kapiteln beschrieben.

5.4.1 Elektrischer Anschluss – Geräte mit Kabelverschraubungen und Klemmen

Zum Herstellen der elektrischen Anschlüsse müssen Sie zunächst das rote Gehäuseoberteil mit der Optik abnehmen. Lösen Sie dazu die drei Gehäuse-Inbusschrauben. Das Gehäuseoberteil ist mit dem Unterteil jetzt nur noch elektrisch über einen Steckverbinder verbunden. Ziehen Sie das Gehäuseoberteil vorsichtig ohne zu verkanten gerade nach vorne ab.

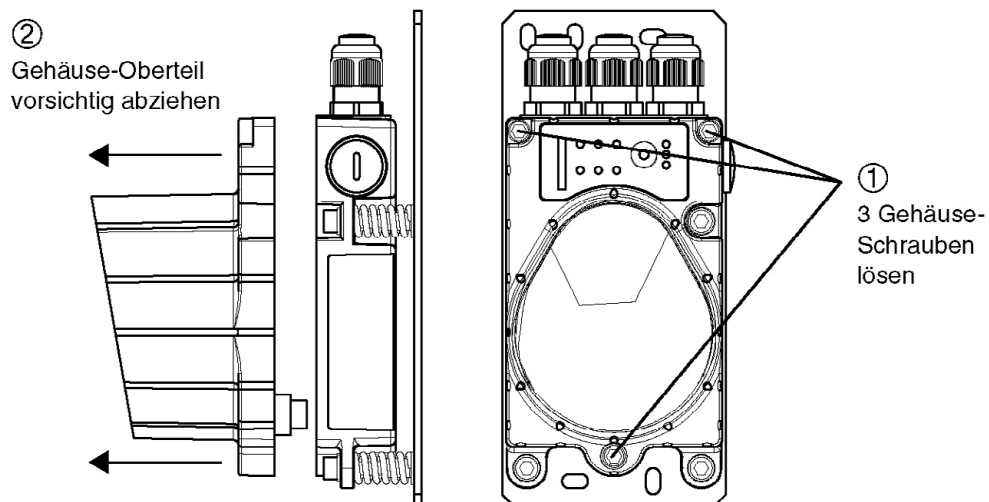
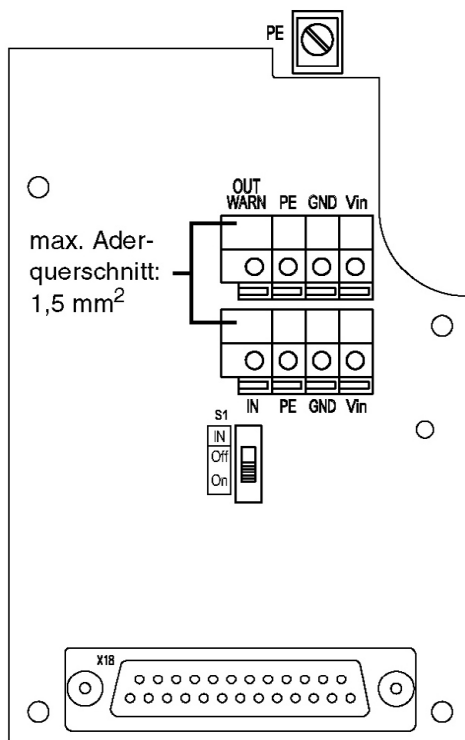


Abbildung 5-4: Abnehmen des Gehäuseoberteils

Der Anschlussraum im Gehäuseunterteil mit den Kabelverschraubungen ist jetzt frei zugänglich.



Klemme	Funktion
Vin	positive Versorgungsspannung +18 ... +30 V DC
GND	negative Versorgungsspannung 0 V DC
PE	Funktionserde
OUT WARN	Schaltausgang , Aktivierung bei Unterschreiten des Warnpegels
IN	Schalteingang für Sender-/Empfänger-Abschaltung: 0 ... 2 V DC: Sender/Empfänger abgeschaltet, keine Übertragung 18 ... 30 V DC: Sender/Empfänger aktiv, normale Funktion

Schalter	Funktion
S1	On (Default): Der Schalteingang wird nicht ausgewertet. Die Sende-/Empfangseinheit ist immer in Betrieb. Off: Der Schalteingang wird ausgewertet. Je nach Eingangsspannung normale Funktion oder Sende-/Empfangseinheit abgeschaltet.

Abbildung 5-5: Lage der allgemeinen, nicht busspezifischen Klemmen und Schalter

5.4.1.1 Versorgungsspannung

Schließen Sie die Versorgungsspannung einschließlich Funktionserde an den mit **Vin**, **GND** und **PE** bezeichneten Federklemmen an (siehe **Abbildung 5-5**).



Hinweis

Die Anschlussklemmen **Vin**, **GND** und **PE** sind zum einfachen Durchschleifen der Versorgungsspannung zu anderen Geräten doppelt vorhanden.

Der Funktionserdeanschluss kann alternativ auch an der Schraubbefestigung im Gehäuseunterteil erfolgen (max. Aderquerschnitt 2,5 mm²).

Wenn Sie die Versorgungsspannung durchschleifen wollen, sollten Sie den Blindstopfen an der rechten Seite des Gehäuseunterteils durch eine Kabelverschraubung M16 x 1.5 ersetzen, und das weiterführende Versorgungsspannungskabel durch diese Verschraubung führen. So stellen Sie die Dichtigkeit des Gehäuses (Schutzart IP 65) sicher.

Das Abnehmen und Aufsetzen des Gehäuseoberteils kann unter Spannung erfolgen.

5.4.1.2 Schalteingang

Die ID-200 verfügt über einen Schalteingang **IN**, über den die Sende-/Empfangseinheit abgeschaltet werden kann, d. h. es wird kein Infrarot-Licht gesendet und an den Busklemmen liegt der entsprechende Bus-Ruhepegel an bzw. der Bus-Treiber ist hochohmig.

Eingangsspannung: 0 ... 2 V DC: Sender/Empfänger abgeschaltet, keine Übertragung
(bezogen auf GND) 18 ...30 V DC: Sender/Empfänger aktiv, normale Funktion

Zur einfacheren Handhabung ist der Schalteingang über den Schalter S1 aktivierbar/deaktivierbar:

Stellung S1:

On:	Der Schalteingang wird nicht ausgewertet. Die Sende-/Empfangseinheit ist immer in Betrieb (interne Vorbelegung des Schalteingangs mit Vin).
Off:	Der Schalteingang wird ausgewertet. Je nach Eingangsspannung normale Funktion oder Sende-/Empfangseinheit abgeschaltet.



Hinweis

Das System verhält sich bei einer Abschaltung der Sende-/Empfangseinheit wie bei einer Lichtstrahlunterbrechung (siehe Kapitel 12.4: „Betrieb“).

Der Schalteingang kann z.B. bei einer Gangumsetzung verwendet werden, um eine Störbeeinflussung von anderer Sensorik oder der Datenübertragung grundsätzlich zu vermeiden.

Der Schalter S1 ist auch bei den Gerätevarianten mit M12-Rundsteckverbindern vorhanden.

5.4.1.3 Schaltausgang

Die ID-200 verfügt über einen Schaltausgang **OUT WARN**, der bei nachlassendem Empfangspegel im Empfänger aktiviert wird.

Ausgangsspannung: 0 ... 2 V DC: Betriebsbereich
(bezogen auf GND) Vin – 2 V DC: Warn- und Abschaltbereich

Der Schaltausgang ist geschützt gegen:
Kurzschluss, Überstrom, Überspannung, Übertemperatur und Transienten.



Hinweis

Die Funktion der ID-200 ist bei Absinken des Empfangssignalpegels auf den Warnsignalpegel noch voll funktionsfähig. Eine Überprüfung der Ausrichtung, gegebenenfalls ein Nachjustieren und/oder eine Reinigung der Glasscheibe führt zur deutlichen Verbesserung des Empfangspegels.

5.4.2 Elektrischer Anschluss - Geräte mit M12-Rundsteckverbindungen

Der elektrische Anschluss erfolgt komfortabel über M12-Rundsteckverbindungen. Sowohl für den Anschluss von Versorgungsspannung/Schalteingang/Schaltausgang als auch für den Anschluss des jeweiligen Bussystems stehen entsprechende Gegenstecker zur Verfügung (siehe Kapitel 15: „Zubehör“).

Bei allen M12-Gerätevarianten erfolgt der Anschluss der Versorgungsspannung, des Schalteingangs und des Schaltausgangs über den rechten, A-kodierten Steckverbinder **PWR IN** (siehe Abbildung 5-6).

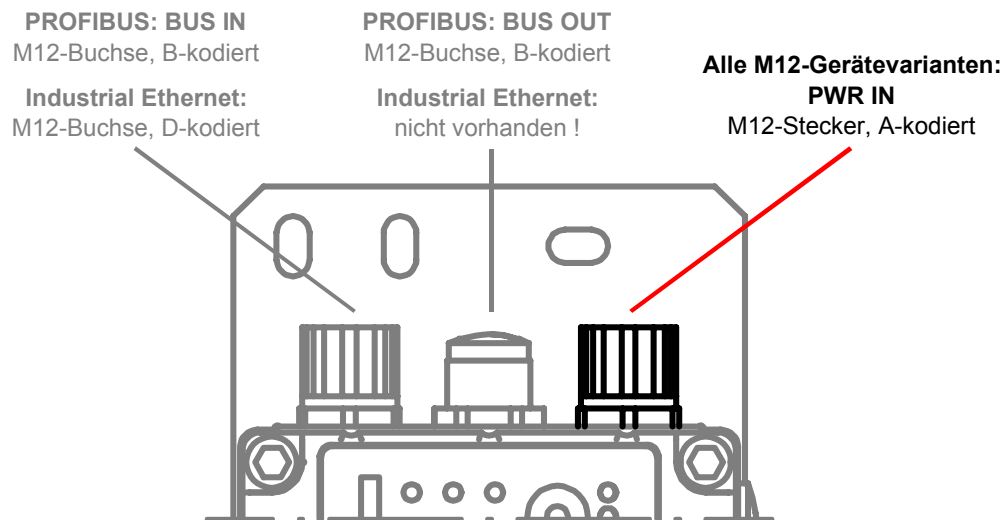


Abbildung 5-6: Lage und Bezeichnung der M12-Anschlüsse

PWR IN (5 pol. M12-Stecker, A-kodiert)			
	Pin	Name	Bemerkung
<p>M12-Stecker (A-kodiert)</p>	1	Vin	Positive Versorgungsspannung +18 ... +30 V DC
	2	OUT WARN	Schaltausgang , Aktivierung bei Unterschreiten des Warnpegels
	3	GND	Negative Versorgungsspannung 0 V DC
	4	IN	Schalteingang für Sender-/Empfänger-Abschaltung: 0 ... 2 V DC: Sender/Empfänger abgeschaltet, keine Übertragung 18 ... 30 V DC: Sender/Empfänger aktiv, normale Funktion
	5	FE	Funktionserde
	Gewinde	FE	Funktionserde (Gehäuse)

Abbildung 5-7: Belegung M12-Steckverbinder PWR IN

5.4.2.1 Versorgungsspannung

Schließen Sie die Versorgungsspannung einschließlich Funktionserde entsprechend der Pinbelegung (siehe Abbildung 5-7) an.

5.4.2.2 Schalteingang

Die ID-200 verfügt über einen Schalteingang **IN** (Pin 1), über den die Sende-/Empfangseinheit abgeschaltet werden kann, d.h. es wird kein Infrarot-Licht gesendet und an den Busklemmen liegt der entsprechende Bus-Ruhepegel an bzw. der Bus-Treiber ist hochohmig.

Das Gehäuseoberteil muss nur abgenommen werden, wenn der Schalteingang über den Schalter S1 aktiviert/deaktiviert werden soll (siehe dazu Abbildung 5-4, Abbildung 5-5 und Kapitel 5.4.1.2: „Schalteingang“).

Eingangsspannung: 0 ... 2 V DC: Sender/Empfänger abgeschaltet, keine Übertragung
(bezogen auf GND) 18 ...30 V DC: Sender/Empfänger aktiv, normale Funktion

Zur einfacheren Handhabung ist der Schalteingang über den Schalter **S1** aktivierbar/deaktivierbar (siehe Kapitel 5.4.1: „Elektrischer Anschluss – Geräte mit Kabelverschraubungen und Klemmen“, Abbildung 5-4 und Abbildung 5-5):

Stellung S1:	On:	Der Schalteingang wird nicht ausgewertet. Die Sende-/Empfangseinheit ist immer in Betrieb (interne Vorbelegung des Schalteingangs mit Vin).
	Off:	Der Schalteingang wird ausgewertet. Je nach Eingangsspannung normale Funktion oder Sende-/Empfangseinheit abgeschaltet.



Hinweis

Das System verhält sich bei einer Abschaltung der Sende-/Empfangseinheit wie bei einer Lichtstrahlunterbrechung (siehe Kapitel 12.4: „Betrieb“).

Der Schalteingang kann z. B. bei einer Gangumsetzung verwendet werden, um eine Störbeeinflussung von anderer Sensorik oder der Datenübertragung grundsätzlich zu vermeiden.

Der Schalter S1 ist auch bei den Gerätevarianten mit M12-Rundsteckverbindern vorhanden.

5.4.2.3 Schaltausgang

Die ID-200 verfügt über einen Schaltausgang **OUT WARN**, der bei nachlassendem Empfangspegel im Empfänger aktiviert wird.

Ausgangsspannung: 0 ... 2 V DC: Betriebsbereich
(bezogen auf GND) Vin – 2 V DC: Warn- und Abschaltbereich

Der Schaltausgang ist geschützt gegen:
Kurzschluss, Überstrom, Überspannung, Übertemperatur und Transienten.



Hinweis

Die Funktion der ID-200 ist bei Absinken des Empfangssignalpegels auf den Warnsignalpegel noch voll funktionsfähig. Eine Überprüfung der Ausrichtung, gegebenenfalls ein Nachjustieren und/oder eine Reinigung der Glasscheibe führt zur deutlichen Verbesserung des Empfangspegels.

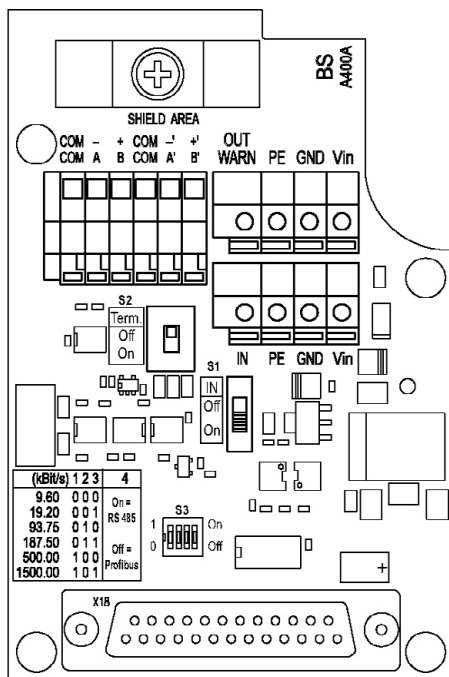
6 PROFIBUS / RS 485

Die PROFIBUS-Variante des ID-200 besitzt folgende Merkmale:

- Reichweiten 120 m, 200 m
- Galvanisch getrennte Schnittstelle
- Die ID-200 belegt keine PROFIBUS-Adresse
- Integrierte Repeater-Funktion (Signalaufbereitung), abschaltbar
- Protokollunabhängige Datenübertragung, d. h. Übertragung der Protokolle FMS, DP, MPI, FMS/DP-Mischbetrieb
- 2 Anschlussvarianten: Klemmenanschluss mit Kabelverschraubung oder M12-Steckverbindung
- Zuschaltbarer Busabschluss (Terminierung), bzw. ext. Terminierungsstecker bei der M12-Variante
- 6 Baudraten einstellbar (siehe Kapitel 6.3: „Gerätekonfiguration PROFIBUS“)
- Optionaler M12-Steckverbindersatz zur Umrüstung auf Anfrage erhältlich
- Kaskadierung mehrerer ID-200 möglich (siehe Kapitel 5.3)

6.1 Anschluss PROFIBUS – Geräte mit Kabelverschraubungen und Klemmen

Der elektrische Anschluss an den PROFIBUS erfolgt an den Klemmen **A**, **B** und **COM**. Zum Durchschleifen des Busses stehen die Klemmen **A'**, **B'** und **COM** zur Verfügung.



PROFIBUS – Klemmen und Schalter

Klemme	Funktion
A, -	(N) PROFIBUS bzw. (-) RS 485
B, +	(P) PROFIBUS bzw. (+) RS 485
COM	Potentialausgleich
A', -'	(N) PROFIBUS bzw. (-) RS 485 des weiterführenden Busses
B', +'	(P) PROFIBUS bzw. (+) RS 485 des weiterführenden Busses

Schalter	Funktion
S2	Terminierung On/Off
S3-1 ... S3-3	Einstellung der Baudrate des PROFIBUS-Segments
S3-4	Umschaltung PROFIBUS (Off) / RS 485 (On)

Abbildung 6-1: Anschlussplatine PROFIBUS-Variante mit Kabelverschraubung und Klemmen



Vorsicht !

Bitte beachten Sie unbedingt die in den PROFIBUS-Normen EN 50170 (Vol.2) festgelegten Installationsanforderungen (Buskabel, Kabellängen, Schirmung, etc.)

6.1.1 Umrüstung der PROFIBUS-Variante mit Klemmen auf M12-Steckverbinder

Auf Anfrage ist ein M12-Steckverbinder-Satz, bestehend aus M12-Stecker (A-kodiert, Power), M12-Stecker (B-kodiert, Bus) und M12-Buchse (B-kodiert, Bus), mit vorkonfektionierten Litzen erhältlich, mit dem die PROFIBUS-Varianten mit Klemmen/Kabelverschraubungen auf M12-Steckverbinder-Anschluss umgerüstet werden können.

6.1.2 Umbau auf M12-Steckverbinder

1. Kabelverschraubungen 1, 2 und 3 entfernen (Schlüsselweite = 20)
2. M12-Stecker (Power) in Gewinde der zuvor entfernten Kabelverschraubung 1 eindrehen und mit Gabelschlüssel SW18 anziehen.
3. M12-Buchse (Bus) in Gewinde der zuvor entfernten Kabelverschraubung 2 eindrehen und mit Gabelschlüssel SW18 anziehen.
4. M12-Stecker (Bus) in Gewinde der zuvor entfernten Kabelverschraubung 3 eindrehen und mit Gabelschlüssel SW18 anziehen.
5. Litzen gemäß Abbildung 6-2 und Tabelle 6-1 anschließen.

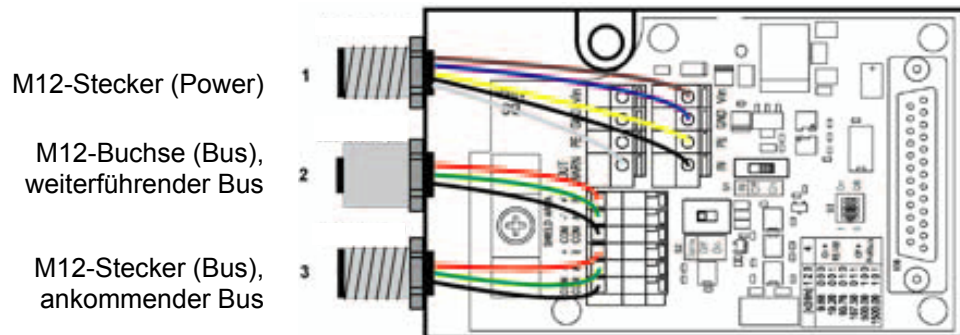


Abbildung 6-2: Montage und Anschluss der optionalen M12-Steckverbinder

(1) M12-Stecker (Power)		(2) M12-Buchse (Bus) weiterführender Bus		(3) M12-Stecker (Bus) ankommender Bus	
Pin 1 (braun)	Vin	Pin 1 (nicht belegt)	-	Pin 1 (nicht belegt)	-
Pin 2 (weiß)	OUT	Pin 2 (grün)	A-OUT	Pin 2 (grün)	A-IN
Pin 3 (blau)	GND	Pin 3 (schwarz)	COM	Pin 3 (schwarz)	COM
Pin 4 (schwarz)	IN	Pin 4 (rot)	B-OUT	Pin 4 (rot)	B-IN
Pin 5 (gelb/grün)	PE	Pin 5 (nicht belegt)	-	Pin 5 (nicht belegt)	-
		Verschraubung	Schirm	Verschraubung	Schirm

Tabelle 6-1: Anschluss M12-Steckverbinder



Hinweis

Die Orientierung der M12-Steckverbinder ist **nicht** definiert. Daher ist vom Einsatz gewinkelter M12-Steckverbinder als Gegenstück abzuraten.

Eine externe Terminierung an der M12-Buchse ist nicht möglich. Zur Terminierung des Gerätes darf ausschließlich der Terminierungsschalter **S2** verwendet werden.

6.2 Anschluss PROFIBUS - Geräte mit M12-Rundsteckverbindungen

Der elektrische Anschluss des PROFIBUS erfolgt komfortabel über M12-Rundsteckverbindungen. Sowohl für den Anschluss des ankommenden Busses als auch für den Anschluss des weiterführenden Busses stehen entsprechende Gegenstecker zur Verfügung (siehe Kapitel 15.2: „PROFIBUS“).

Bei allen M12-Gerätevarianten erfolgt der Anschluss über die beiden linken, B-kodierten Steckverbinder **BUS IN** und **BUS OUT** (siehe Abbildung 6-3).

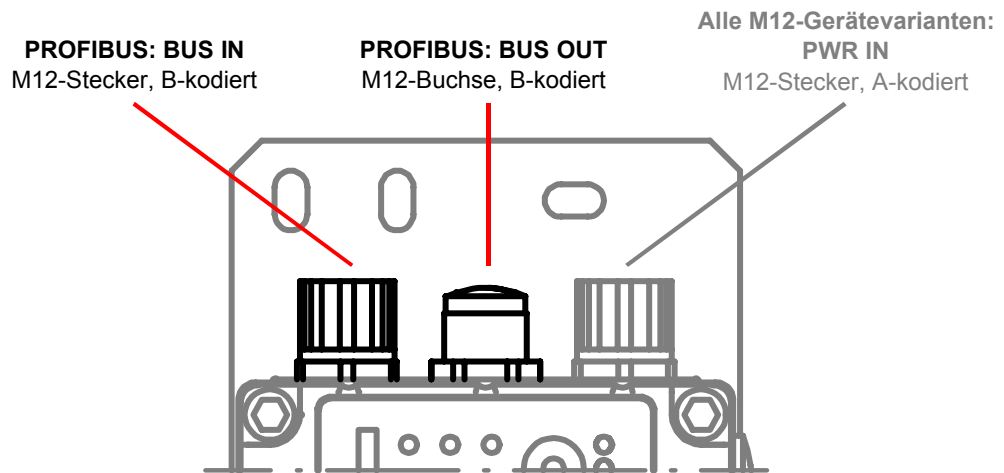


Abbildung 6-3: Lage und Bezeichnung der PROFIBUS M12-Anschlüsse

BUS IN (5 pol. M12-Stecker, B-kodiert)			
	Pin	Name	Bemerkung
<p>M12-Stecker (B-kodiert)</p>	1	NC	nicht belegt
	2	A (N)	Empfangs-/Sendedaten A-Leitung (N)
	3	GNDP	Datenbezugspotential
	4	B (P)	Empfangs-/Sendedaten B-Leitung (P)
	5	NC	nicht belegt
	Gewinde	FE	Funktionserde (Gehäuse)

Abbildung 6-4: Belegung M12-Steckverbinder BUS IN

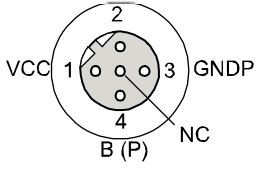
BUS OUT (5 pol. M12-Buchse, B-kodiert)			
BUS OUT A (N) M12-Buchse (B-kodiert)	Pin	Name	Bemerkung
	1	VCC	5 V DC für Busabschluss (Terminierung)
	2	A (N)	Empfangs-/Sendedaten A-Leitung (N)
	3	GNDP	Datenbezugspotential
	4	B (P)	Empfangs-/Sendedaten B-Leitung (P)
	5	NC	nicht belegt
	Gewinde	FE	Funktionserde (Gehäuse)

Abbildung 6-5: Belegung M12-Steckverbinder BUS OUT

6.2.1 Terminierung bei Geräten mit M12-Rundsteckerverbindungen



Hinweis

Beginnt oder endet das PROFIBUS-Netzwerk an der ID-200 (kein weiterführender Bus), muss der Anschluss BUS OUT mit dem als optionales Zubehör erhältlichen Terminierungsstecker abgeschlossen werden.

Bitte bestellen Sie in diesem Fall zusätzlich den Terminierungsstecker 40803-40005 (siehe Kapitel 15.2.1: „Terminierungsstecker PROFIBUS“).

6.3 Gerätekonfiguration PROFIBUS

6.3.1 Terminierung bei Geräten mit Kabelverschraubung und Klemmen

Über den Schalter **S2** kann der PROFIBUS im ID-200 terminiert werden. Ist die **Terminierung aktiv (S2 = On)**, werden interne Busabschlusswiderstände gemäß PROFIBUS-Norm zugeschaltet und der PROFIBUS wird nicht auf die Klemmen **A'** und **B'** durchgeschleift.

Aktivieren Sie die Terminierung, wenn das PROFIBUS-Segment am ID-200 beginnt oder endet. Die Default-Einstellung ist **Terminierung inaktiv (S2 = Off)**.

6.3.2 Einstellung der Übertragungsrate

Über die drei DIP-Schalter S3-1 bis S3-3 müssen Sie die Übertragungsrate ihres PROFIBUS-Segmentes einstellen. Mögliche Übertragungsraten sind:

- 9,60 kBit/s
- 19,20 kBit/s
- 93,75 kBit/s
- 187,50 kBit/s
- 500,00 kBit/s
- 1500,00 kBit/s

Stellen Sie die Übertragungsrate gemäß der auf der Anschlussplatine aufgedruckten Tabelle (siehe Abbildung 6-1) ein. Die Default-Einstellung ist:

- 9,6 kBit/s für ID-200 PROFIBUS-Gerätevarianten mit Klemmenanschluss
- 1500 kBit/s für ID-200 PROFIBUS-Gerätevarianten mit M12-Anschluss

6.3.3 Umschaltung PROFIBUS / RS 485 (Default: 'Off' = PROFIBUS)

Die ID-200 besitzt standardmäßig eine Repeater-Funktionalität (Signalaufbereitung) und ist in Bezug auf den PROFIBUS auch als Repeater anzusehen.



Hinweis

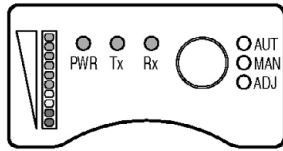
Bitte beachten Sie die in EN 50170 (Vol.2) festgelegten Richtlinien für den Einsatz von Repeatern. Die Verzögerungszeit einer Datenübertragungsstrecke beträgt maximal $1,5 \mu\text{s} + 1 T_{\text{Bit}}$.

Es können auch andere RS 485-Protokolle übertragen werden. Für PROFIBUS-Anwendungen sollte S3-4 auf 'Off' ('0') stehen. Über den DIP-Schalter S3-4 kann die Repeater-Funktionalität für PROFIBUS-fremde Anwendungen abgeschaltet werden (S3-4 = 'On'). Es findet dann keine Signalregenerierung statt. Das RS 485-Protokoll muss aber trotzdem bestimmte Merkmale erfüllen.

Bitte wenden Sie sich an den Hersteller, wenn Sie die ID-200 für andere Protokolle einsetzen möchten.

6.4 LED Anzeigen PROFIBUS

Neben den bei allen Gerätevarianten gleichen Anzeige- und Bedienelementen (Bargraph, Taster, LEDs AUT, MAN, ADJ; siehe Kapitel 12.1: „Anzeige- und Bedienelemente“ besitzt die PROFIBUS-Variante zusätzlich noch folgende Anzeigen:



LED PWR :	grün	= Betriebsanzeige
	grün blinkend	= Sende-/Empfangseinheit über Schalteingang IN abgeschaltet oder Hardware-Fehler
	aus	= keine Betriebsspannung
LED Tx :	grün	= Daten werden auf Bus gesendet
	grün blinkend	= bei sehr niedrig eingestellten Baudraten flackern die LEDs Tx und Rx . Bei sehr hohen Baudraten (> 50 kBit/s) deutet ein Blinken der LEDs Tx und Rx auf eine nicht korrekte Buskommunikation hin.
	aus	= keine Daten auf Sendeleitung
LED Rx :	grün	= Daten werden vom Bus empfangen
	grün blinkend	= bei sehr niedrig eingestellten Baudraten flackern die LEDs Tx und Rx . Bei sehr hohen Baudraten (> 50 kBit/s) deutet ein Blinken der LEDs Tx und Rx auf eine nicht korrekte Buskommunikation hin.
	aus	= keine Daten auf Empfangsleitung

Abbildung 6-6: Anzeige-/Bedienelemente PROFIBUS-Variante

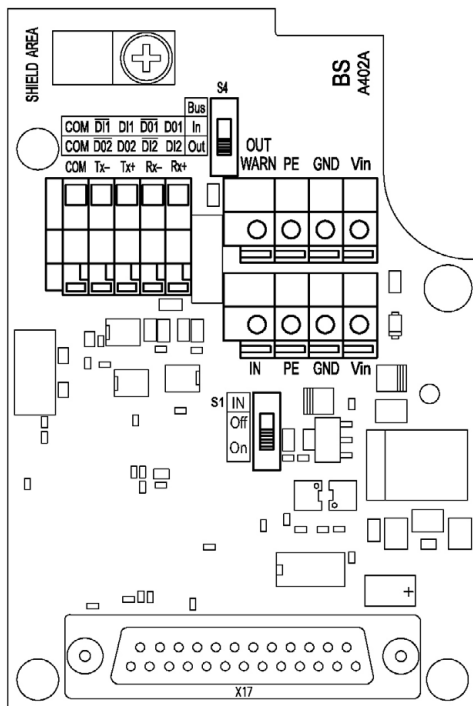
7 INTERBUS 500 kBit/s / RS 422

Die INTERBUS-Variante des ID-200 besitzt folgende Merkmale:

- Reichweite 120 m, 200 m
- Galvanisch getrennte Schnittstelle
- Die ID-200 ist **kein** INTERBUS-Teilnehmer
- Protokollunabhängige Datenübertragung, transparent gegenüber anderen RS 422-Protokollen
- feste Übertragungsrate 500 kBit/s bei INTERBUS, bei RS 422 allgemein auch kleinere Übertragungsraten
- Kaskadierung mehrerer ID-200 möglich (siehe Kapitel 5.3: „Kaskadierung (Reihenschaltung) mehrerer ID-200 Datenstrecken“)

7.1 Elektrischer Anschluss INTERBUS 500 kBit/s

Der elektrische Anschluss an den INTERBUS erfolgt an den Klemmen **DO.../ DI...** und **COM** wie in Abbildung 7-1 dargestellt.



INTERBUS – Klemmen und Schalter

Klemme	Funktion
DO1; DI2, Rx+	Empfangsleitung +
/DO1; /DI2, Rx-	Empfangsleitung -
DI1; DO2, Tx+	Sendeleitung +
/DI1; /DO2, Tx-	Sendeleitung -
COM	Potentialausgleich

Schalter	Funktion
S4	Stellung In : ankommender Bus mit Schirmanbindung über RC-Glied
	Stellung Out (Default) : abgehender Bus mit direkter Schirmanbindung

Abbildung 7-1: Anschlussplatine INTERBUS-Variante



Vorsicht !

Bitte beachten Sie unbedingt die in der INTERBUS-Norm EN 50254 festgelegten Installationsanforderungen (Buskabel, Kabellängen, Schirmung, etc.)

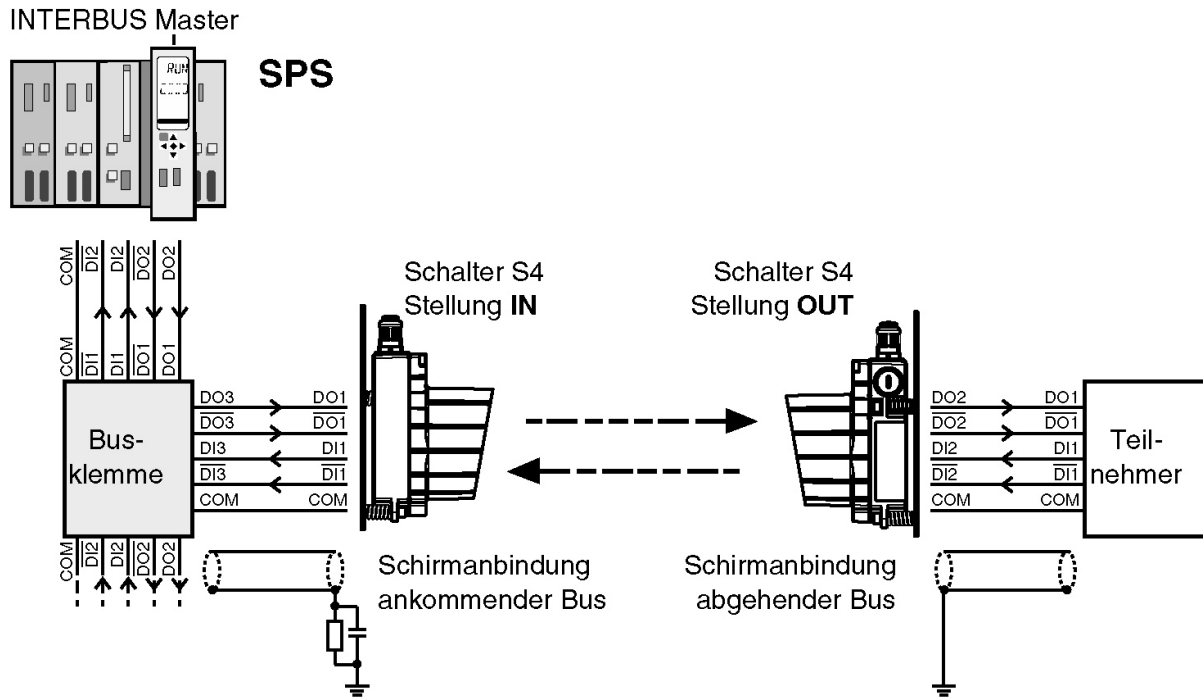


Abbildung 7-2: Anschluss der ID-200 an den INTERBUS (Kupferleiter)

7.2 Gerätekonfiguration INTERBUS 500 kBit/s / RS 422

7.2.1 Gerätekonfiguration INTERBUS

Umschaltung ankommender/abgehender Bus und Schirmanbindung (Default: 'Out')

Über den Schalter **S4** muss im ID-200 eingestellt werden, ob es sich bei dem angeschlossenen Buskabel um den ankommenden Bus (In) oder abgehenden Bus (Out) handelt:

Schalter 4: Stellung **In:** ankommender Bus, der Schirmanschluss (Schelle) wird über ein RC-Glied mit PE verbunden.

Stellung **Out:** abgehender Bus, der Schirmanschluss (Schelle) wird direkt mit PE verbunden.

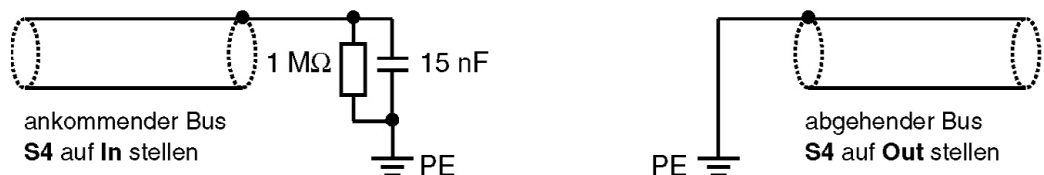


Abbildung 7-3: Schirmanbindung bei ankommendem/abgehendem Bus

7.2.2 Gerätekonfiguration RS 422



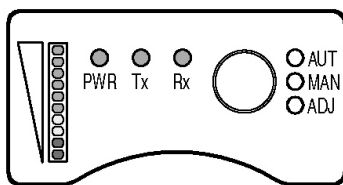
Mit der ID-200 können allgemeine RS 422-Protokolle übertragen werden. Eine Baudrateneinstellung ist nicht erforderlich (max. 500 kBit/s). Die Schirmanbindung kann wie beim Interbus über den Schalter S4 eingestellt werden.

Hinweis

Die Verzögerungszeit einer Lichtstrecke beträgt 1,5 µs (abhängig von der Entfernung).

7.3 LED Anzeigen INTERBUS 500 kBit/s / RS 422

Neben den bei allen Gerätevarianten gleichen Anzeige- und Bedienelementen (Bargraph, Taster, LEDs AUT, MAN, ADJ; siehe Kapitel 12.1: „Anzeige- und Bedienelemente“) besitzt die INTERBUS-Variante zusätzlich noch folgende Anzeigen:



- | | | |
|------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| LED PWR : | grün | = Betriebsanzeige |
| | grün blinkend | = Sende-/Empfangseinheit über Schalteingang IN abgeschaltet oder Hardware-Fehler |
| | aus | = keine Betriebsspannung |
| LED Tx : | grün | = Daten werden auf Bus gesendet |
| | grün blinkend | = bei sehr niedrig eingestellten Baudraten flackern die LEDs Tx und Rx . Bei sehr hohen Baudraten (> 50 kBit/s) deutet ein Blinken der LEDs Tx und Rx auf eine nicht korrekte Buskommunikation hin. |
| | aus | = keine Daten auf Sendeleitung |
| LED Rx : | grün | = Daten werden vom Bus empfangen |
| | grün blinkend | = bei sehr niedrig eingestellten Baudraten flackern die LEDs Tx und Rx . Bei sehr hohen Baudraten (> 50 kBit/s) deutet ein Blinken der LEDs Tx und Rx auf eine nicht korrekte Buskommunikation hin. |
| | aus | = keine Daten auf Empfangsleitung |

Abbildung 7-4: Anzeige-/Bedienelemente INTERBUS-Variante

8 INTERBUS 2 MBit/s LWL

Die INTERBUS-Lichtwellenleiter-Variante des ID-200 besitzt folgende Merkmale:

- Reichweite 200 m
- Störsichere Übertragung durch Lichtwellenleiter
- Busanbindung über Polymerfaserkabel mit FSMA-Steckverbinder
- Die ID-200 ist INTERBUS-Teilnehmer (Ident-Code: 0x0C = 12_{dez}), belegt aber keine Daten im Bus
- Einstellbare Übertragungsrate 500 kBit/s oder 2 MBit/s
- Kaskadierung mehrerer ID-200 möglich (siehe Kapitel 5.3: „Kaskadierung (Reihenschaltung) mehrerer ID-200 Datenstrecken“)

8.1 LWL-Anschluss INTERBUS 2 MBit/s

Der Anschluss an den INTERBUS erfolgt an den FSMA-Steckverbindern **H1** und **H2** wie in Abbildung 8-1 dargestellt.

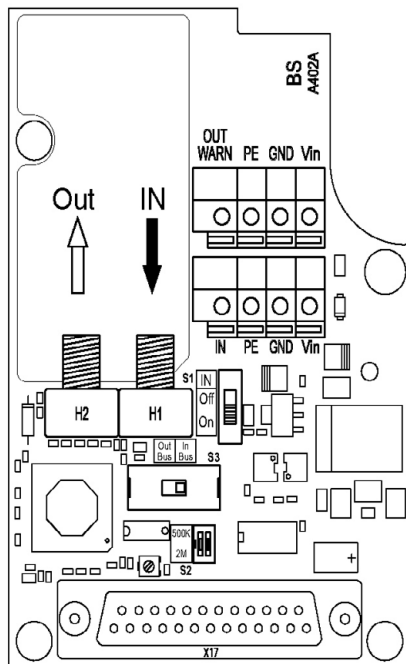
Empfohlene Lichtwellenleiter-Kabel:

- PSM-LWL-KDHEAVY... (Phoenix Contact)
- PSM-LWL-RUGGED... (Phoenix Contact)



Hinweis

Die maximale Länge der Lichtwellenleiter beträgt 50 m.



INTERBUS – Klemmen und Schalter

LWL-Buchse	Funktion
H1	Empfänger-Lichtwellenleiter
H2	Sender-Lichtwellenleiter

Schalter	Funktion	
S2	Stellung 500 k:	INTERBUS-LWL-Übertragungsrate 500 kBit/s
	Stellung 2 M (Default):	INTERBUS-LWL-Übertragungsrate 2 MBit/s
S3	Stellung In Bus (Default):	ankommender Bus Lichtwellenleiter
	Stellung Out Bus:	abgehender Bus Lichtwellenleiter

Abbildung 8-1: Anschlussplatine INTERBUS-Variante



Vorsicht !

Bitte beachten Sie unbedingt die in der INTERBUS-Norm EN 50254 festgelegten Installationsanforderungen und befolgen Sie die Verarbeitungs- und Installationsvorschriften für Lichtwellenleiter des Herstellers.

Verwenden Sie für die **Zuführung der LWL** ausschließlich die **große Kabelverschraubung M20 x 1,5**. **Unterschreiten Sie nicht die für den eingesetzten LWL-Typ vorgeschriebenen minimalen Biegeradien!** Beachten sie die **maximale LWL-Leitungslänge!**

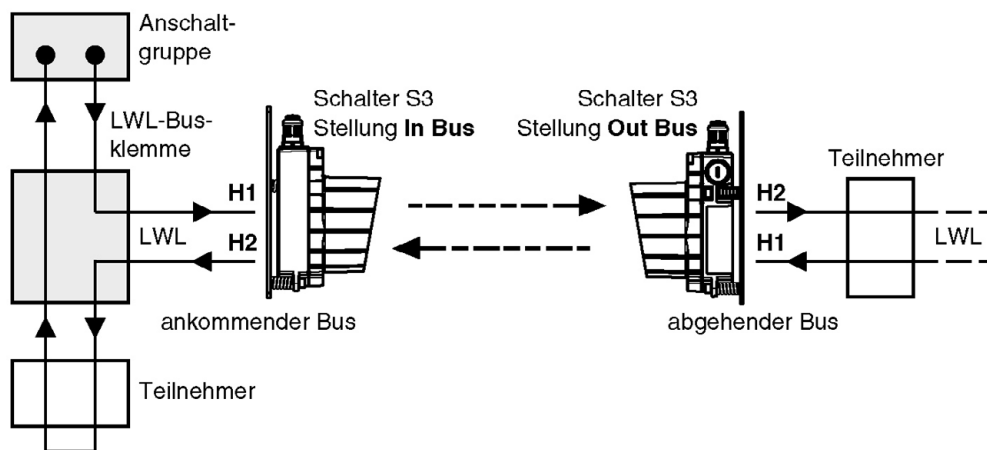


Abbildung 8-2: Anschluss der ID-200 an den INTERBUS (Lichtwellenleiter)

8.2 Gerätekonfiguration INTERBUS 2 MBit/s LWL

Umschaltung Übertragungsrate (Default: '2M')

Über den Schalter **S2** muss in der ID-200 die Übertragungsrate des LWL-INTERBUS eingestellt werden:

- Schalter S2:** Stellung **500 k**: Übertragungsrate 500 kBit/s.
- Stellung **2 M (Default)**: Übertragungsrate 2 MBit/s.

Umschaltung ankommender/abgehender Bus (Default: 'Out Bus')

Über den Schalter **S3** muss im ID-200 eingestellt werden, ob es sich bei den angeschlossenen LWL um den ankommenden Bus (In Bus) oder abgehenden Bus (Out Bus) handelt:

- Schalter S3:** Stellung **In Bus (Default)**: ankommender Bus LWL, abgehender Bus optische Datenübertragung
- Stellung **Out Bus**: ankommender Bus optische Datenübertragung, abgehender Bus LWL

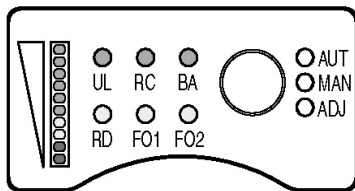


Hinweis

Die Verzögerungszeit einer Lichtstrecke beträgt 2,5 µs.

8.3 LED Anzeigen INTERBUS 2 MBit/s LWL

Neben den bei allen Gerätevarianten gleichen Anzeige- und Bedienelementen (Bargraph, Taster, LEDs AUT, MAN, ADJ; siehe Kapitel 12.1: „Anzeige- und Bedienelemente“) besitzt die INTERBUS-Variante zusätzlich noch folgende Anzeigen:



	LED UL :	grün	= Betriebsanzeige (Power on)
		grün blinkend	= Sende-/Empfangseinheit über Schalteingang IN abgeschaltet oder Hardware-Fehler
		aus	= keine Betriebsspannung
	LED RC :	grün	= INTERBUS-Verbindung in Ordnung
		aus	= INTERBUS im Reset bzw. Verbindung nicht in Ordnung
UL = Logik-Spannung U_L	LED BA :	grün	= Anzeige der Busaktivität
RC = Remote Bus Check		aus	= keine Busaktivität
BA = Bus Activity	LED RD :	gelb	= Weiterführender Bus abgeschaltet
RD = Remote Bus Disable		aus	= Weiterführender Bus erkannt
FO1 = Fibre Optics 1	LED FO1 :	gelb	= Initialisierung fehlerhaft oder MAU-Warnung (Master im Zustand RUN)
FO2 = Fibre Optics 2		aus	= Initialisierung i.O., keine MAU-Warnung (Master im Zustand READY)
	LED FO2 :	gelb	= Initialisierung fehlerhaft oder MAU-Warnung (Master im Zustand RUN)
		aus	= Initialisierung i.O., keine MAU-Warnung (Master im Zustand READY)

Abbildung 8-3: Anzeige-/Bedienelemente INTERBUS-Variante



Hinweis

Die ID-200 ist INTERBUS-Teilnehmer (Ident-Code: 0x0C = 12 dez.).

Bei Unterschreiten der Warnschwelle (Bargraph) wird eine Peripherie-Störmeldung über den INTERBUS gesendet. Wird diese Störmeldung gesendet, ist meist die Glasoptik verschmutzt (siehe Kapitel 13.1: „Reinigung“), die Datenübertragungsstrecke dejustiert oder die Lichtstrecke wurde unterbrochen.

Nutzen Sie auch die Diagnose-Möglichkeiten über den INTERBUS.

9 Data Highway + (DH+) / Remote I/O (RIO)

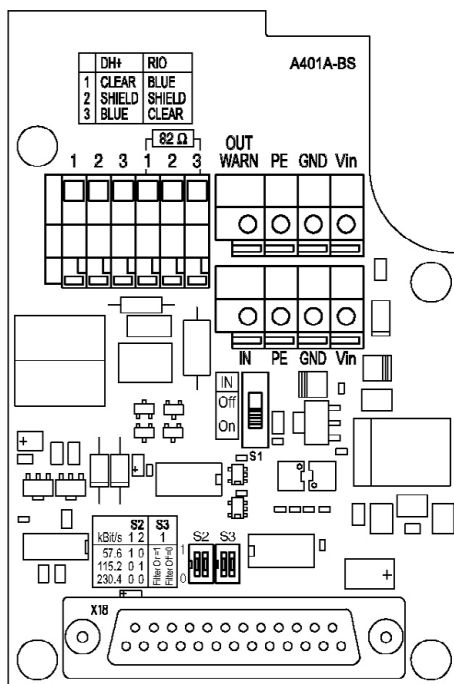
Die DH+/RIO-Variante des ID-200 besitzt folgende Merkmale:

- Reichweiten 120 m, 200 m
- Galvanisch getrennte Schnittstelle
- Direkter Anschluss an den Data Highway + und Remote I/O Bus von Rockwell Automation (Allen Bradley)
- Einstellbare Übertragungsrate 57,6 / 115,2 oder 230,4 kBit/s
- Kaskadierung mehrerer ID-200 möglich (siehe Kapitel 5.3: „Kaskadierung (Reihenschaltung) mehrerer ID-200 Datenstrecken“)

9.1 Elektrischer Anschluss DH+ / RIO

Der elektrische Anschluss an den DH+ / RIO-Bus erfolgt gemäß der Tabelle auf der Anschlussplatine an den Klemmen 1, 2 und 3. Zum Durchschleifen des Busses sind diese Klemmen doppelt ausgeführt.

Zu verwendendes Kabel: Bluehouse Twinax (Belden 9463 oder Allen Bradley 1770-CD)



DH+/RIO – Klemmen und Schalter

Klemme	Belegung DH+	Belegung RIO
1	CLEAR	BLUE
2	SHIELD	SHIELD
3	BLUE	CLEAR

Schalter	Funktion
S2-1, S2-2	Einstellung der Übertragungsrate (siehe Tabelle auf der Anschlussplatine), Default: 230,4 kBit/s
S3-1	Filter zur Störspitzenunterdrückung. Stellung On (1): Filter eingeschaltet (Default) Stellung Off (0): Filter ausgeschaltet
S3-2	nicht belegt

Abbildung 9-1: Anschlussplatine Variante DH+ / RIO



Vorsicht !

Standardmäßig sind die rechten DH+ / RIO-Anschlüsse 1 und 3 mit einem 82 Ω Widerstand zur Terminierung des Busses bestückt. Entfernen Sie diesen Terminierungswiderstand, wenn Sie das Buskabel in der ID-200 zu einem weiteren Busteilnehmer durchschleifen, die ID-200 also nicht letztes Gerät im Buskabel ist. Der Einsatz der ID-200 beschränkt sich auf Bussysteme mit 82 Ω -Terminierung.

9.2 Gerätekonfiguration DH+ / RIO

Kaskadierung mehrerer ID-200-Übertragungsstrecken

(Filter, Default: 'On' = ein)

Sollen mehrere ID-200-Übertragungsstrecken innerhalb eines Bussegmentes kaskadiert werden (siehe Abbildung 9-2), muss der Filter zur Störspitzenunterdrückung (Schalter **S3-1**) in Abhängigkeit von der gewählten Übertragungsrates angepasst werden. Beachten sie dazu auch die Angaben in Kapitel 5.3: „Kaskadierung (Reihenschaltung) mehrerer ID-200 Datenstrecken“.

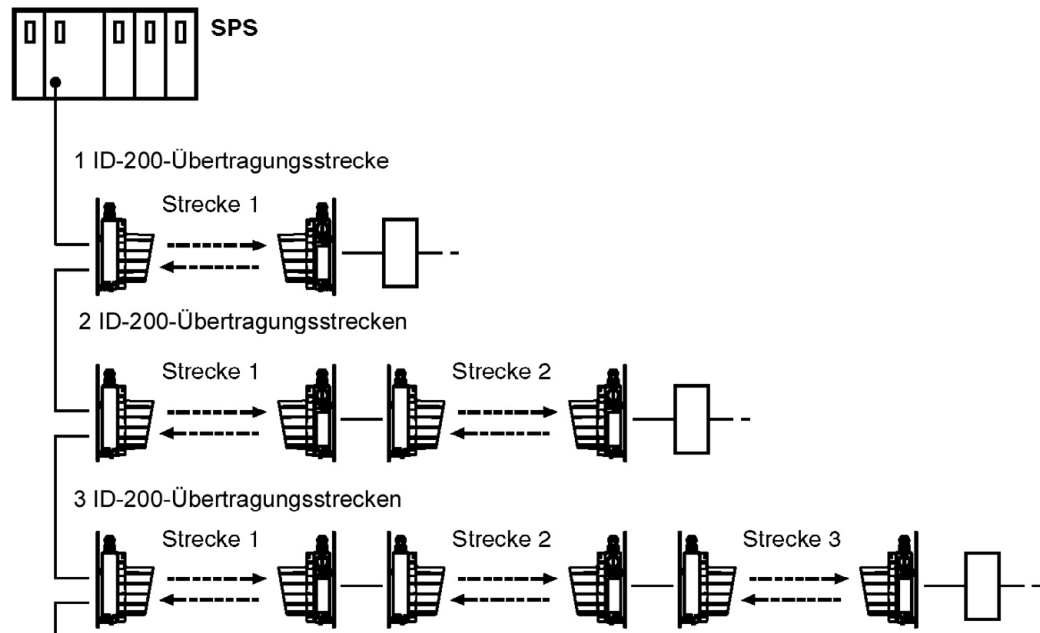


Abbildung 9-2: Kaskadierung mehrerer optischer Übertragungsstrecken bei DH+ / RIO

Stellen Sie die Filter gemäß der folgenden Tabelle für jede ID-200-Übertragungsstrecke an beiden Geräten der Strecke über den Schalter S3-1 ein.

Baudrate	Stellung von S3-1 bei		
	1 Strecke	2 Strecken	3 Strecken
57,6 kBit/s	Strecke 1: On (1)	Strecke 1: On (1) Strecke 2: Off (0)	Strecke 1: On (1) Strecke 2: Off (0) Strecke 3: Off (0)
115,2 kBit/s und 230,4 kBit/s	Strecke 1: On (1)	Strecke 1: On (1) Strecke 2: On (1)	Strecke 1: On (1) Strecke 2: On (1) Strecke 3: On (1)

Tabelle 9-1: Filtereinstellung bei der Kaskadierung mehrerer ID-200 Übertragungsstrecken

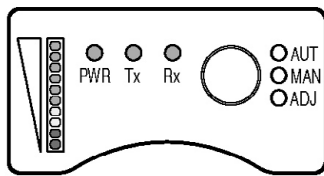


Hinweis

Die Verzögerungszeit einer Lichtstrecke beträgt: $S3-1 \text{ On (1)} = \text{ca. } 1,5 \mu\text{s} + 1,5 T_{\text{Bit}}$
 $S3-1 \text{ Off (0)} = \text{ca. } 1,5 \mu\text{s}$

9.3 LED Anzeigen DH+ / RIO

Neben den bei allen Gerätevarianten gleichen Anzeige- und Bedienelementen (Bargraph, Taster, LEDs AUT, MAN, ADJ; siehe Kapitel 12.1: „Anzeige- und Bedienelemente“) besitzt die DH+/RIO-Variante zusätzlich noch folgende Anzeigen:



LED PWR :	grün	=	Betriebsanzeige
	grün blinkend	=	Sende-/Empfangseinheit über Schalteingang IN abgeschaltet oder Hardware-Fehler
	aus	=	keine Betriebsspannung
LED Tx :	grün	=	Daten werden auf Bus gesendet
	grün blinkend	=	bei sehr niedrig eingestellten Baudraten flackern die LEDs Tx und Rx . Bei sehr hohen Baudraten (> 50 kBit/s) deutet ein Blinken der LEDs Tx und Rx auf eine nicht korrekte Buskommunikation hin.
	aus	=	keine Daten auf Sendeleitung
LED Rx :	grün	=	Daten werden vom Bus empfangen
	grün blinkend	=	bei sehr niedrig eingestellten Baudraten flackern die LEDs Tx und Rx . Bei sehr hohen Baudraten (> 50 kBit/s) deutet ein Blinken der LEDs Tx und Rx auf eine nicht korrekte Buskommunikation hin.
	aus	=	keine Daten auf Empfangsleitung

Abbildung 9-3: Anzeige-/Bedienelemente DH+/RIO-Variante



Hinweis

Nutzen Sie auch die Diagnose-Möglichkeiten über das Bussystem.

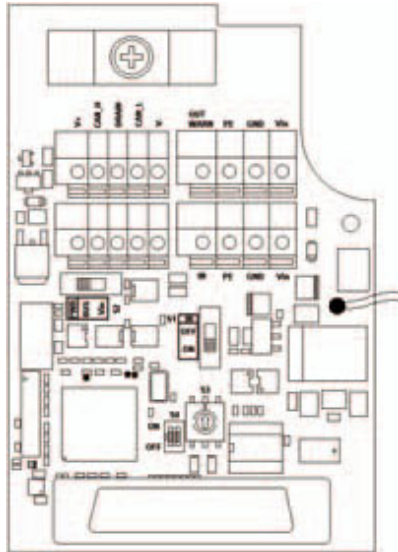
10 DeviceNet / CANopen

Die DeviceNet/CANopen-Variante der ID-200 besitzt folgende Merkmale:

- Reichweiten 120 m, 200 m
- Die ID-200 40802-5x0xx kann sowohl DeviceNet als auch CANopen Protokolle übertragen
- Galvanisch getrennte Schnittstelle
- Die ID-200 belegt keine Adresse
- CAN-Controller nach 2.0B Standard
- Kann gleichzeitig 11 Bit und 29 Bit Identifier verarbeiten
- 8 Baudraten einstellbar (10, 20, 50, 125, 250, 500, 800 kBit/s, 1 MBit/s)
- Baudratenumsetzung möglich
- Mit ID-200 höhere Gesamtausdehnung des CAN-Netzes möglich
- Optionaler M12-Steckverbindersatz zur Umrüstung auf Anfrage erhältlich
- Verschiedene Arten der Versorgung des Gerätes möglich
- Kaskadierung mehrerer ID-200 möglich (siehe Kapitel 5.3: „Kaskadierung (Reihenschaltung) mehrerer ID-200 Datenstrecken“)

10.1 Elektrischer Anschluss DeviceNet / CANopen

Der elektrische Anschluss an DeviceNet / CANopen erfolgt an den Klemmen V-, CAN_L, DRAIN, CAN_H, V+. Zum Durchschleifen des Busses stehen die Klemmen in zweifacher Ausführung zur Verfügung.



Nr.	Klemme	Kabelfarbe	Funktion
1	V-	schwarz	neg. Versorgung (CAN-Bezugsground)
2	CAN_L	blau	Bussignal (LOW)
3	DRAIN	transparent	Schirm
4	CAN_H	weiß	Bussignal (HIGH)
5	V+	rot	pos. Versorgung

Schalter	Position	Funktion	
S2	BUS	Bustransceiver werden über Buskabel versorgt (Leitung V- und V+)	
	Vin (Default)	Bustransceiver werden über internen DC/DC-Wandler versorgt	
S3	0 (Default)	125 kBit Baud	CANopen/DeviceNet
	1	250 kBit Baud	CANopen/DeviceNet
	2	500 kBit Baud	CANopen/DeviceNet
	3	10 kBit Baud	CANopen
	4	20 kBit Baud	CANopen
	5	50 kBit Baud	CANopen
	6	800 kBit Baud	CANopen
	7	1000 kBit Baud	CANopen
	8	reserviert	
	9	reserviert	
S4.1	ON	Sortierung Speicher ist aktiv	
	OFF (Default)	Sortierung Speicher ist deaktiviert (FIFO)	
S4.2	ON/OFF	reserviert	

Abbildung 10-1: Anschlussplatine Variante DeviceNet / CANopen



Vorsicht !

Der maximal erlaubte Strom über die Klemmen V+ / V- beträgt 3 A, die maximal erlaubte Spannung ist 25 V (11 ... 25 V)!

10.1.1 Bustransceiver und Gerät über separaten Power-Anschluss versorgt

- Schalter S2 = Vin.
- Bus galvanisch getrennt (Isolated Node).
- CAN_GND muss auf V- aufgelegt werden.

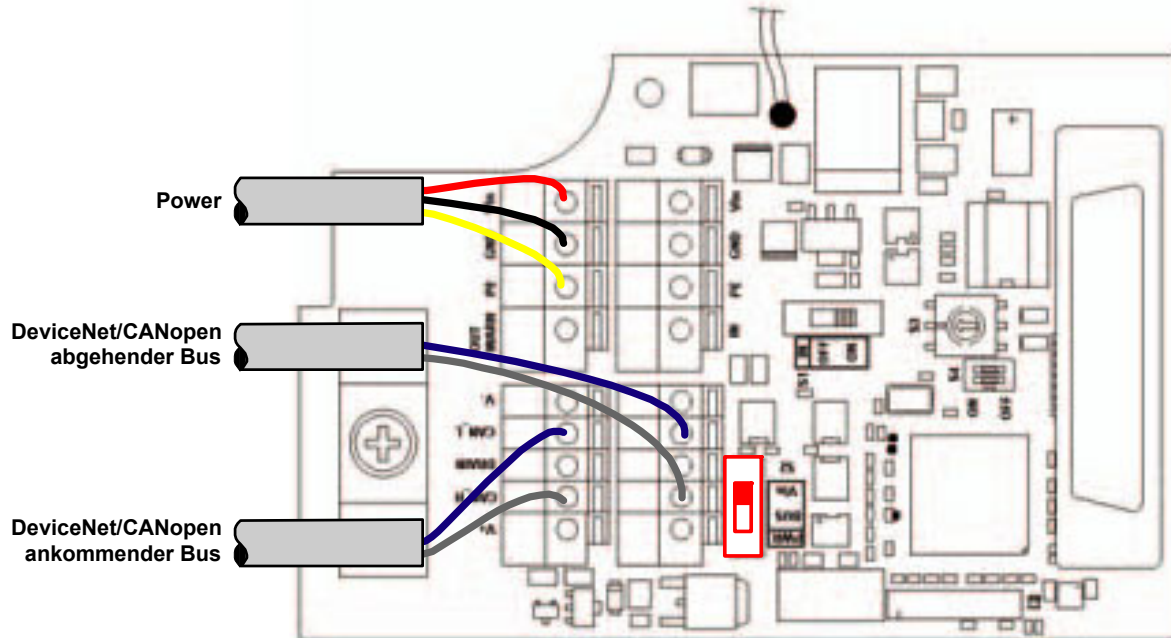


Abbildung 10-2: Bustransceiver und Gerät über separaten Power-Anschluss versorgt

10.1.2 Bustransceiver über Buskabel, Gerät über separate Power-Leitung versorgt

- Schalter S2 = BUS.
- Bus galvanisch getrennt (Isolated Node).

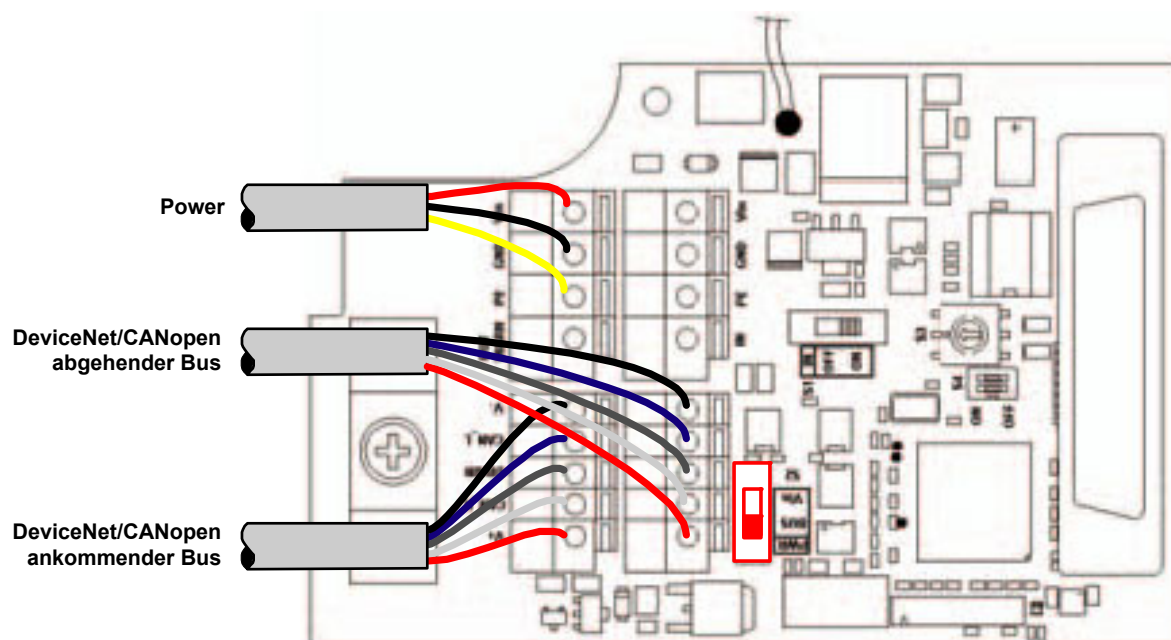


Abbildung 10-3: Bustransceiver über Buskabel, Gerät über separate Power-Leitung versorgt

10.1.3 Bustransceiver und Gerät über Buskabel versorgt

- Schalter S2 = BUS.
- Bus **nicht** galvanisch getrennt (Non-isolated Node).
- Stromaufnahme siehe Kapitel 3: „Technische Daten“.

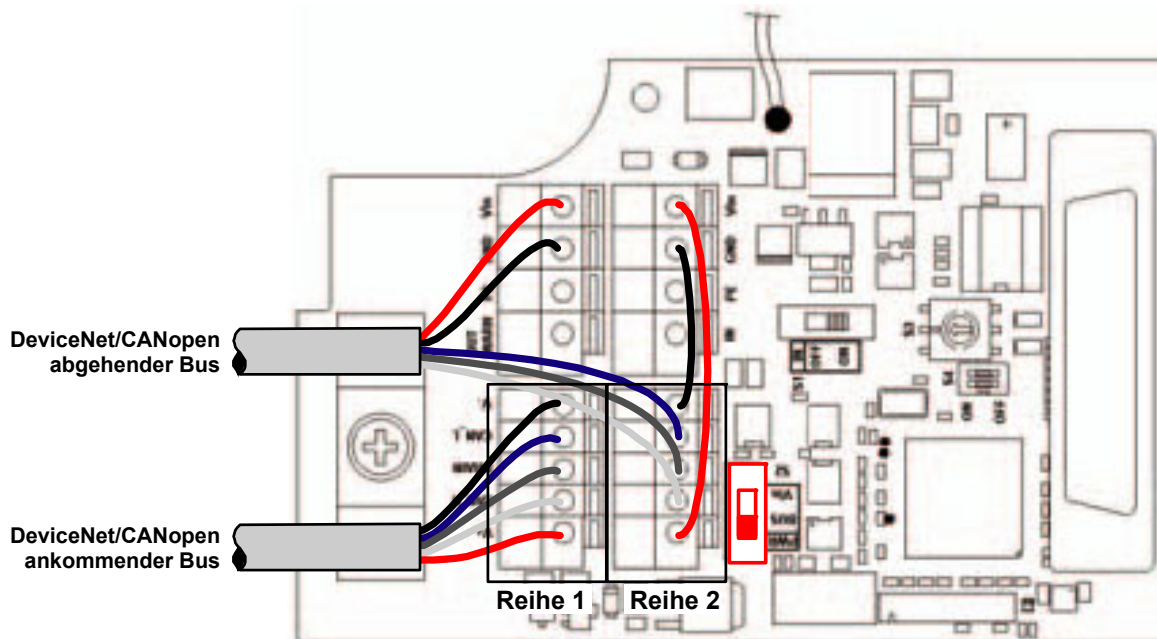


Abbildung 10-4: Bustransceiver und Gerät über Buskabel versorgt

ankommendes Buskabel		abgehendes Buskabel	
Kabel	Klemmen	Kabel	Klemmen
V- (schwarz)	V- (Reihe 1)	V- (schwarz)	GND
CAN_L (blau)	CAN_L (Reihe 1)	CAN_L (blau)	CAN_L (Reihe 2)
DRAIN (transparent)	DRAIN (Reihe 1)	DRAIN (transparent)	DRAIN (Reihe 2)
CAN_H (weiß)	CAN_H (Reihe 1)	CAN_H (weiß)	CAN_H (Reihe 2)
V+ (rot)	V+ (Reihe 1)	V+ (rot)	Vin
Brücke zwischen Vin und V+ (Reihe 2)			
Brücke zwischen GND und V- (Reihe 2)			

Tabelle 10-1: Anschluss Tabelle



Hinweis

Damit diese Anschaltung konform mit dem DeviceNet Ground-Konzept ist, muss die Last am Schaltausgang bzw. die Quelle am Schalteingang potentialfrei sein.

Wird das Gesamtgerät aus der Versorgung im Buskabel betrieben, so muss darauf geachtet werden, dass die Spannung mindestens 18V beträgt.

Der Gesamtstrom des Gerätes ist der Gerätestrom zuzüglich des am Schaltausgangs entnommenen Stroms.

10.1.4 Montage und Anschluss der optionalen M12-Steckverbinder

Auf Anfrage ist ein M12-Steckverbinder-Satz, bestehend aus M12-Stecker (Power), M12-Stecker (Bus) und M12-Buchse (Bus), mit vorkonfektionierten Litzen erhältlich. Wird der M12-Steckverbinder-Satz verwendet, sollte eine eventuelle Terminierung mit dem optional erhältlichen Terminierungsstecker erfolgen. Sowohl für den Anschluss des ankommenden Busses als auch für den Anschluss des weiterführenden Busses stehen entsprechende Gegenstecker zur Verfügung (siehe Kapitel 15.3: „DeviceNet/CANopen“).

10.1.4.1 Umbau auf M12-Steckverbinding

1. Kabelverschraubungen 1, 2 und 3 entfernen (Schlüsselweite = 20)
2. M12-Stecker (Power) in Gewinde der zuvor entfernten Kabelverschraubung 1 eindrehen und mit Gabelschlüssel SW18 anziehen.
3. M12-Buchse (Bus) in Gewinde der zuvor entfernten Kabelverschraubung 2 eindrehen und mit Gabelschlüssel SW18 anziehen.
4. M12-Stecker (Bus) in Gewinde der zuvor entfernten Kabelverschraubung 3 eindrehen und mit Gabelschlüssel SW18 anziehen.
5. Litzen gemäß Abbildung 10-5 und Tabelle 10-2 anschließen.

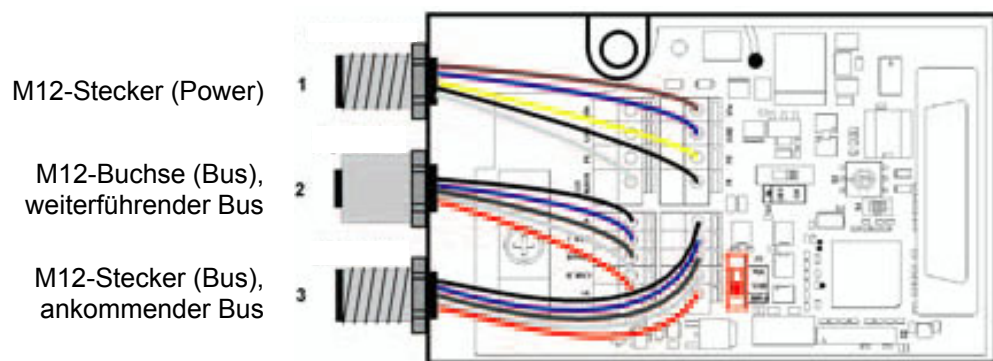


Abbildung 10-5: Montage und Anschluss der optionalen M12-Steckverbinder

(1) M12-Stecker (Power)		(2) M12-Buchse (Bus) weiterführender Bus		(3) M12-Stecker (Bus) ankommender Bus	
Pin 1 (braun)	Vin	Pin 1 (transparent)	DRAIN	PIN 1 (transparent)	DRAIN
Pin 2 (weiß)	OUT	Pin 2 (rot)	V+	Pin 2 (rot)	V+
Pin 3 (blau)	GND	Pin 3 (schwarz)	V-	Pin 3 (schwarz)	V-
Pin 4 (schwarz)	IN	Pin 4 (weiß)	CAN_H	Pin 4 (weiß)	CAN_H
Pin 5 (gelb/grün)	PE	Pin 5 (blau)	CAN_L	Pin 5 (blau)	CAN_L

Tabelle 10-2: Anschluss M12-Steckverbinder



Hinweis

Die Orientierung der M12-Steckverbinder ist nicht definiert. Daher ist vom Einsatz gewinkelter M12-Steckverbinder als Gegenstück abzuraten.

10.2 Gerätekonfiguration DeviceNet / CANopen

10.2.1 Baudratenumsetzung

Durch den Einsatz einer optischen Datenübertragung wird der Bus in zwei Segmente aufgeteilt. In den physikalisch getrennten Segmenten können unterschiedliche Baudraten verwendet werden. Die ID-200 arbeiten dann als Baudratenumsetzer. Bei einer Baudratenumsetzung muss darauf geachtet werden, dass die Bandbreite des Segments mit der niedrigeren Baudrate ausreichend ist, um die Datenmenge abarbeiten zu können.

10.2.2 Sortierung (Schalter S4.1)

Mit Hilfe des Schalters S4.1 kann die Sortierung des internen Speichers aktiviert bzw. deaktiviert werden. Ist die Sortierung deaktiviert (**Schalter S4.1 = OFF, Default**), so werden CAN-Frames nach dem FIFO-Prinzip (First-In-First-Out) behandelt.

Ist die Sortierung aktiv (Schalter S4.1 = ON), so werden CAN-Frames nach ihrer Priorität sortiert. Die Nachrichten mit der höchsten Priorität im Speicher wird als nächstes auf das angeschlossene Netzwerk zur Arbitrierung gebracht.

10.2.3 Buslänge in Abhängigkeit der Baudrate

Schalterstellung S3	Baudrate	max. Kabellänge im Bussegment	Interface
0 (Default)	125 kBit	500 m	CANopen / DeviceNet
1	250 kBit	250 m	CANopen / DeviceNet
2	500 kBit	100 m	CANopen / DeviceNet
3	10 kBit	5000 m	CANopen
4	20 kBit	2500 m	CANopen
5	50 kBit	1000 m	CANopen
6	800 kBit	50 m	CANopen
7	1000 kBit	30 m	CANopen

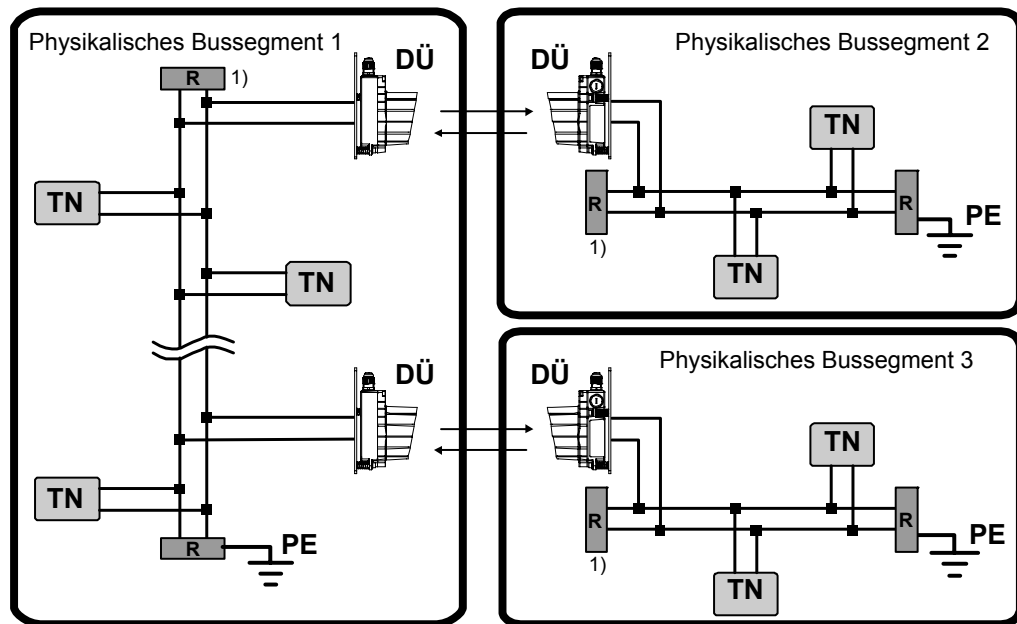


Hinweis

Durch die Verwendung der ID-200 kann die mechanische Gesamtausdehnung des Bussystems vergrößert werden.

10.3 Verkabelung

- Bei jedem physikalischen Bussegment müssen die Enden der Busleitungen zwischen CAN_L und CAN_H terminiert werden (siehe Abbildung 10-6 **R**).
- Typische CAN-Kabel bestehen aus einer Twisted-Pair-Leitung mit einer Schirmung, welche üblicherweise als CAN_GND verwendet wird. Verwenden Sie nur die für DeviceNet bzw. CANopen empfohlenen Kabel.
- Das Bezugspotential CAN_GND darf nur an einer Stelle eines physikalischen Bussegmentes mit Erd-Potential (PE) verbunden werden



TN = Busteilnehmer
 1): Bestandteil der DÜ

Abbildung 10-6: Verkabelung DeviceNet / CANopen

10.3.1 Terminierung

10.3.1.1 DeviceNet

- Externe Terminierung für M12-Steckervariante optional erhältlich
- Wert und sonstige Eigenschaften sind in den DeviceNet-Spezifikationen der ODVA (Open DeviceNet Vendor Association) beschrieben.

10.3.1.2 CANopen

- Wert: typisch $120\ \Omega$ (liegt dem Gerät bei, montiert zwischen CAN_L und CAN_H)
- Externe Terminierung für M12-Steckervariante optional erhältlich
- Wert und sonstige Eigenschaften sind in der CANopen-Spezifikation ISO 11898 beschrieben.

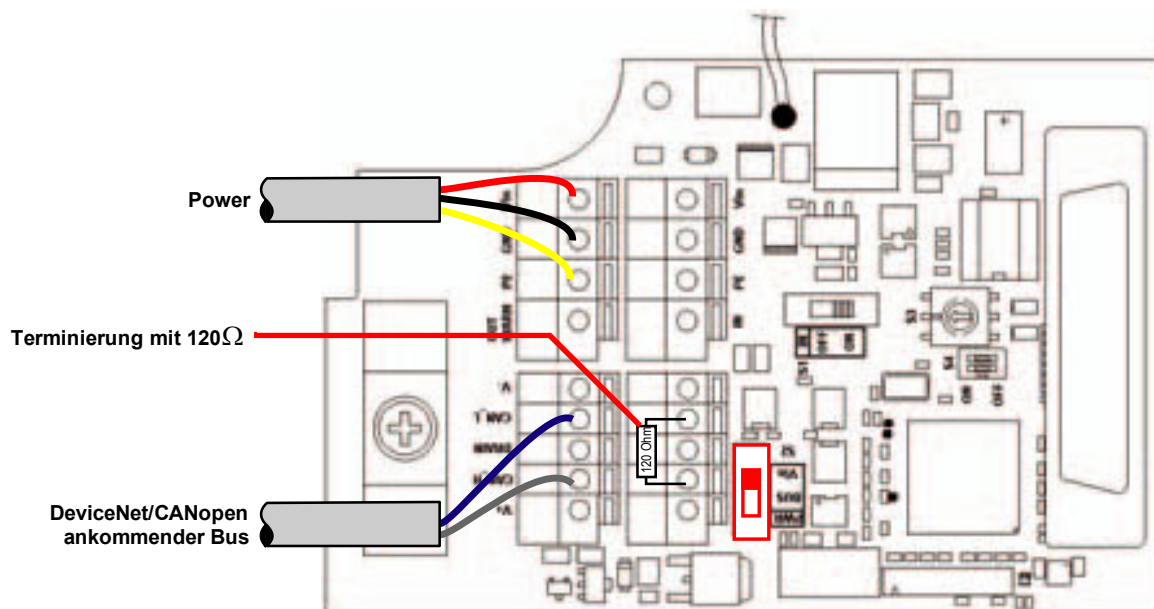
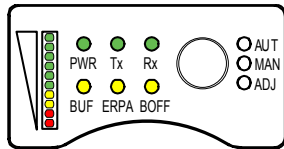


Abbildung 10-7: Terminierung im Gerät

Standardmäßig ist ein $120\ \Omega$ Widerstand zwischen den Klemmen CAN_L und CAN_H bestückt. Wird das Gerät nicht als letzter Teilnehmer des Bussegmentes eingesetzt, so muss dieser Widerstand entfernt werden, und das abgehende Buskabel auf die Klemmleiste aufgelegt werden.

10.4 LED Anzeigen DeviceNet / CANopen

Neben den bei allen Gerätevarianten gleichen Anzeige- und Bedienelementen (Bargraph, Taster, LEDs AUT, MAN, ADJ; siehe Kapitel 12.1: „Anzeige- und Bedienelemente“) besitzt die DeviceNet / CANopen-Variante zusätzlich noch folgende Anzeigen:



LED PWR :	grün	= Betriebsanzeige	
	grün blinkend	= Sende-/Empfangseinheit über Schalteingang IN abgeschaltet oder Hardware-Fehler	
	aus	= keine Betriebsspannung	
	LED Tx :	grün	= Daten werden auf Bus gesendet
		grün blinkend	= bei sehr niedrig eingestellter Baudrate bzw. bei geringem Busverkehr flackern die LEDs Tx und Rx .
		aus	= Es werden keine Daten auf den Bus gesendet
LED Rx :	grün	= Daten werden vom Bus empfangen	
	grün blinkend	= bei sehr niedrig eingestellter Baudrate bzw. bei geringem Busverkehr flackern die LEDs Tx und Rx .	
	aus	= keine Daten auf Empfangsleitung	
LED BUF	gelb	= Buffer-Last : > 70 %	
	gelb blinkend	= Buffer-Last : 30 % ... 70 %	
	aus	= Buffer-Last : < 30 %	
LED ERPA :	gelb	= ID-200 befindet sich im " Error Passive ", voll kommunikationsfähig, sendet im Fehlerfall ein passives Fehlerflag (siehe auch "BOSCH CAN Specification 2.0"). Maßnahmen: - Terminierung, Verdrahtung, Baudrate überprüfen	
	aus	= ID-200 befindet sich im Zustand "Error Activer", voll kommunikationsfähig, sendet im Fehlerfall ein aktives Fehlerflag, Normalzustand	
LED BOFF :	gelb	= ID-200 im Zustand " BusOff ", versucht <u>nicht</u> wieder am Busverkehr teilzunehmen → manueller Eingriff nötig Maßnahmen: - Terminierung, Verdrahtung, Baudrateüberprüfen - Power OFF/ON der Geräte- bzw. der Busversorgung	
	gelb blinkend	= ID-200 im Zustand " BusOff ", versucht aber wieder am Busverkehr teilzunehmen	
	aus	= ID-200 nicht im Zustand " BusOff ", Normalzustand	

Abbildung 10-8: Anzeige-/Bedienelemente DeviceNet/CANopen-Variante

10.5 Unterbrechung der Übertragungsstrecke

10.5.1 Verhalten bei Unterbrechung der optischen Übertragungsstrecke

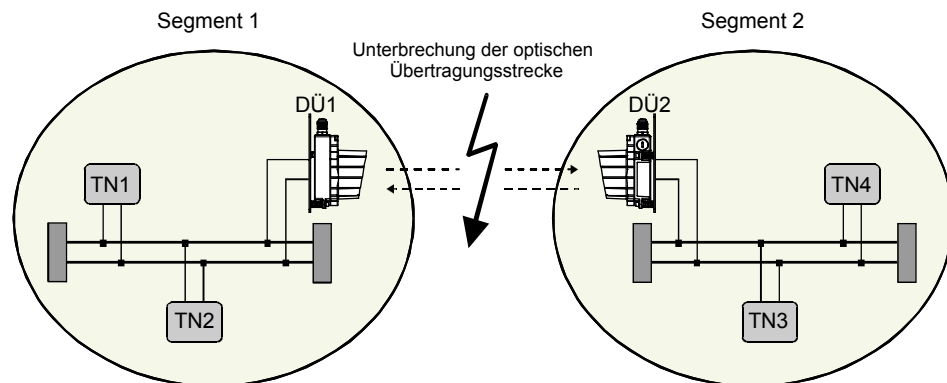


Abbildung 10-9: Unterbrechung der optischen Übertragungsstrecke

Werden aufgrund der Unterbrechung der optischen Übertragungsstrecke nur Datenfragmente empfangen, so werden diese erkannt und nicht auf dem CAN-Bussegment gesendet. Eine Unterbrechung der optischen Übertragungsstrecke wird den angeschlossenen Teilnehmern nicht über das Protokoll mitgeteilt (Schaltausgang wird aktiviert). Während der Unterbrechung übertragene Daten gehen verloren. Das übergeordnete Protokoll ist für die Verwaltung der Teilnehmer verantwortlich, daher sollten die Überwachungsmechanismen des übergeordneten Protokolls verwendet werden (Node/Life Guarding, Heartbeat, ...).

10.5.2 Überwachung von Teilnehmern

Wird eine optische Datenübertragung ID-200 in einer DeviceNet oder CANopen Anlage eingesetzt, so ist es sinnvoll, alle Teilnehmer zu überwachen, um festzustellen, ob sie noch am Datenaustausch teilnehmen. Hierfür stehen mehrere Mechanismen zur Verfügung:

10.5.2.1 Heartbeat

Teilnehmer senden zyklisch Heartbeat-Nachrichten. Bleibt für eine bestimmte Zeit diese Nachricht aus, so wird dies von den angeschlossenen Teilnehmern als "Heartbeat Error" erkannt.

10.5.2.2 Node / Life Guarding (CANopen)

Der NMT Master (Netzwerk Management Master) fragt zyklisch alle Teilnehmer ab und erwartet innerhalb einer bestimmten Zeit eine Antwort. Trifft diese Antwort nicht ein, so wird ein "Guarding Error" erkannt.

10.5.3 Verhalten bei Buffer-Überlauf

Können aufgrund von Störungen auf dem CAN-Bussegment keine oder nur sporadisch Daten der ID-200 auf dieses Segment gesendet werden, so reagiert die ID-200 wie folgt:

1. CAN-Frames werden zwischengespeichert (64 Frames bei Baudraten ≥ 800 kBit und 128 Frames bei Baudraten < 800 kBit).
2. Sind zwischen 30 % und 70 % des Speichers belegt, so blinkt die LED "BUF".
3. Sind > 70 % des Speicher belegt, so leuchtet die LED "BUF" statisch.
4. Kommt es zu einem Buffer-Überlauf, so wird der komplette Speicher gelöscht.

10.5.4 Verhalten bei Störungen auf einem Teilsegment

Störungen auf einem Teilsegment werden dem anderen Segment nicht mitgeteilt.

10.6 Wichtige Hinweise für Systemintegratoren



Vorsicht !

Die Hinweise dienen als Erstinformation und sollen die prinzipielle Arbeitsweise der Datenlichtschranke mit DeviceNet und CANopen erläutern.

Die Hinweise müssen von jedem Anwender vor der ersten Inbetriebnahme der ID-200 mit DeviceNet und CANopen durchgelesen werden.

Mögliche Einschränkungen im Zeitverhalten der optischen Datenübertragung im Vergleich zu einer kupfergebundenen Datenübertragung sind hier beschrieben.

Durch den Bitsynchronen Arbitriermechanismus bei CAN und die dadurch entstehenden hohen Zeitanforderungen ist eine Arbitrierung über die optische Freiraum-Datenübertragung (kurz DÜ) nicht möglich. Ein ursprüngliches Segment wird in zwei Teilsegmente aufgeteilt. Durch die Aufspaltung in mehrere Segmente ergeben sich einige Punkte, die beim Anlagendesign beachtet werden müssen.

10.6.1 Schematischer Innenaufbau

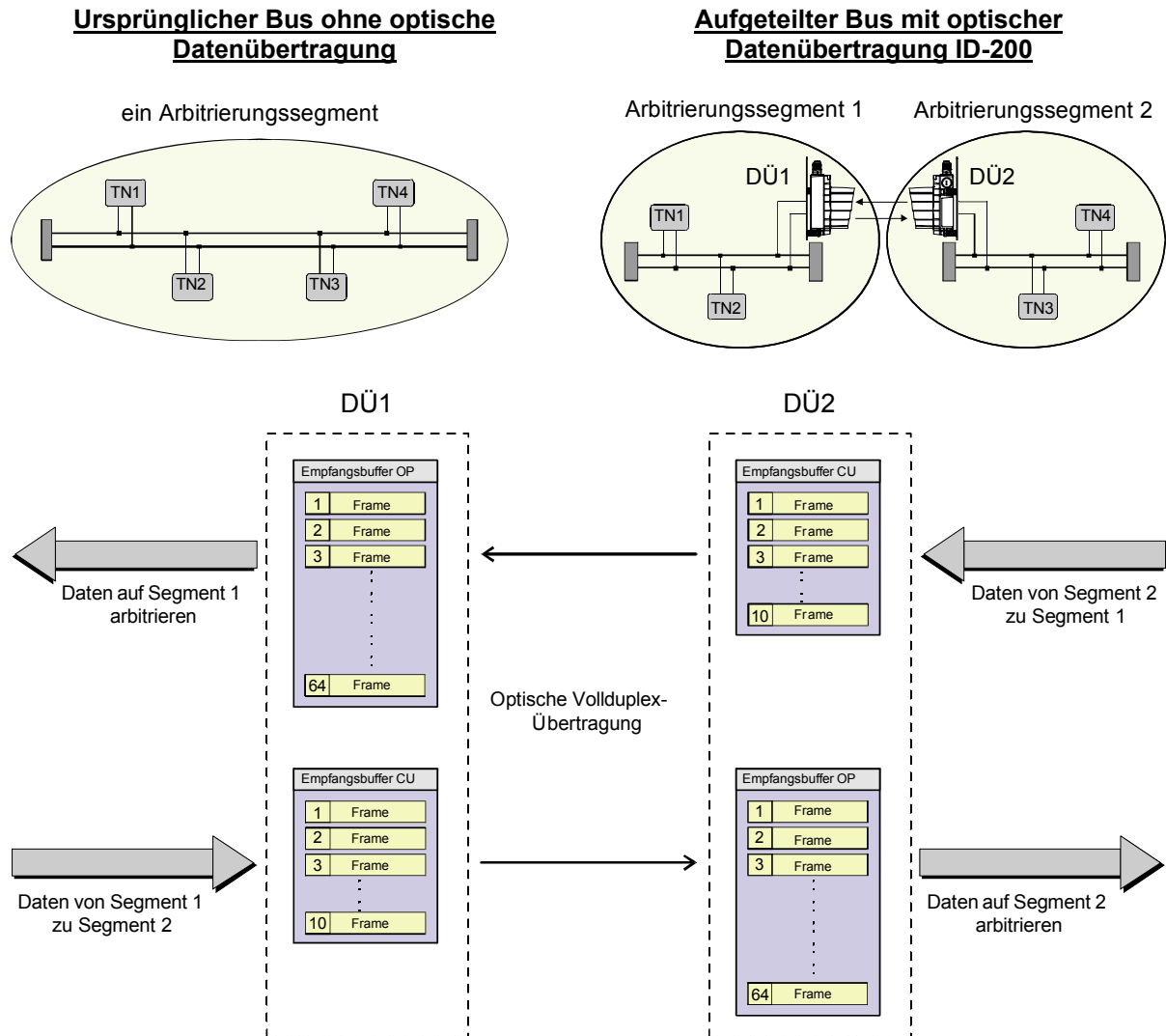


Abbildung 10-10: Segmentaufteilung

- Daten von Segment 1 werden in den Empfangsbuffer CU (10 Frames) geschrieben und von dort direkt optisch gesendet.
- Die gesendeten Daten werden von der DÜ2 empfangen und in den Empfangsbuffer OP geschrieben (64 Frames > 800 kBit und 128 Frames < 800 kBit).
- Daten im Empfangsbuffer OP werden nach Prioritäten sortiert oder nach dem FIFO-Prinzip abgearbeitet (je nach verwendeter Betriebsart)
- Daten im Empfangsbuffer OP werden auf dem Segment 2 zur Arbitrierung gebracht.
- Der gleiche Ablauf gilt auch beim Senden von Daten vom Segment 2 auf Segment 1.

10.6.2 Zeitverhalten

Telegrammverzögerung von Segment zu Segment

- Typische Laufzeitverzögerung der Nachrichten in einer Richtung
- gerechnet mit 10 % Stuffing-Bits

Nachrichtenspeicher nicht sortiert (FIFO)

$$\text{Anzahl Bits im Telegramm} \cdot 1,1 \cdot (0,5 \mu\text{s} + T_{\text{Bit}}) + 10 \mu\text{s}$$

Nachrichtenspeicher sortiert

$$\text{Anzahl Bits im Telegramm} \cdot 1,1 \cdot (0,5 \mu\text{s} + T_{\text{Bit}}) + 45 \mu\text{s}$$

Beispiel 1: DeviceNet			Beispiel 2: CANopen		
<ul style="list-style-type: none"> • 125 kBit/s ($\rightarrow T_{\text{Bit}} = 8 \mu\text{s}$) • 4 Byte Daten • Nachrichtenspeicher sortiert 			<ul style="list-style-type: none"> • 1 MBit/s ($\rightarrow T_{\text{Bit}} = 1 \mu\text{s}$) • 8 Byte Daten • Nachrichtenspeicher nicht sortiert (FIFO) 		
Protokoll-Overhead	47 Bit		Protokoll-Overhead	47 Bit	
Daten	32 Bit		Daten	64 Bit	
Stuffing-Bits	8 Bit		Stuffing-Bits	12 Bit	
\rightarrow Anzahl Bits im Telegramm	87 Bit		\rightarrow Anzahl Bits im Telegramm	123 Bit	
1 • Telegrammlänge		696 μs	1 • Telegrammlänge		123 μs
1 • Anzahl Bits • 0,5 μs		44 μs	1 • Anzahl Bits • 0,5 μs		62 μs
Verarbeitung		45 μs	Verarbeitung		10 μs
Typ. Gesamtverzögerung		785 μs	Typ. Gesamtverzögerung		195 μs

Die maximale Verzögerung hängt von verschiedenen Randbedingungen ab:

- Buslast
- Priorität der Nachricht
- Vorgeschichte
- Sortieren aktiv / deaktiv

Wird ein Slave von einem Teilnehmer segmentübergreifend angesprochen und eine Antwort erwartet, muss die doppelte Laufzeit einkalkuliert werden (zweimal optische Strecke).

Werden mehrere optische Strecken in einer Anlage eingesetzt, addieren sich die Verzögerungszeiten eventuell auf (je nach Konstellation im Bus).

Die erhöhten Verzögerungszeiten müssen bei der Parametrierung der Anlage berücksichtigt werden.

10.6.3 Synchrone Nachrichten

Durch die Aufspaltung des Netzwerks in mehrere Segmente und die dadurch entstehende Verzögerung von Nachrichten zwischen den Segmenten, ist eine synchrone Übertragung mit Einschränkungen verbunden. Folgende Telegrammarten sind davon betroffen:

DeviceNet

Nachricht	Funktion	Auswirkungen durch die DÜ
Bit-strobe	Master sendet 1 Bit Ausgangsdaten an alle Teilnehmer gleichzeitig.	Alle Teilnehmer erhalten die Nachricht, aber nicht gleichzeitig. Sollte daher zu Synchronisations-Zwecken nicht verwendet werden.
Broadcast messages	Eine Nachricht wird an mehrere Teilnehmer gleichzeitig gesendet.	Alle Teilnehmer erhalten die Nachricht, aber nicht gleichzeitig.

CANopen

Nachricht	Funktion	Auswirkungen durch die DÜ
Sync	Alle Teilnehmer werden auf ein Sync-Telegramm synchronisiert, z.B. Eingangsdaten werden eingelesen und gesendet	Die Nachricht geht an alle Teilnehmer. Teilnehmer in einem anderen Segment z. B. Segment 2 bekommen dieses Telegramm verzögert und damit nicht synchron zu den Teilnehmern in Segment 1.
Time Stamp	Überträgt Zeitinformationen	Alle Teilnehmer erhalten die Nachricht. Teilnehmer in einem anderen Segment, wie der Producer der Nachricht, bekommen diese Information verzögert. Dadurch entsteht ein Fehler in der Zeitinformation: $\min. T_{tot} = \text{Anzahl Bits im Telegramm} \times (0,5 \mu\text{s} + T_{\text{Bit}}) + 100 \mu\text{s}$

10.6.4 Sonstige Projektierungshinweise

Durch die Aufspaltung in zwei Teilsegmente wird die maximale Busausdehnung erhöht:

- **ohne DÜ:** 1x max. Buslänge
- **mit DÜ:** 2x max. Buslänge + optische Strecke

Bei DeviceNet ist darauf zu achten, dass Teilnehmer mit großer Datenmengen oder langen Antwortzeiten in der Scanliste möglichst weit oben stehen.

Kommt es regelmäßig vor, dass der Master eines DeviceNet Netzwerkes einen neuen Scanvorgang beginnt, obwohl noch nicht alle Antworten der Slaves eingetroffen sind, sollte wie folgt verfahren werden:

1. Überprüfen, ob alle Teilnehmer mit großer Datenmenge oder langen Antwortzeiten in der Scanliste möglichst weit oben stehen. Wenn nicht, sollte die Reihenfolge angepasst werden.
2. Interscan-Delay erhöhen, bis alle Antworten innerhalb eines Scandurchlaufs eintreffen.

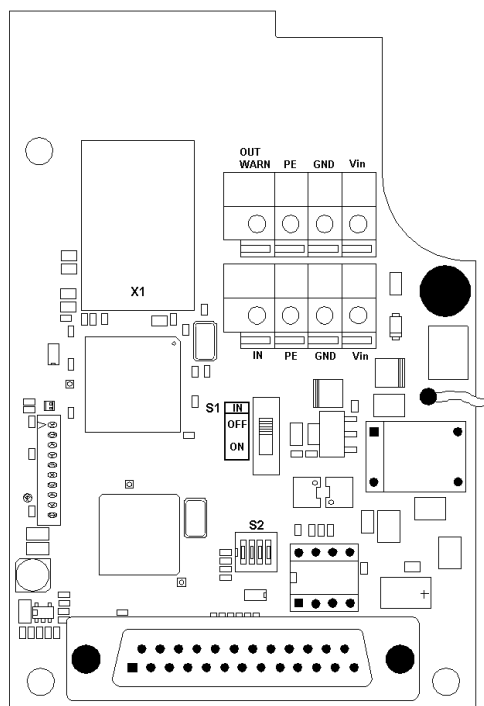
11 Ethernet

Die Ethernet-Variante der ID-200 besitzt folgende Merkmale:

- Reichweiten 120 m, 200 m
- Unterstützung von 10Base-T und 100Base-TX (Halbduplex und Vollduplex)
- Effektive Datenübertragung mit 2 MBit/s Vollduplex
- Unterstützung von Autopolarity und Autonegotiation (Nway)
- Unterstützung von Frames bis 1522 Byte Länge
- Die ID-200 für Ethernet belegt keine Mac-Adresse
- Protokollunabhängig (überträgt alle auf TCP/IP und UDP basierenden Protokolle, z.B. Ethernet, Modbus TCP/IP, ProfiNet V1+V2)
- RJ-45-Steckverbinder (durch eine separate Kabelverschraubung wird die Schutzart IP 65 erreicht)
- M12-Steckverbinder, D-kodiert
- Umsetzung von 10Base-T auf 100Base-TX und umgekehrt möglich
- Interner Nachrichtenspeicher mit 16 kByte (ausreichend für 250 kurze Telegramme)
- Erhöhung der Netzwerkausdehnung durch optische Datenübertragung:
 - ohne optische Datenübertragung = 100 m
 - mit optischer Datenübertragung = 2 x 100 m + optische Strecke
- Kaskadierung mehrerer ID-200 möglich (siehe Kapitel 5.3: „Kaskadierung (Reihenschaltung) mehrerer ID-200 Datenstrecken“)

11.1 Anschluss Ethernet - Geräte mit Kabelverschraubungen und Klemmen

Der elektrische Anschluss an Ethernet erfolgt über die RJ-45-Buchse **X1**.



Buchse	Funktion	
X1	RJ-45-Buchse für 10Base-T oder 100Base-TX	
Schalter	Position	Funktion
S2.1	ON	Autonegotiation aktiv (Default)
	OFF	Autonegotiation deaktiviert
S2.2	ON	100 MBit
	OFF	10 MBit (Default)
S2.3	ON	Vollduplex
	OFF	Halbduplex (Default)
S2.4	ON	reserviert
	OFF	reserviert (Default)



Hinweis

Ist Autonegotiation aktiv (S2.1 = ON), so ist die Stellung der Schalter S2.2 und S2.3 ohne Bedeutung. Die Betriebsart wird automatisch ermittelt.



Vorsicht !

Bitte beachten Sie die Hinweise zur Verkabelung in Kapitel 11.4: „Verkabelung“.

Abbildung 11-1: Anschlussplatine Variante Ethernet

11.2 Anschluss Ethernet - Geräte mit M12-Rundsteckverbindungen

Der elektrische Anschluss des Ethernet erfolgt komfortabel über M12-Rundsteckverbindungen. Für den Ethernet-Anschluss stehen entsprechende Gegenstecker zur Verfügung (siehe Kapitel 15.4: „Ethernet“).

Bei allen M12-Gerätevarianten erfolgt der Anschluss über den linken, D-kodierten Steckverbinder BUS IN (siehe Abbildung 11-2).

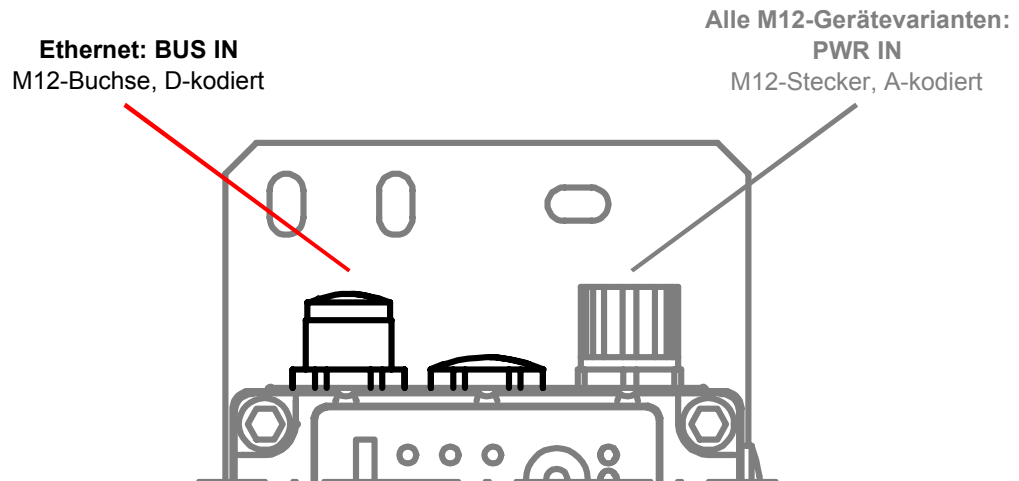


Abbildung 11-2: Lage und Bezeichnung der Ethernet M12-Anschlüsse

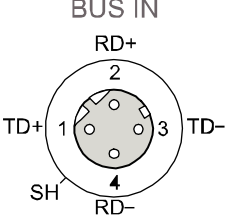
BUS IN (4 pol. M12-Buchse, D-kodiert)			
	Pin	Name	Bemerkung
 <p>M12-Buchse (D-kodiert)</p>	1	TD+	Sendedaten +
	2	RD+	Empfangsdaten +
	3	TD-	Sendedaten -
	4	RD-	Empfangsdaten -
	SH (Gewinde)	FE	Funktionserde (Gehäuse)

Abbildung 11-3: Belegung M12-Steckverbinder BUS IN für Ethernet

11.3 Gerätekonfiguration Ethernet

11.3.1 Autonegotiation (Nway)

Ist der Schalter S2.1 der ID-200 auf ON (Default), so befindet sich das Gerät im Autonegotiation-Mode. Das bedeutet, die ID-200 erkennt automatisch die Übertragungseigenschaften der angeschlossenen Gegenseite (10 MBit oder 100 MBit, Voll- oder Halbduplex) und stellt sich auf diese ein.

Befinden sich beide Geräte im Autonegotiation-Mode, so stellen sie sich auf den höchsten gemeinsamen Nenner ein.

Will man eine bestimmte Übertragung vorgeben, so muss die Autonegotiation Funktion deaktiviert werden (S2.1 = OFF). Mit Hilfe der Schalter S2.2 und S2.3 können dann die Übertragungseigenschaften eingestellt werden.

11.3.2 Umsetzung der Übertragungsrates

Durch den Einsatz einer optischen Datenübertragung wird das Ethernet in zwei Segmente aufgeteilt. In den physikalisch getrennten Segmenten können unterschiedliche Übertragungsrates verwendet werden. Die ID-200 arbeitet dann als Übertragungsratesumsetzer. Bei einer Übertragungsratesumsetzung muss darauf geachtet werden, dass die Bandbreite des Segments mit der niedrigeren Übertragungsrates ausreichend ist, um die Datenmenge verarbeiten zu können.

11.3.3 Netzwerkausdehnung

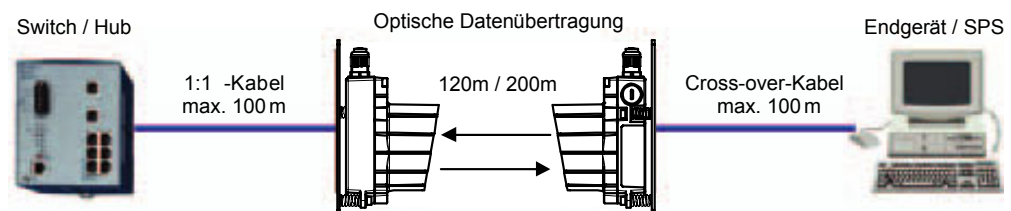


Abbildung 11-4: Netzwerkausdehnung



Hinweis

Durch die Verwendung der ID-200 kann die Netzwerkausdehnung des Bussystems vergrößert werden.

11.4 Verkabelung



Hinweis

Wie in Abbildung 11-5 bis Abbildung 11-7 dargestellt ist zwischen einem 1 : 1 und einem "Cross-over"-Kabel zu unterscheiden. Das "Cross-over"-Kabel ist immer dann erforderlich, wenn die an die ID-200 angeschlossenen Teilnehmer (Switch, Hub, Router, PC, SPS, etc.) kein "Autocrossing" zur Verfügung stellen. Ist die Funktion "Autocrossing" in den angeschlossenen Teilnehmern verfügbar, kann mit einem normalen 1 : 1-Kabel gearbeitet werden.

11.4.1 ID-200 zwischen Switch/Hub und Endgerät/SPS

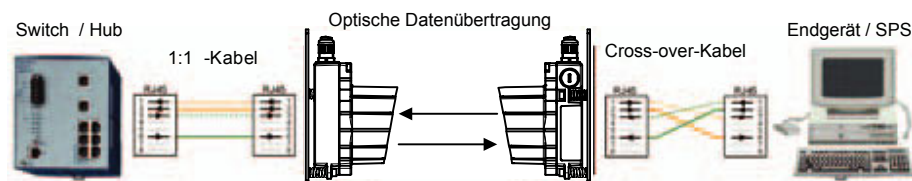


Abbildung 11-5: ID-200 zwischen Switch/Hub und Endgerät/SPS



Hinweis

Achten Sie auf die Zuordnung 1 : 1-Kabel oder Cross-over-Kabel. Stecken Sie das 1 : 1-Kabel zum Switch/Hub nicht in den "Uplink-Port".

11.4.2 ID-200 zwischen Switch/Hub und Switch/Hub

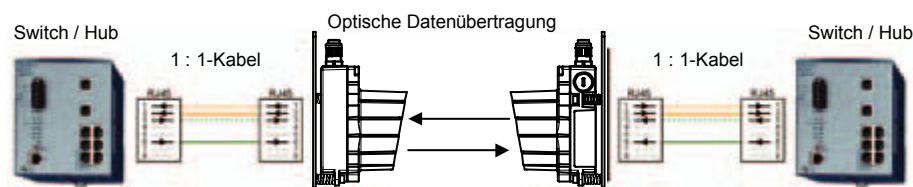


Abbildung 11-6: ID-200 zwischen Switch/Hub und Switch/Hub



Hinweis

Achten Sie auf die Zuordnung 1 : 1-Kabel oder Cross-over-Kabel. Stecken Sie das 1 : 1-Kabel zum Switch/Hub nicht in den "Uplink-Port".

11.4.3 ID-200 zwischen Endgerät/SPS und Endgerät/SPS

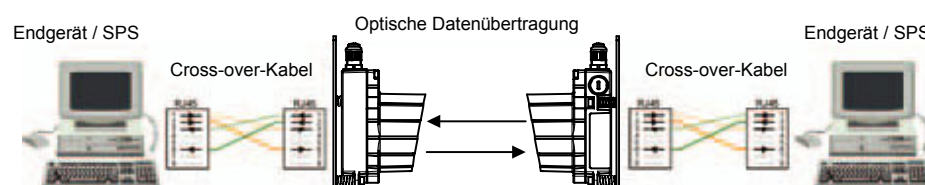


Abbildung 11-7: ID-200 zwischen Endgerät/SPS und Endgerät/SPS

11.4.4 Belegung der RJ45- und M12-Ethernet-Kabel

Für die Ethernet-Variante der ID-200 gelten die folgenden Anschlussbelegungen der RJ45- und M12-Anschlusskabel.

11.4.4.1 RJ45 auf RJ45 – 1 : 1

Signal	Funktion	Aderfarbe	Pin RJ45		Pin RJ45
TD+	Sendedaten +	gelb	1 / TD+	< - >	1 / TD+
TD-	Sendedaten -	orange	2 / TD-	< - >	2 / TD-
RD+	Empfangsdaten +	weiß	3 / RD+	< - >	3 / RD+
RD-	Empfangsdaten -	blau	6 / RD-	< - >	6 / RD-

11.4.4.2 RJ45 auf RJ45 – "Cross-over"

Signal	Funktion	Aderfarbe	Pin RJ45		Pin RJ45
TD+	Sendedaten +	gelb	1 / TD+	< - >	3 / RD+
TD-	Sendedaten -	orange	2 / TD-	< - >	6 / RD-
RD+	Empfangsdaten +	weiß	3 / RD+	< - >	1 / TD+
RD-	Empfangsdaten -	blau	6 / RD-	< - >	2 / TD-

11.4.4.3 M12-Stecker – D-kodiert mit offenem Kabelende

Signal	Funktion	Aderfarbe	Pin M12		Ader
TD+	Sendedaten +	gelb	1 / TD+	< - >	gelb
TD-	Sendedaten -	orange	3 / TD-	< - >	orange
RD+	Empfangsdaten +	weiß	2 / RD+	< - >	weiß
RD-	Empfangsdaten -	blau	4 / RD-	< - >	blau

11.4.4.4 M12-Stecker auf M12-Stecker – D-kodiert

Signal	Funktion	Aderfarbe	Pin M12		Pin M12
TD+	Sendedaten +	gelb	1 / TD+	< - >	1 / TD+
TD-	Sendedaten -	orange	3 / TD-	< - >	3 / TD-
RD+	Empfangsdaten +	weiß	2 / RD+	< - >	2 / RD+
RD-	Empfangsdaten -	blau	4 / RD-	< - >	4 / RD-

11.4.4.5 M12-Stecker, D-kodiert auf RJ45 – 1 : 1

Signal	Funktion	Aderfarbe	Pin M12		Pin RJ45
TD+	Sendedaten +	gelb	1 / TD+	< - >	1 / TD+
TD-	Sendedaten -	orange	3 / TD-	< - >	2 / TD-
RD+	Empfangsdaten +	weiß	2 / RD+	< - >	3 / RD+
RD-	Empfangsdaten -	blau	4 / RD-	< - >	6 / RD-

11.4.4.6 M12-Stecker, D-kodiert auf RJ45 – "Cross-over"

Signal	Funktion	Aderfarbe	Pin M12		Pin RJ45
TD+	Sendedaten +	gelb	1 / TD+	< - >	3 / RD+
TD-	Sendedaten -	orange	3 / TD-	< - >	6 / RD-
RD+	Empfangsdaten +	weiß	2 / RD+	< - >	1 / TD+
RD-	Empfangsdaten -	blau	4 / RD-	< - >	2 / TD-

11.4.5 Montage Kabel mit RJ-45-Stecker

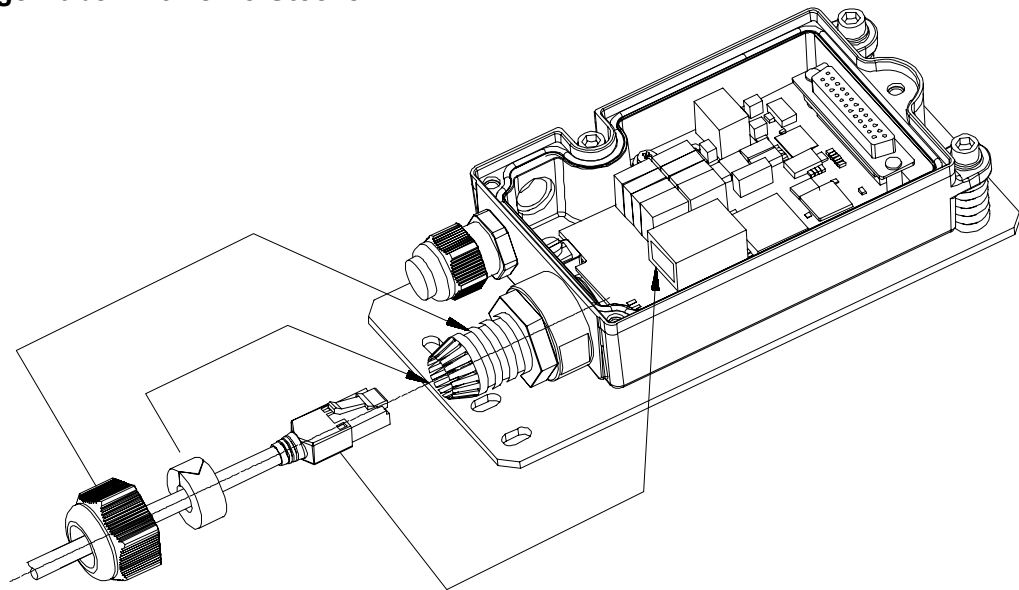
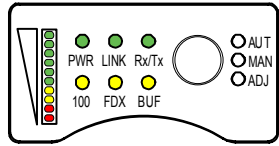


Abbildung 11-8: Montage Kabel mit RJ-45-Stecker

11.5 LED Anzeige Ethernet

Neben den bei allen Gerätevarianten gleichen Anzeige- und Bedienelementen (Bargraph, Taster, LEDs AUT, MAN, ADJ; siehe Kapitel 12.1: „Anzeige- und Bedienelemente“) besitzt die Ethernet-Variante zusätzlich noch folgende Anzeigen:



LED PWR :	grün grün blinkend aus	= Betriebsanzeige = Sende-/Empfangseinheit über Schalteingang IN abgeschaltet oder Hardware-Fehler. = keine Betriebsspannung.
LED LINK	grün aus	= LINK OK. = Kein LINK vorhanden.
LED Rx/Tx	grün rot orange aus	= Daten werden vom Bus empfangen. = Daten werden auf den Bus gesendet. = Daten werden gleichzeitig vom Bus empfangen und auf den Bus gesendet. = Es werden keine Daten vom Bus empfangen bzw. auf den Bus gesendet
LED 100	gelb aus	= 100 Base-Tx angeschlossen = 10Base-T angeschlossen
LED FDX	gelb aus	= Vollduplex (Full-Duplex) = Halbduplex
LED BUF	gelb aus	= Interner Puffer (Buffer) voll, Nachricht wurde verworfen. = Es wurde keine Nachricht verworfen.

Abbildung 11-9: Anzeige-/Bedienelemente Ethernet-Variante

11.6 Wichtige Hinweise für Systemintegratoren



Vorsicht !

Die Hinweise dienen als Erstinformation und sollen die prinzipielle Arbeitsweise der Datenlichtschranke mit Ethernet erläutern.

Die Hinweise müssen von jedem Anwender vor der ersten Inbetriebnahme der ID-200 mit Ethernet durchgelesen werden.

Mögliche Einschränkungen im Zeitverhalten der optischen Datenübertragung im Vergleich zu einer kupfergebundenen Datenübertragung sind hier beschrieben.

Mit Hilfe der ID-200 für Ethernet wird 10Base-T oder 100Base-TX mit 2 MBit optisch z. B. auf ein fahrbares Fördersystem übertragen und dort wieder in 10Base-T oder 100Base-TX gewandelt.

Die ID-200 wird über einen Twisted-Pair-Port mit einem RJ45-Steckverbinder bzw. mit einem M12- Steckverbinder an das Ethernet angebunden. Ein externer Switch reduziert den Datenstrom über die optische Strecke durch Filterung der Nachrichten. Nur Nachrichten für Teilnehmer, die hinter der optischen Datenübertragungsstrecke liegen, werden tatsächlich übertragen. Der Datendurchsatz der optischen Strecke beträgt maximal 2 MBit/s.

11.6.1 Typischer Busaufbau

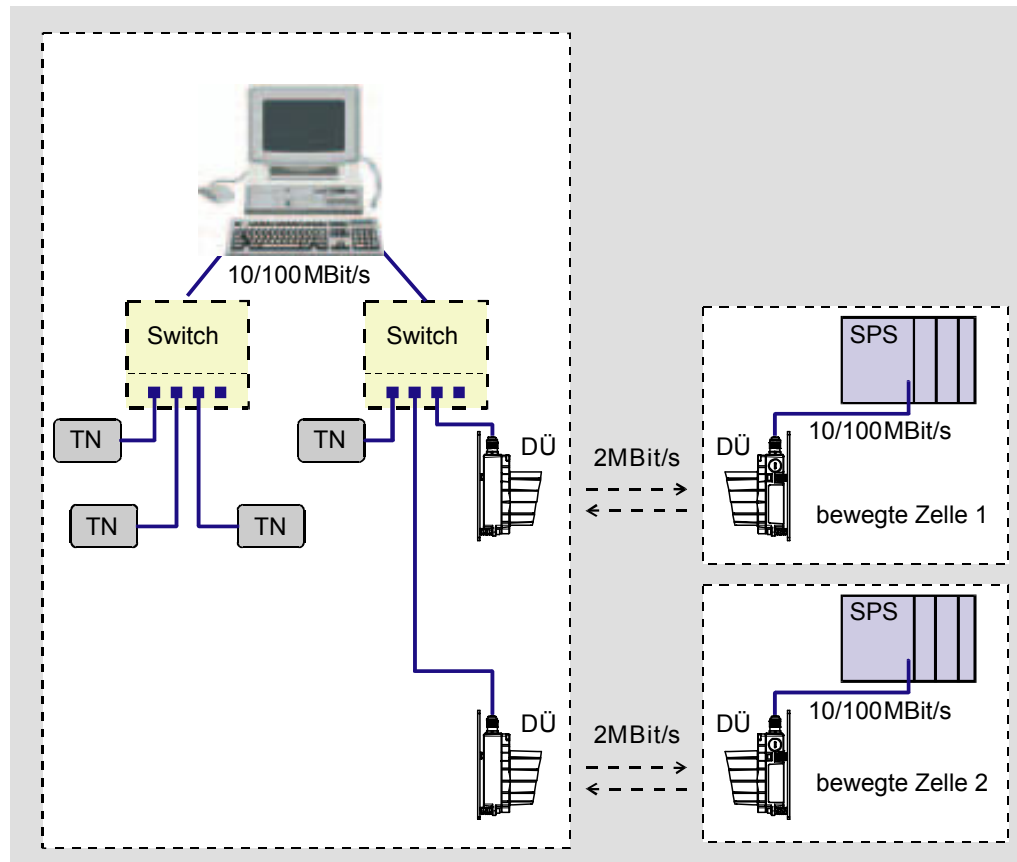


Abbildung 11-10: Typischer Busaufbau Ethernet

Die optische Datenstrecke hat eine maximale Datenrate von 2 MBit/s pro Datenrichtung. Im Netzwerk muss sichergestellt werden, dass die **mittlere** Datenrate pro Datenrichtung kleiner gleich 2 MBit/s ist. Dies wird unter anderem durch folgende Maßnahmen erreicht.

- Adressfilterung durch vorgeschalteten Switch:**
 Der vorgeschaltete Switch sorgt dafür, dass nur Nachrichten, welche für den Teilnehmer hinter der optischen Datenübertragungsstrecke bestimmt sind, übertragen werden. Dies führt zu einer deutlichen Datenreduktion
- Empfangsspeicher:**
 Durch den internen Empfangsspeicher von 16 kByte können kurzzeitige Lastspitzen ohne Datenverlust abgefangen werden. Kommt es zum Überlauf des Empfangsspeichers, so werden die nachfolgenden Nachrichten verworfen (dropped).
- Übergeordnetes Übertragungsprotokoll:**
 Das übergeordnete Protokoll (z.B. TCP/IP) sorgt dafür, dass nicht bestätigte bzw. verloren gegangene Nachrichten wiederholt werden. Zudem passt sich z.B. TCP/IP automatisch auf die zur Verfügung stehende Bandbreite des Übertragungsmediums an.

11.6.2 Zeitverhalten

11.6.2.1 Ablaufdiagramm

Annahme: der Leitreechner will einen Fahrbefehl über die optische Datenübertragungsstrecke zur SPS übertragen (siehe Abbildung 11-10).

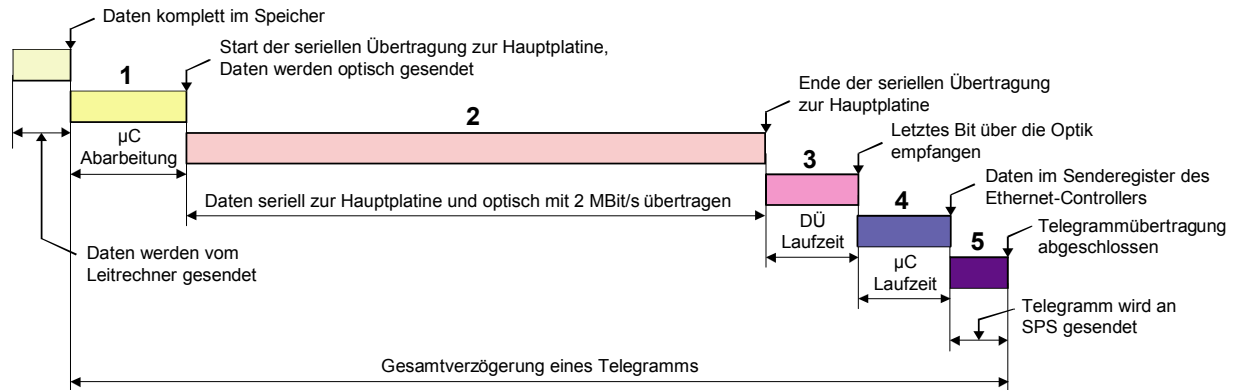


Abbildung 11-11: Typische Telegrammstruktur Ethernet

11.6.2.2 Beschreibung der Zeitabschnitte

Pos.	Beschreibung	Zeit (geschätzt)		Bemerkung
1	DSP Abarbeitungszeit um Daten zum Senden über die optische Schnittstelle aufzubereiten	ca. 30 µs		Evtl. verzögern noch Telegramme, die gerade gesendet werden oder noch im Speicher stehen, die weitere Abarbeitung.
2	Senden der Daten über die optische Schnittstelle mit 2 MBit/s	Anzahl Bits im Telegramm • 550 ns		
3	Verzögerung durch die optische Umsetzung und die Lichtlaufzeit	1,2 µs	2,2 µs	Pro Meter optischer Strecke wird das Signal um ca. 3,3 ns verzögert
4	DSP Abarbeitung der Daten von der Optik bis zum Schreiben in den Ethernet-Controller	ca. 30 µs		
5	Daten werden zur SPS gesendet	Anzahl Bits im Telegramm • 0,1 µs bei 10 MBit/s (0,01 µs bei 100 MBit/s)		

11.6.2.3 Signalverzögerung

Die typische Verzögerung einer Nachricht von einer ID-200 zur gegenüberliegenden ID-200 beträgt:

$$\text{Anzahl Bits im Telegramm} \cdot (0,55 \mu\text{s} + T_{\text{Bit}}^{1)}) + 60 \mu\text{s}$$

¹⁾: T_{Bit} bei 10Base-T = 0,10 μs , T_{Bit} bei 100Base-Tx = 0,01 μs



Hinweis

Die maximale Verzögerung hängt von verschiedenen Faktoren ab (Busauslastung, Vorgeschichte, ...).

11.6.2.4 Beispiele 10Base-T Ethernet:

	minimales Telegramm (64 Byte)	mittleres Telegramm (500 Byte)	maximales Telegramm (1.518 Byte)
Header	18 Byte	18 Byte	18 Byte
Daten	46 Byte	482 Byte	1.500 Byte
1	30 μs	30 μs	30 μs
2	282 μs	2.200 μs	6.680 μs
3	wird vernachlässigt	wird vernachlässigt	wird vernachlässigt
4	30 μs	30 μs	30 μs
5	52 μs	400 μs	1.214 μs
Summe	394 μs	2.660 μs	7.954 μs

11.6.2.5 Beispiele 100Base-Tx Ethernet:

	minimales Telegramm (64 Byte)	mittleres Telegramm (500 Byte)	maximales Telegramm (1.518 Byte)
Header	18 Byte	18 Byte	18 Byte
Daten	46 Byte	482 Byte	1.500 Byte
1	30 μs	30 μs	30 μs
2	282 μs	2.200 μs	6.680 μs
3	wird vernachlässigt	wird vernachlässigt	wird vernachlässigt
4	30 μs	30 μs	30 μs
5	5 μs	40 μs	121 μs
Summe	347 μs	2.300 μs	6.861 μs

12 Inbetriebnahme / Betrieb (alle Gerätevarianten)

12.1 Anzeige- und Bedienelemente

Alle Gerätevarianten des ID-200 besitzen folgende Anzeige- und Bedienelemente:

- Bargraph mit 10 LEDs
- Betriebsarten-LEDs AUT, MAN, ADJ
- Betriebsarten-Taster

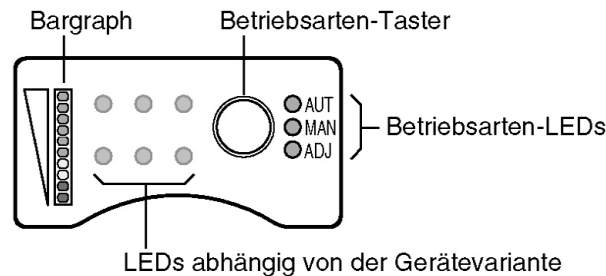


Abbildung 12-1: Gemeinsame Anzeige-/Bedienelemente aller ID-200-Gerätevarianten

Bargraph

Der Bargraph zeigt die Güte des Empfangssignals (Empfangspegel) am eigenen (Betriebsarten 'Automatik' und 'Manuell') oder gegenüberliegenden (Betriebsart 'Ausrichten') ID-200 an (Abbildung 12-2).

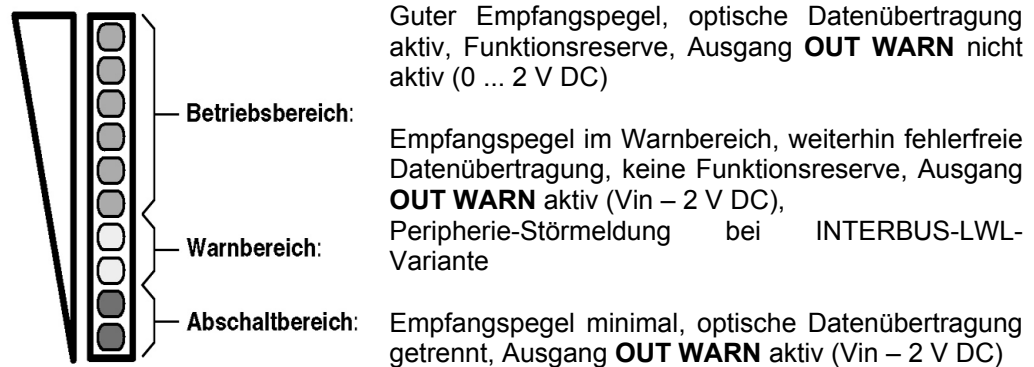


Abbildung 12-2: Bedeutung des Bargraphs zur Anzeige des Empfangspegels

Betriebsarten-LEDs

Die drei grünen LEDs **AUT**, **MAN** und **ADJ** signalisieren die Betriebsart (siehe Kapitel 12.2: „Betriebsarten“), in der sich die ID-200 befindet.

- **AUT:** Betriebsart 'Automatik'
- **MAN:** Betriebsart 'Manuell'
- **ADJ:** Betriebsart 'Ausrichten' (Adjust)

Betriebsarten-Taster

Mit dem Betriebsarten-Taster können Sie zwischen den Betriebsarten 'Automatik', Manuell und 'Ausrichten' umschalten (siehe Kapitel 12.2: „Betriebsarten“)

12.2 Betriebsarten

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die Betriebsarten der ID-200.

Betriebsart	Beschreibung	optische Datenübertragung	Bargraph-Zuordnung
Automatik , LED AUT leuchtet	Normal-Betrieb	aktiv	eigener Empfangspegel, Anzeige der Ausrichtungsqualität des gegenüberliegenden Geräts
Manuelle , LED MAN leuchtet	Ausricht-Betrieb, Abschalt-Schwelle angehoben	aktiv	eigener Empfangspegel, Anzeige der Ausrichtungsqualität des gegenüberliegenden Gerätes
Ausrichten , LED ADJ leuchtet	Ausricht-Betrieb, Abschalt-Schwelle angehoben	getrennt	Empfangspegel des gegenüberliegenden Gerätes, Anzeige der Ausrichtungsqualität des eigenen Gerätes

12.2.1 Wechsel der Betriebsart

- AUT→MAN** Betriebsarten-Taster für länger als ca. 2 s drücken.
Nur das Gerät, an dem der Taster gedrückt wurde, wechselt in die Betriebsart 'Manuell' (LED **MAN** leuchtet).
- MAN→ADJ** Betriebsarten-Taster an einem der beiden Geräte drücken.
Beide Geräte wechseln in die Betriebsart 'Ausrichten' (LEDs **ADJ** leuchten beide), wenn sie sich zuvor beide in der Betriebsart 'Manuell' befunden haben.
- ADJ→MAN** Betriebsarten-Taster an einem der beiden Geräte drücken.
Beide Geräte wechseln in die Betriebsart 'Manuell' (LEDs **MAN** leuchten beide).
- MAN→AUT** Betriebsarten-Taster für länger als ca. 2 s drücken.
Nur das Gerät, an dem der Taster gedrückt wurde, wechselt in die Betriebsart 'Automatik' (LED **AUT** leuchtet).



Hinweis

*Wird in der Betriebsart AUT der Betriebsarten-Taster länger als 13 s gedrückt, wechselt das Gerät in einen speziellen Diagnose-Modus. Die LEDs **AUT**, **MAN** und **ADJ** leuchten gleichzeitig (siehe Kapitel 14.2: „Diagnosemodus“).*

Zum Wechseln in die Betriebsart 'Ausrichten' (ADJ) müssen sich vorher beide Geräte einer Übertragungsstrecke in der Betriebsart 'Manuell' (MAN) befinden. Ein direkter Wechsel der Betriebsart von 'Automatik' nach 'Ausrichten' und umgekehrt ist nicht möglich.

12.3 Erstinbetriebnahme

12.3.1 Gerät einschalten / Funktionskontrolle

Nach dem Anlegen der Betriebsspannung durchläuft die ID-200 zunächst einen Selbsttest. Wurde der Selbsttest erfolgreich durchgeführt, leuchtet die LED **PWR** bzw. **UL** dauernd und die ID-200 geht in die Betriebsart 'Automatik'. Besteht die Verbindung zum gegenüberliegenden Gerät, können sofort Daten übertragen werden.

Blinkt die LED **PWR** bzw. **UL** nach dem Einschalten, kann dies zwei Ursachen haben: Es liegt ein Hardware-Fehler vor oder die Sende-/Empfangseinheit ist über den Schalteingang **IN** abgeschaltet (Kapitel 5.4.1.2: „Schalteingang“).

Bleibt die LED **PWR** bzw. **UL** nach dem Einschalten dunkel, so ist entweder keine Spannungsversorgung vorhanden (Anschlüsse und Spannung prüfen) oder es liegt ein Hardware-Fehler vor.

12.3.2 Feinausrichtung



Haben Sie die beiden ID-200 einer optischen Übertragungsstrecke montiert, eingeschaltet und befinden sich beide in der Betriebsart 'Automatik', können Sie die Feinausrichtung der Geräte zueinander mit Hilfe der drei Ausrichtschrauben durchführen.

Hinweis

Beachten Sie, dass mit 'Ausrichten' immer der Sender gemeint ist, dessen Strahl möglichst genau auf den gegenüberliegenden Empfänger gerichtet werden muss. Bei der maximalen Reichweite zeigt der Bargraph auch bei optimaler Ausrichtung keinen Vollausschlag

Die ID-200 unterstützt eine schnelle und einfache Feinausrichtung. Die **Optimierung der Ausrichtung** zwischen den beiden Geräten einer Übertragungsstrecke kann **von nur einer Person** durchgeführt werden. Nehmen Sie die nachstehend beschriebenen Schritte als fortlaufende Vorgehensweise:

1. Beide Geräte stehen sich in der Nahdistanz (> 1 m) gegenüber. Idealerweise zeigt der Bargraph an beiden Geräten Vollausschlag.
2. Beide Geräte werden über einen langen Tastendruck (> 2 s) auf 'Manuell' (**MAN**) umgeschaltet. Die Datenübertragung ist weiterhin aktiv, es wird lediglich die interne Abschaltschwelle auf die Warnschwelle (gelbe LEDs) angehoben.
3. Fahren Sie in der Betriebsart 'Manuell' so weit, bis die Datenübertragung der ID-200 unterbricht. Die Geräte sind jetzt noch nicht optimal aufeinander ausgerichtet.
4. Durch einen kurzen Tastendruck schalten beide Geräte in die Betriebsart 'Ausrichten' (**ADJ**). Die Datenübertragung ist nach wie vor unterbrochen.
5. Die Geräte können jetzt einzeln justiert werden. Das Ergebnis der Ausrichtung ist direkt am Bargraph ablesbar.
6. Sind beide Geräte ausgerichtet, reicht ein kurzer Tastendruck an einem Gerät, um beide wieder in die Betriebsart 'Manuell' (**MAN**) zu schalten. Die Datenübertragung ist wieder aktiv. Sie können das Fahrzeug weiter verfahren. Unterbricht die Datenübertragung erneut, so wiederholt sich die Vorgehensweise, wie unter Punkt 3. bis 6. beschrieben.
7. Ist die Datenübertragung sowie die Ausrichtung bis an das Verfahrende in Ordnung, schalten Sie beide Geräte durch einen langen Tastendruck (> 2 s) wieder in die Betriebsart 'Automatik' (**AUT**) zurück. Die Datenlichtschranke ist jetzt betriebsbereit.

12.4 Betrieb

Im laufenden Betrieb (Betriebsart 'Automatik') arbeitet die ID-200 wartungsfrei. Lediglich die Glasoptik muss bei Verschmutzung von Zeit zu Zeit gereinigt werden. Sie können dazu den Schaltausgang **OUT WARN** auswerten (bei der INTERBUS-Lichtwellenleiter-Variante steht zusätzlich eine Peripherie-Störmeldung zur Verfügung). Wird der Ausgang gesetzt, ist das oft ein Zeichen für die Verschmutzung der Glasoptik des ID-200 (siehe Kapitel 13.1: „Reinigung“).

Es muss weiterhin sichergestellt sein, dass der Lichtstrahl zu keiner Zeit unterbrochen wird.



Vorsicht !

Wird während des Betriebs der ID-200 der Lichtstrahl unterbrochen bzw. eines oder beide Geräte spannungsfrei geschaltet, so ist die Auswirkung der Unterbrechung auf das gesamte Netzwerk gleichzusetzen mit der Unterbrechung einer Datenleitung.

Die ID-200 schaltet das Netzwerk im Unterbrechungsfall (Lichtstrahlunterbrechung oder spannungslos schalten) rückwirkungsfrei ab. Die Systemreaktionen im Unterbrechungsfall sind mit dem entsprechenden Steuerungslieferanten abzustimmen.

13 Wartung

13.1 Reinigung

Das optische Fenster des ID-200 ist monatlich oder bei Bedarf (Warnausgang) zu reinigen. Zur Reinigung einen weichen Lappen und ein Reinigungsmittel (handelsübliche Glasreiniger) verwenden.



Vorsicht !

Keine Lösungsmittel oder acetonhaltige Reinigungsmittel verwenden. Das Gehäusefenster kann dadurch eingetrübt werden.

14 Diagnose und Fehlerbehebung

14.1 Statusanzeige am Gerät

Die LEDs des Bedienfelds der ID-200 geben Ihnen Hinweise auf mögliche Störungen und Fehler. Die Beschreibung der LED-Zustände der ID-200 finden Sie für

- alle Varianten in **Kapitel 12.1**
- die Variante PROFIBUS / RS 485 in **Kapitel 6.4**
- die Variante INTERBUS 500 kBit/s / RS 422 in **Kapitel 7.3**
- die Variante INTERBUS 2 MBit/s LWL in **Kapitel 8.3**
- die Variante Data Highway + / Remote I/O in **Kapitel 9.3**
- die Variante DeviceNet / CANopen in **Kapitel 10.4**
- die Variante Ethernet in **Kapitel 11.5**



Hinweis

Die Variante INTERBUS 2 MBit/s LWL der ID-200 ist INTERBUS-Teilnehmer (Ident-Code: 0x0C = 12dez). Nutzen Sie auch die Diagnose-Möglichkeiten über den INTERBUS.

14.2 Diagnosemodus

Im Modus Diagnose wird der optische Empfangspegel der ID-200 überwacht. Diese Funktion soll bei der Busdiagnose helfen, kurze optische Lichtstrahlunterbrechungen zu diagnostizieren.

Um in den Diagnosemodus zu kommen, muss sich die ID-200 im Zustand **AUT** befinden und der Betriebsarten-Taster für mehr als 13 s gedrückt werden. Nach dem Loslassen des Tasters leuchten dann alle 3 Betriebsarten-LEDs. Wird nun der Lichtstrahl unterbrochen, so beginnen die 3 Betriebsarten-LEDs zu blinken. Dieser Zustand wird so lange gehalten, bis durch kurzes Drücken des Tasters das Blinken quitiert wird. Anschließend leuchten die 3 Betriebsarten-LEDs wieder dauerhaft. Zum Verlassen des Diagnosemodus muss der Taster wiederum länger als 13 s gedrückt werden.

Funktionell verhält sich die ID-200 während der Diagnose so, als wäre sie im Zustand **AUT**. Es findet also eine ganz normale Datenübertragung statt und auch die Schwellen für Warnung und Abschaltung sind wie im Modus **AUT** aktiv.

Anders als beim Umschalten von Modus **MAN** in **ADJ**, bei dem beim Drücken auf einer Seite beide ID-200 in den Zustand **ADJ** wechseln, muss hier, wenn gewünscht, jede ID-200 einzeln in den Modus Diagnose gesetzt werden.

14.3 Fehlersuche

Störung	mögliche Ursachen	Behebung
LED PWR bzw. UL leuchtet nicht	• keine Versorgungsspannung	• Anschlüsse und Versorgungsspannung am Gerät prüfen, wieder einschalten
	• Hardware-Defekt.	• Bei Defekt Gerät austauschen und zur Reparatur einsenden.
LED PWR bzw. UL blinkt	• Sende- /Empfangseinheit ist über den Eingang IN abgeschaltet.	• Eingang IN und Stellung von Schalter S1 prüfen.
	• Hardware-Defekt.	• Bei Defekt Gerät austauschen und zur Reparatur einsenden.
LED ADJ blinkt	• Lichtstrahlunterbrechung bzw. fehlende Sichtverbindung zum gegenüberliegenden Gerät (wenn gegenüberliegendes Gerät in Betriebsart 'Manuell').	• Lichtweg überprüfen
	• Dejustage einer ID-200 (wenn gegenüberliegendes Gerät in Betriebsart 'Manuell')	• Übertragungsstrecke neu ausrichten
Busbetrieb nicht möglich	• Übertragungsfehler	• siehe Störung 'Übertragungsfehler'
	• Verkabelungsfehler	• Verkabelung prüfen
	• Einstellfehler (Terminierung, Baudrate, Konfiguration)	• Einstellungen prüfen
	• falsches Buskabel	• vorgeschriebenes Buskabel verwenden
	• Sende-/Empfangseinheit deaktiviert	• korrekte Beschaltung bzw. Stellung von S1 prüfen • Betriebsart 'Ausrichten' einstellen, LED ADJ darf nicht blinken
Übertragungsfehler	• Zu kleiner Empfangspegel durch:	
	- Dejustage	• Neuausrichtung (in Betriebsart 'Ausrichten' prüfen)
	- Verschmutzung	• Optisches Fenster reinigen
	- Betrieb mit zu großen Reichweiten	• Betriebsgrenzen beachten
	• Beeinflussung durch parallele Datenstrecke	• Datenlichtschranken mit alternierender Frequenzzuordnung betreiben, parallele Abstände prüfen
	• Beeinflussung durch hintereinander geschaltete Datenstrecken	• Datenlichtschranken mit alternierender Frequenzzuordnung betreiben
	• Schirmung nicht angeschlossen	• Schirm korrekt anschließen
	• falsche Buserminierung	• Abschlusswiderstände ab- bzw. zuschalten
	• Schutzleiter nicht angeschlossen	• Schutzleiter anklemmen
• Starke direkte Fremdlichteinstrahlung	• Fremdlichtquelle beseitigen	

15 Zubehör

15.1 Kontaktbelegung PWR-Kabeldose für Spannungsversorgung

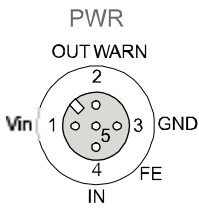




PWR-Kabeldose (5 pol. Buchse, A-kodiert)		
	Pin	Name
 <p>M12-Buchse (A-kodiert)</p>	1	Vin
	2	OUT WARN
	3	GND
	4	IN
	5	FE
	Gewinde	FE

Abbildung 15-1: M12 Spannungsversorgung




15.2 PROFIBUS

Anschluss	PWR IN	BUS IN	BUS OUT
Hersteller	Binder	Binder	Binder
Art. Nr.	99-0436-14-05	99-1436-810-05	99-1437-810-05
Serie	713	715	715
Bemerkung	Kabeldose 5-pol. M12 A-kodiert	Kabeldose 5-pol. M12 B-kodiert	Kabelstecker 5-pol. M12 B-kodiert
Abbildung			

15.2.1 Terminierungsstecker PROFIBUS

Funktion	Abschlusswiderstand	
Anbieter	TR-Electronic	
Art. Nr.	40803-40005	
Bemerkung	Terminierungsstecker 4-pol. M12 B-kodiert	

15.3 DeviceNet/CANopen

Anschluss	PWR IN	BUS IN	BUS OUT
Hersteller	Binder	Binder	Binder
Art. Nr.	99-0436-14-05	79-3540-15-05	79-3539-15-05
Serie	713	763	763
Bemerkung	Kabeldose 5-pol. M12 A-kodiert	Kabeldose 5-pol. M12 A-kodiert 5m PVC-Kabel	Kabelstecker 5-pol. M12 A-kodiert 5m PVC-Kabel
Abbildung			

15.4 Ethernet

Anschluss	PWR IN	BUS IN/OUT
Hersteller	Binder	Binder
Art. Nr.	99-0436-14-05	99-3729-810-04
Serie	713	825
Bemerkung	Kabeldose 5-pol. M12 A-kodiert	Kabelstecker 4-pol. M12 D-kodiert
Abbildung	