



# INTERBUS BASICS





Das Feldbussystem INTERBUS ist in allen Bereichen und Anwendungsgebieten etabliert und die Anzahl der eingesetzten Geräte in den verschiedenen Applikationen steigt ständig. INTERBUS ist internationale Norm und damit weltweiter Standard. Allerdings stehen wir häufig vor der Frage nach Grundlagen zu INTERBUS und INTERBUS-fähigen Geräten.

In dieser Broschüre erhalten Sie einen Einblick in das System und die Funktionsweise, sowie eine Übersicht über die Komponenten im Detail. Außerdem bekommen Sie eine Übersicht der Anbindung der Produkte. Als technisch interessierter Anwender oder Hersteller erhalten Sie ein Grundlagenheft, das Ihnen die weiteren Schritte zu INTERBUS erleichtern wird. Bei allen weiteren Fragen steht Ihnen ein Ansprechpartner in Ihrem zuständigen INTERBUS Club oder das Internet zur Verfügung.

[www.interbusclub.com](http://www.interbusclub.com)



*INTERBUS CLUB USA*



*INTERBUS CLUB Brasil*



*INTERBUS representative South-Africa*



*INTERBUS CLUB New Zealand Inc.*



*INTERBUS CLUB Japan*



*INTERBUS CLUB Spain*



*CLUB INTERBUS France*





*INTERBUS CLUB United Kingdom*



*INTERBUS CLUB Finland*



*INTERBUS CLUB i Sverige*



*INTERBUS CLUB Danmark*



*INTERBUS CLUB Geschäftsstelle*



*INTERBUS CLUB Benelux  
(Luxemburg)*



*INTERBUS CLUB Benelux  
(Belgien)*



*INTERBUS CLUB Benelux  
(Niederlande)*



*INTERBUS CLUB Austria*



*INTERBUS CLUB Switzerland*



*INTERBUS CLUB Italia*

## Inhalt

<b>Warum Feldbustechnik?</b>	<b>Seite 4</b>
<b>Auswahl eines Feldbus-Systems</b>	<b>Seite 5</b>
<b>Einführung in INTERBUS</b>	<b>Seite 7</b>
<b>Grundelemente von INTERBUS</b>	<b>Seite 8</b>
<b>Datenübertragung mit INTERBUS</b>	<b>Seite 9</b>
<b>Automatisieren mit INTERBUS</b>	<b>Seite 11</b>
<b>Betrieb und Wartung</b>	<b>Seite 12</b>
<b>Automatisierungskomponenten im Detail</b>	<b>Seite 13</b>
<b>Feldkomponenten – von allem das Beste</b>	<b>Seite 14</b>
<b>Alle Steuerungen, ein Bus – INTERBUS</b>	<b>Seite 15</b>
<b>Normung und Sicherheit</b>	<b>Seite 16</b>
<b>INTERBUS Club – eine starke Gemeinschaft</b>	<b>Seite 18</b>

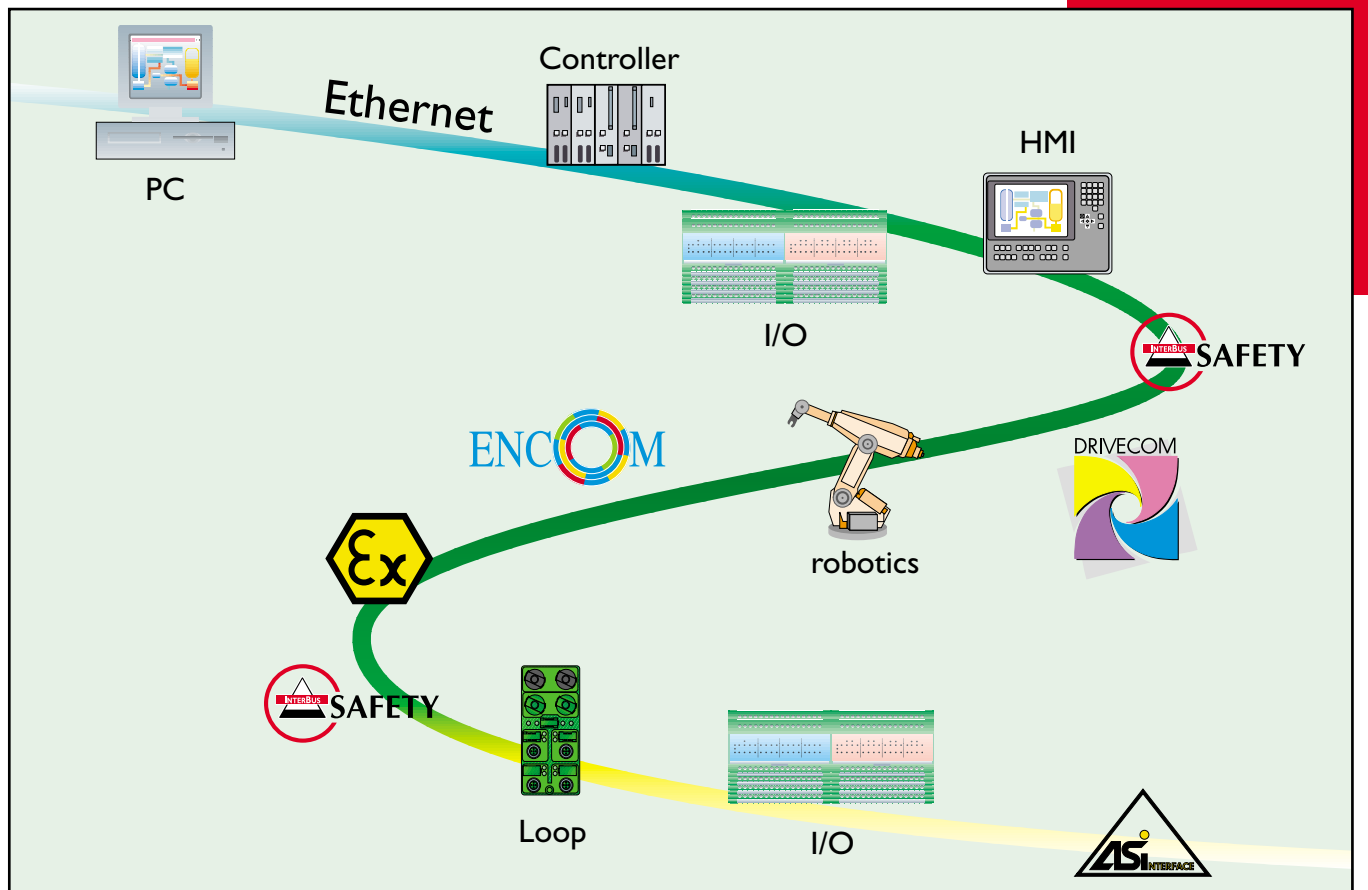
# Warum Feldbustechnik?

**Der Wettbewerbs- und Kostendruck, der auf allen Bereichen der Fertigungs- und Verfahrenstechnik lastet, fordert die Aktivierung bestehender Rationalisierungsreserven. Bewährt hat sich dabei die Automatisierung von Prozessen durch den Einsatz von Feldbussen bei gleichzeitig reduziertem Aufwand für die elektrische Installation der Betriebsmittel. Die serielle Feldbustechnik bietet dabei gegenüber der parallelen Verdrahtung vielfältige Vorteile.**

Mit steigendem Automatisierungsgrad einer Anlage oder Maschine wächst der Verkabelungsaufwand bei paralleler Verdrahtung aufgrund der größeren Anzahl der Ein-/Ausgabepunkte. Das ist mit großem Aufwand bei Projektierung, Installation, Inbetriebnahme und Wartung verbunden. Die Anforderungen an die Kabel sind oft hoch, z.B. müssen spezielle Leitungen für die Übertragung von Analogwerten einge-

setzt werden. So wird die parallele Feldverdrahtung zu einem gravierenden Kosten- und Zeitfaktor. Im Vergleich dazu ist die serielle Vernetzung der Komponenten im Feldbereich mittels sogenannter Feldbus-Systeme wesentlich kostengünstiger. Der Feldbus ersetzt die parallelen Leitungsbündel durch ein einziges Buskabel und verbindet alle Ebenen, von der Feld- bis zur Leitebene. Unabhängig von der Art des Automatisierungsgeräts, z.B. Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) unterschiedlicher Hersteller oder PC-basierte Steuerungen, vernetzt das Übertragungsmedium des Feldbusses alle Komponenten. Diese können beliebig im Feld verteilt sein, denn alle werden dezentral vor Ort angeschlossen. Damit steht ein leistungsfähiges Kommunikationsnetz für zeitgemäße Rationalisierungskonzepte zur Verfügung. Die Vorteile eines Feldbus-Systems im Vergleich zur parallelen Verdrahtung sind vielfältig: Der geringere Verkabelungsaufwand spart Zeit bei Planung

und Installation. Zusätzlich werden Kabel, Rangierverteiler und Ausmaße des Schaltschranks reduziert. Eine Eigen-Diagnose durch das System mit Klartextanzeige verkürzt Ausfall- und Wartungszeiten. Höhere Zuverlässigkeit und bessere Verfügbarkeit durch kurze Signalwege spielen insbesondere für kritische Signale eine große Rolle. Gerade bei analogen Werten erhöht sich der Schutz vor Störungen. Offene Feldbus-Systeme vereinheitlichen herstellerübergreifend Datenübertragung und Geräteanschluss. Der Anwender wird unabhängig vom Standard einzelner Hersteller. Erweiterungen oder Änderungen sind einfach durchzuführen und garantieren Flexibilität und somit Zukunftssicherheit.



[Bild 1] Ein schlankes Kabel statt zentnerschwerer Kabelbäume – ein Kabel für alle Signalarten, Feldgeräte, SPS und Rechner

# Auswahl eines Feldbus-Systems

**Viele Kriterien spielen bei der Auswahl eines Feldbus-Systems eine Rolle. Unterschiedliche Anforderungen müssen erfüllt sein, um das Bussystem optimal der Aufgabe anzupassen. Dazu gehören Durchgängigkeit, Offenheit, Störsicherheit und Deterministik. Weiterhin sind kurze und konstante Zykluszeiten, eine hohe Effizienz des Übertragungsprotokolls sowie einfache Handhabung und Diagnose von großer Bedeutung.**

großer Anzahl im Netzwerk vorhanden und werden zyklisch übertragen.

Parameter dienen zur Einstellung und Programmierung von „intelligenten“ Geräten. Im Gegensatz zu den Prozessdaten haben Parameter einen azyklischen Charakter. Das heißt, die Information wird nur bei Bedarf übertragen.

## Gerätevielfalt / Einbindung aller Geräte

Ein „offenes“ Feldbus-System ist die Voraussetzung für die große Verbreitung und Verfügbarkeit von Feldgerä-

offengelegt, so dass Schnittstellen für Geräte unterschiedlicher Hersteller geschaffen werden können. Ein großes Angebot an Feldgeräten bedeutet eine große Flexibilität für den Anwender.

## Allgemeine technische Anforderungen

Die Zykluszeit der SPS, also die Dauer der Verarbeitung eines Durchgangs, setzt den Maßstab für die

## Zykluszeit

Zykluszeit des Feldbusses. Unter Berücksichtigung der Leistungsfähigkeit heutiger Anforderungen muss die Aktualisierung aller Prozessdaten eines Netzwerks innerhalb von ein bis fünf Millisekunden erfolgen.

## Deterministik

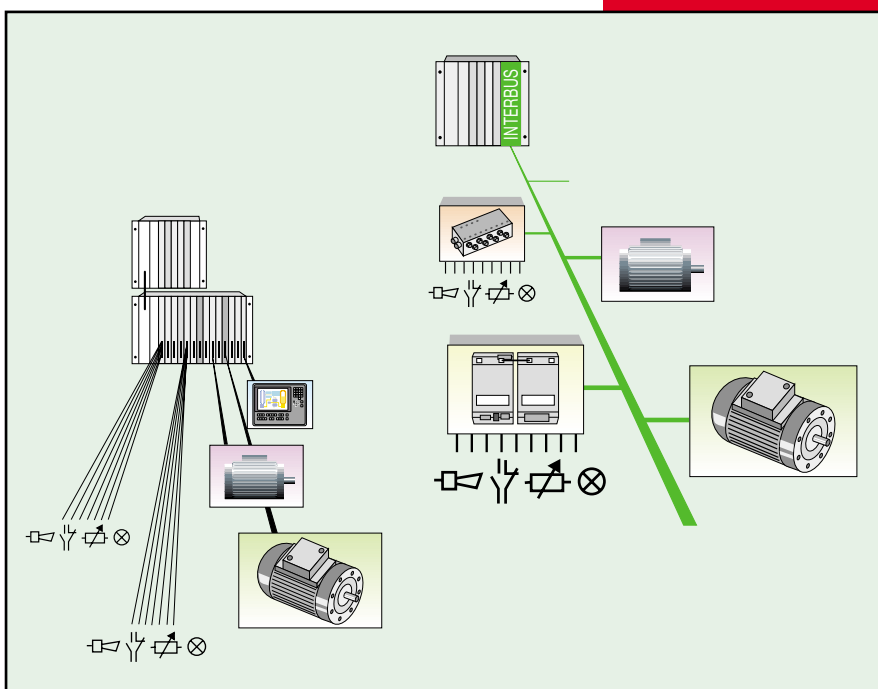
Eine deterministische, also vorhersehbare Verhaltensweise ist für Regelung- und Steuerungsaufgaben unerlässlich, denn nur so sind konstante und berechenbare Abtastintervalle für Soll- und Istwerte zu bestimmen.

## Protokolleffizienz

Die Datenübertragung läuft nach bestimmten Regeln ab, die als Übertragungsprotokoll bezeichnet werden. Das Protokoll transportiert Nutzdaten (z. B. den Zustand eines Ventils) und Verwaltungsdaten (z. B. Adressierung, Kommando, Datensicherung) zu den Empfängern. Die Effizienz eines Übertragungsprotokolls gibt an, wie viel Prozent der insgesamt übertragenen Daten Nutzdaten sind. Der Wert ist der Quotient aus Nutzdaten zur Summe der gesamt übertragenen Daten (Nutz- und Rahmendaten). So ergibt sich bei der Übertragung von zyklischen Prozessdaten eine geringe Protokolleffizienz, lange azyklische Parameterblöcke weisen hingegen eine hohe Effizienz auf.

Man unterscheidet nachrichtenorientierte Verfahren und Summenrahmenverfahren. Beim nachrichtenorientierten Übertragungsverfahren wird für jede Anforderung ein komplettes Übertragungsprotokoll abgewickelt. Das Summenrahmenverfahren fasst die Daten aller Sensoren und Aktoren

eines Netzwerks in einer Nachricht zusammen. Diese wird an alle Geräte gleichzeitig gesendet, die Verwaltungsdaten werden also nur einmal übertragen. Die Protokolleffizienz steigt deshalb



**[Bild 2]**  
*Auflösung der Schaltschranke – eine Leitung für das komplette Netzwerk durch die ganze Firmenstruktur*

## Unterschiedliche Daten und Geräte

Eine durchgängige Kommunikation erfordert ein Bussystem, das alle angeschlossenen Geräte bedienen kann. Neben einfachen und komplexen Endgeräten werden auch Steuerungen und Rechner einheitlich vernetzt. Dabei sind verschiedene Datenklassen zu berücksichtigen, die gleichzeitig und ohne gegenseitige Beeinflussung übertragen werden müssen. In der Feldebene sind Eingangs/Ausgangs (E/A)-Daten, z.B. Soll- und Istwerte, Parameter zu unterscheiden. E/A- oder auch Prozessdaten umfassen nur wenige Bit, sind zeitkritisch, in

ten. Es unterstützt herstellernerneutral alle SPS'en und bietet Anschluss an offene Rechnersysteme wie den PC sowie das gesamte Spektrum der in der Automatisierung verwendeten Feldgeräte, z.B. Antriebe, Encoder, Roboter, Sensoren. Die Peripherie ist unabhängig von der Art der Steuerung. Bei einem Wechsel der Steuerung bleibt die Feldverdrahtung bestehen, so dass Schulungen und Erfahrungen der Anwender ihre Gültigkeit behalten. Programmierung, Bedienung und Diagnose sollten für jede Steuerung gleich sein. Die Standards des Bussystems sind





**Anforderung an einen Sensor-/Aktorbus**

**Übertragung von Prozessdaten (E/A-Daten) und Parametern (Nachrichten) ohne gegenseitige Beeinflussung**

- **Zyklische Aktualisierung aller Daten < 5ms**
- **Informationslänge 8–16 Bit/Teilnehmer**
- **Teilnehmeranzahl > 100**
- **berechenbare Zugriffszeiten**
- **konstante Abtastintervalle für Soll- und Istwert**
- **niedrige Übertragungsraten / hohe Protokolleffizienz**

mit der Anzahl der Netzwerkteilnehmer und weist bei vielen Teilnehmern eine wesentlich höhere Effizienz als das nachrichtenorientierte Verfahren auf. Das Summenrahmenverfahren gewährleistet feste Datenlängen der Geräte und somit konstante Übertragungszeiten. Die Deterministik dieses Verfahrens ist Voraussetzung für die Berechnung des Zeitverhaltens.

**Sicherheit**

Bei der Auswahl eines Bussystems sollten die Vorteile einer hohen Protokolleffizienz beachtet werden, da eine hohe Effizienz eine niedrige „Brutto“-Datenübertragung ermöglicht: Die niedrige Übertragungsrate bietet eine große Sicherheit gegenüber elektromagnetischen Einflüssen, die Störanfälligkeit ist geringer als bei

Systemen mit hoher Übertragungsgeschwindigkeit. Weiterhin hängt die



Ausdehnung des Gesamtsystems bei RS 485-Übertragungen mit der Übertragungsgeschwindigkeit zusammen.

Je schneller das System, desto geringer die Distanz zwischen zwei Teilnehmern.

**Ausdehnung**

Neben der Gesamtausdehnung, also der Reichweite eines Systems, spielt auch die Flexibilität beim Einsatz verschiedener Medien eine Rolle. Wichtig ist hierbei nicht nur welche Medien verwendet werden können, sondern auch mit welchem Aufwand dies geschieht.



gen möglich. Der Austausch von defekten Komponenten läuft problemlos und ohne Einstellarbeiten am Gerät. Eine schnelle Fehlerlokalisierung und Feststellung der Fehlerursache führt zu kürzeren Stillstandszeiten; statistische Auswertungen ermöglichen präventive Maßnahmen.

Da an einem offenen Netzwerk Geräte verschiedener Hersteller betrieben werden, kommt einem einfachen und vor allem herstellernerutralen Inbetriebnahme- und Diagnosewerkzeug in Form einer rechnergestützten Bedienoberfläche besondere

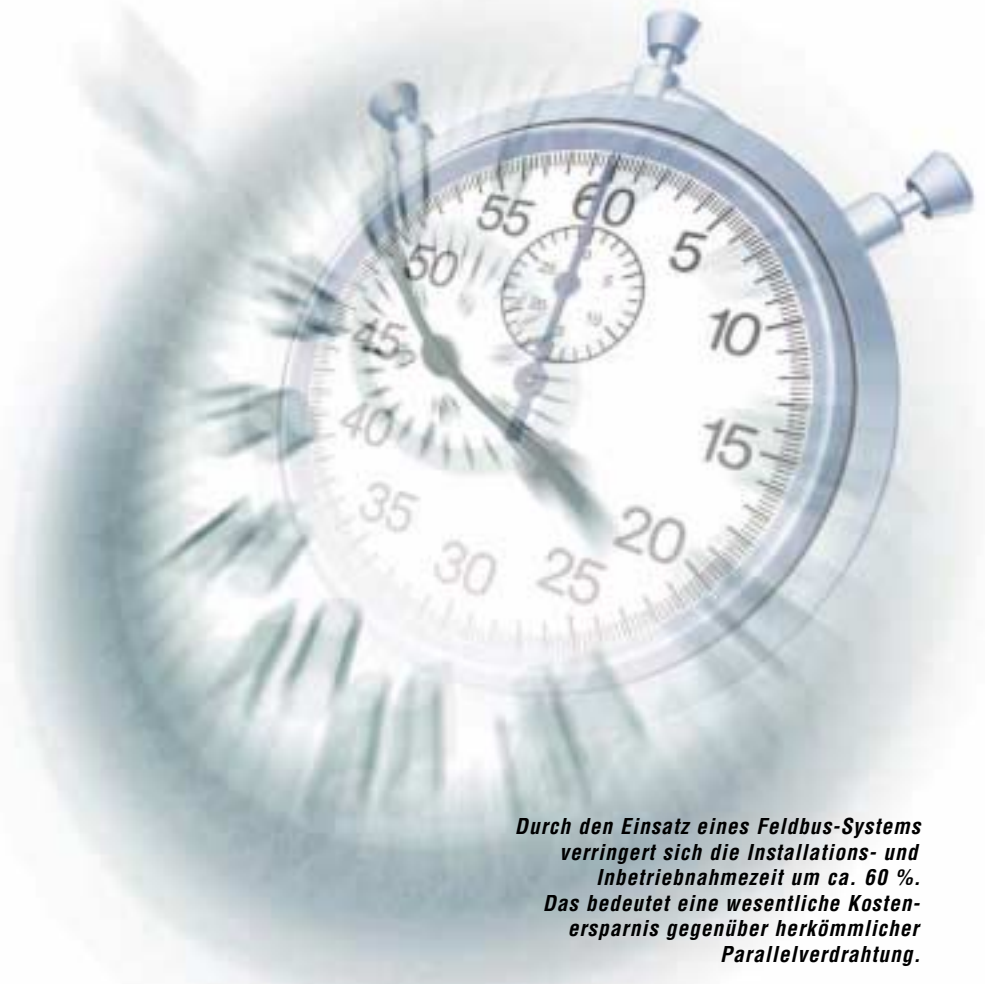
Bedeutung zu.

**Produktverfügbarkeit**

Neben technischen Gesichtspunkten ist auch die Produktverfügbarkeit von entscheidender Bedeutung. Nur so wird gewährleistet, dass ein System an alle Anforderungen angepasst werden kann und zukünftigen Anforderungen gewachsen ist.

**Diagnose**

Durch umfangreiche systemeigene Diagnosefunktionen ist eine Reparatur ohne Spezialwerkzeuge und Schulun-



**Durch den Einsatz eines Feldbus-Systems verringert sich die Installations- und Inbetriebnahmezeit um ca. 60%. Das bedeutet eine wesentliche Kostenersparnis gegenüber herkömmlicher Parallelverdrahtung.**

# Einführung in INTERBUS

Eines der international verbreitetsten Feldbus-Systeme ist INTERBUS. Um die Arbeitsweise von INTERBUS und deren Vorteile beurteilen zu können, müssen die technischen Grundlagen bekannt sein. In den folgenden Kapiteln wird daher das Prinzip von INTERBUS in übersichtlicher Form erläutert.

## Das Feldbus-System INTERBUS

Das offene Feldbus-System INTERBUS für die moderne Automatisierung, verbindet einheitlich die gesamte Prozessperipherie mit allen gängigen Steuerungen. Über das serielle Buskabel lassen sich Sensoren und Aktoren vernetzen, Maschinen und Anlagenteile steuern, Fertigungszellen vernetzen und übergeordnete Systeme, z. B. Leitwarten, anbinden.

## Topologie und Aufbau

Topologisch ist INTERBUS ein Ring-system, d. h. alle Teilnehmer sind aktiv in einen geschlossenen Übertragungsweg eingebunden. Jeder Teilnehmer regeneriert das ankommende Signal und leitet es weiter. Als Besonderheit gegenüber anderen Ringsystemen werden beim INTERBUS-System sowohl die Datenhinleitung als auch die -rückleitung innerhalb eines Kabels durch sämtliche Teilnehmer geführt. Hierdurch ergibt sich das physikalische Erscheinungsbild einer Linien- bzw. Baumstruktur. Von dem Bus-Master

geht ein Hauptstrang aus, von dem aus Subsysteme zur Strukturierung des Gesamtsystems gebildet werden können. So lässt sich das Bussystem an jede Anwendung anpassen.

## Topologie bestimmt Flexibilität

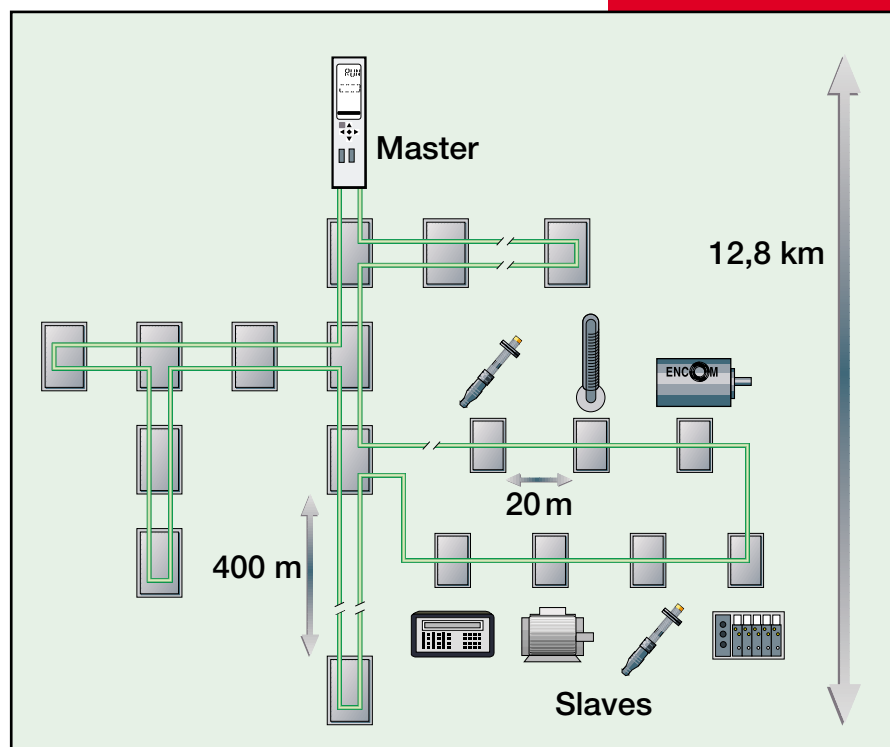
Das Master-Slave-System INTERBUS erlaubt den Anschluss von maximal 512 Teilnehmern. Der Ring wird durch den letzten Teilnehmer automatisch geschlossen.

## Punkt-zu-Punkt Verbindung

Abschlusswiderstände müssen aufgrund der Punkt-zu-Punkt Verbindung nicht installiert werden. Das System lässt sich flexibel den Anwenderwünschen anpassen, in dem Teilnehmer hinzugefügt oder entfernt werden. Vielfältige Topologien sind möglich. Abzweig-Busklemmen schaffen Verzweigungen, die ein An- und Abkoppeln von Teilnehmern zulassen. Die Koppellemente zwischen den Bussegmenten erlauben ein An- und Abschalten eines Subsystems und machen so Arbeiten am Untersystem, z.B. im Fehlerfall oder bei Anlagenerweiterungen, ohne Rückwirkungen möglich.

## Physikalische Adressierung

Die Zuweisung der Daten zu den einzelnen Teilnehmern erfolgt nicht, wie in anderen Systemen notwendig, über die Vergabe einer Busadresse mit Dip- oder Drehschaltern im einzelnen Teilnehmer, sondern automatisch über die physikalische Lage der Teilnehmer im System. Diese Plug-and-Play-Funktionalität ist in Bezug auf Installationsaufwand und Wartungsfreundlichkeit des Systems ein entscheidender Vorteil. Die Probleme und Fehlermöglichkeiten, die durch die Notwendigkeit der manuellen Einstellung einer Teilnehmeradresse im Installations- und Servicefall entstehen können, werden oft unterschätzt.



[Bild 3]  
Die INTERBUS-Topologie

### INTERBUS

- Topologie: aktiver Ring
- Master-Slave, feste Telegramm-Länge, deterministisch
- Ring; jeder Fernbus-Teilnehmer ist Repeater
- Übertragungsrate: 500 kBit/s
- max. 4096 E/A-Punkte
- Buslänge: 400m (zwischen zwei Fernbus-Teilnehmern)
- Gesamtlänge: 13 km
- typ. Einsatzgebiete: allg. Sensorik / Aktuatorik, Maschinen- und Anlagenbau, Verfahrenstechnik

# Grundelemente von INTERBUS

Um die individuellen Vorgaben einer Anlage zu erfüllen, sind unterschiedliche Busbestandteile erforderlich, z.B. Lokalbus-teilnehmer und Busklemmen. Die Terminologie der Grundelemente, die sich in jeder Topologie wiederfinden, sollte dem Anwender bekannt sein.

## Anschaltung

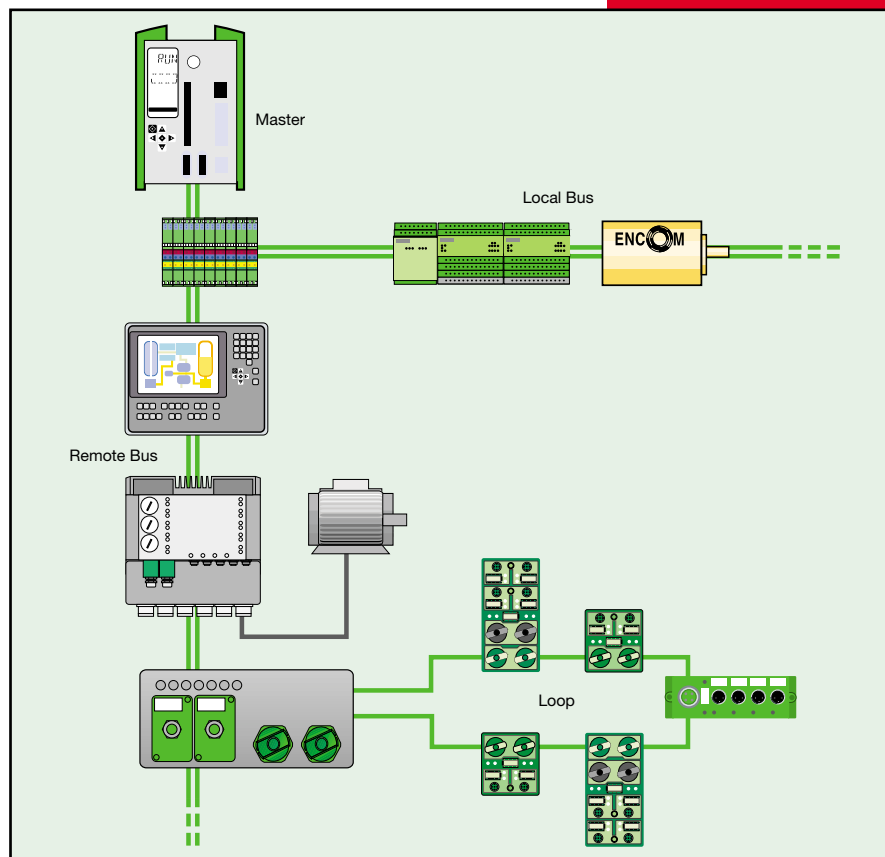
Die Anschaltbaugruppe ist der Master, der den Datenverkehr steuert. Sie transferiert die Ausgabedaten zu den entsprechenden Modulen, empfängt Eingabedaten und überwacht den Datentransfer. Weiterhin werden Diagnosemeldungen angezeigt und Fehlermitteilungen an das Host-System gemeldet.

### Technische Daten INTERBUS Loop

- mindestens 20 cm zwischen 2 Teilnehmern
- maximal 20 m zwischen 2 Teilnehmern
- 200 m Gesamtausdehnung
- 1,8 A Strom (durch PWR IN erweiterbar)
- 63 Teilnehmer
- 19,2 V bis 30 V

## Fernbus

Die Anschaltbaugruppe wird mit den Fernbus-Teilnehmern über den Fernbus verbunden. Ein Abzweig davon wird als Fernbus-Stich bezeichnet. Physikalisch kann die Datenübertragung über Kupferkabel (RS 485-Standard), Lichtwellenleiter, Datenlichtschranken oder andere Medien ablaufen. Als Fernbus-Teilnehmer können besondere Busklemmen, bestimmte E/A-Module oder Geräte wie Roboter, Antriebe oder Bediengeräte, agieren. Sie besitzen eine lokale Spannungsversorgung sowie eine Potentialtrennung zum weiterführenden Segment. Bei dem Installationsfernbus werden neben den Adern für die Datenübertragung auch die Versorgung für die angeschlossenen E/A-Module und die Sensoren mitgeführt.



[Bild 4]  
Die Einzelkomponenten eines INTERBUS-Netzwerks

## Busklemme

Die Busklemme wird an den Fernbus angeschlossen. Von ihr zweigen die dezentralen Lokalbusse mit den E/A-Modulen, die die Verbindung zwischen INTERBUS und den Sensoren bzw. Aktoren bilden, ab. Die Busklemme unterteilt das System in einzelne Segmente und ermöglicht so das Abschalten einzelner Zweige im Betrieb. Die Modulelektronik der angeschlossenen E/A-Module kann von hier aus mit Spannung versorgt werden. Die Busklemme regeneriert das Datensignal (Repeater-Funktion) und sorgt für eine Potential-Trennung der Bussegmente untereinander.

## Lokalbus

Der Lokalbus zweigt über einen Buskoppler vom Fernbus ab und verbindet die Lokalbus-Teilnehmer untereinander. Verzweigungen sind auf dieser Ebene nicht zugelassen. Die Logikspannung wird von der Busklemme geliefert, die Schaltspannung für die Ausgänge wird separat an den Ausgabemodulen

angelegt. Lokalbus-Teilnehmer sind typischerweise E/A-Module für den Aufbau einer dezentralen Unterstation.

## Loop

Dezentral an Maschinen oder Anlagen verteilte Sensoren und Aktoren werden mit dem INTERBUS Loop vernetzt. Das zweiadrige, ungeschirmte Kabel übernimmt gleichzeitig den Datentransport als auch die Energieversorgung der angeschlossenen Teilnehmer. Darüber hinaus gibt es verschiedene INTERBUS-Module, die für bestimmte Anforderungen zugeschnitten sind, z. B. Module besonders flacher Bauart oder Motorschalter.





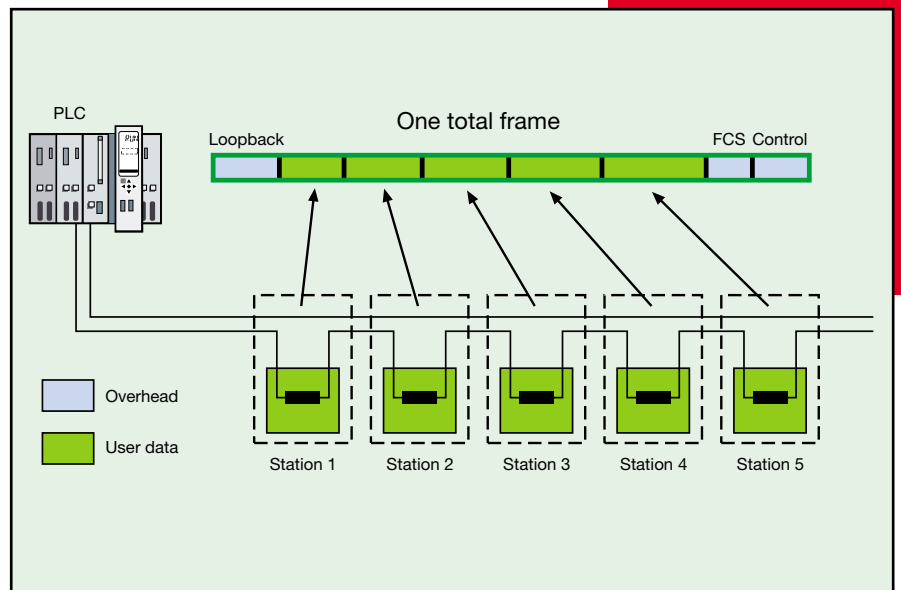
# Datenübertragung mit INTERBUS

Bei Bussystemen unterscheidet man zwischen den verschiedenen Zugriffsverfahren bzw. der verwendeten Übertragungsphysik. Neben den gebräuchlichen Bussystemen in der Elektronik und Computertechnik spielen in der Automatisierungstechnik vor allem die beiden nachfolgend vorgestellten Systeme eine Rolle.

## Summenrahmenverfahren – Master/Slave Struktur

INTERBUS arbeitet als einziges Bussystem nach dem Summenrahmenverfahren mit nur einem Protokollrahmen für die Nachrichten aller Busteilnehmer. Bei diesem Master-Slave-Zugriffsverfahren ist der Busmaster die Kopplung an das überlagerte Steuerungs- oder Bussystem.

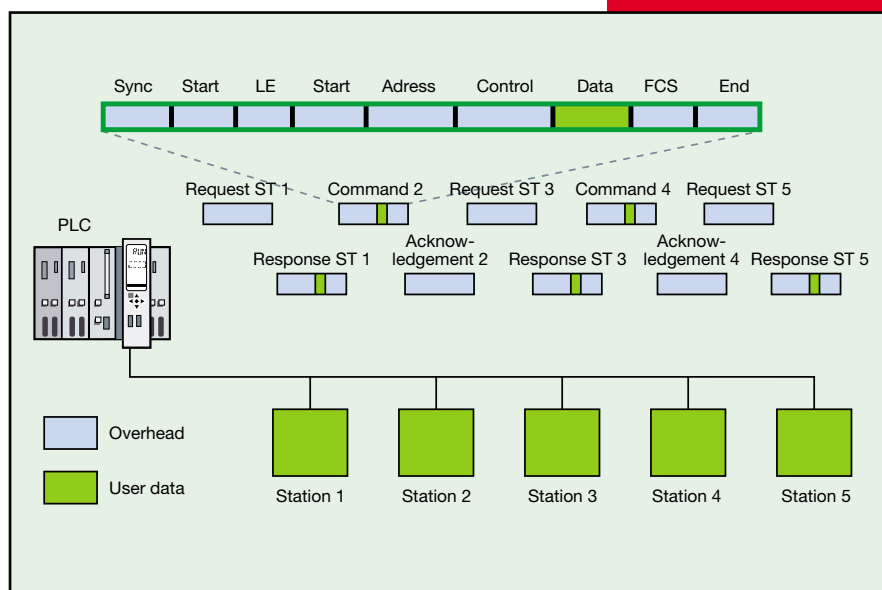
Das Verfahren erzielt eine hohe Effizienz bei der Datenübertragung und ermöglicht das gleichzeitige Senden und Empfangen von Daten (Vollduplexbetrieb). Durch dieses Datenübertragungsverfahren garantiert INTERBUS konstante und berechenbare Abtastintervalle für Soll- und Istwerte. In den Summenrahmen, der aus einer Anfangskennung, dem Loopback-Wort und den Datensicherungs- und End-



[Bild 5] Übertragungsphysik – Summenrahmenverfahren

informationen besteht, werden die Daten aller verbundenen Peripheriegeräte, zu einem Block zusammengefaßt, eingebunden. Die notwendigen Zusatzinformationen werden nur einmal pro Zyklus übertragen. Praktisch kann man sich dieses Verfahren als ein Register vorstellen, das von den zu einem Ringssystem verbundenen Busteilnehmern gebildet wird. Bei INTERBUS besteht dieses aus einer Anzahl von binären Speicherzellen, durch die im Rhythmus

eines äußeren Taktes digitale Informationen von Zelle zu Zelle geschoben werden. Jeder Busteilnehmer bekommt eine bestimmte Anzahl von Buffern vorgegebener Zellenzahl für verschiedene Aufgaben zugewiesen, z.B. für Datenaufnahme und -abgabe an den Prozess. Zusätzliche Register überwachen die Datenübertragung auf Fehler. Ein INTERBUS-Teilnehmer enthält drei parallel geschaltete Register: Mit dem Datenregister werden die E/A-Daten weitergegeben. Im Identifikationsregister ist der Typ eines INTERBUS-Teilnehmers hinterlegt. Darüber kann der Busmaster die Teilnehmer und die Bustopologie identifizieren sowie die Adressierung vornehmen. Die Datensicherung geschieht mit dem CRC16-Register (Cyclic Redundancy Check), wo die korrekte Übertragung der Daten überprüft wird.



[Bild 6] Linienförmige Struktur bei der nachrichtenorientierten Übertragung

## Zykluszeit und Berechnung

Die Zykluszeit, also die Zeit, die benötigt wird, um einmal mit allen angeschalteten Modulen E/A-Daten auszutauschen, ist von der Nutzdatenmenge eines INTERBUS-Systems abhängig. Die Zykluszeit steigt linear nur mit der Anzahl der E/A-Punkte, da diese von der Anzahl der zu übertragenden Informationen abhängt. Für jedes Bit wird eine bestimmte Zeit benötigt.

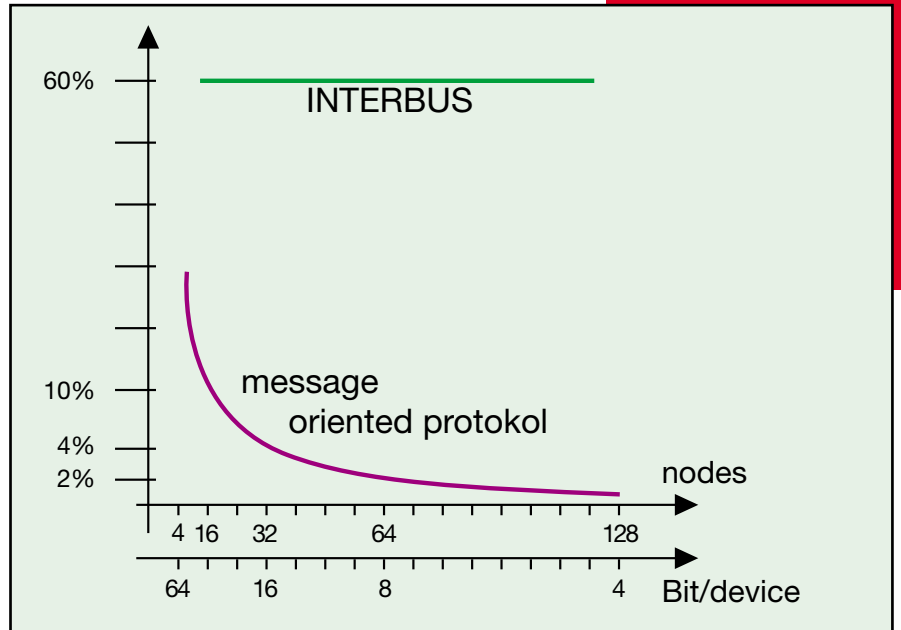
Da der Summenrahmen immer gleich lang ist, ist auch die Zykluszeit immer konstant. Mit INTERBUS ist durch das Summenrahmenverfahren die deterministische Arbeitsweise gegeben, die für schnelle Regelungen unerlässlich ist. Die Prozessdaten, die an die Peripherie ausgegeben werden sollen, sind entsprechend der physikalischen Reihenfolge der angeschlossenen Ausgabestationen im Ausgabebuffer des Masters hinterlegt. Während der Datenausgabe erfolgt gleichzeitig der Rückfluss von Prozessinformationen als Eingabedaten in den Eingabebuffer des Masters. Nachdem so der gesamte Summenrahmen ausgegeben und gleichzeitig wieder eingelesen wurde, sind alle Ausgabedaten in den einzelnen Teilnehmern richtig positioniert. Dem Host werden die Daten, wie vom Anwender definiert, zur Verfügung gestellt.

Durch die Verbindung aller Teilnehmer ergibt sich ein Ring, dessen Länge und Struktur genau dem Aufbau des Nutzdatenfeldes im Summenrahmentelegramm entspricht.

Der Anteil der Nutzdaten liegt bei dem Summenrahmenverfahren bei über 60 %. Buszugriffskonflikte treten wegen der Master-Slave-Struktur nicht auf. Dadurch sind potentielle Fehlerquellen von vornherein ausgeschlossen.

## PCP-Übertragung

Um neben den zeitkritischen Prozessdaten gleichzeitig auch Parameterdaten zu übertragen, ist das Datenformat um ein bestimmtes Zeitfenster erweitert. In mehreren aufeinanderfolgenden Zyklen wird jeweils ein Teil der Daten in die für die adressierten Geräte vorgesehenen Zeitfenster eingefügt. Die PCP-Soft-



[Bild 7]

Die Effizienzbetrachtung der unterschiedlichen Übertragungsverfahren

ware (Peripherals Communication Protocol) übernimmt diese Aufgabe: Es fügt in jeden INTERBUS-Zyklus ein Stück des Telegramms ein und setzt diese am Bestimmungsort wieder zusammen. Die Parameterkanäle werden bei Bedarf aktiviert und beeinflussen den Transport der E/A-Daten nicht. Die längere Übertragungszeit der Parameterdaten durch deren Segmentierung auf mehrere Buszyklen genügt den zeitlich niedrigen Anforderungen an die Übertragung von Parameterinformationen.

## Übertragungssicherheit

Die Übertragungssicherheit stellt der Busmaster u.a. mit dem Loopback-Wort sicher. Diese eindeutige Bitkombination durchläuft in einer vorausberechneten Anzahl von Takten das Bussystem. Befindet es sich nach dieser Zeit wieder im Empfangsbuffer des Masters, ist der Ring geschlossen. Die Sicherung der Daten erfolgt nach dem CRC16-Verfahren. Den Daten wird dabei eine Prüfinformation angehängt, die von dem Empfänger ausgewertet wird.

## Deterministik

Ein wichtiges Merkmal von INTERBUS ist die Deterministik, d.h. die Zeitgarantie, mit der der zyklische Daten-

transport zwischen den räumlich verteilten Teilnehmern stattfindet. Das Summenrahmenverfahren stellt darüber hinaus sicher, dass das Prozessabbild aller Teilnehmer zueinander konsistent ist, da alle Eingangsdaten vom gleichen Abtastzeitpunkt stammen und alle Ausgangsdaten von den Teilnehmern zeitgleich übernommen werden.

## Optimales EMV-Verhalten

Im Gegensatz zu anderen Busprotokollen kann bei INTERBUS die physikalische Übertragungsgeschwindigkeit niedrig gehalten werden. Das spiegelt sich unmittelbar in den Bauteil- und Leitungskosten sowie im günstigeren EMV-Verhalten wider. Auf der anderen Seite zeigt sich aber auch, welches enorme Potential INTERBUS bei einer Erhöhung der Übertragungsgeschwindigkeit noch bieten kann. Um einen adäquaten Datendurchsatz zu bewerkstelligen, ist es hier nicht erforderlich, Protokolloverhead durch Erhöhung der Übertragungsgeschwindigkeit zu kompensieren, wie es bei nachrichtenorientierten Systemen in der Vergangenheit üblich war.

# Automatisieren mit INTERBUS

**Bei der Projektierung und Inbetriebnahme eines Bus-systems für offene und flexible Steuerungsarchitekturen muss ein Konzept für eine einheitliche- und herstellernerneutrale Handhabung über den gesamten Lebenszyklus gewährleistet sein.**

## CMD – ein Tool, alle Steuerungen

Für INTERBUS wurde zu diesem Zweck die Inbetriebnahme- und Diagnose-Software CMD (Configuration Monitoring Diagnostic) entwickelt. Die wesentlichen Merkmale dieser Software liegen in der Unabhängigkeit vom verwendeten Steuerungssystem und in der Flexibilität gegenüber Programmiererweiterungen, neuen Funktionen und Dienstprogrammen. CMD ist ein Hilfsmittel, das über den gesamten Lebenszyklus einer Anlage von der Planung und Projektierung, über die

Inbetriebnahme, zur Betriebsüberwachung bis hin zur Diagnosedaten-Auswertung im Servicefall eingesetzt wird. Die Projektierung einer INTERBUS-Anlage ist der erste Schritt zu einem einfach zu handhabenden System. Der Ausgangspunkt für die Projektierung sind die Anzahl der Ein-/ und Ausgabepunkte eines Prozesses, die durch die Umgebungsbedingungen vorgegebenen Schutzarten und eventuell notwendige Sonderfunktionen, z.B. Zählen oder Motorsteuerung.

Die schnelle und einfache Installation eines Systems ist mit INTERBUS-Anschlussstechniken, z.B. Quickon, garantiert. Nach dem „Zusammenstecken“ der gesamten Anlage nimmt sich das System selbsttätig in Betrieb. Mit der Software CMD kann der Anwender in der Projektierungsphase die INTERBUS Anlagenkonfiguration festlegen. Programmadressen, über die später das Steuerungsprogramm auf die dezentralen E/A's zugreifen kann, können in CMD zugeordnet werden. Die Parametrierung und Bedienung der INTERBUS-Anschaltbaugruppe erfolgt hier genauso, wie

das Auslesen und Auswerten der Diagnosedaten bei laufender Anlage aus der Anschaltbaugruppe. Mit Hilfe einer Monitorfunktion kann ein Funktionstest von Teilanlagen erfolgen. Alle INTERBUS-Projektdateien werden unter CMD zentral abgespeichert und können allen am Betrieb der Anlage beteiligten Personengruppen zugänglich gemacht werden.

Dadurch entfällt die immer neue und zeitintensive Einarbeitung und Gewöhnung an verschiedene Software-Tools. Während des Betriebs eines INTERBUS Systems stehen ständig alle Daten zur Verfügung, alle Bereiche können auf reibungslosen Ablauf überprüft werden.

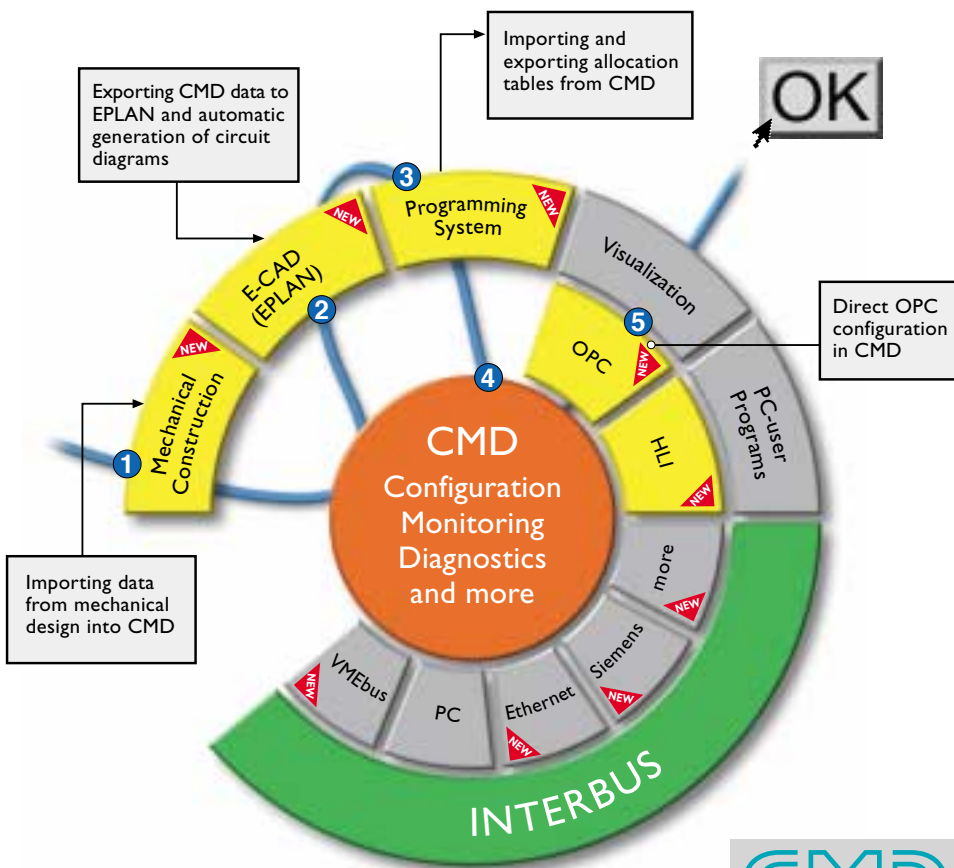


## Prozessdaten-vorverarbeitung

Über die Programmiersprache IEC 61131, nach „Function Block Diagram“, ist die Programmierung kleinerer Prozessdatenvorverarbeitungen direkt auf der Anschaltbaugruppe möglich. Damit lassen sich Eingangssignale über logische Bausteine in der Anschaltbaugruppe verknüpfen und direkt an die Ausgangssignale übertragen. Zeitkritische Signale werden schnell bearbeitet und die Steuerung wird entlastet.

## Bereitstellung der Betriebsdaten

CMD ist auf jedem Standard-PC unter dem jeweils aktuellen Windows-Betriebssystem lauffähig. Damit ist die Bedienbarkeit verschiedener Anschaltbaugruppen und Steuerungsfabrikate durch nur ein Software-Werkzeug gewährleistet. Über eine serielle Schnittstelle sind die CMD-Daten überall verfügbar.



**[Bild 8]**  
Konfiguration, Monitoring und Diagnose über den gesamten Lebenszyklus einer Anlage





# Betrieb und Wartung

Das INTERBUS-System erfasst alle angeschlossenen Teilnehmer, von der Anschaltbaugruppe bis zu den Sensoren und Aktoren. Nur mit INTERBUS kann durch das Ringsystem eine eindeutige Fehlerlokalisierung erfolgen.

## Eindeutige Fehlerdiagnose

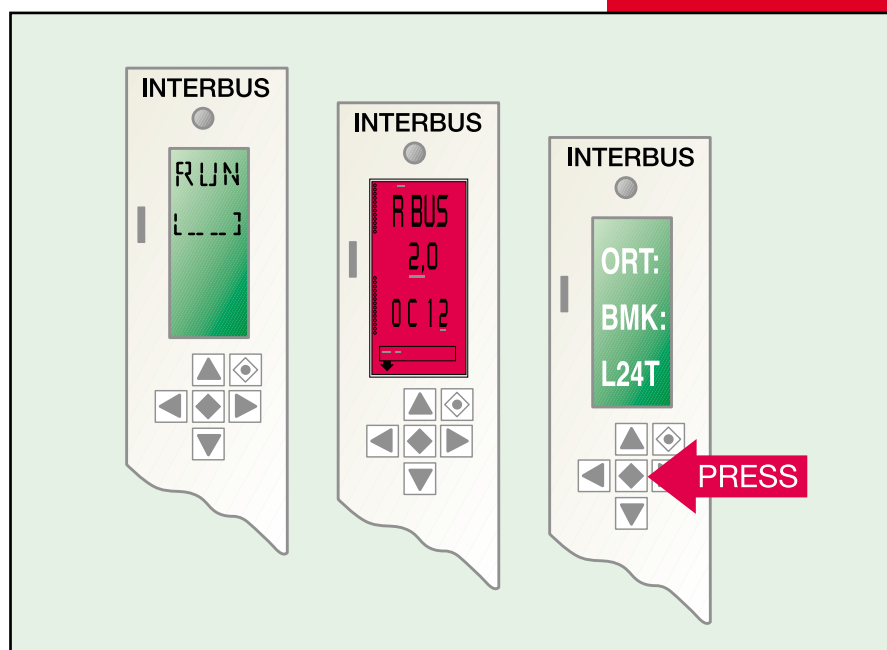
Ein Ringsystem mit aktiver Teilnehmer-Ankopplung, wie bei INTERBUS realisiert, bietet eine Segmentierung des gesamten Systems in elektrisch unabhängige Teilsysteme. Bei einem Fehler eines Teilnehmers, sowie bei einem Kurzschluss oder einer Unterbrechung der Busleitung, fällt nur die Kommunikation ab der Fehlerstelle aus. Die Lokalisierung des Fehlerortes durch den Busmaster ist weiter möglich, so dass eine gezielte und schnelle Fehlerbehebung durch den Service-Techniker erfolgen kann. Dies ist auch in schwierigen Fehlersituationen, wie bei einem Kurzschluss oder Wackelkontakt, der Fall.

## Präventive Fehlerbehebung – Stillstandzeiten minimieren

In Übertragungspausen, in denen vom Master keine Nutzdaten ausgesendet werden, wird der laufende Datenstrom durch Statustelegramme aufgefüllt.

Bleiben diese für einen Zeitraum größer als 25 ms aus, wird das von allen Teilnehmern als Unterbrechung des Systems interpretiert. Die Teilnehmer werden hierdurch in einen definierten und sicheren Reset-Zustand geschaltet. D. h. bei einer Unterbrechung des Systems oder einem Ausfall der Masterbaugruppe nehmen alle Geräte innerhalb kürzester Zeit den sicheren Zustand ein. Auch können einzelne Teilnehmer gezielt zurückgesetzt werden.

Gleiches gilt bei sporadischen Übertragungsstörungen, wie sie z. B. durch elektromagnetische Störquellen oder fehlerhafte Verkabelung ausgelöst werden. Beim INTERBUS-System ist aufgrund der aktiven Teilnehmeran-kopplung mit Überwachung jeder einzelnen Übertragungsstrecke auch in diesem Fall eine eindeutige Fehlerloka-



[Bild 9]  
Das INTERBUS Diagnose Display

lisierung möglich. Gerade diese Fehlerort-Lokalisierung ist entscheidend für die Minimierung von Anlagenstillstandszeiten.

Durch eine statistische Auswertung der Übertragungsqualität bietet INTERBUS die Möglichkeit einer präventiven Fehlerbehebung. Mit dieser Fehlerhäufigkeitsbewertung können auf normalem Verschleiß basierende Komponentenausfälle, z.B. von Schleppkettenkabeln oder Schleifringen, frühzeitig erkannt und Produktionsstillstände vermieden werden.

## LWL Streckenbewertung

Bei Lichtwellenleiter-Systemen kann die Qualität des optischen Übertragungsmediums anhand eines gesendeten Testmuster überwacht werden. Das bedeutet, dass bei einer Alterung der Faser oder bei einer Verschmutzung des Lichtwellen transportierenden Mediums eine Verstärkung der Sendeleistung erfolgt. Auf diesem Weg wird eine störungsfreie Übertragung gewährleistet. Wird der Grad der Verschmutzung so hoch, dass eine einwandfreie Kommunikation auf lange Sicht nicht aufrecht zu halten ist, wird eine Fehlermeldung generiert, um Präventivmaßnahmen einzuleiten. Mit diesen Möglichkeiten der vollständigen Fehlerart- und Fehlerortanalyse nimmt das INTERBUS-System eine herausragende Stellung innerhalb der Feldbusse ein.

## Diagnose Tools

Die Systemdiagnose ist dem Anwender über verschiedene Möglichkeiten zugänglich: An den INTERBUS-Geräten sind Diagnosefunktionen integriert, eine Frontpanel-Diagnose existiert an den Anschaltbaugruppen und auf dem PC können Fehler mit Hilfe der Software CMD erkannt werden.

### Lichtwellenleiter

- Immun gegen EMV-Einflüsse
- Keine aufwendige Schirmung
- Vollständige Isolation
- Gleiche Topologie – gleiche Projektierung
- Problemloser Aufbau von Mischsystemen
- Einsatz versch. Fasern mit entsprechenden Distanzen zwischen 2 Teilnehmern
- Polymerfaser: max. 70 m
- HCS-Faser: max. 400 m
- Glasfaser: max. 3600 m

# Automatisierungskomponenten im Detail

**Die Auswahl eines oder mehrerer Übertragungsmedien, also der zur Vernetzung notwendigen Kabel und Leitungen für ein INTERBUS System, sind vielfältig. Ob Kupferleitung, Lichtwellenleiter oder Datenlichtschranke, für alle Anforderungen steht ein Medium zur Verfügung.**

## Galvanische Trennung unterschiedlichster Medien

In vielen Fällen werden Daten eines INTERBUS-Systems mittels Differenzsignalübertragung nach RS 485 über eine Kupferleitung geführt. Dabei wird für Hin- und Rückleitung je ein verdrehtes (twisted-pair) Kabelpaar benötigt.

Eine fünfte Ader dient dem Potentialausgleich zwischen den Modulen, da die galvanische Trennung der Segmente bei INTERBUS vorgeschrieben ist. Bei einer Datenübertragungsrate von 500 kbit ist aufgrund der RS 485 Punkt-zu-Punkt-Übertragung eine Distanz von 400 m zwischen zwei Geräten möglich. Durch die integrierte Repeater-Funktion in jedem Teilnehmer läßt sich eine Gesamtausdehnung des INTERBUS-Systems von bis zu 13 km erreichen. Der Aufbau von INTERBUS mit Lichtwellenleiter (LWL)-Technik weist dieselbe Struktur wie die Kupfer-Technik auf, denn auch hier werden Daten mit zwei Fasern übertragen. So muss nur die Umsetzung von Strom in Licht und umgekehrt erfolgen. In einem INTERBUS-System können deshalb

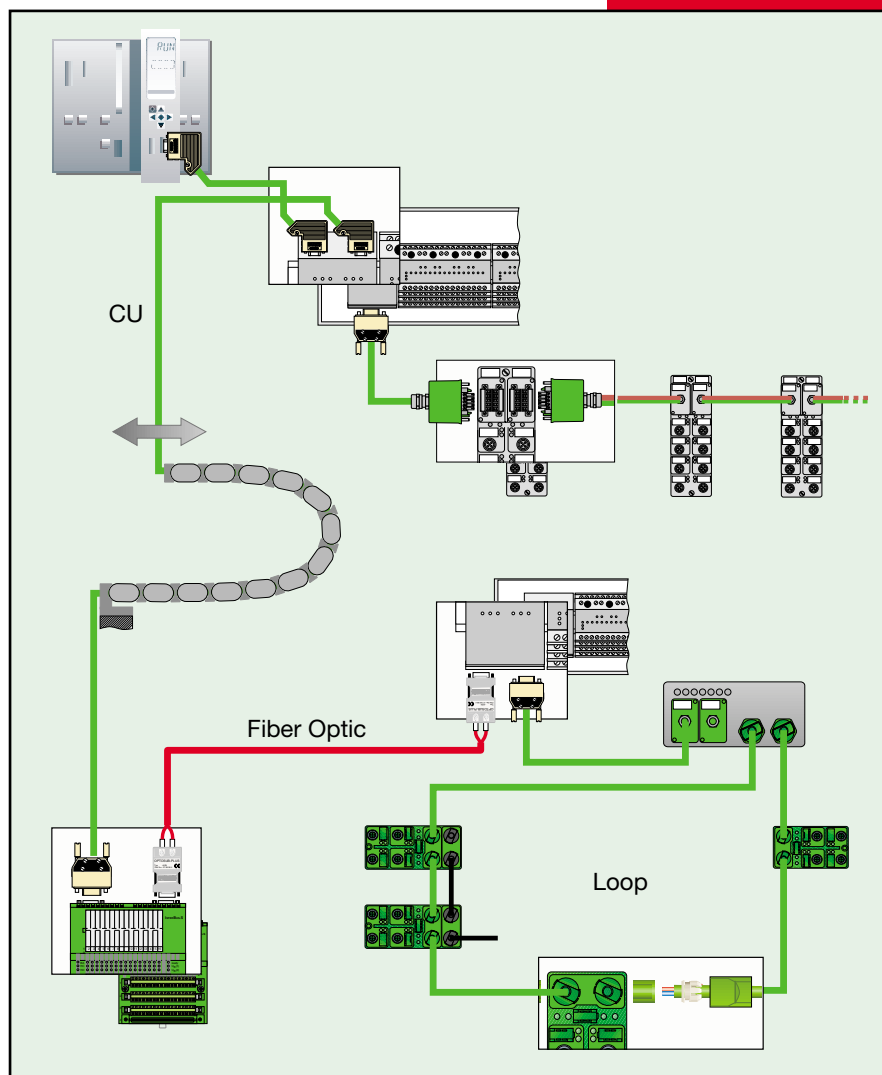
Kupfer- und Lichtwellenleiter eingesetzt werden, auch ein Nachrüsten mit LWL-Technik ist problemlos möglich.

## Mischsysteme

Der Mischbetrieb verschiedener Medien in einem System stellt keine Schwierigkeit dar, da einfache Schnittstellenumsetzer zur Verfügung stehen. Mit dem Einsatz der LWL-Technologie gewinnt ein System an Sicherheit. In elektromagnetisch verseuchter Umgebung überträgt die LWL-Technik ohne aufwendige Schirm-



Alle Signale störsicher. Die Teilnehmer sind vollständig voneinander isoliert, Potentialausgleich ist nicht erforderlich. Die Konfektionierung der Kabel ist mit den richtigen Hilfsmitteln einfach und schnell durchzuführen. Drei LWL-Fasern werden in der Praxis eingesetzt. Sie unterscheiden sich in den mit ihnen erreichbaren Übertragungsdistanzen, wobei diese immer von mehreren Parametern abhängen, z. B. der Kabelqualität, der Sendeleistung oder der Empfängerempfindlichkeit. Die Polymerfaser ist die einfachste Variante. Mit ihr lassen sich Distanzen zwischen zwei Teilnehmern bis zu 70 Metern realisieren. Die HCS-Faser (Hard Cladded Silicia) besteht aus einem Glasfaserkern mit Kunststoffmantel. Sie überbrückt typischerweise bis zu 400 Meter. Glasfaser-Kabel eignen sich für Entfernungen bis zu 3600 Metern. Die geringe Taktrate von INTERBUS lässt auch den problemlosen Einsatz von „einfachen“ Übertragungsmedien zu: So können z. B. mit Datenlichtschranken per Infrarotlichtstrahl Entfernungen bis zu 200 Metern überbrückt werden.



[Bild 10]  
LWL/Kupfer – einfach verbinden

# Feldkomponenten – von allem das Beste

**Mehr als 1.000 Hersteller weltweit stellen ihre Geräte- und Branchenkenntnis zur Verfügung, indem sie ihre Komponenten mit der INTERBUS-Schnittstelle ausstatten. Das bedeutet für den Anwender und Projektierer, dass er nicht auf Bewährtes verzichten muss und ihm darüber hinaus die gesamte Palette von Automatisierungskomponenten für INTERBUS zur Verfügung steht.**

blierung des INTERBUS-Systems haben dazu geführt, dass die meisten namhaften Hersteller von Produkten für die Automatisierungstechnik bereits standardmäßig die INTERBUS-Schnittstelle anbieten. Dem offenen Systemgedanken folgend sind alle erforderlichen Entwicklungsanforderungen frei erhältlich. Schnittstellen-Center in Deutschland, Japan und den USA liefern neben dem Entwicklungssupport auch Beispielschaltpläne und Bauteil-Referenzlisten für die geeignete INTERBUS-Schnittstelle.

beim Master an. Um eine noch detailliertere Projektierung zu ermöglichen, liefern die Hersteller die Gerätedaten, um sie z. B. in die Software CMD einzubinden. So entsteht eine übersichtliche Struktur der eingesetzten Komponenten und deren Funktionalität.

## Einheitliche Schnittstelle

Die Basis für ein herstellerübergreifendes offenes Netzwerk ist die einheitliche Schnittstelle in den verschiedenen Automatisierungskomponenten. Die Hersteller implementieren INTERBUS in ihre Geräte. Dies bedeutet für den Anwender eine einfache Auswahl der geeigneten Produkte für eine optimale Lösung seiner jeweiligen Automatisierungsaufgabe.



## PCP-Funktionalität

Dabei ergibt sich die Auswahl und die Funktionalität vom Einsatzgebiet des Gerätes. So können intelligente Geräte den PCP-Kanal nutzen, um

bei Bedarf neue Parameter über den Bus zu empfangen. Dies können z. B. komplexe Antriebs-, Roboter- oder Schweißsteuerungen sein.

## Eindeutigkeit durch Ident-Code

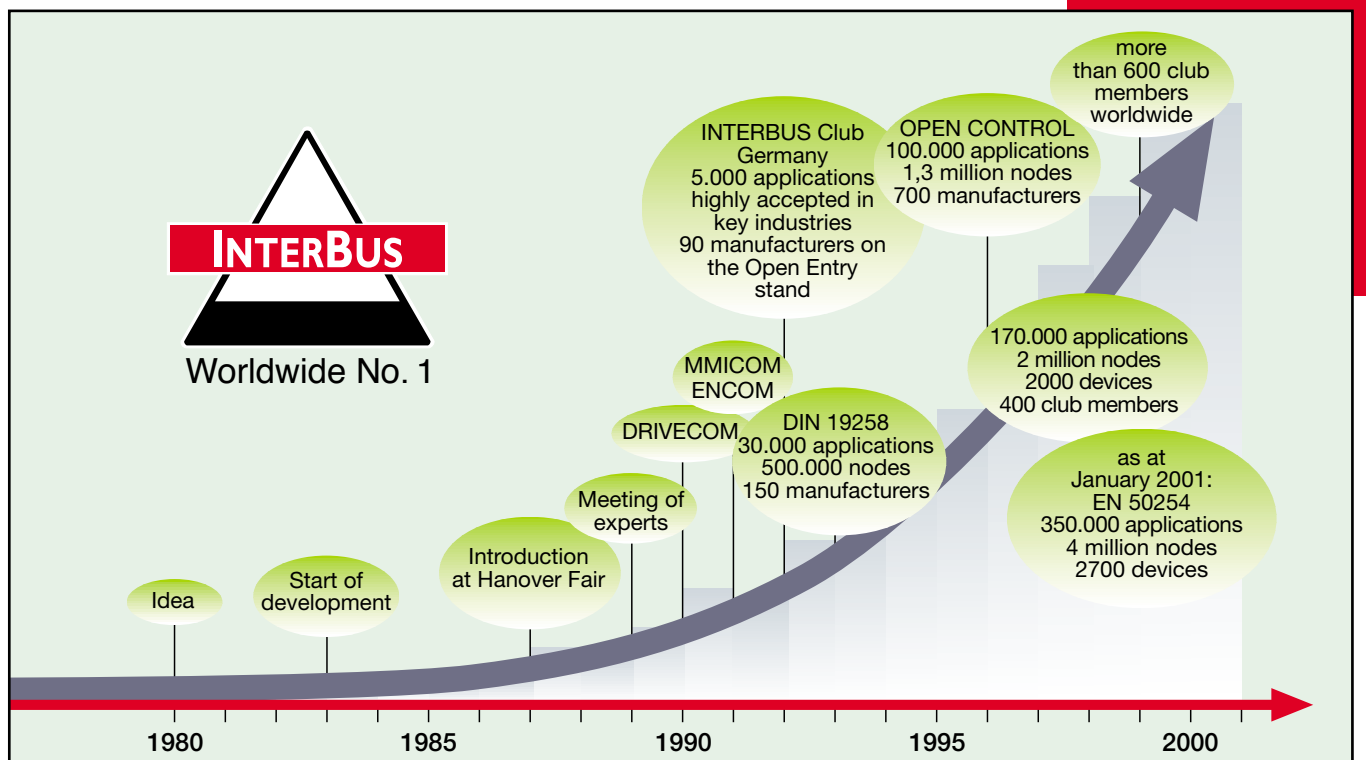
Über die Gerätefunktionalität werden die einzelnen Komponenten im INTERBUS-Netzwerk erkannt. Sie melden sich über ihren eindeutigen Ident-Code

### IB-Implementierung

*Um die Kommunikation zwischen den diversen Teilnehmern in einem IB-Netzwerk zu ermöglichen, ist es erforderlich, dass die Geräte eine einheitliche Schnittstelle haben. Bei der Implementierung eines IB-Slaves oder eines Masters gibt es eine Vielzahl von Unternehmen, die bei der Entwicklung unterstützen können. Den Einstieg liefern die Support-Center, die von Bauteillisten über Musterschaltpläne bis zu fertigen Anschlussplatinen und Aufsteckboards alles für die passende Schnittstelle liefern. Dabei sind die einzusetzenden Mittel in weiten Grenzen skalierbar.*

## INTERBUS Implementierung

Die weltweite Akzeptanz und die Eta-



[Bild 11] Entwicklung des Feldbus-Systems INTERBUS und des INTERBUS-Clubs



# Alle Steuerungen, ein Bus – INTERBUS

**Ob PC oder SPS – die gesamte Peripherie ist bei INTERBUS unabhängig von der Art der Steuerung. Je nach Anforderung der Automatisierungsaufgabe kommen verschiedenste Steuerungslösungen zum Einsatz.**

## Steuerungsfunktionalität mit INTERBUS

Wie jedes andere Bus-System – egal, ob in einem normalen PC oder in einer Industriearomatisierung – benötigt auch INTERBUS eine zentrale Intelligenz. Dieses „Gehirn“ kann jedoch einen ganz speziellen, der Anforderung folgenden Aufbau haben. INTERBUS arbeitet nach dem Master-Slave-Verfahren. Dies bedeutet, dass ein Master alle anderen Teilnehmer innerhalb eines Netzwerks verwaltet.

## Master/Slave-Verfahren

Unterlagerte Subsysteme sind jedoch möglich. Der Sub-Master verhält sich also im Gesamt-Netzwerk wie ein Slave und gibt seine Steuerungsfunktionalität an „seine“ Teilnehmer weiter. Sogenannte Koppelglieder ermöglichen außerdem den Kontakt zwischen zwei autarken Netzwerken.

## INTERBUS Master

Die Funktionalität eines INTERBUS-Masters hängt stets von der Automatisierungsaufgabe ab. Dabei verpflichten sich jedoch alle Hersteller gewisse Funktionalitäten in ihren Master zu integrieren. So bieten alle INTERBUS-Master grundsätzliche Diagnose-Eigenschaften zur einfachen Fehlerlokalisierung sowie die Anbindung an übergeordnete Software- und Visualisierungssysteme. Der Master hat lediglich die Aufgabe der Bussteuerung und damit die Überwachung der gesendeten und empfangenen Telegramme der verschiedenen Automatisierungskomponenten innerhalb des Busaufbaus.

Gleichzeitig ist er die Schnittstelle zum abzuarbeitenden Steuerungsprogramm, ganz gleich worauf dieses basiert. Dabei unterscheidet man im wesentlichen zwischen dem klassischen SPS-Programm und den PC-basierenden Steuerungen.

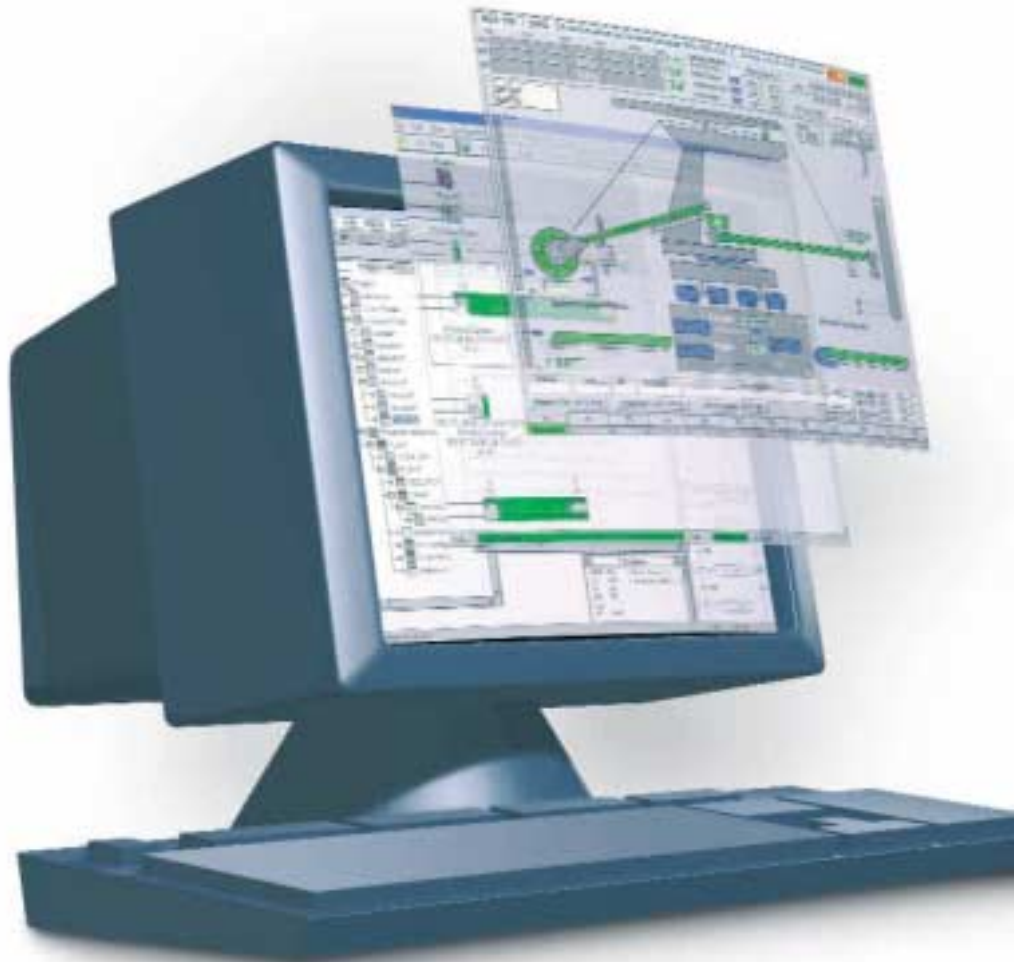


## SPS oder PC-Karte

Für die Hardware bedeutet dies entweder eine Anschaltung für die verwendete SPS oder eine PC-Karte für den Host-Rechner mit den dazugehörigen

Treibern. Der Trend für zukünftige Automatisierungssysteme geht eindeutig in Richtung PC. Die SPS-Systeme verlieren aufgrund diverser Nachteile immer mehr an Bedeutung. Die Brücke von der Hardware-Umgebung zur Programm-Plattform wird

mit Hilfe des Industrie-PC geschlagen. Geräte, die den harten Umgebungsbedingungen angepasst sind und eine herstellerunabhängige Programmiersprache haben, garantieren eine weitere Dezentralisierung der Automatisierung. Die INTERBUS-Masterfunktionalität



**[Bild 12]**  
*PC-basierende Steuerung*

wird durch eine entsprechende Schnittstelle erreicht. Dabei ist eine skalierbare Schnittstelle vom einfachen PC-Dongle bis zur PC-Karte mit eigenem Coprocessor-System verfügbar.



# Normung und Sicherheit

Wer INTERBUS einsetzt automatisiert mit einem weltweiten Standard. Über 1000 Hersteller verschiedener Automatisierungsgeräte mit INTERBUS-Schnittstelle sind ein Grund für die hohe Akzeptanz unter den Anwendern. Für fast alle Anwendungsgebiete haben die Hersteller gemeinsam Profile erarbeitet, in denen bestimmte Funktionalitäten oder Handhabungen verankert sind.

## Produktkompatibilität

Das bedeutet für die unterschiedlichen Geräte ein einheitliches Handling und garantiert Austauschbarkeit – die Produkte sind kompatibel, und das sogar herstellerunabhängig. Die Erarbeitung der Profile durch Anwender und Hersteller gleichermaßen verringert die

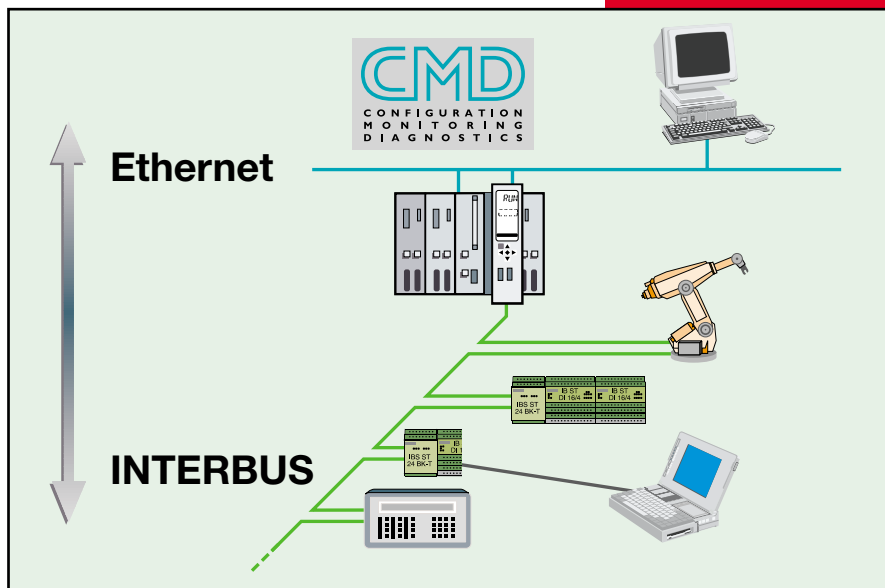
Inbetriebnahmezeit eines Netzwerks und erhöht die Verfügbarkeit einer Anlage.

## INTERBUS Zertifikat

Eine weitere Sicherheit bei der Auswahl geeigneter Komponenten erhält der Anwender durch den Einsatz zertifizierter Geräte.



INTERBUS-Zertifikate erhalten Produkte, die in einem akkreditierten Prüflabor auf Herz und Nieren getestet wurden. Bei dieser Prüfung der technischen Eigenschaften wird neben der Störfestigkeit auch die Interoperabilität untersucht. Dabei wird der Prüfling in einem Netzwerk betrieben und die Einflüsse auf oder von anderen Teilnehmern



[Bild 13] Vertikale Integration – Bereitstellung der Daten in allen Hierarchie-Ebenen

werden protokolliert. Erst, wenn alle Kriterien und erforderlichen Messwerte eingehalten sind, erhält ein Produkt das Zertifikat vom INTERBUS Club.

## Projektierung und Inbetriebnahme

Um eine einheitliche Projektierung und Inbetriebnahme zu gewährleisten, liefern die meisten Hersteller eine elektronische Gerätebeschreibung. So lassen sich die Komponenten in verschiedenen Programmen übersichtlich einbinden. Die grundsätzlichen Anforderungen an ein offenes Netzwerk spiegeln sich in der Arbeit der Nutzergruppen wider: herstellerübergreifende Funktionalität, die dem Anwender einen einfachen Einsatz und größte Sicherheit bieten. Diese Faktoren und die technischen Eigenschaften haben dazu geführt, dass alle nationalen und internationalen Normen erfüllt werden. Alle zur Zeit erforderlichen weltweiten Standards bezüglich einer Feldbusspezifikation werden von INTERBUS eingehalten und unterstützt – eine weitere Sicherheit für den Anwender.

## Software und Schnittstellen

Der Wunsch nach der gläsernen Fabrik ist in der produzierenden Industrie stärker denn je. Prozessdaten sollen in allen Unternehmensbereichen zur Verfügung gestellt werden – vom Sensor bis zum Management.

## Die gläserne Fabrik

Diese vertikale Integration der Daten verlangt nach geeigneten Übergängen zwischen den verschiedenen Ebenen eines Unternehmens. Dabei sind in den Ebenen unterschiedliche Standards etabliert, beispielsweise in der Leitebene mit den diversen Office-Produkten. Dagegen haben sich in der Feldebene zum Teil Ressourcen schonendere Software-Strukturen durchgesetzt.

### INTERBUS Profile

Die Mitglieder des INTERBUS Clubs und die vielen Gerätespezialisten aus den verschiedenen Anwendungsbereichen erarbeiten in Nutzergruppen die INTERBUS Profile. Diese Profil-Definition ist für den Anwender eine sinnvolle Ergänzung zur standardisierten Kommunikation und bringt eine allgemein gültige Ab-sprache über Dateninhalt und Geräteverhalten. Hierdurch zeigen Geräte verschiedener Hersteller, bei Verwendung dieser Standardparameter, ein gleiches Verhalten am Kommunikationsmedium.

INFO

## Open Control Foundation

Diese unterschiedlichen Ausprägungen gemeinsam anzusprechen und international normierte Schnittstellen zur Verfügung zu stellen, ist die Arbeit der Open Control Foundation. Um beispielsweise einen Frequenzumrichter mit einem Sollwert aus einer Excel-Tabelle zu versorgen, müssen verschiedene Hindernisse der softwareeigenen Strukturen überwunden werden. Das Ein- und Auslesen der Daten bezieht sich auf den laufenden Betrieb, jedoch ergeben sich ähnliche Probleme bei der Entwicklung und der Inbetriebnahme von Automatisierungsgeräten. Eine Vereinheitlichung - und damit Vereinfachung - der Geräte war auch hier eine logische Forderung der Anwender.

## Dezentrale Intelligenz

Die Hersteller von Produkten müssen also schon während der Entwicklung darauf achten, dass sich die Geräte später in übergeordnete Systeme einbinden lassen und die dafür erforderlichen Schnittstellen zur Verfügung gestellt werden. Das gilt im besonderen für die Geräte, die mit immer mehr eigener Intelligenz und Steuerungsfunktionalität für eine weitere Dezentralisierung sorgen. Diese dezentralen Einheiten werden in Zukunft jedoch mit

Visualisierungssystemen zu zentralen Prozessleitebenen zusammengefasst. Das bedeutet, dass INTERBUS lediglich das Transportmedium für die Prozessdaten darstellt, die mit Hilfe der entsprechenden Schnittstellen an beliebiger Stelle im Unternehmen sichtbar gemacht werden.

## Ethernet-TCP/IP

Die weitere Verschmelzung klassischer Office-Elemente, z. B. Ethernet-TCP/IP, mit INTERBUS sorgen für weitere Transparenz. So kann die Produktionsebene (Ausfall einer Lichtschranke) direkt mit anderen Ebenen (Aussetzen einer Lieferung/ Benachrichtigung des Kunden) verknüpft werden. Diese bestimmten Produktionsabläufe können archiviert oder weiteren Leitebenen zur Verfügung gestellt werden. Damit wird die gläserne Fabrik immer mehr Realität.



## Mit INTERBUS in die Zukunft

Wie alle anderen Industriezweige steht auch die Automatisierungswelt am Anfang eines neuen Jahrhunderts. Mit solch markanten Daten werden immer wieder Umbrüche und Neustrukturierungen für verschiedene Funktionalitäten verknüpft. So

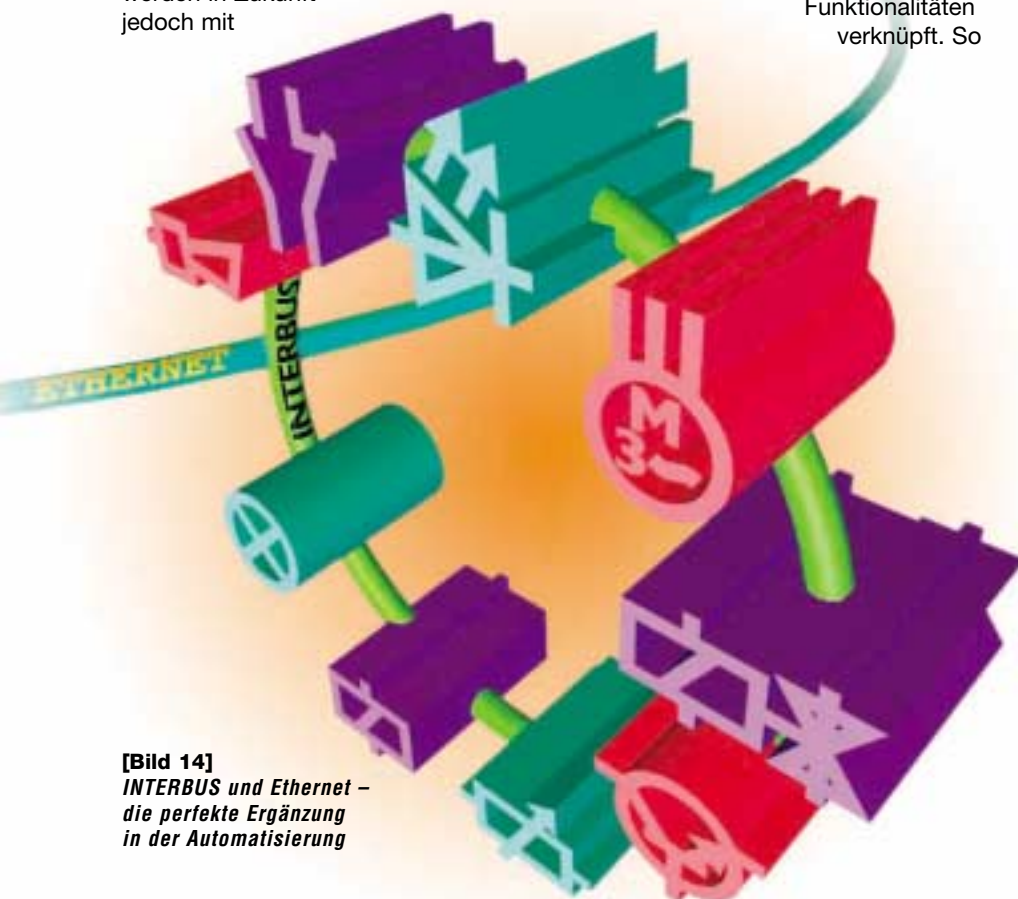
wird zur Zeit häufig über die verschiedenen Kommunikationsprotokolle und deren Einsatz in der Automatisierungstechnik diskutiert.

## Kommunikationsprotokolle

Ob Feldbus oder Ethernet-TCP/IP als geeignetes Übertragungsmedium eingesetzt werden, hängt von der Anforderung einer Applikation ab. In vielen Bereichen werden neue Standards definiert und umgesetzt. Als Beispiele stehen hier PC-gestützte Systeme, sicherheitsgerichtete Anlagen, dezentrale und LWL-Komponenten, aber auch Web-Technologie orientierte Steuerungen. So werden viele dieser Funktionalitäten in Zukunft als K.O.-Kriterium bei Anlagenplanung und Projektierung gelten. Das erfordert gerade bei den Feldbus-Systemen eine Einbindung dieser Funktionalitäten, um eine Co-Existenz und sinnvolle Ergänzung zu gewährleisten.

## Herstellerübergreifende Lösungen

Bei der Realisierung dieser zusätzlichen Features steht wieder die Forderung der Anwender nach herstellerübergreifenden Lösungen im Vordergrund. Gerade in den Bereichen Sicherheit und PC-Systeme werden hohe Anforderungen an die Offenheit gestellt, um z.B. bereits bestehende Anlagen nachzurüsten und schrittweise zu modernisieren. Allerdings gibt es auch bei anderen Funktionalitäten bestimmte Anforderungen, die das Feldbus-System erfüllen muss. So ist die Punkt-zu-Punkt-Verbindung die einzig sinnvolle Kommunikationsplattform für High-Speed-Netze und LWL-Ausbauten. INTERBUS ist daher das geeignete Medium für viele zukünftige Anforderungen und damit auch das Bus-System der Zukunft.



[Bild 14]  
*INTERBUS und Ethernet – die perfekte Ergänzung in der Automatisierung*



# INTERBUS Club – eine starke Gemeinschaft

**Der INTERBUS Club Deutschland e.V. wurde 1992 auf Initiative führender Unternehmen der Automatisierungsbranche als Nutzerorganisation gegründet. Heute (November 2000) verfügt der INTERBUS Club über mehr als 600 Mitgliedsfirmen weltweit; sie alle eint das gemeinsame Ziel, INTERBUS technologisch und in seiner Verbreitung auf den internationalen Märkten voranzutreiben.**

In derzeit 16 Ländern auf allen Kontinenten der Erde sind Standorte des INTERBUS Clubs eingerichtet. Diese nehmen verschiedene Aufgabenschwerpunkte wahr und bilden die Schnittstelle zwischen den Anwendern und den Herstellern INTERBUS-fähiger Automatisierungskomponenten. So werden beispielsweise auf Messen, Konferenzen und Ausstellungen sowie in Form von Broschüren und Fachaufsätzen neue Technologien und Trends in der Feldbustechnik publiziert und dem Anwender transparent gemacht. Die internationalen INTERBUS Clubs liefern so kontinuierlich Anhaltspunkte und Informationen für den gesamten Industriezweig Automatisierungstechnik.

In Arbeitskreisen und Nutzergruppen entwickeln Hersteller und Anwender unter der Schirmherrschaft des INTERBUS Clubs gemeinsam neue Funktionalitäten und Profile, um die Wettbewerbsfähigkeit der Produkte und damit der Unternehmen zu erhöhen.

## Der INTERBUS Product Index

Ein weiterer Tätigkeitsschwerpunkt des INTERBUS Clubs ist die Vermittlung von verfügbaren Produkten und Dienstleistungen. Anwendern und Projektierern steht dazu das INTERBUS Produkt- und Anbieterverzeichnis auf CD-ROM und in ständig aktualisierter Form auf der Club-Homepage [www.interbusclub.com](http://www.interbusclub.com) zur Verfügung. Hier finden sich darüber hinaus umfangreiche Informationen über die INTERBUS Technologie, eine Vielzahl von Dokumentationen als Download sowie weitergehende Links zu den Internet-Seiten der INTERBUS Clubs in aller Welt.



Darüber hinaus veranstaltet der INTERBUS Club Seminare und Schulungen, die einen technischen Überblick über die Funktionalität, Leistungsfähigkeit und Einsatzmöglichkeiten von INTERBUS geben und über neue Technologien informieren. Branchenspezifische Veranstaltungen gehen auf die besonderen Anforderungen des jeweiligen Wirtschaftszweigs ein und stellen innovative Lösungen auf der Basis von INTERBUS vor.

stellt die Aufnahme als internationale Norm eine logische und konsequente Fortschreibung seiner Erfolgsstory dar. Durch die internationale Standardisierung wird Herstellern und Anwendern eine langfristige Investitions- und Zukunftssicherheit für die weitere Entwicklung und den Einsatz von INTERBUS-Geräten geboten.



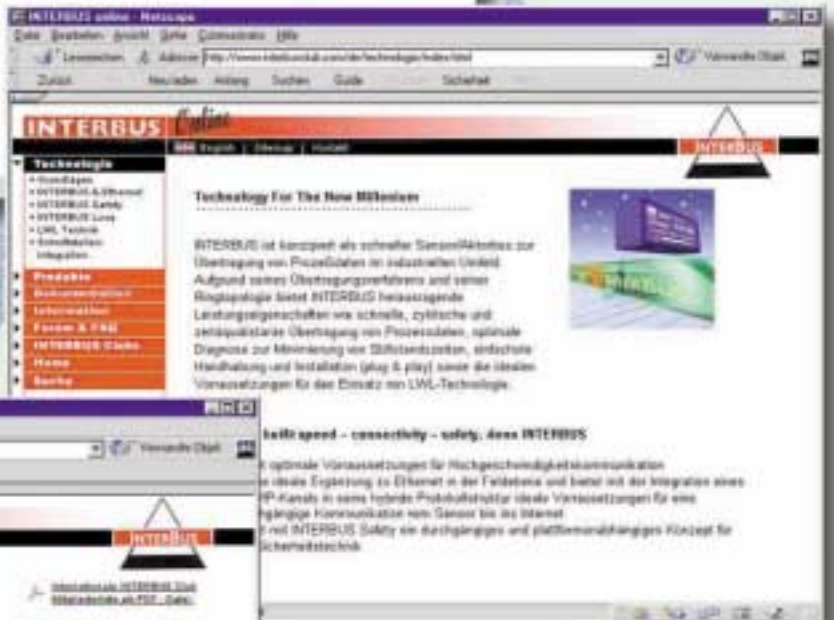
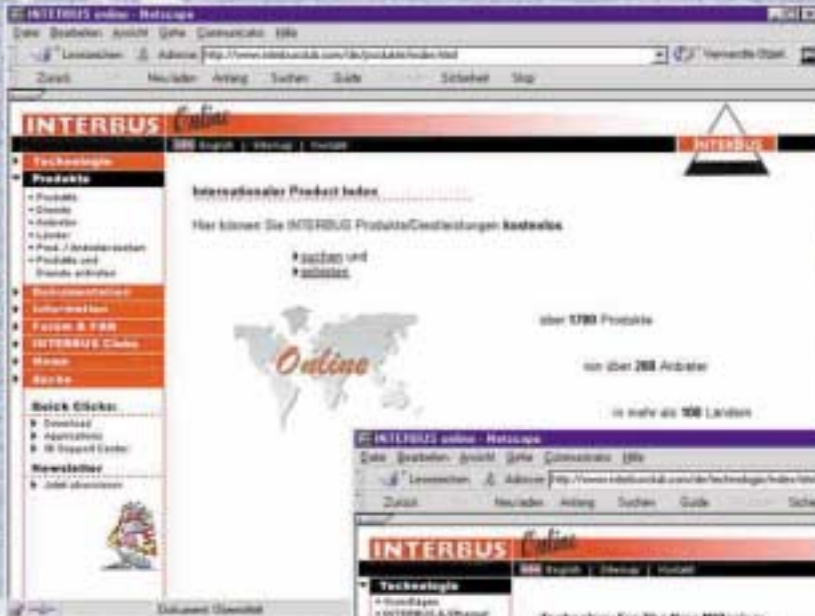
Um den Anwendern ein hohes Maß an Sicherheit bei der Auswahl von Produkten zu geben, bietet der INTERBUS Club die Zertifizierung INTERBUS-fähiger Geräte durch ein unabhängiges Testlabor an. Das nach erfolgreicher Prüfung erteilte Zertifikat gewährleistet, dass die getestete Automatisierungskomponente den hohen Anforderungen, die der INTERBUS Club an die Funktionsweise und Qualität des Gerätes stellt, genügt.

## INTERBUS ist international standardisiert

Anfang Januar 2000 teilte die IEC in Genf mit, dass ihre Mitgliedsländer den Entwurf für einen internationalen Feldbusstandard (IEC 61158 Teile 3 bis 6) mit großer Mehrheit angenommen haben. Dieser Entwurf schließt INTERBUS und weitere führende Feldbus-Systeme ein. Nachdem INTERBUS zunächst als nationaler (DIN 19258) und später als europäischer Standard (EN 50254) festgeschrieben wurde,

### INTERBUS Club

*Der INTERBUS-Club liefert schon seit Jahren alle möglichen Informationen rund um INTERBUS. Dazu gehört unter anderem die Produktdatenbank, die als CD-ROM, in gedruckter Form sowie im Internet einen Überblick über die vielen verschiedenen Automatisierungskomponenten mit INTERBUS-Schnittstelle gibt. Aber auch zu anderen Fragen wie Implementierung, Zertifizierung, Normung oder allgemeine technische Auskünfte werden im Internet angeboten, oder stehen als Download zur Verfügung. Natürlich berät Sie Ihr nationaler Ansprechpartner bei allen weiteren Dingen rund um INTERBUS gern.*



Besuchen Sie unsere Homepage:  
[www.interbusclub.com](http://www.interbusclub.com)



## Fax-Hotline INTERBUS Club: ++ 49/52 35/34 12 34

Ich interessiere mich für weitere Informationen über:

- INTERBUS Product Index (CD-Rom)
- Implementation – INTERBUS Interfaces (CD-Rom)
- INTERBUS Applications
- sonstiges: \_\_\_\_\_

- Ich interessiere mich für eine Mitgliedschaft im INTERBUS Club.

\_\_\_\_\_  
Firma

\_\_\_\_\_  
Name

\_\_\_\_\_  
Abteilung

\_\_\_\_\_  
Position

\_\_\_\_\_  
Straße/Postfach

\_\_\_\_\_  
Plz, Ort

\_\_\_\_\_  
Email

\_\_\_\_\_  
Telefon

\_\_\_\_\_  
Telefax

\_\_\_\_\_  
Ort, Datum

\_\_\_\_\_  
Firmenstempel, Unterschrift