

PROFIBUS

Bewährte Technologie neu entdecken

Produkte 

Diagnose 

Überwachung 

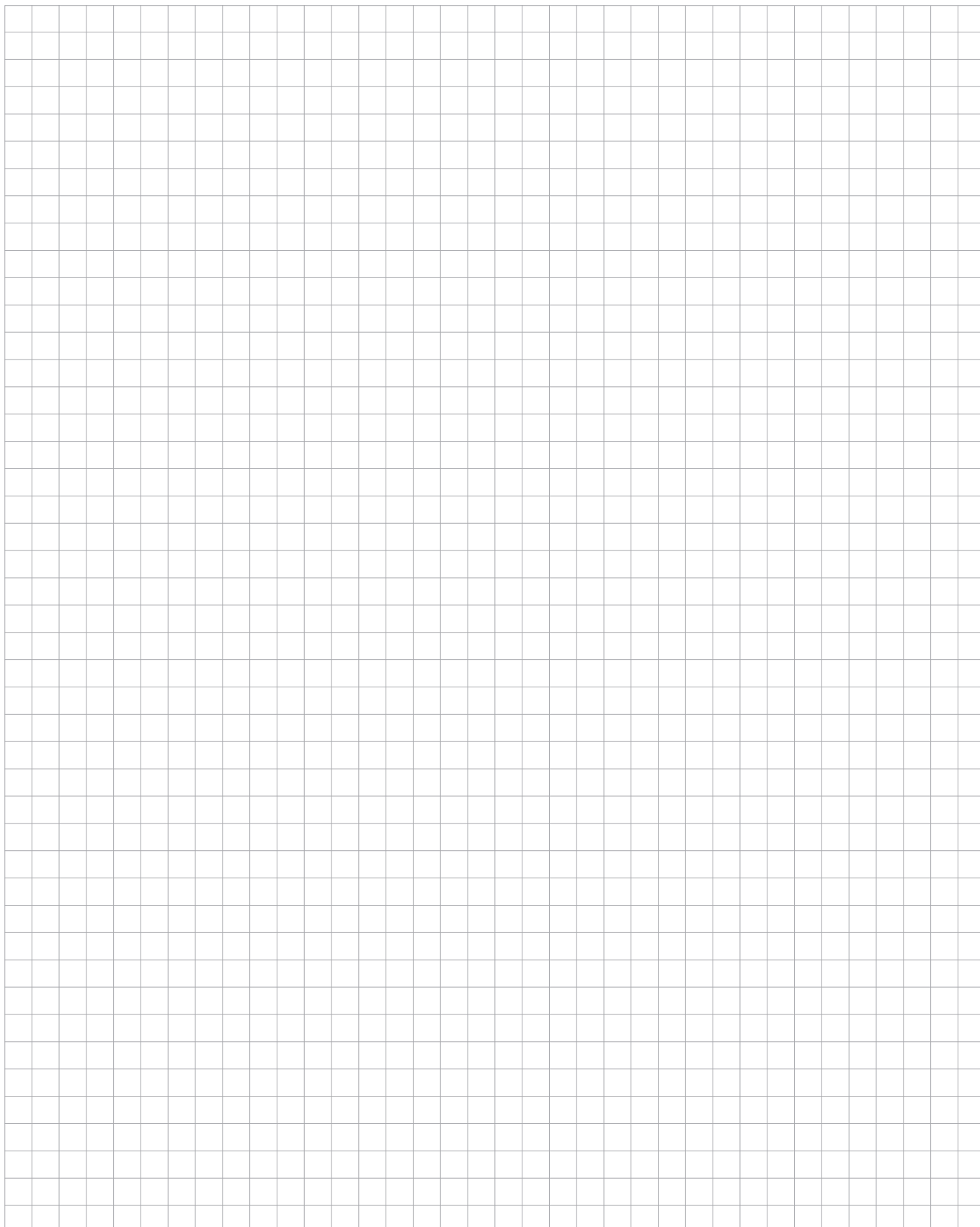
Schulung 

Beratung 



PROFI[®]
BUS

Notizen



Inhalt

Grundlagen (Was ist PROFIBUS?)	4
Normen und Richtlinien	5
Leitungstester PROFtest II XL	6
Qualitätstester PROFI-TM Professional	7
PROFIBUS Messstellen	8
Analyse- und Diagnosetool PROFIBUS-INspektor® NT	10
Leckstrommesszange EmCheck® LSMZ I	13
PROFIBUS Diagnosekoffer	13
Netzwerküberwachungssoftware PROmanage® NT	14
Konfigurationsbeispiel (Permanente Netzwerküberwachung)	16
Dezentraler Datensammler	17
Kompakter INspektor® – PROFIBUS-INspektor® NT	18
Modularer INspektor® – INBLOX®	18
Vom modularen INspektor® zum Repeater (INBLOX®)	19
INBLOX® Modulvarianten	20
Was sind Repeater und wofür werden sie gebraucht?	22
Repeater Produktfamilie MULTIrep (X2, X5, X7)	23
Modularer Repeater – INBLOX®	24
Kompakt-Repeater REpeato®	24
PROFIBUS Dienstleistungen	25
Produktübersicht	
PROFIBUS Mess- und Diagnosetools	26
PROFIBUS Messstellen	27
Permanente Netzwerküberwachung	28
Repeater	30
EMV (Analyse/Diagnose/Messung)	30
PROFIBUS-Kabel	31
PROFIBUS Werkzeug und Zubehör	31
PROFIBUS Stecker	32
PROFIBUS (Messungen/Schulungen)	34



Was ist PROFIBUS?

Grundlagen

PROFIBUS ist der seit Jahren etablierte Feldbus zur Vernetzung von Sensoren und Aktoren mit der zentralen Steuerung und hat sich in der industriellen Praxis als ein zuverlässiges und sicheres Netzwerk bewährt. Als weltmarktführendes und standardisiertes System ermöglicht es den gemeinsamen Betrieb von Automatisierungs- oder Visualisierungssystemen in einem Verbund ohne besondere Schnittstellenanpassung. PROFIBUS eignet sich sowohl für kleinere, schnelle und zeitkritische Anwendungen als auch für hoch komplexe Kommunikationsaufgaben.

Um eine dauerhaft stabile Funktion einer Maschine/Anlage gewährleisten zu können, sollte stets der Zustand aller verschleiß-behafteten Baugruppen überwacht werden. Unter diesen Punkt fallen nicht nur mechanische Bauteile einer solchen Anlage, sondern auch das gesamte Kommunikationsnetzwerk mit all seinen Komponenten.

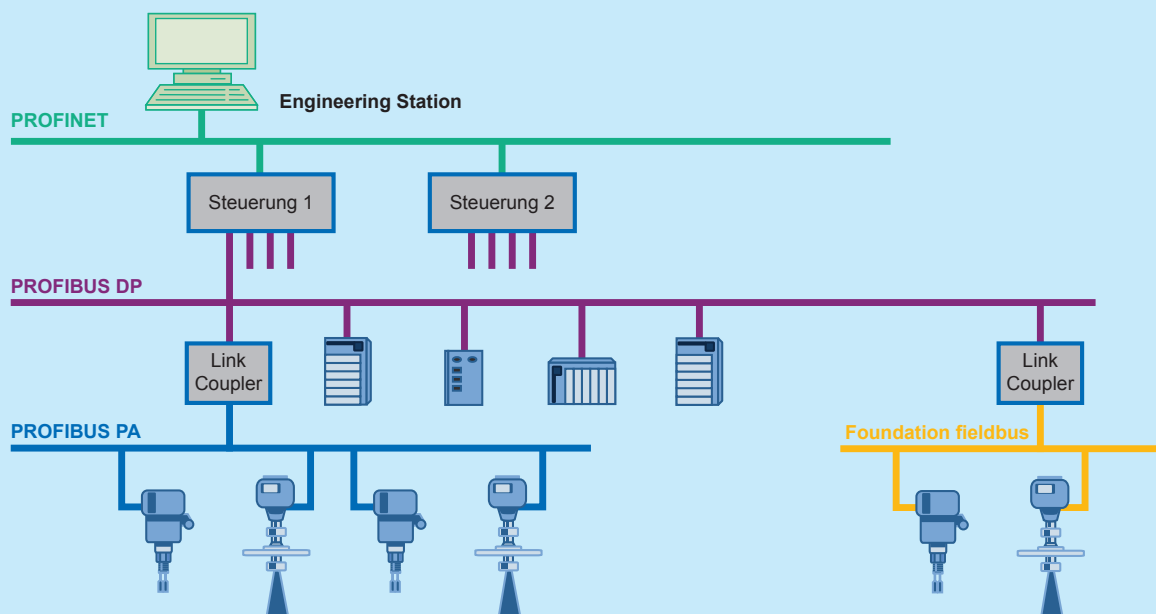


Abb. 1: Schematische Darstellung PROFIBUS

Permanente Netzwerküberwachung

Die Herausforderungen einer zunehmenden Automatisierung von Produktionsabläufen sind für die Instandhaltung schon in naher Zukunft nur durch die Systemlösung einer „Permanenten Netzwerküberwachung“ im Sinne eines Condition Monitoring (mit dem Ziel der „Warnung vor dem Ausfall“) zu bewältigen. Eine dauerhafte Überwachung des Feldbusses spiegelt stets den aktuellen und historischen Zustand der Anlage wider und macht somit die Instandhaltung planbar. Dies sorgt für eine kontinuierliche Produktion ohne schwerwiegende Verluste.

Passiver Datensammler

Der passive Datensammler prüft den PROFIBUS auf typische Qualitätsparameter wie Fehlertelegramme, Telegrammwiederholungen, Gerätediagnosen und Geräteausfälle. Entsprechend voreingestellter Triggerfunktionen werden diese Ereignisse im

Gerät registriert und gespeichert. Die gesammelten Netzwerkdaten können über eine integrierte Weboberfläche abgerufen werden und sind die Basis für eine zustandsorientierte Instandhaltung. Mit Hilfe eines auf dem Gerät hinterlegten Topologieplanes können aufgezeichnete Ergebnisse teilnehmer- und segmentgenau zugeordnet werden.

Netzwerküberwachungssoftware

Eine zentrale Netzwerkmanagementsoftware führt die gesammelten Informationen der dezentralen Datensammler netzwerkübergreifend an einem Punkt zusammen. Betreiber und Instandhalter von Maschinen und Anlagen erhalten so auf Knopfdruck alle notwendigen Informationen über den Netzwerkzustand und werden bei ersten Auffälligkeiten rechtzeitig gewarnt.

Normen und Richtlinien

Die Grundlagen einer Messung, Planung sowie einer Ab- und Inbetriebnahme im PROFIBUS und somit die Bewertungskriterien der Qualität beruhen auf der Einhaltung nachfolgend aufgeführter Normen und Richtlinien sowie den Erfahrungswerten der Fa. **Indu-Sol GmbH**.

- PROFIBUS Planungsrichtlinie der PI – Version 1.13 – Mai 2015
- PROFIBUS Inbetriebnahmerichtlinie der PI – Version 1.0.9 – Mai 2015
- PROFIBUS Montagerichtlinie der PI – Version 1.14 – Mai 2015
- EN 50310 – Anwendung von Maßnahmen für Erdung und Potentialausgleich in Gebäuden mit Einrichtungen der Informationstechnik
- VDI / VDE-Richtlinie 2184 – Zuverlässiger Betrieb und Wartung von Feldbussystemen

Wartung und Fehlerlokalisierung

Werden von der Permanenten Netzwerküberwachung Verschlechterungen im PROFIBUS aufgezeichnet und gemeldet, kann der Fehler mit Hilfe der aufgezeichneten Informationen beseitigt oder in einer geplanten Wartungsschicht genauer lokalisiert werden.

Alle für die Übertragungsqualität wichtigen Parameter können durch spezielle Diagnosewerkzeuge überprüft und durch gezielte Maßnahmen wieder in einen „grünen Bereich“ gebracht werden.

Die häufigste Ursache für Änderungen an Feldbusinstallationen sind gewollte oder ungewollte Eingriffe bei Wartungs- und Montagearbeiten sowie der schleichende Verschleiß der Baugruppenelektronik und der PROFIBUS-Verkabelung.

Qualitätstester

Der Qualitätstester ist ein universelles Diagnosewerkzeug für die Online-Bewertung der physikalischen und logischen Kommunikationsqualität des Datenaustauschs in PROFIBUS-Netzwerken. Er bietet eine umfangreiche Funktionalität für die schnelle und einfache Prüfung des gesamten Netzwerkes und setzt somit kein tiefgreifendes Expertenwissen über die Signalform und den PROFIBUS-Datenverkehr voraus.

Leitungstester

Der Leitungstester prüft, ob Leitungen im PROFIBUS-Netzwerk korrekt verlegt sind. Das Messgerät gibt die reale Leitungslänge an und deckt metergenau Kabel- und Schirmunterbrechungen sowie Verdrahtungsfehler auf.

Ein fehlerfrei durchgeführter Leitungstest ist die Grundvoraussetzung für eine saubere Signalübertragung in einem PROFIBUS-Netzwerk.

Der Leitungstest erfolgt im abgeschalteten Zustand der Anlage und zeichnet sich durch eine einfache Bedienung und aussagekräftige Klartextanzeige im Display aus.



RATGEBER – Qualitätswerte

Empfehlungen zu Qualitätswerten im PROFIBUS von **Indu-Sol**

Telegrammwiederholungen (nicht beantwort. Aufrufe/erneutes Senden eines Aufruftelegramms)	0
Fehlertelegramme (zerstörte Telegramme)	0
Qualitätswert (Güte der Signalübertragung)	≥ 2500
Segmentlänge (maximale Länge pro Segment)	Baudraten-abhängig
Leitungsimpedanz (Wellenwiderstand einer PROFIBUS-Leitung)	150Ω±15%





PROFtest II XL

Leitungstester PROFtest II XL

Der Leitungstester **PROFtest II XL** prüft, ob Leitungen im PROFIBUS-Netzwerk korrekt verlegt sind. Das Messgerät gibt die reale Leitungslänge an und deckt metergenau Kabel-, sowie Schirmunterbrechungen und Verdrahtungsfehler auf. Der Leitungstest erfolgt im abgeschalteten Zustand der Anlage und unterstützt die Errichter und Instandhalter bei Inbetriebnahme und Service.

Der Test erfolgt in mehreren Schritten und jeweils von beiden Enden des Leitungssegmentes. Alle Ergebnisse werden im Gerät gespeichert und können über einen PC als Protokoll ausgedruckt werden.

Bedienschritte

1. Test ohne Terminierung
2. Test mit 1x Busabschluss
3. Test mit 2x Busabschluss

Prüfkriterien

Bei der Durchführung der einzelnen Bedienschritte werden folgende Prüfungen durchlaufen:

- Anzeige der real verlegten Leitungslänge
- Leitungsimpedanzmessung
- Korrekte Terminierung
- Leitungsunterbrechung
- Schirmunterbrechung
- Vertauschte Leitungen A-B
- Kurzschluss Leitungen A-B
- Schluss von Leitungen A/B-Schirm
- Einsatz falscher Leitungstypen
- Ermittlung von Reflexionen

Die Überprüfung erfolgt grundsätzlich von beiden Enden des jeweiligen Leitungssegmentes. (siehe Seite 8)

Highlights

- Ideales Messgerät für Inbetriebnahme, Instandhaltung und Service
- Einfaches und handliches Werkzeug für die Überprüfung der korrekten Leitungsverlegung in PROFIBUS-Netzwerken mit RS 485 Übertragungstechnik
- Zeichnet sich durch einfache Bedienung und aussagekräftige Klartextanzeige im Display aus
- Leitungstest erfolgt grundsätzlich im Offline-Betrieb und gibt metergenau die ermittelte Schwachstelle im Display an

Protokollerstellung

Alle Ergebnisse der einzelnen Bedienschritte werden im Gerät gespeichert und können über einen PC als Protokoll ausgedruckt und archiviert werden.

Anlage	: Area 1
Name	: Segment 2
Eigene Profibus Adresse	: 001
Anzahl Profibus-Stecker im Segment	: 013
Anzahl Profibus-Geraete im Segment	: 014
Baudrate	: 1.5 Mbaud
SlotZeit	: 000300
Datum	: 08\03\01
Uhrzeit	: 10:54:21

Analyse Ergebnis fuer Test ohne Abschluss
Kein Fehler!

Unregelmässigkeit A <-> B nicht feststellbar
Unregelmässigkeit A <-> Schirm nicht feststellbar
Unregelmässigkeit B <-> Schirm nicht feststellbar
Abzweig oder Impedanzwechsel nicht feststellbar
Kabelbruch nicht feststellbar
Kabel OK
Impedanz ca. 145 Ohm
Kabellänge ca. 159m



Abb. 2: Fehlerfreies Ergebnis

Abb. 3: Fehlerhaftes Ergebnis

PROFtest II XL
(zusätzlich aller Zubehörteile im Koffer)



PROFtest II XL



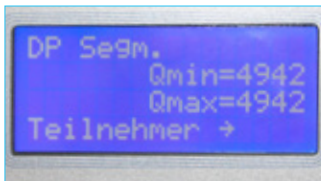
PROFI-TM Professional

Qualitätstester PROFI-TM Professional

Der **PROFI-TM Professional** hilft Ihnen Zeit und Geld zu sparen, denn Physik und Kommunikation Ihres PROFIBUS-Netzwerkes werden mit nur einem Gerät im laufenden Betrieb der Anlage gemessen. Der PROFIBUS-Tester unterstützt Sie bei Inbetriebnahme und Service und eignet sich auch für die Abnahme und Zertifizierung von Neuanlagen durch ein ausführliches Mess- und Prüfprotokoll.

Messen OHNE PG/Notebook - Autarker Modus

Der Tester ist problemlos über das beiliegende Anschlusskabel direkt auf den PROFIBUS aufzustecken. Die Anzeigen „Qmin“ und „Qmax“ geben Aufschluss über die Kommunikationsqualität. Bei Unterschreitung eines Wertes von 2500 Qualitätspunkten sind weitere Maßnahmen im Sinne einer Tiefenanalyse durchzuführen. Die Bedienung ist durch das menügeführte



Display sehr einfach und es besteht die Möglichkeit, bis zu zehn Messungen der physikalischen und logischen Bus-Qualität im Gerät zu speichern.

Messen MIT PG/Notebook

Physikalische Bewertung

Alle ermittelten Qualitätswerte werden als Balkendiagramm teilnehmerbezogen dargestellt. Die voreingestellte Qualitätsgrenze von 2500 sollte nicht unterschritten werden. Jeder Balken ist ein Abbild der Bit-Form, welcher sich aus der Bewertung der Flanken, der Pegelhöhe und dem Einschwingverhalten des gesendeten Signals pro Teilnehmer ergibt. Aus der Oszilloskopfunktion lassen sich EMV-Störungen, Signalformprobleme sowie Reflexionen für jeden Teilnehmer ableiten.

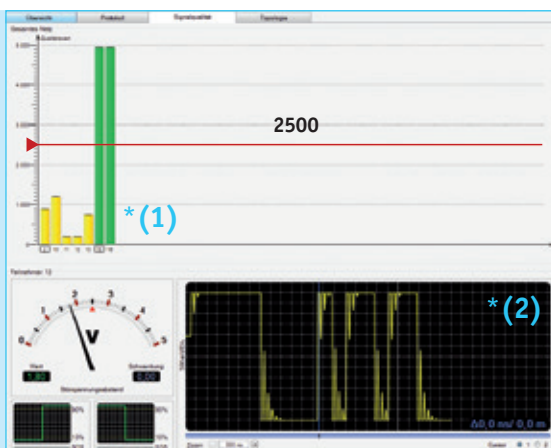


Abb. 4: *(1) Qualitätswerte, *(2) Oszilloskop

Highlights

- Vollwertiger Telegrammmonitor
- Schnellmessung mit Buszustandsanzeige
- Messen ohne PC möglich
- Bis zu 10 Messungen autark speicherbar
- Vollständige physik. und log. Analyse
- Komfortable Oszilloskopfunktion
- Detaillierte Topologieanzeige
- Protokollausdruck



PROFI-TM Professional

Logische Bewertung

Die Analyse des Telegrammverkehrs gibt Auskunft über die Anzahl und die Art von teilnehmerspezifischen Telegrammfehlern. Darüber hinaus kann gezielt auf spezielle Ereignisse getriggert werden, um sporadisch auftretende Fehler aufzudecken und zu analysieren. Diagnosetelegramme werden im Klartext angezeigt und erleichtern die Auswertung.

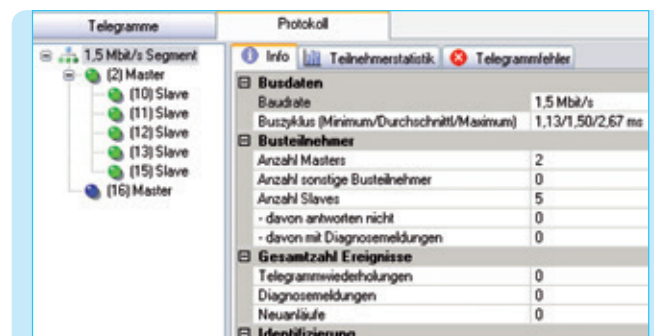


Abb. 5: Auszug Telegrammanalyse Diagnosefunktion

Masterfunktion - Testen und Prüfen ohne SPS

Topologiescan

Die Erkennung der topologischen Reihenfolge aller Teilnehmer erfolgt auf einen Meter genau. Gerätetypen werden dabei automatisch erkannt und übersichtlich dargestellt.

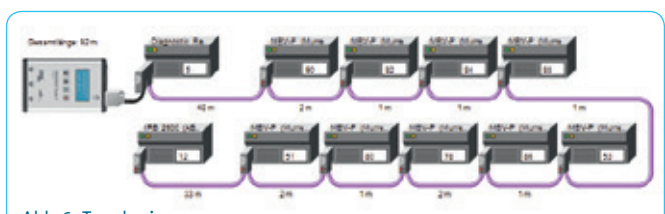


Abb. 6: Topologiescan



PROFIBUS Messstellen

Warum Messstellen im PROFIBUS-Netzwerk?

Für die Kommunikationsanalyse, egal ob bei der Inbetriebnahme, Wartung oder Fehlersuche, ist eine rückwirkungsfreie Messstelle für die Anbindung notwendiger Diagnosetools zwingend erforderlich. Eine Messstelle ist ein definierter Zugangspunkt zu dem System, an welchem eine Überprüfung der Kommunikation ermöglicht wird. Somit haben Sie jederzeit, auch während des Produktionsprozesses, Zugriff auf Ihre Maschinen und Anlagen ohne die Produktion unterbrechen zu müssen. Im PROFIBUS sollten bereits im Planungsprozess die geeigneten Möglichkeiten eines Netzwerkzugangs für Diagnosezwecke berücksichtigt werden.

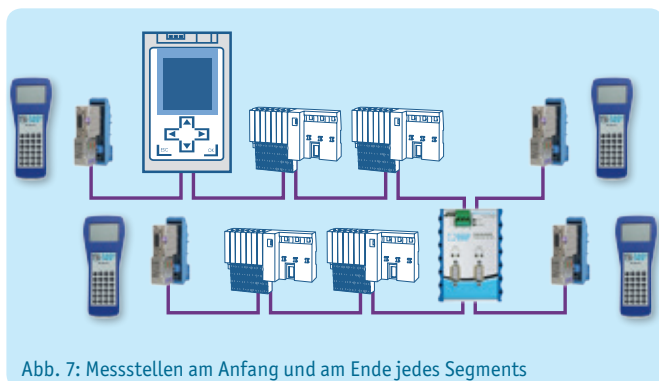


Abb. 7: Messstellen am Anfang und am Ende jedes Segments

Praxisbeispiel

Häufig wird davon ausgegangen, dass eine Messung pro Segment ausreichend ist, um die Übertragungsqualität zu bestimmen. Jedoch zeigt sich in der Praxis, dass stets Messungen am Anfang und Ende eines jeden Segments erforderlich sind. So kann es vorkommen, dass sich Problemstellen in einem Segment unterschiedlich auswirken. Zum Beispiel kann eine Messung am Segmentanfang auf eine fehlerfreie Kommunikation hindeuten (siehe Abb. 8), doch die Messung am Segmentende ein deutlich anderes Bild zeigen (siehe Abb. 10). Aufgrund dieser Erfahrungen ist es zwingend notwendig, an beiden Enden eines Segments Messungen durchzuführen.

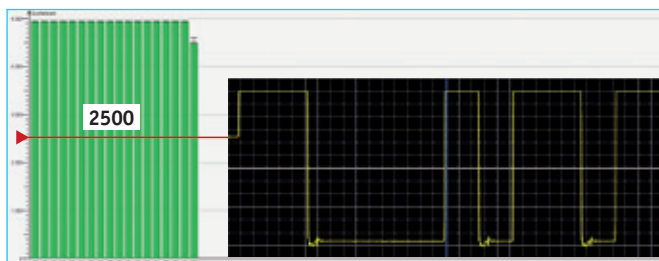


Abb. 8: Messung Segment Anfang – gute Signalwerte

Wo sollen Messstellen installiert werden?

Ein PROFIBUS-Netzwerk basiert grundlegend auf einer Linienstruktur und wird bei Bedarf mittels Repeatern oder anderen Umsetzern in einzelne, galvanisch voneinander getrennte Segmente unterteilt. In einem solchen Segment werden nun mehrere Teilnehmer angeschlossen, welche somit für die Kommunikation auf das gleiche Medium zugreifen. Dadurch ist es notwendig, dass sich alle Teilnehmer untereinander verstehen. Um nun die korrekte Übertragungsqualität zu überprüfen, ist es erforderlich, Messungen sowohl am Anfang eines solchen Segments, als auch am Ende durchzuführen. Dementsprechend sind auch die Messstellen am Segmentanfang und –ende zu installieren.



RATGEBER Diagnoserepeater

Bei dem Einsatz von PROFIBUS-Komponenten mit einem fest integrierten Abschlusswiderstand, wie z.B. die Anschlüsse DP2 und DP3 eines Diagnose-Repeater, können die Messstellen nicht direkt am Anfang eines Segmentes installiert werden. In solch einem Fall werden die Messstellen in einem Abstand von >1m nach einer solchen Baugruppe in das Netzwerk eingeschleift.

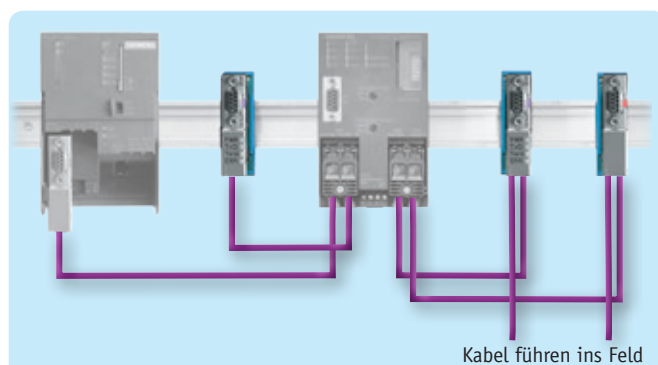


Abb. 9: Diagnose-Repeater mit 3 Messstellen

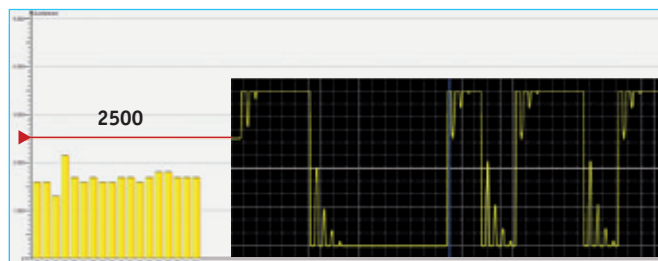


Abb. 10: Messung Segment Ende – schwache Signalwerte



Um allen Anforderungen gerecht zu werden, gibt es eine Vielzahl an PROFIBUS-Messstellen. Je nach Umgebungsbedingung und Funktionsumfang kann zwischen folgenden Messstellen-Varianten gewählt werden:

PROFIBUS DP



PBMA IP20 Aktive Messstelle

Eine nach IP20 designte Variante der Messstelle stellt der PROFIBUS Messadapter **PBMA** dar. Der Anschluss für Diagnosetools erfolgt über die PG/Diagnoseschnittstelle des PROFIBUS-Steckers.



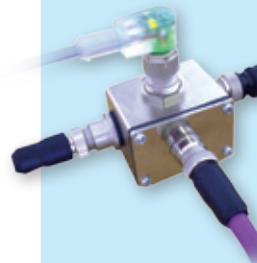
iPBMA IP20 Intelligente Messstelle

Neben der Funktion einer Messstelle für den Schaltschrankeinbau überwacht die Ausführung **iPBMA** bereits selbstständig alle physikalischen und logischen Parameter in einem PROFIBUS-Netzwerk.



PBMS IP64 Aktive Messstelle

Mit der Mess- und Programmierschnittstelle **PBMS** für den Fronteinbau in Schaltschränken und Klemmenkästen schaffen Sie einen einfachen, problemlosen und optimalen Zugang zur intern liegenden MPI- oder PROFIBUS-Schnittstelle.



PBMX IP67 Aktive Messstelle

In der Ausführung **PBMX** mit der Schutzart IP67 ist der Einbau in rauer Produktionsumgebung ohne jegliches Schutzgehäuse möglich. Der Anschluss der Diagnosetools erfolgt über die freie M12 Messbuchse.

PROFIBUS PA



PAMA IP20 Passive Messstelle

Die passive PROFIBUS PA Messstelle **PAMA IP20** bietet sowohl die Möglichkeit der physikalischen und logischen Übertragungsqualität, als auch die rückwirkungsfreie Ermittlung des aktuellen Speisestromes.



PAMA IP67 Passive Messstelle

In der Ausführung **PAMA** mit der Schutzart IP67 ist der Einbau in rauer Produktionsumgebung ohne jegliches Schutzgehäuse möglich. Der Anschluss der Diagnosetools erfolgt über die freie M12 Messbuchse.



Analyse- und Diagnosetool PROFIBUS-INSpektor® NT

Mit dem **PROFIBUS-INSpektor® NT** sind Sie bestens gerüstet, um mit Ihren PROFIBUS-Anlagen störungsfrei „in die Rente“ zu kommen.

Das Diagnosegerät **PROFIBUS-INSpektor® NT** erfasst Ihr PROFIBUS-Netzwerk mit allen aktiven Geräten und stellt diese mittels einer bereits integrierten Weboberfläche übersichtlich dar. Als passiver Datensammler überwacht er den logischen Datenverkehr und alarmiert Sie bei ersten Auffälligkeiten – nicht erst, wenn die Anlage bereits ausgefallen ist. Der **PROFIBUS-INSpektor® NT** gestattet eine umfangreiche Online-Analyse aller qualitätsrelevanten Ereignisse wie zum Beispiel:

- Fehlertelegramme
- Telegrammwiederholungen
- Geräteausfälle
- Gerätediagnose-Daten
- Neuanläufe
- Bus-Zykluszeiten



Highlights

- Chronik über alle Ereignisse zur schnellen und einfachen Übersicht
- Lebenszyklus des Netzwerkes und der aktuelle Buszustand auf einen Blick
- Alarmierungsmöglichkeiten über Schaltkontakt, LED-Anzeige, E-Mail-Benachrichtung oder SNMP-Trap
- Topologie mit Zustandsanzeige für schnelle Lokalisierung von Schwachstellen im PROFIBUS-Netzwerk
- Automatisch generierbarer Prüfbericht mit allen wichtigen Ereignisinformationen

Auslesen der Daten

Für das Auslesen der Daten aus dem **PROFIBUS-INSpektor® NT** ist keine zusätzliche Software notwendig. Sie benötigen lediglich einen Internetbrowser (z.B. Internet Explorer), um sich sowohl den aktuellen Netzwerkzustand als auch eine Chronik über vergangene Ereignisse anzeigen zu lassen.

The screenshot displays the PROFIBUS-INSpektor® NT web interface. At the top, a status bar indicates 'Verbindung zum PB-INSpektor ist hergestellt' and provides a phone number. The main content area features a large green checkmark and the text 'Störungsfrei seit 5 Stunden'. Below this, the 'Teilnehmerübersicht' section shows a list of participants with their status (OK, Warning, Error) and a table of their details. The 'Topologie' section shows a network diagram. The 'Netzwerkübersicht' section shows a summary of the network. On the right, a sidebar displays 'Unquitierte Alarme' (45) and 'aktueller Buszustand' (Sehr gut). A physical device, the PROFIBUS-INSpektor® NT, is shown in the bottom right corner.

Abb. 11: Übersichtliche, detaillierte Darstellung der Teilnehmer und Chronik des Netzwerkzustands



PB-INSPEKTOR® NT

Topologie

Für die Bewertung eines PROFIBUS-Netzwerkes ist das Wissen über die reale Verdrahtung der einzelnen Teilnehmer untereinander eine zentrale Voraussetzung. Diese Topologie kann mit allen wichtigen Infrastrukturkomponenten, wie z.B. Repeatern, Messstellen usw., und Geräteinformationen auf dem **INSPEKTOR®** hinterlegt und bei Bedarf abgerufen werden. Zusätzlich werden den einzelnen Teilnehmern die aktuellen und historischen Zustände zugeordnet und farbig dargestellt. Eine Eingrenzung der Fehler auf gewisse Segmente oder auffällige Teilnehmer erfolgt somit um ein Vielfaches schneller.

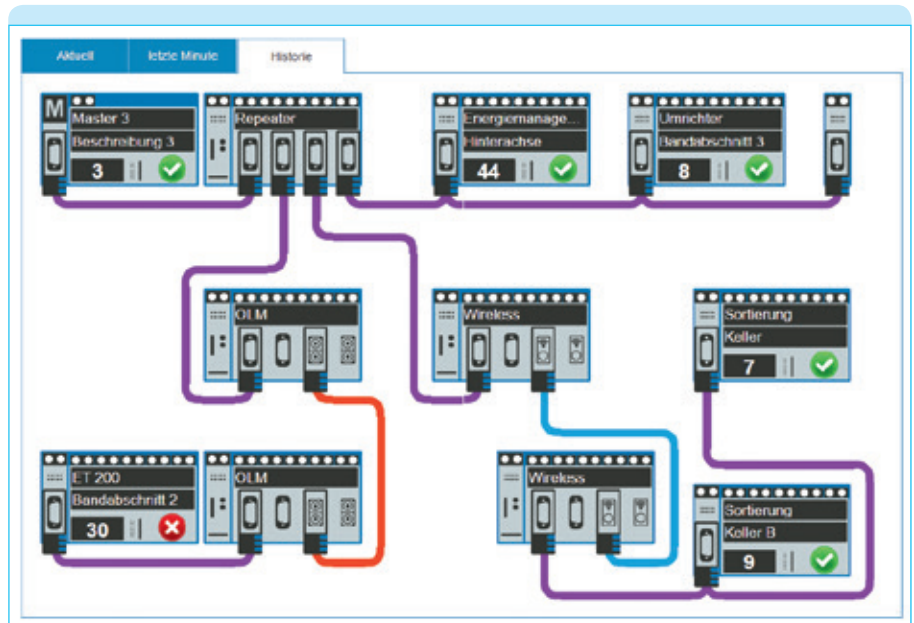


Abb. 12: Übersichtliche Topologie der einzelnen Teilnehmer und deren Zustände

Fehlerstatistik

Sie sehen übersichtlich dargestellt, welcher Teilnehmer bei den aufgetretenen Ereignissen (z.B. Telegrammwiederholung) am häufigsten betroffen ist. Für eine Fehlersuche erhalten Sie hieraus wichtige Informationen.

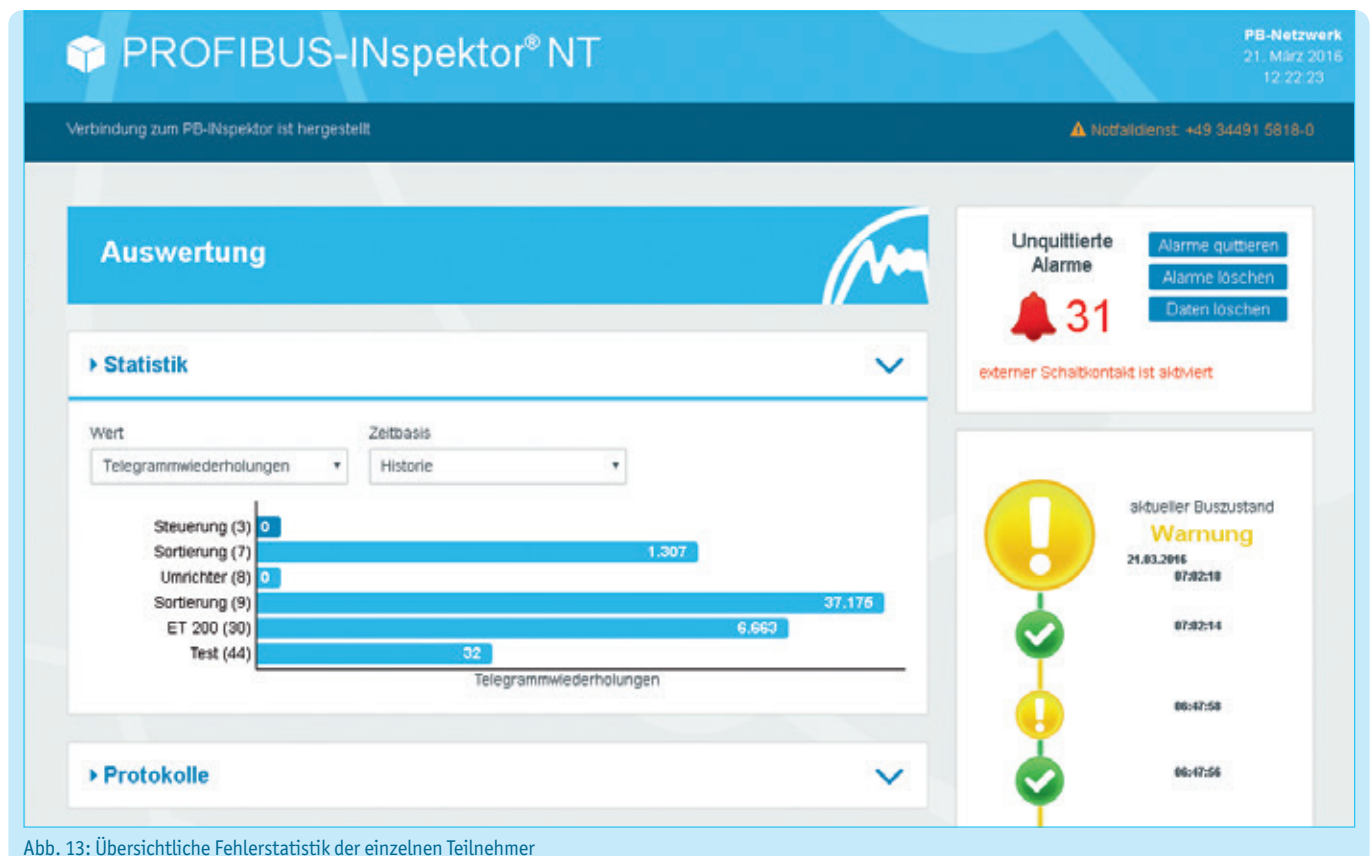


Abb. 13: Übersichtliche Fehlerstatistik der einzelnen Teilnehmer



PB-INSPEKTOR® NT

Analyse- und Diagnosetool PROFIBUS-INSPEKTOR® NT

Alarmierung

Sobald ein Schwellwert überschritten wird, schlägt der **PROFIBUS-INSPEKTOR® NT** Alarm und warnt Sie rechtzeitig, um gezielte, planbare Instandhaltungsmaßnahmen einzuleiten. Eine Warnung kann hierbei auf verschiedenen Wegen erfolgen. Zum einen zeigt eine LED am **INSPEKTOR®** direkt an, ob Fehler im Netzwerk aufgetreten sind. Neben dieser Warnung lässt sich zudem ein potentialfreier Kontakt schalten, mit welchem z.B. eine Meldung direkt in das Leitsystem erfolgen kann. Die dritte Möglichkeit bietet das Versenden einer E-Mail, um die zuständige Instandhaltung möglichst schnell zu informieren.

Beim Zugriff auf die Weboberfläche des **PROFIBUS-INSPEKTOR® NT** zeigt eine Alarmliste an, welcher Fehler an welchem Gerät zu welcher Uhrzeit aufgetreten ist und welches Ereignis (Schwellwert) der Auslöser war. Der Speicherplatz erlaubt es bis zu 2000 Alarme aufzuzeichnen, wobei jedem Alarm ein Snapshot mit bis zu 1000 Telegrammen zugeordnet ist.

Abnahmeprotokoll

Der **PROFIBUS-INSPEKTOR® NT** bietet die Möglichkeit, mit wenigen Klicks ein vollständiges Abnahmeprotokoll zu erstellen.



Abb. 15: Übersicht der gesamten wichtigen Informationen. Dazu gehören alle Angaben zur Anlage (z.B. auch die Aufzeichnung der busnahen EMV-Verhältnisse).



EmCheck® LSMZ I

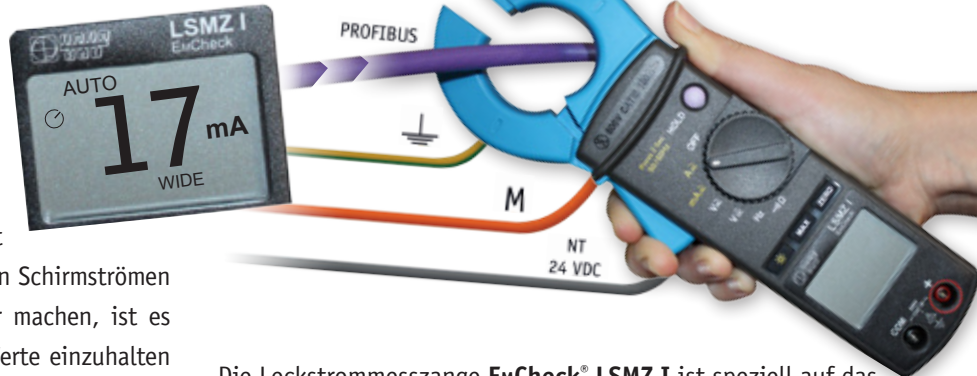
Leckstrommesszange EmCheck® LSMZ I

Hochfrequente Schirmströme als Ursache von Ausgleichsströmen sind immer öfter der Grund für sporadische Störungen in der industriellen Datenkommunikation. Diese Ströme können zum einen die Übertragung an sich stören und zum anderen Geräte überlasten und diese damit beschädigen. Da diese Auswirkungen von hohen Schirmströmen sich erst nach einer gewissen Zeit bemerkbar machen, ist es sinnvoll bereits, bei neuen Anlagen gewisse Werte einzuhalten und zu dokumentieren. So sollten bei den Anlagen diese Schirmströme im laufenden Betrieb kleiner als 40 mA sein.



RATGEBER

Unabhängig von der Anlagenspezifikation hat sich aus den Erfahrungen der Firma **Indu-Sol** ein Schirmstrom von < 40 mA als noch vertretbar erwiesen. Die Aussage zur Höhe sollte immer im Zusammenhang mit dem eingestellten Frequenzbereich gemacht werden, um die richtigen Maßnahmen im Sinne einer Verringerung der Schirmströme durchführen zu können.



Die Leckstrommesszange **EmCheck® LSMZ I** ist speziell auf das Messen von Leck- und Schirmströmen im Frequenzband von 50/60 Hz bzw. 5 Hz - 1 kHz ausgelegt. Der einstellbare Messbereich ist abgestuft von 30 µA - 100 A möglich, wobei für die Schirmstrommessung auf der Datenleitung der untere Bereich von Interesse ist. Darüber hinaus ist die Leckstrommesszange **EmCheck® LSMZ I** ideal, um Isolationsfehler und durch Leckströme verursachte, ungewollte Abschaltungen von FI-Schutzschaltern aufzuspüren. Sie bietet weiterhin alle Funktionen einer Vielfachmesszange. Zur Ermittlung von Schleifenwiderständen nutzen Sie die Maschenwiderstandsmesszange **EmCheck® MWMZ II** (siehe Seite 30).

EmCheck® LSMZ I



PB Diagnosekoffer

PROFIBUS Diagnosekoffer



PROFIBUS Diagnosekoffer



Highlights

- Leitungs- und Impedanztester: **PROFtest II XL**
- Online-Netzwerkd Diagnose: **PROFIBUS-INspektor® NT**
- Leckstrommesszange: **EmCheck® LSMZ I**
- Qualitäts- und Logiktester: **PROFI-TM Professional**

Auf Anfrage geben wir Ihnen gerne eine Einweisung in die Funktionen, Vorzüge und den Nutzen des gesamten Inhaltes des **PROFIBUS Diagnosekoffers** (siehe Seite 26). Diese Einweisung eignet sich insbesondere für Inbetriebnehmer, Servicetechniker und Instandhalter.

Gerne unterbreiten wir Ihnen zu den einzelnen Geräten ein separates Angebot! (siehe Seite 26 ff.)



Netzwerküberwachungssoftware PROmanage® NT

Zum Zwecke einer vorbeugenden, zustandsorientierten Instandhaltung der PROFIBUS-Netzwerke hat die Firma **Indu-Sol** eine Strategie zur Permanenten Netzwerküberwachung (nachfolgend PNÜ genannt) im Sinne eines Condition Monitoring mit dem Ziel der „**Warnung vor dem Ausfall**“ entwickelt.

Das Konzept der PNÜ sieht vor, dass das Netzwerk mit Hilfe des dezentralen, passiven Datensammlers, dem **PROFIBUS-INSPEKTOR® NT**, dauerhaft analysiert wird. Das Überschreiten voreingestellter Schwellwerte wird mit einem Zeitstempel versehen und abgespeichert. Der **INSPEKTOR®** kann direkt mit in die Anlage eingeschliffen oder über ein aktives Programmierkabel im laufenden Betrieb nachgerüstet werden. Pro PROFIBUS-Mastersystem ist somit ein **INSPEKTOR®** erforderlich. Bei mehr als zwei Mastersystemen an einem Einbauort kann auch das **INBLOX®**-System (siehe Seite 17 ff.) verwendet werden. Mit Hilfe von **PROmanage® NT** werden nun alle externen **INSPEKTOREN®** über das vorhandene Ethernet-Netzwerk in die Überwachung eingebunden und die jeweiligen Netzwerkzustände dadurch zentral auf einem Server gebündelt. Die netzwerkspezifischen Ereignisse werden vom **PROFIBUS-INSPEKTOR® NT** vorverarbeitet und der Netzwerküberwachungssoftware **PROmanage® NT** zur weiteren Verarbeitung und Auswertung zeitbezogen bereitgestellt.

PROmanage® NT ermöglicht die Bewertung, Analyse und langfristige Speicherung von Zustandsdaten Ihrer Feldbusse sowie industrieller Netzwerke. Dazu fragt **PROmanage® NT** im Minutentakt die Portstatistiken der managebaren Switches und die Ereignisse der dezentralen Datensammler (**INSPEKTOREN®**) ab, wertet diese aus und zeigt sie grafisch an.

Mit Hilfe dieser ausgeklügelten Analyse-methode können Auffälligkeiten sofort erkannt werden. Sobald die einstellbaren Schwellwerte über- oder unterschritten sind, wird die Alarmfunktion aktiviert. Über die Statistikfunktion sind die Daten bis zu einem Jahr minutengenau verfügbar. Somit können historische Ereignisse, beispielsweise von sporadischen Ausfällen, jederzeit nachvollzogen und für eine Ursachenforschung genutzt werden.



Highlights

- Zentrale Überwachung aller Feldbusse und Netzwerke
- Anlagenausfälle vermeiden
- Rechtzeitige Warnung bei Auffälligkeiten über OPC, SNMP-Trap oder per E-Mail
- Daten bis zu einem Jahr minutengenau verfügbar
- Schnelle Installation
- Einfache Geräteeinrichtung dank automatischem und manuellem Gerätescan

Zur Erhöhung der Anlagenverfügbarkeit werden folgende Ziele einer PNÜ festgelegt:

- Dauerhafte Überwachung der realen Kommunikation
- Komplette Überwachung und Erfassung der Ursache bei Schwachstellen im Netzwerk
- Automatische Alarmierung bei negativen Veränderungen
- Zentraler Überblick über alle Netzwerke





PROmanage® NT

Netzwerkchronik

Wie geht es meinem Netzwerk?

Die Netzwerkchronik gibt schnell und übersichtlich dargestellt Auskunft über:

- Den aktuellen Netzwerkzustand
- Wie lange Ihre Netzwerke störungsfrei laufen
- Wann zuletzt Störungen aufgetreten sind (mit Zeitstempel)

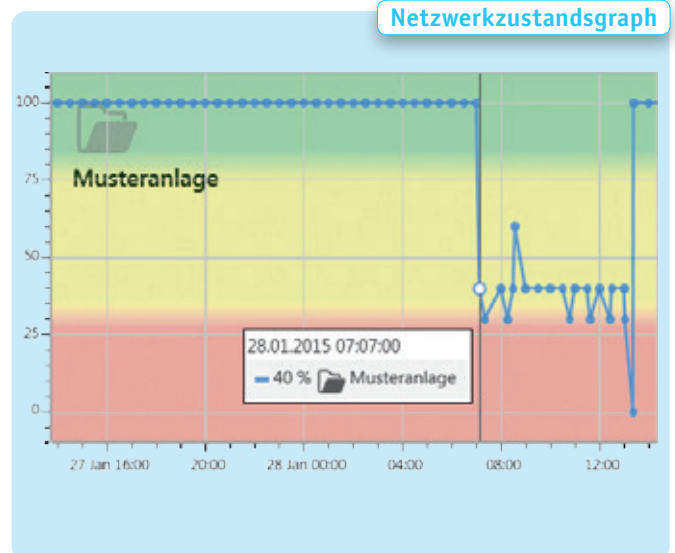
Netzwerkchronik



Netzwerkzustandsgraph

Eine übersichtliche Bedienoberfläche ermöglicht Ihnen die Anzeige und Auswertung der Informationen. Dabei können Sie die Oberfläche Ihren individuellen Bedürfnissen anpassen und zur besseren Übersicht auf mehrere Bildschirme verteilen. Sie können verschiedene Parameter, wie z.B. Gerätetemperatur und Ausfälle von diversen Geräten in einem Graph vergleichen, um so gegebenenfalls Zusammenhänge bei auftretenden Störungen aufzudecken.

Netzwerkzustandsgraph



Ereignismeldungen mit Zeitstempel

Mit Hilfe des integrierten Schwellwertmanagements können Sie zu jedem Netzwerkparameter Grenzwerte festlegen. Bei Erreichen dieser Grenzen erfolgt automatisch ein Eintrag mit Zeitstempel und Ereignisbeschreibung in der Ereignisliste. Informationen zu Netzwerkstörungen lassen sich so mit einem Klick aus der Ereignisliste abrufen.

Ereignismeldungen mit Zeitstempel

Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep
1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31					

Es werden maximal 1000 Elemente für die eingestellten Filter angezeigt.

Meldungstyp	Meldung	Datum
Teilnehmer	Schwellwert überschritten INELOS Maschinenbus3 Mod3 - Ch. 1 - DP Diag Parameter Telegrammableseholungen pro Buszyklus Wert 1 Schwellwert 1	27.03.2015 09:59:00
Teilnehmer	Schwellwert überschritten INELOS Maschinenbus3 Mod3 - Ch. 1 - DP Diag Parameter Telegrammableseholungen pro Buszyklus Wert 1 Schwellwert 1	27.03.2015 09:59:00
Teilnehmer	Schwellwert überschritten INELOS Maschinenbus3 Mod3 - Ch. 1 - DP Diag Parameter Telegrammableseholungen pro Buszyklus Wert 1 Schwellwert 1	27.03.2015 09:59:00
System	Der PROmanage NT Datensammler wurde neu initialisiert.	27.03.2015 09:52:18

Alarmmanagement

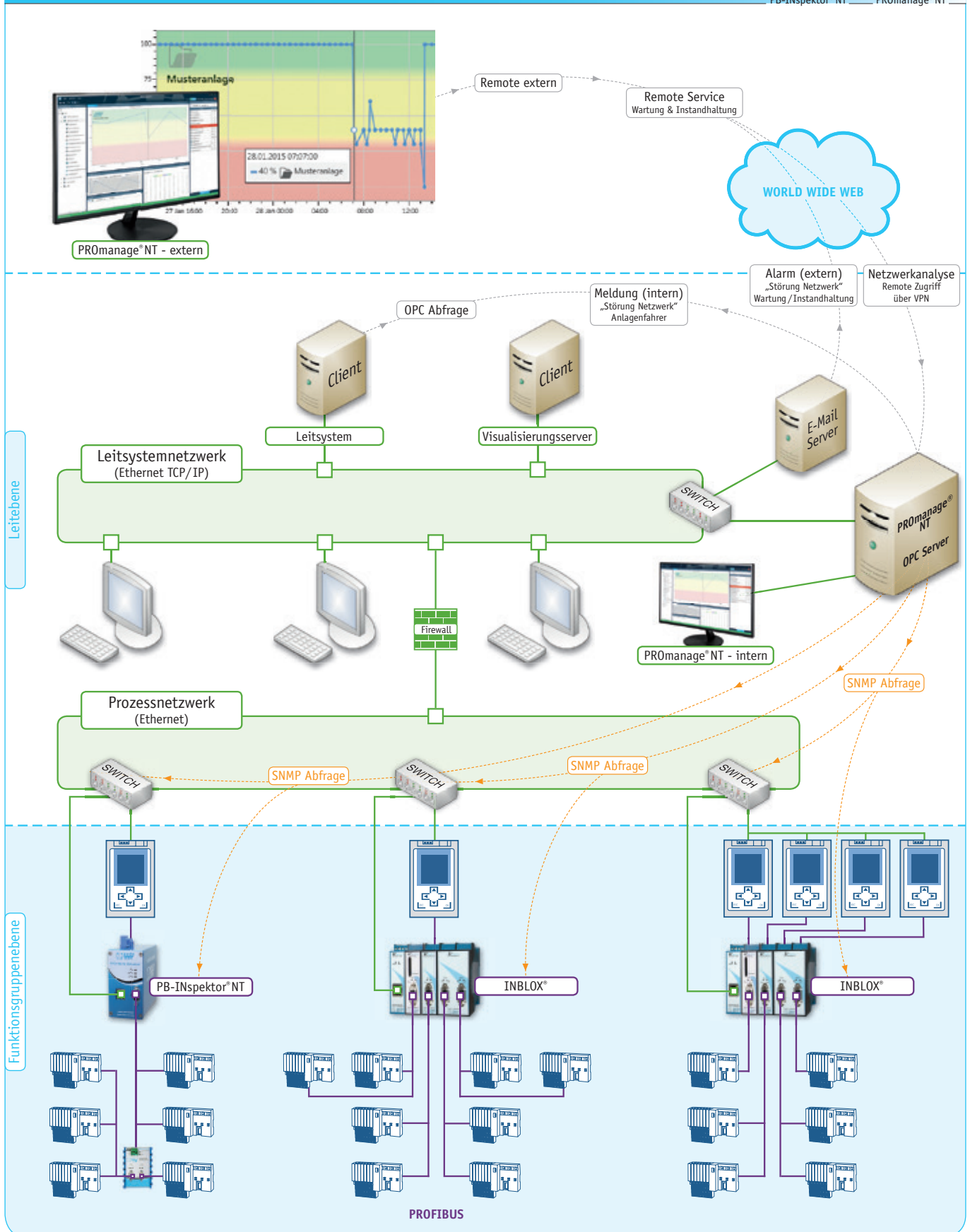
Ein implementiertes Alarmmanagement ermöglicht eine automatische Weiterleitung von Ereignismeldungen. Durch Auswahl eines geeigneten Informationsmediums (E-Mail, Nachrichtendienst, OPC, SNMP) können Sie alle Meldungen an den entsprechenden Verantwortungsbereich zeitnah übermitteln. Dadurch werden Meldewege verkürzt und ungewollte Anlagenstillstände vermieden.

Alarmmanagement





Konfigurationsbeispiel (PNÜ)



Dezentraler Datensammler



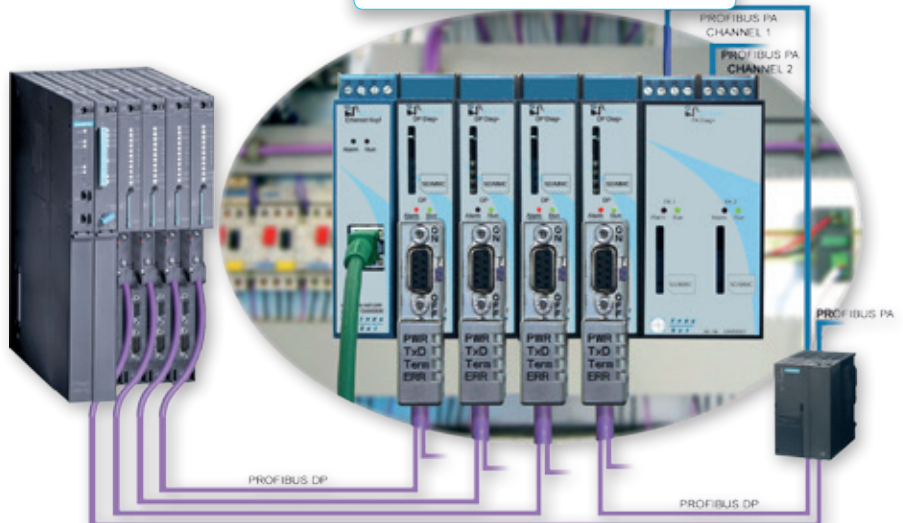
Der dezentrale Datensammler (Datenlogger) erfasst in PROFIBUS-Netzwerken alle typischen Qualitätsparameter wie Fehlertelegramme, Telegrammwiederholungen, Geräte-diagnosen und Geräteausfälle. Die gesammelten Netzwerkdaten können über eine integrierte Weboberfläche abgerufen oder zentral mittels der Netzwerküberwachungssoftware **PROmanage® NT** aufgezeichnet werden.

Je nach Anwendungsfall und Diagnoseumfang können unterschiedliche Varianten für die Datensammlung eingesetzt werden, welche verschiedene Vorteile mit sich bringen. So gibt es sowohl die Variante des kompakten Datensammlers **PROFIBUS-INSPEKTOR® NT**, mit welchem jeweils ein PROFIBUS-Netzwerk analysiert werden kann, als auch das flexibel einsetzbare **INBLOX®**-System.

Kompakter Datensammler PROFIBUS-INSPEKTOR® NT



Modularer Datensammler INBLOX®



INBLOX® ist ein modular aufgebautes System, welches die Repeaterfunktion und die permanente PROFIBUS-Analyse miteinander vereint. Je nach Konfiguration ist es möglich, mehrere PROFIBUS-Netzwerke parallel mit einem System zu überwachen (modularer **INSPEKTOR®**) oder mit der Repeater-Funktionalität eine segmentweise Diagnose zu realisieren (modularer Repeater).



RATGEBER – Logische Bewertung



Die Analyse des Telegrammverkehrs gibt Auskunft über die Anzahl und die Art von teilnehmerspezifischen Telegrammfehlern. Darüber hinaus kann gezielt auf spezielle Ereignisse getriggert werden, um sporadisch auftretende Fehler zu lokalisieren und zu analysieren. Diagnosetelegramme werden im Klartext angezeigt und erleichtern die Auswertung.



RATGEBER – Physikalische Bewertung



Die messtechnische Bewertung der Signalform wird in Form eines Balkendiagramms teilnehmerbezogen in Q-Werten dargestellt. Die voreingestellte Qualitätsgrenze von 2500 sollte nicht unterschritten werden. Jeder Balken ist ein Abbild der Bit-Form, welcher sich aus der Bewertung der Flanken, der Pegelhöhe und dem Einschwingverhalten des gesendeten Signals pro Teilnehmer ergibt. Mit Hilfe einer integrierten Oszilloskopfunktion lassen sich Signalformprobleme, EMV-Störungen, sowie Reflektionen für jeden Teilnehmer ableiten.



PB-INSpektor® NT

Kompakter INSpektor® – PROFIBUS-INSpektor® NT

PROFIBUS
INSpektor® NT



Der kompakte **INSpektor® – PROFIBUS-INSpektor® NT** – stellt die einfachste Lösung eines dezentralen Datensammlers für PROFIBUS-Netzwerke dar. Diese Variante ist ohne speziellen Konfigurationsaufwand sofort einsatzbereit, um alle typischen logischen Qualitätsparameter in einem Netzwerk zu erfassen.

Die kompakte Variante führt alle nötigen Funktionen für die Diagnose, die Alarmierung und das Auslesen der Daten in einem einzigen Gerät zusammen. Durch diesen Funktionsumfang kann der **INSpektor®** auch mobil genutzt sowie für Abnahme- und Servicezwecke eingesetzt werden (siehe Seite 10).



INBLOX®

Modularer INSpektor® – INBLOX®

Ethernet Kopfmodul



Ethernet Kopfmodul

Das modulare System **INBLOX®** bietet eine Vielzahl an Konfigurationsmöglichkeiten. So können an das Grundmodul, dem Ethernet-Kopf, bis zu fünf Erweiterungsmodule angeschlossen werden. Jedes dieser Module kann dabei unterschiedliche Funktionen für die Netzwerkdiagnose zur Verfügung stellen.

In der Variante als modularer **INSpektor®** können mit einem **INBLOX®**-System bis zu zehn Netzwerke parallel überwacht werden. Zusätzlich zu der Analyse von PROFIBUS DP Netzwerken gibt es auch entsprechende Erweiterungsmodule für PROFIBUS PA Netzwerke, sowie ein Mastermodul für Parametrierungen über FDT/DTM.

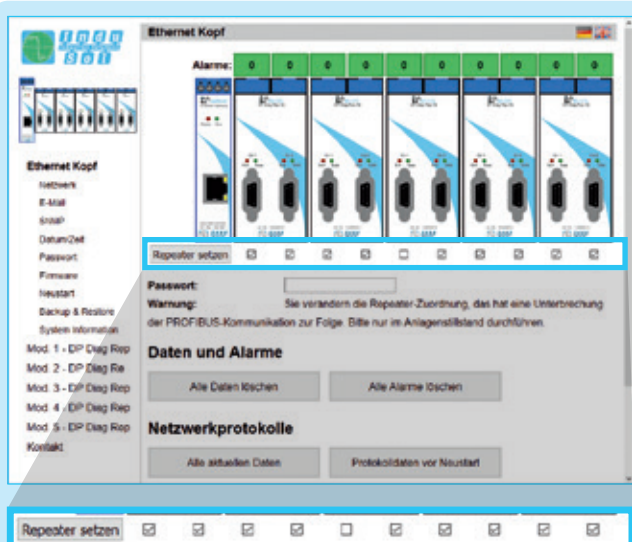
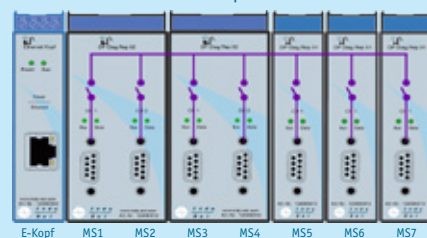


Abb. 16: Umschaltung vom INSpektor® zum Repeater mittels Rückwandbus

Funktion als modularer INSpektor®



Funktion als modularer Repeater

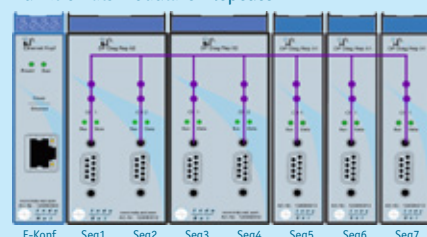


Abb. 17: Erklärung Rückwandbus



INBLOX®

Vom modularen INSpektor® zum Repeater (INBLOX®)

Repeaterfunktion

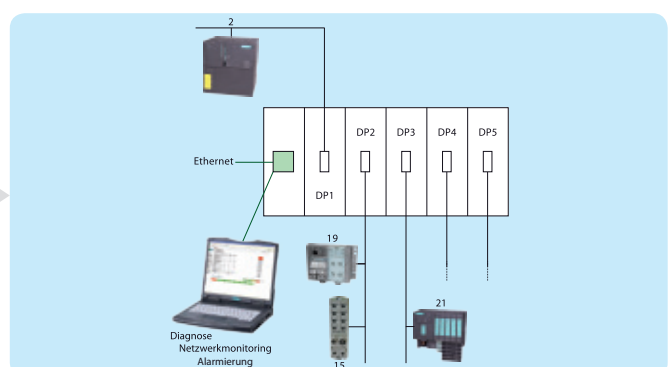
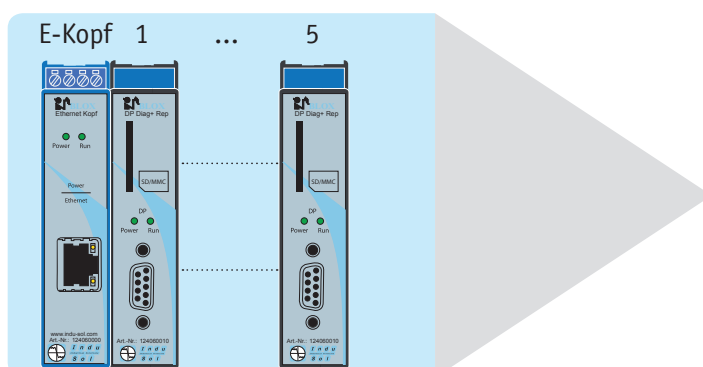
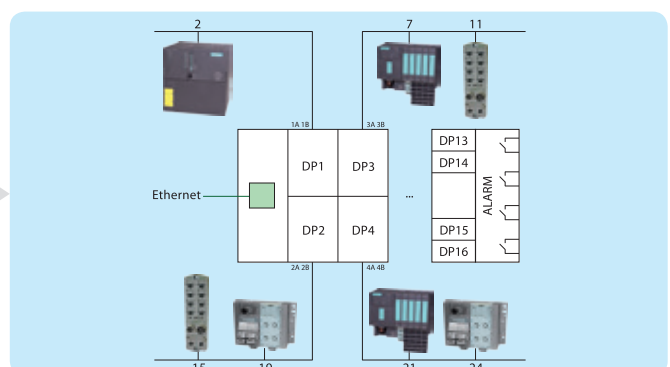
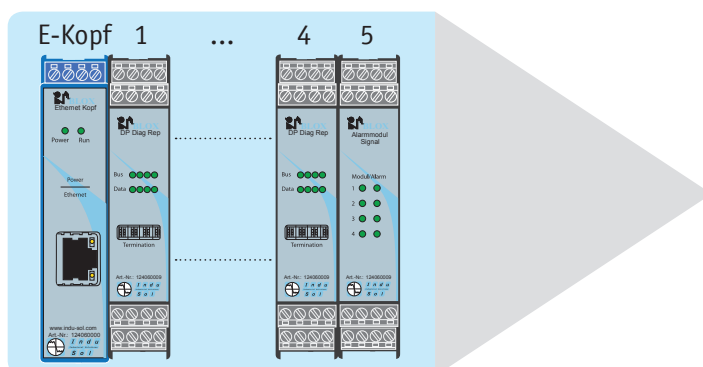
Zusätzlich zu der Funktion des dezentralen Datensammlers bietet das **INBLOX**-System auch die Funktion eines modularen Repeaters. In dieser Variante können die einzelnen Erweiterungsmodule über die Repeater-Funktion verknüpft werden, wodurch eine segmentweise Diagnose realisiert wird.

Die Erweiterungsmodule „**DP Diag Rep X4**“ gewährleisten die Überwachung von bis zu zwanzig PROFIBUS-Segmenten auf logische Qualitätsparameter mit nur einem **INBLOX**-System. Zusätzlich zur logischen Diagnose ermöglicht eine Erweiterung mit den „**DP Diag+ Rep**“ Modulen auch eine permanente physikalische Analyse der Signalform.

Durch die Kombination dieser drei Funktionen (logische, physikalische Bewertung und Repeater-Funktionalität) kennen Betreiber jederzeit die Güte der einzelnen PROFIBUS-Segmente – turnusmäßige Online-Messungen für die Bewertung der Signalform gehören der Vergangenheit an.



Beispielkonfiguration Modularer Repeater





INBLOX® – Modulvarianten

Kennzeichnung nach logischer bzw. physikalischer Analyse



DP Diag Rep X1



DP Diag Rep X1

Mit dem Erweiterungsmodul **DP Diag Rep X1** ist es möglich die Datenkommunikation in einem PROFIBUS-Netzwerk auf logische Qualitätsparameter zu überprüfen. Mit zusätzlichen Erweiterungsmodulen können somit mehrere Netzwerke parallel überwacht oder mit der eingebauten Repeater-Funktion das Netzwerk in einzelne Segmente aufgeteilt werden.

DP Diag Rep X2



DP Diag Rep X2

Das **DP Diag Rep X2** Modul ermöglicht eine logische Netzwerkanalyse an den zwei vorhandenen SUB-D Schnittstellen. Je nach Einstellung kann jeweils mit einer Schnittstelle ein separates PROFIBUS-Netzwerk überwacht oder alternativ die Repeater-Funktion aktiviert werden. So ist es z.B. möglich bis zu zehn Mastersysteme parallel mit einem **INBLOX®**-System zu überwachen.

DP Diag Rep X4



DP Diag Rep X4

Die Erweiterung **DP Diag Rep X4** erlaubt es, vier galvanisch voneinander getrennte PROFIBUS-Segmente – je eines pro Anschlussklemme – zu betreiben und in diesen eine logische Netzwerkanalyse durchzuführen. Je nach Konfiguration kann das Modul als modularer **INSpektor®** ein Netzwerk in vier Segmente aufteilen und überwachen oder als Modularer Repeater das Netzwerk strukturiert in bis zu zwanzig Segmente aufteilen.



INBLOX®

DP Diag+ Rep



DP Diag+ Rep

Das Erweiterungsmodul **DP Diag+ Rep** bietet zusätzlich zu der logischen Netzwerkanalyse die Möglichkeit, alle physikalischen Qualitätsparameter zu erfassen. So werden neben dem teilnehmerbezogenen physikalischen Qualitätswert in Form eines Balkendiagramms auch Pegel-, Flanken- und Glitch-Fehler aufgezeichnet. Je nach Konfiguration kann das Modul als modularer **INspektor**® oder Repeater eingesetzt werden.

PA Diag+



PA Diag+

Das **PA Diag+** Modul kann parallel zwei PROFIBUS PA Segmente überwachen, analysieren und zur Anzeige bringen. Dabei werden sowohl logische, als auch physikalische Parameter analysiert und bewertet. Hierzu zählen alle bekannten Qualitätsparameter, welche auch für PROFIBUS DP Netzwerke gelten.

DP Diag Master



DP Diag Master

Die Erweiterung **DP Diag Master** bietet neben der Analyse des angeschlossenen PROFIBUS Netzwerkes auch die Möglichkeit eines steuerungsunabhängigen Zugriffs auf Basis von FDT/DTM Standards aus der Ferne. Damit ist es möglich, als Master Klasse 2, Geräte und Module über das Ethernet-Netzwerk zu parametrieren und zu konfigurieren.

Alarmmodul



Alarmmodul

Mit dem Alarmmodul kann das **INBLOX**®-System um das Absetzen eines Alarmes durch das Schalten eines potentialfreien Kontaktes erweitert werden. Es wird stets als letztes Modul angebunden und stellt für jedes vorhandene Erweiterungsmodul (max. 4 Stück) einen separaten Schaltkontakt sowie einen digitalen Rücksetzeingang zur Verfügung. Durch die Modulfront werden zusätzlich die Zustände der einzelnen Kontakte durch LEDs signalisiert.



Was sind Repeater und wofür werden sie gebraucht?

Ein Repeater ist ein elektrisches Bauelement, welches, wie der Name „repeat“ (wiederholen) sagt, die ankommenden Signale aufnimmt und auf der anderen Seite wieder aufgefrischt weiterleitet (siehe Abb. 19). Da bei diesem Vorgang im Repeater mit sogenannten „Optokopplern“ gearbeitet wird, entstehen zwei galvanisch voneinander getrennte Segmente. Repeater werden eingesetzt, um einen fehlerfreien Betrieb eines PROFIBUS-Netzwerkes zu gewährleisten und entsprechen-

ende Vorgaben zu erfüllen. So dürfen pro Segment maximal 32 Teilnehmer (inklusive Repeater) angeschlossen werden. Auch die maximale Leitungslänge wird immer segmentweise betrachtet. Will man nun ein Netzwerk mit mehr als 32 Teilnehmern oder mit sehr großen Ausmaßen errichten, so ist der Einsatz von Repeatern unumgänglich. Auch zur Separierung auffälliger oder störanfälliger Teilnehmer empfiehlt sich der Einsatz von Repeatern.



RATGEBER Leitungslängen

In PROFIBUS-Netzwerken ist die maximale Übertragungs-
distanz in Abhängigkeit zu der verwendeten Übertra-
gungsgeschwindigkeit einzuhalten.

Übertragungsgeschwindigkeit in kbit/s	Übertragungsdistanz in m
9,6	1200
19,2	1200
45,45	1200
93,75	1200
187,5	1000
500	400
1500	200
3000	100
6000	100
12000	100

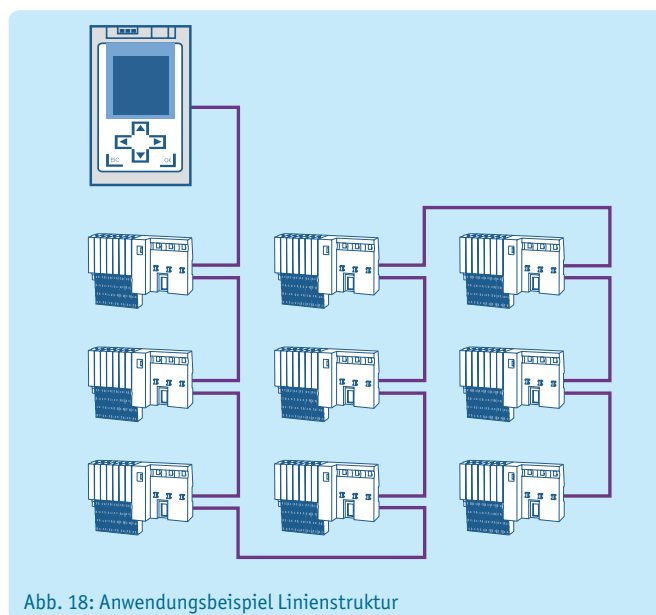


Abb. 18: Anwendungsbeispiel Linienstruktur

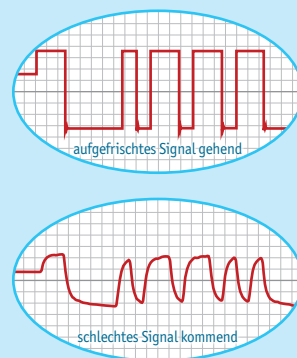
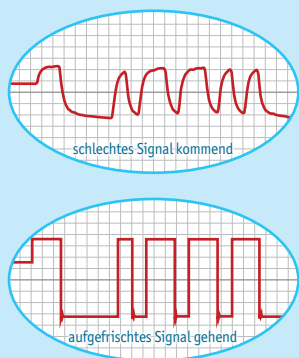


Abb. 19: Signalauffrischung durch einen Repeater



RATGEBER - Sternstruktur

Der Einsatz von Repeatern (**INBLOX**® oder **MULTirep**) ermöglicht es, einen zentralen Vorteil Ethernet-basierter Netzwerke in den PROFIBUS zu implementieren: Die Sternstruktur (siehe Abb. 20). Jeder vom Repeater abgehende Strang bildet dabei ein galvanisch eigenständiges Segment

mit aufgefrishtem Signal. Dadurch können je nach Zweck örtliche, funktionelle oder technologische Gruppen gebildet werden – die Linienstruktur (siehe Abb. 18) wird aufgelöst. Durch kleine Segmente wird die Netzwerkstruktur übersichtlich und die Diagnose erleichtert.



Repeater Produktfamilie MULTirep (X2, X5, X7)

Sternstruktur und Telegrammverkehr

Dank der Repeater Produktfamilie „**MULTirep**“ kann das PROFIBUS-Netzwerk je nach Ausbaustufe in zwei, fünf oder sieben galvanisch getrennte Segmente aufgeteilt werden. Die sternförmige Anordnung vieler kleiner Segmente mit Signalauffrischung bringt für den stabilen Betrieb und die Fehlersuche zahlreiche Vorteile.

Bus:	Busgesundheitszustand pro Kanal
	Grün: Alles in Ordnung
	Rot: Fehlertelegramm, Wiederholung, Diagnosemeldungen, Teilnehmerausfälle
Data:	Busaktivität auf dem Kanal
	Grün: Busaktivität auf dem Kanal
	Rot: Konfigurationsproblem im PB
	Aus: Keine Busaktivität vorhanden

Der Repeater **MULTirep** überwacht permanent den PROFIBUS-Telegrammverkehr und meldet via LED aufgetretene, logische und physikalische Auffälligkeiten. Mit Hilfe der Bus-LED werden Fehlertelegramme und Wiederholungen signalisiert. Die Data-LED zeigt generell an, ob ein Slave am Kanal kommuniziert und ob dieser fehlerfrei konfiguriert ist.

Highlights

- Ermöglicht Stichleitungen im PROFIBUS
- Isoliert sensible oder problematische Bereiche
- Erweiterungen o. Abschaltungen im laufenden Betrieb mögl.
- Fehler beeinflussen nur kleine Teile des Netzwerkes

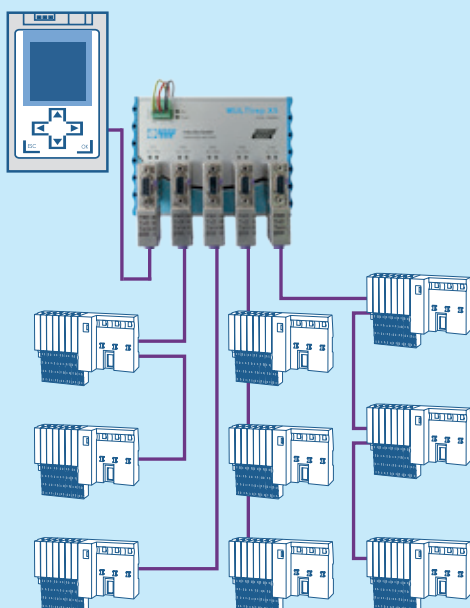


Abb. 20: Anwendungsbeispiel Sternstruktur

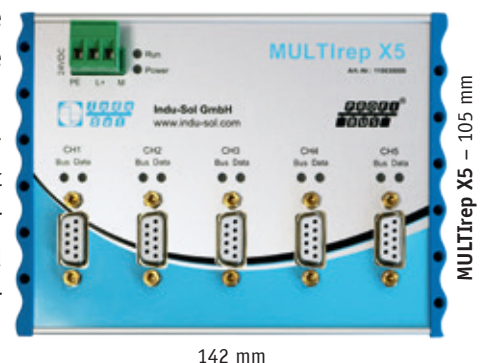
MULTirep X2

Der Einsatz von Repeatern ermöglicht die Ausdehnung eines PROFIBUS-Netzwerkes auf max. 126 Teilnehmer sowie die Ausdehnung der geschwindigkeitsabhängigen Leitungslänge. Pro Segment sind max. 32 Teilnehmer (inkl. Repeater) zulässig. Durch den Repeater **MULTirep X2** wird das Spannungssignal in beide Richtungen regeneriert und auf den PROFIBUS-Normpegel angehoben. Der Signalinhalt bleibt dabei jedoch unverändert. Physikalisch betrachtet entstehen durch den Einsatz dieses Repeaters zwei Segmente, welche galvanisch voneinander getrennt sind.



MULTirep X5 und X7

Die **MULTirep**-Familie bildet mit den kompakten Mehrfach-Repeatern **X5** und **X7** die ideale Grundlage für eine robuste sternförmige PROFIBUS-Verkabelung. Die Einfachheit des **MULTirep** zeichnet sich durch die Reduzierung auf das Wesentliche aus. Die PROFIBUS-Verkabelung wird durch die bewährten und robusten SUB-D Stecker realisiert. Es gibt am Gerät keine fehleranfälligen DIP-Schalter oder Klemmstellen. Ein Highlight der **MULTirep**-Serie ist die integrierte Diagnosefunktion. Der Telegrammverkehr wird permanent überwacht und der Gesundheitszustand jedes Segments über LEDs signalisiert.





INBLOX®

Modularer Repeater – INBLOX®

Basic Repeater



DP Basic Repeater

Eine übersichtliche Strukturierung und die Überwachung von modernen Industrie und Produktionsanlagen sind dringend erforderlich, um eine zuverlässige und störungsfreie Funktion zu gewährleisten. Der **INBLOX®** Basic Repeater wird diesen Anforderungen gerecht. Neben der Repeater-Funktion an sich ermöglicht das Kopfmodul ohne höhere Intelligenz eine einfache Diagnose über LED. Durch seinen Einsatz können direkt fünf galvanisch voneinander getrennte Segmente in Sternstruktur umgesetzt werden. Mit den Erweiterungen **INBLOX® DP Diag Rep X1, X2 und X4** (Beschreibung siehe Seite 20) lässt sich die Anzahl an Segmenten auf bis zu 25 erhöhen.

Modulvarianten



DP Diag Rep X1



DP Diag Rep X2



DP Diag Rep X4



REpeato®

Kompakt-Repeater REpeato®

REpeato®



Der Kompakt-Repeater **REpeato®** ist der kleinste Repeater der PROFIBUS-Welt und kann trotz seiner minimierten Bauform mit den „Großen“ mithalten. Er regeneriert die Signale in Flankensteilheit und Pegel und schafft somit ein neues Segment. Er ist in allen Übertragungsgeschwindigkeiten einsetzbar. Der **REpeato®** wird anstatt eines Steckers entweder direkt auf einem Teilnehmer, oder besser auf einem Montagebaustein (PBMB) verbaut. Sein Hauptanwendungsgebiet ist die Realisierung von aktiven Stichleitungen. Funktionen und Betriebszustände des Repeaters werden über die integrierten LED Anzeigen signalisiert.

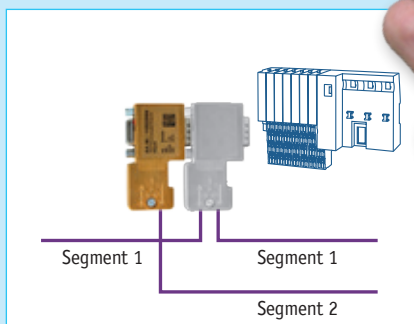
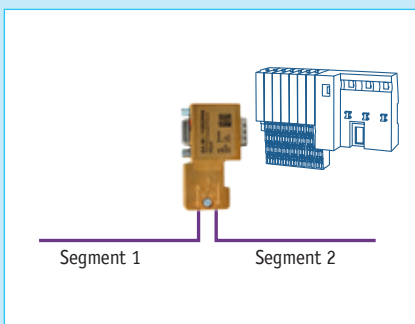
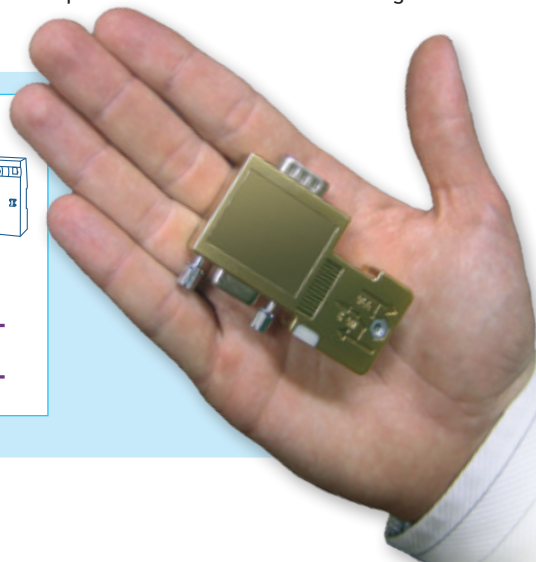


Abb. 21: Einsatzbeispiel REpeato®



Consulting



Leistungen u.a.:

Auf der Basis jahrelanger Erfahrung bieten wir Ihnen kompetente Beratung von der Konzeption bis zur Praxis rund um alle Fragen zu Feldbussen und industrieller Datenkommunikation an. Wir unterstützen Sie bei der Netzwerkplanung, Dokumentationserstellung und Inbetriebnahme. Dazu zählt z.B. die Erarbeitung von Liefervorschriften in Form von Lastenheften. Auch die Montageüberwachung sowie die abschließende Abnahme und Zertifizierung Ihres Netzwerkes gehören zu unserem Portfolio. Darüber hinaus schulen wir Ihr Personal und weisen es in die Netzwerk-Spezifikationen Ihrer Anlage ein. Gerne kommen wir auch zu einer „Gesprächsrunde“ bei Ihnen vorbei und zeigen Ihnen die Möglichkeiten einer Permanenten Netzwerküberwachung auf.

Messungen



Leistungen u.a.:

- Messtechnische Überprüfung der Kommunikationsqualität und Erstellung eines Protokolls
- Abnahme und Zertifizierung von Anlagen im Sinne der Normen und PI-Richtlinien
- Unterstützung bei Inbetriebnahme
- SOS-Einsätze im Sinne der Fehlersuche
- Busnahe EMV-Bewertung / Bewertung der Potentialausgleichsgüte
- Permanente Netzwerküberwachung mit Frühwarnsystem

Schulungen



Leistungen u.a.:

- Planung / Installation / Service
- Grundlagen PROFIBUS / EMV & Potentialausgleich
- Netzwerk - Praxis (Kabel, Stecker, Aufbau, Adressvergabe, Inbetriebnahme, u.v.m. ...)
- Messgeräte / -prinzipien / -methoden / Diagnosemöglichkeiten
- Praxis (Installation, Telegrammverkehr, PNÜ, Strategien zur Fehlersuche, Netzsicherheit usw.)
- Zertifizierter Abschluss als PROFIBUS-Installer

Mess- und Diagnosetools



PROFtest II XL (siehe Seite 6)

Leitungstester

Bestellangaben	Art.-Nr.
PROFtest II XL	110010005

weitere Varianten und Zubehör auf Anfrage



PROFI-TM Professional (siehe Seite 7)

Qualitätstester

Bestellangaben	Art.-Nr.
PROFI-TM Professional	110010004

weiteres Zubehör auf Anfrage



PROFIBUS-INSpektor® NT (siehe Seite 10)

Analyse- und Diagnosetool

Bestellangaben	Art.-Nr.
PROFIBUS-INSpektor® NT	124010020
PROFIBUS-INSpektor® NT Starterkit	124010021



PROFIBUS Diagnosekoffer (siehe Seite 13)

Alle Tools zur Inbetriebnahme und Fehleranalyse

- Leitungstester **PROFtest II XL**
- Qualitätstester **PROFI-TM Professional**
- Leckstrommesszange **EmCheck® LSMZ I**
- Analyse- und Diagnosetool **PROFIBUS-INSpektor® NT**
- Aktives Programmierkabel II – **APKA II**
- Patchkabel
- Netzteil

Bestellangaben	Art.-Nr.
PROFIBUS Diagnosekoffer II (o. INSpektor® NT)	110010009
PROFIBUS Diagnosekoffer III	110010020

Messstellen



PBMA IP20 (siehe Seite 9)

Aktive Messstelle (inkl. aktiver Adapter PBMB)

Bestellangaben	Art.-Nr.
PBMA IP20 (PBMB + Diagnosestecker Fast Connect)	110080001
PBMA IP20 (PBMB + Diagnosestecker Schraubklemme)	110080003



iPBMA IP20 (siehe Seite 9)

Intelligente Messstelle

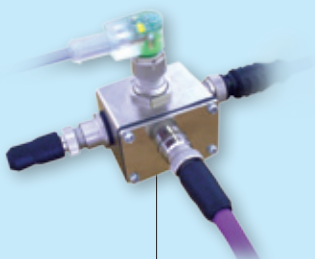
Bestellangaben	Art.-Nr.
iPBMA IP20	110080015



PBMS IP64 (siehe Seite 9)

Aktive Messstelle

Bestellangaben	Art.-Nr.
PBMS-E IP64 schwarz (einfach)	110080008
PBMS-D IP64 schwarz (doppelt Steckdose deutsch)	110080009
PBMS-B IP64 schwarz (doppelt Steckdose international)	110080010
PBMF-PB-Anschlusselektronik (Nachrüstatz)	110080007



PBMX IP67 (siehe Seite 9)

Aktive Messstelle

Bestellangaben	Art.-Nr.
PBMX IP67 (Einzel)	110080004
PBMX IP67 (Set)	110080005



PAMA IP20 (siehe Seite 9)

Passive Messstelle

Bestellangaben	Art.-Nr.
PAMA IP20	110080016



PAMA IP67 (siehe Seite 9)

Passive Messstelle

Bestellangaben	Art.-Nr.
PAMA IP67	110080011

Permanente Netzwerküberwachung



PROmanage® NT (siehe Seite 14)

Netzwerküberwachungssoftware

*Die Lizenz definiert, wie viele Netzwerkports oder Geräte max. gleichzeitig abgefragt werden können. (Ethernet Switch: Anzahl der Netzwerkports = Anzahl der Lizenzports, 1 PN-INSpektor® NT = 16 Ports, sonstiger INSpektor® = 8 Ports)

Bestellangaben	Art.-Nr.
PROmanage® NT (80 Ports*)	117000032
PROmanage® NT (320 Ports*)	117000034
PROmanage® NT (640 Ports*)	117000036



INBLOX® Ethernet Kopfmodul (siehe Seite 18)

E-Kopf (Modularer INSpektor®)

Bestellangaben	Art.-Nr.
INBLOX® Ethernet Kopfmodul	124060000



INBLOX® DP Diag Rep X1 (siehe Seite 20)

Erweiterungsmodul

Bestellangaben	Art.-Nr.
INBLOX® DP Diag Rep X1	124060013



INBLOX® DP Diag Rep X2 (siehe Seite 20)

Erweiterungsmodul

Bestellangaben	Art.-Nr.
INBLOX® DP Diag Rep X2	124060012



INBLOX® DP Diag Rep X4 (siehe Seite 20)

Erweiterungsmodul

Bestellangaben	Art.-Nr.
INBLOX® DP Diag Rep X4	124060009



INBLOX® DP Diag+ Rep (siehe Seite 21)

Erweiterungsmodul

Bestellangaben	Art.-Nr.
INBLOX® DP Diag+ Rep	124060010



INBLOX® PA Diag+ (siehe Seite 21)

Erweiterungsmodul

Bestellangaben	Art.-Nr.
INBLOX® PA Diag+	124060001



INBLOX® DP Diag Master (siehe Seite 21)

Erweiterungsmodul

Bestellangaben	Art.-Nr.
INBLOX® DP Diag Master (FDT/DTM-Modul)	124060003



INBLOX® Alarmmodul (siehe Seite 21)

Alarm-Erweiterungsmodul

Bestellangaben	Art.-Nr.
INBLOX® Alarmmodul	124060006

Repeater



MULTIrep X2, X5, X7 (siehe Seite 23)

Mehrfach-Repeater

Bestellangaben	Art.-Nr.
MULTIrep X2	110030010
MULTIrep X5	110030009
MULTIrep X7	110030011



INBLOX® DP Basic Rep (siehe Seite 24)

Kopf-Modul (Modularer Repeater)

Bestellangaben	Art.-Nr.
INBLOX® DP Basic Rep	124060007
Erweiterungsmodul INBLOX® Diag Rep X1	124060013
Erweiterungsmodul INBLOX® Diag Rep X2	124060012
Erweiterungsmodul INBLOX® Diag Rep X4	124060009



REpeato® (siehe Seite 24)

Kompakt-Repeater

Bestellangaben	Art.-Nr.
REpeato®	110030004

EMV-Analyse | EMV-Diagnose | EMV-Messung



EmCheck® LSMZ I (siehe Seite 13)

Leckstrommesszange

Bestellangaben	Art.-Nr.
EmCheck® LSMZ I	122010005
Messzangen-Set (LSMZ I und MWMZ II)	122010006



EmCheck® MWMZ II (siehe Seite 13)

Maschenwiderstandsmesszange

Bestellangaben	Art.-Nr.
EmCheck® MWMZ II	122010010
Messzangen-Set (LSMZ I und MWMZ II)	122010006

PROFIBUS-Kabel



PROFIBUS-Kabel massiv

Bestellangaben	Art.-Nr.
PROFIBUS-Kabel massiv (Standard)	110070000



PROFIBUS-Kabel flexibel

Bestellangaben	Art.-Nr.
PROFIBUS-Kabel flexibel	110070001



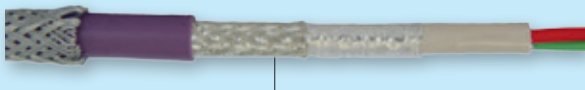
PROFIBUS-Kabel schleppkettentauglich

Bestellangaben	Art.-Nr.
PROFIBUS-Kabel schleppkettentauglich	110070002



PROFIBUS-Kabel +FE massiv

Bestellangaben	Art.-Nr.
PROFIBUS-Kabel +FE massiv	110070017



PROFIBUS-Kabel +FE flexibel

Bestellangaben	Art.-Nr.
PROFIBUS-Kabel +FE flexibel	110070018

PROFIBUS Werkzeug und Zubehör



PROFIBUS Fast Connect Stripping Tool

Bestellangaben	Art.-Nr.
PROFIBUS Fast Connect Stripping Tool	110020032



EmFlex Stripping Tool

Bestellangaben	Art.-Nr.
EmFlex Stripping Tool	122130010



MoSt II – Mobile Stromversorgung

Bestellangaben	Art.-Nr.
MoSt II (Komplett-Set)	110020035
MoSt II Powerstation	110020036
MoSt II Transporttasche	110020037
MoSt II Anschlusskabel	110020038

PROFIBUS Stecker



Diagnosestecker PG/90°

Anschluss: **Fast Connect**

Bestellangaben	Art.-Nr.
Diagnosestecker PG/90°	110050006



Diagnosestecker PG/45°

Anschluss: **Fast Connect**

Bestellangaben	Art.-Nr.
Diagnosestecker PG/45°	110050007



Diagnosestecker axial

Anschluss: **Fast Connect**

Bestellangaben	Art.-Nr.
Diagnosestecker axial	110050008



Stecker PG/90°

Anschluss: **Fast Connect**

Bestellangaben	Art.-Nr.
Stecker PG/90°	110050010

1 (Stecker)



2 (Buchse)



Rundsteckverb. selbstkonfektionierbar

Anschluss: **M12 Fast Connect Plug PRO (b-codiert)**

Bestellangaben	Art.-Nr.
1 Rundsteckverb. selbstkonfektionierbar	110050024
2 Rundsteckverb. selbstkonfektionierbar	110050025



Diagnosestecker PG/90°

Anschluss: **Schraubklemme**

Bestellangaben	Art.-Nr.
Diagnosestecker PG/90°	110050009



Stecker PG/90°

Anschluss: **Schraubklemme**

Bestellangaben	Art.-Nr.
Stecker PG/90°	110050002



Stecker PG/35°

Anschluss: **Schraubklemme**

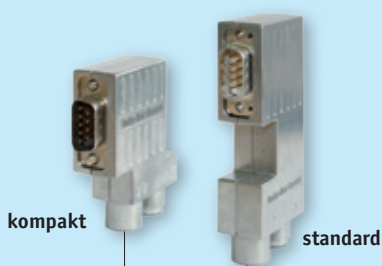
Bestellangaben	Art.-Nr.
Stecker PG/35°	110050004



Stecker axial

Anschluss: **Schraubklemme**

Bestellangaben	Art.-Nr.
Stecker axial	110050005

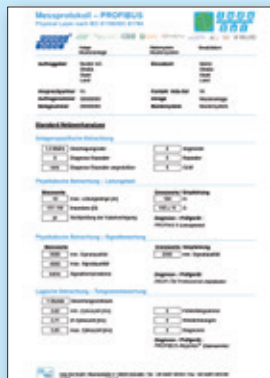


Stecker PG/90° (kompakt + standard)

Anschluss: **M12**

Bestellangaben	Art.-Nr.
Stecker PG/90° kompakt	110050016
Stecker PG/90° standard	110050017

Dienstleistungen (Messungen / Schulungen)



Messung / Troubleshooting (siehe Seite 25)

Netzwerkanalyse / Zertifizierung, Fehlersuche

Bestellangaben	Art.-Nr.
Netzwerkanalyse/Zertifizierung	210010000
Fehlersuche	210010001



Schulung (siehe Seite 25)

PROFIBUS Anwenderseminar (2,5 Tage), Aufbauseminar (1,5 Tage)

Bestellangaben	Art.-Nr.
PROFIBUS Anwenderseminar (2,5 Tage - intern)*	220010012
PROFIBUS Aufbauseminar (1,5 Tage - intern)*	220010020



Schulung (siehe Seite 25)

PROFIBUS Seminar (**PI zertifiziert** inkl. Prüfung) (3,5 Tage/1 Tag)

Bestellangaben	Art.-Nr.
Certified PROFIBUS Installer (3,5 Tage - intern)*	220010015
Certified PROFIBUS Installer (1 Tag - intern)* Erweiterungsmodul (Teilnahmebedingungen bitte tel. erfragen)	220010018



Schulung (siehe Seite 25)

WLAN Praxisseminar (2 Tage)

Bestellangaben	Art.-Nr.
WLAN Praxisseminar (2 Tage - intern)*	220080001

* Externe Schulungen bei Ihnen vor Ort auf Anfrage.

Indu-Sol GmbH

Blumenstraße 3
04626 Schmölln

Telefon: +49 (0) 34491 5818-0
Telefax: +49 (0) 34491 5818-99

info@indu-sol.com
www.indu-sol.com

Zertifiziert nach DIN EN ISO 9001:2008