

Industrielle Datenkommunikation

# Das Ethernet in der Industrie

WESTERMO



## Westermo Handbuch 5.1



industrial communication

überreicht durch:

Steiner Inducom  
Hofstetten 32  
CH - 8354 Hofstetten

T +41 52 3643957 F +41 52 3643958  
steiner@inducom.ch www.inducom.ch

**Änderungen ohne Vorankündigung vorbehalten.  
Die aktuellsten Informationen erhalten Sie direkt von Westermo.**

Erste Ausgabe Dezember 1994 © Westermo, Schweden 1994.  
Zweite Ausgabe 1996 © Westermo, Schweden 1996.  
Ausgabe 2.1 herausgegeben 1997 © Westermo, Schweden 1997.  
Ausgabe 3.0 herausgegeben 1998 © Westermo, Schweden 1998.  
Ausgabe 4.0 herausgegeben 2001 © Westermo, Schweden 2001.  
Ausgabe 5.0 herausgegeben 2004 © Westermo, Schweden 2004  
Ausgabe 5.1 herausgegeben 2006 © Westermo, Schweden 2006.  
Herstellung: Westermo Teleindustri AB, Schweden.  
Abbildungen: Visual Information AB, Eskilstuna, Schweden.  
Fotos: bildN, Västerås.  
Repro: Ågerups Repro AB, Eskilstuna, Schweden.  
Druck: Eskilstuna Offset AB, Eskilstuna Schweden.

### **Sehr geehrter Leser,**

Sie halten die fünfte Auflage des Westermo Handbuchs in Händen. Die erste Auflage dieses Handbuchs wurde 1994 herausgegeben und ist während dieser 11 Jahre zu einem wertvollen Hilfsmittel von Ingenieuren und allen an der Datenkommunikation Interessierten geworden.

Wie in den vorigen Ausgaben, ist es auch diesmal unser Ziel, Sie nicht nur eingehend über die Westermo-Produktpalette zu informieren, sondern Ihnen auch einen zusammenfassenden Überblick über den theoretischen Hintergrund der Datenkommunikation zu geben. Die Abschnitte über Theorie und Anwendungsbereiche wurden mit jeder neuen Ausgabe erweitert, so auch in dieser fünften Auflage.

Diese Ausgabe des Handbuchs weicht jedoch von den vorhergehenden Ausgaben ab. Aufgrund der enormen Erweiterung unseres Produktangebotes wurde das Handbuch für einen einfacheren Gebrauch in Abschnitte unterteilt.

#### **Die verschiedenen Abschnitte sind:**

- ⌘ Theoretische und allgemeine Anwendungen
- ⌘ Modems & Fernzugriff
- ⌘ Das Ethernet in der Industrie
- ⌘ Lokale Datenkommunikation

Wir hoffen, dass Ihnen dieses Westermo-Handbuch zu einer nützlichen Hilfe wird und Sie sowie unsere engagierten Mitarbeiter rund um die Welt bei der täglichen Arbeit unterstützt.

# Inhalt

<b>Das Ethernet in der Industrie</b> .....	6–11
Ethernet – Wo kommt der Name her? .....	6
Was ist Ethernet? .....	6–7
Warum wird das Ethernet in industriellen Systemen eingesetzt? .....	8
Arbeitet das Ethernet determinierend? .....	8
So arbeitet das Ethernet in industriellen Anwendungen! .....	9–11
<b>Ethernet-Produkte von Westermo</b> .....	12–19
Ethernet Adapter .....	12
Was ist ein Ethernet Adapter? .....	12
Protokolle .....	13–14
User-Datagram-Protokoll (UDP) .....	13
Transmission Control Protocol (TCP) .....	13
Point to Point Protocol (PPP) .....	14
Router .....	15
Switches .....	15
Managed Switch .....	16
Ringswitch .....	17
Zeitsynchronisation im Netzwerk mit Switches .....	18–19
<b>Ethernet Glasfaser-Verbindungen</b> .....	20–21
Glasfaser-Leitungskonstruktion .....	21
<b>Hilfe zur Produktwahl</b> .....	22–25
<b>Allgemeine technische Informationen</b> .....	26–33
Produkte für DIN-Hutschienen .....	26
Umwelt- und mechanische Bedingungen .....	26
Elektrische Bedingungen .....	27
Sicherheitsbedingungen .....	28
Installationsbedingungen .....	28
DIN-Anschlussleisten-Versionen .....	29–33
<b>Anwendungen</b> .....	34–57
Flaschen-Abfüllmaschine .....	34
Flachbett-Drucker .....	35
Städtisches Feueralarmsystem über WAN .....	36
Zugangssysteme an unterschiedlichen Orten .....	37
Anschluss von Zugangskontrollanlagen an ein SCADA Netzwerk .....	38
Öl-Pipeline Monitoring & Steuerung .....	39
Wasserwerke .....	40
Signalsystem für Bahnhöfe .....	41
Herstellung von Arzneimitteln .....	42
Automatisierung von Nebenstationen .....	43
Automatisierung von Nebenstationen .....	44

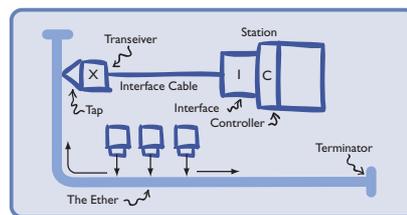
Dreifaches Abschalt-Sicherheitssystem .....	45
Sicherheitssystem für Pumpanlagen .....	46
Roboter-Anwendungen .....	47
Zugangskontrollen .....	48
Ethernet im Straßentunnel .....	49
Ethernet-Kommunikation in Windkraftanlagen .....	50
Glasfaser-Ethernet-Basis mit Fernzugriff und SMS-Alarmgebung .....	51
Redundanter Glasfaser-Ring .....	52
Zeitsynchronisation für Off-shore-Plattformen .....	53
Verkehrsüberwachung und -steuerung .....	54
Unmanaged Switch im Außenbereich unter harten Umweltbedingungen .....	55
Redundanz in Netzwerken verschiedener Lieferanten .....	56
Ethernet-Erweiterung über paarverseilte Leitungen .....	57
<b>Produkte 58–93</b>	
ED-10 UDP, serieller Adapter .....	58–59
ED-10 TCP, serieller Adapter .....	60–61
ED-12 TCP, serieller Adapter .....	62–63
EDW-100, serieller Adapter .....	64–65
EDW-120, serieller Adapter .....	66–67
MDW-211, Media-Konverter .....	68–69
ED-20, Router .....	70–71
SDW-550, 5-Port-Switch .....	72–73
SDW-541, 5-Port-Switch .....	74–75
SDW-532, 5-Port-Switch .....	76–77
DDW-100, Ethernet SHDSL-Erweiterung .....	78–79
U200, 8-Port-Switch .....	80–81
R200, 8-Port-Ringswitch .....	82–83
T200, 8-Port-Realtime-Switch .....	84–85
Lynx 100 / 1100, 8-Port-Switch .....	86–87
Lynx 300 / 1300, 8-Port-Switch .....	88–89
Lynx 400 / 1400, 8-Port-Switch .....	90–91
Lynx 045, 5-Port-Switch .....	92–93
<b>Glossar</b> .....	94–99

# Das Ethernet in der Industrie

Das Ethernet als Kommunikationsstandard für den Datenaustausch existiert seit vielen Jahren und ist heute zur weltweiten Basis der großen Mehrheit von Büronetzwerken geworden. Trotz jahrelanger Warnungen, dass es überholt sei, hat es sich ständig weiter entwickelt und bietet genau die Leistungsmerkmale, die der Anwender braucht. Daher wird das Ethernet noch für viele weitere Jahre zukunftssicher sein. In den letzten Jahren hat das Ethernet auch verstärkt in industriellen Anwendungen Akzeptanz gefunden.

## Ethernet – Wo kommt der Name her?

Robert Metcalfe und sein Team bei Xerox entwickelten 1972 das erste experimentelle Ethernet-System, um den Xerox Alto, eine Computer-Workstation, mit einem graphischen



Interface zu verbinden. Das experimentelle Ethernet-Netzwerk wurde dazu verwendet, um Altos-Computer untereinander sowie mit Servern und Laserdruckern zu verbinden.

Der Takt des experimentellen Ethernet-Interface war von der Alto-Systemuhr abgeleitet, daraus resultierte im experimentellen Ethernet eine Datenübertragungsrate von 2,94 Mbit/s.

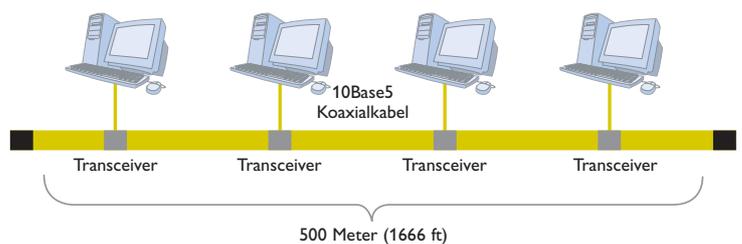
Das erste experimentelle Netzwerk von Robert Metcalfe hieß Alto Aloha Network.

1973 änderte Metcalfe den Namen in „Ethernet“, um klarzustellen, dass dieses System mit jedem Computer arbeitsfähig ist, nicht nur mit dem Xerox Alto. Um zu versinnbildlichen, dass sein neues Netzwerksystem sich bedeutend über das Basissystem hinaus weiterentwickelt hat, wählte er den Namen „ether“, um ein charakteristisches Merkmal des Systems zu bezeichnen. Das physische Medium (z. B. ein Kabel) übermittelt die Daten an alle Stationen, genauso wie man früher dachte, dass der „lichtvermittelnde Äther“ die elektromagnetischen Wellen durch den Weltraum überträgt. So wurde das Ethernet geschaffen.

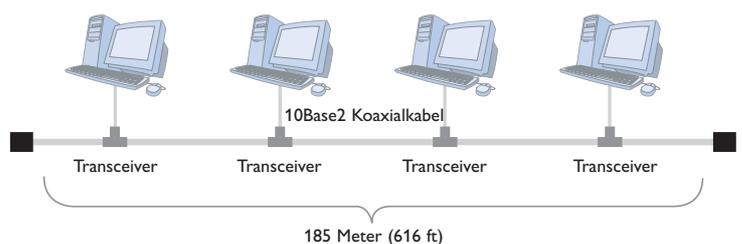
## Was ist Ethernet?

Das Basisprinzip der Ethernet-Kommunikation wird CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection) genannt. Das heißt, einfach ausgedrückt, dass im Falle einer gewünschten Datenübertragung das Gerät prüft, ob die Leitung frei ist. Ist das der Fall, werden die Daten übertragen, ist die Leitung belegt, wartet das Gerät auf die freie Leitung. Die Erkennung der Datenkollision (Collision detection) ist wichtig, da es vorkommen kann, dass zwei oder mehr Geräte Daten gleichzeitig übertragen und die Daten kollidieren. Durch die Erkennung, dass eine Datenkollision stattgefunden hat und durch eine spätere, erneute Übertragung, werden Datenverluste vermieden.

Der erste echte Ethernet-Standard hieß 10Base5. Das Netzwerk basierte auf einem einzigen 500 m (1666 ft) langen, dicken Koaxialkabel, das an verschiedenen Stellen von Transceivern angezapft wurde. Die Datenübertragungsrate wurde auf 10 Mbit/s festgelegt. Wurde ein größeres Netzwerk benötigt, konnten Verstärker eingesetzt werden.

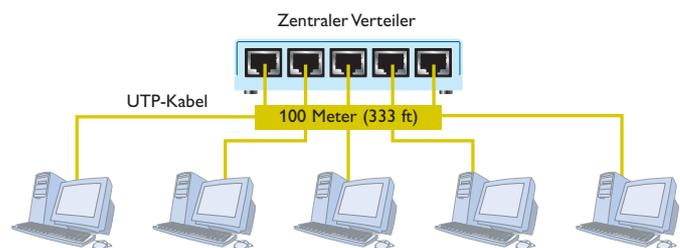


Der nächste wichtige Standard war 10Base2, ebenfalls mit 10 Mbit/s, aber mit einem kostengünstigen, dünneren Koaxialkabel, das über T-Stücke an Netzwerk-Interfacekarten angeschlossen wurde. Diese Lösung war bedeutend preisgünstiger und wurde besonders in kleinen Netzwerken populär.

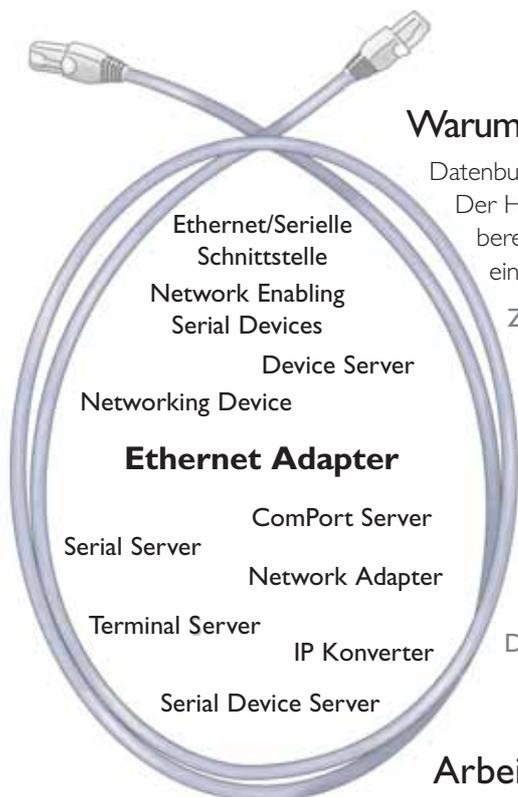


Der nächste große Fortschritt für das Ethernet-Netzwerk war die Einführung einer strukturierten Verkabelung. Der Standard 10BaseT wurde entwickelt, der mit zentralen Verteilern arbeitet und die Kabellänge unter 100 m (333 ft) hielt.

Ein weiterer Schritt nach vorn war die Entwicklung schnellerer Netzwerke sowie der Einsatz von Glasfaserkabeln für Datenübertragungen über lange Strecken. Darüber hinaus wurden noch weitere Standards eingeführt, einschließlich 100BaseT, 100BaseFX usw.



Mit verschiedenen Standards, einer größeren Zahl angeschlossener Geräte und jetzt zwei verschiedenen Datenübertragungsraten wurde die Verkabelung eines Netzwerkes bedeutend komplizierter, daher wurde der Ethernet-Switch entwickelt.



## Warum wird das Ethernet in industriellen Systemen eingesetzt?

Datenbusübertragung war in der Industrie die traditionelle Art, Daten zu übertragen. Der Hauptgrund für Überlegungen, das Ethernet in industriellen Anwendungsbereichen einzusetzen, waren die vielen verschiedenen Typen und Standards, die eine Zusammenarbeit erschwerten und verteuerten. Weitere Vorteile sind:

- |                        |  |
|------------------------|--|
| <b>Zuverlässigkeit</b> | Das Ethernet ist ein genau definierter, offener Standard, der die Zusammenarbeit vereinfacht und dessen Komponenten von verschiedenen Herstellern geliefert werden. Das Ethernet ist offen und transparent. Viele verschiedene Protokolle können gleichzeitig im gleichen Netzwerk laufen. |
| <b>Geschwindigkeit</b> | Datenübertragungsraten von 10 Mbit/s und 100 Mbit/s sind normal, jetzt gibt es sogar Lösungen im Gigabit-Bereich – die schnellsten Datenbusübertragungen arbeiten mit 12 Mbit/s und die meisten mit weniger als 2 Mbit/s.  |
| <b>Determinierung</b>  | Es gibt bereits Protokolle, die mit Datenpriorität arbeiten, und damit ist das Ethernet praktisch deterministisch, das endgültige Ziel der industriellen Anwender.   |

## Arbeitet das Ethernet determinierend?

Determinierung ist ein Schlüsselwort in vielen industriellen Netzwerken – in einem determinierenden Netzwerk ist es möglich, mit völliger Gewissheit zu sagen, dass sich ein Ereignis in einem bestimmten Zeitfenster abgespielt hat.

Mit der im originalen Ethernet-System verwendeten CSMA/CD-Technik war eine Determinierung nicht möglich, aber mit der Einführung des Ethernet-Switch haben sich die Verhältnisse geändert. Es kann nicht mehr zu Kollisionen in der Kabel-Infrastruktur kommen. Die Verbindungen der paarverseilten Vierdrahtleitungen oder der Glasfaserkabel arbeiten Punkt-zu-Punkt und es ist ein Vollduplex-Betrieb möglich. Ein an einen Switch geschicktes Datenpaket wird gespeichert und an den korrekten Zielport übertragen. Ist dieser Port belegt, kann der Switch warten und es kann zu keinen Kollisionen oder Neuübertragungen kommen. Als Problem zeigt sich jetzt die mögliche Warteschleife.

Moderne Switches verfügen über Eigenschaften, die garantieren, dass diese Warteschleife niemals zum Problem wird. Ethernet-Datenpakete können so konfiguriert werden, dass sie ein Prioritätskennzeichen tragen. Falls ein Switch die Priorität unterstützt, springt dieses Datenpaket direkt an den Anfang der Warteschleife. Eine weitere nützliche Eigenschaft bei der Steuerung des Datenflusses ist die Funktion „head of line blocking prevention“ – dies ist ein Problem einiger Switches, die mit dem FIFO-Puffersystem arbeiten, d. h. falls ein Datenpaket zu Beginn der Schleife aufgehalten wird, wird die gesamte Schleife blockiert. Einige Switches verfügen über Methoden, dieses Problem zu vermeiden.

## So arbeitet das Ethernet in industriellen Anwendungen!

Bei der Konstruktion von Anlagen für industrielle Arbeitsbedingungen müssen einige Eigenschaften und Funktionen beachtet werden, die wichtiger sind als andere. Westermo stellt schon seit langem Anlagen für industrielle Anwendungen her, wir verstehen daher die Erfordernisse des Marktes und wir wissen, dass Qualität und Funktionalität wichtige Faktoren bei der Berücksichtigung der Gesamtkosten eines Projektes sind. Wichtige Aspekte bei Design und Konstruktion von industrieller Datenübertragungsausrüstung sind unter anderem:

- Keine Ausfallzeiten** Die Geräte müssen so konstruiert sein, dass Übertragungsprobleme und Ausfallzeiten vermieden werden. Wir erreichen dies durch den Einsatz hochwertiger Komponenten, wie langlebige Kondensatoren, und durch harte Prüfungen der Anlagen unter schwierigsten Umweltbedingungen.
- Industrielle EMC-Konstruktion** Kommunikationsanlagen sind bei industriellen Anwendungen häufig in der Nähe von Geräten wie Schweißanlagen oder schweren Maschinen installiert, die elektromagnetische Wellen abstrahlen. Wir haben über 30 Jahre Erfahrung in Konstruktion und Herstellung von Datenübertragungsanlagen für die Industrie und wir nutzen unser gesamtes Wissen für die Konstruktion von Ethernet-Anlagen für industrielle Anwender.
- Erweiterter Temperaturbereich** In industriellen Anwendungen werden häufig Anlagen benötigt, die für einen erweiterten Temperaturbereich ausgelegt sind. Wir garantieren diese Funktionalität durch die Verwendung qualitativ hochwertiger Komponenten bei Hardware und Anschlüssen, die in erweiterten Temperaturbereichen arbeiten können.
- Mechanische Eigenschaften** Bei industriellen Anwendungsgebieten ist besonders auf die Installation zu achten, da die Geräte häufig in Maschinen installiert sind, die sich bewegen oder Vibrationen unterliegen. Unsere sämtlichen Produkte sind für hohe mechanische Beanspruchungen ausgelegt und werden über DIN-Anschlüsse montiert. Bei der Konstruktion unserer Produkte wird immer großer Wert auf mögliche Problemfelder wie Vibrationen, mechanische Anschlüsse oder Sicherheit gelegt.





**Galvanische Isolation**

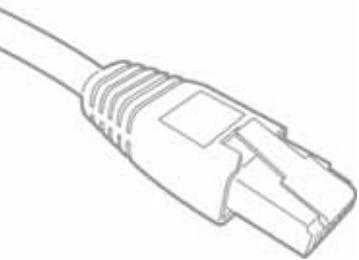
Eine der häufigsten Störungsursachen bei der Datenübertragung sind unterschiedliche Erdungspotentiale zwischen den Geräteeinheiten. Dies eliminieren wir durch galvanische Isolation aller Interfaces, eines der Standardmerkmale sämtlicher Westermo-Produkte.

**Unterdrückung von Spannungsspitzen**

Industrieanlagen befinden sich häufig in der Nähe von Hochspannungsleitungen, Blindlasten oder Hochspannungsschaltern, die elektromagnetische Wellen erzeugen, die zu Übertragungsfehlern führen. Diese Probleme können bei der Konstruktion dadurch umgangen werden, dass die Produkte besonders sorgfältig gegen Spannungstöße geschützt werden.

**Stromversorgung**

Für industrielle Anlagen ist eine zuverlässige Stromversorgung besonders wichtig, daher wird häufig Gleichstrom in Verbindung mit Batterien eingesetzt. Bei der Ladung der Batterien werden höhere Spannungen verwendet, und alle angeschlossenen Anlageteile müssen für diese Bedingungen



#### Determinierung

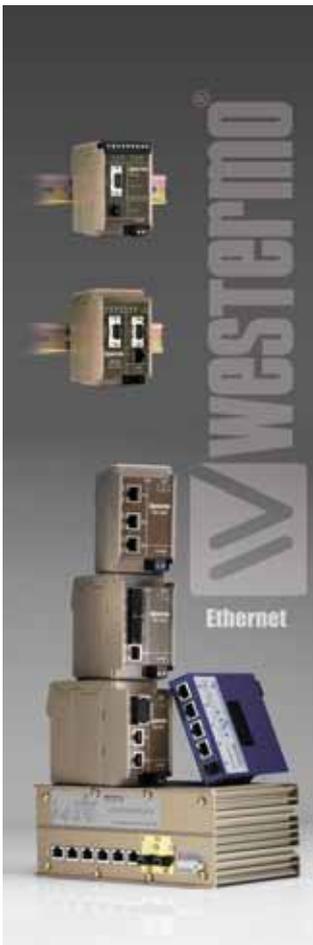
ausgelegt sein. In einigen besonderen Fällen ist es erforderlich, zur erhöhten Sicherheit eine redundante Stromversorgung zu haben.

#### Zulassungen

Beim Einsatz von Anlagen in Real-Time-Anwendungen ist es wichtig, unterschiedliche Ebenen der Priorität festlegen zu können. Fast-, Ring- und Zeit-Switches verfügen über eingebaute Funktionen und Schleifen, die die Übertragung von Daten mit Priorität sicherstellen.

Unsere Anlagen sind weltweit in den unterschiedlichsten Anwendungsbereichen installiert. Um auch sämtliche örtlichen Anforderungen für Sicherheit, elektrische Störsicherheit, ESD und Vibrationsschutz zu erfüllen, haben wir die Anlagen so konstruiert, dass sie internationalen Standards entsprechen.

# Ethernet-Produkte von Westermo



## Serielle Ethernet Adapter

### Was ist ein serieller Ethernet Adapter?

Ein serieller Ethernet Adapter kann in vielen unterschiedlichen Formen auftreten und kann jede der unten aufgeführten Funktionen übernehmen. Er sorgt nicht nur für den Fernanschluss an serielle Geräte. Er bietet dem Anwender auch folgende Möglichkeiten:

- ⌘ Er verlängert die Lebensdauer vorhandener serieller Anlagen.
- ⌘ Er erleichtert Diagnose und Wartung der Anlage.
- ⌘ Er verringert die Kosten für Leitungslegung und Leitungsnutzung bei Langstrecken-Übertragungen.
- ⌘ Er integriert Peripheriegeräte in die vorhandene Gesamt-Infrastruktur. Jedes angeschlossene Gerät kann direkt über das lokale Netzwerk angesprochen werden, über Router, WAN oder (falls eingerichtet) über das Internet.
- ⌘ Er ermöglicht die Arbeit mit den gleichen Methoden der Fehlerkorrektur wie Millionen von PCs weltweit.
- ⌘ Er ermöglicht den Datenaustausch zwischen jeder Anzahl von Computern und anderen Geräten in Ihrem Netzwerk.
- ⌘ Er ersetzt serielle Anschlüsse mit begrenzter Reichweite.
- ⌘ Er ermöglicht den Einsatz von vielen virtuellen COM-Ports, ohne dass sperrige Kabel benötigt werden.

## Protokolle

### User Datagram Protocol (UDP)

UDP ist ein verbindungsloser Datendienst. Das bedeutet, dass der Empfang von Datagrammen oder Datenpaketen nicht kontrolliert wird und die Anwendung für die Zuverlässigkeit der Kommunikation verantwortlich ist. Daher ist UDP eine einfachere Kommunikationsart als TCP. Da die Daten ohne hergestellte Verbindung gesendet und empfangen werden, ist die Datenübertragung effektiver und oft auch schneller. UDP wird daher in Anwendungen eingesetzt, die eine effiziente Nutzung der Bandbreite erfordern und noch über höhere Protokolle verfügen, die Datenverluste bearbeiten.

### Lieferbare Produkte

EDW-100  
EDW-120  
ED-10 UDP

### Transmission Control Protocol (TCP)

TCP ist ein verbindungsorientierter Übertragungsservice. Verbindungsorientiert bedeutet in diesem Zusammenhang, dass eine Verbindung hergestellt werden muss, bevor die Hosts Daten austauschen können. Dabei wird eine Bestätigungsmeldung verwendet, um zu prüfen, ob der andere Host die Daten erhalten hat. Für jedes gesendete Datensegment muss der Host eine Bestätigung (acknowledgement – ACK) zurücksenden. Wird kein ACK empfangen, werden die Daten erneut übertragen. Die Flusssteuerung zwischen den Hosts wird über TCP gesteuert. Für größere Datenmengen, die in Pakete unterteilt wurden, besitzt TCP ein Verfahren, um sie in der korrekten Reihenfolge zuverlässig wieder zusammen zu setzen. Durch die Notwendigkeit, eine Verbindung herzustellen und die Bestätigungsmeldungen, benötigt TCP länger für die Datenübertragung als UDP sowie eine größere Bandbreite.

### Lieferbare Produkte

EDW-100  
EDW-120  
ED-10 TCP  
ED-12 TCP  
Serial IP

## UDP / User Datagram Protocol

### Verbindungslos

- ⌘ Keine Sitzungen etabliert
- ⌘ Kein Server/Client notwendig

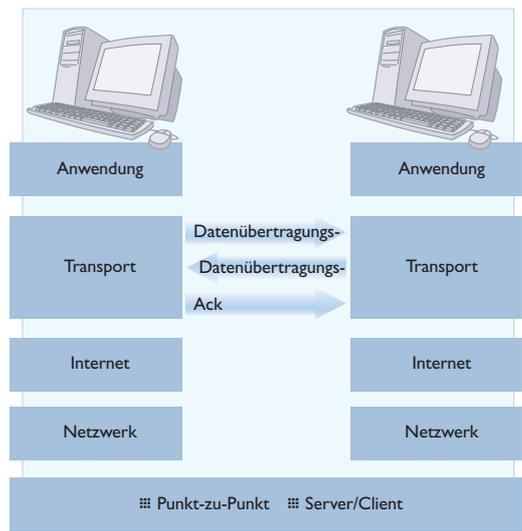
### Garantiert keine Übertragung

- ⌘ Keine Sequenznummern
- ⌘ Keine Bestätigungen

Für die Zuverlässigkeit ist die Anwendung verantwortlich

### Anwendungen

- ⌘ Punkt-zu-Punkt
- ⌘ Einer an viele

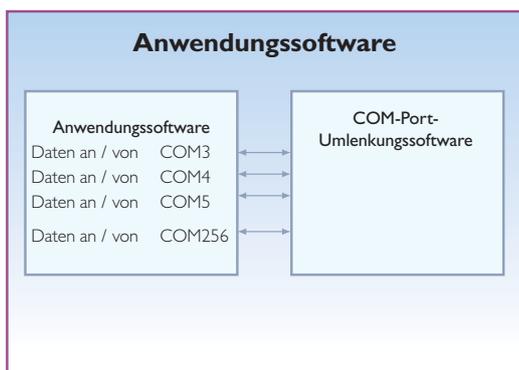


### Point to Point Protocol (PPP)

Das Point to Point Protocol (PPP) entwickelte sich ursprünglich als eingebettetes Protokoll für die Übertragung von IP-Daten über Point-to-Point-Verbindungen, typischerweise über PSTN-Leitungen zwischen Modems. PPP etablierte einen Standard für die Zuweisung und Bearbeitung von IP-Adressen, asynchrone und bit-orientierte synchrone Einbettungen, Multiplex-Netzwerkprotokolle, Verbindungskonfiguration, Prüfung der Verbindungsqualität, Fehlererkennung und die Überprüfung auf erweiterte Netzwerkmöglichkeiten. PPP bietet die Möglichkeit Datagramme über serielle Punkt-zu-Punkt-Verbindungen zu übertragen, einschließlich der folgenden drei Komponenten:

- PPP verwendet das High-Level Data Link Control (HDLC) Protokoll als Grundlage für eingebettete Daten über Punkt-zu-Punkt-Verbindungen.
- Ein extensives Link Control Protocol (LCP) um die Verbindung herzustellen, zu konfigurieren und zu testen.
- Eine Gruppe von Network Control Protocols (NCP) um unterschiedliche Netzwerkschichtprotokolle zu erstellen und zu konfigurieren.

PPP ist in der Lage über jedes DTE/DCE-Interface zu arbeiten, und setzt keine anderen Grenzen im Hinblick auf die Übertragungsrate, als durch das DTE/DCE-Interface vorgegeben sind.



### COM-Port-Umlenkungssoftware

Mit der Software für die COM-Port-Umlenkung wird innerhalb des PC ein virtueller COM-Port erzeugt, mit diesen Ports können Anwendungen die seriellen Ports eines Servers so nutzen, als wären sie lokale serielle Ports. Die Software leitet die ursprünglich an den lokalen COM-Port gesendeten Daten mit TCP/IP an den fernen seriellen Server. Ein Wechsel der Anwendungssoftware des Computers ist nicht notwendig.

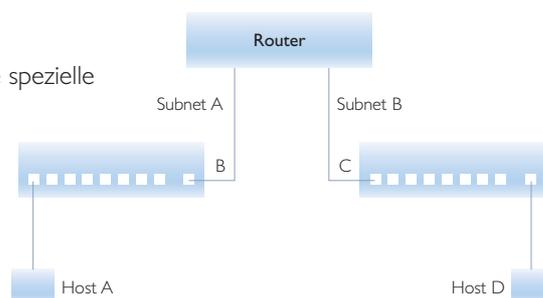
### Lieferbare Produkte

Software für die COM-Port-Umlenkung, Virtual IP und Serial IP.

## Router

Ein Router in einem Netzwerk ist ein Gerät, oder in einigen Fällen eine spezielle Software, die den nächsten Netzwerkpunkt festlegt, an den ein Datenpaket auf dem Weg zu seinem Endziel gesendet wird. Der Router ist an mindestens zwei Netzwerke angeschlossen und entscheidet, in welche Richtung er jedes Datenpaket senden muss, immer gemäß dem aktuellen Stand der Netzwerke, an die er angeschlossen ist.

IP-Router stellen eine Verbindung zwischen Subnets her. Falls ein Host Daten an einen Host in einem anderen IP-Subnet senden möchte, sendet er die Daten an seine Gateway- oder Router-Adresse, die dann genau weiß, wie sie dieses Datenpaket an das korrekte Netzwerk senden muss.



### Lieferbare Produkte

ED-20

## Ethernet Switches

Ein Switch ist ein Gerät, mit dem Ethernet-Netzwerke aufgebaut werden und das Datenflüsse und Bandbreite steuert.

Ein Switch speichert ankommende Datenpakete und überprüft das Paket auf Prüfsummenfehler, falls ein Fehler gefunden wird, wird das Datenpaket ignoriert. Danach wird entschieden, an welchen Port oder Ports das Paket übertragen wird. Diese Entscheidung basiert auf Tabellen der Media Access Control (MAC) Adressen. Alle MAC-Tabellen werden automatisch durch die empfangenen Datenpakete erstellt und aktualisiert. Wenn der Switch ein Datenpaket auf einem Port empfängt, wird die Quell-MAC-Adresse in der MAC-Tabelle gespeichert, die zu diesem Port gehört. Falls ein Knoten lange Zeit nicht arbeitet, wird die MAC-Adresse „außer Dienst gestellt“ und aus der Tabelle entfernt.

Ein Switch kann im Full-Duplex-Modus arbeiten. Dies stellt sicher, dass ein Ethernet-Controller, der so arbeitet, keine Datenkollisionen kennt.

Ein Switch kann entweder „managed“ oder „unmanaged“ sein, ein unmanaged Switch kann nicht mit externen Software-Tools neu konfiguriert werden.

### Lieferbare Produkte

Unmanaged Switches, siehe Seite 17

## Managed Ethernet-Switches

Ein Switch kann "managed" oder "unmanaged" sein. Ein Switch, der "managed" ist, ermöglicht den Zugang zu seinen Funktionen, er kann neu konfiguriert oder überwacht werden. Das Management kann "inband" erfolgen, dabei verwendet es Protokolle des Netzwerkes, oder "outband" über einen lokalen Management-Port oder Fehlerkontakte. Ein "managed" Switch arbeitet häufig mit SNMP (Simple Network Management Protocol) für das "inband" Management. SNMP ist das Standard-Protokoll im Internet und wurde entwickelt, um Knoten (Server, Workstations, Router, Switches und zentrale Verteiler usw.) in einem IP-Netzwerk zu verwalten. SNMP ermöglicht Netzwerk-Administratoren die Netzwerkleistung zu verwalten, Netzwerkprobleme zu erkennen und zu lösen sowie die Netzwerkentwicklung zu planen.

### Netzwerk Redundanz

Netzwerk-Redundanz heißt, dass im Netzwerk alternative Pfade existieren und dass alternative Pfade aktiviert werden, wenn ein Wechsel in der Netzwerk-Topologie erkannt wird.

Auf dem Markt werden viele verschiedene Konzepte und Protokolle angeboten. Netzwerke außerhalb der Industrie arbeiten oft mit dem gut eingeführten IEEE-Standard Spanning Tree Protocol (STP). Erst kürzlich wurde eine aktualisierte Version von STP freigegeben. Dieses Protokoll heißt "Rapid Spanning Tree Protocol" (RSTP). RSTP kann die Netzwerk-Topologie schneller als STP neu konfigurieren. Dieser Zeitraum, ein Netzwerk neu zu konfigurieren, ist in einigen Netzwerk-Anwendungen ein wichtiges Kriterium. Einige Anwendungen können Ausfallzeiten von Minuten tolerieren, während andere nur Millisekunden vertragen. Schnelle neue Konfigurationsmöglichkeiten sind in fast allen industriellen Netzwerken erforderlich. In diesen Netzwerken werden die Daten oft in kurzen, zyklischen Abständen übertragen. Die Arbeitsfähigkeit des Systems kann bedeutend beeinträchtigt werden, wenn zu viele Datenpakete während der Neukonfiguration der Netzwerk-Topologie verloren gehen.

Herkömmliche Protokolle wie STP und RSTP sind in vielen Fällen für den Einsatz in industriellen Netzwerken nicht schnell genug. Daher wurden für diese Einsatzgebiete spezielle Protokolle entwickelt, die eine schnellere Neukonfiguration ermöglichen. Die meisten dieser Protokolle unterstützen nur eine einfache Ring-Topologie, während STP und RSTP auch Netzwerke in Maschen-Struktur unterstützen. Es ist allerdings zu berücksichtigen, dass sämtliche redundanten Netzwerk-Protokolle mit Topologie-Regeln arbeiten. Einige der speziellen redundanten Netzwerk-Protokolle sind auch mit komplexeren Netzwerk-Topologien arbeitsfähig. Zwei oder mehr redundante Ringe können auch redundant verbunden werden. Solch eine redundante Topologie bezeichnet man als über Bridges verbundene redundante Ringe. Der R200 arbeitet mit dem (zum Patent angemeldeten) Protokoll Fast Re-configuration of Network Topology (FRNT). Die Abbildungen auf der nächsten Seite zeigen einen Vergleich der Netzwerk-Redundanz.

Jeder Switch ist mit der Netzwerk-Topologie vertraut, nicht nur mit den benachbarten

Switches, wie es im STP der Fall ist. Im Fall einer Topologie-Veränderung (z. B. bei einem Verbindungsverlust oder einer neuen Verbindung) wird ein Datenpaket mit der FRNT-Topologieveränderung direkt an den Masterswitch gesendet, während bei einer STP-Lösung nur STP-Pakete über ein Netzwerksegment gesendet werden können. Der Masterswitch generiert dann einen Befehl zur Topologieveränderung, der auf einem empfangenen Datenpaket zu der Topologieveränderung basiert. Dieses Datenpaket wird an jeden Switch im Ring übertragen.

## Ring Switch

Ein Ringswitch ist ein Switch mit redundanter Ringtechnologie. Der Switch kann in einzelnen Ring-Netzwerken oder in Netzwerken mit mehreren Ringen und mit redundanten Verbindungen über Ethernet Bridges eingesetzt werden. Dadurch werden Netzwerkausfälle durch Defekte in Glasfaser- oder Kupferleitungen vermieden. Die Geschwindigkeit der Ring-Wiederherstellung ist ein wichtiges Element bei der Auslegung von Netzwerken. Der R200 kann nach einem Ausfall innerhalb von 30 ms wieder korrekt arbeiten, falls ein derartiger Fehler auftritt. In Verbindung mit einer redundanten Stromversorgung kann eine sehr zuverlässige Systemauslegung erfolgen.

Der Switch verfügt auch über zwei prioritäre Warteschleifen, die so ausgelegt sind, dass die Netzwerkdaten determiniert werden. Dies geschieht durch die Implementierung der Prioritäten in Schicht 2 und Schicht 3. Zusätzlich sorgt die Funktion „head of line blocking prevention“ dafür, dass der Switch nicht durch Daten mit geringerer Priorität blockiert wird. Dies ermöglicht den Ingenieuren, durch die Einstufung der Daten in Schleifen mit höherer oder geringerer Priorität, ein zuverlässiges, determinierend und redundant arbeitendes Netzwerk auszulegen.

### Lieferbare Produkte

#### Unmanaged Switches:

- SDW-550** 5 TX Ports.
- SDW-541** 4 TX Ports und 1 FX Port.
- SDW-532** 3 TX und 2 FX Ports.
- Lynx 045** 5 TX Ports M12 Anschlüsse.
- U200** 8 Port Fast-Switch mit optionalen Anschlussmöglichkeiten von 8 TX bis 8 FX Ports.

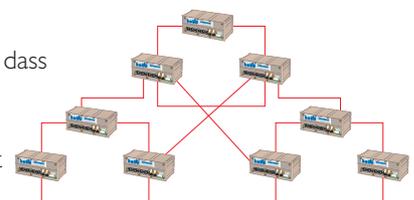
#### Managed Switches:

- R200** 8 Port Ring-Switch mit optionalen Anschlussmöglichkeiten von 8 TX bis 8 FX Ports
- Lynx 100** 8 Port Switch mit 6 TX und optionalen Anschlussmöglichkeiten von 2 FX Ports.
- Lynx 300** 8 Port Ring-Switch mit 6 TX und optionalen Anschlussmöglichkeiten von 2 FX Ports.
- Lynx 400** 8 Port VLAN-Ring-Switch mit 6 TX und optionalen Anschlussmöglichkeiten von 2 FX Ports.
- Lynx 1100** 8 Port Gigabit-Switch mit 6 TX und optionalen Anschlussmöglichkeiten von 2 FX Ports.
- Lynx 1300** 8 Port Gigabit-Ring-Switch mit 6 TX und optionalen Anschlussmöglichkeiten von 2 FX Ports.
- Lynx 1400** 8 Port Gigabit-VLAN-Ring-Switch mit 6 TX und optionalen Anschlussmöglichkeiten von 2 FX Ports.

Einfacher Ring



Multipler Ring mit redundanten Verbindungen über Bridges



## Zeitsynchronisation im Netzwerk mit Switches

Bisherige kommerzielle Systeme mit Real-Time-Anforderungen basieren häufig auf Feldbussen als Übertragungsmittel. Das Ethernet mit Switches wird jetzt aber durch seine fallenden Preise, bedingt durch den Ethernet-Büromarkt, seine große Bandbreite, die Möglichkeit der Priorität (z. B. VoIP) sowie durch die Lieferbarkeit von Ethernet-Switches und Ethernet-Produkten, die industrielle Anforderungen erfüllen, immer mehr zu einer bevorzugten Alternative. Die Verzugszeit eines Switches variiert abhängig von der Netzlast des Switches. Variable Verzugszeiten bedeutet, dass Daten, die gleichzeitig von zwei Punkten ausgesendet wurden, am Empfangsgerät zu unterschiedlichen Zeitpunkten ankommen können. Dies ist ein Problem, es kann aber gelöst werden, wenn den Datenpaketen ein Zeitstempel zugeordnet wird. Der Empfänger kann die ankommenden Daten aufgrund des Zeitstempels korrekt einordnen und die Daten von mehreren Quellen können korrekt verglichen werden. Dafür ist eine Zeitsynchronisation erforderlich.

Die Zeitgenauigkeit, die in einem LAN erreicht werden kann, das auf geschwittem Ethernet basiert, in dem die Zeitsynchronisationsdaten über diese Infrastruktur übermittelt werden, hängt von zwei Faktoren ab:

1. Zeitstempelung bei ein- und ausgehenden Datenpaketen. Die Zeitstempelung sollte vorzugsweise auf der niedrigst möglichen Ebene im OSI-Protokollstapel erfolgen, um eine variable Verzugszeit innerhalb des Stapels zu vermeiden.
2. Variable Netzwerk-Verzugszeiten. Die Switch-Verzugszeiten sind abhängig von der Netzwerklast, Geschwindigkeit, Datenpaketgröße sowie der Switch-Architektur.

Mit welchem Protokoll die Zeitsynchronisation arbeitet, ist weniger wichtig, solange die oben genannten Faktoren ausreichend berücksichtigt werden. Wir empfehlen jedoch den Einsatz von SNTP/NTP als Zeitsynchronisationsprotokoll, da es ein offener Internet-Standard mit wenig Einschränkungen ist. Ein Quellcode für dieses Protokoll ist ebenfalls erhältlich.

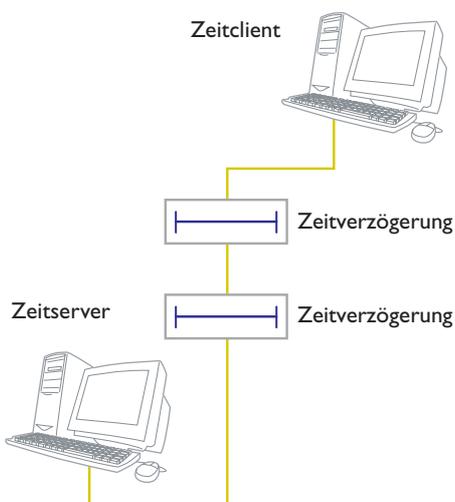
### Zeitstempelung

Die zeitliche Genauigkeit hängt von der Position ab, an der die Zeitstempelung der ein- und ausgehenden Datenpakete erfolgte und von der Veränderung der Netzwerk-Verzugszeit. Die Zeitstempelung kann auf der SNTP/NTP Anwendungsebene erfolgen, auf der Ethernet Treiberebene (Software) oder auf der Ethernet Datenlink/physischer Ebene (Hardware).

### Warum ist die Verzugszeit eines Switches ein Problem?

Die Abbildung zeigt die herkömmliche Anwendung einer Zeitsynchronisation, bei der Zeitpakete über eine geschwitte Ethernet-Infrastruktur übertragen werden.

Die Netzwerk-Verzugszeiten sind abhängig von Netzwerklast,



Geschwindigkeit, Datenpaketgröße sowie der Switch-Architektur und der Anzahl der Switches zwischen Server und Client. Die Verzugszeit eines Switches kann von einigen Zehntel-Mikrosekunden bis zu mehreren Millisekunden variieren. Das Paket kann weiter verzögert werden, falls sich andere Pakete am gleichen Ausgangsport in der Warteschleife befinden. Der Schutz der Zeit-Pakete durch Vergabe von Prioritäten verbessert die Situation nicht, da die Übertragung eines anderen Paketes eventuell bereits begonnen hat, wenn das Zeit-Paket am Ausgangsport ankommt.

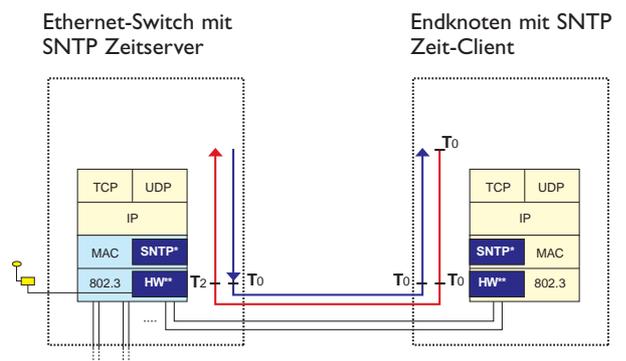
### Der Zeitserver im Ethernet-Switch

Das Problem der Verzugszeiten der Switches kann beseitigt werden, wenn der Zeitserver in den Ethernet-Switch integriert wird. Bei dieser Implementierung gibt es nur eine physikalische Verbindung zwischen dem Server und Client, die Zeitgenauigkeit ist dabei unabhängig von der Netzwerklast, wenn die Datenpakete mit einem Zeitstempel in der Hardware versehen werden.

Es kann eine Genauigkeit von weniger als einer Mikrosekunde beim Client erreicht werden, wenn der Client ebenfalls einen Zeitstempel benutzt. Die Abbildung oben zeigt diese Implementierung, bei der ein integrierter GPS-Empfänger als Zeitgrundlage eingesetzt wird.

### Lieferbare Produkte

T200 8-Port Zeit-Switch mit optionalen Anschlussmöglichkeiten von 8 TX-bis 8 FX-Ports



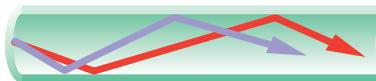
# Ethernet Glasfaser-Verbindungen

In der Vergangenheit waren Kupferkabel das Standard-Übertragungsmittel für Fabrik-Netzwerke, da früher Glasfaserkabel teuer und schwierig anzuschließen waren. Glasfaserkabel übertragen keine elektrischen Signale wie Kupferkabel, sondern Lichtwellen. Ein Glasfaserkabel besteht aus einem Kern und mehreren Faserlagen aus Glas. Der Unterschied im Brechungsindex dieser beiden Glasarten erzeugt eine innere Totalreflexion des Lichtes im Kern und damit einen Transport dieses Lichts. Die Glasfasern sind von einer Schutzschicht umgeben, die als Puffer wirkt. Elektrische Signale werden mit LEDs oder Laser in Licht umgewandelt und dieses Licht wird mit Fotodioden empfangen und wieder in elektrische Signale umgewandelt.

In Ethernet-Systemen werden typischerweise zwei Arten von Glasfaserkabeln eingesetzt: Single-Mode und Multi-Mode.



Single-Mode-Glasfaserkabel haben normalerweise einen Kerndurchmesser von 9 Mikron, und beim Einsatz mit Lichtstrahlen von 1300 nm ermöglichen sie nur eine Ausbreitung in einer Richtung. Der Vorteil liegt hier darin, dass die Lichtimpulse nicht durch Wellen gestört werden, die unterschiedliche Wege durch den Kern nehmen. Dies bedeutet, dass ein Single-Mode-System über deutlich größere Entfernungen mit höheren Bandbreiten als Multi-Mode-Kabel eingesetzt werden können.



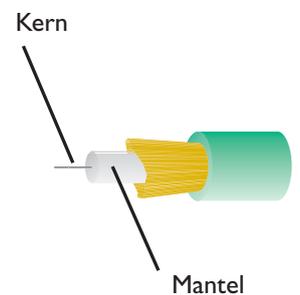
Multi-Mode-Kabel haben einen Kerndurchmesser von 50 oder 62,5  $\mu\text{m}$ . Mehr Verzeichnung der Lichtpulse bedeutet, dass die Übertragungsdistanzen bedeutend kürzer sind, als für Single-Mode-Glasfaserkabel. Die Bauteile für Multimode-Systeme sind wesentlich preiswerter als für Single-Mode-Systeme und kompensieren dadurch die geringeren Übertragungsbereiche.

Der größte Vorteil der Glasfaserkabel liegt in ihrer völligen Unempfindlichkeit gegen elektrische und magnetische Störungen. Sie sind daher ausgezeichnet für anspruchsvolle Industrieumgebungen geeignet und garantieren eine sichere Datenübertragung mit einer sehr hohen Übertragungsrate.

## Glasfaser-Leitungskonstruktion

### Glasfaserkabel bestehen aus:

- Kern** Die Mitte des Glasfaserkabels und das Medium für die Übertragung optischer (Licht-) Signale. Sein Durchmesser reicht von 5 bis 200 Mikron.
- Mantel** Das optische Material, das den Kern umgibt, das auftreffende Licht des Kerns reflektiert und damit die optischen Informationen innerhalb des Kerns hält. Der Mantel vergrößert den Durchmesser des Glasfaserkabels im Bereich von 125 bis 230 Mikron.
- Anschlüsse** Für Glasfaserkabel werden viele Anschlusstypen angeboten, aber es gibt die folgenden vier Hauptanschlusstypen für professionelle Ethernet-Installationen:



**ST** Simplex-Anschluss für Multi-Mode.



**MTRJ** Duplex-Anschluss für Multi-Mode oder Single-Mode.



**SC** Simplex-Anschluss für Multi-Mode oder Single-Mode.



**LC** Duplex-Anschluss für Single-Mode.

# Produktübersicht

## ETHERNET

	ED-10UDP	ED-10TCP	ED-12TCP	EDW-100
<b>Anwendung</b>				
Seriell an Ethernet	☒	☒	☒	☒
Switch				
Router				
Media-Konverter				
SHDSL Ethernet Extender				
<b>Schnittstelle</b>				
RS-232 oder RS-422/485	☒	☒	☒	☒
10 Mbit TX (Kupfer)	☒	☒	☒	☒
100 Mbit TX (Kupfer)				☒
100 Mbit FX (Glasfaser)				
Flexible Kombination Kupfer/Glasfaser				
Anzahl der Ethernet-Ports	1	1	1	1
Anzahl der seriellen Ports	1+1*	1+1*	2	1
DSL				
<b>Funktion</b>				
Managed ICMP/SNMP	☒ / –	☒ / –	☒ / –	☒ / –
VLAN Transparent				
Ethernet Bridge				
Isolation zwischen den Schnittstellen	☒	☒	☒ **	☒
Erweiterter Temperaturbereich				☒***
DIN-Anschluss	☒	☒	☒	☒
Regal- oder Wandmontage				
Für Industrie-Standards ausgelegt	☒	☒	☒	☒

\* Verwendet für lokale Konfiguration / nur Status \*\* Nicht zwischen RS-232 \*\*\* Herausgegeben Q1-2006

EDW-120	MCW-211	ED-20	SDW-550	SDW-541	SDW-532	DDW-100
☒						
			☒	☒	☒	
		☒				
	☒			☒	☒	
						☒
☒		☒				
☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒
☒	☒		☒	☒	☒	☒
	☒			☒	☒	
				☒	☒	
1	2	1	5	5	5	1
2		1+1*				
						☒
☒ / -	☒ / -	☒ / -				
	☒		☒	☒	☒	☒
						☒
☒	☒	☒**	☒	☒	☒	☒
☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒
☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒
☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒

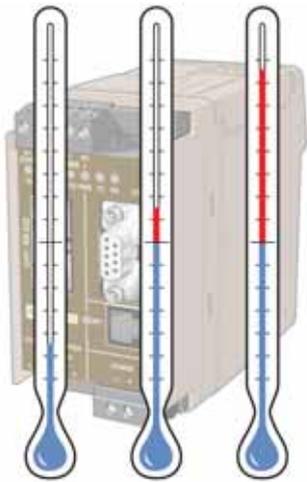
# Produktübersicht

## ETHERNET

Ethernet	U200	R200	T200	Lynx 045
<b>Anwendung</b>				
Switch	⌘	⌘	⌘	⌘
Media-Konverter	⌘	⌘	⌘	
<b>Schnittstelle</b>				
10/100 Mbit TX (Kupfer)	⌘	⌘	⌘	⌘
10/100 Mbit M12 Anschluss				⌘
100 Mbit FX (Glasfaser)	⌘	⌘	⌘	
1 Gbit TX (Kupfer)				
1 Gbit FX (Glasfaser)				
Flexible Kombination Kupfer/Glasfaser	⌘	⌘	⌘	
Anzahl der Ethernet-Ports	8	8	8	5
<b>Funktion</b>				
Managed ICMP/SNMP	⌘ / –	⌘ / ⌘	⌘ / ⌘	
Prioritätssetzung	⌘	⌘	⌘	
Redundanter Ring		⌘	⌘	
Zeitsynchronisation			⌘	
VLAN		⌘	⌘	
IGMP Snooping		⌘	⌘	
Isolation zwischen den Schnittstellen	⌘	⌘	⌘	⌘
Erweiterter Temperaturbereich	⌘	⌘	⌘	⌘
DIN-Anschluss	⌘	⌘	⌘	⌘
Regal- oder Wandmontage	⌘	⌘	⌘	⌘
Für Industrie-Standards ausgelegt	⌘	⌘	⌘	⌘

Lynx 100	Lynx 300	Lynx 400	Lynx 1100	Lynx 1300	Lynx 1400
☒	☒	☒	☒	☒	☒
☒	☒	☒	☒	☒	☒
☒	☒	☒	☒	☒	☒
☒	☒	☒	☒	☒	☒
☒	☒	☒	☒	☒	☒
			☒	☒	☒
			☒	☒	☒
☒	☒	☒	☒	☒	☒
8	8	8	8	8	8
☒ / ☒	☒ / ☒	☒ / ☒	☒ / ☒	☒ / ☒	☒ / ☒
☒	☒	☒	☒	☒	☒
	☒	☒		☒	☒
		☒			☒
		☒			☒
☒	☒	☒	☒	☒	☒
☒	☒	☒	☒	☒	☒
☒	☒	☒	☒	☒	☒
☒	☒	☒	☒	☒	☒

# Allgemeine technische Informationen



Allgemeine technische Informationen und Klassifizierungen der Umweltbedingungen, denen Westermo-Produkte im Betrieb sowie bei Lagerung und Transport einwandfrei standhalten, sofern es nicht im Handbuch zur Produktinstallation anders angegeben ist.

## Produkte mit DIN-Hutschiene

Umgebung Industrie, stationärer Einsatz

Ort Vollständig geschlossener, wettergeschützter Einbau

Einige Produkte unterliegen in einigen Punkten unterschiedlichen mechanischen Einwirkungen und Umwelt-Bedingungen.

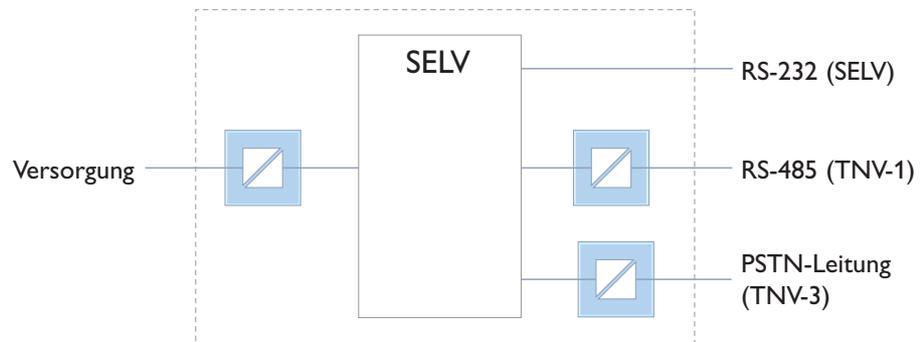
## Umwelt- und mechanische Bedingungen

Faktor	Anforderung		Hinweise
	Beanspruchungen	Standard	
Temperatur Betrieb	+ 5° bis + 55°C – 25 bis + 70°C*	IEC 721-3-3	
Temperatur Lagerung und Transport	– 25 bis + 70°C	IEC 721-3-1/2	
Relative Luftfeuchtigkeit Betrieb	5 bis 95 %, nicht-kondensierend	IEC 721-3-3	Erst einsetzen, wenn sich Temperatur und Feuchtigkeit stabilisiert haben.
Relative Luftfeuchtigkeit Lagerung und Transport	5 bis 95 %, Kondensation erlaubt unverpackt	IEC 721-3-1/2	Produkt in der Verpackung
Luftverschmutzung Belastungsniveau	G2 (1000 Å = 0,1 µm) Mittlere	ISA 71.04	Produkt in Gehäuse IP 21 installiert, oder besser, mit begrenzter Luftzufuhr (kein Lüfter)

\* Erweiterter Temperaturbereich.

## Elektrische Bedingungen

Faktor	Anforderung		Hinweise
	Beanspruchungen	Standard	
Emission	EN 61000-6-3 Wohnbereich	EN 55022 Klasse B	
Immunität	EN 61000-6-2 Industrie	EN 61000-4-2 EN 61000-4-3 EN 61000-4-4 EN 61000-4-5 EN 61000-4-6 EN 61000-4-8 EN 61000-4-11	
	IT-Ausrüstungen	EN 55024	
Stromversorgung Spannungsbereich	12 bis 48 VDC		
Betriebsspannungsbereich	9,6 bis 57,6 VDC		
Stromversorgung (HV) Spannungsbereich	95 – 240 V AC 110 – 250 VDC		
Betriebsspannungsbereich	85,5 – 264 V AC 88 – 300 VDC		
Frequenzbereich der Stromversorgung	48 – 62 Hz		
Schutz gegen falsche Polarität	Ja		
Schutz gegen Kurzschluss	Als Teil der Gebäude- installation		
TNV-3	Maximum 70,7 V Spitzenwert / 120 VDC		PSTN oder ähnliche
TNV-1	Maximum 42,4 V Spitzenwert / 60 VDC		RS-422/485, Ethernet oder ähnliche
SELV	Maximum 42,4 V Spitzenwert / 60 VDC		RS-232 oder ähnliche



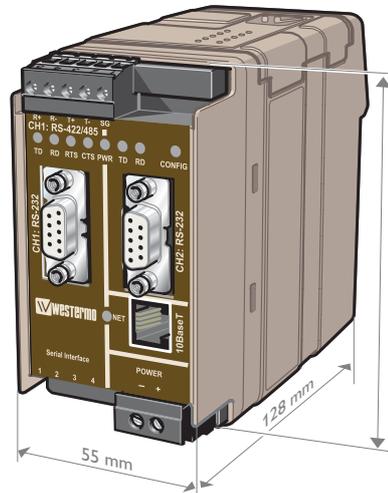
## Sicherheitsbedingungen

Faktor	Anforderung		Hinweise
	Beanspruchungen	Standard	
Elektrische Sicherheit	IT-Ausrüstungen	EN 60 950	
Lebensdauer	10 Jahre		
Versorgungsanschluss	Fest angeschlossen		
Zugänglichkeit	Begrenzter Zugang		Zugang durch Service-Mitarbeiter und mit Werkzeugen
Wartung	Nein		
Isolation			
Verbindung	An Schaltkreis(e)		Stromstärke
Versorgung	Alle anderen		≥1 kV AC
Versorgung HV	Alle anderen		3 kV AC
SELV	TNV-1, TNV-3		1 kV AC
TNV-1	TNV-3		1 kV AC
TNV-1	TNV-1		1 kV AC
TNV-3	TNV-3		1 kV AC

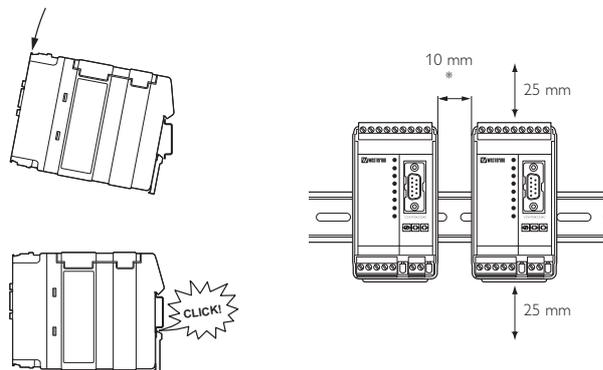
## Installationsbedingungen

Installation	Kategorie	Kabeltyp	Port	Hinweise
Stromversorgung	II		Stromversorgung	
Stromversorgung (HV)	II		Stromversorgung	
TNV-3 (<70,7 Vp 120 VDC)	I	nicht abgeschirmt	Signal abgeglichen	PSTN oder ähnlich
TNV-1 (<42,4 Vp 60 VDC)	I	Paarverdrillt, nicht abgeschirmt	Signal abgeglichen	RS-422/485, Ethernet oder ähnlich
SELV (<42,4 Vp 60 VDC)	I	nicht abgeschirmt	Signal	RS-232 oder ähnlich

## Ausführung mit DIN-Anschlussleisten



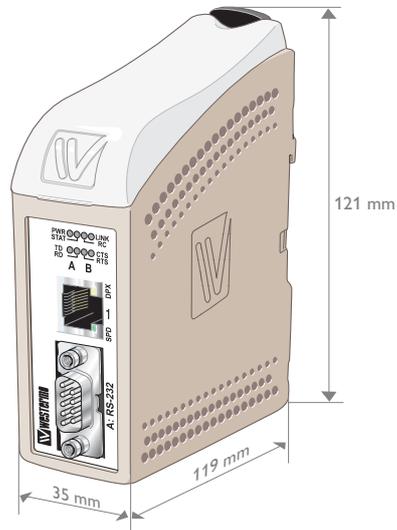
## Montage



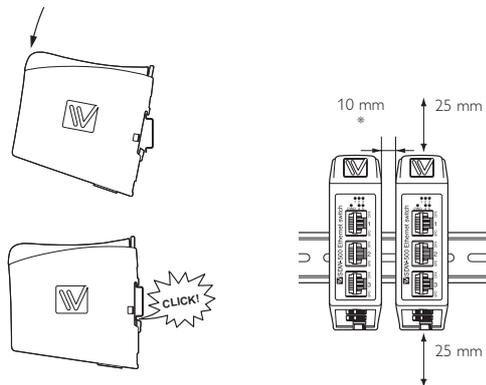
## Gehäuse

Faktor	Beanspruchungen	Standard	Hinweise
Maße (B x H x T) mm	55 x 100 x 128		Montage an DIN-Hutschiene
Gewicht kg	< 0,6		
Montage	35 mm DIN-Hutschiene	EN 60715 (EN 50022)	Klick-Anschluss
Schutzart	IP 20	IEC 529	
Kühlung	Konvektion, Abstand: 10 mm (links/rechts) * 25 mm (oben/unten)		Die Abstände (links/rechts) werden für den gesamten Betriebstemperaturbereich empfohlen.
Gehäusematerial	PC / ABS		
Brandschutzklasse	Entflammbarkeitsklasse V-0	UL 94	

## Ausführung mit DIN-Anschlussleisten



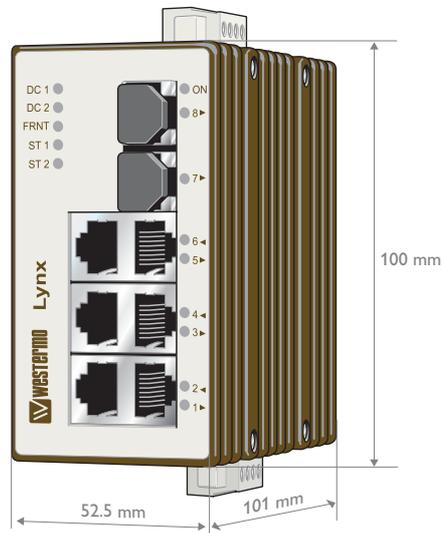
## Montage



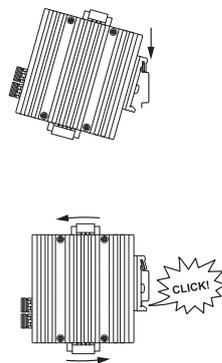
## Gehäuse

Faktor	Beanspruchungen	Standard	Hinweise
Maße (B x H x T) mm	35 x 121 x 119		Montage an DIN-Hutschiene
Gewicht kg	< 0,6		
Montage	35 mm DIN-Hutschiene	EN 60715 (EN 50022)	Klick-Anschluss
Schutzart	IP 21	IEC 529	
Kühlung	Konvektion, Abstand: 10 mm (links/rechts) * 25 mm (oben/unten)		Die Abstände (links/rechts) werden für den gesamten Betriebstemperaturbereich empfohlen.
Gehäusematerial	PC / ABS		
Brandschutzklasse	Entflammbarkeitsklasse V-0	UL 94	

## Ausführung mit DIN-Anschlussleisten



## Montage



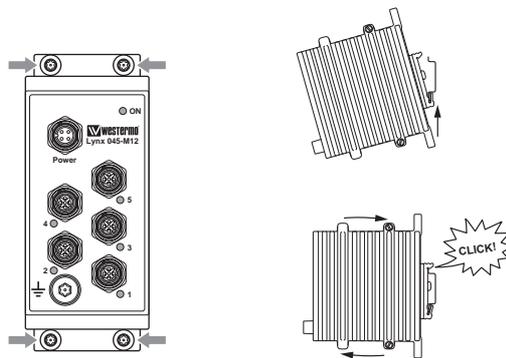
## Gehäuse

Faktor	Beanspruchungen	Standard	Hinweise
Maße (B x H x T) mm	52,5 x 100 x 101		Montage an DIN-Hutschiene
Gewicht kg	0,6		
Montage	35 mm DIN-Hutschiene	EN 60 715 (EN 50022)	Klick-Anschluss
Schutzart	IP 40	IEC 529	
Kühlung	Konvektion, keine Anforderungen an Mindestabstände links/rechts oder oben/unten		
Gehäusematerial	Aluminium		
Brandschutzklasse	Nicht anwendbar, Metallgehäuse		

## Ausführung mit DIN-Anschlussleisten



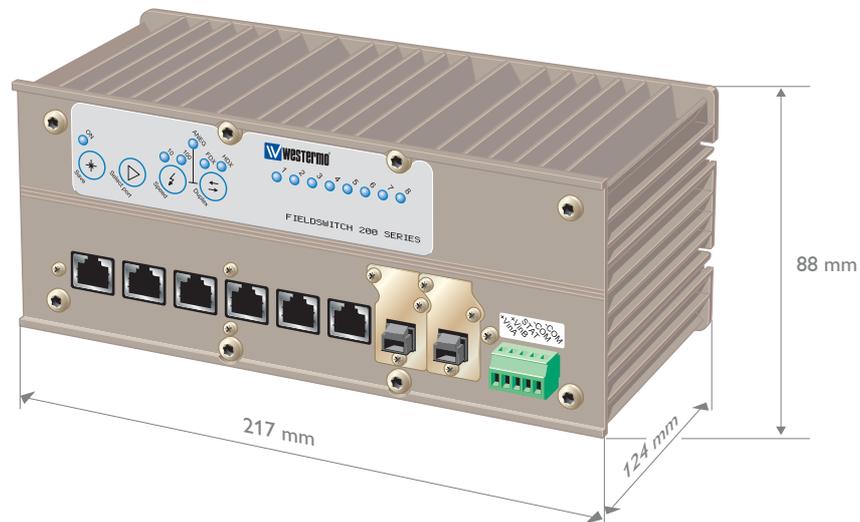
## Montage



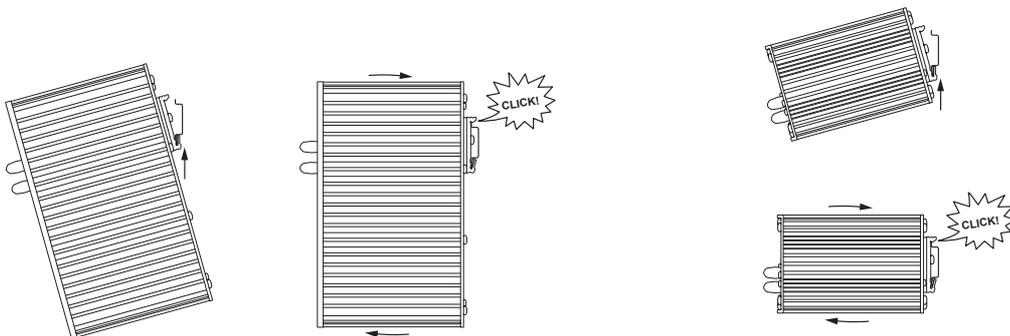
## Gehäuse

Faktor	Beanspruchungen	Standard	Hinweise
Maße (B x H x T) mm	53 x 127 x 112		Montage an DIN-Hutschiene
Gewicht kg	0,73		
Montage	35 mm-DIN-Hutschienenmontage oder Wandmontage	EN 60 715 (EN 50022)	Klick-Anschluss Wandmontage mit Schrauben
Schutzart	IP40 oder IP65	IEC 529	
Kühlung	Konvektion, keine Anforderungen an Mindestabstände links/rechts oder oben/unten		
Gehäusematerial	Aluminium		
Brandschutzklasse	Nicht anwendbar, Metallgehäuse		

## Ausführung mit DIN-Anschlussleisten



## Montage



## Gehäuse

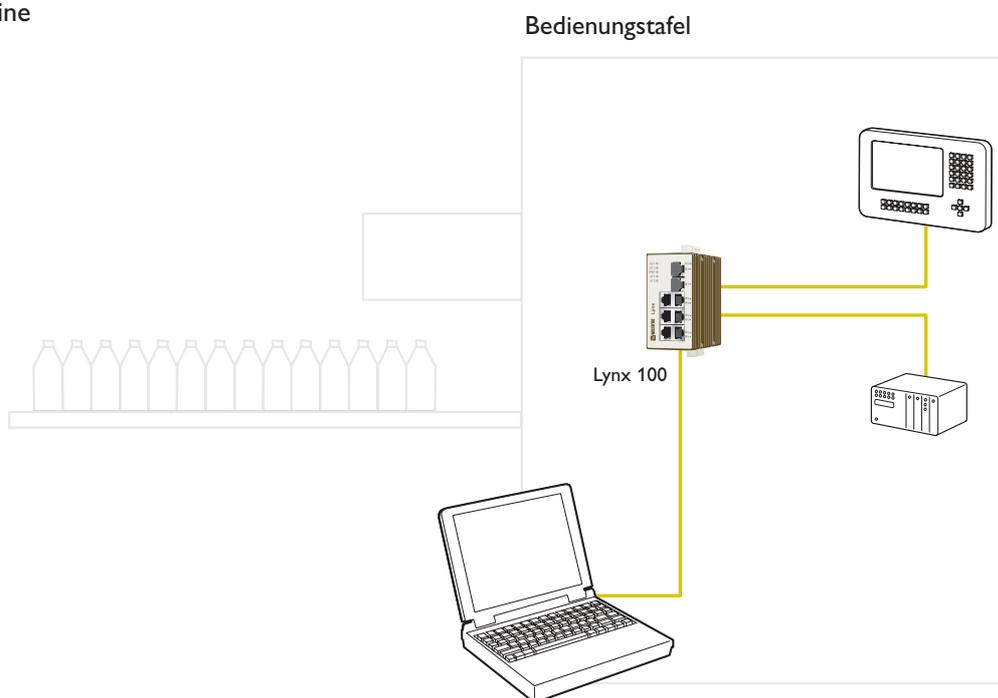
Faktor	Beanspruchungen	Standard	Hinweise
Maße (B x H x T) mm	217 x 88 x 124		Montage an DIN-Hutschiene
Gewicht kg	<1,5		
Montage	Horizontal oder vertikal		Klick-Anschluss Wandmontage mit Schrauben
Schutzart	IP 40	IEC 529	
Kühlung	Konvektion, keine Anforderungen an Mindestabstände links/rechts oder oben/unten		
Gehäusematerial	Aluminium		
Brandschutzklasse	Nicht anwendbar, Metallgehäuse		

# Anwendungen

**Anwendung:**  
Flaschen-Abfüllmaschine

**Markt:**  
Automatisierung der  
Fabrikation

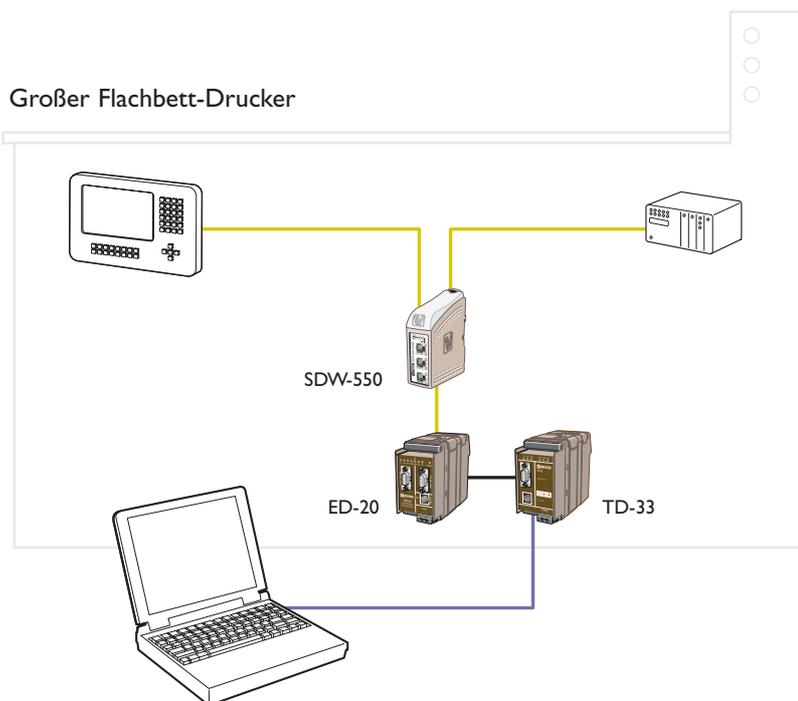
**Funktion:**  
Industrielles Ethernet  
Einzel-Netzwerk



-  CCTV
-  Bedienungstafel
-  GPS-Antenne
-  PLC
-  Distributed I/O
-  RS-232
-  RS-422/485
-  PSTN
-  Ethernet
-  Standleitung
-  Glasfaserkabel

Die meisten automatischen Fabrikationsmaschinen verfügen über eine Kommunikationsinfrastruktur. Selbst eine verhältnismäßig einfache Flaschen-Abfüllmaschine kann durch den Einsatz eines Ethernet-Kommunikationsbusses entscheidend aufgewertet werden.

Dieses Bedienungsfield verfügt über PLC und HMI. Das Ethernet schafft eine einfache Hochgeschwindigkeitsverbindung. Durch die zusätzliche Installation eines Switches im Bedienfeld kann ein Service-Anschluss für einen Laptop hergestellt werden. Dies ermöglicht es dem Ingenieur, von einem Standpunkt aus ebenso PLC wie auch HMI zu erreichen und erleichtert damit Software-Upgrades und die Fehlersuche an der Maschine.



**Anwendung:**  
Flachbett-Drucker

**Markt:**  
Maschinenbau

**Funktion:**  
Industrielles Ethernet  
Einzel-Netzwerk mit  
Fernzugriff

Die Steuersysteme moderner Druckmaschinen sind mit PLC, Antrieben mit variabler Geschwindigkeit und HMIs ausgerüstet. Die Datenanbindung dieser Komponenten und die Datenübertragung mit dem Ethernet sichern eine zuverlässige Datenkommunikation mit hoher Geschwindigkeit.

Diese Systeme werden weltweit sehr häufig verkauft. Falls der Endverbraucher bei Bedienung oder Konfiguration der Druckabläufe Schwierigkeiten hat, kann das zum Problem werden. Hier ist eine Modemverbindung ins Ethernet Netzwerk sehr hilfreich. Darüber kann der Maschinenhersteller dem Kunden helfen, indem er Probleme aufzeichnet, Fehler diagnostiziert, Software aktualisiert und Real-time-Unterstützung bei der Konfiguration leistet.

Wenn ein Router direkt an das Ethernet angeschlossen wird, ist ein sicherer Zugang über PSTN, ISDN oder GSM-Verbindung zu jedem Gerät im Netzwerk möglich.

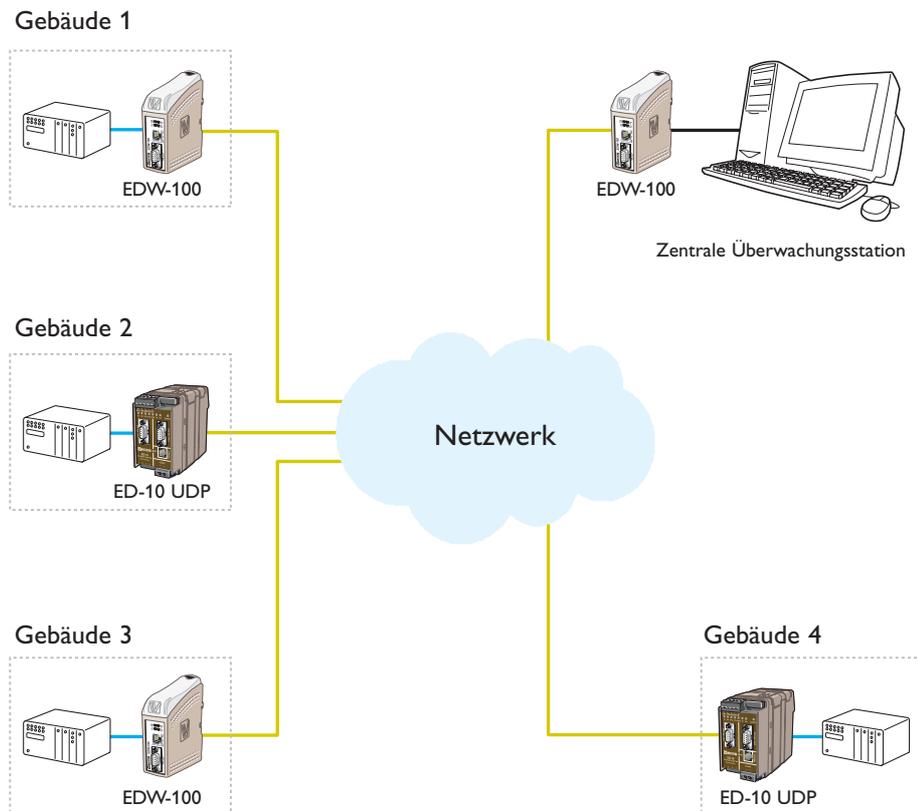
-  CCTV
-  Bedienungstafel
-  GPS-Antenne
-  PLC
-  Distributed I/O
-  RS-232
-  RS-422/485
-  PSTN
-  Ethernet
-  Standleitung
-  Glasfaserkabel

# Anwendungen

**Anwendung:**  
Städtisches  
Feueralarmsystem über  
WAN

**Markt:**  
Feuerschutz

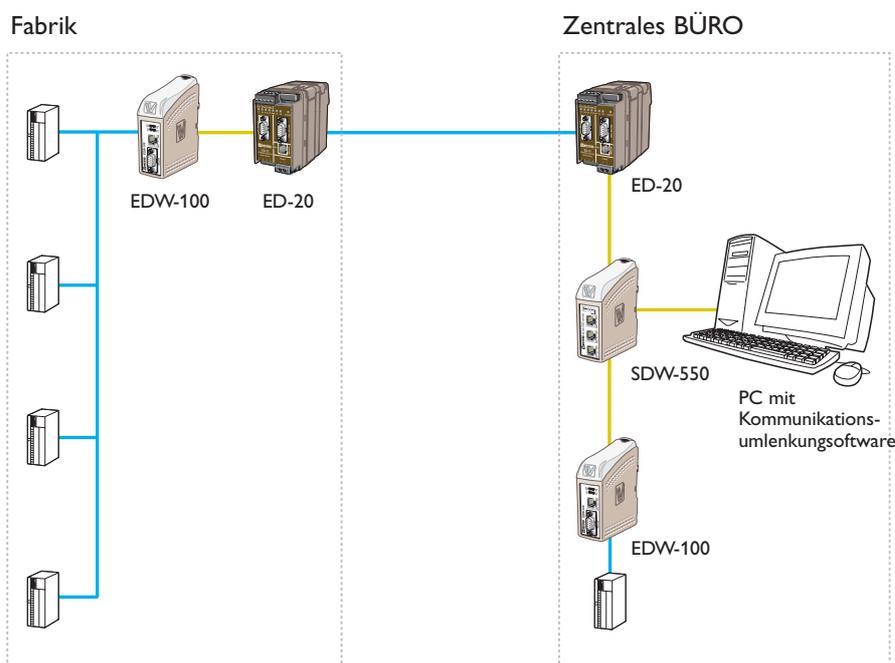
**Funktion:**  
Ersatz eines bestimmten  
verkabelten Netzwerks  
mit UDP-Übertragung



-  CCTV
-  Bedienungstafel
-  GPS-Antenne
-  PLC
-  Distributed I/O
-  RS-232
-  RS-422/485
-  PSTN
-  Ethernet
-  Standleitung
-  Glasfaserkabel

Schalttafeln zur Feuerüberwachung sind vornehmlich entweder über RS-232- oder RS-485-Protokolle gemeinsam vernetzt. Typische Beispiele sind verstreut liegende Gebäude auf einem Universitätsgelände oder in einer ganzen Stadt.

Die meisten großen Organisationen haben normalerweise Ethernet in ihren Gebäuden. Wenn solch ein Netzwerk dazu verwendet wird, alle Gebäude untereinander zu vernetzen, kann EDW-100, konfiguriert für UDP oder ED-10 UDP, dazu verwendet werden, die seriellen Daten einzubetten und über das Netzwerk zu übertragen. Diese Lösung macht den Einsatz eines speziellen Netzwerkes überflüssig. EDW-100 unterstützt eine IP-Liste, die so konfiguriert werden kann, dass sie UDP-Pakete an unterschiedliche Subnets sendet, selbst wenn das Netzwerk mit Routern unterteilt ist.



**Anwendung:**  
Steuersystem für  
Zugangssysteme an  
unterschiedlichen Orten

**Markt:**  
Sicherheitssysteme

**Funktion:**  
Verwendet das bestehende  
IP-Netzwerk als serielle  
Anbindung

Die meisten der Tür-Zugangssysteme arbeiten mit serieller Datenübertragung und speziellen Netzwerken, um Eingangsdaten zu erstellen. Falls Gebäude erweitert werden oder das Unternehmen expandiert, werden weitere Tür-Zugangssysteme benötigt, oder die Systeme an unterschiedlichen Orten müssen vernetzt werden.

Statt eine spezielle Datenverbindung einzurichten, kann das bestehende Ethernet-Netzwerk mit dem Bauteil ED-20 erweitert werden. Der für die TCP-Kommunikation konfigurierte EDW-100 bündelt RS-485-Datenpakete in TCP ein. Der PC hat die COM-Port Umlenkungssoftware bereits installiert, die eine virtuelle serielle Schnittstelle schafft. Daher kann der PC mit mehreren seriellen Geräten kommunizieren, ohne dass die Steuer-Software oder die PC-Hardware aktualisiert werden müssen.

-  CCTV
-  Bedienungstafel
-  GPS-Antenne
-  PLC
-  Distributed I/O
-  RS-232
-  RS-422/485
-  PSTN
-  Ethernet
-  Standleitung
-  Glasfaserkabel

# Anwendungen

## Anwendung:

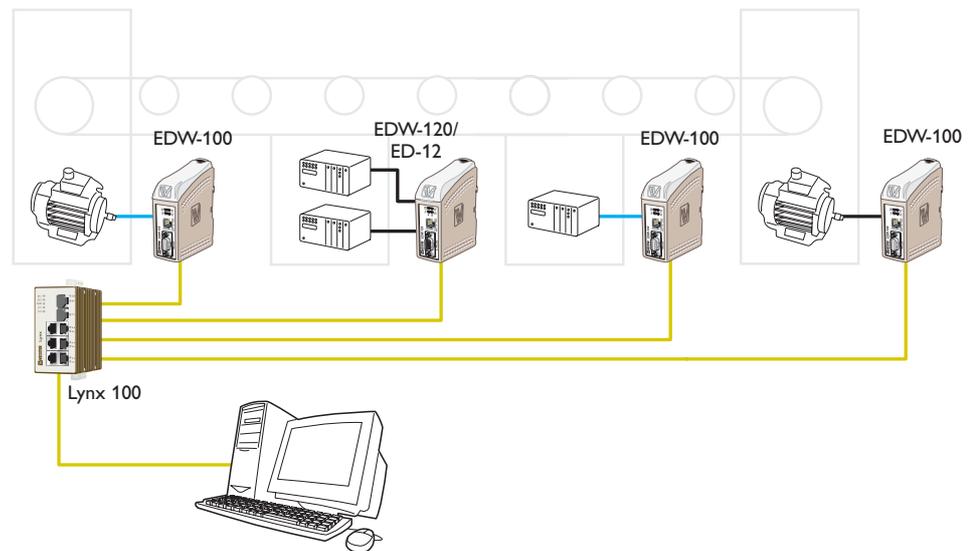
Anschluss von Geräten zur Zugangskontrolle an ein SCADA Netzwerk

## Markt:

Automatisierung der Produktion

## Funktion:

Einsatz des Ethernet TCP/IP, um serielle Datenkommunikation zu übertragen



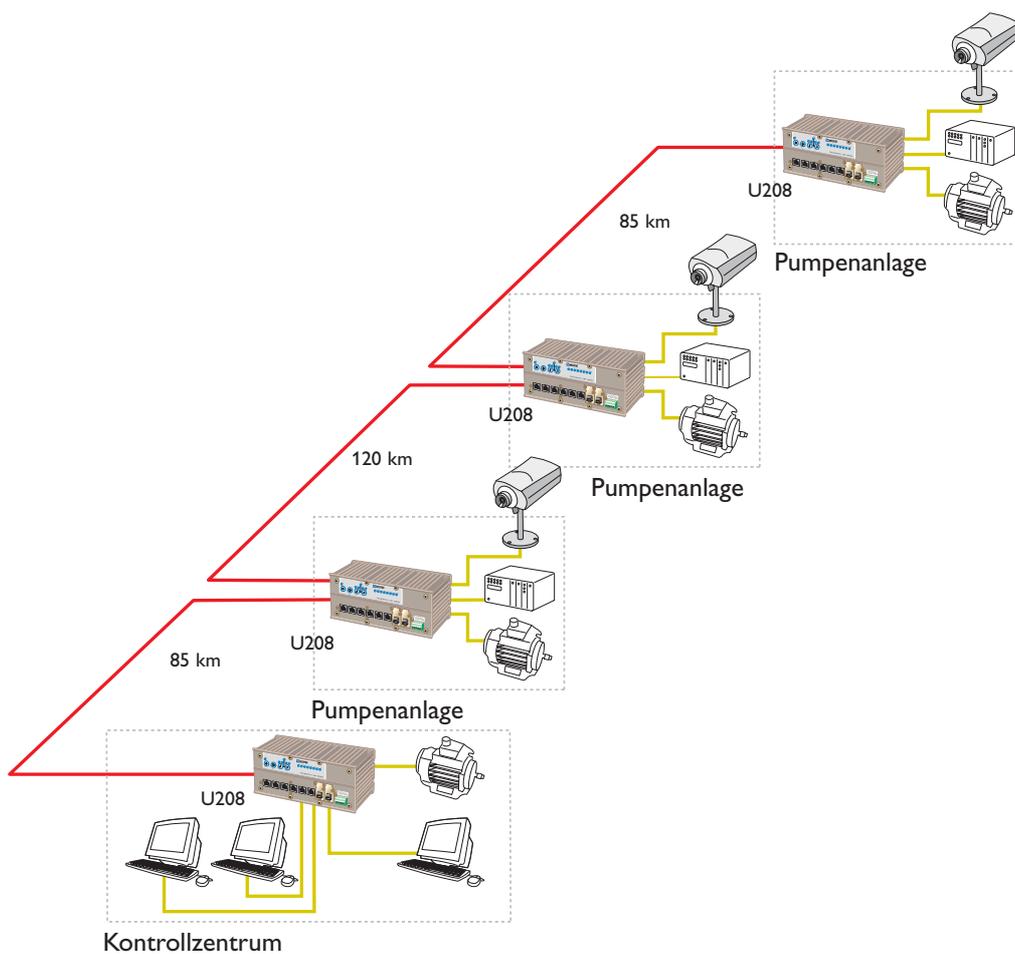
Neue Produktionsanlagen werden jetzt überwiegend mit industriellem Ethernet als Basis zur Datenübertragung ausgestattet, besonders wenn das Gesamtsystem von einer zentralen SCADA-Station überwacht wird. Die Einfachheit von Installation und Anschluss hat viele Produktionsabteilungen davon überzeugt, ihre bestehenden Produktionsanlagen auf das industrielle Ethernet umzurüsten.

Statt bestehende Anlagen und Datenbusse, die mit mehreren seriellen RS-232- und RS-422/485-Protokollen arbeiteten, aufzurüsten, stellt die Kombination von EDW-100 und EDW-120, für TCP oder ED-12 TCP eine echte Alternative für die Übertragung aller Zugangsprotokolle über Ethernet dar.

EDW-120 ermöglicht den Anschluss von zwei RS-232- oder RS-422/485-basierten Geräten an einen einzigen Ethernet-Port, EDW-100 ermöglicht nur den Anschluss eines einzelnen Gerätes.

Die gesamten seriellen Daten werden in TCP/IP-Pakete eingebettet und können über einen einzigen Ethernet-Anschluss an den SCADA-PC übertragen werden, ganz anders als vorher, als viele Anschlüsse benötigt wurden.

-  CCTV
-  Bedienungsstafel
-  GPS-Antenne
-  PLC
-  Distributed I/O
-  RS-232
-  RS-422/485
-  PSTN
-  Ethernet
-  Standleitung
-  Glasfaserkabel



**Anwendung:**  
 Öl-Pipeline –  
 Überwachung & Steuerung

**Markt:**  
 Öl & Gas

**Funktion:**  
 Mit dem Ethernet werden  
 große Entfernungen  
 überbrückt

Öl- und Gas-Pipelines überbrücken normalerweise große Entfernungen und erfordern daher komplexe Steuersysteme, um sicherzustellen, dass die Produkte sicher durch die Leitungen fließen. Falls ein Problem auftritt oder das Pumpvolumen sich verändert, müssen Pumpstationen schnell stillgelegt werden können, um große Umweltverschmutzungen zu vermeiden.

Der U208-Fastswitch kann mit hocheffizienten Verstärkern geliefert werden, die mit modernen Single-Mode-Glasfaserkabeln Daten über bis zu 120 km Entfernung übertragen können. Da diese Pipelines mehrere hundert Kilometer lang sind und mit vollautomatischen Pumpstationen ausgerüstet sind, arbeiten sie größtenteils ohne Personal. Daher ist die Sicherheit ein besonders wichtiges Thema. FastSwitch kann über IP-Anwendungen auch mit Ton und Video arbeiten. Ein Ethernet-Netzwerk kann daher für Pipelines sämtliche Kommunikationsaufgaben lösen.

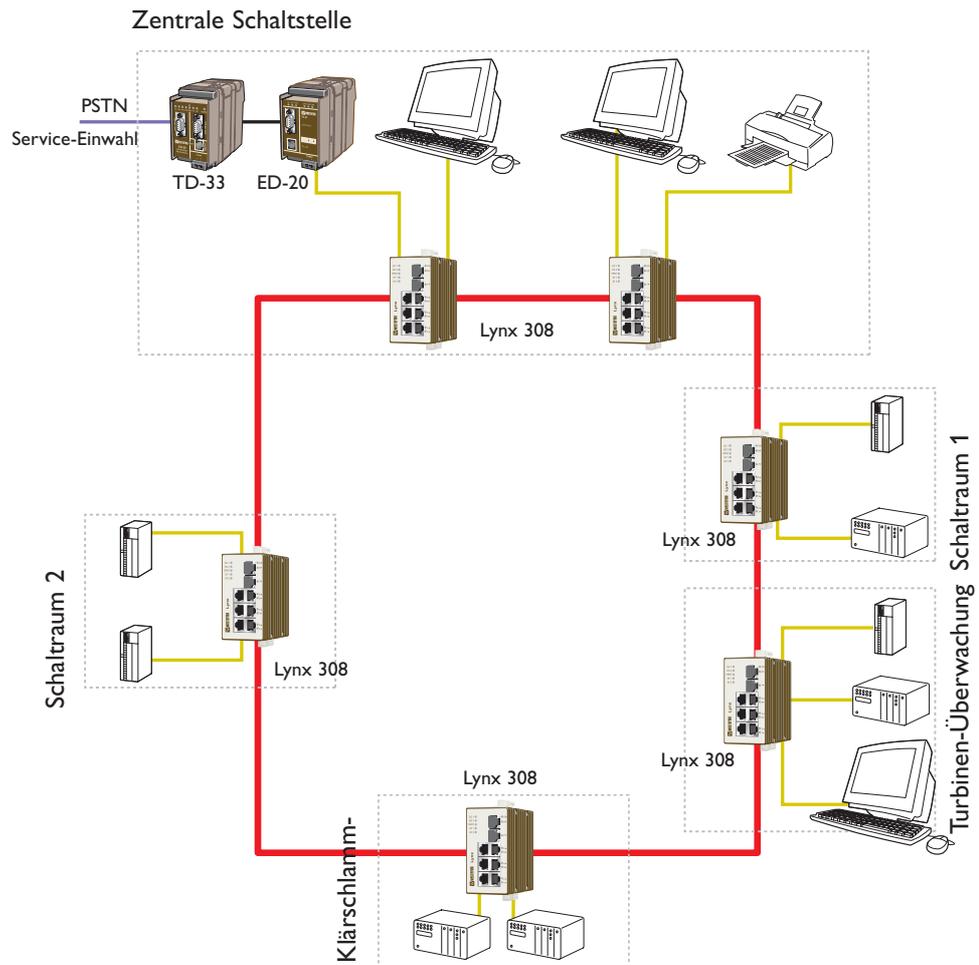
-  CCTV
-  Bedienungstafel
-  GPS-Antenne
-  PLC
-  Distributed I/O
-  RS-232
-  RS-422/485
-  PSTN
-  Ethernet
-  Standleitung
-  Glasfaserkabel

# Anwendungen

**Anwendung:**  
Wasserwerke

**Markt:**  
Wasserwirtschaft

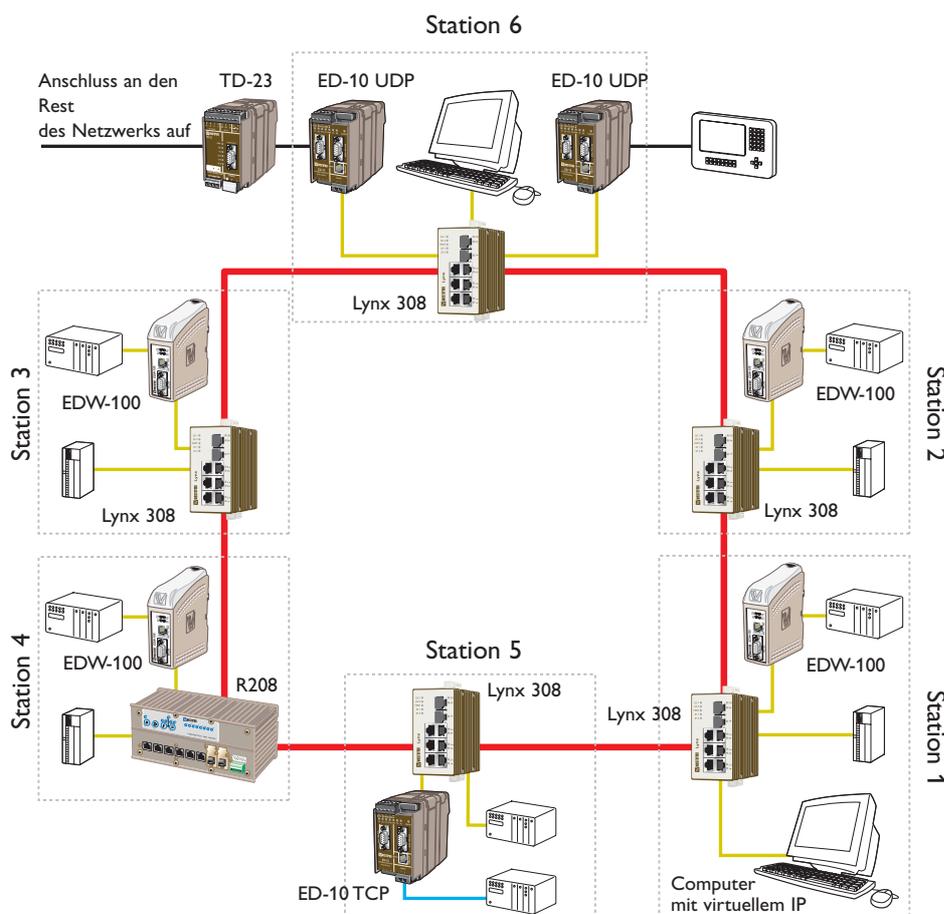
**Funktion:**  
Ethernet-Netzwerk mit  
redundantem Ring



-  CCTV
-  Bedienungstafel
-  GPS-Antenne
-  PLC
-  Distributed I/O
-  RS-232
-  RS-422/485
-  PSTN
-  Ethernet
-  Standleitung
-  Glasfaserkabel

Die Hauptanforderung an ein Steuersystem für Wasserwerke ist ein zuverlässiges, fehlertolerantes Kommunikationsnetzwerk.

Dieses Wasserwerk besteht aus einer Anzahl von Gebäuden und Einrichtungen für unterschiedliche Aufgaben. Da die Prozessverarbeitung bereits insgesamt über Ethernet lief, lag die Wahl eines Lynx 308 Ringswitches für ein redundantes, fehlertolerantes Netzwerk auf der Hand. Zwischen den Gebäuden wurden Multi-Mode-Glasfaserkabel verlegt, da die größte Entfernung zwischen den Gebäuden nur 2.000 Meter betrug. Die Geländetopographie bot sich für eine einfache Installation der Ringstruktur an. Im Fall eines Kabelausfalls oder einer Kabelbeschädigung, entdeckt das Kommunikationssystem den Fehler automatisch und behebt ihn innerhalb von 20 ms. Das Prozesssystem bleibt daher unbeeinträchtigt.



**Anwendung:**  
 Signalsystem für Bahnhöfe  
**Markt:**  
 Eisenbahn  
**Funktion:**  
 Redundantes Ethernet-  
 Netzwerk

Auch die Eisenbahnindustrie findet für das Ethernet immer mehr Anwendungsbereiche. Eine der Hauptursachen dafür ist die Fähigkeit des Ethernets, große Datenmengen über große Entfernungen mit Glasfaserkabel-Netzwerken zu übertragen. Darüber hinaus sind die Bahnhöfe oft mehrere Kilometer voneinander entfernt und Signaldaten, Zuginformationen und Sicherheits-CCTV-Videoaufzeichnungen müssen zuverlässig zwischen den Stationen untereinander oder zurück an die Zentral-Schaltstelle übertragen werden.

Beim Einsatz einer redundanten Ring-Topologie besteht auch bei Beschädigung der Glasfaserkabel durch Gleisarbeiten kein Risiko eines Verbindungs- oder Datenverlustes. Sowohl Lynx 308 als auch R208 können verwendet werden, wenn mehr als zwei Glasfaserschnittstellen benötigt werden, ist R208 die richtige Wahl. Zusätzlich sind die Glasfaserkabel auch unanfällig für elektro-magnetische Störungen. Der Anschluss an ältere serielle Systeme kann über EDW-100 erfolgen, damit wird die Abhängigkeit von alten Kupferkabeln reduziert.

-  CCTV
-  Bedienungstafel
-  GPS-Antenne
-  PLC
-  Distributed I/O
-  RS-232
-  RS-422/485
-  PSTN
-  Ethernet
-  Standleitung
-  Glasfaserkabel

# Anwendungen

**Anwendung:**

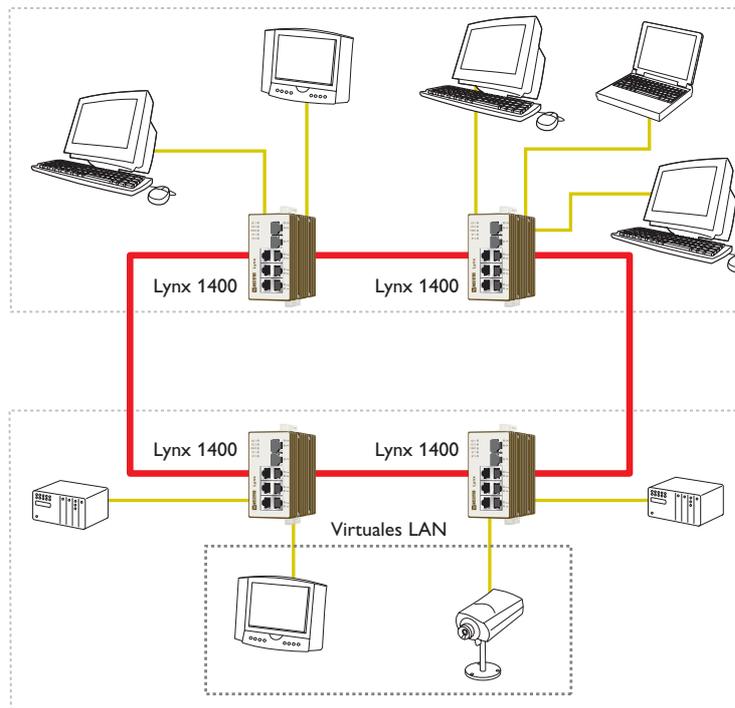
Herstellung von  
Arzneimitteln

**Markt:**

Pharmazeutische Industrie

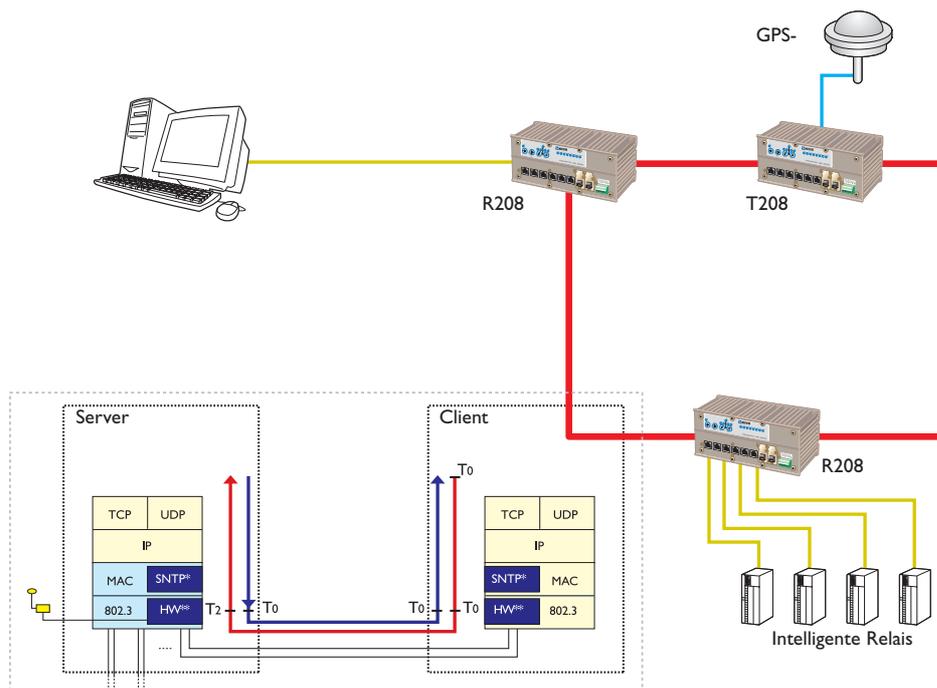
**Funktion:**

Netzwerk-Management  
mit SNMP & OPC



-  CCTV
-  Bedienungstafel
-  GPS-Antenne
-  PLC
-  Distributed I/O
-  RS-232
-  RS-422/485
-  PSTN
-  Ethernet
-  Standleitung
-  Glasfaserkabel

Wenn ein Client/Server-Netzwerk in einer Fabrik von dem Steuernetzwerk oder von dem CCTV-Datenverkehr getrennt werden soll, können virtuelle LANs (VLAN) genutzt werden. Um die Daten zu trennen, wird ein einzelnes physikalisches Netzwerk in verschiedene überlappende VLANs untergliedert, wodurch Sicherheit und Netzwerkleistung verbessert werden. Die Übertragung von Videobildern kann eine sehr hohe Bandbreite im Gbit-Bereich erfordern. Der Lynx 1400 ist für diese Anwendung die richtige Wahl, denn er unterstützt portbasiertes VLAN, hat Gbit-Kapazität und bietet FRNT für die Netzwerkredundanz. Außerdem unterstützt der Switch IGMP-Snooping zum Filtern von Multicast-Videodatenverkehr.



**Anwendung:**  
Automatisierung von Nebenstationen

**Markt:**  
Stromversorgungsunternehmen

**Funktion:**  
Zeit-Server, der eine Zeitgenauigkeit von weniger als 1  $\mu$ s gewährleistet

Der RealSwitchT200 enthält einen extrem genauen Hightech-Zeitserver, der mit den Protokollen NTP/SNTP (Network Time Protocol /Simple Network Time Protocol), allgemein bekannten Internet-Standardprotokollen, arbeitet. Der Server ist voll kompatibel mit RFC1305 und RFC2030.

Bei der Automatisierung von Nebenstationen oder in anderen Bereichen, wo Ereignisse in besonders kurzen Zeitabständen auftreten, ist häufig eine spezielle Aufzeichnung der Abläufe (frames sequence of events – SOE) erforderlich, um sie zu registrieren oder nachvollziehbar zu machen.

Traditionelle Systeme, die diese Aufzeichnung (SOE) erfordern, verwenden meist einen separaten, speziellen Zeitserver, der einen Zeitstempel dann zuordnet, wenn er über Fernzugriff angefordert wird.

Der RealSwitchT200 verbindet die volle Funktionalität des RingSwitch mit einem zusätzlichen GPS-Zeitserver. Darüber hinaus können Ethernet-Pakete durch den Paket-Tausch von Schicht 2 und Schicht 3 mit einer Priorität versehen werden und damit arbeitet das Ethernet-Netzwerk deterministisch.

Zeitgenauigkeiten im Bereich von einer Millisekunde (ms) können durch den Einsatz der integrierten SNTP-Client-Software erreicht werden, die in den neueren Versionen von Windows oder anderen Betriebssystemen enthalten ist. 5 – 25 Mikrosekunden ( $\mu$ s) Zeitgenauigkeit sind möglich, wenn die Zeitstempelung der ein- und ausgehenden Daten in der "client interrupt service routine" stattfindet. Eine Genauigkeit von 1  $\mu$ s oder besser kann erreicht werden, wenn die Zeitstempelgebung des Client in der Hardware erfolgt.

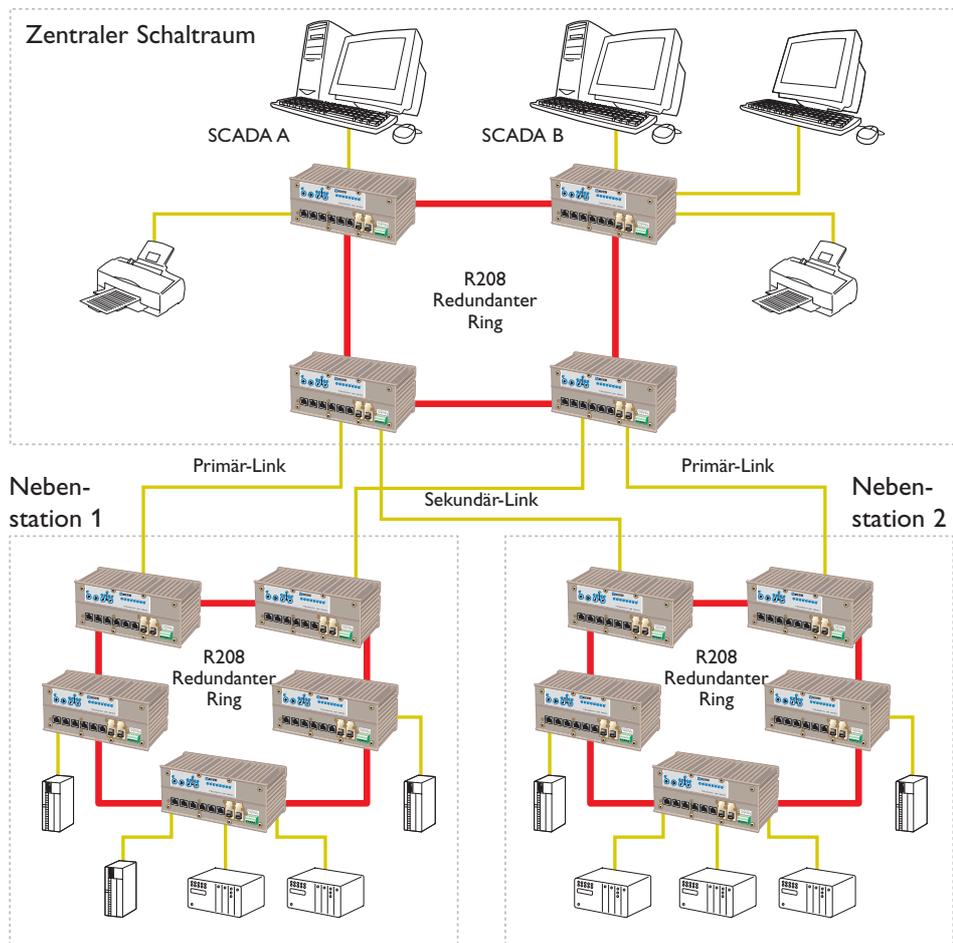
- CCTV
- Bedienungstafel
- GPS-Antenne
- PLC
- Distributed I/O
- RS-232
- RS-422/485
- PSTN
- Ethernet
- Standleitung
- Glasfaserkabel

# Anwendungen

**Anwendung:**  
Automatisierung von  
Nebenstationen

**Markt:**  
Stromversorgungsunter-  
nehmen

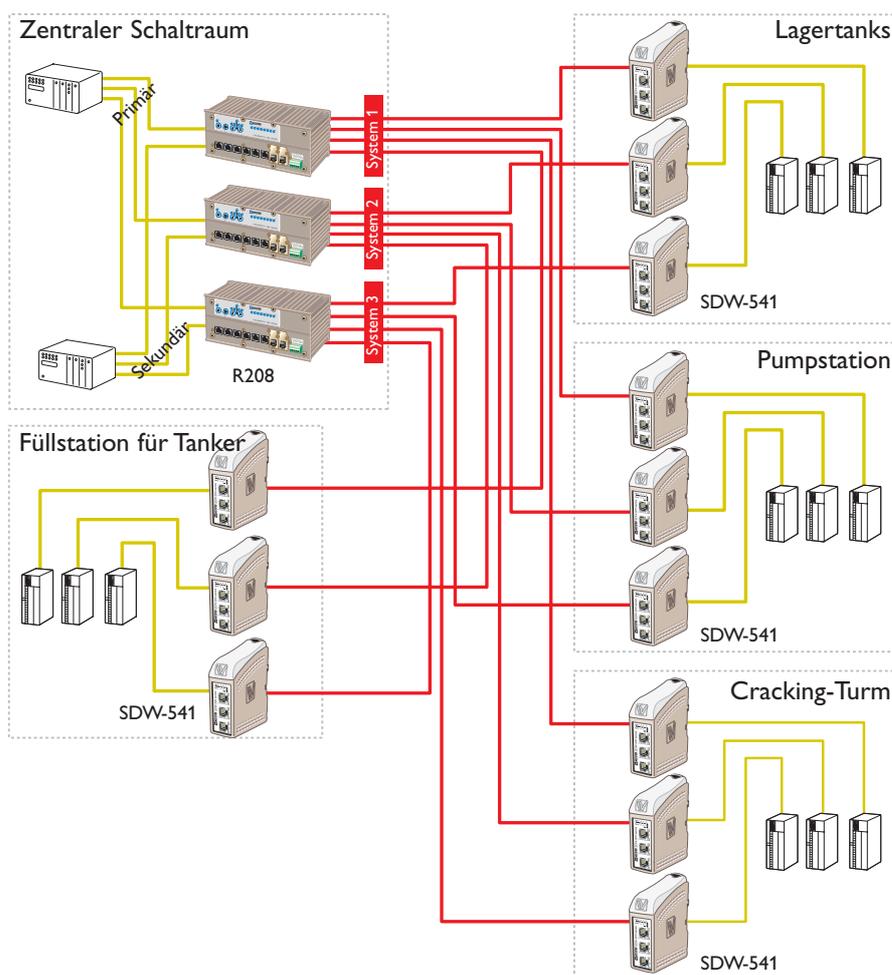
**Funktion:**  
Netzwerke mit  
redundanter Link-  
Ringverbindung



-  CCTV
-  Bedienungstafel
-  GPS-Antenne
-  PLC
-  Distributed I/O
-  RS-232
-  RS-422/485
-  PSTN
-  Ethernet
-  Standleitung
-  Glasfaserkabel

Parallel zu den immer komplexer werdenden Infrastrukturen der Datenkommunikation bei schwierigen Anwendungen wird die Netzwerk-Sicherheit immer wichtiger. Daher ist es vorrangig, dass ein einziger Ausfall im Netzwerk nicht zu weitergehenden Problemen führt. In der oben abgebildeten Anwendung wird ein einzelner redundanter Ring wahrscheinlich nicht ausreichend sein.

Durch den Einsatz des Ring-Switch können einzelne redundante Ringe nicht nur zusammengeschaltet werden, sondern die alternativen oder redundanten Verbindungen können so konfiguriert werden, dass bei Ausfall der Primärverbindung die Sekundärverbindung die Kommunikationsverbindung übernimmt.



**Anwendung:**  
Dreifaches Abschalt-Sicherheitsystem

**Markt:**  
Öl & Gas

**Funktion:**  
Ethernet Stern-Netzwerk

In Ö Raffinerien oder ähnlichen Einsatzbereichen werden manchmal dreifache Sicherheitssysteme zur Abschaltung eingesetzt, um die verheerenden Auswirkungen eines Ausfalls der Steuersysteme zu verhindern. Diese komplexen Kommunikationsstrukturen dürfen nicht eine einzige Fehlerquelle aufweisen, daher werden zusätzliche Komponenten installiert, um gegen Ausfall geschützt zu sein. Eine redundante Ringstruktur ist in diesem Fall nicht erforderlich, da das System schon im Hinblick auf diese Redundanz ausgelegt wurde.

Stern-Netzwerke werden in Situationen eingesetzt, wenn die Topographie des Betriebsgeländes es erforderlich macht, dass das Kabel nur an bestimmten Stellen verlegt werden kann und die Anlage eines Ringes verhindert.

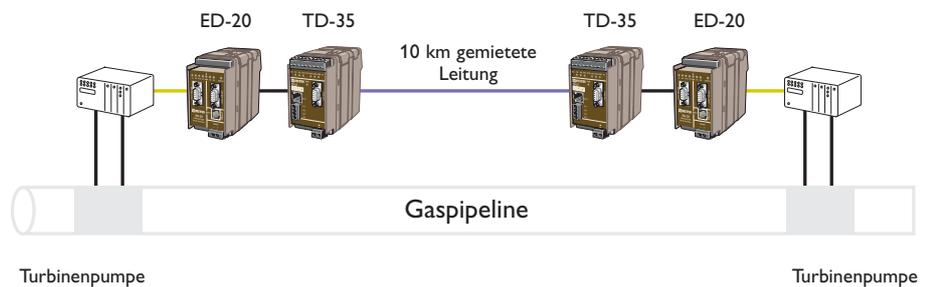
-  CCTV
-  Bedienungstafel
-  GPS-Antenne
-  PLC
-  Distributed I/O
-  RS-232
-  RS-422/485
-  PSTN
-  Ethernet
-  Standleitung
-  Glasfaserkabel

# Anwendungen

**Anwendung:**  
Sicherheitssystem für  
Pumpanlagen

**Markt:**  
Gaswerke

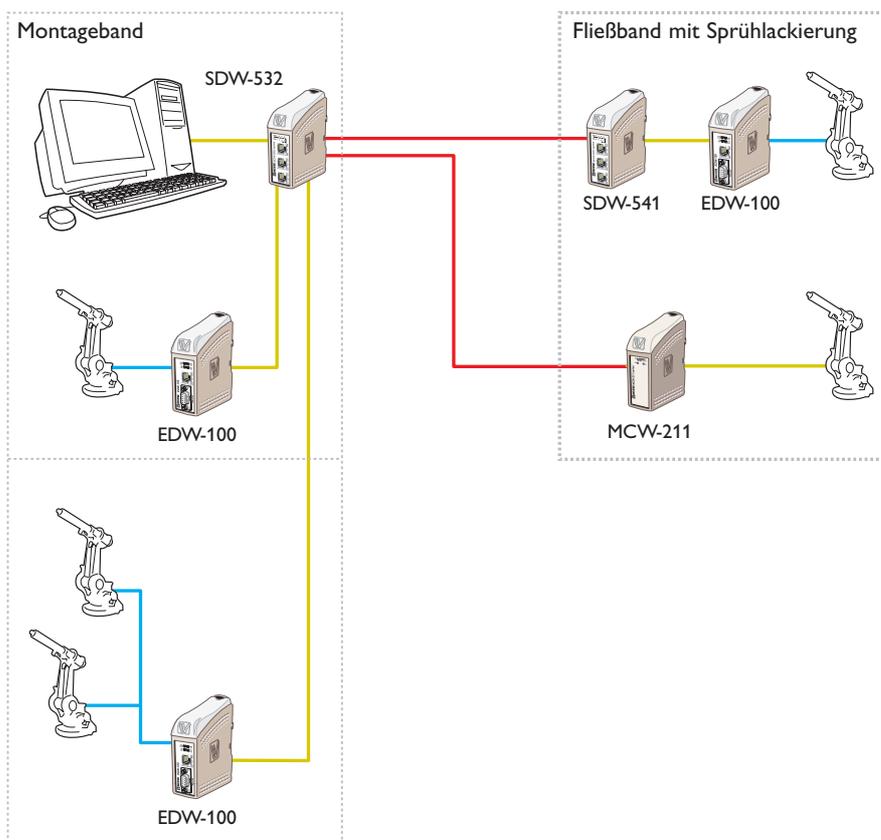
**Funktion:**  
Ethernet über gemietete  
Leitung



-  CCTV
-  Bedienungstafel
-  GPS-Antenne
-  PLC
-  Distributed I/O
-  RS-232
-  RS-422/485
-  PSTN
-  Ethernet
-  Standleitung
-  Glasfaserkabel

Beim Transport von Erdgas oder Rohöl durch Pipelines ist die korrekte Überwachung der Pumpsysteme entscheidend wichtig. Im Falle eines Pumpenausfalls oder Lecks ist es wichtig, dass sämtliche anderen Pumpen abgeschaltet werden oder sehr schnell kontrolliert werden, um eine Explosion oder einen Rohrbruch zu verhindern.

Diese Pumpen sind häufig mehrere Kilometer voneinander entfernt, wobei heutzutage das Ethernet als Standardlösung der Kommunikation eingesetzt wird. In der oben gezeigten Anwendung war die einzig mögliche Kommunikationsmethode zwischen den beiden Pumpen eine analoge Standleitung. Das Westermo TD-35 Standleitungsmodem ist eine ideale Lösung zum Datentransport über große Entfernungen. Zusammen mit ED-20 kann eine PPP (Point to point) Ethernet-Verbindung eingerichtet werden, die eine einfache Netzwerkverbindung bietet.



**Anwendung:**  
Robotersteuerung

**Markt:**  
Automobilindustrie

**Funktion:**  
Glasfaserkabel-Verbindung  
zwischen Gebäuden

Innerhalb einer Automobilfabrik werden Roboter ebenso am Montageband wie auch an zwei Sprühlackierbändern eingesetzt. Ein Roboter kann über Ethernet programmiert werden und die anderen über RS-485.

Die Sprühlackierbänder befinden sich in einer Fabrikhalle, die fast 2 km vom Montageband entfernt liegt. Um sämtliche Roboter von einer zentralen Stelle aus zu programmieren, ist eine Kombination von Westermo-Produkten erforderlich. Der SDW-541 Ethernet-Switch hat einen Glasfaserport und kann daher für die 2-km-Verbindung verwendet werden. Die EDW-100 werden für die RS-485 seriellen Anschlüsse verwendet, und MCW-211 ist ein Media-Konverter für Ethernet. Da das Kommunikationsprotokoll zeitkritisch ist, wird der Algorithmus im EDW-100 verwendet, um die Kommunikationsparameter zu optimieren. Auf einem PC wird die Software für die COM-Port-Umlenkung eingesetzt.

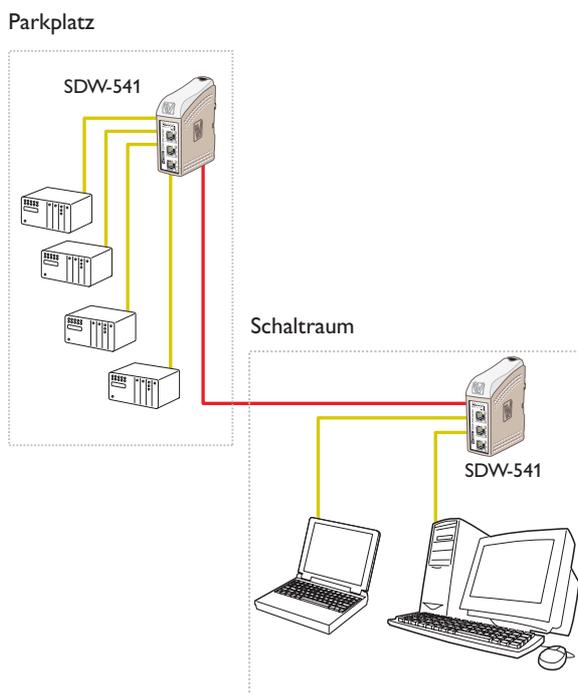
-  CCTV
-  Bedienungstafel
-  GPS-Antenne
-  PLC
-  Distributed I/O
-  RS-232
-  RS-422/485
-  PSTN
-  Ethernet
-  Standleitung
-  Glasfaserkabel

# Anwendungen

**Anwendung:**  
Zugangskontrollen

**Markt:**  
Verkehr

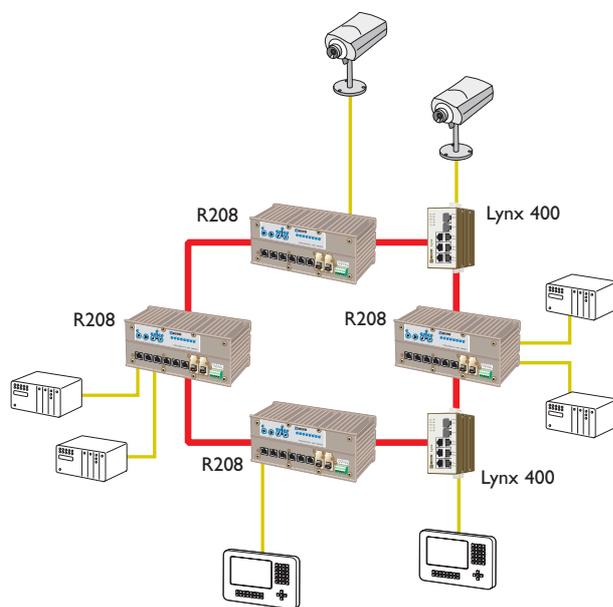
**Funktion:**  
Glasfaserkabel-Verbindung  
zu externen  
Bedienungstafeln



-  CCTV
-  Bedienungstafel
-  GPS-Antenne
-  PLC
-  Distributed I/O
-  RS-232
-  RS-422/485
-  PSTN
-  Ethernet
-  Standleitung
-  Glasfaserkabel

Der Zugang zum Parkplatz eines Unternehmens wird über Kartenlesegeräte an vier Zufahrten kontrolliert. Die Datenbank der gültigen Zugangskarten wird auf einem Computer in 1 km Entfernung gespeichert, ein Glasfaserkabel ist die direkte Verbindung zum Schaltraum.

Die Bedienungstafeln auf dem Parkplatz sind nicht klimageschützt, daher können die Temperaturen im Winter weit unter den Gefrierpunkt fallen. Aus diesem Grund eignet sich SDW-541 ideal für diese Anwendung, da er für einen Temperaturbereich von  $-25^{\circ}\text{C}$  bis  $+70^{\circ}\text{C}$  ausgelegt ist.



**Anwendung:**  
Ethernet im Straßentunnel

**Markt:**  
Verkehr

**Funktion:**  
Liefert komplette  
Kommunikationsbasis

Straßentunnel benötigen komplexe Kontrollsysteme für Beleuchtung, Feuerkontrolle, Belüftung und Verkehrssignale. Das Ethernet bietet die perfekte Basis für ein Netzwerk, das viele unterschiedliche Systeme unabhängig im gleichen Medium miteinander kommunizieren lässt.

Mit der Vergabe von Prioritäten und der Möglichkeit zusätzlich IGMP Überwachungsvideos über IP-Kameras einzurichten, ist das Ethernet das komplette Kommunikationssystem für den Tunnel.

Sollte aufgrund eines Unfalls im Tunnel ein Ringausfall auftreten, kann selbst 1 Sekunde Regenierungszeit für den Ring über Leben oder Tod eines Fahrers entscheiden, wenn er noch in den Tunnel einfährt, bevor er geschlossen wird. 30 ms Regenierungsdauer der R200 oder Lynx 400 Switches bedeuten, dass noch nicht einmal das Videobild flimmert, während das Netzwerk neu konfiguriert wird.

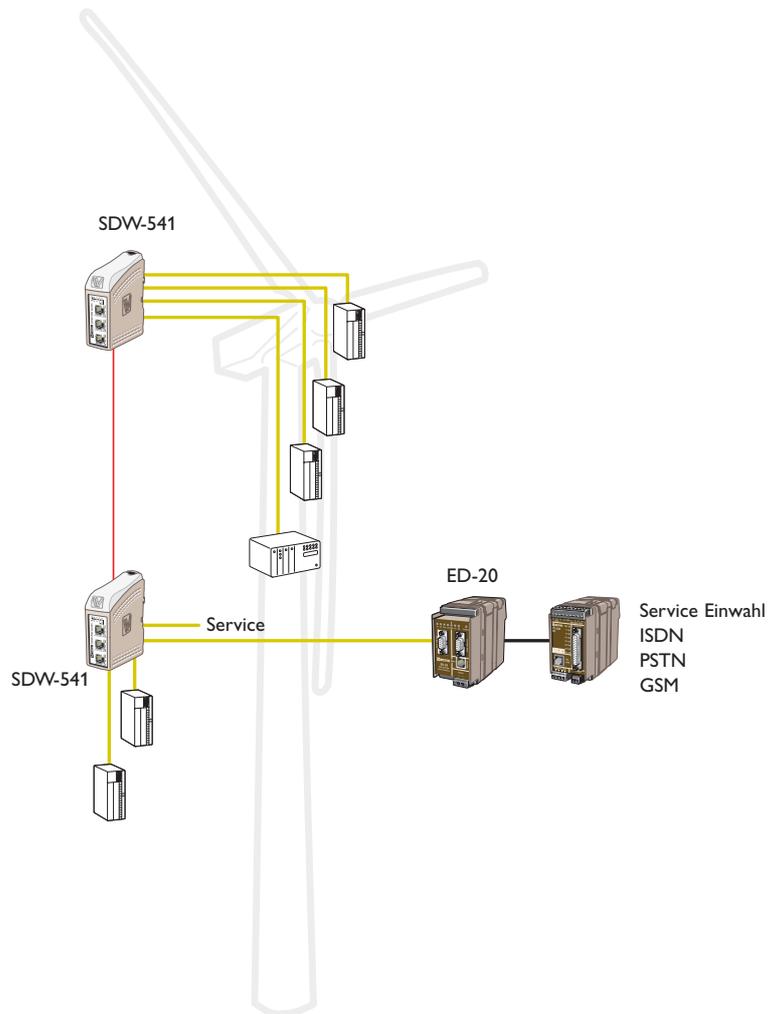
-  CCTV
-  Bedienungstafel
-  GPS-Antenne
-  PLC
-  Distributed I/O
-  RS-232
-  RS-422/485
-  PSTN
-  Ethernet
-  Standleitung
-  Glasfaserkabel

# Anwendungen

**Anwendung:**  
Ethernet-Kommunikation  
in Windkraftanlagen

**Markt:**  
Windkraftanlagen

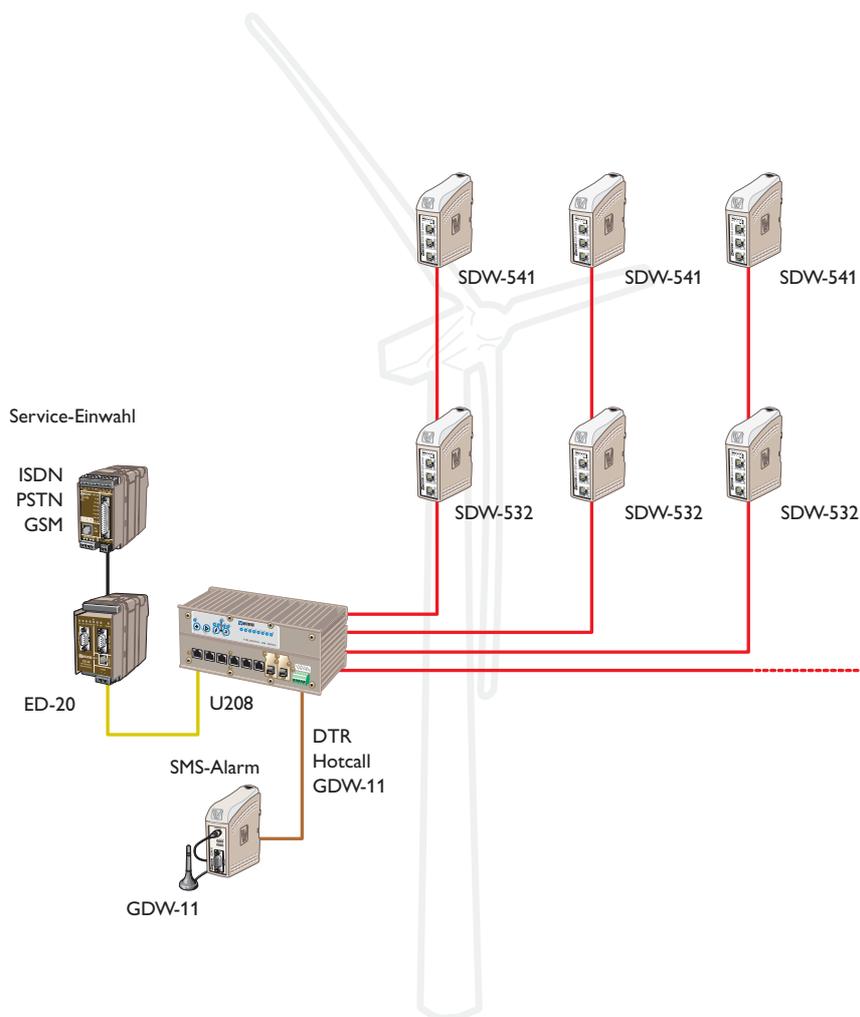
**Funktion:**  
Remote access  
Externer Zugriff auf einen  
Stand-alone-Generator



-  CCTV
-  Bedienungsstafel
-  GPS-Antenne
-  PLC
-  Distributed I/O
-  RS-232
-  RS-422/485
-  PSTN
-  Ethernet
-  Standleitung
-  Glasfaserkabel

Windkraftanlagen sind ein interessantes Anwendungsgebiet für das industrielle Ethernet. Die Komponenten müssen oben auf dem Pylon, in den vom Generator verursachten elektromagnetischen Feldern hoher Stärke einwandfrei arbeiten und außerdem in einem breiten Temperaturbereich. Die hohe Immunität des SDW-541 gegen Störstrahlungen und sein erweiterter Temperaturbereich machen ihn zur idealen Wahl für diese Anwendungen.

Da einige Turbinen an entfernten Standorten platziert sind, ist es erforderlich, das interne Steuersystem ferngesteuert zu überwachen. Durch den Einsatz des Ethernet als internen Datenbus für die Gesamtinstallation, kann ED-20 in Verbindung mit einem TD-35-, IDW-90- oder GDW-11-Modem eingesetzt werden, um als externe Konfigurationsverbindung zu dienen.



**Anwendung:**  
Glasfaser-Ethernet-Basis  
mit Fernzugriff und SMS-  
Alarmgebung

**Markt:**  
Windkraftanlagen

**Funktion:**  
Steuerung von  
Windkraftanlagen

Ein Sternnetz aus Glasfaser kann dafür verwendet werden, eine Reihe von Windkraftanlagen in einem Windkraftpark miteinander zu verbinden und sie von einem zentralen Schaltraum aus zu steuern. Der Switch der Serie U-200 unterstützt bis zu acht Glasfaser-Ports und wird im zentralen Schaltraum installiert. Über den Anschluss eines ED-20 und eines Modems an den U-200, ist ein Fernzugriff möglich, der Diagnose und Aktualisierung des Netzwerkes zulässt. Der U-200 besitzt einen Fehlerkontakt, der dazu verwendet werden kann, im Falle eines Netzwerk-Ausfalls eine SMS-Alarmmeldung über ein GDW-11 GSM-Modem auszulösen.

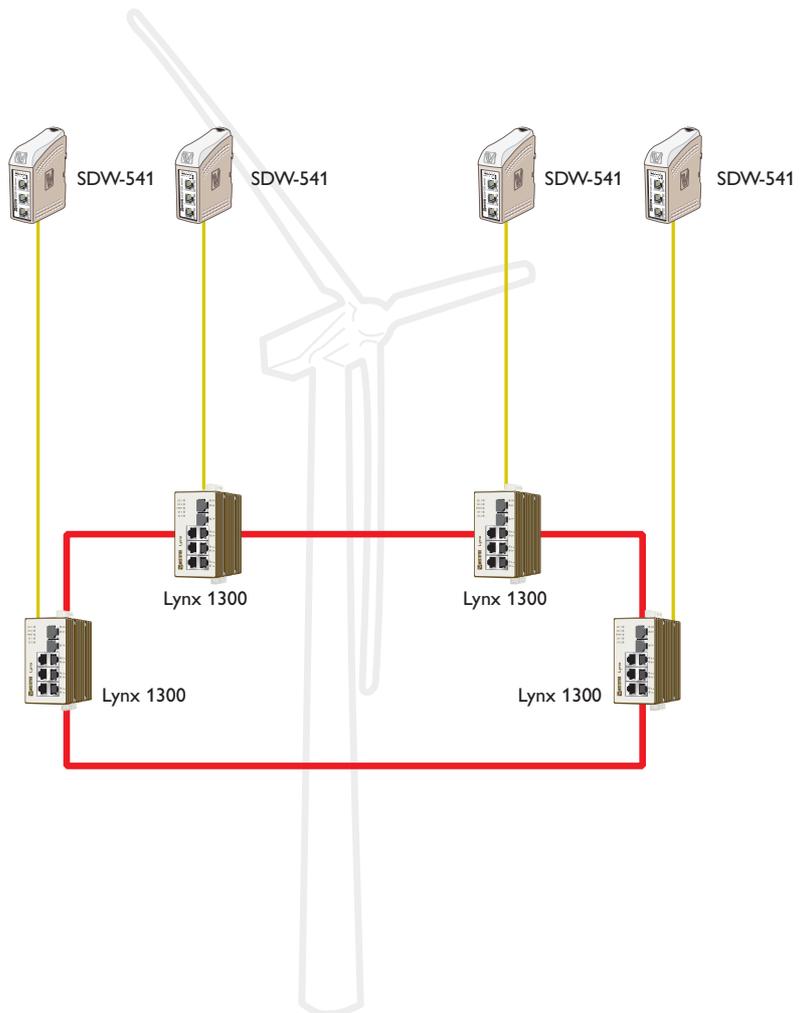
-  CCTV
-  Bedienungstafel
-  GPS-Antenne
-  PLC
-  Distributed I/O
-  RS-232
-  RS-422/485
-  PSTN
-  Ethernet
-  Standleitung
-  Glasfaserkabel

# Anwendungen

**Anwendung:**  
Redundanter Glasfaser-Ring

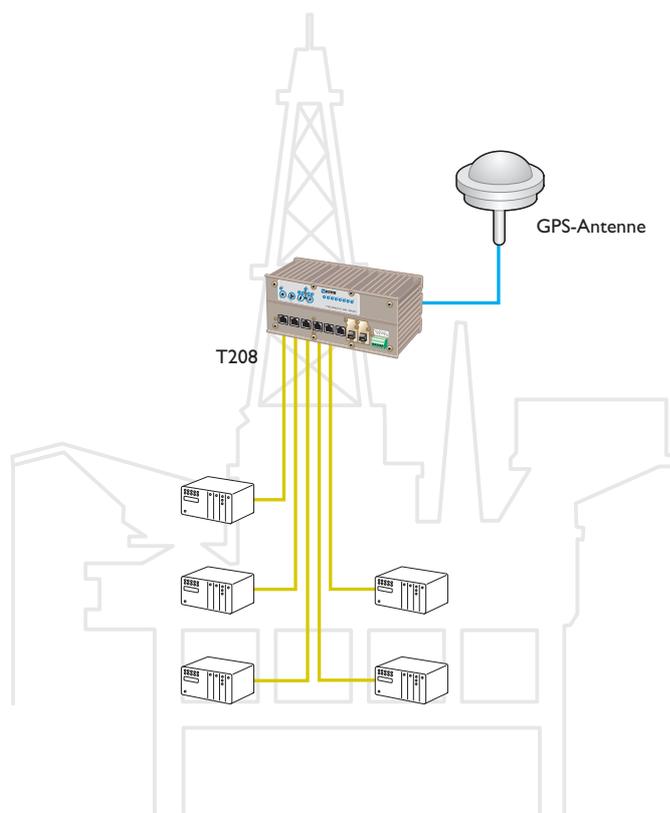
**Markt:**  
Windkraftanlagen

**Funktion:**  
Fehlertolerante  
Kommunikationsbasis für  
Offshore-  
Windkraftanlagen



-  CCTV
-  Bedienungstafel
-  GPS-Antenne
-  PLC
-  Distributed I/O
-  RS-232
-  RS-422/485
-  PSTN
-  Ethernet
-  Standleitung
-  Glasfaserkabel

Für Offshore-Windkraftanlagen sind Zuverlässigkeit und Fehlertoleranz des Kommunikationsnetzwerkes noch wichtiger als auf dem Festland. In jedem Turm ist ein Ringswitch Lynx 1300 eingebaut, der ein redundantes Ring-Netzwerk mit Gbit-Kapazität bildet. Sämtliche Glasfaserkabel zwischen den Türmen sind unter Wasser verlegt, daher kann es mehrere Tage dauern, bis eine beschädigte Verbindung repariert ist, und aus diesem Grund ist eine Ringtopologie für eine reibungslose Netzwerkfunktion zwingend notwendig. Die Lynx 1300-Serie unterstützt auch das SNMP-Management, so kann jeder Fehler im Ring auch auf einer Netzwerk-Management-Station angezeigt werden.



**Anwendung:**  
Zeitsynchronisation für  
Offshore-Plattformen

**Markt:**  
Offshore-Produktion

**Funktion:**  
Ethernet Switch mit  
integriertem GPS-  
Zeitempfänger

Die Überwachung der Ölpumpvorgänge auf einer Offshore-Plattform ist eine sehr gefährliche Aufgabe. Schwankungen im Öldruck können Explosionen hervorrufen, die zu Todesfällen und Einnahmeausfällen führen können, während Reparaturen ausgeführt werden.

Es ist daher absolut notwendig, dass den Öldruckmessungen ein Zeitstempel zugeordnet wird, damit entsprechende Entscheidungen getroffen werden können, die Pumpen eventuell zu stoppen. Falls die Pumpen gestoppt werden müssen, sind ebenfalls absolut genaue Kontrollmessungen erforderlich. Für diesen Einsatzzweck werden die Zeitswitches der Serie T200 eingesetzt, die Datenpakete mit Zeitstempeln versehen können, die genauer als 30 µs sind. Absolut genaue Zeitgebung wird durch die Verwendung der Zeitsignale des GPS-Satelliten-Netzwerkes gewährleistet.

-  CCTV
-  Bedienungstafel
-  GPS-Antenne
-  PLC
-  Distributed I/O
-  RS-232
-  RS-422/485
-  PSTN
-  Ethernet
-  Standleitung
-  Glasfaserkabel

# Anwendungen

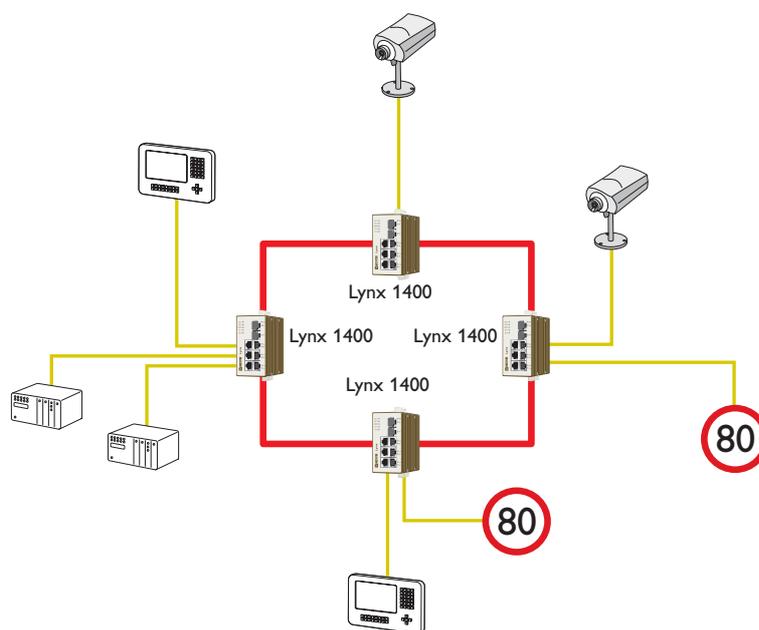
## Anwendung:

Überwachung und Steuerung

Markt:  
Verkehr

## Funktion:

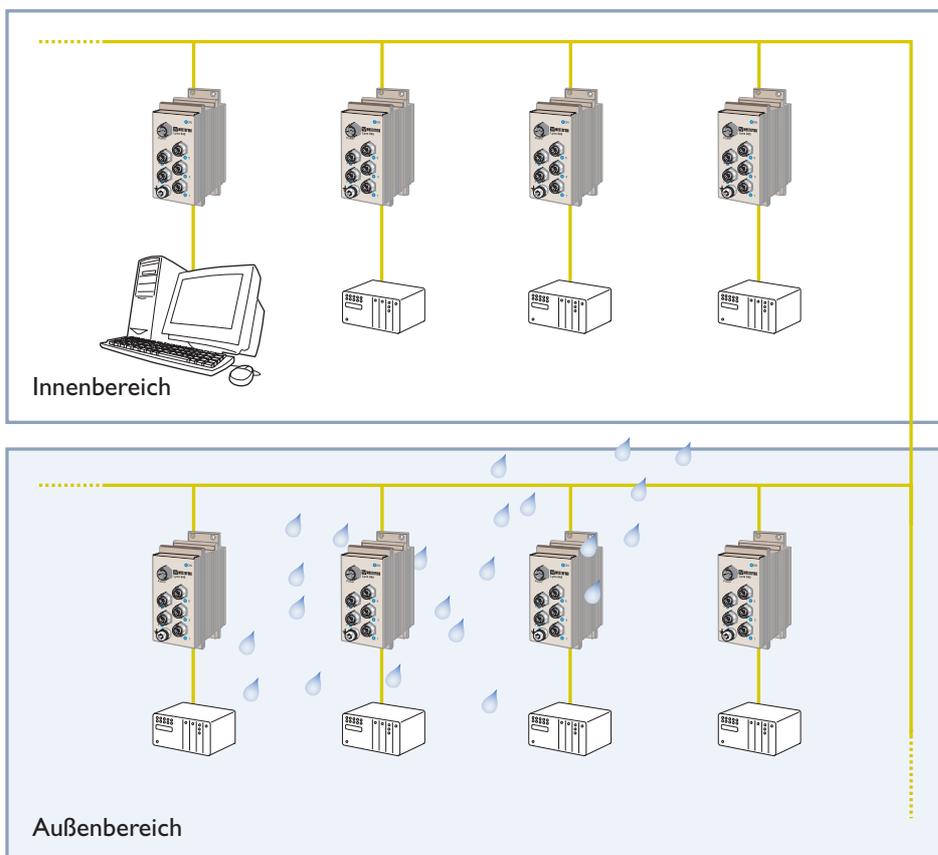
CCTV- und Ethernet-Gigabit-Kommunikation über redundanten Ring



-  CCTV
-  Bedienungstafel
-  GPS-Antenne
-  PLC
-  Distributed I/O
-  RS-232
-  RS-422/485
-  PSTN
-  Ethernet
-  Standleitung
-  Glasfaserkabel

Verkehrsinformationsdisplays und CCTV werden an den Autobahnen zur Überwachung und Steuerung des Verkehrs eingesetzt. Das Videoinformationen große Datenmengen in einem Netzwerk generieren können, muss eine ausreichend große Bandbreite sowie die Möglichkeit des Filterns von Multicast-Datenverkehr vorhanden sein. IGMP-Snooping ermöglicht das Stoppen eines Pakets durch einen Filter, wenn keine Verbindungsanfrage von einem angeschlossenen Gerät empfangen wurde. Dadurch werden nur Daten an Ports gesendet, die diese anfragen.

Die Rekonfiguration ist bei vielen Anwendungen ein kritischer Faktor. Mit FRNT ist die Rekonfiguration nach maximal 20 ms garantiert, sogar in Netzwerken mit bis zu 200 Ringswitchen. Da die Netzwerke zur Verkehrsüberwachung sehr groß und die Rekonfiguration des Netzwerks einen kritischen Faktor darstellt, ist Lynx die beste auf dem Markt verfügbare Lösung. Je nach Übertragungsentfernungen kann Lynx mit verschiedenen Typen von Transceivern für Distanzen von 550 m bis 120 km geliefert werden.



**Anwendung:**  
 Unmanaged Switch im Außenbereich unter harten Umweltbedingungen

**Markt:**  
 Stahlwerke

**Funktion:**  
 Unmanaged Switch mit M12 Anschlüssen und IP65

Installationen im Außenbereich und in einigen Industriezweigen erfordern Produkte, die unempfindlich gegen Vibrationen, großen Temperaturschwankungen und elektromagnetischen Störstrahlungen sind und die eine entsprechende IP-Schutzart aufweisen. Wegen dieser Anforderungen wurde der Lynx 045 in einem Stahlwerk installiert, in dem Teile der Produktion Wasser und Vibrationen ausgesetzt sind. Alle Anschlüsse waren M12, weil dies der einzige Anschluss ist, der in diesem Umfeld eine einwandfreie Funktion gewährleistet. Der Switch wird in einem Kontrollnetzwerk eingesetzt, das für Servicearbeiten, grundsätzliche Netzwerkinformationen und zum Upgrade der PLC-Firmware benutzt wird.

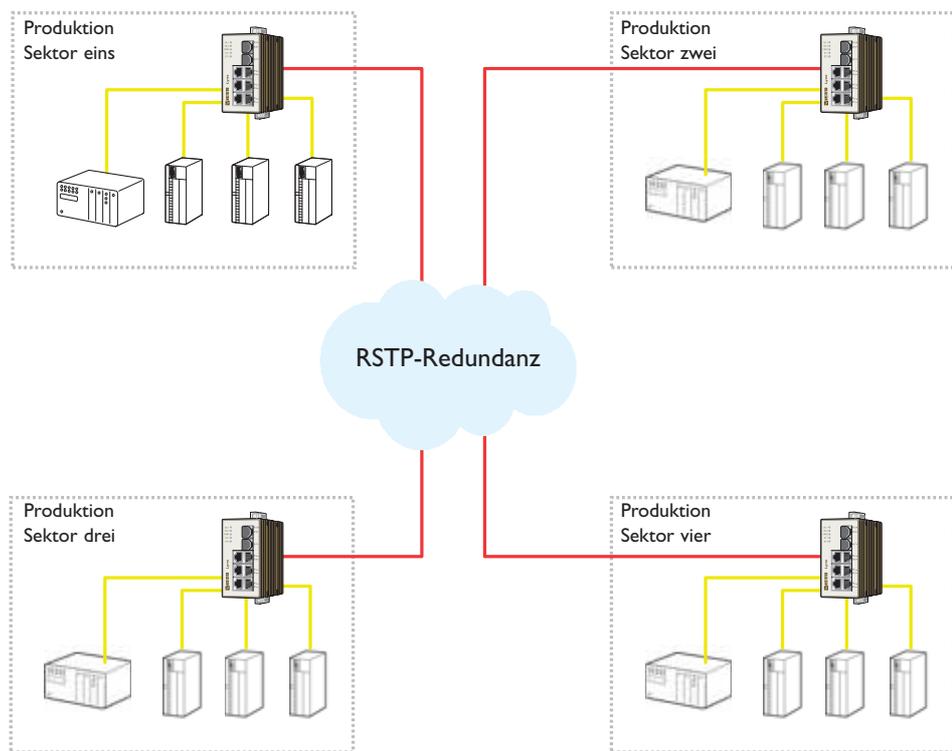
-  CCTV
-  Bedienungstafel
-  GPS-Antenne
-  PLC
-  Distributed I/O
-  RS-232
-  RS-422/485
-  PSTN
-  Ethernet
-  Standleitung
-  Glasfaserkabel

# Anwendungen

**Anwendung:**  
Redundanz in Netzwerken  
verschiedener Lieferanten

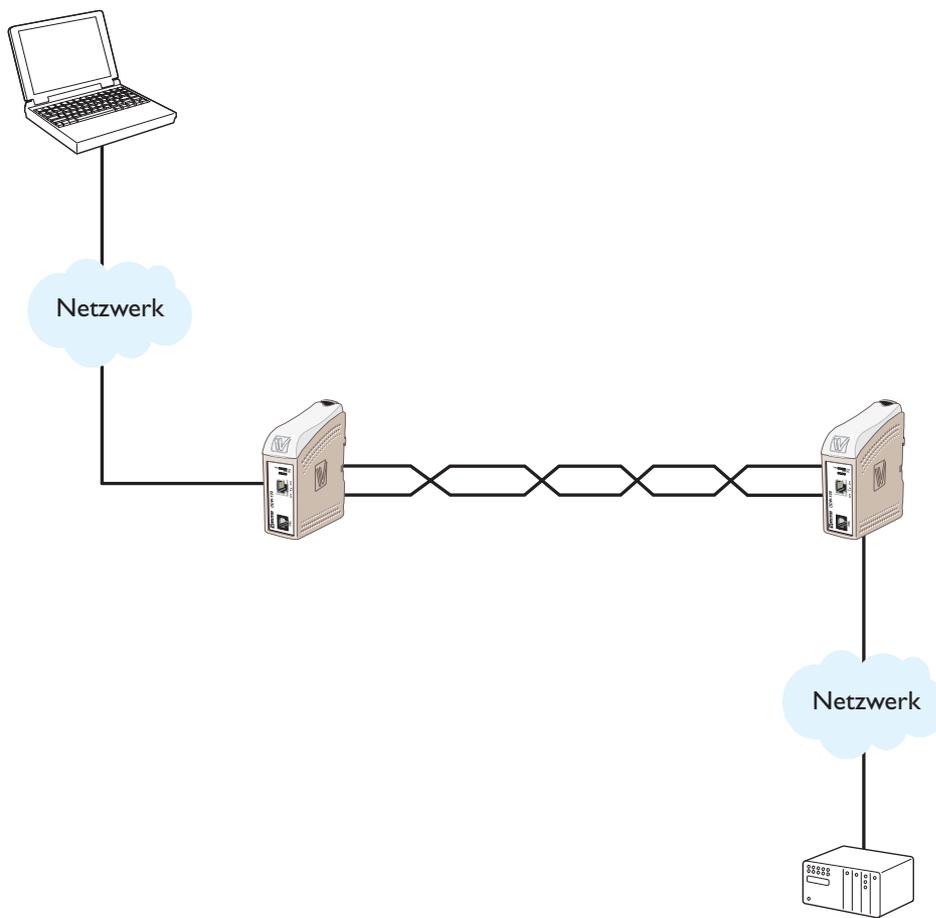
**Markt:**  
Industrielle Anwendung

**Funktion:**  
Nutzung von RSTP statt  
FRNT als Redundanz-  
protokoll



Redundanz ist bei vielen industriellen Anwendungen ein kritischer Faktor. Die verbreitetsten redundanten Protokolle sind „Spanning Tree (SPT)“ und „Rapid Spanning Tree (RSTP)“, beides IEEE Standards. Der STP/RSTP-Algorithmus findet bei Vorliegen mehrerer möglicher Routen den effektivsten Datenpfad. Wenn dieser beste Pfad nicht funktioniert, berechnet der Algorithmus das Netzwerk erneut und ermittelt die nächstbeste Route. Das Problem bei STP und RSTP ist die zur Rekonfiguration benötigte Zeit (5 bis 30 Sekunden). Trotzdem sind dies immer noch die am häufigsten verwendeten Redundanzprotokolle. Bei der Lynx-Serie beträgt die Rekonfigurationszeit in einem Netzwerk mit 200 Switches nur 20 ms, allerdings unter der Voraussetzung, dass alle Switche im Netzwerk Westermo OnTime-Units sind, die FRNT unterstützen. Bei den Lynx 1300 und Lynx 1400 ist es auch möglich, SPT/RSTP einzurichten, so dass die Lynx auch in einem Netzwerk verschiedener Hersteller auf Basis der IEEE Standardprotokolle arbeiten können.

-  CCTV
-  Bedienungstafel
-  GPS-Antenne
-  PLC
-  Distributed I/O
-  RS-232
-  RS-422/485
-  PSTN
-  Ethernet
-  Standleitung
-  Glasfaserkabel



**Anwendung:**  
Ethernet-Erweiterung über  
paarverseilte Leitungen

**Markt:**  
Industrie

**Funktion:**  
Transparente Ethernet  
Bridge

Der DDW-100 ist ein Ethernet SHDSL-Extender für den industriellen Einsatz mit „plug and play“-Funktionalität. Er wurde als transparenter Ethernet-Extender für 10/100BaseTX Netzwerke entwickelt. Seit über drei Jahrzehnten werden paarverseilte Kabel in der industriellen Datenkommunikation verwendet. PLCs wurden über serielle Schnittstellen und Kurzstreckenmodems verbunden, um die Kommunikationsentfernungen zu verlängern. Unter Verwendung des SHDSL Datenübertragungsstandards ist es jetzt möglich, die vorhandene Infrastruktur für Ethernet Lösungen mit Übertragungsentfernungen von bis zu 10 km zu nutzen.

-  CCTV
-  Bedienungsstafel
-  GPS-Antenne
-  PLC
-  Distributed I/O
-  RS-232
-  RS-422/485
-  PSTN
-  Ethernet
-  Standleitung
-  Glasfaserkabel

# ED-10 UDP

## Serieller Adapter



- Bis zu 115.2 kbit/s am seriellen Port
- Einfache Punkt-zu-Punkt-Anwendungen
- Mehrpunkt-Anwendungen über Broadcast-Adressierungstechnik oder IP-Adressentabelle
- Galvanische Isolation und besonderer Schutz gegen Spannungstöße an allen Ports
- Auf Windows basierende Konfigurationssoftware
  - Remote (über Netzwerk) oder lokale Konfiguration
  - Optionaler Passwort-Schutz für remoten Konfigurationszugang
- Diagnose-LEDs
- Breiter DC-Spannungsbereich

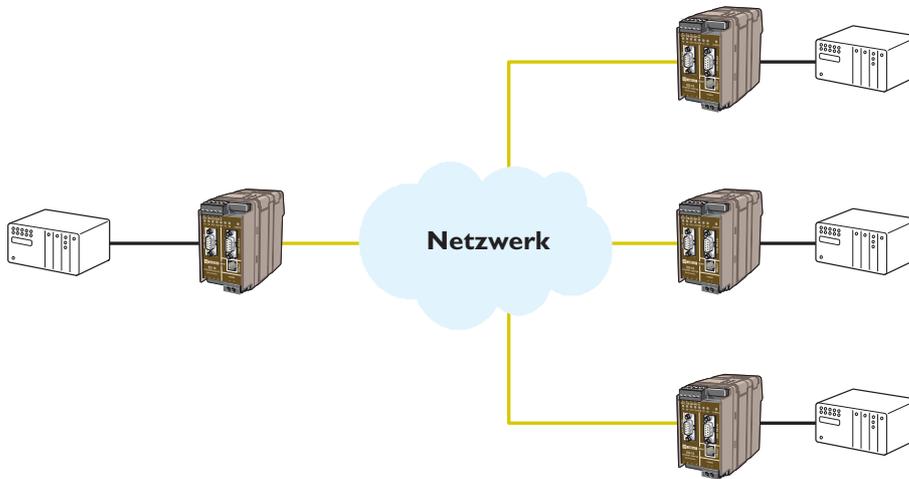
### Anwendungsbereich

Der ED-10 UDP ist ein serieller Interfaceadapter für industrielle Anwendungsbereiche, er ermöglicht die Verbindung fast aller seriellen Geräte über ein neues oder bereits bestehendes Ethernet Netzwerk. Das Gerät unterstützt entweder RS-232, RS-485 oder RS-422 Protokolle mit bis zu 115,2 kbit/s. Die Ethernet-Verbindung erfolgt über einen Standard-RJ-45-Port.

Zwei ED-10 UDP Geräte können als einfache Punkt-zu-Punkt-Verbindung eingesetzt werden, oder mehrere Geräte können zu einer Mehrpunkt-Anwendung zusammengeschaltet werden, alle arbeiten mit dem Ethernet als Medium für die Datenübertragung.

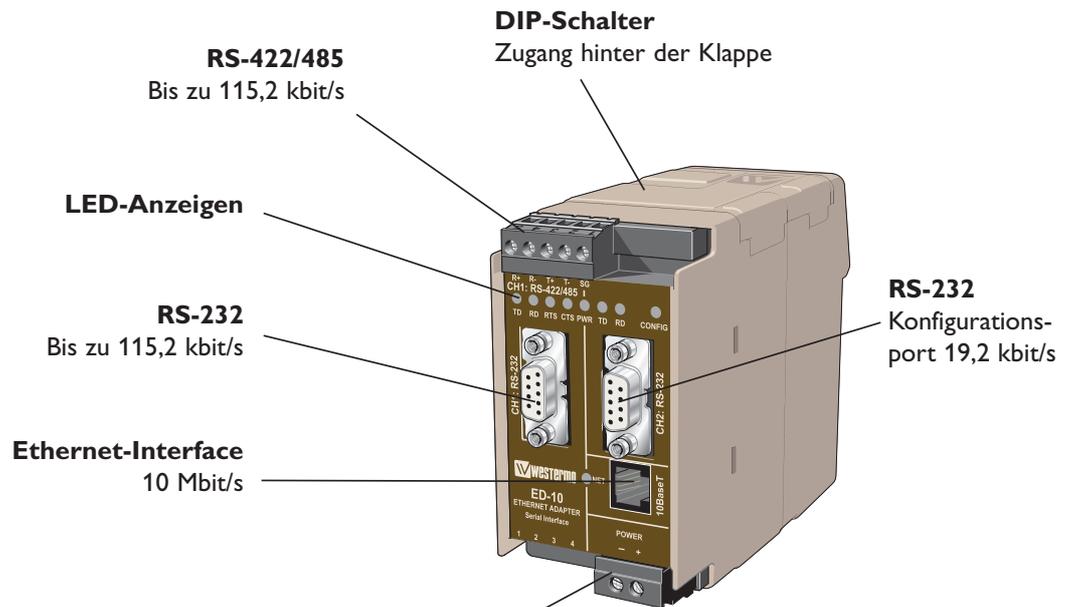
Die einfache Konfiguration der Geräte erfolgt mit einer Windows-basierten Software. Eine einzigartige Besonderheit ist die Möglichkeit des Anwenders über spezielle Algorithmen zu entscheiden, wie oder wann das serielle Protokoll in ein UDP-Ethernet-Paket eingebettet wird. Diese Möglichkeit, in Verbindung mit der galvanischen Isolation aller Ports (nicht zwischen seriellen Port und Konfigurationsport), macht das Gerät besonders für solche Projekte einsatzfähig, die eine hohe Zuverlässigkeit erfordern.

## Anwendung



Andere Anwendungsbereiche von ED-10UDP finden Sie auf den Seiten 36 und 41.

## Schnittstellen



## Stromversorgung

	<b>ED-10 UDP</b>
Betriebsspannung	9,6–57,6VDC (unabhängig von der Polarität)
Stromaufnahme	350 mA @ 10VDC
Frequenz	DC
Anschluss	Abnehmbare Schraubklemmen

Datenblatt erhältlich unter [www.westermo.com](http://www.westermo.com)

# ED-10 TCP

## Serieller Adapter



- Bis zu 115.2 kbit/s am seriellen Port
- Einfache Punkt-zu-Punkt Server/Client-Anwendungen
- COM-Port Emulationssoftware lieferbar auf CD
- Galvanische Isolation und besonderer Schutz gegen Spannungstöße an allen Ports
- Auf Windows basierende Konfigurationssoftware
  - Remote (über Netzwerk) oder lokale Konfiguration
  - Optionaler Passwort-Schutz für remoten Konfigurationszugang
- Diagnose-LEDs
- Breiter DC-Spannungsbereich

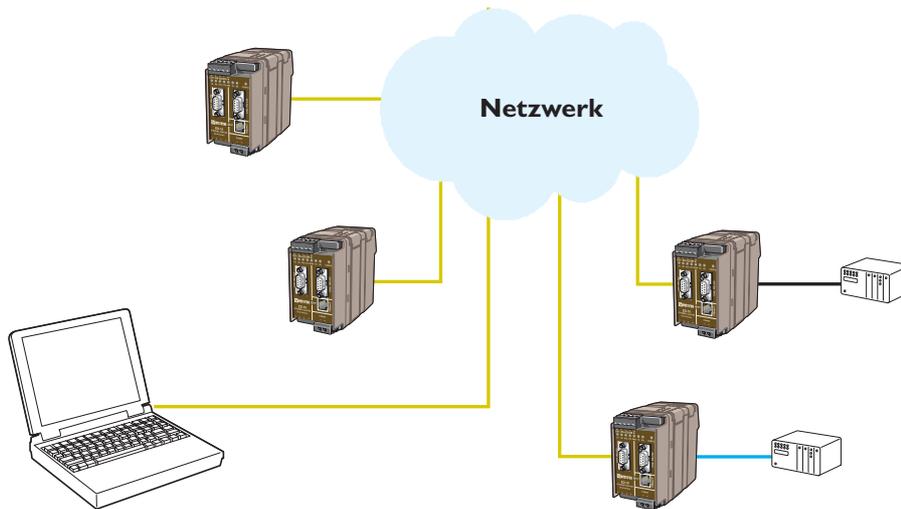
### Anwendungsbereich

Der ED-10 TCP ist ein serieller Interfaceadapter für industrielle Anwendungsbereiche, er ermöglicht die Verbindung fast aller seriellen Geräte über ein neues oder bereits bestehendes Ethernet Netzwerk. Das Gerät unterstützt entweder RS-232, RS-485 oder RS-422 Protokolle mit bis zu 115,2 kbit/s. Die Ethernet-Verbindung erfolgt über einen Standard-RJ-45-Port.

Das Gerät wird normalerweise in Verbindung mit COM-Port Umlenkungssoftware eingesetzt, und ermöglicht es dem PC, mit mehreren seriellen Geräten über das Ethernet als Medium zu kommunizieren.

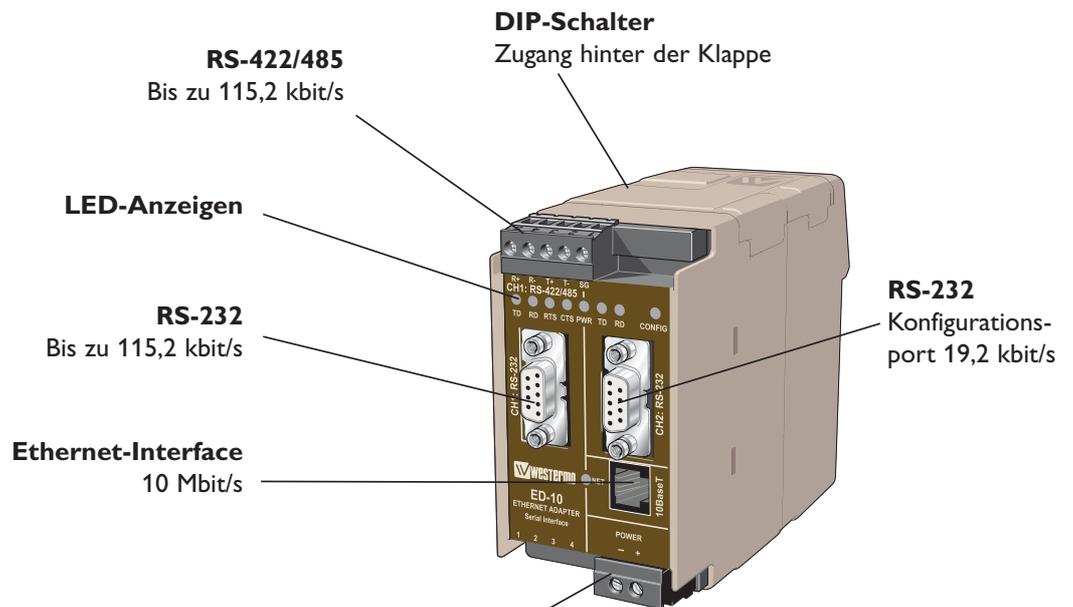
Die einfache Konfiguration der Geräte erfolgt mit einer Windows-basierten Software. Eine einzigartige Besonderheit ist die Möglichkeit des Anwenders, über spezielle Algorithmen zu entscheiden, wie oder wann das serielle Protokoll in ein TCP-Ethernet-Paket eingebettet wird. Diese Möglichkeit, in Verbindung mit der galvanischen Isolation aller Ports (nicht zwischen seriellen Port und Konfigurationsport), macht das Gerät besonders für solche Projekte einsatzfähig, die eine hohe Zuverlässigkeit erfordern.

## Anwendung



Andere Anwendungsbereiche des ED-10TCP finden Sie auf Seite 41.

## Schnittstellen



## Stromversorgung

	<b>ED-10 TCP</b>
Betriebsspannung	9,6–57,6 VDC (unabhängig von der Polarität)
Stromaufnahme	350 mA @ 10 VDC
Frequenz	DC
Anschluss	Abnehmbare Schraubklemmen

Datenblatt erhältlich unter [www.westermo.com](http://www.westermo.com)

# ED-12 TCP

## Serieller Adapter



- Bis zu 115.2 kbit/s am seriellen Port
- Einfache Punkt-zu-Punkt-Anwendungen
- COM-Port Emulationssoftware lieferbar auf CD
- Galvanische Isolation und besonderer Schutz gegen Spannungstöße an allen Ports
- Auf Windows basierende Konfigurationssoftware
  - Remote (über Netzwerk) oder lokale Konfiguration
  - Optionaler Passwort-Schutz für remoten Konfigurationszugang
- Diagnose-LEDs
- Breiter DC-Spannungsbereich

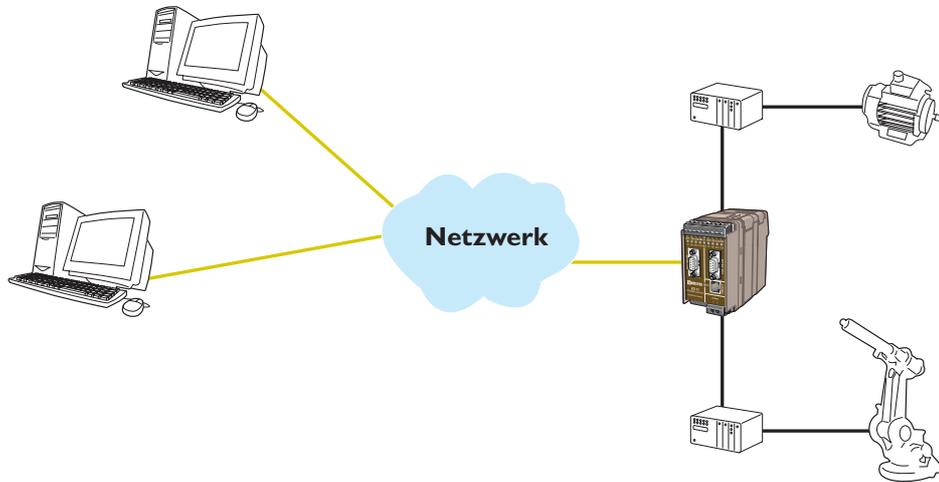
### Anwendungsbereich

Der ED-12 TCP ist ein doppelter serieller Interfaceadapter für industrielle Ethernet-Anwendungsbereiche, er ermöglicht die Verbindung fast aller seriellen Geräte über ein neues oder bereits bestehendes Ethernet Netzwerk. Jeder Port unterstützt entweder RS-232, RS-485 oder RS-422 Protokolle mit bis zu 115,2 kbit/s. Die Ethernet-Verbindung erfolgt über einen Standard-RJ-45-Port.

Das Gerät wird normalerweise in Verbindung mit COM-Port Umlenkungssoftware eingesetzt, und ermöglicht es dem PC, mit mehreren seriellen Geräten über das Ethernet als Medium zu kommunizieren.

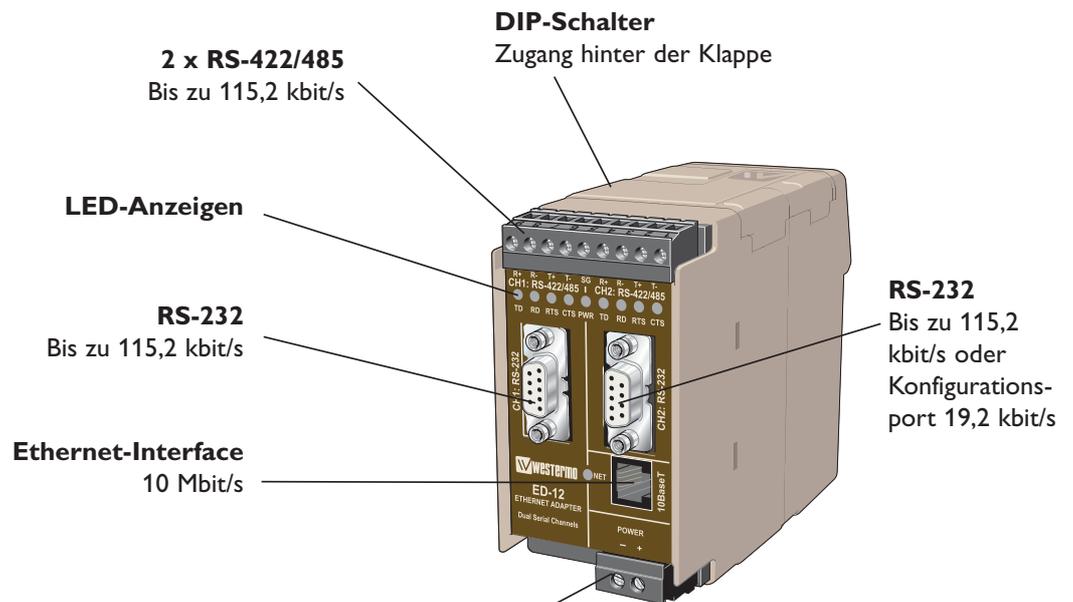
Die einfache Konfiguration der Geräte erfolgt mit einer Windows-basierten Software. Eine einzigartige Besonderheit ist die Möglichkeit des Anwenders, über spezielle Algorithmen zu entscheiden, wie oder wann das serielle Protokoll in ein TCP-Ethernet-Paket eingebettet wird. Es sind verschiedene Modi für eine verbesserte Redundanz verfügbar, ein Modus ermöglicht es, dass beide Ports wie ein einziger serieller Port kommunizieren. Diese Möglichkeit, in Verbindung mit der galvanischen Isolation aller Ports (nicht zwischen seriellen Port und Konfigurationsport), macht das Gerät besonders für solche Projekte geeignet, die eine hohe Zuverlässigkeit erfordern.

## Anwendung



Andere Anwendungsbereiche des ED-12TCP finden Sie auf Seite 38.

## Schnittstellen



## Stromversorgung

	<b>ED-12 TCP</b>
Betriebsspannung	9,6–57,6 VDC (unabhängig von der Polarität)
Stromaufnahme	350 mA @ 10 VDC
Frequenz	DC
Anschluss	Abnehmbare Schraubklemmen

Datenblatt erhältlich unter [www.westermo.com](http://www.westermo.com)

# EDW-100

## Serieller Adapter



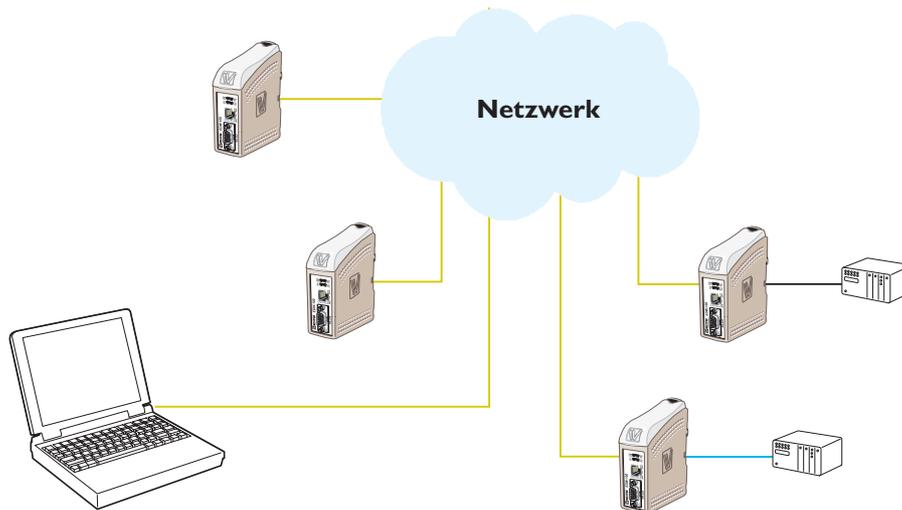
- ❑ RS-232 oder RS-422/485
- ❑ Endabschluss des RS-422/485 und Fail-Safe-Funktion
- ❑ 10/100 Mbit/s Ethernet
- ❑ Spezial-Softwaremodi für:  
Single Client Mode, Dual TCP Connection  
DSR Connection, RST on TCP Closure  
RTS Control, Break Signalling, Last Calling  
Packing Algorithm
- ❑ Umfassende diagnostische Funktionen
- ❑ Völlige galvanische Isolierung & Spannungsspitzenchutz
- ❑ Zulassungen für Anwendungen in Industrie und Eisenbahn
- ❑ Zwei Passwordebene für die Konfiguration
- ❑ Redundante Stromversorgung und breiter DC-Eingangsspannungsbereich

### Anwendungsbereich

Der EDW-100 ist ein serieller Ethernet-Konverter für den Einsatz unter harten industriellen Umfeldbedingungen, der die Kommunikation von seriellen RS-232, RS-422 und RS-485 Geräten über TCP/IP Ethernet-Netzwerke ermöglicht. Außerdem unterstützt der EDW-100 UDP, TCP-Client und TCP-Serveranschlüsse und bietet zahlreiche Spezialbetriebsarten für die Nutzung in einem breiten Spektrum komplexer Anwendungen.

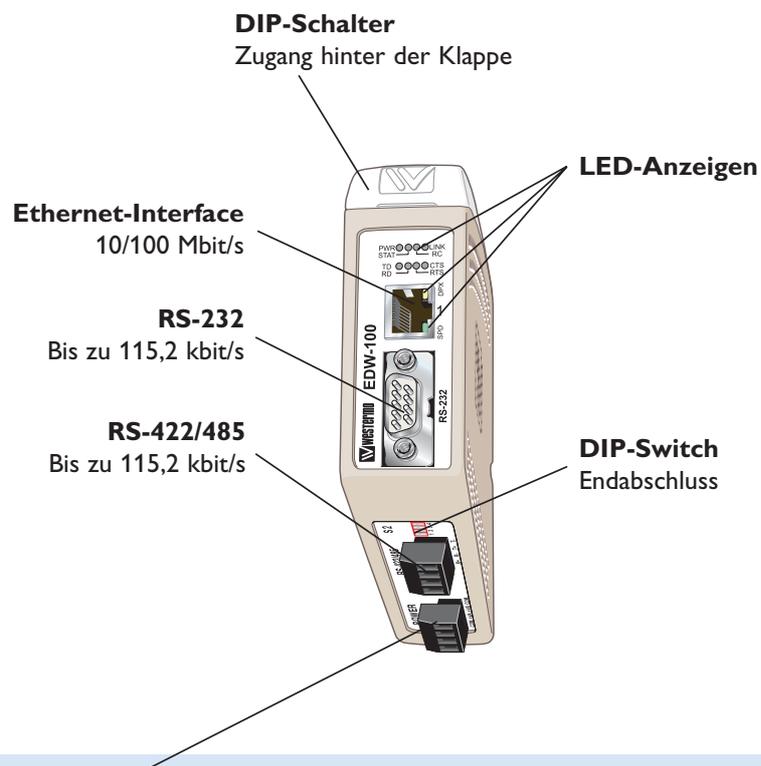
Die Konfiguration erfolgt über Webschnittstelle und DIP-Schalter. Mit den DIP-Schaltern können feste Ethernet-Verbindungen hergestellt werden, falls Auto-negotiation nicht möglich sein sollte. Über die Webschnittstelle, die aus Sicherheitsgründen passwortgeschützt ist, können alle anderen Einstellungen aus der Ferne erfolgen. Über die serielle Schnittstelle kann die IP-Adresse verbunden und konfiguriert werden.

## Anwendung



Weitere Anwendungsbereiche des EDW-100 finden Sie auf den Seiten 36, 37, 38, 41 und 47.

## Schnittstellen



## Stromversorgung

	<b>EDW-100</b>
Betriebsspannung	10–60 VDC (unabhängig von der Polarität)
Stromaufnahme	125 mA @ 24VDC
Frequenz	DC
Anschluss	Abnehmbare Schraubklemmen

Datenblatt erhältlich unter [www.westermo.com](http://www.westermo.com)

# EDW-120

## Serieller Adapter



- ❑ Zwei RS-232 Ports mit 4 Verbindungen
- ❑ 10/100 Mbit/s Ethernet
- ❑ UDP, TCP-Client oder Server wählbar
- ❑ Spezial-Softwaremodi für anspruchsvolle Anwendungen:  
Single Client Mode, Dual TCP Connection  
DSR Connection, RST on TCP Closure  
RTS Control, Break Signalling, Last Calling  
Packing Algorithm
- ❑ Völlige galvanische Isolierung & Spannungsspitzenchutz
- ❑ Die Konfiguration über Webschnittstelle und DIP-Schalter:
- ❑ Umfassende diagnostische Funktionen
- ❑ Inklusive Emulationssoftware für virtuellen COM-Port

### Anwendungsbereich

Der EDW-120 ist ein serieller Ethernet-Konverter für den Einsatz unter harten industriellen Umfeldbedingungen, der die Kommunikation von zwei seriellen RS-232 Geräten über TCP/IP Ethernet-Netzwerke ermöglicht. Außerdem unterstützt der EDW-120 UDP, TCP-Client und TCP-Serveranschlüsse und bietet zahlreiche Spezialbetriebsarten für die Nutzung in einem breiten Spektrum komplexer Anwendungen.

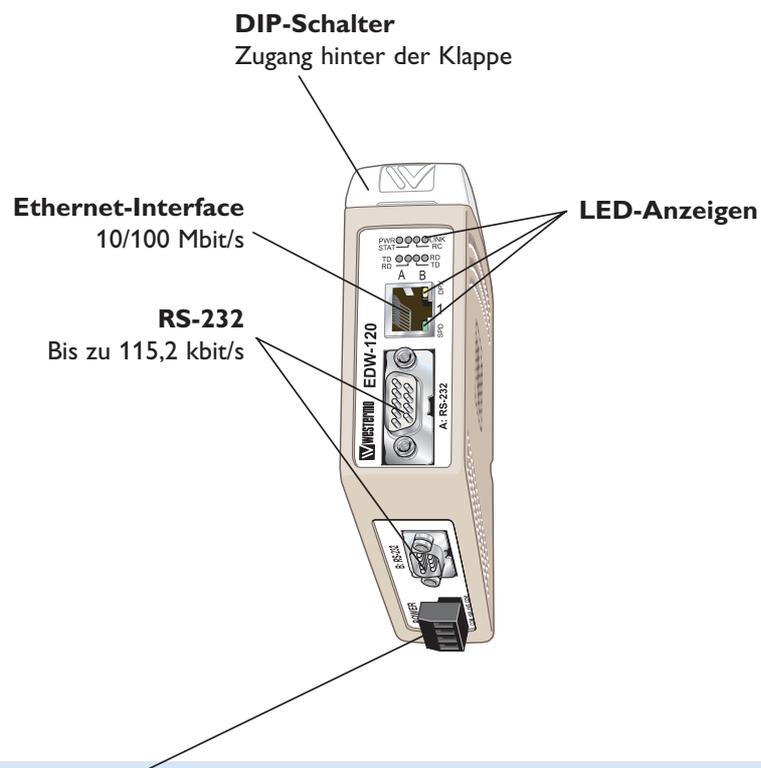
Die Konfiguration erfolgt über Webschnittstelle und DIP-Schalter: Mit den DIP-Schaltern können feste Ethernet-Verbindungen hergestellt werden, falls Autobauding nicht möglich sein sollte. Über die Webschnittstelle, die aus Sicherheitsgründen passwortgeschützt ist, können alle anderen Einstellungen aus der Ferne erfolgen. Über die serielle Schnittstelle kann die IP-Adresse verbunden und konfiguriert werden.

## Anwendung



Weitere Anwendungen mit dem EDW-120 finden Sie auf Seite 38.

## Schnittstellen



## Stromversorgung

	<b>EDW-120</b>
Betriebsspannung	10–60 VDC (unabhängig von der Polarität)
Stromaufnahme	100 mA @ 24VDC
Frequenz	DC
Anschluss	Abnehmbare Schraubklemmen

Datenblatt erhältlich unter [www.westermo.com](http://www.westermo.com)

# MCW-211

## Media-Konverter



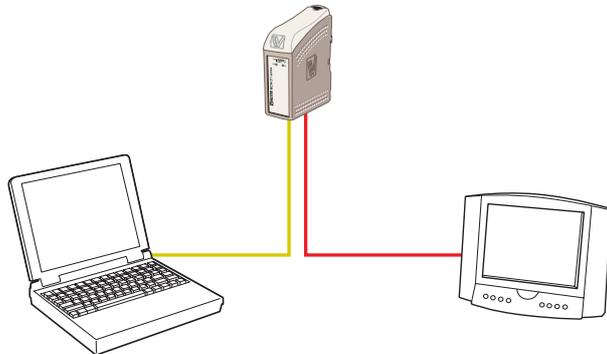
- ⌘ Konvertierung zwischen Ethernet 10/100Base-TX und 100Base-FX
- ⌘ Transparent für große Frames (QoS und VLAN)
- ⌘ Far-End-Fehleranzeige
- ⌘ Galvanische Isolation und besonderer Schutz gegen Spannungsstöße
- ⌘ DIP-Schalter für:
  - Geschwindigkeit, Duplex und Autobauding
  - Datenflusskontrolle
  - Weiterleitung bei Fehler
- ⌘ Auto MDI/MDI-X
- ⌘ Erweiterter Temperaturbereich -25 °C bis +70°C
- ⌘ Redundante Stromversorgung und breiter DC-Eingangsspannungsbereich

### Anwendungsbereich

Der MCW-211 ist ein Media-Konverter für die härtesten industriellen Umgebungen. Der MCW-211 konvertiert zwischen Ethernet 10/100Base-TX und 100Base-FX. Das Gerät unterstützt Autobauding, Auto-Halbduplex/Vollduplex, Auto-Crossover und Auto-Polarität und erleichtert damit Installation erheblich.

Der MCW-211 ist transparent bezüglich großer Frames, dies ist wichtig, wenn VLAN und/oder QoS eingesetzt werden, bei denen die Paketgröße bis zu 1522 Bytes betragen kann. Der MCW-211 unterstützt Far-End-Fehleranzeige. Mit dieser Funktion wird der Verlust der FX- oder TX-Fernverbindung dem örtlichen Gerät signalisiert. Der MCW-211 hat einen doppelten Stromanschluss und unterstützt einen weiten DC-Eingangsspannungsbereich von 12-48 VDC und ist gegen falsche Polarität geschützt.

## Anwendung



Weitere Anwendungen mit dem MCW-211 finden Sie auf Seite 47.

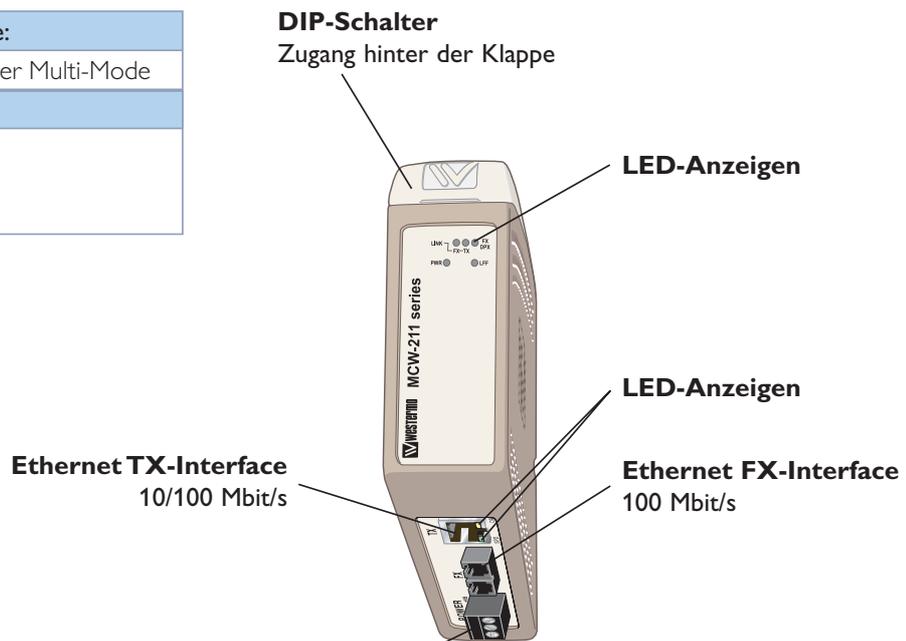
## Schnittstellen

### Lieferbare FX-Anschlüsse:

SC, ST oder LC Single- oder Multi-Mode

### Entfernungen

2 km  
15 km  
40 km



## Stromversorgung

	<b>MCW-211 Single- oder Multi-Mode</b>
Betriebsspannung	10–60 VDC (mit Polaritätsschutz)
Stromaufnahme	200 mA @ 12 VDC, 100 mA @ 24 VDC, 50 mA @ 48 VDC
Frequenz	DC
Anschluss	Abnehmbare Schraubklemmen

Datenblatt erhältlich unter [www.westermo.com](http://www.westermo.com)

# ED-20

## Router



- ⌘ Bis zu 115.2 kbit/s am seriellen Port
- ⌘ Einfache Punkt-zu-Punkt-Anwendungen
- ⌘ Dial-up/gemietete Leitung, Dial-in/dial-out
- ⌘ Brouter mit Firewall
- ⌘ Galvanische Isolation und besonderer Schutz gegen Spannungstöße an allen Ports
- ⌘ Auf Windows basierende Konfigurationssoftware
  - Remote (über Netzwerk) oder lokale Konfiguration
  - Optionaler Passwort-Schutz für remoten Konfigurationszugang
- ⌘ Diagnose-LEDs
- ⌘ Breiter DC-Spannungsbereich

### Anwendungsbereich

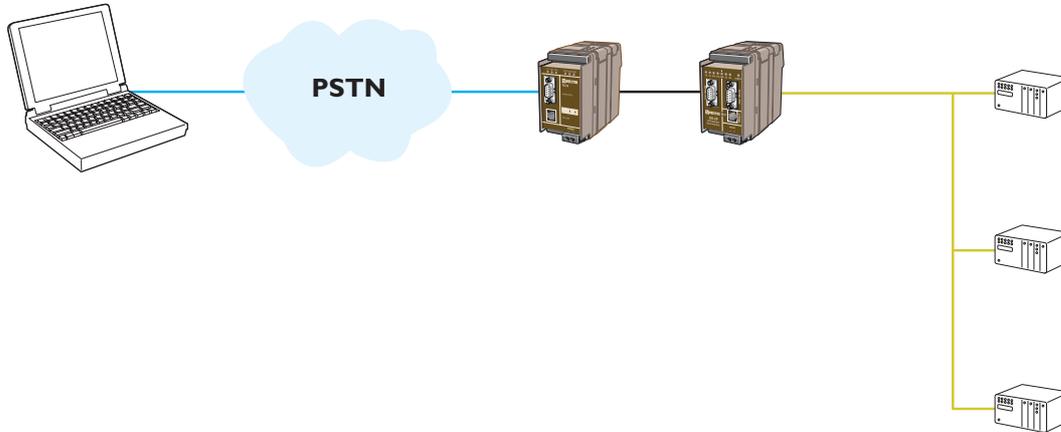
Der ED-20 ist ein Ethernet-Router für industrielle Anwendungsbereiche, der für vielfältige Aufgaben konfiguriert werden kann.

Als Basis-PPP-Router, der mit Dial-in oder Dial-out arbeitet, kann das Gerät über Westermo PSTN, ISDN, GSM oder Funkmodem für den remoten Zugriff auf ein Ethernet-Netzwerk eingesetzt werden. Mehrfache Nutzer-Identifikationen und Passworte, sowie eine einfache IP-Firewall sorgen für eine große Sicherheit.

Das ED-20 kann auch zwei Ethernet-Netzwerke über eine private Leitung, PSTN, ISDN, GSM oder Funkmodem verbinden. Diese Verbindung ist völlig transparent, daher ist keine weitere Software notwendig.

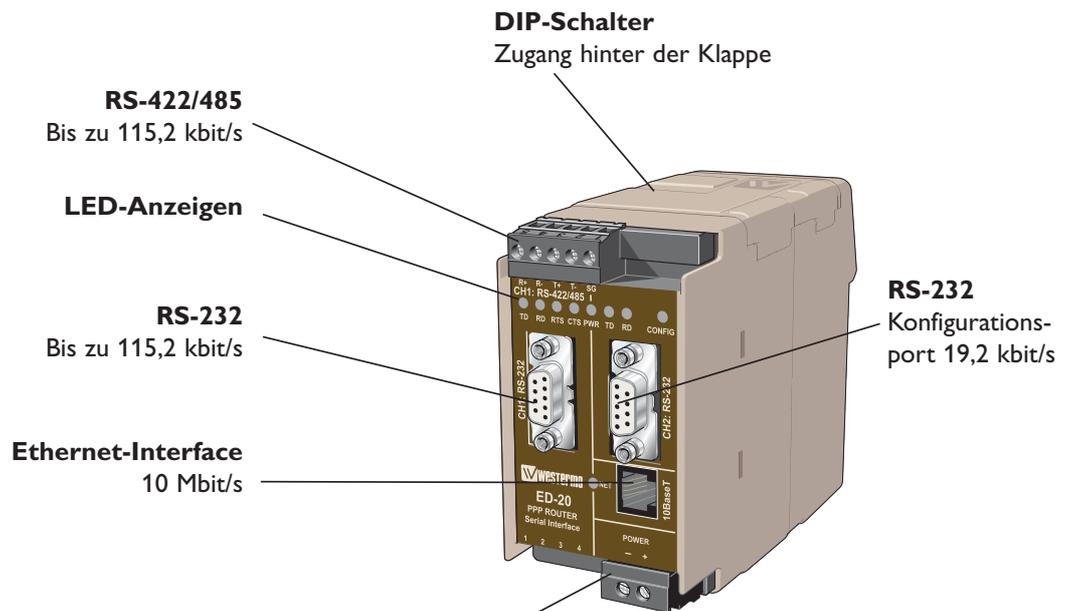
Die einfache Konfiguration der Geräte erfolgt mit einer Windows-basierten Software. Die galvanische Isolation aller Ports (nicht zwischen seriellen Port und Konfigurationsport), macht das Gerät besonders für solche Projekte einsatzfähig, die eine hohe Zuverlässigkeit erfordern.

## Anwendung



Weitere Anwendungsbereiche des ED-20 finden Sie auf den Seiten 35, 37, 40, 46 und 50.

## Schnittstellen



## Stromversorgung

	<b>ED-20</b>
Betriebsspannung	9,6–57,6 VDC (unabhängig von der Polarität)
Stromaufnahme	350 mA @ 10 VDC
Frequenz	DC
Anschluss	Abnehmbare Schraubklemmen

Datenblatt erhältlich unter [www.westermo.com](http://www.westermo.com)

# SDW-550

## 5-Port-Switch



- 5-Port TX-Switch
- Plug and play
- TX-Chassis einzeln isoliert
- Autobauding oder manuelle Konfiguration des TX-Ports
- Automatisches MDI/MDI-X-Crossover
- Erweiterter Temperaturbereich  $-25^{\circ}\text{C}$  bis  $+70^{\circ}\text{C}$
- Diagnose-LEDs
- Redundante Stromversorgung
- Breiter DC-Spannungsbereich

### Anwendungsbereich

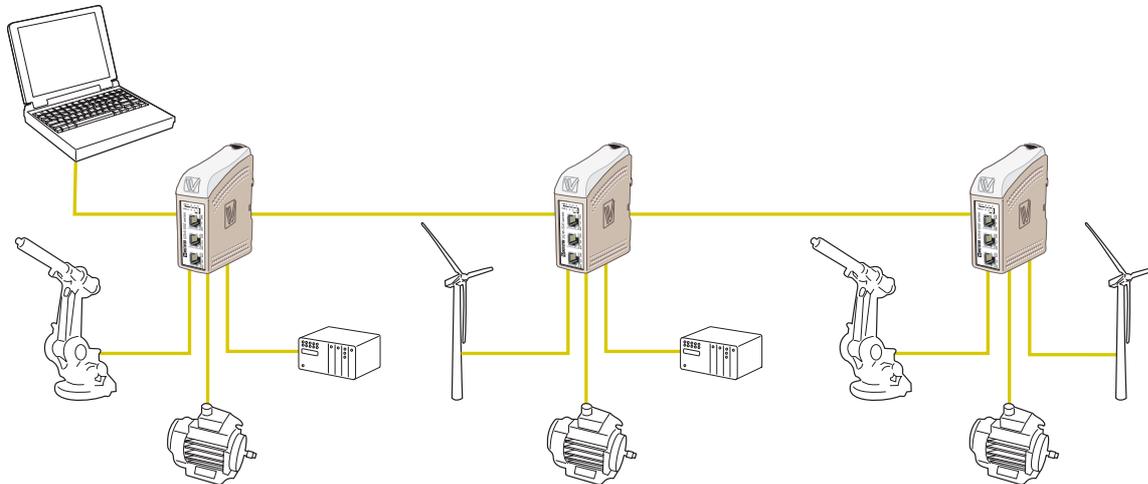
Der SDW-550 ist ein unmanaged Ethernet-Switch für industrielle Anwendungsbereiche mit 5 TX-(Kupfer)Ports mit Geschwindigkeiten bis zu 10/100 Mbit/s. Die Ports sind für ein Autobauding von Leitungsgeschwindigkeit und Voll-/Halbduplex-Anschlüssen eingerichtet, jeder Port kann über DIP-Schalter jedoch auch individuell konfiguriert werden. Alle 5 Ports unterstützen MDX/MDIX, das bedeutet, dass weder bei der Verwendung von Standardkabeln noch beim Einsatz von Crossover-Patchkabeln Probleme auftreten. Die Abschirmung jedes TX-Ports ist individuell isoliert, um Probleme mit Erdschleifen innerhalb des Netzwerks zu verhindern.

Das Gerät verfügt über einen breiten DC-Eingangsspannungsbereich mit Polaritätsschutz, kann aber auch über eine zweite Stromquelle versorgt werden. Standardmäßig mit einem erweiterten Temperaturbereich ausgerüstet, kann der SDW-550 als Basis-Schalter unter den schwierigsten Industriebedingungen eingesetzt werden.

## Anwendung

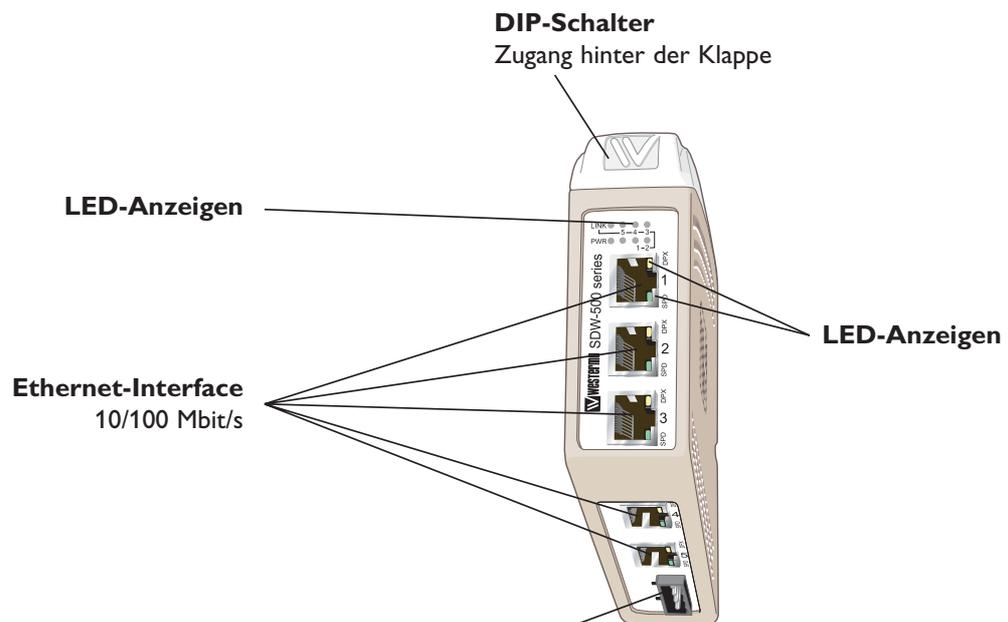


IndustrialIT  
enabled



Andere Anwendungsbereiche des SDW-500 finden Sie auf den Seiten 35 und 37.

## Schnittstellen



## Stromversorgung

	<b>SDW-550</b>
Betriebsspannung	9,6–57,6 VDC (mit Polaritätsschutz)
Stromaufnahme	320 mA @ 12VDC
Frequenz	DC
Anschluss	Abnehmbare Schraubklemmen

Datenblatt erhältlich unter [www.westermo.com](http://www.westermo.com)

# SDW-541

## 5-Port-Switch



- 5-Port-Switch, 4 TX (Kupfer) und 1 FX (SC-Anschluss) Multi-Mode 2 km
- Plug and play
- Kann als Switch oder Media-Converter eingesetzt werden
- TX-Chassis einzeln isoliert
- Autobauding oder manuelle Konfiguration des TX-Ports
- Automatisches MDI/MDI-X-Crossover
- Erweiterter Temperaturbereich  $-25^{\circ}\text{C}$  bis  $+65^{\circ}\text{C}$
- Diagnose-LEDs
- Redundante Stromversorgung
- Breiter DC-Spannungsbereich
- LC-, SC- oder ST-Glasfaser-Interface
- Single- oder Multi-Mode Glasfaser

### Anwendungsbereich

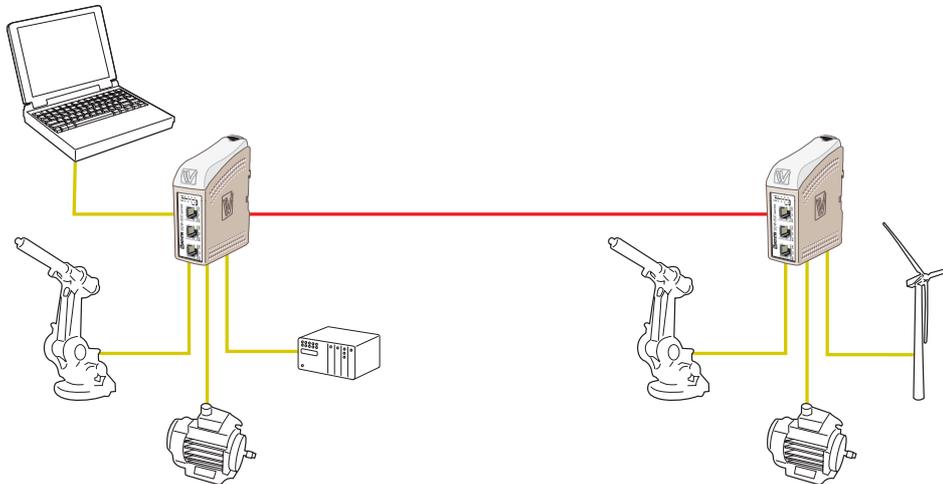
Der SDW-541 ist ein unmanaged Ethernet-Switch für industrielle Anwendungsbereiche mit 4 TX-(Kupfer)Ports mit Geschwindigkeiten bis zu 10/100 Mbit/s und einem Glasfaser-Port mit 100 Mbit/s. Die TX-Ports sind für ein Autobauding von Leitungsgeschwindigkeit und Voll-/Halbduplex-Anschlüssen eingerichtet, jeder Port kann über DIP-Schalter jedoch auch individuell konfiguriert werden. Alle TX-Ports unterstützen MDI/MDI-X, das bedeutet, dass weder bei der Verwendung von Standardkabeln noch beim Einsatz von Crossover-Patchkabeln Probleme auftreten. Die Abschirmung jedes TX-Ports ist individuell isoliert, um Probleme mit Erdschleifen innerhalb des Netzwerks zu verhindern.

Das Gerät verfügt über einen breiten DC-Eingangsspannungsbereich mit Polaritätsschutz, kann aber auch über eine zweite Stromquelle versorgt werden. Standardmäßig mit einem erweiterten Temperaturbereich ausgerüstet, kann der SDW-541 als Basis-Schalter unter den schwierigsten Industriebedingungen eingesetzt werden.

## Anwendung



IndustrialIT  
enabled



Weitere Anwendungsbereiche des SDW-541 finden Sie auf den Seiten 45, 47, 48, 50, 51 und 52.

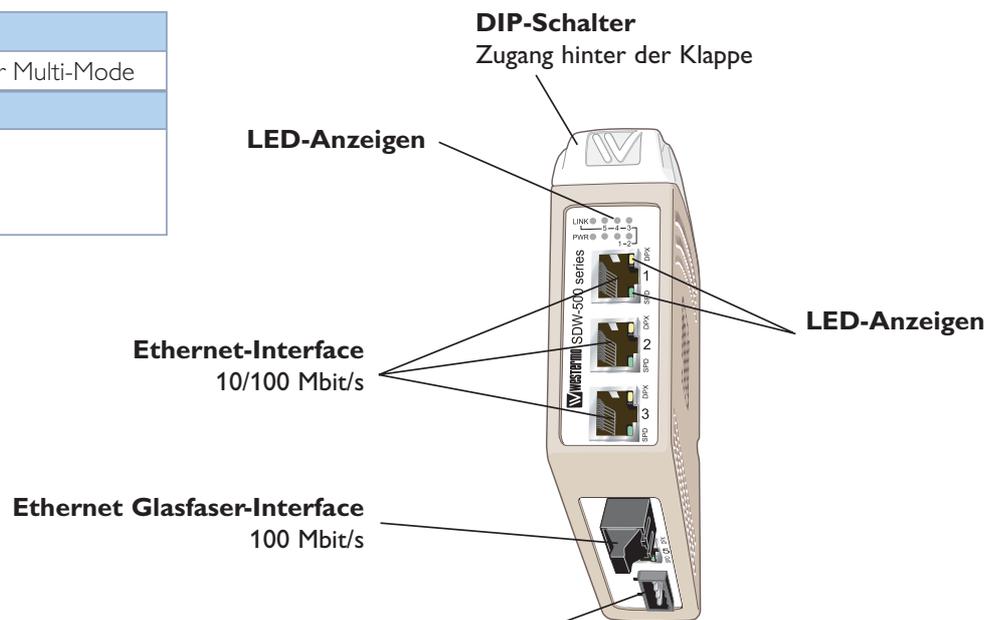
## Schnittstellen

### Lieferbare FX-Anschlüsse:

SC, ST oder LC Single- oder Multi-Mode

### Entfernungen

2 km  
15 km  
40 km



## Stromversorgung

	SDW-541 Single- oder Multi-Mode
Betriebsspannung	9,6–57,6 VDC (mit Polaritätsschutz)
Stromaufnahme	350 mA bis 450 mA @ 12 VDC
Frequenz	DC
Anschluss	Abnehmbare Schraubklemmen

Datenblatt erhältlich unter [www.westermo.com](http://www.westermo.com)

# SDW-532

## 5-Port-Switch



- 5-Port-Switch, 3 TX (Kupfer) und 2 FX (SC-Anschluss) Multi-Mode 2 km
- Plug and play
- Kann als Switch oder Media-Konverter eingesetzt werden
- TX-Chassis einzeln isoliert
- Autobauding oder manuelle Konfiguration des TX-Ports
- Automatisches MDI/MDI-X-Crossover
- Erweiterter Temperaturbereich  $-25^{\circ}\text{C}$  bis  $+60^{\circ}\text{C}$
- Diagnose-LEDs
- Redundante Stromversorgung
- Breiter DC-Spannungsbereich
- LC-, SC- oder ST-Glasfaser-Interface
- Single-oder Multi-Mode Glasfaser

### Anwendungsbereich

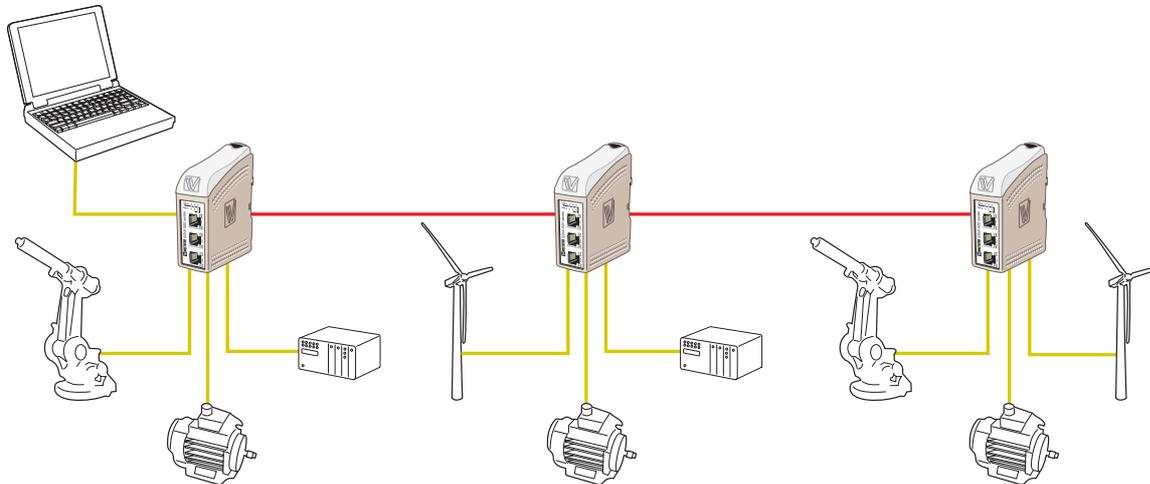
Der SDW-532 ist ein unmanaged Ethernet-Switch für industrielle Anwendungsbereiche mit 3 TX-(Kupfer)Ports mit Geschwindigkeiten bis zu 10/100 Mbit/s und zwei Glasfaser-Ports mit 100 Mbit/s. Die TX-Ports sind für ein Autobauding von Leitungsgeschwindigkeit und Voll-/Halbduplex-Anschlüssen eingerichtet, jeder Port kann über DIP-Schalter jedoch auch individuell konfiguriert werden. Alle TX-Ports unterstützen MDI/MDI-X, das bedeutet, dass weder bei der Verwendung von Standardkabeln noch beim Einsatz von Crossover-Patchkabeln Probleme auftreten. Die Abschirmung jedes TX-Ports ist individuell isoliert, um Probleme mit Erdschleifen innerhalb des Netzwerks zu verhindern.

Das Gerät verfügt über einen breiten DC-Eingangsspannungsbereich mit Polaritätsschutz, kann aber auch über eine zweite Stromquelle versorgt werden. Standardmäßig mit einem erweiterten Temperaturbereich ausgerüstet, kann der SDW-532 als Basis-Schalter unter den schwierigsten Industriebedingungen eingesetzt werden.

## Anwendung



IndustrialIT  
enabled



Weitere Anwendungsbereiche des SDW-532 finden Sie auf Seite 52.

## Schnittstellen

### Lieferbare FX-Anschlüsse:

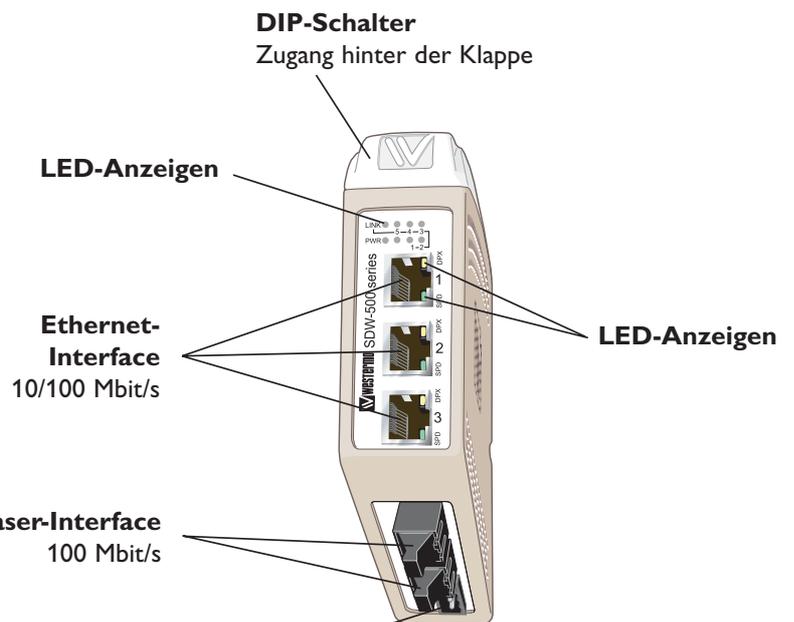
SC, ST oder LC Single- oder Multi-Mode

### Entfernungen

2 km

15 km

40 km



## Stromversorgung

	<b>SDW-532 Single- oder Multi-Mode</b>
Betriebsspannung	9,6–57,6 VDC (mit Polaritätsschutz)
Stromaufnahme	450 mA bis 600 mA @ 12 VDC
Frequenz	DC
Anschluss	Abnehmbare Schraubklemmen

Datenblatt erhältlich unter [www.westermo.com](http://www.westermo.com)

# DDW-100

## Ethernet SHDSL Extender



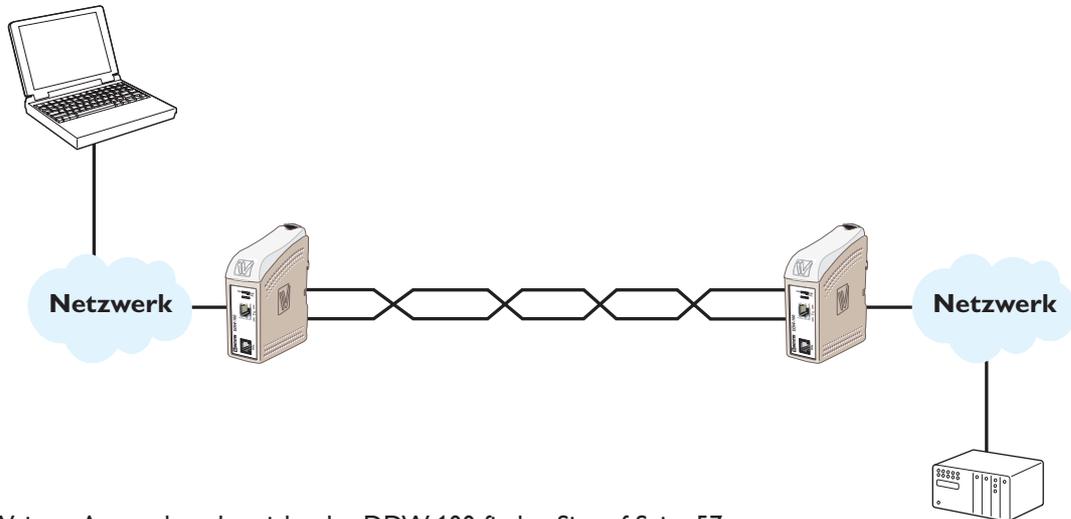
- Transparenter Ethernet-Extender
- 192 Kbit/s bis 2,3 Mbit/s
- Bis zu 10 km bei paarverseilter Vierdrahtleitung
- Plug and Play • Auto MDI/MDI-X
  - Autobauding • Auto-Polarität
- 10/100BaseTX
- Einstellungen für: Zuverlässiger Übertragungsmodus Hochgeschwindigkeitsmodus oder Normalmodus
- Erweiterter Temperaturbereich (-25 bis +70°C)
- Umfassende diagnostische Funktionen
- Völlige galvanische Isolierung & Spannungsspitzenschutz
- Zulassungen für Anwendungen in Industrie und Eisenbahn
- Redundante Stromversorgung und breiter DC-Eingangsspannungsbereich

### Anwendungsbereich

Der DDW-100 ist ein Ethernet SHDSL-Extender für den industriellen Einsatz mit „plug and play“-Funktionalität. Er wurde als transparenter Ethernet-Extender für 10/100BaseTX Netzwerke entwickelt. SHDSL ist die beste verschiedener symmetrischer DSL-Technologien. Mit dieser Einheit können vorhandene paarverseilte Kupferdrähte mit Datenraten von 192 Kbit/s bis 2,3 Mbit/s in beiden Richtungen über Entfernungen von bis zu 10 km neu genutzt werden.

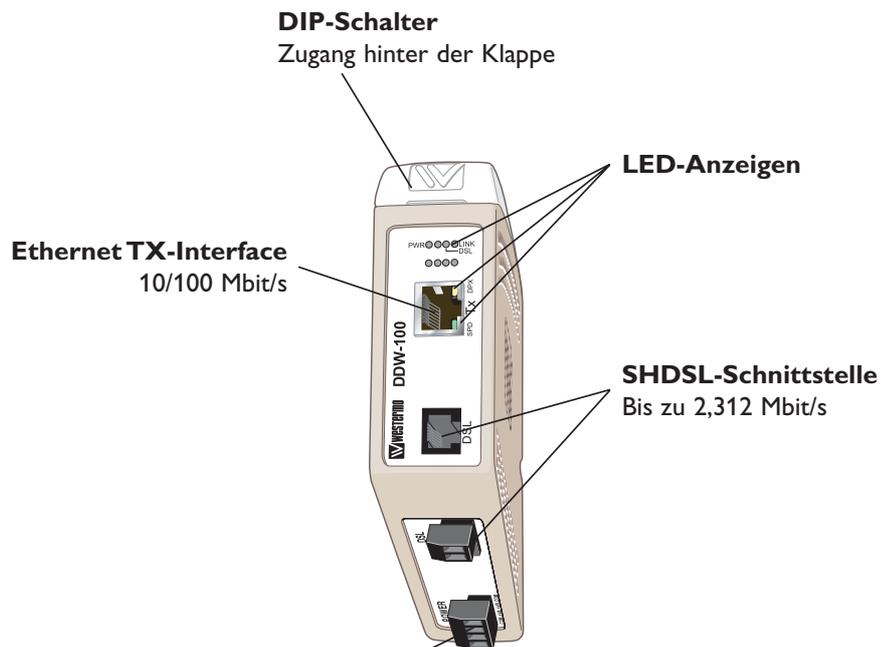
Der DDW-100 ist ein Bridge und kein Router und leicht zu installieren, weil alle Einstellungen über DIP-Schalter erfolgen. Der DDW-100 mit DIN-Hutschienenmontage ist für den industriellen Einsatz bestimmt. Er verfügt über zwei separate Eingänge für die Stromversorgung und arbeitet mit einer Betriebsspannung von 10–60 VDC.

## Anwendung



Weitere Anwendungsbereiche des DDW-100 finden Sie auf Seite 57.

## Schnittstellen



## Stromversorgung

	<b>DDW-100</b>
Betriebsspannung	10–60 VDC (unabhängig von der Polarität)
Stromaufnahme	146 mA @ 24VDC
Frequenz	DC
Anschluss	Abnehmbare Schraubklemmen

Datenblatt erhältlich unter [www.westermo.com](http://www.westermo.com)

# U200

## 8-Port-Switch



- ⌘ 8-Port-Switch, flexible Kombination von TX(Kupfer)- und FX(Glasfaser)-Ports
- Port-Konfiguration über Druckschalter/Autobauding
- ⌘ Zuverlässige Netzwerk-Technologie
  - Schicht 2 switching/unterstützt Schicht 3 Prioritätskennung und „head of line blocking prevention“
- ⌘ MDX/MDI-X Auto-Polarität
- ⌘ Spezifikation für lange Kabel bis zu 185 Meter
- ⌘ Diagnose-LEDs
- ⌘ Extrem breiter Temperaturbereich  $-40^{\circ}\text{C}$  bis  $+70^{\circ}\text{C}$
- ⌘ Redundante Stromversorgung
- ⌘ Breiter DC-Spannungsbereich
- ⌘ Lieferbare Glasfaseranschlüsse: LC, SC, ST oder MTRJ, Multi-Mode 2 km oder Single-Mode 15/40/85 km
- ⌘ DIN-Anschlussleiste, 19" Regal- und Wandmontagemöglichkeit lieferbar

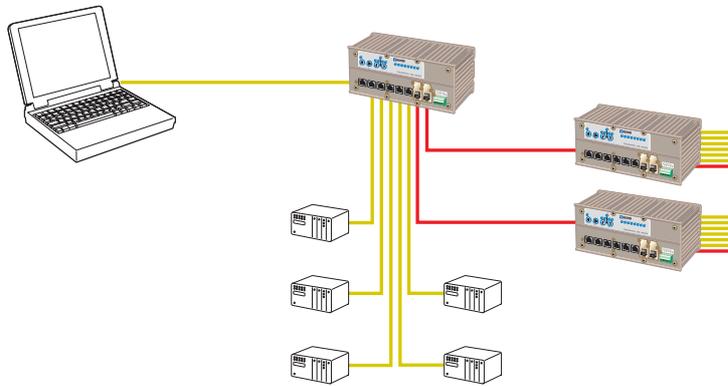
### Anwendungsbereich

Der unmanaged Switch U-200 wurde für die anspruchsvollsten industriellen Umweltbedingungen entwickelt. Die Installation kann schnell und einfach mit vielen Anschlussmöglichkeiten von acht 10/100 Mbit/s TX-(Kupfer)Ports bis zu acht FX-(Glasfaser) Ports mit 100 Mbit/s erfolgen.

Ein breiter Eingangsspannungsbereich (19–60 VDC), doppelter Stromanschluss mit Polaritätsschutz und ein sehr geringer Stromverbrauch ermöglichen dem Gerät, mit Batterien oder festem Stromanschluss betrieben zu werden.

Der Switch verfügt auch über zwei prioritäre Warteschleifen, die so ausgelegt sind, dass die Netzwerk-Datenübertragung und – Determinierung verbessert werden. Zusätzlich sorgt die Funktion „head of line blocking prevention“ dafür, dass der Switch nicht durch Daten mit geringerer Priorität blockiert wird. Dies ermöglicht den Ingenieuren, durch die Einstufung der Daten in Schleifen mit höherer oder geringerer Priorität, ein zuverlässiges, determinierend arbeitendes Netzwerk auszuliegen.

## Anwendung



Weitere Anwendungsgebiete des U100 finden Sie auf Seite 39.

## Schnittstellen

### Lieferbare FX-Anschlüsse:

SC, ST, MTRJ oder LC Single- oder Multi-Mode

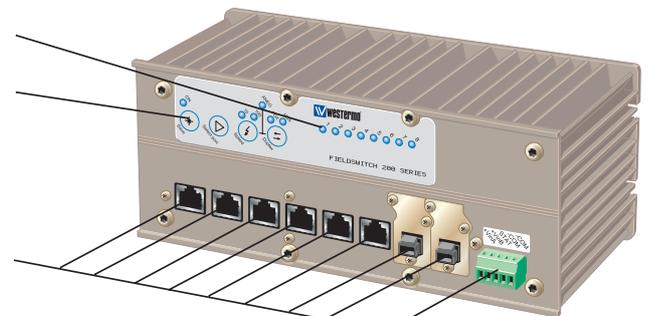
### Entfernungen

2 km  
15 km  
40 km  
85 km  
120 km

**LED-Anzeigen**

**Druckschalter-  
Bedienungstafel**

**Ethernet-Interface**  
10/100 Mbit/s  
**oder Glasfaser-Interface**  
100 Mbit/s



## Stromversorgung

	U200 Single- oder Multimode
Spannungsbereich	19–60 VDC (mit Polaritätsschutz)
Stromaufnahme	250 mA @ 24 VDC
Frequenz	DC
Anschlüsse	Abnehmbare Schraubklemmen

Datenblatt erhältlich unter [www.westermo.com](http://www.westermo.com)

# R200

## 8-Port Ring-Switch



### Technische Daten wie U200 und:

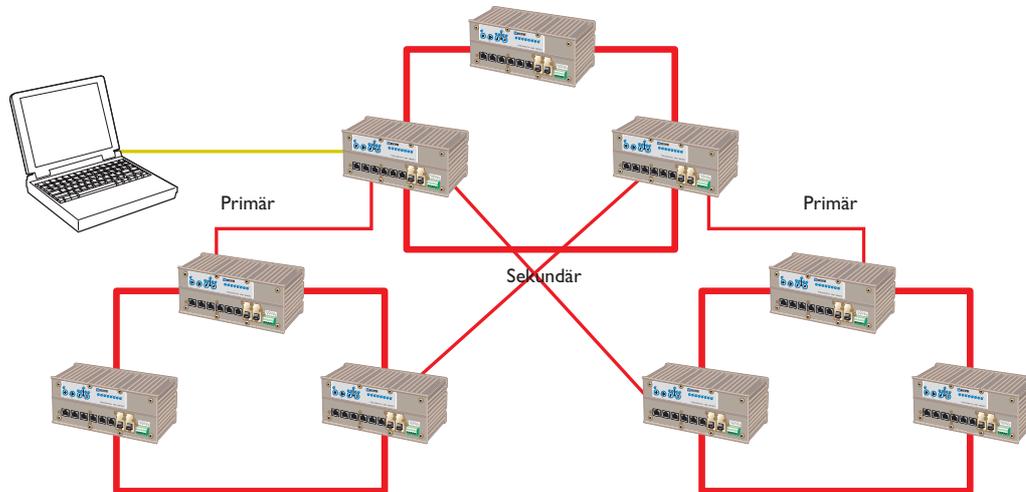
- ⌘ Möglichkeit von SNMP-Management (Simple Network Management Protocol)
- ⌘ Schnelle Neu-Konfiguration des Netzwerks (<30 ms)
- ⌘ Private MIB's für erweitertes Management
- ⌘ SNMP-Sperrkreise
- ⌘ IGMP Snooping
  - IGMP Server
  - IP Multicast Filterung
- ⌘ Spanning Tree Protocol (STP-Standard)
- ⌘ VLAN-Unterstützung
- ⌘ MAC Sicherheit
- ⌘ Schutz vor Datenwirrwarr

### Anwendungsbereich

Der R200 kann ein industrielles Ethernet-Netzwerk verbessern, indem Switches in einer redundanten Ringkonfiguration angeordnet werden, die Netzwerkausfälle verhindert. Diese schnelle managed Ethernet-Basis kann das Netzwerk innerhalb von 30 ms automatisch prüfen und neu konfigurieren. Darüber hinaus können bis zu 200 Ring-Switches in einem Ring angeordnet und von nur einem Gerät gesteuert werden. Der R200 Ring-Switch basiert auf dem Fast-Switch. Daher sind sämtliche wichtigen Switch-Funktionen in diese Geräte integriert.

Ein vom Anwender konfigurierbarer, spannungsfreier Fehlerkontakt ermöglicht es dem Anwender, Fehler zu erkennen, die durch Ausfall des Redundanzmanagers, des Links oder des internen Wächters verursacht wurden. Um das Netzwerk-Management zu erleichtern, unterstützen die Switches zusätzlich SNMP. Die proaktive Überwachung eines Netzwerks kann zum Beispiel zeitweilig auftretende Fehler erkennen und die Betriebsparameter von Switches im Vorfeld ermitteln. Darüber hinaus können Switches als Reaktion Fehler und Ausfälle anzeigen und an einen SNMP-Client zur Anzeige innerhalb eines SCADA-Systems melden.

## Anwendung



IndustrialIT  
enabled

Weitere Anwendungsbereiche des R200 finden Sie auf den Seiten 41, 43, 44, 45 und 49.

## Schnittstellen

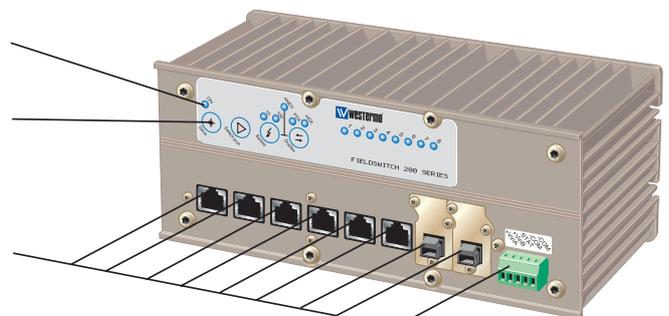
### Lieferbare FX-Anschlüsse:

SC, ST, MTRJ oder LC Single- oder Multi-Mode

### Entfernungen

2 km  
15 km  
40 km  
85 km  
120 km

**LED-Anzeigen**  
**Druckschalter-  
Bedienungstafel**  
**Ethernet-Interface**  
10/100 Mbit/s  
**oder Glasfaser-Interface**  
100 Mbit/s



## Stromversorgung

	R200 Single- oder Multimode
Spannungsbereich	19–60 VDC (mit Polaritätsschutz)
Stromaufnahme	250 mA @ 24 VDC
Frequenz	DC
Anschlüsse	Abnehmbare Schraubklemmen

Datenblatt erhältlich unter [www.westermo.com](http://www.westermo.com)

# T200

## 8-Port Real-time-Switch



### Technische Daten wie R200 und:

- ⌘ GPS-synchronisierter Zeit-Server
- ⌘ Schnittstellenunterstützung für GPS-Receiver
- ⌘ Kompatibel mit RFC2030 oder T1588
- ⌘ IEEE 1588 Grandmaster
- ⌘ IEEE1588 Transparenz
- ⌘ SNTP/NTP Timeserver
- ⌘ SNTP/NTP Timeclient
- ⌘ Pulse pro Minute
- ⌘ Externe GPS- oder interne Uhr
- ⌘ Ausgabesynchronisationspuls
- ⌘ Satelliten-Signalfehler angezeigt über SNMP
- ⌘ In den Switch integrierter NTP/SNTP-Server
- ⌘ Genauigkeit besser als 1  $\mu$ s
- ⌘ Genauigkeit unabhängig von der Netzwerklast
- ⌘ Unabhängige Uhr

### Anwendungsbereich

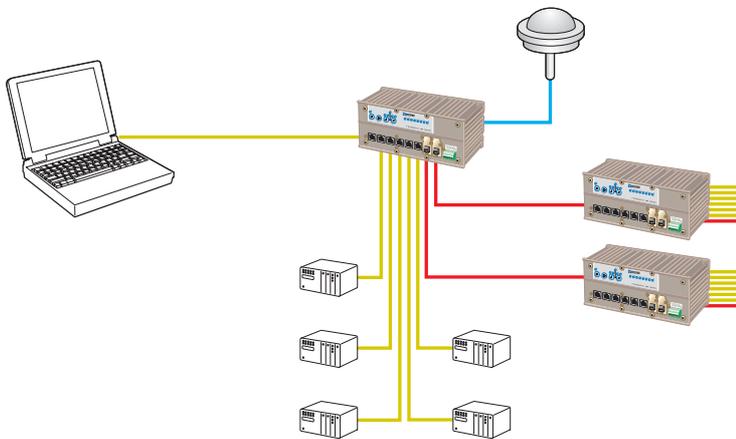
Der T200 basiert auf dem Ring-Switch. Daher sind sämtliche wichtigen Switch-Funktionen in diese Geräte integriert. Der zusätzlich in den Switch eingebettete Zeitserver, der NTP/STNP (Network Time Protocol/Simple Network Time Protocol) und T1588 unterstützt, ermöglicht eine präzise Zeitstempelung. Wenn diese Protokolle in Verbindung mit Prioritätsetzung der Pakete eingesetzt werden, kann eine hohe Genauigkeit von 1  $\mu$ s der Aufzeichnung und der Zeitstempelung erreicht werden.

Zur Unterstützung des Netzwerk-Managements unterstützen die Switches SNMP. Die proaktive Überwachung eines Netzwerks kann zum Beispiel zeitweilig auftretende Fehler erkennen und die Betriebsparameter von Switches im Vorfeld ermitteln. Darüber hinaus können Switches als Reaktion Fehler und Ausfälle anzeigen und an einen SNMP-Client zur Anzeige innerhalb eines SCADA-Systems melden. Ein vom Anwender konfigurierbarer, spannungsfreier Fehlerkontakt ermöglicht es dem Anwender, Fehler zu erkennen, die durch Ausfall des Redundanzmanagers, des Links oder des internen Wächters verursacht wurden.

## Anwendung



IndustrialIT  
enabled



Andere Anwendungsbereiche des T200 finden Sie auf den Seiten 43 und 53.

## Schnittstellen

### Lieferbare FX-Anschlüsse:

SC, ST, MTRJ oder LC Single- oder Multi-Mode

### Entfernungen

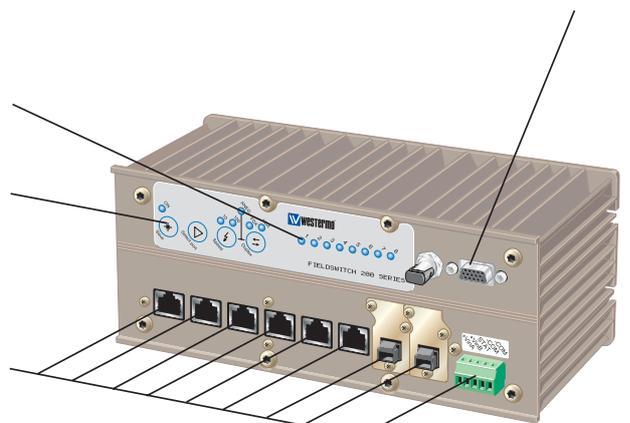
2 km  
15 km  
40 km  
85 km  
120 km

GPS-Interface  
RS-232 oder RS-422 Interface

LED-Anzeigen

Druckschalter-  
Bedienungstafel

Ethernet-Interface  
10/100 Mbit/s  
oder Glasfaser-Interface  
100 Mbit/s



## Stromversorgung

	T200 Single- oder Multimode
Spannungsbereich	19–60 VDC (mit Polaritätsschutz)
Stromaufnahme	250 mA @ 24 VDC
Frequenz	DC
Anschlüsse	Abnehmbare Schraubklemmen

Datenblatt erhältlich unter [www.westermo.com](http://www.westermo.com)

# Lynx 100 / 1100

## 8-Port Switch



- ⌘ SNMP-Management
- ⌘ Echtzeit-Ethernet:
  - QoS und IPToS
  - Vier Prioritätsklassen
  - Striktes Priority Scheduling • HoL Blockadevermeidung
- ⌘ Robuste Militärkonstruktion, vollständiges Metallgehäuse (Schutzart IP40)
- ⌘ Erweiterter Temperaturbereich (-40 bis +70°C)
- ⌘ Breiter Spannungsbereich der Stromversorgung (19 bis 60 VDC)
- ⌘ Keine beweglichen Teile oder Elektrolytkondensatoren
- ⌘ Geringer Energieverbrauch mit Redundanz
- ⌘ Lange Kabel bis zu 150 m (CAT5e)
- ⌘ Hohe MTBF-Werte
- ⌘ Auto MDX / MDIX
- ⌘ DIN-Hutschienenmontage

### Anwendungsbereich

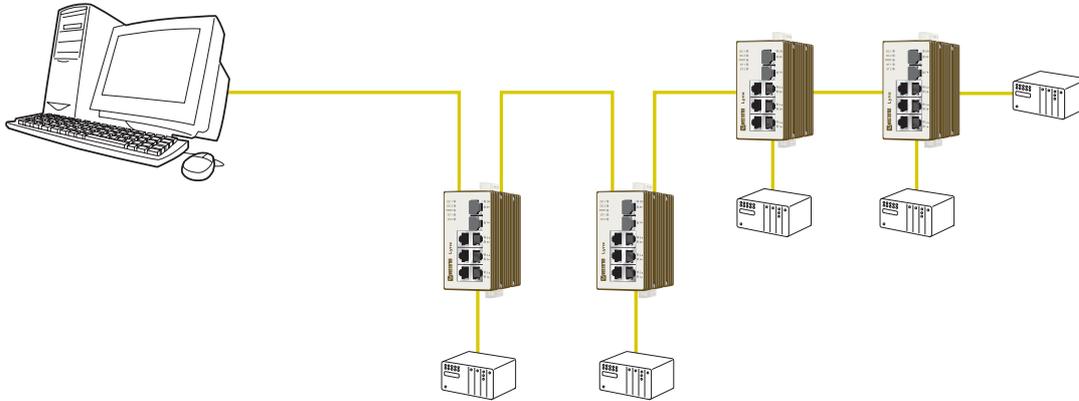
Der managed Lynx 100 / 1000 erfüllt anspruchsvollste industrielle Umgebungsanforderungen. Dank der hohen MTBF-Klassifizierung eignet er sich besonders für Umgebungen, in denen Temperaturen, Vibrationen und Isolierungen kritische Parameter darstellen. Zur Erhöhung der Ausfallsicherheit verfügt der Switch über redundante Stromversorgungseingänge. Der Switch unterstützt sowohl QoS als auch HoL und ist damit für den Einsatz in Echtzeit-Ethernetanwendungen geeignet.

Der Lynx 1100 kann mit einem oder zwei Gigabit-Ports für LWL oder Kupfer konfiguriert werden.

## Anwendung



IndustrialIT  
enabled



Weitere Anwendungsbereiche des Lynx 100 / 1100 finden Sie auf den Seiten 34 und 38.

## Schnittstellen

### Lieferbare FX-Anschlüsse:

LC

### Transceiver-Typ

BIDI, Single- oder Multimode

### Entfernungen

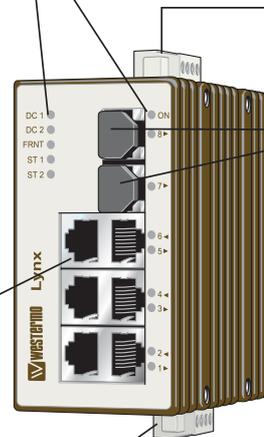
550 m nur Lynx 1100  
2 km  
15 km  
40 km  
85 km  
120 km

### LED-Anzeigen

Ethernet-Interface  
10/100 Mbit/s

Alarmschluss

Ethernet  
Glasfaser-Interface  
100 Mbit/s, 1 Gbit/s



## Stromversorgung

Lynx 100 / 1100 Single- oder Multi-Mode	
Spannungsbereich	19–60 VDC (mit Polaritätsschutz)
Stromaufnahme	270 mA/310 mA @ 24 VDC (mit 2 FX-Schnittstellen)
Frequenz	DC
Anschluss	Abnehmbare Schraubklemmen

Datenblatt erhältlich unter [www.westermo.com](http://www.westermo.com)

# Lynx 300 / 1300

## 8-Port Switch



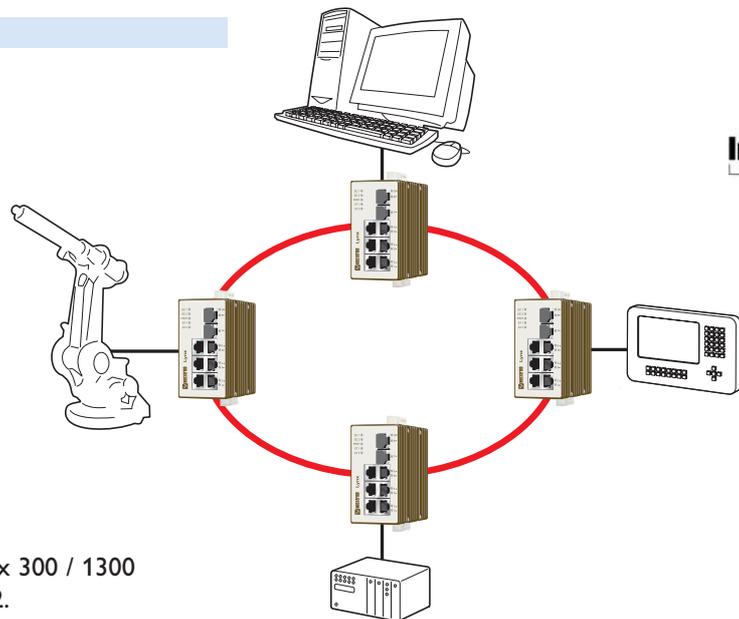
- ⌘ FRNT, v0
- ⌘ STP / RSTP (IEEE 802.1D / 1w)
- ⌘ SNMP-Management
- ⌘ Echtzeit-Ethernet:
  - QoS und IPToS
  - Vier Prioritätsklassen
  - Striktes Priority Scheduling • HoL Blockadevermeidung
- ⌘ Robuste Militärkonstruktion, vollständiges Metallgehäuse (Schutzart IP40)
- ⌘ Erweiterter Temperaturbereich (-40 bis +70°C)
- ⌘ Breiter Spannungsbereich der Stromversorgung (19 bis 60 VDC)
- ⌘ Keine beweglichen Teile oder Elektrolytkondensatoren
- ⌘ Geringer Energieverbrauch mit Redundanz
- ⌘ Lange Kabel bis zu 150 m (CAT5e)
- ⌘ Hohe MTBF-Werte
- ⌘ Auto MDX / MDIX
- ⌘ DIN-Hutschienenmontage

### Anwendungsbereich

Der Lynx 300 / 1300 ist für komplexe Netzwerke in kritischen Anwendungen ausgelegt, bei denen Redundanz und schnelle Rekonfiguration bei Netzwerkfehlern entscheidend sind. Mit FRNT-Technologie kann ein redundantes Ringnetzwerk mit bis zu 200 Switchen unabhängig von der Netzwerkauslastung in 20 ms wiederhergestellt werden. Die Lynx 300 / 1300 unterstützen auch RSTP/STP-Protokolle und ermöglichen so die Zusammenarbeit mit anderen RSTP/STP-Netzwerken.

Der Lynx 1300 kann mit einem oder zwei Gigabit-Ports für LWL oder Kupferkabel konfiguriert werden.

## Anwendung



Weitere Anwendungsbereiche der Lynx 300 / 1300 finden Sie auf den Seiten 40, 41 und 52.

## Schnittstellen

### Lieferbare FX-Anschlüsse:

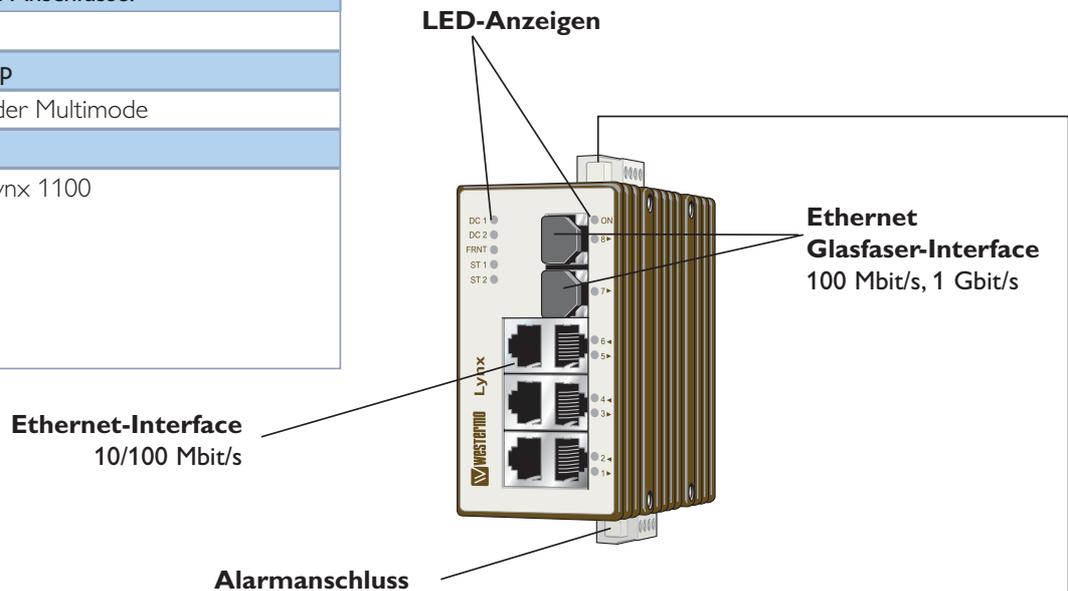
LC

### Transceiver-Typ

BIDI, Single- oder Multimode

### Entfernungen

550 m nur Lynx 1100  
 2 km  
 15 km  
 40 km  
 85 km  
 120 km



## Stromversorgung

	Lynx 300 / 1300 Single- oder Multimode
Spannungsbereich	19–60 VDC (mit Polaritätsschutz)
Stromaufnahme	270 mA/310 mA @ 24 VDC (mit 2 FX-Schnittstellen)
Frequenz	DC
Anschluss	Abnehmbare Schraubklemmen

Datenblatt erhältlich unter [www.westermo.com](http://www.westermo.com)

# Lynx 400 / 1400

## 8-Port Switch



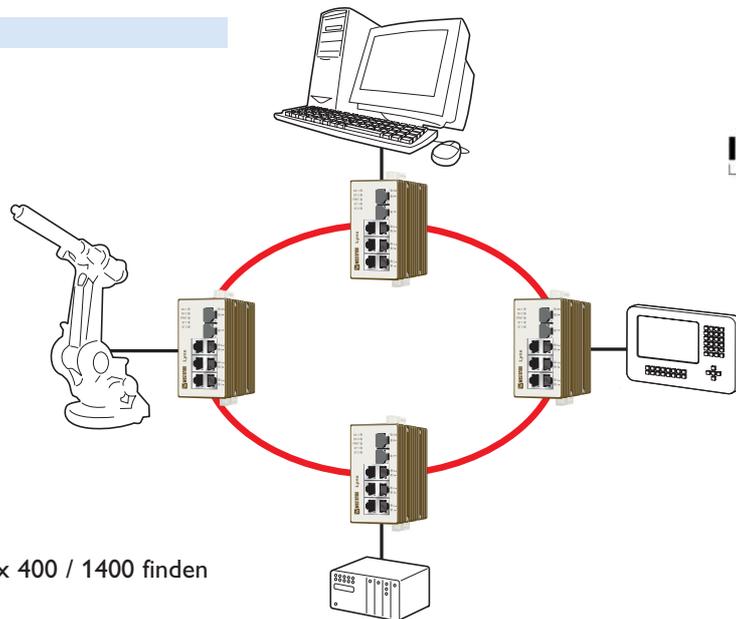
- ⌘ VLAN (IEEE 802.1Q)
- ⌘ IGMP Snooping
- ⌘ FRNT, v.0
- ⌘ STP / RSTP (IEEE 802.1D / 1w)
- ⌘ SNMP-Management
- ⌘ Echtzeit-Ethernet:
  - QoS und IPToS
  - Vier Prioritätsklassen
  - Striktes Priority Scheduling • HoL
  - Blockadevermeidung
- ⌘ Robuste Militärkonstruktion, vollständiges Metallgehäuse (Schutzart IP40)
- ⌘ Erweiterter Temperaturbereich (-40 bis +70°C)
- ⌘ Breiter Spannungsbereich der Stromversorgung (19 bis 60 VDC)
- ⌘ Keine beweglichen Teile oder Elektrolytkondensatoren
- ⌘ Geringer Energieverbrauch mit Redundanz
- ⌘ Lange Kabel bis zu 150 m (CAT5e)
- ⌘ Hohe MTBF-Werte
- ⌘ MAC-Adressfilterung per Port
- ⌘ Auto MDX / MDIX
- ⌘ DIN-Hutschienenmontage

### Anwendungsbereich

Der Lynx 400 / 1400 unterstützt die Protokolle VLAN und IGMP. Mit VLAN können kleinere virtuelle Netze innerhalb größerer physikalischer Netzwerke definiert werden. Damit kann ein Netzwerkadministrator sehr einfach kleine Netze passend zur Netzwerklast, zur Funktionalität oder zum Sicherheitslevel erzeugen. Mit dem Protokoll IGMP eröffnet sich die Möglichkeit für Geräte, wichtige Daten zu „abonnieren“. Damit wird die Bandbreite effizienter genutzt.

Der Lynx 1400 kann mit einem oder zwei Gigabit-Ports für LWL oder Kupfer konfiguriert werden.

## Anwendung



Weitere Anwendungsbereiche der Lynx 400 / 1400 finden Sie auf den Seiten 42, 49, 54 und 56.

## Schnittstellen

### Lieferbare FX-Anschlüsse:

LC

### Transceiver-Typ

BIDI, Single- oder Multimode

### Entfernungen

550 m nur Lynx 1100

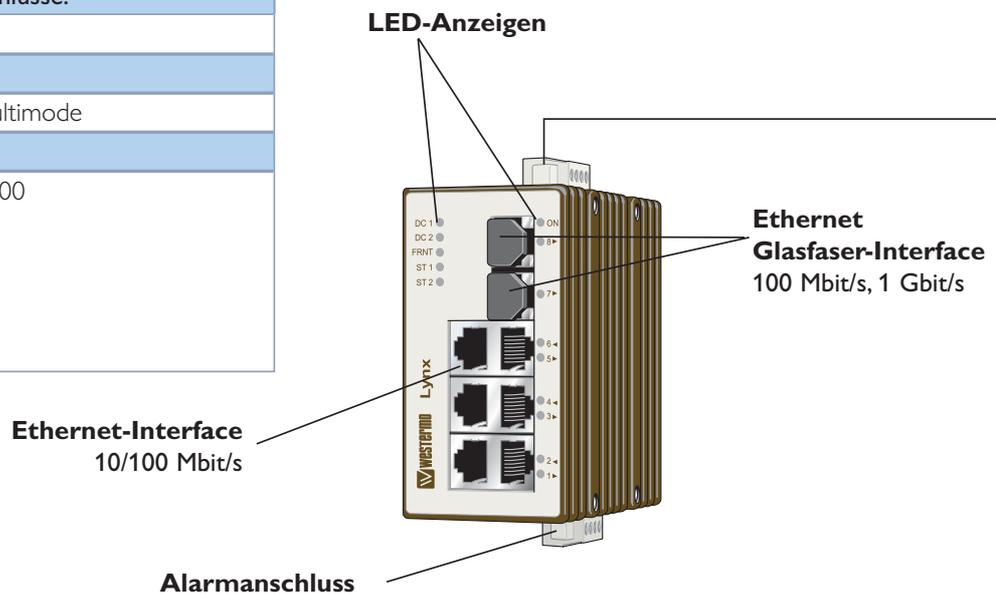
2 km

15 km

40 km

85 km

120 km



## Stromversorgung

	<b>Lynx 400 / 1400 Single- oder Multi-Mode</b>
Spannungsbereich	19–60 VDC (mit Polaritätsschutz)
Stromaufnahme	270 mA/315 mA @ 24 VDC (mit 2 FX-Schnittstellen)
Frequenz	DC
Anschluss	Abnehmbare Schraubklemmen

Datenblatt erhältlich unter [www.westermo.com](http://www.westermo.com)

# Lynx 045

## 5-Port-Switch

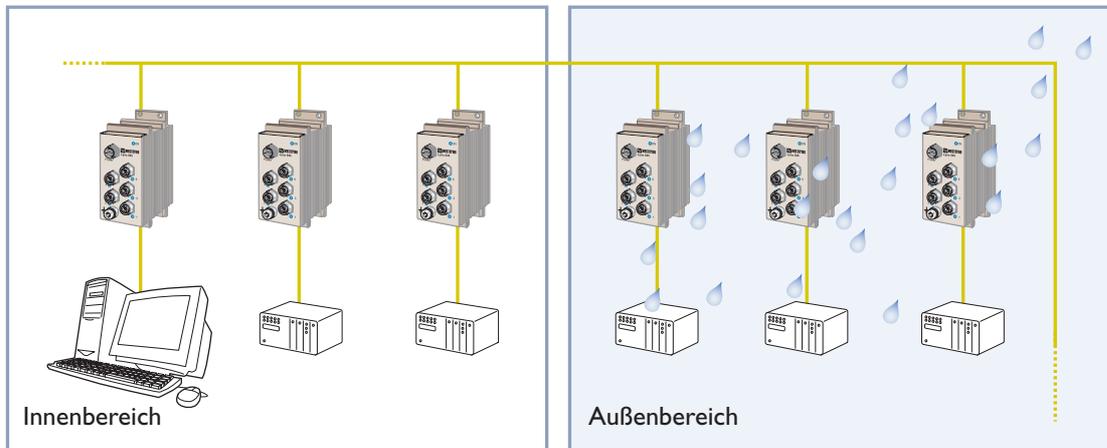


- ⌘ M12 Ethernet-Anschlüsse
- ⌘ Robuste Militärkonstruktion, vollständiges Metallgehäuse (Schutzart IP65)
- ⌘ Plug and play
  - MDI/MDI-X
  - Autobauding
  - 10/100Base TX
- ⌘ Fehlerkontakt
- ⌘ Erweiterter Temperaturbereich (-40 bis +70°C)
- ⌘ Breiter Spannungsbereich der Stromversorgung (24 bis 110 VDC)
- ⌘ Hohe MTBF-Werte
- ⌘ Geringer Energieverbrauch mit Redundanz
- ⌘ Lange Kabel bis zu 150 m (CAT5e)
- ⌘ DIN-Hutschienenmontage oder Wandmontage

### Anwendungsbereich

Der Lynx 045 wurde für anspruchsvolle industrielle Anforderungen und für den Einsatz in Schienenfahrzeugen ausgelegt und bietet eine hohe Zuverlässigkeit bei ungünstigen Umgebungsbedingungen. Für höchste mechanische und elektrische Ansprüche wurden M12-Anschlüsse gewählt. Lynx 045 ist witterungsgeschützt und kann im Außenbereich installiert werden. Dank der hohen MTBF-Klassifizierung eignet er sich besonders gut für Umgebungen, in denen Temperaturen, Vibrationen und Isolierungen kritische Parameter darstellen. Lynx Switches sind für den Einsatz in der Industrie, auf See, im Eisenbahnwesen sowie für anspruchsvollste industrielle Anwendungen zugelassen. Die Konstruktion ist auch vorbereitet für die Erfüllung der Anforderungen bei Installationen in Schaltvorrichtungen zur Automatisierung von Nebenstationen sowie für die militärische Nutzung.

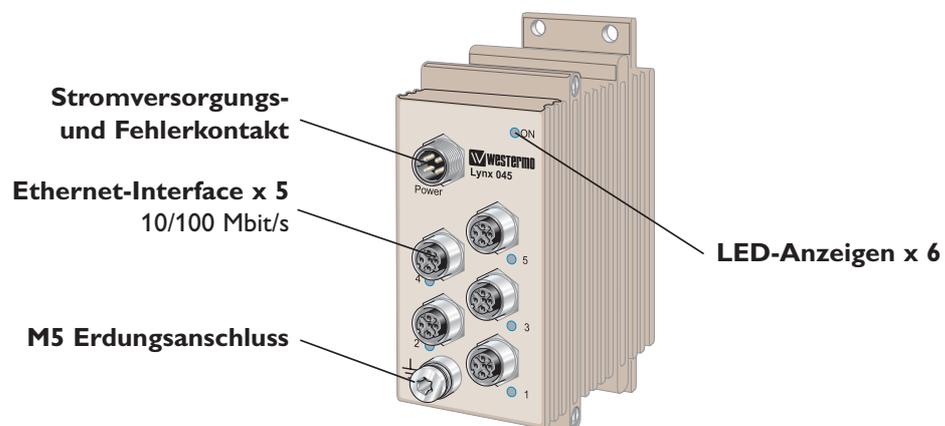
## Anwendung



IndustrialIT  
enabled

Weitere Anwendungen der Lynx 045 finden Sie auf Seite 55.

## Schnittstellen



## Stromversorgung

	<b>Lynx 045</b>
Spannungsbereich	24–110 VDC (mit Polaritätsschutz)
Stromaufnahme	180 mA @ 24 VDC
Frequenz	DC
Anschluss	M12-Stromanschluss, A-kodiert. Ethernet D-codierter M12-Anschluss
Erde	M5 Schraubanschluss

Datenblatt erhältlich unter [www.westermo.com](http://www.westermo.com)

# Ethernet-Wörterbuch

<b>10Base2</b>	Eine Ethernet-Verkabelung mit dünnen Koaxialkabeln als Netzwerkmedium. Pro Netzwerksegment ist eine Kabellänge von 185 Metern (616 ft) möglich. Die einzelnen Geräte können direkt in Reihe an das LAN angeschlossen werden.
<b>10Base5</b>	Eine Ethernet-Verkabelung mit dicken, doppelt abgeschirmten Koaxialkabeln als Netzwerkmedium. Pro Netzwerksegment ist eine Kabellänge von 500 Metern (1.666 ft) möglich. Am Kabel wird ein MAU befestigt, damit Geräte über den AUI-Port am Ethernet-Gerät kommunizieren können.
<b>10BaseFL</b>	Eine Ethernet-Verkabelung mit Glasfaserkabeln als Netzwerkmedium. 10BaseFL arbeitet mit 10 Mbit/s.
<b>10BaseT</b>	Eine Ethernet-Verkabelung mit zwei paarverseilten Vierdrahtleitungen aus Kupferdraht. Zwischen den Geräten oder einem Verteiler bzw. Switch ist eine maximale Entfernung von 100 Metern möglich. Als Verbindung zwischen den Ethernet-Geräten wird ein RJ-45-Anschluss verwendet. 10BaseT arbeitet mit 10 Mbit/s, 100BaseT mit 100 Mbit/s.
<b>ARP</b>	<b>Address Resolution Protocol</b> wird verwendet, um IP-Adressen an MAC-Adressen zu übertragen. Als TCP/IP-Werkzeug wird es dazu benutzt, MAC oder IP-Adresseninformationen hinzuzufügen oder zu löschen.
<b>AUI</b>	<b>Attachment Unit Interface Port.</b> Die Verbindung zwischen Netzwerkgerät und MAU erfolgt über ein Standard 15 Pin D-Typ Ethernetkabel.
<b>Auto-Negotiate</b>	Der IEEE802.3u-Standard bestimmt eine MAC-Subschicht für die Erkennung von Geschwindigkeit und Duplex-Modus der Verbindung, die von einem Gerät unterstützt wird. Dieser Standard wird nur auf Wunsch unterstützt.
<b>Auto-Sense</b>	Die Fähigkeit eines 10/100 Ethernet-Geräts zur Erkennung von Geschwindigkeit und Duplex-Modus des angeschlossenen Geräts. Es findet eine automatische Konfiguration an die Vorgabe statt.
<b>BOOTP</b>	Das BOOTP-Protokoll ermöglicht es Netzwerkgeräten von einem BOOTP-Server Konfigurationsinformationen abzurufen.
<b>CAT5</b>	Eine paarverseilte Vierdrahtleitung aus Kupfer, die Bandbreiten bis zu 100 MHz oder bei Nutzung aller vier Paare 1000 MHz ermöglicht. Normale Datenübertragungsraten sind 100 Mbit/s oder 1000 Mbit/s.
<b>CAT5e</b>	Erweiterter Cat5-Standard mit Störgeräuschempfindlichkeit. Dies ist der häufigste Standard in den neuen Installationen.

<b>CHAP</b>	The <b>C</b> hallenge <b>H</b> andshake <b>A</b> uthentication <b>P</b> rotocol ist deutlich sicherer als PAP. Passwörter werden nicht nur beim Einloggen abgefragt, sondern auch beim Abfragemodus. Die Verbindung wird beendet, wenn keine identischen Buchstaben oder Passwörter gesendet werden.
<b>Kollision</b>	Kollisionen entstehen, wenn zwei oder mehr Geräte im gleichen Netzwerk zur gleichen Zeit versuchen, Daten zu übertragen. Die Datenübertragungen sind in diesem Fall fehlerhaft.
<b>CSMA/CD</b>	<b>C</b> arrier <b>S</b> ense <b>M</b> ultiple <b>A</b> ccess/ <b>C</b> ollision <b>D</b> etect. Dies ist die Zugangsmethode im Ethernet, bei der sämtliche Geräte gleichberechtigt versuchen, Zugang zum Netzwerk zu erhalten, um Daten zu übertragen. Wenn ein Gerät bei dem Versuch, Daten zu übertragen, das Signal eines anderen Gerätes erkennt, wird die Übertragung abgebrochen und nach einer gewissen Verzögerung erneut aufgenommen.
<b>Datagramm</b>	Ein vollständiges Datenpaket, das ausreichende Informationen umfasst, um es von der Quelle zum Ziel zu leiten, ohne dass ein zusätzlicher oder vorheriger Abgleich zwischen den beiden Geräten stattfinden muss. Diese Art der Verbindung wird normalerweise als verbindungslose Kommunikation bezeichnet.
<b>Anwahl-Netzwerk</b>	Eine andere Bezeichnung für das öffentliche Telefonnetz (PSTN).
<b>DHCP</b>	The <b>D</b> ynamic <b>H</b> ost <b>C</b> onfiguration <b>P</b> rotocol ermöglicht es, dass Netzwerkgeräte IP-Adressen von einem DHCP-Server im LAN abfragen und sie ihnen dann zugeordnet werden können. Wenn ein DHCP-Server nicht verfügbar ist, werden die IP-Adressen bei der Konfiguration des Ethernet-Geräts fest eingegeben.
<b>Firewall</b>	Ein Router, mit dem IP-Adressen überprüft werden können.
<b>FP</b>	A <b>F</b> ibre <b>O</b> ptic <b>E</b> thernet <b>P</b> ort.
<b>Frame</b>	Ein <b>F</b> rame ist ein Datenpaket, das zwischen zwei Ethernet-Geräten als komplette Einheit mit Adress- und Protokollinformationen gesendet wird. Die Information wird seriell Bit-für-Bit übertragen.
<b>FRNT</b>	<b>F</b> ast <b>R</b> e- <b>C</b> onfiguration <b>N</b> etwork <b>T</b> opology. Hier werden Ethernet-Switches in mehrfachen, redundanten Ringen angeordnet. Durch die Verlinkung unterschiedlicher Ringe mit Backup-Pfaden wird eine verbesserte Redundanz erzielt.
<b>FTP</b>	<b>F</b> ile <b>T</b> ransfer <b>P</b> rotocol. Dies ist eine der einfachsten Möglichkeiten, Daten über das Internet zu übertragen. Es arbeitet mit TCP/IP-Protokollen, um Datenübertragungen zu ermöglichen.
<b>Full Duplex</b>	Bidirektionale Kommunikation, bei der Signale gleichzeitig in beiden Richtungen gesendet werden können.

<b>GPS</b>	<b>Global Position System.</b> Ein Satellitennavigationssystem, das sich auf 24 Satelliten stützt, die im Weltall positioniert sind. Jeder Satellit arbeitet mit einer Atomuhr, deren Genauigkeit bei einer milliardstel Sekunde liegt.
<b>Half Duplex</b>	Bidirektionale Kommunikation, bei der Signale zur gleichen Zeit nur in einer Richtung gesendet werden können.
<b>Hub</b>	Dieser zentrale Verteiler ermöglicht die Verbindung von Netzwerksegmenten. Wenn ein Datenpaket an einem Port eingeht, wird es an alle am Verteiler angeschlossene Ports gesendet.
<b>IEEE802.1d</b>	STP-Standard (Spanning Tree Protocol). Eine Basismethode der Netzwerkredundanz.
<b>IEEE802.1p</b>	PPS (Packet prioritization standard). Bei diesem Standard wird Datenpaketen ein Prioritätskennzeichen verliehen. Dadurch kann das Datenpaket vorrangig vor anderem Datenverkehr behandelt werden.
<b>IEEE802.3</b>	Die Standardspezifikation für das Ethernet
<b>IEEE802.3x</b>	Ein Standard zur Datenflusssteuerung im Ethernet. Damit kann die Geschwindigkeit eines Switch gedrosselt werden, bevor der Puffer überläuft. Der sendende Switch erhält ein Signal, das ihn auffordert, für eine bestimmte Zeit keine Datenpakete mehr zu senden.
<b>IP</b>	Das IP ( <b>I</b> nternet <b>P</b> rotocol) ist ohne Berücksichtigung des Inhalts von Datenpaketen für deren Übertragung von Knoten zu Knoten verantwortlich. IP befördert jedes Paket auf der Basis einer vier Bytes umfassenden Zieladresse (die IP-Adresse).
<b>IP-Adresse</b>	Die IP-Adresse ist eine 32-Bit-Nummer, die ein Netzwerkgerät identifiziert. Die IP-Adresse besteht aus zwei Teilen. Der erste Teil identifiziert ein spezielles Netzwerk und der zweite Teil ein spezielles Gerät in diesem Netzwerk. Wegen der begrenzten Anzahl von IP-Adressen mit einer 32-Bit-Nummer wird jetzt eine neue IPv6 Adressmethode eingeführt.
<b>LAN</b>	Ein Local Area Network ist eine Gruppe von Computern oder Ethernet-Geräten, die eine gemeinsame Kommunikationsstruktur teilen. Ein LAN kann einige wenige bis zu mehrere hundert Geräte umfassen.
<b>MAC-Adresse</b>	The <b>M</b> edia <b>A</b> ccess <b>C</b> ontrol Adresse ist die eindeutige Hardwarenummer, die dem Ethernet-Gerät während der Herstellung zugeordnet wird. Normalerweise kann die MAC-Adresse nicht geändert werden.

<b>MAU</b>	<b>Media Attachment Unit.</b> Ermöglicht es einem Gerät, an das Lan-Medium anzudocken. Normalerweise wird für diesen Schnittstellentyp als LAN-Medium ein Koaxialkabel verwendet. Dieser Kabeltyp wird als "Thicknet" oder "Thinnet" bezeichnet.
<b>MDI</b>	<b>Medium Dependant Interface.</b> Ein Ethernet-Port, der den Anschluss an andere Datenübertragungsausrüstungen (Switches, Hubs etc.) ermöglicht, ohne dass ein Nullmodem-Koaxialkabel oder eine gekreuzte Kabelverbindung erforderlich ist. Sie werden auch als Uplink-Ports bezeichnet.
<b>MDI/MDI-X auto</b>	Ein Ethernet-Port, der erkennt, ob der Endport ein MDI oder MDI-X Gerät ist und den Port automatisch entsprechend konfiguriert.
<b>MDI-X</b>	<b>Medium Dependant Interface – Crossover.</b> Ein Ethernet-Port, der den Anschluss an andere Datenverarbeitungsgeräte (PCs, PLCs etc.) ermöglicht.
<b>MIB</b>	<b>Management Information Base.</b> Eine Datenbank von Objekten, die von einem Managementsystem mit Hilfe von SNMP abgefragt werden kann.
<b>MTBF</b>	<b>Mean Time Between Failure (Mittlere Zeit zwischen Fehlern).</b>
<b>NTP</b>	<b>Network Time Protocol.</b> Ein Internet-Standard, der eine präzise Zeitsynchronisation der in Ethernet-Geräten vorhandenen Uhren in Millisekunden gewährleistet. Das Protokoll basiert auf TCP/IP.
<b>OPC</b>	<b>Open Process Control.</b> (Formal OLE Process Control). Ein offener Standard, der die freie Kommunikation zwischen verschiedenen Geräten unabhängig von deren Hersteller ermöglicht.
<b>Paket</b>	Dies ist die Einheit von Daten, die im Internet von einer Quelle zu einem Ziel gesendet wird. Wenn Daten von einem Gerät angefordert werden, teilt der TCP-Layer der TCP/IP-Geräte die Datei in größere Einzelteile. Jedes dieser Pakete wird mit TCP/IP nummeriert. Daher können alle Pakete am Zielort wieder korrekt zusammengesetzt werden, obwohl sie verschiedene Routen genommen haben. Die Paketgröße reicht von 48 Bytes bis 1518 Bytes (1522 Bytes, wenn eine Prioritätskennzeichnung erfolgt).
<b>PAP</b>	Die <b>Password Authentication Procedure.</b> Ein Passwort wird als Klartext zur Überprüfung zum Server gesendet.
<b>PPP</b>	<b>Point to Point Protocol.</b> Ein Kommunikationsprotokoll, das es einem PC ermöglicht, über eine serielle Verbindung mit einem weiteren Ethernet-Anschluss zu kommunizieren.

<b>Prioritätskennung</b>	Die Fähigkeit, eines Geräts in einem Ethernet-Netzwerk, ein Ethernet-Paket mit einem Kennzeichen zu versehen, das dem Paket vor anderen Paketen im gleichen Netzwerk eine höhere Priorität einräumt.
<b>RMON</b>	<b>Remote Monitoring.</b> Ein Standard MIB, das diagnostische Daten für Netzwerke liefert.
<b>Router</b>	Ein Router ist ein Gerät (normalerweise ein PC), das an mindestens zwei Netzwerke angeschlossen ist und den nächsten Netzwerkpunkt festlegt, an den ein Paket gesendet werden soll. In der Regel wird ein Paket über zahlreiche Router gesendet, bevor es seinen Bestimmungspunkt erreicht. Komplexere Router haben Nachschlagetabellen, mit denen sie die schnellste oder effektivste Route ermitteln können, über die das Paket gesendet werden soll.
<b>SNMP</b>	<b>Simple Network Management Protocol.</b> Geräte, die so konfiguriert sind, dass sie das SNMP-Protokoll unterstützen, fragen ein individuelle Netzwerkgeräte oder Ethernet-Geräte nach den in den MIB gespeicherten Daten ab.
<b>SNTP</b>	<b>Simple Network Time Protocol.</b> Eine vereinfachte Version des NTP.
<b>Subnet</b>	Ein Subnet ist die identifizierbare Abteilung eines größeren übergeordneten Netzwerks. So kann ein Sub-Netzwerk beispielsweise alle Geräte in einem einzelnen Gebäude oder in einer Produktionsanlage umfassen.
<b>Subnet-Maske</b>	Wenn mehrere Ethernet-Geräte über das Internet oder über einen Router kommunizieren wollen, muss es eine Methode geben, mit der der Router ermittelt, ob das Paket für das lokale Netzwerk oder ein anderes Netzwerk bestimmt ist. Der Router weiß, nach welchen Bits in der Subnet-Maske er suchen muss: eine „1“ zeigt an, dass es Teil der Netzwerk-ID ist, eine „0“, dass es Teil der Host-ID ist. Es ist nicht möglich, die Grenze zwischen Netzwerk-ID und Host-ID allein durch Analyse der IP-Adresse zu ermitteln.
<b>Switch</b>	Ein Ethernet-Gerät, das Pakete zwischen LAN-Segmenten filtert und transportiert. Switches arbeiten auf dem Data-link-Layer (Layer 2) und manchmal auf dem Netzwerk-Layer (Layer 3). Pakete, die an einem Port ankommen, werden auf Fehler analysiert und nur an den Port weitergeleitet, der eine Verbindung mit dem Zielgerät hat.

<b>TCP</b>	Transmission <b>C</b> ontrol <b>P</b> rotocol ist verantwortlich für Transport und Überprüfung von Daten von einem Gerät zu einem anderen. Das Protokoll entdeckt Fehler oder verlorene Daten und kann auch erneute Übertragungen auslösen, bis die Daten korrekt und vollständig empfangen wurden.
<b>TFTP</b>	<b>T</b> rivial <b>F</b> ile <b>T</b> ransfer <b>P</b> rotocol. Eine noch einfachere Art zur Übertragung von Dateien. Dieses Protokoll arbeitet mit dem UDP/IP-Protokoll zur Dateiübertragung.
<b>TP</b>	A Copper <b>T</b> wisted <b>P</b> air Port ( Port mit paarverseilter Vierdrahtleitung).
<b>UDP</b>	<b>U</b> ser <b>D</b> atagram <b>P</b> rotocol verantwortlich für die Lieferung von Daten von einem Gerät zu einem anderen. UDP verwendet normalerweise IP, um Daten zu befördern, aber im Gegensatz zu TCP kann die Mitteilung nicht in Pakete unterteilt werden, die sich am Zielort wieder korrekt zusammensetzen lassen. Daher muss eine Anwendung mit UDP die Fähigkeit haben zu erkennen, dass die Mitteilung oder die Daten korrekt empfangen wurden. UDP bietet jedoch den Vorteil, dass die Daten im Vergleich zu TCP schneller transportiert und mit weniger Overheads beladen werden. UDP ist die ideale Anwendung zum schnellen Transport kleiner Datenmengen.
<b>WAN</b>	A <b>W</b> ide <b>A</b> rea <b>N</b> etwork ist ein geographisch verteiltes Kommunikationsnetzwerk.