

Zuverlässige High-Speed-Datenübertragung auf kleinstem Raum

IloT-Szenarien benötigen möglichst leistungsfähige Kabel und Steckverbindungen, die hohe Datenübertragungsraten auch über längere Strecken ermöglichen. Eine zusätzliche Herausforderung für das Komponentendesign ist die Miniaturisierung. Single Pair Ethernet punktet hier mit einer zuverlässigen und schnellen Datenübertragung bei geringem Platzbedarf und reduzierten Materialkosten. Diese neue Technologie wird zukünftig aus hochautomatisierten industriellen Prozessketten nicht mehr wegzudenken sein.



Fischer Single Pair Ethernet Konnektivität, rechter Teil des Bildes: Fischer Core Serie in Größe 102 mit SPE 1 Gbit/s (links); Fischer UltiMate Serie in Größe 07 mit SPE 1 Gbit/s (rechts)
Alle Bilder © Fischer Connectors

Eine repräsentativen Umfrage bestätigt die zunehmende Bedeutung des IloT: 72 Prozent der weltweiten Produktionsunternehmen geben an, bereits über fundierte Industrie-4.0-Strategien zu verfügen. Demnach investieren die Firmen schon jetzt in hohem Maße in entsprechende Technologien. Der globale IloT-Markt belief sich im Jahr 2022 auf 293 Milliarden Euro und wird bis 2030 voraussichtlich pro Jahr um weitere 20 bis 25 Prozent wachsen. Experten schätzen, dass das IloT-Segment bis dahin ein Marktvolumen von 1,5 Billionen Euro erreichen wird.

Dieser Trend wird von zahlreichen Faktoren begünstigt: unter anderem die zunehmende Verfügbarkeit von kostengünstigen Sensoren, fortschrittlichen Netzwerktechnologien und modernen Software-Lösungen auf Basis von Künstlicher Intelligenz (KI) und Machine Learning, hinzu kommt die wachsende industrielle Globalisierung. In diesem Umfeld können die verschiedensten Akteure – Fertigungsunternehmen, Lieferanten, Verbraucher, Investoren – überall und jederzeit miteinander in Verbindung sein, und dies zu überschaubaren Kosten.

Netzwerk-konnektivität als Basis

IloT erfordert ein Maß an Netzwerk-konnektivität, das in der Geschichte der Industrie bisher einzigartig ist. Bislang wurden hierfür verschiedene Kommunikationssysteme wie etwa Profinet, CAT 5e und 6a, Industrial Ethernet oder Ethercat eingesetzt. Dabei nimmt Ethernet nach wie vor eine zentrale Bedeutung als Übertragungstechnologie ein. Die zunehmende Dichte von Sensoren, Aktoren und Steuerungen in vernetzten IloT-Geräten stellt die Ethernet-Konnektivität allerdings vor besondere Herausforderungen. Besonders hervorzuheben sind dabei sehr lange Verkabelungsstrecken, Beschränkungen der Bandbreite aufgrund veralteter Verbindungstechnologien sowie die komplexe Verwaltung verschiedener Protokolle.

Single Pair Ethernet

Durch diese Anforderungen steigt der Bedarf an einer kompakten, leichten und kostengünstigen Ethernet-Variante. Das Single Pair Ethernet (SPE) hat sich dabei als Lösung der Wahl herauskristallisiert. Bei dieser Technologie erfolgt die Übertragung von Signalen über lediglich ein Paar verdrehter Kupfer-

drähte. Dies bringt einige wesentliche Vorteile mit sich. So wird durch den geringeren Bedarf an Kabeln Material, Platz und Gewicht eingespart. Dadurch, dass nur zwei anstatt acht Drähte benötigt werden, wird der Kupfer-Bedarf signifikant reduziert, eine kleinere Sensorik ermöglicht und die Miniaturisierung der industriellen Kabelinfrastruktur ermöglicht. Dank kompakter und preisgünstiger Kabel mit 35 bis 50 Prozent weniger Gewicht – verglichen mit herkömmlichen Ethernet- und Feldbuskabeln – lassen sich beträchtliche Kosteneinsparungen realisieren.

Strom- und Datenübertragung

Auch die hohe Datenübertragungsgeschwindigkeit von bis zu 10 Gbit/s ist ein großer Vorteil des Single Pair Ethernet. Außerdem wird der vorhandene Platz effizient genutzt. Ein Paar an Kupferadern kann nicht nur Daten übertragen, sondern angeschlossene Endgeräte auch mit bis zu 52 Watt (Power over Data Line/PoDL) mit Strom versorgen. Zum Vergleich: Für Fast Ethernet (100 MB/s) wären hierfür zwei Leitungs-paare notwendig, für Gigabit Ethernet sogar vier. Auch die High-Speed-Datenübertragung über vergleichsweise große Strecken funktioniert mit Single Pair Ethernet deutlich besser. Die Technologie bietet das Potenzial für eine zehnmal höhere Reichweite. Sie kann Daten über Entfernungen von bis zu 1.000 Metern bei einer Bandbreite von 10 Mbit/s übertragen. Bei einer Übertragungsleistung von 1 Gbit/s sind immer noch bis zu 40 Meter möglich.

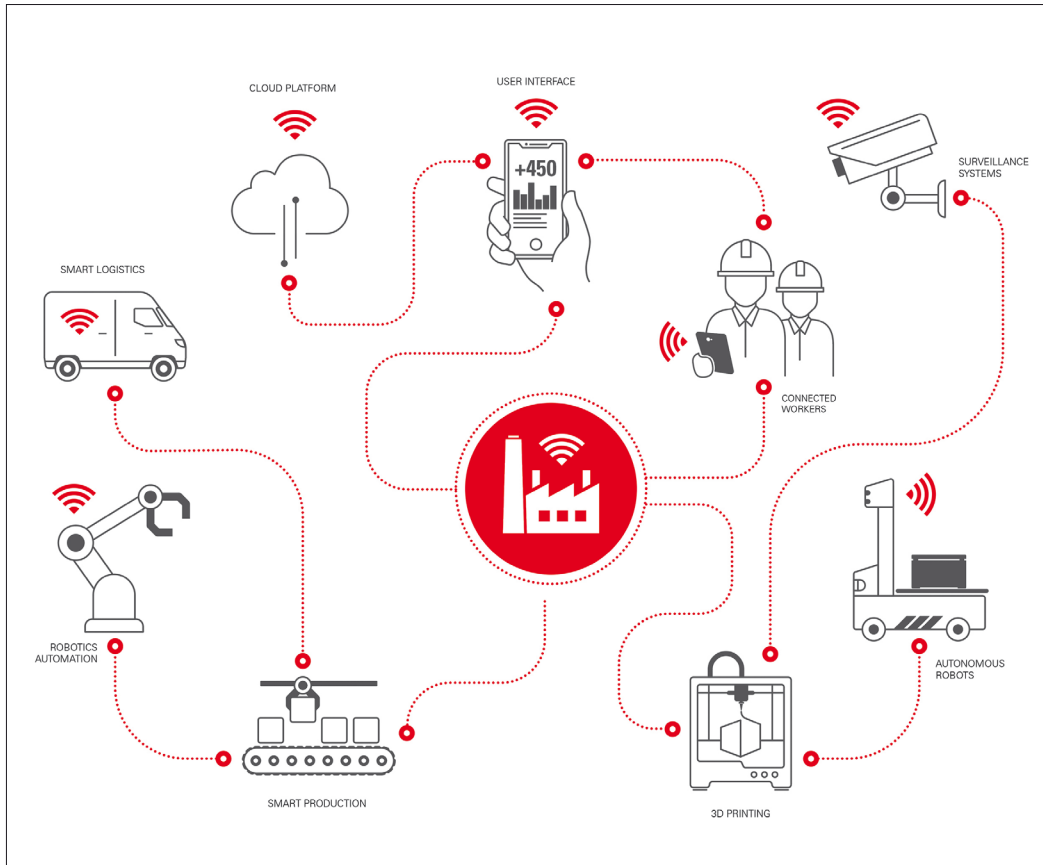
Langlebig und robust

Ein weiterer großer Vorteil von Single Pair Ethernet ist die Langlebigkeit und Robustheit der

Autor:

Martin Wimmers
Geschäftsführer

Fischer Connectors GmbH
www.fischerconnectors.com



Die technische Umsetzung der IloT-Anforderungen setzt ein besonderes Maß an Netzwerkkonnektivität voraus, wie es in der Geschichte der Industrie bisher einzigartig ist

Verbindungen. Die schnelle Installation und einfache Integration von SPE-Kabeln spart Material- und Arbeitskosten in Fabriken. Dadurch schafft Single Pair Ethernet die besten Voraussetzungen für die Entwicklung performanter und kosteneffizienter industrieller Konnektivitätslösungen.

High-Speed-Datentransfer über längere Strecken

Aufgrund der fortschreitenden Digitalisierung und Automatisierung müssen immer größere Datenmengen schnell und verlässlich auf dem Shopfloor zur Verfügung stehen. Allerdings wachsen gleichzeitig auch die Produktionskapazitäten. Dies führt dazu, dass bei der Datenkommunikation häufig größere Distanzen überwunden werden müssen. Da sich mit Single Pair Ethernet auch über längere Strecken vergleichsweise hohe Datenübertragungsraten realisieren lassen, ist die Technologie für dieses Szenario optimal geeignet. Außerdem ermöglicht SPE über ein einheitliches Kommunikationsproto-

koll erstmals einen durchgängigen Datenaustausch vom Sensor bis zu Edge- und Cloud-Infrastrukturen. Dadurch wird das Management der Netzwerkarchitektur merklich vereinfacht.

Schnelle und reibungslose Übertragung

Je intensiver Prozesse digitalisiert und automatisiert sind, desto schneller und reibungsloser müssen große Datenmengen auf dem Shopfloor fließen. So profitieren insbesondere Branchen mit einem hohen Automatisierungsgrad vom Einsatz von Single Pair Ethernet. Dazu gehören beispielsweise die Automobilproduktion, der Maschinen- und Anlagenbau, die Lebensmittel- und Getränkeindustrie oder die Chemie- und Arzneimittelbranche. Aber auch in Anwendungsszenarien, in denen eine schnelle und verlässliche Datenkommunikation benötigt wird, kommt Single Pair Ethernet vermehrt zum Einsatz. Dazu zählen etwa Transport und Logistik, Smart-City-Infrastrukturen sowie die Sicherheitsbranche.

SPE-Kabel und passender Steckverbinder

Allerdings reicht eine SPE-Verkabelung allein nicht aus, um das gesamte Potenzial der Technologie zu nutzen. Die Verbindung des Kabels zur Maschine muss die hohe Übertragungsgeschwindigkeit auch verarbeiten können. Erst in Kombi-

nation mit dem richtigen Steckverbinder ist dies möglich. Dabei gibt es mittlerweile ein breit gefächertes Portfolio an zuverlässigen SPE-Kompletzlösungen. Wichtig sind dabei neben der Übertragungsrate auch die Robustheit, Sicherheit, Haltbarkeit und mechanische Belastbarkeit. Gewährleistet werden diese Eigenschaften unter anderem durch die MIL-STD-Normen, eine hohe Anzahl an Steckzyklen und zuverlässige Verriegelungsmechanismen. Auch eine hermetische Abriegelung gemäß den Schutzklassen IP68/IP69 ist von Vorteil, gerade in rauen Umgebungen.

Hohe Leistung auf geringem Raum

Vernetzte und hochgradig automatisierte IloT-Produktionsumgebungen erfordern ein Maximum an Konnektivität. Benötigt werden performante Kabel-Infrastrukturen, die sowohl Strom als auch Daten über größere Entfernungen und mit hoher Geschwindigkeit sicher und effizient übertragen können. Da auf dem Shopfloor in der Regel wenig Platz zur Verfügung steht, die vernetzten Geräte und Sensoren immer kleiner werden und zudem schwer zugänglich sind, bedarf es einer platzsparenden Übertragungstechnologie. Single Pair Ethernet adressiert diese Anforderungen passgenau: Durch den High-Speed-Datentransfer in Kombination mit geringem Materialeinsatz und Gewicht lässt sich die Konnektivität für verschiedenste IloT-Anwendungsszenarien auf eine neue Stufe heben. ◀



IloT stellt komplexe Herausforderungen an die Konnektivität, unter anderem lange Verkabelungsstrecken, Bandbreitenbeschränkungen durch ältere Konnektivitätssysteme und komplexes Multiprotokollmanagement. Die Single Pair Ethernet-Technologie bietet effiziente Lösungen