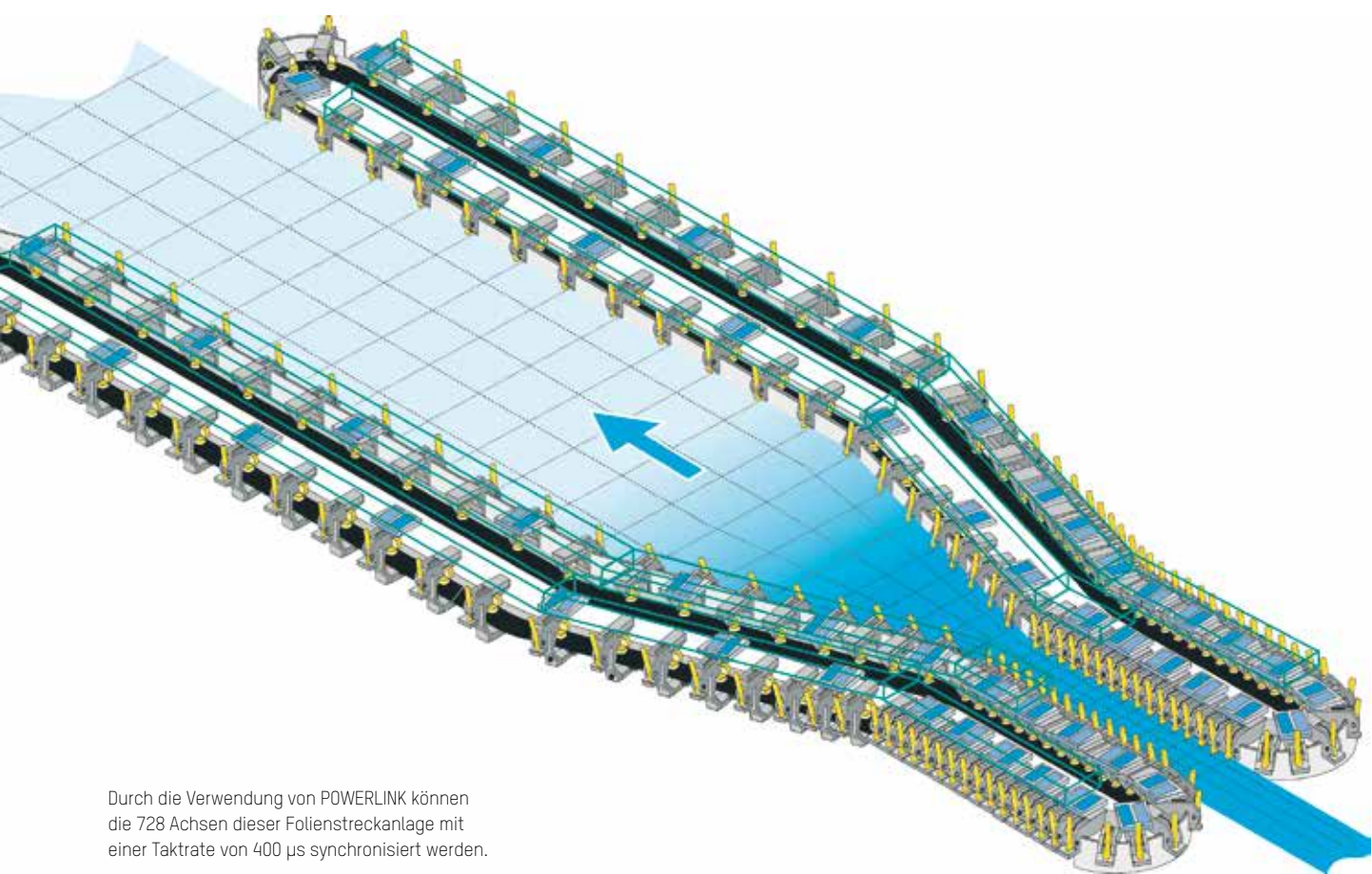


# Industrie 4.0 richtig vernetzt

Die Datenmengen, die auf Maschinen-, Anlagen- und Fabriksebene übertragen und verarbeitet werden nehmen im Zuge der 4. industriellen Revolution massiv zu. Herkömmliche Feldbusse können mit dieser Entwicklung nicht mithalten. Ethernet-Lösungen wie das Echtzeitnetzwerk POWERLINK lösen sukzessive die bisherigen Feldbussysteme ab.







Durch die Verwendung von POWERLINK können die 728 Achsen dieser Folienstreckanlage mit einer Taktrate von 400  $\mu$ s synchronisiert werden.



Maschinenbauer können gestärkt aus dieser Umbruchsphase hervorgehen, wenn sie hochflexible und immer produktivere Maschinen herstellen. „Das ist jedoch nur möglich, wenn der Automatisierungsgrad von Maschinen und Anlagen und zugleich die Fertigungsdynamik und die Vernetzung weiter steigen“, erklärt Stefan Schönegger, Geschäftsführer der Ethernet POWERLINK Standardization Group (EPSG) und Marketing-Leiter B&R.

#### Feldbusse am Limit

Herkömmliche Feldbusse können dieses Datenaufkommen nicht mehr bewältigen. In einem ersten Schritt haben Maschinenbauer versucht, den Datenmengen mit mehreren Bussystemen Herr zu werden. Zum Beispiel wurden jeweils eigene Netzwerke für Antriebe, Sicherheitstechnik und Sensoren eingesetzt. „Diese parallelen Systeme sind jedoch teuer, schwierig zu synchronisieren, fehleranfällig und mit hohem Wartungsaufwand verbunden“, erklärt Schönegger. Daher setzen sich leistungsfähige Netzwerke auf Ethernet-Basis durch. „Industrial Ethernet ist hinsichtlich Geschwindigkeit und Bandbreite ein massiver Fortschritt gegenüber herkömmlichen Feldbussen“, sagt Schönegger. Im Zuge der 4. industriellen Revolution tritt jedoch ein neues Problem auf: Die Zahl der Netzwerkknoten in Maschinen steigt beträchtlich an. Ursache dafür sind unter ande-

rem intelligente Sensoren, zusätzliche Achsen und aufwändige Safety-Lösungen, damit Mensch und Maschine Hand in Hand arbeiten können. Wenn die Zahl der Knoten im Netzwerk steigt, werden die meisten Systeme jedoch langsamer. Anders verhält es sich bei POWERLINK. Die Technologie arbeitet mit dem Broadcast-Prinzip, daher stehen alle Daten jedem Teilnehmer im gesamten Netzwerk zur Verfügung. Es entsteht keine Zeitverzögerung dadurch, dass sämtlicher Datenverkehr über eine zentrale Stelle laufen muss. Der Jitter, also die Taktungenauigkeit, liegt bei unter 1  $\mu$ s. „Diese Präzision ist selbst für ein Echtzeitnetzwerk hervorragend“, sagt Schönegger.

#### Platz für Big Data

Nicht jedes Industrial Ethernet ist für Industrie 4.0 geeignet. Bei der Entwicklung einiger Protokolle wurde der Fokus ausschließlich auf die Zykluszeit gelegt und außer Acht gelassen, dass über ein Bussystem teilweise viele Daten übertragen werden. Ein Großteil des Datenaufkommens, welches über ein Echtzeitnetzwerk verschickt wird, ist nicht zeitkritisch. Dazu gehören zum Beispiel Servicedaten für Gerätekonfiguration und Diagnose, Prozessdaten zur Archivierung, Safety-Daten oder Videodaten einer Überwachungskamera. Diese generelle Zunahme an Daten wird auch unter dem Begriff „Big Data“ zusammengefasst. POWERLINK überträgt diese Informationen





## ETHERNET POWERLINK

„POWERLINK das ideale Netzwerk für die Umsetzung von Industrie 4.0.“ **Stefan Schönegger, EPSG-Geschäftsführer**

in der sogenannten asynchronen Phase. Diese Phase hat keinerlei Einfluss auf die zeitkritischen Daten. Bei Bedarf können in der asynchronen Phase Protokolle wie TCP/IP eingesetzt werden.

### Netzwerk passt sich der Maschine an

In den meisten Fällen gibt es in einer Maschine oder Anlage nur wenige wirklich zeitkritische Prozesse, zum Beispiel die Antriebssteuerung. Die zugehörigen Knoten können durch das sogenannte Multiplexing-Verfahren in jedem Zyklus abgefragt werden, wohingegen allgemeine Statusinformationen, zum Beispiel von Temperatursensoren, weitaus seltener abgefragt werden müssen. Dadurch wird die Datenmenge optimiert und damit die Dauer eines Zyklus perfekt an die jeweilige Applikation angepasst. „Für die Leistungsfähigkeit dieses Konzepts gibt es ein beeindruckendes Beispiel“, erzählt Schönegger: „Bei einer zweidimensionalen Folienstreckanlage des Unternehmens Brückner Maschinenbau haben wir mit POWERLINK 728 Achsen mit einer Taktrate von 400 µs synchronisiert. Das ist Weltrekord.“

### Topologiefreiheit ohne Spezialhardware

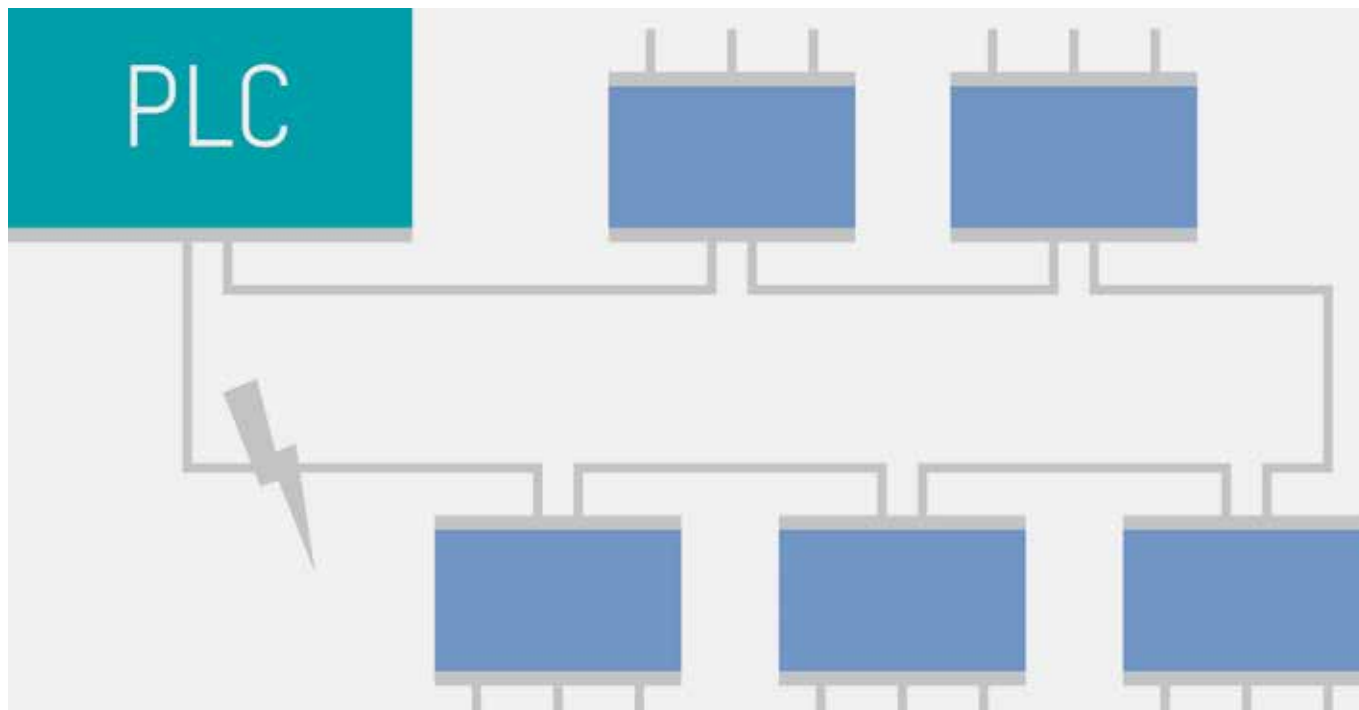
Auch wenn Ethernet grundsätzlich eine freie Wahl der Topologie ermöglicht, muss bei den meisten Industrial-Ethernet-Systemen spezielle Hardware verwendet werden, um dies umzusetzen. POWERLINK

hingegen gewährt volle Freiheit bei der Wahl der Topologie ohne spezielle Hardware. Das Netzwerk kann problemlos dem Maschinenaufbau angepasst werden. Bus-, Ring- und Baumstrukturen können beliebig kombiniert, abgeändert und ergänzt werden. „Sogar im laufenden Betrieb können Knoten vom Netzwerk getrennt und neue hinzugefügt werden“, sagt Schönegger. „Im Zeitalter flexibler Produktionsprozesse, modularer Maschinen und dezentraler Intelligenz, wie sie Industrie 4.0 vorsieht, ist das ein nicht zu unterschätzender Faktor.“

Die zunehmende Flexibilität und Modularität erfordern häufig dezentrale Steuerungskonzepte. Diese lassen sich mit POWERLINK leicht umsetzen. Da der Datenverkehr nicht über eine zentrale Stelle geschleust werden muss, können einzelne Netzwerkknoten direkt – also ohne Zeitverlust – miteinander kommunizieren. Zentrale Steuerungslösungen sind durch die hohe Netzwerk-Performance ebenso problemlos möglich. Schönegger: „POWERLINK lässt dem Maschinenbauer beim Steuerungskonzept freie Wahl.“

### Ringredundanz zum Nulltarif

Ein Ausfall des Netzwerkes kann bei kritischen Applikationen hohe Sachschäden verursachen oder sogar Menschen gefährden. Daher



Eine einfache Ringredundanz lässt sich mit POWERLINK bereits für wenige Euro umsetzen. Das Erkennen eines Leitungsausfalls innerhalb des Rings und das Umschalten vom ausgefallenen auf den redundanten Kommunikationspfad erfolgen von einem Zyklus auf den nächsten.

werden entsprechende Maschinen und Anlagen häufig mit aufwändigen Redundanz-Lösungen vor Netzausfällen geschützt. „Mit POWERLINK lässt sich eine einfache Ringredundanz bereits für wenige Euro verwirklichen“, erklärt Schönegger. Es wird ein einziges zusätzliches Kabel benötigt, um eine Linie zum Ring zu schließen. Das Erkennen eines Leitungsausfalls innerhalb des Rings und das Umschalten vom ausgefallenen auf den redundanten Kommunikationspfad erfolgen von einem Zyklus auf den nächsten. Zudem ist POWERLINK sehr unempfindlich gegenüber elektromagnetischen Störungen, was zu einer hohen Maschinenverfügbarkeit beiträgt. Aufgrund der geringen EMV-Empfindlichkeit kann das Netzwerk problemlos mittels Schleifring oder über Funkverbindungen betrieben werden. Bei Schleifringen der Hersteller Cobham und Schleifring wird mit POWERLINK sogar eine Datenübertragungsrate von 100 Mbit/s erreicht, ohne dass die Netzwerkstabilität durch die parallele Übertragung der 24V-Stromversorgung und des 750VDC-Zwischenkreises beeinträchtigt wird. Der durchgängigen Vernetzung der intelligenten Fabrik steht also nichts im Wege.

#### Die Vorteile:

- Minimale Betriebskosten
- Maximaler Investitionsschutz
- Maximale System-Performance
- Maximale Freiheit für den Anwender

#### 100% offen

Um zuverlässig und kostenoptimal bauen zu können, wollen Maschinenbauer unabhängig sein und stets auf alternative Lieferanten zurückgreifen können. „POWERLINK ist eine zu 100% offene Technologie“, erklärt Schönegger. Der Protokoll-Stack wurde unter der BSD-Lizenz als Open-Source-Software veröffentlicht und ist von der Plattform [www.SourceForge.net](http://www.SourceForge.net) bisher mehr als 30.000-mal heruntergeladen worden. Durch seine Offenlegung bietet POWERLINK maximalen Investitionsschutz. POWERLINK ist ein reiner Software-Stack und damit auf jeder Hardware-Plattform lauffähig. Die Netzwerkinfrastruktur kann entsprechend der Anwendung vollständig mit handelsüblicher Ethernet-Hardware angelegt werden. Daher liegen die Betriebskosten für die Maschine (Total Cost of Ownership) niedriger als bei jedem anderen Industrial Ethernet.

#### Sicherheit auf ganzer Linie

Als ideale Ergänzung zu POWERLINK bietet sich openSAFETY an. Das Open-Source-Sicherheitsprotokoll ist ein weltweiter IEC-Standard, der die deterministische und schnelle Übertragung von sicherheitsrelevanten Daten ermöglicht – unabhängig vom jeweiligen Steuerungshersteller und dem verwendeten Feldbus. Dadurch steht ein einheitlicher Safety-Standard für komplette Maschinenlinien zur Verfügung. Die Implementierung von openSAFETY bietet zahlreiche Vorteile: Schnellere Reaktionszeiten in Kombination mit kürzeren Sicherheitsabständen führen zu einer höheren Produktivität. Maschinen- und Anlagenbetreiber profitieren zudem von kurzen Inbetriebnahme- und Umrüstzeiten durch automatische Parametrier- und Konfigurationsservices. Nicht zuletzt wird die Zertifizierung von sicherheitsrelevanten Maschinen und Anlagen erleichtert: openSAFETY ist von TÜV Rheinland und TÜV Süd mit SIL3 nach der internationalen Norm IEC 61508 zertifiziert. ←