

Die 4. Revolution braucht POWERLINK und openSAFETY:

# Schnell und sicher

Die Fachwelt spricht – vor allem in Deutschland – von Industrie 4.0. Künftig werden Sachgüter werkstückgesteuert produziert, in Analogie zum Internet wird die Intelligenz verteilt. Dezentrale Steuerungs- und Antriebstechnik macht dies möglich, erfordert jedoch gleichzeitig ausfallsichere Kommunikationssysteme, die enorme Datenmengen aufnehmen können. Aufgrund ihrer spezifischen Eigenschaften eignen sich besonders POWERLINK und openSAFETY für diese Aufgabe.



**A**ls die erste industrielle Revolution im 19. Jahrhundert die gewohnten handwerklichen Arbeitsweisen durch industrielle ersetzt, war das die Geburtsstunde des vierten Standes – der Fabrikarbeiter. Sie wurden zu einer der stärksten Bevölkerungsgruppen, als stark arbeitsteilige Produktionsweisen nach dem Fließbandprinzip im Rahmen der zweiten industriellen Revolution eingeführt wurden. Die folgenreiche Erfindung des Transistors Mitte des 20. Jahrhunderts führte zu einer dritten industriellen Revolution.

Fortan konnten Produktionsprozesse in einem bis dahin ungeahnten Maß gesteuert und geregelt werden, die Bedeutung menschlicher Arbeitskraft hingegen nahm im eigentlichen Herstellungsprozess ab. Erst dadurch war es möglich, die Herstellkosten so weit zu senken, dass früher einer Minderheit vorbehaltenen Gebrauchsgüter für fast alle Menschen erschwinglich wurden.

### Massenproduktion mit sinkenden Losgrößen

Die dadurch in wohlhabenderen Ländern entstandene Überflussesgesellschaft legt Wert auf Individualität, ohne dafür Handwerkspreise bezahlen zu wollen. Das führt zu anhaltendem Druck auf Maschinen- und Anlagenbauer, den Rüst- und Umstellungsaufwand zwischen den immer kleiner werdenden Produktionslosen zu verringern, idealerweise durch selbsttätige Umstellung zu eliminieren.

Hergebrachte Produktionssteuerungsprozesse sind zu starr. Sie werden zentralistisch geplant, monolithische Programme werden sequenziell abgearbeitet, Abläufe sind vertaktet. Den Anforderungen moderner Produkti-

onsprozesse wird dies nicht gerecht. Deshalb werden bereits seit längerem Anstrengungen unternommen, Produktionsanlagen adaptiver zu gestalten. Das gelingt einerseits durch Vernetzung der Maschinen untereinander und mit Systemen für die Warenwirtschaft und Produktionssteuerung.

### Kommunikation und Dezentralisierung

Auf diesem Gebiet bewährt sich seit Jahren die Offenheit des Kommunikationsprotokolls POWERLINK, das auf Ethernet basierend die Kommunikation sowohl mit Fremdsystemen in der Fabrikhalle als auch mit IT-Systemen im Bürobereich erleichtert. Auch für Leitsysteme leistet POWERLINK einen entscheidenden Beitrag, indem Maschinenverbünde und die Gebäudetechnik ganz unkompliziert zu einer integrierten Produktionsanlage zusammengefasst werden. Der zweite Erfolgsbringer auf dem Weg zu einer adaptiven Produktion ist die Verteilung der Intelligenz innerhalb der Einzelmaschine über eine Echtzeit-Ethernet-Plattform. Ermöglicht wurde diese durch dezentrale Steuerungs- und I/O-Systeme sowie durch Motorantriebs-einheiten mit eigener Intelligenz, die zudem den Bau modularer Maschinen mit im Betrieb veränderlichen Konfigurationen erlauben.

### Durchgängigkeit von Produkt bis Produktion

Parallel dazu entstanden auf dem Gebiet der Software für die Produktentwicklung und -herstellung durchgängige Konzepte, mit denen das Wissen und die Intentionen der Produktentwickler ohne Übertragungsverluste bis in die Fertigung durchschlagen können. So ist es etwa möglich, aus CAD-Geometriedaten die NC-Programme für die bearbeitenden Maschinen zu generieren, aus Baugrup-

peninformationen Daten für die Produktionsplanung und -simulation. Daten der Kinematik- und Dynamiksimulation beweglicher Teile aus CAE-Programmen lassen sich in Programmcodes für die Maschinen- und Anlagensteuerung ebenso übersetzen wie Prozessgleichungen aus mathematisch-modellbasierten Simulationspaketen.

Indessen hat sich im Büro- und Privatanutzerbereich das Internet etabliert und neue Methoden zur Datenverwaltung und -nutzung geschaffen. Einzelne große Rechner mit zentraler Datenhaltung wurden abgelöst durch eine riesige und ständig wechselnde Anzahl kleiner Einheiten im weltweiten Zugriff, Top-down-Befehlsstrukturen durch Anfragebeantwortung nach dem Client-Server-Prinzip sowie Verweisen und Suchmechanismen zur Auffindung der relevanten Daten im Netz.

### Das Internet der Dinge

Diese Mechanismen für die industrielle Produktionstechnik nutzbar zu machen, ist das Ziel eines Förderprogrammes der deutschen Bundesregierung. In diesem Zusammenhang ist häufig die Rede von Industrie 4.0, also von einer vierten industriellen Revolution. Gemeint ist damit ein Paradigmenwechsel in der Ablaufkette von Produktionsprozessen. Produkt- und Prozessinformationen werden dezentralisiert, wobei die Verarbeitung im Sinne eines Internets der Dinge erfolgt, also auf Basis cybermechanischer, mit dem Werkstück transportierter und per Verweis aus einer Datenwolke zu beziehender Informationen.

Diese Veränderungen in der Methodik von Produktionssteuerungsabläufen hin zu einer über das zu bearbeitende Werkstück bedarfsgesteuerten Maschinenkonfiguration, Werkzeug- bzw. →

**links oben** Wirtschaftliche Serienfertigung mit Losgröße 1 ist Ziel von Industrie 4.0. Dazu müssen die zahlreichen Bewegungsachsen ganzer Linien schnell synchronisiert werden.

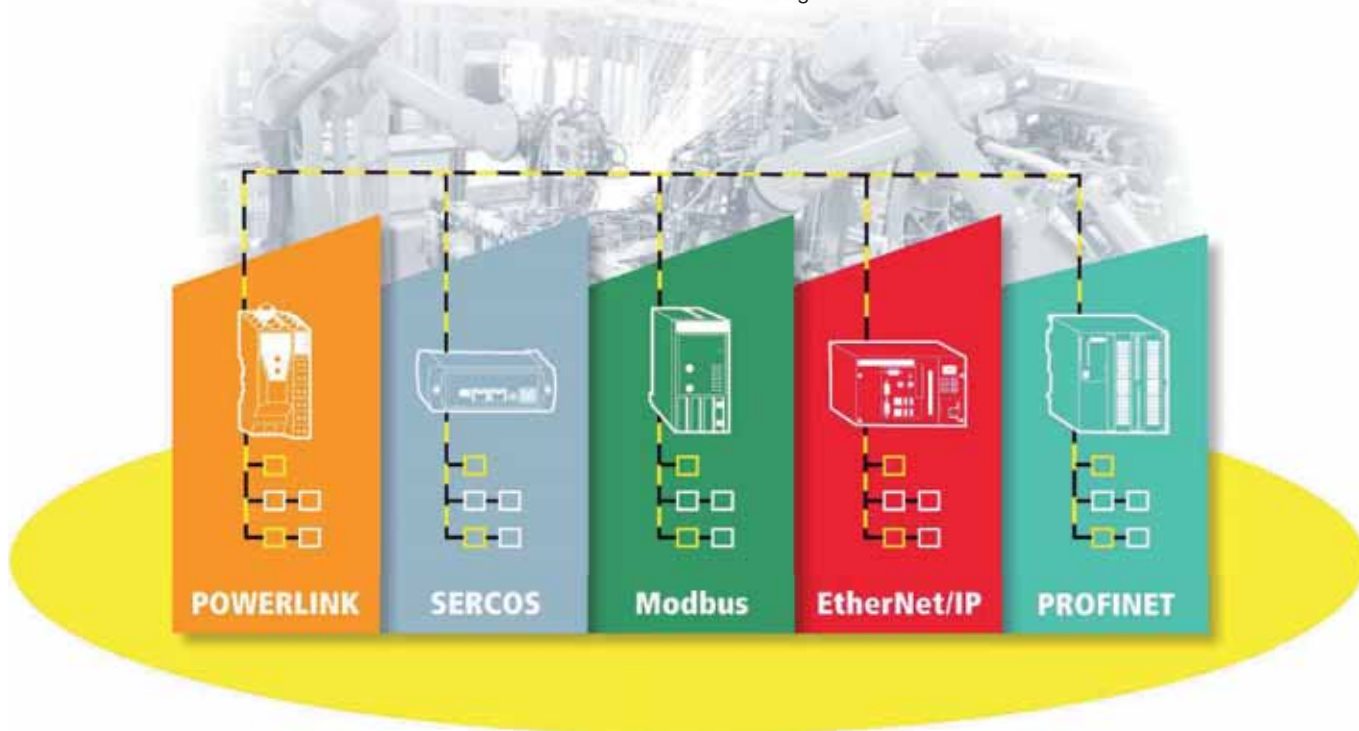
**links unten** Wichtige Voraussetzung für die vierte industrielle Revolution ist eine intelligente Sensorik zur Integration mittels POWERLINK. Hier ein kompatibles Vision-System der Firma Cognex.



“ Mit openSAFETY ist es möglich, ganze Produktionslinien inklusive aller dynamisch konfigurierbaren Elemente in einer gemeinsamen sicheren Einheit zusammenzufassen.

**Stefan Schönegger, Geschäftsführer der Ethernet POWERLINK Standardization Group (EPG)**

Mit openSAFETY gelingt die Sicherstellung des Arbeitnehmerschutzes mittels integrierter Sicherheit über die Grenzen von Einzelmaschinen und Feldbusstandards hinweg.



Materialwahl und Bearbeitung geht mit der weiteren Erhöhung der Anforderungen an die industrielle Kommunikation einher. „Die zu transportierenden Datenmengen steigen rapide an, ebenso die Anzahl der zu synchronisierenden Bewegungsachsen“, weiß Stefan Schönegger, Geschäftsführer der Ethernet POWERLINK Standardization Group (EPSPG). „Das verlangt nach schneller Datenkommunikation bis zum einzelnen Sensor oder Aktor, und zwar mit harter Echtzeitfähigkeit auch in sehr großen Netzwerken. Wie kein anderes System auf dem Markt erfüllt POWERLINK diese Anforderungen bereits heute.“

### Dynamische Offenheit mit Ausfallsicherheit

Das hoch-automatisierte Miteinander unterschiedlichster Systeme, erfordert eine Reduktion des Ausfallrisikos. „Auch hier verfügt POWERLINK mit Steuerungs- und Leitungs-Redundanz ohne spezielle Rechnerhardware bereits über die nötigen Voraussetzungen“, sagt Schönegger.

Eine weitere Anforderung an industrielle Kommunikationsnetzwerke ist ihre Interoperabilität mit Fremdsystemen. „Es ist schlicht unvorstellbar, dass ein einziger Anbieter die beste Lösung für jede

Teilproblematik hat“, sagt Schönegger. „Eine gut ausgeprägte Kompatibilität mit existierenden Systemen und eine große Offenheit der Technologie sind von entscheidender Wichtigkeit.“

Ein Aspekt, der in der Diskussion über Industrie 4.0 noch kaum beleuchtet wurde, ist die Sicherstellung des Arbeitnehmerschutzes. Gleichzeitig müssen Produktionsabläufe extrem flexibel sein und dürfen nicht behindert werden. „Einzelmaschinen in Sicherheitskäfigen einzuhausen ist nicht zielführend“, ist Schönegger überzeugt. „Die Maschinen und Fertigungszellen sollen in Abhängigkeit des Werkstückes, das gerade gefertigt wird, ihre Konfiguration anpassen können. Dazu werden Maschinenmodule hinzugenommen oder ihre Reihenfolge wird geändert.“ Auch hier kann die EPSPG auf das Resultat eines Entwicklungs- und Spezifikationsprozesses verweisen, der lange vor der Diskussion über eine möglicherweise bevorstehende vierte industrielle Revolution eingesetzt hat.

### Sicherheit muss grenzenlos sein

„Feldbusintegrierte Sicherheits-Steuerungssysteme sind eine Voraussetzung für den modularen Maschinenbau. Das vom Feldbustyp unabhängige Sicher-

heitsprotokoll openSAFETY ermöglicht darüber hinaus die sicherheitstechnische Ausstattung von Maschinen oder Modulen, die mitunter über unterschiedliche Protokolle kommunizieren“, berichtet Schönegger. „So ist es mit openSAFETY möglich, ganze Produktionslinien inklusive aller dynamisch konfigurierbaren Elemente in einer gemeinsamen sicheren Einheit zusammenzufassen.“ Darüber hinaus bietet das System Möglichkeiten, auf trennende Schutzgitter zu verzichten – etwa mit der sicher begrenzten Geschwindigkeit am Werkzeugmittelpunkt bei Robotern oder überhaupt von durchgängig sicheren komplexen Kinematiken.

Diese Eigenschaften als Voraussetzung für die Verwendung in zukünftigen hochflexiblen Produktionsanlagen verdankt openSAFETY seiner namensgebenden grenzenlosen Offenheit, bestätigt Schönegger. „Proprietäre Systeme waren gestern. Offenheit ist die Basis für die echte Revolution von Industrie 4.0.“

Ethernet POWERLINK Standardization Group Powerlink-Office

Schaperstraße 18, D-10719 Berlin  
Tel. +49 30-850885-29  
[www.ethernet-powerlink.org](http://www.ethernet-powerlink.org)