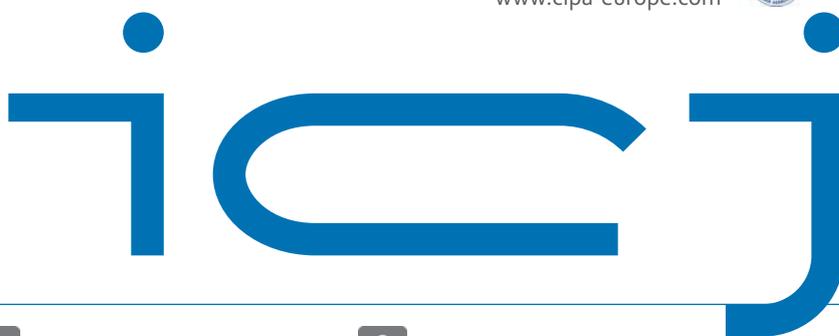


INDUSTRIAL  
COMMUNICATION  
JOURNAL

ETHERNET WIRELESS SECURITY

**CC-Link *IE* IN ACTION**Integriertes Industrienetzwerk für  
das Internet of Things (IoT)

Seite 35

CC-Link ermöglicht höhere Produktivi-  
tät für Hersteller von Flachbildschirmen

Seite 37

Spitzenleistung in Tiefziehmaschine mit  
Melsec L-Serie

Seite 40

# CC-Link IE in der Praxis

**Die CC-Link Partner Association (CLPA) präsentiert gemeinsam mit dem Industrial Communication Journal (ICJ) eine weitere Sonderpublikation, die sich mit der offenen Automationsnetzwerktechnologie CC-Link IE beschäftigt. Sie zeigt eines deutlich: Die Frage lautet heute nicht mehr, ob wir Gigabit brauchen, sondern wie schnell wir es implementieren können.**

**CC-Link** hebt sich durch seine momentane Einzelstellung als einziges offenes industrielles

Ethernet mit Gigabit-Leistung ab. Diese unübertroffene hohe Bandbreite machte CC-Link IE zur ersten Wahl von führenden globalen Herstellern, die einen Vorteil gegenüber ihren Wettbewerbern suchen. Diese Bandbreite bildet im Hinblick auf die Ausrichtung auf Industrie 4.0 in der Produktion die Basis, die sicherstellt, dass alle Prozesse und Komponenten notwendige Informationen in Echtzeit austauschen können. So können Produktionsentwicklungen erfolgreich weiter in Richtung Zukunft getrieben werden. Von seinen Ursprüngen auf dem japanischen Markt vor über fünf Jahren wird CC-Link IE heute weltweit eingesetzt und von einer Vielzahl führender Automatisierungsanbieter unterstützt.



Bild: CC-Link Partner Association-Europa

von Unternehmen mit Industrial-Ethernet-Infrastruktur, dass Gigabit bereits heute erfolgreich eingesetzt wird. Darüber hinaus werden Industrie 4.0 sowie seine globalen Äquivalente heute als Konzepte akzeptiert, die es so schnell wie möglich in der Produktion umzusetzen und nicht länger als eine Art Modeerscheinung zu betrachten gilt. Zusammen mit den Praxisbeispielen, die wir Ihnen in diesem Sonderteil präsentieren, lautet die Frage nicht mehr, ob wir Gigabit brauchen, sondern wie schnell wir es implementieren können. Mit der steigenden Akzeptanz von Industrie 4.0 wird deutlich, dass die ersten Anwender von Gigabit, so wie die hier vorgestellten Firmen, Wegbereiter der nächsten industriellen Revolution sein werden. Wir hoffen, Ihnen mit dieser Sonderausgabe Anregungen geben zu können, wie Sie Ihr Unternehmen fit für die zukünftigen Anforderungen des Marktes machen können. Sprechen Sie uns an, wir helfen Ihnen gerne bei der Umsetzung Ihrer Vorstellungen! ■

## CLPA: global Organisation – starker Support

Die CLPA vereint derzeit über 300 Partnerunternehmen, die eine Vielzahl an Komponenten entweder für CC-Link IE oder sein Feldbusgegenstück CC-Link anbieten. Die CLPA ist mit einer Mitgliederzahl von ca. 2600 Unternehmen eine der größten Organisationen für offene Netzwerktechnologie und somit in der Lage, einen weltweiten Support zu leisten. Ungefähr 17 Millionen installierte Geräte beweisen die führende globale Bedeutung der CC-Link-Technologie. In den letzten beiden Sonderteilen beschäftigten wir uns mit dem Thema, wie Unternehmen die Vorteile und Stärken der CLPA für sich nutzen können, um ihre Geschäfte mithilfe unseres 'Gateway to Asia' (G2A)-Programms ausbauen zu können. Es gab einen umfassenden Überblick über die CC-Link IE-Technologie mit seinen offenen Netzwerk-Protokollen, die ebenfalls von vielen Drittanbietern genutzt werden. In dieser Ausgabe zeigen wir Ihnen anhand von Anwendungsbeispielen, wie sich CC-Link gezielt und erfolgreich in der Praxis umsetzen lässt.

## Industrial Ethernet ist richtungsweisend

Das offene Giga Ethernet bringt häufig den entscheidenden Unterschied. Zwar wird in vielen Applikationen heute immer noch Feldbus-Technologie eingesetzt, aber man ist sich einig, dass das Industrial Ethernet richtungsweisend für die zukünftige Industrie ist. Während noch die Frage diskutiert wird, ob Gigabit-Ethernet auch zuverlässig funktioniert, zeigt eine Blitzbefragung

John Browett  
General Manager, CLPA Europe  
[www.clpa-europe.com](http://www.clpa-europe.com)

- Seite 35** Integriertes Industrie-Netzwerk für das Internet of Things (IoT)
- Seite 37** CC-Link ermöglicht höhere Produktivität für Hersteller von Flachbildschirmen
- Seite 39** CLPA und PI kooperieren bei der Schaffung einer transparenten Netzwerkinfrastruktur
- Seite 40** Spitzenleistung in Tiefziehmaschine mit Melsec L-Serie
- Seite 41** Modernisierung für heute und morgen

Titelgrafik Bilder: © f9photos / shutterstock.com; CC-Link Partner Association; © eyetronic - Fotolia.com

## Die Weiterentwicklung von CC-Link IE:

# Integriertes Industrie-Netzwerk für das Internet of Things (IoT)

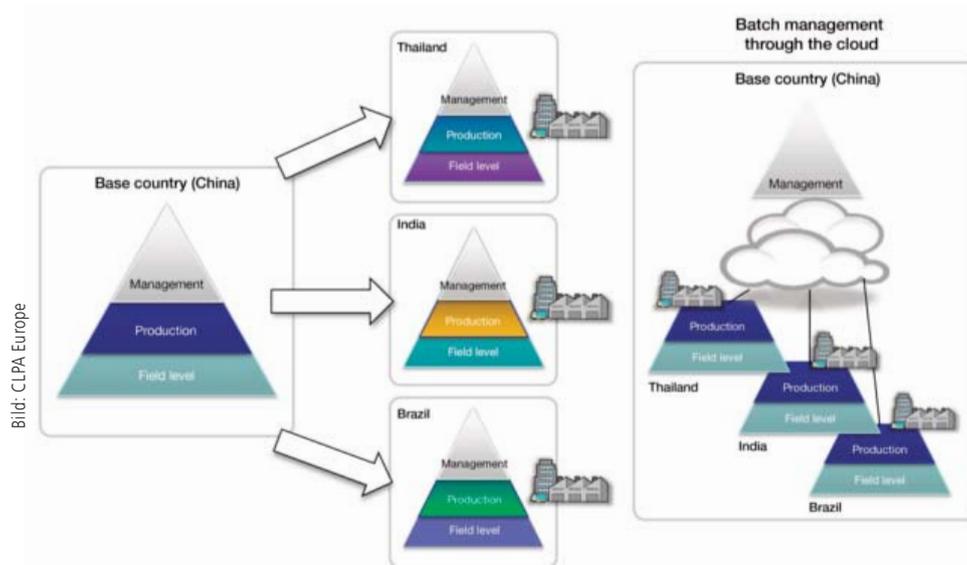


Bild 1: Globales Fertigungs-IT-System und Batch Management über die Cloud

**Die Anwendung moderner Konzepte wie e-Factory und Industrie 4.0 in der IT-gesteuerten Produktion erfährt derzeit große Aufmerksamkeit. Gemeinsamer Grundgedanke dieser Technologien ist die Integration und Optimierung der IT auf Management-, Produktions- und Maschinenebene. Zu den Herausforderungen bei der Einbindung von Produktionsnetzwerken in übergeordnete IT-Systeme zählen nicht nur die notwendigen hohen Geschwindigkeiten und großen Datenkapazitäten des Netzwerks, sondern auch z.B. die nahtlose Konnektivität. Die CC-Link-Familie ist ein integriertes Industrie-Netzwerk, das alle diese Anforderungen erfüllt.**

Die CC-Link-Familie bestehend aus der RS485-basierten CC-Link-Serie und der Gigabit-Ethernet-basierten CC-Link IE-Serie beinhaltet CC-Link, CC-Link Safety und CC-Link/LT. Es ist ein Netzwerk, das sich auf Leistung und Zuverlässigkeit bei möglichst geringen Kosten konzentriert. Die CC-Link IE-Serie umfasst CC-Link IE Control, CC-Link IE Field, CC-Link IE Field/Motion und CC-Link IE Safety. Die wichtigsten Merkmale von CC-Link IE sind u.a. die hohe Geschwindigkeit und die enorme Datenkapazität. Damit hält es auch für zukünftig neue Anwendungen genügend Leistungsreserven bereit.

### CC-Link IE Control: Echtzeit-Performance und Integrationskomfort

Aufgrund der Geschwindigkeitsleistung und der erweiterbaren Echtzeit-Performance findet CC-Link IE Control verstärkt in der Flachbildschirm-Produktion und im Automobilbau Anwendung. CC-Link IE drückt Echtzeit-Performance mithilfe des 'Link-Scan-Time'-Index aus. Abb. 3 zeigt die Link Scan Time für eine Anordnung von 32 Stationen mit gleicher Speicherzuweisung über CC-Link IE Control. Im Vergleich zu anderen Controller-Netzwerken werden beeindruckende Geschwindigkeiten erreicht, und man kann sehen, dass die Leistung

selbst bei einem größeren Datenaustausch im Netzwerk (Gesamtanzahl an Link Points) nicht an Geschwindigkeit verliert. Rezept- und Qualitätskontrolle sind weitere wichtige Managementaspekte auf der Produktionsebene. CC-Link IE Control ist ein Netzwerk, das die Koordination und Integration mit der Produktionsebene, z.B. Rezeptweitergabe, Qualitätsdatenerfassung usw., berücksichtigt. Neben der zyklischen Kommunikation in Echtzeit bietet CC-Link IE transiente Kommunikation für Rezeptweitergabe, Qualitätsdatenerfassung usw. Außerdem kann die hohe Bandbreite von 1Gbps zwischen zyklischer und transienter Kommunikation aufgeteilt werden. Auf diese Weise werden Störungen der zyklischen Kommunikationsperiode durch transiente Kommunikation vermieden. Steckkartenprodukte für PCs existieren ebenfalls. Damit lassen sich Lösungen zur Qualitätsanalyse erstellen, um die PC-Analysewerkzeuge für die über die Steckkarte erfassten Daten anzuwenden.

### Gewährleistung von kontinuierlicher Produktion und Sicherheit mit CC-Link IE

Die CC-Link-Familie bietet gegenwärtig keine Spezifikationen für Datensicherheit im Sinne von Security. Was die drei Ebenen Management, Produktion und Maschinen angeht, so liegt das daran,

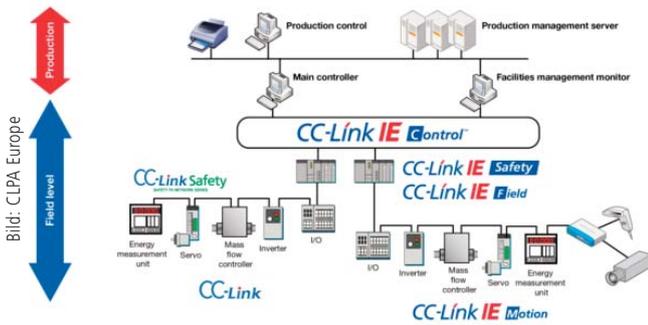


Bild 2: Die CC-Link-Protokollfamilie

dass die Datensicherheit durch OPC UA usw. auf der Produktionsebene realisiert ist und Maschinennetze unter Produktivitätsaspekten wie Verarbeitungszeit kostenoptimiert gestaltet sind. Im Hinblick auf die Zukunft und unter der Berücksichtigung von Markttrends muss die Koordination für ISASecure®, EDSA-Zertifizierung usw. noch diskutiert werden. Für das Thema Sicherheit im Sinne von Safety wurde CC-Link IE Safety definiert. Sicherheitskommunikation kann die Kommunikation zwischen Sicherheitsfeldgeräten und einem Sicherheitscontroller sowie das Senden und Empfangen von Sicherheitsdaten zwischen Sicherheitscontrollern umfassen. Das heißt, beim Stoppen eines Prozesses durch eine Sicherheitsfunktion werden abhängige Prozesse synchron gestoppt, sodass der Neustart nach der Fehlerbehebung beschleunigt wird.

### Nahtlose Anbindung verschiedener Netzwerke

Für die CC-Link-Familie wurde das Seamless Message Protocol (SLMP) als Mechanismus für die Integration und nahtlose Anbindung verschiedener Maschinennetze definiert. Dieses Protokoll ermöglicht die Verbindung zwischen einem System auf höherer Ebene und den Feldgeräten ohne Rücksicht auf die Unterschiede zwischen CC-Link IE, CC-Link und TCP/IP. Seit einigen Jahren werden in Maschinen-Netzwerken verstärkt Open-Sensor-Netzwerke eingesetzt, wie z.B. I/O Link. Die CC-Link Partner Association prüft darüber hinaus die Entwicklung von Spezifikationen für die nahtlose Konnektivität mit anderen offenen Netzwerken.

### Einfache Netzwerkkonfiguration mit CC-Link IE

CC-Link IE verwendet Ethernet als unterste Kommunikationsebene und Token Passing Methode für die Kommunikationssteuerung auf höherer Ebene. Hierbei werden die Datenübertragungsrechte ('Tokens') im Netzwerk auf einer festgelegten Route von Station zu Station weitergegeben. Nur diejenigen Stationen mit Datenübertragungsrechten können Daten übertragen. Derzeit werden Tokens auf einer statisch festgelegten Route weitergegeben, aber es ist auch technisch möglich, diese Route dynamisch in beliebigen Intervallen zu ändern. In der Zukunft wird dies Routen-Switching in Abhängigkeit von dem zu fertigenden Produkt ermöglichen. Simultane Fehlersuche ist bei der Netzwerkkonfiguration ebenfalls wichtig. Bei Störungen im

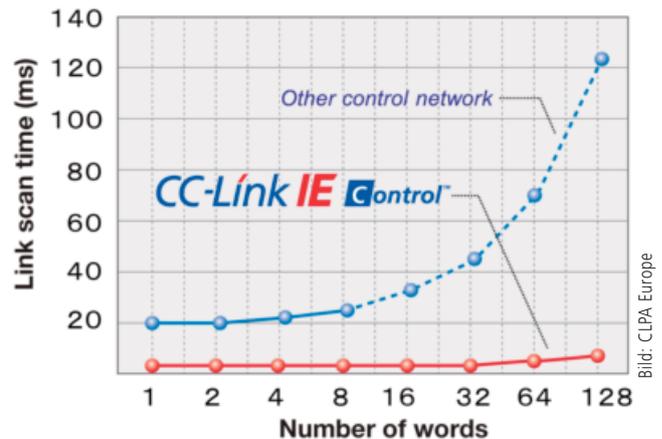


Bild 3: Link Scan Time

Netzwerk muss die betreffende Stelle schnell zu finden sein. CC-Link IE bietet verschiedene Werkzeuge zur schnellen Diagnose im Fehlerfall, beispielsweise ein Management-Werkzeug für Netzwerkereignisse, Historie, ein Netzwerkd Diagnosewerkzeug usw.

### Zusammenfassung

- CC-Link IE bietet viele Vorteile für Anwender. Es ermöglicht die einfache Integration umfangreicher Datenübertragungsanforderungen in die Produktionsebene durch transiente Kommunikation ohne Beeinträchtigung der Echtzeitkommunikation.
- CC-Link IE sorgt für kürzere Ausfallzeit bis zum Neustart nach Sicherheitsabschaltung, da die Sicherheitskommunikation die Prozesse beim Wiederanlauf koordiniert. Unterstützung für Datensicherheit (Security) ist ein Thema, mit dem sich CC-Link IE derzeit beschäftigt.
- Neben CC-Link können auch andere offene Netzwerke nahtlos in CC-Link IE-Architekturen eingebunden werden.
- CC-Link IE ist zukunftssicher: Das Kommunikationssystem bietet eine hohe Geschwindigkeit und Kapazität, das genügend Reserven auch für die Anforderungen der Zukunft bereithält.
- CC-Link ermöglicht eine logische Topologie ohne Abhängigkeit von der physikalischen Topologie unter Verwendung der Token Passing Methode. Darüber hinaus bietet das System außerdem eine vereinfachte Fehlersuche.

### Literaturhinweise:

- [1] Yoshimoto, Yasuhiro: Increased productivity and energy-saving using 'e&eco-F@ctory', OHM, Vol.100, No.4, S.34-36 (Apr. 2013)
- [2] Industrie 4.0 Working Group: 'Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0' (Apr. 2013)
- [3] Koren, Y.: 'The Global Manufacturing Revolution: Product-Process-Business Integration and Reconfigurable Systems,' Wiley Series in Systems Engineering and Management (2011)

**Autor:** Haruyuki Otani,  
Vorsitzender der technischen Arbeitsgruppe  
der CC-Link Partner Association  
[www.clpa-europe.com/de\\_EU/](http://www.clpa-europe.com/de_EU/)

# CC-Link ermöglicht höhere Produktivität für Hersteller von Flachbildschirmen

*Die Produktion von Flachbildschirm-Displays hat sich in einer der größten Fertigungsanlagen in Asien ständig beschleunigt, um die immer steigenden Ansprüche zu bedienen. Der Prozess ist nun hoch automatisiert, weshalb die Datenkommunikation besonders entscheidend geworden ist. Die Wahl eines High-Speed-Ethernet-basierten offenen Automatisierungs-Netzwerkes, CC-Link IE, könnte zukunftsweisend für viele weitere Automatisierungsinstallationen in Asien und Europa sein.*



Bild: CLPA-CC-Link Partner Association-Europe

**F**lachbild-Fernseher und -Monitore sind eines der am stärksten wachsenden Konsumgüter der letzten Jahre. Die Produktionskapazitäten sind hierfür genauso gewachsen wie die An-

zahl der Produktvarianten. Logischerweise fordert der Preisdruck eine ständige Verbesserung in der Leistungsfähigkeit. All dies kann nur durch effektivere Kommunikation und Datenaustausch zwi-

Anzeige

JEDERZEIT ZU WISSEN,  
WORAUF MAN SICH  
VERLASSEN KANN,  
IST EIN GUTES GEFÜHL.



Sensoren. Systeme. Netzwerktechnik.

**BALLUFF**



[www.balluff.com](http://www.balluff.com)

schen den Fertigungsinseln, die eine Fertigungsanlage ausmachen, erreicht werden. Automatisierungingenieure wissen aus Erfahrung, dass sich Verbrauchsgüteranlagen üblicherweise schrittweise weiterentwickeln, wenn sich der Kapazitäts-Bedarf erhöht. Deshalb muss sich die Steuerungsarchitektur oftmals mit diversen Subsystemen

fehlertoleranten Funktionen verbessern die Leistungsfähigkeit und Produktivität und verwenden weit verbreitete Standard-Glasfaserkabel und Verbindungsteile. Um die Einschränkungen durch das bestehende Steuerungssystem zu beseitigen, entschied man sich bei der Erweiterung und Modernisierung der hier beschriebenen Anlage

dazu, die gesamte LCD-Fertigung auf ein CC-Link IE-Netzwerk aufzurüsten. Dies hat viele Vorteile, u.a. eine rechnerisch 40-fache Kommunikationsgeschwindigkeit zusammen mit einem achtfachen Anstieg bei der Datenkapazität. CC-Link IE benötigt keine spezielle Art von Glasfaserkabeln, sondern kann mit einem standardmäßigen 1000base-SX Standard-Glasfaserkabel installiert werden, wodurch die Installations-Kosten deutlich gesenkt werden. In einer großen Fertigungsanlage sind die Einsparungen an Material schon besonders maßgeblich, darüber hinaus ergibt sich ein entscheidender Vorteil aus der Erleichterung und Geschwindigkeit bei der Instandhaltung und Rekonfiguration. Dies wird noch gesteigert durch die verbesserte Diagnosefähigkeit und Vereinfachung der Systemarchitektur. Das Steuerungsnetz in der LCD-Fertigungsanlage hat nun einen einfachen Aufbau:

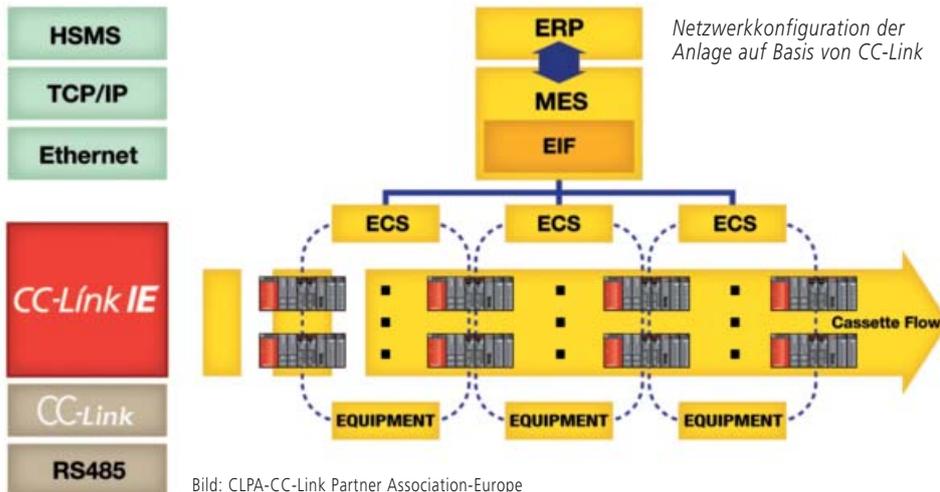


Bild: CLPA-CC-Link Partner Association-Europe

men verbinden, was eine suboptimale Gesamtperformanz zur Folge hat. In der hier beschriebenen Fertigungsanlage kommt für die überlagerte Ebene (High-Level-Manufacturing Execution System sowie Enterprise Resource Planning-System) Standard Ethernet TCP/IP Ethernet zum Einsatz, während das Shopfloor-System Melsecnet/H von Mitsubishi Electric auf der Steuerungsebene einsetzt und für die Kommunikation den offenen Standard CC-Link verwendet. Während diese Architektur in der Vergangenheit der Anlage gut funktioniert hat, wurde deutlich, dass die Kapazität der Datenkommunikation und die Geschwindigkeit von Melsecnet/H hinter den heutigen Anforderungen zurück lag. Mehr noch war man der Meinung, dass Standard-Glasfaserkabel die Instandhaltung und Rekonfiguration erleichtern würden und zudem eine bessere Anschlussfähigkeit zu den verwendeten PC-Systemen bieten könnte. CC-Link IE basiert auf Gigabit-Ethernet. Es wurde aufgrund einer verbesserten Datenkapazität und -geschwindigkeit, der Verwendung von gewöhnlichen Glasfaserkabeln und besserer PC-Konnektivität als Verbesserung für das Kommunikationssystem ausgewählt. Von großer Bedeutung war außerdem, dass sich durch die Diagnosefähigkeit ebenfalls die Instandhaltung erleichtert. CC-Link ist ein offenes Industrienetz, das Baugruppen unterschiedlicher Hersteller ermöglicht, über ein einziges Netzwerk miteinander zu kommunizieren.

### Vorteile von CC-Link IE in der Anwendung

CC-Link ist in etlichen verschiedenen Formaten erhältlich, darunter CC-Link IE. Mit einer Übertragungsrate von 1Gbps ist CC-Link IE das schnellste momentan verfügbare Ethernet für die Vernetzung von multiplen Feldgeräten und Reglern. Als entscheidendes Element in industriellen Applikationen ist es vollkommen deterministisch und sichert volle Systemstabilität für kritische Fertigungsaufgaben. Seine

1. Die wichtigen Systeme wie das ERP und MES verwenden das Industrie-Standardprotokoll HSMS.
2. Shopfloor-Systeme, die Geräte steuern und Anlagen- und Produktionsstandortinformationen bereitstellen, sind auf CC-Link IE ausgerichtet.
3. Datenaustausch zwischen Geräten oder Anlagen-Hardware-Steuerungen basiert ebenfalls auf CC-Link IE oder CC-Link-Feldbus.

### Zusammenfassung und Ausblick

Der Plan ist, dass es in naher Zukunft eine vollständige Integration von der Feldgeräteebene bis in die Informationsebene des strategischen Managements mithilfe von CC-Link geben wird. Die LCD-Herstellung wird von Produktionsingenieuren in der asiatischen Fertigungsanlage als Möglichkeit gesehen, viele der technologischen Steuerungslösungen zukünftiger Produktionstechniken zu zeigen. Zu den zu erwartenden Trends gehört, dass viele Produktionsstätten nahezu unbesetzt sein könnten. Anstelle von standortspezifischem Personal werden Ferndiagnose und Überwachungstechnik schrittweise zur Norm werden. Netzwerke werden eine entscheidende Rolle in der Verwirklichung dieser Trends spielen und CC-Link steht an der Spitze dieses Vorsprungs.

### Wesentliche Vorteile:

- achtfache Erhöhung der Datenkapazität
- einfachere Instandhaltung
- wesentlicher Anstieg der Kommunikationsgeschwindigkeit
- reduzierte Kabel-spezifische Kosten
- verbesserte Diagnosefähigkeit

# CLPA und PI kooperieren bei Schaffung einer transparenten Netzwerkinfrastruktur



bei der Auswahl von geeigneten Maschinen entsprechend stark eingeschränkt. Um dies zu ändern, bedarf es herstellerspezifischer Übergabespezifikationen sowie komplizierter und maßgeschneiderter Wandler. Mit ihrer Kooperation wollen die CLPA und PI eine transparente und einfache bidirektionale Kommunikation zwischen CC-Link IE- und Profinet-Geräten über standardisierte Schnittstellen gewährleisten. Derzeit wird eine gemeinsame Arbeitsgruppe zusammengestellt, in der die entsprechenden erforderlichen technischen Spezifikationen entwickelt werden sollen. Wenn die Arbeiten an

Die CC-Link Partner Association und Profibus & Profinet International (PI) haben eine enge Zusammenarbeit bei der Förderung und Verbreitung von offenen Netzwerken für Industrieanwendungen angekündigt. Da immer mehr Anwender für die Implementierung von Fertigungssystemen basierend auf Industrie 4.0 oder dem Industrial Internet of Things (IIoT) bereit sind, ist die einfache Integration unterschiedlicher Netzwerke zu einem entscheidenden Faktor geworden. Die digitale Kommunikation über Feldbus oder Industrial Ethernet ist in modernen Fertigungswerken bereits weit verbreitet und ein wichtiger Baustein für eine steigende Produktivität. Die Nachfrage nach intelligenter Kommunikation wird infolge von Megatrends wie Industrie 4.0 und dem IIoT weiter wachsen. Die seit Jahren bestehende heterogene Landschaft der Industrial-Ethernet-Standards führt jedoch zu dem Problem, dass Geräte und Maschinen verschiedener Kommunikationssysteme untereinander nicht zum Datenaustausch in der Lage sind. Daher sind Maschinenbauer gezwungen, ihre Maschinen mit unterschiedlichen Netzwerktechnologien auszustatten, oder Anlagenbetreiber sind

den Spezifikationen abgeschlossen sind, wird sie den Mitgliedern beider Organisationen zur Implementierung zur Verfügung gestellt. „Mit der CC-Link Partner Association konnten wir einen gleichwertigen Partner gewinnen, dessen Netzwerke weltweit in zahlreichen Branchen eingesetzt werden“, sagte der Vorstandsvorsitzende von PI, Karsten Schneider. „So profitieren die Anwender von der größtmöglichen Flexibilität, wenn sie ihre IIoT-, Industrie 4.0- oder e-F@ctory-fähigen Systeme gestalten“, erklärte Naomi Nakamura, Global Director von CLPA. „Mit dem kombinierten weltweiten Netzwerk an Vertretungen von CLPA und PI sowie den zahlreichen verfügbaren Geräten von Mitgliedern beider Organisationen können wir für unsere Mitglieder weitere Märkte erschließen. Demzufolge werden CC-Link IE und Profinet noch schneller wachsen.“ ■

Firma: CC-Link Partner Association  
www.clpa-europe.com

# Spitzenleistung in Tiefziehmaschine mit Melsec L-Serie



Bild: VC999 Packaging Systems

Bild 1: Die Steuerung der Hochleistungs-Tiefziehmaschine der i-Serie von VC999 Packaging Systems übernimmt eine Mitsubishi Electric SPS der Melsec L-Serie. Dazu kommt das Ethernet-basierte industrielle Netzwerk CC-Link IE zum Einsatz – das branchenweit erste und schnellste Ethernet-basierte Gigabit-Netzwerk.

**Um möglichst leistungsstarke Anwendungen adressieren zu können, setzte VC999 Packaging Systems bei der Entwicklung ihrer Hochleistungs-Tiefziehmaschine der i-Serie auf ein innovatives, modulares Maschinendesign. Es sorgt für hohe Anlagenflexibilität und eine einfache Bedienung, sodass auf einer Maschine unterschiedliche Kunststoffschalen und Blisterverpackungen produziert werden können. Voraussetzung für eine leichte Montage und Demontage war eine Standardverkabelung zwischen den Maschinensegmenten. Um eine umfassende Gewährleistung übernehmen zu können, waren zudem zuverlässige 'Best-in-Class'-Automatisierungskomponenten notwendig.**

VC999 Packaging Systems U.S.A., Teil der Inauen Group, wurde bereits 1986 gegründet. Der Unternehmenssitz befindet sich samt Vertrieb, Fertigung und Service in Herisau, in der Schweiz. Schon früh setzte das Unternehmen den industrieweiten Trend modularer Maschinenkonzepte um und ermöglichte den flexiblen Anlagenauf- und -abbau für den regulären Betrieb sowie für Transport und Reinigung. Das modulare Design der i-Serie umfasst die drei Hauptsegmente Formung, Versiegelung und Auswurf, die jeweils über ein eigenes Gehäuse für die Steuerungen verfügen. Auswahlkriterien für die Steuerungen waren eine einfache Installation, Verkabelung und Anpassung, um den Entwicklungsaufwand für Anlagenbediener und Wartungspersonal zu reduzieren. Um die optimale Lösung zu finden, die die Anforderungen an Verbindungsflexibilität, Hochleistungsbetrieb und zuverlässige Steuerung erfüllt, verglich VC999 mehrere Steuerungsanbieter für die Industrieautomatisierung.

## Melsec L-Serie erste Wahl

Die Wahl fiel auf die modulare SPS der Melsec L-Serie von Mitsubishi Electric. Die Steuerung verfügt über ein vielseitiges, Baugruppen-träger-freies, erweiterbares Design. Die Datenübertragung läuft über CC-Link IE Field, das branchenweit erste und schnellste Ethernet-basierte Gigabit-Netzwerk. Die standardmäßige Ethernet-Verkabelung über CC-Link IE Field erlaubt eine einfache Anwendung bei hoher Kosteneffizienz, wodurch sich letztlich das modulare Maschinendesign realisieren lässt. Power Motion, Inc., langjähriger strategischer Partner von VC999 und Lieferant von Automatisierungskomponenten, leistete bei der Anbindung der Melsec L-Serien SPS an Mitsubishi Electric MR-J3 Servosysteme sowie an FR-E700-Frequenzumrichter Unterstützung. Die Servomotoren kommen bei der Indexsteuerung des Auswurfs zum Einsatz, während die Umrichter die Zusatzachsen antreiben. Ein weiterer Servomotor hält die Folienspannung am Folien-Einzugssystem.

tem aufrecht und sorgt für einen vereinfachten Mechanismus, so dass keine Trapezrollen nötig sind. Das Ergebnis ist ein modulares, leistungsstarkes Design. Tom Fritz, Electrical Engineering Manager bei VC999, erklärt: „Die Tiefziehmaschine der i-Serie läuft auf einer sehr stabilen und bewährten Steuerungsplattform, die dazu beiträgt, unseren Kunden die für sie nötige Flexibilität zu bieten.“ Das Industriel-Ethernet-Netzwerk CC-Link IE Field verbessert die Gesamtanlageneffektivität der Maschine durch eine besonders hohe Übertragungsgeschwindigkeit und punktet zusätzlich mit reduzierten Verdrahtungs- und Installationszeiten.

### Qualität ist Key

Dank der hohen Qualität der Mitsubishi Electric Hardware kann die Tiefziehmaschine der i-Serie mit einer Garantie von zwei Millionen Durchläufen geliefert werden. Diese umfassende Gewährleistung ist ein Beleg für die marktführende Position von VC999 in der Entwicklung hochmoderner Verpackungsmaschinen.

### Hinweis:

Erfahren Sie, wie Mitsubishi Electric die Automatisierungsanforderungen von heute erfüllen kann:  
[de3a.mitsubishielectric.com/fa/de/solutions](http://de3a.mitsubishielectric.com/fa/de/solutions)



Bild: VC999 Packaging Systems

*Bild 2: Schon früh setzte das Unternehmen den industrieweiten Trend modularer Designkonzepte um und ermöglichte den flexiblen Anlagenauf- und -abbau für den regulären Betrieb sowie für Transport und Reinigung.*

Firma: Mitsubishi Electric Europe B.V.  
[de3a.mitsubishielectric.com/fa/de/solutions](http://de3a.mitsubishielectric.com/fa/de/solutions)

## CC-Link IE und A800-Antriebstechnik modernisieren chinesische Reifenproduktion

# Modernisierung für heute und morgen

**Seit 2006 befindet sich die chinesische Reifenindustrie in einer rasanten Entwicklung. Basierend auf den statistischen Daten der 'China Rubber Industry Association' stieg die Anzahl produzierter Reifen in China von 112.400.000 im Jahr 2000 auf 630.000.000 in 2014. Das ist mehr als ein Drittel der weltweiten Produktionsmenge und China ist damit der größte Reifenproduzent, -exporteur und -konsument. Neben der Quantität spielt heute die Qualität sowie die Wertschöpfungstiefe eine bedeutende Rolle. Der vorliegende Beitrag erläutert, wie Mitsubishi Electric einen führenden Reifenproduzenten mit einer umfangreichen Automatisierungslösung dabei unterstützt, diese hohen Anforderungen zu bewältigen.**

**M**it dem Fokus auf der Realisierung umfassender e-F@ctory-Fabrikautomation und der Integration von Fertigungsautomatisierungs-Produkten bietet Mitsubishi Electric seinen Kunden integrierte Lösungen und Beratung sowie Austausch und erweitertes Post-Sales-Training, Bildung und technischen Support. In dem hier beschriebenen Projekt waren die technischen Vorteile des Automatisierungssystems wegweisend für die Modernisierung bei einem führenden chinesischen Reifenhersteller.

### CC-Link IE in der Anwendung

Von dem in der Reifenherstellung und den Produktionsprozessen involvierten Equipment sind Verbundmaterial-Extrusion- und Kalandrier-Anlagen die Anlagenteile, bei denen die Übertragungslänge am größten ist und gleichzeitig das höchste Datenvolumen und die größte Anzahl an Stationen aufkommt. Die Präzision bei den hergestellten Halbfabrikaten spielt gleichzeitig eine entscheidende Rolle bei der Qualität des fertigen Reifens,

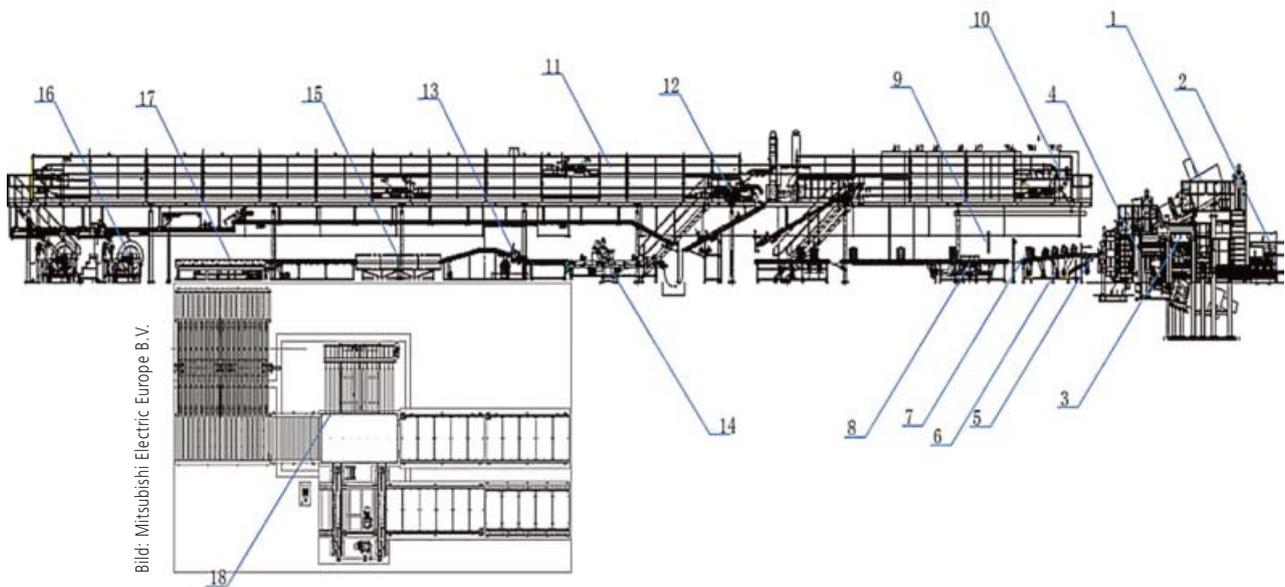


Bild 1: Eine Verbundmaterial-Extrusionsanlage besteht aus zwei Hauptkomponenten, der Extrusionseinheit und einem Kühlband. Die Extrusionseinheit besteht aus dem Extruder (1), der Extrudernase mit Hydraulikdruck-Station (4), der Zuführung (3) und der Wärmeregulierungseinheit (2). Das Kühlband besteht aus der Übertragungsbaugruppe (5), der Aufrolleinrichtung (6), der Markierungseinheit (7), einem Breite-Messgerät (9), einer kontinuierlich-wiegenden Einheit (11), primären und sekundären Ventilatoren (12, 13), Fixlänge-Schneidern (14), Geräten zur Endkontrolle und zum Wiegen (15), Wickelvorrichtungen (16), Sammlern für Abfallprodukte und automatischen Kollektoren.

z.B. bei der Ebenheit und dem dynamischen Gleichgewicht. Die Qualität der Reifen-Halbfabrikate ist die Voraussetzung für die Realisierung der endgültigen Automatisierung und einer hohen Qualität der Endbearbeitung. Daher genießen die Steuerungs- und Antriebssysteme dieser Anlagen eine hohe Aufmerksamkeit. CC-Link IE – das GBit-Ethernet-basierte Netzwerk für die Fertigung – ist hier ideal geeignet, da es die Anforderungen hinsichtlich Geschwindigkeit/Determinismus, Datenübertragungsvolumen, Zuverlässigkeit, Wartungs- und Diagnosefähigkeit sowie Integration anderer Netzwerke spielend erfüllt.

## Anforderungen der Kunden

Verbundmaterial-Extrusions- und Kalandrierungs-Produktions-Anlagen sind vorbereitende Verbindungen in der Reifenproduktion. Während der Produktion von Gummireifen werden diese Anlagen zur kontinuierlichen Herstellung von Gummi-Halbfabrikaten einer bestimmten Form (Profile, Seitenwände etc.) genutzt. Genau wie sich die Gummitechnologie und die Automatisierung der Reifenindustrie kontinuierlich weiterentwickeln, werden auch die Voraussetzungen betreffend der Homogenität, Stabilität der Dimensionen und Toleranz von extrudierten und kalandrierten Produkten immer anspruchsvoller. Vor diesem Hintergrund und basierend auf der Industrial Ethernet Gigabyte-Kommunikationsrate gewährleistet das offene CC-Link IE-Netzwerk mit den Frequenzumrichtern A800 eine optimale Steuerung, was in der Anwendung nachgewiesen werden konnte.

## Anforderungen aus der Anwendung

Im Extruder und der Kalandrierungsanlage sind die Anforderungen an die Echtzeitkommunikation und die Präzision der Steuerungs- und Antriebstechnik für die Qualität und die Quantität von ent-

scheidender Bedeutung. Im Extruder ist die Stabilität von einzu-speisendem Material der wichtigste Einflussfaktor. Daher ist der Beschickungsvorgang durch einen Drucksensor in der Nase des Extruders gesteuert. Eine Veränderung im Kanaldruck der Extruderspitze kann zum Extruder zurückgeleitet und durch Anpassung der Schneckendrehzahl kompensiert werden. Da jeder Extruder unabhängig gesteuert wird, kann die Stabilität des Gummi-ausstoßes und des halbfertigen Produktes garantiert werden, wenn der Druck in der Nase stabil gehalten wird. Darüber hinaus können durch ein kontinuierliches Wiegesystem Veränderungen in die Steuerung der Produktionslinie zurückgekoppelt und die Geschwindigkeit angepasst werden. Dadurch ist es möglich, homogene Halbfabrikate mit passendem Qualitätsanspruch des Nutzers zu produzieren. In der Kalandrierungs-Anlage sind die Hauptvoraussetzungen eine in jeder Zugzone stabile Materialspannung. Es gibt vier Zugzonen. Dabei handelt es sich um den Stahldraht-Bereich, wo Stahldraht in die Hauptmaschine abgewickelt wird (Spulengatter-Raum), das Hauptzugzonen-Gebiet zwischen der Hauptmaschine und dem Kühlband, die Lagerungs-Zugzone zwischen dem Kühlband und der Traktion sowie die Wicklungszone zwischen der Traktionseinheit und der Wickeleinheit. Für jedes Produkt in der Stahldraht-Zugzone sind die OS- und DS-Seiten im Grunde die selben. In der Haupt- und Lagerungs-Zugzone ist die OS-Seite lockerer als die DS-Seite. In der Wicklungszone ist die OS-Seite straffer als die DS-Seite. Die Kalandrierungsspannung ist hauptsächlich durch die Differenzgröße der Übertragungsgeschwindigkeit der beiden elektronischen Maschinen bestimmt. Daher spielt das Steuerungssystem eine deterministische Rolle in der Spannungsjustierung und es ist eine Voraussetzung, dass die Geschwindigkeit jedes Elektromotors automatisch auf Basis der Fördergeschwindigkeit abgestimmt werden kann – mit automatischer Feinabstimmung basierend auf der tatsächlichen Spannung. Zusätzlich wird der Rollenabstand während des Produktionsprozesses unter Bei-

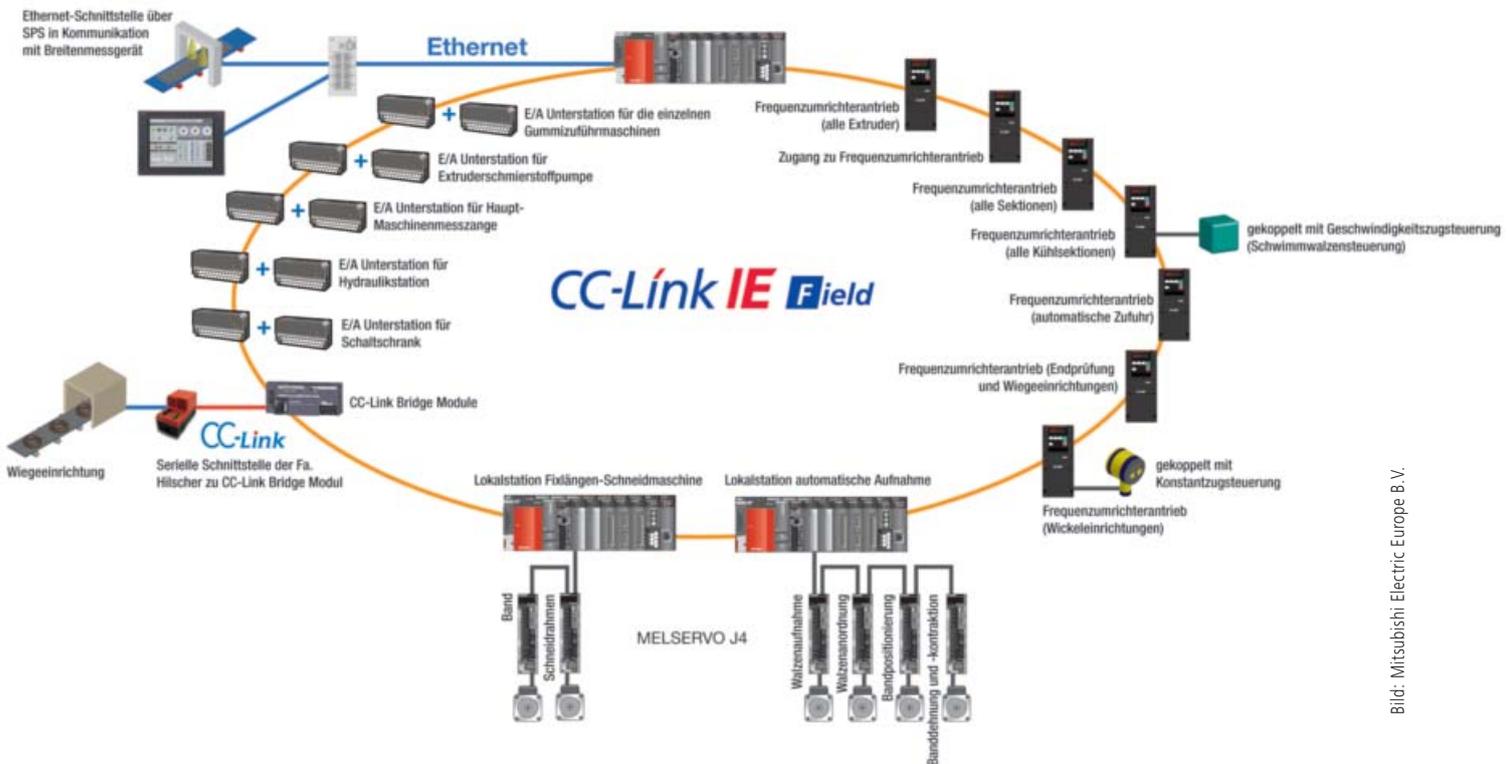


Bild: Mitsubishi Electric Europe B.V.

Bild 2: Diagramm des Extrusionslinien-Systems für Verbundmaterial

behaltung der Konformität von Produktbreite und festgelegter Breite automatisch kalkuliert. Es ist ebenfalls nötig, dass Energie- und Antriebssysteme hochperformante Kalkulation und Reaktionsgeschwindigkeit sowie stabile Netzwerk-Kommunikation mitbringen.

### Vorteile von CC-Link IE

Die Kommunikationsgeschwindigkeit von CC-Link IE beträgt 1Gbps. 120 Stationen können in einem einzelnen Netzwerk miteinander kommunizieren, die maximale Anzahl von Netzwerken beträgt 239. Bei Anwendung von Multimode-Glasfasern liegt die maximale Distanz zwischen den Stationen bei 550m. Bei Dual-Loop-Topologien beträgt die maximale Übertragungskapazität 1920Bytes. CC-Link IE ist ein Real-Time-Industrienetzwerk und die Reaktionszeit der Verbindungen kann durch einfache Kalkulation ermittelt werden. Die Automatisierungs-Produkte von Mitsubishi können nicht nur die bestehende Netzwerkkonfiguration in eine Ring-Topologie bringen, wodurch die Auswirkungen von Kommunikationsfehlern reduziert wird, sondern sie unterstützen darüber hinaus Stern- und Linien-Topologien sowie Kombinationen.

### Vorteile der Antriebstechnik

Im CC-Link IE-Netzwerk des Reifenherstellers kamen Frequenzumrichter-Antriebe des Typs FR-A800 von Mitsubishi Electric (FR-A800-R2R) zum Einsatz. Hier konnten sie ihre leistungsfähigen Funktionen in der Extrusions- und Kalandieranlage beweisen,

schießlich sind Antriebsgenauigkeit und -synchronität sowie Echtzeitfähigkeit von entscheidender Bedeutung für die Produktqualität. Von großem Vorteil waren auch die vorgefertigten Funktionen des FR-A800-Antriebs. Er kombiniert eine spezialisierte Geschwindigkeitsanpassung mit Aufwicklungsfunktionen, wie Geschwindigkeits-Spannungs-Reglung, Drehmoment-Spannungs-Reglung (mit Spannungstest), konstante Zugspannungsreglung (ohne Spannungstest), Rollendurchmesser-kalkulation, vorbereitende Rollendurchmesser-Kalkulierung, Rollendurchmesser-Speicher, Wicklersteuerung, automatische Einstellung von Geschwindigkeitszunahme, Short Line Detection, Trägheitskompensation und Aufnahmefunktion der Materiallänge. Da die externen Analo-gsignale sowie die Steuerungsfunktionen komplett im A800 integriert sind, reduziert dies die Anzahl der SPS-Prozesse sowie die Netzwerkkommunikation.

### Fazit

Die Kombination eines CC-Link IE-Netzwerkes und den Produkten von Mitsubishi Electric ergab bei einem der führenden chinesischen Reifenhersteller eine umfassende Lösung. Es konnte gezeigt werden, dass die Kombination von Echtzeitkommunikation auf Basis von CC-Link IE zusammen mit hochgenauer Antriebstechnik eine Lösung ergibt, auf dessen Basis die Anforderungen des Kunden erfüllt werden können und die noch genügend Reserven mitbringt, um auch zukünftigen Anforderungen gerecht zu werden. ■

# Das einzige offene Gigabit-Ethernet – bereit für Industrie 4.0



Bereit für Industrie 4.0 mit dem weltweit einzigen **offenen Gigabit-Ethernet**.  
CC-Link IE ist das einzige offene Gigabit-Ethernet und hat sich in anspruchsvollen Anwendungen bewährt.

- Maximale Bandbreite für Industrie-4.0-Anwendungen
- Offene Entwicklung und Produkt-Support
- **NEU:** CC-Link IE Field Network Basic verfügbar für 100Mbit Geräte

[partners@clpa-europe.com](mailto:partners@clpa-europe.com) | [www.clpa-europe.com](http://www.clpa-europe.com)

CC-Link IE wird von führenden Automatisierungsanbietern unterstützt:



**BALLUFF**



**RENESAS**



**COGNEX**

**molex**  
one company > a world of innovation



**SPS/IPC/Drives 2016**  
**Halle 2, Stand 2-540**

**sps ipc drives**

**CC-Link**  
**CC-Link IE**