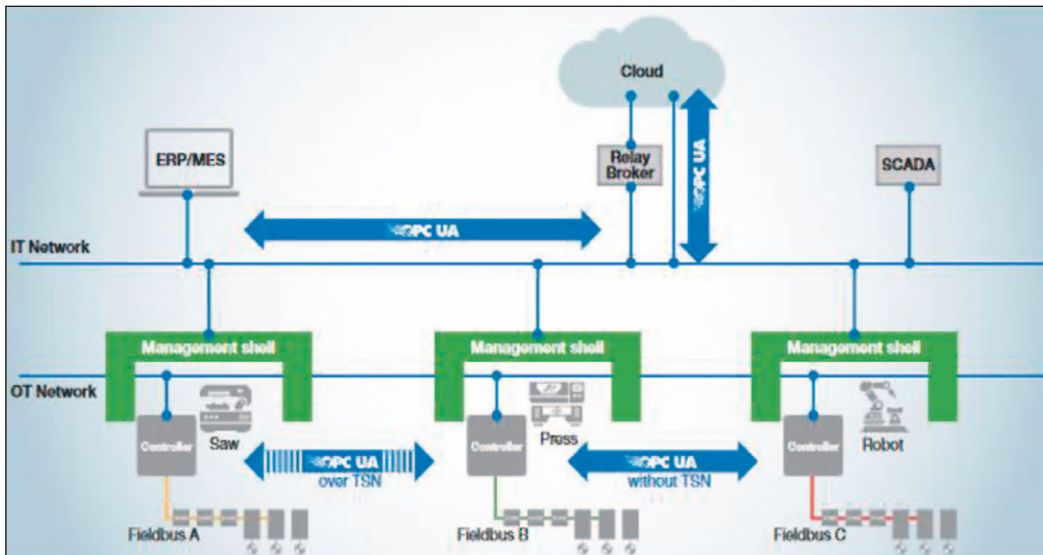


„OPC Vision“ Release Candidate vorgestellt

## Bildverarbeitung wird integraler Bestandteil der Industrieautomation



Neues Kommunikationsparadigma OPC UA [Quelle: OPC Foundation]

Die beiden bislang getrennten Welten industrielle Bildverarbeitung und Industrieautomation werden künftig nahtlos und in Echtzeit ohne den Einsatz proprietärer Schnittstellen ineinandergreifen. Dies ist das Ergebnis der „OPC UA companion specification for Machine Vision“ (kurz: OPC Vision), deren Release Candidate auf dem letzten Standardisierungsmeeting IVSM (International Vision Standards Meeting) sowie der automatica 2018 vorgestellt wurde und breite Zustimmung fand. Bildverarbeitung wird ein noch wichtigeres Rückgrat von Industrie 4.0 innerhalb einer vernetzten Produktion bilden.

OPC Unified Architecture (OPC UA) ist ein Interoperabilitäts-Standard und Kommunikationsprotokoll für den sicheren, zuverlässigen sowie Hersteller-, Plattform- und Hierarchie-unabhängigen Austausch von Informationen vom kleinsten Sensor bis in die Enterprise-IT-Ebene und Cloud. Der Standard ist von der Plattform Industrie 4.0 als bevorzugte Software-Schnittstelle für die Realisierung von Industrie 4.0 gesetzt und wird als allgemeine Basisversion sowie technologie- und bran-

chenspezifische Zusatzspezifikationen, den so genannten Companion Specifications, umgesetzt – wie OPC Vision für die Bildverarbeitung. Diese Spezifikation ist für den Factory Floor wie auch allgemein für industrielle Märkte vorgesehen.

### Integration

Ziel ist die Integration von intelligenten Bildverarbeitungs-Komponenten bis hin zu ganzen -Systemen in die Industrieautomation (Produktions-Steuerung, Maschinennetzwerk und IT-Systeme) über OPC UA, was der industriellen Bildverarbeitung ermöglicht, mit der gesamten Fabrik zu kommunizieren. Erstellt wird ein generisches Interface für Bildverarbeitungs-Systeme auf der Anwendungsebene inklusive semantischer Beschreibung der Bilddaten. Vor zwei Jahren begann anlässlich der automatica die Arbeit an OPC Vision mit der Unterzeichnung einer Absichtserklärung zwischen der VDMA Fachabteilung Industrielle Bildverarbeitung und der OPC Foundation. Während des IVSM 2018 im Mai in Frankfurt erlangte der Arbeitsgruppen-Vorschlag für einen ersten Release Candidate der Spezifika-

tion eine breite Zustimmung. Dieser wurde unlängst auf der diesjährigen automatica der Öffentlichkeit vorgestellt. Die Technologie der Spezifikation ist kompatibel mit Industrie 4.0 und dem Branchenstandard Gen-Cam (Generic Interface for Cameras) mit Fokus auf die Semantik des Software-Modells.

### Bedeutung der Bildverarbeitungs-Systeme

Bildverarbeitungs-Systeme spielen in der industriellen Produktion eine herausragende Rolle, sind doch die gesammelten und interpretierten Daten von großer Bedeutung. Diese werden im Produktionsprozess an vielfältiger Stelle für die Prozessoptimierung benötigt, etwa um die Qualität von Erzeugnissen zu prüfen, Bauteile zu identifizieren, Zustände zu überwachen oder Maschinen und Abläufe zu steuern. Die Systeme reichen von Vision-Sensoren über (eingebettete) smarte Kameras bis hin zu Multi-Computer-Setups. Der Output eines Bildverarbeitungs-Systems umfasst je nach Aufgabe jegliche Art von digitalen Bildern wie 1D-Scannerlinien, 2D-Bilder, 3D-Punktwolken und Bildsequenzen im sichtbaren oder nicht sichtbaren Bereich (Ultraviolett, Infrarot, Röntgen, Radar, Ultraschall, usw.), möglicherweise als komplette Ergebnisbilder, Metadaten oder Ergebnissen.

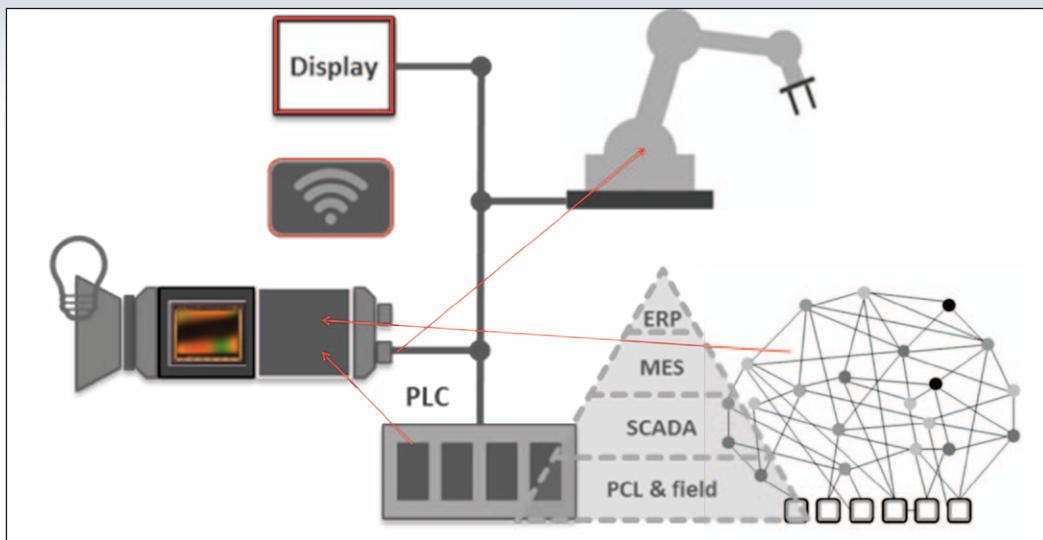
### Einheitliche Kommunikation dezentraler Komponenten

In der Fertigung agiert ein solches System im Umfeld einer speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS), die beispielsweise ein Startsignal sendet und eine Ergebnisinformation zurückerhält oder den Betriebsstatus sowie die Bereitschaft anzeigt. Die bislang auf unterschiedlichen Protokollen basierte Kommunikation zwischen beiden wird nun vereinheitlicht. Hierarchische Strukturen und Schnittstellen werden aufgelöst zugunsten eines horizontal und vertikal integrierten Gigabit Ethernet

Autor:

Martin Cassel, Redakteur

Silicon Software GmbH  
<https://silicon.software>



**Netzwerkfähige Bildverarbeitungs-Geräte kommunizieren direkt mit Komponenten des Factory Floor und IT-Systemen [Quelle: Embedded Vision Study Group Report]**

IT-Netzwerks. Dieses besteht aus einer hohen Anzahl von Komponenten, die als dezentrale Cyber-physische Systeme fungieren, welche künftig die zentralen Steuerungen ablösen könnten. Zunächst wird OPC UA bestehende Schnittstellen wie Feldbusse ergänzen, später vielleicht ganz ersetzen.

OPC UA basiert auf einer objektorientierten Informationsmodellierung, serviceorientierten Architektur, inhärenten Datensicherheit und Rechteverwaltung sowie einem plattformunabhängigen Kommunikationsstack, der bis zur Anwendungsebene reicht. OPC UA beschreibt Daten, Funktionen und Dienste von (eingebetteten) Geräten und Maschinen sowie den Datentransport als Client-Server-Architektur für die Maschine-zu-Maschine-Kommunikation. OPC Vision enthält als Datenmodellierung ein branchenspezifisches Semantik als universell gültige Definitionen analog zu Genl-

Cam SFNC (Standard Features Naming Convention) für Bilder, wo die Bild-Datenformate genau festgelegt sind. Dadurch können etwa multimodale Sensordaten einfacher verknüpft werden und Bildverarbeitungs-Komponenten besser miteinander kommunizieren.

Die über OPC UA semantisch beschriebenen Daten lassen sich von jedem OPC UA-fähigen Gerät verstehen und nutzen. Ein einzelner Server wie zum Beispiel ein Bildverarbeitungs-System ist ausreichend, um Produktions- und Prozessdaten, Alarme, Events, historische Daten und Programmaufrufe zu verwalten. Ein Client wie eine SPS, ein SCADA-, MES- oder ERP-System kann direkt Methoden eines Servers aufrufen und erhält als Ergebnis einen Rückgabewert, beispielsweise die Anzahl verkaufsfähiger Produkte oder den Bestellbedarf. So ist das ERP-System imstande, die Eigenschaften von Framegrabbern

oder den Systemstatus des gesamten Bildverarbeitungs-Systems zu ermitteln. Kontinuierliche Streams von Bildverarbeitungs-Systemen stellen hier eine Besonderheit dar und sind von Clients über Events abrufbar. Alle Funktionen, die in einem Bildverarbeitungs-System benötigt werden, sind in dem Informationsmodell abstrahiert. Spezielle herstellereigenspezifische Anwendungen lassen sich hinzufügen, indem die Hersteller zusätzliche Dienste (Services) bereitstellen, welche die speziellen Fähigkeiten ihrer Bildverarbeitungs-Systeme widerspiegeln.

**Echtzeitfähiges OPC UA Client-Server-Netzwerk**

OPC Vision stellt einen Rahmen bereit, in dem Bildverarbeitungs-Systeme innerhalb einer Produktionsumgebung unterschiedliche Kontrollstadien einnehmen gegenüber anderen Netzwerkkomponenten, insbesondere zur SPS, und für die Kommunikation zu diesen (Übertragung von Aufgaben und Rückmeldung von Ergebnissen) konsistente Daten einsetzt. Änderungen des Kontrollstatus werden vom Client oder intern generiert und dem Client wieder mitgeteilt. Bei Fehlern während der Bildverarbeitung gibt das Bildverarbeitungs-System eine Fehler- bzw. Warnmeldung aus, die in der Spezifikation als ein allgemeines Regelwerk dargestellt ist (Struktur der Meldung und deren Interaktion mit dem Kontrollstatus).

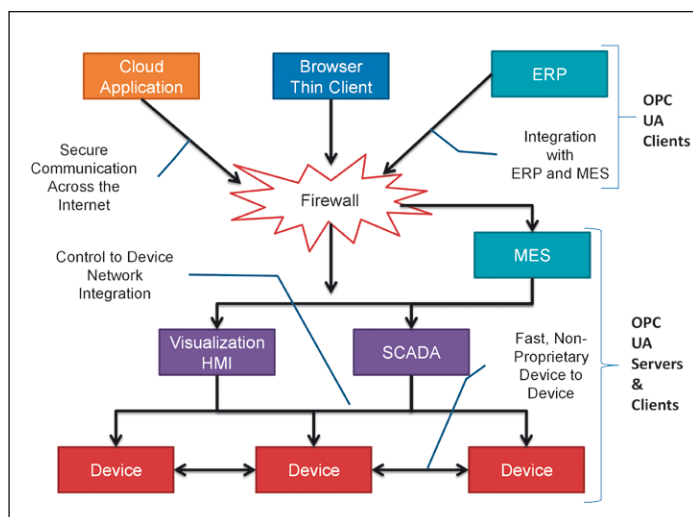
Die bisherige Trennung zwischen IT- und echtzeitfähigem Maschinen-Netzwerk heben zwei OPC UA Erweiterungen auf: Beim Publisher-Subscriber-Modell sendet ein Publisher (Server) Informationen in das Netz-

werk, die von vielen Clients „abonniert“ werden können. Die Kombination mit Time Sensitive Networking (TSN) für industrielle Ethernet-Netzwerke macht diese Informationen echtzeitfähig. Zeitkritische Daten lassen sich so über ein gemeinsames Netzwerk übertragen, um beispielsweise Kamera-bilder als Stream zu übertragen sowie Kameras, Framegrabber und SPS gleichzeitig über OPC UA zu steuern. Derzeit sind die Kommunikationsnetze nicht auf die Übertragung großer Mengen von Bilddaten ausgelegt, aber auf Protokollebene sind hierfür schon die Grundsteine für die Zukunft gelegt.

**Welche Vorteile bringt OPC Vision für die Zukunft?**

Zum einen basieren Netzwerk-Komponenten wie Bildverarbeitungs-Geräte nur noch auf einem einzigen Kommunikationsprotokoll und lassen sich wie auch die Software-Umgebung schneller in das Factory-Floor-Netzwerk, die SPS-Software, Human Machine Interfaces (HMI) und IT-Systeme integrieren. Das Protokoll ist herstellereigenspezifisch erweiterbar. 3D-Bildaufnahmen wie etwa für die hochauflösende 3D-Inline-Prüfung von Kleinstbauteilen werden jedoch erst zu einem späteren Zeitpunkt Teil des Standards. Zum anderen wird die einheitliche Semantik die Entwicklung generischer HMI-Schnittstellen für Bildverarbeitungs-Geräte begünstigen. Außerdem haben Daten insgesamt eine höhere Reichweite, da jegliche Clientanwendungen an den Daten partizipieren, was für den Maschinenbau bedeutsam ist.

Ein weiterer Vorteil stellt die einfache Integration von eingebetteten Kameras und Sensoren in die Produktionslinie dar, für neuartige Anwendungen im Umfeld von autonomen Drohnen in Lägern, Cobots oder HMI. Für die eingebetteten Geräte lassen sich Bildverarbeitungs-Anwendungen in kurzer Zeit programmieren wie etwa mit der grafischen FPGA-Entwicklungsumgebung VisualApplets, um sie flexibel mit vielfältiger Intelligenz (auch über Deep Learning) auszustatten, die hohe Datenmenge der Ergebnisbilder durch Bildvorverarbeitung zu reduzieren und Aktoren direkt zu kontrollieren. ◀



**Der Anwendungsbereich von OPC UA in einem Unternehmen [Quelle: OPC Foundation]**