

Franz Aschl

# Der Manager des Datenflusses

Wenn eine Vielzahl verteilter Maschinen- und Anlagenteile miteinander interagieren sollen, gilt es den Datenfluss unter den vernetzten Steuerungsintelligenzen perfekt zu managen – sowohl vertikal als auch horizontal. In der Entwicklungsumgebung Lasal von Sigmatek ist hierfür zukünftig der ‚Machine Manager‘ zuständig.



**M**aschinenanwender- und hersteller sowie Automatisierungstechnikunternehmen arbeiten an Konzepten für intelligente Maschinen in smarten Fabriken. Dem Wunsch-Szenario der vierten industriellen Revolution Rechnung tragend, gilt es in der Produktion ‚Losgröße 1‘ zu den Bedingungen der Massenproduktion – also höchste Wirtschaftlichkeit und Effizienz kombiniert mit maximaler Flexibilität – zu realisieren.

Ein erfolgversprechender Ansatz hierfür sind modular ausgelegte Maschinen und Anlagen, bei denen die Gesamtaufgabe in mechatronischen Funktionsein-

heiten mit verteilten Intelligenzen unterteilt wird. Der Weg zu den daraus resultierenden, adaptiven Produktionssystemen erfordert ein Umdenken auch in der Automatisierungstechnik, denn: Intelligente Produktionsmaschinen und Fabriken, die die Optimierung des Prozesses und die Auslastungseffizienz vereinen, sind unweigerlich mit einer Flut an Informationen verbunden. Und dadurch steigt die Komplexität der Anwendungen weiter.

Bei zentralen Ein-CPU-Lösungen, die heutzutage vielfach im Einsatz sind, besteht die Gefahr, dass diese im Laufe

des Lebenszyklus der Maschine überlastet werden. Wie in der IT, wo der Umbruch bereits vor Jahrzehnten stattgefunden hat, wird es folglich auch bei den Steuerungsrechnern zu einer Verteilung der Aufgaben innerhalb und außerhalb der Einzelmaschine kommen: Kleinere Einheiten mit eigener Verarbeitungseffizienz, die weitgehend voneinander unabhängig ihre Funktion erledigen, sind in einem Gesamtsystem perfekt miteinander vernetzt.

Zudem haben Mehr-CPU-Lösungen im Vergleich zum zentralen Steuerungsrechner den großen Vorteil, dass nicht

(Bild: Sigmatek / Fotolia\_vege)



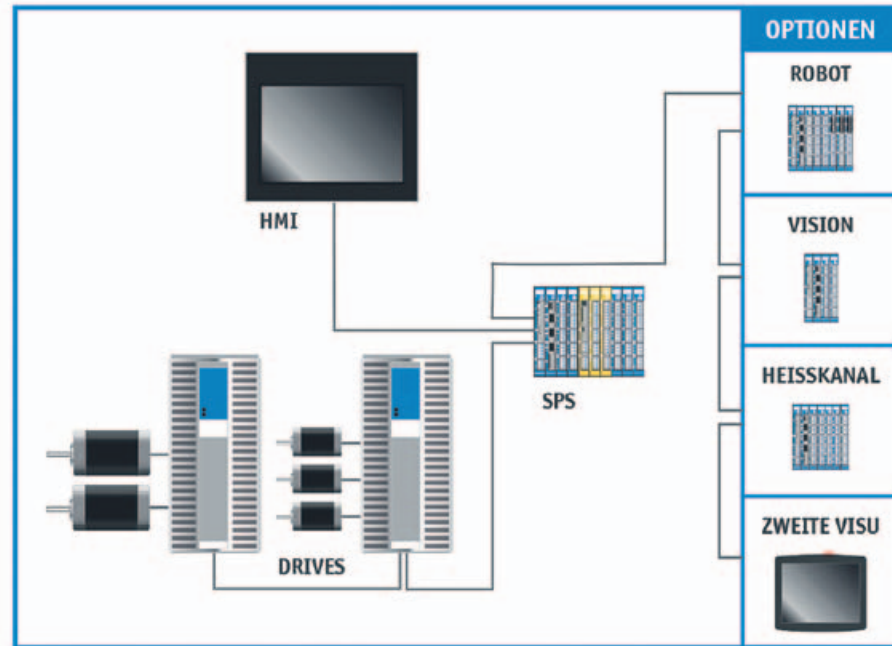
Bei der Unterteilung einer Maschine oder Anlage in funktionale Einheiten sowie optionale Module sind kleine, kompakte CPU- und I/O-Systeme ideal, die sich vor Ort einsetzen lassen.

für alle erdenklichen Ausstattungsvarianten die maximal erforderliche Rechenleistung vorgehalten werden muss.

Damit aber flexibel auf sich verändernde Produktionserfordernisse reagiert werden kann, sollten sich optionale Funktionseinheiten bei Bedarf sowohl softwaretechnisch als auch mechanisch integrieren oder wegschalten lassen, so wie dies das Konzept von Industrie 4.0 vorsieht. Kurzum: Eine solche Mehr-CPU-Strategie ist nun auch die konsequente Übertragung der Modularisierung, die bereits vor geraumer Zeit im Maschinenbau Einzug gehalten hat, auf die Entwicklung der Automatisierungssoftware.

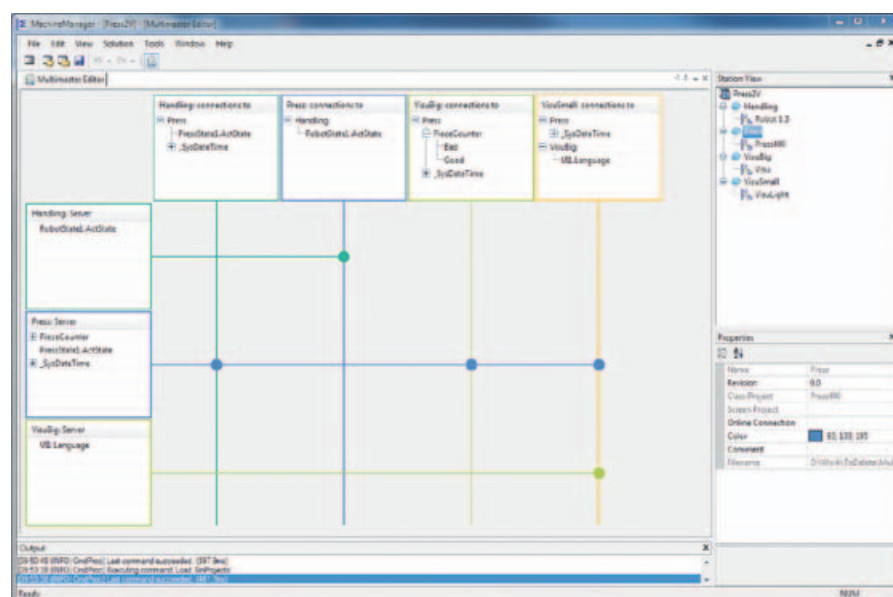
Die ideale Grundlage hierfür ist zunächst eine objektorientierte Engineering-Plattform, die eine effiziente Verteilung der Steuerungsaufgaben eines Gesamtprojektes auf unterschiedliche Hardware-Architekturen ermöglicht. Ein derartiges Tool arbeitet mit gekapselten Objekten, die Maschinen- oder Anlagenfunktionen repräsentieren. Diese Objekte beinhalten Code und Daten der entsprechenden Software-Funktion wie beispielsweise Temperaturregelung und sind dabei unabhängig von der eingesetzten Hardware. Mit solchen vorgefertigten Software-Funktionsbausteine und Templates, die einfach übernommen werden können, reduzieren sich Programmieraufwand und Fehler. Zudem sorgt die Kapselung der Objekte (Maschinenfunktionen) für die nötige Flexibilität in einem intelligenten Maschinenverbund, da die Steuerungsapplikation auf mehrere CPUs verteilbar ist.

Damit nicht genug: Das Konzept des ‚Internet of Things‘ steht für ein Gesamtnetzwerk von intelligenten Geräten und Dingen, die miteinander aber auch mit ihrer Umwelt kommunizieren. Zur Umsetzung dieser Ideen gilt es, die bis dato strenge Trennung zwischen Planung, Fertigung und Intralogistik aufzuheben. Mit anderen Worten: Die Fabrik wird als organisches Ganzes verstanden und dementsprechend betrieben. Die Kommunikation mit der ERP-/MES-Ebene



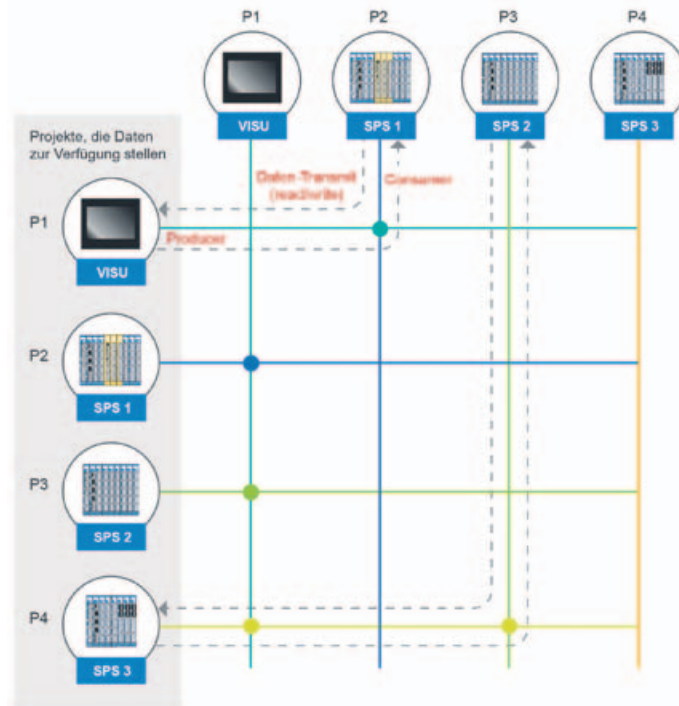
und Leitsystemen muss demzufolge wesentlich gehaltvoller werden, damit eine effiziente und flexible Produktionsauslegung möglich ist. Dies ist allerdings unweigerlich mit einer Flut an Informationen verbunden wie etwa Produktionsstatus, Fertigstellung oder Lagerort des Produktes. All diese Daten sind schließlich in der Maschinen- und Anlagensteuerung zu verarbeiten und an den Leitreechner weiterzugeben. Nicht zuletzt müssen Änderungen und Erweiterungen der Anlage auch nach der Erstinbetriebnahme handhabbar sein.

Wesentlich vereinfachen lässt sich die Kommunikation mit der Office- und Leitebene beziehungsweise bis hinauf in die Cloud durch eine in der Steuerung realisierte OPC-UA-Schnittstelle. Denn OPC Unified Architecture ist als international standardisiertes Protokoll eine effiziente Lösung zur vertikalen aber auch zur horizontalen Integration von Anlagen und Systemen. Und da OPC UA auf offene Kommunikation abzielt, ist auf der Anlagenebene ein Datenaustausch mit SPS-Systemen anderer Hersteller mit diesem Protokoll



Der ‚Machine Manager‘ innerhalb der Engineering-Plattform Lasal regelt die Kommunikation bei Multi-CPU-Applikationen – spricht: Wer darf mit wem worüber sprechen?

Das Funktionsprinzip des ‚Machine Manager‘: Durch Ziehen werden die Projekte, die Daten zur Verfügung stellen (*links*) mit den Projekten verbunden, die diese Daten verwenden sollen beziehungsweise dürfen (*oben*). Die Daten werden bei Änderungen aktiv vom Producer an den Consumer gesendet.



problemlos möglich. Zwar kommen die Maschinen meist als Gesamtlösung von einem Hersteller; manchmal sind dabei jedoch auch Einheiten von spezialisierten Anbietern im Einsatz wie beispielsweise Vision-Systeme. Wichtig ist, dass sich die unterschiedlichen Komponenten anwendungsspezifisch im Baukastensystem zusammenstellen lassen und dann eine vollintegrierte Gesamtmaschine oder -anlage ergeben. Hinderlich können dabei unterschiedliche, oft proprietäre Bussysteme und Ethernet-Protokolle sein. Deren Einsatz ist jedoch nur dann ein Muss, wenn es um die starre Synchronisierung zahlreicher schneller Bewegungsachsen geht. Ansonsten erfolgt die Vernetzung unterschiedlicher in sich echtzeitfähiger Systemteile am besten auf Basis von Standards wie TCP/IP oder eben OPC UA, zumal sich die Kommunikation zwischen den Einheiten meist auf die Übergabe von Prozessparametern beschränken lässt.

### Aufgaben flexibel verteilen

Die dezentralen Automatisierungslösungen von Sigmatek, welche die Ablauf- und Bewegungssteuerung sowie Visualisierung und sicherheitsgerichtete Steuerungstechnik in Komplettlösungen vereinen, folgen bereits seit geraumer Zeit diesem beschriebenen Ansatz. Will heißen: Maschinen- oder Anlagenfunktionen werden in logische, mechanische Einheiten gegliedert – ausgestattet mit dezentralen Kompakt-CPUs.

Zusätzlich wird sauber zwischen Ablaufsteuerung und Visualisierung getrennt. Jede CPU-Funktionseinheit erledigt hier exakt die ihr zugeordnete Aufgabe. Die Systemkonfiguration lässt sich somit individuell im Baukastensystem zusammenstellen und bei Bedarf auch nachträglich durch optionale Funktionseinheiten wie einen Handlingroboter oder ein Bildverarbeitungssystem erweitern.

Um diese intelligente Modularität in der Software ebenfalls perfekt abbilden zu können und somit einen weiteren Schritt in Richtung Automation 4.0 zu machen, hat Sigmatek den ‚Machine Manager‘ entwickelt. Seine Aufgabe besteht letztendlich darin, die erstellten, modularen Software-Projekte prozesssicher auf die Rechnerhardware zu verteilen.

Zumeist besteht Maschinensoftware bekanntlich aus Teilprojekten, die oftmals wiederum in Projekte wie Ablaufsteuerung und Visualisierung unterteilt sind. Mit Einsatz des Machine Managers, in dem sich nun zum Beispiel die Kommunikationspfade zwischen den Steuerungseinheiten und HMIs festlegen lassen, wird aus diesen komplexen Zusammenhängen eine ‚Solution‘. Dazu kanalisiert und übersetzt der Machine Manager die Kommunikation zwischen den einzelnen Maschinenteilen. Projekte, die Daten zur Verfügung stellen, werden mit den Projekten verbunden, die diese Daten verwenden sollen beziehungsweise dürfen. Zur Laufzeit werden die Variablen automatisch

angefordert und gesendet. Dies geschieht über projektübergreifende Client-/Serververbindungen.

Zur Anzeige und Diagnose des Verbindungsstatus ist ein vorgefertigter Funktionsbaustein einsetzbar. Hier ist der aktuelle Status der Stationen einsehbar, mit denen Variablen ausgetauscht werden. Falls die Kommunikation unterbrochen wird, nicht aufgebaut werden kann oder die benötigten Variablen auf der Gegenstation nicht gefunden werden, ist dies ebenfalls in diesem Funktionsbaustein ersichtlich.

Der Machine Manager liegt demnach als Software-Schicht über der eigentlichen Maschinenprogrammierung und weist die unterschiedlichen Teilaufgaben den vorhandenen Hardware-Steuerungseinheiten zu. Meist ist das eine einmalige Festlegung im Rahmen der Konfiguration beziehungsweise Inbetriebnahme. Die Aufgabenverteilung kann jedoch ebenfalls im Laufe der Nutzungsdauer einer Maschine oder Anlage verändert werden, etwa im Fall einer Nach- oder Umrüstung.

### Einzelne Software-Projekte übersichtlich darstellen

Auf den Punkt gebracht: Der wesentlichste Nutzen, den der Machine Manager für den modularen Maschinenbau bringt, ist die Reduktion des Aufwandes für die Inbetriebnahme und Handhabung sowie Wartung komplexer Maschinen und Anlagen. Das neue Tool ermöglicht die übersichtliche Darstellung der einzelnen Software-Projekte in einer Maschine beziehungsweise Anlage. Damit entfällt das bisherige Ausprogrammieren der Kommunikationspfade. Das heißt: Der Machine Manager regelt die Kommunikation der verteilten Intelligenzen selbstständig. Auch der Datenaustausch mit externen Anlagenteilen und übergeordneter Software ist mit Hilfe des Tools nun übersichtlich realisierbar, was am Ende die Umsetzung adaptiver Produktionsstrategien vereinfacht. *gh*



**Franz Aschl**

ist bei Sigmatek verantwortlich für das Innovationsmanagement.