

Klaus-Peter Willems

IO-Link – der Integrations-Aspekt

Mit IO-Link haben mehrere Automatisierungsanbieter vor gut einem Jahr eine Initiative zur herstellerunabhängigen Anbindung von Sensoren und Aktoren gestartet. Die eigentliche Kommunikationsschnittstelle ist mittlerweile exakt definiert. Jetzt geht es darum, IO-Link-fähige Komponenten nahtlos in bestehende Netzwerke und Steuerungssysteme zu integrieren.

Eine typische Anlagentopologie sieht heute wie folgt aus: Die SPS führt das Anwendungsprogramm aus und steuert die Maschine. Der Zugriff auf die Prozessperipherie erfolgt über den Feldbus. Mit IO-Link tritt nun eine neue Technologie in der unteren Feldebene an, die den „letzten Meter“ zwischen den binären Sensoren und Aktoren und der vernetzten Automatisierung standardisieren soll. Der große Vorteil von IO-Link: Neben den eigentlichen Prozessdaten lassen sich damit auch Daten zur Parametrierung und Diagnose-Daten übertragen – und das über ein einfaches ungeschirmtes dreiadriges Stan-

dardkabel. Geschirmte Kabel, mehrpolige Steckverbinder oder zusätzliche Eingänge für Diagnose können damit entfallen.

In den Ankündigungen der Anbieter heißt es immer wieder, dass IO-Link nahtlos in bestehende Netzwerke und Steuerungssysteme integrierbar ist. Doch was heißt „Integration“ eigentlich in diesem Zusammenhang?

Gegenstand der folgenden Betrachtungen ist der IO-Link-Master. Dabei handelt es sich um ein Gateway, das die Funktionalität der IO-Link-Devices über den Feldbus für die SPS zur Verfügung stellt. Ziel muss sein, dass die Abbildung in ei-

ner für den SPS-Programmierer gewohnter Art und Weise erfolgt, und dass sich IO-Link-Devices über das Prozessabbild und Funktionsbausteine genau so programmieren lassen, als wären sie direkt Teilnehmer am Feldbus.

Für eine wirkliche Integration reicht das aber bei Weitem nicht aus: Denn auch die der SPS überlagerten Systeme müssen direkt mit den IO-Link-Komponenten kommunizieren können. Hierzu ist es erforderlich, dass sich die IO-Link-Geräte direkt von der Engineeringstation aus parametrieren und darüber hinaus Geräte-Informationen sowie Diagnosemeldungen ab-



Integration über TCI in Step7:
Durch einen Klick auf das selektierte
Gerät startet das Tool für den
IO-Link-Master.

rufen lassen, die dann auch für die Fernwartung oder die Visualisierung verwendbar sind. Für die SPS heißt das: Sie übernimmt in diesem Fall eine weitere Gateway-Funktion.

Auf der Engineeringstation erwartet der Anwender kein Sammelsurium an verschiedenen, nicht harmonisierten Programmen, sondern eine komfortabel integrierte Lösung. So soll das Tool zur Bedienung des IO-Link-Device direkt aus der grafischen Topologiesicht des SPS-Programmiersystems aufgerufen werden können. Dabei kann es nicht sinnvoll sein und es ist auch nicht wirtschaftlich darstellbar, dass jeder Sensor- oder Aktorhersteller Software mit komplexen Schnittstellen für seine Geräte entwickeln muss. Da IO-Link-Devices eher einfach aufgebaut sind, liegt es nahe, diese standardisiert und einfach – zum Beispiel in XML – zu beschreiben. Damit können dann auch generische IO-Link-Device-Tools verwendet werden.

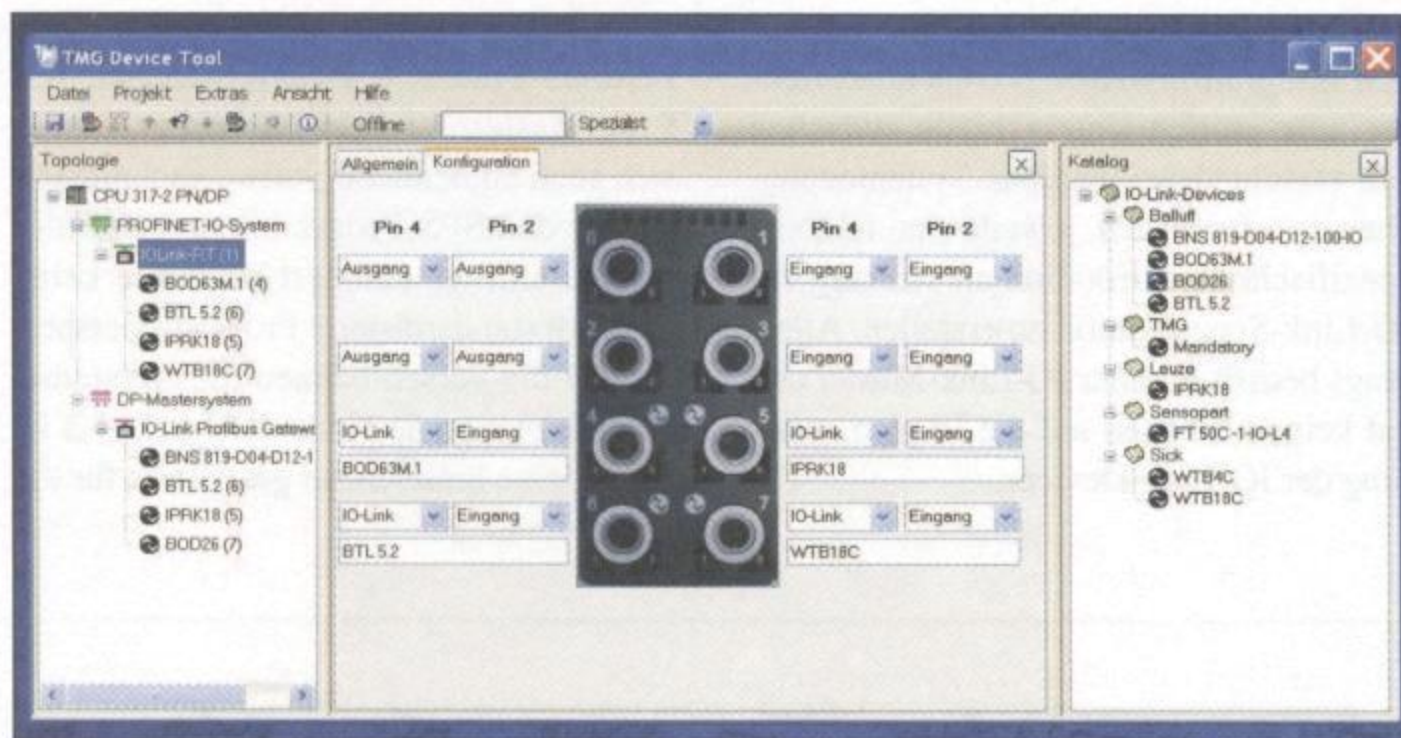
Soviel grundsätzlich zum Thema „Integration“. Im Detail gilt es zu berücksichtigen, dass IO-Link in alle weltweit relevanten Kommunikations- und Steuerungssysteme integriert werden soll. Das bedeutet, dass jeder der genannten Aspekte spezifisch zu betrachten ist und die Akzeptanz in den Zielbranchen und -Regionen bei der Wahl der Lösung berücksichtigt werden muss. Für die meisten Hersteller ist das eine völlig neue Herausforderung: Bisher wurden die Sensoren und Aktoren über 24 V digital oder über Standard-Analogsignale (4 bis 20mA/±10 V) an die Steuerung angeschlossen. Weder für die Entwicklung noch für Support und Vertrieb war Wissen über die Kommunikations- und Steuerungssysteme beziehungsweise die Engineeringsoftware erforderlich. Deshalb ist es für den Erfolg von IO-Link entscheidend, dass die Integration aus Sicht der Sensoren und Aktoren mit einheitlichen Mitteln und ohne großen Aufwand erfolgen kann.

Die Abbildung auf das überlagerte Bussystem

Aktuell arbeitet der IO-Link-Arbeitskreis an der Integration in Profibus, Profinet, Ethercat und AS-Interface. Daneben wurden bereits Kontakte zu weiteren Feldbus-Organisationen aufgenommen. Mehrere Mitglieder des IO-Link-Arbeitskreises sind auch Mitglied in der ODVA und so

wird angestrebt, dort einen entsprechenden Integrations-Arbeitskreis einzurichten. Die großen Unterschiede zwischen den verschiedenen Feldbus-Systemen machen es erforderlich, jeweils eine feldbus-spezifische Spezifikation als Anhang zur IO-Link-Spezifikation zu erstellen. Allerdings betrifft dies nur IO-Link-Master und hat keinen Einfluss auf die Implementierung der IO-Link-Devices.

Wenn die Abbildung auf das jeweilige Feldbus-System bei verschiedenen IO-Link-Mastern einheitlich erfolgt, lassen sich auch einheitliche Softwareschnittstellen für den SPS-Programmierer definieren. Allerdings existiert bis heute keine wirklich standardisierte Programmiersprache für die verschiedenen SPS-Systeme. Die internationale Norm IEC-61131-3 ist jedoch eine hinreichend gute Basis für die



Festlegung. Die Umsetzung auf die Spezifika des jeweiligen Systems ist meist einfach möglich. Für Profibus und Profinet wurden bereits Funktionsbausteine realisiert, die gegebenenfalls noch durch weitere ergänzt werden müssen.

Einfache Software-Bedienung als Ziel

Sind Parameter zu verändern – zum Beispiel für eine flexible Fertigung im laufenden Betrieb – geschieht das in der Regel durch die erwähnten Funktionsbausteine. Für Diagnose, Wartung und bei der Inbetriebnahme soll für das IO-Link-Device jedoch eine möglichst einfach zu bedienende Software zur Verfügung stehen. Diese Software muss in das SPS-Programmiersystem und den darin enthaltenen Netzwerkkonfigurator integrierbar sein. So haben Projektoren, Inbetriebsetzer und Servicepersonal eine durchgängige Sicht auf die gesamte Anwendung.

Die hierfür in Frage kommenden Technologien wie EDD, FDT und OPC sind nicht durchgängig akzeptiert und sehr komplex. IO-Link-Devices hingegen sind – verglichen mit Feldgeräten in der Prozessautomatisierung oder mit Antrieben – eher einfach und verfügen in der Regel nur über eine Handvoll Parameter. Für diese Geräte muss es innerhalb von einem Tag möglich sein, die Beschreibung für die Integration ins Engineering zu erstellen. Dazu bedarf es einer einfachen Gerätebeschreibung auf Basis von XML, die von generischen Tools interpretiert werden kann.

Ein Prototyp eines solchen IO-Link-Device-Tools war auf der diesjährigen Hannover Messe im Zusammenspiel mit Step7, einer S7-Steuerung, IO-Link-Mastern für Profibus und Profinet sowie Sensoren von mehreren Herstellern zu sehen. Die dem Tool zugrundeliegende XML-Gerätebeschreibung erfüllt bereits heute einen Groß-

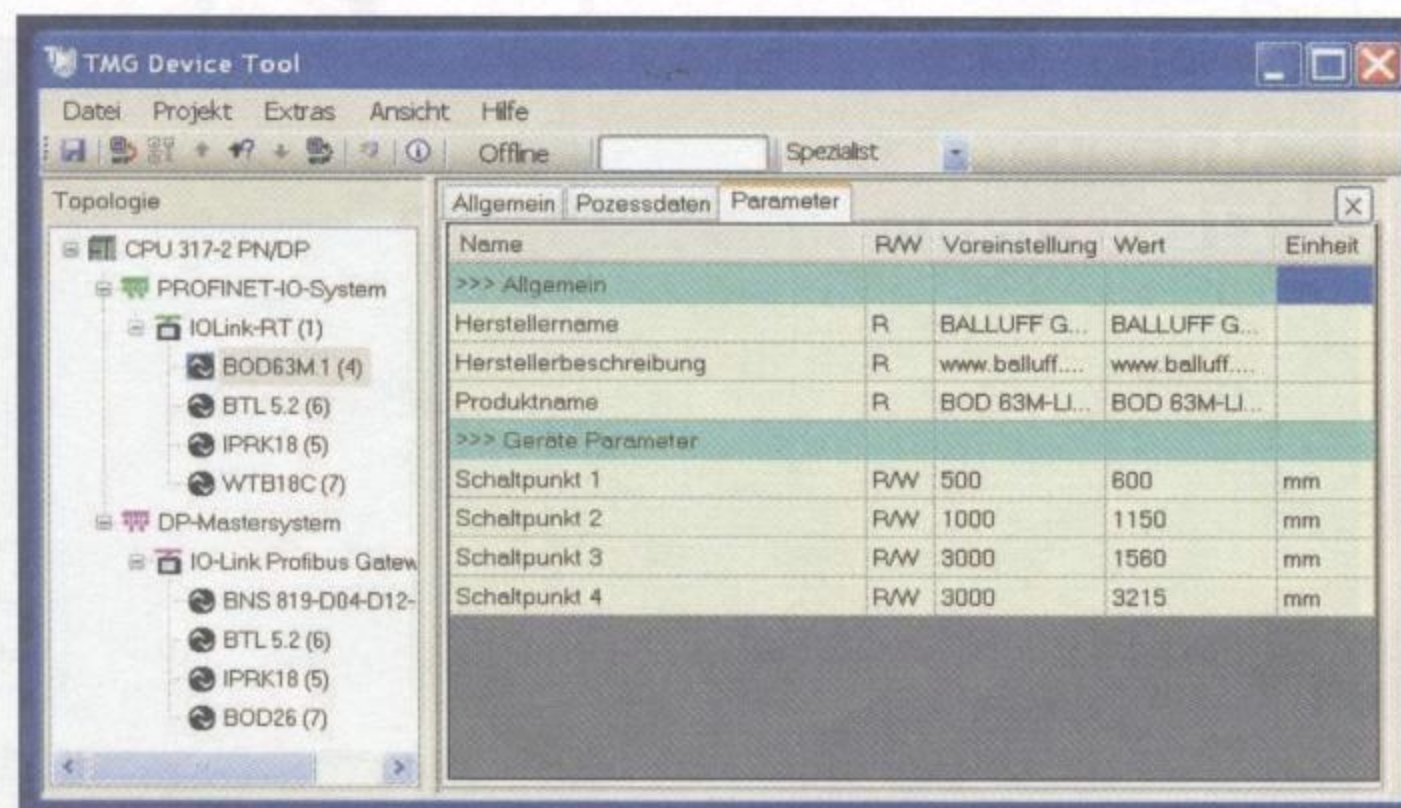
Am IO-Link-Master lassen sich die Anschlüsse konfigurieren und IO-Link-Devices aus einem Gerätekatalog zuordnen. Die Software erstellt den Gerätekatalog aus Gerätebeschreibungen in XML, so wie sie für IO-Link-Devices verbindlich vorgeschrieben sind.

teil der Anforderungen des IO-Link-Arbeitskreises und wird entsprechend dem Fortschritt des Arbeitskreises ergänzt und angepasst. In der ersten Version des Tools lässt sich die XML-Gerätebeschreibung aus einer Microsoft-Excel-Mappe, welche alle benötigten Informationen zum IO-Link-Device enthält, per Makro erstellen. In der Release-Version der Software wird die Excel-Lösung durch einen integrierten Assistenten ersetzt. Natürlich gibt es auch Geräte wie etwa Schutzfeld-Scanner, die zwingend eine grafische Bedienoberfläche benötigen. Hier können die etablierten Standards wie OPC, EDD und FDT sinnvoll zum Einsatz kommen.

Als neuer Integrationsstandard steht das Tool Calling Interface (TCI) zur Verfügung. TCI spezifiziert nicht die Art und Weise, wie ein Gerät beschrieben wird, sondern definiert ausschließlich die relativ einfache Softwareschnittstelle zwischen Engineeringsoftware und Device-Tool. Über TCI lassen sich deshalb Tools für EDD, FDT/DTM oder auch für die einfache IO-Link-XML-Gerätebeschreibung einbinden. Der Anwender sieht dabei eine integrierte Lösung – die unterlagerten „Beschreibungstechniken“ bleiben verborgen.

Gerätebeschreibung und Profile

Wie bereits angedeutet, ist für IO-Link eine Gerätebeschreibung auf der Basis von XML in Arbeit. In der ersten Stufe werden



Das IO-Link-Device-Tool stellt dem Benutzer die Prozessdaten und Parameter in einer strukturierten Tabelle zur Verfügung. Je nach Benutzerrolle werden verschiedene Subsets von Parametern und unterschiedliche Zugriffsrechte angeboten. Das Tool bezieht die dazu erforderlichen Informationen aus der IO-Link-Gerätebeschreibung.

die für die Kommunikation relevanten Eigenschaften, das Prozessabbild, die Parameter, nicht zyklische Aktualwerte und die Diagnose beschrieben. Darüber hinaus ist vorgesehen, dass für elektrische und mechanische Eigenschaften Verweise auf andere Gerätebeschreibungen gemacht werden können, wie sie zum Beispiel für CAE-Software oder für E-Commerce-Anwendungen spezifiziert sind.

Damit die Bedienung über eine Gerätebeschreibung überhaupt möglich ist, sind grundsätzlich einige Festlegungen für IO-Link-Devices zu treffen. Dies betrifft zunächst einmal die Datentypen. Darüber hinaus gilt es, auch Themen zu vereinheitlichen, die jedes Gerät benötigt. Mit anderen Worten: Es ist für den Anwender kaum einzusehen, warum Funktionen für „Identifikation & Maintenance“, Gültigkeit von Prozesswerten oder die zentrale Datenhaltung von Gerät zu Gerät unterschiedlich sind. In diesem Punkt gibt es durchaus differente Motivationen und

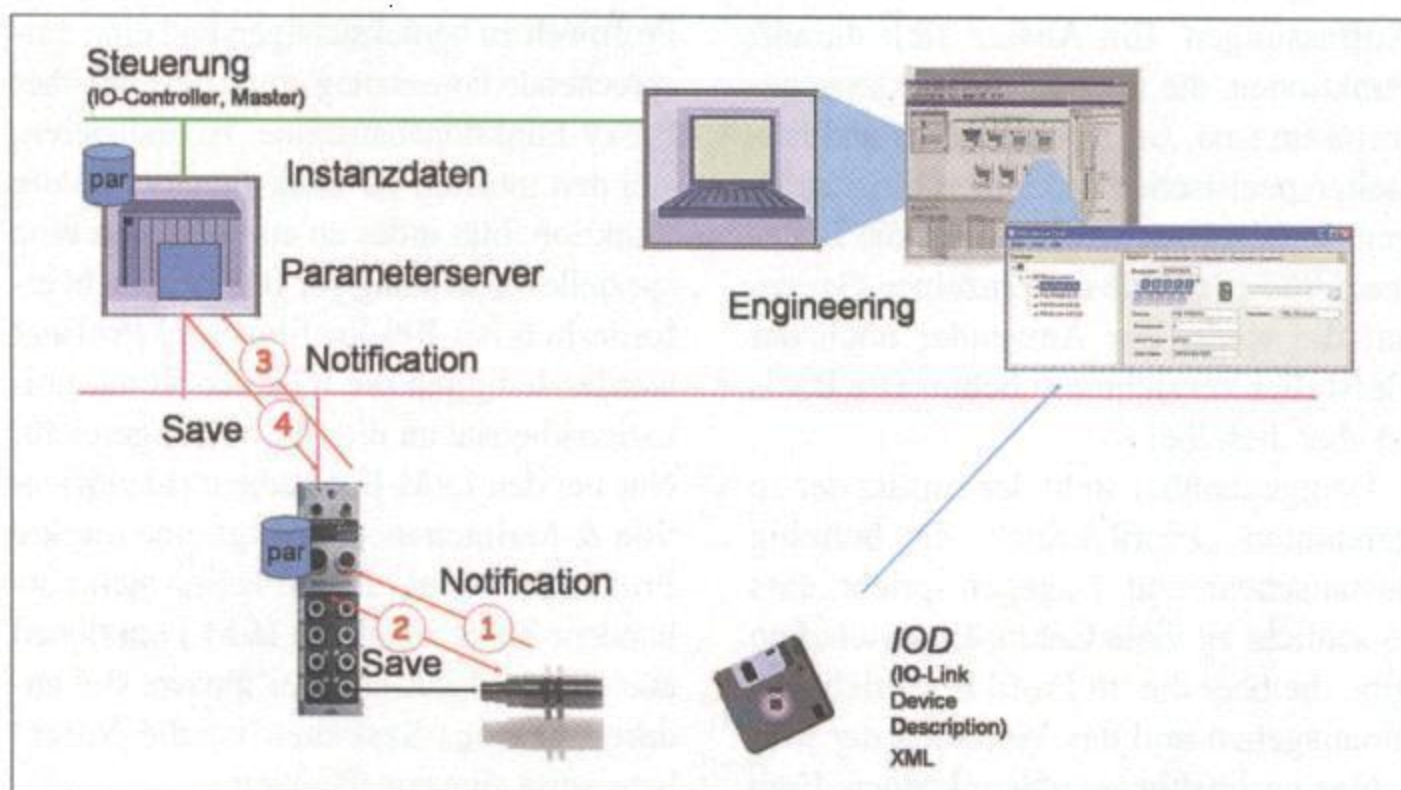
Auffassungen. Ein Ansatz zielt darauf, Funktionen, die in einer Geräteklasse gemeinsam sind, zu standardisieren und herstellereinspezifische Funktionen hinzuzufügen. In Letzteren stecken dann die Differenzierungsvorteile der einzelnen Geräte, auf die weder der Anwender noch der Hersteller verzichten möchte. Die Basis ist aber dieselbe!

Demgegenüber steht der Ansatz der sogenannten „Profilgeräte“, die beliebig austauschbar sind. Dagegen spricht, dass es schlicht zu viele Geräte-Eigenschaften gibt, die über die im Profil beschriebenen hinausgehen und das Verhalten der Maschine nachhaltig verändern können. Ergo ist dieser Ansatz weder realistisch, noch ist er wünschenswert. Grundsätzlich ist zu hoffen, dass sich möglichst viele Gerätehersteller zusammenfinden, um jeweils für ihre Geräteklassen sinnvolle Festlegungen zu treffen!

Bei der Abbildung der Profile auf die überlagerten Feldbus-Systeme ist die dortige

Profilwelt zu berücksichtigen und eine entsprechende Umsetzung, zum Beispiel über Proxy-Funktionsbausteine, zu realisieren. Bei den meisten IO-Link-Devices ist die Funktionalität indes so einfach, dass eine spezielle Umsetzung per Baustein nicht erforderlich ist. Bei Profibus und Profinet werden lediglich die IO-Link-Kommunikationsdienste an die SPS weitergereicht. Nur bei den I&M-Funktionen (Identification & Maintenance) erfolgt eine direkte Profil-Abbildung. Damit lassen sich vorhandene Tools und deren I&M-Funktionen auch für IO-Link-Devices nutzen. Bei anderen Feldbus-Systemen ist die Vorgehensweise sinngemäß gleich.

Wichtig in diesem Zusammenhang ist, dass keine Festlegungen für IO-Link-Komponenten erfolgen, die direkt auf spezifische Funktionen eines Feldbus-Systems abzielen und dadurch bei anderen Systemen Probleme in der Abbildung verursachen. So obliegt zum Beispiel die Abbildung der I&M-Funktionen bei Pro-



fibus dem IO-Link-Master, der sich die benötigten Daten aus dem Device holt und entsprechend zusammenstellt.

Der Parameter-Server

In den bisherigen Ausführungen ist eine Thematik bisher außen vor geblieben, die aber zunehmend gefordert und in manchen Anwendungen sogar vorgeschrieben ist: Wenn Anlagen immer flexibler werden und selbst relativ einfache Sensoren parametrierbar sind – wie ist dann noch nachvollziehbar, was in einer Anlage verändert wurde und mit welchem Aufwand sich ein ausgefallenes Gerät tauschen lässt?

Device-Tools, gleichgültig auf welcher Technologie sie basieren, erheben in der Regel den Anspruch, Einstellwerte zu speichern und so die Nachvollziehbarkeit und auch den Gerätetausch zu ermöglichen. Was aber passiert, wenn die Einstellung über Tasten am Gerät lokal erfolgte? Oder wenn der Bediener in der Nachtschicht einen Sensor ohne Engineeringstation tauschen soll? Hier kommt der so ge-

nannte „Parameter-Server“ ins Spiel. Die Idee dahinter ist, dass nur das IO-Link-Device weiß, dass seine Parametrierung verändert wurde. Dabei spielt es keine Rolle, wie die Änderung der Parametrierung erfolgte – lokal, per Tool oder per Funktionsbaustein von der SPS. In jedem Fall löst die IO-Link-Komponente eine Benachrichtigung an den IO-Link-Master aus, um das Sichern der Parameter anzufordern. Dieser holt sich die erforderlichen Daten und speichert sie entweder selbst oder gibt sie mit dem sinnigsten gleichartigen Mechanismus an einen zentralen Anlagenserver weiter. Für den Sonderfall des Gerätetauschs erkennt der IO-Link-Master an einer Check-Summe das getauschte IO-Link-Gerät und kann die gespeicherten Parameter wiederherstellen.

Für Profibus und Profinet ist der Parameterserver im Zusammenhang mit dem sicherheitsgerichteten Übertragungsprotokoll Profisafe als „iPar-Server“ bereits spezifiziert und auf Anwendungsebene realisierbar. Systemhersteller wie Siemens werden den Parameterserver, den alle unterlagerten Feldgeräten nutzen können, zur Verfügung stellen. Grundsätzlich kann aber jeder IO-Link-Masterhersteller oder sogar der Anlagenbauer selbst den Parameterserver implementieren. Auch für alle anderen Feldbus-Systeme ist eine solche Lösung realisierbar. Der Mechanismus zwischen IO-Link-Master und IO-Link-Device muss dazu nicht verändert werden.

Kompetenzen bleiben gewahrt

Wie die vorangehenden Ausführungen zeigen, wirft die Integration von IO-Link in die Steuerungssysteme eine Menge

Werden im IO-Link-Device Parameter verstellt – etwa durch die SPS, das IO-Link-Device-Tool oder lokale Tasten –, fordert das IO-Link-Device den Master auf, seine Parameter zu sichern. Dieser kann die Daten an einen überlagerten Parameter-Server weiterreichen oder in seinem Speicher ablegen.

neuer Themen auf, die bei konventionell angeschlossenen Sensoren und Aktoren nicht existieren. Diese Themen lassen sich jedoch den Sensor/Aktor-Herstellern auf der einen Seite und den IO-Link-Master-beziehungsweise Systemherstellern auf der anderen Seite so zuordnen, dass keiner seinen Kompetenzbereich unnötig erweitern muss. So ist die Implementierung des Sensors oder Aktors unabhängig vom überlagerten Kommunikationssystem. Auch die IO-Link-Gerätebeschreibung ist unabhängig und klar auf die bei IO-Link benötigte Funktionalität und Komplexität begrenzt. Mit einfachen Software-Werkzeugen, die von Tool-, IO-Link-Master- oder System-Herstellern angeboten werden, kann der Sensor/Aktor-Hersteller sein Gerät beschreiben und so in die übergeordnete Welt einbinden. Die Abbildung auf die verschiedenen Bussysteme, die Erstellung generischer Device-Tools und deren Einbindung in die Softwarewelt der Steuerungen ist in der Regel Sache der IO-Link-Master-Hersteller.

Soweit zum Produkt und zur Entwicklung. Etwas schwieriger sieht die Sache hinsichtlich Support und im Vertrieb aus. Hier wird der IO-Link-Gerätehersteller von seinem Kunden sehr wohl nach der Einbindung in die verschiedenen Bus- und Automatisierungssysteme gefragt. Darüber sollten sich die Anbieter im Klaren sein und ihre Aktivitäten am Markt sauber positionieren beziehungsweise das entsprechende Know-how gezielt aufbauen.

Nähere Informationen:
www.io-link.com



Klaus-Peter Willems

ist Geschäftsführer bei der Technology-Management-Gruppe (TMG) in Karlsruhe.