

Vorausschauende Instandhaltung in der Industrie 4.0

Vorausschauende Wartungs- und Service-Prozesse sind nur auf der Grundlage umfangreicher Daten möglich, die von Komponenten und Maschinen im Fertigungsprozess bereitgestellt werden. Diese Monitoring-Informationen können nun auch von Sicherheitskomponenten geliefert und in einer Cloud-Umgebung ausgewertet werden. Im Kontext von Industrie 4.0 gewährleistet die Sicherheitstechnologie damit nicht nur die Einhaltung von Sicherheitsstandards, sondern trägt gleichzeitig zur Erhöhung der Anlagenverfügbarkeit bei. Eine solche Lösung bietet die „Smart Safety Solution“ von Schmersal, die das Unternehmen erstmals auf der SPS IPC Drives 2017 vorstellte.



Bild 1
Die Safety-to-Cloud-Lösung von Schmersal: Diagnoseinformationen können auf Bildschirmen visualisiert und über mobile Endgeräte wie Tablets oder Handys abgerufen werden.

Effizienzsteigerung lautet eine wesentliche Zielsetzung in der Industrie 4.0. Störungen und Stillstandzeiten von Maschinen sollen minimiert werden, um eine maximale Verfügbarkeit von Komponenten, Maschinen und

Anlagen zu erreichen. Grundlage dafür ist eine permanente Zustandsüberwachung von technischen Prozessen. Auf der Basis von laufend eingelesenen Maschinendaten und physikalischen Kennzahlen (Temperatur, Schwingung, Stromstärke, Spannung) ist es möglich, Voraussagen über den Zustand der Anlagen abzuleiten. Diese Daten werden dann genutzt, um Serviceintervalle zu planen, Produktionsausfälle zu vermeiden und den Produktionsumsatz zu maximieren. In der Industrie 4.0 ist es das Ziel, nicht mehr reaktiv auf den Ausfall von Komponenten zu reagieren, sondern proaktiv einen kostspieligen Ausfall der Maschine zu verhindern. Dabei ist die Cloud eine Schlüsseltechnologie: Sie ermöglicht u.a. umfassende Datenanalysen und die Skalierung von Systemen.

Die Auswertung von Monitoring-Informationen in der Cloud wird heute bereits vielfach erfolgreich praktiziert. Die Einbeziehung der Sicherheitstechnologie in derartige Konzepte war jedoch bisher nicht üblich. Dabei liegen die Vorteile auf der Hand: Komponenten, die zur Einhaltung von Sicherheitsstandards eingesetzt werden, können gleichzeitig als „Datenlieferant“ zu Produktivitätssteigerungen beitragen – damit schlägt man zwei Fliegen mit einer Klappe.

Umfangreiche Diagnosemöglichkeiten

Die Schmersal Gruppe zeigte auf der letzten SPS IPC Drives erstmals eine Safety-to-Cloud-Lösung: Alle Sicherheitszustellungen und Sicherheits-sensoren sowie einige Sicherheitslicht-

Autor

Siegfried Rüttger
Projektleiter Industrie 4.0, Schmersal Gruppe

Kontakt:

K. A. Schmersal Holding GmbH & Co. KG
Mödinghofe 30
42279 Wuppertal
Tel.: 02 02/64 74-0
E-Mail: info@schmersal.com
www.schmersal.com

**Bild 2**

Die modularen Sicherheitssteuerungen der Produktfamilie PSC von Schmersal bieten die Möglichkeit, individuelle Schutzsysteme zu programmieren.

gitter von Schmersal, die mit einem SD-Interface ausgestattet sind, können über die Sicherheitssteuerung PSC1 oder ein SD-Gateway sowie über ein separates Edge-Gateway zyklische Daten in eine beliebige Cloud übertragen. Eine Verknüpfung dieser zyklischen SD-Daten innerhalb der Cloud bietet dem Anwender umfangreiche Diagnosemöglichkeiten; dazu zählen z. B. Schaltzyklen, die Zustandssituation der Sicherheit, Grenzbereichswarnungen, Abstandswarnungen und vieles mehr.

Für die Übertragung von Monitoring- u. Zustandsdaten an die Cloud zur kundenindividuellen Auswertung bieten sich systemunabhängige Formate wie OPC UA, MQTT oder AMQP an. Bei der Smart Safety-Lösung leitet das Edge-Gateway die Daten im MQTT-Format weiter. Es handelt sich dabei um ein offenes Kommunikationsprotokoll, das sich inzwischen zu einem der populärsten IoT-Standards entwickelt hat. Damit bietet Schmersal eine hersteller- und systemunabhängige Lösung, die dem Anwender die freie Wahl lässt bei der Entscheidung, welche Cloud er nutzen möchte.

MQTT basiert auf dem Publish/Subscribe-Prinzip. Die Sender von Nachrichten (sog. Publisher) und die Empfänger der Nachrichten (sog. Subscriber) sind voneinander entkoppelt, aber durch einen MQTT Broker verbunden. Dieses System ermöglicht eine ereignisgetriebene Push-Kommunikation

zwischen allen Kommunikationsteilnehmern sowie eine hohe Skalierbarkeit. Es gewährleistet außerdem durch verschiedene sogenannte „Quality of Service Levels“ die Datenübertragung auch in instabilen Netzen, wie etwa Mobilfunknetzen. Zudem ist es eine schlanke, kosteneffiziente Lösung, die sehr einfach zu implementieren ist.

Bei dieser Version der Safety-to-Cloud-Solution, die MQTT als Kommunikationsprotokoll einsetzt, handelt es sich um eine erste, sehr pragmatische Lösung. Künftig sind jedoch auch Cloud-Lösungen unter Einbeziehung der Sicherheitstechnologie möglich, bei denen OPC UA genutzt wird. OPC UA gilt als zukunftsweisender Standard für M2M-Kommunikationsprotokolle, da es Informationen über Maschinen oder Sensoren nicht nur transportiert, sondern auch eine semantische Beschreibung der Informationen ermöglicht.

Datenspeicherung auf Microsoft-„Azure“ – Datenvisualisierung mit „Power BI“

In der gegenwärtigen Konstellation der Smart Safety Solution können die zyklischen Daten beispielsweise auf Microsoft-Azure gespeichert werden, einer gängigen Cloud-Plattform, die sich durch Flexibilität und Interoperabilität auszeichnet. Doch prinzipiell kann der Anwender der Smart Safety Solution jede beliebige Cloud-Platt-

form nutzen. Über „Power BI“, einer Tool-Sammlung von Microsoft zum Analysieren von Geschäftsdaten, können die Daten visualisiert werden. Die Power BI-Dashboards bieten eine Vielzahl von nützlichen Funktionalitäten für die Darstellung der Daten, z. B. in Form von Tabellen, Diagrammen und Grafiken. Der Anwender kann damit ganz einfach per Drag & Drop diejenigen Daten auswählen, die er für die Analyse seiner individuellen Prozesse benötigt. Er kann sich beispielsweise anzeigen lassen, wie häufig eine Maschine angelaufen ist und die Anzahl der Betriebsstunden und den voraussichtlichen Verschleiß von Komponenten errechnen, sodass ein frühzeitiger Austausch möglich ist und so Stillstandszeiten von Maschinen vermieden werden. An den Daten über die Betriebsspannung lässt sich z. B. erkennen, ob ein Netzteil ausgefallen ist, und auch anhand von Informationen über die Häufigkeit des Öffnens und Schließens einer Schutztür können Rückschlüsse auf mögliche Probleme an einer Maschine gezogen werden. Ein weiteres Beispiel: Wenn Verschmutzungen an den Sensoren der Sicherheitslichtgitter auftreten und das Signal infolgedessen schwächer wird, kann eine Warnmeldung übermittelt werden, sodass frühzeitig korrektive Maßnahmen eingeleitet werden können bevor der Sensor oder das Lichtgitter sicher abschaltet.

Diese Diagnoseinformationen können auf Bildschirmen visualisiert und über mobile Endgeräte wie Tablets oder Handys abgerufen werden. Damit wird eine standortunabhängige Kontrolle von Fertigungsprozessen ermöglicht und darüber hinaus der proaktive Einsatz von Servicekräften, beispielsweise durch Push-Mitteilungen über das Handy, wenn etwa bei einem Versatz von Schutztüren vordefinierte Limits erreicht werden.

Nachrüstung auch von Alt- und Bestandsmaschinen möglich

Ein weitere Vorteil der Smart Safety Solution ist, dass die Diagnoseinformationen parallel zu den Sicherheitsfunktionen an die Cloud weitergeleitet werden. Die sicheren Signale werden in der Sicherheitssteuerung PSC1 ausgewertet, sodass damit auch die erforderlichen schnellen Reaktionszeiten gewährleistet sind und die Sicherheitsfunktionen bei Fehlern in der Maschine zuverlässig ausgeführt werden. Die

nicht-sicheren Diagnoseinformationen werden dagegen nicht über die Steuerung, sondern über das SD-Gateway sowie das Edge-Gateway direkt an die Cloud übermittelt. Das bedeutet, dass ein zusätzlicher Entwicklungsaufwand für die Steuerung nicht erforderlich ist.

Bei dem SD-Gateway handelt es sich um eine bewährte proprietäre Lösung, mit der umfangreiche Status- und Diagnosedaten von Sicherheitsschaltgeräten mit SD-Interface übertragen werden können. Ein großer Pluspunkt der SD-Lösung ist, dass bis zu 31 Sicherheitssensoren und Sicherheitszuhaltungen in Reihe geschaltet werden können. Auf diese Weise können auch komplexe Anlagen mit einem erheblich reduzierten Verdrahtungsaufwand abgesichert werden. Auch Alt- und Bestandsmaschinen (Brownfield), die mit einer SD-Lösung abgesichert sind, können nachgerüstet und bestehende Anlagen nachträglich mit der Safety-to-Cloud-Lösung von Schmersal ausgestattet werden

Ansätze für künftige Systemlösungen

Die Safety-to-Cloud-Lösung ist ein wichtiger Entwicklungsschritt, der die Umsetzung von Industrie 4.0-Konzepten erleichtert. Schmersal beobachtet jedoch auch sehr genau die allgemeine Technologie-Entwicklung in diesem Kontext, um eigene, bestehende Systeme anzupassen oder völlig neue Lösungen zu entwickeln. Beispielsweise würde sich für kompakte, kleinere Maschinen eine IO-Link-Lösung anbieten, die eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung vom Sensor zum Automatisierungssystem ermöglicht. Der Vorteil auch hier: Als standardisierte Technologie ist IO-Link kompatibel mit allen marktüblichen Komponenten und Systemen anderer Hersteller. Und auch der Umsetzung einer – um den Safety-Aspekt – erweiterten Lösung steht im Prinzip seit der Freigabe und Veröffentlichung der IO-Link Safety-Spezifikation durch die IO-Link Community, sowie der erfolgreichen Konzeptbeurteilung durch den TÜV Süd, nichts mehr im Wege: Bei IO-Link Safety würden sowohl funktionale als auch sichere Daten über ein Kabel transportiert werden können.



Bild 3

Sicherheitslösung für erhöhte Maschinenverfügbarkeit: SD-Interface Gateways können für die Übertragung nicht sicherer Daten eingesetzt werden.

Um die Kommunikation auch von sicheren Daten über IO-Link in einem vollständig herstellerunabhängigen Kommunikationssystem realisieren zu können, ist jedoch noch einige Vorarbeit nötig.

Smart Safety Solution als Use Case des LNI 4.0

Standardisierung ist eine der großen „Baustellen“ auf dem Weg zu Industrie 4.0. Die Schmersal Gruppe engagiert sich deshalb aktiv in verschiedenen Initiativen und Netzwerken wie dem ZVEI, dem VDMA oder der „Zukunftsbündnis Maschinenbau“. Die Smart Safety Solution ist daher auch ein Use Case, der im Rahmen des Labs Network Industrie 4.0 (LNI 4.0) entstanden ist, an dem neben Schmersal die Unternehmen Siemens, Microsoft und Hilscher sowie die Universität Stuttgart beteiligt sind. Nachdem es gelungen ist, die durchgängige Konnektivität von den Sensoren über das Gateway aufzubauen, geht es in der weiteren Projektarbeit jetzt darum, eine sogenannte Verwaltungsschale

für die eingesetzten Sensoren und Komponenten zu realisieren. Das bedeutet, es müssen standardisierte Datensätze über den kompletten Lebenszyklus aller Komponenten in der Cloud angelegt werden, sodass ein einheitlicher Zugriff auf die Informationen über eine Komponente möglich ist.

Die Smart Safety Solution zeigt, dass auch unter den Bedingungen der Industrie 4.0 der Schutz der Mitarbeiter in der Produktion nicht im Gegensatz zur Produktivität der Anlagen stehen muss. In jedem Fall ist im Hinblick auf das Thema Maschinensicherheit und Industrie 4.0 ein verstärkter Wissenstransfer notwendig. Dieser Entwicklung hat die Schmersal Gruppe mit der Gründung ihres Geschäftsbereichs für Dienstleistungen Rechnung getragen: Das „tec.nicum“ bietet für Maschinenbauer und -betreiber nicht nur Schulung und herstellernerneutrale Beratung, sondern auch die Programmierung von Sicherheitssoftware und viele weitere Safety Services – bis hin zur Konzeption individueller Systemlösungen.