

Wie man Maschinen Daten entlockt

Maschinenflüsterer gesucht

Um die Digitalisierung ihrer Fabrikebene kommen produzierende Unternehmen kaum noch herum – die Vorteile sind einfach zu bestechend. Wie aber kommt der hierzu erforderliche Datenaustausch mit den Maschinen zustande? Und auf welche Hürden treffen Unternehmen in der Praxis, wenn sie ihren Maschinenpark vernetzen wollen? Ein Überblick über die diversen Möglichkeiten zur Maschinenkommunikation.

Auch ohne eine der unzähligen Erhebungen und Statistiken zum Thema Internet der Dinge bemühen zu müssen: Internet of Things-Technik (IoT) ist gekommen, um zu bleiben. Ob es um mehr Effizienz oder niedrigere Stillstandzeiten geht oder sogar ums große Ganze, nämlich das Geschäftsmodell: Ohne Digitalisierung in der Produktion schrumpft der Handlungsspielraum für Produzenten immer weiter, zumal die Einstiegshürden kleiner werden. Zumindest scheint es der Fall zu sein, wenn man den Marketingunterlagen der IoT-Anbieter glauben möchte. Das sämtlichen Digitalisierungsprojekten zu Grunde liegende Vernetzen der Produktionsmaschinen wird als so alltäglich und gegeben angesehen, dass es offenbar nicht weiter der Rede wert ist. Stattdessen geht es um cloudbasierte IoT-Plattformen, die automatisch alle möglichen Daten aus dem Produktionsumfeld auslesen und in einer Datenbank – Stichwort Big Data – speichern. In der Folge lassen sich die Daten dann auswerten und so beispielsweise passgenaues Predictive Maintenance erzielen. Neben den Platzhirschen tummeln sich in diesem Markt hunderte Anbieter, viele davon kleinere Maschinen- und Anlagenbauer mit eigenen Lösungen. Eins haben alle Systeme gemeinsam: Jeder Anbieter versucht seine Kunden an seine Lösung zu binden, um so kontinuierlich Umsätze zu generieren. Damit sind die Systeme oft proprietär – und setzen quasi in der Cloud fort, was vor zwei Jahrzehnten auf Maschinenebene begann. Denn auch hier unterscheiden sich die Maschinen seitens der Steuerungskomponenten sowohl in Abhängigkeit vom Baujahr, als auch hinsichtlich der Steuerungssoftware deutlich. Durchgängige Normierung, am Ende sogar herstellerübergreifend? Fehlanzeige. Erst in

jüngerer Zeit trat mit der Open Platform Communication (OPC) zumindest in der Theorie eine Technik auf den Plan, die Maschinen unabhängig von Baujahr, Modellreihe oder Hersteller kommunizieren lässt. OPC ist der quasi unabhängige Standard für die Datenkommunikation auf der Fabrikebene.

Viele Köche, viele Süppchen

In der Praxis hingegen trifft man heute meist Lösungen wie das S7-Protokoll. Dies ist ein von Siemens zur Datenübertragung von Maschinen verwendeter Ansatz, der sich mit der Automatisierungstechnik des Münchener Technologiekonzerns sehr gut versteht. Setzt ein Fertiger daneben noch Maschinensteuerungen eines anderen Anbieters wie Heidenhain TNC ein, wird die Integration der Steuerungen zur Herausforderung. Daher sind moderne Ansätze wie der, die Fertigungs- und Materialflussdaten auf Cloud-Plattformen zu schaufeln und per Big-Data-Analyse Erkenntnisse über die Maschinenverfügbarkeit zu bekommen, für viele Anwender noch Zukunftsmusik. Sie wollen erst einmal die Grundlage schaffen, um überhaupt Maschinendaten für Optimierungen auf der Fabrikbeziehungsweise Maschinenebene nutzen zu können.

Auf der Suche nach Verwertbarem

In der Praxis sind nur einige wenige – aber entscheidende – Parameter nötig, um die Effizienz einer Maschine beurteilen zu können. Beispielsweise einzelne Programmbefehle des NC-Programms wie 'M01' (Mess-Stopp), 'G06' (Werkzeugwechsel) oder auch der 'Over-



Bild: Gebr. Heller Maschinenfabrik GmbH

drive' (Vorschub) der Maschine. Diese müssen ausgelesen und per Software beispielsweise für den Meister lesbar gemacht werden. Ein Beispiel: Der Maschinenbediener bekommt für das Erledigen einer bestimmten Anzahl an Werkstücken eine Vorgabezeit laut Arbeitsplan zugewiesen. Im Fall einer Differenz zwischen Vorgabezeiten und der realen Zeit kann der Meister anhand der einzelnen erfassten Maschinenschritte und der Maschinenleistung beurteilen, was diese Abweichung ausgelöst hat. Ferner hat er die Chance zu erkennen, wo in dem Prozess Optimierungspotenzial steckt: Läuft eine Maschine dauerhaft nur mit einem Vorschub von 80 Prozent, gibt es ein Problem – ausgelöst durch die Maschine, das Werkstück, das Werkzeug oder den Werker. Um die Fehlerursache zu finden, müssen die notwendigen Daten aus der CNC-Steuerung der Maschine ausgelesen werden, was in der Praxis oft hakelt, da die Daten nicht frei zugänglich sind. Sollen die Daten aus der Steuerung gelesen werden, sind Anwenderunternehmen auf die Unter-

stützung durch die Betriebstechnik (Betriebselektriker) beziehungsweise des Maschinenlieferanten angewiesen. Erschwert wird das Vorhaben, da in einer Fertigung meist ein Sammelsurium verschiedener Maschinen von verschiedenen Herstellern und Baujahren werken. Neuere Maschinen sind meist auskunftsfreudiger als ältere Jahrgänge. Unmöglich ist es nicht, auch diesen Maschinen die notwendigen Daten zu entlocken. Die damit betrauten Entwickler müssen aber die Eigenheiten jeder Maschine genau kennen.

Wer spricht was?

Eigenheiten gibt es reichlich: Maschinen, die 20 Jahre und mehr auf dem Buckel haben, sind in einer Fertigung oft keine Engpassmaschinen. So findet sich in mancher Fertigung noch ein altes Bohrwerk, das hin und wieder bei der Fertigung spezieller Bauteile zum Einsatz kommt. Dieser Maschine nun sämtliche denkbaren Daten entlo-

cken zu wollen, ist weder sinnvoll noch möglich. Letztlich genügt es in solchen Fällen, mittels eines einfachen Input-/Output-Szenarios den Status der Maschine oder der Maschinenaggregate zu ermitteln. Hier müssen lediglich elektrische Signale innerhalb der Maschine potentialfrei mit intelligenten Klemmen verdrahtet werden. Die Klemmen erzeugen aus den elektrischen (digitalen) Signalen einen Datensatz. Mittelalte Maschinen von Anfang des Jahrtausends bis zirka 2012 sind in der Regel bereits ab Werk mit intelligenten Steuerungssystemen versehen. Ob CNC-Steuerung oder SPS, die Systeme können bereits mit ihrer Umwelt reden. In diese Zeit fallen Steuerungen des Typs Sinumerik 810D / 840D, Heidenhain TNC 426 / 430 und Fagor 8055. Positiv ist auch, dass Entwickler für diese Steuerungen von den Herstellern auch heute noch recht ordentlichen Support erhalten und je nach Baujahr und Softwarestand auch schon Ethernet-Verbindungen nutzen können. Fachkundige Entwickler sollten schnell in der Lage sein, einer Sinumerik-840D-NC-Steuerung (nicht zu verwechseln mit einer aktuellen Sinumerik 840D Solutionline) brauchbare Daten zu entnehmen. Die Steuerung versteht bereits das standardisierte S7-Protokoll, über das die Daten übertragen wer-

den. In jedem Fall muss bekannt sein, an welcher Adresse die Daten in der Steuerung gespeichert sind. Da der Programmierer der Steuerung hier einige Freiheiten hat, variieren diese Speicheradressen von Maschine zu Maschine. Findige Mitarbeiter der Betriebstechnik oder ein Kontakt mit dem Hersteller bringen hier Licht ins Dunkel.

Proprietäre Daten erschließen

Mit dem Auslesen der Daten ist es nicht getan, da die Datenprotokolle auch proprietär sind (S7-Protokoll von Siemens, Remo von Heidenhain). Die Entwickler müssen also eben diese Daten aus der proprietären 'Hersteller-Programmhülle' in ein offenes Standard-OPC-Format überführen. Einige Anbieter von OPC-Server-Software bieten hier Konnektoren an, die bei der Datentransfusion unterstützen. Bei neueren Maschinen ist eine direkte Kommunikation schon vorgesehen. Neben den bekannten Protokollen sind die Steuerungen im neuesten Release oft auch mit einem OPC-Server ausgestattet, der nach Erwerb der notwendigen Lizenz bereitsteht. So lassen sich direkt aus der CNC-Steuerung Werte via OPC lesen. Und auch hier gibt es Eigenheiten, da die Daten in der Steuerung nicht klar deklariert sind. Der Maschinenhersteller muss in jedem Fall dokumentieren, wo die gewünschten Daten im Speicher der Steuerung zu finden sind. Hat die Maschine die Daten ausgegeben, bietet es sich oft an, sie per OPC-Server für die weitere Verwendung zur Verfügung zu stellen. So ist beispielsweise auch ein Datentransfer zu einer IoT-Cloud machbar. Maschinenkommunikation kann gerade in älteren Steuerungen nicht skaliert werden. Werden der Maschine also zu viele Datentransfers abverlangt, sinkt die Leistung der Steuerung. Um solche Effekte auszuschließen, muss die entwickelte Lösung ausgiebig und unter voller Auslastung der Maschine getestet werden.

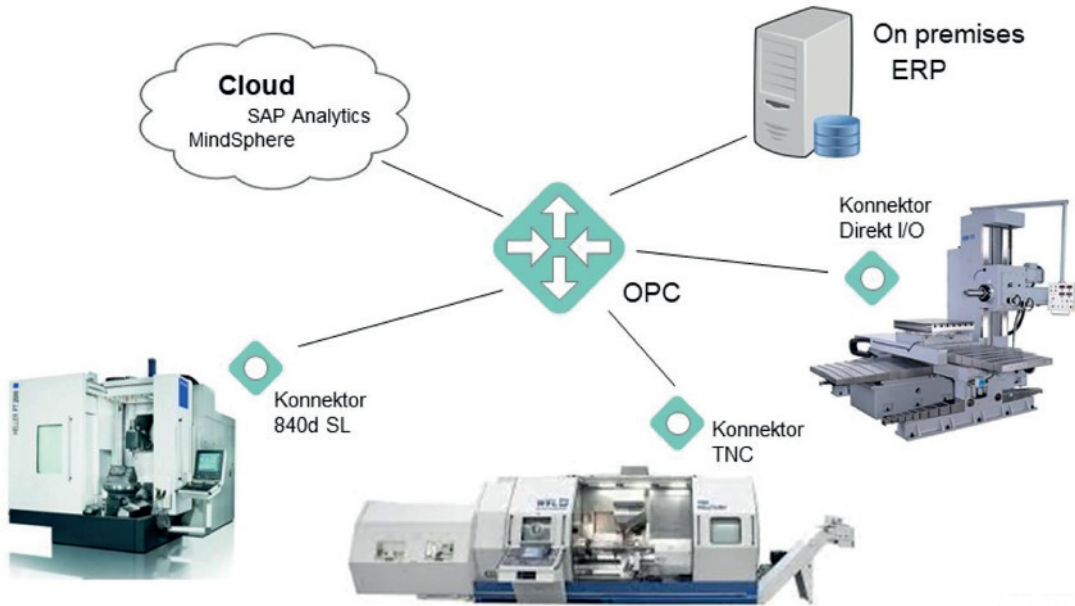
Wie groß ist die Gefahr durch kriminelle Hacker?

Die Datensicherheit ist bei älteren Systemen durch den proprietären Zugang in der Regel recht hoch. Zwar kann ein krimineller Hacker eventuell Zugriff auf das Netzwerksegment bekommen, in dem eine zehn Jahre alte 840d-Steuerung von Siemens ihr Werk verrichtet – und erheblichen Schaden anrichten. Jedenfalls den unwahrscheinlichen Fall vorausgesetzt, der Angreifer dringt in das Maschinennetzwerk ein und kann über das S7-Protokoll mit der Maschine kommunizieren. Um es Kriminellen noch schwerer zu machen, empfiehlt sich ein eigener Netzwerkstrang für die Maschinenanbindung – strikt durch eine Firewall vom übrigen Netzwerk des Unternehmens getrennt. Positiv: Moderne Steuerungssysteme sind ab Werk mit einer Firewall ausgestattet. Nötig sind die Firewalls, da Büro-IT anfällig ist für Angriffe und so bei fehlender Segmentierung der Netzwerkteile als Sprungbrett ins Maschinennetz missbraucht werden kann. Läuft die Maschinenkommunikation über ein eigenes Netz und sind Schutzkomponenten wie Netzwerk- und Maschinenfirewall korrekt konfiguriert, ist die Gefahr gering, dass ein unbefugter Zugriff von außen auf die Maschine erfolgt. ■

Maschine gehorcht aufs Wort

Mag das Auslesen von Daten noch vergleichsweise gut machbar sein, wird es beim Absetzen von Kommandos in Richtung Maschine deutlich komplexer. Denn die Form der Kommunikation zur Maschine ist abhängig von den zu übertragenden Daten. Per se stehen auch hier verschiedene Wege zur Verfügung. Geht es um Statusinfor-

Bild: IGH Infotec AG



Konnektoren können helfen, Maschinendaten per OPC zu verarbeiten.

mationen, die zu einer Einzelmaschine geschickt werden sollen, kommt wieder OPC zum Einsatz. Hiermit lässt sich beispielsweise eine Abfolge innerhalb der Maschinen erst freigeben, wenn eine externe Bedingung via OPC gesetzt ist. Interessant wird es, wenn neben den Daten für die Steuerung weitere Informationen automatisch zur Maschine gelangen sollen, die das zu fertigende Material betreffen (Menge, Charge, Beschaffenheit). Eine bidirektionale Kommunikation erfolgt in den meisten Fällen nicht mit einer einzelnen Maschine, sondern mit einem Montage- oder Fertigungscenter. In diesem Center sind mehrere Einzelgewerke (Maschinen) zusammengefasst, die gebündelt über eine zentrale Kopfsteuerung (Leitrechner) mit der Außenwelt kommunizieren. Die Kommunikation zwischen einer Software wie SAP ERP oder einer MES-Lösung und diesem Leitreechner wickelt

man am besten über einen Web-Service ab, da er einfach zu handhaben und klar strukturiert ist. Der zu übertragende Inhalt wird zwischen den Kommunikationspartnern standardisiert. Zudem regelt der Web-Service die komplette Datenübertragung und das Fehlerhandling. Selbst ältere 'Dinge' können also durchaus Teil eines Internets der Dinge werden – vorausgesetzt, die damit betrauten Entwickler finden sich im nicht immer übersichtlichen Standard-Wirrwarr zurecht, das auf Hersteller, Baujahre und Modellreihen zurückgeht. Wie immer beim Vernetzen von Produktionsmaschinen gilt: Testen, Testen, Testen. Andernfalls legt ein übereifriger Prozess zum Datentransfer die ganze Produktion lahm. ■

www.infotec-ag.de

Autor

Andre Hörmandinger
ist Vorstand der
IGH Infotec AG.

