

Bild: © Rick\_Jo/stockphoto.com

## Edge Computing und MES-Software

# Ziemlich beste Freunde

**Angesichts steigender Datenvolumen, die es auf Werksebene zu verwalten gilt, gewinnt Edge Computing deutlich an Bedeutung. Einzelne Funktionen, Aufgaben und Daten werden dabei etwa von der zentralen MES-Anwendung an die Ecken eines Netzwerks verlegt, um die Datenleitungen zu entlasten und von Internetverbindungen unabhängiger zu werden. Mit einer Kombination aus Cloud-MES und Edge Computing lassen sich auf Shop-Floor-Ebene Reaktionszeiten verkürzen und oft Produktionsausfälle vorbeugen.**

**M**anufacturing Execution Systems (MES) ermöglichen es, Produktionsprozesse transparenter zu gestalten und somit die Produktivität eines Fertigungsunternehmens zu verbessern. Dazu müssen aber laufend eine Vielzahl von Daten entlang der gesamten Fertigung erfasst, verarbeitet und möglichst in Echtzeit wieder bereitgestellt werden. Bei Cloud-basierten MES-Lösungen sprechen daher gute Gründe für die Installation von Rechenleistung an der Grenze zwischen Shop Floor und der zentralen Cloudanwendung, also für Edge Computing. Dadurch

wird das Handling von Schnittstellen zu den Shop Floor-Systemen unterstützt. Diese Schnittstellen sind meist heterogen und proprietär durch verschiedene Anbieter geprägt und schon aufgrund der Hardwarerestriktionen nur durch geeignete Gateways vor Ort, also direkt an der Maschine, zu handeln. Ein zweiter wichtiger Grund für die Verwendung von Edge Devices in Verbindung mit einem Cloud-MES ist die Einhaltung von Maschinentaktzeiten und damit die Notwendigkeit von geringen Antwortzeiten, idealerweise nahezu in Echtzeit. Für eine Prozessverriegelung –

beispielsweise im Maschinentakt – wird je Bauteil eine Anfrage durch die Maschine abgesetzt und erst nach Freigabe durch das MES erfolgt die Bearbeitung. Bei einer Maschinentaktzeit von 5s und Antwortzeiten des MES – hauptsächlich verursacht durch Latenzen – von ca. 0,5s, würde sich die Taktzeit der Maschine um zehn Prozent erhöhen. Drittens wird der Datenverkehr durch Edge Computer zuverlässiger: Zwar liegt die Verfügbarkeit des Produktionsnetzwerks zur Kommunikation im Shop Floor bei nahezu 100 Prozent, was aber für das Office-Netzwerk gilt, trifft nur bedingt

auf das Internet, also die Cloud-Anbindung zu. Ausfälle dieser Anbindung dürfen nicht zu Produktionsverlusten führen. Produktionskritische Funktionen innerhalb der Fabrik müssen also auch 'on the edge' abgebildet werden. Schon aus diesen drei genannten Gründen ist es sinnvoll, am Netzwerkrand zusätzliche Rechenleistung zur Verfügung zu stellen und bestimmte Aufgaben an diese zu übertragen. Bezogen auf die spezifischen Funktionen eines ME-Systems ergeben sich daraus einige Anforderungen, die idealerweise von Edge Computern realisiert werden sollten.

### Funktionen über Edge Devices bereitstellen

Damit Verbindungsunterbrechungen zwischen Produktionsstandort und Cloud bzw. einem zentralen MES-Server nicht zu Produktionsausfällen führen, müssen einige Daten und Funktionen, beispielsweise Prozessparameter, lokal über Edge Devices bereitgestellt werden. Ein Produktwechsel an der Maschine, verbunden mit der Anfrage nach den zugehörigen Prozessparametern, soll also autark im Edge Device abgehandelt werden. Um die Antwortzeit im Falle von Prozessverriegelungen zu kürzen, ist es nötig, die entsprechenden Daten und die erforderliche Logik im Edge Device lokal verfügbar zu halten. Somit erfolgt beispielsweise die Freigabe eines Produktes in einem definierten Prozessschritt abhängig von den gespeicherten Prüfergebnissen oder abhängig von den bereits durchlaufenden Prozessschritten. Datenverluste werden vermieden, wenn Edge Devices Daten lokal verwalten. Dazu gehören Prozesswerte und Trackinginformationen für

die Dokumentation und Rückverfolgbarkeit der Produktionsschritte sowie Maschinendaten und Zustände für die Ermittlung von KPIs (Key Performance Indikator) und zur Unterstützung der Instandhaltung.

### Daten asynchron abgleichen

Zwischen dem Edge Device und der Cloud bzw. einem zentralen MES-Server sollten Daten asynchron und bidirektional abgeglichen werden. So müssen Prozessparameter und Rezepte im Edge Device und Prozesswerte, Trackinginformationen, Maschinendaten und Zustände in der Cloud synchronisiert werden. Eine Datenvorverarbeitung reduziert den Datenverkehr zur Cloud und das Datenvolumen innerhalb dieser. Beispielsweise ist es möglich, Energieverbrauchswerte auf Stundenwerte zu aggregieren oder bestimmte Prozesswerte jeweils nur dann als neuen Wert zu übertragen, wenn sich relevante Wertänderungen ergeben oder mit Hilfe von maschinenspezifischen Blacklists nicht relevante oder auch von der Maschine fehlerhaft übermittelte Maschinenzustände und Störmeldungen zu sperren. Gefasoft hat das MES Legato Sapient, das auch als cloudbasierte Anwendung konzipiert wurde, an diese Anforderungen angepasst. Zur Optimierung des Datenverkehrs wurde das Datenbank-Gateway zum Cloud Connector weiterentwickelt. Dieses entspricht in der Architektur des MES einem Edge Device und erfüllt sämtliche der oben beschriebenen Anforderungen. Neben den Online-Verbindungen zu den Produktionssteuerungen des Shop Floors können damit auch Drittsysteme angebunden werden. Neu ist im Legato Sapient Cloud-

Connector vor allem die Fähigkeit, via Webservices mit dem Web und Application Server des MES zu kommunizieren. Damit entfällt die Installation eines Datenbank-Clients. Serverseitig wurden verschiedene Services zum Datenaustausch implementiert, die durch den Cloud Connector aufgerufen werden. Die Übergabe von Prozesswerten, Maschinenzuständen, Störmeldungen, Produktdaten an das MES wird ebenso unterstützt, wie die Übernahme von Prozessparametern, Sollwerten, Rezepten, Schaltlisten aus dem MES. Zur Anbindung der Steuerungssysteme im Shop Floor wurde zusätzlich zu den schon vorhandenen Schnittstellen (u.a. TCP/IP, RFC 1006, OPC DA 2.0, TXT-/XML-Dateien) ein OPC UA Interface implementiert. Durch die integrierten Schnittstellentechnologien und die ebenfalls integrierte Script-Engine, welche den Datenaustausch, die Datenvorverarbeitung und die Businesslogik spezifisch abbilden kann, ist das MES an projektspezifische Anforderungen anpassbar.

### Zusammenspiel gesichert

Die Symbiose aus Cloud-Anwendung und Edge Computing bildet die Basis für zukunftsfähige Lösungen. Wenn lokale Rechner einzelne Funktionen, Aufgaben und Daten übernehmen, wird die Leistungsfähigkeit der Cloud unterstützt und somit ein zuverlässiges, reaktionsschnelles Zusammenspiel von Shop Floor und MES gesichert. ■

Der Autor Franz Fuchs ist Vertriebsmanager bei der GEFASOFT GmbH.

[www.gefasoft.de](http://www.gefasoft.de)