
Vom Werkzeug zum cyber-physischen System

GÖTZ MARCZINSKI

Connect, collect, correlate, collaborate – so ist der Weg zur Nutzung von Industrie 4.0 beschrieben. Tatsächlich ist der Weg „Top Down“ zu definieren. Das Projekt Cute Machining zeigt am Beispiel der Präzisionswerkzeuge den Weg vom realen Betriebsmittel zum cyber-physischen System.

Foto: Seco Tools



Connect heißt, die Verbindung zum Internet herzustellen. Reale Produkte, also Produktionsmittel, werden mit dem Internet verbunden. Wenn die Verbindung hergestellt ist, können Daten gesammelt (collect) werden. Das Mittel der Wahl sind so genannte IoT-Plattformen (Internet of Things).

Der Pfiff liegt darin, dass die Daten unterschiedlicher Objekte (Werkzeuge, Maschinen, auch einfache Umgebungsensoren wie Temperatur oder Feuchtigkeit) zueinander in Beziehung gesetzt werden (correlate), um neue Erkenntnisse zu gewinnen. Auf diese Weise entsteht ein Abbild der Situation in der Fertigung (digitaler Schatten), das visualisiert wird. Die Interpretation der Werte erfolgt durch die Fachleute. Nicht allein einzelne Maschinen, sondern gesamte Wertschöpfungsketten können so überwacht werden. Außerdem entsteht ein Datenschatz, der für verbesserte oder gänzlich neue Services genutzt werden kann.

Ein cyber-physisches System entsteht, wenn die über das Internet vernetzten Dinge miteinander arbeiten (collaborate). Das Werkzeug beispielsweise kennt seine Verschleißgrenze und lässt sich auswechseln, bevor es zum Bruch kommt. Oder die Maschine schaltet sich ab, wenn die Gefahr eines Werkzeugbruchs erkennbar

wird. Woher „weiß“ das Werkzeug, dass es an der Verschleißgrenze angekommen ist? Der digitale Zwilling liefert die Sollwerte.

Im Projekt „Cute Machining“ (Cutting Edge Machining Technology Cloud) soll der aufgezeigte Weg hin zu einer IoT-Plattform gegangen werden. Dabei geht es nicht allgemein um Dinge (Things), sondern um Tools: Zielzustand ist das Internet of Tools, das den digitalen Schatten (Ist) eines Werkzeugs an seinem digitalen Zwilling (Soll) spiegelt, um Aktionen auszulösen.

Strategisches Projektziel ist es, im Einsatz befindliche Werkzeuge zu einem Schwarm von Datensammlern zu machen. Einerseits, um für jedes Werkzeug eine Lebenszyklusakte automatisch zu erstellen. Damit soll als unmittelbares Ziel die Werkzeugüberwachung vereinfacht und die Wiederaufbereitung automatisiert werden. Andererseits sollen die Werkzeuganwender auf Basis der erfassten Einsatzfälle zielsicher zum richtigen Werkzeug geführt werden. Ist die erfasste Datenmenge groß genug, können Expertensysteme durch Data-mining-Algorithmen abgelöst werden.

Um das Ziel zu erreichen, soll die Internetplattform „Toolsunited“, die bislang lediglich die digitalen Zwillinge der Präzisionswerkzeuge mit Planwerten und Einsatzempfehlungen bietet, mit einer Rückkopplungsschleife ausgestattet werden. Aufbauend auf einem gängigen Werkzeugüberwachungssystem sollen die realen Einsatzfälle als digitaler Schatten von der Werkstattebene in die Cloud zurückgespielt werden. Mit einem neuartigen Identifikationsmechanismus soll der digitale Zwilling mit dem realen Werkzeug und den Einsatzdaten (digitaler Schatten) gekoppelt werden und so den Soll-Ist-Vergleich ermöglichen.

Als Grundlage der Entwicklungsarbeiten soll das Technologiedatenmodell von Toolsunited genutzt werden. Erweiterungen sind notwendig, um beispielsweise die Belastung eines Werkzeugs über den Zeitverlauf abbilden zu können. Der Schlüssel zum Erfolg des Vorhabens wird eine neuartige Sensor-/RFID-Technik sein, um die Werkzeuge einerseits überall verwechslungsfrei identifizieren zu können und andererseits online Betriebsdaten über eine zu entwickelnde Kommunikationseinheit

KNOW-HOW



Cute Machining

Das Projektkonsortium aus den Technologieunternehmen Cimsources und Prometec sowie den Entwicklungspartnern Fraunhofer IMS aus Duisburg und dem Heinz Nixdorf Institut der Universität Paderborn setzt im Kern auf einen neuartigen Identifikationsmechanismus für Werkzeuge. Sandvik Coromant und Seco Tools sind als Anwendungspartner für die Pilotimplementierung eingebunden. Gefördert wird das Projekt im Rahmen vom „Leitmarkt NRW“. Das Projekt wird vom Land Nordrhein-Westfalen unter Einsatz von Mitteln aus dem Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung gefördert.

(„Fahrtenschreiber“) in die übergeordnete Technologiedatenbank zu füttern.

Der Ansatz des Teilprojekts „Sensor/Ident“ folgt der Idee, im Vergleich zu heutigen Werkzeug-Chips deutlich höhere Frequenzen im Gigahertz-Bereich für das Sensor-/RFID-System zum Einsatz zu bringen. Der Vorteil dieser Frequenz liegt zum einen in der kleineren Antennengröße für den Transponder. Es werden Baugrößen von Transpondern möglich, die unterhalb von fünf Kubikmillimetern liegen, und so auch kleine Werkzeuge, konkret geht es um die schneidenden Werkzeugkomponenten, zu Smart Objects machen.

Die Kommunikationseinheit wird auf Basis eines bestehenden Werkzeugüberwachungssystems entwickelt, denn als Quelle für die Einsatzdaten dient die jeweilige Maschinensteuerung. Die Verbindung zur übergeordneten Technologiedatenbank ist auch Aufgabe der Kommunikationseinheit, die web-fähig zu gestalten ist. Dabei sind die Aspekte der sicheren Datenübertragung zu beachten.

Die Cyber-Werkzeuge werden von den beteiligten Herstellern möglichst seriennah zur Erprobung gefertigt. Die Bauform der RFID-Chips wird mit den konstruktiven Integrationsmöglichkeiten abgestimmt.

*Dr.-Ing. Götz Marcziński
Geschäftsführer
CIMSOURCE GmbH*

Werkzeuge werden zu Smart Objects. Der Transponder trägt nur die ID. Die zugehörigen Informationen liegen in der Cloud.