

Interview mit Hans Beckhoff zum Wandel der Automatisierungstechnik

„Was hat der Mittelstand von der Digitalisierung seiner Produktionsprozesse?“

Martin Ciupek, Ressortleiter Automation der VDI-Nachrichten, sprach mit Hans Beckhoff über den Wandel in der Automatisierungstechnik sowie den Umgang zwischen deutschem Mittelstand und US-Softwareriesen.

VDI-Nachrichten: Wie bewerten Sie den aktuellen Hype um die industrielle Vernetzung und Industrie 4.0?

Beckhoff: Wenn wir aus dem Jahr 2050 zurückblicken werden, dann werden wir über die Jahre zwischen 2010 und 2020 sagen: Das war die Zeit, in der man anfang, Menschen und Maschinen über das Internet miteinander zu verbinden. Dadurch gab es immer mehr Informationen im Netz, Funktionen wurden in das Internet verlagert und unglaublich vielfältig ergänzt, sodass Maschinen viel produktiver genutzt werden konnten und qualitativ besser wurden. Im Jahr 2050 wird man sich vermutlich gar nicht vorstellen können, dass eine Maschine ohne Internetunterstützung überhaupt ordentlich arbeiten kann.

Der Hype ging vor vier Jahren los. Inzwischen werden aus den Ideen reale Produkte. Das ist auch in unserem Unternehmen so. Also halten wir es für gerechtfertigt, von einer industriellen Revolution zu sprechen, obwohl es natürlich im Tagesgeschäft ein eher evolutionärer Prozess ist.

Sie haben mit Ihrem Unternehmen schon einmal einen Wandel vorangetrieben. Wie war das damals, als Sie mit PC-basierten Steuerungen gegen die Monopole etablierter Automatisierungstechnik-anbieter mit ihren Speicherprogrammierbaren Steuerungen – SPS – angetreten sind?

1986, also vor 30 Jahren, haben wir unsere erste PC-basierte Steuerung geliefert. Damals hatten wir etwa 30 Mitarbeiter und haben hauptsächlich mit kleinen mittelständischen Kunden zusammengearbeitet. Diese haben es uns im Grunde genommen überhaupt erst erlaubt, unsere PC- und Software-basierte Technologie zu entwickeln. Das zählt für mich zu meinen „Firmenlebenserfahrungen“, dass wir unsere technologisch fortschrittlichen Lösungen mehrheitlich mit kleinen, mittleren Unternehmen entwickelt haben und eigentlich nie mit ganz großen Konzernen.

Woran liegt das?

Man hat mit diesen Kunden zusammen deutlich mehr Freiheitsgrade. Da kommt es vor allem auf die Funktion an, die benötigt wird, und weniger auf den Namen eines Lieferanten. Wir haben damals insbesondere mit Maschinenbauunternehmen aus der Holz- und Fensterindustrie zusammengearbeitet. Denen haben wir es mit unserer PC-Control-Technik z. B. ermöglicht mit einer Diskette an eine Maschine zu gehen, die dann schon damals massenhaft Einzelstücke produzierte. Das war zu dieser Zeit eine Revolution.

1990 haben wir das Gesamtkonzept der PC-basierten Steuerung erstmals auf der Hannover Messe vorgestellt – bestehend aus Industrie-PC, aus einem schnellen Ein- und Ausgangs-System auf Lichtleiter-Basis (Beckhoff Lightbus), leistungsfähiger Antriebstechnik und unserer PC-basierten PLC- und Motion-Software. Im Grunde genommen war dies das Gleiche wie heute, nur damals eben viel einfacher.

Wie wurde das damals aufgenommen?

Es wurde zunächst belächelt, für unsolid erklärt und für industriell nicht geeignet. Wir haben damit trotzdem weitergemacht, weil wir gesehen haben, dass damit Steigerungen bezüglich Geschwindigkeit, Anzahl der steuerbaren Achsen und Umfang der Programme realisiert werden können, die mit der traditionellen Steuerungstechnik nicht erreicht werden konnten. Zudem konnten wir vollständige „IT-Eigenschaften“ an der Maschine bieten, über die die klassische Steuerungstechnik gar nicht oder wenn dann nur sehr teuer verfügte.

Durch die Zusammenführung von IT-Technologie – sprich dem PC – und Steuerungstechnik wurden die Lösungen viel leistungsfähiger. Die von uns realisierte Konvergenz dieser beiden Technologiebereiche brachte für unsere Anwender



enormen Nutzen. Dies wurde von den führenden Technologen klar erkannt. Daraus resultierte, dass es für uns in jeder Branche genügend Kunden gab, die das Risiko dieses neuen Konzeptes auf sich genommen haben, um die Vorteile davon zu ernten. Daraus ist dann ein Standard geworden.

Aber auch bei Ihnen kam der Durchbruch nicht von heute auf morgen.

Richtig. 1990 fragte mich ein Journalist, wie lange es dauern wird, bis die klassische SPS als Industriesteuerung von der PC-Steuerung abgelöst sein wird. Da war ich noch nicht so lange im Geschäft und habe eine für mich damals wahnsinnig lange Zeit von fünf Jahren genannt. Fünf Jahre später kam der gleiche Journalist wieder mit derselben Frage. Da musste ich eingestehen, dass unser Unternehmen sich zwar im Umsatz verdreifacht hatte, der Marktanteil für PC-basierte Steuerungen aber immer noch nicht wirklich signifikant war.

Wie erklären Sie sich das?

Das lag daran, dass Unternehmen mit einem hohen Marktanteil bei klassischen Industriesteuerungen kein Interesse hatten, ihre eigene technologische Basis zu revolutionieren. Möglicherweise können sie es auch nicht, weil sie ihre Kunden evolutionär auf Veränderungen vorbereiten müssen. Für Revolutionen sind dann eher die kleineren Anbieter zuständig.

Aktuell heißt es oft, dass der Mittelstand bei Industrie 4.0 zu langsam sei. Sehen Sie das anders?

Ja. Sowohl bei der Steuerungstechnik als auch im Maschinenbau sehe ich den deutschen Mittelstand als international führend, soweit wir das als ebenfalls mittelständisches Unternehmen erkennen können. Innovation gehört für die technologieorientierten Unternehmen zum Geschäft, sonst hätten wir nicht so

viele Hidden Champions in Deutschland, von denen übrigens viele zu unseren Kunden gehören.

Auch bei Konzernen ist die PC-basierte Steuerungstechnik inzwischen angekommen. Was hat sich dadurch für Sie verändert?

Das ist richtig. PC-Control ist heute eine akzeptierte Technologie. Eine strikte Ablehnung finden wir nicht mehr, weil der Nutzen der Kombination von IT- und Automatisierung in einem Gerät inzwischen von fast jedem Ingenieur weltweit erkannt wird. Wenn Sie heute über entsprechende Messen laufen, dann finden Sie Lösungen, die diesem Konzept folgen, an etwa jedem zweiten Messestand, während wir da früher ziemlich alleine waren. Wir können also sagen, dass sich die Technik durchgesetzt hat und zu einem Standard geworden ist.

Das Grundkonzept PC-basierter Steuerungstechnik ist sehr einfach und klar strukturiert. Zunächst einmal baut PC-Control auf die vielleicht leistungsfähigste und dabei durchaus preiswerte Hardware der Welt auf, die wir in unserem Unternehmen natürlich industriell gehärtet von Grund auf selbst entwickeln. So sind die Motherboards in unseren Steuerungen „designed and made in Westphalia“! Über EtherCAT kann die Sensorik und Aktorik einfach angeschlossen und schnell, zuverlässig und deterministisch angesteuert werden. EtherCAT eignet sich perfekt für PC-basierte Steuerungstechnik und hat sich darüber hinaus zu einem echtem Weltstandard der Automatisierungstechnik entwickelt. EtherCAT ist übrigens auch eine originäre Entwicklung von Beckhoff, die wir 2003 in den Markt gebracht haben! Unsere Steuerungssoftware TwinCAT verwandelt einen solchen Industrie-PC nun in eine hochleistungsfähige Echtzeit-Maschinensteuerung unter Beibehaltung aller bekannten PC- und Windows-Eigenschaften. Durch die Flexibilität der Software können Sie beliebige Maschinenfunktionen zusammenbauen. Alles ist nur einen Software-Klick entfernt, egal ob es zusätz-

liche Antriebsachsen sind, CNC-Steuerungs-Kanäle oder auch Messfunktionen. Letzteres wird immer öfter zum integralen Bestandteil hochwertiger Maschinen. Für mich gehört das zusammen, weil sich aus der Korrelation von Maschinensteuerungs- und Messdaten viel mehr und bessere Ergebnisse erzielen lassen als mit einer rein externen Messung.

Wir sind mit TwinCAT auch in der Lage, Simulation einzubinden, und wir werden künftig auch noch die Bildverarbeitung einbeziehen. Das ist nur möglich, weil wir auf x86-Rechner setzen, die dank Mehrkern-Technologie fast beliebig leistungsfähig sind. Dabei hilft uns die Softwarestruktur von Windows, viele IT-Dienste bereitzustellen, die man sonst an einer Maschine nicht hat. Vergessen werden darf im Gesamtkonzept natürlich nicht die Antriebstechnik. Unsere eigenen Motoren, die wir in Marktheidenfeld fertigen, und die zugehörigen Antriebe haben wir natürlich optimal in die Steuerungssoftware eingebunden. Das gilt insbesondere auch für unsere XTS-Linearsysteme, die auf im PC gerechnete Wandermagnetfelder aufbauen und die zurzeit neue Maschinenbaukonzepte z. B. im Bereich der Verpackung und Montage ermöglichen.

Was ist für Sie der größere Schritt, der von der klassischen Steuerung zur PC-basierten Steuerung oder der von der PC-basierten Steuerung zur vernetzten Steuerung im Internet?

Das ist für mich noch offen. Die Ergänzung von Maschinen um weltweite Internetpräsenz hat viel Potenzial. Das wird sicher vieles grundsätzlich verändern. Ob das für größere Veränderungen sorgen wird als die Entwicklung davor – es könnte durchaus sein.

Im Zusammenhang mit Industrie 4.0 geht es darum, Daten in Echtzeit verfügbar zu machen. Wie definieren Sie Echtzeit?

Wir sind Spezialisten für schnelle Bearbeitungsmaschinen. Bei Steuerungen für sehr große oder langsame Maschinen sprechen wir von Reaktionszeiten von etwa 10 ms, eine ordentliche Steuerung arbeitet mit etwa 1 ms Reaktionszeit und besonders schnelle Steuerungen haben Reaktionszeiten bis herunter zu 100 µs.

Das ist für Menschen kaum noch zu erfassen. Wer braucht so etwas?

Tatsächlich gibt es für alle Steuerungstypen sinnvolle Einsatzbereiche. Bei elektromechanischen Stellgliedern profitieren Sie durchaus von den 100-µs-Zykluszeiten, weil Sie damit z. B. einen Hydraulikzylinder sauberer und einfacher ohne Überschwinger regeln können. Dasselbe gilt für Elektroantriebe, die üblicherweise mit 62 µs arbeiten. Auch hier gilt, die Maschinen laufen sauberer, wenn die Zykluszeiten kürzer sind.

Aber auch bei simplen Maschinen, die einfach nur eine sequenzielle Zwangsabfolge als Funktion haben, wir nennen die intern die „Piff-Paff-Puff“-Maschinen, sind die Vorteile schneller Steuerungen deutlich. Bei jeder steuerungstechnischen Transition muss die Maschine auf die Steuerung warten, da die Steuerung zyklisch arbeitet und die Maschine asynchron dazu läuft. Bei 10 ms Reaktionszeit verliert die Maschine an jedem Fortschaltpunkt im Mittel die Hälfte der Zeit, also 5 ms. Wenn jetzt mehrere Transitionen pro Sekunde vorkommen, also bei einer „Piff-Paff-Puff-Puff“- Maschine vier, dann verlieren Sie über 20 ms auf eine Sekunde. Wenn Sie jetzt eine Steuerung mit 200 µs Reaktionszeit dran hängen, dann ist die Maschine um fast 2 bis 3 % schneller als vorher und produziert mehr Teile. Das lohnt sich mit wenigen Ausnahmen für fast alle Maschinentypen.



Bernd Leukert, Mitglied des Vorstands der SAP SE, und Hans Beckhoff, Geschäftsführender Gesellschafter von Beckhoff, auf der Hannover Messe 2016

In welchen Maschinen ist so etwas nötig?

Ein nordamerikanischer Kunde von uns stellt Spritzgießmaschinen für Preforms zur PET-Flaschenproduktion her. Die Maschine hatte üblicherweise einen Produktionszyklus von z. B. 5,8 s und der Maschinenhersteller war in der Lage den Zyklus um bis zu 10 % zu verbessern. Das ist bares Geld, weil es die Profitabilität der Maschinen verbessert und auch die ökologische Bilanz. Durch die höhere Regelgüte können zudem Produkte mit geringeren Wandstärken produziert werden. Das spart zusätzlich Material.

Wie sieht es mit der dafür notwendigen Computerhardware aus? Wer produziert Ihre Chips?

Unsere Chips kaufen wir weitgehend auf dem Weltmarkt ein. Da nutzen wir Produkte führender Hersteller, von denen viele aus Amerika kommen. An der Spitze ist Intel zu nennen. Wir haben aber auch deutsche Chips von Infineon oder europäische von ST im Einsatz.

Manche Computerchips entwickeln wir aber auch selbst, z. B. die Chips für den Kommunikationsstandard EtherCAT, den wir Beckhoff-intern entwickelt und dann zur Nutzung für andere freigegeben haben. Heute ist es ein internationaler Standard nach IEC. Der in den USA genutzt wird, genauso wie in China.

Wichtig ist es für uns, über die unternehmensinterne Know-how-Kette zu verfügen: von den Chips über Schaltungsentwurf und Platinendesign, über die notwendige Firmware und Betriebssysteme, Steuerungs- und Kommunikationssoftware bis hin zum Applikations-Know-how. So können wir sehr individuelle, äußerst leistungsfähige Lösungen realisieren. Ich halte es für wichtig, dass ein Technologieunternehmen, tief greifendes eigenes Know-how im Hause hat.

Unternehmen denken jetzt darüber nach, mit großen IT-Konzernen zusammenzuarbeiten. Sie tun dies schon lange mit Microsoft. Was empfehlen Sie?

Wir arbeiten inzwischen 30 Jahre mit Microsoft zusammen und haben vieles bei Microsoft gesehen und es sind persönliche Kontakte entstanden. Als deutsches mittelständisches Unternehmen mit jetzt 620 Mio. € Umsatz reden wir mit einem Konzern, der gut hundertmal mehr Umsatz macht. Das bestimmt das Kommunikationsverhalten manchmal mehr als der Unterschied zwischen Deutschland und Amerika.

Es geht also darum, solche Kontakte in gemeinsamen Projekten aufzubauen?

Das stimmt. Wir erleben das gerade wieder im Bereich des Internet of Things – IoT –, wo wir auf der Hannover Messe Lösungen auf Basis der Microsoft-Cloud Azure vorstellten. Innerhalb dieser gibt es viele Funktionen, von denen wir glauben, dass sie auch für Maschinen nützlich sein können. Programmierer in aller Welt können damit z. B. einfacher Daten auswerten als bisher. Wir bieten dazu jetzt Geräte an, die ganz einfach mit der Cloud verbunden werden können, sodass die Daten von unseren Geräten dann auf einfache Art und Weise innerhalb von Microsoft-Azure verarbeitet werden können. Das ist ein solches Projekt, welches wir auch gemeinsam vorstellten. Da wird der IoT-Hype dann zur Realität.

Manche Mittelständler haben Bedenken, gerade wenn Sie „Datenkraken“ wie Google und Facebook im Kopf haben. Wie sehen Sie das?

Daten gehören geschützt, durch unsere Gesetze, durch Verträge und die notwendigen technischen Maßnahmen. Das gilt für Amerika genauso wie für Europa und ich bin sicher, dass hier in der nächsten Zeit getrieben durch Nutzer- und Kundenanforderungen, aber auch durch gesetzliche Vorgaben hervorragende Lösungen gefunden werden. Ich empfehle jedem, in der Analyse und dem Nachdenken über Industrie 4.0 oder IoT oder Big Data von dieser Grundlage auszugehen. Der europäische Schutzreflex „Daten sind nicht sicher“ und daher wird das nichts, ist eine große Gedanken- und Phantasiebremse! Also denken Sie zuerst einmal positiv, nur dann erkennt man die neuen Möglichkeiten!

Beim Vergleich Amerika zu Europa ist aus unserer Sicht festzustellen, dass sich Microsoft, Google, Facebook und ähnliche Unternehmen bei softwarebasierten Geschäftskonzepten einen großen Wissensvorsprung erarbeitet haben. Da dieses aus europäischer Sicht manchmal kritisiert wird: Diesen Vorsprung haben sie sich ebenso fair erarbeitet, wie sich Mercedes oder BMW einen Vorsprung bei der Produktion von Autos erarbeitet haben. Ebenso gilt aber auch, dass die deutsche SAP im Bereich der ERP-Software einen Vorsprung aufweist: Dieser Vorsprung ist eine blendende Ausgangsbasis für Industrie-4.0-Anwendungen, denn diese müssen alle mit dem ERP-System zusammenspielen oder vielleicht sogar tief dort hinein integriert werden. Daher freuen wir uns, dass wir auf der Hannover Messe eine große gemeinsame Demonstrationsanlage mit SAP realisierten.

Insbesondere mittelständischen Unternehmen kann ich nur empfehlen, den Wissensvorsprung von diesen Unternehmen, zu verstehen und ihn zu nutzen. Denn natürlich wollen die Internet-Unternehmen damit ein Geschäft machen und da kann man durchaus mitgewinnen, wenn man das eigene Spezial-Know-how auf Basis dieser Technologien einbringt.

Wie bewerten Sie die Bestrebungen vom Industrial Internet Consortium (IIC) und der deutschen Plattform Industrie 4.0, gemeinsame Standards zu schaffen?

Bei jeder neuen Welle von Technologien bilden sich neue Konsortien, die Standards setzen sollen und wollen, die von allen anderen befolgt werden sollen. Das beobachten und unterstützen wir auch ein Stück weit. Ich bin allerdings davon überzeugt, dass der Markt immer etwas schneller ist als die Entwicklung eines manchmal etwas theoretischen Standards und dass sich aus Projekten immer noch ganz andere Ansätze entwickeln, die sich als praktisch und gut erweisen. Eine allgemeine Plattform ist für mich daher ein richtiger und ehrenhafter Ansatz, aber es ist nicht garantiert, dass sie sich wirklich durchsetzt.

„Wir sind mit TwinCAT auch in der Lage, Simulation einzubinden, und wir werden künftig auch noch die Bildverarbeitung einbeziehen. Das ist nur möglich, weil wir auf x86-Rechner setzen, die dank Mehrkern-Technologie fast beliebig leistungsfähig sind.“

Was macht Sie da so sicher?

Erfahrungsgemäß kommen aus wirtschaftlichen Eigeninteressen oder applikationsspezifischen Besonderheiten oft andere Ergebnisse heraus. Das hängt einfach damit zusammen, dass die Prozessindustrie, die eine Ölbohrplattform überwachen möchte, ganz andere Anforderungen hat, als jemand, der Werkzeugmaschinen oder Gebäude betreibt. Da werden sicher viele Standards entstehen. Für Hersteller von Automatisierungskomponenten wird daher die Kunst darin bestehen, mehrere dieser Standards zu beherrschen.

Das erinnert stark an die Suche nach dem einen Kommunikationsstandard bei den Feldbussen in der Industrieautomation.

So ist es. Auch beim Einsatz von Ethernet in der Industriekommunikation haben sich mehrere Standards herausgebildet. In großem Rahmen durchgesetzt haben sich nach meiner Ansicht drei und nicht einer: Profinet, Ethernet/IP und EtherCAT. Viele andere Standards existieren trotzdem und haben alle in ihren spezifischen Bereichen ihre Daseinsberechtigung. Es würde mich wundern, wenn das bei den IoT-Lösungen anders wäre.

Veröffentlichung aus den VDI-Nachrichten, Ausgabe 16, VDI-Verlag, www.vdi-nachrichten.de



Martin Ciupek, Ressortleiter
Automation der VDI-Nachrichten