



VITA

Guido Beckmann

- 1988 Abitur,
- Studium Elektrotechnik an der TU Braunschweig, anschließend Wissenschaftlicher Mitarbeiter und Promotion (2001),
- seit 2006 bei Beckhoff verantwortlich für Technologie-Marketing,
- verheiratet, zwei Kinder,
- Hobbys: Familie, Sport (Joggen, Fußball spielen).

»»EtherCat: der sichere Performance- Künstler««

DR. GUIDO BECKMANN Er ist im Team Technologie-Marketing bei Beckhoff Automation, Vorsitzender des Technischen Komitees der EtherCat Technology Group (ETG) und plädiert für ein sicheres Highspeed-Kommunikationssystem.

Herr Dr. Beckmann, EtherCat, ein 2003 von Beckhoff initiiertes Ethernet-basierter Feldbus, hat seitdem eine erstaunliche Entwicklung genommen. Worauf begründet sich Ihrer Meinung nach dieser Erfolg?

Grundlage für diesen Erfolg ist fraglos die Technologie an sich: Mit EtherCat lassen sich bei der Datenübertragung Zykluszeiten bis 100 Mikrosekunden und darunter erreichen. Der Topologie von Daten Netzwerken sind praktisch keine Grenzen gesetzt, sodass man auch sehr ausgedehnte und komplexe Anlagen betreiben kann. Die Interfacekosten der meisten Industrial-Ethernet-Technologien erlauben es nicht, die Feldbusse vollständig zu ersetzen und auch einfache Geräte mit Ethernet-Schnittstellen auszustatten. Die EtherCat-Slave-Anschaltkosten erreichen hingegen Feldbusniveau und liegen teilweise darunter. Außerdem zwingen wirtschaftliche Gründe nicht zum Einsatz von Proxies oder Gateways, sodass auch die Infrastrukturkosten – und das ist für die Anwender wichtig – ebenfalls sehr

gering sind. Zudem setzt EtherCat – der Name sagt es schon: Ethernet Control and Automation Technology – auf Ethernet auf, das schon seit langem für die Master-Master-Kommunikation im Bereich der Maschinen- und Gebäudeautomation eingesetzt wird. Das ist ein weiterer Grund, wieso EtherCat so schnell und so positiv von den Anwendern aufgenommen und akzeptiert worden ist.

Neben den Technologievorteilen sind die Offenheit des Systems und die Wahrung der Kompatibilität – bis heute gibt es nur eine Version V1.0 – entscheidend für den Erfolg; das Ergebnis der ETG-Aktivitäten.

Sind die schnellen Datenübertragungsraten bei EtherCat mit dem Fortschreiten der Rechner-technologie begründet?

Ja, auch. Bevor man sich bei Beckhoff entschlossen hat, EtherCat aus der Taufe zu heben, hat man natürlich die am Markt befindlichen Feldbus-Systeme evaluiert und festgestellt, dass bei den klassischen Feldbussen die Daten-

übertragung der eigentliche Flaschenhals ist. Die Rechner wurden immer schneller, damit auch die Master- und Slave-Geräte, die mehr Daten verarbeiten konnten, als sie letztendlich bekommen haben. EtherCat ist in der Lage, eine ausreichend große Datenrate zur Verfügung zu stellen, um diesen Flaschenhals nicht mehr entstehen zu lassen.

Welches waren die Meilensteine in der Entwicklung von EtherCat?

Es gab eigentlich keinen »Big Bang«, sondern das Wachstum und die Akzeptanz der Technologie liefen bislang kontinuierlich – und setzen sich weiterhin fort. Die Initialzündung war sicher 2003 die Offenlegung des EtherCat-Protokolls durch Beckhoff, um möglichst viele Unternehmen daran zu interessieren. 2005 erfolgte dann die Spezifikation von EtherCat als IEC-Standard, mit der die Technologie-Entwicklung quasi abgeschlossen war. Der nächste Schritt war 2006 die Einführung des Asics als EtherCat-Slave-Controller. Damit konnten »

nochmals bei vielen Geräte-Anbietern die letzten Zweifel ausgeräumt werden.

Aus Sicht der EtherCat Technology Group sind als Meilensteine sicher die sukzessive Internationalisierung zu nennen, mit der Eröffnung von lokalen Büros für Service, Support und Schulung in den USA, in China, Korea und in Japan, wo es auch ein Testcenter gibt.

Mehr als 1.500 internationale Unternehmen – Anwender wie Anbieter – sind in der EtherCat Technology Group organisiert. Sie ist damit zugleich die weltweit größte Feldbus-Organisation. Aus welchen Branchen kommen die ETG-Mitglieder und wie arbeiten sie zusammen?

In der EtherCat Technology Group sind Unternehmen aus nahezu allen Branchen vertreten, denn die erwähnten Technologievorteile von EtherCat-Lösungen sind in allen Industriezweigen gefragt und der Bedarf daran steigt ständig. So hat sich EtherCat beispielsweise in vielen Anwendungen bei Kunststoffmaschinen und besonders auch in der Messtechnik etabliert. Zu den Mitgliedern der ETG gehören Unternehmen aus dem Verpackungsmaschinenbau, Hersteller von Pressen und von Robotern ebenso wie Hersteller und Betreiber von Windkraftanlagen, von Distributions- und Logistikzentren, von Sortieranlagen, die zum Beispiel die flexible Topologie von EtherCat benötigen. Verschiedene Hochschulen und Institute der Fraunhofer-Gesellschaft sind Mitglieder in der ETG, aber auch Automobilbauer wie etwa die Volvo Group, Volkswagen und die BMW Group, die zum Beispiel bei Aggregate-Prüfständen EtherCat für die Datenübertragung und -verarbeitung in Echtzeit nutzen. Doch auch in der Rohbaufertigung gibt es innerhalb der Maschinen viele EtherCat-Applikationen.

Neben den genannten Anwendern haben wir als Mitglieder die Hersteller von Geräten. Das sind Unternehmen aus dem großen Bereich der elektrischen Automation, also Hersteller von Antrieben, von Industrie- und Prozesssteuerungen, von Industrie-PCs, von Sensoren, Lichtschranken und Bildverarbeitungslösungen, von Mess- und Prüftechnik und so weiter. Zur Zusammenarbeit: EtherCat ist ja eine offene Technologie und alle daran Interessierten sind eingeladen, sie zu implementieren. Technologie-Erweiterungen, wie zum Beispiel das Safety Drive Profile oder die zur Einordnung der Mastereigenschaften definierten Master Classes, werden recht unspektakulär innerhalb der ETG spezifiziert; beispielsweise indem Anbieter und Anwender gemeinsam in Arbeitsgruppen produkt-, branchen- und applikationsspezifische Anforderungen definieren, gemeinsam Anwendungs- und Geräteprofile erarbeiten, die anschließend dem Technical Committee vorgestellt werden.

Wenn man sich die Liste der ETG-Mitglieder anschaut, fällt zweierlei auf: mehr als ein Viertel davon kommt aus Asien. Andererseits fehlen der größte deutsche Elektrokonzern und sein stärkster Wettbewerber aus den USA. Wie bewerten Sie das?

Dass schon mehr als 400 Unternehmen aus Asien Mitglied in der ETG sind, spricht eindeutig für EtherCat. So hat sich beispielsweise vor etwa drei Jahren die Motion-Division von Omron für EtherCat entschieden. Die Erfahrungen dabei waren dann wohl so überzeugend, dass ein Jahr später EtherCat als allgemeines Automation-Netzwerk ausgesucht wurde und die Bereiche I/O-Controller und -Prozessoren, Steuerungstechnik und Bildverarbeitung nachgezogen haben. Und es ist klar, dass eine solche Entscheidung auch auf andere Unternehmen ausstrahlt. Eine ähnliche Entwicklung haben wir auch im US-Markt erlebt,



schätzung nach unternehmenspolitische Entscheidungen: Heilige Kühe, die man, teils wider besseren Wissens, nicht schlachtet. Warum das so ist, darüber kann man allerlei Spekulationen anstellen, die jedoch der Sache, nämlich EtherCat weiter voranzubringen, nicht helfen.

Welche Roboterbauer haben sich mittlerweile bei der EtherCat Technology Group committed?

Mit wenigen Ausnahmen sind die namhaften Roboterbauer in der ETG vertreten. Kuka Roboter beispielsweise hat ja als prominenter Vertreter der Branche auf der Automatica 2010 ihre neue Steuerungsgeneration KR C4 vorgestellt. Sie nutzt EtherCat als internen Systembus, um die Achsen der Roboter zu steuern. Zudem besitzt die Steuerung eine externe EtherCat-Schnittstelle, über die sich weitere externe Achsen und periphere Systeme einbin-

»Von Safety-over-EtherCat haben die Entwickler und Konstrukteure von Maschinen und Anlagen alle Vorteile, die ihnen EtherCat bietet, plus der Sicherheit bei der Kommunikation zwischen sicheren Antrieben, Schaltgeräten, Sensoren, Lichtgittern oder anderen Sicherheitssensoren und sicheren Steuerungen.«

den lassen. Das wird nicht nur in der Automotive, sondern auch in der General Industry mehr und mehr gefordert. Und gerade die ist ja vor fünf, sechs Jahren ins Bewusstsein der Roboterhersteller gerückt.

2009 nannte die EtherCat Technology Group als Ziel, im Jahre 2013 einen 25-prozentigen Anteil im Feldbus-Markt haben zu wollen. Wie nah ist man da dran?

Tatsächlich basierte diese Aussage auf einer Studie der BPA Consulting für die Verbreitung von Industrial-Ethernet-Lösungen. Wir denken, diesem Ziel sehr nah zu sein – zumindest nach unserer Zählart.

In der ETG haben wir uns darauf verständigt, nicht die Knoten zu zählen, da solche Zahlen nur schwer seriös ermittelt werden können. Das führt dann dazu, dass unterschiedliche Studien den Anteil von Maschinen, die EtherCat-Systeme einsetzen, sehr unterschiedlich beziffern. Wir versuchen daher die Akzeptanz von EtherCat an anderen greifbaren Kennzahlen einzuschätzen; zum Beispiel an der Anzahl der verkauften Evaluation-Kits – allein Beckhoff hat bereits mehr als 1.100 solcher Kits

verkauft –, die eine intensive Evaluierung der Technologie belegen. Auch die enorme Anzahl der im Markt verfügbaren Geräte zeugt von der Akzeptanz und Verbreitung. Momentan sehen wir EtherCat ganz klar als Nummer zwei im Industrial-Ethernet-Markt.

Im vergangenen Jahr ist das Safety-over-EtherCat-Profil innerhalb der IEC 61784-3 als Sicherheitsprotokoll akzeptiert und damit zur internationalen Standardisierung freigegeben worden. Was ist das Besondere an diesem Kommunikationsprotokoll im Vergleich zu anderen?

Dieses Protokoll definiert den sicherheitsrelevanten Austausch von Daten zwischen Geräten in einem Netzwerk. Es ist ein offenes Protokoll und damit nicht nur für EtherCat geeignet, sondern auch für andere Feldbusse. Ausgangspunkt bei seiner Entwicklung war ein Grundsatz aus der Sicherheitstechnik: Keep it simple. Wenn etwas einfach ist, dann ist es überschaubar, dann weiß man immer, wo was passiert, und dann kann man ein System auch sicher beherrschen. Dementsprechend schmal ist die Spezifikation und damit bleibt die Implementierung auch relativ übersichtlich und einfach.

Zum sicheren Datenaustausch über EtherCat als einkanaligem Kommunikationsmedium nutzt Safety-over-EtherCat den Ansatz eines sogenannten Black Channels, der die Datenintegrität unabhängig vom Übertragungskanal macht. Bildlich gesprochen: Die Prozessdaten werden in einem »Safety Container« verpackt, zu den Geräten auf Applikationsebene transportiert, um dort sicher ausgewertet zu werden. Um welche Art Transportmedium es sich dabei handelt, ist nicht relevant und wird auch nicht in die Sicherheitsbetrachtungen einbezogen, selbst Wireless-Übertragung ist erlaubt. Das alles passiert ohne Einschränkungen hinsichtlich Übertragungsgeschwindigkeit und Zykluszeit.

Erkannt haben diese Vorteile bereits Hersteller von Steuerungs- und Antriebstechnik, der Robotik und der Sensorik aus Europa, den USA und Asien, die Safety-over-EtherCat in ihre Geräte implementieren.

Und was haben die Konstrukteure und Entwickler von Maschinen und Anlagen davon?

Sie haben alle Vorteile, die ihnen EtherCat bietet, plus der Sicherheit bei der Kommunikation zwischen sicheren Antrieben, Schaltgeräten, Sensoren, Lichtgittern oder anderen Sicherheitssensoren und sicheren Steuerungen. Hierzu gehören die erweiterte Diagnose, um den Betrieb der Maschine zu überwachen, flexible Erweiterungs- und Änderungsmöglichkeiten und die Einsparung der Verdrahtung gegenüber einer sicheren I/O-Verschaltung.

Können Sie sich vorstellen, dass Safety-over-EtherCat auch in Applikationen zum Einsatz kommt, in denen Roboter in Interaktion mit Menschen arbeiten oder in der Servicerobotik – Stichwort: Home Care?

Durchaus. Genau für solche Applikationen braucht man ein einheitliches Kommunikationssystem und einen Safety Layer mit kurzen Reaktionszeiten. Und gerade bei Robotern muss man ja zu jeder Zeit die Lage-Istwerte aller gekoppelten Achsen in einem frei definierbaren Raum mit karthesischen Koordinaten überwachen. Safety-over-EtherCat unterstützt das natürlich.

Voraussetzung ist allerdings eine sichere Steuerung, die diese zentrale sichere Überwachung implementiert. Was dieses anbelangt, so werden auch wir von Beckhoff unsere PC-basierte Steuerungstechnik durch eine Software-Erweiterung für die sicherheitsrelevante Verarbeitung ertüchtigen und dem Anwender so auch für die Sicherheits-Logik die Performance an die Hand geben, die er von der Standard-Steuerung kennt – und die von Jahr zu Jahr mit jeder Prozessor-Generation steigt.

Welche Reaktionen gibt es seitens der Roboter-Hersteller auf Safety-over-EtherCat?

Es gibt großes Interesse und bereits viele Anfragen hinsichtlich der Implementierung.

EtherCat ist ja ursprünglich als Steuerungsbus für die Kommunikation von Feldgeräten im weitesten Sinne entwickelt worden. Vor zwei Jahren hieß es, mit EtherCat ließen sich auch die Fertigungs- und Leitebene und damit ganze Fabriken vernetzen. Was ist diesbezüglich Stand der Dinge?

Das funktioniert tatsächlich, allerdings nicht mit dem EtherCat Device Protocol, das wir für die Vernetzung der I/O-Ebene nutzen, sondern mit einer Lösung, die auf Standard-Ethernet-Verkabelungen basiert. Ein entsprechendes EtherCat Automation Protocol existiert. Es wird derzeit in einer Arbeitsgruppe der ETG spezifiziert und anhand von Implementierungen verifiziert.

Stand heute gehe ich davon aus, dass wir das Protokoll in der zweiten Jahreshälfte in der EtherCat Technology Group veröffentlichen werden. Damit können Anlagenteile untereinander und mit übergeordneten Steuerungen auf Basis der bekannten Mechanismen zur Konfiguration der Geräte und zur zyklischen Kommunikation im Millisekundentakt untereinander vernetzt werden.

Auch der Informationsaustausch mit Leit- und ERP-Systemen ist in der Vorbereitung. Hierzu braucht es eine standardisierte Schnittstelle an diese Systeme. Hier halten wir die Anbindung an OPC UA als zukunftsweisend.

www.beckhoff.de