



Prof. Martin Sellen,
Geschäftsführer,
Micro-Epsilon

**„Mit Industrie 4.0
will man bereits agieren,
bevor Probleme
auftauchen.“**

Interview Seite 114

elektro AUTOMATION

Konzepte • Systemlösungen • Komponenten

**Digitalisierung fordert
neue Geschäftsmodelle**

Roundtable Industrie 4.0 Seite 34

**Effektiv kommunizieren –
steuerungsübergreifend**

Datenkommunikation Seite 74

Titelstory Seite 62

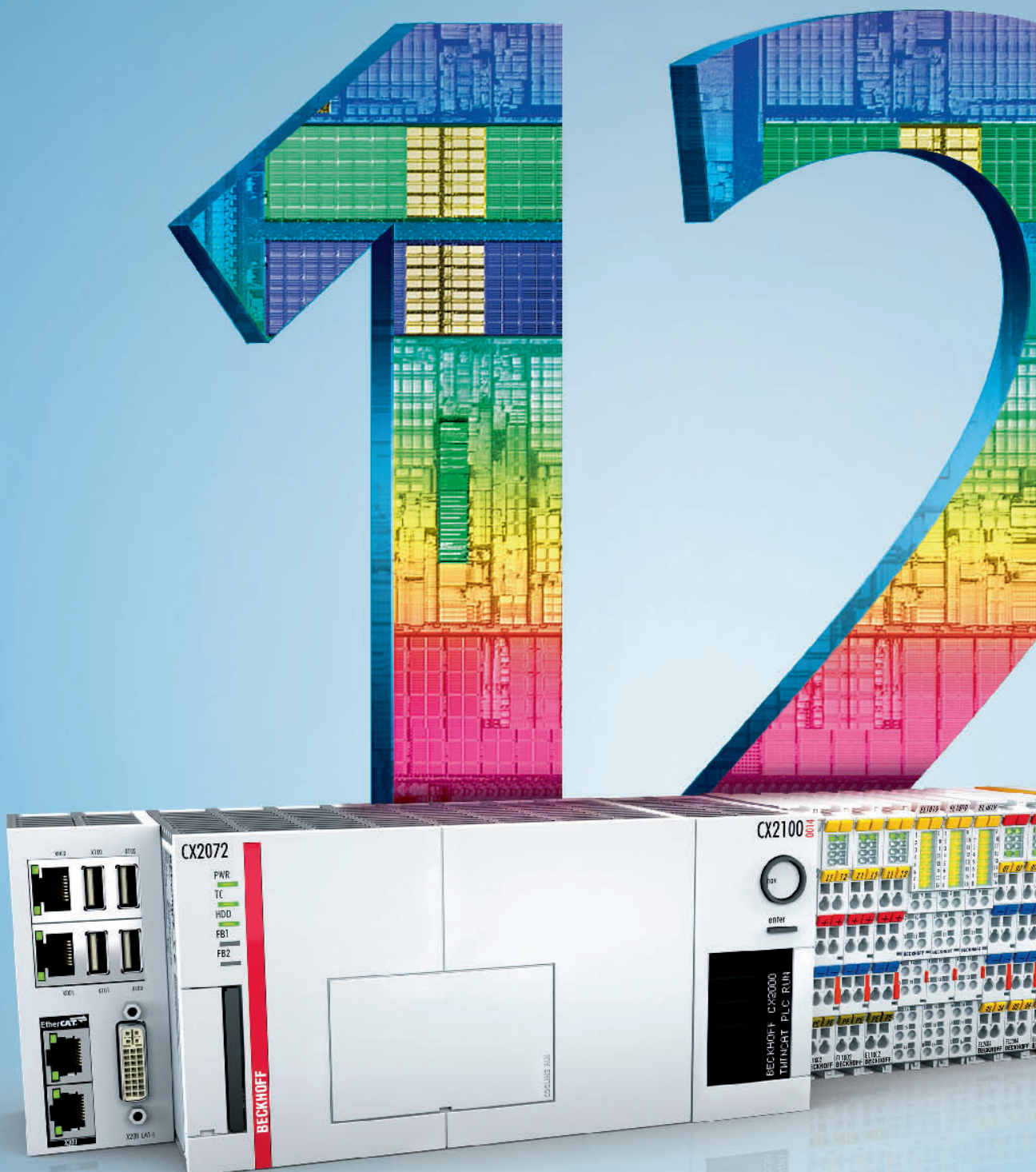
**Beckhoff packt bis
zu 12 Kerne
auf die Hutschiene**



Server-Rechenleistung mit Intel-Xeon-D-CPU im Kompaktformat

12 Kerne auf der Hutschiene sorgen für Leistungssprung bei Embedded-PCs

Mit drei neuen, mit Intel-Xeon-D-CPU ausgestatteten langzeitverfügbaren Industriesteuerungen erweitert Beckhoff Automation seine CX-Baureihe. Die mit bis zu 12 Kernen ausgestatteten CPUs bringen in Verbindung mit separater Grafikhardware eine hohe Rechenleistung auf die Hutschiene – dabei bleiben die Embedded-PCs aber weiter modular, flexibel, robust und vielseitig einsetzbar.



Passend zum 30-jährigen Jubiläum seiner PC-basierten Steuerungstechnik hat Beckhoff Automation eine neue Industrie-PC-Gerätegeneration im Highend-Bereich vorgestellt. Es handelt sich um die Erweiterung der CX-Baureihe, einer Embedded-PC-Serie für die Hutschienenmontage mit direktem Anschluss von I/O-Komponenten, bestehend aus drei neuen Steuerungen (vgl. Tabelle auf der folgenden Doppelseite):

- CX2042 mit einer 4-Kern-CPU Xeon D-1529 und 8 GB Arbeitsspeicher
- CX2062 mit einer 8-Kern-CPU Xeon D-1539 und 16 GB Arbeitsspeicher
- CX2072 mit einer 12-Kern-CPU Xeon D-1559 und 32 GB Arbeitsspeicher

Zu erkennen ist, dass sich die Steuerungen lediglich über die darin verwendete CPU voneinander unterscheiden: Es handelt sich um Prozessoren des Typs Intel Xeon D mit jeweils 4, 8 beziehungsweise 12 CPU-Kernen. Die CPUs gehören zur fünften Intel-Core-Microarchitecture-Generation, gefertigt in 14-nm-Prozesstechnologie.

Seitens Intel werden die Xeon-D-CPU's als sogenannte 'Mid-Range Server-CPU's' positioniert. Dies bedeutet, dass sie als Bindeglied zwischen den Client- und den echten Xeon-Server-CPU's zu verstehen sind, mit denen sich im Unterschied zu Xeon D auch Mehrfach-CPU-Systeme in NUMA-Architektur (Non-Uniform Memory Access) aufbauen lassen. Im Gegensatz dazu kommen die Xeon-D-Prozessoren als Einzelkämpfer daher, bieten aber den Vorteil des einfacheren Systemaufbaus, da sie den zweiten typischerweise benötigten Chip – den Platform Controller Hub (PCH) – bereits enthalten. Es handelt sich hier also um sogenannte SoC-Varianten (System-on-a-Chip).

Das hat zur Folge, dass industrielle Motherboards damit sehr kompakt konzipiert werden können und somit der Endanwender Platz im Schaltschrank sparen kann. Das von Beckhoff entwickelte Motherboard der CX20x2-Serie besitzt beispielsweise Abmessungen von lediglich 8,5 cm x 20,5 cm. Trotz der geringen Abmessungen wurden anstelle der internen 10-Gbit-Ethernet-Ports, die in der Automatisierung noch etwas unüblich sind, zwei unabhängige 1-Gbit-Ethernet-MAC/PHYs integriert, die kompatibel beziehungsweise chipidentisch zu den Ethernet-Controllern der CX2000-Steuerungen sind.

Deutlich mehr Kerne für Embedded-PCs – jeweils einzeln ansprechbar

War bislang bei üblichen Core-i7-CPU's das Ende der Leistungsklasse mit 4 Kernen pro CPU erreicht, bieten die Xeon-D-CPU's grundsätzlich bis zu 16 Kerne. Da allerdings momentan die 16-Kern-Variante nicht als temperaturstabile eTemp-SKU erhältlich ist, wurde sie bei der Erweiterung der neuen CX-Baureihe nicht berücksichtigt. Grund hierfür ist, dass auch die neuen Geräte dem Umgebungstemperaturbereich von -25 bis +60 °C standhalten sollen.

Die drei neuen Steuerungen, die die CX-Baureihe von Beckhoff erweitern, bieten Prozessoren des Typs Intel Xeon D mit bis zu 12 CPU-Kernen der fünften Intel-Core-Microarchitecture-Generation

Bild: Beckhoff



Bild: Beckhoff

4, 8 und 12 Kerne bieten jedoch auch für sehr anspruchsvolle Automatisierungsaufgaben ausreichend Rechenleistung und Parallelität. Entscheidend ist, dass über die Automatisierungssoftware TwinCAT 3 das Verteilen von verschiedenen Tasks des Steuerungsablaufs auf die verschiedenen CPU-Kerne möglich ist – so dass die Rechenlast bei mehreren Kernen feingranular projiziert werden kann. Im Zusammenspiel mit EtherCAT als Feldbus sind dabei Task-Zykluszeiten von 100 µs auf den einzelnen Kernen real umsetzbar.

Ein weiterer wesentlicher Aspekt der Leistungssteigerung ist die separate Grafikkarte: Da die Xeon-CPU's keine integrierte Grafikeinheit besitzen, wurde beim CX20x0 eine Grafikkarte integriert, die mit separaten 2 GB RAM ausgestattet ist. Durch diese Separation von CPU-RAM und GPU-RAM werden Einflüsse zwischen den beiden Recheneinheiten vermieden.

Ein kleiner Wermutstropfen bleibt jedoch: Die hohe Leistungsdichte von CPU und GPU auf engem Raum bedingt den Einsatz eines Lüfters. Allerdings ist die Lüfterdrehzahl geregelt und auch programmtechnisch in der SPS abfragbar. Somit können irreguläre Zustände erkannt und der Lüfter gegebenenfalls getauscht werden. Dieses ist zudem sehr einfach möglich, da er kabellos gesteckt wird.

Den Embedded-PCs der neuen Highend-Baureihe steht das gesamte Spektrum der links- und rechtsseitigen CX2000-Ansteckmodule zur Verfügung

Kontinuität im Systembaukasten

Die drei neuen Steuerungen reihen sich nahtlos in die Embedded-PC-Familie CX2000 ein. Zwar legt das Gehäuse verglichen mit der größten bisherigen CX2040-Steuerung entlang der Hutschiene um etwa 6 cm zu, bleibt aber mit 205 mm x 100 mm x 91 mm für die gebotene Rechenleistung sehr kompakt und ist unabhängig vom Typ des darin arbeitenden Xeon-D-Prozessors bei allen Ausführungen gleich.

Die am Gerät vorhandenen Basisschnittstellen sind an den neuen Geräten nach wie vor vorhanden – 2 x GBit-Ethernet, 4x USB 3.0, DVI-I (einschließlich VGA) sowie die flexibel bestückbare Multiport-Schnittstelle. Letztere bietet eine Erweiterbarkeit des Geräts ab Werk. Dies wird durch jeweils eine weitere Schnittstelle, beispielsweise EtherCAT-Slave, RS232, RS485, verschiedene ältere Feldbusse als Master- oder Slave oder auch einen zweiten DVI-D- oder Display-Port-Ausgang ermöglicht.

Sämtliche bereits vorhandenen CX2000-Ansteckmodule – sowohl links- als auch rechtsseitig – sind unverändert auch an den neuen Geräten einsetzbar. Somit hat der Anwender linksseitig die Wahl zwischen ansteckbaren Ethernet-, USB-3.0-, RS232-, RS485-, PoE-, Profibus-Master/Slave- oder CAN-Master/Slave-Schnittstellen sowie rechtsseitig zwischen CFast-, Festplatten und USB-Distanzübertragungs-Modulen.

Eventualitäten vorbeugend im Griff

Als Netzteile kommen die bereits in der CX2000-Serie gebräuchlichen Standardnetzteile CX2100-0014 sowie CX2100-0914 zum Einsatz. Letzteres bietet die Möglichkeit der Herstellung einer unterbrechungsfreien Spannungsversorgung (USV) mittels einer elektrochemischen Batterie. Damit sind Haltezeiten im Bereich von 15 bis 25 min erreichbar – genügend Zeit also, um das Ge-



Bild: Beckhoff

Andreas Thome,
Produktmanager PC-Control, Beckhoff

CX-Typ	CPU	Cores	LL-Cache	Takt	Arbeitsspeicher
CX2042	Xeon D-1529	4	6 MB	1,3 GHz	8 GB DDR4
CX2062	Xeon D-1539	8	12 MB	1,6 GHz	16 GB DDR4
CX2072	Xeon D-1559	12	18 MB	1,5 Ghz	32 GB DDR4

Tabellarische Übersicht der drei neuen Steuerungen

Quelle: Beckhoff

Der Embedded-PC CX2072 bringt mit 12 CPU-Kernen maximale Rechenleistung auf die Hutschiene



Bild: Beckhoff

samtsystem bei Spannungsausfall herunterzufahren oder die spannungslose Zeit überbrücken zu können. Ebenfalls ein gewohntes Feature ist die automatische Erkennung der an die Netzteile anreihbaren elektronischen Reihenklemmen. Egal ob I/O-Reihenklemmen vom Typ E-Bus (Ethercat-Klemmen) oder K-Bus (Busklemmen): Beide Systeme werden automatisch detektiert und bilden darauffolgend die I/O-Ebene des Projekts.

Auch bei den neuen Embedded-Geräten strebt Beckhoff übrigens eine langlebige Verfügbarkeit als Neugerät von 10 Jahren an – gefolgt von einem 10-jährigen Service-Zeitraum. Langjährige Erfahrungen haben gezeigt, dass solche Zeiträume trotz – oder vielleicht gerade wegen – der zugrundeliegenden PC-Technik bei Weitem überboten werden können.

Twincat 3 auf Windows 10 als Software-Basis

Als Betriebssystem kommt Microsoft Windows 10 IoT Enterprise im sogenannten Long-Term Servicing-Branch (LTSB) zum Einsatz. Hinter dieser etwas ‚kryptischen‘ Bezeichnung verbirgt sich ein voll ausgestattetes Windows 10 Enterprise, welches aber eine bessere Kontrolle der eingespielten Updates erlaubt. Zum einen erfolgen diese nicht automatisch und zum anderen erhalten sie nur Fehlerbereinigungen und sicherheitskritische Patches. Im Gegensatz zu der CB-Version (CB = Current Branch) werden bei LTSB mit den Updates also keine Funktionserweiterungen oder Ergänzungen nachträglich eingebaut. Das soll die funktionale Verfügbarkeit des Betriebssystems sicherstellen.

Vollkommen entfallen ist die komponentenbasierte Skalierbarkeit bei Windows 10 – das Betriebssystem ist monolithisch, was aber auch Vorteile bietet: Der Kunde muss sich jetzt nicht mehr fragen, ob bestimmte Komponenten, die seine Software benötigt, im Betriebssystem enthalten sind oder nicht.

CX2042, CX2062 und CX2072 werden ausschließlich mit der 64-Bit-Variante des Betriebssystems angeboten. Neu entstehende Projekte werden sicherlich auf Twincat 3 und einem 64-Bit-Betriebssystem aufsetzen, damit die Mehrkern-Verteilung und die Adressierbarkeit von mehr als nur 4 GB RAM möglich sind – wesentliche Einschränkungen bei 32 Bit.

Übrigens: Vorgestellt wird die neue Embedded-PC-Baureihe auf der SPS IPC Drives 2016 in Nürnberg. Der Serienstart der langzeitverfügbaren Industriesteuerungen der oberen Leistungsklasse soll im ersten Quartal 2017 erfolgen.

co

INFO

Kontakt

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG
Verl
Tel. + 49 5246 963-0
www.beckhoff.de

SPS IPC Drives: Halle 7, Stand 406

Weitere Infos zur Baureihe CX2000:
www.beckhoff.de/CX2000

