

# One Step Ahead!



## Ethernet Powerlink hat sich durchgesetzt

Echtzeitfähigkeit, hohe Kommunikationsbandbreite, Transparenz der Daten, nahtlose Integration in gegebene IT Infrastrukturen sowie die Verwendung von Standard Software und Hardware kennzeichnen Ethernet Powerlink.

Über 150.000 verkaufte Knoten in 20.000 Serienmaschinen sprechen eine deutliche Sprache und beweisen, dass sich das Bussystem zu einem De-facto-Standard entwickelt hat.

**E**nde der 1990er Jahre fiel bei Bernecker + Rainer (B&R) in Eggelsberg die Entscheidung zur Herstellung von Servoantrieben. Da wie im bisherigen Kerngeschäft auch in diesem Bereich die Marktführerschaft erklärtes Ziel war, kam von Beginn an nur digitale Ansteuerung in Frage.

B&R Business Manager Anton Meindl drückt es so aus: „Bei diesem Anspruch lag auf der Hand, dass die bis dahin als Maß der Dinge geltenden Analogschnittstellen in neu entwickelten Antrieben von B&R digitaler Ansteuerung weichen mussten.“ Das wiederum bedeutete bereits zu diesem Zeitpunkt Datenmengen jenseits dessen, was mit verbreiteten Bussystemen wie CANbus zu bewältigen ist.

Zugleich brachte die Abkehr von der mechanischen Kopplung zugunsten der elektronischen, virtuellen Kopplung ein rasantes Ansteigen der Achsenzahlen, da die vordem übliche Auslegung der Maschinen mit einem Hauptantrieb und mechanischer Kopplung Nachteile durch mangelnde Spielfreiheit aufwies. Getrieben war diese Entwicklung auch von wirtschaftlichen Notwendigkeiten beim Betrieb der Maschinen: Umrüstung im Takt und Wartung ohne Anhalten der Maschine sind nur zwei der Forderungen an die heutige Technologie, Synchronität durch die gleichzeitige Datenübertragung, eine der zahlreichen anderen.

Die Bedürfnisse der Maschinenbauer fließen in ein Anforderungsprofil ein, das zur Entwicklung eines Broadcasting-ba-

sierenden Netzwerks auf Basis von Ethernet als Kommunikationsplattform führte. Die Auswahl dieser Plattform stellt die wirtschaftliche weltweite Verfügbarkeit passender Kabel und Netzwerk-Komponenten auch für die Diagnose sicher und sorgt damit für die nötige Offenheit gegenüber Fremdherstellern. Muss-Kriterien für die Techniker bei B&R waren Zukunftssicherheit durch Verwendung kommerziell verbreiteter Technologie, Verwendbarkeit für alle Steuerungssysteme und Multi-Vendor Fähigkeit. Um ein deterministisches Echtzeitverhaltens bei vielachsigen Maschinen sicherzustellen, war die Entwicklung einer über den physikalischen Ethernet-Layer gelegten logischen Ebene mit stringentem Management zur Steuerung der Kommunikation zwischen den einzelnen Geräten innerhalb der Maschine erforderlich.

In der Datenkommunikation innerhalb von Maschinen und Anlagen gelten die gleichen Kriterien wie im öffentlichen Verkehr: Wichtiger als die Höchstgeschwindigkeit ist dort die Frequenz und Pünktlichkeit der Züge. Sie bestimmen Planbarkeit und Reaktionsfähigkeit. Bei Ethernet Powerlink bestimmt die absolute Synchronität zwischen CPU, Achsen, I/Os und Kabel z.B. im 400µs-Takt mit einer Jitter-Schärfe unter 1µs.

#### **Multicast-Netzwerk bestimmt starres Zeitverhalten**

Das Funktionsprinzip der Kommunikation über Ethernet Powerlink basiert auf Multicast, d.h. jedes Gerät stellt die

abgesetzten Daten dem gesamten Netzwerk zur Verfügung. Allein das hat positive Auswirkungen auf das Zeitverhalten der Maschine. Anton Meindl: „Die Daten nicht generell über die SPS zu routen hat den Vorteil, dass Geräte, die diese Daten zum gegebenen Zeitpunkt bereits verarbeiten können, nicht durch unnötigen Overhead und Zeitverzögerungen daran gehindert werden.“

Der Datenverkehr auf dem Hub-basierten Netzwerk wird von einem üblicherweise auf der CPU arbeitenden Kommunikationsmanager organisiert. Dieser ist kein „Master“ im herkömmlichen Sinn, sondern vergibt im Wesentlichen als unabhängige Instanz die Senderechte an die Teilnehmer.

Ob ein anderer Teilnehmer für den abgesetzten Broadcast ein „offenes Ohr“ hat, bestimmt davon unabhängig dessen Kommunikationsprofil nach dem CAN open Mechanismus, das festlegt, welche

↳ Fortsetzung Seite 24

#### **INFO**

##### **Ethernet Powerlink Historie**

- 1999: Spezifikation
- 2001: Vorstellung in Hannover
- 2002: Produktionsstart
- 2003: Gründung der EPSG (ETHERNET Powerlink Standardization Group)
- 2005: IEC Approbierung
- 2006: Weltweit 136 Anbieter, 150.000 installierte Knoten in 20.000 Serienmaschinen



ACOPOSmulti

Information von welchem Absender für die Baugruppe relevant ist. Die Datenpakete sind immer gleiche Anordnungen von Standard Frames. Dies zum einen, um voll im allgemeinen Ethernet-Standard zu bleiben. Das stellt die Verfügbarkeit von Hardware sicher und macht es anderen Herstellern leicht, Kompatibilität herzustellen.

Als Teil des Datenpakets laufen Alarmmeldungen immer synchron mit, ebenso wie ein Slot für asynchrone Kommunikation nichtzyklischer Daten aus anderen TCP/IP-Quellen wie zum Beispiel Kameras.

Das erlaubt unter anderem, eine Fülle von Feedback- und Analysedaten mit über das leistungsfähige Netzwerk laufen zu lassen. Damit ist Condition Monitoring kein reines Schlagwort mehr. Der Zustand aller Einheiten kann perma-

nent überwacht werden, Wartung kann zustandsabhängig statt nach zeitlichen Intervallen erfolgen und Folgeschäden werden durch zeitnahe Reaktion auf kleinere Probleme vermieden.

Grundsätzlich kann mit Ethernet Powerlink bei CPU-Ausfall ein ununterbrochener Betrieb und/oder ein definiertes Niederfahr-Verhalten der Maschine realisiert werden.

In einem solchen Fall könnte die einzelne Achse den führenden SOC-Frame übernehmen. In Pilotanlagen läuft derzeit ein Kabel- und Manager redundantes System. Damit kann die Sicherheit weiter und Standzeiten vermeiden werden.

Vollständig ausspezifizierte Datenpakete erlauben es allen Hardware- und Systemherstellern sehr einfach, 100% Kompatibilität herzustellen. Das macht

auch die Implementierung recht einfach, da eine große Zahl von Anbietern und Integratoren entsprechende Hardware und Dienstleistungen anbieten.

#### **Investitionsschutz durch Standardisierung**

Erstmals 2001 auf der Hannover Industriemesse vorgestellt, ist Ethernet Powerlink seit 2002 in Produktion. Seitdem hat es sich zum einzigen wirklich offenen Standard für Echtzeit-Ethernet entwickelt.

Interessant ist auch die Entwicklung im OEM Maschinenbaugeschäft: Bei den Feldbus-Systemen der ersten Generation stagniert der Einsatz von Profibus TP und DeviceNet (hauptsächlich USA) auf hohem Niveau, einzig CANopen weist noch Zuwächse auf. Bei den Ethernet-basierenden Feldbus-Systemen der



Ethernet Powerlink Stecker



Anton Meindl,  
CONTROLS / Business Manager bei B&R.



Hermann Obermair,  
Leitung Vertrieb Österreich bei B&R.

zweiten Generation kann Powerlink auf die größten Zuwachsraten verweisen.

Um Automatisierungs-Kunden die Sicherheit eines einheitlichen Standards zu geben, formierte sich im Jahr 2003, auf Initiative führender Automations-Anbieter in Winterthur, die EPSG (Ethernet Powerlink Standardization Group – [www.ethernet-powerlink.org](http://www.ethernet-powerlink.org)) als unabhängiges Normungsgremium.

Ihr Mitgliederverzeichnis umfasst 136 Einträge und liest sich wie ein „Who is Who“ der Automatisierungstechnik, ergänzt durch Unternehmen aus sekundär betroffenen Branchen wie etwa Hersteller von Mikrochips. Die Normierungsbestrebungen gipfelten im März 2005 in der Approbierung durch die IEC. Im selben Jahr erteilte der deutsche TÜV dem Sicherheitsprotokoll EPLsafety die Freigabe für Applikationen nach IEC 61508 SIL 3 und EN 954 Cat 4.

### Wachstum durch Offenheit

Für B&R war Ethernet Power Link von Beginn an eine Erfolgsgeschichte. Der offene Standard macht Kunden vom Hersteller unabhängig und gab B&R andererseits die Möglichkeit, die Automatisierungssysteme weiter zu vereinheitlichen.

Alle Teilsysteme lassen sich mit nur einem Werkzeug, dem B&R Automation Studio, programmieren und projektieren, was den Einschulungsaufwand reduziert, Fehlerquellen ausschließt und die Entwicklungskosten der Zielmaschinen erheblich reduziert.

Hermann Obermair, B&R-Vertriebsleiter für Österreich, führt das auf den guten Kontakt zur Kundenbasis zurück: „Unser Kunden sagen uns ohnedies, was sie wollen. Wir hören ihnen einerseits gut zu

und sind andererseits ehrlich zu ihnen, wenn es um Performance-Daten geht“.

Dass die Kunden ein solches Verhalten honorieren, beweisen die Verbreitungsdaten von Ethernet Powerlink und das stetige Unternehmenswachstum, das im Jahr 2005 stolze 23% betrug.



### KONTAKT

**Bernecker + Rainer  
Industrie-Elektronik Ges.m.b.H.**  
B&R Straße 1  
A-5142 Eggelsberg  
Tel. +43-7748-6586-0  
[www.br-automation.com](http://www.br-automation.com)