

Fast so schnell wie der VARAN-Bus, aber nicht mit diesem verwandt: Das namensgebende Tier.
Bild: Deutsches Naturhistorisches Museum



Aufbau: Der VARAN-Bus besticht durch Schnelligkeit, Offenheit, einfache Implementierung und niedrige Kosten, sowie optimierte Echtzeit Performance und Ausfallsicherheit.



VARAN im Kunststoff-Maschinenbau etabliert

Nach seiner ersten Vorstellung im April 2006 hat sich der von Sigmatek lancierte VARAN-Bus emanzipiert und, vor allem bei Spritzgussmaschinen zum Standard entwickelt. Noch 2006 wurde Sigmatek für die Entwicklung des Echtzeit-Ethernet Bussystems mit dem Innovationspreis der Salzburger Wirtschaft ausgezeichnet. Heuer werden erste auf VARAN basierende Serienmaschinen bedeutender Hersteller auf den Markt kommen. Warum das in der Welt des Maschinenbaus, in der mit längeren Entwicklungszeiten gerechnet werden muss, so schnell gehen konnte, darüber sprach x-technik mit Geschäftsführer Andreas Melkus und Produktmanager Markus Sippl.

Interview mit:
Andreas Melkus,
Geschäftsführer,
Sigmatek GmbH
und Markus Sippl,
Produktmanager,
Sigmatek GmbH



x-technik:

Was hat dazu geführt, dass Sigmatek als x-ter Hersteller eine eigene Variante eines Echtzeit-Ethernet Bussystems entwickelt hat?

Andreas Melkus:

Bereits im Jahr 1994 hat Sigmatek mit dem DIAS-BUS ein Echtzeit-Bussystem zur Verbindung der I/O-Module der damals neuen Produktreihe DIAS entwickelt. Dieser Bus ermöglicht Zugriffe auf einzelne Analogwerte oder 16 Ein/Ausgänge in ca. 7 µs. Im Laufe der Zeit wurde dieses Bussystem in einige Servo-Verstärker integriert. Bis heute sind etwa zwei Millionen derartiger Busanschaltungen ausgeliefert. VARAN ist die Weiterentwicklung des DIAS-Bus auf Ethernet-Basis.

Zunächst wurde ohne großen Druck des Marktes eine Alternative auf Ethernet-Basis tatsächlich bei den bekannten Anbietern gesucht. Sigmatek war sogar der EtherCAT-Gruppe beigetreten. Allerdings mussten wir feststellen, dass bei dem zyklischen Bussystem die Datensicherheit und Einfachheit des Systems nicht in dem Ausmaß gegeben sind, wie wir sie unseren Kunden garantieren.

x-technik:

Inwiefern ist VARAN sicherer?

Andreas Melkus:

Auf jeden Befehl des Managers erfolgt unmittelbar die Rückbestätigung des Clients. Antwortet der Client innerhalb der vereinbarten Timeout-Zeit nicht, oder ist die Antwort fehlerhaft, kann der Manager bis zum Erhalt einer gültigen Rückbestätigung unverzüglich den Befehl wiederholen, ohne den Nachrichtenzähler zu erhöhen. Dadurch erkennt der Client den Befehl als Wiederholung. Dieser Vorgang garantiert die Gültigkeit aller Daten am Zyklusende.

x-technik:

Das ist mit Ethernet nicht ohne weiteres zu erreichen. Wie macht VARAN das?

Andreas Melkus:

Die harte Einhaltung eines starren Zeittaktes erfordert tatsächlich Abweichungen vom Ethernet-Protokoll. Die permanente Überprüfung der Datengültigkeit – auch bei Buszykluszeiten von kleiner als 100 µs – wird erst durch die Verwendung der kurzen VARAN-Daten-Frames möglich. Daten, die zu einem anderen Zeitpunkt als der definierte Buszyklus bearbeitet werden müssen, erhalten einen Zeit-Stempel. Die nach IEEE 1588 definierte Uhren-Synchronisation der Busteilnehmer ist für den VARAN-Bus nicht erforderlich. Physikalisch erfolgt die Leitungseinkoppelung über Ethernet-PHYs und Transformatoren, also mit vollwertiger galvanischer Trennung.

Darüber sind VARAN-Komponenten „Hot Plug and Play“. Das heißt, dass Busteilnehmer während des Betriebes einer Maschine ausgetauscht werden können, ohne die laufende Echtzeit-Kommunikation zu beeinflussen. Teilnehmer können als zwingend erforderlich definiert werden. Nicht zwingend erforderliche Einrichtungen wie Bildschirme oder Bedienterminals werden vom Bus-Manager erkannt und sind nach dem Austausch sofort verwendbar. Bei Ausfall eines zwingend erforderlichen Moduls lässt sich die Applikation in einen definierten Zustand bringen, indem alle I/O-Signale definiert in einen sicheren Grundzustand geschaltet werden.

Auch hoch-ausfallssichere Systeme mit beliebig vielen synchron laufenden CPU's lassen sich ohne weiteres realisieren. Durch Mit-

hören und Datenisolierung kann eine intakte CPU ohne Umschaltzeiten die Aufgaben einer ausgefallenen Einheit übernehmen.

x-technik:

Ist das nicht teuer?

Markus Sippl:

Keineswegs. Durch die Kompatibilität der Bitübertragungsschicht zu IEEE802.3 können die Kostenvorteile der verfügbaren Ethernet-Technologie genutzt werden. Der Hardware-Aufwand für die Integration von VARAN-Interfaces in Komponenten ist minimal.

Das Protokoll ist komplett in Hardware gelöst. Es können preiswerte FPGA's verwendet werden. Durch die automatische Adressierung entfällt der Aufwand für die Netzwerkadministration völlig. Beinahe wie LEGO lassen sich Komponenten zu Steuerungssystemen zusammenfügen. Dadurch und durch die freie Wahl der Topologie mit Stern-, Baum- und Linienstrukturen, die das Buslayout vereinfacht, wird der wertmäßige Anteil der Steuerungskomponenten in der Maschine eher gesenkt.

x-technik:

Was sind „Goodies“ von VARAN?

Andreas Melkus:

Neben dem bereits Erwähnten ist die direkte Teilnehmer-Adressierung das eigentliche Alleinstellungsmerkmal. Im Netzwerk werden alle Geräte mit einer 16-Bit-Adresse mit jeweils 16 Bit linearem Adressraum angesprochen. Dies ergibt die maximale Netzwerkgröße von 65.536 Teilnehmern. Der Busmanager (z. B. Steuerungs-CPU) kann beliebig Daten lesen oder schreiben, wie ein Prozessor im RAM. Für den Informationsaustausch sind daher nur zwei grundsätzliche Operationen, nämlich ein Lese- und ein Schreibbefehl, erforderlich. Das vereinfacht die Erstellung von Steuerungs-Software ungemein. Die Kommunikation wird immer vom Busmanager initiiert. Da Anfragen des Managers vom angesprochenen Busteilnehmer sofort beantwortet werden, können Kollisionen wie in Standard-Ethernet-System gar nicht erst entstehen.

Der VARAN-Standard geht über die technische Spezifikation hinaus. Jeder Teilnehmer hat eine Device-ID, ein Typenschild und Platz für die Hinterlegung der Dokumentation als PDF-Datei. Da-

↳ Fortsetzung Seite 54



Am „lebenden Objekt“: VARAN-Produktmanager Markus Sippl und Geschäftsführer Andreas Melkus im Gespräch mit Entwickler Johann Obermayr. Bild: x-technik



1 Balluff Micropulse AT Wegaufnehmer als VARAN-Komponenten. Im Vordergrund der erwähnte IP67-Anschluss. Bild: Balluff

2 Für die neuen Safety-Module wird im Frühjahr 2007 die TÜV-Zertifizierung erwartet.

3 Bus-Struktur, Typepschild und im Knoten hinterlegte Dokumentation auf einen Blick. Bild: Sigmatek



mit wird der Einsatz funktionskompatibler Second-Source Produkte einfach möglich und die Wartung und Ersatzteilbeschaffung wesentlich leichter.

Und: VARAN ist ein offener Standard. Die Technologie ist offen gelegt und kann von jedermann eingesetzt werden.

x-technik:

Wie geht VARAN mit Ethernet-„Querverkehr“ um?

Andreas Melkus:

Ethernet-Frames des Ethernet-Querverkehrs werden durch den Busmanager in kleine Pakete zerlegt und über den Bus an die Zieladresse weitergeleitet. Die Übertragung der Ethernet-Pakete im Buszyklus findet mit geringerer Priorität statt. Somit gibt es keine Beeinflussung der hochprioren, isochronen und zyklischen Tasks durch den IP-Querverkehr.

x-technik:

Wie steht es um die Verbreitung von VARAN?

Markus Sippl:

So kurze Zeit nach der Ankündigung des hart echtzeitfähigen Bussystems können wir natürlich noch nicht auf tausende auf VARAN-Technologie basierende Maschinen verweisen. Allerdings: Dem Verein, der die Rechte an VARAN hält (www.varan-bus.net), gehören sehr viele der ganz großen Produkthersteller und -integratoren im Maschinenbereich an, ebenso wie einige große Maschinenhersteller, welche aktiv an einer Integration arbeiten. Dazu gehören so klingende Namen wie Arburg, die Demag Plastics Group, Krauss Maffei oder Netstal.

Dem Beispiel von Moog, die als erste VARAN in ein Ventil integrierten, sind bereits einige andere gefolgt. Zum Beispiel sind Wegemess-Systeme von Balluff bereits verfügbar, und viele Produkte von zahlreichen Herstellern stehen vor der Markteinführung.

x-technik:

Müssen jetzt alle Komponenten von ihren Herstellern umentwickelt werden? Wie sieht es mit Kompatibilitäten aus?

Andreas Melkus:

Im Sinne einer kurzen Time-to-Market war uns natürlich die Integrierbarkeit bestehender Komponenten wichtig. Mit DIAS besteht volle Kompatibilität. Schließlich befinden sich mehrere Millionen DIAS-Knoten im Feld. Komponenten können beibehalten werden, lediglich ein Interfacemodul und eine Betreuungsklasse in der Software müssen getauscht werden.

Auch mit CanOpen besteht volle Kompatibilität, da die höheren Software-Schichten aus diesem Schema übernommen wurden. Es wird nur der Physical-Layer, also das Übertragungsmedium ausgetauscht.

Wir wollen System- und Komponentenherstellern das Leben ja erleichtern und nicht schwerer machen.

x-technik:

Was macht VARAN besonders für Hersteller von Kunststoff-Spritzguss-Maschinen interessant?

Andreas Melkus:

Der Spritzguss Prozess erfordert eine sehr enge Verknüpfung von Messwerten wie Weg, Druck und Zeit, um eine hohe Reproduzierbarkeit der Teile zu erreichen. Die einfache Integration aller Komponenten in ein Echtzeit-Datenbus System mit Reaktionszeiten im 100µs Bereich lässt sich mit VARAN sehr effizient lösen.

Durch die große Anzahl von Aktuatoren mit hohen Leistungen und den geringen Bauraum in einer Spritzgussmaschine ist in diesem Bereich eine Level 4 Burst- und ESD-Test nach EN 61000-4-2 und EN 61000-4-4 gefordert, schon weil es durch den Kunststoff zu elektrostatischen Aufladungen kommt. Solche Störungen, aber auch Bursts aus Servo-Verstärkern, können klassische, lange Ethernet-Frames aus dem Tritt bringen. Daher auch die eigenen, kurzen VARAN-Daten-Frames.

Dazu kommt die Anschluss technik: Im Schaltschrank werden selektierte RJ-45 Stecker verwendet, aber für das industrielle Umfeld hat die VARAN-Bus Nutzerorganisation einen Standard für IP67-Stecker mit integrierter Spannungsversorgung definiert. Damit kann jeder Sensor über nur ein Kabel angeschlossen werden.

x-technik:

Was sind die nächsten Schritte?

Markus Sippl:

Die Safety-Integration in das VARAN-System ermöglicht die Übertragung von Not-Aus-Signalen sowie Abschaltvorgänge (z. B. durch Lichtvorhänge) über die Maschinenebene hinaus. Einkanalige, sichere Ein- und Ausgangsmodule kommunizieren über den VARAN-Bus direkt miteinander, ohne Einfluss auf die bestehende Applikation zu nehmen. Für diese Sicherheitskomponenten rechnen wir noch im Frühjahr mit der TÜV-Zertifizierung.

KONTAKT

SIGMATEK GmbH & Co KG
Bürmooser Straße 10
A-5112 Lamprechtshausen
Tel. +43-6274-4321-0
www.sigmatek.at