



## Echtzeit-Ethernet Varan-Bus:

# Schnell, störsicher und flexibel

Die Anforderungen an den Maschinenbau steigen kontinuierlich – immer komplexere Produktionsprozesse sollen immer effizienter realisiert werden. Die perfekte Kommunikation aller Komponenten innerhalb und außerhalb der Maschine spielt dabei eine wichtige Rolle, denn sie ermöglicht die gewünschte Flexibilität beim Maschinendesign. Echtzeit-Ethernet-Bussysteme wie Varan sind deshalb in der industriellen Automatisierungstechnik im Vormarsch. Mit Varan-Bus lassen sich moderne Maschinenkonzepte flexibel realisieren, und die Buszykluszeiten liegen unter 100µs. Zudem wird das Handling der Maschine vereinfacht.

Der Varan-Bus basiert auf der Standard-Ethernet-Physik. Das komplette Protokoll ist in Hardware gelöst, wodurch die SPS entlastet werden kann. Varan funktioniert nach dem Manager/Client-Prinzip. Dadurch sind Kollisionen am Bussystem ausgeschlossen. Am Beginn jedes Bustaktes werden die Busteilnehmer synchronisiert. Der Varan-Bus arbeitet in harter Echtzeit mit garantiertem Determinismus. Zykluszeiten unter 100µs sind möglich, wobei hier uneingeschränkt Standard-

Ethernet-Pakete übertragen werden können. Der Jitter liegt unter 100ns.

### Datensicherheit und Fehlertoleranz

Der Varan-Bus ist besonders für Anwendungen geeignet, die garantierte Datenkonsistenz erfordern. Im rauen industriellen Umfeld einer Maschine mit vielen elektronischen Leistungskomponenten existieren elektromagnetische Störeinflüsse, die unweigerlich auf das Bussystem einwirken. Antriebsverstärker produzie-

ren beispielsweise durch das Takten der Endstufen Störeinflüsse im kHz-Bereich. Durch die kurzen Paketlängen mit maximal 128Byte Nutzdaten wird die Wahrscheinlichkeit von Kommunikationsfehlern reduziert. Mit individuellen Frames wird jeder Busteilnehmer durch den Varan-Manager einzeln angesprochen. Alle Nachrichten werden durch die Client-Komponenten noch im selben Bustakt bestätigt. Fehler in der Kommunikation werden sofort erkannt, und unquittierte Nachrichten können im selben Buszyklus wiederholt werden. Dadurch sind am Ende des Buszyklus alle Prozessdaten garantiert konsistent. Das ist ein Vorteil gegenüber anderen Echtzeit-Ethernet-Systemen, bei denen eine erneute Datenübertragung erst im nachfolgenden Buszyklus möglich ist. Unautorisierte Fremdzugriffe können bei Varan den laufenden Betrieb einer Maschine niemals beeinflussen, da Standard-Ethernet-Pakete vom Varan-Manager in kleine Einheiten zerteilt und durch das Netzwerk getunnelt werden, ohne den Inhalt zu interpretieren.

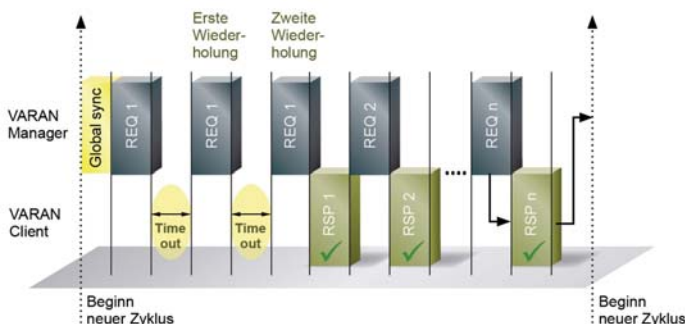


Bild 2: Hier zählt in erster Linie die Datensicherheit – bei einem Fehler können unquittierte Nachrichten der Varan-Kommunikation noch im selben Übertragungszyklus wiederholt werden.

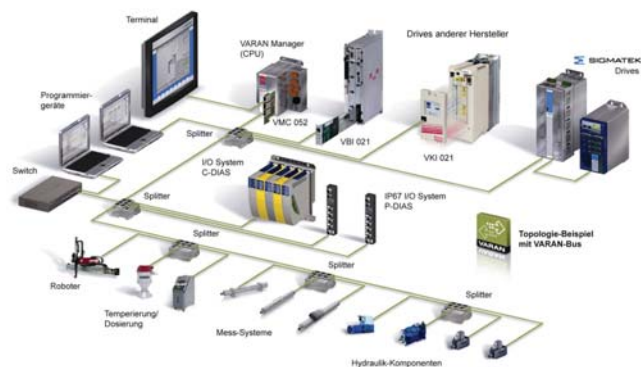


Bild 3: Die Varan-Topologie bietet dem Anwender flexible Möglichkeiten. Während der Hochlaufphase organisiert sich das Netzwerk selbstständig.

### Varan funktioniert einfach

Das komplette Varan-Bus-Netzwerk stellt für den Varan-Bus-Manager einen einzigen, großen Speicher dar. Der Varan-Manager verwaltet den gesamten Bus-Speicherbereich, der bis zu 65.280 Teilnehmer aufnehmen kann. Beim Start des Systems wird das Varan-Bus-Netzwerk auf Teilnehmer gescannt. Sie melden sich beim Manager an und bekommen dann automatisch einen eigenen, linearen Adressraum von 65.536 Byte zugewiesen. Der Manager weiß immer, ab welchem Adress-Offset er welchen Client findet. Bei der Programmierung kann daher auf einfache Schreib-/Lesebefehle zurückgegriffen werden. Varan-Bus-Anschaltungen lassen sich auf einem Preisniveau von Feldbusanbindungen realisieren. Für Manager- und Client-Anschaltungen können preisgünstige FPGAs verschiedener Hersteller verwendet werden. Mit Gateway-Modulen können zahlreiche Feldbussysteme in die Struktur eines Varan-Bussystems integriert werden. Investitionsschutz ist so garantiert, und der Umstieg kann schrittweise erfolgen. Für eine mit dem Varan-Bus ausgestattete Maschine wird nur eine IP-Adresse benötigt. Dadurch wird der Verwaltungsaufwand für die Netzwerkadministration verringert.

### Flexible Topologie

Das Varan-Netzwerk organisiert sich in der Hochlaufphase selbstständig. Die Adressvergabe der Teilnehmer erfolgt automatisch. Insbesondere bei modularen Maschinenkonzepten lassen sich so komplexe Bustopologien einfach und flexibel aufbauen. Stern-, Baum- und Linienstrukturen können beliebig kombiniert werden. Die offene Architektur bietet dem Anwender Flexibilität – auch in puncto Erweiterungen. So lassen sich beispielsweise ganze Maschinenkomponenten aufgrund der Hot-Plug-Fähigkeit von Varan auch nachträglich und im laufenden Betrieb ins Varan-Netzwerk einbinden bzw. entfernen. Auf einer höheren Abstraktionsebene können ganze Fertigungslinien in einzelne Maschinenmodule zerlegt werden, die jeweils mit einer separaten Steuerung

automatisiert werden. Die verschiedenen Steuerungen in einer Fertigungslinie können durch die Varan-Multi-Manager-Struktur untereinander automatisch synchronisiert werden. Der Datenaustausch zwischen den Maschinenmodulen erfolgt wie in jedem Netzwerksegment in harter Echtzeit mit einem maximalen Jitter von unter 100ns. Selbst unterschiedliche Zykluszeiten in den einzelnen Netzwerksegmenten können realisiert werden.

### Integrierte Sicherheit

Varan bietet die Möglichkeit, sicherheitsrelevante Daten zu übertragen. Für die Kommunikation der Safety-Baugruppen wird das Black-Channel-Prinzip genutzt, bei dem der Bus keine sicherheitsrelevanten Aufgaben übernimmt, sondern nur als Übertragungsmedium dient. Das Safety-Protokoll wird in den Standard-Varan-Frame eingebettet. Im Varan-Safety-Telegramm sind die Daten doppelt angelegt und durch eine Checksumme (CRC) gesichert.

### Varan als offener Standard

Varan-Bus ist ein offener Standard und herstellerunabhängig. Die Rechte an der Echtzeit-Ethernetbus-Technologie hält ein unabhängiger Verein, die Varan-Bus Nutzerorganisation (VNO). Unternehmen der Automatisierungs- und Antriebstechnik, Maschinenbauer sowie Hersteller von Aktoren und Sensoren arbeiten in der VNO gemeinsam daran, den Varan-Bus weiterzuentwickeln. Alle Mitglieder haben ein uneingeschränktes Nutzungsrecht der Varan-Technologie. ■

[www.varan-bus.net](http://www.varan-bus.net)



Autor: Dipl.-Ing. Robert Diosi,  
Produktmanager Varan  
Sigmatek GmbH & Co KG