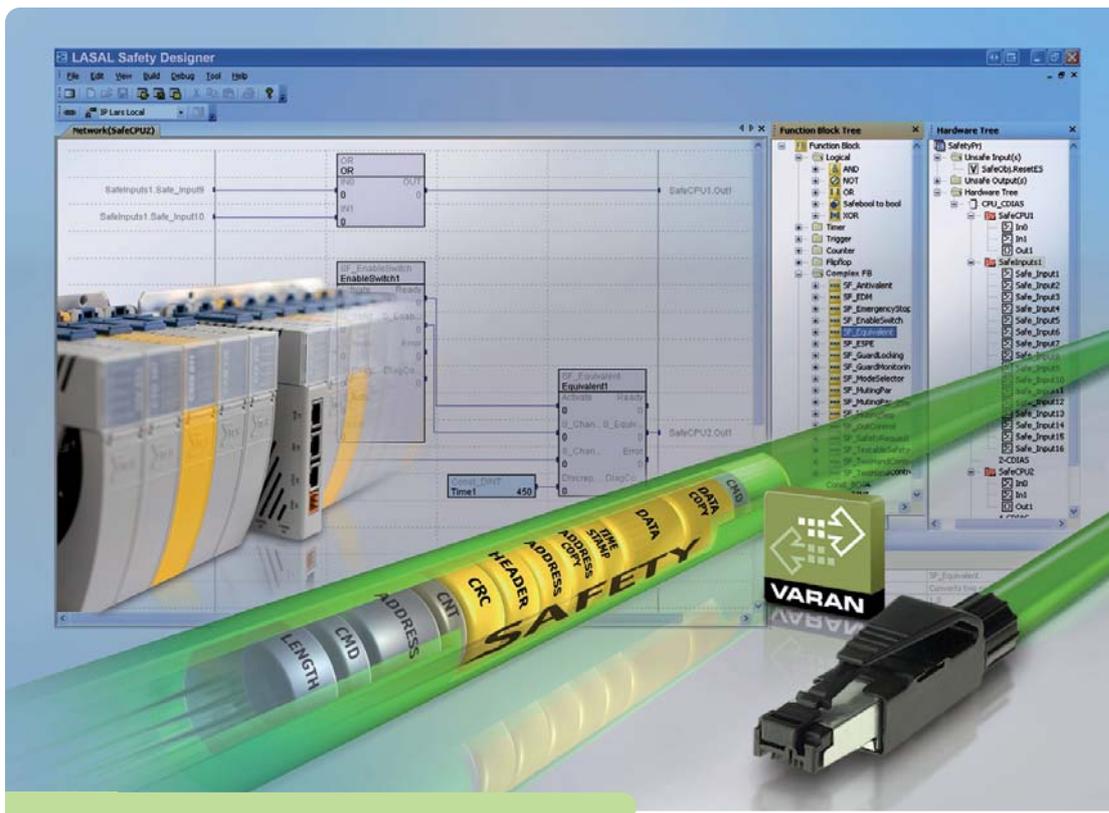


Integrierte Sicherheit:

# Varan spricht Safety



In der industriellen Automatisierung spielt die Integration der Sicherheitstechnik eine entscheidende Rolle. Maschinenbauer setzen bei modernen Automatisierungslösungen zunehmend auf integrierte Komplettlösungen, die Standardautomatisierung und Sicherheitstechnik vereinen. Echtzeit-Ethernet-Technologien wie Varan ermöglichen eine durchgängige Kommunikation, das heißt den Austausch von Standarddaten und sicherheitskritischen Daten im selben Bussystem.

Zum Jahresende wird die Anwendung der neuen Maschinenrichtlinie ISO13849 verbindlich. Nicht zuletzt aufgrund dieser Änderung der Normen fordern die Anwender eine durchgängige Automatisierungslösung mit integrierter Sicherheitstechnik. Deshalb kommt der Übertragung sicherheitsrelevanter

Daten eine entscheidende Bedeutung zu.

### Standard und Safety integriert

Der Echtzeit-Ethernet-Bus Varan eignet sich für Automatisierungssysteme, die SIL3 nach IEC61508 bzw. dem Performance Level PL e gemäß ISO13849 entsprechen müssen.

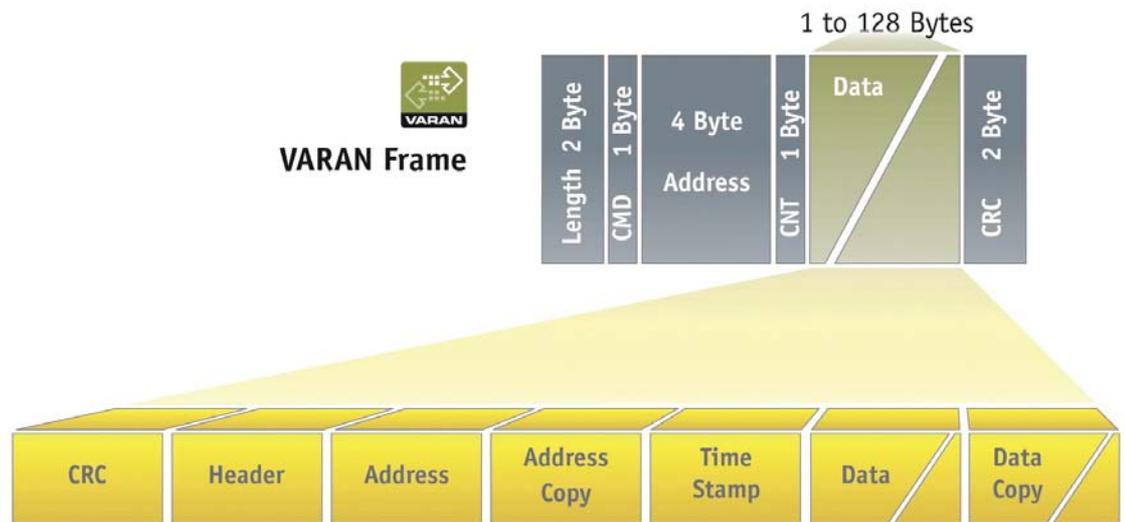
Die sicherheitsrelevanten Daten und die Standarddaten werden im selben Bussystem übertragen – ohne Beeinträchtigung der Übertragungsgeschwindigkeit bei kurzen Zykluszeiten. So erfordert beispielsweise der sichere Stopp (SS1) eines dynamischen Servoantriebes eine Reaktionszeit im Bereich weniger Millisekunden und damit einen noch

schnelleren Austausch der sicherheitsgerichteten Daten. Der Varan-Bus arbeitet in harter Echtzeit mit Buszykluszeiten unter 100µs und einem Jitter unter 100ns. Bis zu 1.024 Safety-Teilnehmer können in ein Varan-Netzwerk eingebunden werden. Für die Kommunikation der Safety-Daten wird das 'Black-Channel'-Prinzip ge-

nutzt, bei dem der Bus keine sicherheitsrelevanten Aufgaben übernimmt, sondern nur als einkanaliges Übertragungsmedium dient, das nicht in die Sicherheitsbetrachtung einbezogen werden muss. Das Varan-Safety-Telegramm wird in den Standard-Varan-Frame eingebettet: Die Daten und Adressen sind doppelt angelegt und samt Zeitstempel durch eine Checksumme (CRC) gesichert. So wird eindeutig erkannt, wenn Daten bei der Kommunikation verfälscht wurden.

### Flexible Architektur

Die sicheren Ein- und Ausgangsmodule können im Varan-Netzwerk beliebig verteilt angeordnet werden. In einem Netzwerk können mehrere Safety Controller eingesetzt werden. Durch das 'Black-Channel'-Prinzip stehen die gesamte Bandbreite der Varan-Komponenten und damit auch unterschiedliche Bustopologien für die Übertragung sicherheitsgerichteter Daten zur Verfügung. Übergreifende Not-Aus-Funktionen und gezieltes Stillsetzen von Anlagenteilen lassen sich somit problemlos realisieren, auch wenn diese an verschiedenen Stellen in der Maschine verbaut sind. Stern-, Baum- und Linienstrukturen können bei Varan beliebig kombiniert werden, da das Kommunikationssystem selbst nach dem 'Black-Channel'-Prinzip keine sicherheitsrelevanten Funktionen übernimmt. Die offene Architektur bietet dem Anwender Flexibilität – auch bei späteren Erweiterungen einer Maschine oder Anlage. So lassen sich beispielsweise ganze Bearbeitungszellen mithilfe der Hot-Plug-Fähigkeit von Varan nachträglich und im laufenden Betrieb in die Fertigungslinie einbinden bzw. entfernen. Die Netzwerke synchronisieren sich automa-



### Safety-Communication

Bild 2: Wie der Aufbau eines Varan-Frames zeigt, wird das Varan-Safety-Telegramm in den Standard-Varan-Frame eingebettet.

tisch. Mittels Multi-Manager-Strukturen erfolgt der Datenaustausch zwischen den Netzwerksegmenten in harter Echtzeit bei einem maximalen Jitter von 100ns. Selbst unterschiedliche Zykluszeiten in den einzelnen Netzwerken sind möglich.

### Robust und fehlertolerant

Insbesondere bei Antriebsverstärkern wirken starke elektromagnetische Störungen im kHz-Bereich auf die Busleitung ein. Bereits in der Grundfunktionalität von Varan sind alle erforderlichen Mechanismen für eine robuste Datenübertragung im rauen industriellen Umfeld enthalten. Varan arbeitet nach dem Manager/Client-Prinzip. Der Varan-Manager initiiert jede Kommunikation, wodurch Kollisionen am Netzwerk ausgeschlossen sind. Jede Anfrage des Varan-Managers an einen Client wird umgehend rückbestätigt. Fehlerhafte Telegramme werden dadurch sofort

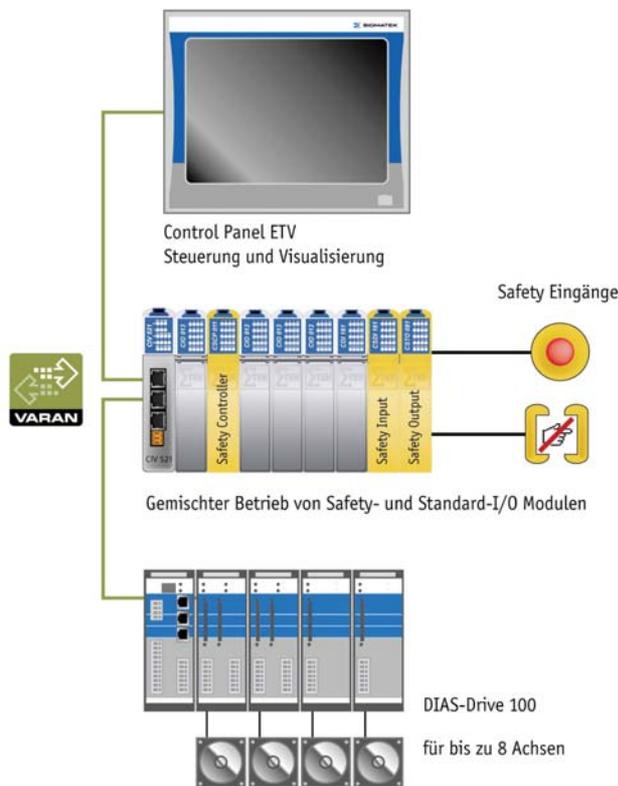


Bild 3: Wie das Beispiel einer Sigmatek-System-Architektur mit integrierter Safety zeigt, können die sicheren Ein- und Ausgangsmodule im Varan-Netzwerk beliebig verteilt angeordnet werden.

erkannt. Unbestätigte Telegramme werden noch im selben Buszyklus wiederholt. Am Ende des Bustaktes sind somit alle Prozessdaten garantiert konsistent. Varan verwendet kurze Paketlängen bis max. 128Byte Nutzdatenlänge, wo-

durch der Mechanismus der Nachrichtenwiederholung im selben Buszyklus möglich wird. Für die rückbestätigte Datenübertragung mit einem Drive benötigt Varan 5,05µs. Diese hohe Datensicherheit ist ein Vorteil gegenüber anderen Echtzeit-Ethernetsystemen, bei denen lange Ethernet-Pakete Verwendung finden. Diese bieten naturgemäß eine große Angriffsfläche für Störungen. Wird bei einem Summenrahmenverfahren die Nachricht zerstört, so gehen die Daten aller Teilnehmer für einen Bustakt verloren, da eine erneute Datenübertragung üblicherweise erst im nachfolgenden Buszyklus möglich ist. Das kann bei kritischen Abläufen Ausschussteile produzieren oder sogar die Maschine zerstören. Ein weiterer Aspekt für die nötige Sicherheit bei der Kommunikation ist die Verbindungstechnik. Auch unter rauen industriellen Bedingungen muss die Robustheit einer Steckverbindung gewährleistet sein. Die Varan-Bus-Nutzerorganisation (VNO) hat für die Schutzklassen IP20 und IP67 eine geeignete Verbindungstechnik spezifiziert. Besonderes Augenmerk wurde dabei auf die Schock-

und Vibrationsfestigkeit einer Steckverbindung gelegt. Über Hybridkabel werden Bussignal und Leistungsversorgung für Busteilnehmer übertragen. Ganze Ventilgruppen können so mit nur einer Steckverbindung an den Varan-Bus angeschlossen werden. Der Verkabelungsaufwand, mögliche Fehlerquellen und nicht zuletzt die Kosten werden auf ein Minimum reduziert.

### Kosten senken

Da für die Kommunikation der verschiedenen Peripheriekomponenten innerhalb einer Maschine mit Varan ein einheitliches System genutzt wird, ist eine aufwändige separate Verdrahtung nicht mehr erforderlich. So entsteht eine durchgängige Gesamtlösung, die die Sicherheitstechnik als integralen Bestandteil mit einschließt. Für den Anwender ergibt sich ein Wettbewerbsvorteil durch eine Vereinfachung des Engineerings der Maschinen und somit Kosteneinsparungen. ■



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

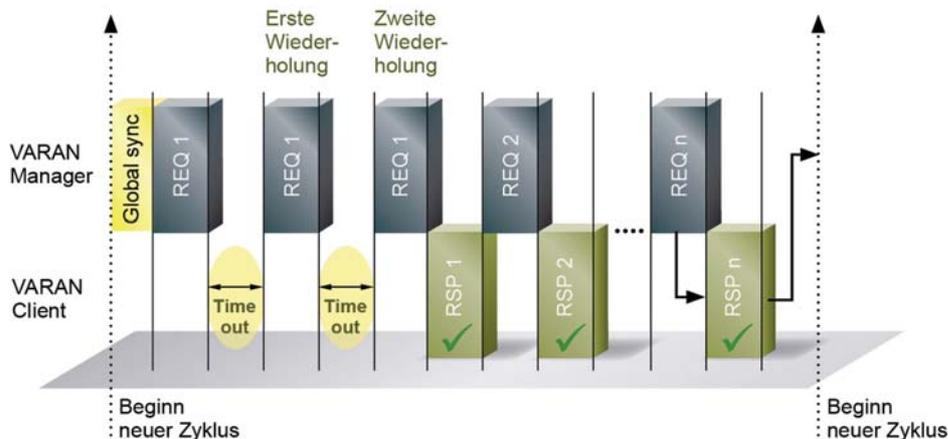


Bild 4: Im Fehlerfall kann bei der Varan-Kommunikation noch im selben Zyklus die Wiederholung der Nachricht erfolgen.