

Mit integrierter Motion Control und Safety von Sigmatek zu mehr Effizienz

# DAS KOMPLETTPAKET

Statt mechanischen Konzepten beherrschen elektronische Maschinen mehr und mehr den Markt – diese Entwicklung ging wohl an kaum einem Anbieter vorüber. Bei Sigmatek dachte man jedoch einen Schritt weiter und realisierte ein Konzept zur Integration der Antriebsfunktionalität in das Automatisierungssystem, bei dem es für den Anwender keinen Unterschied macht, ob er steuerungsspezifische oder antriebsspezifische Abläufe programmiert. Lesen Sie, weshalb DIAS-Drive einen Austausch des Antriebs ohne größeren Aufwand möglich macht!

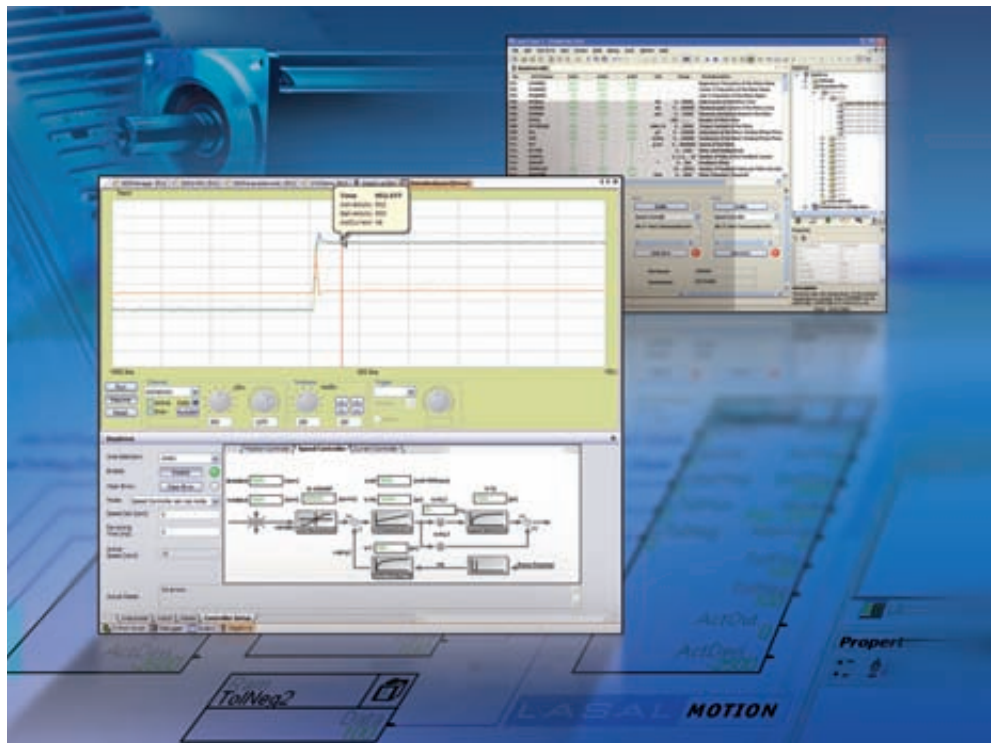
Der Maschinenbau hat sich in den vergangenen Jahren einem nachhaltigen Wandel unterzogen. Klassische Maschinenkonzepte gehören der Vergangenheit an. Moderne Steuerungssysteme mit integrierter Safety und die Antriebstechnik werden in Zukunft die Schlüssel-Technologien für alle elektronischen Maschinen sein. Die Vorteile solcher Automatisierungssysteme lassen sich allerdings nur dann voll ausschöpfen, wenn auch die Engineeringtools die Entwicklung der Maschine durchgängig und ohne Systemwechsel unterstützen. Die Anwender benötigen einfache und innovative Automatisierungsarchitekturen, die eine Reduktion der Life-Cycle-Kosten und gleichzeitig eine Steigerung der Maschinenperformance ermöglichen. In modernen Maschinenkonzepten werden immer mehr Funktionen von Elektronik und Software übernommen. Dreißig bis vierzig Bewegungsachsen pro Maschine, bis zu 600 Ein- und Ausgänge, unterschiedlichste Regler sowie einfache und benutzerfreundliche Bediensysteme sind keine Seltenheit mehr. Moderne Automatisierungssysteme und die Servoan-

triebstechnik werden in Zukunft die Schlüssel-Technologien für mechatronische Maschinen sein. Bei diesem Paradigmenwechsel stehen für die Anwender die Steigerung von Performance und Funktionalität der Maschine, eine einfache Wartung sowie eine modulare, erweiterbare Systemstruktur im Vordergrund. Die oft noch übliche Ausstattung der Maschinen mit mechanischen Königswellen, die alle weiteren Bewegungsorgane in der Maschine über mechanische Komponenten mit komplizierten Bewegungsfunktionen koppeln, führt dazu, dass die Maschinen in ihrer Auslegung starr und somit bereits nach kurzer Zeit überholt sind. In modernen mechatronischen Maschinen treten Servoantriebe an die Stelle von Kurven- und Koppelgetrieben. Eine virtuelle elektronische Königswelle sorgt für Synchronität der einzelnen Bewegungsachsen. Beliebige takt- und winkelsynchrone Bewegungen werden von einer zentralen Steuerung vorgegeben. Auch außerplanmäßige Maschinenzustände wie Stopp- oder Not-Aus-Situationen und Initialisierungsbewegungen lassen sich auf diese Weise winkelsynchron realisieren.

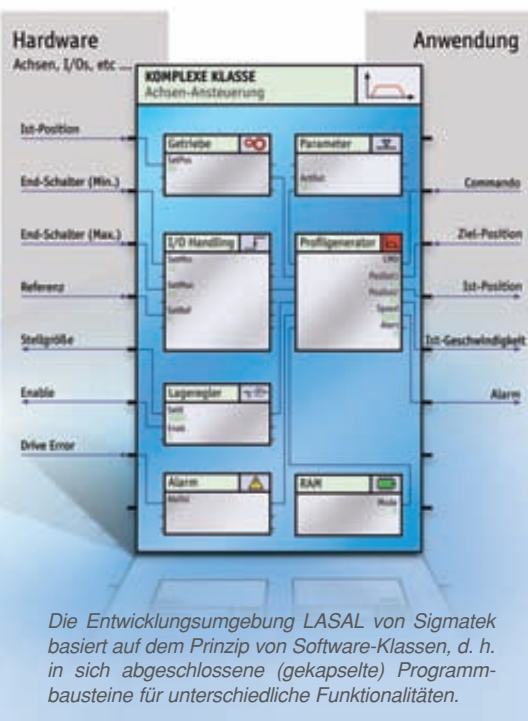
Zudem können dynamische Veränderungen der zu verarbeitenden Produkte in der Anlage – zum Beispiel der Schlupf der zu verpackenden Produkte oder eine Dehnung von Verpackungsmaterial – während des Maschinenlaufes durch Sensoren erfasst und durch Anpassung der entsprechenden Bewegungsabläufe eliminiert werden.

**Antriebsbasierte versus steuerungs-basierte Systemkonzepte**

Es existieren verschiedene Konzepte für das Zusammenspiel und somit der Integration zwischen der Steuerungsseite der Maschine und der Antriebsseite. Anbieter von Antriebssystemen tendieren dazu, SPS-Funktionalitäten vermehrt in die Antriebe zu implementieren, um einen gewissen Grad der Integration zu erreichen und erhöhen somit den Leistungsumfang des Antriebs erheblich. Neben den erweiterten SPS-Funktionalitäten bieten diese Servoantriebe Technologiefunktionen wie verkettete Fahraufträge mit verschiedenen Geschwindigkeitsprofilen, Master-Slave-Kopplung, Kurvenscheibe, Ablegen von mehreren Parametersätzen etc. an, um den ständig wechselnden und steigenden Erwartungen des Marktes gerecht werden zu können. Servoantriebe mit erweiterten Technologiefunktionen bieten den Vorteil, dass ein modularer Aufbau der Maschine möglich ist. Zudem kann eine Vorab-Inbetriebnahme der einzelnen Elemente ohne größeren Aufwand durchgeführt werden, da definierte, einfache Schnittstellen zur Verfü-



Lasal Motion übernimmt die gesamten Regel- und Steuerungsaufgaben der Antriebstechnik, auch diverse Analysetools sind in diesem Softwareteilkpaket enthalten.



Die Entwicklungsumgebung LASAL von Sigmatek basiert auf dem Prinzip von Software-Klassen, d. h. in sich abgeschlossene (gekapselte) Programm-bausteine für unterschiedliche Funktionalitäten.

gung stehen. Um mehrere Achsen zu einem System zusammenfassen zu können, werden standardisierte Busse zum Datenaustausch benutzt. Um den gesamten Prozessablauf zu steuern, ist eine vollständige Integration trotz der standardisierten Schnittstellen nur bedingt möglich, da bei den meisten Maschinen eine übergeordnete SPS zwingend notwendig ist. Folglich ist hier eine gewisse Redundanz zwischen der Antriebsseite und der Steuerungsseite vorhanden, die sich in erhöhten Kosten niederschlägt und dazu führt, dass der Programmierer sich in verschiedene Systeme einarbeiten muss. Ein Austausch von Komponenten ist arbeitsintensiver, da in diesem Fall auch dezentrale anwendungsspezifische Software eingespielt werden muss. Sigmatek verfolgt ein anderes Konzept zur Integration der Antriebsfunktionalität in das Automatisierungssystem. Die Antriebsfunktionalitäten sind grundsätzlich bereits in der Steuerung vorhanden, sodass es für den Anwender keinen Unterschied macht, ob er nun steuerungsspezifische oder antriebspezifische Abläufe programmiert. Da die antriebs-

spezifischen Parameter in der Steuerung gespeichert und bei jedem Neustart in die Servoantriebe geladen werden, ist ein Austausch des Antriebs problemlos möglich. Im Betrieb werden die Antriebe in jedem Steuerungszyklus mit einem Positions-Sollwert versorgt. Die DIAS-Drives von Sigmatek setzen bewusst auf einen minimalen Umfang an erweiterten Funktionalitäten und Technologiebausteinen im Servoantrieb. In Kombination mit der übergeordneten Steuerung wird so Redundanz vermieden und eine applikationstechnische Lösung geschaffen, mit der eine vollständige Integration der Antriebsseite in die Steuerungsseite erreicht wird. Die Antriebe enthalten nur mehr die klassischen Regelkreise, wie Strom-, Drehzahl-, und Lageregelung. Sie sind so konzipiert, dass der Drive seine eigentliche Aufgabe, die Regelung des Motors, in vollem Umfang und bestmöglichst erfüllen kann. Die Technologiefunktionen sind bei Sigmatek als Bausteine in der Steuerung implementiert. Mit der objektorientierten, grafischen Programmier-Soft- ➤

ware LASAL ist eine Integration der Motion-Control-Bausteine, die von einfachen Verfahrbewegungen über alle Arten der Kopplungen bis hin zu komplexen Bahnbewegungen reichen, ohne zusätzlichen Programmieraufwand möglich. Das objektorientierte Konzept von LASAL gewährleistet eine nahezu automatische Kapselung und somit eine Trennung zwischen der eigentlichen Applikation und den Motion-Control-Bausteinen. Trotz dieser softwaremäßigen Trennung kann man jederzeit rasch auf äußere Einflüsse oder Änderungen reagieren, da die Motion-Control-Funktionalität ausschließlich in der Steuerung vollzogen wird.

Die kompakten Servoverstärker der Serie DIAS-Drive 300 mit bis zu drei Achsen in einem Gehäuse helfen im Schaltschrank Platz zu sparen. DIAS-Drive 100 ist ein modulares System mit bis zu acht Servoachsen und einem zentralen Netzmodul. In den verschiedenen Baureihen des DIAS-Drives sind gebräuchliche Sicherheitsfunktionen, wie Safe Stop 1 (SS1) oder Safe Torque Off (STO), bereits integriert. Weiterführende Funktionen, wie Safe Operating Stop (SOS), Safety Limited Speed (SLS) oder Safety Limited Torque (SLT), werden durch ein Erweiterungsmodul für den DIAS-Drive 300 bereitgestellt.

**Kommunikation als Wegbereiter der Integration**

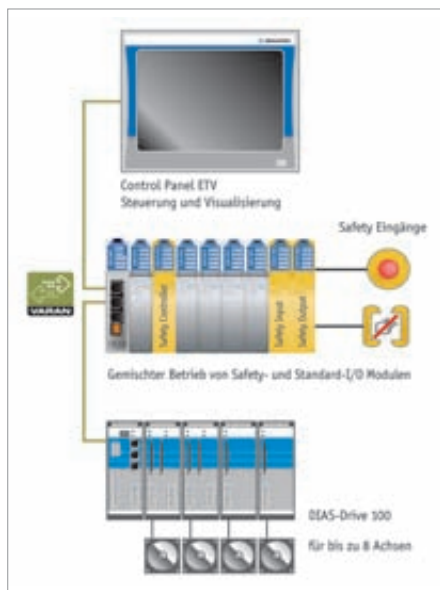
Wenn man Maschinen und Anlagen betrachtet, die aktuell am Markt erhältlich sind, fällt auf, dass sehr oft Mischformen unterschiedlicher Feldbus-Systeme oder proprietäre Motionbus-Systeme eingesetzt werden. Dies hat nicht nur Nachteile in Service und Wartung, sondern schlägt sich neben den erhöhten Engineeringausgaben auch mit erhöhten Kosten für Verkabelung und optionale Buskoppler zu Buche. Zudem ist oft noch zusätzlich ein Standard-Ethernet-Anschluss nötig, um Maschinen und Anlagen in ein Hausnetz bzw. Prozessleitsystem zu integrieren. Durch Einsatz von Ethernet-basierenden Echtzeit-Bus-Lösungen wie VARAN können Maschinen und Anlagen mit einer durchgängigen Bustopologie entworfen werden. Man verringert dadurch nicht nur den Verkabelungsaufwand, sondern erreicht damit eine vollständige, vertikale Integration von der Maschinen- bis zur Leitebene.

**VARAN-Bus: störsicher und fehlertolerant**

Mit dem Echtzeit-Ethernetbus VARAN lassen sich selbst die harten Anforderungen der Antriebstechnik leicht erfüllen. Die Daten werden mit höchster Echtzeit-Performance und größter Fehlersicherheit übertragen. Diese nahtlose Kommunikation sorgt für mehr Präzision und Effizienz. Der VARAN-Bus basiert auf der Stan-

dard-Ethernet-Physik. Das komplette Protokoll wurde in Hardware gelöst. VARAN arbeitet nach dem Manager/Client-Prinzip, wodurch Kollisionen am Bussystem ausgeschlossen sind. Am Beginn jedes Bustaktes werden die Busteilnehmer synchronisiert. Der VARAN-Bus arbeitet in harter Echtzeit mit garantiertem Determinismus bei Zykluszeiten unter 100 µs und einem Jitter unter 100 ns.

Im rauen Maschinenumfeld mit einer Vielzahl von Elektronikkomponenten existieren elektromagnetische Störeinflüsse, die unweigerlich auf das Bussystem einwirken. Antriebsverstärker produzieren beispielsweise durch das Takten der Endstufen Störeinflüsse im kHz-Bereich. Im VARAN-Protokoll sind daher entsprechende Maßnahmen zur Verbesserung der Fehlertole-



*Die durchgängige Kommunikation mit dem Echtzeit Ethernetbus VARAN ermöglicht die nahtlose Integration von Motion Control sowie Safety und führt zu einer höheren Transparenz des Gesamtsystems.*

ranz implementiert. 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 unquitierte Nachrichten können noch während desselben Bustaktes wiederholt werden. Dadurch sind am Ende des Buszyklus alle Prozessdaten garantiert konsistent.

Durch die kurzen Paketlängen mit maximal 128 Byte Nutzdaten wird zudem die Wahrscheinlichkeit von Kommunikationsfehlern minimiert. Sollte das Paket trotzdem zerstört werden, wiederholt der VARAN-Manager die Nachricht umgehend noch im selben Bustakt. Dies ist ein wesentlicher Vorteil gegenüber anderen Echtzeit-Ethernetssystemen, da diese lange Stan-

dard-Ethernetpakete verwenden. Im Fehlerfall ist bei den anderen Bussystemen üblicherweise eine erneute Datenübertragung erst im nachfolgenden Buszyklus möglich.

**Bis zu 70% weniger Programmcode**

Die Erfahrungen aus einer Vielzahl von Applikationen belegen, dass sich durch die Integration von Motion Control, Safety und den anderen Steuerungsfunktionen in einem zentralen Steuerungssystem eine überschaubare Strukturierung der Applikationssoftware erreichen lässt. Bei der Verteilung der Aufgaben auf verschiedene Systeme entsteht zusätzlicher Aufwand für die Realisierung von Kommunikationsschnittstellen und für die Integration der Teilkomponenten. Bei der Fehlersuche im Servicefall sorgt dieser Systembruch ebenfalls für unnötigen Aufwand. Die Wahl einer geeigneten Hardwareplattform ist jedoch nur die halbe Miete. Mindestens ebenso wichtig ist, dass auch die Werkzeuge für die Entwicklung der Maschinensoftware den gestiegenen Anforderungen mechatronischer Maschinen Rechnung tragen. Das bedeutet: Das gesamte Engineering einer Maschine muss ohne Systemwechsel mit einer einzigen Software-Entwicklungsumgebung zu realisieren sein, von

- der Projektierung,
- der Parametrierung und Konfiguration der Steuerung, der Antriebe und aller Peripheriegeräte,
- der Programmierung des Gesamtsystems bis hin zu
- Test und Fehlerdiagnose bei Inbetriebnahme und Service.

Das All-in-one-Engineeringtool LASAL von Sigmatek ermöglicht eine schnelle, effiziente und übersichtliche Realisierung von Maschinenkonzepten. Diese Durchgängigkeit und die Modularität von LASAL sorgen für Flexibilität sowie Wiederverwendbarkeit von Programmbausteinen. Bei einer typischen Verpackungs-Applikation konnte mit dem Komplett-System der Firma Sigmatek durch die Kombination von SPS, Safety und Motion Control der Programmcode für die Bewegungssteuerung um 30% reduziert und die Software für Fehlerbehandlung und Schnittstellen sogar um 70% verkürzt werden. Die Programm-Strukturen werden übersichtlicher und sind somit leichter zu warten. Gleichzeitig ergibt sich eine erhebliche Verbesserung der Software-Qualität.

**Ihre persönliche Ansprechpartnerin für mehr Informationen:**



Mag. Ingrid Traintinger  
Marketing Kommunikation  
Sigmatek GmbH & Co KG, Tel.: (06274) 43 21-0  
E-Mail: ingrid.traintinger@sigmatek.at  
www.sigmatek-automation.com

Kennziffer: 050901