



Mehr Produktivität – auch im Engineering: Modulare Antriebstechnik für Produktionsmaschinen

Im Maschinenbau gilt es heute, komplexe Produktionsprozesse immer effizienter und in noch kürzerer Zeit umzusetzen – zu einem wirtschaftlichen Preis. Diesen Spagat schafft der Maschinenbauer mit vollintegrierten Automatisierungslösungen. Für die einfache Einbindung in den Maschinenprozess sind Modularität und Flexibilität der Servo-Antriebe und ein durchgängiges Steuerungssystem mit integrierter Motion Control von großer Bedeutung. Mit dem Dias-Drive 100 hat Sigmatek ein modulares Servo-Antriebssystem in seine Systemarchitektur integriert, das für hochdynamische Maschinen im mittleren und unteren Leistungsbereich geeignet ist.

Moderne Produktionsmaschinen sind durch ständig steigende Anforderungen an die Funktionalität und zunehmende Komplexität der Automatisierungslösung geprägt. Die Reduzierung der Losgrößen in der Produktion und die damit verbundene Differenzierung der Produkte stellen die Maschinenhersteller vor große Herausforderungen. So hat die Flexibilität einer Maschine in Zukunft mindestens einen ebenso hohen Stellenwert wie die Geschwindigkeit. Umrüstzeiten müssen reduziert werden und verschiedene Formate und Produktvarianten auf ein- und derselben Maschine verarbeitet werden können. Beispiele für solche flexiblen Maschinenkonzepte mit vielen Antriebsachsen sind in der Nahrungsmittel- und Verpackungsindustrie, im Werkzeugmaschi-

nenbau, in der Fördertechnik sowie im Bereich Handling und Montage zu finden. Die steigende Flexibilität stellt enorme Anforderungen an die Maschinenbauer. Die oft noch übliche Ausstattung mit Königswellen koppelt alle weiteren Bewegungsorgane in der Maschine über Komponenten mit komplizierten mechanischen Kurvenscheiben. Sie führt dazu, dass die Maschinen in ihrer Auslegung starr und nach kurzer Zeit technisch überholt sind.

Servoantrieb statt Kurvenscheibe

In modernen mechatronischen Produktionsmaschinen treten Servoantriebe an die Stelle von Kurvenscheiben und Koppelgetrieben. Eine virtuelle elektronische Königswelle sorgt für Synchronität der

Bewegungsachsen. Beliebige takt- und winkelsynchrone Bewegungen werden von einer zentralen Steuerung vorgegeben. Auch außerplanmäßige Maschinenzustände wie Stopp- oder Not-Aus-Situationen sowie Initialisierungsbewegungen lassen sich so winkelsynchron realisieren. Dynamische Veränderungen des Materials in der Anlage, z.B. durch Schlupf, können während des Maschinenlaufes durch Sensoren erfasst und durch Anpassung der entsprechenden Bewegungsabläufe eliminiert werden.

Schlüsseltechnologie Antriebstechnik

Die Antriebstechnik wird in Zukunft die Schlüssel-Technologie für solche mechatronischen Maschinen sein. Dominierten früher noch die Kosten für die Mecha-

nik-Konstruktion, nimmt heute der Aufwand für das Software-Engineering den entscheidenden Anteil an der Entwicklung einer neuen Maschine ein. Eine kurze Time-to-Market und die Senkung der Engineeringkosten sind nur umsetzbar, wenn die Technik in Hard- und Software für die Anwendung optimal passt und dem Maschinenbauer alle Freiheiten bei Steuerungsarchitektur und Ausstattungsmerkmalen lässt.

Zentrales Steuerungssystem

Erfahrungen aus Applikationen belegen, dass sich durch Integration von Motion Control, SPS, Safety und Visualisierung in einem zentralen Steuerungssystem eine übersichtliche Strukturierung der Applikationssoftware erreichen lässt. Die zentrale Architektur vereinfacht die Datenverwaltung und ermöglicht komfortable Fernwartungskonzepte. Bei der Verteilung der Aufgaben auf separate Systeme entsteht zusätzlicher Aufwand, um Kommunikationsschnittstellen zu realisieren und Teilkomponenten zu integrieren. Bei der Fehlersuche im Servicefall sorgt dieser Systembruch ebenfalls für unnötigen Aufwand. Bei Sigmatek wurden die Aufgaben des Antriebssystems so weit wie möglich reduziert und die Intelligenz aus dem Drive in die Steuerung verlagert. Durch die integrierte Systemarchitektur vereinfacht sich die Handhabung der Drives, und die Rechenleistung im Antrieb wird reduziert. Alle Parameter und Konfigurationsdaten der Drives können in der Steuerung zentral abgelegt werden. Beim Gerätetausch eines Servoantriebs werden sie automatisch zurückgespielt. Neben Service- und Wartungsfreundlichkeit lässt sich so die Verfügbarkeit der Maschine erhöhen. Basis einer solchen Steuerungsstruktur ist das hard-echtzeitfähige Ethernet-System Varan, das zur Kommunikation zwischen den Antrieben und der Steuerung eingesetzt wird. Damit kann der Maschinenbauer in der Steuerung sämtliche Motion-Control-Aufgaben erledigen, wie die Berechnung der Bewegungsprofile oder komplexe, mehrachsige Bahninterpolationen. Dadurch ist kein Querverkehr zwischen den Achsen notwendig. Die High-Speed-Kommunikation mit Varan ermöglicht eine takt synchrone Steuerung mit Zykluszeiten ab 100µs und einem Jitter unter 100ns. Durch die hohe Übertragungsrate und große Bandbreite der Echtzeit-Ethernet-Kommunikation ist es möglich, eine Vielzahl von Antrieben in

kurzer Zeit anzusprechen (Bild 3).

Verbesserte Synchronisation

Die volle Integration von SPS, Motion Control, Technologiefunktionen und Visualisierung führt zu einer verbesserten Synchronisation von Prozess- und Bewegungsabläufen in der Maschine. Daraus ergeben sich eine höhere Produktionsgeschwindigkeit, Präzision und Produktqualität. Kernstück des Gesamtsystems sind die Motion Control- und Technologiefunktionen (Bild 2). Ihr Spektrum reicht von Nockenschaltwerk und Messtaster über das Positionieren, den Synchronlauf und Kurvenscheiben bis hin zu Bahnsteuerungen mit Transformationen für verschiedene Roboterkinematiken. Darüber hinaus steht die komplette SPS-Funktionalität für Aufgaben wie Überwachungen, Ablaufsteuerungen, Ein-/Ausgangs-Bearbeitung und Berechnungen zur Verfügung. Bei Produktionsmaschinen werden häufig weitere technologische Aufgaben wie z.B. Druck- oder Temperaturregelungen gefordert. Sie lassen sich über Technologieobjekte einfach realisieren. Das Systemkonzept bietet alle für eine Produktionsmaschine erforderlichen Steuerungsdisziplinen aus einem Guss, von einfachen Einachs- bis hin zu komplexen Multiachs-Anwendungen. Neben der Basis-Funktionalität stehen fertige Standardapplikationen zur Verfügung, um Einsteigern und erfahrenen Anwendern die Umsetzung häufig vorkommender Aufgaben so einfach wie möglich zu machen und größtmögliche Flexibilität zu gewähren.

Modulares Servo-Antriebssystem

Dias-Drive 100 ist ein modulares Servo-Antriebssystem, das für Mehrachs-Applikationen im unteren und mittleren Leis-

tungsbereich entwickelt wurde. Es hat eine kompakte Bauform und optimierte Verlustleistung. Pro Baugruppe sind bis zu acht Servoachsen möglich – und das bei einem Bauraum von nur 300x155x152mm (Breite x Höhe x Tiefe). Die Modularität der Dias-Drive 100 gewährleistet dem Maschinenbauer die optimale Einbindung in den Maschinenprozess. Abhängig vom eingesetzten Versorgungsmodul und dem Motortyp ist das System einphasig 230VAC oder dreiphasig 400 bis 480VAC zu betreiben. Zur Auswahl stehen zwei verschiedene Versorgungsmodule sowie Achsmodule in verschiedenen Leistungsklassen für einen oder zwei Servo-Antriebe. Die Module werden auf einem Modulträger mit einer einfachen Schnapp-Technik montiert. So reduziert sich der Montage- und Installationsaufwand. Auch die Integration von Ballastwiderstand, Netzfilter und -drossel trägt dazu bei, dass der erforderliche Bauraum klein bleibt. Aufgrund minimaler Zykluszeiten der Regler ver-

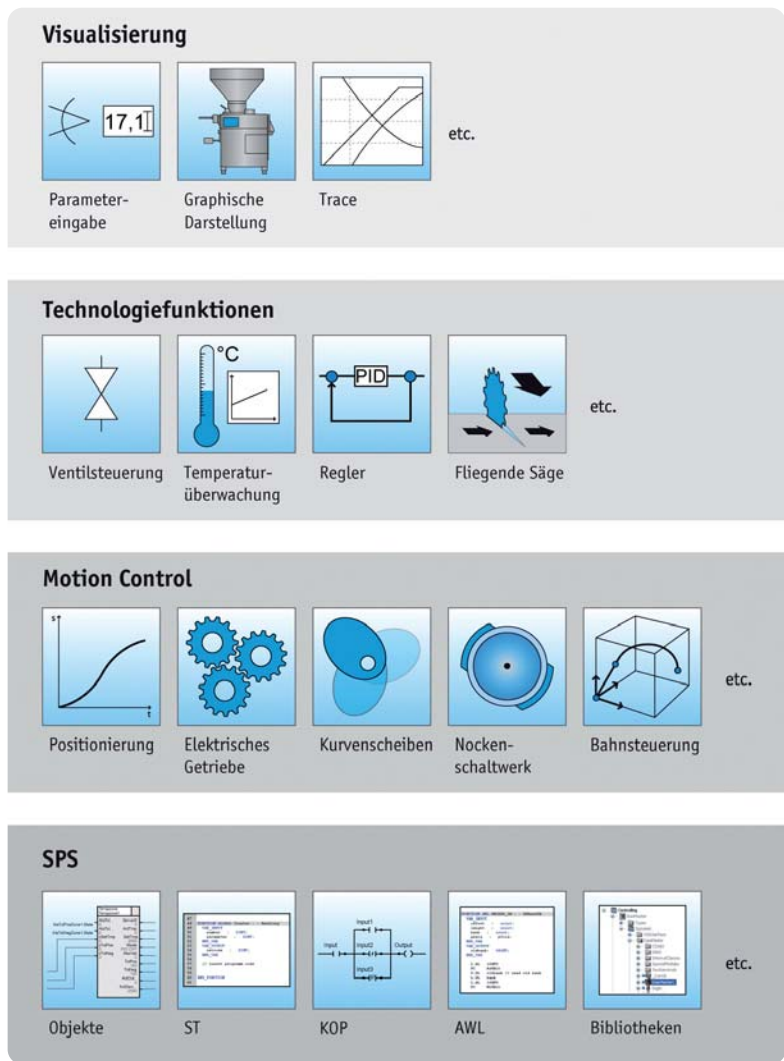


Bild 2: Die Sigmatek-Steuerungen integrieren SPS, Motion Control, Technologiefunktionen und Visualisierung für alle Aufgaben im Produktionsmaschinenbau.

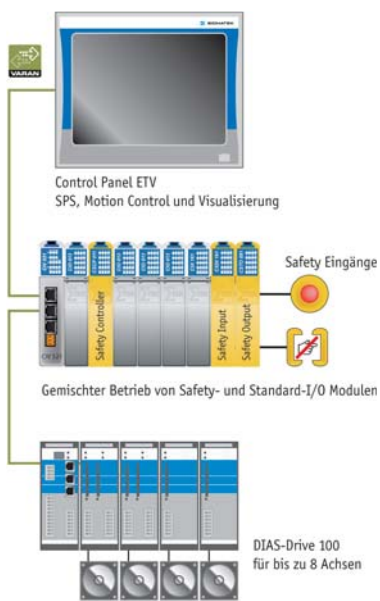


Bild 3: Die Sigmatek-Systemarchitektur bietet integrierte Motion Control und Safety.

fügt der Dias-Drive 100 über eine hohe Servo-Performance. Mit seiner Überlastfähigkeit von bis zu 300% sind die Drives für hochdynamische Bewegungen geeignet. Servo-, Linear-, Torque- und Asynchronmotoren können angesteuert und beliebig miteinander kombiniert werden. Alle gängigen Feedbacksysteme (Resolver, HiPerface- und EnDat-Encoder, hochauflösende Sin/Cos-Geber) sind möglich, und das verwendete Rückführungssystem wird automatisch erkannt. Bereits integrierte Sicherheitsfunktionen (SIL3 bzw. PL e) wie 'Safe Torque off' (STO) und 'Safe Stop' (SS1) erleichtern die Integration der Antriebstechnik in das Sicherheitskonzept der Maschine. Zusammen mit den Dias-An-

trieben bietet Sigmatek eine breite Palette von Servomotoren für hochdynamische Bewegungsaufgaben an. Die Motoren haben eine kompakte Bauform und eine hohe Leistungsdichte mit einem hohem Drehmoment-Trägheits-Verhältnis bei Drehzahlen bis 8.000U/min. So lassen sich höhere Beschleunigungen der Bewegungsachsen erzielen. Beim Verhältnis des Motor- zu Last-Trägheitsmoments gibt es durch die schnellen Regler-Algorithmen des Dias-Drives kaum Beschränkungen. Der Anwender kann aus einer breiten Produktpalette mit verschiedenen Befestigungs-, Anschluss-, Drehzahl- und Rückführungsvarianten den am besten für seine Spezifikationen geeigneten Servomotor auswählen.

All-in-one-Engineeringtool Lasal

Mindestens ebenso wichtig wie die Wahl einer geeigneten Hardware-Plattform ist, dass auch die Werkzeuge für die Entwicklung der Maschinensoftware den gestiegenen Anforderungen mechatronischer Produktionsmaschinen Rechnung tragen. Ohne Systemwechsel muss das gesamte Engineering einer Maschine mit einem einzigen Engineeringtool durchgeführt werden, 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. So lassen sich die Engineering-Kosten reduzieren, Zeiteinsparungen realisieren

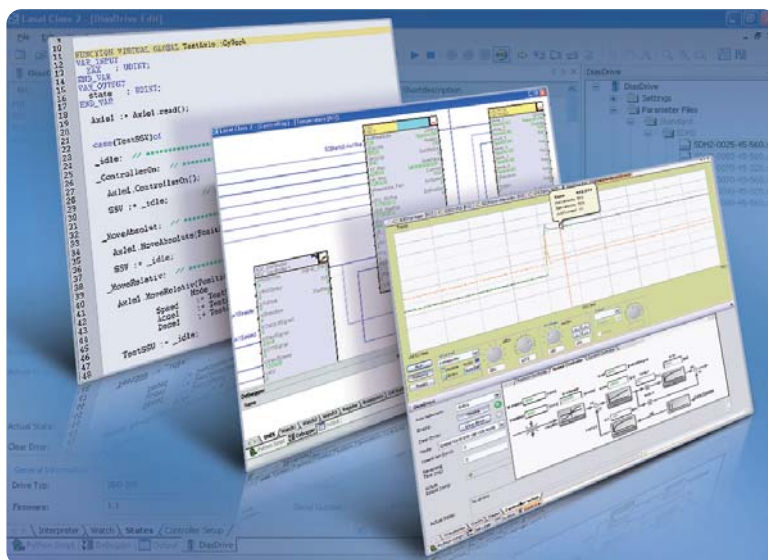
und die Produktivität steigern. Das all-in-one-Engineeringtool Lasal von Sigmatek ermöglicht eine schnelle und übersichtliche Implementierung von Maschinenkonzepten. Mit Lasal kann die Steuerung objektorientiert programmiert werden. Durch die grafische Darstellung der Programmmodule (d.h. Objekte) wird die Komplexität der Software-Implementierung gekapselt, und der Programmierer kann sich einfach einen Überblick über die Projektstruktur verschaffen. Der Programmcode ist auf den ersten Blick nicht ersichtlich. Dargestellt werden die Beziehungen von Programmteilen zueinander sowie die wichtigsten Daten eines Programmteiles. Die einzelnen Funktionen einer Maschinenapplikation lassen sich wie in einem Baukastensystem 'verdrahten'. Durch das objektorientierte Programmieren mit Lasal wird eine hohe Modularität und Flexibilität erreicht. Einmal erstellte Applikationsteile können einfach wiederverwendet bzw. angepasst werden. Bei komplexen Applikationen können mehrere Entwickler gleichzeitig an einem Projekt arbeiten. All dies trägt dazu bei, dass die Time-to-Market-Zyklen verkürzt werden.

Durchgängigkeit steigert Effizienz

Bei einer typischen Verpackungs-Applikation konnte mit dem Komplettsystem von Sigmatek durch das integrierte Steuerungssystem der Programmcode für die Bewegungsabläufe um 30% reduziert und die Implementierung von Fehlerbehandlung und Schnittstellen sogar um 70% verkürzt werden. Die Software-Strukturen sind übersichtlich und leicht zu warten. Gleichzeitig ergibt sich eine Verbesserung der Software-Qualität. Von entscheidender Bedeutung ist jedoch, dass ein durchgängiges Engineering-Tool zur Verfügung steht, mit dem ohne Systemwechsel die gesamte Programmentwicklung einer Maschine durchgeführt werden kann.

www.sigmatek-automation.com

Bild 4: Lasal Motion bietet einen großen Baukasten zur Steuerung von Bewegungen: Sämtliche Motion-Funktionen wie Positionierung, CNC-Funktionen sowie koordinierte Bewegungen und Referenz-Modi werden als Standard bereitgestellt.



Autor: Dr. Thomas Cord, Director Technology & Markets, Sigmatek GmbH & Co KG