



Dynamische Bewegungsregelung modular und vollintegriert

Die Produktion der Endkunden ist durch Variantenvielfalt, Typenmix und stark variierenden Stückzahlen geprägt. Modularität hat sich daher in der modernen Fertigungsindustrie zu einem Muss entwickelt. Im Maschinenbau lässt sich ein Trend zu modularen, mechatronischen Modulen ausmachen, die in sich abgeschlossen sind und sich flexibel und schnell zu kundenspezifischen Einheiten kombinieren lassen. Nahezu in jedem Maschinenmodul befindet sich heutzutage elektrische Antriebstechnik. Sie wird damit zum Schlüsselfaktor mechatronischer Maschinen. Und umso komplexer die Antriebsdesigns sind, umso größer wird der Softwareanteil. Moderne, objektorientierte Engineering Tools wie Lasal von Sigmatek unterstützen den Anwender dabei, den modularen Ansatz auch in der Software komfortabel umsetzen zu können.

Der Einfluss des Engineerings auf die Time-to-Market-Zyklen wächst zunehmend und ist gerade auch im Bereich Motion Control zu einem entscheidenden Kostenfaktor geworden. Mit einer nahtlosen Integration der Antriebstechnik ins Steuerungssystem steigt neben der Performance auch die Verfügbarkeit der Maschine bzw. Anlage – ein wichtiger Mehrwert für den OEM-Kunden. Echtzeitfähige Ethernetsysteme wie Varan ermöglichen eine takt synchrone Kommunikation zwischen Antrieb und Steuerung, wodurch sich die Präzision der Bewegungsführung erhöht.

Motion Control komplett integriert

Bei anspruchsvollen Maschinen mit vielen Bewegungsachsen sind zentrale Steuerungskonzepte meist die bessere Wahl. Sie ermöglichen die ganzheitli-

che Betrachtung der Steuerungs- und Bewegungsaufgaben. Objektorientierte Projektierungs- und Softwareentwicklungstools wie Lasal von Sigmatek erweisen sich als besonders effizient, da sie das Denken in Antriebssträngen oder mechatronischen Einheiten unterstützen. Grundprinzip des All-in-one-Werkzeuges ist eine durchgängige Modularität der einzelnen Programmblöcke von der untersten Ebene der einzelnen Funktion bis hinauf zum Gesamtprojekt. Die einzelnen Software-Module (Objekte) lassen sich in der grafischen Entwicklungsumgebung wie in einem Baukastensystem zusammensetzen. Dies erleichtert und beschleunigt die Applikationserstellung. Zudem können die Entwickler auf zahlreiche vorgefertigte und getestete Klassen für alle in einer Produktionsmaschine vorkommenden Motion Control-Funktionalitäten zurückgreifen – selbst für

komplexe Multiachsenanwendungen. Das sorgt für eine erhebliche Reduktion des Programmier- und Testaufwandes. Das für die Bewegungsregelung zuständige Paket Lasal Motion ist nahtlos in die SPS-Programmier- bzw. Projektierungssoftware Lasal Class integriert. Regelalgorithmen, Ablaufsteuerung und Achsbewegungen werden ohne unnötige Schnittstellen gesamtheitlich gehandhabt und greifen wie in der Maschine auch in der Software ineinander über. Sie sind somit 'aus einem Guss'. Das All-in-one-Engineering umfasst bei Sigmatek übrigens auch die Sicherheitstechnik, die sich mit den TÜV-zertifizierten Funktionen des Lasal Safety Designer ebenso integriert realisieren lässt. So steht eine erprobte Entwicklungsumgebung zur Verfügung, die dem Anwender einerseits hohe Flexibilität beim Umsetzen individueller Kundenwünsche bietet und andererseits

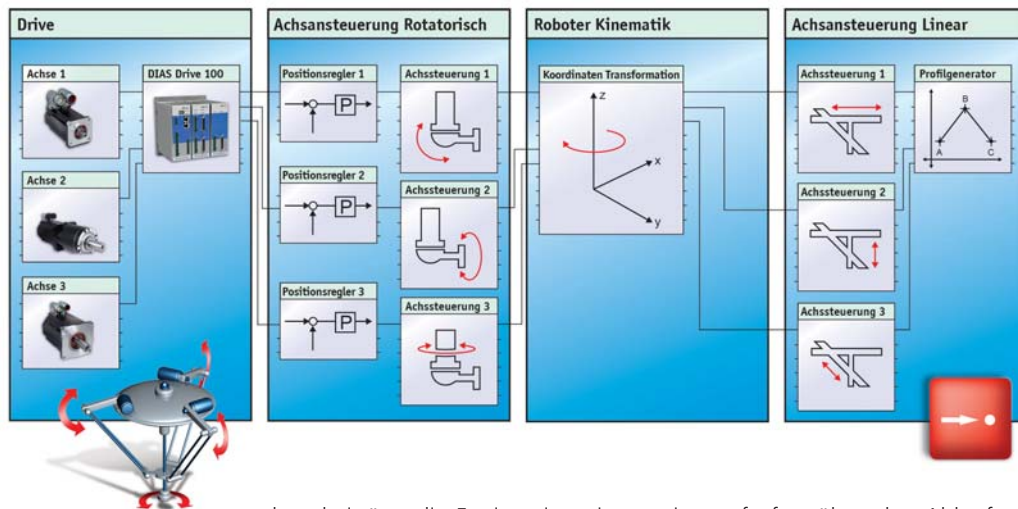


Bild 2: Das Technologie-modul 'Steuerung Deltaroboter' sieht im Inneren vereinfacht wie oben aus. Der Applikationsingenieur muss es nur noch in sein Projekt übernehmen und die entsprechenden Parameter setzen – wie Geschwindigkeit, Beschleunigung, Verfahrensbewegung und Verlauf.

dazu beiträgt, die Engineeringzeiten und somit -kosten zu senken.

Lasal Motion modular aufgebaut

Für häufig benötigte Funktionen steht dem Anwender in der Antriebs-Bibliothek eine große Auswahl an vorgefertigten Bewegungs-Funktionsbausteinen und Technologiemodulen zur Verfügung. Beispiele dafür sind Module für die Positionierung oder Bahnsteuerung ebenso wie Kurvenscheiben, Nockenschaltwerke, fliegende Säge und rotierende Messer bis hin zu CNC-Funktionalitäten, interpolierende Bewegung mehrer Achsen oder Bahnsteuerungen mit Transformationen für Roboter-Kinematiken. Der Applikationstechniker kann das passende Modul wählen, einfach in sein Projekt übernehmen und nach dem Setzen einiger Parameter bereits direkt starten bzw. eine Simulation ablaufen lassen. Motion-Control-Aufgaben lassen sich mit diesen Bausteinen komfortabel umsetzen, ohne dass der Anwender etwas programmieren muss. Neben normalen Funk-

tionsaufrufen über das Ablaufprogramm bietet Lasal Motion die Möglichkeit, alle Fahrbewegungen, Positions- und Stati-Abfragen sowie die Parametrierung der Achsen über die in Lasal Class integrierte Interpreter-Schnittstelle anzusteuern. Bei der Entwicklung von Lasal Motion wurde größte Aufmerksamkeit auf die einfache Anwendung und Effizienz der Achskommandos gelegt. So können mit nur einem Kommandoaufruf mehrere Achsen untereinander synchronisiert werden. Die Synchronisation kann über Geschwindigkeit, Position, Positionsversatz, mit Getriebeübersetzung auf reale oder auch auf virtuelle Achsen erfolgen. Die Bewegungsansteuerung ist unabhängig von der eingesetzten Hardware, dies erhöht die Flexibilität zusätzlich. So ist es beispielsweise aus Sicht der Kundenapplikation unerheblich, ob eine hydraulische Achse, ein Servomotor oder ähnliches angesteuert wird. Der Befehlsaufruf bleibt immer derselbe. Wie in der Mechanik, wo eine erprobte Konstruktion wiederverwendet wird, können dank der modularen Struktur von Lasal einmal erstellte Applikationsteile einfach wiederverwendet werden, ohne diese noch einmal überprüfen zu müssen. Software wird somit 'nachhaltig', das ist gerade bei komplexen Applikationen ein wichtiger Faktor. Durch die Strukturiertheit der objektorientierten Programmierung ist es möglich, bestehende Klassen zu erweitern beziehungsweise zu verändern – und zwar ohne dazu in die ursprüngliche Klasse eingreifen zu müssen. Die Änderungen sind somit immer nachvollziehbar und einfach zu erkennen. Getestete Bausteine z.B. Achsansteuerung rotatorisch oder

Profilgenerator-Klasse werden in den Klassenbibliotheken abgelegt. Die Klasse Profilgenerator enthält bei Lasal alle Bewegungsbefehle für eine Achse wie Referenzfahrt, Absolutpositionierung, Koppelfunktionen. Werden mehrere Achsen im Raumverfahren, wird dazu die Bahninterpolations-Klasse benötigt.

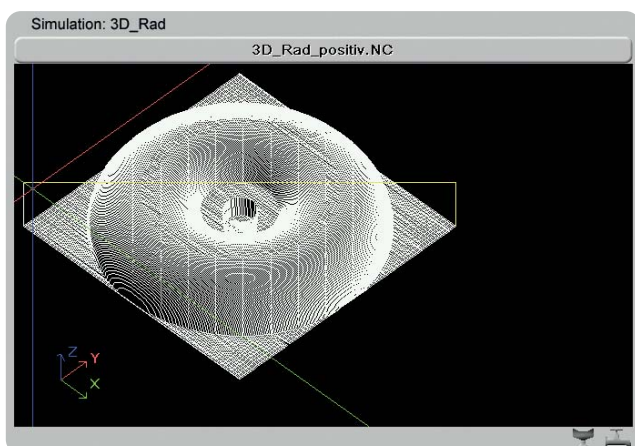
Skalierbare Hardware

Das Rückgrat der Sigmatek-Antriebstechnik bilden die Servodrives der kompakten Mehrachsgeräte der Serie 300 und die modularen Antriebsmodule der Serie 100 mit 1- oder 2-Achsen-Karten. So lässt sich das Antriebskonzept flexibel an die benötigte Anzahl der Achsen anpassen bzw. skalieren. Mit den Drives, die den Leistungsbe- reich bis 14kVA abdecken, lassen sich Servo-, Linear-, Torque- und Asynchronmotoren ansteuern und alle gängigen Rückführsysteme sind möglich. Dadurch ist es möglich, die Varianz der Hardware zu reduzieren und auch komplexe Antriebsaufgaben nach dem Baukastenprinzip einfach und effizient zu lösen.

Übersichtlich und aufs Wesentliche reduziert

Die komplette Driveparametrierung ist bereits in Lasal Class integriert. So ist eine direkte Zuweisung und Parametrierung der Achsen aus der Applikation möglich, und auch die Referenzfahrt eines Motors läuft über die Applikation. Die Drive-Integration ist aufs Wesentliche reduziert, das heißt auf überflüssige Parameter wurde bewusst verzichtet. Angezeigt werden nur jene, die für den Anwender wirklich interessant und entscheidend sind, wie Geschwindigkeits- und Positionsregelparameter oder Stromregel- und Kommunikationsparameter. Dies beschleunigt die Inbetriebnahme und ermöglicht eine präzise Diagnose. Die Motorinbetriebnahme ist übersichtlich gelöst: Alle Regelkreise werden grafisch dargestellt. So sieht der Techniker auf einen Blick, wie sich beispielsweise Filterzeiten, Verstärkungen, Skalierungen auswirken und wie sie den Regelkreis beeinflussen, und kann einfach individuelle Anpassungen vornehmen. Die grafische Darstellung der Strom-, Drehzahl- und Positionsregler in der Software sorgt für Transparenz. Zusätzlich können im in-

Bild 3: In der G-Code-Simulationsumgebung lassen sich Verfahrenprofile kontrollieren, im Raum betrachten und mit verschiedenen Geschwindigkeiten abfahren.



ternen Data Analyzer der Dias-Drives Daten mit Abstraten bis zu 62,5µs aufgezeichnet und dann online im Softwaretool dargestellt werden. Da die Konfigurationsparameter zentral im Steuerungssystem abgelegt werden, entfällt die Notwendigkeit, die Antriebskomponenten einzeln zu konfigurieren. Auf diese Weise werden die Inbetriebnahmezeiten verkürzt und Fehler vermieden. Mit Lasal lassen sich bis zu sechs Achsen gekoppelt mit NC-Programmen (nach DIN 66025) verfahren. Zudem steht eine G-Code Simulationsumgebung zur Verfügung, die es ermöglicht, Verfahrensprofile zu kontrollieren, mit verschiedenen Geschwindigkeiten abzufahren oder auch im Raum zu betrachten. Die Ansicht kann dabei aus verschiedenen Perspektiven erfolgen, um eine detaillierte Kontrolle zu gewährleisten.

Antriebsstrang optimieren

Mit einem exakt auf die Applikation abgestimmten Antriebskonzept kann die Effizienz der Maschine und speziell die Energieeffizienz erhöht werden. Wichtig dabei ist die bedarfsgerechte Dimensionierung und die professionelle Auslegung von Antrieben, Motoren und Getrieben. Wichtig ist dabei die Gesamtbetrachtung, denn zuviel Puffer pro Einzelkomponente erhöht die Systemkosten. Hier bietet Sigmatek direkte Unterstützung durch erfahrene Antriebstechnik-Spezialisten. Zudem steht mit 'Lasal Motor Calculation' ein komfortables Tool bereit. Basierend auf benutzerdefinierbaren Fahrprofilen (Geschwindigkeit, Beschleunigungen, Dis-



tanz bzw. Bewegungszeit) und mechanischen Daten (Gewicht, Durchmesser, Massen, Übersetzungen) lässt sich der richtige Antrieb für die jeweilige Applikation einfach bestimmen. Die Sigmatek Synchronservomotoren sind bereits hinterlegt. Anhand der eingegebenen Daten lassen sich über eine drop-down Combo-Box passende Motoren auswählen. Der Anwender sieht so, welche Motoren in Frage kommen bzw. welche Reserven die unterschiedlichen Motoren bieten und kann so sein Antriebskonzept effizient anpassen.

Tiefe Integration mit Echtzeit-Ethernet

Bei einer zentralen Systemarchitektur ist der Anwender flexibler und kann

kostengünstigere Drives einsetzen, da diese ja keine Technologiefunktionalitäten beinhalten müssen. Durch die kurzen Zugriffszeiten und die hohe Synchronität, die mit dem Echtzeit-Ethernetbus Varan erreicht werden, lässt sich die zentrale Regelung und Steuerung von bewegungsspezifischen Aufgaben bzw. von komplexen Bahnprofilen mit mehreren Achsen einfach und kostengünstig realisieren. Zudem wird mit dem Varan-Bus eine wesentlich tiefere Integration der Antriebe in die Steuerung erreicht. Alle Parameter und Konfigurationsdaten der Drives sind zentral in der Steuerung abgelegt und werden beim Tausch eines Servoantriebs automatisch zurückgespielt. Dank der höheren Übertragungsrate und der größeren Bandbreite der Echtzeit-Ethernet-Kommunikation ist es möglich, mehr Antriebe in kürzerer Zeit anzusprechen. So können alle Daten wie Alarmer, Motordaten usw. ohne zeitliche Einschränkungen in der SPS verarbeitet und gegebenenfalls visualisiert werden. Die zentrale Architektur vereinfacht zudem die Datenverwaltung und ermöglicht komfortable Fernwartungskonzepte.

www.sigmatek-automation.com

Bild 4: Sigmatek hat die Funktionalitäten der Dias-Drives bewusst auf Strom-, Drehzahl- und Lageregelung begrenzt, um unnötigen Overhead zu vermeiden. Dadurch wird ein optimales Preis-/Leistungsverhältnis erzielt. Bereits im Standard verfügen die Servodrives über die Sicherheitsfunktionen 'Safe Torque off' (STO) und 'Safe Stop 1' (SS1).

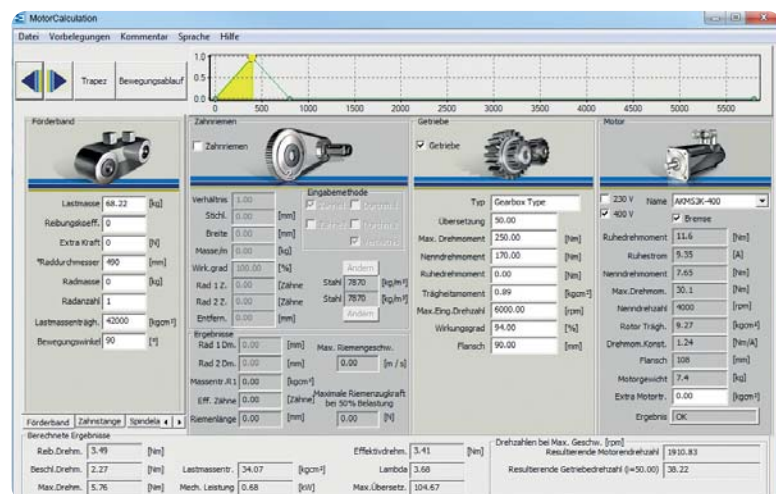


Bild 5: 'Lasal Motor Calculation' unterstützt den Anwender bei der effizienten Auslegung der Antriebskomponenten.



Autor: Dipl.-Ing. (FH) Andreas Rauhofer, Produktmanager Antriebstechnik Sigmatek GmbH & Co KG in Lamprechtshausen/Salzburg