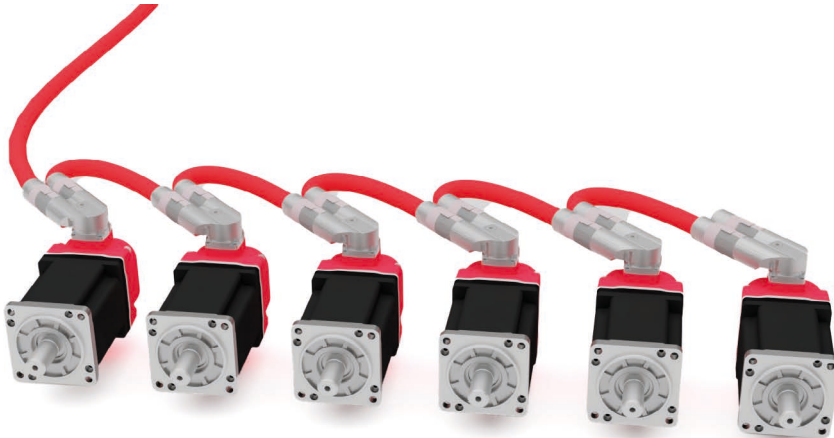


## Wie der Schaltschrank verzichtbar wird



Antriebe brauchen eine Bewegungssteuerung, bisher ist sie meist in einem Schaltschrank untergebracht. Die Weiterentwicklung der Automatisierung braucht aber eine dezentrale Steuerung vor Ort. Im Folgenden wird das Integrated Motion-Konzept beschrieben. Es zeigt, wie Bewegungssteuerungen im Maschinenbau schlank, effizient und sicher umsetzbar sind – ganz ohne Schaltschrank

Der Schaltschrank galt im klassischen Maschinenbau lange Zeit als unverzichtbar, wenn es um die Bewegungssteuerung geht. Die Automatisierung mit anspruchsvoller Motion Control besteht seit jeher aus separaten Komponenten, die über Jahrzehnte hinweg prinzipiell unverändert geblieben sind, was grundlegende Verbesserungen sehr schwierig und teuer sowie stellenweise unmöglich macht. Maschinenbauer stehen dadurch vor vielfältigen Herausforderungen.

### Nachteile des Schaltschrankkonzeptes

Die erforderlichen einzelnen Automationskomponenten verbrauchen oft zu viel Platz und Energie. Außerdem ist die Planung, der Bau und die Integration von Schaltschrankplanung sowie die Abstimmung der Komponenten aufeinander komplex, was die Kosten erhöht. Innovationen lassen sich hier nur schwer umsetzen. Das herkömmliche Konzept hat nur eine niedrige Effizienz. Zusätzliche thermische Probleme begrenzen die Leistung und damit

die Einsatzmöglichkeiten insbesondere der verfügbaren dezentralen Motion-Lösungen.

Weitere Nachteile sind die aufwändige Produktion der Komponenten und deren Wartung. Das Potenzial der Digitalisierung lässt sich mit traditionellen Komponenten nicht ausschöpfen. Funktionale Sicherheit lässt sich meist nur durch Zusatzhardware realisieren, die die Konstruktion verkompliziert und die Kosten zusätzlich erhöht.

### Roboter und automatisierte Maschinen

Problematisch ist auch der steigende Anteil der Roboter, Cobots und automatisierten Maschinen ohne Robotik in der Produktion und Logistik. Sie übernehmen immer mehr Aufgaben. Der herkömmliche Ansatz sieht jedoch vor, dass die Roboter- oder Maschinensteuerung auf Industrierechnern ausgeführt wird. Dies erfordert eine aufwändige, kostenintensive Anbindung des Roboterarms oder der Maschine an den Steuerungsrechner im Schaltschrank mittels besonders solider, aber auch teurer Kabel und Stecker, die jede Bewegung auf Dauer mitmachen. Die Mobilität wird dadurch eingeschränkt.

### Integrated Motion-Ansatz macht Schaltschrank überflüssig

Die Bewegungssteuerungen der etablierten Anbieter wurden im Laufe der Jahre zwar immer leistungsfähiger, aber zugleich auch oft größer, komplexer und kostspieliger. Bei

Leichtbau-Robotern oder Cobots, die eng mit Menschen zusammenarbeiten, muss die Steuerungstechnik jedoch sehr klein und feinfühlig sein. Statt schwerfälliger Steuerungstechnik haben sich daher „Integrated Motion“-Lösungen mit schlanken, kompakten Embedded-Systemen durchgesetzt, die den platzraubenden Schaltschrank überflüssig machen. So sind beim Integrated Motion-Ansatz neben Servoantrieb und Motion-Encoder auch Safety-Encoder, Bremse und Funktionen der Safety-PLC in einem Device integriert. Die Servoantriebe müssen dabei jedoch so klein sein, dass sie inklusive Sensoren direkt an den Antriebsachsen Platz finden.

### Verknüpfen sensorischer und motorischer Funktionen

Da sich die Steuerungsintelligenz vom Schaltschrank an die Aktoren verlagert, entfallen zusätzlich erforderliche Kabel und lange Entscheidungswege, was auch der Reaktionsgeschwindigkeit zugutekommt. Der Kabelstrang beschränkt sich auf eine zweiadrigte Stromversorgung und eine vieradrige Industrial-Ethernet-Leitung zur Vernetzung. Dies hat einen entscheidenden Vorteil für die Umsetzung feinfühler Sicherheitsfunktionen für den kollaborativen Betrieb, da sich sensorische und motorische Funktionen direkt verknüpfen lassen, ähnlich wie bei menschlichen Reflexen.

### Effiziente und platzsparende Lösung für den Maschinenbau

Die neuen modularen Servo-Drive-Komplettlösungen, die sich an Einsatzbereiche wie kollaborative Robotik, fahrerlose Transportsysteme (FTS), Industrie 4.0 und mittlerweile den klassischen Maschinenbau richten, erfüllen die Anforderungen der neuen Situation. Ziel ist es, ehemals hoch komplexe Systeme zur Bewegungssteuerung ohne Leistungseinbußen stark zu verkleinern, durch Digitalisierung deutlich flexibler zu machen und in die Produkte der Roboterhersteller und Maschinenbauer zu integrieren.

Die Lösung lässt sich auch auf den klassischen Maschinenbau ohne Robotik anwenden. Damit steht

eine vollständig integrierte Servoantriebslösung bereit, einschließlich hochauflösender Multiturn-Positionssensoren, Safe Motion-Option und problemloser mechanischer Integration in Standard-Industrie-Servomotoren. Damit gelang es, den Point of Motion neu zu definieren und mit proprietärer digitaler Technologie das volle Potenzial kombinierter Hard- und Software für eine deutlich effizientere Automatisierung auszuschöpfen.

## Verbesserte Kosteneffizienz und Flexibilität

Auch bei Motion Control-Komponenten ist letztlich die Kostenfrage entscheidend. Automationshersteller wollen mit möglichst kostengünstigen Komponenten wiederum kostengünstige Lösungen fertigen. Hier bieten sich Zulieferkomponenten an, die ein hohes Maß an Integration und Modularisierung aufweisen. Ultrakompakte, dezentralisierte Antriebe und Motion Control-Intelligenz machen Schaltschränke verzichtbar, bieten dadurch mehr Flexibilität und dies alles zu geringeren Kosten. Sensorgesteuerte, softwarebasierte High-Definition-Steuerungstechnik sorgt hierbei für höhere Leistung mit wirtschaftlicherer Hardware. Ehemals separate, teure Komponenten werden zu einem einzigen leistungsstarken

und dennoch sehr wirtschaftlichen Motion Device.

## Fazit

Mit dem Integrated Motion-Ansatz sind im Maschinenbau besonders kompakte Lösungen realisierbar, die dennoch anspruchsvollen funktionalen Anforderungen gerecht werden. Eine integrierte Bewegungssteuerung, feinfühligere Feedback-Sensoren, eine einfache mechanische Integration sowie integrierte Safety-Funktionen decken umfassende Anforderungen ab. Trotz eines besonders kompakten Designs ist ein Vielfaches an Leistungsdichte im Vergleich zu bestehenden integrierten Servomotoren erzielbar. Dies alles reduziert den Platzbedarf, den Verkabelungsaufwand und die Abwärme. Entsprechende Lösungen sind einfacher zu integrieren und halten Grenzwerte zur elektromagnetischen Verträglichkeit auch ohne zusätzliche Maßnahmen ein. Vor allem machen sie Schaltschränke für viele Anwendungsszenarien überflüssig, was die System- und Entwicklungskosten deutlich reduziert. Dies schafft die Voraussetzungen für fortschrittlichere Automatisierung, moderne Maschinen und höhere Kosteneffizienz. Damit steht erstmals dezentrale Antriebstechnik auch für den Maschinenbau bereit, um die



klassische separierte Bauweise mit Schaltschrank erstmals ohne Kompromisse zu ersetzen.

## Wegweisender Ansatz

Dieser Ansatz dürfte den weiteren Entwicklungstrend im Maschinenbau maßgeblich prägen. Die Vision reicht bis hin zu einer zukünftigen Fabrik, in der es ein Edge-Rechenzentrum gibt, eine zentrale DC-Stromversorgung mit überall hin verteilten Feldbus- und DC-Leitungen, an die sich dezentrale Antriebe anhängen lassen.

Dies entspricht auch der Initiative des Elektrotechnikverbands ZVEI und der Open DC Alliance, mit dem Einsatz der Gleichstrom-

technologie das gesellschaftliche Ziel einer ressourcenschonenden und CO<sub>2</sub>-neutralen Welt zu unterstützen und umzusetzen. Überall, wo es eine zentrale Stromversorgung gibt, das Netz Gleichstrom bietet und es auch ein DC-Bus sowie ein zentrales Datenzentrum zur Verfügung steht, schaffen dezentrale Antriebe in den Maschinen einen minimalen CO<sub>2</sub>-Footprint. Dies ist möglich, indem Wandlungsverluste zwischen Wechsel- und Gleichstrom reduziert werden sowie erneuerbare Energien einfacher in Netze eingebunden werden können. So sind mit 60 V DC sehr viele Szenarien machbar – sehr effizient, kompakt und ohne Schaltschrank. ◀