

Komplexitätsabbau im Schaltschrank: Potenziale moderner Antriebsarchitekturen

10. September 2026

Bei der Auslegung leistungsstarker und zuverlässiger Antriebssysteme fließt viel Zeit in die Auswahl des passenden Motors und des richtigen Servoreglers. Weitaus weniger Beachtung findet meist die Verbindung zwischen beiden Komponenten – oder die Platzierung der Regler. Doch genau diese Faktoren beeinflussen maßgeblich die elementaren Aspekte einer Maschine: ihre Herstellkosten, ihren Platzbedarf, die Dauer der Inbetriebnahme und ihre spätere Ausbau- und Anpassungsfähigkeit.

Bei einer typischen 1-kW-Achse und einer durchschnittlichen Leitungslänge von rund 15 m kann das Kabel fast 20 % der Gesamtkosten einer einzelnen Achse ausmachen. Hinzu kommt: Anders als bei der Skalierung von Antriebsregler und Motor steigen die Kabelkosten mit zunehmender Stromstärke und Leitungslänge kontinuierlich an. Mehr Strom erfordert größere Leiterquerschnitte, und lange Leitungswege summieren sich bei Maschinen mit vielen Achsen sehr schnell zu erheblichen Gesamtlängen.

Das Zusammenspiel dieser Faktoren macht klar, was „Komplexitätsabbau im Schaltschrank“ wirklich bedeutet. Es geht dabei nicht primär um Übersichtlichkeit: Wer die Maschinenverkabelung und -architektur gezielt hinterfragt, statt auf Standardlösungen zu setzen, nutzt einen der wirkungsvollsten Hebel in der Konstruktion. Die jüngsten Fortschritte in der Antriebstechnik haben das hier schlummernde Potenzial nochmals deutlich vergrößert.

Von zwei Kabeln zu einem: Die Vorteile einer vereinfachten Verkabelung

Betrachten wir zunächst die Verkabelung zwischen einem einzelnen Servoregler und dem zugehörigen Motor. Bei bürstenlosen Servomotoren sind hierfür zwei Kabel üblich: Eines überträgt üblicherweise die Spannung vom Regler zum Motor. Das andere leitet das Feedback zurück (d. h. die Signale des Encoders oder Resolvers), um die Rotorposition an den Regler zurückzumelden, sodass die Bewegung exakt gesteuert werden kann. Verfügt der Motor zusätzlich über eine Haltebremse, sind dafür weitere separate Kabel erforderlich.

Durch digitale Feedbacksysteme hat sich diese Konfiguration in den vergangenen Jahren jedoch grundlegend verändert: Statt über eine separate Feedbackleitung kommunizieren moderne Positionsgeber heute rein digital. Die Spannungsversorgung des Encoders sowie die Positionsdaten werden dabei über wenige Adern übertragen. Dadurch lassen sich Spannung, Feedback und Bremsansteuerung gemeinsam über ein einziges Hybridkabel führen.

Die Vorteile liegen auf der Hand: Ein Kabel statt zwei bedeutet weniger Anschlüsse, eine schnellere Inbetriebnahme sowie weniger Aufwand bei der Verlegung, der Kennzeichnung und beim Kabelschutz. Der minimal größere Kabeldurchmesser fällt bei den meisten Maschinen kaum ins Gewicht. Dafür ersetzt ein Hybridkabel zwei separate Leitungen, wodurch sich die Verkabelungskosten nahezu halbieren. Der Servoregler AKD2G von Kollmorgen basiert konsequent auf diesem Prinzip: Dank Einkabel-Technologie reduziert sich die Verbindung zwischen Schaltschrank und Maschine auf eine einzige Leitung pro Achse.

Alternative Reglerarchitekturen für moderne Maschinen

Die Einkabeltechnik vereinfacht zwar die Verbindung zum Motor, der Servoregler selbst verbleibt jedoch im Schaltschrank, von dem aus das Kabel zur Maschine führt. Diese klassische Topologie komplett neu zu denken, birgt großes Optimierungspotenzial. Genau hier setzen modulare Systeme wie das MKD von Kollmorgen an. Statt eines Schaltschranks mit zahlreichen Einzelreglern nutzt das MKD-System ein zentrales Speisemodul, das einen gemeinsamen DC-Zwischenkreis speist. Die Regler können nun entweder direkt daneben im Schaltschrank platziert werden oder – weitaus vorteilhafter – dezentral an der Maschine, in unmittelbarer Nähe zu ihren Motoren. Die maschinennahen AKD-N-Regler werden beispielsweise über ein einziges Kabel angebunden, das sowohl die Zwischenkreisspannung als auch das Feldbussignal für die Fahrbefehle führt. Die einzelnen Regler lassen sich dabei einfach per Daisy-Chain von einer Einheit zur nächsten durchschleifen. Der Verkabelungsaufwand reduziert sich dadurch drastisch.

Bei einer Maschine mit zehn Motoren sieht die konventionelle Konfiguration zehn Regler im Schaltschrank vor, von denen jeweils ein eigenes Kabel zum Motor führt. Bei etwa 20 m Leitungsweg pro Achse summiert sich das auf 200 m Kabel. Werden die Regler hingegen dezentral an der Maschine platziert und per Daisy-Chain verbunden, kommt nur noch eine einzige Leitung vom Schaltschrank und „springt“ von Antrieb zu Antrieb. Es werden wesentlich weniger Kabelmeter benötigt – im geschilderten Szenario nur noch ca. 30 m insgesamt.

Kleinere Schaltschränke, skalierbare Maschinen

Die Optimierung des Schaltschranks spart aber nicht nur Kabel. Eine durchdachte, vorausschauende Auslegung erleichtert die Instandhaltung, reduziert das

Ausfallrisiko von Komponenten und beschleunigt die Montage. Zudem kann der Schaltschrank durch das Auslagern der Regler an die Maschine erheblich kleiner gebaut werden und benötigt somit weniger Platz in der Produktionshalle.

Das ist insbesondere für den Maschinenkäufer von Vorteil, da er den vorhandenen Platz produktiv nutzen kann. Der Schaltschrank stellt für ihn lediglich ein „notwendiges“ Übel dar, für das wertvolle Fläche geopfert werden muss. In vorhandenen Werkshallen führt dies häufig zu Nutzungskonflikten. Mit einem kompakteren Schaltschrank, idealerweise so klein, dass er direkt an der Maschine statt daneben montiert werden kann, benötigt die Gesamtanlage kaum mehr Grundfläche als die Maschine selbst.

Hinzu kommt ein langfristiger Vorteil: Maschinen werden nach ein paar Jahren häufig durch zusätzliche Achsen oder Zusatzmodule erweitert. Bei einer zentralen Schaltschrankverkabelung heißt das: Schaltschrank öffnen, Platz suchen und die Verdrahtung in Teilen ganz neu aufbauen. Als Folge steht die Maschine die ganze Zeit still.

Bei einer dezentralen Antriebsarchitektur lässt sich eine neue Maschinenachse oft einfach realisieren, indem das Signal vom letzten Regler der Kette abgegriffen und eine einzige Verbindung zum nächsten Modul hergestellt wird. Die Maschine ist somit ab Werk auf Wachstum ausgelegt – mit minimaler Stillstandszeit bei späteren Erweiterungen.

Keine Idee im Nachhinein, sondern eine bewusste Designentscheidung

Eines ist klar: Die eine universell beste Architektur gibt es nicht. Bei vielen Maschinen bewähren sich Stand-alone-Regler mit Hybridkabel nach wie vor. Das

modulare, dezentrale System spielt seine Stärken hingegen bei einer hohen Anzahl an Achsen und begrenztem Platzangebot im Schaltschrank aus.

Wichtig ist allerdings, die Verkabelung und das Schaltschranklayout als eigenständige, bewusste Designentscheidungen zu verstehen. Beide Aspekte müssen sorgfältig durchdacht und auf die konkreten Anforderungen der Maschine abgestimmt sein. Keinesfalls sollten sie vernachlässigt oder ungeprüft aus Vorgängerprojekten übernommen werden. Auf diese Weise wird der Komplexitätsabbau im Schaltschrank zu einer hocheffizienten Maßnahme: für niedrigere Gesamtkosten, einen geringeren ökologischen Fußabdruck, eine schnellere Markteinführung und eine Maschine, die über ihren gesamten Lebenszyklus hinweg wartungsfreundlich und zukunftssicher bleibt.

Bild:

Bild 1 und 2: Bei der Auslegung leistungsstarker und zuverlässiger Antriebssysteme fließt viel Zeit in die Auswahl des passenden Motors und des richtigen Servoreglers.(© iStock)

Das mit dieser Pressemitteilung zur Verfügung gestellte Bildmaterial darf nur in Zusammenhang mit diesem Text verwendet werden und unterliegt dem Urheberschutz. Bitte wenden Sie sich an DMA Europa, wenn Sie eine Bildlizenz für die weitere Verwendung benötigen.

Über Kollmorgen

Die [Kollmorgen Corporation](#), eine Marke von Regal Rexnord™, verfügt über mehr als 100 Jahre Erfahrung in der Antriebstechnik, die sich in den leistungsstärksten und zuverlässigsten Motoren, Antrieben, FTS-Steuerungslösungen und Automatisierungssteuerungsplattformen der Branche bewährt hat. Wir liefern bahnbrechende Lösungen, die außergewöhnliche Leistung, Zuverlässigkeit und Benutzerfreundlichkeit vereinen und Maschinenherstellern einen unbestreitbaren Marktvorteil verschaffen.

Regal Rexnord ist ein Warenzeichen der Regal Rexnord Corporation.

©2026 Kollmorgen Corporation. Alle Rechte vorbehalten.

Company contact:

Kollmorgen Europe GmbH

Rabea Roos

Kollmorgen

rabea.roos@regalrexnord.com

PR Agency:

Marketing + Technologies Group

Anne-Marie Howe

Progress House, Midland Road, Worcester, WR5 1AQ, UK

Tel.: +44 (0) 1905 917477

a-m.howe@markettechgroup.com

news.dmaeuropa.com