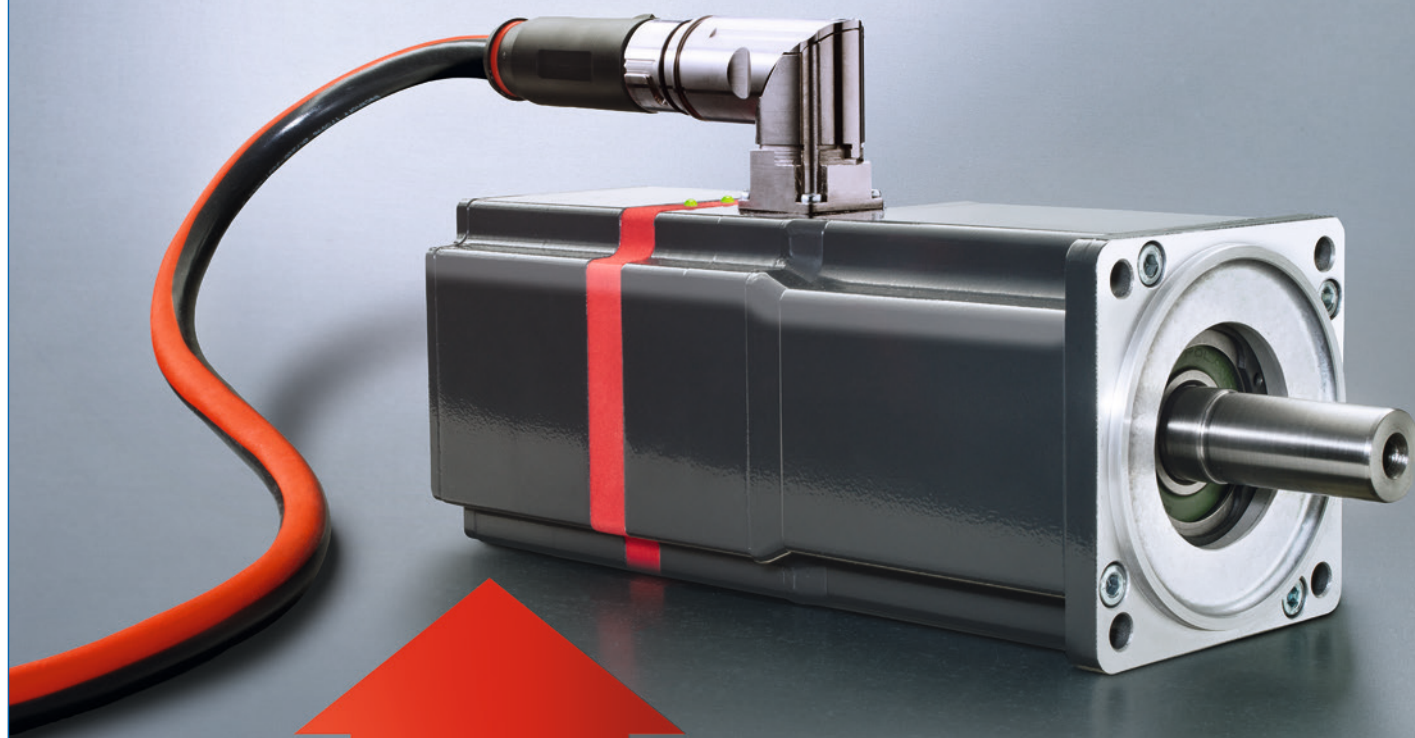


# etz

elektrotechnik & automation

S1/2018  
[www.etz.de](http://www.etz.de)

EtherCAT<sup>®</sup> P



Drive  
Integrated

**BECKHOFF**



Der dezentrale Servoantrieb AMP80xx integriert die Leistungselektronik platzsparend am hinteren Ende der Motorwelle und wird über die Einkabellösung Ethercat P mit Leistung und Daten versorgt

# Dezentrale Servoantriebe für modulare Maschinenkonzepte

Schaltschrankplatz minimieren und das Maschinendesign optimieren stehen ganz oben auf der Wunschliste der Maschinenbauer. Beides unterstützt in idealer Weise das dezentrale Servoantriebssystem AMP8000. Hierfür wurde der Servoantrieb auf kompakte Weise direkt in den Servomotor integriert. So verlagert sich die Leistungselektronik in die Maschine, was den Platzbedarf im Schaltschrank auf nur ein einziges Koppelmodul reduziert. Zusätzlich optimieren dezentrale Verteilermodule und die durchgängige Ethercat-P-Verkabelung das modulare Maschinendesign.

Text: Andreas Golf

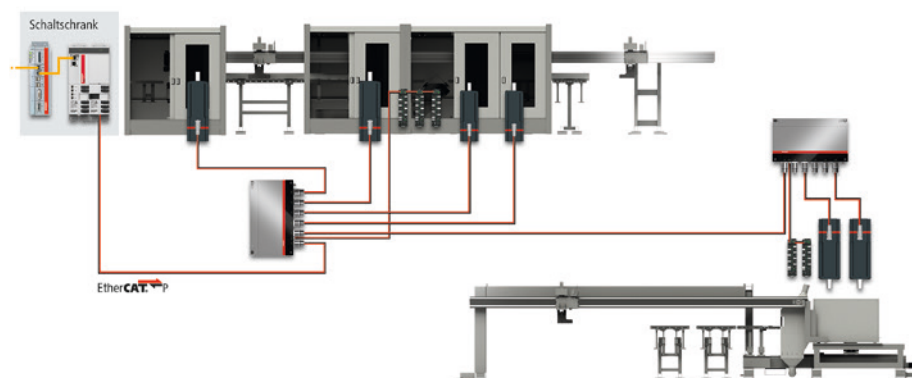
Das dezentrale Servoantriebssystem spart Verkabelungsmaterial, Schaltschrankplatz sowie Montageaufwand und -kosten [1]. Zusammen mit der hohen Flexibilität im

Topologieaufbau sind optimale Voraussetzungen für eine konsequente Maschinenmodularisierung gegeben – und damit auch für kundenspezifische Anpassungen.

Die Minimierung des Schaltschranks entsteht nicht allein durch den geringeren Platzbedarf. Mit entscheidend ist, dass durch die Dezentralisierung der Leistungselektronik auch ein Teil der bisherigen Verlustleistung im Schaltschrank entfällt. Damit kann dieser kompakter bauen und die ent-

## Hannover Messe

➔ Beckhoff: Halle 9, Stand F06

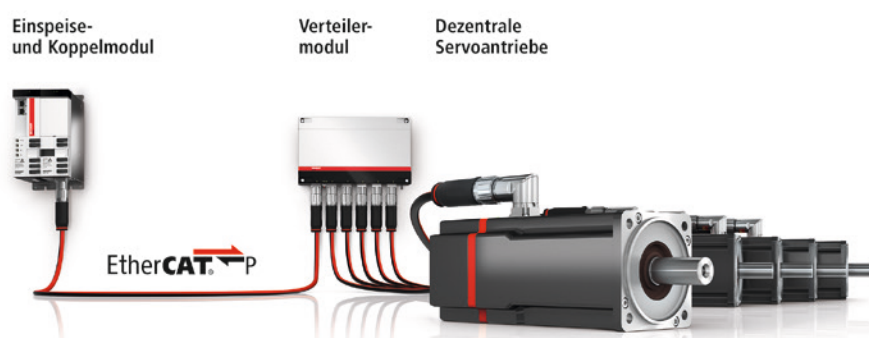


**01** Mit dem dezentralen Servoantriebssystem AMP8000 lassen sich Maschinen optimal modularisieren und Erweiterungsmodule einfach ergänzen

stehende Wärme dennoch ausreichend abgeführt werden. So ergibt sich insgesamt ein optimales Antriebskonzept für modulare Maschinen – mit einem kleineren und näher an die Maschine rückenden Schaltschrank. Zudem führt nur noch eine einzige, kürzere Leitung vom Schaltschrank in die Maschine, wo sich dann die dezentralen Servoantriebe mit einer optimierten Verkabelung anschließen lassen. All das reduziert insbesondere bei hochmodularen Konzepten die Komplexität und führt zu reduzierten Leitungslängen und minimiertem Verkabelungsaufwand (Bild 1).

### Dezentraler Aufbau mit drei Systemkomponenten

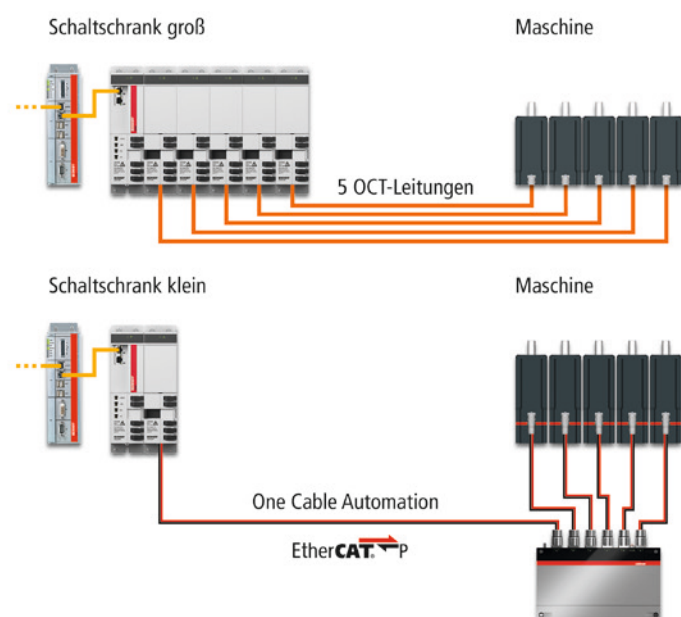
Das AMP8000-System umfasst drei unterschiedliche Komponenten: Ein wahlweise ein- oder zweikanaliges Koppelmodul bildet den Startpunkt als einzige noch im Schaltschrank zu montierende Komponente. Es stellt die Verbindung des Zwischenkreises (DC-Link), der DC-24-V-Vorsorgung und der Ethercat-Kommunikation her. Für den Einsatz mit dem



**02** Das AMP8000-System ist modular und kaskadierbar – aufgebaut aus dem Koppelmodul AX883x bzw. AX503x, dem Verteilermodul AMP8805 und den dezentralen Servoantrieben AMP80xx

Hochleistungs-Multiachsservosystem AX8000 wird das Koppelmodul AX883x an das AX8000-Einspeisemodul angeschlossen, um mit einem oder zwei Abgängen die IP65-Welt anzubinden (Bild 2). Im Fall des Digital-Kompaktserververstärkers AX5000 kann das Koppelmodul AX503x aufgrund des integrierten Netzteils auch stand-alone eingesetzt werden. Auf diese Weise stehen über die Ethercat-P-Abgänge (B23-Buchsen) dezentral 20 A – beim AX883x je Abgang und beim AX503x als Summenstrom –, 600-V-Zwischenkreisspannung sowie 24 V und Ethercat zur Verfügung.

Die Leistung wird zunächst an ein Verteilermodul AMP8805 als zweite Systemkomponente weitergegeben. Dieses versorgt als im Maschinenlayout integrierte IP65-Komponente bis zu fünf dezentrale Servoantriebe AMP80xx (Bild 3). Dabei lässt es sich entweder direkt (sogenannter „brick style“) oder über einen als Zubehör verfügbaren Winkel montieren („book style“) und so ideal an die Maschinengegebenheiten anpassen. Das Verteilermodul verfügt über eine integrierte Kapazität von 1120 µF zur Stützung des



**03** Der Vergleich des konventionellen Aufbaus mit der kompletten Antriebselektronik im Schaltschrank (oben) mit dem des AMP8000-Systems (unten) verdeutlicht die einfache, kostengünstige Verkabelung und den reduzierten Schaltschrankplatz



## Vier Fragen an Andreas Golf, Produktmanager Antriebstechnik, zu Anwendung und Ausbau des AMP8000-Systems

**Für welche Anwendungen eignet sich das dezentrale Servoantriebssystem AMP8000 besonders gut?**

**A. Golf:** Das dezentrale Antriebssystem AMP8000 eignet sich besonders für den Bereich des modularen Maschinenbaus, wo Flexibilität, minimaler Platzbedarf und einfache Erweiterbarkeit wichtige Voraussetzungen für den Erfolg einer Maschinenserie darstellen. Immer häufiger ist der für die Maschine benötigte Platz sehr begrenzt und kostspielig. Mit dem Einsatz des dezentralen Antriebssystems ist der Maschinenbauer in der Lage, seinem Kunden eine sehr kompakt bauende und leicht erweiterbare Antriebslösung anzubieten. Es gibt derzeit kein vergleichbar kompaktes System, welches dem Maschinenbauer die Wahl freilässt, ohne Änderung des Maschinendesigns auf konventionelle oder dezentrale Antriebe zurückzugreifen.



Andreas Golf: „Das AMP8000-System lässt dem Maschinenbauer die Wahl, bei gleichem Maschinendesign auf konventionelle oder dezentrale Antriebe zurückzugreifen“

**Bis zu welcher Größe hinsichtlich Ausdehnung und Achsanzahl lässt sich das AMP8000-System ausbauen?**

**A. Golf:** Das dezentrale Antriebssystem ist gerade dafür entwickelt worden, die Leitungslängen zu reduzieren, weil die Komponenten nicht mehr so weit auseinander montiert werden müssen. Die maximal mögliche Achsanzahl ist nicht durch die Anzahl, sondern nur durch die Strombelastung begrenzt. Ob eine vorliegende Zusammenstellung grenzwertig ist oder nicht, kann jedoch sehr einfach mithilfe unseres Motion Designers geprüft werden. Hier wird anhand eines eingegebenen Arbeitszyklus die Gesamtbelastung für das Netzteil berechnet und gegebenenfalls Vorschläge für eine Erweiterung gegeben. Die Ausdehnung in Bezug auf die Leitungslänge kann dann ebenfalls mitgeprüft werden.

**Wie hoch ist das Einsparpotenzial bei Verkabelung und Montageaufwand für eine typische AMP8000-Anwendung?**

**A. Golf:** Wir haben eine durchschnittliche Achsanzahl von acht Motoren pro Maschine berechnet. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass der Schaltschrank durchschnittlich 15 m von der Maschine entfernt ist. Diese acht Motorleitungen werden nun durch eine einzige OCA-Leitung ersetzt. Rechnet man dann zwei Mal das für das AMP8000-System erforderliche Verteilermodul und acht Mal die kurzen Leitungen zu den dezentralen Motoren hinzu, ergeben sich je nach Konstellation ca. 10 % bis 15 % geringere Kosten zugunsten der dezentralen Lösung. Hinzu kommen die Vorteile durch einen kleineren Schaltschrank und seine geringere Entfernung zur Maschine. Dadurch ergeben

sich weitere Einsparmöglichkeiten.

**Wie wird das AMP8000-System zukünftig weiter ausgebaut?**

**A. Golf:** Das dezentrale Antriebssystem AMP8000 wird sowohl in Richtung kleinerer als auch größerer Leistung ausgebaut. Das System eignet sich für Leistungen bis zu 3,5 kW; die bisher vorhandenen Flanschgrößen F4 und F5 werden mit entsprechenden Pendants in Flanschgröße F3 und F6 ergänzt. Das Prinzip der DC-600-V-Versorgung gilt dann auch für diese Antriebe und eröffnet dem Maschinenbauer maximale Flexibilität. Entwickelt wird zudem ein für höhere Achsanzahlen optimiertes Verteilermodul mit zehn Anschlüssen.

Zwischenkreises. Über einen zusätzlichen Ethercat-P-M8-Ausgang lassen sich bei Bedarf Ethercat-P-Box-Module zum Beispiel für IO oder für ein zweites Feedbacksystem einfach und schnell ankoppeln.

Die dritte Systemkomponente ist der dezentrale Servoantrieb AMP80xx. Er gleicht hinsichtlich der Anbaumaße und seiner Leistungsdaten den Standard-Servomotoren der Baureihe AM8000 (Bild 4 und 5). Da durch die integrierte Leistungselektronik lediglich die bei der Montage meist unkritische Baulänge gegenüber dem Standardmotor vergrößert wurde, lässt sich ein vorhandenes Maschinendesign ohne Modifizierung übernehmen. Erhältlich sind die dezentralen Servoantriebe AMP80xx in den Flanschgrößen F4 und F5. Zur Verfügung stehen verschiedene Ausführungen mit 0,61 kW bis 1,18 kW Nennleistung und 2,0 Nm

bis 4,8 Nm Stillstands Drehmoment (F4) bzw. 1,02 kW bis 1,78 kW Nennleistung und 4,1 Nm bis 9,7 Nm Stillstands Drehmoment (F5). Standardmäßig sind die Sicherheitsfunktionen STO und SS1 integriert; die erweiterten Safe-Motion-Funktionen sind in Vorbereitung. Zudem sind die Flanschgrößen F3 und F6 in Entwicklung, die das dezentrale Antriebssystem im Bereich kleinerer und größerer Leistung komplettieren.

**Per Ethercat P durchgängig verkabelt und kaskadierbar**

Verbunden werden die Komponenten des AMP8000-Systems durchgängig mit einer einheitlichen Leitung für die One Cable Automation (OCA) – mit immer gleichem Querschnitt und Steckverbinder. Dabei handelt es sich um



**04** Die dezentralen Servoantriebe AMP80xx wurden auf der SPS IPC Drives 2017 vorgestellt – zunächst in den Flanschgrößen F4 und F5



**05** Die Leistungselektronik ist am hinteren Ende der Motorwelle integriert, sodass die Anbaumaße des Servomotors unverändert bleiben

eine dynamische, schleppkettentaugliche Ethercat-P-Leitung mit ECP-B23-Steckverbinder, also um die Einkabel-lösung als Hybridkabel zur Kombination von Ethercat P (Kommunikation plus 24-V-System- und Peripheriespannung) mit zusätzlichen Leistungsadern. Dabei erleichtern vorkonfektionierte Anschlussleitungen die Logistik erheblich und minimieren die Fehler während der Verkabelung.

Über das Verteilermodul ist das AMP8000-System auch kaskadierbar. So lassen sich selbst hochkomplexe Maschinen und Anlagen in einem einfachen, übersichtlichen Topologieaufbau realisieren. Hierzu schließt man an die

Modulabgänge anstelle dezentraler Servoantriebe ein oder mehrere weitere Verteilermodule an. So können beispielsweise über ein Haupt-Verteilermodul fünf Untermodule versorgt werden, an die zusammen maximal 25 dezentrale Servoantriebe anschließbar sind – eine ausreichende Leistungsver-sorgung der einzelnen Motoren vor-ausgesetzt.

### Konstruktiv optimale Antriebsintegration

Die Integration des Antriebs ist beim AMP80xx durch den Einsatz neuer Endstufentechnologien kompakt umgesetzt worden. Für die zu den entsprechenden Standard-Servomotoren der AM8000-Baureihe identischen Anbaumaße sorgt das am hinteren Wellenende des Servomotors ange-brachte Leistungsmodul. Lediglich die Baulänge ist um etwa 7 cm grö-ßer. Für Maschinenbauer bedeutet dies einen nur minimalen zusätzlichen Platzbedarf sowie die Möglichkeit des einfachen Konzeptwechsels – ohne die Notwendigkeit zu konstruktiven Än-derungen.

Die elegante und schlanke Bau-form des AMP80xx bietet neben dem geringen Bauvolumen noch einen wei-teren Vorteil gegenüber den marktüb-lichen Servomotoren mit oben aufge-bauter Leistungselektronik: Die beiden Verlustwärmequellen Motor und Leistungselektronik sind deutlich voneinander getrennt und daher ohne zusätzlichen Bauraum bzw. Kühlkör-per von vornherein thermisch besser entkoppelt. Auf diese Weise erreichen die dezentralen Servoantriebe pro-blemlos die gleichen guten Eigen-schaften wie die entsprechenden AM8000-Standard-Servomotoren.

(hz)

### Literatur

[1] Dezentrales Servoantriebssystem AMP8000: [www.beckhoff.de/amp8000](http://www.beckhoff.de/amp8000)

### Autor



**Andreas Golf** ist Produktmanager Antriebstechnik bei der Beckhoff Automation GmbH & Co. KG in Verl.  
[info@beckhoff.com](mailto:info@beckhoff.com)