

DIGITAL ENGINEERING MAGAZIN

ANTRIEBSTECHNIK

SEW
EURODRIVE



Titelbildsponsor/Bild: SEW-Eurodrive

SEW-Eurodrive und INperfektion realisieren Torantrieb für einen Luftschiffhangar

WENN DAS ÖFFNEN DER HANGARTORE ZUM ERLEBNIS WIRD

SPS Nürnberg
25. – 27. November 2025
Halle 3, Stand 468



Antrieb über den Wolken

In der Aviatik übernehmen kleine Elektromotoren viele Aufgaben, die früher mechanisch oder hydraulisch erledigt worden sind. maxon bietet eine grosse Auswahl an Standardprodukten oder kundenspezifischen Lösungen, die sich für verschiedenste Aerospace Anwendungen eignen – von Passagierflugzeugen über Drohnen bis zu Mars-Rovern. Kontaktieren Sie unsere Spezialisten. aerospace.maxongroup.de

INNOVATIONEN IN BEWEGUNG

Liebe Leserinnen und Leser,

die Antriebstechnik befindet sich im Spannungsfeld zwischen bewährter Mechanik und digitaler Transformation. Unser Sonderheft zeigt, wie Entwickler, Konstrukteure und Ingenieure diesen Wandel aktiv gestalten – mit praxisnahen Lösungen, innovativen Konzepten und klarer Fokussierung auf Effizienz und Individualisierung.

Lesen Sie beispielsweise in der Titelstory auf den Seiten 6 und 7, wie eine maßgeschneiderte Antriebslösung selbst die riesige und schwere Toranlage (jeder der beiden Torflügel wiegt 72 Tonnen) eines Luftschiffhangars sicher und präzise in Bewegung setzt.

Ein besonderes Highlight in diesem Sonderheft ist unsere große Expertenumfrage (Seite 18 bis 24). Zwölf Antriebsspezialisten beantworten drei zentrale Fragen zur Zukunft der Antriebstechnik. Welche Trends dominieren? Welche Rolle spielen Simulation und digitale Zwillinge bei der Optimierung von Antriebssystemen? Und wie gelingt die Entwicklung kundenspezifischer Lösungen? Die Antworten liefern nicht nur technologische Einblicke, sondern zeigen auch, wie stark die Branche auf digitale Werkzeuge und flexible Entwicklungsansätze setzt.

Auch in den weiteren Beiträgen wird deutlich, wie vielfältig die Herausforderungen und Lösungen sind: von hybrider Antriebstechnik für Laserschneidmaschinen (Seite 8) bis hin zu hochpräzisen Planetengetrieben in der Robotik (Seite 42).

Viel Spaß beim Lesen und spannende Impulse!



RAINER TRUMMER
Chefredakteur



BESUCHEN SIE DAS DIGITAL ENGINEERING MAGAZIN
AUCH AUF FACEBOOK, X, XING UND LINKEDIN.

NEFF

GEWINDETRIEBE

Spindel- hubgetriebe



- **Wahlweise mit Trapez- oder Kugelgewindetriebe**
- **Hubkräfte von 2,5 bis 500 kN realisierbar**
- **Einsatzmöglichkeit für alle Einbaulagen**
- **großes Zubehörprogramm**



SPS Nürnberg Wir freuen uns
Halle 3 Stand 358 auf Ihren
25.11.-27.11.2025 Besuch!

sps

smart production solutions

NEFF Gewindetriebe GmbH
Karl-Benz-Str. 24
71093 Weil im Schönbuch
www.neff-gewindetriebe.de

- 6 **Wenn das Öffnen zum Erlebnis wird**
Titelstory: Antriebslösung für die Toranlage eines Luftschiffhangars
- 8 **Effiziente Antriebslösungen für Laserschneidmaschine**
Bystronic wählt hybrides Antriebssystem von AMKmotion
- 10 **Assistenzsysteme für eine gleichberechtigte Teilhabe**
Inklusion durch Technik
- 12 **Smarte Positioniersysteme optimieren Effizienz**
Verpackungsprozesse automatisieren
- 14 **Schlüsseltechnologie für effiziente Robotik**
Planetengetriebe erleben Comeback
- 16 **Kompakte Lösung für alle Antriebsaufgaben**
Neue Frequenzrichter für die Automatisierung
- 18 **Innovationen in Bewegung**
Expertenumfrage: Antriebstechnik
- 32 **Passgenauigkeit bei Robuster Konstruktion**
Kupplungstechnik von Jakob Antriebstechnik im Einsatz beim Karlsruher Institut für Technologie
- 34 **Effiziente Linearaktuatoren für präzise Automation**
Modular konfigurierbare Spindelaktuatoren
- 38 **Höchste Produktsicherheit in der Metallindustrie**
Zahnstangengetriebe ermöglichen standardisierte Qualitätsprüfungen
- 40 **Optimierte Präzision für Hochtechnologie**
Maßgeschneiderte Wälzlager
- 42 **Präzise Portionierung von Hähnchenflügeln**
Zusammenarbeit zwischen IFEC und Heidrive
- 44 **Das passende Konzept für jede Anwendung**
Kugel- und Gleitgewindetriebe im Vergleich

**REDAKTIONELL ERWÄHNT
INSTITUTIONEN, ANBIETER UND
VERANSTALTER**

AMKmotion S. 8, 19, August Steinmeyer S. 44, Bonfiglioli S. 16, Faulhaber S. 5, 10, Halstrup-Walcher S. 12, 18, Heidrive S. 42, Inneo Solutions S. 20, Jakob Antriebstechnik S. 20, 32, KBK Antriebstechnik S. 21, KEB S. 21, Leantechnik S. 38, Lenze S. 22, Maxon Motor S. 14, 23, Rodriguez S. 40, SEW-Eurodrive S. 6, 23, Sieb & Meyer S. 24, SPN Schwaben Präzision S. 24, Wittenstein S. 22, 34

Auf den Seiten 25–31 befindet sich der Beiheter „Mechatronicnews“ von Köhler + Partner.

12

POSITIONIERSYSTEME OPTIMIEREN EFFIZIENZ

Miropack Verpackungstechnik nutzt automatische Achsenpositionierung und präzise Formatverstellung per Knopfdruck. Die vollintegrierten Stellantriebe der PSE-Familie von Halstrup-Walcher bieten hierfür die nötige Präzision und Effizienz.

Bild: Halstrup-Walcher



TITELSTORY: WENN DAS ÖFFNEN ZUM ERLEBNIS WIRD

Mit dem neuen Luftschiffhangar der Westdeutschen Luftwerbung ist am Flughafen Essen/Mülheim ein Leuchtturmprojekt entstanden, das weit über die Region hinaus strahlt. In einer Symbiose aus Schwermaschinenbau, Architektur und Antriebstechnik von SEW-Eurodrive schuf INperfection für die Toranlage eine Antriebslösung, die nicht nur bei der Nutzung des Hangars als Eventlocation für Wow-Effekte sorgt. **Seite 6**

18

EXPERTENUMFRAGE: ANTRIEBSTECHNIK

Die elektrische Antriebstechnik ist ein Schlüsselfaktor in der modernen Fertigungsindustrie. In unserer großen Expertenumfrage beleuchten wir aktuelle Trends und zukünftige Technologien, die für die Branche wichtig sind. Erfahren Sie, wie digitale Zwillinge und Simulationen die Entwicklung beeinflussen und welche Bedeutung kundenspezifische Lösungen in der Antriebstechnik haben.

Bild: © Gorodenkoff/stock.adobe.com





Neue DC-Motoren der GXR- und SXR-Familie im Faulhaber-Portfolio.
Bild: Faulhaber

Faulhaber

KOMPAKTE KRAFTPAKETE

Mit der Erweiterung des Produktportfolios präsentiert Faulhaber gleich mehrere Neuzugänge bei den DC-Kleinstmotoren: Die leistungsstarken Motoren der neuen GXR-Familie 1437 mit Kupfer-Graphit-Kommutierung sowie die edelmetallkommutierten Motoren der bewährten SXR-Familie in den Größen 1424 und 1437. Entwickelt für höchste Zuverlässigkeit und Flexibilität, eröffnen diese Antriebe neue Möglichkeiten für moderne, platzsparende Antriebslösungen.

Die neuen Modelle sind mit einem Durchmesser von 14 Millimetern optimal auf das modulare Faulhaber-Baukastensystem abgestimmt – inklusive nahtloser Kompatibilität zu Planetengetrieben und magnetischem Encoder. In Kombination mit dem passgenauen Getriebe 14GPT und dem Encoder IEP3 entsteht eine durchmesserkonforme Komplettlösung, die beste Effizienz und maximale Dynamik realisiert.

Die GXR- und SXR-Motoren zeichnen sich durch eine langlebige, robuste Bauweise und hohe Performance aus. Dafür sorgt unter anderem die hexagonal angelegte Wicklung, die maximale Leistungsdichte auf kleinstem Raum ermöglicht.



Titelanzeige: SEW-Eurodrive

Wenn das Öffnen zum Erlebnis wird

Mit dem neuen Luftschiffhangar der Westdeutschen Luftwerbung ist am Flughafen Essen/Mülheim ein Leuchtturmprojekt entstanden, das weit über die Region hinaus strahlt. Der Neubau wurde weitgehend aus

nachwachsenden und recycelbaren Baustoffen errichtet. In einer Symbiose aus Schwermaschinenbau, Architektur und Antriebstechnik von SEW-Eurodrive schuf der Automatisierungsspezialist INperfektion für die Toranlage eine Antriebslösung, die nicht nur bei der Nutzung des Hangars als Eventlocation für Wow-Effekte sorgt.

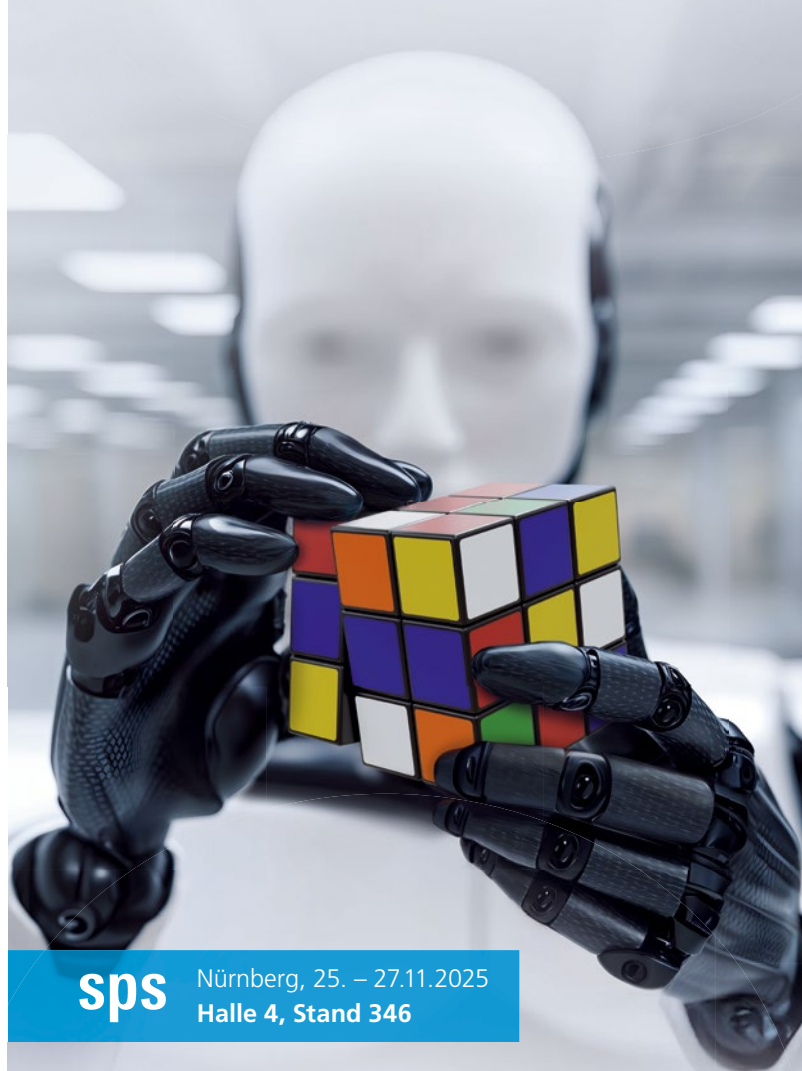
Für den Antrieb hat INperfektion jedes Rad mit einer Motor-Getriebe-Kombination von SEW-Eurodrive ausgerüstet. Die Antriebe mussten auf eine maximale Zugkraft von 80 kN pro Torflügel ausgelegt werden. Erreicht wurde das durch eine Antriebslösung, bei der jedes der vier Räder von einem 15 kW starken Motor angetrieben wird. Je zwei Motoren werden gemeinsam von einem 30-kW-Umrichter Movidrive angesteuert, der über Profinet mit einer übergeordneten Steuerung kommuniziert.

SEW-EURODRIVE GmbH & Co KG

Ernst-Blickle-Straße 42

76646 Bruchsal, Deutschland

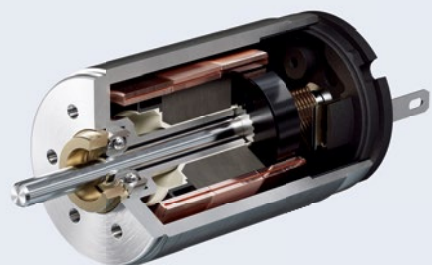
Telefon: +49 (0) 72 51 / 75-0

https://www.sew-eurodrive.de/planetengetriebemotor_p/**sps**Nürnberg, 25. – 27.11.2025
Halle 4, Stand 346

FAULHABER Applikationen

Antriebssysteme für Humanoide Robotik

Kompakte FAULHABER Kleinstantriebe ermöglichen humanoiden Roboterhänden feinfühlige Bewegungen, die es in Präzision und Geschwindigkeit mit ihrem menschlichen Vorbild aufnehmen können.

www.faulhaber.com/humanoid-robotics/de
**WE CREATE MOTION**

WENN DAS ÖFFNEN ZUM ERLEBNIS WIRD

Mit dem neuen Luftschiffhangar der Westdeutschen Luftwerbung ist am Flughafen Essen/Mülheim ein Leuchtturmprojekt entstanden, das weit über die Region hinaus strahlt. In einer Symbiose aus Schwermaschinenbau, Architektur und Antriebstechnik von SEW-Eurodrive schuf der Automatisierungsspezialist INperfection für die Toranlage eine Antriebslösung, die nicht nur bei der Nutzung des Hangars als Eventlocation für Wow-Effekte sorgt. » VON CHRISTIAN RÜTTLING

Langsam öffnen sich die beiden Torflügel, sie beeindruckt durch ihre majestätische Höhe von 23 Metern. Nach und nach wird der kathedralenartige Innenraum des gigantischen Hangars sichtbar, es taucht der graue Rumpf des 60 Meter langen Luftschiffs „Theo“ aus dem Dunkel auf. Die Szene erinnert an ein musikalisches Schauspiel – imposant und eindrucksvoll.

Doch die Kulisse ist kein Konzertsaal, sondern der Flughafen Essen/Mülheim – ein Areal mit langer Tradition, das schon seit über 100 Jahren angefliegen wird. Die Westdeutsche Luftwerbung Theodor Wülkenkemper (WDL) betreibt seit 1972 von hier aus Werbe- und Passagierflüge mit Prallluftschiffen, auch Blimps genannt. Sie haben kein starres Innengerüst und erhalten ihre Form durch die Hülle und den Innendruck. Ende der 1980er Jahre errichtete WDL einen ersten Hangar, der bis zu zwei Luftschiffen Platz bot. Die „Grüne Raupe“, wie sie wegen ihrer Farbe und Form genannt wurde, entwickelte sich zum Blickfang und wurde zunehmend auch als Eventlocation genutzt. „In Verbindung mit dem Luftschiff ist das hier ein ganz besonderer Veranstaltungsort“, betont Dennis Weiler, zuständig für die Veranstaltungsorganisation bei der WDL.

Hangar und Eventlocation

Nach über 30 Jahren genügte die „Grüne Raupe“ nicht mehr den technischen, energetischen und funktionalen Anforderungen. WDL plante daher einen neuen Hangar, der „Theo“ ein modernes Zuhause bieten sollte. Von Beginn an war der neue Hangar auch als Veranstaltungsort geplant. Dennis Weiler: „Der Wunsch von WDL an die Architekten

war, etwas Innovatives und gleichzeitig ein Denkmal für unsere Gründer zu schaffen.“

Das Architekturbüro Smyk & Fischer entwarf eine multifunktionale Halle, die Funktion und Ästhetik verbindet – mit Platz für zwei Luftschiffe oder bis zu 1.500 Gäste. Die Hallenform erinnert an ein auf dem Boden stehendes Luftschiff. An die Stelle der seinerzeit verwendeten Foliendächer ist eine vollständig recycelbare Aluminiumfassade

» **FÜR DIESES PROJEKT HABEN WIR VON SEW-EURODRIVE GROSSE UNTERSTÜTZUNG BEKOMMEN - UNTER ANDEREM BEI DER AUSLEGUNG DER ANTRIEBE.«**

NIKLAS SOESTERS,
PROJEKTLEITER BEI INPERFEKTION

getreten. Die Tragwerkskonstruktion besteht aus 557 Tonnen Holz bei 92 x 42 Metern Grundfläche, der höchste Punkt misst 26 Meter. Der Neubau erfüllt die Kriterien der

Kreislaufwirtschaft, besteht weitgehend aus nachwachsenden Materialien und wurde mit dem Nachhaltigkeitszertifikat in Gold der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB) ausgezeichnet.

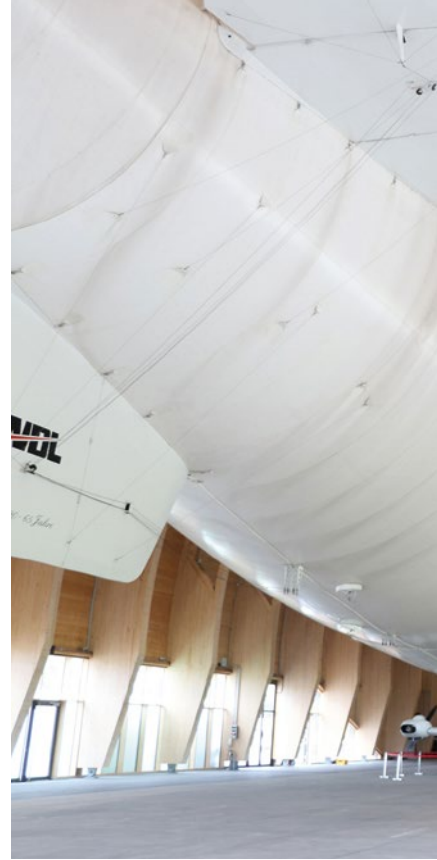
Know-how aus Automatisierung und Schwerindustrie

Auch das Tor ist eine komplette Holzkonstruktion und beeindruckt mit spektakulären Dimensionen: 400 Quadratmeter Fläche pro Torflügel, jeder von ihnen wiegt 72 Tonnen. Das Öffnen der Torflügel sollte per Knopfdruck erfolgen. Die Herausforderung: Es gab von den Architekten nur grobe Entwürfe, aber keine Angaben zum Antrieb. So kam INperfection aus Wegberg ins Spiel. Das Unternehmen ist Spezialist für die Entwicklung, Konstruktion, Fertigung und Optimierung von automatisierten Maschinen und Anlagen.

Der Auftrag kam über das Architekturbüro Gronau zustande, das sowohl das neue INperfection-Firmengebäude als auch die Ausführungsplanung für den Hangar betreute.



Die beiden Fahrwerke der Torflügel basieren jeweils auf einem Kastenträger mit zwei Radsätzen (im Bild: die inneren Teile). Diese Fahrwerke können jeweils rund 120 Tonnen tragen, deutlich mehr als ein Torflügel wiegt.





Das Holztragwerk des Hangars besteht aus 15 gebogenen Zweigelenk-Rahmen und überspannt ohne Mittelstützen eine Breite von 42 Metern.

INperfektion konstruierte den Torantrieb. „Für den Torantrieb haben wir – auf Basis eines Kastenträgers mit zwei Radsätzen – Fahrwerke entwickelt, die rund 120 Tonnen tragen können“, berichtet Niklas Soesters, Projektleiter bei INperfektion. Jeder Torflügel ruht auf einem dieser Fahrwerke sowie auf einem Drehpunkt am seitlichen Ende des Hangars. Dieser Drehzapfen ist in ein 36 Quadratmeter großes Fundament eingelassen. Das heißt, jeder Torflügel ist nur am Boden befestigt. Um mögliche Kippmomente der Torflügel aufnehmen zu können, sind die Kastenträger rund zwölf Meter lang, die Räder sind jeweils an den Enden montiert.

Wind und Schnee sind einkalkuliert

Für den Antrieb hat INperfektion jedes Rad mit einer Motor-Getriebe-Kombination von SEW-Eurodrive ausgerüstet. „Bei der Konzeption der Antriebe mussten zahlreiche Parameter berücksichtigt werden“, erläutert Frank Peifer, Vertriebsingenieur Automatisierungstechnik im Technischen Büro Langenfeld von SEW-Eurodrive. „Man hat nicht jeden Tag ein Projekt, bei dem man für die Antriebsdimensionierung auch Wind oder Schnee einkalkulieren muss. Daher war es wichtig, beim Design der Antriebe in enger Abstimmung mit INperfektion und dem Architekturbüro zu arbeiten.“ So sollten sich die Tore auch bei einer Windstärke von 4,99 auf der 13-teiligen Beaufort-Skala noch problemlos öffnen und schließen lassen. Das entspricht einer frischen Brise mit Windgeschwindigkeiten um die 30 Kilometer pro Stunde. Die Antriebe mussten dafür



Das Planetengetriebe mit vorgeschaltetem Kegelstirnradgetriebe ist besonders kompakt. Bilder: SEW-Eurodrive

auf eine maximale Zugkraft von 80 kN pro Torflügel ausgelegt werden.

Hohes Antriebsdrehmoment, kompakte Bauweise

Erreicht wurde das durch eine Antriebslösung, bei der jedes der vier Räder von einem 15 kW starken Motor angetrieben wird. Je zwei Motoren werden gemeinsam von einem 30-kW-Umrichter Movidrive angesteuert, der über Profinet mit einer übergeordneten Steuerung kommuniziert. Um die Torflügel auch bei starkem Wind sicher zu bewegen oder den Schnee vor dem Tor zu „räumen“, muss jedes der beiden Industriegetriebe am Abtrieb ein Drehmoment bis 22 kNm aufbringen, also 44 kNm pro Torflügel.

„Die Herausforderung lag in der Kombination aus hohem Nenndrehmoment und kompakter Bauweise“, erklärt Frank Kleta, bei SEW-Eurodrive zuständig für den Vertrieb

von Industriegetriebe-Systemen. Die Wahl fiel dabei auf Industrie-Planetengetriebe-motoren der P2-Baureihe. Die Kombination aus kompaktem Planetengetriebe und vorgeschaltetem Kegelstirnradgetriebe ist die optimale Lösung für Anwendungen, die niedrige Abtriebsdrehzahlen bei gleichzeitig hohen Drehmomenten erfordern. Durch das direkt angebaute Vorschaltgetriebe entfallen zusätzliche platzraubende und kostenintensive Komponenten wie Kupplungen, Zwischenflansche und Adapterglocken.

Sicherheit für Mensch und Konstruktion

Neben den Hauptantrieben kommen weitere Getriebemotoren von SEW-Eurodrive zum Einsatz – sechs für den Antrieb der Verriegelungen der geschlossenen Tore am Hangardach sowie zwei weitere für die beiden Bodenverriegelungen. Bei der Programmierung der Antriebslösung musste das Zusammenspiel all dieser Komponenten abgebildet werden. „Steuerungstechnisch war das nicht besonders komplex“, sagt Niklas Soesters. Einzig der Sicherheitsaspekt war etwas Besonderes, wie er weiter berichtet: „Bei der Gefährdungsbeurteilung mussten wir neben der Personensicherheit auch den Schutz der Hallen- und Torkonstruktion berücksichtigen.“

Sensoren an den Drehzapfen überwachen den Öffnungswinkel der Torflügel. Bei zu weiter Öffnung verließen die Laufwerke die im Boden verlegten Schienen. Auch das rechtzeitige Stoppen beim Schließen ist essenziell, um Schäden an der Hangarkonstruktion zu vermeiden. Zusätzlich schützt ein Drei-Personen-Prinzip den Prozess: Zwei Personen müssen während der gesamten Toröffnungszeit Totmannschalter drücken und gleichzeitig eine dritte Person einen Taster auf der Digitalanzeige am Schaltschrank. Außer im Automatikbetrieb, da muss der Bediener am HMI den Taster nicht gedrückt halten.

Vielfach ausgezeichnet

Nur sieben Monate vergingen vom Abriss der alten „Grünen Raupe“ bis zur Inbetriebnahme des neuen Hangars. Entstanden ist eine technisch wie architektonisch beeindruckende Lösung, die bei Veranstaltungen regelmäßig für Staunen sorgt. Die Konstruktion wurde bereits mehrfach prämiert. Die Entscheidung von Zeppelin, ab 2024 ein Luftschiff vom Typ Zeppelin NT dauerhaft im neuen Luftschiffhangar zu stationieren, adelte den Bau zusätzlich.

« RT

Christian Rüttling ist Marktmanger Industriegetriebe bei SEW-Eurodrive in Bruchsal.

EFFIZIENTE ANTRIEBSLÖSUNGEN FÜR LASERSCHNEIDMASCHINE

Bystronic suchte eine wirtschaftliche Antriebslösung für die Laserschneidmaschine ByCut Eco und fand sie bei AMKmotion. Geliefert wurde ein hybrides Antriebssystem bestehend aus iDT5 Synchron-Servomotor, integriertem Wechselrichter iX5, DT5 Synchron-Servomotor, Servowechselrichter iX5, ihXT4 Synchron-Servomotor, Einspeisemodul KEN und Hybridverteiler KHY. Dies ermöglicht dynamischen Betrieb, vereinfachte Verkabelung und Platzersparnis im Schaltschrank.

» VON ANJA SCHABER



Bystronic suchte eine wirtschaftliche Antriebslösung für die Laserschneidmaschine ByCut Eco, die alle Anforderungen an Dynamik und Genauigkeit erfüllt. Bild: Bystronic Laser AG

Bystronic aus Niederörs (Schweiz) entwickelt und baut Anlagen zur Blechbearbeitung. Im Fokus steht die Automation des gesamten Material- und Datenflusses der Prozesskette Schneiden und Biegen. Das Unternehmen beschäftigt weltweit über 3.600 Mitarbeiter an mehr als 40 Standorten und setzte 2022 rund eine Milliarde Euro um. „Die Vernetzung unserer Laserschneidsysteme und Abkantpressen mit innovativen Automations-, Software- und Servicelösungen ist der Schlüssel zur umfassenden Digitalisierung der Blechindustrie“, sagt Stefan Züger, Global Media Relations & Product Communication Manager bei Bystronic. „Unsere Kunden erwarten von uns clevere Lösungen und leistungsstarke Produkte.“

Innovation durch dezentrale Antriebssysteme

Eine solche ist die Laserschneidmaschine ByCut Eco. Für die Einsteiger-Anlage war

Bystronic auf der Suche nach einem neuen Antriebssystem, das den Schneidkopf in X-, Y- und Z-Richtung verfährt. „Dieses sollte eine hohe Dynamik bieten, die geforderte Bahn- und Teilegenauigkeit beim Laserschneiden ermöglichen und wirtschaftlicher sein als das bisher eingesetzte“, zählt Adrian Krebs auf, der zusammen mit Stefan Jacobi, Leiter

» MIT AMKMOTION AN UNSERER SEITE KÖNNEN WIR UNSERE LIEFERTERMINE ZUVERLÄSSIG HALTEN.«

MARKUS BEIER

Systems Engineering, bei Bystronic für das Projekt zuständig war. „Als Lösung hatte ich mir ein dezentrales System in den Kopf gesetzt“, sagt Jacobi. Und weil er mit AMKmotion und ihrer Technologie bereits bei

einem früheren Projekt gute Erfahrungen gesammelt hatte, wandte sich das Bystronic-Team mit seiner Anfrage und einem groben Plan wieder an die Antriebsspezialisten aus Kirchheim unter Teck.

Gemeinsam die Lösung entwickelt

Andreas Ochs, Teamleiter Antriebsauslegung und Inbetriebnahme bei AMKmotion, und sein Team nahmen die Herausforderung an. „Wir starteten mit einer Grundausslegung und tasteten uns sozusagen Stück für Stück ran“, sagt Ochs. In enger Zusammenarbeit mit Bystronic und dem Getriebehersteller entstand in einem rund zwei Monate dauernden Prozess mit regelmäßigen Besuchen in Niederörs die passende Lösung.

Für die Bewegung auf der Y-Achse ist ein iDT5 Synchron-Servomotor mit integriertem Wechselrichter zuständig. Dieser vereint den Wechselrichter iX mit dem Servomotor DT. Beide sind direkt miteinander verdrahtet. „Wie auch die Einzelkomponenten sitzt die mechanische Funktionseinheit in einem Metallgehäuse, das den schock- und vibrationsfesten Wechselrichter und Servomotor nach Schutzart IP65 vor Staub und Feuchtigkeit schützt“, erklärt Ochs. Auf der X-Achse befindet sich der Schneidkopf auf einem Gantry-System. „Um dieses synchron und mit der notwendigen Dynamik zu bewegen, setzen wir stärkere Motoren ein“, sagt der Teamleiter. „Verbaut haben wir zwei DT5 Synchron-Servomotoren mit je einem dezentralen Servowechselrichter iX5.“ Die hochpoligen Servomotoren sind für hohe Drehmomente ausgelegt und haben erhöhte Eigenträgheitsmomente.

Dauerhaft stabile Magnetwerte

Das bedeutet: Sie können auch größere Lasten ohne Getriebe als Direktantrieb äußerst dynamisch beschleunigen und die Produktivität der Maschine steigern. Die Magnete

im Rotor sind eingeschoben und durch eine Kunststoffspritzung fixiert. Dies schützt sie zusätzlich vor Staub, Gasen und Feuchtigkeit – und garantiert dauerhaft stabile Magnetwerte. Die Z-Achse positioniert ein ihXT4 Synchron-Servomotor mit integriertem Wechselrichter. Die schock- und vibrationsfeste Antriebseinheit mit einem Drehmoment von 2,6 NM sitzt in einem IP65-geschützten Gehäuse und ist damit für den direkten Einbau in der Maschine geeignet. Funktionale Sicherheit in Form von Safe Torque Off (STO) ist standardmäßig mit an Bord.



Der Synchron-Servomotor DT5 kann auch größere Lasten ohne Getriebe als Direktantrieb dynamisch beschleunigen und die Produktivität der Maschine steigern.

Bild: AMKmotion GmbH + Co KG

Zentrale Schaltschrankgeräte einfach erweiterbar

Im Schaltschrank findet sich lediglich das platzsparende Einspeisemodul KEN, das die Zwischenkreisspannung erzeugt und die angeschlossenen dezentralen kompakten Wechselrichter mittels des Hybridverteilers KHY mit Leistung versorgt. Dieser vereinfacht die Zusammenführung verschiedener Signale und Versorgungsspannungen aus der zentralen Antriebsebene. Er dient als intelligente Schnittstelle von der zentralen zur dezentralen Antriebswelt. Dabei werden über den iX der DC-Bus, die antriebsintegrierte Sicherheitsfunktion STO und 24 V zu anderen dezentralen Reglern weiter geschleift.

Die Echtzeit-Kommunikation erfolgt über einen separaten Feldbusstrang. Das standardisierte Interface ist als Anreihmodul aufgebaut und ermöglicht so, zentrale Schaltschrankgeräte einfach zu erweitern. Für den Kurzschluss- und Überlastschutz sind Schmelzsicherungen integriert. Zusätz-

lich überwacht der KHY den Zwischenkreisstrom und den dezentralen Antriebsstrang über einen I²t-Zähler. Sein Abschaltverhalten lässt sich individuell konfigurieren. Der KHY ist nach dem Daisy-Chain-Konzept mit den dezentralen Servowechselrichtern der Synchron-Servomotoren verkabelt.

„Können unsere Liefertermine zuverlässig halten“

„Mit dem dezentralen Aufbau sparen wir Platz im Schaltschrank, haben elf Kabel weniger in der Energiekette und damit insgesamt einen geringeren Verkabelungsaufwand, können das ganze Drumherum schlanker gestalten – und erreichen trotzdem unsere Anforderungen an Dynamik und Präzision“, fasst Jacobi zusammen. „Dank des direkten

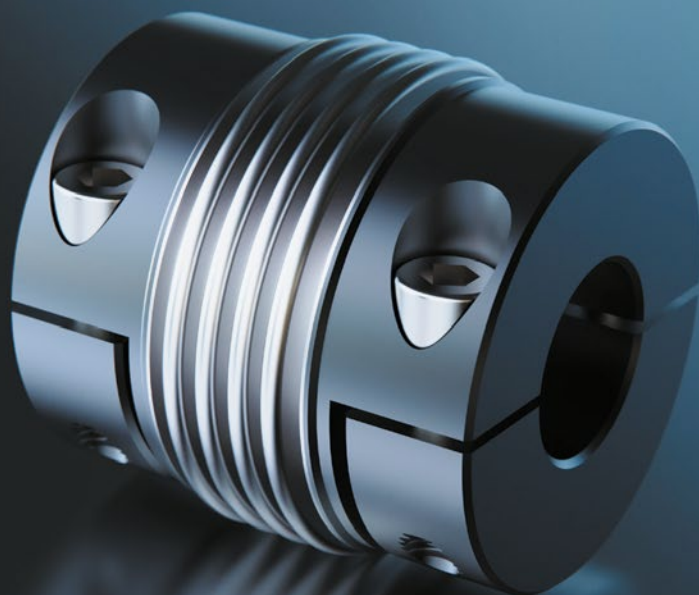


Der Hybridverteiler KHY ist nach dem Daisy-Chain-Konzept mit den dezentralen Servowechselrichtern der Synchron-Servomotoren verkabelt. Bild: AMKmotion GmbH + Co KG

Drahts zur Entwicklungsabteilung bei AMKmotion lief die Zusammenarbeit sehr gut, unkompliziert und immer auf Augenhöhe“, ergänzt Krebs. „Da muss ich auch mal ein Kränzchen für Herrn Ochs binden. Er hat uns immer geholfen, eine Lösung zu finden.“

Ein weiterer Pluspunkt sei die Liefertreue von AMKmotion. „Das ist ein ganz wichtiger Aspekt, denn Verzögerungen beim Bau einer Maschine wegen fehlender Komponenten schlagen gleich auch auf die nachfolgenden Aufträge durch. Mit AMKmotion an unserer Seite können wir unsere Liefertermine zuverlässig halten“, freut sich Markus Beier, Einkäufer Elektroteile bei Bystronic. « TB

Anja Schaber ist Marketing Manager bei AMKmotion.



DAS ORIGINAL

Seit über 55 Jahren ihr zuverlässiger Partner in der Antriebstechnik



SCAN ME

JAKOB Antriebstechnik GmbH | Daimlerring 42 | 63839 Kleinwallstadt | Fon: 06022 – 22080
info@jakobantriebstechnik.de | www.jakobantriebstechnik.de | www.jakob-kupplung.com

JAKOB
Antriebstechnik

ASSISTENZSYSTEME FÜR EINE GLEICHBERECHTIGTE TEILHABE

In einer idealen Gesellschaft sollte jeder Mensch, unabhängig von Herkunft, Religion, Geschlecht, Orientierung, Alter oder Behinderung, gleichberechtigt teilhaben können. Doch viele Menschen mit Behinderung erleben Hindernisse. Forschungsgruppen entwickeln technische Assistenzsysteme zur Erleichterung des Alltags. Erfolgreich sind diese nur durch die enge Zusammenarbeit von Entwicklern und Nutzern sowie durch technische Kompetenz und genügend Finanzmittel.

» VON DIPL.-ING. NORA CROCOLL UND DIPL.-WIRT. ING. ALEX HOMBURG

Das Enhanced Team der Ostschweizer Fachhochschule (OST) in Rapperswil hat sich im MedTech Lab dem Ziel verschrieben, das Leben körperlich beeinträchtigter Menschen zu verbessern. Dazu wollen seine Mitglieder körperlich eingeschränkten Personen alltägliche Herausforderungen erleichtern wie Treppensteigen, an einen Tisch sitzen, in einen Bus ein- oder aussteigen oder durch eine Tür gehen. Wissenschaftler und Ingenieure beschäftigten sich mit der Frage, welchen Beitrag innovative Technik hierbei leisten kann.

Damit dabei auch wirklich relevante Lösungen entstehen, arbeitet das Team eng mit verschiedenen betroffenen Personengruppen zusammen. Das können Paraplegiker sein ebenso wie Orthopädie-Techniker oder

Angehörige von körperlich Beeinträchtigten. Ausgangspunkt für die Entwicklungen ist dabei stets ein tatsächliches Problem. In enger Absprache mit Betroffenen werden in einem iterativen Prozess Konzepte erdacht, konstruiert, entwickelt und immer wieder getestet, bis sie den realen Alltagsanforderungen zuverlässig begegnen.

Für mehr Mobilität und Unabhängigkeit

In den knapp zehn Jahren der bisherigen Entwicklungsarbeit sind ein innovativer Rollstuhl (Robility Enhanced), ein Exoskelett (Varileg Enhanced) und eine Exoskelett-Rollstuhl-Kombination (Enhanced Hybrid) entstanden. Das Projekt Robility Enhanced steht für Innovationen und Weiterentwicklung im Bereich Rollstuhl. Mit dem Modell „ZED evolution“ hat das Team einen Rennrollstuhl gebaut, der weit mehr kann als klassische Rollstühle. Er kann Treppen steigen, Türen öffnen und sich um die eigene Achse drehen. Hinter Varileg Enhanced stecken Forschungen und Entwicklungen rund um ein aktives

Exoskelett ähnlich einem „Ironman Suit“, das die Bewegung von Knie- und Hüftgelenk ermöglichen soll und somit Querschnittsgelähmten den aufrechten Gang.



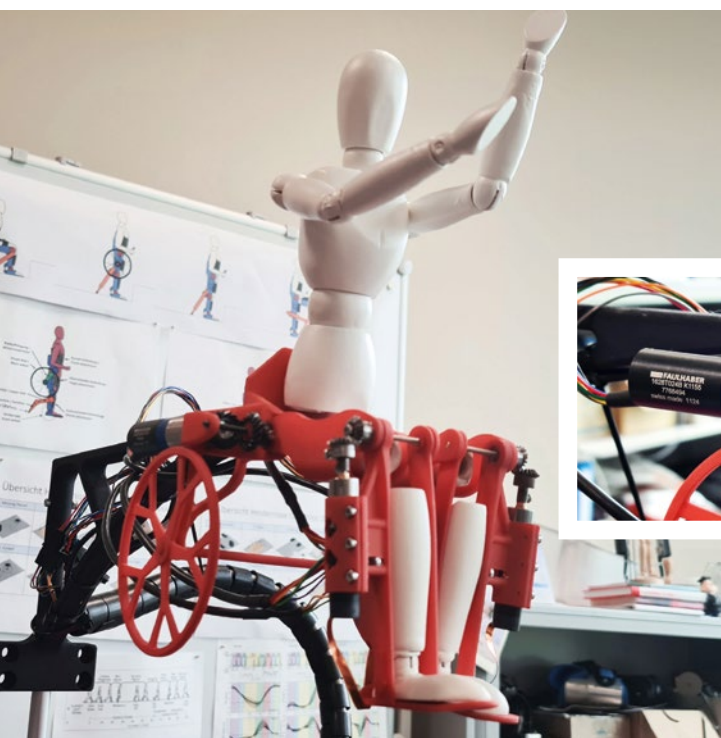
Die bürstenlosen Flachmotoren der Baureihe BXT zum Antrieb der Rollstuhlräder ermöglichen Manövrieren auf engstem Raum.

Exoskelett ähnlich einem „Ironman Suit“, das die Bewegung von Knie- und Hüftgelenk ermöglichen soll und somit Querschnittsgelähmten den aufrechten Gang.

Mit dem Enhanced Hybrid schließlich begeben sich die Forscher auf Neuland: Die Vision des Teams ist es, eine Kombination aus Rollstuhl und Exoskelett zu entwickeln, die die Vorteile beider Assistenzgeräte vereint. Man kann sich das wie eine Art „Transformer“ vorstellen: ein Rollstuhl, der sich auf Knopfdruck in ein Exoskelett umbaut. Dies ermöglicht größere Mobilität und Unabhängigkeit für Querschnittsgelähmte im Alltag. Dem Enhanced Team ist es zudem gelungen, mit dem Hybrid auch auf die Krücken zu verzichten, die in der Regel bei Exoskeletten nötig sind.

Kleine Antriebe, große Wirkung

Der Rollstuhl zeigt auch – exemplarisch für alle Lösungen der Forschenden – welche wichtige Rolle die eingesetzte Antriebstechnik spielt. Sie wird natürlich für die Fortbewegung nötig. Aber auch für Sitzverstellung, das Ausfahren zusätzlicher Stützvorrichtungen



Ein Modell des Enhanced Hybrids zeigt, was mit dem Exoskelett-Rollstuhl möglich ist. Dabei überwindet eine Modellfigur im Mini-Exoskelett typische Alltagshindernisse.



Das Projekt Robility Enhanced steht für Innovationen und Weiterentwicklung im Bereich Rollstuhl. Mit dem Modell „ZED evolution“ hat das Team einen Rennrollstuhl gebaut, der weit mehr kann als klassische Rollstühle.

Bilder: Faulhaber

oder für Bewegungen im Greifmodul, das beispielsweise beim Öffnen von Türen genutzt wird, werden die passenden Antriebslösungen benötigt. Damit sich die Assistenzsysteme insgesamt als zuverlässig und robust erweisen, sind auch entsprechende Antriebe gefragt. Silvia Rohner, Team Leader MedTech Enhanced Team berichtet: „Wir brauchen sehr starke Antriebssysteme, die möglichst gewichtslos und möglichst klein sind, damit sie nahezu verschwinden.“

Da passt es natürlich gut, dass die Antriebsexperten aus Schönaich von Faulhaber das Projekt seit mehr als sieben Jahren unterstützen, und zwar mit Beratung und technischen Lösungen ebenso wie mit Sponsoring. Für Funktionalität und Wendigkeit des Rollstuhls sind insgesamt sieben Faulhaber-Motoren verbaut. Ein DC-Kleinstmotor aus der Serie 3890...CR beispielsweise sorgt dafür, dass der Sitz mühelos vor- und zurückbewegt werden kann, um bedürfnisgerecht verschiedene Positionen einzunehmen oder den Schwerpunkt zu verlagern, beispielsweise beim Treppensteigen. Ist der Sitz vorne, kann der Nutzer bequem an einen Tisch heranfahren. Für die Fahrt über längere, ebene Strecken können die Beine in der hinteren Position ausgestreckt oben liegen. Auch die Räder des Rollstuhls werden von leistungsstarken Faulhaber-Motoren angetrieben. Bürstenlose Flachmotoren der Baureihe BXT ermöglichen es, dass der Rollstuhl in alle Richtungen losfahren und auf engstem Raum manövrieren kann. Die Antriebe überzeugen durch hohes Drehmoment bei geringem Gewicht und Einbauvolumen.

Wettkampferprobte Lösungen

Wie zuverlässig die Entwicklungen funktionieren, testen die Entwickler auf ihrer hausinternen Teststrecke. Einen weiteren Schritt in Richtung Praxiserprobung geht das Entwicklungsteam dann beim Cybathlon, einem Wettkampf, bei dem auf verschiedenen Parcours Piloten mit Assistenzsystemen unterschiedlicher Hersteller gegeneinander antreten. Für das Enhanced Team landete Rolf Schoch beim Wettkampf 2024 sowohl mit dem Rollstuhl als auch mit dem Exoskelett auf Platz zwei und das, obwohl er beim Exoskelett als Ersatz für den geplanten Piloten einsprang. Ein Ziel des Cybathlon ist es, Forscher und Entwickler dazu zu animieren, Technologien zu schaffen, die besser funktionieren und von Menschen mit körper-

licher Beeinträchtigung akzeptiert werden und somit Lebensqualität und Autonomie der Betroffenen zu optimieren. So geht das Team aus dem Wettkampf nicht nur mit einem Pokal, sondern mit vielen Erkenntnissen zurück an die Weiterentwicklung, Forschung und Optimierung.

Demo für Mini-Exoskelett

Um Technik nutzbar zu machen, muss sie immer wieder auch potenziellen Nutzern bekannt gemacht werden. Für Präsentationen auf Messen beispielsweise helfen mechatronische Demos. Ein Modell des Enhanced Hybrids zeigt, was mit dem Exoskelett-Rollstuhl möglich ist. Dabei überwindet eine Modellfigur im Mini-Exoskelett typische Alltagshindernisse. Über ein Förderband nähern sich der Modellfigur dazu verschiedene Hindernisse. Das Verhalten der Figur kann über Knöpfe ferngesteuert werden. Auch hierbei sind Faulhaber-Antriebe im Einsatz, die für die richtigen Bewegungen im richtigen Moment sorgen. Wie zum Beispiel ein bürstenloser Motor der Serie B (1628 ... B). Die Antriebe zeichnen sich durch Präzision, eine sehr lange Lebensdauer und hohe Zuverlässigkeit aus. In der Demo ist er kombiniert mit einem Planetengetriebe der Serie 16/7, 246:1. Das Getriebe benötigt mit 16 mm Durchmesser und 29,4 mm Länge wenig Bauraum und hat dennoch ein Dauerdrehmoment von bis zu 300 mNm. Die Antrieb-Getriebekombination sorgt dafür, dass das Demo die gewünschte Position einnehmen kann. « TB

Dipl.- Ing. Nora Crocoll und Dipl.-Wirt. Ing. Alex Homburg arbeiten im Redaktionsbüro Stutensee.

BALANCE DRIVE
SWISS MOTION

Kronenrad Royal®



axiale Freiheit
des Ritzels

einfache
Montage

Wirkungsgrad
> 95 %

kompakte
Bauweise

Untersetzen
1:1 30:1



balance-drive.com

SMARTE POSITIONIERSYSTEME OPTIMIEREN EFFIZIENZ

Die Prozessstabilisierung durch Automatisierung und smarte Maschinenelemente ist entscheidend für Maschinenführer und Anlagenhersteller. Die Miropack Verpackungstechnik GmbH nutzt automatische Achsenpositionierung und präzise Formatverstellung per Knopfdruck. Die vollintegrierten Stellantriebe der PSE-Familie von Halstrup-Walcher bieten hierfür die nötige Präzision und Effizienz in der Maschinenkonstruktion. » VON ENGIN SIMON BAS

Dank der intelligenten Positioniersysteme mit flexiblem Produktdesign wird das Eingreifen des Maschinenbedieners beim Einstellen von Maschinenachsen auf ein Minimum reduziert und die Zeit bei der Umrüstung wesentlich verkürzt. Durch die Präzision der Positionierung wird zudem Ausschuss durch Einstellfehler vermieden, was wertvolle Ressourcen schont. Ein schnelles, effizientes Umrüsten ist mit der automatisierten Achsenverstellung somit ab Losgröße 1 möglich.

Vollintegrierte PSE-Positioniersysteme: Flexibel, sicher und störungsfrei

Die PSE sind präzise und vollintegrierte Positioniersysteme, die ohne zusätzlichen Busverteiler sowie mit Sicherheitsfunktionen die vollautomatische Verstellung von Achsen ermöglichen. Über ein Baukastensystem kann bei der Produktkonfiguration aus verschiedenen marktrelevanten Bussen das passende Kommunikationssystem gewählt werden. Auch die mechanische Kompatibilität ist

flexibel gestaltbar: so kann je nach Einbausituation an der Maschine beispielsweise zwischen Längs- und Querbauform und zwischen Hohl- und Vollwelle variiert werden.

In Kombination mit einem intelligenten PSxHub, über den mehrere Antriebe bei Bedarf auch synchron angesteuert werden können, sind auch schlanke Verkabelungskonzepte für modulare Maschinenkonstruktionen umsetzbar. Das intelligente Fahrverhalten der PSE sorgt zudem für einen möglichst störungsfreien Betrieb, da sie auf ein Verkannten und Überlasten gezielt reagieren, und den Unterschied zwischen Blockfahrt und Verschmutzung erkennen und entsprechend reagieren. Relevante Daten werden an die Maschinensteuerung übermittelt, sodass Condition Monitoring und eine vorausschauende Wartung möglich sind.

Durchdachter Maschinenbau

Aus Sicht von Miropack bieten die Automatisierung und Anreicherung von Daten in Verpackungsmaschinen einen erheblichen Mehrwert für die Prozessstabilität. Durch

das verringerte Eingreifen innerhalb einer Maschine, insbesondere bei der Verpackung von Lebensmitteln, wird der Schutz von Produkten und Personen gesichert. Aus diesen Gründen integriert das Unternehmen in Ihrer Maschine HC-S 12 Zoll je nach Wunsch Ihrer

» **UNSERE KUNDEN FORDERN IMMER MEHR, DIE UMSSTELLZEITEN BEI DER UMRÜSTUNG ZU REDUZIEREN UND DIE BEDIENER BEI DER UMRÜSTUNG DER MASCHINE ZU ENTLASTEN.«**

MICHAEL SÜNDER, MIROPACK

Kunden – bei einer voll- oder teilautomatisierten Lösung – smarte Positioniersysteme von Halstrup-Walcher.

Bei der Verpackungsmaschine HC-S, einer Sideload-Applikation des Unternehmens, können bis zu 170 Tiefkühlpizzen pro Minute verpackt werden. Diese werden, bereits mit einer dünnen Folie umzogen, je Verpackungsgröße zu ein bis drei Pizzen gestapelt und in einen passenden Karton eingeführt. Laut Michael Sünder, Geschäftsführer und verantwortlich für die Konstruktion des Verpackungsspezialisten, bildet der selbst entwickelte Magazinkopf und Rotationsableger die Basis für die effiziente und schlanke Maschinenlösung: „So kann das Maß einer Verpackung in der Verpackungsmaschine eine Höhe von 25 bis 75 mm, eine Tiefe von 220 bis 280 mm und eine Breite beim Einschub von 150 bis 260 mm ausweisen.“



In der Achse der Laschenführung des Horizontal-kartonierers HC-S kommt die Produktlinie PSE 3218/PSE 3205 (im Bild) mit 14 und 8 mm Hohlwelle in der Profinet-Variante zum Einsatz.

Bild: Halstrup-Walcher GmbH

Schnelle Formatverstellung mit PSE-Positioniersystemen

In der Achse der Laschenführung des Horizontalkartonierers HC-S kommt die Produktlinie PSE 3218/PSE 3205 mit 14 und 8 mm Hohlwelle in der Profinet-Variante zum Einsatz. Durch eine hohe Positioniergenauigkeit und kompakte Bauweise wird eine einfache, platzsparende Montage ermöglicht. Insgesamt sind in der Maschine im Magazinkopf, dem Rotationsanleger sowie in den Laschenführungen 17 Positioniersysteme verbaut. Allein im Magazinkopf kommen drei Systeme der PSE-Serie zum Einsatz. Durch die Vollautomatisierung der Miropack-Anlage ist die Formatverstellung und eine sichere Umstellung innerhalb fünf Minuten gewährleistet. Somit ist der Prozess im Vergleich zu einer teilautomatisierten oder vollständig manuellen Verstellung mindestens drei Mal schneller.

Effizientere Maschinenumrüstung

„Unsere Kunden fordern immer mehr, die Umstellzeiten bei der Umrüstung zu reduzieren und die Bediener bei der Umrüstung der Maschine zu entlasten. Weiterhin sollen die Umstellwerte sicher und einfach reproduziert werden können“, erklärt Sünder. Die erhöhte Automatisierung in der Formatverstellung bietet genau diese Vorteile, die der Maschinenbauer nun verstärkt in seinen Maschinen und Anlagen konstruktiv einplant und die Verpackungsmaschinen für die Kunden somit effizienter macht.

„Kompakte Verstellmotoren für die unterschiedlichen Umstellpunkte innerhalb der



Aus Sicht von Miropack bieten die Automatisierung und Anreicherung von Daten in Verpackungsmaschinen einen erheblichen Mehrwert für die Prozessstabilität.

Bild: Miropack

Maschine zu finden, die außerdem einen geringen Platzbedarf im Schaltschrank benötigen und mit unterschiedlichen Bussystemen (Profinet und TCP/IP) kommunizieren können, war unser Anspruch, den wir mit der PSE-Serie von Halstrup-Walcher abbilden konnten. Zudem war uns das im Antrieb integrierte STO wichtig und hat uns überzeugt“, so Michael Sünder weiter. Der über Jahre gewachsene Baukasten der PSE-Produktfamilie bietet eine Vielzahl an Varianten, die spezifisch für die Anwendung konfiguriert werden können.

Gutes Preis-Leistungsverhältnis und „Optimale technische Unterstützung“

So sind beispielsweise auch Varianten mit Bremse sowie eine Auswahl an verschiedenen Drehmomenten zwischen 1 und 25 Nm erhältlich. Die PSE-Positioniersysteme

lassen sich dank Montage mit Hohlwelle, mit geringem Aufwand als Verstellung für standardmäßige Langlocher, Spindeln oder Formatbolzen einsetzen. Der langlebige, energieeffiziente BLDC-Motor und batteriebetriebene Betrieb machen die Positioniersysteme zu einer praktisch wartungsfreien Komponente.

„Die sehr gute technische Beratung, das gute Preis-Leistungsverhältnis sowie die optimale technische Unterstützung, nicht nur während der Inbetriebnahme, sondern auch bei Rückfragen in der Testphase, all das waren Gründe, wegen denen wir uns für die Positioniersysteme von Halstrup-Walcher entschieden haben“, bilanziert Michael Sünder.

« TB

Engin Simon Bas ist Leiter Technischer Vertrieb West bei Halstrup-Walcher.

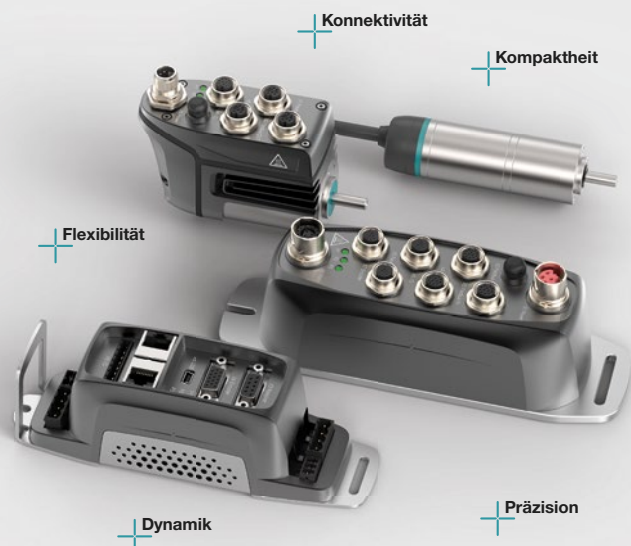
Ein Plus an Performance:

Kleinservoantriebssystem weitergedacht.

Die nächste Generation unseres industrietauglichen Kleinservoantriebssystems setzt wieder einmal Maßstäbe:

- + Multi-Ethernet-Schnittstelle für maximale Konnektivität
- + Um 30 % kompaktere Servoregler
- + Kompakt-Antriebssystem für die Feldebene
- + Dezentrale Intelligenz
- + Miniaturisierter Multiturn Encoder
- + Optional: Haltebremse, Getriebe, Spindeltrieb u.v.m.

Dies eröffnet Ihnen neue Freiheiten bei der Maschinenkonzeption.



SCHLÜSSELTECHNOLOGIE FÜR EFFIZIENTE ROBOTIK

Neue Steuerungstechnologien verändern die Bedürfnisse in der mobilen Robotik. Anstatt maximaler Präzision sind Effizienz, Robustheit und Skalierbarkeit entscheidend. Planetengetriebe erleben ein Comeback und werden zum Schlüssel in der modernen Robotik. Sie bieten eine ausgewogene Leistungsfähigkeit und Anpassungsfähigkeit, unterstützen dynamische Bewegungen und fördern die Integration von Robotern in diverse Anwendungen. » VON MARIO MAUERER

Lange galt in der Robotik ein ehernes Gesetz: Je steifer und präziser ein Aktuator, desto besser. Diese Philosophie prägte Generationen industrieller Roboter, deren Leistung auf präzisen Encodern, spielfreien Getrieben und massiven Strukturen beruhte. Doch der Kontext hat sich verschoben – wortwörtlich. Roboter bewegen sich zunehmend in unstrukturierten Umgebungen, agieren auf Baustellen, in Lagerhallen oder im öffentlichen Raum und interagieren dort mit Menschen, Maschinen und Materialien. Damit ändern sich auch die Anforderungen an ihre Aktuatoren.

Heute steht nicht nur Präzision im Vordergrund, auch Anpassungsfähigkeit, Energieeffizienz und Skalierbarkeit. Möglich wird dieser Wandel durch moderne Steuerungsansätze, die klassische Regeln der Regelungstechnik auf den Kopf stellen. Statt auf modellbasierte, lineare Systeme zu setzen, arbeiten die Entwickler mit lernfähigen Algorithmen, die auf Simulationen und realen Sensordaten basieren. Methoden wie Deep Reinforcement Learning erlauben es Robotern, trotz Rauschen, Spiel oder dynamischer Umgebungen stabil zu agieren.

Weniger Perfektion, mehr Intelligenz

Ein auffälliger Trend ist die Verlagerung der Komplexität von der Hardware in die Software. Während frühere Systeme auf maximale Messgenauigkeit und mechanische Präzision angewiesen waren, akzeptieren moderne Steuerungen gewisse Unschärfen. Sensorwerte dürfen verrauscht sein, Spiel wird toleriert, ja sogar als Puffer in dynamischen Situationen genutzt. Das bedeutet: Die Aktuatorhardware kann einfacher und damit kostengünstiger und robuster konstruiert werden, ohne Einbußen bei der Systemleistung.

Das erfordert allerdings ein grundsätzlich neues Denken. Statt starrer Ketten und maximaler Steifigkeit tritt nun ein Bedürfnis nach Compliance, also der Fähigkeit auf äußere Kräfte nachgiebig zu reagieren. Besonders wichtig, für die Sicherheit und Interaktion. Wenn Roboter mit Menschen arbeiten oder sich autonom im Raum bewegen, muss der Aktuator bei einem Stoß nicht Widerstand leisten, sondern kontrolliert nachgeben können.

— DIE ZUKUNFT DER ROBOTIK IST NICHT LÄNGER VON PERFEKTION IN DER MECHANIK GEPRÄGT, SONDERN VON KLUGEM SYSTEMDESIGN. —

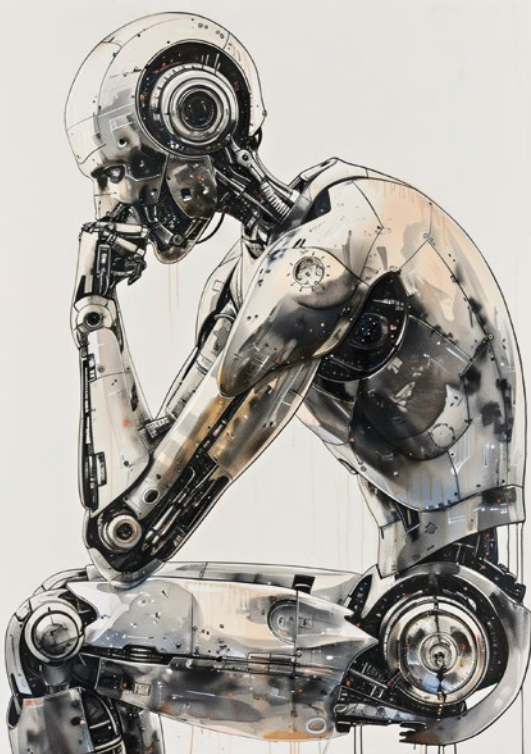
Aktuatoren im Wandel

Diese neue Rollenbeschreibung stellt bisher etablierte Getriebekonzepte in der Robotik infrage. Strain-Wave-Getriebe, beliebt wegen ihrer Präzision und Spielfreiheit, stoßen an Grenzen. Sie sind schlecht rücktreibbar, thermisch limitiert und weisen ein eher ungünstiges Verhältnis von Masse zu Drehmoment auf. Auch Zykloidgetriebe, die mit hoher Steifigkeit und Belastbarkeit punkten, bringen Nachteile mit: Sie sind schwer, teuer in der Herstellung und bei hohen Eingangsrehzahlen anfällig für Vibrationen.

Planetengetriebe, einst als solide Allzwecklösung gesehen, rücken nun in den Mittelpunkt. Ihre hohe Energieeffizienz, gute Rücktreibbarkeit und robuste Konstruktion machen sie zu einer idealen Basis für moderne Aktuatoren. Besonders relevant: Die einfache Skalierbarkeit dank etablierter Fertigungstechnologien. In Zeiten, in denen Roboterplattformen in Serie produziert werden, ist das ein echter Vorteil.

Natürlich ist auch das Planetengetriebe nicht perfekt. Es weist in der Regel Spiel auf und erlaubt keine Hohlwellenarchitektur. Doch

Maxon erweitert ständig das Portfolio im Bereich der Aktuator-Lösungen für Roboter.





Der High Efficiency Joint 90 von Maxon eignet sich insbesondere für autonome Roboter.

Bilder: Maxon

moderne Firmware-Kompensation, Dual-Loop-Regelungen und intelligentes mechanisches Design machen diese Schwächen zunehmend irrelevant.

Auch im Bereich der Sensorik ändert sich vieles. Statt teurer Drehmomentsensoren setzen viele Hersteller auf eine softwaregestützte Ermittlung des Ausgangsdrehmoments über den Motorstrom. Diese Methode ist bei rücktreibbaren Getrieben wie dem Planetengetriebe besonders effektiv und genügt für viele Anwendungen völlig. Der Gewinn: reduzierte Bauteilzahl, geringere Kosten und höhere Zuverlässigkeit.

Kompakte Aktuatoren für leistungsstarke Robotiklösungen

Ein Beispiel für diese neue Generation von Aktuatoren liefert Maxon mit der High Efficiency Joint-Serie (HEJ). Die kompakten Einheiten integrieren Elektromotor, Planetengetriebe, Sensorik, Steuerungselektronik und Gehäuse in einem einzigen, hochgradig schutzklassifizierten Modul (IP67). Die Bandbreite reicht von kleinen Modellen für mobile Manipulatoren bis hin zu leistungsstarken Varianten für Lauf- oder Transportroboter.

Die technischen Daten zeigen, was moderne Aktuatoren heute leisten: Stoßdrehmomente bis 320 Nm, Rücktreibbarkeit unter 1 Nm, Ansprechzeiten unter 8 ms, Gesamtwirkungsgrade von über 75 Prozent – bei gleichzeitig minimaler reflektierter Trägheit. Die Spielkompensation erfolgt softwareseitig, zusätzliche Sensorik ist nur bei besonders anspruchsvollen Anwendungen nötig.

Zudem erlaubt die robuste Konstruktion die direkte Integration in tragende Struktu-

ren, was Platz spart und das mechanische Design vereinfacht. Die Kombination aus hoher Leistungsdichte, einfacher Integration und industrieller Fertigbarkeit macht die HEJ-Serie zu einem Musterbeispiel für den neuen Aktuatorstandard.

Skalierbarkeit als Zukunftsfrage

Einer der entscheidenden Vorteile dieser Aktuatoren liegt nicht nur in ihrer technischen Leistungsfähigkeit, sondern in ihrer wirtschaftlichen Skalierbarkeit. Während ein einzelner kollaborativer Roboter in der Fertigung aufwändig konfiguriert und kalibriert

EINER DER ENTSCHEIDENDEN VORTEILE DIESER AKTUATOREN LIEGT NICHT NUR IN IHRER TECHNISCHEN LEISTUNGSFÄHIGKEIT, SONDERN IN IHRER WIRTSCHAFTLICHEN SKALIERBARKEIT.

wird, müssen moderne mobile Systeme in Serie produziert werden – in Stückzahlen von Tausenden oder gar Hunderttausenden. Das gelingt nur, wenn die Antriebstechnik modular, robust und kostenoptimiert ist.

Genau hier zeigt sich die Stärke des Planetengetriebes. Es ist technologisch ausgereift, industriell breit verfügbar und in zahlreichen Varianten optimierbar – ob für hohe Belastbarkeit, minimale Baugröße oder maximale Effizienz. Kombiniert mit moderner Software entsteht daraus ein Aktuator, der sowohl ökonomisch als auch technisch überzeugt.

« TB

Mario Mauerer ist Global Business Development Manager Robotics bei Maxon.



STÖBER bietet ein präzises und komplettes Antriebssystem aus Servoreglern, Getrieben, Motoren und bei Bedarf mit Zahnstangen.

Unsere Antriebssysteme sind modular aufgebaut und frei skalierbar – für passgenaue, kompakte und leistungsstarke Maschinenkonzepte und individuelle Systeme.

Jetzt mehr erfahren:



www.stober.com

KOMPAKTE LÖSUNG FÜR ALLE ANTRIEBSAUFGABEN

Mit der Axia-Antriebsfamilie bietet Bonfiglioli flexible Lösungen für die Maschinensteuerung. Die Serie kombiniert leistungsstarke Regelungstechnik mit einfacher Integration und eignet sich für Anwendungen in Verpackung, Logistik oder Materialbearbeitung. Zur SPS in Nürnberg wird das Portfolio um die Frequenzumrichterserie Axia Agile erweitert, die wie Axia Vert durch kompaktes Design, modulare Architektur und nutzerfreundliche Tools überzeugt.

» VON FABRIZIO DI STASIO

Mit dem fortschreitenden Übergang zu einer immer effizienteren Automatisierung wächst der Bedarf an einer präzisen und flexiblen Steuerung von Maschinen.

Antriebe stehen an vorderster Front dieser technologischen Revolution, weshalb Bonfiglioli Lösungen wie die Axia-Antriebsfamilie anbietet, die den Energieverbrauch optimieren, die Betriebseffizienz steigern und die Leistung von Maschinen oder Anlagen erhöhen können. Ihre Fähigkeit, die Motorparameter dynamisch zu regeln, eröffnet zahlreiche Einsatzmöglichkeiten in den unterschiedlichsten Branchen, wie zum Beispiel im Verpackungsbereich, in der Logistik und vielen anderen. Zur Erweiterung des Produkt-

portfolios ist die Frequenzumrichterserie Axia Agile bereit für ihre Premiere auf der SPS in Nürnberg. Sie teilt mit der Axia-Vert-Serie das kompakte Industriedesign sowie die gleichen Inbetriebnahme- und Diagnose-Tools, die die Parametrierung, Inbetriebnahme und Diagnose erleichtern und dadurch die Integration und Nutzung des Produkts für den Anwender vereinfachen.

Smarter Frequenzumrichter für moderne Automatisierungssysteme

Die Axia-Vert-Serie (AXV) eignet sich dank ihrer Flexibilität und hohen Leistung für ein breites Spektrum von Anwendungen, ob Materialbearbeitung, Logistik, automatisierte Lagerung, Verpackung oder Textil. Dank ihres modularen und flexiblen Aufbaus erfüllt

die Serie unterschiedliche Anforderungen durch Hardwaremodule und Zubehör, die es ermöglichen, integrierte Standard-Softwarefunktionen mit einer anwendungsspezifischen Anpassung über die auf Benutzerebene programmierbare PLC-Software zu kombinieren. Darüber hinaus gewährleistet sie Vielseitigkeit durch die große Kompatibilität mit einer breiten Palette von Motoren (Asynchron-, Permanentmagnet-Synchron- und Reluktanz-Synchronmotoren) sowie die Möglichkeit, anspruchsvolle Motion-Control-Funktionen auszuwählen. Zudem ermöglicht die neu gestaltete, benutzerfreundliche Oberfläche der Axia-Manager-Software das Start-up, die Inbetriebnahme und die Parametrierung des Frequenzumrichters, der Komponenten des Antriebsstrangs und der Anwendung sowohl online als auch offline. Verschiedene Anschlussmöglichkeiten – sowohl kabelgebunden als auch drahtlos – stehen zur Verfügung. Abgerundet wird das Angebot durch die Axia Manager Mobile App für Android- und iOS-Geräte.

Vielseitigkeit und Modularität für maximale Anpassungsfähigkeit

Axia Vert zeichnet sich durch ein vollständig modulares Design aus, das sich nahtlos in Bonfiglioli-Technologien und Automatisierungsnetzwerke integrieren lässt. Die Plattform ist in drei Leistungsstufen verfügbar – Basic, Standard und Motion und bietet dadurch die nötige Flexibilität, um auf unterschiedliche Applikationsanforderungen abgestimmt zu werden.

Um den spezifischen Anwendungsanforderungen verschiedener Branchen und unterschiedlichen Komplexitätsstufen gerecht zu werden, bietet die Axia-Vert-Serie ein umfassendes Funktionsspektrum:





→ Spezielle Kommunikations- und Überwachungsfunktionen über flexible, den Automatisierungs- und Industrie-4.0-Standards entsprechende Kommunikationsprotokolle. Axia Vert lässt sich nahtlos in jedes Bonfiglioli-Automatisierungsnetz-

■ IHRE FÄHIGKEIT, DIE MOTORPARAMETER DYNAMISCH ZU REGELN, ERÖFFNET ZAHLREICHE EINSATZMÖGLICHKEITEN IN DEN UNTERSCHIEDLICHSTEN BRANCHEN. ■

werk integrieren und gewährleistet maximale Kompatibilität mit den gängigsten Feldbus-Protokollen – Profinet, EtherCAT, EtherCAT IP und Powerlink – über einen einzigen Produktcode und eine Multi-Protokoll-Karte. Diese Funktionen ermöglichen es, die Produktion zu optimieren und Anwendungen effizienter zu gestalten.

→ Erweiterte integrierte Funktionen der funktionalen Sicherheit, in verschiedenen Ausführungen verfügbar, um die jeweils passendste Option in Bezug auf Kosten und Leistung auszuwählen. Ein Pluspunkt, der es ermöglicht, die Konfiguration zu optimieren, den Platzbedarf zu reduzieren und auf den Einbau externer Sicherheitskomponenten zu verzichten – und gleichzeitig einen sicheren und kontrollierten Betrieb unterschiedlicher Bewegungen zu gewährleisten. Bonfiglioli stellt alle vom Markt

geforderten Hauptsicherheitsfunktionen bereit, darunter STO, SS1, SBC, SLS, SLP und SOS. Die Varianten der Funktionalen Sicherheit von Axia Vert erlauben es, die Konfiguration ohne zusätzliche externe Sicherheitskomponenten zu verfeinern und dabei einen sicheren, überwachten Betrieb gemäß Branchenstandards zu gewährleisten. Darüber hinaus bietet Axia Vert die Integration in die FSoE-Kommunikation, wodurch sich die Arbeits- und Verdrahtungskosten deutlich reduzieren, da sämtliche Sicherheitskommunikation zwischen Frequenzumrichter und PLC über den Feldbus übertragen wird.

→ Motion-Control-Funktion: Dank der hohen Leistungsfähigkeit bei Drehmoment-, Geschwindigkeits- und Positionsregelung im geschlossenen Regelkreis erfüllt Axia Vert selbst anspruchsvolle Anforderungen an Effizienz und Produktivität. Die Unterstützung des DS402-Protokolls ermöglicht eine schnelle Integration in synchrone Motion-Control-Systeme von Drittanbietern. Alternativ können jederzeit die im Antrieb integrierten Punkt-zu-Punkt-Positionierfunktionen für Architekturen auf nichtdeterministischen Feldbussen genutzt werden. Funktionen für den Spindelmotorbetrieb, die Möglichkeit zum Einsatz mehrerer Encoder für den Positionsregelkreis und die Multi-Motor-Parametrierung runden das Angebot ab.

« KF

Fabrizio Di Stasio ist Solution Marketing Manager bei Bonfiglioli.

Precision in Motion

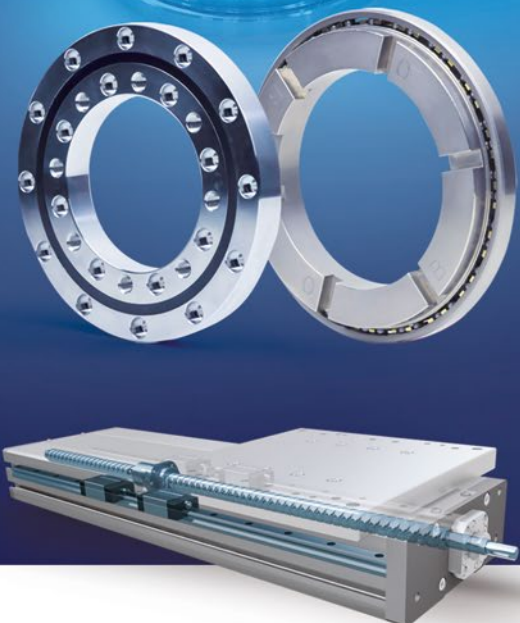
WÄZLAGER UND LINEARTECHNIK

MECHANIK MIT DEM GEWISSEN ETWAS

Wir sind einer der führenden Anbieter von Dünnring-, Präzisions- und Sonderlagern sowie Lineartechnik für die verschiedensten Industriebereiche.

Vom einzelnen Maschinenelement bis hin zum einbaufertigen Komplettsystem überzeugen unsere technisch ausgereiften, ganzheitlich konzipierten und kundenspezifischen Systemlösungen.

- Applikationsspezifische Lösung
- Reduzierte Bauteilanzahl
- Integrierte Funktionen
- Geringerer Montageaufwand
- Geringere Kosten
- Konzentration auf Kernkompetenzen



BEDARFSGERECHTE **SYSTEMLÖSUNG** FÜR
PRÄZISIONSLAGER UND LINEARTECHNIK





INNOVATIONEN IN BEWEGUNG

Die elektrische Antriebstechnik ist ein Schlüsselfaktor in der modernen Fertigungsindustrie. In unserer großen Expertenumfrage beleuchten wir aktuelle Trends und zukünftige Technologien, die für die Branche wichtig sind. Erfahren Sie, wie digitale Zwillinge und Simulationen die Entwicklung beeinflussen und welche Bedeutung kundenspezifische Lösungen in der Antriebstechnik haben. ➤ **VON RAINER TRUMMER**

Die elektrische Antriebstechnik erlebt derzeit eine Dynamik, die maßgeblich durch technologische Innovationen geprägt ist. Effizienzsteigerungen, zum Beispiel durch die Integration hochentwickelter Leistungselektronik, sind wichtige Faktoren. Darüber hinaus spielen nachhaltige Materialien und Ressourcenschonung eine bedeutende Rolle. Insbesondere die Einbindung fortschrittlicher Regelungstechniken und die Nutzung von Sensorik ermöglichen präzisere Steuerungen und verbesserte Systemzuverlässigkeit. Weiterhin gewinnen modulare Konzepte an Bedeutung, da sie flexible Anwendungsbereiche abdecken und

individualisierte Kundenlösungen ermöglichen. Erfahren Sie auf den nächsten Seiten, wie zwölf Experten aus dem Bereich Antriebstechnik diese Themen bewerten.

FRAGEN AN DIE EXPERTEN:

1. Was sind die aktuellen Trends in der Antriebstechnik und welche technologischen Innovationen erwarten Sie in den nächsten Jahren?
2. In welcher Weise nutzen Sie digitale Zwillinge oder Simulationstechniken, um die Entwicklung und Optimierung von Antriebssystemen zu verbessern?
3. Welche Rolle spielt in Ihrem Unternehmen die Entwicklung kundenspezifischer Antriebslösungen und wie gehen Sie hier vor?



MARC SCHEER

Abteilungsleiter Vertrieb Innendienst &
Key Account Manager bei AMKmotion

Bild: AMKmotion

1. Wir erwarten eine noch tiefere Integration der Antriebslösungen in die gesamte Fabrikautomation. Die Schnittstellen zwischen Mensch und Maschine – die sogenannten ‚Shake-Hands‘ – werden sich weiter verstärken. Aufgrund von fehlenden Fachkräften wird die Automatisierung weiter zunehmen. Gleichzeitig wird der Produktrend stark durch die Optimierung der Total Cost of Ownership (TCO) geprägt. In diesem Zusammenhang beobachten wir eine Dezentralisierung von Antriebs- und Steuerungskomponenten. Diese Entwicklungen zeigen: Zukünftige Antriebstechnik muss nicht nur leistungsstark und zuverlässig sein, sondern sich nahtlos in automatisierte Produktionsprozesse integrieren und gleichzeitig wirtschaftliche Effizienz bieten.

2. Bei AMKmotion sind Simulationstechniken ein zentraler Bestandteil der Entwicklung leistungsstarker Antriebssysteme. Bereits in der Konzeptphase setzen wir detaillierte Simulationsmodelle ein, um thermische Eigenschaften, Effizienz und Leistungsdichte unserer Motoren zu analysieren und zu optimieren. Neben Einzelkomponenten simulieren wir komplette Antriebsstränge inklusive Regelungstechnik. So können wir das Zusammenspiel aller Komponenten realitätsnah abbilden und komplexe Betriebszustände wie dynamische Lastwechsel oder thermische Belastungen virtuell testen – lange vor dem ersten Prototyp. Über unser Engineering Tool AIPEX 5 stellen wir diese mathematischen Modelle auch dem Anwender zur Verfügung. Damit kann er die Simulation direkt in seiner Applikation nutzen, die Regelung optimal abstimmen und die Time-to-Market signifikant verkürzen.

3. Natürlich bieten wir auch Standardlösungen – doch in vielen Projekten bewegen wir uns dort, wo es sehr spezifisch wird. AMKmotion fokussiert sich auf die Ausrichtung an individuellen Kundenanforderungen. Jedes Projekt beginnt mit einer detaillierten Analyse der Anforderungen, um die optimale Antriebslösung zu entwickeln, die nicht nur technisch perfekt passt, sondern auch die Total Cost of Ownership (TCO) nachhaltig optimiert.



DOMINIK KULT

Leiter Produktmanagement bei Halstrup-Walcher
Bild: Halstrup-Walcher

1. In der Positionierung von Maschinenachsen zeichnet sich ein Trend Richtung Flexibilisierung der Produktion ab. Dies äußert sich zum Beispiel durch die Steigerung der Anzahl und Häufigkeit an Einstellzyklen. Anlagen und Prozesse müssen sich auf Produktionsvolumen anpassen lassen und benötigen dadurch eine einfache Skalierbarkeit. Daraus leiten sich Anforderungen wie kompakte und dynamische Lösungen sowie erweiterte Softwaremodule für Antriebe ab. Mit diesen Anpassungen und dem steigenden Anspruch an die Maschinensicherheit wird auch der Bedarf an Antriebslösungen mit integrierter Sicherheit steigen.

heinrichs

drehteile

KOMPLETT. ZUVERLÄSSIG. ÖKONOMISCH.

Unser Paket für die
Antriebstechnik



HN | Drehteile

Verschlussschrauben, Entlüftungs-
ventile und Ölschaugläser –
EIN Abdichtungssystem für alle
Einschraub- und konstruktionsbeding-
ten Bohrungen im Getriebegehäuse.
Komplett montiert und einsatzbereit.



heinrichs.de

FRAGEN AN DIE EXPERTEN:

1. Was sind die aktuellen Trends in der Antriebstechnik und welche technologischen Innovationen erwarten Sie in den nächsten Jahren?
2. In welcher Weise nutzen Sie digitale Zwillinge oder Simulationstechniken, um die Entwicklung und Optimierung von Antriebssystemen zu verbessern?
3. Welche Rolle spielt in Ihrem Unternehmen die Entwicklung kundenspezifischer Antriebslösungen und wie gehen Sie hier vor?

2. Bei der Nutzung von Simulationsmodellen lassen sich viele Schritte bereits während der Projektierung und der Auslegung einer Anlage optimieren. Dies bietet Vorteile für alle Seiten – im Projekt stehen schnell alle Informationen zur Verfügung, und die Zeit zur physischen Inbetriebnahme optimiert sich auf ein Minimum. Diese Kombination steigert deutlich die Wertschöpfung. Halstrup-Walcher bietet bereits für eine Reihe von Antrieben Functional Mock-up Units, welche Modelldateien umfassen und im Rahmen eines Simulationsmodells von Kunden genutzt werden können.

3. Die Adaption von Standardprodukten an kundenspezifische Anforderungen ist ein Schlüssel, um optimale Anlagen in großen Stückzahlen zu fertigen. Die Basis hierfür ist ein starkes Portfolio als Ausgangspunkt. Auf der anderen Seite sichern Entwicklungspartnerschaften den technologischen Standort von morgen. Diese Themen brauchen Innovationskraft – und ein gemeinsames Ziel. Mit langjährigen Partnern aus dem Bereich des Maschinen- und Anlagenbaus schaffen wir innovative Lösungen, die sich langfristig am Markt etablieren.



**DR.-ING. DIPL.-PHYS.
STEFAN LAHRES**

Senior Technical Consultant Simulation
bei INNEO Solutions Bild: INNEO Solutions

1. Der Einsatz von Leistungselektronik auf Basis von Halbleitern mit großer Bandlücke wird eine weitere Verbesserung des Wirkungsgrads von Antriebssystemen und die Entwicklung neuer Steuerungs- und Regelungsalgorithmen ermöglichen, die durch physikbasierte Simulation der hochfrequenten Effekte zur Auslegung kompakterer Antriebe beitragen. Die Skalierung der europäischen Produktion von dafür eingesetzten Siliziumcarbid-Leistungshalbleiterbauelementen kann die Abhängigkeit von kritischen Materialien aus globalen Lieferketten reduzieren. Auch der Umstieg auf Elektromotoren, die ohne exportbeschränkte Seltenerd-magnete auskommen, wird die Kontinuität der Motorfertigung verbessern.

2. Simulationsgestützte Optimierung über mehrere Physik- und Systemdynamikbereiche hinweg erlaubt uns, Antriebssysteme mit bester Cost of Ownership und zuverlässiger Erfüllung aller Anforderungen mit

minimalen Prototypenkosten zu entwickeln. Der digitale Zwilling als schnell rechnendes Surrogat-Modell des Systems mit Anbindung an Sensoren im Feld fällt dabei nahezu als Abfallprodukt dieser Entwicklungsmethode an und stellt den Schlüssel für hohe Systemverfügbarkeit durch vorausschauende Wartung dar.

3. INNEO automatisiert für seine Kunden durch programmgesteuerte Simulationen und automatische Optimierungen den Auslegungsprozess von Komponenten und Systemen. Damit erhalten Entwicklungsingenieure Unterstützung bei regelmäßig wiederkehrenden Auslegungs- und Entwicklungsprozessen für Elektromotoren und Antriebssysteme.



RUPERT HOHM

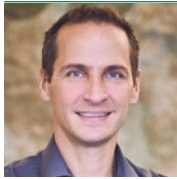
Geschäftsführer
Jakob Antriebstechnik
Bild: Jakob Antriebstechnik

1. In Zeiten hoher Energiepreise sind Themen wie Energieeffizienz und Miniaturisierung aktuell denn je. Sie sind eng miteinander verbunden, da sie sich gegenseitig vorantreiben und Innovationen ermöglichen, beispielsweise bei der Entwicklung von kompakten und immer leistungsfähigeren Antriebselementen. Weitere, in diesem Zusammenhang relevante, Themen sind Nachhaltigkeit und Kosteneinsparungen. Montagefreundliche, lebensdauerfeste und wartungsfreie Kupplungen sowie Sicherheitskupplungen, die als Überlastschutz absolut zuverlässig kostspielige Maschinenschäden, Reparaturen und Ausfallzeiten verhindern, spielen hierbei eine wichtige Rolle. Innovationen zur weiteren Steigerung der Leistungsfähigkeit der Antriebskomponenten sind daher zu erwarten.

2. Durch den Einsatz digitaler Zwillinge simulieren wir unsere Antriebselemente unter realen Lastprofilen und analysieren mechanische Beanspruchungen. Mit unserer modernen Finite-Elemente-Simulationsumgebung sind wir in der Lage, die CAD-Konstruktionen gezielt in der frühen Phase der Produktentwicklung zu optimieren. Durch die Iterationen in der Simulation erhalten wir Produkte mit präziser Auslegung und hoher Betriebssicherheit. Durch die Simulation von Lastzuständen werden aufwändige Testreihen auf ein notwendiges Minimum beschränkt. Durch den reduzierten Aufwand beschleunigen wir die Time-to-Market-Zeitspanne erheblich.

3. Jakob Antriebstechnik legt großen Wert auf die Entwicklung kundenspezifischer Antriebslösungen als Kern seiner Innovationsfähigkeit. Dabei folgt unsere Produktentwicklung einem systematischen Stage-Gate-Prozess, der klare Phasen und Entscheidungen umfasst, um Qualität, Effizienz und Marktorientierung sicherzustellen. Diese strukturierte Vorgehensweise minimiert Risiken und fördert funktionsübergreifende Zusammenarbeit. Unsere Kompetenz spiegelt sich in

mehreren gewonnenen Innovationspreisen wider, die unsere erfolgreiche, kundenorientierte Entwicklungsarbeit bestätigen.



SVEN KARPSTEIN

Geschäftsführer KBK Antriebstechnik

Bild: KBK Antriebstechnik

1 Eine immer höhere Leistungsdichte und die Optimierung der Montagefreundlichkeit sind wichtige Trends. Nachdem wir über Jahre hinweg schon konsequent Leichtbaukonzepte und Materialoptimierungen in unseren Produktlinien umgesetzt haben, können wir mit einer großen Vielfalt an Produktlinien sehr gute Lösungen anbieten. Unsere neueste Produktentwicklung im Bereich der Metallbalgkupplung – die Serie KB4HCK – zeigt die Kombination aus kompakter, leichter Bauweise sowie einer hohen Montagefreundlichkeit durch Halbschalenausführung und einer sehr hohen Drehmomentkapazität. Zukünftige Entwicklungen werden hier ebenfalls ansetzen. Auch eine große Variantenvielfalt wird gefordert, da besonders im Bereich der Automatisierung neue Branchen mit unterschiedlichen Anforderungen an uns herantreten und wir hier mit einem großen Angebot an Standardprodukten mit hoher Verfügbarkeit punkten wollen.

2 Da wir Komponenten und nicht ganze Systeme herstellen, sind die klassischen Tools wie CAD-Software oder FEM für uns ausreichend.

3 Kundenspezifische Produktentwicklungen oder Produktpassungen gehören trotz unseres großen Standardsortiments zu unserem Tagesgeschäft. Die meisten Anforderungen können wir durch unser durchgängiges Baukastensystem schnell, günstig und

effizient erfüllen. Hier werden unterschiedliche Komponenten neu kombiniert oder auch leicht angepasst. Wenn wir erkennen, dass wir mit den Standards nicht mehr zu einhundert Prozent die Kundenanforderungen erfüllen können, gehen wir in die Neuentwicklung eines auf den Kunden zugeschnittenen Produkts. So sind in der Vergangenheit auch einige Lösungen entstanden, die es in unser Standardsortiment geschafft haben. Die Vorgehensweisen sind so unterschiedlich wie die Kundenanforderungen. In der Regel analysieren wir gemeinsam mit dem Kunden (über Onlinemeeting oder persönlich vor Ort) die Aufgabenstellung und erörtern Möglichkeiten, diese mit Standards zu erfüllen. Je nachdem, wie diese Analyse ausfällt, erhalten die Kunden sehr zeitnah Zeichnungen und 3D-Modelle. Bei Neuentwicklungen wird es jedoch komplexer: Hier müssen meist erst Berechnungen und Machbarkeitsanalysen durchgeführt werden. Auch der Prototypenbau und verschiedene Tests wie eine Drehmomentprüfung kommen dabei in der Regel ins Spiel. Durch unsere hohe Fertigungstiefe am Standort in Klingenberg können wir dies alles in Eigenregie erledigen und mit kurzen Kommunikationswegen dem Kunden schnell zu einer passenden Lösung verhelfen.



INGO NÜRNBERGER

Leiter Business Development Drives & Automation Solutions bei KEBA

Bild: KEBA

1 Das Thema Drive Intelligence und Security wird im Rahmen einer zunehmenden Vernetzung von Antriebssystemen und Konzepten zum automatischen Software-Roll-out eine wichtige Rolle spielen, das heißt, Intelligenz, Logik, Algorithmen und Security-Konzepte werden in den Antrieb selbst verlagert. Günstige und

„In C# kenn' ich mich aus.
Umso besser, dass ich damit bald auch Maschinen programmieren kann.“

Chris, Sprachtalent



Auf der SPS, Nürnberg,
25. bis 27. November, Halle 7, Stand 340

www.yaskawa.eu.com

YASKAWA

Unsere neue Automatisierungslösung i³ CONTROL spricht Ihre Sprache. Egal ob C#, Python, Matlab oder viele weitere – Sie bestimmen Ihren individuellen Weg zum Ziel.

Eine flexibel skalierbare Steuerungsplattform, die auch mit zukünftigen Herausforderungen Schritt halten kann. Eine Bibliothek mit Funktionsbausteinen, auf die Sie sich verlassen können, wenn es mal wieder schnell gehen muss.

Das und noch viel mehr ist

**i³CONTROL -
as individual as your needs.**

FRAGEN AN DIE EXPERTEN:

1. Was sind die aktuellen Trends in der Antriebstechnik und welche technologischen Innovationen erwarten Sie in den nächsten Jahren?
2. In welcher Weise nutzen Sie digitale Zwillinge oder Simulationstechniken, um die Entwicklung und Optimierung von Antriebssystemen zu verbessern?
3. Welche Rolle spielt in Ihrem Unternehmen die Entwicklung kundenspezifischer Antriebslösungen und wie gehen Sie hier vor?

leistungsfähige CPU-Lösungen, auch für den Embedded-Bereich, bilden dafür die Basis. Gleichzeitig wird es einen starken Wettbewerb geben, insbesondere aus Asien, das heißt, Kostendruck sowie gleichzeitig kürzere Innovationszyklen und steigende normative Anforderungen werden uns vor neue Herausforderungen stellen.

2 ■ Bereits heute entwickeln wir Antriebe mithilfe von Simulationen, beispielsweise im Bereich Pitch-Systeme für Windkraftanlagen. Das bringt verschiedene Vorteile. Einerseits bei der Entwicklung von Regelungs-Algorithmen, die sich bereits während der Entwicklungsphase in einer simulierten Real-Umgebung testen lassen. Andererseits bieten digitale Zwillinge unserer Pitch-Antriebe im Bereich Testsysteme Vorteile. Beispielsweise können Kunden vorab Firmware-Änderungen in einer Testumgebung qualifizieren.

3 ■ Für KEBA sind kundenspezifische, oder besser formuliert, marktspezifische Antriebslösungen fester Bestandteil des strategischen Portfolios. Steigender Kostendruck und marktspezifische Anforderungen lassen sich oft in einem Standardportfolio nicht abbilden. Bereits in der Spezifikationsphase achten wir sehr streng darauf, dass wechselseitig Synergien aus dem Standardportfolio und einer markt- oder kundenspezifischen Entwicklung genutzt werden. Eine Standardplattform in Soft- oder Hardware ist die Basis dafür.



PETER SÜRIG

Senior Vice President Electromechanics
bei Lenze

Bild: Lenze

1 ■ Die Antriebstechnik befindet sich in einem stetigen Wandel, geprägt von evolutionären statt disruptiven Veränderungen. Unternehmen wie Lenze müssen diese Entwicklungen kontinuierlich beobachten. Aktuelle Trends sind Energieeffizienz, innovative Materialien und die durchgängige Digitalisierung. Im Mittelpunkt steht jedoch die Usability: Eine einfache, intuitive Bedienung wird zum entscheidenden Faktor für den Erfolg moderner Antriebssysteme und deren Akzeptanz im Markt.

2 ■ Digitale Zwillinge bieten in der Entwicklung vielfältige Vorteile, von einfachen Simulationen wie

der Ölfüllmengen bei Getrieben bis hin zu komplexen Produktionsabläufen, die sich vorab virtuell testen lassen. Bei Lenze verfolgen wir einen intelligenten Mittelweg: Wir setzen den digitalen Zwilling gezielt dort ein, wo er durchgängig – von der Produktentwicklung bis zum Einsatz beim Kunden – echten Mehrwert schafft. Dabei steht für uns stets der konkrete Kundennutzen im Mittelpunkt.

3 ■ Kundenspezifische Produkte sind für Lenze ein zentrales Kerngeschäft. Die Lösungen unserer Kunden sind oft hochindividuell, und genau das wollen wir gezielt fördern, denn darin liegt ein wesentlicher Baustein des technologischen Vorsprungs. Deshalb haben wir einen spezialisierten Entwicklungsprozess etabliert, der von der Anpassung bestehender Produkte bis hin zu vollständig kundenspezifischen Neuentwicklungen sämtliche Anforderungen abdeckt. Ein Team aus Vertrieb, Applikations- und Entwicklungsingenieuren setzt diese Produkte bei uns interdisziplinär um. Hier geht es um Präzision, Effizienz und Geschwindigkeit, um die Kundenwünsche optimal zu erfüllen.



MATTHIAS WAHLER

Leiter Corporate Foresight, Research &
Development bei Wittenstein SE

Bild: Wittenstein SE

1 ■ Neben der Nachhaltigkeit, die sich durch minimalen Energie- und Materialverbrauch auszeichnet, ist auch die Digitalisierung weiterhin ein wichtiger Trend. Der Ausbau des digitalen Zwillings spielt dabei eine wesentliche Rolle. Auf Basis von Produktdaten und Verhaltensmodellen für Energie, Thermik oder Schwingung sind wir in der Lage, auf reale Sensoren zu verzichten und sie durch virtuelle Sensoren zu ersetzen. Aufgrund immer komplexer werdender Maschinen und Prozesse, wird auch die Modularisierung im Maschinenbau weiter vorangetrieben. Gefordert werden einfach zu integrierende, eigenintelligente Subsysteme. Auch die virtuelle Inbetriebnahme und Optimierung auf Basis des digitalen Zwillings werden mittels digitalem Typenschild und Verhaltensmodellen wesentlich vereinfacht und die Dauer verkürzt.

2 ■ Digitale Zwillinge kommen bereits in der Produktentwicklung in der Konzeptphase zur Optimierung des Produktdesigns zum Einsatz. Aber auch später werden der Validierungs-/ Prüfaufwand sowie die Entwicklungsdauer durch virtuelle Prototypen deutlich reduziert. Dabei werden etwa Energieeffizienz, Thermik, Dynamik und Lebensdauer auf Basis von entsprechenden Modellen verifiziert. Man kann sich auf eine Abnahmeprüfung mit einem realen Prüfling am Ende beschränken – alle vorherigen Iterationsschleifen erfolgen am virtuellen Prototyp. Dieser Nutzen zeigt sich sowohl in der Komponenten- und Systementwicklung als auch bei deren Integration in die Maschine.

3. Kundenindividuelle Antriebslösungen sind ein wichtiger Differenzierungsfaktor für einen Lösungsanbieter in der Antriebstechnik. Wichtig ist dabei, die Anforderungen vollständig zu erfassen, wofür sich etwa Design Thinking als Methode bewährt hat. Ein breit aufgestellter Lösungsbaukasten zusammen mit einem gut ausgebauten digitalen Produktzwillung sind dabei entscheidend. Denn auf Basis eines virtuellen Prototyps und dem Einsatz von modellbasierten Entwicklungsmethoden und -Tools (Model Based Systems Engineering) kann die Entwicklung kundenspezifischer Lösungen schnell und effizient erfolgen. Time-to-Market ist neben einer hohen Funktionalität, Präzision und Qualität der Produkte ein wesentlicher Erfolgsfaktor.



CHRISTIAN SEUME

Leiter Business Development
bei Maxon Motor
Bild: Maxon Motor

1. Die Antriebstechnik wird zunehmend durch KI-basierte Systeme geprägt. Intelligente Motorsteuerungen, die sich selbst optimieren und sich an Umgebungsbedingungen anpassen, sind auf dem Vormarsch. Besonders in der Robotik sehen wir eine starke Nachfrage nach hochdynamischen, vernetzten Antrieben mit integrierter Sensorik. Zukünftige Innovationen liegen in der Kombination aus KI, Edge-Computing und neuen Aktorprinzipien, die mehr Autonomie und Effizienz ermöglichen.

2. Digitale Zwillinge sind essenziell für die Entwicklung moderner Robotikantriebe. Sie ermöglichen KI-gestützte Simulationen, die nicht nur mechanische und thermische Eigenschaften abbilden, sondern auch das Verhalten im Gesamtsystem vorhersagen. So lassen

sich Bewegungsprofile, Energieverbrauch und Lebensdauer frühzeitig optimieren – ein entscheidender Vorteil für komplexe Anwendungen wie kollaborative Roboter oder autonome Systeme.

3. Kundenspezifische Lösungen sind unser Kerngeschäft. Wir arbeiten eng mit unseren Kunden zusammen – von der Idee über die Simulation bis zur Serienfertigung. Dabei setzen wir auf modulare Plattformen, agile Entwicklung und interdisziplinäre Teams, um maßgeschneiderte Antriebe effizient und zuverlässig zu realisieren.



GREGOR DIETZ

Marktmanager Motoren
bei SEW-Eurodrive
Bild: SEW-Eurodrive

1. Energiesparen, Kreislaufwirtschaften und Digitalisieren werden immer wichtiger und haben Einfluss auf Produkt, Wertschöpfung und Lieferkette.

2. Die Berechnungsmodelle der Produkte bilden in der Dimensionierungs- und Projektierungssoftware die Grundlage. Anlagenparameter ergänzen das Applikationsbild und ermöglichen die virtuelle Darstellung und den Betrieb einer Maschine oder Anlage. Dort lässt sich die Auswahl verbessern, bevor es an die Umsetzung realer Produkte geht.

3. Seit Jahrzehnten setzen unsere Kunden die kundenindividuellen Konfigurationen aus allen Produktbaukästen ein, vermehrt nun durch die Verwendung entsprechender Online-Tools. Die Skalierung der Integration wählt der Kunde nach seinen Bedürfnissen aus. SEW-Eurodrive sorgt für das konfliktfreie Agieren der

Der neue motorintegrierte Servoregler ihD-DT5.

Maximale Leistung, minimaler Platzbedarf
für dezentrale Antriebstechnik.



Minimale Kosten bei maximaler Flexibilität: Der neue Synchron-Servomotor mit integriertem Wechselrichter von AMKmotion spart Kabel, Zeit und Kosten und ist dank variablem Anschlusskonzept einfach und flexibel integrierbar.

Überzeugen Sie sich selbst auf der **SPS-Messe vom 25. – 27.11 2025 in Nürnberg**.
Besuchen Sie uns am **Stand 210 in Halle 4** – wir freuen uns auf Sie!

AMKmotion

MEMBER OF THE ARBURG FAMILY

FRAGEN AN DIE EXPERTEN:

1. Was sind die aktuellen Trends in der Antriebstechnik und welche technologischen Innovationen erwarten Sie in den nächsten Jahren?
2. In welcher Weise nutzen Sie digitale Zwillinge oder Simulationstechniken, um die Entwicklung und Optimierung von Antriebssystemen zu verbessern?
3. Welche Rolle spielt in Ihrem Unternehmen die Entwicklung kundenspezifischer Antriebslösungen und wie gehen Sie hier vor?

Komponenten miteinander und übernimmt die Aufgabe der länderspezifischen Zulassungen und Zertifikate, deren Vielfalt jeden Anlagen- und Maschinenbauer über die Grenzen beanspruchen würde.



**TORSTEN
BLANKENBURG**

Vorstand Technik bei Sieb & Meyer
Bild: Sieb & Meyer

1. Zum einen sind dies Themen wie stärkere Vernetzung und Datenbereitstellung (IIoT), zum anderen sehen wir Themen wie die weitere Effizienzsteigerung von Antriebssystemen. Zur Steigerung der Effizienz wird es notwendig sein, noch stärker aufeinander abgestimmte Antriebslösungen zu realisieren, da zum Beispiel Drive Controller mit GaN- oder SiC-Halbleitern nur dann optimal zum Einsatz kommen können.

2. Neuentwicklungen ohne die Simulation unterschiedlicher technischer Aspekte sind heute nicht mehr denkbar, da die Systeme aufgrund der gestiegenen Komplexität und Funktionalität ansonsten im Entwicklungsprozess nicht beherrschbar wären. Sieb & Meyer nutzt dabei Simulationstools in den Berei-

chen Regelungstechnik, Schaltungs- und Leiterplat- tendesign, thermisches Verhalten sowie für das Vibration-/Schwingungsverhalten. Unterstützt wird dieser Prozess zukünftig auch noch vermehrt durch die Nutzung von KI-Tools.

3. Für Sieb & Meyer als Nischenanbieter sind kundenspezifische Antriebslösungen fester Bestandteil des Angebotsportfolios, da wir hierdurch den Kunden einen klaren Mehrwert gegenüber am Markt verfügbaren Standardlösungen bieten können. Von der gemeinsamen Planung bis hin zur Serienproduktion der spezifischen Lösung – wir bieten alles aus einer Hand. Das gewährleistet eine besondere Effizienz bei der Umsetzung und ermöglicht eine optimale Abstimmung der Produkte auf die besonderen Anforderungen des jeweiligen Kunden.



STEFAN HUBEL

Entwicklungsleiter
bei SPN Schwaben Präzision
Bild: SPN Schwaben Präzision Fritz Hopf GmbH

1. Ein klarer Trend geht hin zu smarten Getrieben, die durch integrierte Sensorik mehr Sicherheit und Transparenz in der Anwendung bieten. Mit Lösungen wie dem SPN Sensornode oder dem SPN Drehmomentensensor lassen sich Temperatur, Vibration und Drehmoment in Echtzeit überwachen und so Verschleiß frühzeitig erkennen. Parallel dazu steht die Effizienzsteigerung im Fokus – etwa durch optimierte Verzahnungsprofile mithilfe kombinierter FEM-Methoden oder durch verbesserte Schmiermittel. Wir erwarten dadurch mehr Leistung im gleichen Bauraum bei gleichzeitig höherer Energieeffizienz.

2. Simulationstechnologien wie Mehrkörpersimulationen (MKS) und partikelbasierte Fluidsimulationen sind integraler Bestandteil unserer Entwicklung. Sie ermöglichen die präzise Vorhersage von Lebensdauer und Schmierverhalten bereits vor dem Prototypenbau. Durch die enge Verzahnung von Simulation und Konstruktion verkürzen wir Entwicklungszeiten und Markteinführung. Digitale Zwillinge begleiten das Produkt über seinen gesamten Lebenszyklus hinweg und liefern wertvolle Daten für Effizienzsteigerung und kontinuierliche Verbesserung.

3. Kundenspezifische Lösungen sind das Herzstück unserer Arbeit. Ausgangspunkt sind die Anforderungen und Lastprofile des Kunden – häufig mit Fokus auf Bauraum und Sicherheit. Es folgen die Auslegung von Getriebe, Motor, Geber und Steuerung, Simulation und Prototypenbau im eigenen Prüfbereich. Das Feedback fließt direkt in die Serienentwicklung zurück. Auch Nachhaltigkeit spielt eine Rolle: durch energieeffiziente Fertigung, PV-Eigennutzung und Reparaturlösungen.



Mechatronicnews®

AUTOMATISIERUNG | ANTRIEBSTECHNIK | TECHNOLOGIETRENDS

**DIGITALES WELLGETRIEBE
OHNE ZUSÄTZLICHEN
PLATZBEDARF**

 **Nabtesco**

Mehr dazu auf
SEITE 2



HERAUSGEBER

Köhler + Partner GmbH
Brauerstraße 42
21244 Buchholz i.d.N.
Tel.: +49 4181 92892-0
Fax: +49 4181 92892-55
info@koehler-partner.de

GESCHÄFTSFÜHRUNG

Jan Phillip Köhler, Julia Köhler-Cordes

REDAKTION

Bettina Jönsson, Carolin Möllmann, Sarah Ramos,
Esther Pereira da Silva, Ina Pollei, Ida Eggers-Koch,
Constanze Feige, Ramona Lienhop, Isabell Nemitz,
Isabel Grützmacher, Jakob Johannsen, Julia M. Wolff

BILDNACHWEIS

Archiv, Köhler + Partner GmbH,
Adobe Stock Titel / S. 2: 196608236, 636652581,
466089175 und 386234689

50
Jahre

KÖHLER + PARTNER

www.koehler-partner.de



DIGITALES WELLGETRIEBE OHNE ZUSÄTZLICHEN PLATZBEDARF

Das digitale Wellgetriebe von Nabtesco, entwickelt und produziert in Limburg an der Lahn (Standort Ovalo GmbH), vereint intelligente Sensorik und volle Performance in einer bauraumneutralen Lösung. Es bietet identische Abmessungen wie ein Standardgetriebe mit vergleichbaren Leistungsdaten und benötigt somit keinen zusätzlichen Bauraum – bislang einzigartig am Markt.

IHRE VORTEILE:

- ▶ gleiche Abmessungen wie ein Standardgetriebe
- ▶ kein zusätzlicher Platzbedarf in Maschine oder Roboter
- ▶ deutliche Kosteneinsparungen
- ▶ ideale Lösung für die intelligente Automatisierung
- ▶ individuelle Auslegung möglich



▶ MEHR ERFAHREN:



GEZIELTE PROZESSOPTIMIERUNG, REDUZIerte BETRIEBSKOSTEN

Sensoren ermitteln Drehmoment, Temperatur sowie Vibration. Zusammen mit Erfahrungswerten aus der Praxis lassen sich so verlässliche Rückschlüsse auf den Zustand des Getriebes ziehen. Die integrierte Electronic Evaluation Unit (EEU) übernimmt die Auswertung der Daten und sendet diese direkt über das Bussystem an die übergeordnete Steuerung. Der Betreiber erhält Handlungsempfehlungen und kann frühzeitig auf sich ändernde Parameter reagieren und entsprechende Maßnahmen einleiten.

SCHÖPFEN SIE IHRE POTENZIALE VOLL AUS:

- ▶ kontinuierliche Zustandsüberwachung (Condition Monitoring)
- ▶ Berechnung der realen Getriebelebensdauer
- ▶ Bestimmung von Getriebefehlern
- ▶ Erkennung von Überlast, ungeeigneten Betriebspunkten und Missuse-Fällen
- ▶ vorausschauende Wartungskonzepte (Predictive Maintenance)
- ▶ Performanceverbesserungen und Effizienzsteigerungen

NABTESCO PRECISION EUROPE GMBH

Tiefenbroicher Weg 15 | 40472 Düsseldorf | Tel.: +49 211 17379-0
E-Mail: info@nabtesco.de | www.nabtesco.de

Nabtesco

KLEINE BAURÄUME – KEIN PROBLEM

Rollbandabdeckungen und Gliederschürzen von HEMA

Wenn eine Bearbeitungsmaschine wenig Platz bietet, müssen Anwender nicht auf einen Maschinenschutz verzichten. HEMA bietet mit Rollbandabdeckungen und Gliederschürzen platzsparende Alternativen.

Rollbandabdeckungen oder Gliederschürzen schließen und öffnen sich durch Aufrollen. Sie bleiben daher eng an der Maschine und beanspruchen kaum Platz in der Fläche. Beide Varianten bringen verschiedene Vorteile mit sich.

Rollbandabdeckungen bieten große Flexibilität.

Sie lassen sich für jede Betriebsposition einbauen und können von oben, unten, rechts oder links bedient werden. Ihre Montage bestimmt auch ihre Nutzung: Flexibel montiert können sie jederzeit geöffnet werden; bei einer festen Montage bewegen sie sich mit der zu schützenden Maschinenkomponente mit. Die Rollbandabdeckungen werden individuell ausgelegt und je nach Anforderung und Sicherheit mit einem Gehäuse versehen. Auch der vorhandene Platzbedarf wird berücksichtigt.

Gliederschürzen sind eine wirtschaftliche Alternative.

In vielen Fällen werden sie als hängender Schutzvorhang oder über eine Umlenkrolle betrieben. Sie sind die Lösung für einen geringen Spänebefall. Meistens aus Aluminiumhohlprofilen gefertigt, lassen sie sich mit transparenten Elementen ausstatten und gewähren damit bei geschlossener Gliederschürze Einblick in das Innere des geschützten Bereichs. Die Gliederschürzen können bei Bedarf mit einem elektrischen Antrieb ausgestattet werden.



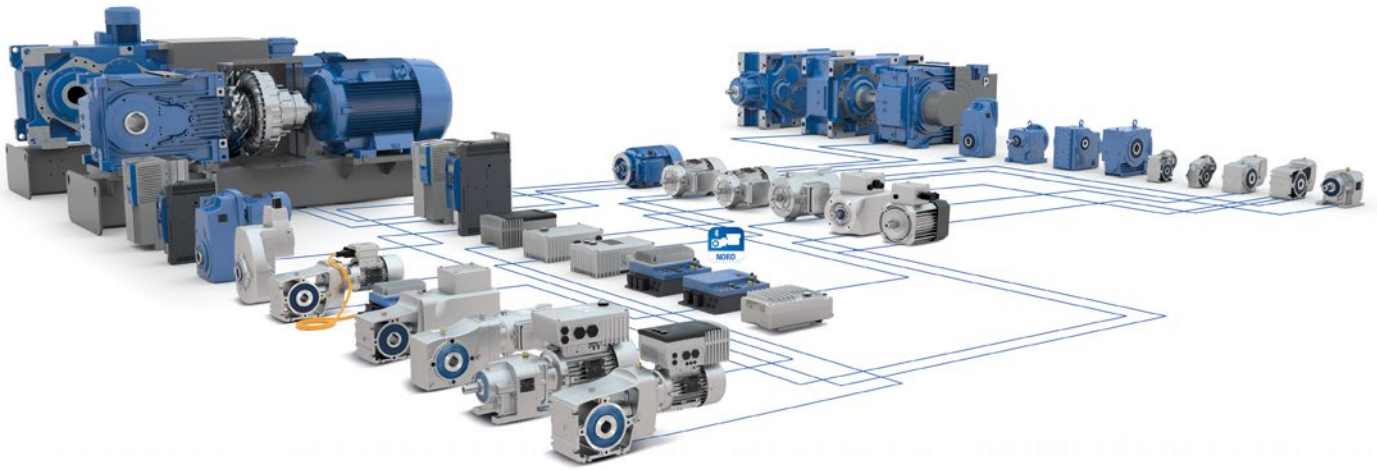
MEHR INFOS:



HEMA MASCHINEN- UND APPARATESCHUTZ GMBH

Am Klinggraben 2 | 63500 Seligenstadt | Tel.: +49 6182 773-0
info@hema-group.com | www.hema-group.com





ANTRIEBSLÖSUNGEN – INTELLIGENT GESTEUERT

NORD DRIVESYSTEMS liefert applikationsgenaue Antriebssysteme aus einer Hand

Mit vielfältiger Branchenkompetenz und einem modularen Produktbaukasten aus Getriebe, Motoren und elektronischer Antriebstechnik löst Systemhersteller NORD jede Antriebsaufgabe. Seine NORDAC-Frequenzumrichter sind Schlüssel für intelligent gesteuerte Bewegungen, die auch ganz alltägliche Situationen bestimmen.

Zum Beispiel für das morgendliche Frühstück: NORDAC-Frequenzumrichter sorgen dafür, dass Lebensmittel wie Brot, Fleisch oder Käse in großen Mengen mit durchgängiger Präzision zerteilt werden. Mit ihrer integrierten PLC steuern sie den Anpressdruck von Schnittgut in Schneidemaschinen. Die PLC ermöglicht eine freie Programmierung aller antriebsnahen Steuerungsfunktionen. Reibungslose wie effiziente Produktionsabläufe sind damit garantiert.

NORD-ANTRIEBSELEKTRONIK ÜBERZEUGT

Zum Beispiel für den abendlichen Theaterbesuch: Für präzise Positionierungsaufgaben verfügen Frequenzumrichter wie der dezentrale NORDAC ON oder der NORDAC PRO für den Schaltschrank über den integrierten Positioniermodus POSICON. Mittels Inkremental- oder Absolutwertgeber wird eine relative oder eine absolute Positionierung angesteuert. Per Parametersatzumschaltung ist eine Positionierung von mehreren Achsen möglich. Damit realisiert NORD unter anderem die automatische Positionssteuerung beim Verfahren von Theaterkulissen.

WEITERE FUNKTIONEN DER ANTRIEBSELEKTRONIK VON NORD:

- hohe Prozesseffizienz durch jeweils individuelle Steuerung der Antriebe einer Anlage
- hohe Zuverlässigkeit durch mögliche Anlagenfernwartung via Ethernet
- hoher Personenschutz durch funktionale Sicherheit

Erleben Sie die intelligenten Antriebskonzepte von NORD live auf der SPS – vom 25. – 27.11.2025 in Nürnberg in Halle 3A an Stand 431.



GETRIEBE + MOTOR + UMRICHTER = DER ANTRIEB.

GETRIEBEBAU NORD GMBH & CO. KG

Getriebebau-Nord-Straße 1 | 22941 Bargteheide | Tel.: +49 4532 289-0
info@nord.com | www.nord.com



SD4x-FAMILIE VON SIEB & MEYER

Leistungsfähigkeit von High-Speed-Motoren voll ausschöpfen

Besuchen Sie
SIEB & MEYER
auf der SPS
in Nürnberg vom
25.-27.11.2025!
Halle 4, Stand 230



Mit den Drive Controllern aus der SD4x-Generation eröffnet SIEB & MEYER neue Möglichkeiten für High-Speed-Anwendungen. Kunden können die Leistungsfähigkeit ihrer Hochgeschwindigkeitsmotoren voll ausschöpfen und Arbeitspunkte fahren, die vorher nur schwer oder gar nicht möglich waren.

Die **Produktfamilie SD4x** bietet innovative Regelfunktionen, optimierte Hardware und vielseitige Features. Damit setzt SIEB & MEYER neue Maßstäbe bei der Steuerung von Hochgeschwindigkeitsmotoren und ermöglicht Lösungen, die in puncto Effizienz und Flexibilität überzeugen. Kunden aus unterschiedlichsten Branchen können mit der SD4x-Generation ihre Produkte und Prozesse optimieren, Kosten reduzieren oder sich darüber hinaus ganz neue Anwendungsfelder erschließen.

Die extreme Effizienz der **Drive Controller** erreicht SIEB & MEYER unter anderem mit dem Einsatz der **3-Level-Technologie**. Diese reduziert in der Serie **SD4M** im Vergleich zur konventionellen 2-Level-Technologie die umrichterbedingten Motorverluste bei gleicher PWM-Frequenz auf ein Viertel. Das wiederum führt zu einer deutlich geringeren Motortemperatur, wodurch der Einsatz von Filtern überflüssig wird.

SD4S ermöglicht den Betrieb von **geberlosen Asynchron-, Synchron- und IPM-Motoren**. Beim Asynchronmotor werden Drehfeldfrequenzen bis 6.000 Hz (360.000 1/min), beim Synchronmotor bis 4.000 Hz (240.000 1/min) bei minimalen Rotorverlusten und einer entsprechend geringen Motorerwärmung unterstützt.

Markus Finselberger, Leiter Vertrieb Antriebselektronik bei SIEB & MEYER:

„Mit der SD4x-Generation unterstreichen wir unser Engagement, unseren Kunden innovative, hocheffiziente und zuverlässige Lösungen anzubieten. Ob in der Werkzeugmaschine, der Halbleiterfertigung oder für Turbokompressoren – unsere Frequenzumrichter schaffen neue Möglichkeiten im High-Speed-Bereich und steigern so die Wettbewerbsfähigkeit unserer Kunden.“

SIEB & MEYER AG

Auf dem Schmaarkamp 21 | 21339 Lüneburg | Tel.: +49 4131 203-0
info@sieb-meyer.de | www.sieb-meyer.de



KEEP IT COOL



Individuell



Zuverlässig



Leistungsstark

SO LÄUFT I40-ELEKTRONIK NICHT HEISS

Hochleistungskühlkörper von CTX

Die fortschreitende Automation in der Industrie 4.0 erschließt immer mehr Aufgaben für die Leistungselektronik. CTX liefert das Thermomanagement, mit dem Antriebs- und Steuerungstechnik trotz ihrer sehr hohen Wärmeeinträge auf den Punkt funktionieren.

Bei Hochleistungskühlkörpern von CTX hat Hitze keine Chance. Hier kommen die Typen und Herstellverfahren zum Einsatz, mit denen sich Wärme am effizientesten ableiten lässt.

TYPISCHE VARIANTEN:

- **Flüssigkeitskühlkörper.** Sie bilden die oberste Leistungsklasse der aktiven Kühllösungen, da sie über ein zirkulierendes Kühlmittel mehr Wärme abführen als jedes andere Kühlsystem.
- **Kaltfließgepresste Kühlkörper.** Durch ihre spezielle Stift- beziehungsweise Rippenform erzielen sie sehr hohe Strömungsgeschwindigkeiten.
- **Skived-Fin-Kühlkörper.** Da ihre Lamellen aus einem Aluminium- oder Kupferblock geschabt werden, verfügen sie über eine besonders hohe Rippendichte und damit über eine sehr große Kühlkörperoberfläche.

Ein besonderes Angebot von CTX stellen Kühlkörper in Modulbauweise dar. Damit kann das Unternehmen aus seinem umfassenden Portfolio Kühllösungen passgenau für eine Anwendung zusammenfügen. Die Module verbindet der Hersteller im Hartverlöten, Reibührschweißen oder Verpressen.

Die Modulbau-Kühlkörper

- sind maßgeschneidert
- weisen nur minimale Übergangswiderstände auf
- erzeugen wenige bis keine Werkzeugkosten
- und sind eine kostengünstige Alternative zu anderen Kühllösungen.

MEHR
ERFAHREN:



CTX THERMAL SOLUTIONS GMBH

Lötscher Weg 104 | 41334 Nettetal | Tel.: +49 2153 7374-0
info@ctx.eu | www.ctx.eu

CTX THERMAL
SOLUTIONS



Mithilfe von Mechanik und Sensorik

SICHERHEIT MIT SYSTEM – AUTOMATISIERT ARRETIERT

Bewegliche Teile dort sicher in Position bringen, wo der Mensch nicht mehr hinkommt – oder schlicht nicht mehr eingreifen soll: Dafür bietet KIPP einen neuen pneumatischen Arretierbolzen an, der speziell für den Einsatz in automatisierten Prozessen entwickelt wurde. Die Baureihen K2202/K2203/K2204 vereinen robuste Mechanik mit intelligentem Sensorik-Setup – und schaffen so eine durchdachte Schnittstelle zwischen Maschine und Steuerung.

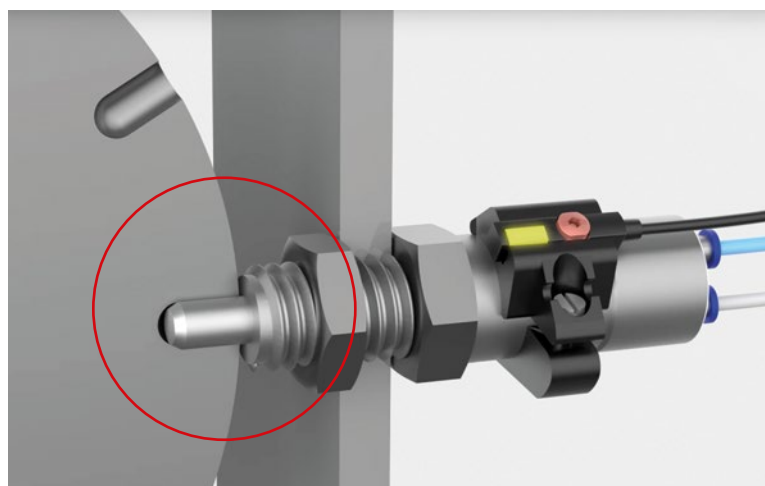
ZUVERLÄSSIG VERRIEGELT – OHNE EINEN HANDGRIFF

Der neue Arretierbolzen von KIPP funktioniert auf pneumatischer Basis. Das bedeutet: Durch die Zufuhr von Druckluft fährt der Arretierstift kontrolliert ein oder aus. Die mechanische Verriegelung bleibt – je nach Ausführung – selbst bei Druckverlust bestehen. Das ist überall dort relevant, wo Sicherheit und Reproduzierbarkeit gefragt sind – etwa bei Positionier- oder Formatwechselaufgaben im Maschinenbau, der Robotik oder der Handhabungstechnik.

Die pneumatische Ausführung ist eine sinnvolle Lösung, wenn manuelle Eingriffe ausgeschlossen sind – etwa aus Gründen der Zugänglichkeit, Taktzeit oder Prozessautomatisierung. Besonders vorteilhaft: Der Arretierbolzen lässt sich in alle gängigen Steuerungssysteme (beispielsweise über SPS) einbinden, was eine Vielzahl an Einsatzmöglichkeiten ohne zusätzliche Bedienebene eröffnet.

MIT SENSORIK IM BLICK – UND IM PROZESS

Eine Besonderheit ist die integrierbare Zustandsüberwachung: Über einen Magnetfeldsensor (K2203) lässt sich der Arretierzustand elektronisch erfassen. Zudem kann die Position des Sensors axial angepasst werden. Das ermöglicht eine flexible Integration in unterschiedlichste Anlagenlayouts. Die Sensorik ist nach IP67 geschützt, das Anschlusskabel (2 m PUR) passt sich auch schwierigen Einbausituationen an.



Pneumatischer Arretierbolzen mit integrierter Zustandsüberwachung

HEINRICH KIPP WERK GmbH & Co. KG

Heubergstraße 2 | 72172 Sulz am Neckar | Tel.: +49 7454 793-0
info@kipp.com | www.kipp.com



PASSGENAUIGKEIT BEI ROBUSTER KONSTRUKTION

In einem Versuchsaufbau am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) kommt Kupplungstechnik von Jakob Antriebstechnik zum Einsatz: Die Distanzkupplungen der Baureihe WD-VA sind in verschiedenen Größen für Nenndrehmomente von zehn bis 1200 Newtonmetern verfügbar und können in variablen Baulängen bezogen werden. » VON JAN MÖLLER

Das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) zählt zu den bedeutendsten Einrichtungen für Forschung und Lehre in Deutschland. Als Zusammenschluss der Universität Karlsruhe und dem Forschungszentrum Karlsruhe vereint das KIT akademische Exzellenz mit anwendungsorientierter Spitzenforschung. Es versteht sich nicht nur als Bildungsstätte, sondern als Innovationsmotor, der wissenschaftliche Erkenntnisse in greifbare Lösungen für Industrie, Umwelt und Gesellschaft überführt.

Einen Forschungsbereich bildet dabei das Institut für Wasser und Umwelt, in dem sich am Laboratorium für Gebäude- und Umweltaerodynamik Expertenteams mit strömungsmechanischen Fragestellungen in natürlichen und urbanen Umgebungen auseinandersetzen. Die Forschungen reichen von mikroklimatischen relevanten Luftströmungen in Städten über Ausbreitungen von Abgasen in Straßenschluchten bis hin zu aerodynamischen Effekten in bewaldeten Flächen. So befasste sich etwa ein Projekt mit dem Verhalten starker Windereignisse beim Auftreffen auf Waldflächen. Im Fokus stand die Frage, wie sich Stürme über bewaldetem Gelände ausbreiten, welche

strukturellen Schwächen dabei entstehen können und welche Schutzmaßnahmen sich daraus ableiten lassen. Die Ergebnisse sind nicht nur für Forst- und Umweltbehörden relevant, sondern auch für Stadtplaner und den Katastrophenschutz.

Die Grundlage dieser Arbeiten bilden hochpräzise Versuchsmodelle, die in speziell entwickelten Windkanälen unter realitätsnahen Bedingungen untersucht werden. Durch einen plötzlich auftretenden Defekt war kurzfristig ein hochwertiger Ersatz gefordert. An dieser Stelle kam die Firma Jakob Antriebstechnik ins Spiel: Innerhalb kürzester Zeit wurde eine passende Edstahlkupplung der Serie WD-VA gefertigt und ausgeliefert. Diese Kupplung, entwickelt für präzise Anwendungen unter anspruchsvollen Bedingungen, verbindet robuste Konstruktion mit hoher Passgenauigkeit – Eigenschaften, die bei wissenschaftlichen Versuchsanlagen essenziell sind. Diese Distanzkupplungen sind in verschiedenen Größen für Nenndrehmomente von zehn bis 1200 Newtonmetern verfügbar und können in variablen Baulängen bezogen werden. Aufgrund des Edstahl-Designs mit geschweißten Balg-Nabe-Verbindungen können die korrosionsbeständigen Kupplungen bei bis zu 350 Grad Celsius eingesetzt

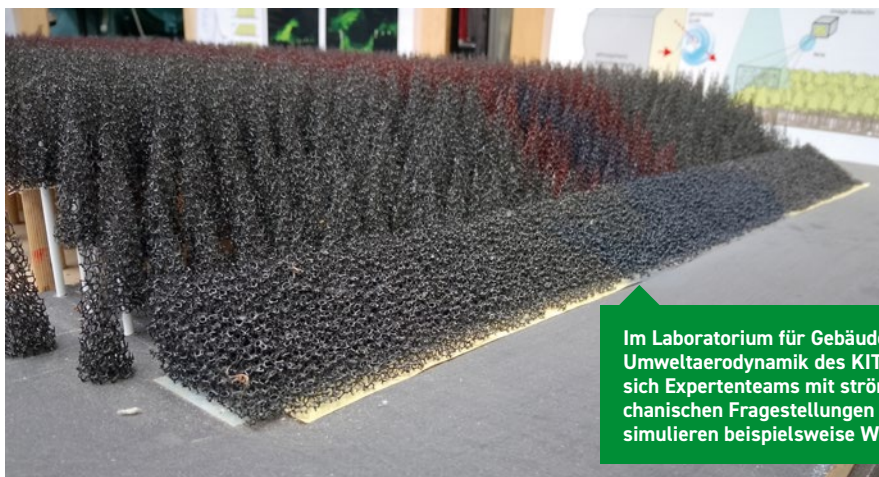
werden. Montagefreundliche Halbschalen-Klemmnaben ermöglichen zudem eine einfache radiale Montage.

Die Unterstützung ging jedoch über eine einfache Lieferung hinaus: Aufgrund der Bedeutung des Projekts und der engen Verbindung des Unternehmens zur wissenschaftlichen Arbeit wurde die Kupplung nicht nur im Expressverfahren gefertigt, sondern auch persönlich an das KIT überbracht. Dieser direkte Austausch bot zudem Gelegenheit zu einem intensiven fachlichen Dialog mit

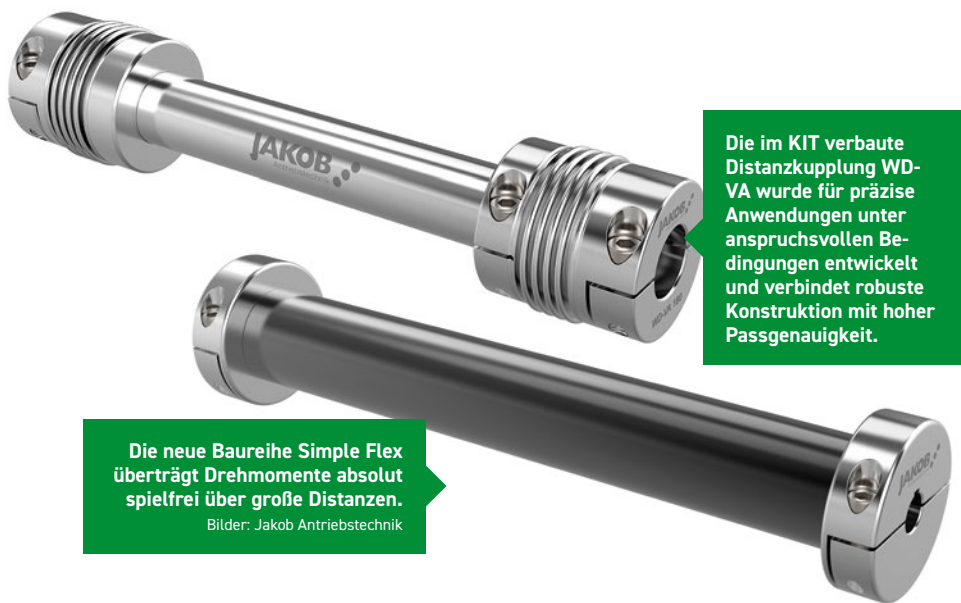
— DIE KUPPLUNGEN DER SERIE WD-VA KÖNNEN BEI BIS ZU 350 GRAD CELSIUS EINGESETZT WERDEN. —

den verantwortlichen Wissenschaftlern und Mitarbeitern – darunter Herr Gromke, Herr Hoffmann und Herr Groß – und zu einem exklusiven Einblick in die laufende Forschung im Bereich Strömungsmechanik.

Der Umgang zwischen dem KIT und Jakob Antriebstechnik zeigt beispielhaft, wie wichtig verlässliche industrielle Unternehmen für den erfolgreichen Betrieb moderner Forschungsinfrastrukturen sind. Umgekehrt bietet die enge Verzahnung mit Forschungseinrichtungen auch der Industrie wertvolle Impulse für Produktentwicklung und Qualitätsanspruch. Kunden profitieren so von Innovationen, wie zum Beispiel durch die Vorteile der neu entwickelten Simple-Flex-Kupplung. Die flexible Distanzkupplung aus carbonfaserverstärktem Kunststoff (CFK) ermöglicht die Überbrückung großer Entfernungen zwischen Antrieb und Abtrieb. Sie wurde entwickelt, um hohe Drehmomente sowie hohe Drehzahlen bei langen Baulängen zu bewältigen.



Im Laboratorium für Gebäude- und Umweltaerodynamik des KIT befassen sich Expertenteams mit strömungsmechanischen Fragestellungen und simulieren beispielsweise Waldflächen.



Die im KIT verbaute Distanzkupplung WD-VA wurde für präzise Anwendungen unter anspruchsvollen Bedingungen entwickelt und verbindet robuste Konstruktion mit hoher Passgenauigkeit.

Die neue Baureihe Simple Flex überträgt Drehmomente absolut spielfrei über große Distanzen.

Bilder: Jakob Antriebstechnik

Inspiration aus der Natur

Bei der Entwicklung der Kupplung ließen sich die Ingenieure von der Natur inspirieren, insbesondere von Bambus. Der zeichnet sich durch seine hohe Flexibilität über die gesamte Länge aus und ermöglicht große Biegeauslenkungen, ohne zu brechen. Gleichzeitig weist er ein geringes Verhältnis von Masse zu Stammdurchmesser auf. Diese Eigenschaften wollten die Ingenieure auf das Kupplungsrohr übertragen.

Die neue Baureihe Simple Flex überträgt Drehmomente absolut spielfrei über große Distanzen. Das Design konzentriert sich auf das Wesentliche und besteht aus zwei Naben sowie einem dazwischenliegenden Rohr zur Überbrückung der Distanz. Der entscheidende Aspekt ist das Rohr aus CFK. Es kombiniert hohe Torsionssteifigkeit mit einer auslegungsabhängigen Biegeflexibilität, um auch bei hohen Betriebsdrehzahlen und großen Drehmomenten einen zulässigen Wel-

lenversatz auszugleichen. Dadurch entfällt der Einsatz zusätzlicher Ausgleichselemente wie Stahllamellen oder Wellenbälge.

„Bei der Auslegung haben wir Finite-Elemente-Simulationen eingesetzt, um die Lastfälle und Eigenfrequenzen zu berechnen“, erklärt Dr.-Ing. Arno Wörn, Leiter der Entwicklung bei Jakob Antriebstechnik. „Die Ergebnisse wurden in Prototypen-Versuchen auf Prüfständen überprüft. Während der Entwicklung haben wir kontinuierlich Optimierungen vorgenommen, um eine ideale Biege- und Torsionssteifigkeit bei geringer Wellendicke zu erzielen.“ Das Ergebnis ist ein adaptierbares Rohr mit optimal vorgegebenen Wanddicken, Wickelwinkeln und Festigkeit.

Vorteile der CFK-Rohr-Konstruktion

Dank der Leichtbauweise und der damit verbundenen Gewichtsersparnis sowie des niedrigen Massenträgheitsmoments konnten die Eigenfrequenzen der Distanzkupplung in hö-

here Drehzahlbereiche verschoben werden. Dies ermöglicht höhere Nenndrehzahlen bei gleichzeitig hoher Laufruhe. Außerdem lassen sich größere Torsionsmomente übertragen als mit herkömmlichen Bauweisen, und dies bei kleineren Rohrdurchmessern. Die Dämpfungseigenschaften des CFK-Rohrs reduzieren Schwingungsamplituden im Antriebsstrang, wodurch kleinere Rohrdurchmesser und geringere Rohrmassen bei größeren Baulängen ohne zusätzliche Lagerabstützung realisierbar sind.

Darüber hinaus zeichnet sich das Carbonrohr durch eine sehr geringe Wärmedehnung und eine hohe Korrosionsbeständigkeit aus. In Kombination mit Naben aus rostfreiem Edelstahl kann es auch unter korrosiven Umgebungsbedingungen eingesetzt werden. Längen von bis zu sechs Metern können mit der neuen Distanzkupplung überbrückt werden. „Mit Simple Flex verschieben wir die technischen Einsatzlimits konventioneller Distanzkupplungen hin zu den physikalischen Einsatzgrenzen“, fasst Dr. Wörn zusammen.

Halbschalen- oder Konusnaben?

Die neue Kupplungslösung zeichnet sich durch ihre Halbschalenkonstruktion aus, die den Ein- und Ausbau erheblich erleichtert. Die Halbschalennabe bietet zwei radiale Klemmschrauben und niedrigste Masse bzw. Trägheitsmomente, während sich die Konusnabe mit besonders hohen Klemmkraften für hohe Drehzahlen eignet. « KIS

Jan Möller arbeitet im Marketing bei Jakob Antriebstechnik.

HeiMotion
STAINLESS STEEL

SERVOMOTOR • GETRIEBE • INTEGRIERTE ELEKTRONIK
EINE SAUBERE SACHE.



sps

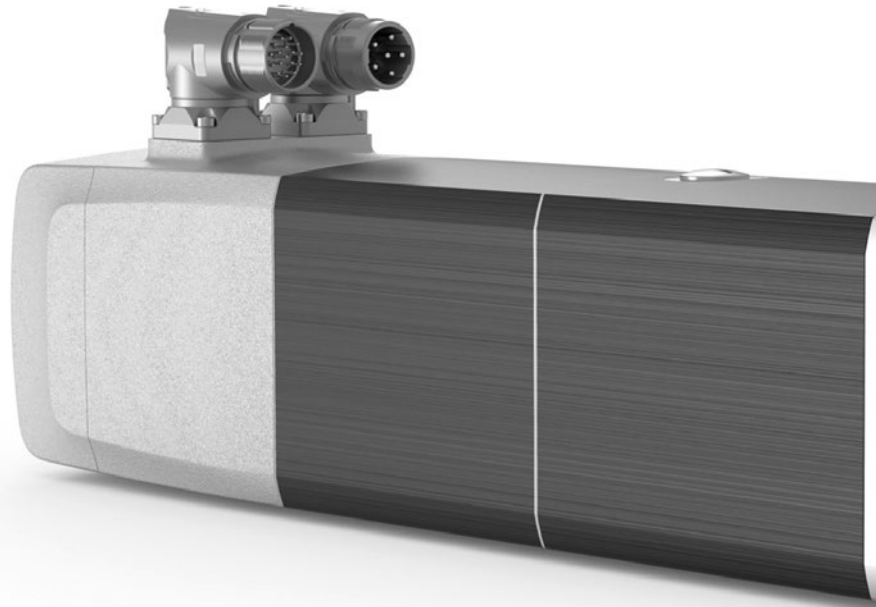
smart production solutions
Nürnberg, 25. – 27.11.2025

Halle 1 | Stand 340

Heidrive
An **allient** Company

EFFIZIENTE LINEARAKTUATOREN FÜR PRÄZISE AUTOMATION

Die neue Cyber Force Line von Wittenstein Cyber Motor bietet effiziente, präzise und integrationsfreundliche elektromechanische Linearaktuatoren. Diese modular konfigurierbaren Spindelaktuatoren senken die Gesamtbetriebskosten und reduzieren den Wartungsaufwand. Sie sind ideal für Servoantriebslösungen in umformenden Werkzeugmaschinen, der Kunststoff- und Gummiverarbeitung sowie in der Nahrungsmittel- und Verpackungsindustrie und stellen somit eine optimale Lösung dar. » VON ANNA SAUER



Die neue Produktreihe Cyber Force Line basiert auf der langjährigen Expertise der Wittenstein Cyber Motor GmbH in der Entwicklung von kundenspezifischen Linearaktuatoren: bei den Cyber Force Actuators und bei der Standardvariante Cyber Dynamic Actuator L bei kleineren Kräften. Auf der SPS 2024 wurden die neuen elektromechanischen Linearaktuatoren in der Baugröße mit 105-mm-Flansch, mit Hublängen von 100, 200, 300 und 400 mm sowie in verschiedenen Ausstattungskonfigurationen präsentiert - auch als geschwindigkeits- und als kraftoptimierte Varianten. Weitere Baugrößen sind bereits in Planung.

Modulares Aktuatorkonzept passt für zahlreiche Applikationen

Von der hohen Modularität der neuen Cyber Force Line profitieren zahlreiche Anwendungsfelder. So können die Linearaktuatoren mit in den Motor integrierter Spindel in einer Vielzahl von Applikationen eingesetzt werden:

- In der Metallbearbeitung zum Biegen, Stanzen, Schweißen oder Nieten
- Bei anspruchsvollen Füge- und Einpressvorgängen oder zur Zustellung von Werkzeugen

→ In der Kunststoffverarbeitung bei Tiefziehprozessen oder als hochkompakte Auswerfer-, Einspritzer-, Schließ- und Dosierantriebe in Spritzgießanlagen

→ In Verschleißsystemen beim Abfüllen und Verpacken von Lebensmitteln und Getränken

So vielfältig wie die Einsatzmöglichkeiten sind, so unterschiedlich sind die Anforderungen, die jeweils an „den optimalen“ Linearaktor gestellt werden. Durch das modulare Konzept kann die Funktionalität

DIE ELEKTROMECHANISCHEN LINEARAKTUATOREN SIND IN DER LAGE, FÜR EINE VIELZAHL VON PROZESSEN EIN NEUES OPTIMUM ZU DEFINIEREN UND SO DEREN EFFIZIENZ ZU STEIGERN.

jedes Linearaktors der Cyber Force Line für die Performance im Optimum ausgelegt werden. Es bietet die Auswahl und Kombinationsmöglichkeit zwischen Kraft- und geschwindigkeitsorientierten Spindelsteigungen, verschiedenen Hublängen, verschiedenen Gebervarianten sowie jeweils

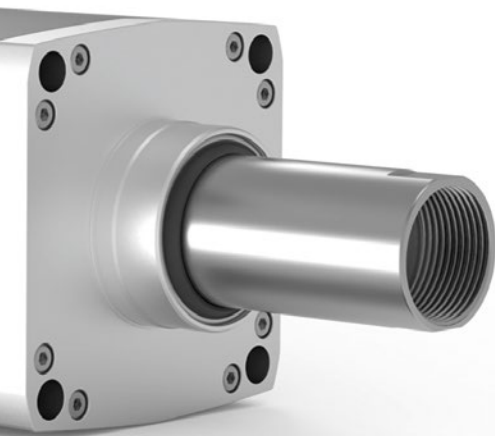
optionaler Haltebremse und Verdrehsicherung oder unterschiedlichen Farbblackierungen der Antriebe je nach Kundenwunsch.

Darüber hinaus erwarten Maschinenbauer wie auch Maschinenbetreiber über die grundlegende Lösung einer Antriebsaufgabe hinaus eine Reihe von prozess- und betriebstechnischen sowie wirtschaftlichen Mehrwerten – wie sie die Linearaktuatoren der Cyber Force Line erfüllen.

Mehr Effizienz und erhöhte Präzision

Die Linearaktuatoren der Cyber Force Line bieten als Plug-and-play-Lösung hohe Leistungsdichte und Dynamik. Neben der Reduktion von Kosten und der Optimierung der Prozessqualität ermöglichen sie in mehrfacher Hinsicht signifikante Effizienzsteigerungen. Dies betrifft zum einen die Integration kompakter und drehmomentstarker Linearantriebe sowie deren Installation und Inbetriebnahme. Zum anderen verbessern sie die Durchsatzraten von Maschinen und deren Produktivität sowie die Qualität von Prozessen und Produkten.

Möglich wird dies durch Aktuator-Kombinationen, die höchste Genauigkeitsklassen erfüllen, durch minimiertes Spiel, sowie eine motorintegrierte und damit platzsparende Ausführung der Spindel – die ihrerseits ent-



weder für hohe Geschwindigkeiten bis 1.250 mm/s oder für große Kräfte bis 25 kN und Massen bis 2,5 t ausgelegt werden kann. Die hohen Genauigkeitsanforderungen in Entwicklung, Fertigung und Montage der Linearaktuatoren sowie ihre anwendungsorientierte Konfigurierbarkeit gewährleisten zudem eine hohe Zuverlässigkeit, eine lange Lebensdauer und eine besondere Positionier- und Wiederholgenauigkeit – und damit eine hohe Präzision und Qualität in Produktionsprozessen.

Effizienz, Präzision und Integrationsfreundlichkeit sind drei der wichtigsten Leistungsversprechen der neuen elektromechanischen Linearaktuatoren-Serie Cyber Force Line.

Bild: Wittenstein SE

Vereinfachte Integration

Leistung allein reicht als Kriterium oftmals nicht aus – es kommt gerade auch bei Linearaktuatoren auf die Leistungsdichte an, also das Verhältnis von Performance und Platzbedarf. Hier überzeugt die Cyber Force Line durch ihre bauraumoptimierte und einbaufertige Auslegung – was sowohl der Neuentwicklung als auch dem Retrofitting von Maschinen zugutekommt. Die leistungsdichte Bauweise ermöglicht die Integration als komplettes System auch in enge Räume – was die Konstruktion der Maschine flexibler macht und kompaktere Maschinendesigns unterstützt. Bestehende Anlagen können bei existenten Einbauverhältnissen gegebenenfalls von Hydraulik oder Pneumatik auf Linearaktuatorik umgestellt oder in ihren bereits vorhandenen servoantriebstechnischen Funktionen weiter verbessert werden.

Verringerte Gesamtbetriebskosten

Performance ja, aber nicht um jeden Preis – Maschinenbauer und noch stärker deren Kunden haben auch in der Servoantriebstechnik nicht nur die Anschaffungs-, sondern vor allem die Gesamtbetriebskosten im Blick.

ANZEIGE

KÜRZERE EINRÜCK- UND MONTAGEZEITEN

KBK STELLT AUF DER SPS 2025 VIELE NEUE KUPPLUNGSVARIANTEN VOR

Pünktlich zur SPS stellt KBK Antriebstechnik neue Ausführungen und Varianten seiner bewährten Kupplungen vor. Das Highlight am Messestand wird eine freisaltende Überlastkupplung mit einem besonders komfortablen Einrückmechanismus sein. Ein vergleichbares Produkt gibt es bislang nicht auf dem Markt.

KBK WIRD den neuen Einrückmechanismus für alle freisaltende Sicherheitskupplungen in seinem Produktprogramm anbieten. Das Funktionsprinzip ist einzigartig: „Die Kupplung kann nach der Beseitigung des Überlastfalls sehr schnell und mit wenig Kraft wieder eingerückt werden“, so KBK-Geschäftsführer Sven Karpstein.

Ebenfalls in Nürnberg mit dabei sind zwei neue Baureihen der Überlastkupplungen: Eine Variante mit angebauter Gelenkkupplung und eine Ausführung mit integrierter Schlitzkupplung. Das Modell mit Gelenkkupplung gleicht selbst hohen Versatz problemlos aus. Die Überlastkupplung mit angebauter Schlitzkupplung ist noch etwas robuster als die Versionen mit Metallbalg.

Neue Baureihe der starren Kupplungen

Im Fokus des Messeauftritts auf der SPS 2025 steht darüber hinaus eine neue Baureihe der starren Kupplungen. Die KBST1 besitzt durchgängige Bohrungen und lässt sich mit Gewindestiften und einer Passfeder nut befestigen. Damit unterscheidet sich die Kupplung von den bisher verfügbaren Varianten, die entweder mit Klemmnabe oder Halbschalen montiert wird. Die KBST1 lässt sich noch einfacher installieren, sodass Maschinen- und Anlagenbauer wertvolle Zeit sparen. KBK liefert die Kupplung mit Drehmomenten von 4 Nm bis 490 Nm.

Besuchen Sie KBK Antriebstechnik auf der SPS 2025 vom 25. bis 27. November in Nürnberg in Halle 1 am Stand 318.



KBK präsentiert auf der SPS eine besonders leicht einzurückende Variante seiner Überlastkupplungen.

Bild: KBK Antriebstechnik GmbH



Die neuen Linearaktuatoren bieten beste Voraussetzungen für optimale Servoantriebslösungen – beispielsweise in umformenden Werkzeugmaschinen.

Bild: © Wittenstein SE/stock.adobe.com

— PERFORMANCE JA, ABER NICHT UM JEDEN PREIS: MASCHINENBAUER UND NOCH STÄRKER DEREN KUNDEN HABEN AUCH IN DER SERVOANTRIEBS-TECHNIK NICHT NUR DIE ANSCHAFFUNGS-, SONDERN VOR ALLEM DIE Gesamtbetriebs-KOSTEN IM BLICK. —

Zu diesen TCO (Total Cost of Ownership) gehören insbesondere Kosten für die Inbetriebnahme und den laufenden Betrieb, für die Wartung und Instandhaltung sowie für den Energieverbrauch. Sie alle sind, letztlich abhängig von der Qualität des jeweiligen Linearaktuator. Wittenstein Cyber Motor positioniert die neuen Linearaktuatoren daher bewusst im High-Performance- und High-Quality-Segment.

So werden in der Cyber Force Line ausschließlich hochpolige Servo-Synchronmotoren eingesetzt, die durch ihren hohen Wirkungsgrad und ihre geringe Verlustleistung einen hochgradig energieeffizienten Betrieb ermöglichen. Das Plug-and-play-Konzept gewährleistet minimierte Integrations- und Inbetriebnahmekosten. Im Betrieb gewährleisten der konstruktive Aufbau, die Verwendung sorgfältig ausgewählter Komponenten wie Spindel und Lager sowie hochpräzise Fertigungsverfahren eine hohe Produktivität bei minimierten Wartungs- und Instandhaltungskosten.

Reduzierter Wartungsaufwand bei Technologiewechsel

Immer wieder ermöglichen Linearaktuatoren wie die der Cyber Force Line einen

einfachen Technologiewechsel, wenn sie als Servomotoren die Aufgaben bislang eingesetzter Hydraulik- oder Pneumatikantriebe übernehmen. Ein Grund dafür sind prozesstechnische Vorteile, denn Servoantriebe lassen sich genauer und zudem stufenlos regeln – und ermöglichen somit schnellere und präzisere Prozesse. Zudem kann durch die Verwendung geschwindigkeits- oder kraftoptimierter Spindelvarianten die Systemsteifigkeit weiter erhöht werden. Ein weiterer Grund ist der erheblich geringere Wartungsbedarf elektromechanischer Linearantriebe.

Druckluft zählt industrieweit nicht nur zu den teuersten Energieformen – sie benötigt zudem, ebenso wie das Druckmedium Hydrauliköl, eine zusätzliche Infrastruktur in einer Maschine. Diese muss gewartet werden, ist im Betrieb Leckage gefährdet und potenziell umweltgefährdend sowie mit einem höheren Reparaturrisiko behaftet. All dies entfällt bei den Linearaktuatoren der Cyber Force Line – sie begnügen sich über ihre lange Lebensdauer mit einem minimalen Nachschmieraufwand. « TB

Anna Sauer arbeitet im Produktmanagement bei Wittenstein Cyber Motor in Igersheim.

BESCHAFFUNG VON ELEKTROMOTOREN UND ANTRIEBSKOMPONENTEN UNTER DER LUPE

WARUM UNTERNEHMEN JETZT HANDELN MÜSSEN - UND WIE SIE SICH HANDLUNGSSPIELRAUM SICHERN

Ob Sie in der strategischen Beschaffung, im technischen Einkauf oder in der Geschäftsführung eines Industrieunternehmens tätig sind – die zuverlässige Versorgung mit Elektromotoren und Antriebskomponenten ist heute kein Selbstläufer mehr.

LAUT EINER UMFRAGE des ifo Instituts melden im Juli 2025 12,7 Prozent der befragten Hersteller von elektrischer Ausrüstung Lieferengpässe – ursächlich könnten in diesem Fall chinesische Export- und Handelsbeschränkungen für bestimmte Seltene Erden sein. Das ist ein aktuelles Beispiel, das symptomatisch für die deutsche Wirtschaft ist, doch schon 2022 warnte der Wissenschaftliche Dienst des Deutschen Bundestages, dass gerade ein Prozent der kritischen Rohstoffe wie Kupfer, Lithium und Seltene Erden, die zu den Schlüsselrohstoffen für Elektromotoren und Generatoren zählen, aus dem europäischen Umfeld stammt. Dies ist ein geopolitischer Risikofaktor, der auch von Beschaffungsentscheidern zunehmend als kritisch eingestuft wird.

Hinzu kommt: In Zeiten globaler Spannungen, exportregulatorischer Unsicherheit und wachsendem Protektionismus erscheint die rein preisgetriebene Beschaffung längst überholt. Die Frage lautet nicht mehr: Wo ist es am billigsten, sondern: Wo ist es morgen noch verfügbar – und unter welchen Bedingungen?

Beschaffungsrisiken für Unternehmen

Gerade Unternehmen mit hoher Fertigungstiefe im Maschinenbau, in der Automobilzulieferung oder Antriebstechnik leiden unter diesen Beschaffungsrisiken, aber auch reine Integratoren von Elektromotoren spüren den Druck, der aus ihren Lieferketten auf sie ausgeübt wird.

Das zwingt Unternehmen nicht nur zur Suche nach alternativen Lieferanten, sondern oft auch zur technischen Neuauslegung von Komponenten. Hier kommt die Simulation ins Spiel – nicht nur als Werkzeug für Entwickler, sondern zunehmend auch



Das Simulationstool Ansys Motor-CAD bietet vorgefertigte Templates und Eingabemasken.

Bild: INNEO Solutions

als Unterstützung für strategische Beschaffungsentscheidungen:

- Können anstelle von NdFeB-Magneten preiswertere und besser verfügbare Ferrit-Magnete eingesetzt werden? Wie sehen thermische und magnetische Auswirkungen aus?
- Alternative Wicklungs- oder Topologievarianten: Sind bisherige Quellen nicht mehr lieferfähig, lassen sich Alternativen wie günstigere Blechpakete oder andere Wicklungsformen simulativ überprüfen. Auch die Standardisierung von Antrieben über mehrere Produktlinien kann die Beschaffung vereinfachen.
- Ein vollständiges technisches Abbild erleichtert die Auswahl alternativer Hersteller oder den Schritt zur Inhouse-Fertigung.
- Zu einer ganzheitlichen Bewertung gehört die Zusammenarbeit von Beschaffung und Engineering – und dies beinhaltet auch eine Betrachtung der Elektromotoren im Systemkontext.

Simulationen in der frühen Phase

Tools wie Ansys Motor-CAD ermöglichen solche Simulationen in der Produktentwicklung bereits sehr früh, denn sie arbeiten primär in 2D und mit vorgefertigten Templates und Eingabemasken – was sie schnell, effizient und zum perfekten Hilfsmittel für Technik und Einkauf macht. Wie dies in der Praxis aussehen kann, hat INNEO Solutions am 25.09.2025 in einem Webinar demonstriert, das derzeit noch kostenlos abgerufen werden kann: www.inneo.de/e-motoren.

Als langjähriger Spezialist für Simulation, Produktentwicklung und Digitalisierung bietet INNEO ein einzigartiges Kompetenzspektrum, das vom Anforderungsmanagement über Materialauswahl bis hin zu detaillierten Simulationen den gesamten Produktlebenszyklus umfasst. Mit diesem Wissen hilft INNEO Unternehmen, schneller auf volatile Märkte zu reagieren, technische Alternativen effizient zu bewerten und ihre Produktentwicklung resilient mit der Beschaffung zu verzahnen.

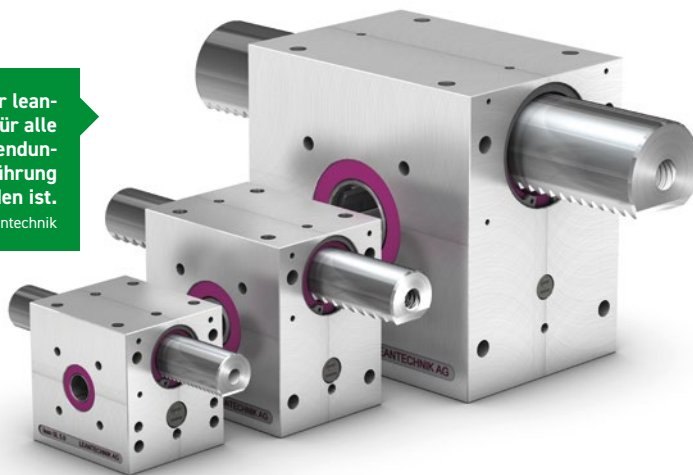
HÖCHSTE PRODUKTSICHERHEIT IN DER METALLINDUSTRIE

Die Herzog Maschinenfabrik fertigt Laborsysteme für die Grundstoffindustrie. Damit werden Proben aus dem Fertigungsprozess auf die chemische Analyse in der Qualitätskontrolle vorbereitet. Ein Zahnstangengetriebe von Leantechnik sorgt in den Fräsmaschinen für den millimetergenauen Transport der Proben ins Spannfutter eines Greifers.

» VON SVEN SCHÜRMANN

Zahnstangengetriebe der lean-SL-Serie eignen sich für alle Hub- und Positionieranwendungen, bei denen eine Führung bereits vorhanden ist.

Bild: Leantechnik



getriebe hebt dann die Probe in vertikaler Richtung auf die Höhe des Greifers. Dieser Hub muss zehntelmillimetergenau ausgeführt werden, denn der Greifer bewegt die Probe später in genau der Position über die Fräsköpfe, in der sie ihm die Zahnstange zuvor „angeliefert“ hat.

Da die Kunden den Konstrukteuren feste Vorgaben machen, wieviel Material die Fräsköpfe von der Probenoberfläche abtragen sollen, damit eine exakte Analyse erzielt werden kann, muss die Zustellung der Probe in den Greifer hochpräzise und absolut wiederholgenau erfolgen.

Wenn in der Automobil- oder Bauindustrie Metallteile zum Einsatz kommen, müssen sie von hervorragender Güte sein. Entspricht die Materialqualität nicht den strengen Vorgaben, kann das gravierende Folgen für die Sicherheit von PKWs oder Gebäuden haben. Die Güte der in Stahlwerken, Aluminiumhütten oder Messingwerken hergestellten Produkte muss deshalb kontinuierlich überprüft werden. Zu diesem Zweck unterhalten die Hersteller eigene Labore, in denen regelmäßig Proben aus der laufenden Produktion auf ihre chemische Zusammensetzung untersucht werden.

Proben müssen vorbereitet werden

Während des Fertigungsprozesses nehmen Mitarbeiter in festgelegten Intervallen Proben der flüssigen Metallschmelze. Nach dem Erstarren werden die Proben ins Labor transportiert und weiterverarbeitet. Bevor sie mit spektroskopischen Verfahren chemisch analysiert werden können, muss ihre Oberfläche optimal und wiederholgenau vorbereitet werden. Das geschieht kontaminationsfrei und vollautomatisch mithilfe von speziellen Fräsmaschinen in den Laborlösungen von Herzog. Die kontaminationsfreie Vorberei-

tung ist sehr wichtig, denn bereits kleine Verunreinigungen oder geringfügig fehlerhafte Oberflächen der Proben können zu falschen Analyseergebnissen und Fehlinterpretationen führen.

Fräse sorgt für eine optimale Bearbeitung

Für die spanende Bearbeitung der Probenoberfläche bietet das Unternehmen verschiedene Systeme an. Eine der Anlagen ist die Fräse HN-FF/-SF – sie wurde speziell für die Verarbeitung roher Gussproben aus Nicht-eisenmetall entwickelt. Der Bearbeitungsvorgang läuft vollautomatisch ab, sobald die Probe der Fräse per Transportband, Roboter oder manuell zugeführt wurde.

Ein Zahnstangengetriebe im Inneren der Maschine übernimmt im Anschluss daran die Zustellung der Probe zu einem Drei-Finger-Zentrischgreifer. Dazu wird die Probe auf einer Aufnahmevorrichtung an der Spitze der Zahnstange platziert. Das Zahnstangen-

Performance sollte gesteigert werden

Lange Zeit verbaute das Unternehmen in der vollautomatischen Fräsmaschine HN-FF/-SF ein selbstkonstruiertes Zahnstangengetriebe. „Wir hatten ein eigengedrehtes und gehärtetes Ritzel mit speziellen Wellenenden im Einsatz“, erinnert sich Konstrukteur Bernd Grygo. „Diese Zahnstangengetriebe waren recht massiv und die Eigenfertigung auch recht teuer.“

Als das Unternehmen das Konzept der vollautomatischen Fräsmaschine im Jahr 2018 für eine weitere Performance-Steigerung überarbeitete, beschlossen Bernd Grygo und seine Kollegen deshalb, sich nach einer Alternative umzusehen.

Extrem präzise: Das neue lifgo-hp-Zahnstangengetriebe erreicht eine Positioniergenauigkeit von bis zu zwei Mikrometern.

Bild: Leantechnik



Die Anforderungen waren hoch

Die Ingenieure stellen hohe Ansprüche an extern eingekaufte Bauteile. „In unseren Fräsen setzen wir Komponenten ein, die perfekt aufeinander abgestimmt sind“, berichtet Grygo. „Spanneinheit, Spindelmotor und Verfahrachsen sind so konstruiert, dass ein ausreichend hohes Drehmoment erreicht wird, um auch härteste Proben – etwa aus Roheisen – bearbeiten zu können.“

DIE LEAN-SL-GETRIEBE WURDEN FÜR EINFACHE SYNCHRONE HUBAUFGABEN ENTWICKELT.

Das Team aus Ingenieuren testete deshalb zahlreiche Zahnstangengetriebe. Am Ende überzeugte sie das Getriebe lean SL 5.m von Leantechnik. Es erreicht eine Hubkraft von bis zu 300 Newton und ist für Hubgeschwindigkeiten von bis zu 0,6 Metern pro Sekunde ausgelegt. Es verfügt zudem über eine rundgeführte Zahnstange mit breiter Verzahnung, die für eine besonders hohe Biegesteifigkeit sorgt und lange Standzeiten ermöglicht. Da die Getriebe mit Abmessungen von 60 x 60 x 47 Millimetern sehr kompakt sind, eignen sie sich für den engen Bauraum in der vollautomatischen Fräsmaschine.

Hohe Hubkräfte, präzise Positionierung

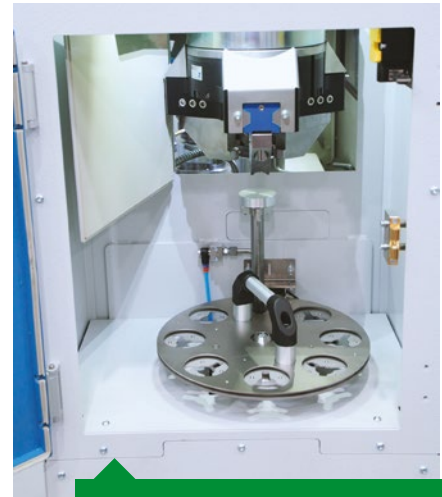
Der Hersteller bietet insgesamt zwei Arten von Zahnstangengetrieben an, die wiederum in unterschiedlichen Größen und Ausführungen erhältlich sind. Das lean SL 5.m

gehört zur lean-SL-Serie: Sie wurde für einfache synchrone Hubaufgaben entwickelt, bei denen bereits eine Führung vorhanden ist. Getriebe dieser Serie erreichen Hubkräfte von 800 bis 25.000 Newton und sind in Hubtischen ebenso zu finden wie in komplexen Transfer- oder Shuttle-Anlagen.

Die Getriebe der lifgo-Serie sind dagegen prädestiniert für Einsatzgebiete, in denen schwere Lasten präzise und synchron positioniert werden müssen. Der Hersteller fertigt auch diese Zahnstangengetriebe in verschiedenen Ausführungen, etwa für lange Verfahrwege, für Greif- Schließ- und Zentrierbewegungen oder für besonders schwere Lasten. Ganz neu ist das lifgo hp, das eine Positioniergenauigkeit von bis zu zwei Mikrometern erzielt und damit die höchste Präzision aller Zahnstangengetriebe aufweist. lifgo-Getriebe können Hubkräfte von 2000 bis 25.000 Newton aufnehmen und verfahren mit einer Geschwindigkeit von bis zu drei Metern pro Sekunde.

Funktionsprinzip der Getriebe ist einzigartig

Firmengründer Reinhard Janzen erfand in den 1990er Jahren das Funktionsprinzip der Getriebe quasi neu: Er vereinte Führung und Antrieb in einer einzigen Komponente und stattete seine Getriebe mit einer vierfachen Rollenführung aus, die extrem genaue Hübe ermöglicht. Neben den Getrieben produzieren die Automatisierungsspezialisten komplette Hub- und Positioniersysteme nach Kundenvorgaben. Alle lifgo- und lean-SL-Getriebe sind miteinander kompatibel.



Das Zahnstangengetriebe hebt die Gussprobe zehntelmillimetergenau in die Position, in der sie die Fräsköpfe später bearbeiten werden

Bild: Herzog Maschinenfabrik

Überarbeitung bringt Anwenden viele Vorteile

Durch den Austausch der Bauteile konnte die Herzog Maschinenfabrik die Performance ihrer vollautomatischen Fräsmaschine nochmals steigern. Die HN-FF/-SF verfügt jetzt über einen größeren Spannbereich und modernste Sensortechnologie, mit deren Hilfe sich die Maschinenlager und die Schneidplatten lückenlos überwachen lassen. Ein weiterer Vorteil ist die leichtere Integration in bestehende Automatisierungssysteme – die auch den kompakten Zahnstangengetrieben zu verdanken ist.

« KIS

Sven Schürmann ist Team Lead Marketing bei Leantechnik.

CANTONI
MOTOR
www.cantonigroup.com



ELECTRIC MOTORS
from **0,04kW** up to **7000kW**



Motor with encoder, gearbox
and double brake (theatrical version)

sps
smart production solutions

25-27 November 2025
Visit us: Hall 3A, Stand 310

OPTIMIERTE PRÄZISION FÜR HOCHTECHNOLOGIE

Ungewöhnliche Abmessungen, spezielle Wälzkörper, innovative Käfigmaterialien, Sonderfette zum Schmieren: Im Grunde alle Parameter seiner Präzisionslager kann Bewegungsspezialist Rodriguez an individuelle Kundenwünsche anpassen. Solcherart maßgeschneiderte Lager werden dann in Zukunftsindustrien von Space bis Laser eingesetzt, aber auch im traditionellen Maschinenbau. » VON NICOLE DAHLEN



Für die Ausrichtung der Sonnensegel eines Satelliten kommen von Rodriguez maßgefertigte Wälzlager zum Einsatz, die auf die besonderen Kräfteverhältnisse und Umweltbedingungen im Weltraum ausgelegt sind.

Bild: © dimazel/stock.adobe.com

Mit seiner Isolierhaut golden schimmernd und lautlos schwebend bewegt sich ein Satellit durchs All. Hat er seine berechnete Position erreicht, klappen Apparaturen aus und es entfalten sich große goldene Sonnensegel. Sie fangen das Sonnenlicht auf und versorgen damit den Raumflugkörper mit Energie. Und was setzt die Bewegung des sich entfaltenden Segels um? Präzisionslager von Rodriguez. Genauer gesagt: Für den Einsatz im All maßgefertigte Wälzlager, die auf die verlangten Proportionen, die besonderen Kräfteverhältnisse und die extremen Umweltbedingungen mit Temperaturen zwischen plus und minus 100 Grad Celsius abgestimmt sind.

Maßgeschneiderte Customized-Produkte

Rodriguez ist ein Spezialist dafür, automatisierte Anwendungen in präzise Bewegungen

umzusetzen. Dafür liefert das Unternehmen aus dem nordrhein-westfälischen Eschweiler sowohl Präzisionslager wie auch Linear-technik und zusätzlich in beiden Bereichen Customized-Produkte, die für spezielle Einsätze anwendungs- und kundenindividuell maßgeschneidert werden.

IM TRADITIONELLEN MASCHINENBAU MACHEN NEUE ENTWICKLUNGEN DIE ANPASSUNG BEWÄHRTER WÄZLAGER NOTWENDIG.

In diesem Bereich bietet das Unternehmen seinen Kunden zwei Möglichkeiten: zum einen vollständig eigenproduzierte Komponenten. Dabei liegt die komplette Prozesskette in den Händen von Rodriguez – vom Engineering über die Materialbeschaffung bis zur Montage und Qualitätsprüfung. Die

andere Möglichkeit sind Standardkomponenten, die an die individuellen Kundenwünsche angepasst werden.

Jedes dritte Wälzlager eine Maßanfertigung

Für den Produktbereich Lineartechnik hat Rodriguez Anfang 2025 am Standort Eschweiler eine neue Produktionshalle eröffnet. Das hatte auch Auswirkungen auf den anderen Produktbereich, die Wälzlagerfertigung. Die Platzverhältnisse hier entspannten sich ebenfalls und es wurde mehr Raum für das Customizing geschaffen. Etwa jedes dritte Wälzlager verlässt den Standort als Maßanfertigung. Den technischen Sonderwünschen sind dabei praktisch keine Grenzen gesetzt, die Spezialisten des Unternehmens können sehr vieles ermöglichen. Die Abmessungen, die Materialien von Käfig, Wälzlager oder Schmierfett und vieles mehr können individuell bestimmt werden.

Aber nicht nur die eigentlichen Eigenschaften der Wälzlager passt Rodriguez an die Kundenanforderungen an. „Wir schauen uns auch die Umgebung einer Anwendung an“, erklärt Geschäftsführer Gunther Schulz, „und können oft weitere Funktionen etwa für die Befestigung oder Justierung in unsere Lager integrieren.“ Als Beispiel nennt er die Verstelleinrichtung in einem Röntgengerät. „Mit unseren maßgeschneiderten Präzisionslagern hat ein Kunde tatsächlich fünf Umgebungsteile eingespart.“

Weniger Toleranzen und mehr Präzision

Fünf Teile weniger – wer sich mit der Automatisierung von Bewegungen befasst, kann erlauben, was das bedeutet. Das heißt: einfachere Entwicklungsabläufe, schlankere Besorgungs- und Lagerprozesse, weniger Material, weniger Montageaufwand, weniger Bauraum. Und schließlich, für eine Hightech-

Anwendung wie das Röntgen entscheidend wichtig: weniger Toleranzen und mehr Präzision. Denn jedes weitere Bauteil bedeutet naturgemäß mehr Toleranzen. Angesichts dieser zusätzlichen Kundenvorteile spricht Rodriguez auch von „Value Added Products (VAP)“.

Präzisionstechnik für Satelliten und Mars-Rover

Die Satelliten, die zumeist in 500 bis 800 Kilometern Höhe ihren Dienst tun, sind nur eines der Anwendungsbeispiele für maßgeschneiderte Wälzlager von Rodriguez – und vielleicht noch nicht einmal das spektakulärste. Noch einmal 70 Millionen Kilometer weiter von der Erde entfernt kurvt der Mars-Rover Curiosity der US-Weltraumbehörde NASA auf dem roten Planeten umher und untersucht das Gestein. „Für die Beweglichkeit seiner Laufräder und der Roboterarme sorgen ebenfalls unsere Lager“, so Gunther Schulz.

VAP von Rodriguez kommen auch in optischen Anwendungen zum Einsatz. In Sichtgeräten etwa an Polizeihubschraubern, die die überflogene Umgebung erfassen sollen, sorgen sie dafür, anvisierte Objekte automatisiert im Fokus zu behalten. In Laservermessungsgeräten etwa von Architekten bewegen sie die Verstelleinheiten und ermöglichen, dass selbst winklige Räume zuverlässig und exakt erfasst und dreidimensional abgebildet werden.

Sauberkeit für Halbleiter und Stabilität

Beim Montieren von Bauteilen auf Leiterplatten oder dem Aufbringen von Schaltplänen im Bereich der Halbleiterfertigung werden eben-



In der Roboterhand Caesar sind Dünnringlager verbaut, die besonders effizient sowohl Radial- als auch Axialkräfte aufnehmen können und dabei besonders raumsparend sind.

Bild: Rodriguez GmbH



Dank neuer Konstruktionskonzepte und verbesserter Herstellungsverfahren können Konstrukteure mit Value Added Products von Rodriguez neue Ideen und Lösungsansätze entwickeln.

Bild: Rodriguez GmbH

falls kundenindividuelle Lager eingesetzt. Rückstandsfreie Sauberkeit und die Freiheit von jedweden Partikeln ist dabei oberstes Gebot. Deshalb montiert Rodriguez alle Komponenten für die Industrie im eigenen Reinraum am Standort Eschweiler. Außerdem werden für die Branche die Käfige der Kugellager in der Regel aus einem alternativen Metall gefertigt. Die Standardkäfige von Rodriguez sind üblicherweise aus Messing. Das Material gast aber mit der Zeit aus, deshalb wird für die Halbleiterbranche Edelstahl eingesetzt.

Im traditionellen Maschinenbau machen ebenfalls neue Entwicklungen die Anpassung bewährter Wälzlager notwendig. Der Trend zu kombinierten Maschinen für das Drehen und Fräsen stellt erhöhte Anforderungen an die Stabilität der Lagerung der Schwenktische. Auch dafür hat Rodriguez spezielle Wälzlager entwickelt, die den Belastungen zuverlässig standhalten und die Bewegungsaufgaben sicher ausführen.

Wälzlagerlösungen für extreme Herausforderungen

Ob Space, Optik oder Maschinenbau: Maßgeschneiderten Bewegungslösungen für diese und weitere Branchen konzipiert die kleine, schlagkräftige und sehr erfahrene Entwicklungsabteilung von Rodriguez unter der Leitung von Dr.-Ing. Thomas Dorfmueller. „Wir tauschen uns sehr eng mit den Kunden aus und nehmen oft auch persönlich vor Ort die Einsatzbedingungen in Augenschein“, bilanziert Dorfmueller.

« TB

Nicole Dahlen ist Geschäftsführerin von Rodriguez.

Präzise Achsenpositionierung mit kompakten Direktantrieben

- Produktbaukasten mit Nenndrehmomenten bis 8 Nm
- PROFINET, EtherNet/IP, EtherCAT, CANopen oder IO-Link
- Galvanische Trennung von Motor und Steuerung
- Flexible Bauform mit einfacher und kostengünstiger Montage
- Präzise Positions-Rückmeldung durch absolutes Messsystem



Entdecken Sie die vielfältigen Varianten unserer Produkte oder fragen Sie eine auf Ihre Bedürfnisse abgestimmte Lösung an.

halstrup
walcher

sps

smart production solutions

Nürnberg, 25. – 27.11.2025

Halle 4 | Stand 220

PRÄZISE PORTIONIERUNG VON HÄHNCHENFLÜGELN

In der Lebensmittelindustrie ist Präzision unerlässlich. Das niederländische Unternehmen IFEC nutzt fortschrittliche Automatisierungstechnik, unterstützt vom deutschen Servomotorhersteller Heidrive, zur Erfüllung dieser Anforderung. Ihre Maschine „SmartWing“ vereint mechanische Höchstleistung und künstliche Intelligenz für die millimetergenaue Portionierung von Hähnchenflügeln. » VON KATHARINA POLLMANN



Die Servomotoren aus Edelstahl sind speziell für Produktionsumgebungen mit hohen Ansprüchen an Hygiene, Korrosionsschutz und Sauberkeit geeignet.

Die erste Zusammenarbeit zwischen Heidrive und IFEC erwies sich als voller Erfolg. Letztere haben es sich zur Aufgabe gemacht einen innovativen Mehrwert für die Geflügelverarbeitungsindustrie zu schaffen, deren Markt von Massenproduktion dominiert wird. Für SmartWing, IFECs neuste Anlage, griff das Unternehmen auf die Edelstahlservomotoren von Heidrive zurück.

IFEC fokussiert sich auf die Entwicklung kleiner, spezialisierter Maschinen für die automatische Verarbeitung von Standard- zu Spezialprodukten in der Lebensmittelindustrie. Das Unternehmen mit Sitz in Oud-Beijerland hat es sich seit seiner Gründung 2021 außerdem auf die Fahne geschrieben bereits bestehende Prozesse zu automatisieren. Hierfür kombinieren sie das jahrzehntelange Know-How der Gründer mit dem unkonventionellen Denken eines enthusiastischen Teams.

EIN ZENTRALES ENTWICKLUNGSZIEL WAR DIE INTEGRATION ALLER KOMPONENTEN AUF ENGSTEM RAUM - OHNE KOMPROMISSE BEI LEISTUNG, HYGIENE ODER ZUVERLÄSSIGKEIT.



Insgesamt sieben Motoren (im Kreis) je Maschine ermöglichen eine exakte Positionierung der zu verarbeitenden Produkte.

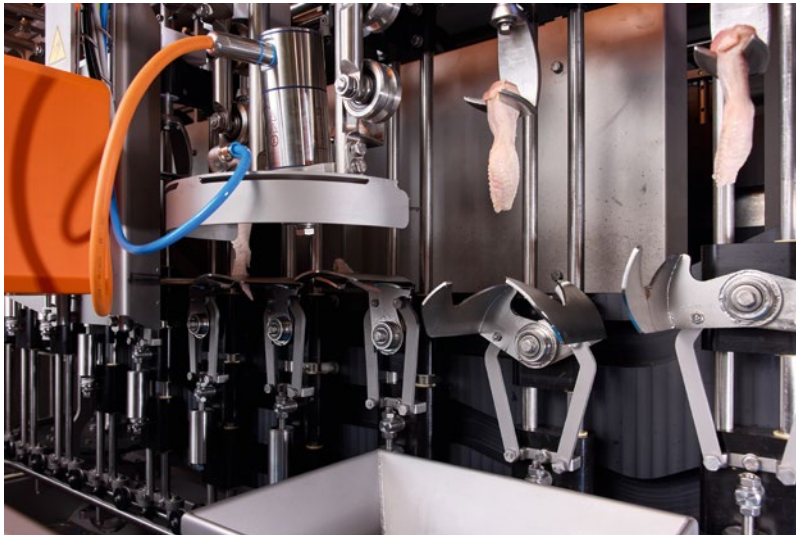
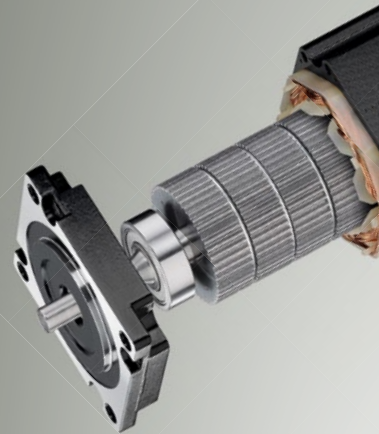
Bilder: Heidrive

Die Rolle der KI: Sehen, verstehen, positionieren

Der SmartWing dient dazu Hähnchenflügel zu verarbeiten – bis zu 8.000 Stück pro Stunde. Ziel ist es, durch die Kombination von KI-gestützter Vision-Technologie mit fortschrittlicher Bewegungssteuerung eine hochpräzise Portionierung für jeden einzelnen Flügel zu erreichen. Das Bildverarbeitungssystem, welches auf künstlicher Intelligenz basiert, identifiziert die exakte Schnittposition auf jedem Flügel, während das hochpräzise Bewegungssystem sicherstellt, dass die Schnitte genau an diesen Punkten ausgeführt werden. Das Ergebnis: maximale Rohstoffverwertung, gleichbleibende Qualität – und weniger Abfall. Die Kombination aus smarter Software und robuster Hardware verschafft der Lebensmittelbranche nicht nur Effizienzgewinne, sondern auch neue Qualitätsstandards.

Kleiner Bauraum als Herausforderung

Ein zentrales Entwicklungsziel war die Integration aller Komponenten auf engstem Raum – ohne Kompromisse bei Leistung, Hygiene



„SmartWing“ vereint mechanische Höchstleistung und künstliche Intelligenz für die millimetergenaue Portionierung von Hähnchenflügeln.

oder Zuverlässigkeit. Die Lösung fand sich in den HeiMotion Edelstahlservomotoren HMS06-019 von Heidrive, die alle Spezifikationen erfüllen und nahtlos in die bestehende Hardware integriert werden konnte. Insgesamt sieben Motoren je Maschine ermöglichen eine exakte Positionierung der zu verarbeitenden Produkte. „Das Motorenkonzept von Heidrive erfüllte alle Anforderungen: kompakt, langlebig, zuverlässig und einfach zu integrieren. Sie war das fehlende Teil, um SmartWing Realität werden zu lassen“, so David Hazenbroek, President IFEC.

DANK INNOVATIVER STECKERLÖSUNGEN LASSEN SICH DIE MOTOREN IM SERVICEFALL SCHNELL AUSTAUSCHEN - EINE WICHTIGE VORAUSSETZUNG FÜR DEN INDUSTRIELLEN DAUEREINSATZ.

Mit einem für die Lebensmittelindustrie geeigneten Gehäusematerial sind sie ideal für anspruchsvolle Umgebungen. Dank innovativer Steckerlösungen lassen sich die Motoren im Servicefall schnell austauschen – eine wichtige Voraussetzung für den industriellen Dauereinsatz.

Modulare Antriebssysteme: Flexibilität und Effizienz für IFEC

Die Entscheidung für Heidrive fiel auch wegen der Modularität des Antriebssystems. Statt aufwendiger Sonderlösungen konnte IFEC auf bewährte Baugruppen zurückgreifen. Dank des flexiblen Motorbaukastensystems von Heidrive war keine kundenspezifische Motorentwicklung mit hohem Entwicklungsaufwand notwendig. Durch die hohe Vielfalt an Möglichkeiten, wurden zeitraubende Konstruktionsarbeiten umgangen.

Bei dem verwendeten Produkt HMS06-019 handelt es sich um einen Motor der neuen HeiMotion Stainless Steel Baureihe von Heidrive. Das Produkt

punktiert mit einem Maximalmoment von 4,8 Nm bei einem Außendurchmesser von nur 68 mm. Heidrive schuf hier die Möglichkeit die bewährten Kleinspannungswicklungen für 48 V zu verwenden. Einer der Hauptvorteile des Motors ist dessen einzigartiges Steckerdesign, das einen einfachen Austausch vor Ort ermöglicht – ein wichtiges Merkmal, um Ausfallzeiten in anspruchsvollen Umgebungen zu minimieren.

Partnerschaft mit Potenzial

Für die Zukunft plant IFEC, die Langzeitleistung der Motoren in realen Produktionsumgebungen genau zu überwachen. Dies wird dazu beitragen, die Haltbarkeit und Zuverlässigkeit der Lösung im Dauereinsatz unter rauen Bedingungen zu validieren. Die gewonnenen Erkenntnisse werden nicht nur für die laufende Optimierung, sondern auch für zukünftige Innovationen wertvoll sein.

Viel Lob gab es von beiden Seiten für die enge Kooperation: „Wir schätzen Partner, die proaktiv, flexibel und lösungsorientiert sind. Heidrive hat uns in allen Belangen überzeugt“, sagt Hazenbroek. „Es macht Spaß mit Profis zusammenzuarbeiten, die genau wissen und auch kommunizieren können, welche Anforderungen es gibt“, so Knut Martinetz, Projektleiter Heidrive GmbH. Auch künftig kann so die nächste Generation von Innovationen in der Lebensmittelverarbeitungstechnologie gemeinsam vorangetrieben werden.

Fazit: Smart, präzise und zukunftsweisend

Mit dem SmartWing hat IFEC nicht nur eine Maschine, sondern einen neuen Standard geschaffen. Die Symbiose aus fortschrittlicher KI, leistungsstarker Antriebstechnik und enger Partnerschaft zwischen Entwicklung und Produktion macht deutlich: Die Zukunft der Lebensmittelverarbeitung ist smart – und sie beginnt jetzt.

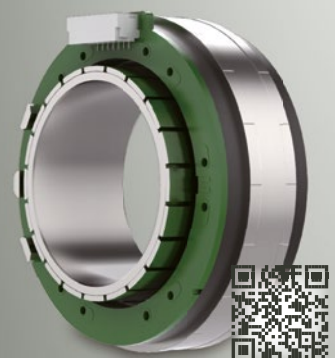
« TB

Katharina Pollmann ist Gruppenleiterin Marketing bei Heidrive.

Maßgeschneiderte Antriebstechnik für individuelle Anwendungen.

- Frameless-Motoren
 - Schrittmotoren
- Linearaktuatoren
 - DC-Motoren
 - BLDC-Motoren
- Vibrationsmotoren
 - Linearmodule
 - Voice Coile
- Passende Steuerungen und Add-Ons

**Besuchen Sie uns
auf der SPS
in Nürnberg
Halle 1 Stand 644.**



DAS PASSENDE KONZEPT FÜR JEDE ANWENDUNG

Was ist besser? Ein Kugelgewindetrieb oder ein Gleitgewindetrieb? Welche Komponente wann eingesetzt wird, hängt im Wesentlichen von dem jeweiligen Anwendungsgebiet mit seinen individuellen Anforderungen ab. Nicht nur die Ansprüche hinsichtlich Präzision, Dynamik oder Wirkungsgrad sind entscheidend – auch der Bauraum und Kostenfaktor spielen eine Rolle. » VON JENS-UWE GÜHRING



Vom Reinraum bis zum Weltraum: Kugelgewindetriebe aus Albstadt kommen in extremen Umgebungen zum Einsatz.

Bild: August Steinmeyer

In der Vorschubachse einer Werkzeugmaschine wirken enorme Kräfte. Entsprechend sollten besonders robuste, zuverlässige und langlebige Komponenten zum Antreiben und Positionieren eingesetzt werden. Diese müssen nicht nur eine große Kraftübertragung, sondern auch eine hohe Dynamik und Präzision über eine lange Laufzeit gewährleisten. „In der Werkzeugmaschine ist deshalb in vielen Fällen ein Kugelgewindetrieb von Vorteil“, erklärt Wolfgang Klöblen, Entwicklungsleiter bei August Steinmeyer.

Hoher Wirkungsgrad und geringer Verschleiß

Kugelgewindetriebe sind zentrale Elemente in Linearantrieben für den Maschinen- und Apparatebau. Sie gewährleisten eine spielfreie und dynamische Umsetzung von Dreh- und Längsbewegungen. Die Komponenten

setzen sich aus Spindel, Mutter, Umlenkung und Kugeln zusammen. Die Kugeln zirkulieren in einem Rückführungssystem zwischen dem Gewinde der Mutter und dem der Spindel. „Die Kraftübertragung erfolgt dabei – wie der Name schon sagt – über abwälzende Kugeln, und daraus resultiert ein besonders hoher Wirkungsgrad und eine hohe Steifigkeit“, so Klöblen weiter. Durch die Rollreibung entstehen weitere Vorteile wie ein geringer Verschleiß und Energieverbrauch, wenig Abwärme sowie eine hohe Positioniergenauigkeit. „Weitere Anwendungen, in denen ein Kugelgewindetrieb die erste Wahl darstellt, finden sich in der Lenkung eines Autos oder in Aktuatoren in der Luftfahrt.“

Eine kostengünstige Alternative beziehungsweise Ergänzung zum Kugelgewin-

detrieb stellt der Gleitgewindetrieb dar. Er deckt zusätzliche Anwendungsbereiche ab. Während Kugelgewindetriebe bei den Lasten nach oben hin wesentlich mehr Spielraum bieten, kommen sie auch in Miniaturausführung ab einem bestimmten Punkt konstruktiv an ihre Grenzen, wenn es um den Einsatz in ultrakompakten Bauräumen geht. Dann spielen Gleitgewindetriebe ihre Stärken aus und sind hier erste Wahl.

Selbsthemmung für mehr Sicherheit

Gleitgewindetriebe bestehen lediglich aus zwei Bauteilen: einer Spindel und einer Mutter. Anders als beim Kugelgewindetrieb steht das Gewinde der Mutter durch die Flächenberührung in direktem Kontakt zur Spindel. Dadurch entsteht eine Gleitreibung, woraus auch mehr Abwärme sowie ein höherer Verschleiß und Energiebedarf resultieren. „Typische Einsatzgebiete finden sich in der Gerätetechnik, wenn es etwa darum geht, kleine Massen gleichmäßig und mit hoher Genauigkeit zu bewegen“, erklärt Detlef Rode, Entwicklungsleiter am Standort Suhl der Steinmeyer Gruppe. „Daher sind Gleitgewindetriebe nicht unbedingt für den Dauerbetrieb geeignet, sondern eher für gelegentliche Bewegungen oder Einzeleinstellungen – zum Beispiel, wenn Optiken in Geräten beim Augenarzt auf einer bestimmten Position bleiben sollen – dann ist auch die konstruktiv bedingte Selbsthemmung von Vorteil.“

In sicherheitskritischen Applikationen ist die Selbsthemmung von Gleitgewindetriebenen sogar unumgänglich: Beispielsweise lässt sich damit verhindern, dass sich bei einem Stromausfall die Spindel weiterdreht. Ansonsten kann ein ungewolltes Absinken der Last zu Schäden an der Anlage oder Maschine führen und eine Gefahr für den Bediener darstellen. „Wenn ein Antrieb ausfällt, bleibt

die Mutter eines Gleitgewindetriebs sofort stehen und hält ihre Position, sodass keine zusätzliche Bremse erforderlich ist“, so Rode weiter. Außerdem kann durch gezieltes Abschalten des Antriebes beim Halten einer Position ein Wärmeeintrag in das System verhindert und ein Verzug dadurch vermieden werden. Gleitgewindetriebe sind zudem sehr robust und halten auch kurzzeitige Überlast und Stöße aus. Darüber hinaus überzeugen sie durch ihren geräuscharmen Betrieb.

Einfache und kompakte Bauweise

Am Standort Suhl werden Gleitgewindetriebe mit variablen Mutterbauformen produziert, was die Möglichkeit der Funktionsintegration bietet – zum Beispiel mit einer Geradführung. So kann mit einem einfachen Stift eine Verdrehsicherung für die Mutter eingebaut werden. „Über das innovative Spindel-Mutter-System kann etwa ein Spiegel an einem Bau-Laser ohne zusätzliche Linearführung bewegt werden“, erläutert Rode. Die reduzierte Anzahl an Bauteilen ermöglicht nicht nur eine kompaktere Auslegung der Gewindetriebe, sondern auch der gesamten Baugruppe. „Das eröffnet konstruktiv vielfältige Möglichkeiten und erleichtert das Umsetzen kundenindividueller Geometrien und innovativer Anwendungen.“

Im Vergleich zu Kugelgewindetrieben punkten Gleitgewindetriebe mit ihren überschaubaren Anschaffungskosten, bieten jedoch auch einen geringeren Wirkungsgrad von typischerweise 20 bis 40 Prozent, in Sonderfällen ohne Selbsthemmung von maximal 80 Prozent. Durch verschiedene Verfahren, wie zum Beispiel das Lappen, lässt sich die Reibung zwischen Mutter und Spindel und damit auch der Verschleiß minimieren. Dennoch kann der hohe Wirkungsgrad eines Kugelgewindetriebs von mehr als 90 Prozent nicht erreicht werden.

Materialien und Schmierungen

Bei der Materialauswahl bieten Gleitgewindetriebe den Vorteil, dass sie nicht auf gehärteten Stahl angewiesen sind. Es kommen zum Beispiel für die Mutter auch Buntmetalle wie Messing oder Bronze sowie bestimmte Kunststoffe in Frage. „Mit einer PEEK-Mutter lässt sich beispielsweise eine Selbstschmierungswirkung erreichen, die vor allem in Vakuum, UHV oder EUV von Vorteil ist“, erklärt Rode. Der Standort Suhl bietet neben verschiedenen Materialien und Schmierkonzepten auch unterschiedliche Beschichtungen an, um etwa Reibung und Verschleiß zu minimieren oder auf Schmierfett zu verzichten. Verfügbar sind auch Bauteile aus nichtrostendem bzw. amagnetischem Stahl für besonders empfindliche medizintechnische Geräte wie MRTs oder CTs.

IN ULTRAKOMPAKTE BOURÄUMEN SPIELEN GLEITGEWINDETRIEBE IHRE STÄRKEN AUS.

Aber auch in Albstadt werden Kugelgewindetriebe in Sonderausführungen mit alternativen Materialien wie Keramik oder Kunststoff sowie verschiedenen Abstreiferarten, Schmiermitteln oder Konservierungsmitteln angeboten, um spezielle

Kundenanforderungen umzusetzen und besondere Anforderungen selbst in extremen Umgebungen zu erfüllen – vom Reinraum bis zum Weltraum.

Auswahl aus dem Baukasten

Für die Zusammensetzung seiner Kugelgewindetriebe verfügt der Standort Albstadt über ein komplettes Baukastensystem mit Komponenten, die nach Bedarf kombiniert werden können. Dazu zählen verschiedene Muttertypen für Kugelgewindetriebe mit Spindel-Nenndurchmessern von drei bis 160 Millimetern, verschiedene Mutterausführungen – mit Flansch oder Gewinde bzw. zylindrisch – und unterschiedliche Tragzahlen aufgrund der unterschiedlichen Kugelgrößen, Gangzahlen und Anzahl der Umläufe. „Bei konstruktiven Größen wie Steigung, Nenndurchmesser, Spindellänge,



Die passenden Kabel- und Leitungslösungen für Ihre Anforderungen.

Produktion, Distribution, Konfektion

Alles aus einer Hand, von der Herstellung bis zur individuellen Lösung.

Global präsent

In über 40 Ländern mit starken Partnern.

Produktfinder für schnelle Auswahl

shop.tkd-kabel.de



Vom Miniatur- bis zum Schwerlastkugelgewindetrieb gibt es bei August Steinmeyer zahlreiche Optionen.

Bild: August Steinmeyer

Mehr als nur Kabel. Lösungen für Ihre Branche.

Mehr Informationen:

TKD KABEL GmbH
An der Kleinbahn 16
41334 Nettetal
info@tkd-kabel.de



In Albstadt werden Vorspannung sowie die Laufeigenschaften geprüft, um eine möglichst hohe Qualität der Kugelgewindetriebe zu gewährleisten.

Bild: August Steinmeyer

Lagerung, Einbaulage und Zapfenausführung richten wir uns nach Kundenvorgaben“, erzählt Klöblen. „Außerdem prüfen wir die Vorspannung sowie die Laufeigenschaften, um eine möglichst hohe Qualität unserer Kugelgewindetriebe zu gewährleisten.“

Anders als beim Kugelgewindetrieb, mit seiner Kugellaufbahn im gotischen Profil, kann das Gewinde eines Gleitgewindetriebs verschiedene Formen haben, etwa metrisch bzw. Trapez-, Whitworth-, Säge- oder Rundgewinde. Auch Sonderformen werden in Suhl realisiert. Steigungen sind ab 0,2 Millimetern möglich, bei einem Kugelgewindetrieb ab 0,5 Millimetern. Damit sind mit einem Gleitgewindetrieb sehr langsame und feine Linearbewegungen ohne zusätzliches Getriebe möglich, und es ergeben sich vielfältige Optionen bei der Auswahl eines passenden Motors. Die Präzisionsteile der Gleit- und Kugelgewindetriebe entstehen durch verschiedene Fertigungsverfahren wie Gewindeschleifen sowie Rollen, Strehlen, Wirbeln, Fräsen, Hartdrehen oder Sintern: Auf diese Weise sind alle nachgefragten Qualitäten, Mengen und Typen standortübergreifend abbildbar. Die hohen Produktstandards der Steinmeyer-Gruppe werden durch Lebensdauertests, ein Qualitäts-

management-System und zertifizierte Prozesse sichergestellt.

Alles aus einer Hand

Die Kugelgewindetriebe aus Albstadt und die Gleitgewindetriebe aus Suhl zeichnen durch verschiedene Eigenschaften aus, die je nach Anwendung von Vor- oder Nachteil sein können – in der Summe ergänzen sie sich jedoch optimal und decken ein äußerst breites Einsatzspektrum ab. „In einigen Applikationen wird in der vertikalen Achse ein Gleitgewindetrieb verbaut und in der horizontalen Achse ein Kugelgewindetrieb“, erklärt Klöblen abschließend. „So lassen sich die Vorteile aus beiden Welten geschickt miteinander kombinieren.“ Die Auslegung der Gewindetriebe wird immer mit dem Kunden gemeinsam erarbeitet. Sobald die gewünschten Spezifikationen definiert sind, werden die geeigneten Komponenten zusammengestellt und individuell an die spezifischen Anforderungen des Kunden angepasst. Dabei unterstützen sich die Standorte in Suhl, Albstadt und Dresden gegenseitig. Das Angebot der Steinmeyer-Gruppe reicht von der einfachen Spindel bis hin zur komplexen Baugruppe. **« KIS**

Jens-Uwe Gühring ist Vertriebsleiter von August Steinmeyer.

Geschliffene Spindel mit Bronzemutter aus Suhl.

Bild: Feinmess Suhl



IMPRESSUM

Herausgeber und Geschäftsführer:
Matthias Bauer, Günter Schürger

Das **Sonderheft Antriebstechnik** wird herausgegeben vom **DIGITAL ENGINEERING MAGAZIN:**
<http://www.digital-engineering-magazin.de>

So erreichen Sie die Redaktion:

Chefredaktion: Rainer Trummer (v.i.S.d.P.),
(089-3866617-10, rainer.trummer@win-verlag.de)

Redaktion: Karin Faulstich (karin.faulstich@win-verlag.de),
Tino M. Böhrer (tino.boehrer@win-verlag.de), Frida Dumann (Werkstudentin)
Kirsten Seegmüller (externe Mitarbeiterin,
kirsten.seegmueller@extern.win-verlag.de)

Mitarbeiter dieser Ausgabe:

Engin Simon Bas, Nora Crocoll, Nicole Dahlen, Jens-Uwe Gühring,
Alex Homburg, Mario Maurer, Jan Möller, Katharina Pollmann,
Christian Rüttling, Anna Sauer, Anja Schaber, Sven Schürmann,
Fabrizio Di Stasio

So erreichen Sie die Anzeigenabteilung:

Anzeigengesamtleitung:

Martina Summer (089-3866617-31, martina.summer@win-verlag.de),
Anzeigenverantwortlich

Mediaberatung:

Michael Nerke (Anzeigenverkaufsleiter,
Tel.: 089-3866617-20, michael.nerke@win-verlag.de),
Andrea Lippmann (Tel.: 089-3866617-22, andrea.lippmann@win-verlag.de)

Anzeigendisposition:

Auftragsmanagement@win-verlag.de
Chris Kerler (089/3866617-32, chris.kerler@win-verlag.de)

Abonnentenservice und Vertrieb

Tel.: +49 89 3866617 46
www.digital-engineering-magazin.de/hilfe
oder eMail an
abovetrib@win-verlag.de mit Betreff „DIGITAL ENGINEERING Magazin“
Gerne mit Angabe Ihrer Kundennummer vom Adressetikett

Artdirection und Titelgestaltung: Saskia Kölliker Grafik, München

Bildnachweis/Fotos: falls nicht gekennzeichnet: Werkfotos,
AdobeStock, shutterstock.com

Titelbild: SEW-EURODRIVE GmbH & Co KG

Druck: Vogel Druck und Medienservice GmbH
Leibnizstraße 5, 97204 Höchberg

Produktion und Herstellung:

Jens Einloft (089/3866617-36, jens.einloft@vogel.de)

Anschrift Anzeigen, Vertrieb und alle Verantwortlichen:



WIN-Verlag GmbH & Co. KG
Chiemgaustraße 148, 81549 München
Tel.: 089-3866617-0

Verlagsleitung:

Martina Summer (089/3866617-31, martina.summer@win-verlag.de)

Objektleitung:

Rainer Trummer (089/3866617-10, rainer.trummer@win-verlag.de)

Zentrale Anlaufstelle für Fragen zur Produktsicherheit

Martina Summer (089/3866617-31, martina.summer@win-verlag.de)

Bezugspreise:

Einzelverkaufspreis: 14,40 Euro in D, A, CH und 16,60 Euro in den weiteren EU-Ländern inkl. Porto und MwSt. Jahresabonnement (8 Ausgaben): 115,20 Euro in D, A, CH und 132,80 Euro in den weiteren EU-Ländern inkl. Porto und MwSt. Vorzugspreis für Studenten, Schüler, Auszubildende und Wehrdienstleistende gegen Vorlage eines Nachweises auf Anfrage. Bezugspreise außerhalb der EU auf Anfrage.

27. Jahrgang

Erscheinungsweise: achtmal jährlich

Einsendungen: Redaktionelle Beiträge werden gerne von der Redaktion entgegen genommen. Die Zustimmung zum Abdruck und zur Vervielfältigung wird vorausgesetzt. Gleichzeitig versichert der Verfasser, dass die Einsendungen frei von Rechten Dritter sind und nicht bereits an anderer Stelle zur Veröffentlichung oder gewerblicher Nutzung angeboten wurden. Honorare nach Vereinbarung. Mit der Erfüllung der Honorarvereinbarung ist die gesamte, technisch mögliche Verwertung der umfassenden Nutzungsrechte durch den Verlag – auch wiederholt und in Zusammenfassungen – abgegolten. Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichung kann trotz Prüfung durch die Redaktion vom Herausgeber nicht übernommen werden.

Copyright © 2025 für alle Beiträge bei der WIN-Verlag GmbH & Co. KG

Kein Teil dieser Zeitschrift darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages vervielfältigt oder verbreitet werden. Unter dieses Verbot fallen insbesondere der Nachdruck, die gewerbliche Vervielfältigung per Kopie, die Aufnahme in elektronische Datenbanken und die Vervielfältigung auf CD-ROM und allen anderen elektronischen Datenträgern.



ISSN 1618-002X

Unsere Papiere sind PEFC zertifiziert.

Wir drucken mit mineralölfreien Druckfarben.

Außerdem erscheinen bei der WIN-Verlag GmbH & Co. KG:

AUTOCAD Magazin, BAUEN AKTUELL, DIGITAL BUSINESS,
DIGITAL MANUFACTURING, e-commerce Magazin, PlastXnow,
Plastverarbeiter, KGK Rubberpoint, r.energy



Branchenwissen.

Digital. Kompakt. Bequem.

Willkommen bei der Podcast-Plattform des Digital Engineering Magazins -

Ihrer Quelle für intelligente Expertise! Lernen Sie von Branchenexperten, Vordenkern und Innovatoren. Wir liefern präzise Insights, aktuelle Trends und praxisnahe Strategien direkt in Ihre Ohren. Ob Führungskraft, Professional oder ewig Lernender: Verpassen Sie keine Episode und bleiben Sie an der Spitze des digitalen Wandels. Ihr Wissensvorsprung startet hier!



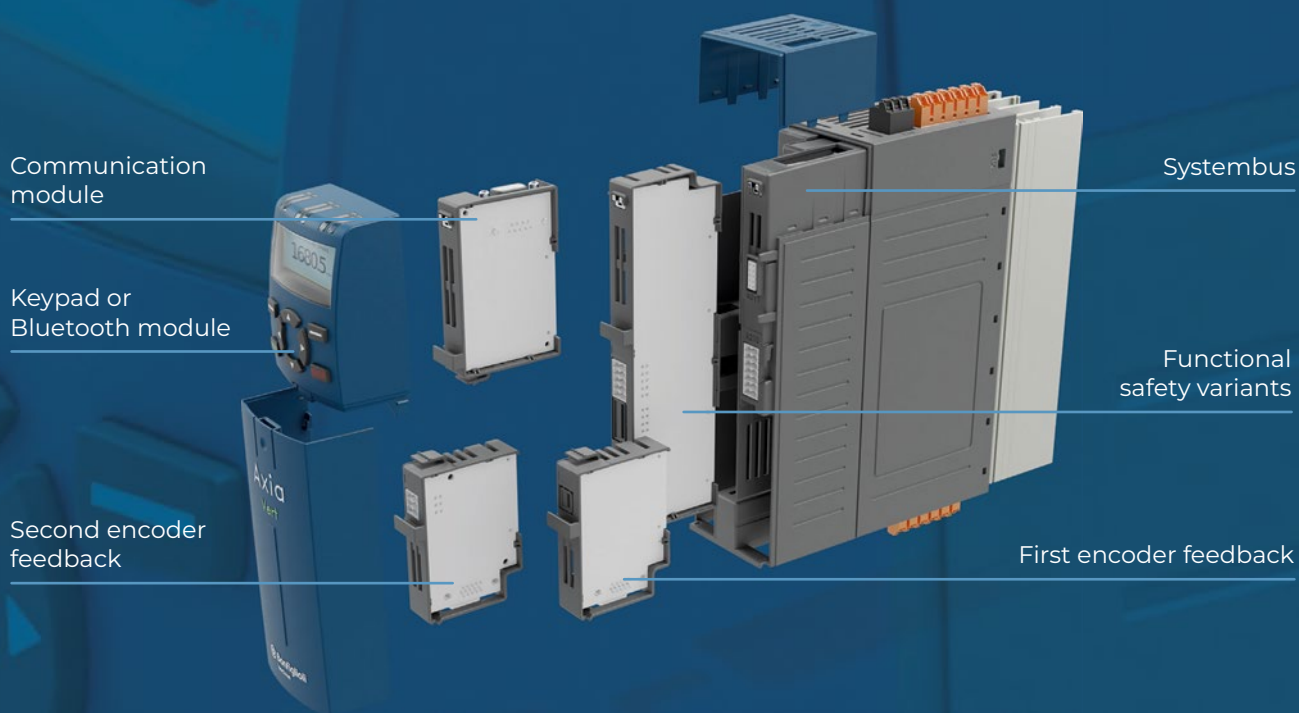
Bild: spaxlav/AdobeStock

win-verlag.de

WIN
VERLAG

AXIAVERT

Premium inverter



NEW at SPS Nuremberg the AxiaAgile series of frequency converters.

AxiaAgile shares with AxiaVert the compact industrial design and the same commissioning and diagnostic tools, facilitating parameterization, commissioning and diagnostics, simplifying the integration and use of the product by the user.

VISIT US AT

HALL 3A | BOOTH 450



Nuremberg, 25 - 27 November 2025