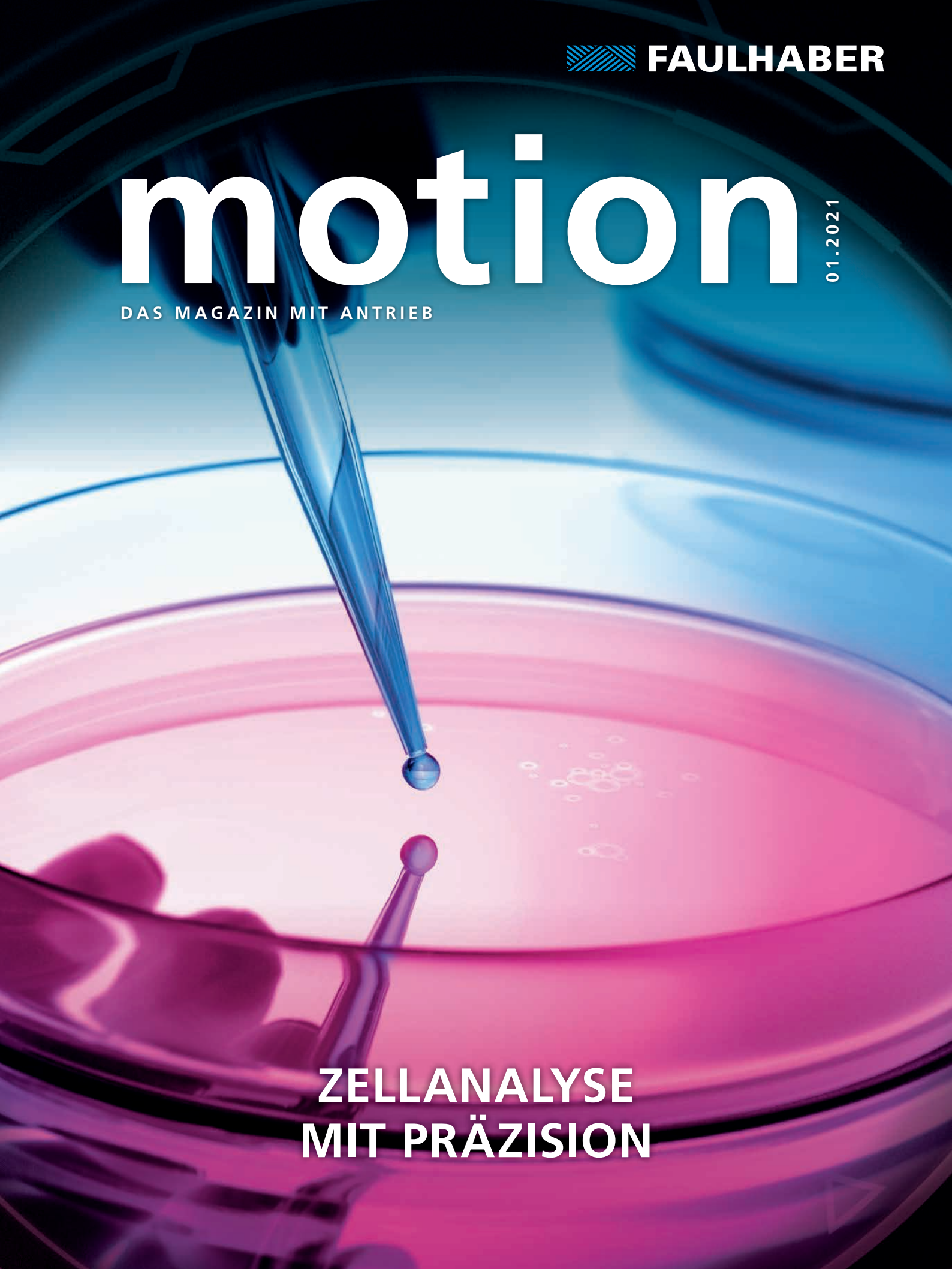
FAULHABER

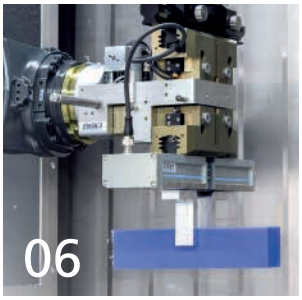
motion

01.2021

DAS MAGAZIN MIT ANTRIEB



ZELLANALYSE MIT PRÄZISION



NEWS

04 Homeschooling für Entwickler
FAULHABER startet eine spannende Webinarserie

NEWS

05 Leistungsfähig und extrem miniaturisiert
Vorstellung der neuen ungehäusten Motion Controller MC 3001

FABRIKAUTOMATION & ROBOTIK

06 Unikate im Serientakt
Wie servogesteurte Greifbacken mit FAULHABER Motoren die Produktion kleiner Losgrößen automatisieren

MEDIZIN & LABORGERÄTE

10 Zellanalyse mit Präzision
Automatisierung von Testreihen in der medizinischen Forschung

MEDIZIN & LABORGERÄTE

14 Eine Idee stärkt der Welt den Rücken
Ein durch FAULHABER motorisiertes Exoskelett entlastet den Rücken bei schweren Arbeiten

FABRIKAUTOMATION & ROBOTIK

18 Die Kleinserie fährt Taxi
Wie man mit Hilfe von FAULHABER Antriebstechnik Produktionsstationen variabel mit Teilen versorgt

TECHNOLOGIE

22 Coole Partner für kleine Hitzköpfe
Dr. Andreas Wagener erklärt die Kriterien für die Auswahl des richtigen Motion Controllers in einem Antriebssystem

Liebe Leserinnen, liebe Leser,

noch hält die Pandemie an und auch wir gehen neue Wege, um mit unseren Kunden und Geschäftspartnern im Kontakt zu bleiben. Ich freue mich, dass unsere neue digitale Veranstaltungsreihe der FAULHABER Webinare auf so große Resonanz stößt. Nach dem erfolgreichen Start in diesem Frühjahr werden wir das Themenspektrum unserer Online-Seminare weiter ausbauen und gemeinsam mit Ihnen spannende Themen erörtern, präsentiert von unseren FAULHABER Mitarbeitern, die absolute Experten auf ihren Gebieten sind.

Testreihen mit Zellkulturen gehören zu den wichtigsten Methoden der medizinischen Forschung. Mit dem Test-Automaten CYRIS® FLOX wird die Arbeit in den Laboren deutlich vereinfacht. Bürstenlose Motoren von FAULHABER sorgen dabei dafür, dass den Kulturen über die Versuchsdauer Nahrung und Medikamente zugeführt und die Entwicklung der Zellen minutiös überwacht wird – ohne menschlichen Eingriff. Neben der Forschung steht nach wie vor die aktive Bekämpfung der Pandemie im Vordergrund. FAULHABER unternimmt daher alles, was möglich ist, um unserer Aufgabe als systemrelevantes Unternehmen gerecht zu werden und die Medizintechnik weltweit mit zuverlässigen Antriebssystemen zu versorgen. Selbstverständlich achten wir auch darauf, an unseren Standorten die Gesundheit der Mitarbeiter bestmöglich zu schützen, neuerdings auch mit kostenlosen Antigen-Schnelltests zur freiwilligen Selbstkontrolle.

Kleine leistungsfähige DC-Motoren sind eine wesentliche Voraussetzung für die Entwicklung immer höher integrierter Systeme. Zum applikationsgerechten Antriebs- oder Positioniersystem werden sie aber erst in Kombination mit weiteren Komponenten, also Getrieben, Encodern und Motion Controller. Hier die richtige Auswahl zu treffen ist Grundvoraussetzung für eine zuverlässige Funktion. Alle Komponenten müssen zum Motor passen und dessen Anforderungen erfüllen. In unserem Expertenbeitrag stellen wir Ihnen daher die besten Tipps zur Auswahl eines für Ihr Antriebssystem passenden Motion Controllers vor.

Erfahren Sie mehr über diese und weitere spannende Themen in dieser Ausgabe der FAULHABER motion – unserem Magazin mit Antrieb.

Ich wünsche Ihnen eine angenehme Lektüre!

Mit den besten Grüßen

Gert Frech-Walter
Geschäftsführer

Ausgabe 01.2021

Herausgeber / Redaktion:
DR. FRITZ FAULHABER
GMBH & CO. KG
Schönaich · Germany
Tel.: +49 (0)70 31/638-0
Fax: +49 (0)70 31/638-100
E-Mail: info@faulhaber.de
www.faulhaber.com

Gestaltung:
Werbeagentur Regelmann
Pforzheim · Germany
www.regelmann.de

Bildnachweise & Copyright:
Alle Rechte vorbehalten. Die Rechte der verwendeten Grafiken, Bilder und genannten Marken liegen bei den jeweiligen Eigentümern. Das Copyright der Beiträge liegt beim Herausgeber. Eine Vervielfältigung oder elektronische Verarbeitung, auch in Auszügen, ist nur mit ausdrücklicher Zustimmung des Herausgebers gestattet.

Erscheinungsweise & Abo:
Die FAULHABER motion erscheint zweimal jährlich und wird Kunden, Interessenten und Mitarbeitern von FAULHABER kostenlos zugestellt.

Die FAULHABER motion gibt es auch digital:
www.faulhaber.com/motion

HOMESCHOOLING FÜR ENTWICKLER

Man lernt nie aus. Gerade im Bereich der Antriebstechnik ist es wichtig, den eigenen Erfahrungshorizont kontinuierlich zu erweitern, um innovative Möglichkeiten frühzeitig zu erkennen und für die Anwendungsentwicklung zu nutzen. Hierzu hat FAULHABER eine spannende Webinarserie gestartet. Jedes Webinar behandelt ein spezielles Thema und wird von einem ausgewiesenen Experten professionell moderiert. Die Teilnehmer haben die Gelegenheit sich mit unseren Experten auf Augenhöhe auszutauschen, wobei diese auch auf individuelle Fragestellungen eingehen. Modern, mobil, multimedial: unsere Webinare sind das Tool der Stunde, wenn es darum geht, das eigene Wissen zu vertiefen – gerade auch im Homeoffice. Die Teilnahme ist völlig kostenlos und erfordert lediglich eine einmalige Registrierung.

Unser Experte Mario Zecchin während einer Webinar-Session

Folgende Webinar-Themen wurden schon behandelt:

- Motion Controller & Speed Controller
- Die richtige Technologie für Ihre Antriebslösung
- Auslegung von Antrieben mithilfe des FAULHABER Drive Selection Tool
- Geräuschentwicklung bei Antriebssystemen

Diese können Sie sich hier nochmals anschauen:

www.gotostage.com/channel/faulhaber-webinars

Zukünftig geplante Themen sind:

- Best Practices beim Einsatz von DC-Motoren
- Antriebssysteme für Raumfahrtanwendungen
- Motion Controller MC 3001 B/P: Inbetriebnahme und Einsatzmöglichkeiten
- FAULHABER Speed Controller: Optimaler Einsatz und kundenspezifische Anpassung

Die Registrierung und alle Termine finden Sie hier:

www.faulhaber.com/webinare

LEISTUNGSFÄHIG UND EXTREM **MINIATURISIERT**

Die neuen ungehäusten Motion Controller MC 3001 sind mit einer Bauhöhe ab 2,6 Millimetern und einem Format ab 16x27 Millimetern extrem miniaturisiert. Sie verfügen über eine sehr hohe Regeldynamik und können mit 1,4 Ampere im Dauerbetrieb und bis zu 5 Ampere Spitzenstrom betrieben werden. Trotz ihrer extremen Kompaktheit verfügen die nur daumengroßen Controller über die gleiche Funktionalität sowie die gleichen Interfaces (RS232 und CANopen) und Geberschnittstellen wie die leistungsfähigeren weiteren Produkte der Generation MC V3.0.

DC-Kleinstmotoren, Lineare DC-Servomotoren oder Bürstenlose DC-Motoren aus dem FAULHABER Produktportfolio von 6 bis 30 Millimeter werden wahlweise durch die integrierte Endstufe mit optimierter Strommessung angesteuert. Die Konfiguration erfolgt dabei über den FAULHABER Motion Manager V6 (ab Version 6.8). Die Motion Controller sind als MC 3001 B (Board-to-Board-Stecker) oder MC 3001 P (28-Pin-Stiftleiste) in 2 Varianten verfügbar. Sie sind für den Slave-Betrieb konzipiert und können über Standardschnittstellen einfach und schnell mit einer Vielzahl an übergeordneten Mastersystemen kombiniert werden. Alternativ ist auch ein Stand-Alone-Betrieb möglich.

Die neuen Motion Controller eignen sich als intelligentes Treibermodul besonders zum Einbau in kundenspezifische Anwendungen aus den Bereichen Robotik, Automatisierungstechnik, Maschinenbau sowie Medizin- und Labortechnik. Bei Anwendungen aus diesen Bereichen ist Platz oft begrenzt und gleichzeitig eine hohe Regelungsdynamik und Leistungsfähigkeit gefragt. Mit den neuen Varianten wird das Motion Controller Portfolio von FAULHABER nach unten abgerundet.

Die Vorteile auf einen Blick:

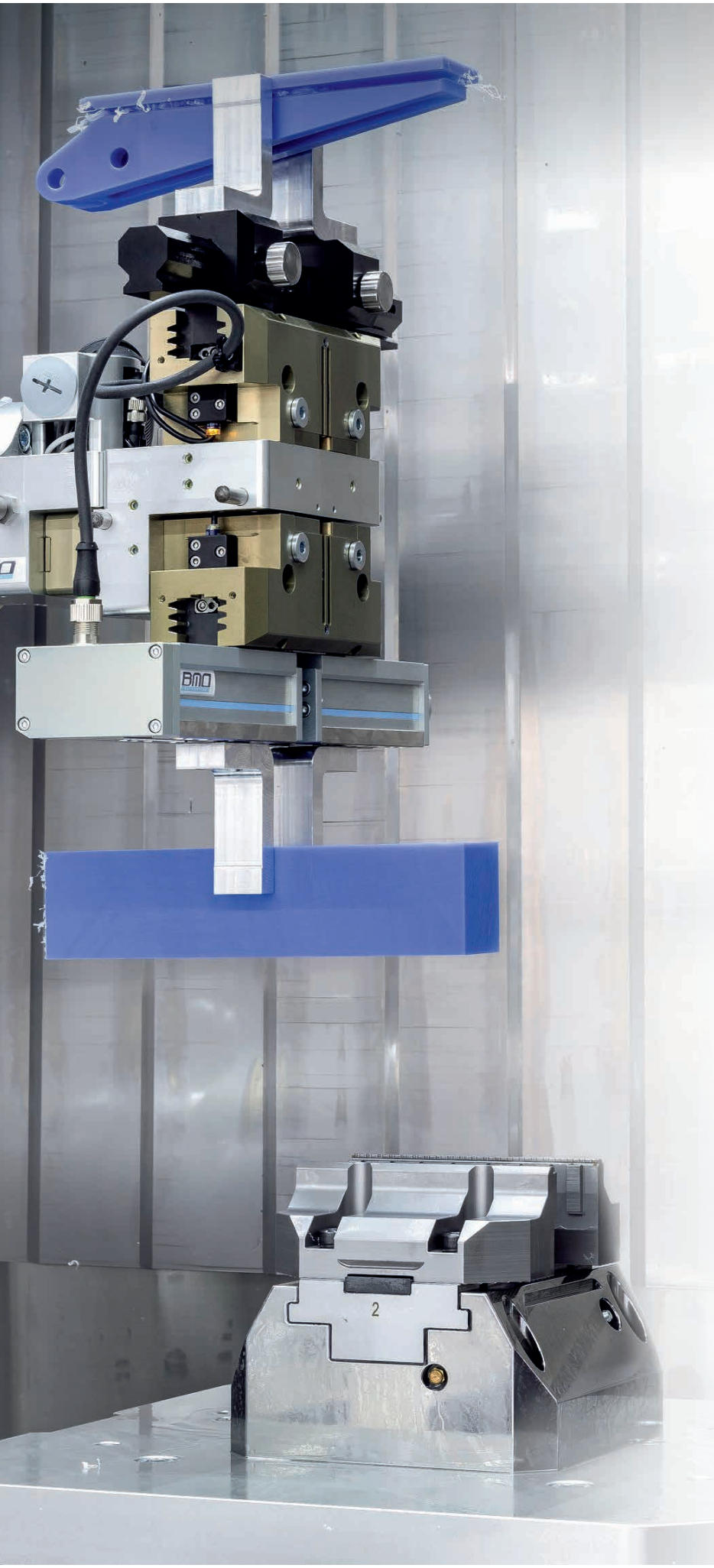
- Extrem miniaturisiert
- Sehr leistungsfähig
- Hohe Regeldynamik

Der neue MC 3001 im Maßstab 1:1

www.faulhaber.com/news

Unikate im Serientakt

CNC-Drehen und Fräsen mit hoher Varianz oder großen Volumina? Eine innovative Lösung aus den Niederlanden ermöglicht beides und senkt gleichzeitig die Schwelle zur Automatisierung. In den servogesteuerten Greifbacken sorgen bürstenlose DC-Servomotoren mit integriertem Speed Controller von FAULHABER für die dafür notwendige Präzision und Zuverlässigkeit.



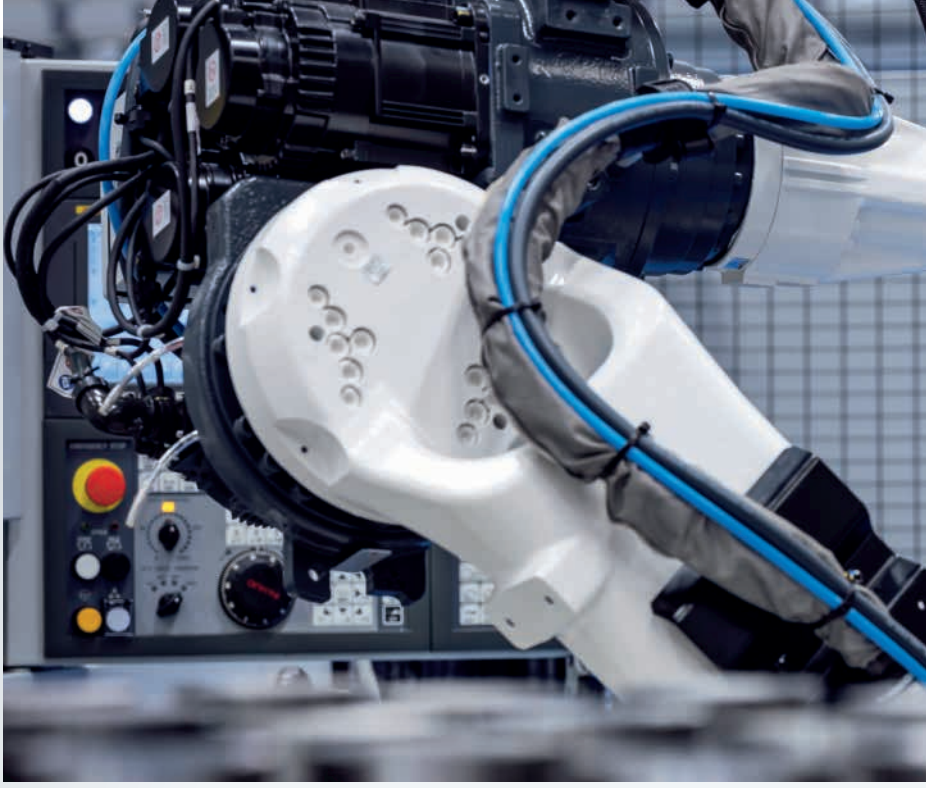
Das niederländische Unternehmen BMO Automation startete 2008 mit der Vision einer wesentlich effektiveren Beladung von CNC-Dreh- und Fräsmaschinen. Kunden, zumeist aus der metall- und kunststoffverarbeitenden Industrie, können auf modulare Gesamtlösungen für die Zerspanungsindustrie zurückgreifen, die sich durch qualitativ hochwertige, benutzerfreundliche und flexible Automatisierungslösungen auszeichnen. In Zusammenarbeit mit FAULHABER entstand dabei ein Servogreifer, der in den Roboterzellen mit einem Roboterarm verbunden ist. Diese Zellen dienen dem automatisierten Be- und Entladen von CNC-Dreh- und Fräsmaschinen.

Game Changer

BMO Automation aus dem niederländischen Nederweert in der Provinz Limburg ermöglicht mit ihren Roboterzellen eine automatisierte Produktion ganz unterschiedlicher Losgrößen ab Stückzahl 1. „Leistung bei BMO ist definiert als Flexibilität² mal Produktivität. Durch den von uns entwickelten Servogreifer erhöht sich die Flexibilität erheblich und Kunden können ab Chargengröße 1 automatisieren. Das ist die Zukunft!“, betont Marketing Manager Maarten van Bun. „Ein einfacher Roboter oder Cobot erledigt 1000 Mal den gleichen Job. Wir glauben aber, dass die Zukunft mehr eine Automatisierung kleinerer Produktreihen in einem Durchgang darstellt. Wir nennen das Multi Batch Automatisierung. Wir können auch 1000 Teile automatisiert fertigen, aber eben aufgeteilt in mehrere Serien mit niedrigen Volumina. Eben High Mix und High Volume.“

High Mix & High Volume

Grundsätzlich sind die Margen bei der Fertigung von niedrigen Stückzahlen höher als in der Massenproduktion. Gleichzeitig ist es personal- und damit kostenintensiver, wenn zwischen einzelnen Dreh- und Fräsvorgängen die Werkstücke manuell geladen werden müssen. Daher ist eine Lösung, die beim Einsatz von CNC-Dreh- und -Fräsmaschinen in der metall- und kunststoffverarbeitenden Industrie sowohl hohe Varianzen als auch hohe Volumina erreicht, ein Game Changer.



BMO Automation kombiniert für ihren Ansatz dazu die Vorteile der Palettenautomatisierung mit der Option, auch einzelne Werkstücke vollautomatisiert laden zu können. Aus dem Prinzip „High Mix – Low Volume“ wird so „High Mix & High Volume“.

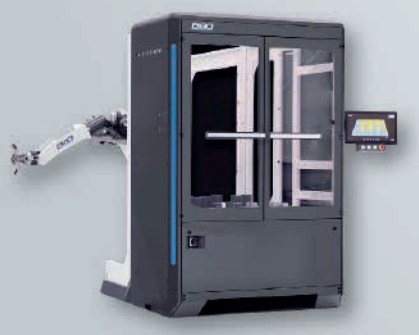
Möglich machen dies unter anderem servogesteuerte Greifbacken, deren Präzision und Zuverlässigkeit durch FAULHABER Antriebe garantiert wird. Im Servogreifer treibt ein FAULHABER Motor eine Getriebespindel an, die Teil eines Linear-Führungssystems ist. Infolgedessen bewegen sich die Greiferfinger, verbunden mit den geführten Blöcken, in die gewünschte Position für das Produkt, dass in die CNC-Maschine geladen werden soll. Nach dem Dreh- oder Fräsvorgang können sich die Dimensionen des Werkstücks verändern. Hier passt der Servogreifer automatisch und ohne die Lade- und Entladezyklen zu verändern, automatisch die Position der Greiferfinger an. Ein Tausch des Greifers ist somit nicht notwendig.

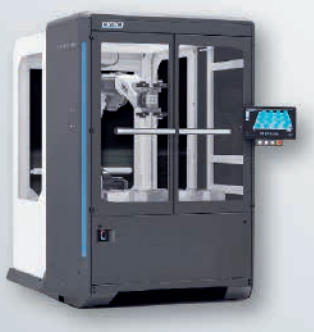
„Harco Hermans, bei uns für Forschung und Entwicklung verantwortlich, kannte FAULHABER aus früheren Projekten, wo er sehr gute Erfahrungen mit den Motion Control-Produkten gesammelt hat“, erklärt Maarten van Bun. Über das Drive Selection Tool auf der FAULHABER Webseite wurde der passende Motor ausgewählt. Dabei wurde BMO Automation von FAULHABER unterstützt, etwa bei der Überprüfung der Skriptdateien für die Kommunikation mit der BMO Intelligent Control Software.

Die Entwicklung dauerte etwa ein Jahr, einschließlich einer zweimonatigen Testphase bei Referenzkunden. Die größte Herausforderung war dabei, eine zuverlässige Lösung zu integrieren, die in möglichst kleinen Dimensionen und geringem Gewicht verfügbar ist und sich so nur minimal auf die Nutzlast des Roboters auswirkt. „FAULHABER bietet hier sowohl im mechanischen wie auch elektronischen Teil eine sehr kompakte aber dennoch leistungsfähige Lösung, die uns überzeugt hat.“

Ausgezeichnet innovativ

Eine Konzentration auf die CNC-Automatisierung, langjährige Erfahrung und gute Kontakte zu Herstellern von CNC-Maschinen ermöglicht eine vollständige Integration der Roboterautomatisierung in die zerspanende Fertigung. BMO ist hier Vorreiter in Sachen Automatisierung und Digitalisierung. Das belegen auch die drei Nominierungen zum TechniShow Award. Die erste Nominierung in 2016 gab es für eine Automatisierungslösung, mit der Einzelstücke und Serien durchgehen gefertigt werden konnten. Möglich machte dies der Wechsel von Span-





FAULHABER BX4 SC
BÜRSTENLOSE DC-SERVOMOTOREN
MIT INTEGRIERTEM SPEED CONTROLLER

www.faulhaber.com/de/maerkte
www.bmoautomation.nl

mitteln, Paletten und Produkten. Zum Zeitpunkt der Nominierung eine echte Premiere. 2018 wurde BMO für eine bahnbrechende Xenon-Software für die Smart Industry 4.0 ausgezeichnet. Verschiedenste Daten von CNC-Maschinen einer Bearbeitungsanlage werden dabei gesammelt und verknüpft. 2020 wurde das Unternehmen für seine Smart Centric E-Clamp zum dritten Mal in Folge nominiert, konnte sich dieses Mal jedoch nicht durchsetzen.

Automatisch im Vorteil

„Eine CNC-Automatisierung steigert die Produktivität, verkürzt die Durchlaufzeit und ist ein Ausweg aus dem Fachkräftemangel“, stellt Maarten van Bun fest. Auch in der Covid-19 Pandemie hat sich der Vorteil einer automatisierten Robotik-Lösung gezeigt. „Corona hatte einen großen Einfluss auf die Metallindustrie. Am Anfang waren Kunden bei Investitionen konservativer, das Segment änderte sich jedoch bald, da klar wurde, eine CNC-Automatisierung ist nicht nur eine Lösung für die Zukunft, sondern auch für jetzt. Ein Roboter wird nicht krank und auch mit begrenzten Arbeitszeiten kann ein menschlicher Bediener das Produktionsniveau gemeinsam mit einer BMO Robotiklösung hoch halten.“
Auch ermöglicht eine automatisierte Fertigung die Produktion vor Ort und man kann so die Nachteile einer ausgelagerten Produktion wie zum Beispiel geschlossene Grenzen, Einschränkungen im Reise- und Warenverkehr, längere Grenz- und Zollkontrollen und lokale Lockdowns, wie sie sich gerade in der Pandemie gezeigt haben, vermeiden.
„Wenn Sie automatisieren möchten, ist es wichtig, dass ein genauer Prozess erstellt wird, der kontinuierlich ein hohes Maß an Sicherheit garantiert. Diese Präzision und insbesondere die Wiederholungsgenauigkeit sind wichtig, da alles vollautomatisch erfolgt, die Fehlerquoten gering sind, unsere Automatisierungen funktionieren ohne dass ein Mitarbeiter dabei stehen muss. Ein zuverlässiger Prozess ist daher extrem wichtig. Die Produkte von Faulhaber garantieren uns Qualität, Sicherheit und nichts, worüber wir uns Sorgen machen müssen. Wir wissen, dass es gut ist und vertrauen den Produkten, die FAULHABER uns anbietet.“, so das Fazit von Maarten van Bun.

ZELLANALYSE MIT PRÄZISION

Grenzwert der Lebensfähigkeit

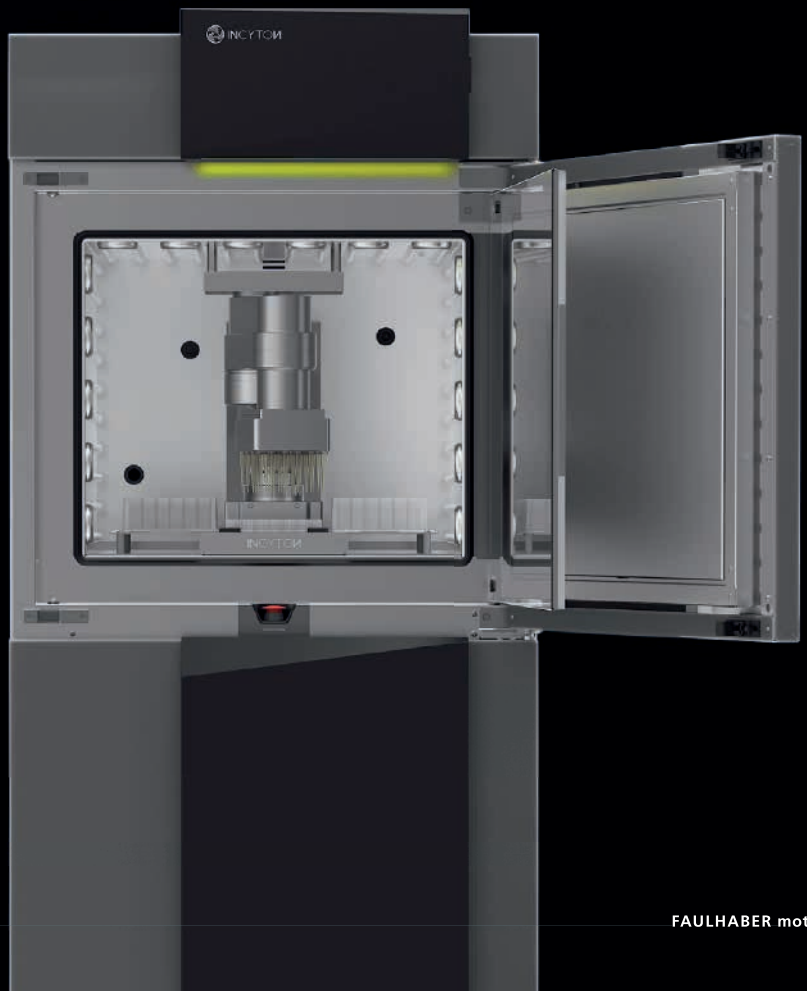
Leben retten, Krankheiten heilen, Beschwerden lindern – das tun moderne Medikamente millionenfach, Tag für Tag. Doch längst nicht für jedes Leiden gibt es auch schon eine Arznei. Zudem hat uns Corona eindrücklich vor Augen geführt, dass ständig neue Krankheiten zu den bereits bekannten hinzukommen. Deshalb werden immer neue Medikamente benötigt und es wird ständig an ihrer Entwicklung gearbeitet. Diese Mittel sollen natürlich ebenso wirksam wie sicher sein – am besten, noch bevor man sie an Menschen testet. Diese letzte, die klinische Testphase ist zwar unerlässlich, doch kann man auch schon im Labor sehr viel über die Wirkung eines pharmazeutischen Mittels erfahren. Denn diese entfaltet sich überwiegend in den Zellen des menschlichen Körpers. So kann eine Zellkultur stellvertretend das „Ausprobieren" der Arznei übernehmen.

„Wir können zum Beispiel herausfinden, ab welchem Grenzwert eine Substanz für die Zellen giftig wird", erklärt Márton Nagy, Biotechnologie-Entwickler beim Münchner Unternehmen INCYTOИ®. „Das gilt übrigens nicht nur für Arzneimittel, sondern zum Beispiel auch für potenzielle Umweltgifte. Wir bringen eine bestimmte Menge der Substanz in die Nährlösung ein, in der sich die Kultur befindet und beobachten, wie die Zellen reagieren. Dann wird die Menge schrittweise gesteigert. Anhand bestimmter Messdaten und der optischen Überwachung mit

Wann wird eine heilsame Arznei zum Gift? Was wirkt gegen Krebszellen? Welche Dosis führt mit den geringsten Nebenwirkungen zum Ziel? Antworten auf diese Fragen sucht die medizinische Forschung in Testreihen mit Zellkulturen. Der Test-Automat CYRIS® FLOX erleichtert Laboren diese Arbeit jetzt enorm. Motoren von FAULHABER sorgen dabei dafür, dass den Kulturen über die Versuchsdauer Nahrung und Medikamente zugeführt und die Entwicklung der Zellen minutiös überwacht wird – ganz ohne menschlichen Eingriff.

dem Mikroskop erkennen wir, ab wann es für die Zellen kritisch wird. Dieser Wert lässt sich auf das Körpergewicht eines Menschen umrechnen. In der Praxis setzt man dann in der Regel einen Bruchteil davon als zulässigen Grenzwert für die Dosierung fest." In der Pharmaforschung werden viele Tests mit Krebszellen durchgeführt. Bei ihnen wird der Spieß gleichsam umgedreht: Man will herausfinden, welches Mittel in welcher Menge ihre Vermehrung hemmt oder sie ganz abtötet.

Die Beobachtung der Zellen ist ein mehrschichtiger und vor allem zeitlich ziemlich aufwendiger Vorgang. Ein einzelner Versuch dauert im Schnitt etwa drei Tage. In dieser Spanne werden zahlreiche Einzelmessungen vorgenommen, und die Zellen werden in kurzen Abständen immer wieder fotografiert. Die Bildsequenzen kann man zu einem Zeitrafferfilm zusammenfügen und darauf den Verlauf des Zellwachstums verfolgen. Für die Messungen werden drei physikalische Größen untersucht: Sauerstoffgehalt, pH-Wert und elektrischer Widerstand des Zellrasens.



Physikalische Größen geben Auskunft

Bisher erforderten solche Testreihen ziemlich viel Handarbeit. Die verschiedenen Schritte konnten nur teilweise automatisiert werden. Mit CYRIS® FLOX hat INCYTOИ® ein vollautomatisches Gerät geschaffen, das den mehrtägigen Testdurchlauf ohne menschlichen Eingriff absolvieren und zugleich die Ergebnisse vollständig dokumentieren kann.
Das Kernstück des Testaufbaus ist eine Mikrotiter-Platte aus durchsichtigem Material, die mit 24 Vertiefungen versehen ist. Diese nehmen wie Miniatur-Petrischalen die Zellproben auf. 24 Pipetten an einem Roboterarm versorgen die kleinen Kulturen mit Nährlösung und führen die Substanzen zu, die getestet werden sollen. Dabei kann für jede Pipette eine andere Zusammensetzung der Lösung gewählt werden. Jedes Schälchen ist mit Sensoren für Sauerstoffgehalt, pH-Wert und elektrischer Widerstand ausgestattet. Durch ein Mikroskop-Objektiv werden in regelmäßigen Abständen die einzelnen Schälchen von unten fotografiert.

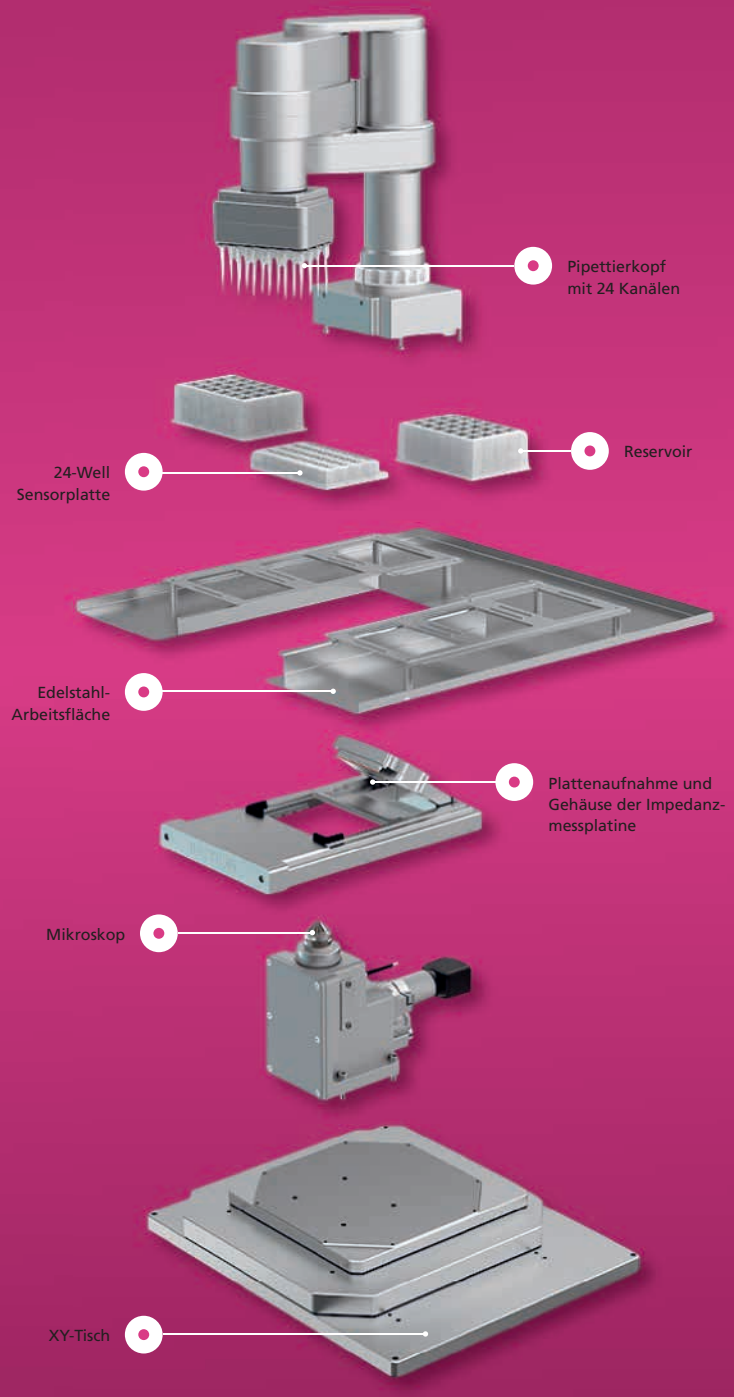
Entwicklung zur Automatisierung

INCYTOИ® ist ein Start-up mit akademischen Wurzeln. Die Gründer des Unternehmens waren zuvor in der universitären Forschung tätig. Dort haben sie für erste Prototypen ihres Geräts Motoren anderer Hersteller verwendet. Diese haben sich allerdings nicht bewährt und wurden später durch Modelle von FAULHABER ersetzt. Sie überzeugten durch die Kompaktheit und Zuverlässigkeit der Komponenten. Als es um die Weiterentwicklung für die Serienproduktion ging, musste also kein Antriebslieferant mehr gesucht werden. Es wurden jedoch neue Ziele für diesen Bereich definiert: „Wir wollten mit möglichst wenig unterschiedlichen Motortypen arbeiten“, beschreibt Entwicklungschef Matthias Moll die Ausgangssituation. „Außerdem wollten wir die Verkabelung einfacher gestalten. Wir haben uns einen Antrieb gewünscht, bei dem die Elektronik bereits integriert ist. Sie war bis dahin in einem Steuerelement des Roboterarms untergebracht, wodurch viele Kabelverbindungen in einem bewegten Element nötig waren.“ Darüber hinaus sollten die Motoren in der Lage sein, Fehler zu melden, so etwa wenn Überhitzung eine mechanische Blockade verursacht / zu verursachen droht.
In der Kombination mit einem integrierten Motion Controller der Reihe CxD erfüllte der bürstenlose Servomotor 2232…BX4 diese neuen Anforderungen der Techniker von INCYTOИ® – und auch alle anderen, wie hohe Leistung bei äußerst kompakter Bauform, geringes Gewicht und Volumen sowie die Kompatibilität zur Laboranwendung. Sechs Motoren sind in dem Analysegerät CYRIS® FLOX eingebaut. Drei davon bewegen den Pipettierkopf im Roboterarm auf drei Achsen. Sie sind dafür zuständig, die Pipetten exakt über die Mikrotiter-Schälchen zu fahren und zur Abgabe der Lösung knapp über ihnen zu positionieren. Ein vierter Motor treibt 24 Saugkolben an, welche bis zu 200µl Kulturmedium in sterile Pipettenspitzen befördern. Zwei Motoren bewegen das Mikroskop auf einen XY-Tisch unter den Zellproben. Die Fotos von den einzelnen Schälchen werden von unten durch das durchsichtige Material der Mikrotiter-Platten geschossen.

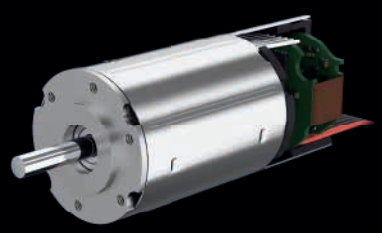
Präzision und Zuverlässigkeit im Dauerbetrieb

„Damit man später im Zeitraffer die Entwicklung einzelner Zellen verfolgen kann, muss sich das Objektiv immer genau am selben Punkt unter dem Schälchen befinden“, erläutert Matthias Moll die Herausforderung an dieser Stelle. „Mit Hilfe der FAULHABER-Motoren können wir den Tisch auf zwei Mikrometer genau positionieren.“ Zum Vergleich: Ein menschliches Haar ist zwischen 50 und 70 Mikrometer dick. Auch der Motor, der die Kolben des Pipetten-Kopfes antreibt, muss äußerst genau arbeiten. Nur wenn die Flüssigkeitsmenge genau den Vorgaben entspricht, können valide Testergebnisse zustande kommen. Im CYRIS®

KOMPONENTEN CYRIS® FLOX



FLOX-Automaten ist Präzision eine Daueraufgabe. Die Maxime für die Motor-Anwendungen lautet daher Wiederholgenauigkeit. Die exakte Bewegung muss über die Tage des Testverlaufs in kurzen Abständen immer wieder ohne Abweichung ausgeführt werden. „Wir erwarten von den Antrieben das höchstmögliche Maß an Zuverlässigkeit im Dauerbetrieb“, betont der Entwicklungschef. „Erst damit schaffen wir die Voraussetzung für eine lange ‚walk-away time‘.“ So bezeichnet man in der Welt der Laborautomatisierung die Zeit, in der ein Versuch ohne menschlichen Eingriff auskommt. „Mit CYRIS® FLOX lässt sie sich von wenigen Minuten oder Stunden auf mehrere Tage ausdehnen. Die hochqualifizierten Wissenschaftler und Labortechniker können derweil andere Arbeiten ausführen. Die Effizienz des Laborbetriebs steigt, die laufenden Kosten sinken, und das Gerät amortisiert sich sehr schnell.“



FAULHABER BX4 CXD
BÜRSTENLOSE DC-SERVOMOTOREN
MIT INTEGRIERTEM MOTION CONTROLLER

www.faulhaber.com/de/maerkte/medizin-laborgeraete
www.incyton.com

EINE IDEE STÄRKT DER WELT DEN RÜCKEN

Sie ist weder tödlich, noch ansteckend, aber äußerst belastend – und gesellschaftlich sehr teuer: die Volkskrankheit chronischer Rückenschmerz. Ein motorisiertes Exoskelett kann die besonders gefährdete Lendenwirbelsäule entlasten. Der französische Hersteller Japet setzt dabei auf FAULHABER, denn bei seinem Produkt ist höchste Qualität gefragt, und jedes Gramm zählt.

Rückenschmerz verursacht jede zehnte Krankschreibung und 13 Prozent der Frühverrentungen. 80 Prozent der Menschen kennen die Krankheit aus eigener Erfahrung, bei 10 bis 20 Prozent der Gesamtbevölkerung sind die Schmerzen chronisch. Diese Zahlen stammen aus Frankreich, wo die jährlichen Folgekosten für Wirtschaft und Gesundheitssystem auf 20 Milliarden Euro geschätzt werden. Ähnliche Werte finden sich in allen Industrieländern.
Ungünstige Belastung und dauerhafte Überlastung der Wirbelsäule sind mit Abstand die häufigsten Ursachen für chronische Rückenschmerzen. Eigentlich lässt sich die Fehlbelastung leicht vermeiden, indem man sich an eine simple Grundregel hält: Lasten heben immer aus den Beinen heraus, und nur mit aufrechtem Oberkörper. Allerdings lässt sie sich im Alltag und bei vielen Arbeiten oft nicht befolgen. Wer einem Patienten aus dem Bett hilft, ein Postpaket aus dem Auto wuchtet, in der Fertigung mit schweren Teilen hantiert hat oder auf dem Bau mit schweren Handmaschinen arbeitet, kann die Belastung des Rückens kaum im ergonomisch korrekten Bereich halten. Das gehobene Gewicht drückt dann unweigerlich auf eine gebeugte Wirbelsäule.

Negativer Hebeleffekt verschärft das Problem

Der Hebeleffekt wirkt dabei ausgesprochen negativ: Je nach dem Grad der Beugung kann ein 10-Kilo-Paket mit einer äquivalenten Kraft von bis zu 50 Kilogramm auf die lumbalen Bandscheiben der unteren Wirbelsäule drücken. Diese natürlichen Stoßdämpfer aus Faserknorpel sind zwar ausgesprochen zäh und widerstandsfähig, doch sie altern mit den Jahren und können zudem bei ständiger Fehlbelastung frühzeitig verschleißen: Sie schrumpfen, die Dämpfungswirkung lässt nach, und auch das angrenzende Knochengewebe verändert sich mit häufig leidvollen Konsequenzen. Beim Bandscheibenvorfall platzt der Bandscheibenkörper sogar auf, der Kern tritt aus und drückt äußerst schmerzhaft auf die umgebenden Nerven. „Wenn sich die Fehlbelastung nicht konsequent vermeiden lässt, muss man über entlastende Maßnahmen nachdenken“, sagt Antoine Noel. Der Robotik-Ingenieur hat 2015 zusammen mit Amelie Blondeaux und Damien Bratic in Lille das Unternehmen Japet gegründet. „Unser Ziel war, ein aktives Stützkorsett für die Lendenwirbelsäule zu entwickeln. Ungünstige Belastungen sollen durch Motorkraft ausgeglichen werden, sodass die Bandscheiben geschützt bleiben.“

Entlastung durch Aktoren

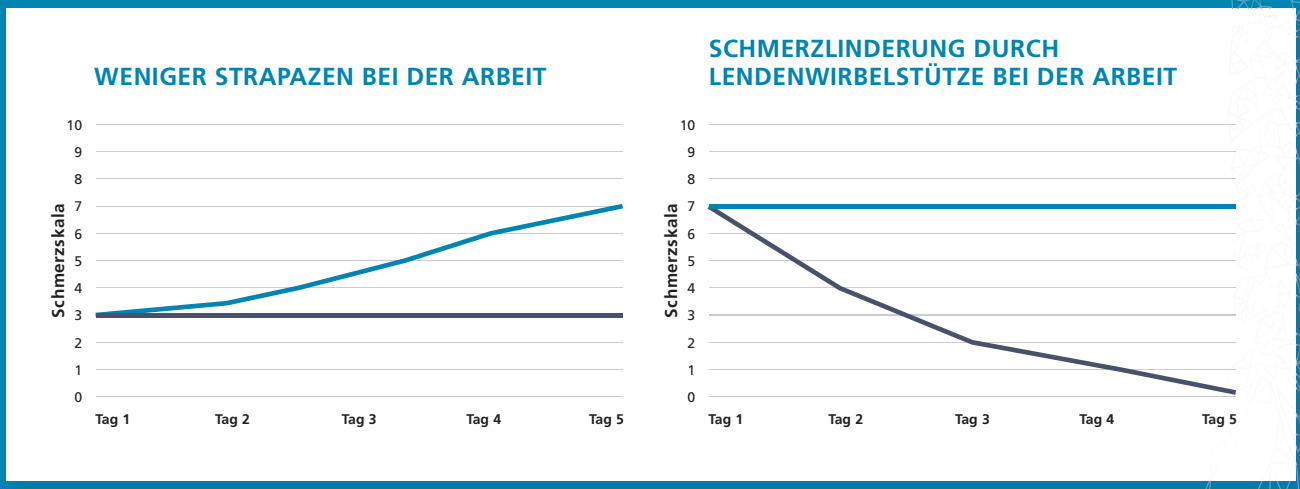
Das Ergebnis ihrer Arbeit ist das Exoskelett Japet.W. Es besteht im Wesentlichen aus zwei Gurten, die durch vier Aktoren – je zwei pro Körperseite – miteinander verbunden sind. Der obere Gurt stützt den Rücken, der untere sitzt auf den Hüften auf. Bei den Aktoren handelt es sich um sogenannte seriell-elastische Aktoren (SEA). Sie „spüren“ eine auf sie einwirkende Kraft und arbeiten mit der eigenen Motorkraft dagegen.
Ihre wichtigsten Elemente sind ein Motor, eine Spindel und eine Feder. Ein Potentiometer misst die einwirkende Kraft, zum Beispiel wenn der Träger des Exoskeletts sich vorbeugt und ein Gewicht anhebt. Dieses Messsignal setzt den Motor in Gang, das durch ein Getriebe mit der Antriebsspindel gekoppelt ist. Die Drehung der Spindel überträgt die Motorkraft auf die Feder.

Sie drückt vom unteren auf den oberen Gurt, stützt den Oberkörper und entlastet die Lendenwirbelsäule. Beim Ausmaß der Entlastung kann der Träger des Exoskeletts zwischen vier Stufen wählen. Die Steuerung und die Batterie des Geräts sind in den Doppelgurt integriert.
„Die Hüften werden durch den zusätzlichen Druck nur geringfügig belastet; ohnehin vertragen sie auch größere Gewichte ohne Probleme“, erläutert Antoine Noel. „Die Krafteinwirkung auf die Lendenwirbelsäule wird hingegen stark reduziert. Vor allem die übermäßige Belastung der Bandscheiben in einer gebeugten Position wird damit deutlich verringert oder ganz vermieden. Zugleich wird auch die Position des Oberkörpers verbessert.“

Kleinstmotoren heben vier Autos

Die Gründer von Japet sind FAULHABER zuerst auf einer Fachmesse begegnet. Ihr Unternehmen war damals noch ein technisches Versuchslabor in einem Nebenraum einer nordfranzösischen Klinik. Vom ersten Umsatz war es noch weit entfernt. In ihre ersten Testgeräte hatten die drei Jungunternehmer lärmende Billigmotoren eingebaut, die sich schlecht steuern ließen. Die Experten von FAULHABER fanden Gefallen an den Ideen der jungen Ingenieure. Sie unterstützten sie durch intensive Beratung und Prototypen hochwertiger Motoren, die der anspruchsvollen Anwendung gerecht werden konnten. „Das war ein wichtiger Beitrag, um unser Produkt serienreif zu machen“, betont Antoine Noel. Im Exoskelett Japet.W liefern vier DC-Motoren mit Edelme-

Auswirkung auf Lumbalschmerzen unter realen Arbeitsbedingungen



Mit Japet.W Ohne Japet.W

tallkommutierung der Serie 1524… SR die Stützkraft zur Entlastung der Wirbelsäule. Für die Kraftübertragung sind Planetengetriebe der Serie 15A zuständig. Da das Gerät naturgemäß am Körper getragen wird, der zudem entlastet werden soll, kommt es hier auf jedes Gramm an – mit 18 Gramm pro Motor machen die Antriebe nur einen kleinen Bruchteil der Gesamtmasse aus. Trotzdem sind sie stark genug, um über einen Arbeitstag den Bandscheiben das Gewicht von drei bis vier Mittelklassewagen abzunehmen.

Neben dem Verhältnis von Volumen und Kraft zählen für Japet vor allem Qualität und Zuverlässigkeit zu den entscheidenden Kriterien: „Das Exoskelett ist ein zertifiziertes Medizinprodukt“, erklärt Antoine Noel. „Da gelten höchste Anforderungen. Außerdem muss das Gerät seine Träger im Dauerbetrieb unterstützen, über lange Zeit und möglichst ohne jede Wartung. Das wird mit den Antrieben von FAULHABER ermöglicht.“

Inzwischen ist das Japet.W seit über einem Jahr auf dem Markt. Es wird bereits in zahlreichen Branchen verwendet, darunter in der Eisenbahnindustrie, auf dem Bau und in der medizinischen Pflege. Sein Einsatz wirkt der möglichen Entstehung chronischer Rückenschmerzen entgegen. Es wird aber auch von Menschen genutzt, die dieses Syndrom bereits entwickelt haben und nach einem Weg suchen, weiterarbeiten zu können. „75 Prozent der Träger, die zuvor bei der Arbeit Rückenschmerzen entwickelt hatten, berichten von einer wirksamen Schmerzreduktion“, betont Antoine Noel. „Das ist aus medizinischer Sicht ein beachtlicher Wert, zumal chronische Rückenschmerzen eine sehr hartnäckige und schwer zu behandelnde Krankheit sind. Da wir alle tendenziell immer länger arbeiten, und da das Know-how der älteren Beschäftigten immer wertvoller wird, hat das Exoskelett auch aus ökonomischer Sicht ein großes Potenzial.“

FAULHABER SR
DC-KLEINSTMOTOREN MIT EDELMETALLKOMMUTIERUNG

www.faulhaber.com/de/maerkte/medizin-laborgeraete
www.japet.eu

DIE KLEIN FÄHRT TA

SERIE XI

Das Internet of Things macht es möglich, individualisierte Produkte automatisch herzustellen – bis hin zur Losgröße eins. Dabei bekommt der Weg des Bauteils durch die Montage eine ganz neue Bedeutung. In der adaptiven Maschinenplattform von Prolynk können Fertigungsmaschinen und Montagestationen frei kombiniert und flexibel konfiguriert werden. Die Teile fahren einzeln, quasi mit einem Mini-Taxi von einer Station zur nächsten. FAULHABER liefert die Antriebstechnik für die kleinen Fahrzeuge.

Als Henry Ford im Jahr 1913 die erste „moving assembly line" installierte, steigerte er damit den Ausstoß seiner Autos auf das Achtfache – ein Quantensprung der Produktionseffizienz. Das erlaubte ihm übrigens nicht nur, den Preis seines T-Modells drastisch zu senken, sondern zugleich auch die Arbeitslöhne zu erhöhen. Kein Wunder, dass dieser Erfolg bald abgekupfert wurde. Bis heute entstehen zahllose Produkte nach dem Fließbandprinzip.
Allerdings passt es weniger gut zu Kleinserien und gar nicht zur individualisiert-automatischen Fertigung. Diese ist aber eines der Ziele von Industrie 4.0 und dem Industrial Internet of Things (IIoT): Einzelne Produkte sollen – bei möglichst hohem Grad der Automatisierung – nach Kundenwunsch gestaltet und ausgestattet werden. Dafür braucht es eine Flexibilität in den Abläufen, die sich mit der fest installierten Bahn eines Fließbands nur schlecht verträgt.

Komponenten fahren Taxi

Mit der Prolynk-Technologie kann die Konfiguration der „Fertigungsstraße" beliebig verändert und an wechselnde Anforderungen angepasst werden. Die Komponenten absolvieren nicht mehr unterschiedslos eine festgelegte Strecke, stattdessen nimmt jede einzelne ein Taxi in Form einer kleinen fahrerlosen Transporteinheit (Automated Guided Vehicle, AGV): „Das zu bearbeitende Teil wird damit zielsicher zu allen benötigten Stationen transportiert", erklärt Antonio Sanchez, Chief Commercial Officer von Prolynk. „Die Bearbeitung, manuell oder durch Roboter, kann völlig individuell erfolgen. Der Ablauf ist trotzdem automatisiert."
Eine Plattform aus tischförmigen Modulen bildet die physische Grundlage des Systems. Es wird aus diesen standardisierten Platten zusammengesetzt und kann in Größe und Form beliebig gestaltet werden. Einfache Metallplatten bilden die Basiseinheit und dienen als Bewegungsfläche.
Eine Variante der Basisplatte verfügt über Fixiereinheiten mit Indexfunktion. Bei Fertigungsschritten, die eine hohe Präzision erfordern oder bei denen eine größere Krafteinwirkung ausgeglichen werden muss, halten sie Fahrzeug und Komponente in Position. Hier hat das Plattenelement auch eine Aussparung in der Mitte. Durch sie kann die Bearbeitung auch von unten erfolgen, denn sie entspricht einer genauso geformten Aussparung im AGV.

Beliebige Reihenfolge der Montagestationen

Die Prolynk-AGV gibt es in zwei Größen (325x230 und 450x350 Millimeter); die maximale Beladung beträgt je nach Modell zwischen 5 und 35 Kilogramm. Über der mittigen Aussparung wird die zu bearbeitende Komponente befestigt, um auf den Weg zu den einzelnen Montagestationen aufzubrechen. Solche Stationen für manuelle oder maschinelle Arbeitsschritte können beliebig angeordnet werden. Dort werden zum Beispiel Teile angelötet, Schrauben

befestigt, Lasermarkierungen aufgebracht oder Prüfroutinen durchgeführt. Gibt es ein Qualitätsproblem, kann man das Fahrzeug gezielt zu der Station schicken, wo dieses behoben wird.

„Die zentrale Steuerung kennt jedes AGV und seine Ladung", erklärt Antonio Sanchez. „Sie weiß, welche Bearbeitungsschritte an einem bestimmten Teil ausgeführt werden müssen. So können in einem automatisierten Ablauf individuelle Produkte entstehen. Während sie ständig mit dem Prolynk-System kommuniziert, behält die SPS immer die vollständige Kontrolle über die Prozesse." Wenn die Bearbeitungsschritte nicht in einer bestimmten Reihenfolge benötigt werden müssen, entsteht ein zusätzlicher Effizienzgewinn: In diesem Fall fährt das AGV zu einer Station, die gerade frei ist. Wartezeiten entfallen, die Auslastung steigt. Ein weiterer Vorteil des Systems kann in der Entlastung der Mitarbeiter bestehen. Komponenten müssen nicht mehr mit Muskelkraft weiterbefördert werden. Ständiges Anheben und Absetzen – Bewegungen mit besonders hohem Rückenschmerzpotenzial – können entfallen.

Das Prolynk-AGV wird von zwei Rädern angetrieben, die jeweils in der Mitte der Längsseiten platziert sind. Die Ecken des Fahrzeugs werden von passiven Rollen abgestützt. Wenn die Räder sich gegenläufig bewegen, dreht das Fahrzeug auf der Stelle. Das geschieht meistens im 90-Grad-Winkel. So kann es mit einer Vierteldrehung zu einer Station abbiegen oder mit zwei Drehbewegungen zwischen den parallelen „Fahrbahnen" auf dem Tisch hin und her wechseln. Diese Fahrbahnen existieren wohlgemerkt nur virtuell: Das AGV hält wie ein Auto auch ohne Markierungen auf der Straße die Spur.

Große Kraft und präzise Orientierung

Auf welcher Spur es vor- oder rückwärts fahren oder wohin es abbiegen soll, erfährt das Fahrzeug per WLAN von der zentralen Steuerung. Sie gibt

die Wege sowie die Stationen vor und entscheidet, welches Gefährt bei kreuzenden Bahnen die Vorfahrt bekommt. Die Teile-Taxis müssen nur ihre genaue Position rückmelden, damit diese Verkehrsregelung funktioniert. Dabei spielen die Motion Controller vom Typ MC 5004 P und die Encoder der Serie IE3-1024 von FAULHABER eine wichtige Rolle. Sie erfassen die Drehung der bürstenlose Motoren der Serie BX4. Mithilfe ihrer Daten berechnet die Prolynk-Elektronik Wege und Positionen. Die Motorkraft wird durch Planetengetrieben der Bauart 32/3 auf die Antriebsriemen der Räder übertragen.

„Wenn sich ein Unternehmen für die Prolynk-Lösung entscheidet, werden die kleinen Fahrzeuge zum Kernstück eines Produktionsprozesses. Sie müssen also unbedingt völlig zuverlässig und mit minimalem Wartungsbedarf funktionieren – über möglichst lange Zeit und bei niedrigen Betriebskosten", erläutert Antonio Sanchez die Prioritäten für die Auswahl der AGV-Komponenten. „Bei der Antriebseinheit stand für uns also die Qualität der Produkte an erster Stelle. FAULHABER kann uns aber nicht nur die geforderte Qualität gewährleisten, die Motoren bieten weitere Vorteile, die für unsere Anwendung unverzichtbar sind. In dem Fahrzeug ist nur sehr wenig Platz, es braucht dennoch viel Motorkraft, um auch schwere Teile mit der geforderten Geschwindigkeit zu bewegen. Beim Verhältnis zwischen Volumen und Drehmoment hält die Serie BX4 auf dem Weltmarkt eine Spitzenstellung. Diese Leistungsdichte trägt entscheidend dazu bei, dass wir unseren Kunden eine ebenso verlässliche wie flexible Lösung anbieten können."

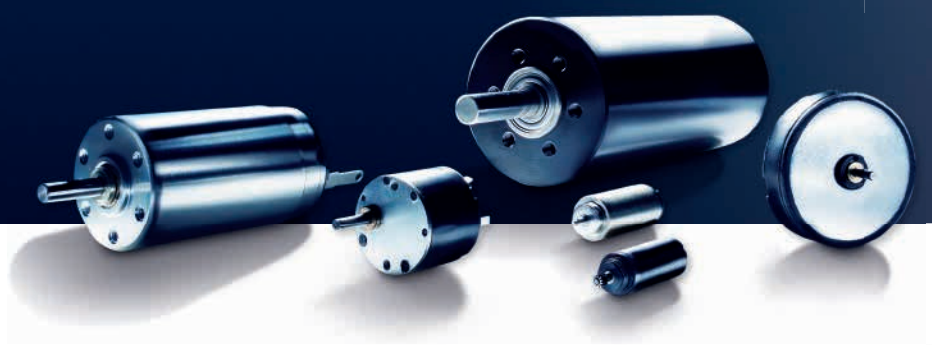
Die Kombination aus Verlässlichkeit und Flexibilität gibt den Anwendern der Prolynk-Lösung größtmögliche Freiheit bei der Gestaltung ihrer Produktionsprozesse. Sie können theoretisch mit einer kleinen Plattform aus wenigen Platten und einem einzigen Mini-AGV anfangen. Das System lässt sich beliebig erweitern oder umorganisieren und hochgradig flexibel an die benötigten Maschinen anpassen. Es bietet smarte Funktionen und kann leicht in die jeweilige Steuerung eingebunden werden. Neue Produkte, neue Abläufe und Technologien kann man ebenfalls problemlos integrieren; die vorhandenen Module lassen sich je nach den Gegebenheiten neu zusammenstellen. „Das System ist unbegrenzt anpassungsfähig", betont Antonio Sanchez. „Die Produktionskapazität folgt unmittelbar der Auftragslage."

> Wenn sich ein Unternehmen für die Prolynk-Lösung entscheidet, werden die kleinen Fahrzeuge zum Kernstück eines Produktionsprozesses.

FAULHABER BX4
BÜRSTENLOSE DC-SERVOMOTOREN
4-POL-TECHNOLOGIE

www.faulhaber.com/de/maerkte/fabrikautomation-robotik
www.prolynk.eu

Coole Partner für kleine Hitzköpfe



Kleine, leistungsfähige DC-Motoren sind eine wesentliche Voraussetzung für die Entwicklung immer höher integrierter Systeme. Sie treiben in den unterschiedlichsten Bereichen die Technik voran, in der Medizin- und Labortechnik ebenso wie in Luft- und Raumfahrt, in der Robotik, Optik und Photonik oder ganz allgemein bei industriellen Maschinen und Anlagen. Zum applikationsgerechten Antriebs- oder Positioniersystem werden die kleinen Motoren aber erst in Kombination mit weiteren Komponenten, also Getrieben, Encodern und Motion Controller. Hier die richtige Auswahl zu treffen ist Grundvoraussetzung für eine zuverlässige Funktion. Alle Komponenten müssen zum Motor passen und dessen Anforderungen erfüllen. Die Wahl eines falschen Controllers beispielsweise kann im schlimmsten Fall einen Motor in kürzester Zeit zerstören.

Bei der Auswahl eines passenden Motion Controllers für ein Antriebssystem müssen zunächst einige Fragen geklärt sein. Grundlegend ist beispielsweise, welche Bewegungen ausgeführt werden sollen und welche Anforderungen sich daraus für die Motorregelung ergeben. Arbeitet der Antrieb im Dauer- oder Start-Stop-Betrieb? Sollen Positionen präzise angefahren werden? Welche Art von Last muss der Antrieb bewegen? Welche Lastzyklen treten auf? Wird ein Getriebe benötigt? Welcher Motor ist am besten für die Applikation geeignet? Daran schließt sich die Entscheidung für den Motion Controller an. Und hier kann es spannend werden, denn nicht jeder Motion Controller passt zu jedem Motor. Vor allem DC-Kleinstmotoren stellen hier auf Grund ihrer Konstruktion besondere Anforderungen.

Gefahr der Überhitzung

Herzstück der DC-Klein- und Kleinstmotoren aus dem FAULHABER-Programm ist die patentierte freitragende kernlose (oder eisenlose) Rotorspule mit Schrägwicklung und Bürstenkommutierung, die um einen ruhenden Magneten rotiert.
Aufgrund des symmetrischen Luftspalts kann sich kein Rastmoment bilden, was einen präzisen Positionierbetrieb und eine sehr gute Drehzahlregelung ermöglicht. Dreifaches Dauerdrehmoment im Überlastbetrieb ist in Servo-Anwendungen durchaus üblich und auch problemlos möglich, wenn die Temperatur der Motorwicklung überwacht werden kann. Motoren mit nur 22 mm Durchmesser oder weniger haben aber keine integrierten Temperaturfühler, dafür fehlt schlicht der Einbauplatz. Schließt man einfach einen beliebigen Regler an einen solchen Kleinstantrieb, kann schlimmstenfalls die Spule durchgebrannt sein, ehe man die Wärme außen überhaupt spürt.
Die Motion Controller von FAULHABER, die speziell auf die Erfordernisse der kleinen Motoren hin entwickelt und unter Betriebsbedingungen getestet sind, vermeiden solche Probleme. Sie „schätzen" die Wicklungstemperatur entsprechend dem jeweiligen Motortyp über unterschiedlich komplexe Modelle. Dadurch kann die volle Dynamik des Motors ausgeschöpft werden, zum Beispiel bei schnellen Positioniervorgängen. Gleichzeitig wird der Strom begrenzt, bevor die Wicklung überhitzt. Die dafür notwendigen Parameter lassen sich mit der Funktion „Motorauswahl-Dialog" des FAULHABER Motion Managers einfach an den Antriebsregler übertragen. Zusätzliche Informationen über die thermische Anbindung in der Applikation können in die in den Controllern hinterlegten Modelle einfließen und sie noch weiter verbessern. Wie gut wird der Motor gekühlt? Muss die Lei-

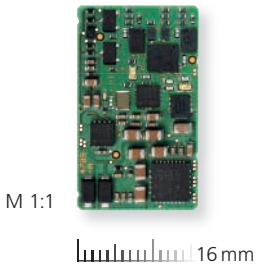
stung begrenzt werden, weil die Umgebungstemperaturen hoch sind? Sind ein Getriebe und ein Encoder vorhanden? Liegen solche weiterreichenden Informationen vor, lässt sich beispielsweise auch bei einem Antrieb, der im Zyklusbetrieb in einer Klimakammer arbeitet, jeweils die maximale Motorleistung nutzen, indem der Motorregler die Parameter für die Umgebungstemperatur aus der Steuerung der Klimakammer in den hinterlegten Modellen nachführen kann. Ähnliches gilt auch, wenn die Lastzyklen bekannt sind. Der Motor lässt sich dann oft kleiner auslegen, was besonders beim Einsatz in mobilen Geräten ein Vorteil ist.

Bedingt durch die für dynamische Vorgänge vorteilhafte niedrige elektrische Zeitkonstante, können durch die in Antriebsreglern übliche Pulsweitenmodulation (PWM) Zusatzverluste entstehen. Die typischen elektrischen Zeitkonstanten von FAULHABER Glockenankermotoren liegen bei einigen 10 µs. Bei PWM-Frequenzen unter 50 kHz lassen sich dann die im Datenblatt angegeben Dauermomente oft nicht mehr erreichen bzw. der Motor würde überhitzen. Daher ist bei der Auswahl des Motorreglers auf eine ausreichend hohe PWM-Frequenz zu achten. Bei den FAUHABER-Motion Controllern liegt diese je nach Typ zwischen 78 kHz und 100 kHz. Durch die Art der Modulation wirken am Motor bis zu 200 kHz, passend zu den Erfordernissen der kleinen Motoren.

Leistungsfähig und extrem miniaturisiert

Die seit einigen Jahren bewährten Motion Controller der MC V3.0 Familie waren von ihrer Baugröße als auch von der Auflösung der integrierten Motorstrommessung jedoch nur bedingt für die ganz kleinen Motoren des FAULHABER-Portfolios geeignet. Jetzt steht mit dem neuen MC 3001 B/P erstmalig ein Motion Controller zur Verfügung, der sowohl in Bezug auf die Baugröße als auch in Bezug auf die Auflösung der Strommessung ideal zu den kleineren Servoantrieben passt. Bei maximal 30 V Versorgungsspannung erreicht der mit Abmessungen ab 16 mm Breite, 27 mm Länge und 2,6 mm Höhe kleine Motion Controller dabei einen Dauerstrom von 1 A und einen Spitzenstrom von 5 A. Bei niedrigeren Versorgungsspannungen wie z.B. in 12-V-Systemen können auch Dauerströme bis zu 2 A problemlos erreicht werden. Dabei müssen gegenüber den großen Familienmitgliedern keine Abstriche an der Funktion in Kauf genommen werden. I/O-Umfang und Encoder-Schnittstelle entsprechen denen der gesamten Familie. Als Kommunikationsschnittstellen stehen USB, RS232 und CANopen zur Verfügung. Über eine kundenspezifisch ausführbare Trägerkarte (Motherboard) kann dann auch eine kompakte EtherCAT Schnittstelle bereitgestellt werden.

Die Controller gibt es in zwei Ausführungen: Die Bauform mit flach bauenden Board-to-Board-Steckverbindern (MC 3001 B) bietet sich an, wenn mehrere Antriebsregler auf einer Trägerkarte kombiniert werden sollen. Die Variante MC 3001 P hat eine über drei Seiten laufende Stiftleiste im 2,54-mm-Raster und lässt sich besonders einfach in eigene Aufbauten integrieren, z.B. für Mehrachsanwendungen in der Laborautomation. Damit gibt es jetzt auch für die kleinsten DC-Antriebe aus dem FAULHABER-Programm leistungsfähige Motion Controller, die perfekt zu den Motoren passen, sowohl hinsichtlich der Baugröße als auch der Funktion.



Dr.-Ing. Andreas Wagener
Leiter System Engineering
bei FAULHABER

AUTONOM MILLIMETERGENAU NAVIGIEREN

Die Intralogistik spielt bei Konzepten wie Industrie 4.0 oder Internet of Things (IoT) eine entscheidende Rolle. Im Mittelpunkt: autonome mobile Roboterplattformen, die einen flexiblen Materialtransport ermöglichen. Damit diese sich in Lager- und Produktionshallen zurechtfinden, ist eine äußerst präzise Navigation unabdingbar. Diese Aufgabe erledigen die skalierbaren mobilen Transportsysteme von Evocortex mit ungewöhnlichen Mitteln. Ihr kreatives technisches Konzept konnte nur mit FAULHABER Motoren umgesetzt werden, da diese die geforderte Leistungsdichte bei gleichzeitig geringem Platzbedarf vorweisen.

Ident-Nr. 000.9121.21

Mehr Informationen:

faulhaber.com
faulhaber.com/facebook
faulhaber.com/youtubeDE
faulhaber.com/linkedin
faulhaber.com/instagram

Die FAULHABER motion gibt es auch digital: