FAULHABER

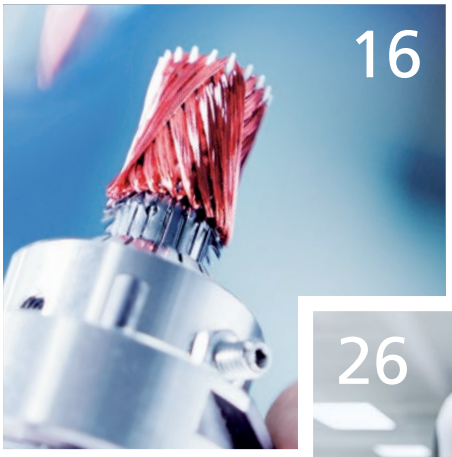
motion

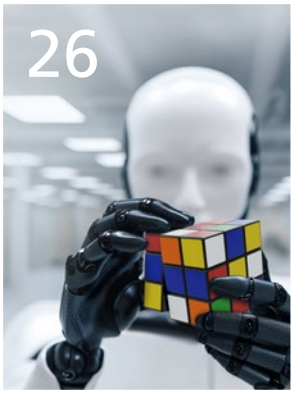
01.2026

DAS MAGAZIN MIT ANTRIEB



ROBOTIK, DIE DEN RÜCKEN STÄRKT







INTERVIEWSERIE

04 **Erfolg braucht Menschen und Mut zur Veränderung**
Lutz Braun über Unternehmenskultur, Verantwortung und die Faktoren, die FAULHABER stark machen.

MEDIZIN

08 **Robotik, die den Rücken stärkt**
Das Exoskelett von SUITX entlastet den Rücken und unterstützt natürliche Bewegungen im Arbeitsalltag.

12 **Wie modulares Design Bewegung in die OP-Robotik bringt**
Valuebiotech entwickelt flexible OP-Systeme. FAULHABER sorgt für präzise und zuverlässige Bewegungen.

KNOWLEDGE

16 **Für Innovationen muss man auf Draht sein**
Die Wicklung ist das Herz der FAULHABER Antriebe und treibt Miniaturisierung, Effizienz und Performance voran.

NEWS

20 **Leistungsdichte neu definiert**
SXR und GXR stehen für mehr Leistung, Effizienz und Flexibilität auf kleinstem Raum.

22 **Von besonders leise bis ausgesprochen robust**
Die GPT-Getriebe erweitern Antriebssysteme gezielt für unterschiedliche Anforderungen und Anwendungen.

ROBOTIK

24 **Die Logistik ruft nach Lösungen – FAULHABER liefert**
DualGear kombiniert Motor und Getriebe zu einer kompakten Lösung für moderne Förder- und Logistiksysteme.

26 **Kleinstmotorik für Feinstmotorik**
FAULHABER Antriebssysteme ermöglichen präzise Bewegungen und machen humanoide Robotik leistungsfähiger.

LUFT- & RAUMFAHRT

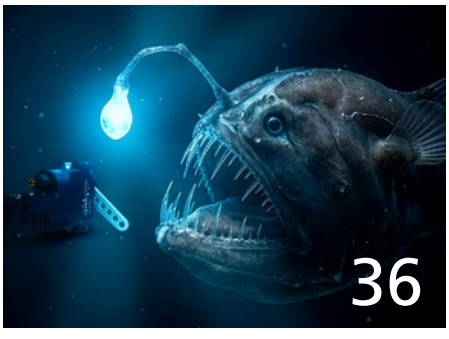
32 **Die Welt mit Adleraugen sehen**
FloFleet setzt auf FAULHABER Antriebe, um Luftschiffe präzise zu steuern und Inspektionsflüge sicher umzusetzen.

36 **Extrem anpassungsfähig**
Ultra Motion entwickelt Aktuatoren für extreme Umgebungen. FAULHABER liefert dafür präzise und kompakte Antriebstechnik.

CONSUMER

40 **Barrierefreies Shoppen mit Chauffeur**
Der Einkaufswagen VIRAS ermöglicht selbstständiges Einkaufen und zeigt, wie FAULHABER Technik Barrieren abbaut.

44 **Wellness per Knopfdruck**
Aglaja bringt Massage in die Dusche. FAULHABER Motoren sorgen für kraftvolle, gleichmäßige und leise Bewegung.





Liebe Leserinnen, liebe Leser,

was macht den Kern einer Bewegung aus? In unseren Antrieben liegt die Antwort im Innersten: Die Wicklung entscheidet, wie effizient Energie in Leistung übersetzt wird. Lesen Sie, mit welchem Spirit wir diese Technologie in die Zukunft tragen.

Unser Selbstverständnis lebt von Menschen, die bereit sind, über den Tellerrand zu blicken. Was es dafür braucht, beschreibt Geschäftsführer Lutz Braun: Erfahrung, Mut zur Veränderung und den Willen, Zukunft aktiv zu gestalten. Technologie ist dabei ein entscheidender Hebel.

Das zeigt auch ein Blick in den Himmel. Dort eröffnen die Luftschiffe von FloFleet neue Perspektiven – leise, effizient und präzise. Sie kartografieren große Gebiete und schonen Ressourcen. Orientierung am Boden bietet der autonome Einkaufswagen „VIRAS“, der sehbehinderten Menschen ein Stück Selbstständigkeit zurückgibt.

Während Anwendungen wie diese oder das intelligente Duschsystem von Aglaja nah am Menschen sind, gehen andere an die Grenzen des Machbaren. Gemeinsam mit Ultra Motion entstehen Aktuatoren, die in der Tiefsee ebenso zuverlässig arbeiten wie im All. Humanoide Roboter dagegen müssen nicht duschen – sie brauchen Antriebstechnik, die Bewegungen natürlich und präzise macht. Genau hier setzen unsere neuen Motorfamilien SXR und GXR an. Zusammen mit den GPT-Getrieben entstehen kompakte, leistungsfähige Antriebssysteme.

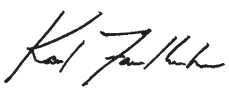
Wie sehr sich technologische Entwicklung an konkreten Bedürfnissen orientiert, zeigen ein mobiler OP-Roboter für mehr Flexibilität im klinischen Alltag sowie ein adaptives Exoskelett, das den Rücken bei schweren Tätigkeiten unterstützt.

Mit unserem neuen DualGear Antriebssystem, das zwei synchrone Bewegungen gleichzeitig ermöglicht, präsentieren wir neue Marktlösungen aus bewährten Komponenten – kompakt, effizient und konsequent für moderne Intralogistik.

All diese Beispiele zeigen, wie vielfältig Innovation entsteht. Was sie verbindet, ist der Anspruch, Grenzen zu verschieben – technisch wie gedanklich.

Ich wünsche Ihnen eine spannende Lektüre!

Ihr



Karl Faulhaber
Geschäftsführer

IMPRESSUM

Ausgabe 01.2026

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 jährlich und wird Kunden, Interessenten und Mitarbeitern von FAULHABER kostenlos zugestellt.

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

INTERVIEWSERIE

Passion in motion – Was uns antreibt

#05

Lutz Braun
MANAGING DIRECTOR

Erfolg braucht Menschen und Mut zur Veränderung

Herr Braun, FAULHABER besteht seit fast 80 Jahren. Seit rund einem Viertel dieser Zeit sind Sie Teil des Unternehmens und haben sowohl erfolgreiche als auch herausfordernde Phasen miterlebt. Was würden Sie sagen: Was macht ein Unternehmen langfristig erfolgreich?

Langfristiger Erfolg steht für mich auf mehreren Säulen. Dazu zählen operative und technologische Exzellenz, ein klares Commitment zur Nachhaltigkeit und eine resiliente Finanzstruktur. Diese Grundlagen gehen wiederum Hand in Hand mit drei zentralen Faktoren: einer klaren Unternehmensstrategie, innovativen Produkten sowie leistungsfähigen und motivierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern. Die Unternehmensstrategie, die Vision und die Mission sind klar formuliert und wir wissen, in welchen Märkten und mit welchen Kunden wir erfolgreich sein wollen. Daraus leiten sich unsere wirtschaftlichen Ziele ab. Mit innovativen Produkten sichern wir unser Standing am Markt und schaffen echten Mehrwert für unsere Kunden, indem wir sie befähigen, ihre zukunftsweisenden Produkte zu verwirklichen. Entscheidend sind dabei immer die Menschen im Unternehmen: Motivierte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter bündeln Kompetenzen, entwickeln neue Ideen und machen unternehmerischen Fortschritt überhaupt erst möglich.

Wenn wir über motivierte und leistungsfähige Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter als wichtige Basis für Unternehmenserfolg sprechen, über welche Voraussetzungen und Maßnahmen sprechen wir, um langjährige und neue Teammitglieder zu fördern und zu gewinnen?

Mitarbeiterbindung und -förderung beginnt für uns bereits am ersten Arbeitstag. Neue Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter werden bei FAULHABER mit einem fundierten Onboarding begleitet, das den Einstieg erleichtert und Orientierung gibt. Dabei legen wir beispielsweise Wert darauf, dass jeder neue Mitarbeitende Kennenlerntermine in jeder Abteilung bekommt, um mehr über die jeweiligen Aufgabenbereiche zu erfahren und direkt in den Austausch mit Ansprechpartnern zu kommen. Diese Begleitung endet jedoch nicht nach den ersten Wochen: Regelmäßiger Austausch, Weiterentwicklungs- und Feedbackgespräche sind für uns selbstverständlich. Mit unserem gruppenweiten Führungskräfte-Entwicklungsprogramm unterstützen wir sowohl angehende als auch erfahrene Führungskräfte gezielt in ihren Aufgaben bei FAULHABER und etablieren an unseren internationalen Standorten ein durchgehendes Führungsverständnis im FAULHABER-Style.

Rund 2000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, 15 Standorte, ein Motto: We are FAULHABER. Lutz Braun ist Geschäftsführer bei FAULHABER und im Schwerpunkt für die Bereiche Human Resources und Legal Affairs zuständig. Er ist seit 20 Jahren im Unternehmen und weiß, wie wichtig der Blick nach vorn vor allem in bewegten Zeiten ist.
Im Interview erzählt er, wovon unternehmerischer Erfolg abhängt und wie es gelingen kann, dass Tradition und Wandel sich nicht ausschließen. Er wirft einen Blick auf das, was sich in den letzten Jahren verändert hat, auf das, was gleichgeblieben ist und auf das, was für die Zukunft wichtig ist. Dabei wird deutlich: Technologie ist ein zentraler Treiber – doch im Mittelpunkt stehen immer die Menschen, die sie möglich machen.



Gleichzeitig ist uns im HR-Bereich wichtig, nahbar und direkt ansprechbar zu sein. HR ist für uns ein echtes „People Business“, deshalb setzen wir bewusst auf persönlichen Kontakt und haben uns beispielsweise gegen ein anonymes Ticketsystem entschieden. Individuelle Entwicklungsmöglichkeiten, faire und marktgerechte Vergütung, Equal Pay, gut ausgestattete Arbeitsplätze sowie Arbeits- und Gesundheitsschutz sind für uns ebenso selbstverständlich. Vor allem aber denken wir langfristig: „Kommen und Gehen“ ist für uns keine Option. Stattdessen geht es darum, mit unseren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern Kompetenzen nachhaltig zu bündeln, weiterzuentwickeln und gemeinsam die Zukunft zu gestalten.

Welche Rolle spielen Zusammenarbeit und gegenseitiges Vertrauen für den Erfolg eines technologisch anspruchsvollen Unternehmens wie FAULHABER?

FAULHABER ist ein Unternehmen mit langer Familienhistorie, lokal verwurzelt und zugleich international etabliert. Bodenständigkeit und Nahbarkeit haben dabei unsere Kultur geprägt. Das Miteinander und das gegenseitige Vertrauen spielen für uns eine zentrale Rolle, gerade weil wir in einem technologisch anspruchsvollen Umfeld arbeiten. Die Grundlage dafür ist sicherlich auch die Zufriedenheit unserer Kolleginnen und Kollegen.



Sie sorgt für Offenheit, Sicherheit und ein Miteinander, das es uns ermöglicht, technologisch anspruchsvolle Lösungen erfolgreich zu entwickeln und langfristig am Markt zu bestehen.

FAULHABER ist ein klassischer Mittelständler. Was sind die größten Herausforderungen und wo sehen Sie die größten Chancen, um im Wettbewerb um Fachkräfte konkurrenzfähig zu bleiben?

Der Arbeitsmarkt ist heute zweifellos anspruchsvoller geworden und Fachkräfte sowie technologisch ambitionierte Talente sind rar. Auch wenn FAULHABER auf eine sehr solide Basis bauen kann und lokal gut bekannt ist, sind wir überregional eher noch ein klassischer „Hidden Champion". Hier wirkt vor allem unsere Technologie als Anziehungspunkt – sie macht uns für Spezialisten interessant, die gezielt nach technologisch anspruchsvollen Aufgaben suchen und unsere Technologie als wichtigen Baustein von hilfreichen Endanwendungen verstehen. Gleichzeitig haben wir klare Vorteile gegenüber vielen größeren Arbeitgebern in der Region. Als familiengeführtes Unternehmen stehen wir für Verlässlichkeit, kurze Entscheidungswege, Transparenz und eine Unternehmenskultur, die vom sogenannten „FAULHABER Spirit" geprägt ist. Diese Kombination überzeugt viele Bewerberinnen und Bewerber, gerade auch erfahrene Fachkräfte, die einen Wechsel in ein persönlicheres, gestaltbares Umfeld suchen.
Ein weiterer wichtiger Baustein ist unsere Nachwuchsförderung. Jedes Jahr bilden wir Auszubildende in verschiedenen Ausbildungsberufen aus und begleiten Studierende in unterschiedlichen Berufsbildern. So sichern wir uns langfristig Kompetenzen und entwickeln Fachkräfte aus den eigenen Reihen. Für externe Fachkräfte wiederum bieten wir ein attraktives Gesamtpaket aus spannendem Arbeitsumfeld, herausfordernden Aufgaben, gutem Standing am Markt und langfristiger Perspektive.

Wie würden Sie die Unternehmenskultur bei FAULHABER beschreiben – und wie hat sie sich in den letzten Jahren verändert?

Unsere Unternehmenskultur ist über viele Jahre gewachsen und zeichnet sich vor allem durch Zusammenhalt und Verantwortungsbewusstsein aus. Als international tätiges Unternehmen spüren wir geopolitische Spannungen natürlich unmittelbar. Die damit verbundenen Entscheidungen wirken sich auch auf den Arbeitsalltag der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus und können verunsichern. Umso wichtiger ist es, dass wir nicht stehen bleiben, sondern gemeinsam nach Lösungen suchen, weitermachen und zusammenhalten. Vertrauen zueinander, in die eigenen Stärken und in unsere technologische Kompetenzen ist überdies ein zentraler Baustein unseres Erfolges.
Der Teamgedanke wird bei FAULHABER wirklich gelebt. Das schafft insgesamt eine gute Balance und den notwendigen Optimismus für eine erfolgreiche Zukunft – insbesondere in den aktuell herausfordernden Zeiten.
Hilfsbereitschaft und gegenseitige Unterstützung haben bei uns schon immer einen hohen Stellenwert. Expertise wird aktiv eingeholt und geteilt, und genau dieser offene Umgang miteinander hat maßgeblich dazu beigetragen, dass die Mitarbeiter unser Wachstum über die Jahre hinweg vorangetrieben haben. Wir arbeiten entlang der gesamten Wertschöpfungskette eng und prozessorientiert miteinander und nicht nebeneinander. Gleichzeitig nehmen wir die allgemeinen Veränderungen sehr bewusst wahr. Die zunehmende Digitalisierung, die Erfahrungen aus der Corona-Zeit und die Etablierung von Home Office haben ebenso Einfluss auf unsere Kultur wie veränderte Karrierevorstellungen und gesellschaftliche Entwicklungen insgesamt. Themen wie Vereinbarkeit von Familie, Wohnort und Arbeitsplatz sind nicht von der Hand zu weisen und auch eine gewisse Schnelllebigkeit ist spürbar. Unsere Unternehmenskultur entwickelt sich daher kontinuierlich weiter – ohne ihre Wurzeln zu verlieren. Sie gibt Orientierung, bietet Halt und ermöglicht es uns, Veränderungen gemeinsam zu gestalten.

Zwischen Absolventen und „alten Hasen": Ist der Generationenkonflikt ein Thema?

Nein, da uns das Zusammenspiel unterschiedlicher Generationen wichtig ist. Wir profitieren von allen, denn jede Berufs- und Lebenserfahrung hat ihre Berechtigung. Dabei geht es nicht nur um das Lebensalter, sondern ebenso um die Dauer

der Unternehmenszugehörigkeit. Erfahrung und frische Perspektiven ergänzen sich bei uns sehr gut – ohne Barrieren oder Hierarchien zwischen den Generationen. Unsere Altersstruktur ist ausgewogen und auch der digitale Wandel trennt bei uns keine Generationen. Wir wissen, dass Veränderungen zum Alltag gehören, und bringen gemeinsam die Bereitschaft mit, diesen Wandel aktiv mitzugehen. Unterstützt wird das durch klare Strukturen innerhalb der Abteilungen und eine gut funktionierende Zusammenarbeit über Bereichsgrenzen hinweg.

Und auf was konkret kommt es in Zukunft an?

Die wirtschaftlichen, von außen stark beeinflussten und ständig wechselnden Rahmenbedingungen erfordern mehr Flexibilität und persönliche sowie kommerzielle Resilienz – sowohl im Unternehmen selbst als auch in der Art und Weise, wie wir nach außen agieren und reagieren. Um breiter aufgestellt zu sein und unseren Kunden auch künftig zuverlässig, zeitnah und qualitativ anspruchsvoll Lösungen bieten zu können, werden Abläufe immer wieder unter die Lupe genommen und optimiert. Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter werden gezielt dazu befähigt, agil zu handeln und Verantwortung zu übernehmen.



Wir möchten die Kolleginnen und Kollegen noch stärker ermutigen, Entscheidungen eigenständig zu treffen, eigene Kompetenzen zu nutzen sowie Projekte und Prozesse aktiv voranzutreiben. Vertrauen, klare Rahmenbedingungen und die nötigen Freiräume sind dafür entscheidend. Unser Ziel ist es, die vorhandene Stärke von FAULHABER mit mehr Beweglichkeit zu verbinden – damit wir auch in einem dynamischen Umfeld handlungsfähig bleiben und gemeinsam die Zukunft gestalten.

Was motiviert Sie persönlich in Ihrer Rolle – und was macht die Arbeit bei FAULHABER für Sie so besonders?

Zum einen ist es das Umfeld: das Miteinander, die Zusammenarbeit mit engagierten, motivierten, kompetenten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern und die besondere Kultur bei FAULHABER. Auch wenn ich selbst kein Ingenieur oder Techniker bin, fasziniert mich immer wieder, was bei FAULHABER technologisch möglich ist und mit welcher Leidenschaft und Präzision unsere Produkte entstehen. Dazu kommt die Sinnhaftigkeit unserer Arbeit. Die Antriebssysteme, die wir entwickeln und herstellen, sind in der Anwendung oft nicht direkt sichtbar, aber elementar für die Funktion. Zu wissen, dass unsere Produkte einen echten Beitrag leisten – etwa in der Medizintechnik, wo sie chirurgische Eingriffe unterstützen oder in der Weltraum-Forschung, zum Beispiel in Satelliten – und ein enormes Anwendungspotenzial haben, begeistert mich. Als familiengeführtes Unternehmen bietet FAULHABER echte Gestaltungsmöglichkeiten. Kurze Wege, ein offenes Mindset für neue Ideen und Entwicklungen sowie ein ausgeprägtes Miteinander innerhalb des Geschäftsführungsteams sind sehr motivierend für mich. Das Vertrauen in die Geschäftsführung und der Raum, Dinge voranzubringen, machen die Arbeit besonders. Nicht zuletzt lerne ich hier ständig dazu – etwa im Kontext der Internationalisierung. Die Expansion in andere Länder und die unterschiedlichen lokalen Rahmenbedingungen und Kulturen finde ich äußerst spannend und herausfordernd. All das treibt mich tagtäglich an, den Erfolg von FAULHABER gemeinsam weiterzuentwickeln und aktiv mitzugestalten. Schließlich verbindet uns alle unser gemeinsames Verständnis: We are FAULHABER.

www.faulhaber.com/de/motion/



ROBOTIK, DIE DEN RÜCKEN STÄRKT

In Logistiklagern, bei der Paketzustellung oder am Flughafen gehören Heben, Tragen und Bücken zum Arbeitsalltag. Tätigkeiten, die körperlich fordern und auf Dauer belastend sind. Die Firma SUITX hat dazu ein smartes Exoskelett entwickelt, das den Rücken bei körperlicher Arbeit spürbar entlastet. Für den natürlichen Bewegungsspielraum sorgen dabei FAULHABER Antriebslösungen.



Tragbare, robotische Unterstützung ist längst keine Zukunftsvision mehr – sie ist im Arbeitsalltag angekommen. Gerade in Logistik und Fertigungsumgebungen, in denen körperliche Belastung zum täglichen Geschäft gehört, wächst der Bedarf an Lösungen, die den Menschen gezielt unterstützen, ohne ihn einzuschränken. „Das IX BACK VOLTON wurde aus dem Anspruch heraus entwickelt, unseren Kunden mehr zu bieten: eine motorisierte Lösung, die ihre Bedürfnisse über das hinaus erfüllt, was mit einem rein passiven Exoskelett möglich ist“, erklärt Pascal Schwedhelm, Head of Global SUITX Operations and R&D. „Wir wollten ein intelligenteres Device entwickeln – optimiert für dynamische Tätigkeiten, mit minimalem Widerstand beim Beugen und klarer Unterstützung beim Aufrichten.“

Das Ergebnis ist ein Exoskelett, das für aktive Entlastung der Wirbelsäule sorgt und sich dabei nahtlos in natürliche Bewegungsabläufe einfügt. Mit seinem schlanken, ergonomischen und optimal ausbalancierten Design bleibt das System dezent am Körper – und dennoch leistungsstark. Bei einem Gesamtgewicht von nur 5,7 Kilogramm inklusive Batterie unterstützt das IX BACK VOLTON den Rücken mit bis zu 17 Kilogramm pro Hebevorgang.

Im Zentrum steht eine adaptive Intelligenz, die die Unterstützung in Echtzeit und dynamisch anpasst. Das Exoskelett liefert immer genau so viel Kraft, wie in der jeweiligen Situation benötigt wird, nicht mehr und nicht weniger. So fühlen sich Anwender auch bei hochdynamischen Aufgaben unterstützt statt behindert. Das reduziert nicht nur Ermüdung und Verletzungsrisiken, sondern steigert gleichzeitig Effizienz und Ausdauer im Arbeitsprozess.



Das IX BACK VOLTON passt sich dem Menschen an und bietet sowohl Bewegungsfreiheit als auch hohen Tragekomfort.

Optimale Unterstützung bei jeder Bewegung

Im Kern unterstützt das IX BACK VOLTON die Hüften des Trägers mit einem gezielten Drehmoment. Dieses Drehmoment erleichtert es, den Oberkörper nach vorgebeugten Tätigkeiten wieder in eine aufrechte Position zu bringen. Das Ergebnis: Die Rückenmuskulatur wird deutlich entlastet, die Belastung der Wirbelsäule reduziert und damit auch das Risiko von Überlastungen und Verletzungen im Arbeitsalltag. Da das Exoskelett direkt am menschlichen Körper eingesetzt wird, gelten besonders hohe Anforderungen. Es muss komfortabel, leichtgängig, sicher sowie intuitiv funktionieren und sich jederzeit an der Bewegungsabsicht des Trägers orientieren. Gleichzeitig erfüllt das System alle relevanten Sicherheitsanforderungen.





Neben der Verringerung des Verletzungsrisikos trägt das IX BACK VOLTON auch messbar zur Effizienzsteigerung bei. Ein wesentlicher Faktor ist die Rahmenkonstruktion am Rücken: Sie bietet viel Bewegungsfreiheit und hohen Tragekomfort. Gleichzeitig ermöglicht dieses Design, Pakete und Lasten nah am Oberkörper zu führen – ein entscheidender Vorteil bei häufigem Heben, Tragen und Umsetzen. Damit eignet sich das Exoskelett ideal für schnelllebige Logistikumgebungen mit wechselnden Aufgaben, engen Zeitfenstern und einer vielfältigen Belegschaft. Das System passt sich dem Menschen an – und nicht umgekehrt.



Präzision und Partnerschaft sind der Schlüssel

Die Entwicklung des IX BACK VOLTON ist das Ergebnis interdisziplinärer Zusammenarbeit. Im Entwicklungsteam beteiligt waren Experten aus der mechanischen, elektrischen, softwaretechnischen sowie biomechanischen Entwicklung. Das klare Ziel: eine motorisierte Unterstützung zu schaffen, die sich natürlich anfühlt, leistungsstark ist und den hohen Anforderungen des industriellen Alltags gerecht wird. Eine zentrale Rolle spielte dabei das Engineering Team von FAULHABER. Gemeinsam wurde eine kundenspezifische Motorlösung entwickelt, die genau die Eigenschaften vereint, die für ein Exoskelett entscheidend sind: hohe Leistungsfähigkeit, erstklassige Fertigungsqualität und die notwendige Skalierbarkeit für den späteren Serieneinsatz.

„Wir haben uns für FAULHABER als Entwicklungspartner entschieden, da es unserer Ansicht nach keinen Motor am Markt gab, der unseren hohen Ansprüchen gerecht wurde“, erklärt Pascal Schwedhelm.

„FAULHABER war dabei aufgrund der Expertise und der bekannt hohen Qualitätsstandards von Beginn an unser präferierter Partner.“ Mit einer klaren Vision und einem tiefen Verständnis für die Anforderungen der Anwendung ist SUITX auf FAULHABER zugegangen. In enger Abstimmung entstand so eine Antriebslösung, die nicht nur technisch überzeugt, sondern sich nahtlos in das Gesamtsystem integriert. Das gemeinsame Projekt zeigt, wie partnerschaftliche Entwicklung auf Augenhöhe komplexe Herausforderungen löst – und aus einer Idee ein marktreifes Produkt entstehen lässt.

Eine Zukunft mit neuen Möglichkeiten

Mit den kontinuierlichen Fortschritten in der Antriebs- und Motorentechnologie für Exoskelette eröffnen sich neue Möglichkeiten: Systeme werden leichter, sicherer und qualitativ hochwertiger als je zuvor. Genau diese Entwicklung bildet die Grundlage dafür, künftig nicht nur den Rücken, sondern weitere Körpergelenke gezielt zu unterstützen – und Exoskelette für neue Industrien und völlig neue Märkte nutzbar zu machen. Was heute vor allem in Logistik und Fertigungsumgebungen oder auch in der Rehabilitation eingesetzt wird, wird sich in naher Zukunft weiter etablieren. Exoskelette werden Menschen zunehmend nicht nur bei körperlich anspruchsvoller Arbeit oder bei der Genesung unterstützen, sondern auch im alltäglichen Leben – dort, wo Bewegung entlastet, Sicherheit gegeben und Lebensqualität verbessert wird.

FAULHABER BXI

Motoren wie die FAULHABER BXI-Serie bilden die technische Grundlage für Anwendungen, in denen hohe Kraft und Dynamik bei geringem Gewicht und minimalem Bauraum gefragt sind – etwa in Exoskeletten oder robotischen Gelenken humanoider Roboter.



www.faulhaber.com/de/motion/
www.suitx.com

DR. ROBOT bitte in OP 3!

Wie modulares Design Bewegung in die OP-Robotik bringt

Das italienische Unternehmen Valuebiotech hat einen OP-Roboter entwickelt, der kompakter, leichter und anpassungsfähiger ist als herkömmliche Systeme. Für die präzisen, zuverlässigen Bewegungen im Inneren sorgen leistungsfähige FAULHABER-Motoren.

OP-Roboter der ersten Generation sind häufig groß, schwer und fest an einen bestimmten Ort gebunden. Ihr Einsatz erfordert oftmals eine speziell angepasste Infrastruktur und geht mit hohen Investitions- sowie Installationsaufwänden einher. Valuebiotech hat diesen Ansatz grundlegend hinterfragt und eine Robotikplattform entwickelt, die bewusst auf Kompaktheit, Mobilität und Flexibilität ausgelegt ist. Das Ergebnis ist ein System, das kleiner und leichter ist als herkömmliche Lösungen und sich problemlos zwischen verschiedenen Operationssälen transportieren lässt.

Die modulare Robotikplattform lässt sich nahtlos in bestehende OP-Umgebungen integrieren, ohne dass bauliche Anpassungen oder spezielle infrastrukturelle Voraussetzungen erforderlich sind. Für Krankenhäuser bedeutet dies geringere Investitionskosten sowie kürzere Einrichtungszeiten. Gleichzeitig eröffnet die höhere Verfügbarkeit des Systems die Möglichkeit, robotergestützte Verfahren häufiger und flexibler einzusetzen. Chirurgen profitieren von einem benutzerfreundlichen System, das sich intuitiv in den Arbeitsablauf integriert und Eingriffe effizient unterstützt. Für Patienten wiederum bedeutet dies einen erweiterten Zugang zu robotergestützter, minimalinvasiver Chirurgie – ein zentraler Aspekt der Mission von Valuebiotech, den Einsatz moderner OP-Robotik sowohl für medizinisches Fachpersonal als auch für Patienten breiter zugänglich zu machen.



Die modulare Robotikplattform ist auf Kompaktheit, Mobilität und Flexibilität ausgelegt und lässt sich problemlos zwischen verschiedenen Operationssälen transportieren.

M.I.L.A.N.O. – eine Plattform für viele chirurgische Ansätze

Die entwickelte Robotikplattform trägt den Namen M.I.L.A.N.O., ein Akronym für „Minimally Invasive Light Automatic Natural Orifice“. Der Name bringt sowohl den Fokus auf minimalinvasive Eingriffe als auch die Anpassungsfähigkeit des Systems auf den Punkt. Charakteristisch für die Plattform ist ihre patentierte Konfigurierbarkeit, die ein ganzheitliches Konzept ermöglicht. Eine einzige Plattform lässt sich so flexibel an unterschiedliche chirurgische Anforderungen und Verfahren anpassen.

Entstanden ist M.I.L.A.N.O. aus der langjährigen klinischen Erfahrung ihres Gründers Antonello Forgione. Als Chirurg und Pionier der minimalinvasiven Chirurgie verfügt er über mehr als 25 Jahre Expertise in laparoskopischen, endoskopischen und robotergestützten Verfahren. Maßgeblich für das Design der Plattform war der Anspruch, die praktischen Einschränkungen zu überwinden, mit denen Chirurgen im täglichen Umgang mit bestehenden Robotersystemen konfrontiert sind. Im Mittelpunkt standen dabei die Systemkomplexität und das Gewicht zu reduzieren sowie die chirurgische Einsatzmöglichkeiten zu erweitern.



Die kompakten, leistungsstarken bürstenlosen DC-Flachmotoren der BXT-Familie inklusive Encoder IEF3 sind die ideale Wahl für die Integration in den begrenzten Bauraum.

Mensch und Maschine wieder näher zusammenbringen

Parallel zur technologischen Entwicklung hat sich in den vergangenen Jahren auch die Interaktion zwischen Chirurg und Maschine verändert. Während konventionelle Robotersysteme so konstruiert sind, dass der Operateur häufig vom OP-Tisch entfernt an einer Konsole arbeitet, gewinnt ein gegenläufiger Ansatz zunehmend an Bedeutung. Unter Begriffen wie „hybride Laparoskopie“ oder „roboskopische Chirurgie“ verfolgt dieser Trend das Ziel, den Chirurgen am OP-Tisch zu belassen und gleichzeitig die Stärken der Robotik zu nutzen, etwa eine stabile und präzise Kameraführung.



Der Name der Robotikplattform M.I.L.A.N.O. steht für „Minimally Invasive Light Automatic Natural Orifice“.

Dieser Ansatz ermöglicht es den klinischen Teams, die jeweils optimale Operationstechnik anhand der Bedürfnisse des Patienten auszuwählen, anstatt an die technischen Grenzen eines Systems anzupassen. Auf diese Weise wird der Zugang zur robotergestützten Chirurgie für eine breitere Patientengruppe geöffnet. M.I.L.A.N.O. unterstützt genau diese Entwicklung. Die Plattform ist darauf ausgelegt, zentrale Aufgaben minimalinvasiver Eingriffe zu übernehmen, darunter die stabile Kameraführung sowie die präzise Positionierung chirurgischer Instrumente in unterschiedlichen klinischen Konfigurationen.

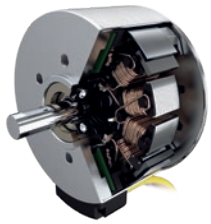
Präzise Antriebstechnik als Schlüsselkomponente

Eine zentrale Rolle innerhalb der kompakten und modularen Architektur von M.I.L.A.N.O. spielen die eingesetzten Antriebssysteme. FAULHABER-Flachmotoren der Reihe BXT in Kombination mit dem Inkrementalencoder IEF3 und dem Motion Controller Serie MC3001B übernehmen die Aktuierung sämtlicher Freiheitsgrade der robotischen Instrumente und ermöglichen eine präzise, gleichmäßige und wiederholgenaue Bewegungsregelung. Diese Eigenschaften sind essenziell, um die geforderte Genauigkeit und Zuverlässigkeit in einem chirurgischen Umfeld sicherzustellen. Die Entscheidung für FAULHABER-Antriebssysteme basierte auf deren nachgewiesener Leistungsfähigkeit und Robustheit in anspruchsvollen Anwendungen. Insbesondere die Kombination aus hoher Präzision, kompakter Bauweise und langfristiger Zuverlässigkeit war ausschlaggebend. Zum einen sollte die gewünschte Systemkompaktheit realisiert werden, zum anderen mussten alle Komponenten die hohen Qualitäts- und Lebenszyklusanforderungen von Medizinprodukten erfüllen. Dazu zählen unter anderem die EU MDR sowie relevante Normen wie ISO 13485 und ISO 14971, ebenso wie FDA-spezifische Vorgaben.

Aus klinischer Sicht musste die Plattform ein zuverlässiges und vorhersehbares Verhalten gewährleisten und gleichzeitig die notwendigen Verifizierungs- und Validierungsprozesse unterstützen, um Leistungsfähigkeit und Patientensicherheit nachzuweisen. Die enge Abstimmung zwischen Systemarchitektur, Antriebstechnik und regulatorischen Anforderungen bildet damit eine wesentliche Grundlage für den erfolgreichen Einsatz im klinischen Alltag.

Blick in die Zukunft der robotergestützten Chirurgie

Die robotergestützte Chirurgie entwickelt sich zunehmend in Richtung größerer Modularität, zunehmender Spezialisierung und einer engeren Integration von Chirurgen und Technologie. Die wachsende Anerkennung von Plattformen, die mehrere chirurgische Ansätze unterstützen, verdeutlicht die Grenzen starrer Systeme. Diese Entwicklungen bestärken die Roadmap von Valuebiotech, die konsequent auf strukturelle Innovation, Konfigurierbarkeit und echte klinische Anpassbarkeit ausgerichtet ist – und damit neue Maßstäbe für die nächste Generation von OP-Robotern setzt.



FAULHABER BXT
BÜRSTENLOSE DC-FLACHMOTOREN
MIT AUSSENLÄUFER-TECHNOLOGIE

www.faulhaber.com/de/motion/
www.valuebiotech.com/en/

Für Innovationen muss man auf Draht sein





Die Einsatzgebiete des FAULHABER-Portfolios reichen von A wie automatisierte Agrarrobotik bis Z wie zuverlässige Medizintechnik. So vielfältig die Anwendungen auch sind, im Kern eint sie alle ein entscheidendes Element: eine hochentwickelte Wicklung, die die Leistungsfähigkeit der Motoren maßgeblich bestimmt.

Die Entwicklung immer neuer, optimierter Wickeltechnologien gehört zur DNA von FAULHABER. Manifestiert im Unternehmenslogo bildet die schräg gewickelte Drahtführung der allerersten Wicklung den Kern der Identität von FAULHABER.

Ein Rückblick: Die Entstehung der FAULHABER Wicklung

In den 1950er-Jahren arbeitet Dr. Fritz Faulhaber in seiner Feinmechanik-Werkstatt an einer innovativen Kamera für Voigtländer. Für den Filmtransport zieht er erstmals einen Elektromotor in Betracht – und stößt dabei auf ein zentrales Problem: Herkömmliche Motoren laufen oft ungleichmäßig oder starten bei niedriger Spannung nicht zuverlässig.

Für ihn ist klar: Der entscheidende Nachteil liegt im Aufbau. Also verfolgt er einen neuen Ansatz – eine eisenlose, freitragende Glockenankerwicklung, die diese Effekte vermeidet. 1958 gelingt ihm der Durchbruch und er meldet seine Erfindung zum Patent an. Mit der Erteilung im Jahr 1965 beginnt der Erfolg einer Technologie, die den Markt revolutionieren wird und bis heute prägt.

Gut gewickelt ist die halbe Miete

Die freitragende, diagonale Rotorwicklung bietet ein reduziertes Trägheitsmoment, das schnelle Reaktionszeiten und hohe Dynamik ermöglicht. Ohne Rastmomente und Eisenverluste, zusammen mit einer präzisen Regelbarkeit, steigt der Wirkungsgrad und der Erfolg nimmt seinen Lauf.



So präzise kann klein sein: FAULHABER Micro-Wicklung mit 1,4 mm Durchmesser unter dem Elektronenmikroskop

FAULHABER entwickelt die Technologie immer weiter und eröffnet damit neue Möglichkeiten in der Miniaturisierung von Antriebssystemen. Ein eindrucksvolles Beispiel hierfür ist die kleinste Wicklung der Welt: Bei einem Außendurchmesser des Motors von nur 1,9 mm misst sie gerade einmal 1,4 mm. Dafür werden feinste Kupferdrähte – dünner als ein menschliches Haar – mit höchster Präzision verarbeitet.

In den folgenden Jahren erweiterten Linear-, Stift-, Segment- sowie genutete Kupferwicklungen das technologische Portfolio. Diese Vielfalt ist kein Selbstzweck: Der verfügbare Bauraum in Anwendungen schrumpft, gleichzeitig steigen die Anforderungen an Leistung, Dynamik und Effizienz. Die Wickeltechnik rückt damit noch stärker in den Fokus – als entscheidender Hebel für Optimierungen und gezielte Neuentwicklungen.

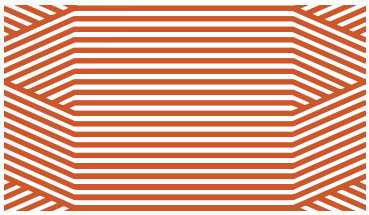
Bestes Beispiel: die bürstenlosen BXT-Flachmotoren mit Außenläufer-Technologie, deren leistungsstarkes Innenleben auf einer präzisen elektromagnetischen Auslegung von Stator und Rotor basiert. Mit 14 starken NdFeB-Einzelmagneten auf dem Rotor und 12 Zähnen auf dem Stator treffen bewährte Konzepte auf eine innovative Wickeltechnik. Ein außergewöhnlich hoher Kupferfüllfaktor im Wicklungsbereich sorgt für maximale Leistungsdichte, während der Platzbedarf durch eine optimierte Drahtführung auf ein Minimum reduziert wird.

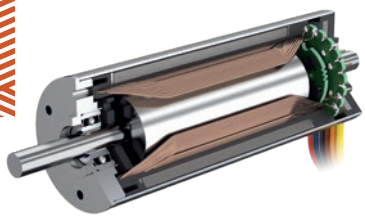
Auch bei den bürstenlosen Motoren der BP4-Familie ist die Wicklung der Schlüssel zur Performance. Die Segment-Wicklung mit überlappend ineinandergesteckten, einzeln gewickelten Segmenten ermöglicht es, besonders viel Kupfer in der Spule unterzubringen. Das Ergebnis ist eine hohe Wicklungssymmetrie mit minimalen Verlusten – und damit ein höherer Wirkungsgrad. Welche zentrale Rolle die Wicklung für Stabilität und Zuverlässigkeit spielt, zeigt das Beispiel der BX4-Motoren: Hier wird die Wicklung umspritzt, um auch unter anspruchsvollen Betriebsbedingungen höchste Stabilität zu gewährleisten. Das über Jahrzehnte aufgebaute Know-how hat sich am Markt etabliert und bildet die Grundlage für die Antriebstechnologien, mit denen FAULHABER die Trends von morgen mitgestaltet. Aktuell zu sehen in der neuen Baureihe der SXR-/GXR-Motoren, in denen eine neue, hexagonal angelegte Wicklung zum Einsatz kommt.





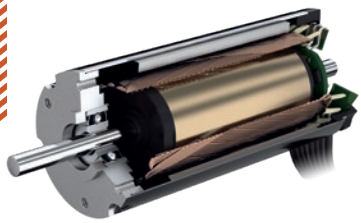
Die innovative Wickeltechnik der eisenbehafteten BXT-Motoren verfügt über einen hohen Kupferfüllfaktor bei gleichzeitig geringem Platzverbrauch.





Die Segmentwicklung wird bei den Motoren der Familie BP4 eingesetzt.





In der Motorreihe BX4 sind kunststoffumspritzte Schrägwicklungen verbaut.





Eine hexagonal angelegte Wicklung kommt bei den Motoren der SXR-/GXR-Familie zum Einsatz.





Armin Mannsdörfer

TEAM LEADER COIL WINDING

Welche Rolle spielt die Wickelgeometrie für Parameter wie Drehmoment, Drehzahlverhalten und thermisches Management?

Die freitragende Wicklung ermöglicht einen rastmomentfreien und effizienten Betrieb. Die thermische Entwärmung der Wicklung ist bauartbedingt zwar herausfordernd, durch die gewählte Versteifung kann die Wicklung die auftretenden Temperaturen jedoch auch bei großer Last und höheren Drehzahlen gut verkraften.

Welche Herausforderungen mussten bei der Entwicklung und Industrialisierung der hexagonalen Wicklung gelöst werden?

Die hohe Varianz an verschiedenen Wicklungsauslegungen, in Verbindung mit der relativ dickwandigen Wicklung, stellt hohe Anforderungen an die Prozesstechnik. Hierfür wurden neue Technologien entwickelt und umgesetzt, die auch zum Patent angemeldet wurden. Was neu ist, ist die Auslegung der Wicklung mit einem hohen Kupferfüllfaktor und einer relativ hohen Wandstärke. Die Prozesstechnik muss zudem so ausgelegt sein, dass eine hohe Varianz an Motorgrößen und Spannungstypen möglich ist. Das, was wir dafür auf die Beine gestellt haben, ist zwar aufwändiger als bisher übliche Techniken, aber ermöglicht eben die Herstellung der hochperformanten Wicklungen in großer Vielfalt und erzielt zusätzlich eine hohe Genauigkeit der Wicklungseigenschaften.



Dr. Roland Keller

TEAM LEADER ELECTRICAL DESIGN

Was macht die neue hexagonale Wicklung der SXR- und GXR-Motoren technisch besonders?

Der gerade Innenbereich erhöht die Drehmomentkonstante. Bei korrekter Bemessung verbessert dies die Kennliniensteigung, was für den Anwender wiederum einen besseren Wirkungsgrad bedeutet. Gleichzeitig führt ein besserer Wirkungsgrad dazu, dass das zulässige Dauerdrehmoment eines Motors größer wird.

In welchen Anwendungen profitieren Kunden besonders stark von dieser neuen Wicklungstechnologie?

Weil die SXR-/GXR-Motoren im Vergleich zu anderen marktüblichen Motoren eine bessere Kennliniensteigung besitzen und somit ein höheres Drehmoment ermöglichen, können beim Einsatz von SXR-/GXR-Motoren Volumen und/oder Masse in der Anwendung gespart werden. Auch wenn das mögliche Dauerdrehmoment nicht voll ausgeschöpft wird, bieten sich dem Anwender Vorteile. Haben zwei Motoren dieselbe Reibung, dann liefert der Motor den besseren Wirkungsgrad, dessen Kennliniensteigung besser ist. Ein Sachverhalt, den Fachleute besonders zu schätzen wissen.

www.faulhaber.com/de/motion/

LEISTUNGSDICHTE NEU DEFINIERT

Zwei Technologien, eine Plattform

FAULHABER SXR und GXR basieren auf einer gemeinsamen Plattform und sind baugleich aufgebaut. Der Unterschied liegt in der Kommutierung: Während die SXR-Familie auf Edelmetallkommutierung setzt, nutzt die GXR-Familie eine robuste Kupfer-Graphit-Kommutierung. Die SXR-Motoren sind in den Durchmessern 12 und 14 mm, jeweils in zwei Längen, sowie 16 mm erhältlich. Die GXR-Serie deckt die Durchmesser 14 und 16 mm ab.

Maximale Leistung auf kleinstem Raum

Für die hohe Leistungsdichte sorgen eine innovative hexagonale Wicklung mit optimiertem Kupferfüllfaktor und Geradanteil ebenso wie der Einsatz neuer Magnete. Diese erzeugen ein stärkeres Magnetfeld und verbessern gleichzeitig die Temperaturstabilität. Ergänzt wird dies durch eine optimierte Rotorwuchtung, die einen besonders ruhigen Lauf gewährleistet und zur langen Lebensdauer beiträgt.

Die Motoren sind in verschiedenen Nennspannungen von 3 bis 24 V verfügbar und bieten zahlreiche Lageroptionen. Darüber hinaus lassen sie sich flexibel anpassen – von individuellen Wellenmodifikationen bis hin zu Lösungen für Vakuum- oder Hochtemperaturanwendungen.

Perfekt kombinierbar für höchste Effizienz

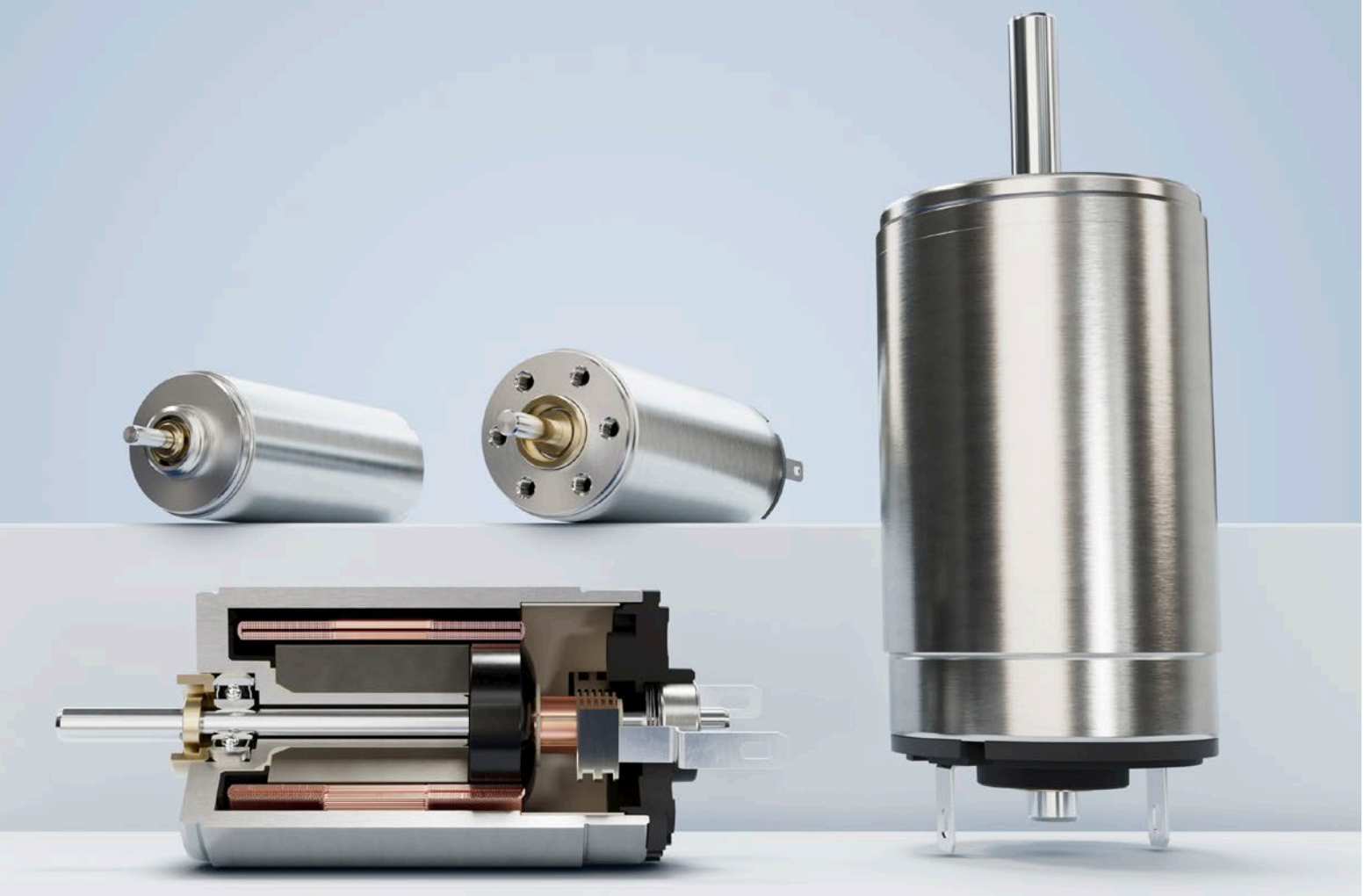
In Kombination mit den Encodern der Serien IEP3 und IEX3 sowie den Planetengetrieben der GPT-Familie entstehen durchmesserkonforme Komplettlösungen ohne zusätzliche Schnittstellen. Das Ergebnis: hohe Effizienz, maximale Dynamik und kompakte Antriebssysteme aus einer Hand.

Dank ihrer Vielseitigkeit eignen sich die Motorfamilien SXR und GXR für ein breites Spektrum an Anwendungen – von optischen High-End-Systemen wie Mikroskopen und Teleskopen über Messtechnik, Halbleiterfertigung und Automatisierung bis hin zu medizinischen Anwendungen wie beispielsweise chirurgischen Robotern oder Infusionspumpen.

www.faulhaber.com/sxr/de
www.faulhaber.com/gxr/de

Die nächste Generation der bürstenbehafteten DC-Motoren von FAULHABER definiert Leistungsdichte neu. Mit den Motorfamilien SXR und GXR entstehen kompakte Antriebslösungen, die Effizienz als entscheidenden Maßstab konsequent in den Mittelpunkt stellen. Das Ergebnis: mehr Leistung, mehr Flexibilität und maximale Zuverlässigkeit – selbst bei minimalem Bauraum.

NEU



VON BESONDERS LEISE BIS **AUSGESPROCHEN ROBUST**



Die Planetengetriebefamilie GPT von FAULHABER vereint Flexibilität, hohe Leistungsdichte und ein attraktives Preis-Leistungs-Verhältnis. Entwickelt für die Anforderungen moderner Antriebslösungen, lässt sie sich vielseitig mit Motoren des Standardsortiments von FAULHABER kombinieren – von flachen bürstenlosen BXT-Motoren bis hin zu DC-Kleinstantrieben. Besonders in Kombination mit den Motorfamilien SXR und GXR entstehen optimal abgestimmte Antriebssysteme. Encoder, Motor und Getriebe lassen sich durchmesserkonform und ohne zusätzliche Verbindungselemente zu kompakten Komplettlösungen integrieren.

Ausgelegt für hohe Drehmomente und dynamische Lastwechsel

Die GPT-Getriebe sind konsequent auf hohe Drehmomente und dynamische Lastwechsel ausgelegt. Bis zu sechs Planeten pro Stufe ermöglichen eine besonders kompakte Bauweise bei gleichzeitig hoher Leistungsübertragung. Gefertigt aus gehärtetem Edelstahl und mit durchgängig geschweißten Verbindungen, gewährleisten sie eine zuverlässige Kraftübertragung auch unter anspruchsvollen Bedingungen.

Die Getriebe sind in Durchmessern von 14 bis 42 mm erhältlich und dabei deutlich kürzer als vergleichbare Modelle. Sie tolerieren sowohl kontinuierliche als auch abrupte Lastwechsel. Je nach Variante sind Dauerdrehmomente von bis zu 18 Nm sowie Drehzahlen von bis zu 24.000 U/min möglich. Eine große Auswahl an Untersetzungsverhältnissen von 3:1 bis 1437:1 ermöglicht eine präzise Anpassung an unterschiedlichste Anwendungen.

Optimierte Komponenten, Hochleistungsschmierstoffe und verschiedene Abtriebslager tragen zusätzlich zur Performance und Lebensdauer bei.

Low Noise oder High Torque

Für geräuschsensible Anwendungen stehen die Low-Noise-Varianten 22 GPT LN und 32 GPT LN zur Verfügung. Eine Eingangsgetriebestufe aus Kunststoff-Zahnrädern reduziert den Geräuschpegel um bis zu 10 dB im Vergleich zur Standardausführung. Gleichzeitig bleiben sie leistungsfähig und übertragen Spitzendrehmomente von bis zu 4 bzw. 12 Nm. Sie arbeiten zuverlässig in einem Temperaturbereich von -30 bis +110 °C und überzeugen durch hohe Effizienz sowie ein sehr gutes Preis-Leistungs-Verhältnis.

Für besonders anspruchsvolle Umgebungen sind die HT-Varianten ausgelegt. Sie bieten eine angepasste Geometrie für höhere Belastungen, verbesserte Dynamik und maximale Leistungsfähigkeit. Verfügbar mit drei oder vier Getriebestufen und in zahlreichen Untersetzungsverhältnissen, decken sie einen Temperaturbereich von -30 bis +120 °C ab. Plötzliche Lastwechsel oder Notstopps schränken dabei die Lebensdauer der Antriebe nicht ein. Mit einem geringen Getriebespiel von bis zu 0,6° ermöglichen die HT-Modelle zudem eine präzise und wiederholgenaue Positionierung.



www.faulhaber.com/gpt/de

DIE LOGISTIK RUFT NACH LÖSUNGEN – FAULHABER LIEFERT

DAS NEUE FAULHABER-ANTRIEBSSYSTEM **FÜR SMARTE LOGISTIK**

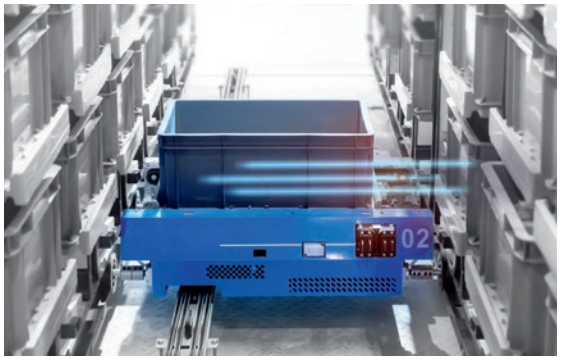


NEU

FAULHABER DUALGEAR

Das neue FAULHABER DualGear wurde gezielt für die Anforderungen moderner Fördertechnik entwickelt.

Mit dem neuen DualGear präsentiert FAULHABER ein leistungsstarkes Antriebssystem, das bewährte BX4- und GPT-Technologie in einer durchdachten Einheit vereint. Entwickelt für die Anforderungen moderner Fördertechnik, ermöglicht das DualGear hohe Dynamik, Robustheit und Präzision bei gleichzeitig kompakter durchmesserkonformer Bauweise.



Das Antriebssystem DualGear wurde gezielt für Anwendungen in Förderbändern sowie in kompakten Radantrieben autonomer Logistiksysteme konzipiert. Insbesondere in platzkritischen Umgebungen der Intralogistik bietet das System eine leistungsfähige und wirtschaftliche Lösung. Ein besonderer Vorteil liegt in seiner Vielseitigkeit: Zwei synchrone Bewegungen lassen sich mit einem Antrieb realisieren. Dadurch reduziert sich der Integrationsaufwand erheblich, während zugleich Bauraum und Systemkosten optimiert werden.

Leistungsstarke Kombination aus BX4- und GPT-Technologie

Das neue Antriebssystem kombiniert zwei leistungsstarke Partner in einer kompakten Einheit: den kraftvollen und dynamischen bürstenlosen 32mm-Motor der bewährten BX4-Familie und zwei durchmesserkonform montierte, robuste Metall-Planetengetriebe der GPT-Reihe auf beiden Seiten des Motors.

Der BX4-Basismotor für die DualGear-Kombination ist in zwei Motorlängen mit 42 mm und 68 mm erhältlich. Das Antriebssystem lässt sich damit flexibel an unterschiedliche Leistungs- und Bauraumanforderungen anpassen. Hallsensoren mit Sinus-Cosinus-Ausgangssignalen ermöglichen eine präzise Erfassung der Rotorlage für eine exakte Kommutierung und Positionierung. In Kombination mit einem externen Motion Controller ist eine genaue Positionierungsbewegung möglich und es entsteht ein Antriebssystem, das Drehmoment und höchste Genauigkeit mit kompakter Bauform verbindet.

Die GPT-Planetengetriebe sind in dieser Kombination mit bis zu drei Stufen verfügbar, was eine passgenaue Auslegung hinsichtlich Drehzahl- und Drehmomentanforderungen ermöglicht. Durchgängig geschweißte Verbindungen der Komponenten garantieren eine zuverlässige und langlebige Konstruktion, ohne den Einsatz von Klebstoffen.

Upgrade für Förder- und Intralogistiksysteme

Moderne Förder- und Logistiksysteme verlangen nach dynamischen, langlebigen und integrierbaren Antriebslösungen. Das DualGear erfüllt diese Anforderungen durch seine robuste Konstruktion, hohe Regelgüte und lange Lebensdauer. Die Möglichkeit, zwei synchrone, kraftvolle Bewegungen mit nur einem Antrieb und einer zentralen Ansteuerung zu realisieren, schafft neue Ansätze für effiziente, einfache Systemarchitekturen in der nächsten Generation von Förder- und Intralogistiksystemen.

www.faulhaber.com/dualgear/de

Kleinstmotorik für Feinstmotorik

Sie gehen, greifen, balancieren – und faszinieren mit ihrer menschenähnlichen Erscheinung: Humanoide Roboter verfügen über beeindruckende Beweglichkeit und sind sogar in der Lage, Gesichtsausdrücke zu deuten oder Sprache zu verstehen. Was vor wenigen Jahren noch Zukunftsvision war, nimmt heute konkrete Formen an.

Humanoide Roboter bilden die Schnittstelle zwischen künstlicher Intelligenz und der realen, physischen Welt. Sie können nicht nur digitale Informationen verarbeiten, sondern diese auch in konkrete Handlungen umsetzen. Funktionieren die Bewegungsabläufe geschmeidig und sicher, können humanoide Roboter eine Vielzahl an Aufgaben übernehmen, die bislang dem Menschen vorbehalten waren – sei es in gefährlichen Umgebungen, im direkten Kontakt mit Menschen oder in repetitiven Prozessen. Sie assistieren im Haushalt, unterstützen in der Rehabilitation, interagieren mit älteren Menschen oder werden im Einzelhandel eingesetzt. Ihre große Stärke liegt in ihrer Vielseitigkeit und der Fähigkeit, sich an menschliche Umgebungen anzupassen.

Voraussetzung für zuverlässige Funktionalität eines humanoiden Roboters ist ein komplexes Zusammenspiel aus präziser Mechanik und leistungsfähiger Antriebstechnik. Es entscheidet darüber, wie geschmeidig ein Arm sich hebt, wie schnell ein Bein reagieren kann oder wie fein ein Finger greift. Bei der Antriebstechnik sind besonders Miniaturisierung, Energieeffizienz und Präzision zentrale Anforderungen – sie bilden den Kern jeder Bewegung.



Die Rekordzeit für menschliche „Speedcuber“ liegt aktuell bei ca. 3,13 Sekunden.

Der derzeitige Weltrekord für Roboter liegt bei unglaublichen 0,305 Sekunden.

Zum Vergleich: Ein menschliches Augenzwinkern dauert etwa 0,1 bis 0,4 Sekunden.

Humanoide Robotik braucht Fingerspitzengefühl

Die Hand ist das vielleicht ausdrucksstärkste Werkzeug des Menschen. Ihre Geschicklichkeit, Feinmotorik und sensorische Rückmeldung machen sie zur Verbindungsstelle zwischen Körper und Umwelt. Diese faszinierende Funktionalität in einer künstlichen Hand zu reproduzieren, ist eine der größten Herausforderungen der Robotik – und gleichzeitig eine ihrer vielversprechendsten Aufgaben. Ob in der Service- und Assistenzrobotik, in industriellen Anwendungen oder der modernen Prothetik – robotische Hände sollen das leisten, was die menschliche Hand seit Jahrtausenden perfektioniert hat: komplexe Bewegungen koordinieren, unterschiedliche Greiftechniken anwenden, auf äußere Reize reagieren und Kraft präzise dosieren. Dabei geht es nicht nur um Form und Beweglichkeit, sondern auch um Motoren im Kleinstformat, intelligente Steuerung und die Fähigkeit zur Anpassung an wechselnde Umgebungsbedingungen.

Die menschliche Hand ist ein hochkomplexes und fein abgestimmtes Zusammenspiel aus 27 Knochen, über 30 Gelenken und Muskeln sowie zahlreichen Sehnen für höchste Flexibilität und Kontrolle. Für eine künstliche Hand bedeutet das, dass sie gleichermaßen robust und flexibel, leicht und stabil, sowie kompakt und leistungsfähig konstruiert sein muss. Es ist ein technischer Balanceakt, der hohe Anforderungen an Materialien, Konstruktion und insbesondere die Antriebstechnik stellt. Elektromotoren sorgen für kraftvolle Bewegungen, Sensorik liefert das notwendige Feedback, und intelligente Steuerungssysteme koordinieren die Abläufe in Echtzeit. Kurzum: Damit sich eine robotische Hand möglichst menschlich bewegt, braucht sie ein präzises, fein abgestimmtes Innenleben. Ziel ist es, eine Symbiose aus Technik und Biologie zu schaffen – sei es zur Wiederherstellung verlorener Fähigkeiten oder zur Erweiterung menschlicher Handlungsmöglichkeiten. Dabei ist der Übergang zwischen humanoider Robotik und moderner Prothetik fließend. Beide Disziplinen bedienen sich ähnlicher technischer Prinzipien, um Bewegungen zu ermöglichen, die dem menschlichen Vorbild möglichst nahekommen.





Über Prof. Homayoon Kazerooni

Prof. Homayoon Kazerooni ist Professor für Maschinenbau an der University of California, Berkeley, und zählt zu den international führenden Experten im Bereich Robotik, Exoskelette und Mensch-Maschine-Systeme. Mit über 30 Jahren Forschungserfahrung prägt er maßgeblich die Entwicklung moderner Assistenz- und Robotiksysteme, die Mensch und Maschine auf intelligente Weise verbinden. Als Gründer von SUITX (by Ottobock) sowie Ekso Bionics hat Prof. Kazerooni entscheidend dazu beigetragen, Exoskelette aus der Forschung in die Praxis zu überführen – mit Anwendungen in Medizin, Industrie und Rehabilitation.

HUMANOIDE ROBOTIK ALS THEMA BEIM FAULHABER-KUNDENTAG

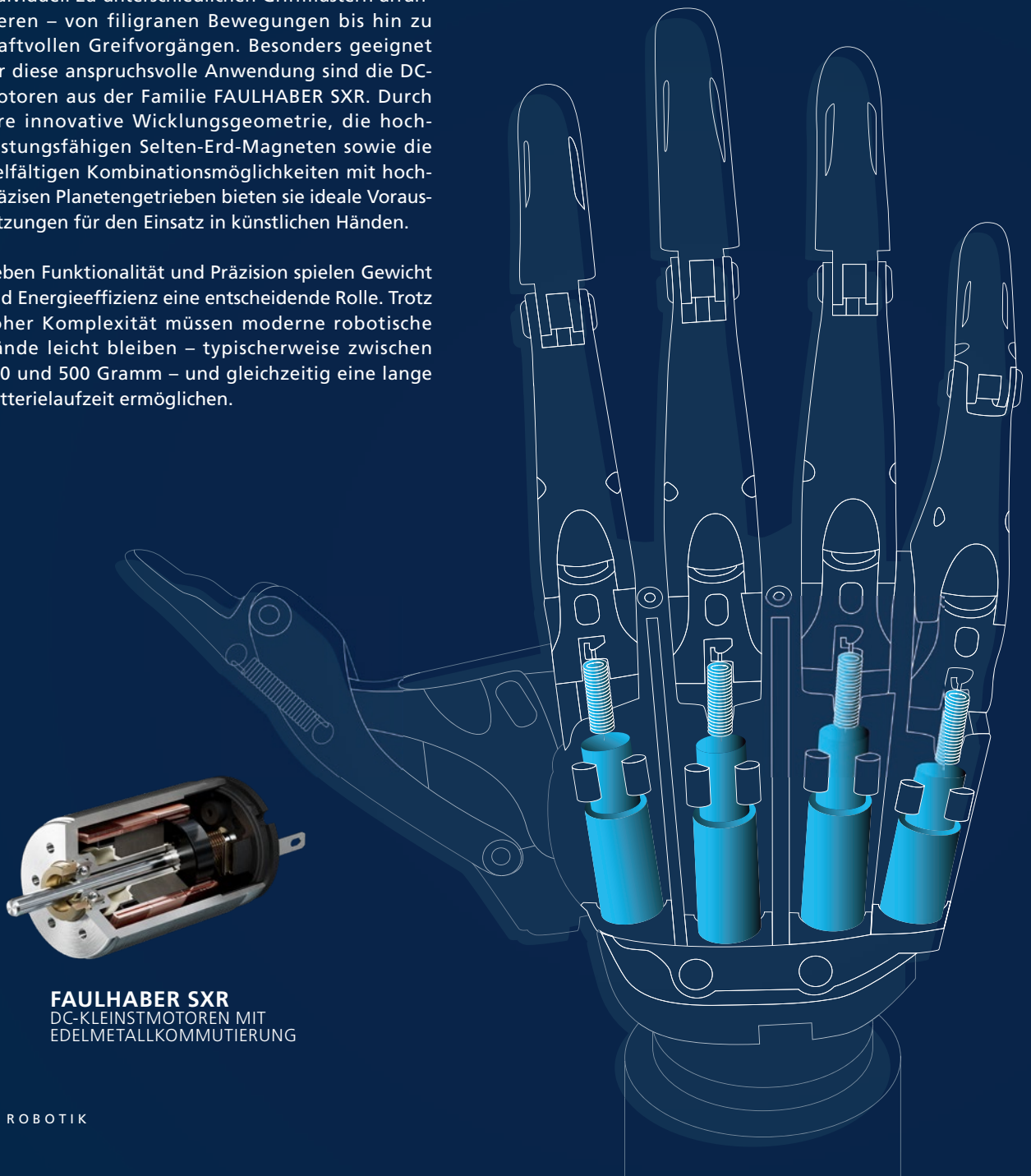
Mit seiner Keynote „Intelligent Manipulation – Fine Motor Skills for Humanoid Robots" zeigte Prof. Homayoon Kazerooni, wie nah diese Zukunft bereits ist. Der renommierte Forscher von der University of California, Berkeley, gab beim FAULHABER-Kundentag spannende Einblicke in den aktuellen Stand humanoider Robotik – und in eine Technologie, die das Potenzial hat, die Arbeitswelt grundlegend zu verändern. „Humanoids are here for real." Mit dieser Botschaft macht Prof. Kazerooni deutlich, dass das Potenzial von humanoiden Robotern weit über Forschungslabore hinausreicht: In Fertigung, Montage, Wartung, Logistik und Lagerhaltung eröffnen sie völlig neue Möglichkeiten für die industrielle Automation. Anhand des Beispiels von Produktionsmitarbeitern verdeutlichte Prof. Kazerooni die drei zentralen Elemente menschlicher Arbeit: Intelligenz, Sehen und Manipulation. Die „Ordinary Intelligence", also das Denken, wird in humanoiden Robotern durch künstliche Intelligenz realisiert. Das Sehen übernehmen Kameras und Bildverarbeitungssysteme und die Manipulation, also das Greifen und Bewegen, erfolgt durch hochentwickelte Roboterhände und Greifer. Damit wird auch relativ schnell klar, dass moderne Humanoide bereits an die wesentlichen Fähigkeiten heranreichen, die den Menschen auszeichnen – kognitive Intelligenz, Wahrnehmung und feinmotorische Geschicklichkeit.

Kompakte Antriebssysteme bekommen jedes Bewegungsmuster in den Griff

Um die Finger einer robotischen Hand einzeln bewegen zu können, wird jeder Finger von einem oder mehreren Aktuatoren angetrieben. So kommen häufig mehr als 20 Antriebe pro Hand zum Einsatz, um komplexeste Bewegungsabläufe zu ermöglichen. Dass die Antriebe, zumeist bestehend aus Motor, Encoder, Planetengetriebe, Spindel und Steuerung, dabei extrem kompakt sein müssen, versteht sich von selbst. Nur so lassen sich die Finger individuell zu unterschiedlichen Griffmustern arrangieren – von filigranen Bewegungen bis hin zu kraftvollen Greifvorgängen. Besonders geeignet für diese anspruchsvolle Anwendung sind die DC-Motoren aus der Familie FAULHABER SXR. Durch ihre innovative Wicklungsgeometrie, die hochleistungsfähigen Selten-Erd-Magneten sowie die vielfältigen Kombinationsmöglichkeiten mit hochpräzisen Planetengetrieben bieten sie ideale Voraussetzungen für den Einsatz in künstlichen Händen.

Neben Funktionalität und Präzision spielen Gewicht und Energieeffizienz eine entscheidende Rolle. Trotz hoher Komplexität müssen moderne robotische Hände leicht bleiben – typischerweise zwischen 300 und 500 Gramm – und gleichzeitig eine lange Batterielaufzeit ermöglichen.

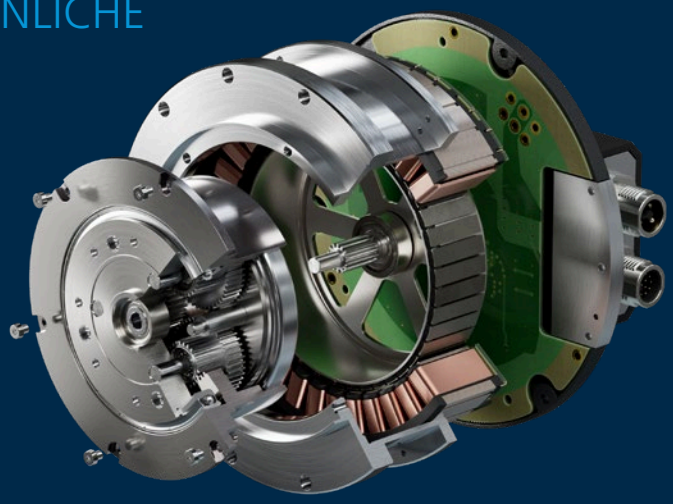
Ebenso wichtig sind Alltagstauglichkeit und Robustheit. Zu den grundlegenden Anforderungen gehören das wasserdichte und leicht zu reinigende Design sowie mechanische Belastbarkeit. Erst wenn Technik, Zuverlässigkeit und Nutzerkomfort zusammenkommen, kann eine Hand tatsächlich als „State of the Art“ gelten.



FAULHABER SXR
DC-KLEINSTMOTOREN MIT
EDELMETALLKOMMUTIERUNG

DER BXI MACHT MENSCHENÄHNLICHE BEWEGUNGEN MÖGLICH

Egal, ob feinfühlige Fingerbewegung oder kraftvolle Gelenkbewegung – kompakte und intelligent gesteuerte Antriebssysteme sind die zentralen Treiber für die Weiterentwicklung humanoider Robotik. In diesem Prozess wurde auch der neue FAULHABER BXI entwickelt. Der Innenläufermotor der Serie 9317 BXI G vereint außergewöhnliche Leistungsdichte mit hoher Robustheit und definiert neue Maßstäbe für integrierte Antriebssysteme. Als bislang leistungsstärkstes integriertes System im FAULHABER-Portfolio wurde der BXI gezielt für die hohen Anforderungen moderner und zukünftiger Robotikapplikationen entwickelt. Motor, integriertes Stufenplanetengetriebe und hochauflösender Encoder bilden eine kompakte, funktionale Einheit, die maximale Performance bei minimalem Bauraum ermöglicht – eine entscheidende Voraussetzung für leistungsfähige, zuverlässige Gelenkantriebe in humanoiden Robotern der nächsten Generation.



Technische Daten

Der BXI verfügt über ein flaches, platzsparendes Aluminiumgehäuse, ist korrosionsbeständig und kühlungsoptimiert. Sein hohes max. Drehmoment von bis zu 20 Nm ermöglicht mühelos dynamische Bewegungen für schnelle Reaktionszeiten und eine präzise Bewegungssteuerung. Mit einem Spannungsbereich bis 50 V, den verfügbaren Schnittstellen sowie einer Länge von nur 34 mm, lässt sich der BXI einfach integrieren.

Interdisziplinarität als Schlüssel zum Fortschritt

Echte Fortschritte in der Entwicklung robotischer Hände entstehen heute vor allem an den Schnittstellen verschiedener Disziplinen. Medizin, Materialwissenschaft, Informatik, Sensorik und Antriebstechnik müssen eng zusammenarbeiten, um technisch ausgereifte und zugleich alltagstaugliche Lösungen zu schaffen.

Medizinisches Know-how liefert das Verständnis für Anatomie, Biomechanik und Nutzerbedürfnisse. Materialwissenschaften ermöglichen leichte, robuste und ästhetische Strukturen. Informatik und Regelungstechnik sorgen für intelligente Steuerung, lernfähige Systeme und effiziente Datenverarbeitung. Erst diese enge Verzahnung führt zu Lösungen, die nicht nur funktionieren, sondern auch akzeptiert werden.

www.faulhaber.com/de/maerkte/robotik/humanoide-roboter/

Die Welt mit Adleraugen sehen

Die Luftinspektion nachhaltiger, sicherer und effizienter gestalten. Mit dieser Vision will FloFleet zum Vorreiter einer neuen Generation von „Service-Flugzeugen“ werden – einem neuartigen Flugzeugtyp, bei dem FAULHABER-Antriebe für die präzise Steuerung der Propeller sorgen.



GRAVIMETER
Messung des Gravitationsfeldes mit hochpräzisen Gravimetern.

MAGNETOMETER
Messung des Magnetfeldes ohne Störungen durch Bordgeräte.



Luftinspektion mit Antriebslösungen von FAULHABER

Wie eine Kombination aus Zeppelin und Drohne schweben sie durch die Luft: die Luftschiffe von FloFleet. Das junge Unternehmen kommt aus Italien und besteht aus einer Gruppe Ingenieure, die sich auf die Konstruktion von Luftschiffen und autonomes Fahren spezialisiert haben.

Der Blick aus der Luft bietet zahlreiche Vorteile: große Gebiete lassen sich in kürzester Zeit analysieren, schwer zugängliche Regionen können präzise kartiert werden. Genau hier kommen die Luftschiffe von FloFleet zum Einsatz. Sie sind in verschiedenen Größen und Leistungsstufen verfügbar und lassen sich individuell mit Sensorik und Messsystemen ausstatten, um für jede Anwendung optimal vorbereitet zu sein.

Ihre Aufgaben reichen von geophysikalischen Untersuchungen im Öl- und Gassektor, bei denen hochpräzise Gravimeter und Magnetometer eingesetzt werden, bis hin zur Kartierung des Untergrunds für die Forschung nach seltenen Erden. Darüber hinaus dienen sie der Überwachung von Hochspannungsleitungen, Öl- und Gas-Pipelines sowie von Bahn- und Straßeninfrastrukturen, um Fehlfunktionen, Lecks oder unbefugte Eingriffe frühzeitig zu erkennen. Auch in der Agrarwirtschaft 4.0, im Rundfunk oder im Katastrophenschutz kommen die Luftschiffe zum Einsatz – etwa für Bodenanalysen, Live-Übertragungen oder Such- und Rettungsmissionen.

ULTRA-HD-KAMERA
Sichere und nachhaltige Überwachungs- und Inspektionsflüge

HYPERSPEKTRALKAMERA
Zur Aufnahme von Bildern in Hunderten verschiedener Spektralbänder.



Aufgrund seiner großen Abmessungen und der Empfindlichkeit gegenüber Wind ist eine präzise Steuerung des Luftschiffs entscheidend für einen sicheren und stabilen Betrieb.

Das hybride Design vereint Aerostatik und Aerodynamik

Das Konstruktionsprinzip der FloFleet-Luftschiffe verbindet das Beste aus zwei Welten. Der größte Teil des Auftriebs entsteht durch die aerostatische Kraft des Heliums im Inneren des Rumpfs, während die aerodynamische Kraft durch die flügelähnliche Form zusätzliche Tragkraft erzeugt. Dieses hybride Design sorgt für außergewöhnliche Stabilität und Präzision. Es ermöglicht den Luftschiffen, ihre Flughöhe konstant zu halten und selbst bei Wind zuverlässig zu manövrieren. Gleichzeitig lässt sich die Nutzlastkapazität flexibel regulieren, indem der Anstellwinkel angepasst wird: Ein größerer Winkel ermöglicht schwerere Lasten, ein negativer Winkel erleichtert die Landung. Durch die große, für Solarpaneele nutzbare Oberfläche wird zudem eine Flugausdauer erreicht, die für sich spricht. Andrea Cecchi, CEO von FloFleet, erklärt: „Aufgrund der Empfindlichkeit eines Luftschiffs gegenüber Wind und seiner großen Abmessungen sind Präzision und Steuerbarkeit entscheidend. Seit den ersten Prototypen war es eine Herausforderung, industrielle Lösungen zu finden, die Präzision, Geschwindigkeit und geringes Gewicht vereinen – letzteres ist in der Luftfahrt besonders wichtig."

Stabilisierung und Steuerung dank integrierter Antriebslösung

Besonders anspruchsvoll ist die Stabilisierung und Ausrichtung der Propeller. Acht Schubdüsen müssen permanent exakt gesteuert werden, um die Fluglage zu halten oder Kursänderungen einzuleiten. Die Anforderungen an Zuverlässigkeit, Energieeffizienz und Gewicht sind dabei enorm. Die Motoren müssen unter allen Bedingungen funktionieren, jede Bewegung des Schubdüsenwinkels muss präzise und energiesparend erfolgen, und gleichzeitig darf das Gewicht des Systems die Nutzlast nicht einschränken. „Die Ausrichtung der Schubdüsen ist entscheidend, da sie das Luftschiff stabilisiert und seine Flugbahn bestimmt. Die Motoren müssen zuverlässig, leicht und energiesparend sein", betont Cecchi. Bei der Suche nach einer geeigneten Lösung war es zudem wichtig, eine Kommunikation über CAN zu ermöglichen und alle Komponenten kompakt in einem System zu vereinen.



Die Entscheidung fiel schließlich auf FAULHABER. „Der integrierte Motion Controller war einer der Hauptgründe, warum wir uns für FAULHABER-Motoren entschieden haben“, erklärt Cecchi weiter. „Er erleichtert die Integration in das Motorgehäuse, schützt Motor und Treiber gemeinsam und sorgt durch die einheitliche Verkabelung für zusätzliche Systemsicherheit.“ Mit den FAULHABER-Motoren gelang es FloFleet, den Energieverbrauch der Schubrichtungs-Motoren um die Hälfte zu senken, das Gewicht um 40 Prozent zu reduzieren und die Baugröße um 60 Prozent zu verringern. Gleichzeitig verkürzen Closed-Loop-Regelung und Onboard-Diagnose die Integrationszeit und ermöglichen vorausschauende Wartung. Die native Unterstützung industrieller Bussysteme wie CAN oder CANopen sowie die EMV-Kompatibilität erleichtern die Zertifizierung und vereinfachen die Verkabelung. Zudem erlauben vorkonfigurierte Bewegungsprofile schnelle und reproduzierbare Reaktionen – ein entscheidender Vorteil bei kritischen Flugmanövern.

Mit der Kombination aus visionärem Design, nachhaltiger Technologie und präziser Antriebstechnik zeigt FloFleet, wie Luftschiffe im 21. Jahrhundert aussehen können: effizient, vielseitig und sicher. Und dank FAULHABER bleibt jede Bewegung zuverlässig unter Kontrolle.



Für die Ausrichtung und Stabilisierung der Propeller sind leichte, zuverlässige Motoren erforderlich, die unter allen Einsatzbedingungen sicher funktionieren.



FAULHABER BX4 IMC RS/CO
BÜRSTENLOSE DC-SERVOMOTOREN
4-POL-TECHNOLOGIE



FAULHABER GPT
PLANETENGETRIEBE

www.faulhaber.com/de/motion/
www.flofleet.com

EXTREM ANPASSUNGS

FAULHABER im Einsatz von der Tiefsee bis ins All



Wenn es darum geht, zuverlässige Antriebssysteme für die anspruchsvollsten Umgebungen der Welt – und darüber hinaus – zu entwickeln, kommt es auf jedes Detail an. Ultra Motion, ein US-amerikanischer Spezialist für elektromechanische Servosysteme, entwirft und produziert Aktuatoren, die von der Tiefsee bis ins All zuverlässig funktionieren. In enger Partnerschaft mit FAULHABER entstehen dabei Lösungen, die höchste Leistungsdichte, Präzision und Robustheit vereinen und in zahlreichen High-End-Anwendungen unverzichtbar sind.

FÄHIG



Das Einsatzspektrum von Ultra Motion ist ebenso vielfältig wie anspruchsvoll. Druckkompensierte, ölgefüllte Linear- und Drehaktuatoren kommen in maritimen Anwendungen bis in 6 000 Meter Tiefe zum Einsatz. In der Luft- und Raumfahrt stellen angepasste Systeme ihre Leistungsfähigkeit unter Vakuum- und Strahlenbedingungen unter Beweis und treiben sowohl bemannte als auch unbemannte Fluggeräte an. Auch in unbemannten Fahrzeugen, in der industriellen Automatisierung sowie in der Medizin- und Forschungstechnologie spielen die robusten Antriebe ihre Stärken aus. Gemeinsam ist allen Anwendungen die Forderung nach Aktuatoren, die höchste Zuverlässigkeit mit maximaler Leistungsdichte kombinieren.

FAULHABER-Technologie als Herzstück

Die FAULHABER-Motoren der Familie BP4 bilden das Herzstück der L-Series Linear Servos und der T-Series Rotary Servos von Ultra Motion. Eine Besonderheit ist der T3U-Series Submersible Rotary Servo. Hier sorgt eine speziell entwickelte Abtriebswelle für eine erhöhte Drehmomentkapazität, während eine ventilierte, ölgefüllte Konfiguration den druckkompensierten Betrieb bis in 6000 Meter Tiefe ermöglicht. Für die L-Series Linear Servos wiederum hat FAULHABER vakuumoptimierte Modifikationen umgesetzt, die eine zuverlässige Funktion im Weltraum sicherstellen.

In beiden Fällen sorgen die bürstenlosen DC-Motoren mit hoher Leistungsdichte in Kombination mit präzisen Planetengetrieben dafür, dass große Drehmomente in kompakten Gehäusen zur Verfügung stehen. Das Ergebnis sind Antriebe, die sowohl in der Dynamik als auch in der Zuverlässigkeit selbst unter extremen Bedingungen überzeugen. So ist etwa die L-Serie mit der einzigartigen kontaktlosen absoluten Positionsrückmeldung Phase Index ausgestattet, die auch unter schwierigen Umgebungsbedingungen eine präzise Steuerung ermöglicht.

Diese Beispiele verdeutlichen, wie stark die Produkte von FAULHABER an die besonderen Anforderungen angepasst werden können und welchen Beitrag sie zur Leistungsfähigkeit der Ultra-Motion-Aktuatoren leisten.

Die Integration in die speziellen Konfigurationen der Aktuatoren erfordert eine präzise Balance zwischen hohem Drehmoment, dynamischer Performance und dauerhafter Zuverlässigkeit. Umweltbedingungen wie Tiefseedruck oder das Vakuum des Weltraums stellen enorme Herausforderungen dar, die nur durch maßgeschneiderte mechanische und materialtechnische Anpassungen bewältigt werden können. Durch die enge Entwicklungskooperation zwischen Ultra Motion und FAULHABER war es möglich, diese Hürden zu meistern und Antriebe bereitzustellen, die auch in den anspruchsvollsten Szenarien kompromisslos funktionieren.



L-Series Linear Servos



T-Series Rotary Servo



T3U-Series
Submersible Rotary Servo

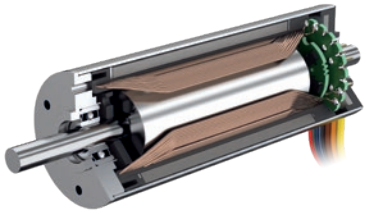


Ob im Orbit oder in hochdynamischen Industrieprozessen – moderne Servoaktuatoren müssen kompakt, robust und zugleich kosteneffizient sein, um zukünftigen Anforderungen gerecht zu werden.

Kompakte Aktuatoren mit großem Funktionsumfang

Die Ergebnisse sprechen für sich: Die Aktuatoren von Ultra Motion kombinieren die präzisen Antriebssysteme von FAULHABER mit modernster Technologie. Sie lassen sich zum Beispiel nahtlos in Autopiloten integrieren und bieten anspruchsvolle Motion-Control-Funktionen mit umfassender Telemetrie, die Informationen zu Motorstrom, absoluter Position, Temperatur, Spannung, Feuchtigkeit und Systemstatus liefert. Hinzu kommen ein weiter Betriebstemperaturbereich von –40 bis +100 Grad Celsius, eine hohe Stoß- und Vibrationsfestigkeit sowie eine robuste EMI/EMC-Performance. Für Anwendungen in der Tiefsee stehen druckkompensierte, ölgefüllte Varianten zur Verfügung, während redundante Architekturen mit mehreren Motoren, Controllern und mehrfacher absoluter Positionsrückmeldung eine besonders hohe Fehlertoleranz ermöglichen.

Der Markt für unbemannte Systeme wächst rasant. Mit zunehmender Komplexität der Missionen steigt die Nachfrage nach kompakten, robusten und gleichzeitig kosteneffizienten Servoaktuatoren. Ob in der Tiefsee, im Orbit oder in hochdynamischen industriellen Prozessen – Ultra Motion und FAULHABER sind durch ihre enge Partnerschaft bestens positioniert, um auch in Zukunft Lösungen zu liefern, die selbst unter extremsten Bedingungen zuverlässig und präzise arbeiten.



FAULHABER BP4
BÜRSTENLOSE DC-SERVOMOTOREN
4-POL-TECHNOLOGIE



FAULHABER GPT
PLANETENGETRIEBE

www.faulhaber.com/de/motion/
www.ultramotion.com

Barrierefreies Shoppen mit Chauffeur





FAULHABER-Antriebe für barrierefreies Einkaufen

Wie können sehbehinderte und blinde Menschen selbstständig im Supermarkt einkaufen? Die Antwort liefert VIRAS – ein autonomer Einkaufswagen, der an der Fachhochschule OST in Rapperswil entwickelt wurde. Dank intelligenter Sensorik, Motorisierung und präziser Steuerung – unterstützt durch FAULHABER-Technologie – erkennt der Wagen Regale, weicht Hindernissen aus und ermöglicht so ein barrierefreies Einkaufserlebnis.

Chantal Keller ist Entwicklungsingenieurin im Team von Prof. Dario Schafroth am Institut für Laborautomation und Mechatronik der Fachhochschule OST. Als Projektleiterin von VIRAS betont sie das große Potenzial und die gesellschaftliche Relevanz des smarten Einkaufswagens für Gleichstellung und Integration: „Das Projekt ermöglicht blinden und sehbehinderten Personen erstmals ein vollständig selbstbestimmtes Einkaufserlebnis und schließt damit eine zentrale Lücke in der barrierefreien Versorgung. Im Zentrum steht ein konsequent nutzerzentrierter Entwicklungsansatz. Mit einer Akzeptanzrate von nahezu 90 % unter den Befragten zeigt VIRAS das hohe Potenzial assistiver Technologien, die Autonomie, Lebensqualität und gesellschaftliche Teilhabe nachhaltig fördern."

So funktioniert der smarte Einkaufswagen VIRAS

VIRAS steht für Visually Impaired Robot-Assisted Shopping. Der smarte Einkaufswagen kombiniert modernste Sensorik und intelligente Software, um blinden Menschen ein sicheres und selbstbestimmtes Einkaufserlebnis zu ermöglichen. Der gesamte Prozess startet bereits mit der Einkaufsliste. Diese wird als erstes in die begleitende VIRAS-App übertragen – entweder durch manuelle Eingabe oder per Barcodescanner direkt von Verpackungen oder Haushaltsvorräten. Danach startet die autonome Navigation: Der Einkaufswagen lokalisiert sich präzise innerhalb der Supermarktumgebung und plant in Echtzeit effiziente, kollisionsfreie Routen zu den gewünschten Produkten. Dies geschieht mit Hilfe eines Kamerasystems zur Umgebungswahrnehmung sowie leistungsfähiger Module zur Datenverarbeitung. So kann die Position des Wagens kontinuierlich angepasst und auf das aktuelle Umfeld reagiert werden.

Am Regal angekommen, aktiviert VIRAS die Produkterkennung. Zwei seitlich montierte, schwenkbare Kameras erfassen die Situation aus unterschiedlichen Perspektiven. Ein KI-gestütztes Bildanalysemodul identifiziert das gesuchte Produkt anhand visueller Merkmale und gibt dessen genaue Position akustisch aus. Parallel dazu verfolgt ein Handtracking-Modul die Bewegungen der Nutzerin oder des Nutzers. Über akustische Hinweise und haptisches Feedback wird die Hand präzise zum gewünschten Artikel geführt, bis das Produkt korrekt gegriffen wurde. Nach dem Ablegen im Wagen bestätigt das System den erfolgreichen Vorgang durch ein akustisches Signal. Die Sprachsteuerung und das intuitive Feedback machen die Interaktion einfach und barrierefrei. Sind alle Artikel von der Einkaufsliste eingesammelt, führt die Navigation die Nutzerin oder den Nutzer zur Kasse. Auf diese Weise entsteht ein Einkaufsprozess, der technologische Präzision mit praktischer Alltagstauglichkeit verbindet.



VIRAS übernimmt die Routenplanung: Vom ersten Produkt der Einkaufsliste bis zur Kasse.

FAULHABER macht's möglich: So fährt VIRAS geschmeidig und ruckfrei

Eine der größten technischen Herausforderungen im Projekt VIRAS bestand darin, eine präzise Lokalisierung und ein zuverlässiges 3D-Mapping in hochdynamischen, oft überfüllten Supermarktumgebungen zu realisieren – und das ohne externe Infrastruktur. Ein weiteres wichtiges Feature für den Einkaufswagen: Dass er Ausweichmanöver gegenüber Personen oder beweglichen Objekten in engen, sich ständig verändernden Regalgängen sicher ausführen kann. Um diese Anforderungen unter realen Einsatzbedingungen zu erfüllen, war eine robuste und leistungsfähige Hardware unabdingbar. FAULHABER leistete dafür die entsprechende Unterstützung: Mit den beiden bürstenlosen DC-Flachmotoren aus der Familie BXT H inklusive Getriebe sowie dem Motion Controller MC 5005 S wurde der Antrieb für den smarten Einkaufswagen realisiert. Sämtliche Betriebs- und Lastszenarien – vom voll beladenen Wagen bis hin zu den Anforderungen an Energieeffizienz und Geräuschemissionen – wurden für die optimale Motorisierung berücksichtigt.

Besonderes Augenmerk lag auf der Entwicklung von Motoren, die bei niedrigen Drehzahlen ein hohes Anlauf- und Haltemoment erzeugen. Dadurch kann der Einkaufswagen auch im voll beladenen Zustand zuverlässig auf dem vorgegebenen Weg gehalten werden, während gleichzeitig sanfte Beschleunigungs- und Bremsvorgänge ermöglicht werden. Ebenso wichtig war die geräuscharme Ausführung der Antriebe: Sie gewährleistet, dass Nutzerinnen und Nutzer ihr Umfeld ohne zusätzlichen Lärm klar wahrnehmen können.

Der Einkaufswagen im Praxistest

Chantal Keller erläutert das Vorgehen bei der Entwicklung und Testung von VIRAS: „Die Zielgruppe wird aktiv in alle Projektphasen eingebunden, wodurch eine bedarfsgerechte Lösung entsteht. Anstelle passiver Hilfsmittel kommt ein intelligentes, physisch unterstützendes System zum Einsatz, das nicht für Menschen mit Behinderung handelt, sondern ihnen gezielte Assistenz zur eigenständigen Bewältigung ihres Alltags bietet."

Die Feldtests mit dem smarten Einkaufswagen VIRAS lieferten wertvolle Erkenntnisse über seine Alltagstauglichkeit. Besonders positiv fiel auf, dass der Wagen auch bei sehr niedrigen Geschwindigkeiten ein konstantes Drehmoment bereitstellen konnte. Dadurch war es den sehbehinderten Testpersonen jederzeit möglich, dem Wagen sicher zu folgen. Die Antriebsmotoren reagierten unmittelbar auf Eingaben über das Daumengas und stoppten exakt am vorgesehenen Zielpunkt vor dem Regal. Ebenso überzeugte die integrierte 4-Quadranten-Regelung, die einen sanften Übergang zwischen Vorwärts- und Rückwärtsfahrt erlaubt. Potenzielle Kollisionen werden so vermieden.

Von den Testpersonen wurde außerdem die geringe Geräuschentwicklung der Antriebseinheiten hervorgehoben. Dank der leisen Motoren blieben sowohl akustische Systemansagen als auch Umgebungsgeräusche im Supermarkt klar wahrnehmbar. Die Testpersonen berichteten, dass sie sich zu jeder Zeit sicher geführt fühlten und ihre volle Aufmerksamkeit dem eigentlichen Einkaufsprozess widmen konnten.

Prüfender Blick: Die leistungsstarken, geräuscharmen Antriebe sorgen auch bei voller Beladung für sichere, sanfte Führung des Einkaufswagens.





Bei der Auswahl der optimalen Motorisierung wurde von verschiedenen Lastszenarien bis hin zu Geräuschemissionen alles berücksichtigt.

Noch mehr Möglichkeiten für die Zukunft

Die gewonnenen Erfahrungen eröffnen vielfältige Perspektiven für die Weiterentwicklung von VIRAS. Als modulare Plattform konzipiert, lässt sich das System flexibel auf andere Handelssegmente wie Möbelhäuser, Baumärkte, Bekleidungsgeschäfte oder Heimtierbedarf übertragen. Darüber hinaus bietet die geplante Self-Checkout-Funktion einen Mehrwert.

Auch jenseits des klassischen Einzelhandels ergeben sich spannende Einsatzgebiete: In Museen oder Ausstellungen könnte VIRAS als mobiles Führungsgerät eingesetzt werden und durch multimodale Interaktion das Besuchserlebnis blinder und sehbehinderter Gäste bereichern. Parallel dazu eröffnet das Konzept neue Möglichkeiten für weitere Zielgruppen. Rollstuhlfahrende oder ältere Menschen mit Gehbehinderungen könnten von individuell angepasster Hardware wie variabler Griffhöhe, integrierten Sitz- und Steuerelementen sowie verstärktem taktilen Feedback profitieren. Erste Umfragen hierzu laufen bereits am Institut für Altersforschung der OST. Für Menschen mit kognitiven Einschränkungen bietet VIRAS zudem klare Routenvorgaben und sprachgeführte Erinnerungen – etwa für wiederkehrende Einkaufslisten.

Nicht zuletzt können auch Mitarbeitende von Einzelhändlern profitieren: Über den digitalen Zwilling und eine Echtzeit-Bestandskontrolle lässt sich VIRAS in logistische Prozesse einbinden. Der Wagen könnte beim Auffüllen von Regalen unterstützen, indem er automatisch leere Stellen erkennt und Bestandsdaten erfasst. Damit erweitert sich der Nutzen von VIRAS über die reine Einkaufsassistenz hinaus zu einem umfassenden Tool für Kundinnen, Kunden und Handel gleichermaßen.

Autonomes Einkaufen als Schlüssel zu mehr Selbstständigkeit und Inklusion

Mit VIRAS zeigt die Fachhochschule OST eindrucksvoll, wie Innovation und Antriebstechnik den Alltag inklusiver gestalten können. Der autonome Einkaufswagen eröffnet sehbehinderten und blinden Menschen die Möglichkeit, ihren Einkauf selbstständig zu erledigen – von der digitalen Liste über die sichere Navigation bis hin zum Bezahlen. Intelligente Sensorik, präzise Motorsteuerung und zuverlässige Antriebssysteme von FAULHABER bilden dabei das technologische Fundament. Doch VIRAS ist mehr als ein technisches Hilfsmittel: Das Projekt verfolgt das Ziel, die Lebensqualität zu steigern, Barrieren abzubauen und die gesellschaftliche Teilhabe von Menschen mit Einschränkungen nachhaltig zu fördern. Damit weist VIRAS den Weg in eine Zukunft, in der Selbstständigkeit und Inklusion selbstverständlich werden.



FAULHABER MC 5005 S RS
MOTION CONTROLLER



FAULHABER BXT
BÜRSTENLOSE DC-FLACHMOTOREN
MIT AUSSENLÄUFER-TECHNOLOGIE

www.faulhaber.com/de/motion/
www.ost.ch

Kompakte FAULHABER-Antriebslösungen für innovatives Duschsystem

Wellness per Knopf

Wer wünscht sich nicht jeden Tag eine kräftige Rückenmassage? Am besten zu Hause, auf die Schnelle und ohne weiteren Aufwand. Denn Wohlbefinden beginnt bei der täglichen Körperpflege – besonders dann, wenn sie mühelos und angenehm ist. Genau hier setzen moderne Alltagshilfen an: Sie bringen Komfort ins Badezimmer. Das Schweizer Familienunternehmen Aglaja hat die perfekte Lösung dafür. Das innovative, eigens entwickelte Duschsystem mit Massagebürsten sorgt mit Hilfe eines FAULHABER-Motors für die gewünschte Abreibung. Für Menschen mit Einschränkungen und besonderen Bedürfnissen bietet es praktische Hilfe bei der Körperpflege.



Bruno Oberli hat ursprünglich das Metzgerhandwerk erlernt und später auf LKW-Fahrer umgesattelt. Nach einem langen Tag am Steuer plagten ihn immer öfter Rückenprobleme. „Abends unter der Dusche dachte ich jedes Mal, wie gut mir jetzt eine Massage täte“, erinnert sich der Gründer und Geschäftsführer von Aglaja. „Also fing ich an zu überlegen und zu zeichnen, wie sich das bewerkstelligen ließe.“ Ohne entsprechende Ausbildung, aber mit großem technischen Verständnis ausgestattet, legte er einfach los. Mit Hilfe von Freunden und Kollegen entwickelte er den ersten Prototypen.

Volkskrankheit „Rücken“

Laut „Rückenreport“ der Rheumaliga Schweiz klagten 43 Prozent der Schweizer Bevölkerung im Jahr 2017 über Kreuz- und Rückenschmerzen in den letzten vier Wochen vor der Befragung. In Deutschland war 2021 fast ein Drittel der Menschen wegen Rückenschmerzen beim Arzt. Bruno Oberli hatte also guten Grund anzunehmen, dass nicht nur er den Wunsch nach der täglichen Massage verspürte. Zusammen mit seiner Ehefrau Jeannine Wäckerlin legte er 2007 den Grundstein für die Firma, die diesen Markt ins Ziel nahm.

druck





Einschalten und massieren lassen - das Duschsystem Aglaja bringt Komfort ins Badezimmer.

„Wir hatten keinerlei Erfahrung, es war learning by doing“, erzählt er. „Eine Portion Glück war auch dabei, denn wir fanden auf Anhieb gute Leute, die uns mit viel Engagement unterstützten“, ergänzt sie. Ein Konstrukteur hat die technische Grundidee kongenial umgesetzt, passende Lieferanten der Einzelteile für ein Highend-Produkt gab es in der Schweiz ebenfalls. Eine Werkstatt in der Nähe, welche Arbeitsplätze für Menschen mit Beeinträchtigungen bietet, hat von der Fertigung der Prototypen bis zur Montage der heutigen Serienteile die meisten Fertigungsschritte übernommen. Aus der anfänglichen Zusammenarbeit sind langjährige Partnerschaften entstanden, im eigenen Betrieb wird schließlich das Finish der Produkte durchgeführt.



Bürste mit Welleneffekt

Ein großer Teil des Entwicklungsaufwandes floss in die Perfektionierung der Bürste, erklärt Bruno Oberli: „Sie hat Hautkontakt und ist schon deshalb eine entscheidende Komponente. Die Bürste soll kräftig massieren, aber nicht kratzen oder gar die Epidermis abraspeln. Sie soll aber schon die abgestorbenen Hautpartikel entfernen. Dafür braucht es die richtigen Borsten.“ Deren Enden werden mit einer Spezialmaschine abgerundet, ebenso spielen Anzahl und Anordnung der Borsten eine wichtige Rolle. Auf der Walzenbürste der Duschsysteme von Aglaja ist die Hälfte der Fläche mit Borsten versehen. Ihre V-förmige Anordnung erzeugt eine Wellenbewegung auf der Haut und verstärkt damit den Massageeffekt.

Dieser kann natürlich nur entstehen, wenn die Bürste rotiert, und zwar am besten siebzig- bis achtzigmal pro Minute. Die ideale Umdrehungszahl haben die Gründer von Aglaja durch Ausprobieren herausgefunden. Sie soll durchgängig zur Verfügung stehen, egal wie stark der Nutzer gegen die Bürste drückt. Der Motor muss natürlich klein genug sein, um ins Innere der Bürste zu passen, aber zugleich eine sehr hohe Leistung liefern. Außerdem muss seine Steuerung die wechselnde Last möglichst verzögerungsfrei kompensieren können.

Starker Antrieb mit Flüsterton

Damit sind schon einige Stärken des bürstenbehafteten DC-Motors 2642...CXR von FAULHABER aufgezählt. Er erledigt seine Arbeit im Inneren der Aglaja-Bürste mit der Unterstützung eines Planetengetriebes 22GPT mit einer Untersetzung von 72:1. Die Kombination bietet bei nur 26 Millimeter Durchmesser ein enormes Drehmoment, das auch bei kräftigem Druck die gleichmäßige Rotation gewährleistet.

Dieser Antrieb hat vor rund zwei Jahren ein Modell abgelöst, das von einem anderen Lieferanten stammte. Auf der Suche nach einer Alternative fand er diese bei FAULHABER und wurde noch zusätzlich überrascht: „Bei der Geräuschentwicklung liegen Welten zwischen den beiden Modellen. Der FAULHABER-Motor ist bei laufender Dusche praktisch gar nicht zu hören. Falls man ihn doch wahrnimmt, dann nur als leises Geräusch mit einer angenehmen Frequenz. Denn es kommt nicht nur auf die Lautstärke, sondern auch auf die Art des Tons an."

Effizient und widerstandsfähig

Logischerweise muss der Motor auch Feuchtigkeit vertragen können. Obwohl die Außenseite der Bürste das Duschwasser weitgehend fernhält, lässt sich die Bildung von Kondenswasser innerhalb der Konstruktion nicht vermeiden. Dort dringt aber nicht nur schlichter Wasserdampf ein. Neben Resten von Shampoo und Duschgel sind es vor allem die Reinigungsmittel und ihre Dämpfe, die dem Innenleben der Massagegeräte zu schaffen machen können. „Ein gewöhnlicher Motor vom Massenmarkt würde keinen Monat durchhalten", erläutert Bruno Oberli. „Dagegen zeichnen sich die FAULHABER-Motoren durch ihre große chemische Resistenz aus. Seit wir sie einsetzen, gab es noch keine einzige Reklamation."

Das heißt, der Motor läuft und läuft…, und tut das dank seiner eisenlosen Technologie mit höchster Effizienz, nutzt also den verfügbaren Strom optimal aus. So hält der Akku bei täglicher Benutzung der Massagebürste durch zwei Personen gut drei Wochen. Etwas weniger sind es beim „Duschsystem supérieur", das einen zweiten Motor für die Höhenverstellung der Bürste besitzt.



Skeptiker überzeugt

Aglaja vertreibt seine Produkte in die ganze Welt, wobei der Heimatmarkt Schweiz wenig überraschend eine überproportional große Rolle spielt. Für die meisten Kunden steht der Wohlfühleffekt der täglichen Kurzmassage im Vordergrund. Für rund ein Viertel von ihnen, so schätzen die beiden Inhaber, gibt es aber weitere Gründe, auf die rotierende Bürste zu setzen. So wird sie etwa von Leistungssportlern auch zur regenerierenden Beinmassage nach Training und Wettkampf genutzt. Menschen mit Hautleiden verwenden sie zum Abreiben und Eincremen von Hautpartien am Rücken, die sonst schwer zu erreichen wären. Für Menschen mit Defiziten an der oberen Extremität kann die Bürste bei der täglichen Körperpflege eine zweite Hand ersetzen. Außerdem kann sie auch zur Lymphdrainage und Faszienmassage verwendet werden.

Wer zuerst skeptisch war, ist später doch überzeugt, erzählt Jeannine Wäckerlin: „Wir hören immer wieder eine typische Geschichte von den Paaren unter unseren Kunden. Einer von beiden möchte das Duschsystem haben, während der andere anfangs nicht viel davon hält. Ein paar Wochen nach dem Kauf ist der ursprünglich skeptische Partner vom Produkt begeistert und möchte gar nicht mehr ohne auskommen." Wellness auf Knopfdruck überzeugt eben doch.



FAULHABER CXR
DC-KLEINSTMOTOREN MIT GRAPHITKOMMUTIERUNG



FAULHABER GPT
PLANETENGETRIEBE

www.faulhaber.com/de/motion/
www.aglaja.ch

HOW TO KNOW-HOW **MIT FAULHABER!**



DriveTime

In unserer How-to-Videoreihe FAULHABER Drive Time verraten Ihnen Experten aus den verschiedensten Bereichen hilfreiche Anwendungstipps rund um die FAULHABER-Produkte, die Sie nirgendwo sonst so einfach bekommen.

www.faulhaber.com/de/know-how/how-to-videos/

Drive Calculator

Mit dem intuitiven Drive Calculator können Entwickler ihr eigenes Antriebssystem aus FAULHABER-Komponenten nach individuellen Parametern zusammenstellen, Komponenten vergleichen und optimieren.

www.faulhaber.com/de/drive-calculator/fdc/

Webinare

In unseren Webinaren vermitteln unsere Ingenieure Anwendern echtes Insiderwissen zum optimalen Betrieb unserer Produkte. Sollten Sie mal eins verpasst haben, können Sie dieses jederzeit online abrufen.
(einmalige Registrierung erforderlich)

www.faulhaber.com/de/know-how/webinarbibliothek/

Application Notes & Tutorials

In den Application Notes und Tutorials auf unserer Website finden Entwickler wertvolle zusätzliche Informationen über unser Produktportfolio die für die meisten unserer Motorserien, verschiedene Typen unserer Encoder und Schnittstellen verfügbar sind, sowie für Speed Controller und Motion Controller V2.5 und V3.0.

www.faulhaber.com/de/know-how/application-notes/

Ident-Nr. 000.9121.26

Mehr Informationen:

faulhaber.com
faulhaber.com/facebook
faulhaber.com/youtube
faulhaber.com/linkedin
faulhaber.com/instagram

Die FAULHABER motion gibt es auch digital: