



Serienproduktion von Exoskeletten: Beschleunigter Übergang von Forschung und Entwicklung zur Herstellung im großen Maßstab

Der Markt für Exoskelette steckt zwar noch in den Kinderschuhen, entwickelt sich aber rasch weiter und birgt großes Potenzial und vielversprechende Möglichkeiten. OEMs stehen vor einer zweifachen Herausforderung: Sie müssen nicht nur die optimalen Anwendungsbereiche identifizieren, sondern auch eine umfangreiche Produktion sicherstellen.

Das ist in einer Branche, die derzeit noch auf kleineren Stückzahlen und Sonderanfertigungen basiert, alles andere als einfach. Da sich der Markt jedoch im Wandel befindet und Exoskelette in verschiedensten Bereichen, von medizinischer Rehabilitation und Mobilität bis hin zum Heben schwerer Lasten, immer häufiger zum Einsatz kommen, sollten OEMs den Übergang zu einer effizienten Serienproduktion klug angehen.

Die Herausforderungen, mit denen sich Designer von Exoskeletten konfrontiert sehen – von der Minimierung übermäßiger Hitze beim Betrieb bis hin zur Gewährleistung der Sicherheit –, sind dabei schwer genug. Der Übergang zur Serienproduktion geht mit einer Reihe neuer Komplexitäten und Überlegungen einher.

Projekte, die während der Forschungs- und Entwicklungsphase und sogar in der Low-Rate Initial Production (LRIP) machbar schienen, können im großen Maßstab schnell zu einem Ding der Unmöglichkeit werden – und das aus vielerlei Gründen:

- Einige Teile des ursprünglichen Entwurfs sind in großem Maßstab zu teuer.
- Ausgewählte Komponenten sind im großen Maßstab nicht zuverlässig verfügbar.
- Der gewählte Lieferant kann die Qualität und Leistung der Prototyp-Bauteile im großen Maßstab nicht aufrechterhalten.
- Die Versionierung von Exoskelett-Designs (verschiedene Größen und Anwendungen) führt zu einer übermäßig komplexen Lieferkette.

Wie können OEMs Probleme vorhersehen (und vermeiden), die beim Hochfahren der Produktion auftreten können?

Im Folgenden finden Sie die wichtigsten Tipps und Erkenntnisse.

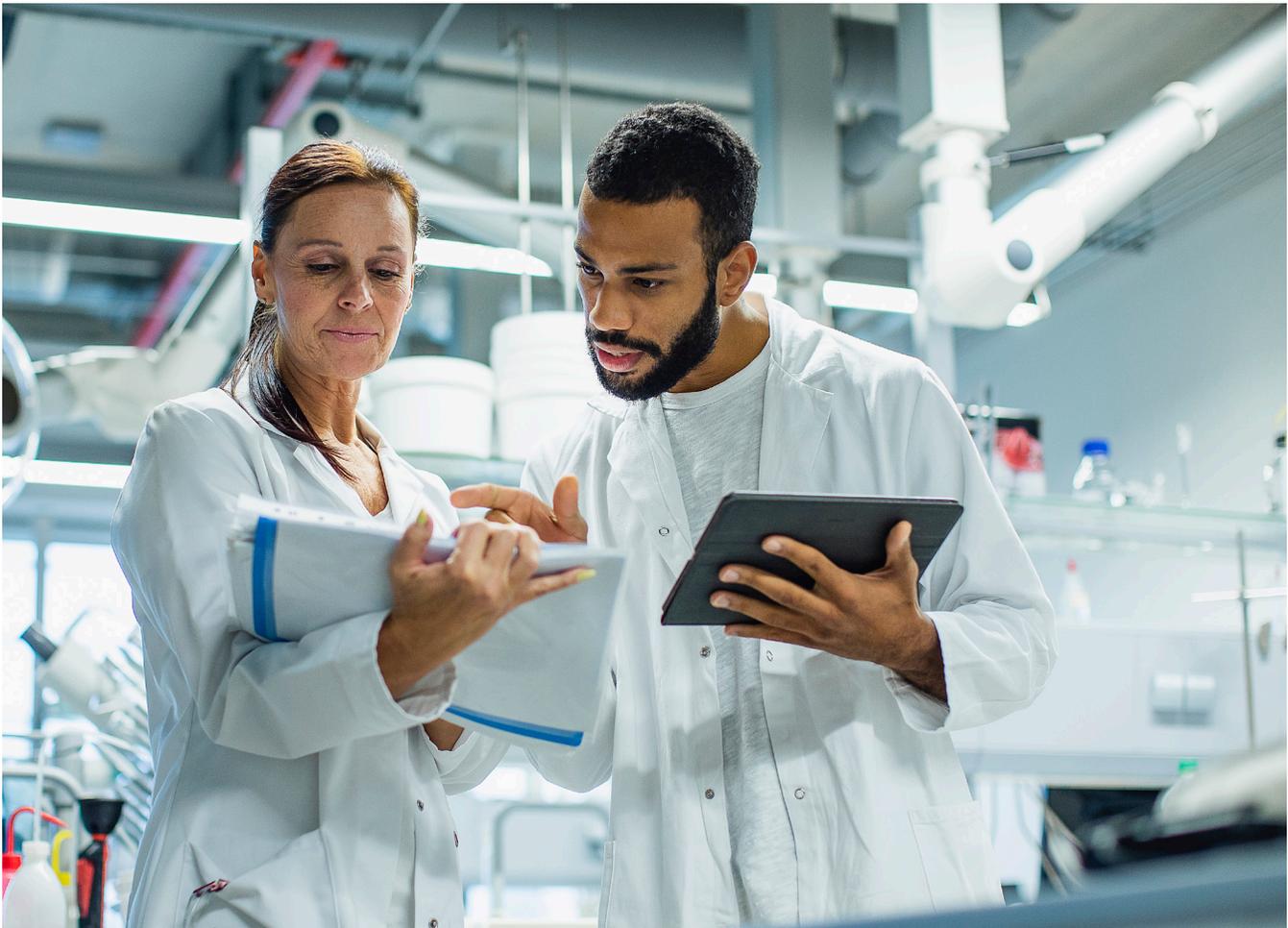
Design-Ansätze unter Berücksichtigung von Variationen

Aufstrebende Exoskelett-Unternehmen werden eine Vielzahl von Modellen für die unterschiedlichsten Anwendungen entwickeln. Dementsprechend werden Exoskelette, wie ihre Anwender, eine große Vielfalt an Formen und Dimensionen aufweisen. Die größte Herausforderung für Ingenieure besteht daher wohl in der Schaffung verschiedener Designvariationen, die für die Produktion im großen Maßstab erforderlich sind.

Zur Berücksichtigung verschiedener Größen, Gewichtsklassen, Körperhaltungen und Anwendungsszenarien müssen Exoskelett-Designer über das reine Prototyping hinausgehen und umfassende Designüberlegungen anstellen. Für OEMs, die ein breites Spektrum von Körperformen und Anwendungsfällen bedienen wollen, ist eine gründliche Abwägung aller Möglichkeiten unabdingbar.

Ein Exoskelett, das beispielsweise auf einen Lagerarbeiter mit einem Gewicht von 110 kg zugeschnitten ist und eine erhöhte Belastbarkeit aufweist, wird wenig Ähnlichkeit mit einem Exoskelett haben, das für den rehabilitativen Einsatz bei einer 60 kg schweren älteren Person gedacht ist. Im ersten Fall übersteigen die erforderlichen Drehmomente und Leistungen bei weitem die Anforderungen der zweiten Anwendung.

Selbst in Fällen, in denen nur ein einziges Anwendungsszenario berücksichtigt wird, hat die Größe des Anwenders Einfluss auf die Designüberlegungen. In der Regel beginnen die Designer mit der Anfertigung von Modellen, die auf die gängigsten Größen zugeschnitten sind, und entwickeln dann innerhalb eines vorgegebenen Bereichs sowohl größere als auch kleinere Varianten. Die Einführung eines Modells, das etwa 70 % der männlichen Dimensionen repräsentiert, ist eine solide Grundlage, die einen großen Teil sowohl der männlichen als auch der weiblichen Demografie abdeckt. Sollte ein ausgewählter Anbieter jedoch keine ausreichend große Auswahl an Motorgrößen anbieten, werden die Designer bei der Skalierung ihrer Produkte für ein breiteres Spektrum menschlicher Dimensionen mit Nacharbeiten und Herausforderungen bei der Herstellbarkeit konfrontiert werden.



Nachhaltige Gestaltungsansätze

Wahl eines Partners mit einem großen Angebotspektrum

Eine Strategie zum Optimieren der Versionierung von Exoskeletten besteht in der Einbindung von Motoren und Aktuatoren, die eine gemeinsame Architektur aufweisen (oder vom selben Lieferanten bezogen werden), aber in ihrer Größe und ihrem Drehmoment anpassbar sind, damit sie sich für eine Vielzahl von Anwendungen oder Nutzergrößen eignen. Weniger Designvariationen und eine schlankere Lieferkette mit weniger Kontakten tragen zu reibungsloseren und kostengünstigeren Serienproduktionsprozessen bei. Wählen Sie einen Partner, der innerhalb der relevanten Motorenserie/-kategorie eine breite Palette an Größen anbietet.

Wahl eines Branchenexperten

Das große Potenzial der Exoskelett-Technologie ist bisher nur ansatzweise erschlossen. Konkret heißt das, dass es noch viele Erkenntnisse gibt, die darauf warten, aufgedeckt zu werden. Um bei den Fortschritten in der Branche wettbewerbsfähig zu bleiben, sollten Sie mit einem technischen Partner zusammenzuarbeiten, der Ihnen mit ausreichend Kompetenz zur Seite stehen kann, insbesondere in folgenden Belangen:

- Aufkommende Anforderungen und Zertifizierungen, insbesondere im medizinischen Bereich
- Gegenwärtige und zu erwartende Richtlinien der OSHA (und anderer Aufsichtsbehörden) zur Verwendung von Exoskeletten am Arbeitsplatz
- Bestimmung der geeigneten Dimensionierung und Auswahl von Motoren und anderen Komponenten, um eine reibungslose Skalierbarkeit und Herstellbarkeit zu ermöglichen

Evaluieren Sie Partner anhand ihrer langfristigen Erfolgsbilanz und Erfahrung. Wie lang ist er bereits im Geschäft? Seit wann ist er im Bereich der Roboter und Exoskelette tätig? Über welche Art von einschlägiger Erfahrung verfügt er? Wie hat er Kunden bei ähnlichen Anwendungsfällen unterstützt?

Dieses Fachwissen sollte sich auch auf die technische und anwendungsbezogene Unterstützung erstrecken. Entscheiden Sie sich für einen Partner sowie für Komponenten, die keine zusätzliche Komplexität oder Probleme in puncto Bearbeitungstoleranz verursachen. So können Sie ebenfalls die Notwendigkeit eines Re-Engineerings vermeiden, wenn Sie über das Prototypenstadium hinausgehen. Kollmorgens Team von Anwendungsexperten kann OEMs während des gesamten Prozesses der Motorintegration und darüber hinaus umfassende technische Unterstützung bieten.

Prüfung der Erfüllungs- und Unterstützungsfähigkeiten

Bei jeder Anwendung sind eine solide Unterstützung und kurze Vorlaufzeiten für eine rasche und erfolgreiche Skalierbarkeit unerlässlich. Dies gilt umso mehr für die Anbieter von Exoskeletten. In der relativ kleinen und erst aufstrebenden Branche gibt es nur eine Handvoll Partner, die die Vollproduktion – selbst bei bescheidenen Mengen – effektiv unterstützen kann.

Bei Produktionsmengen bereits ab zehn Stück kann es oft mehrere Monate dauern, bis ein Motor geliefert wird. Und jetzt stellen Sie sich vor, wie lange es dauert, wenn Sie Hunderte brauchen! Im hochdynamischen Bereich der aufkommenden, von Investoren unterstützten Exoskelett-Technologie können OEMs solche Verzögerungen nicht tolerieren. Kollmorgen hingegen hat eine nachgewiesene Erfolgsbilanz für schnelle, hochvolumige Abwicklung – mit Lieferungen von hohen Stückzahlen in Wochen statt Monaten.



Gehäuselose Motoren für Exoskelette

Nur wenige der heute auf dem Markt befindlichen gehäuselosen Servomotoren wurden mit Blick auf humanoide Roboter und Exoskelette entwickelt. Angesichts dieses Mangels müssten Sie eine Lösung erzwingen, die für den beabsichtigten Zweck nicht ideal ist. Die TBM2G-Motoren von Kollmorgen heben sich in dieser Hinsicht ab, da sie spezifisch für die besonderen Anforderungen des Exoskelett-Designs entwickelt wurden.

Während die meisten Motorenhersteller nur zwei oder drei Baugrößen anbieten, ist der TBM2G-Motor in sieben Durchmessern von 50 mm bis 115 mm sowie drei Baulängen zwischen 8 und 26 mm verfügbar – für 21 mögliche Kombinationen gesamt.

Die TBM2G-Motoren wurden so konstruiert, dass sie leicht in die Wellgetriebe integriert werden können, die in den meisten Fällen für Exoskelett- und Robotergelenke verwendet werden.

In Sachen Leistung liefern die TBM2G-Motoren ein gleichmäßiges Drehmoment über den gesamten Drehzahlbereich. So werden sie den besonders herausfordernden Antriebsanforderungen von Exoskeletten gerecht. Nur wenige Motoren dieser Klasse bieten dasselbe Leistungsniveau bei den niedrigen Temperaturen, die für Exoskelette erforderlich sind.



Die gehäuselosen TBM2G-Motoren von Kollmorgen

- Ergebnis jahrelanger intensiver Forschung und Entwicklung sowie Tests und Kundenfeedback
- Konzipiert für den Betrieb bei 48 VDC und darunter
- Optionale integrierte Hallensoren, die die Motorlänge nicht erweitern
- Mehrere standardmäßige Thermosensoroptionen passend für die beliebtesten Antriebsoptionen auf dem Markt
- Überlegene Leistung im Vergleich zu den anderen Motoren auf dem Markt bei den niedrigen Wicklungstemperaturen, die für typische Exoskelett-Anwendungsfälle erforderlich sind

Wir unterstützen Sie bei der Skalierung Ihrer Produktion

Die Entwicklung von Exoskeletten für die Herstellung in großem Maßstab ist zwecklos, wenn der Partner nicht die erforderlichen Motoren, Mengen und Co. bereitstellen kann. Kollmorgen steht schon jetzt an der Spitze eines wachsenden Marktes und ist bereit, die Nachfrage so schnell zu befriedigen, wie Sie Ihre Produktion skalieren können.

Kollmorgen ist weltweit führend in der Entwicklung und Herstellung gehäuse- und bürstenloser Motoren und bestrebt, ein Höchstmaß an Fertigungs- und Betriebsqualität zu erreichen. Unsere hochautomatisierten Motorfertigungsprozesse ermöglichen die schnelle Lieferung großer Mengen – selbst bei Standardmodifikationen zur Erfüllung spezifischer Bedürfnisse.

Jede Produktionslinie umfasst strenge Qualitätskontrollsysteme mit dokumentierten Prozessen, Revisionskontrollen, umfassenden Schulungen, visuellem Management, gründlichen Qualitätsprüfungen und mehr. Neben unserer Fertigungskompetenz steht Ihnen unser Expertenteam jederzeit zur Verfügung, um Ihnen technische Beratung, Unterstützung und Service zu bieten und so sicherzustellen, dass Sie den größtmöglichen Nutzen aus jedem Designprojekt ziehen.



Sind Sie bereit Ihr Business voranzubringen?

[Kontaktieren Sie uns](#), um Ihre Anforderungen und Ziele mit einem Kollmorgen-Experten für Exoskelette zu besprechen.

Änderungen vorbehalten. Es obliegt dem Anwender, die Eignung des Produkts für den vorgesehenen Verwendungszweck festzustellen. Alle Marken sind Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber.

Wissenswertes über Kollmorgen

Kollmorgen, eine Marke von Regal Rexnord, verfügt über mehr als 100 Jahre Erfahrung in der Antriebstechnik, die sich in den leistungsstärksten und zuverlässigsten Motoren, Antrieben, FTS-Steuerungslösungen und Automatisierungsplattformen der Branche bewährt hat. Wir liefern bahnbrechende Lösungen, die in puncto Leistung, Zuverlässigkeit und Benutzerfreundlichkeit unübertroffen sind und Maschinenbauern einen unbestreitbaren Marktvorteil verschaffen.