

# **Entwicklung humanoider Roboter: drehmomentstarke, effiziente Motoren sind unerlässlich**

10 June 2025

**Humanoide Roboter, die für die enge Interaktion mit Menschen entwickelt werden, sind in hohem Maße auf leichtgängige und kontrollierte Bewegungen von Gelenken und Gliedmaßen angewiesen. Dies macht die Auswahl der Motoren für den Antrieb der Bewegungsachsen zu einem kritischen Faktor. Neben einer hohen Drehmomentdichte und Reaktionsfähigkeit ist auch die Effizienz für eine lange Batterielebensdauer von entscheidender Bedeutung. Zudem zählt auch die Zuverlässigkeit zu den entscheidenden Faktoren. Um diese Bewegungsfreiheit zu erreichen, müssen zahlreiche Bewegungsachsen integriert werden, was am besten in enger Zusammenarbeit mit einem Experten auf diesem Gebiet erreicht wird.**

Im Bildungs- und Therapiebereich werden humanoide Roboter eingesetzt, um das praktische Lernen und die Entwicklung in Bezug auf verschiedene Themen und Anforderungen zu unterstützen. Im Studium der Ingenieurwissenschaften können die Studierenden Fähigkeiten in der Programmierung entwickeln, während Patienten in Gesundheits- und Therapieumgebungen durch die Interaktion mit humanoiden Robotern rehabilitative Pflege erhalten.

Humanoide Roboter können unterstützt durch gezielte Programmierung und künstliche Intelligenz mit einem auf ihre spezifischen Aufgaben zugeschnittenen „Gehirn“ ausgestattet werden. Trotz dieser Anpassungen haben sie eine

gemeinsame menschenähnliche Form, einschließlich Händen oder Greifern. Während Sensoren und Werkzeuge zur physikalischen Modularität hinzugefügt werden können, bleiben die Anforderungen an die motorischen Fähigkeiten von humanoiden Robotern bei den verschiedensten Aufgaben weitgehend ähnlich.

Für Roboterentwickler ermöglicht die allgemeine Universalität in der physikalischen Bewegung die Verwendung eines einzigen humanoiden Designs als Grundlage für mehrere Anwendungen. Um jedoch dieses Maß an Bewegung und Nutzbarkeit für umfassende Aufgaben zu erreichen, müssen humanoide Roboter in der Regel 20 oder mehr Freiheitsgrade optimieren. Dementsprechend ist die Betriebsleistung der Aktuatoren, die diese Bewegungsachsen antreiben, entscheidend.

### **Erhöhte Drehmomentdichte und Effizienz**

Portescap, das Miniaturmotoren entwirft und herstellt, hat kürzlich eine Bewegungslösung für ein bestehendes humanoides Roboterdesign spezifiziert. Der Roboterhersteller benötigte die Kompatibilität mit seinen bestehenden Antrieben und Steuerungen, wollte aber die Drehmomentdichte erhöhen und die Masse reduzieren. Dies sei von zentraler Bedeutung, um die Präzision des Roboters zu verbessern, indem die Bewegungskontrolle optimiert, die Reaktionsfähigkeit erhöht und die Trägheit reduziert wird.

Der Roboterentwickler wollte auch die Batterielebensdauer verlängern, sodass die Motoren einen hohen Wirkungsgrad haben mussten. Mit mehr als 20 Motoren pro Einheit und Robotern, die in einer Vielzahl von Umgebungen eingesetzt werden, war auch die Zuverlässigkeit ein entscheidender Faktor. Aufgrund der relativ hohen Anzahl an Motoren pro Roboter und der Anforderungen bezüglich des Einkaufs auf den Endkundenmärkten war es auch wichtig, Kosten und Wert in Einklang zu bringen.

Das Ingenieurteam stellte fest, dass die Eigenschaften eines Bürsten-Gleichstrommotors die Anforderungen am besten erfüllen würden. Dieses Motordesign bietet eine einfache Steuerung und gewährleistet die Integration in die vorhandene Architektur des humanoiden Roboters. Die inhärenten Eigenschaften eines Bürsten-Gleichstrommotors würden sich gut für die enge menschliche Interaktion eines humanoiden Roboters eignen, wobei die Vorteile eines hohen Drehmoments bei niedriger Drehzahl eine feine Steuerung ermöglichen würden. Gleichzeitig würden die Kostenvorgaben des OEM erreicht. Die stabile und vorhersehbare Leistung eines Bürstenmotors würde sich ebenfalls für diese Umgebung eignen.

### **Kernloser Motor**

Portescap spezifizierte einen 16DCT Athlonix™- Motor, der auf einem kernlosen Design basiert. Dies würde im Vergleich zum Einbau eines herkömmlichen Eisenkerns eine erhebliche Gewichtseinsparung bedeuten und dank der reduzierten Trägheit eine höhere Reaktionsfähigkeit und gleichmäßigere Bewegung ermöglichen. Neodym-Magnete würden auch die Drehmomentdichte erhöhen, indem sie ein stärkeres Magnetfeld erzeugen und so die Interaktion mit den Motorwicklungen verbessern.

Die kernlose Bauweise wurde auch spezifiziert, um den Wirkungsgrad zu erhöhen und den Energieverbrauch zu reduzieren, indem die Auswirkungen von Hysterese und Wirbelstromverlusten, die mit einem herkömmlichen Eisenkern-Gleichstrommotor verbunden sind, beseitigt werden. Edelmetallkommutierung würde auch den Wirkungsgrad verbessern, indem der Widerstand reduziert und der Spannungsabfall über die Bürsten-Kommutator-Schnittstelle minimiert würde.

Anpassung von Miniaturmotoren

Die optimierte eisenfreie Bauweise der Motoren ermöglichte einen kühleren Betrieb und eine verbesserte Kraftdichte. Die Motorinduktivität wurde an die Antriebsanforderungen angepasst, um optimale Drehzahl- und Drehmomenteigenschaften zu garantieren.

Um das Gewicht weiter zu minimieren, haben die Ingenieure die Wicklungen mit leichten, selbsttragenden Spulen angepasst. In Kombination mit dem kernlosen Design und Neodym-Magneten konnten durch diese Vorteile eine Reduzierung des Motordurchmessers um bis zu acht Prozent und gleichzeitig das erforderliche Drehmoment erreicht werden.

Um die Haltbarkeit weiter zu erhöhen und die Drehmomentübertragung zu verbessern, haben die Ingenieure auch das Ritzelgetriebe in die Motorwelle integriert. Dieser Ansatz würde die Ausrichtung optimieren und die Kontrolle an jeder Achse verbessern, wodurch das Spiel minimiert und der mechanische Verschleiß reduziert würden.

Dank der Zusammenarbeit zwischen den Robotik- und Motion Engineering-Teams konnte der Entwickler die angestrebte Größe und das Gewicht sowie das erforderliche Bewegungsprofil für jede Achse erreichen.

**Bildtexte:**



**Bild 1:** Kernlose Gleichstrommotoren wie die Athlonix-Reihe von Portescap können Dynamik und Effizienz steigern.



**Bild 2:** Bei humanoiden Robotern kommen Hochleistungsmotoren zum Einsatz, um die Bewegung zu optimieren.



**Bild 3:** Die Zusammenarbeit zwischen Robotik- und Motion Engineering-Teams ist entscheidend, um humanoide Designs zu optimieren.

Das mit dieser Pressemitteilung zur Verfügung gestellte Bildmaterial darf nur in Zusammenhang mit diesem Text verwendet werden und unterliegt dem Urheberrecht. Bitte wenden Sie sich an DMA Europa, wenn Sie eine Bildlizenz für die weitere Verwendung benötigen.

## Über Portescap

Die hochwertigen elektronischen Miniaturmotoren und Komponenten von Portescap, einer prominenten Marke von Regal Rexnord, sind dafür bekannt, die anspruchsvollsten Motion-Aufgaben zu lösen. Seit mehr als 70 Jahren unterstützen die Komponenten unserer umfangreichen Produktpalette (eisenlose, bürstenbehaftete Gleichstrommotoren, bürstenlose Gleichstrommotoren, den Bereichen Luft- und Raumfahrt, Verteidigung, Automatisierung, industrielle Elektrowerkzeuge, Medizintechnik, Robotik und handgeführte chirurgische Instrumente. Vom Prototyp bis zur Produktion arbeitet unser erfahrenes Engineering-Team eng mit Ihnen zusammen und gewährleistet eine überragende, speziell auf Ihre Bedürfnisse zugeschnittene Leistung.

Als Teil von Regal Rexnord bieten wir unseren Kunden nahtlosen Zugang zum umfangreichen Markenportfolio des Unternehmens und dessen robustem, internationalen Produktions- und Beschaffungsnetzwerk. Innovations- und Nachhaltigkeitswille sind unser Antrieb für die Entwicklung von Produkten für echten Fortschritt im alltäglichen Leben. Dabei greifen wir auf die weiterreichende Expertise und die Ressourcen von Regal Rexnord zurück, um nachhaltige Lösungen für den Antrieb, die Übertragung und die Steuerung von Bewegung zu realisieren und auf diese Weise eine bessere Zukunft mitzugestalten.

Weitere Informationen: [www.portescap.com](http://www.portescap.com)

**Press contact:**

**Portescap**

**Katie Guiler**

Digital Marketing Specialist III

Tel.: 678-612-8592

[Portescap.sales.europe@regalrexnord.com](mailto:Portescap.sales.europe@regalrexnord.com)

**PR Agency:**

**DMA Europa**

**Anne-Marie Howe**

Progress House, Midland Road, Worcester, WR5 1AQ, UK

Tel.: +44 (0) 1905 917477

[a-m.howe@markettechgroup.com](mailto:a-m.howe@markettechgroup.com)

[news.dmaeuropa.com](http://news.dmaeuropa.com)