

## Präzise Verbindungen

Die Schlüsselrolle von Steckverbindern bei der Entwicklung zukünftiger medizinischer Roboter



Elektrische Steckverbinder spielen eine entscheidende Rolle in medizinischen Robotern, da sie die Übertragung von Strom, Signalen und Daten zwischen verschiedenen Komponenten ermöglichen. Sie gewährleisten nahtlose Kommunikation und Koordination, sodass der Roboter komplexe Aufgaben präzise und effizient ausführen kann. Hier betrachtet Isaac Noble, European Product Manager beim Steckverbinderspezialisten PEI-Genesis die Bedeutung von Steckverbindern für medizinische Roboter.



Nach Angaben der International Federation of Robotics [1] stieg die Gesamtzahl der für den professionellen Einsatz verkauften Serviceroboter im Jahr 2022 um 48 Prozent auf 158.000 Einheiten weltweit. Was die häufigsten Anwendungsgebiete betrifft, so nahm Medizin dabei hinter Logistik und dem Gastgewerbe den dritten Platz ein.

### Medizinische Roboter

sind Robotersysteme, die für den Einsatz in verschiedensten medizinischen Anwendungen entwickelt wurden, von Chirurgie und Rehabilitation bis hin zu Diagnostik und Telemedizin. Diese Roboter unterstützen medizinisches Fachpersonal, steigern die Genauigkeit medizinischer Verfahren, verbessern Patientenergebnisse und bieten innovative Lösungen für Probleme im Bereich der medizinischen Versorgung. Je nach ihrem Verwendungszweck können medizinische Roboter unterschiedliche Formen, Funktionen und Autonomieebenen aufweisen.

### Das Da Vinci-Chirurgiesystem

Im Jahr 2000 genehmigte die FDA die Verwendung des Da Vinci-Chirurgiesystems in der allgemeinen laparoskopischen Chirurgie,

gefolgt von Zulassungen für andere Bereiche, einschließlich Strahlentherapie und rekonstruktive Chirurgie. Mit der Entwicklung von generativer KI und maschinellem Lernen könnten autonome Roboter in der Zukunft ferngesteuerte Operationen durchführen oder das Wiederauftreten bzw. Fortschreiten von Erkrankungen vorhersagen.

### Konnektivität

ist dabei entscheidend, um sicherzustellen, dass medizinische Roboter genau arbeiten und neue medizintechnische Entwicklungen Erfolg haben. Aufgrund der hohen Anforderungen an medizinische Roboter müssen darin verwendete elektrische Steckverbinder sehr spezifischen Standards entsprechen, die nachfolgend zusammengefasst sind.

### Mechanische Haltbarkeit

Robotersysteme sind repetitiven Bewegungen, wiederholten Vibrationen und mechanischen Belastungen ausgesetzt. Die in solchen Systemen verwendeten Steckverbinder müssen daher robust genug sein, um einem ununterbrochenen Einsatz fehlerfrei standzuhalten und gleichzeitig nahtlose Konnektivität und unterbrechungsfreie Stromübertragung bei kritischen Eingriffen zu gewährleisten.

Gleichermaßen tragen Steckverbinder zur Integration von Redundanz und Ausfallsicherungen bei, um das Risiko von Systemausfällen während chirurgischer Eingriffe oder diagnostischer Prozesse zu minimieren. Redundante Steckverbinder und Sicherungssysteme sorgen für Kontinuität, wenn unerwartete Probleme auftreten, und sie erhöhen damit Gesamtsicherheit medizinischer Roboter.

### Größen- und Gewichtsbeschränkungen

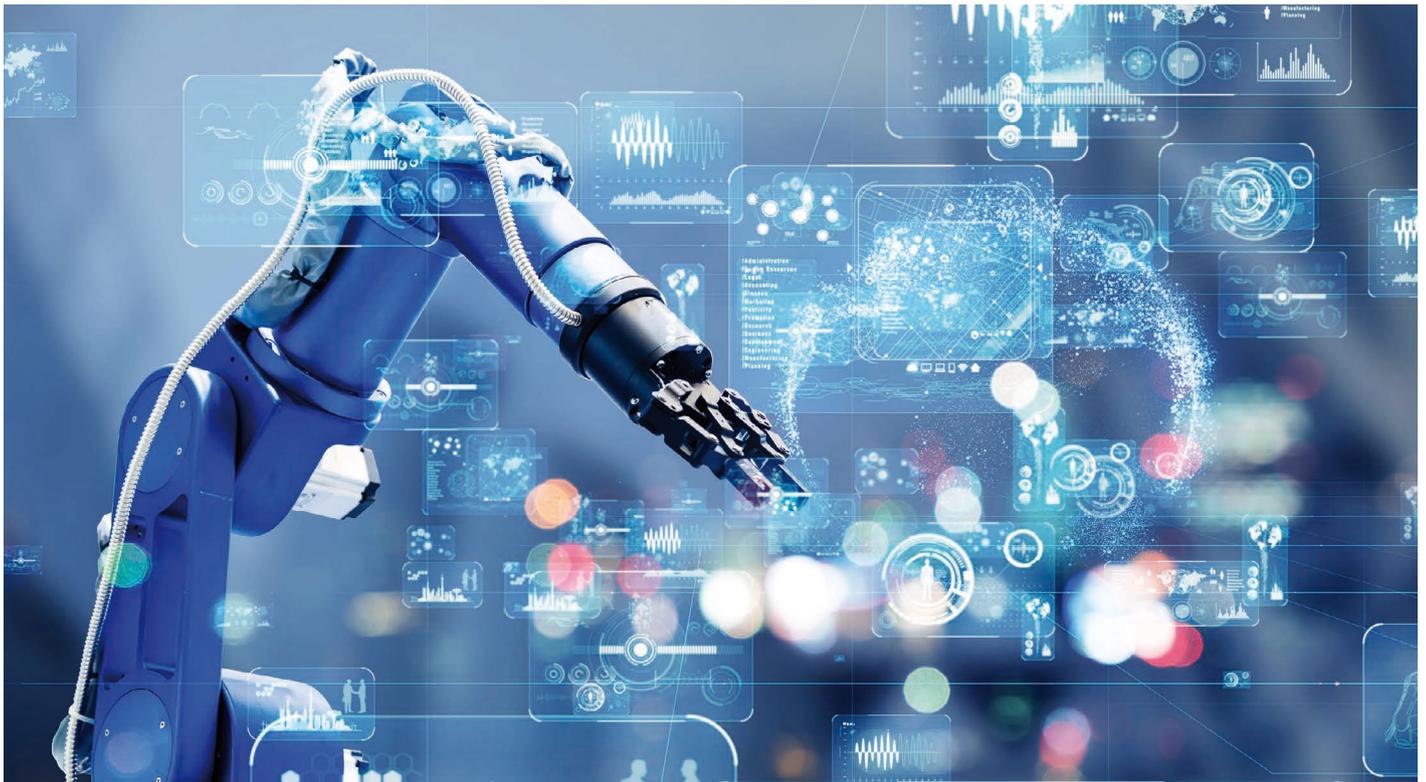
Platz und Gewicht sind in medizinischen Anwendungen oft begrenzt, so dass Steckverbinder kompakt und leicht sein müssen, um in Robotersystemen Verwendung zu finden. Kleinere und sehr robuste Steckverbinder stützen sich auf ausgeklügelte Konstruktion und verbesserte Funktionalität. Ein kompaktes Design ist von Bedeutung, um die Integration zu vereinfachen und um zu vermeiden, dass Steckverbinder die Bewegungen des Roboters während eines Eingriffs beeinträchtigen.

Steckverbinder leisten darüber hinaus einen wichtigen Beitrag



LEMO B-Serie der Push-Pull Steckverbinder

Autor:  
Isaac Noble  
Produktmanager Europa  
PEI-Genesis  
[www.peigenesis.com](http://www.peigenesis.com)



## Roboterarm

zur modularen Konstruktion von Robotern, die Upgrades und Wartungsarbeiten vereinfacht. Sie erleichtern die Plug-and-Play-Integration neuer Module und fördern Flexibilität und Anpassungsfähigkeit auf dem sich schnell weiterentwickelnden Gebiet der medizinischen Robotik.

## Elektrische Leistung

Steckverbinder müssen konstante elektrische Leistung liefern, Energieverluste vermeiden und die Wärmeentwicklung reduzieren. Sie

sollten außerdem Signalverlust und Nebensprechen minimieren, um eine präzise Datenübertragung zu gewährleisten.

Da medizinische Roboter häufig verschiedene elektronische Geräte verwenden, müssen Steckverbinder elektromagnetische Interferenzen (EMI) minimieren, während sie gleichzeitig die Kompatibilität mit anderen medizinischen Geräten in der Nähe gewährleisten. Dies von entscheidender Bedeutung, um Kommunikationsstörungen zu verhindern und die Genauigkeit dia-

gnostischer und chirurgischer Verfahren zu wahren.

## Sterilisation

Da sie häufig in chirurgischen Umgebungen verwendet werden, müssen Steckverbinder so ausgelegt sein, dass sie häufigen Sterilisationsprozessen standhalten können. Kompatibilität mit Autoklaven, chemischer Desinfektion oder anderen Sterilisationsmethoden ist entscheidend wichtig, um bei medizinischen Eingriffen eine sterilen Umgebung beizubehalten.

Steckverbinder müssen aus Materialien bestehen, die Sterilisationstechniken gegenüber beständig sind. Edelstahl ist aufgrund seiner ausgezeichneten Korrosionsbeständigkeit, Haltbarkeit und Widerstandsfähigkeit gegen hohe Temperaturen eine beliebte Wahl. Darüber hinaus sind medizinische Kunststoffe wie Polyetheretherketon (PEEK) und Polyphenylsulfon (PPSU) für ihre Beständigkeit gegen Chemikalien, Hitze und Feuchtigkeit bekannt.

## Steckverbinder werden immer wichtiger

Steckverbinder sind die unbesungenen Helden der medizinischen Robotik, die innerhalb dieser fortschrittlichen Systeme als Lebens-

ader für Kommunikation, Stromversorgung und Datenübertragung fungieren. Mit der Weiterentwicklung medizinischer Roboter werden Steckverbinder eine immer wichtigere Rolle spielen, um Präzision, Zuverlässigkeit und Sicherheit bei Anwendungen im Gesundheitswesen zu gewährleisten. Fortlaufende Innovationen in der Steckverbinder-Technologie werden zweifellos zum kontinuierlichen Wachstum und Erfolg der medizinischen Robotik beitragen, was letztlich sowohl medizinischem Fachpersonal als auch Patienten zugute kommt.

## Link

[1] <https://www.businesswire.com/news/home/20231012435420/en/Staff-Shortage-Boosts-Service-Robots-Sales-Up-48---IFR-reports>



Rundminiatur-Steckverbinder



Souriau JBX Push-Pull Steckverbinder