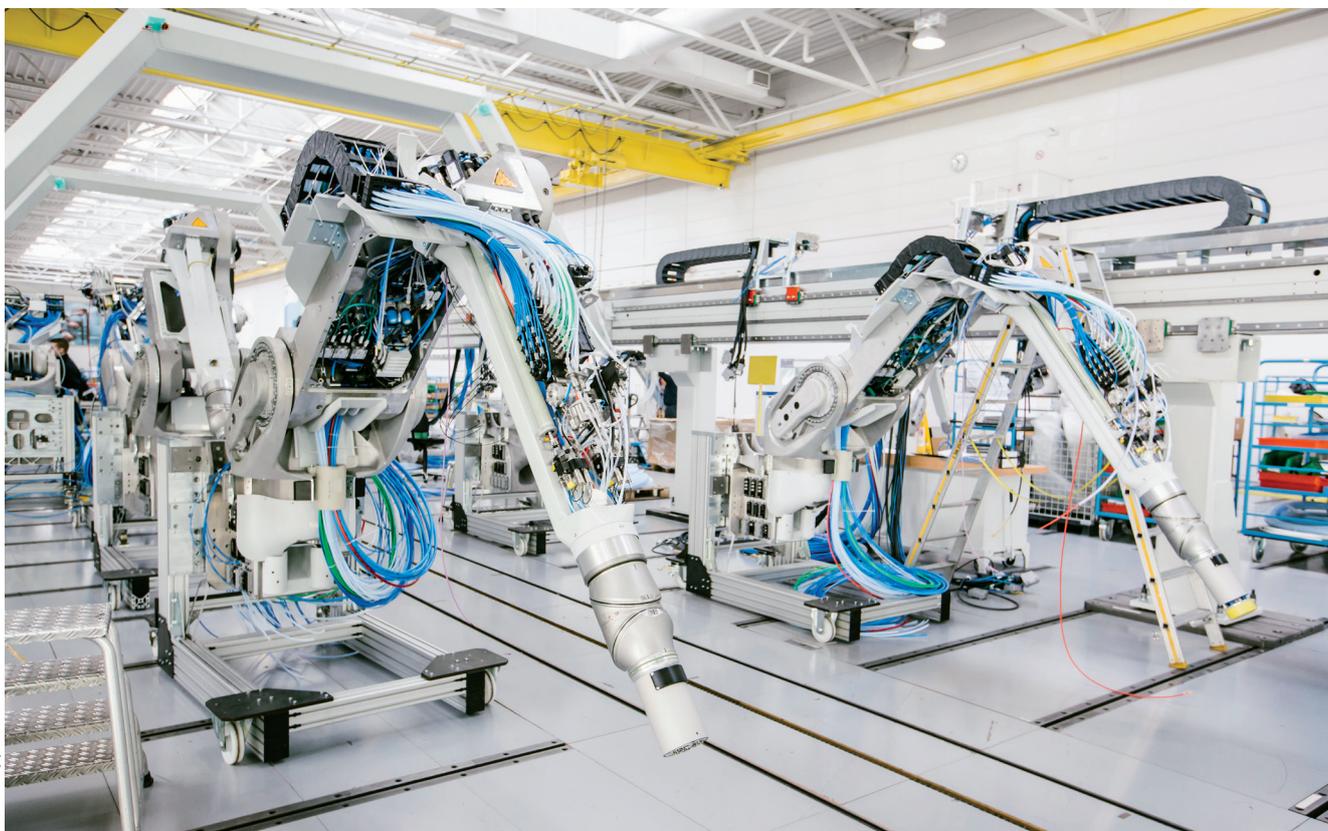


# Sonderleitungen sind Standard

**Verbindungstechnik in der Robotik.** Robotische Bewegungsabläufe erinnern an komplexe Choreografien mit extremen Biege- und Rotationsbewegungen. Den integrierten Leitungen und Kabelsystemen wird damit ein Höchstmaß an Flexibilität, Stabilität und Langlebigkeit abverlangt.



Bilder: Lapp

Dürr hat konkrete Anforderungen an Biegeradius und Torsionsfähigkeit der Kabelsysteme in seinen Lackier-Robotern.

Frank Rothermund

■ In fast allen Industriezweigen arbeiten heute Roboter Hand in Hand mit ihren menschlichen Kollegen. Häufig übernehmen sie dabei Arbeiten, die für Menschen zu schwer, gefährlich oder gesundheitsschädlich sind: Sie heben große Lasten, lackieren exakt bis in den letzten Winkel und führen die gleichen Arbeitsschritte millionenfach mit exakter Präzision aus.

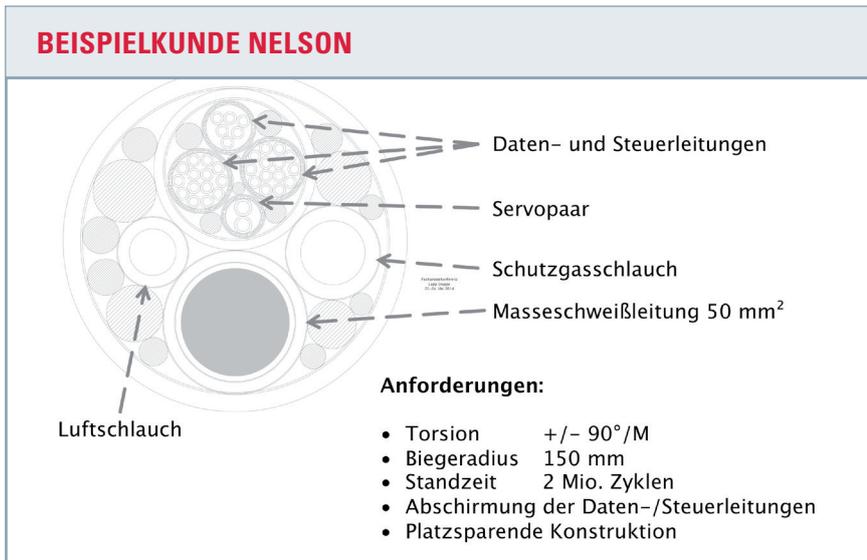
Die Lapp-Gruppe, mit ihrem Robotikspezialisten Lapp Muller, fertigt Steuer- und Datenleitungen, Sonderleitungen sowie entsprechende Konfektionen. Die Königsdisziplin stellen die Anforderungen der Roboterhersteller dar.

## Maßgeschneiderte Lösungen

Anbieter von Komponenten für Roboter müssen sowohl in der Lage sein, Standardprodukte in hoher Qualität zu liefern, als auch Sonderanfertigungen zu entwickeln. Eine der wichtigsten Branchen, die die genannten Kundengruppen bedienen, ist die Automobilfertigung. Hier müssen alle Komponenten höchste Ansprüche an Qualität und Langlebigkeit erfüllen. Versagt beispielsweise ein Kabel, kommt das gesamte Produktionsband zum Stillstand und in kürzester Zeit entsteht ein Millionenschaden.

## Flexibilität und Stabilität

Die Firma Nelson Bolzenschweiß-Technik ist Spezialist für Bolzenschweißgeräte, die beispielsweise in Robotern für die Automobilfertigung verbaut werden. Das Unternehmen ergänzt die Fertigungsroboter mit Spezialwerkzeugen, mit denen Bolzen gesetzt und fest mit der Karosserie verschweißt werden. Das Bolzenschweißgerät wird durch den Roboter vollautomatisch positioniert und setzt die Bolzen zur Kabelbaummontage in den Rohkarossen. Dabei werden Ansprüche an die Effektivität und Präzision der ausgeführten Bewegungen sowie an die



Sonderleitung für die Robotik bei Nelson Bolzenschweiß-Technik im Querschnitt.

Produktivität des Systems gestellt. Nelson wandte sich mit der Anforderung an Lapp, eine Spezial-Leitung für einen 6-achsigen Fertigungsroboter zu entwickeln. Die Verkabelung sollte über alle Achsen des Roboters geführt werden und musste daher all seinen Knickbewegungen und Rotationen folgen können. Um diesen Anspruch zu erfüllen, müssen die Leitungen hochflexibel sein, einen sehr kleinen Biegeradius haben und hohen Torsionsbelastungen standhalten. Dazu kommt ein hoher Qualitätsanspruch an die Langlebigkeit der Komponenten.

Eine zusätzliche Herausforderung lag in der Platzbeschränkung: Damit der Roboter nicht in seinen Bewegungen eingeschränkt wird, mussten unterschiedliche Leitungen auf kleinstem Raum über die Roboterachsen geführt werden. Deshalb entschied man sich dafür, alle benötigten Komponenten – das heißt, die Schweißleitung, Daten- und Signalkabel, und auch die Luft- und Schutzgasschläuche – in einem Außenmantel zusammenzuführen. Das resultierende Kabel hat einen signifikant kleineren Querschnitt als die einzelnen Kabel, wie sie bei Verwendung von Standardprodukten notwendig gewesen wären.

Eine zusätzliche Herausforderung bildete bei diesem Konstrukt die elektromagnetische Verträglichkeit, kurz EMV, in Bezug auf die große Strombelastung durch die Masse-Schweißleitung und das dadurch entstehende elektromagnetische Feld. Die empfindlichen Daten- und Signalleitungen mussten hierfür mit einem zusätzlichen Kupferschirm geschützt werden. Beim Einsatz entsprechender Isoliermaterialien ist es im Übrigen besonders schwierig, die hohen Anforderungen an Biegeradius und Torsionsfähigkeit umzusetzen.

Den Robotics-Spezialisten von Lapp Müller gelang es, diese Komponenten in einer neu entwickelten komplexen Hybridleitung zusammenzufassen, die dennoch robotertaugliche Flexibilität und Torsionsfähigkeit bei einer Standzeit von mehr als zwei Millionen Biegezyklen bietet. Eduard Kirchner, Leiter Entwicklung bei Nelson, sagt dazu: „Wir haben einen sehr hohen Anspruch an unsere Komponenten, wie Schweißstromquelle, Sortierer und Schweißköpfe. Zu einem Gesamtsystem gehören sämtliche Verbindungen der einzelnen Komponenten, hierbei haben wir in der Firma Lapp einen Partner gefunden, der in jeder Hinsicht den hohen Anforderungen gerecht wird.“

### Individuelle Konfektionierung

Ein weiteres Kundenbeispiel ist Dürr, ein globaler Systempartner der Automobil- und Zulieferindustrie und Weltmarktführer in der Lackier-, Auswucht- und Reinigungstechnik. Der Geschäftsbereich ADP/Systems Robotik bei Dürr stellt Lackierroboter her. Deren Aufgabe ist es, den Zerstäuber während der Lackierung im konstanten Abstand senkrecht zur Karosserieoberfläche zu führen, um einen gleichmäßigen Lackauftrag zu gewährleisten. Zudem gibt es in der Fertigung häufig Modellwechsel, neue Fahrzeugdesigns und neue Lacksysteme, die von Dürr ein hohes Maß an Flexibilität und Innovationskraft erfordern. Ein Lackierroboter kann in zehn Sekunden von einer Lackfarbe zur anderen wechseln, und das bei minimalem Materialverlust. „Bei unseren Robotern sind Leitungen im Einsatz, die enormen Belastungen ausgesetzt sind. Das sind Torsionsbewegungen von 180 Grad pro Meter,

die das Kabel einfach mitmachen muss. Und das nicht nur zweimal, sondern millionenfach“, erläutert Heiko Kamp aus der Dürr-Produktentwicklung Steuerungstechnik.

Es geht um die Verkabelung im Inneren von Lackier-Robotern. Die Herausforderung dabei besteht im geringen Biegeradius sowie den starken Torsionsbewegungen, die entstehen, wenn ein Roboter beispielsweise das Innere von Fahrzeugtüren lackiert. Dürr hat daher konkrete Anforderungen an Biegeradius und Torsionsfähigkeit der Kabelsysteme.

Neben Kabel-Sonderanfertigungen konnte Lapp zusätzlich eine individuelle Konfektionierung anbieten. Durch die Montage von speziellen Rundsteckverbindern kann die Verkabelung als fertig einsetzbare Plug&Play-Lösung an den Kunden geliefert werden. So konnte Dürr seine Prozesse verschlanken. Zudem erhöhen aufeinander abgestimmte und getestete Systeme aus einer Hand die Sicherheit und die Standzeit der Roboter.

### Neue Märkte für die Robotik

Roboter werden jedoch nicht nur von Global Playern, sondern zunehmend auch von kleineren Betrieben und im Mittelstand eingesetzt. Hintergrund: Die Systeme werden kleiner, mobiler, preisgünstiger und flexibler, das heißt schneller und einfacher neu programmierbar. Damit werden sie auch für mittlere oder kleine Produktionsmengen interessant.

Dazu kommen neue Marktteilnehmer: Google zum Beispiel kaufte im letzten Jahr neun Roboterfirmen auf. Vor diesem Hintergrund sehen Marktexperten für die Robotik eine ähnlich breite technologische Entwicklung und die Realisierung neuer kommerzieller Marktpotenziale voraus, wie beispielsweise bei der Umstellung von traditioneller auf digitale Fotografie. (sc) ■

**Automatica: Halle A4, Stand 129**

### Autor

Frank Rothermund ist Market Manager Robotics bei Lapp.

### KONTAKT

U.I. Lapp GmbH  
 Schulze-Delitzsch-Straße 25  
 70565 Stuttgart  
 Tel.: +49 711 78 38 - 01  
 Fax: +49 711 78 38 - 26 40  
 E-Mail: info@lappkabel.de  
 www.lappkabel.de