



LAPP ROBOTICS

Wir verbinden die Zukunft mit der Gegenwart

GEMEINSAM ZUKUNFT GESTALTEN

DIE ROBOTIK IST EIN SPANNENDES ARBEITSFELD. WIE IN KAUM EINER ANDEREN BRANCHE KANN MAN HIER DIE ZUKUNFT GESTALTEN UND IN KÜRZESTER ZEIT ENORME FORTSCHRITTE ERLEBEN. SO WURDEN DIE ROBOTER INNERHALB DER LETZTEN JAHRE NICHT NUR KLEINER, SONDERN AUCH WEIT-AUS BEWEGLICHER UND DAMIT VIELSEITIGER EINSETZBAR. DIESE DYNAMIK MOTIVIERT AUCH UNS ALS ZULIEFERER, IMMER NEUE LÖSUNGEN ZU ERARBEITEN UND DIE INNOVATIONSKRAFT UNSERER KUNDEN SO ZU UNTERSTÜTZEN.

Denn wenn der Platz im Roboter immer beengter wird und die mechanischen Belastungen stetig zunehmen, muss auch die Energie- und Datenversorgung neu gedacht werden. So entwickeln wir für jeden Kunden die passenden Leitungen mit optimalen Biegeradien und einem Material, das den jeweiligen chemischen und mechanischen Einflüssen gerecht wird.

Auf den folgenden Seiten zeigen wir Ihnen, welche unserer Spezialverbindungen bereits in den Robotern diverser Produktionen stecken; wir öffnen die Pforten zu unserem Labor- und Testzentrum und wir nehmen Sie mit zu einem Kunden, der auf unsere Kompetenz vertraut. Wir wünschen Ihnen viel Freude beim Durchblättern und Lesen und würden uns freuen, die Zukunft bald mit Ihnen gemeinsam gestalten zu dürfen.

INHALT

Besondere Anforderungen brauchen besondere Leitungen	4
Fallbeispiel Dürr: Der Effizienz-Quotient	12
Etablierte Markenprodukte	16
Plug & Play: Über das perfekte Zusammenspiel der Kabel	18
Im Testzentrum: Ein Kabel im Dauerstress	22
Warum Lapp? Ihre Vorteile auf einen Blick	28

BESONDERE ANFORDERUNGEN BRAUCHEN BESONDERE LEITUNGEN

ES GIBT BEREICHE, DA KOMMT MAN MIT EINER STANDARDLEITUNG EINFACH NICHT WEITER. IMMER DANN, WENN ES BESONDERS ENG WIRD, ZUM BEISPIEL. ODER, WENN IMMER WIEDER EXTREME KRÄFTE AUF EIN KABEL EINWIRKEN. DANN IST ES ZEIT FÜR EINE SONDERLÖSUNG VON LAPP.



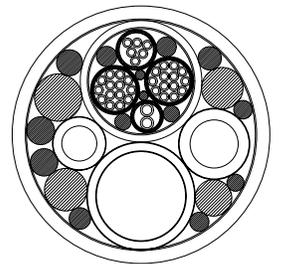


SONDERLEITUNG FÜR BOLZEN- SCHWEISS-GERÄTE

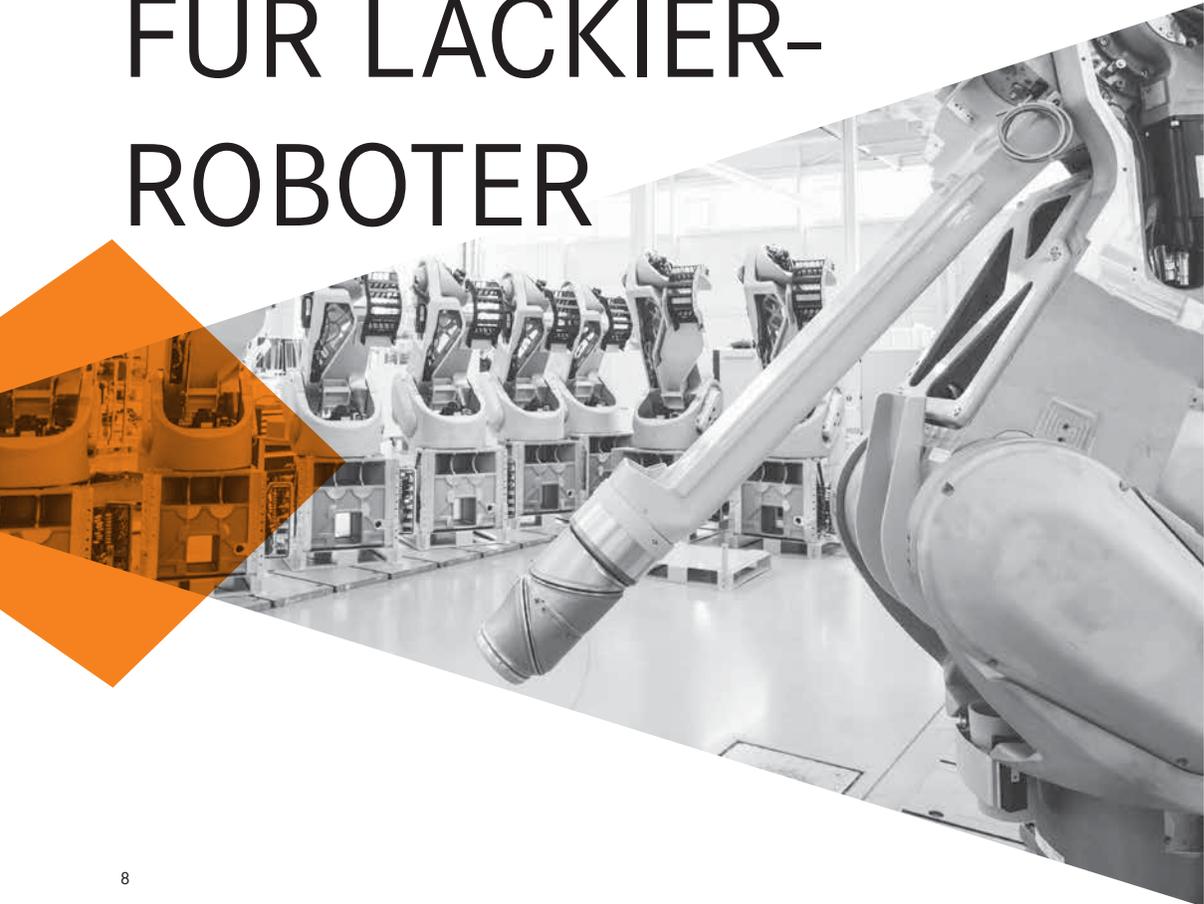
Wer in einer Karosserie Bolzen verschweißen will, stößt unweigerlich auf eine Herausforderung: Platzmangel. Deshalb muss der Roboter so konstruiert sein, dass er möglichst wenig Platz benötigt. Die Verkabelung spielt da eine essentielle Rolle. Unsere Lösung: eine Hybridleitung, in der neben den Luft- und Schutzgasschläuchen auch die Leitung für Energieübertragung sowie Signal- und Datenkabel geführt werden. Letztere sind dabei von dem elektromagnetischen Feld der Massenleitung geschützt, um Störsignale konsequent auszuschließen. Hinzu kommt, dass die Hybridleitung robotertauglich, also flexibel sein muss. Biegeradien und Torsionswinkel sind deshalb auf die Anwendung in der Automobilfertigung angepasst. Und auch die Lebensdauer orientiert sich mit zwei bis drei Millionen Zyklen an höchsten Anforderungen. Nur so können Ausfallzeiten sicher vermieden werden.

Kabelaufbau:

- ▶ 50 mm² Schweißkabel
- ▶ 1 PA-Luftschlauch
- ▶ 1 PA-Schutzgasschlauch
- ▶ 14 x 0,34 mm² Daten- und Signalleitung mit Spezialschirmung
- ▶ 14 x 0,34 mm² Daten- und Signalleitung mit Spezialschirmung
- ▶ 6 x 0,34 mm² Daten- und Signalleitung mit Spezialschirmung
- ▶ 2 x 0,75 mm² Signalpaar mit Spezialschirmung
- ▶ Gleitvlies
- ▶ Polyurethan Außenmantel



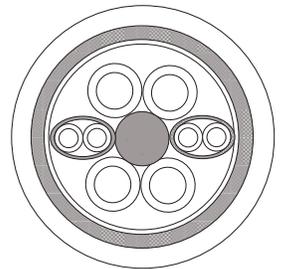
SONDERLEITUNG FÜR LACKIER- ROBOTER



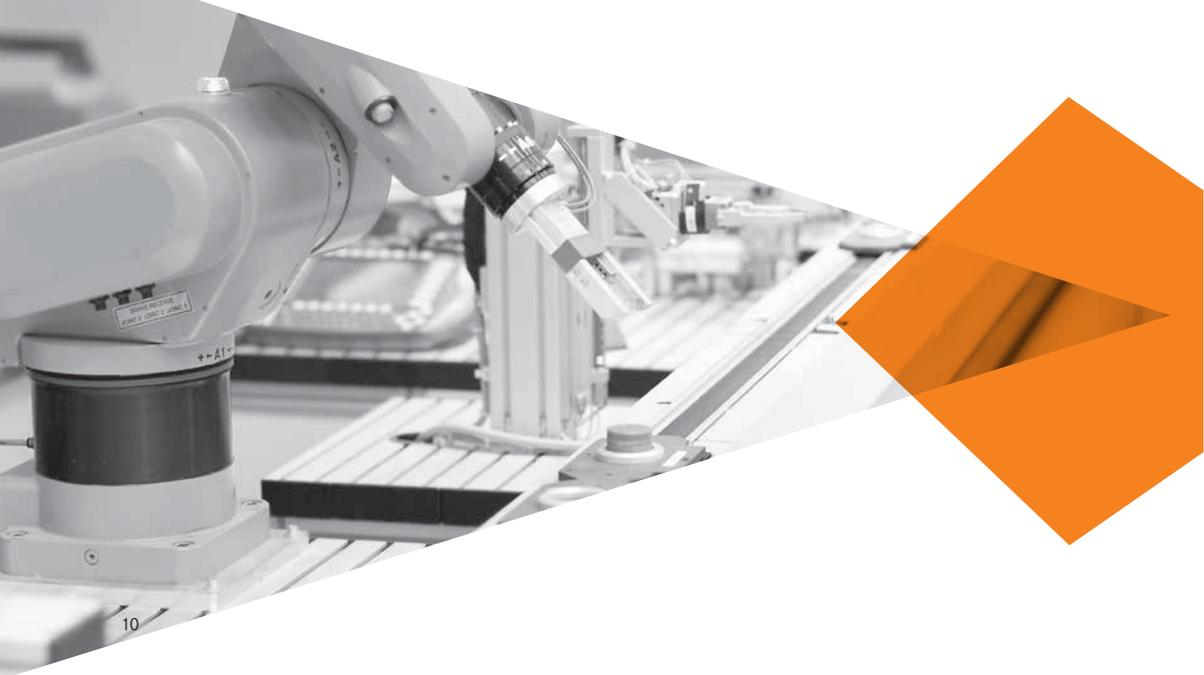
Er ist eng, staubig und von Farbdämpfen eingenebelt – der Arbeitsplatz eines Lackierroboters hat nichts Angenehmes. Und für Entwickler von Roboter-Leitungen hält er besondere Herausforderungen bereit. So müssen die Kabel nicht nur sehr engen Biegeradien standhalten, sondern auch die extrem hohen Torsionsbewegungen von über 360° pro Meter mitmachen. Schließlich soll der Lack mit fließenden Bewegungen gleichmäßig aufgetragen werden. Kein Problem für unsere Sonderleitung. Und auch in Sachen Langlebigkeit kann sie mit Extremwerten punkten: vier bis fünf Millionen Zyklen hält die Servoleitung mindestens durch. Dabei besteht sie aus drei Energieübertragungsleitungen und einem abgeschirmten Datenpaar. Und da im Bereich der Lackierroboter keine Anwendung der anderen gleicht, liefern wir unseren Kunden gleich fertige Plug-and-play-Lösungen. Was das genau bedeutet, lesen Sie auf Seite 18.

Kabelaufbau:

- ▶ 4 x 2,5 mm² Leistungsleitung mit Spezialisolation
- ▶ 4 x 0,5 mm² Datenleitungen in Paaren verseilt und speziell geschirmt
- ▶ Gleitvlies
- ▶ Spezialschirmung für Torsion
- ▶ Gleitvlies
- ▶ Polyurethan Außenmantel



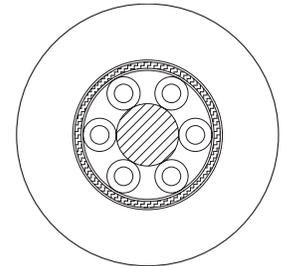
SONDERLEITUNG FÜR HANDLINGS- ROBOTER



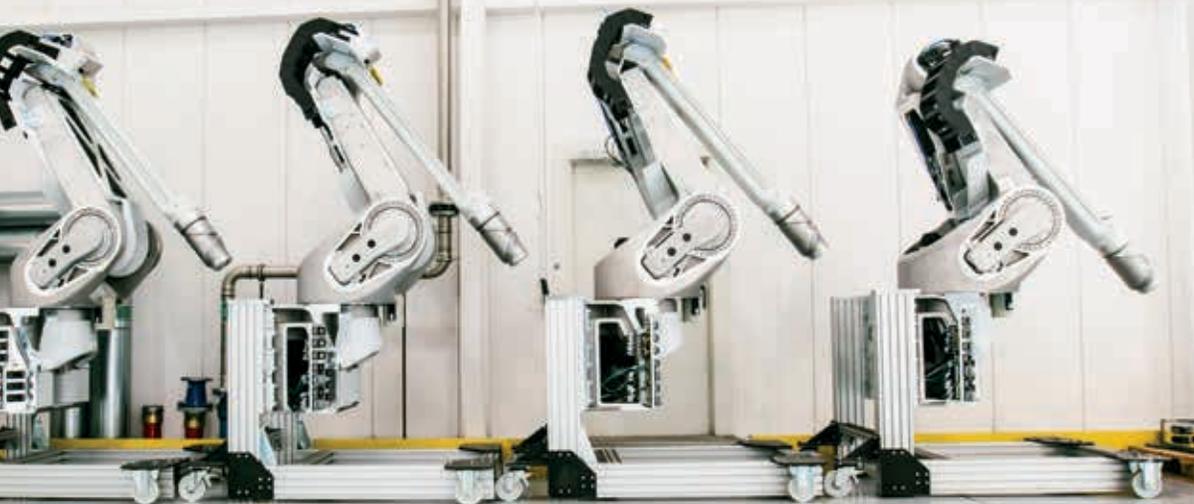
Unsere Sonderleitungen für Extremsituationen. Die sogenannten Coder Cables werden für die Übertragung von Sensorsignalen eines Roboters eingesetzt. Und zwar durch alle sechs Achsen. Im Klartext heißt das, dass die Kabel Torsionsbewegungen von etwa 1000° pro Meter aushalten müssen – in beide Drehrichtungen. Keine leichte Aufgabe für die Konstrukteure der Lapp Gruppe. Der Aufbau des Kabels musste völlig neu entwickelt werden. So ist die Leitung aus einem Spezialmaterial angefertigt, das die starke Torsionsbewegung zuverlässig meistert. Was das für Sie heißt? Extremsituationen sind ab sofort keine mehr.

Kabelaufbau

- ▶ 6 x 0,14 mm² Datenleitung
- ▶ Spezialleitvlies
- ▶ Spezialschirmung aus Sonderlegierung
- ▶ Spezialleitvlies
- ▶ Polyurethan Außenmantel



DER EFFIZIENZ-QUOTIENT



DÜRR

ist globaler Systempartner der Automobil- und Zuliefererindustrie und Weltmarktführer in der Lackier-, Auswucht- und Reinigungstechnik. Das 8.200 Mitarbeiter starke Unternehmen ist mit Gesellschaften an 52 Standorten in 23 Ländern vertreten. Allein in den letzten drei Jahren stieg die Zahl der weltweit installierten Dürr Roboter von 4.400 auf 7.300.

INDIANAROT, MISANOROT, TORNADOROT – ALLE AUTOMOBILHERSTELLER HABEN IHRE GANZ EIGENEN FARBTÖNE. UND VIELE HABEN ETWAS GEMEINSAM: AUFGETRAGEN WERDEN DIE FAHRZEUGLACKE VON ROBOTERN DES SÜDDEUTSCHEN UNTERNEHMENS DÜRR. EIN BESUCH IN BIETIGHEIM-BISSINGEN – UND DIE FRAGE, WIE MAN MIT KÜNSTLICHER INTELLIGENZ DIE EFFIZIENZ STEIGERT.

Meterlange helle Gänge, lichtdurchflutete Fabrikationshallen und auffallend viele junge Mitarbeiter. Im Labor der Zukunft sieht es auch nach Zukunft aus. Als Systemanbieter liefert Dürr Reinigungsanlagen für die Produktion von Motoren- und Getriebekomponenten sowie Auswuchtssysteme und Produkte für die Endmontage. Vor allem aber plant und baut Dürr Lackierereien für die Automobilindustrie. Das heißt: Arbeitsplätze für Roboter. Eine ganze Fußballmannschaft 6-achsiger Roboter steht in Reih und Glied. Bereit für den Funktionstest, fast fertig für den Einsatz. Melfi, Dingolfing, Shanghai – die Bestimmungsorte der Roboter stehen fest. Viele gehen auf Weltreise. Denn Dürr denkt international. RPL ist da als Bezeichnung zu lesen: Robot Paint Low. Sein hochgewachsener Kollege trägt das Kürzel RPE. Das E steht für „elevated“.

HIGH-TECH-HELFER

Wenn es um die Lackierung des Fahrzeugs geht, haben nicht nur die Autofahrer sehr konkrete Vorstellungen, sondern auch die Autobauer. Häufige Modellwechsel, innovative Fahrzeugdesigns und neue Lacksysteme erfordern auch von Dürr ein hohes Maß an Flexibilität und Innovationskraft. Längst ist Lackieren ein High-Tech-Sektor.

Der Job eines Lackierroboters ist es, den Zerstäuber während der Lackierung im konstanten Abstand senkrecht zur Karosserieoberfläche zu führen und so einen gleichmäßigen Lackauftrag zu gewährleisten. Dazu konstruiert und programmiert Dürr nicht nur mitfahrende oder ortsfeste Lackierroboter für die Außen- und Innenlackierung, sondern auch sogenannte Handhabungsroboter: kleine intelligente Helfer, die Autotüren und -hauben öffnen, halten und schließen können.

DIE KUNST DER REDUKTION

„Leading in production efficiency“ hat man sich bei Dürr unter das Logo geschrieben – und eine simple Formel auf die eigene Fahne: weniger ist mehr. Weniger Zeit und weniger Wege, weniger Materialbedarf und weniger Energieverbrauch. Denn überall, wo Dürr Farbwechselzeiten reduziert oder Farb- und Lösemittelverluste minimiert, steigert der Weltmarktführer die Produktionseffizienz seiner Kunden. Damit ist Dürr auf Wachstumskurs. Und damit das so bleibt, werden Anlagen und Produkte kontinuierlich weiterentwickelt – auch das Innenleben.

„Bei unseren Robotern sind Leitungen im Einsatz, die enormen Belastungen ausgesetzt sind. Das sind Torsionsbewegungen, die das Kabel einfach mitmachen muss. Und das nicht nur zweimal, sondern millionenfach. Darauf können wir uns bei Lapp verlassen“, sagt Heiko Kamp aus der Dürr Produktentwicklung im Bereich Steuerungstechnik.

KEIN STILLSTAND IN DER DENKFABRIK

Aber nicht nur die großen mechanischen und chemischen Belastungen oder die hohen technischen Anforderungen an Biegeradius und Torsion stellen eine Herausforderung dar: Da kaum eine Roboteranwendung einer anderen gleicht, ist jedes Kabel gewissermaßen eine Speziallösung.

„Wir setzen da auf die Kompetenz von Lapp, für uns in diesem Bereich Spezialkabel zu entwickeln und zu fertigen“, sagt Heiko Kamp. Auch wenn es darum geht, Neuland zu betreten. Denn die Dürr Denkfabrik steht nicht still. „Es gibt immer mal wieder neue Ideen. Um die umzusetzen, braucht es oft Speziallösungen. Kabel und Stecker, die es eben nicht von der Stange gibt. Da fühlen wir uns bei Lapp bestens betreut.“



VON MONDSCHNEIBLAU AUF GLETSCHERWEISS IN UNTER 10 ML

Ein Lackierroboter kann in 10 SEKUNDEN von einer Lackfarbe zur anderen wechseln und das bei minimaler Materialverschwendung. Dürr ist es gelungen, den unvermeidlichen Lackverlust auf bis zu 10 ml pro Farbwechsel zu reduzieren - das sind gerade mal zwei Teelöffel oder ein halbvolleres Schnapsglas.

ETABLIERTE MARKENPRODUKTE

GEPRÜFT. BEWÄHRT. AB LAGER.



- 1 + 4** EPIC® Rund- und Rechtecksteckverbinder
- 2 + 9** ÖLFLEX® Robot- und Servoleitungen
- 3** UNITRONIC® Feldbus- und Übertragungssysteme
- 5** SKINTOP® Kabeleinführungssysteme
- 6 + 7** SILVYN® Kabelschutz- und Führungssysteme
- 8** HITRONIC® Optische Datenübertragungssysteme
- 10** FLEXIMARK® Kennzeichnungssysteme
- 11** ETHERLINE® Ethernettechnologien

PLUG & PLAY: ÜBER DAS PERFEKTE ZUSAMMENSPIEL DER KABEL

ES BRAUCHT SCHON MINDESTENS EIN KABEL, UM EINEM ROBOTER LEBEN EINZUHAUCHEN. IN DER REGEL SIND ES SEHR VIELE MEHR. DURCH SIE WIRD ER MIT ENERGIE UND DATEN VERSORGT UND DAMIT IN BEWEGUNG VERSETZT. DOCH DIE VERKABELUNG EINES ROBOTERS IST EINE KOMPLEXE ANGELEGENHEIT – UND EINE VON ANWENDUNG ZU ANWENDUNG UNTERSCHIEDLICHE. KEIN PROBLEM FÜR LAPP SYSTEMS. DENN HIER IST MAN AUF MASSGESCHNEIDERTE LÖSUNGEN PROGRAMMIERT – UND DAS BEREITS SEIT JAHRZEHNEN.

Vom Fuß über den Ellenbogen bis zum Handgelenk sollen die Leitungen führen. Leitungen für die Kamera und das Werkzeug, mit dem der Roboter Aufgaben wie Greifen, Schweißen oder Lackieren verrichtet; Leitungen auch für die Energie- und Datenübertragung. Die einzelnen Kabelstränge dürfen sich dabei auf keinen Fall gegenseitig behindern und – selbstverständlich – auch nicht durch den Schlauch, der sie umgibt, beschädigt werden. Doch was sich so einleuchtend anhört, stellt die Entwickler von Schlauchpaketen in der Praxis immer wieder vor Herausforderungen. Wie werden die Teile angeschlossen? Wo befindet sich die Halterung? Wie viel Spiel muss es im Schlauch geben? Und wo wird was platziert? Fragen, die man sich bei Lapp Systems täglich stellt – und das schon seit Jahrzehnten.



LAPP, DER LÖSUNGSANBIETER

Das Steckepferd der Entwickler sind Kabelkonfektionen aller Art. Dabei versteht sich Lapp als Lösungsanbieter für den Kunden. „Unser Ziel ist es eigentlich immer, dem Kunden eine Plug-and-play-Lösung bereitzustellen“, erklärt Klaus Joachim, Leiter Automation von Lapp Systems. „Der Kunde soll sich um nichts kümmern müssen. Er kommt zu uns und sagt: ‚Ich habe einen Roboter der genau diesen Arbeitsprozess ausführen soll. Liebes Lapp-Team, welche Leitungen benötige ich und wie kann ich diese sicher und über lange Zeit führen?‘ Und dann beginnen wir mit der Konzeption.“ Dabei werden nicht nur die Parameter des Roboters berücksichtigt, auch die räumlichen Gegebenheiten sind wichtig für ein durchdachtes System, das lange und zuverlässig arbeitet.

AUF WUNSCH VOLL KONFEKTIONIERT

„Einer unserer großen Vorteile ist, dass wir alle Lapp-Komponenten im Haus haben“, so Frank Rothermund. „Das heißt, wir wissen ganz genau, was welches Produkt kann und wie die Produkte zusammenspielen.“ Know-how, das bei den maßgeschneiderten Schlauchpaketen ebenso unverzichtbar ist wie bei Schleppkettenkonfektionen für die siebte Achse eines Roboters oder bei Systemkonfektionen für Servo-Motoren. In allen diesen Bereichen bietet Ihnen Lapp vollkonfektionierte Plug-and-play-Lösungen. So können Sie sich sicher sein: Ihre Systeme sind anwendungsnah konzipiert und bis in die kleinste Steckerverbindung durchdacht. Für einen Roboter, der zuverlässig arbeitet und lange lebt.

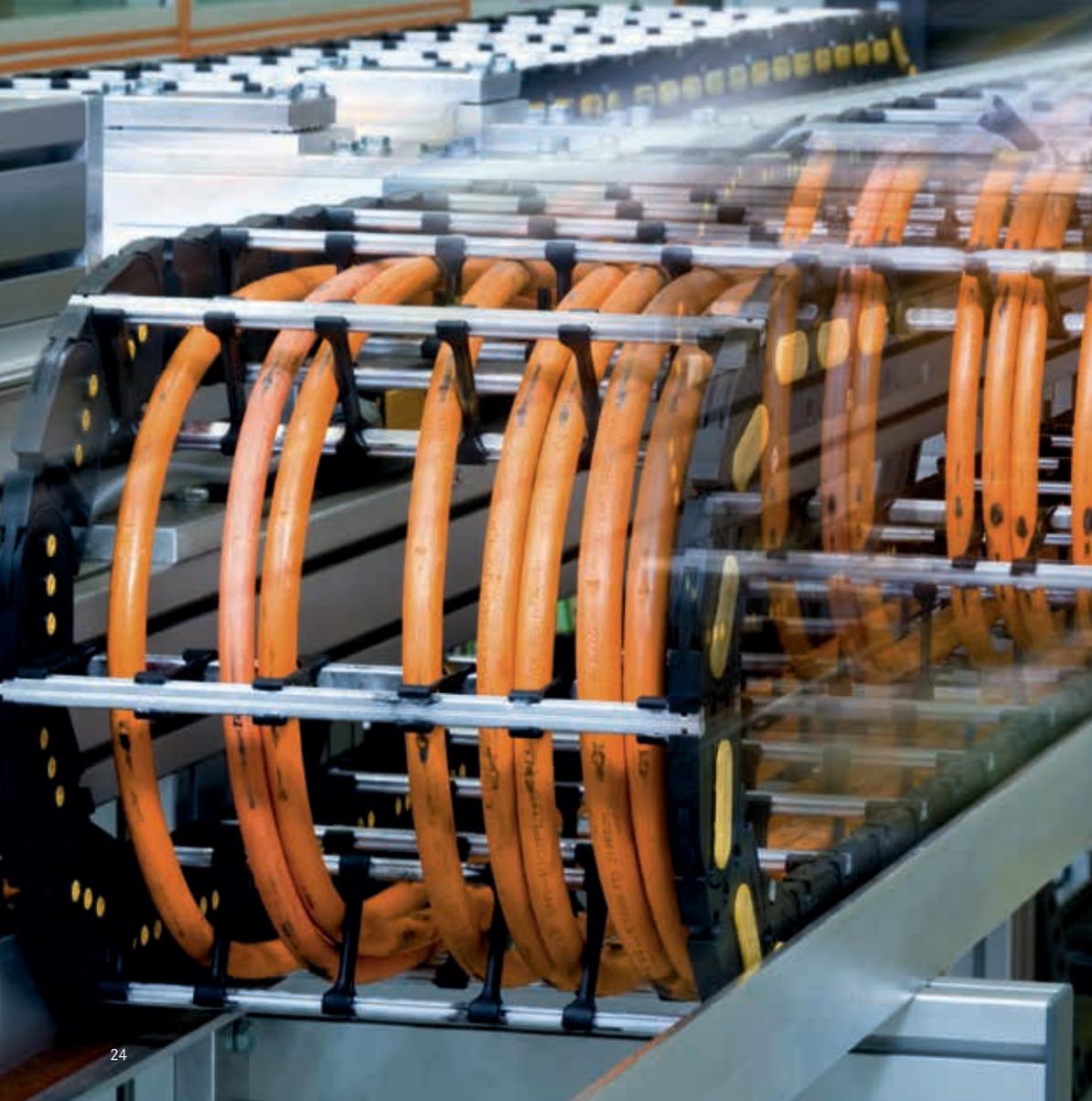
EIN KABEL IM DAUERSTRESS

720° DREHUNG UND DAS 50 MAL PRO MINUTE, EINEN GANZEN MONAT LANG. DAS IST KAUM AUSZUHALTEN. SOLLTE ES ABER. ZUMINDEST FÜR KABEL, DIE IN ROBOTERN EINGESETZT WERDEN. DENN DA SIND DIE ANSPRÜCHE BESONDERS HOCH. DESHALB MACHT LAPP SEINEN PRODUKTEN SCHON VOR IHREM EINSATZ STRESS. IM HAUSEIGENEN LABOR- UND TESTZENTRUM. HIER WERDEN KUNDEN-INDIVIDUELLE UND EIGENE ENTWICKLUNGEN AUF HERZ UND NIEREN GEPRÜFT.

PHASE 1: THEORIE AM REISSBRETT

Jedes neue Produkt von Lapp beginnt hier: am Reißbrett der Entwickler. Sie schauen sich an, was das Kabel leisten muss und beginnen dann, mit Verfahrensgeschwindigkeiten, Biegeradien und chemischen Parametern zu jonglieren. Dabei ist ihnen keine Herausforderung zu groß. Die Leitung soll schnelle Positionswechsel mit Beschleunigungswerten von bis zu 50 m/s^2 mitmachen? Und dabei chemischen Stoffen wie verdünnten Säuren, wässrigen alkalischen Lösungen oder mineralölbasierten Schmiermitteln Widerstand leisten? Kein Problem.

Schließlich hat Lapp noch für jede Anforderung eine Lösung gefunden. Gerade die Robotik gilt als Königsdisziplin der Entwicklung. Zum einen sind die Kupferadern im Roboter Kabel sehr fein. Die Adern dürfen sich also keinesfalls stören oder am Außenmantel des Kabels aufreiben. Zum anderen laufen Roboter mit extrem hohen Taktfrequenzen, was wiederum eine Herausforderung für die Langlebigkeit der Kabel darstellt. Die Entwickler haben also allerhand zu bedenken, um das perfekte Produkt für diese Vielzahl an Anforderungen zu konstruieren. Und perfekt sollte es schon sein. Das gehört zum Premium-Anspruch von Lapp Kabel.



PHASE 2: FERTIGUNG EINES MUSTERS

Noch ist das Kabel ein theoretisches Konstrukt. Wenig greifbar und nur in der Theorie perfekt. Das ändert sich jetzt mit der Fertigung eines Musterexemplars. An diesem kann nun festgestellt werden, ob die theoretischen Überlegungen der Praxis standhalten.

PHASE 3: PRAXIS IN DEN TESTANLAGEN

Nur härteste Prüfung garantiert höchste Qualität. Deshalb stehen in unserem Labor- und Testzentrum verschiedenste Hightech-Geräte bereit, um die Produkte so richtig in die Mangel zu nehmen. Hightech der besonderen Art ist unsere hochdynamische Schleppkettentestanlage.

Hier können Kabel unterschiedlicher Länge mit einer Geschwindigkeit von bis zu 5,0 m/s und einer Beschleunigung von 7G getestet werden. Eine Leistung, die nur Lapp zu bieten hat. 30.000 Zyklen sind pro Tag möglich. Das führt zu schnellen Ergebnissen – oder zu maximaler Sicherheit. Dann nämlich, wenn in monatelangen Tests bis zu 10 Millionen Zyklen gefahren werden.



Ebenfalls unverzichtbar für unsere Entwickler ist unsere selbst konstruierte Torsion-Biege-Testanlage. Sie simuliert Roboterbewegungen und strapaziert dabei die Kabel – wieder und wieder und wieder. Liegt der Fokus jedoch eher auf der Torsion, bietet sich unsere Torsionstestanlage an. Hier werden ein Meter lange Leitungen um bis zu 720° von links nach rechts gedreht. Für ganz spezielle und besonders praxisnahe Prüfungen steht unser Testroboter zur Verfügung. Er ist frei programmierbar und kann so verschiedene Anwendungen, wie zum Beispiel einen Schweißvorgang, simulieren. Der Vorteil dieser Livetests: Sie finden unter nahezu echten Bedingungen statt.

PHASE 4: REVIEW NÖTIG?

Auf diese Phase kann Lapp aufgrund seiner Erfahrung meistens verzichten. Sollte es allerdings doch einmal vorkommen, dass die Testergebnisse nicht den Anforderungen standhalten, geht es in den Review der Konstruktion. Die Entwickler schauen sich an, wo die Probleme liegen und überlegen, wie sie sich lösen lassen. Danach folgt eine erneute Testphase.

PHASE 5: AB IN DIE SERIE

Hat das Produkt alle Tests erfolgreich gemeistert, wird es in Serie gefertigt oder geht im Fall einer individuellen Bestellung an den Kunden.

WARUM LAPP? IHRE VORTEILE AUF EINEN BLICK

AUF DEN LETZTEN SEITEN HABEN SIE VIEL DARÜBER ERFAHREN, WAS LAPP IM BEREICH DER ROBOTERTECHNIK ZU BIETEN HAT. WIR WOLLEN DAS GANZE NUN NOCH EINMAL ZUSAMMENFASSEN – UND DIE EINE WIRKLICH ENTSCHIEDENDE FRAGE BEANTWORTEN: WAS HABEN SIE VON EINER ZUSAMMENARBEIT MIT LAPP? WIR MEINEN: EINE GANZE MENGE.

DAS GANZE SYSTEM AUS EINER HAND

Von der Steuerleitung bis zum Kabelschutz, vom Datenübertragungssystem bis zur Kabelverschraubung und vom Industriesteckverbinder bis zur Kabelkennzeichnung: Bei Lapp erhalten Sie alle Produkte rund um die Verbindungstechnologie aus einer Hand. So können Sie sicher sein, dass Kabel und Stecker auch im Zusammenspiel reibungslos funktionieren.

INNOVATIONSTREIBER STATT INNOVATIONSGETRIEBEN

Mit einem Ohr ist Lapp immer am Markt. Mindestens. Denn die Industrie 4.0 will aktiv gestaltet werden. Daher arbeiten unsere Entwickler permanent daran, die Lapp-Produktpalette weiterzudenken und innovativer zu machen. Dabei fließen neben Markttrends auch Erfahrungen aus der Praxis in die Entwicklung ein.

HIGH-TECH-KABEL-PRODUKTION MIT MUSTERGRÖSSEN

Lapp entwickelt Produkte – und fertigt sie danach in seinen eigenen Werken. Das macht es möglich, auch Mustergrößen zu produzieren. Gerade bei maßgeschneiderten Systemen ist das durchaus sinnvoll. So können Sie Ihr neues Produkt erst einmal testen, bevor Sie es in großen Mengen bestellen.

GEPRÜFTE QUALITÄT

Qualität gehört zu Lapp wie das Kupfer zum Kabel. Deshalb prüfen wir jedes einzelne Produkt auf Herz und Nieren in unserem eigenen Labor- und Testzentrum. Vor allem im Bereich der Robotik sind die Leitungen großem Stress ausgesetzt. Da ist die Qualität Grundvoraussetzung für ein langes Leben.

WELTWEIT VOR ORT

Wer Fertigungsanlagen in der ganzen Welt unterhält, will auch die technischen Ansprechpartner vor Ort wissen. Wir sind für Sie da: mit 100 Vertretungen, 41 Vertriebsgesellschaften und 17 Fertigungsstandorten rund um den Globus.

KNOW-HOW AUS ERFAHRUNG

Gegründet wurde Lapp Kabel im Jahr 1957. Von Beginn an entwickelte das Unternehmen Verbindungstechnik auf höchstem Qualitätsniveau. Vor über 25 Jahren kam dann der Bereich Robotics hinzu. So konnte das über Jahre gesammelte Know-how auch in die neueste aller Techniken einfließen. Und noch heute profitieren wir mit Ihnen gemeinsam von unserem umfangreichen Erfahrungsschatz.

FAZIT

Ähnlich wie bei der Verbindungstechnik alle Komponenten nahtlos ineinandergreifen, passen auch unsere Vorteile perfekt zusammen. Denn gemeinsam sorgen sie dafür, dass Sie sicher und zuverlässig produzieren können – und dabei nie wieder einen Gedanken an Stillstandkosten verschwenden müssen.

U.I. Lapp GmbH

Schulze-Delitzsch-Str. 25 · D-70565 Stuttgart
Tel.: +49 711 7838 01 · Fax: +49 711 7838 3080



LAPP GROUP