19239

INDUSTRIELLE AUTOMATION

SMARTE LÖSUNGEN FÜR DIE INDUSTRIE

06 Oktober 2026
€ 13,00

MURR

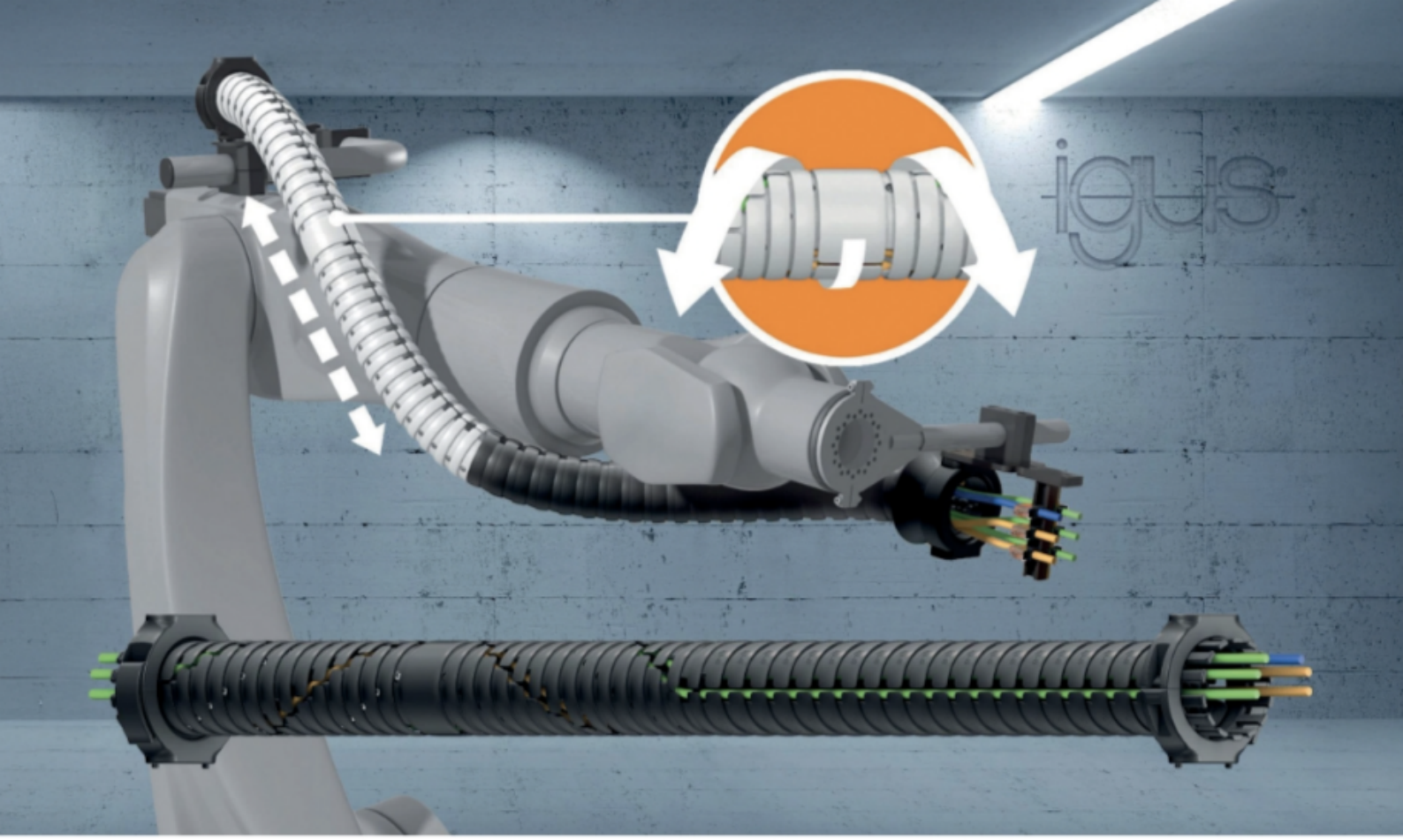
TITEL
10 Fördertechnik neu gedacht: weniger Kabel, mehr System

18 Wie Sie die Vorteile IO-Link-fähiger Sensoren nutzen

32 Roboterpacksystem 2.0 setzt auf AS-Interface



VEREINIGTE FACHVERLAGE
industrielle-automation.net



SO LÄUFT DIE DACHZIEGELPRODUKTION ZUVERLÄSSIG

ENERGIEKETTEN FÜR ROBOTER IN ANSPRUCHSVOLLER UMGEBUNG

Die Jacobi Tonwerke stellen seit 1865 Dachziegel her. Trotz aller Tradition setzt das mittelständische Familienunternehmen auf Automation. So führen zwei Fanuc-Roboter die gebrannten Dachziegel einer Verpackungsanlage zu. Die Bedingungen vor Ort setzten der Technik allerdings zu. Eine schwefelhaltige Atmosphäre sorgte immer wieder für Ausfälle der Energieführung und stundenlange Wartungsarbeiten. Abhilfe schafften triflex 4D-Energieketten aus Hochleistungskunststoff von igus.

Tausende frisch gebrannte Dachziegel verlassen in der Produktionshalle der Jacobi Tonwerke in Bilshausen bei Göttingen auf feuerfesten Tunnelofenwagen den Brennofen, um auf ihrem Weg durch die Halle langsam abzukühlen. Zwei Fanuc-Gelenkarmroboter, die die Mitarbeiter liebevoll Jörg und Werner getauft hat, übernehmen dabei das Handling der Dachziegel und führen sie einer Verpackungsanlage zu. Die extremen Bedingungen mit hohen Temperaturen von bis zu 500 Grad Celsius und schwefelhaltiger Atmosphäre stellten die Automation jedoch immer wieder vor Herausforderungen.

Matthias Meyer, *Leiter Geschäftsbereich ECS triflex & Robotics, Igus SE & Co. KG, Köln*

ROBOTER MÖGEN KEINE SCHWEFELHALTIGE ATMOSPHÄRE

Die Automationsverantwortlichen bei Jacobi Tonwerke stießen anfangs auf ein sehr spezielles Problem, das die Produktivität der Roboter zu verringern drohte. Die Leitungen und Schläuche, die den Greifer mit Strom und Druckluft versorgen, bewegten sich in klassischen Wellschläuchen, um bei Berührungen mit dem Roboterarm keinen Schaden zu nehmen. Doch diese Wellschläuche hielten der Luft in der Nähe des Brennofens nicht stand. Schwefelhaltige Ofengase bildeten zusammen mit Feuchtigkeit saure Kondensate, die den Kunststoff chemisch angriffen. Gleichzeitig beschleunigte die hohe Temperatur die Alterung des Materials. Der Kunststoff verlor dadurch an Elastizität, wurde spröde



01 Mensch-Maschine-Kooperation: Nachdem die Dachziegel abgekühlt sind, werden sie von Mitarbeitern der Qualitätsprüfung auf dem Zuführband der Gelenkarmroboter positioniert

02 Der Gelenkarmroboter führt Dachziegel stapelweise einer Verpackungsanlage zu

und riss insbesondere an den stark beanspruchten Wellen ein und brach. Ein zweites permanentes Risiko war, dass die Wellschläuche im Arbeitsbereich hängen blieben und sich am Roboter verhakten.

„Ein Ausfall der Energieführung passierte uns mehrere Male. Wir waren jeweils fast acht Stunden damit beschäftigt, den Wellschlauch mit allen Leitungen zu ersetzen“, erinnert sich Florian Hartmann, Leiter der elektrischen Instandhaltung bei der Jacobi Tonwerke GmbH. „Um diese kostbare Zeit zu sparen und uns vor Produktionsausfällen zu schützen, haben wir uns auf die Suche nach einer Alternative gemacht.“ Auf der Hannover Messe führte diese Suche schließlich zu igus. Das Kölner Unternehmen entwickelt seit Jahrzehnten Energieketten aus Hochleistungskunststoff für bewegte Maschinen und Anlagen in der Industrie und hat mit dem Durchbruch der Automatisierung auch Gelenkarmroboter als Geschäftsfeld erschlossen. Das Unternehmen, das sich selbst als motion plastics Spezialisten bezeichnet, montierte am Roboter Jörg von der dritten bis zur sechsten Achse eine rund 1,5 m lange und rund 4 kg leichte 4D-Energieketten der Serie triflex TRX befüllt mit chainflex Leitungen. Am Roboter Werner kam eine triflex TRE mit Federstabmodul zum Einsatz „Durch diesen Umstieg haben wir erreicht, dass die Roboter wesentlich ausfallsicherer arbeiten“, so Florian Hartmann.

DIE LÖSUNG: SCHWEFELRESISTENTE UND FLEXIBLE LEITUNGSFÜHRUNGEN

Die Fanuc-Roboter sind Bewegungsakrobaten. Ihre Arme bewegen sich über sechs Achsen, um die Dachziegel zu positionieren. Die 4D-Energieketten folgen dieser Bewegung, ohne Schaden zu nehmen. Denn sie haben mehrere konstruktionstechnische Besonderheiten. Erstens: Die Energieketten bestehen aus einem Hochleistungskunststoff, der dank einer speziellen Materialmischung mechanisch deutlich robuster ist als klassische Kunststoffe von Wellschläuchen. Die Energieführung nimmt somit keinen Schaden, wenn sie in der Bewegung den Roboterarm streift. „Der Hochleistungskunststoff der triflex TRE ist zudem chemikalienresistent und hat kein Problem mit einer schwefelhaltigen Atmosphäre“, sagt René Mönch, Vertriebsleiter triflex und Robotik bei igus. „Die Energieketten arbeiten daher über Jahre zuverlässig und nahezu wartungsfrei.“

Die zweite Besonderheit: Die TRX-Energiekette kann sich verdrehen, wobei sich jedes Kettenglied um etwa 10 Grad um seine Längsachse drehen kann, da die runden Kettenglieder nach dem Kugel-Pfannen-Prinzip ineinandergreifen. Und drittens: Die TRX-Energiekette verfügt über einen Teleskopmechanismus, bei dem sich die Kettenglieder relativ zueinander verschieben können, um die Kette um bis zu 36 % zu verlängern, ohne dass die Verbindung der Kettenglieder oder deren Torsionsfähigkeit verloren geht.

Auch die Leitungen und Pneumatikschläuche nehmen bei den wilden Verrenkungen von Jörg und Werner keinen Schaden. Sie sind im Inneren in definierten Kammern geführt und voneinander getrennt, um sie vor Reibung und Verschleiß zu schützen. Mechanische Anschläge begrenzen gleichzeitig Torsion und Biegeradius und bewahren die Leitungen vor unkontrolliertem Abknicken.

Ein weiterer Vorteil, den Jacobi Tonwerke zu schätzen weiß: Ein Rückzugsystem ist bereits in die TRX-Energiekette integriert. Ein solcher Rückzug ist notwendig, weil sich der benötigte Leitungsweg bei den Bewegungen des Roboters ständig verändert. Ohne einen kontrollierten Rückzug könnten überschüssige Längen der Energieketten Schlaufen bilden, die mit dem Roboterarm kollidieren. „Herkömmliche Lösungen arbeiten häufig mit separaten mechanischen oder pneumatischen Rückzugseinheiten, die wir aus Platzgründen nicht hätten integrieren können“, sagt





03 **Die Pneumatikschläuche und Energieleitungen folgen den Bewegungen des Roboterarms in einer teleskopierbaren 4D-Energiekette der Serie triflex TRX von igus**

04 **Haben das Energieführungs-Projekt als Team umgesetzt: (v.l.) Florian Hartmann, Leiter elektrische Instandhaltung bei Jacobi Tonwerke und René Mönch, Vertriebsleiter triflex und Robotik bei igus**

Florian Hartmann. „Entsprechend froh waren wir über die elegante und pragmatische Lösung von igus." Ein innenliegendes elastisches Gummiband erzeugt dabei die Rückstellkraft und zieht die Kettenglieder beim Zurückfahren wieder in ihre Ausgangsposition. „Dadurch sind Energiekette und Rückzug in einem kompakten System kombiniert", sagt René Mönch. „Separate Rückzugseinheiten, die Bauraum kosten, entfallen."

LEITUNGEN ÜBERLEBEN DIE WILDESTEN VERRENKUNGEN

Bewegen sich die Roboter Jörg und Werner wie Akrobaten, ist es wichtig, dass nicht nur die Leitungsführung passt, sondern auch die Leitungen selbst. Konstrukteure sind oft lange damit beschäftigt, die richtige Wahl zu treffen. Und liegen nicht selten daneben. Dann passiert es, dass die Leitungen den Torsionsbelastungen nicht standhalten und ausfallen. Um die Planungszeit zu verkürzen und die Planung weniger fehleranfällig zu machen, hat Jacobi Tonwerke den Konfektionierungsservice von igus in Anspruch genommen. Das Unternehmen hat dabei die geeigneten chainflex-Leitungen und Schläuche für die Roboter ausgesucht und direkt von igus in die Energieketten verlegen lassen, sodass sie vor Ort nur noch angeschlossen werden mussten.

Zum Einsatz kommen dabei Pneumatikschläuche der Serie CAPU.A, die speziell für den dauerbewegten Einsatz in Energieketten entwickelt wurden. „Sie sind, anders als herkömmliche PUR-Schläuche, darauf ausgelegt, hohe Biegewechselzahlen sowie schnelle Bewegungen und Beschleunigungen zuverlässig zu verkraften", erklärt René Mönch. Das abriebfeste Polyurethan macht die Schläuche zudem widerstandsfähig gegenüber Ölen und Kühlmitteln.

In die Energieketten sind hochflexible chainflex Steuerleitungen der Serie CF77 eingesetzt. „Ihr spezieller Leitungsaufbau ermöglicht wiederholte Verdrehungen bis zu ±180° auf einen Meter Leitungslänge um die Längsachse, ohne die Adern übermäßig mechanisch zu belasten", weiß René Mönch. Sowohl Leitungen als auch Schläuche lassen sich dank seitlicher Öffnungen in die Energieketten eindrücken. „In Kombination mit dem Konfektionierungsservice hat sich unser Montage- und Wartungsaufwand deutlich reduziert. Solche Einsparungen sind Gold wert, wenn die Automatisierung in Zukunft weiter an Fahrt aufnimmt", resümiert der Robotikexperte.

Bilder: *igus*

www.igus.de



DIE ENERGIEFÜHRUNG IM DETAIL

Damit Leitungen an Industrierobotern sicher, leicht und kompakt in der Bewegung geführt werden können, hat igus die vierdimensionale Energiekette triflex TRX entwickelt. Sie löst klassische Roboterschlauchpakete und Rückzugsysteme ab. Das Besondere: Ein einzigartiger Teleskop-Mechanismus im Inneren der Kette sorgt für einen Rückzugsweg von 40 Prozent. Dazu setzt igus auf ein Schraubverbindersystem sowie auf ein integriertes Rückstellband. Das Band bringt die Kettenglieder immer wieder in ihren Ausgangspunkt, dabei ist die Rückzugkraft einstellbar. Die Leitungen werden in Form einer Wendel in die Kette hineingelegt und sicher in der Bewegung mithilfe der Kette geführt. Zusätzlich sind die Leitungen und Schläuche in der Mitte der TRX befestigt, um beim Ziehen an der Kette nicht die Position zu verlassen. So können Anwender an der dritten Achse ihres Roboters Platz, bis zu 83 Prozent Gewicht und hohe Kosten für Rückzugsysteme sparen.