

# Biegen von Rohren

## ■ Ausgangslage / Aufgabenstellung

Da sich Rohr-Schlauch-Rohr-Kombinationen auf herkömmlichen Rohrbiegemaschinen nicht in einem Programmzyklus fertigen lassen, suchte die Rosenberger AG ein flexibleres Biegesystem, das gleichzeitig höchste Präzision und Prozesssicherheit sowie außergewöhnlichen Bedienkomfort bietet.

## ■ Realisation / Lösung



Basierend auf diesen Forderungen entstand der TWISTER, ein Biegesystem in Verbindung mit einem sechssachsigen KUKA-Roboter KR 16, das zum Patent angemeldet wurde. Der Roboter agiert in diesem Fall als vollautomatische, CNC-gesteuerte Rohrbiegemaschine und fährt, je nach Auftrag, zwei bis sechs Biegeköpfe an, die für Rohrdurchmesser von 20 bis 60 Millimeter ausgelegt sind. Auf bis zu drei Biegeebenen pro Kopf erzeugt der Sechssacher, indem er die Bewegungen der X-, Y- und Z-Achsen einer Biegemaschine übernimmt, verschiedene Bogen, Längen und Verdrehungen. Zum Aufnehmen der Bauteile nutzt der Roboter teilespezifische, pneumatische Zangengreifer, die für die einzelnen Applikationen entwickelt werden und sich wechseln lassen.

Der KR 16 holt das jeweilige Rohr selbständig, fährt die X-, Y- und Z-Koordinaten servogesteuert und folglich hochpräzise an, bedient die Biegeköpfe und verknüpft das Biegen, sofern es gewünscht ist, mit weiteren Prozessen.

Der erste TWISTER wurde an einen Automobilzulieferer verkauft. In diesem Pilotprojekt formt der Roboter eine Rohr-Schlauch-Rohr-Kombination mit angelöteten Befestigungselementen. Der KR 16 greift das Teil an bestimmten Punkten. Dann führt er ein äußeres Rohrende an den rechten Biegekopf, an dem in diesem Arbeitsschritt sechs verschiedene Bogen erzeugt werden. Nach jedem Bogen dreht er das Teil, wie es seine Programmierung vorsieht. Anschließend wendet er seinen Greifer und hält auch das andere Ende des Bauteils an den rechten Biegekopf, der nun vier Bogen formt. Sobald dieser Vorgang abgeschlossen ist, schwenkt der KR 16 das Teil zum linken Biegekopf, an dem der mittlere Rohrabschnitt um 180 Grad gebogen wird. In der klassischen Produktion wäre dafür ein zusätzlicher manueller Eingriff nötig, denn herkömmliche Maschinen können die Bogen nur in der Reihenfolge formen, die der Vortriebsrichtung des Rohres entspricht.

## ■ Systemkomponenten / Auftragsumfang

- :: KUKA-Roboter KR 16
- :: PC-basierende KUKA-Robotersteuerung einschließlich Control Panel mit vertrauter Windows-Oberfläche
- :: teilespezifischer, pneumatischer Zangengreifer
- :: Roboterprogrammierung
- :: Inbetriebnahme

## ■ Ergebnis/Erfolg

- :: Prozesssicherheit garantiert

Der Roboter positioniert im Bereich von wenigen Hundertstel Millimeter. Neben dieser sehr hohen Wiederholgenauigkeit steht der KR 16 in erster Linie für Flexibilität, da er die Bauteile, im Gegensatz zu einer Rohrbiegemaschine, loslassen und erneut greifen kann. Insofern ist Prozesssicherheit garantiert. Das gilt sowohl beim Handhaben als auch beim Rechts- und Linksbiegen.

- :: Hohe Wirtschaftlichkeit

Verglichen mit konventionellen Rohrbiegemaschinen kann der Betreiber die Zahl und die Positionen der Biegeköpfe beim TWISTER frei wählen und unterschiedlichste



Nummer des Berichtes:  
R 249

Branche:  
Metallerzeugnisse

Anwendung:  
Bearbeiten

Produkt:  
Roboter  
Niedrige Traglast (3-16 kg)

Steuerung  
KR C (Robot Controller)

Implementierung:  
16.02.2004

Kunde:  
Rosenberger  
Aktiengesellschaft,  
Gütenbach, Deutschland

Biegeköpfe verwenden. Aufgrund dieser Flexibilität, die rasche Wechsel beim Herstellen diffiziler Teile und eine automatische Fertigung in kleinsten Losgrößen ermöglicht, lässt sich die Produktivität, und somit die Wirtschaftlichkeit, spürbar und nachhaltig steigern. Durch die Installation mehrerer Biegeköpfe ist der Kunde außerdem in der Lage, seine Rüstzeiten zu reduzieren. Denn wenn ein Ablauf programmiert ist und Biegeköpfe für verschiedene Bauteile montiert sind, ruft der Anwender einfach das betreffende Programm auf. Bei einem Programmwechsel tauscht der KR 16 gegebenenfalls schnell seinen Greifer. Eine Investition in den TWISTER fällt zwar geringfügig höher aus als die in eine Standardbiegemaschine, andererseits ergibt sich aber, wegen des Fortfalls manueller Tätigkeiten, ein großes Einsparungspotential und folglich eine erheblich kürzere Amortisationszeit. Eventuell kann ein einzelner TWISTER sogar Aufgaben übernehmen, für die sonst mehrere herkömmliche Maschinen erforderlich wären.

:: Leichte Bedienbarkeit

Um die Bedienung zu erleichtern, hat sich Rosenberger bei der Entwicklung besonders auf die Software konzentriert. Davon profitieren jetzt die Einrichter, die den Ablauf über eine speicherprogrammierbare Steuerung, visualisiert via PC mit Windows-Oberfläche, so mühelos programmieren, als ginge es um eine „normale“ Rohrbiegemaschine.

:: Höhere Qualität

Die unterbrechungsfreie Arbeit des Roboters erübrigt auch Handbiege- oder Nachbiegeoperationen. Bisher mussten die Teile zuerst gebogen werden, bevor man sie verbinden konnte. Hierbei nahm der Werker die Rohr-Schlauch-Rohr-Kombination jeweils wieder in die Hand und richtete sie aus. Da diese potentiellen Fehlerquellen heute ausgeschaltet sind, erreicht Rosenberger eine höhere Qualität.



Nummer des Berichtes:  
R 249

Branche:  
Metallerzeugnisse

Anwendung:  
Bearbeiten

Produkt:  
Roboter  
Niedrige Traglast (3-16 kg)

Steuerung  
KR C (Robot Controller)

Implementierung:  
16.02.2004

Kunde:  
Rosenberger  
Aktiengesellschaft,  
Gütenbach, Deutschland