

# Kosten-Optimierung der Rohrleitungsfertigung

Wirtschaftlich denken heißt fortschrittlich messen

„Geld ist nicht alles, aber ohne Geld ist alles nichts“, sagt der Volksmund. Und wenn es um den Erfolg eines Unternehmens geht, behält das Sprichwort auf jeden Fall Recht. Eine hohe Wirtschaftlichkeit ist oberstes Ziel eines jeden Betriebs und der Garant für die langfristige Existenz eines Standortes. Die laufende Optimierung der Produktionsprozesse und Senkung von Kosten sind daher ständige Herausforderungen, die es zu meistern gilt. Aber an welcher Stelle lohnen sich Einsparungen? Betriebe, die Rohrleitungen fertigen, berichten oftmals von vier Kostenbereichen, die besonders stark zu Buche schlagen: Lehrkosten, Materialkosten, Lagerkosten sowie Einrichtungskosten der Biegemaschinen.

## Beispielhafte Kalkulation für die Einsparung durch Lehrenverzicht:

Bedarf an neuen Lehren pro Jahr	5 Stück à 2.000 €
Kosten für Neueinmessung, Wartung	500 €/Lehre/Jahr
Einsparpotential im ersten Jahr	10.000 €
Einsparpotential im zweiten Jahr	12.500 €
Einsparpotential im dritten Jahr	15.000 €



► Das optische Messsystem TubeInspect ist in der Lage, kostenintensive mechanische Lehren zu ersetzen

Um diese Kosten effizient zu senken, lohnt sich heute vielfach eine Investition in moderne Messtechnik. Basierend auf den Erfahrungswerten vieler Rohrleitungshersteller rentiert sich dabei insbesondere der Einsatz von optischen Prüf- und Messmitteln, die speziell für Rohrleitungen ausgelegt sind. Das kamera-basierte Messsystem TubeInspect der Braunschweiger Aicon 3D Systems GmbH wurde beispielsweise in Zusammenarbeit mit Anwendern aus der Automobilindustrie entwickelt und berücksichtigt sowohl die Forderungen von produzierenden Betrieben als auch von Konstrukteuren.

TubeInspect erfasst die Rohrgeometrie innerhalb weniger Sekunden mithilfe von hochauflösenden Digitalkameras, also berührungslos. Hierfür wird die zu vermessende Leitung einfach in der Messzelle abgelegt. Eine beleuchtete Messfläche gewährleistet,

Ralf Unger, tätig in der Qualitätssicherung der König Metall GmbH & Co. KG in Gaggenau, schätzt die schnelle und effektive Prozessüberwachung mit TubeInspect





Die Schweizer Serto AG verzeichnet seit dem Einsatz der optischen Messtechnik eine deutliche Senkung der Materialkosten

dass alle Bereiche des Rohres optimal erkennbar sind. Die Digitalkameras sind oberhalb der Messfläche angeordnet und blicken aus verschiedenen Richtungen auf die Rohrleitung. Für die räumliche Orientierung der Kameras befinden sich gleichmäßig angeordnete Referenzpunkte auf dem Messfeld. Deren Position bestimmt Aicon bei Inbetriebnahme des Systems auf wenige Hundertstel Millimeter genau. Die Ergebnisdarstellung ist selbst für Anwender ohne technische Ausbildung leicht verständlich und ermöglicht so eine sichere und einfache Beurteilung der Messung.

Doch wie ist TubeInspect nun in der Lage, die Kosten zu senken?

### Eliminierung der Lehrenkosten

Bevor ein Rohr in Serienproduktion geht, werden am Prototypen immer wieder Änderungen bezüglich Form und Material vorgenommen, bis das Rohr optimal den Anforderungen entspricht. Natürlich müssen auch die Prototypen einer Qualitätsprüfung unterzogen werden. Arbeitet man hier mit mechanischen Prüfmitteln, bedeutet das, dass für jeden Prototypen eine eigene Lehre hergestellt

werden muss. Die Kosten hierfür liegen, je nach Rohrleitung, zwischen 2.000 € und 4.000 €. Bei einer Änderung des Prototypen muss auch die zugehörige Lehre angepasst werden, was inklusive Neueinmessung ein bis zwei Wochen in Anspruch nehmen kann. Dies verursacht nicht nur hohe Kosten, sondern führt auch zu langen Lieferzeiten, die für den Kunden häufig inakzeptabel sind. Durch den Einsatz von TubeInspect kann vollständig auf Lehren verzichtet werden. Der Anwender gibt einfach die neuen Soll-Daten (X-, Y-, Z-Koordinaten der Biegepunkte) in die Datenbank des Messsystems ein – und schon nach wenigen Minuten kann die Messung des geänderten Prototypen starten. TubeInspect arbeitet also als virtuelle Lehre für alle erdenklichen Rohrleitungen und kann zu diesem Zweck selbstverständlich auch in der Serienfertigung eingesetzt werden.

Hier lässt sich das Einsparpotential einfach an einem Beispiel verdeutlichen: Eine Produktionsstätte hat jährlich einen Bedarf für fünf neue Lehren zum Preis von je 2.000 €, die für Neuprodukte zum Einsatz kommen. Jährliche Wartung und Neueinmessung hierfür kosten ca. 500 €

pro Lehre pro Jahr. Setzt man hier an Stelle von Lehren ein flexibles Prüfmittel wie TubeInspect ein, ergibt sich bereits im ersten Jahr eine Einsparung in Höhe von 10.000 €, da keine neuen Lehren angeschafft werden müssen. Im zweiten Jahr beträgt diese bereits 12.500 €, da die Wartungskosten für die Lehren des ersten Jahres (fünf Lehren à 500 €) sowie die Investition in fünf weitere Lehren in Höhe von 10.000 € entfallen. Im dritten Jahr ergibt sich entsprechend ein Einsparpotential von 15.000 €.

### Verkürzung der Einrichtzeiten von Biegemaschinen

In der Produktion müssen die Biegemaschinen immer wieder neu eingerichtet werden, z.B. bei Produktwechseln oder weil sich einzelne Materialchargen unterscheiden. Oftmals kümmern sich erfahrene Mitarbeiter der Biegerei um das Einrichten, denn es erfordert viel Fingerspitzengefühl. Und selbst dann kann es sich bei komplizierten Rohren mit vielen Biegepunkten über mehrere Stunden hinziehen. In dieser Zeit steht die Produktion still. Auch hier setzt TubeInspect an: Mithilfe des Messgeräts können die Korrekturwerte innerhalb

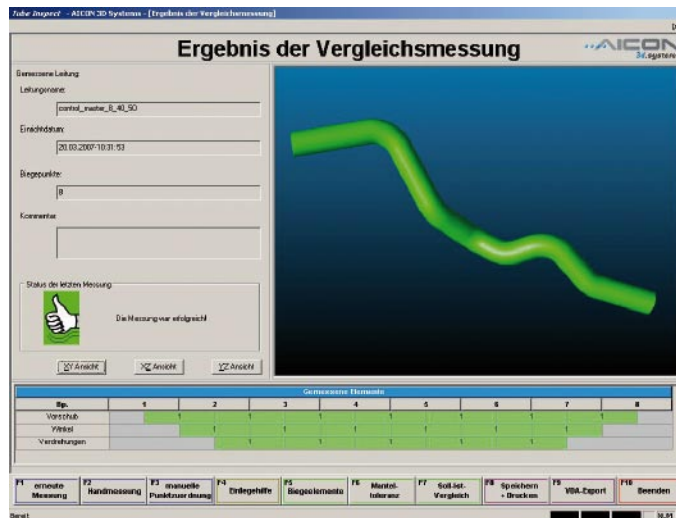
weniger Sekunden ermittelt und direkt an die Biegemaschinen übertragen werden. So nimmt das Einrichten der Biegemaschine nur noch wenige Minuten in Anspruch. Das hierdurch gewonnene Einsparpotential lässt sich sehr deutlich am Beispiel einer typischen Rohrleitungsfertigung aus der Zulieferindustrie darstellen:

Das Beispiel-Unternehmen verfügt über eine Fertigungskapazität von vier Biegemaschinen. Dank einer flexiblen Fertigungsstrategie ist es in der Lage, binnen kürzester Zeit Produkte auch in kleinen Losgrößen zu liefern. Über einen längeren Zeitraum wurde sowohl das Rüstverhalten als auch die Rüstzeit mit und ohne TubeInspect ausgewertet. Im Beobachtungszeitraum wurde jede Biegemaschine im Schnitt zweimal pro Tag umgerüstet. Dank der TubeInspect Messtechnik konnte jeder Rüstvorgang im Mittel um 0,75 h reduziert werden. Unter der Annahme von Maschinenstillstandskosten in Höhe von 100 € je Stunde ergibt sich so bei 200 Produktionstagen pro Jahr bereits ein Einsparpotential von 120.000 € in ersten Jahr.

Das bestätigt auch Ralf Unger, beschäftigt in der Qualitätssicherung der König Metall GmbH & Co. KG in Gagenau, der TubeInspect seit Dezember 2006 einsetzt: „TubeInspect ermöglicht uns eine sehr schnelle und effektive Prozessüberwachung, denn schon nach wenigen Sekunden bekommen wir Angaben zu den Genauigkeiten unserer umgeformten Rohre. Deshalb ist die Fertigungsfreigabe heute in Rekordzeit erteilt. Früher, als die Messung noch taktil erfolgte, haben wir wirklich lange auf die Freigabe warten müssen. Außerdem konnten wir die Rüstzeit unserer Biegemaschinen deutlich abkürzen. Die so gewonnenen freien Maschinenkapazitäten bedeuten bares Geld für uns.“

## Beispielhafte Kalkulation für die Einsparung durch kürzere Rüstzeiten der Biegemaschinen:

Anzahl Biegemaschinen (BM)	4 Stück
Anzahl Umrüstungen/Tag/BM	2
Zeitersparnis je Umrüstung	0,75 h
Kosten Maschinenstillstandzeiten/h	100 €
Anzahl Arbeitstage/Jahr	200
Einsparung im Jahr: E = 2 Umrüstungen x 4 BM x 0,75 h x 100 € x 200 Arbeitstage =	120.000 €



Das Messergebnis wird anschaulich dargestellt und ermöglicht eine sofortige Beurteilung der Qualität

### Senkung der Materialkosten

Die Materialpreise steigen stetig. Insbesondere die hohen Stahlpreise treffen viele Unternehmen empfindlich. So liegt es auf der Hand, dass die Reduktion von Ausschuss enorm wichtig ist. Durch das schnelle Einrichten der Biegemaschinen zahlt sich der Einsatz von TubeInspect auch in diesem Bereich aus. Joe Girtanner, Produktionsleiter beim Schweizer Rohrleitungshersteller Serto AG, berichtet von seinen Erfahrungen mit TubeInspect: „Wir haben markant weniger Ausschussrohre. Das zweite Rohr stimmt, wenn neue Serien anlaufen. Und da wir größtenteils Leitungen aus teuren Materialien herstellen, ist die Kostensenkung in diesem Bereich deutlich zu spüren.“ Beispielsweise nutzt Serto das Material 1.45.71 (rostsäure-

beständiges titanstabilisiertes Edelstahl), um Leitungen für Kaffeemaschinen herzustellen. Dieses hat in den letzten Jahren starke Preissteigerungen erfahren. Durch den optimierten Materialverbrauch werden diese nun teilweise aufgefangen.

### Lagerkosten

Vor allem bei Unternehmen mit einer großen Fertigungstiefe und mit vielen aktiven Produkten ist der Lagerbedarf groß, denn für jede Rohrleitung muss ein Prüfmittel vorhanden sein. Oftmals werden zudem Muster-

rohre aufbewahrt, um einen Folgeauftrag rasch bewältigen zu können. Auch hier bringt TubeInspect Vorteile. Das System ist nicht nur in der Lage, als virtuelle Lehre produzierte Rohrleitungen zu messen, so dass man auf die Herstellung und Lagerung von Lehren verzichten kann. Das System ermittelt zudem die Biegedaten von Musterleitungen, von denen keine CAD-Daten vorliegen. Hierfür wird die Leitung mithilfe der Funktion „Mastermessung“ in zwei verschiedenen Lagen erfasst. Die so gewonnenen Biegedaten werden dann in der TubeInspect Datenbank hinterlegt. Was bringt diese Möglichkeit dem Unternehmen Serto? Joe Girtanner erläutert: „Früher mussten wir von jedem Produkt, egal ob wir es in einer Losgröße von 20 oder 10.000 Stück fertigten, Musterleitungen bei uns lagern. Heute retournieren wir die Leitungen an unsere Kunden, sobald die Daten digital gespeichert sind. Das verschafft uns enorm viel freien Lagerplatz.“

### Fazit

Speziell in Anbetracht der angespannten wirtschaftlichen Lage und des steigenden Konkurrenzdrucks lohnt es sich, hartnäckig an der Minimierung von Kosten zu arbeiten. Gerade bei einem flexiblen Prüfmittel wie TubeInspect lässt sich leichterhand eine Return-on-Investment-Rechnung durchführen. Viele Anwender stellen nach der Kalkulation fest, dass sich eine Investition in optische Messtechnik bereits nach einem Jahr amortisiert – und nichts ist überzeugender als nackte Zahlen.

► **Autorin**  
Jutta Thiel, Marketing & PR Manager

► **Kontakt**  
Aicon 3D Systems GmbH, Braunschweig  
Tel.: 0531/58000-58 · Fax: 0531/58000-60  
info@aicon.de · www.tubeinspect.de

