

# Rohre haben ihr Eigenleben

Ein Rohr wird schon während seiner Fertigung daran gehindert, eine fixe ‚saubere‘ Geometrie zu sein – von der Herstellung über die Verformung in der Biegemaschine bis zum Einbau wird so manches Mal mechanisch nachgeholfen. Es ist nur in einem einzigen Fertigungsengang festgezurr. In der CAD Konstruktion. Aber auch hier ist es ein Stiefkind. Durch seine Dreidimensionalität und unberechenbare Veränderung durch die Bearbeitung lässt es sich nur schwer in die 3D Konstruktionen der CAD Programme biegefähig einfügen.

In der Konstruktion müssen Rohre positioniert werden. Sie müssen auf engsten Platzverhältnissen unten durch, oben drüber, in meist sehr engen Bögen ihren Verlauf finden. Und sie müssen am so genannten A-Ende hundertprozentig passeu und auch nach ihren kunst- und phantasievollen Verläufen ohne Kollisionen am B-Ende mit wiederum 100 Prozent Passung ankommen. Dazwischen wurden Aufhängungsteile angebracht, die ein Schraubloch haben, das natürlich auch in seinem Zentrum perfekt passen muss. Und auch die Abstände zu der eng ineinander verarbeiteten Umgebung müssen natürlich kontrolliert eingehalten werden. Weil diese Konstruktion sehr zeitintensiv ist, hat die Konstruktionsabteilung eine kaum zu lösende Aufgabe, die zwar auf dem Bildschirm hochkomplexer CAD Programme machbar ist, die aber nicht immer mit der Praxis in der Biegeebene übereinstimmt. Es werden teilweise Radien vorgegeben, für die es keine Werkzeuge gibt, Längen errechnet, die nicht stimmig sind, von 3D-Verdrehungen ganz abgesehen. Hyd-



Das reale Rohr und seine CAD-Daten haben oft nicht viel gemeinsam, doch bei vielen Rohrgängernissen kann eine Rohrspezialsoftware weiterhelfen.

rostatisch verformte Rohre lassen sich einfacher verlegen, weil sie im CAD Programm als Fläche gesehen werden und sich das Rohr dann nicht aus einer Mittellinie generiert, sondern aus zwei Halbschalen – mit dem Ergebnis, dass es dadurch leider keine XYZ- oder Biegedaten gibt. Das Rohr, das aus der Biegemaschine kommt, ist oftmals anders als die Vorgabe. Die vorgelegten Toleranzen sind nicht einzuhalten.

## Immer wieder der Zeit voraus

Für diese ganz alltäglichen Rohrgängernisse gibt es eine Lösung: TeZetCAD, die Rohrspezialsoftware von TeZet. Durch ihre Rohrspezialisten findet sie für jede neue Aufgabe eine Lösung. So hatte TeZet schon in den neunziger Jahren ein Design-Modul, mit dem man Rohre zwischen ihren Fixpunkten A- und B-Ende an kollidierenden Störflächen vorbei schieben kann. Es hat sogar die Möglichkeit, entweder in der 2D-Ebene Bögen virtuell einzufügen oder in den 3D-Ebenen auch Bögen zu löschen, und dem Rohr trotzdem seine Form zu belassen. Die neuen Biegedaten werden parallel zu den Änderungen generiert.

Ein anderes Feature ist, dass ein Rohr sich an zwei Fixpunkten automatisch einpasst, mit Angabe der generierten XYZ- und Biegedaten sowie des Einpasswinkels. Ein Modul, das ohne große Konstruktionsmühen zum rohrspezifischen Ziel gelangt. So entstand auch ein eigener Iges Konverter, der aus ‚Halbschalenrohren‘ die Mittellinie generiert und die Qualitätsüberprüfung vereinfacht, in dem gegen die vorgegebenen Masterdaten einer Iges Datei bestimmte Punkte geprüft werden können, die zu 100 Prozent passen müssen.

**BLECHKANTEN - BEARBEITUNG**  
mit Hochgeschwindigkeit



**Fasgeschwindigkeit bis 3m / min**  
**Faswinkel 22,5 bis 55°**  
**Blechstärken 6-50 mm**  
**Fasnlängen bis 20 mm**  
**Modell: Challenge**



**FB E. BÜKER ROHRTECHNIK GMBH**  
Postfach 3004-PLZ 40650 - Josef-Tovornik-Str. 8 / 40668 Meerbusch  
TEL. +49(02150) 2500 / 2008 / 2009 FAX +49(02150) 6010  
www.Bueker-Rohrtechnik.de / e-mail: Bueker-Rohrtechnik@t-online.de

Wir stellen aus:

TUBE 2010 Düsseldorf, vom 12.-16.04.2010, Halle 6, Stand A23

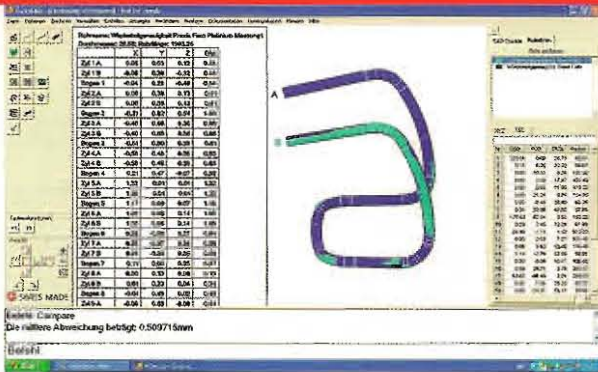
# BOKA

## Stanzeinheiten mit auswechselbaren Schneidelementen



Die Lösung Ihrer Stanzprobleme. Nutzen Sie unsere Erfahrung, wir beraten Sie unverbindlich. Fordern Sie unseren Werkzeugkatalog an.

JOKA Werkzeug- und Maschinenbau GmbH & Co. KG  
33161 Hövelhof · Gütersloher Str. 64 · Tel. 0 52 57 / 20 51 · Fax 0 52 57 / 20 53  
www.joka-werkzeugbau.de



Manches Mal muss auch bewiesen werden, ob das Rohr nach seiner Verformung durch die Biegewerkzeuge oder nach dem Anschweißen von Fittings oder Anbauteilen noch rund ist. Zielgenau findet die Rohrspezialsoftware in dieser menügeführten Anwendung den Punkt, den der Bediener mit der Messspitze anfahren muss, um die Ovalität darstellen und wiederum im Hintergrund die errechneten Daten für das Protokoll generieren zu können.

Natürlich gibt es noch viele solcher leicht zu bedienenden Funktionen, wie Radius messen. Eine gefährliche Angelegenheit, denn sobald sich ein Radius ändert, verlängern oder verkürzen sich die beiden Zylinder vor und hinter dem Bogen. Der Korrekturmodus ermittelt die bestmögliche Passung an jedem Punkt - Bestfit genannt. Eine Schwierigkeit der Bestfit Methode ist die Toleranzvorgabe der Qualitätskontrolle. Denn sie verlangt Werte, die aus der Blechverarbeitung kommen, wie Karosserieteile, sprich beispielsweise Werkzeuge oder Montageteile. Auch diese Teile müssen selbstverständlich zu 100 Prozent passen, nur: Bei einem Rohr, das keine ‚saubere‘ Geometrie ist, funktioniert das so leider nicht.

### Abweichungen müssen realistisch gesehen werden

Rohrfachleute sind sich einig, dass eine Abweichung von maximal 0,3 mm für Rohre ausreichend ist, wenn es auch beim heutigen Stand der Technik durchaus möglich ist, Rohre im Hundertstel Bereich herzustellen und die Software es genauso errechnet und darstellen kann. Dennoch werden von der QS Werte im Tausendstel Bereich verlangt. Die Prozedur einer Rohrverformung bis zu ihrem Einbau macht diese Forderung oft unerfüllbar. Die Unterschiede der Kontrollbeurteilung zwischen Rohren und Geometrieteilen müssen deshalb realistisch gesehen werden.

Vereinfachungen, die Zeit sparen und bessere Ergebnisse liefern, gehören zur Softwarepflege. ‚LaserLine-Messen‘ ersetzt die altbekannte kontaktlose Gabelmessung, die jahrzehntelang Stand der Technik war. Zweimal auf einer Geraden mit der Gabel über das Rohr fahren und ans dem Messpunkt ‚Fadenkreuz‘ werden die Daten ermittelt. Aber diese Messung geht immer von einer Geraden aus und von einem absolut runden Rohr. Doch eine Rohrgerade ist nicht gerade und auch nicht rund. Das Rohrlaserscannen findet alle diese Abweichungen, die niemand so richtig sehen möchte. Die LaserLine Messung basiert auf dem Prinzip des geraden und runden Rohrzylinders und geht daher schneller und wurde auf dem Markt dankbar angenommen. ■

www.tezet.com  
Tube Halle 5, Stand A21

BREITDANDSCHLEIFMASCHINEN ZUM FEINSCHEIFEN, ENTGRATEN, KANTVERRUNDEN, KALIBRIEREN VON METALL.



### MULTI ROTATIONS BÜRSTEN SYSTEM



- GLEICHMÄßIGE, GEZIELTE KANTENVERRUNDUNG Z.B. FÜR LUFT- UND RAUMFAHRT, LEBENSMITTEL INDUSTRIE, MEDIZINTECHNIK
- ENTGRATEN VON ZINCOB (STANDARD UND AF), GALVANISIERTES BLECH, BESCHICHTETES BLECH, ALUZINC, FOLIERTES BLECH, ALUMINIUM LÖTLÖTLINGEN, TITANIUM ODER OBERFLÄCHE VERSIEHEN MIT EINEM RICHTUNGLOSSEN SCHLEIFBLECH
- FLÄCHE, PROFILIERTE UND 3D TEILE MIT PRÄGUNGEN
- VORSCHLEIFEN VON LASER- UND/ODER PLASMAGRAT UND FEINSCHEIFEN MIT OPTIONALEM BREITBAND SCHLEIFAGGREGAT



TIMESAVERS INTERNATIONAL B.V.

WWW.TIMESAVERSINT.COM - TIMESAVERSINT@TIMESAVERSINT.COM  
TEL: +31 113 238900 - FAX: +31 113 232003



Faroldi Srl  
Via Maestri del Lavoro 6  
I - 43122 PARMA  
tel. +39 0521 774233  
fax. +39 0521 705059  
www.faroldi.it  
faroldi@faroldi.it



**Kompetenz in Blechbearbeitung**  
Beratung, Konstruktion, und Ausführung von Einzel- u. Serienteilen und Baugruppen, aus den verschiedensten Metallsorten

Laserschneiden, Wasserstrahlschneiden, Mikrokugelstrahlen, Umformen, Entgraten, Polieren, Satinieren, Schweißen, Zerspanen, Montage, und Prüfen von Druckkesseln.

