

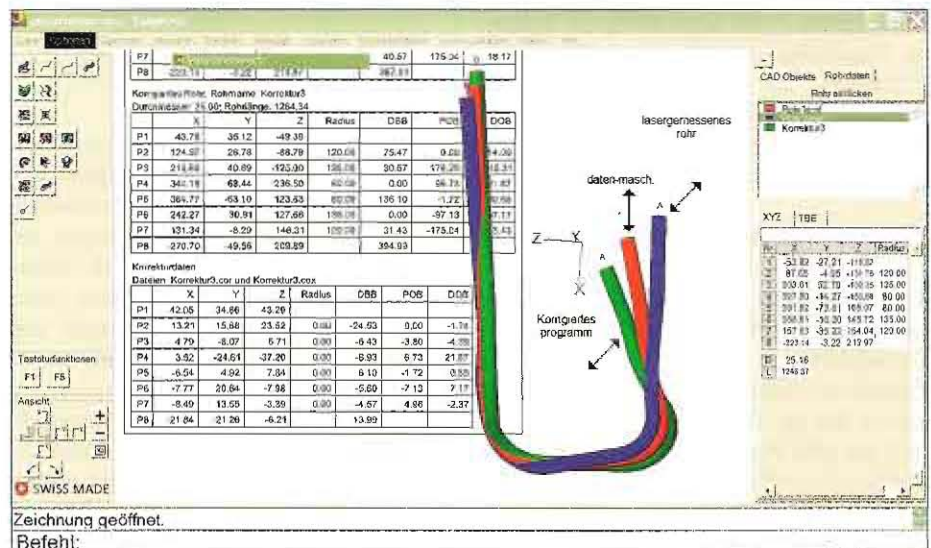
>> Rohr-CAD für die Praxis

Rohre haben ein Eigenleben in der Konstruktion und in der Qualitätssicherung. Darauf müssen schon die CAD-Systeme für die Rohrkonstruktionen eingerichtet sein. TeZet-CAD bietet hier Funktionen wie die Einpassung von Rohren zwischen Fixpunkten oder Radiusmessen.

„Die Qualitätssicherung für Rohre muss eine andere sein als für Motorenteile wie Kolben, Pleuel oder Kurbelwellen. Mit diesem Konflikt setzen wir uns – wie auch die Anwender unserer Software – fast täglich auseinander,“ sagt Klaus Leistritz, Geschäftsführer der TeZet Technik AG, die sich mit einer speziellen Rohrsoftware im Markt einen Namen gemacht hat. „Eine 100 Prozent Passung für Rohre wird es nie geben – außer sie sind nicht in der Biegemaschine gebogen, sondern hydroverformt. Aber selbst dann, wenn die Grundform zur Hydroverformung ein Rohr ist, gibt es noch Abweichungen. Ein sehr komplexes Thema, für das wir eine gleichermaßen zielführende wie bewährte Lösung mit der TeZetCAD-Software anbieten.“

Rohrbauteile verändern sich abhängig von der Umgebung

Ein Rohr ist ein Bauteil, das sich durch äußere Umstände unkontrollierbar verändert. Es ist nur in einem einzigen Fertigungsgang festgezurr – in der CAD-Konstruktion. Aber auch hier ist es ein Stiefkind. Durch seine Dreidimensionalität und die unberechenbare Veränderung bei der Bearbeitung ist es schwierig, Rohre in den 3D-Konstruktionen der CAD-Programme biegefähig einzufügen. In der Konstruktion müssen Rohre positioniert werden und in engen Raumverhältnissen mit engen Bögen ihren Verlauf finden. Vom A-Ende mit 100 Prozent Passung muss das Rohr nach oft phantasievollen Verläufen am B-Ende mit wiederum 100 Prozent Passung ankommen. Derartige Konstruktionen sind zeitintensiv und lassen sich oftmals nur im CAD-System auf dem Bildschirm lösen. In der Praxis sieht es anders aus: Radien für die es keine Werkzeuge gibt; Längen, die nicht stimmig sind oder 3D-Verdrehungen sind ganz übliche Probleme. Hydrostatisch ver-



Rohrspezifische Eigenarten berücksichtigt die CAD-Software TeZetCAD. (Bilder: TeZet)

formte 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 Ergebnis, das dann auf der Biegemaschine erreicht wird, ist oftmals anders als die Vorgabe. Die vorgelegten Toleranzen sind nicht einzuhalten.

CAD-Software speziell für Rohrkonstruktionen

Diese Rohrärgernisse umgeht die Rohrspezialsoftware TeZetCAD, ein Tool, das bei Spezialisten bekannt ist, aber in den Konstruktionsabteilungen bisher nur selten angekommen ist. So verfügt die Software über ein Design-Modul, mit dem Rohre zwischen ihren Fixpunkten A- und B-Ende an kollidierenden Störflächen vorbei geschoben werden können, während eine Online-Datenerfassung im Hintergrund automatisch mitläuft. Es gibt zudem 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. Ein weiteres 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 sowie verkürzt, indem gegen die vorgegebenen Masterdaten einer IGES-Datei bestimmte Punkte geprüft werden können, die 100 Prozent passen müssen. Es gibt noch viele solcher leicht zu bedienender Funktionen, wie z. B. 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 und bei Karosserien, Geometrieteilen oder beispielsweise bei Werkzeugen oder Montageteilen üblich sind. Sie müssen 100 Prozent passen. Aber ein Rohr, ist keine saubere Geometrie, bei der diese Vorgaben funktionieren würden.

Die Beurteilung von Rohren und Geometrieteilen realistisch sehen

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 errechnen und darstellen kann. Dennoch werden von der Qualitätssicherung Werte im Tausendstel-Bereich verlangt. Die Prozedur einer Rohrverformung bis zu ihrem Einbau in das vorgesehene Teil „verunmöglicht“ oftmals diese Forderung. Die Unterschiede der Kontrollbeurteilung zwischen Rohren und Geometrieteilen müssen realistisch gesehen werden. Schläuche und dünne Drähte verformen sich im Übrigen noch intensiver, weil ihr Material flexibler ist als das von Stahlrohren. Hier gelten andere Kriterien, die in der Rohrsoftware berücksichtigt sind.

TeZet Technik AG

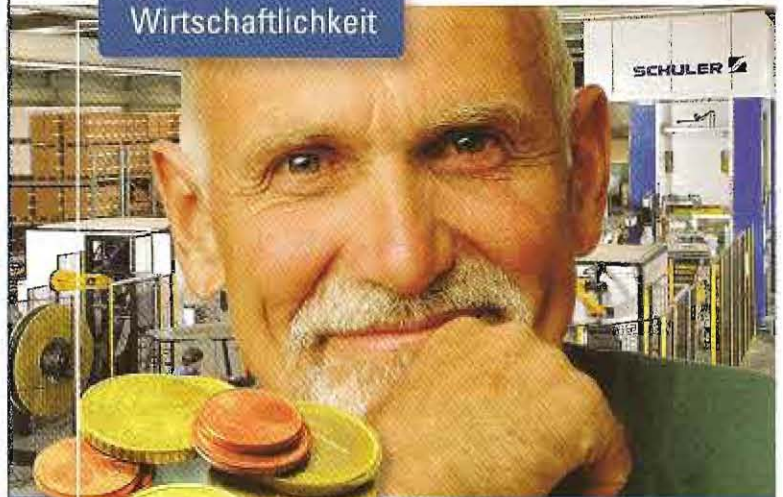
Ocostrasse 20
CH-5330 Bad Zurzach
Tel.: +41 56 2493-760
Internet: <http://www.tezet.com>



Messarm in der Anwendung.

SCHULER 

Wirtschaftlichkeit



- hohe Anlagenverfügbarkeit
- hohe Bauteilqualität
- effizienter Energieeinsatz

Anlagen mit Effizienz.

„Schuler steht seit Jahrzehnten für wirtschaftliche, energieeffiziente Maschinen und Anlagen in der Umformtechnik.

Mit unserem breitem Verfahrens-Know-how lösen wir die schwierigsten Aufgaben, die an uns herangetragen werden.“

SCHULER AG

73033 Göppingen | Bahnhofstraße 41
Telefon +49 7161 66-0 | Telefax +49 7161 66-233

info@schulergroup.com | www.schulergroup.com