

# AutoForm TubeXpert

Software-Lösung für ein schnelles Werkzeugdesign,  
die Simulation von Rohrbiegung, sowie für Prozesse der  
Umformung und Innenhochdruckumformung



- ▶ Schnelles Werkzeug- und Prozessdesign für rohrförmige Bauteile
- ▶ Verifizierung mehrerer alternativer Herstellungskonzepte für Qualität und Kostenverbesserung
- ▶ Tiefgründiges Verständnis ganzer Umformprozesse für rohrförmige Bauteile, durch die Auswertung von Umformprozessfenstern
- ▶ Kürzere Abwicklungszeit und reduzierte Kosten für Werkzeug, Material und Produktion
- ▶ Verbesserte Prozessverlässlichkeit für eine robuste Herstellung

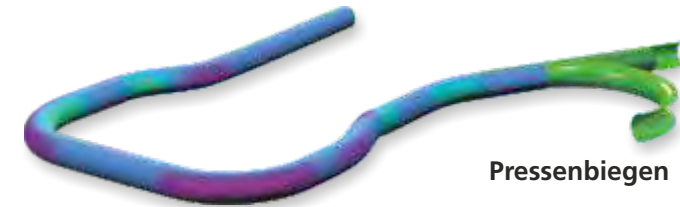


# AutoForm TubeXpert

## AutoForm TubeXpert – Die hochintuitive, „alles in einem“ Software-Lösung für Rohrexperthen

Mit der Softwarelösung AutoForm TubeXpert können Benutzer ein vollständiges virtuelles Tryout des Innenhochdruckumformprozesses durchführen, einschließlich aller Prozessschritte wie Biegen, Vorformen, Innenhochdruckumformen, Glühen, Kalibrieren, Schneiden, Rückfederung, systematische Prozessverbesserung und Prozessrobustheit, sowie Rückfederungskompensation. Diese Softwarelösung wird von Bauteilkonstruktoren, Methodenplanern, sowie Werkzeugbauern zur Bewertung von Werkzeugdesigns und Prozesslayouts eingesetzt.

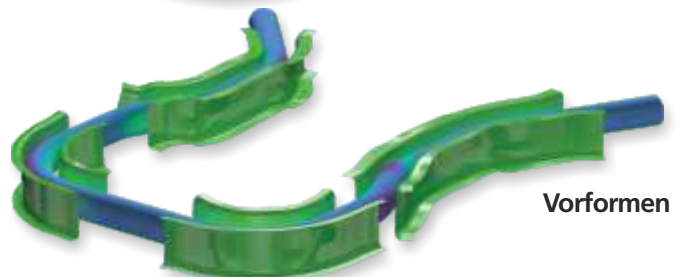
Ausgehend von der ursprünglichen Bauteilgeometrie ermöglicht AutoForm TubeXpert dem Benutzer die schnelle Erzeugung aller erforderlichen Werkzeuggeometrien, sowie die Simulation und Bewertung des gesamten Umformprozesses von Rohrteilen. Die Softwarelösung bietet ein umfassendes, tiefgehendes Verständnis von Biege-, Umform- und Innenhochdruckumformprozessen und ermöglicht die systematische Identifizierung von Potenzialen für das Werkzeugdesign und die Prozessverbesserung. Darüber hinaus können Kalt- und Warmumformprozesse analysiert werden.



Pressenbiegen

### CNC und Pressenbiegen

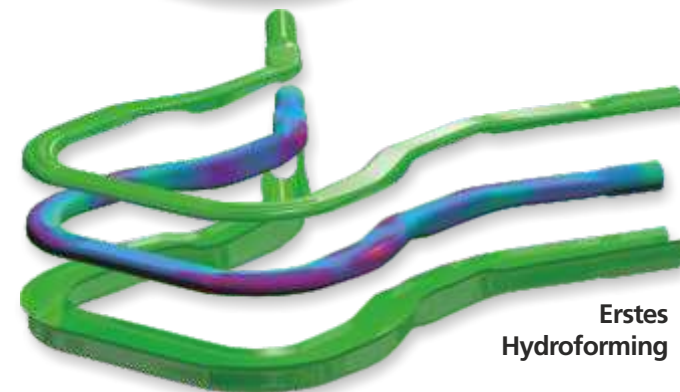
AutoForm TubeXpert ermöglicht es dem Benutzer, automatisch den Mittelpunkt und die Biegelinie des Rohres zu bestimmen. Die Software bietet die notwendigen Biegeoperationen und Biegeradien an, die nach Firmenvorgaben angepasst werden können. AutoForm TubeXpert simuliert die Biegeoperationen unter Berücksichtigung aller notwendigen Geometrien, wie Biegewerkzeug, Spannwerkzeug, Dorn etc., sowie Prozessschritte. Umformprobleme wie Risse, übermäßige Ausdünnung, Falten und Verformungen, lassen sich leicht erkennen und Gegenmaßnahmen, wie z.B. die Kompensation der Rückfederung, können innerhalb der Software eingeleitet werden.



Vorformen

### Vorformen

Komplexe Bauteilgeometrien können zusätzliche Umformoperationen erfordern, bevor die Innenhochdruckumformung durchgeführt wird. AutoForm TubeXpert ermöglicht die schnelle Erzeugung von Werkzeugdesigns für Vorformoperationen. Der Vorformprozessschritt kann mit oder ohne Innendruck spezifiziert und Prozesslayout-Alternativen hinsichtlich der Umformbarkeit bewertet werden.



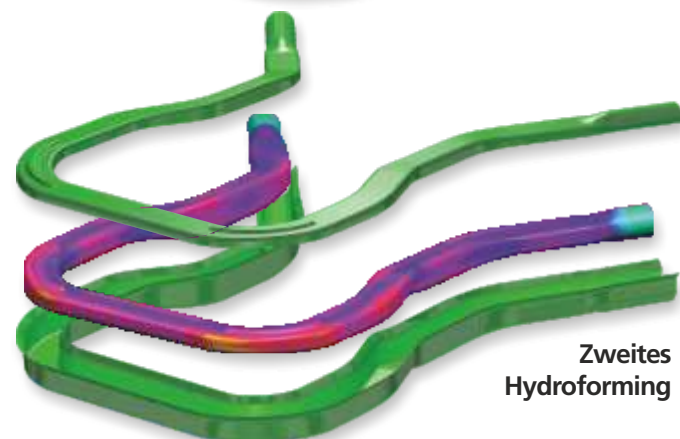
Erstes Hydroforming

### Hydroforming

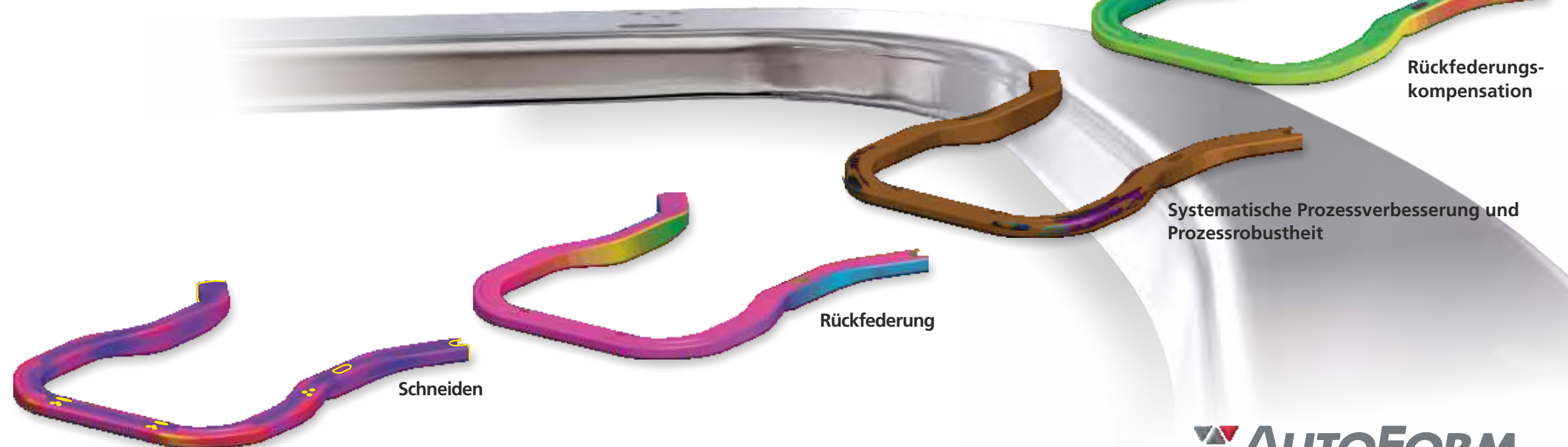
AutoForm TubeXpert ermöglicht die Erzeugung von Werkzeuggeometrien sowohl für die End- als auch für die Zwischenschritte der Innenhochdruckumformung. Das Prozess-Setup erlaubt es dem Benutzer, den Prozess der Innenhochdruckumformung über Druck, Verdrängung oder Volumen zu steuern. Die hohe Flexibilität des Prozess-Setups ermöglicht



Glühen



Zweites Hydroforming



Schneiden

Rückfederung

Systematische Prozessverbesserung und Prozessrobustheit

Rückfederungskompensation

alternative Prozessvalidierungen. Anhand der Simulationsergebnisse können die Benutzer wertvolle Erkenntnisse über den gesamten Prozess der Innenhochdruckumformung gewinnen. Die Qualität der Simulationsergebnisse wird durch die TriboForm-Reibungsfunktionalitäten weiter verbessert.

### Glühen

Für bestimmte komplexe innenhochdruckgeformte Bauteile sind zusätzliche Prozessschritte wie das Glühen erforderlich. Dadurch werden Spannungen, die durch vorherige Operationen entstanden sind, eliminiert. Mit dem AutoForm TubeXpert kann das Glühen nach jedem Umformprozessschritt durchgeführt und die Ergebnisse entsprechend ausgewertet werden.

### Schneiden

AutoForm TubeXpert unterstützt sowohl die Prozessschritte des Schneidens von Rohrenden als auch des Lochstechens. Dadurch können die Rohrlänge und die damit verbundenen Materialkosten optimiert werden.

### Rückfederung

Mit der zunehmenden Verwendung von hochfesten Materialien und Aluminiumlegierungen gewinnt die Analyse der Rückfederung immer mehr an Bedeutung. AutoForm TubeXpert ermöglicht eine genaue Vorhersage und Bewertung der Rückfederung nach jedem Prozessschritt.

### Systematische Prozessverbesserung und Prozessrobustheit

Die Suche nach geeigneten Prozessparametern, wie z.B. dem Anpressdruck, ist oft mit einem hohen manuellen Aufwand verbunden. Die Funktion zur systematischen Prozessverbesserung in AutoForm TubeXpert ermöglicht es dem Benutzer, automatisch Prozessfenster für verschiedene Parameter zu finden. Darüber hinaus bietet AutoForm TubeXpert intuitive Möglichkeiten, die Auswirkungen von Prozessvariationen wie Reibung und Druck zu analysieren, um robuste Produktionsprozesse zu gewährleisten.

### Rückfederungskompensation

Mit AutoForm TubeXpert können Benutzer die durch Biegen, Umformen und Innenhochdruckumformung verursachte Rückfederung kompensieren. Basierend auf den Rückfederungsergebnissen werden sowohl Biegelinien als auch CAD-Geometrien automatisch modifiziert, um die geforderten Qualitätsanforderungen zu erfüllen. Auf diese Weise wird ein kompletter digitaler Prozesszwilling modelliert, angefangen von der Bauteilgeometrie bis hin zu den finalen Werkzeuggeometrien.

Mit AutoForm TubeXpert sind Benutzer für die steigenden Anforderungen an die Bauteilkomplexität, die immer höheren Anforderungen an die Bauteilqualität, den Einsatz neuer Materialien, sowie die erhöhte Prozesskomplexität gerüstet.

# AutoForm TubeXpert

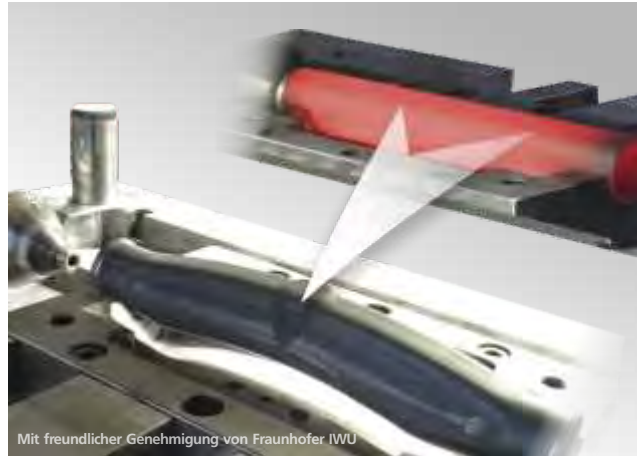
## Vollständige Unterstützung von Hot Tube Forming-Prozessen

**AutoForm TubeXpert ermöglicht Benutzern die Simulation von Warmrohrumformprozessen, einschließlich des Designs der Formfläche, der Temperatur- und Druckregelung, der Anwendung fortgeschrittener Reibung, der Optimierung und der Prozessrobustheit.**

Warmgeformte Rohrteile werden durch Erhitzen eines vorgeformten oder geraden Rohrs hergestellt, das häufig mit Gasinnendruck umgeformt und dann optional abgeschreckt wird.

Bei Mangan-Bor-Stählen führt dieses Verfahren zu extremen Zugfestigkeiten, die mit der Warmumformung vergleichbar sind. Diese relativ neue Technologie, die nun auch in AutoForm TubeXpert verfügbar ist, ermöglicht die Unterstützung von direkten und indirekten Warmumformprozessen.

Die erweiterte Materialbibliothek umfasst Aluminium, rostfreie Stähle, Mangan-Bor-Stähle sowie Titan-Legierungen, die für Warmumformprozesse geeignet sind. Die systematische Prozessverbesserung und Prozessrobustheit von AutoForm TubeXpert steht auch für die Anwendung während der Warmrohrumformung zur Verfügung. Die Software unterstützt die erweiterte Reibungsmodellierung mit TriboForm.



## Flexibles Prozessdesign für Wellrohre, Faltenbalg und Rohrendenformen

**AutoForm TubeXpert ermöglicht ein flexibles Prozessdesign, das für Wellrohre, Faltenbalg und Rohrendenformen unerlässlich ist. Mit AutoForm TubeXpert können Benutzer alle relevanten Parameter, die für solche Prozessdesigns notwendig sind, schnell einrichten.**



Wellrohre bestehen aus einem oder mehreren Faltenbalg, die durch Innenhochdruckumformung (IHU) vor den nachfolgenden Operationen, insbesondere dem Biegen, hergestellt werden. Dies erfordert ein flexibles Prozessdesign, inklusive Wirkflächengenerierung und Prozessoptimierung, um die Anzahl der Tryout-Schleifen effizient zu reduzieren.

Die Modellierung von Rohrendenformen-Prozessen mit AutoForm TubeXpert führt zu höchster Genauigkeit und der Vorhersage von Rissen, Falten sowie ebenen Rohrenden. Mit AutoForm TubeXpert steht den Prozessingenieuren eine einfach zu bedienende Software zur Verfügung, mit der sie schnell alle relevanten Parameter analysieren können, die für ein flexibles Prozessdesign notwendig sind.

## AutoForm Engineering – Unternehmensstandorte

Schweiz	Pfäffikon SZ	+41 43 444 61 61
Deutschland	Dortmund	+49 231 9742 320
Niederlande	Rotterdam	+31 180 668 255
Frankreich	Aix-en-Provence	+33 4 42 90 42 60
Spanien	Barcelona	+34 93 320 84 22
Italien	Turin	+39 011 620 41 11
Tschechien	Prag	+420 221 228 481
Schweden	Stockholm	+31 180 668 255
USA	Troy, MI	+1 888 428 8636
Mexiko	Querétaro, Qro.	+52 442 208 8242
Brasilien	São Bernardo do Campo	+55 11 4122 6777
Indien	Hyderabad	+91 40 4600 9598
China	Shanghai	+86 21 5386 1153
Japan	Tokyo	+81 3 6459 0881
Korea	Seoul	+82 2 6332 1150



© 2024 AutoForm Engineering GmbH, Schweiz.

“AutoForm” und andere unter [www.autoform.com](http://www.autoform.com) aufgelisteten Markenzeichen oder Handelsnamen, die in dieser Dokumentation oder der dazugehörigen Software enthalten sind, sind Markenzeichen oder registrierte Markenzeichen der AutoForm Engineering GmbH. Markenzeichen, Handelsnamen, Produktnamen und Logos Dritter sind Markenzeichen oder registrierte Markenzeichen der entsprechenden Eigentümer. AutoForm Engineering GmbH besitzt und nutzt verschiedene Patente und Patentanmeldungen, die auf der Website [www.autoform.com](http://www.autoform.com) aufgelistet sind. Die Software und Spezifikationen können jederzeit ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

Publikation TE-4-DE

 **AUTOFORM**  
Forming Reality