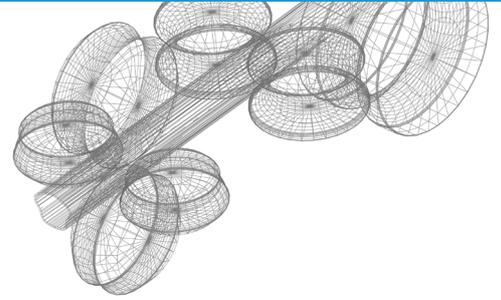
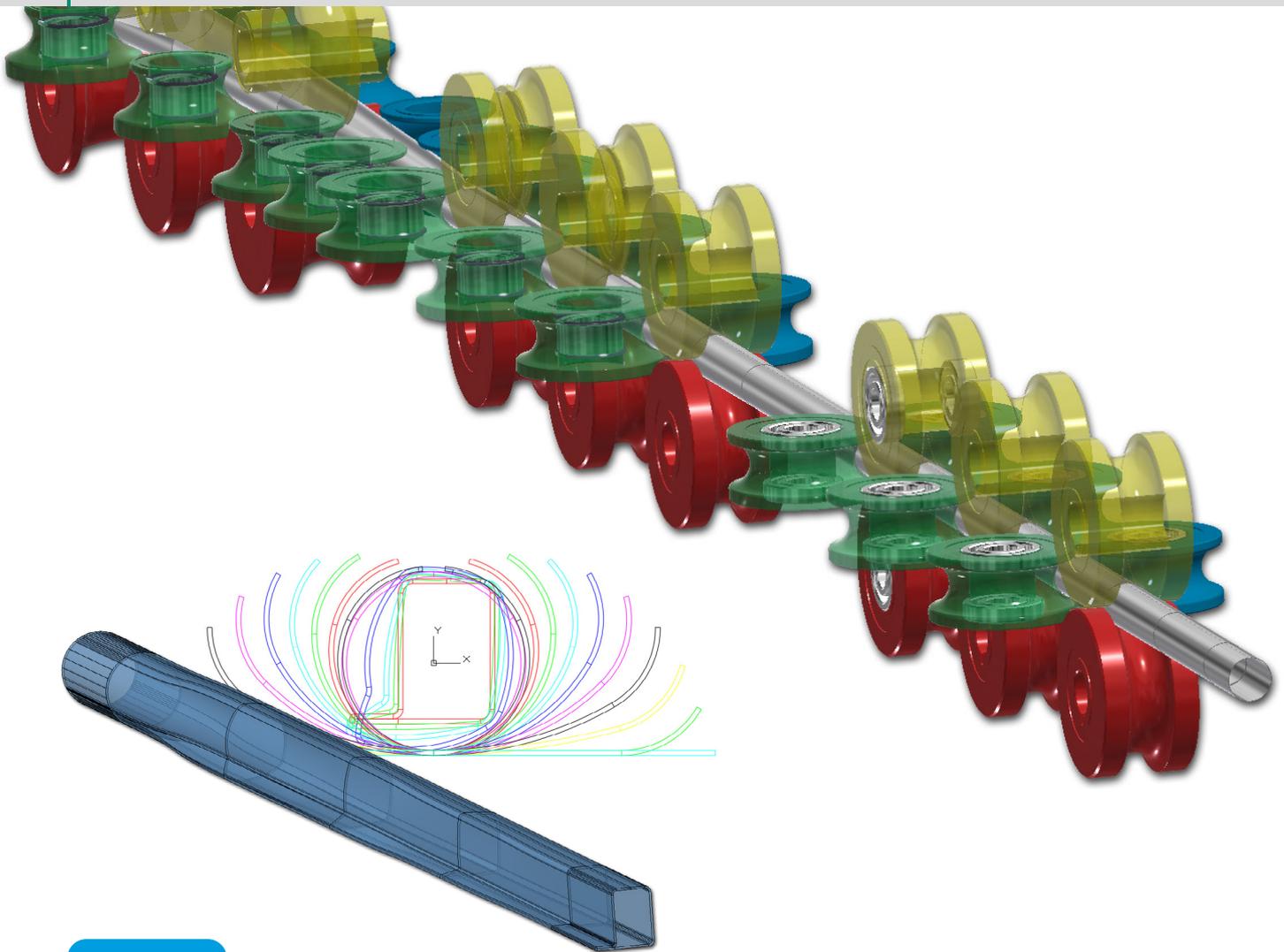


COPRA® RF TUBE



Unser Modul COPRA® RF Tubes ist die weltweit führende Softwarelösung für die Auslegung von Rollenwerkzeugen in Rohrschweißanlagen. Das Programm erlaubt die Konstruktion und Abwicklung in der Herstellung einfacher wie komplexer Rund- und Rechteckrohre ebenso wie Formrohre. Der Konstrukteur passt die vordefinierte Umgebung dabei ganz einfach an die tatsächlichen Gegebenheiten der Rohrschweißanlage an.



data M
Sheet Metal
Solutions

Herausforderungen in der Rohrproduktion

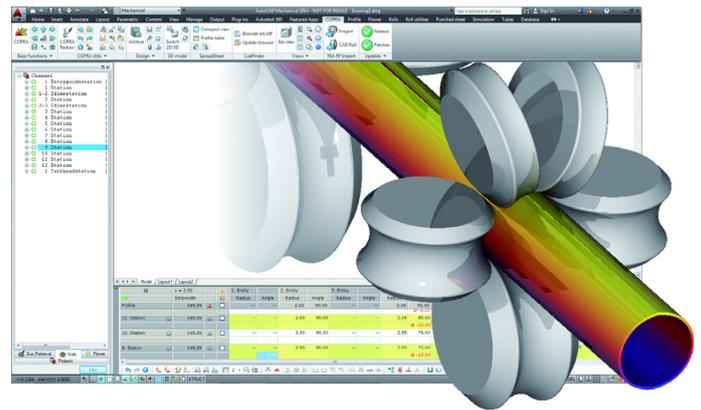
Der Markt für Rohre leidet seit Jahren an Überkapazitäten mit geringen Margen bei Standardprodukten. Zwar erreichte man 2015 ein erneutes Umsatz-Allzeithoch, jedoch wurden insgesamt weniger Rohre produziert. Die effiziente Prozessabwicklung insbesondere in der Produktion komplexer Rohre aus hochfesten Materialien mit geringen Wandstärken gewinnt daher immer mehr an Stellenwert. Je größer dabei das Verhältnis von Durchmesser zu Wandstärken wird, desto höher werden die Anforderungen an eine effiziente Auslegung der Rollenwerkzeuge. data M begleitet Rohrproduzenten und Hersteller von Rohrschweißanlagen dabei seit nunmehr fast 30 Jahren bei der Prozessoptimierung entsprechender Projekte, sowohl mit maßgeschneiderten Soft- und Hardwarelösungen, als auch mit kompetenter Beratung.

Die COPRA® Rohranlage

Ein wesentlicher Faktor für die erfolgreiche Umsetzung eines Rohrprojektes ist die sog. Umformblume, die sich aus der zugrunde liegenden Umformstrategie sowie den vorher definierten Produktparametern ergibt. COPRA® RF Tubes enthält bereits vorgefertigte Strategien, die vom Konstrukteur jeweils auf firmenspezifische Belange angepasst werden können. Weiterhin ist es möglich, die Umformblume maximal flexibel zu gestalten: integrierte Berechnungsmethoden ermöglichen z.B. die Bestimmung von Winkel und Radius aus einer vorgegebenen Messerbreite und erlauben die Definition von verfahrensspezifischen Zugaben wie Schweiß- und Kalibrierzugabe. Ein Querschnitt kann aus bis zu acht verschiedenen Bögen bestehen, zu welchen die zugehörigen Winkel, Radien oder Bogenlängen entweder individuell bestimmt oder berechnet werden können. Die gängigsten Gerüsttypen sind ebenso schon in der Maschinendefinition von COPRA® RF enthalten.

Weiterhin kann eine beliebige Anzahl an Varianten für Rund- oder Rechteckrohre definiert werden. Dadurch können die Rollensätze jederzeit automatisch an die geänderten Wanddicken angepasst werden. Jede einzelne Variante entspricht damit einem eigenen COPRA®-Projekt, so dass alle Funktionen wie die automatische Auslegung der Rollen oder auch die direkte Modellaufbereitung für die Finite Elemente Simulation verfügbar sind. Zahlreiche weitere Funktionen helfen Ihren Konstrukteuren dabei, sich auf das Wesentliche zu konzentrieren: Die Auslegung einer optimalen Gestaltung von Einförmung und Werkzeuggeometrie.

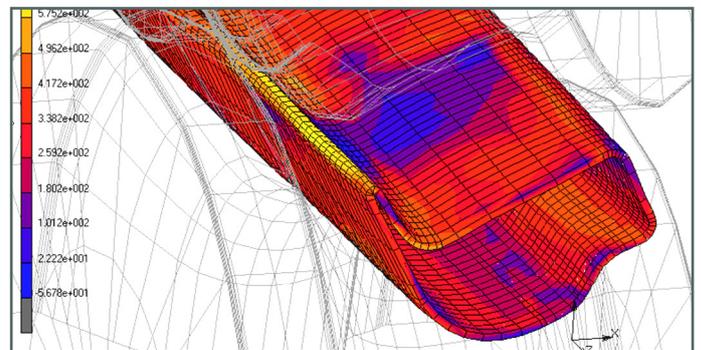
So können etwa Biegefolgen für die automatische Rohrabwicklung, unterschiedliche Einförmparameter oder die notwendigen Maschinenparameter definiert werden. Außerdem beinhaltet COPRA® RF ein vom internationalen Rohrverband ausgezeichnetes Optimierungsprogramm, welches die ideale Einförmkurve bestimmen kann (sog. „Down-Hill-Forming“). Dies ermöglicht eine spannungsminimierte Einförmung der Rohre.



5-Rollen Schweißgerüst

COPRA® RF Shaped Tubes

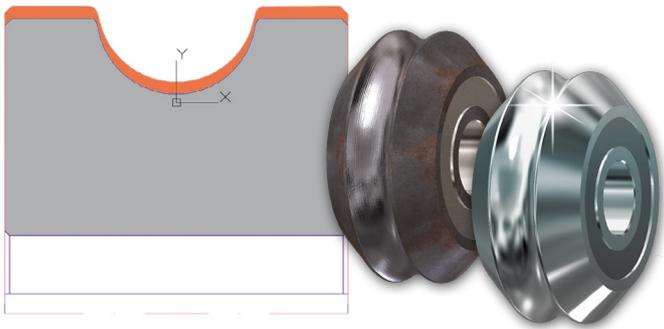
Unser Modul für Formrohre führt die notwendigen Berechnungen für die Umformung von Rund- zu Formrohren durch. Der Konstrukteur hat lediglich die Anzahl der Umformstufen festzulegen. Die Angabe der Grad der Umformung oder die prozentuale Kompression in den jeweiligen Stufen sind optional. Die einzelnen Kalibrierungsschritte werden berechnet, optimiert und dienen sodann als Basis für die nachfolgende Rollenkonstruktion. Für die Berechnung der Umformung stehen mit dem Winkelverfahren sowie mit dem topographischen Verfahren zwei mathematische Verfahren zur Verfügung. Durch die gezielte Verteilung der Kompressionen mit Hilfe dieser Verfahren können daher sog. Hinterschneidungen besser kontrolliert werden.



Effiziente Wiederverwendung von Rollen mit „Regrind“

Im Normalfall ersetzen Rohrhersteller verschlissene Rollen schlichtweg. Die weitaus effizientere Methode ist es jedoch, die alten Werkzeuge nicht einfach zu entsorgen, sondern sie nachzuarbeiten und erneut zu verwenden. Dennoch stellt das korrekte Erfassen der Rollenkonturen meist eine zu große Herausforderung dar, so dass viele Hersteller das Risiko scheuen und lieber auf „Nummer sicher“ gehen. Mit den integrierten COPRA®-Produkten RF Tubes, RollScanner sowie unserer Rollendatenbank RLM können Rollenwerkzeuge schnell und einfach nachbearbeitet und damit eine signifikante Zeit- und Kostenersparnis erreicht werden. Die mit großer Genauigkeit erfassten Rollenkonturen werden automatisch in die Rollendatenbank übertragen und sind somit für die Auslegung des Designs verfügbar.

COPRA® RF berechnet sodann den benötigten Grad der Umformung, identifiziert die Rolle mit dem größten Verschleiß und nimmt die Neupositionierung der Achsen automatisch vor.



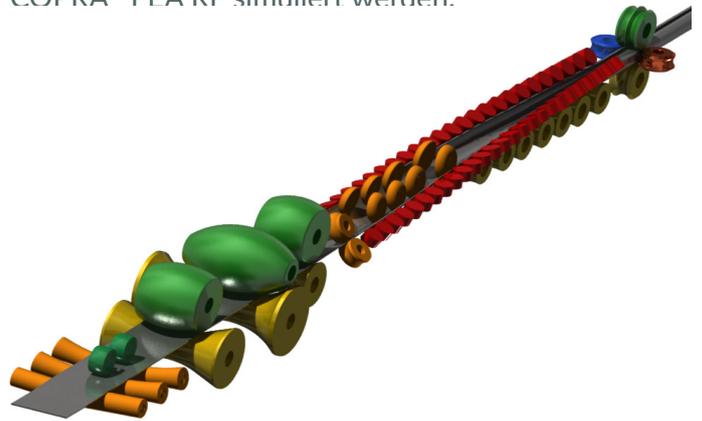
COPRA® RF "Regrind" Feature

COPRA® RF Drawing Dies

Das Modul COPRA® Drawing Dies dient der Berechnung der Zwischenstufen von Ziehringen, die für die Umformung von Rundrohren zu Formrohren notwendig sind. Es ist das weltweit einzige dezidierte Programm für dieses Konstruktionsproblem. Im ersten Schritt wird dabei durch Zeichnung der Kontur der Endprofilquerschnitt des Formrohres entworfen. Die jeweiligen Umformschritte werden nachfolgend durch die Querschnitte festgelegt. Für die einzelnen sog. Stütz-Querschnitte kann zusätzlich ein Kompressionsbeiwert definiert werden, wodurch die Ziehringoberflächen eine Krümmung erhalten. Anschließend berechnet COPRA® RF die Querschnitte, wodurch das Material über den Umfang der einzelnen Stufen verteilt wird. Durch die automatische Berechnung wird daher ein optimaler Materialfluss gewährleistet.

COPRA® RF CageForming: Korb- und Linealeinformung

Dieses Verfahren ermöglicht einen flexiblen Prozess für die Herstellung unterschiedlicher Rohrdurchmesser mit minimiertem Werkzeugwechsel. Die Umformung erfolgt durch in Gruppen angeordnete Rollen außen am Rohr. Weitere Werkzeuge befinden sich bspw. innerhalb oder auch unterhalb des Rohres. Durch die integrierte Parametrik können alle üblichen Arten von Rollenkäfigen mit COPRA® RF modelliert werden. Damit werden Werkzeugkosten gespart und eine schnellere Inbetriebnahme ermöglicht, da die Rollen nicht gewechselt werden müssen. Die einzelnen Rollen und deren Position werden in einer speziellen Datenbank gespeichert und durch Änderung der Parameter automatisch aktualisiert. Schließlich kann der Rollenkäfig automatisch in ein FEM-Modell übertragen und die virtuelle Rohranlage mit COPRA® FEA RF simuliert werden.



Korb- oder Linealeinformung: Modell

Optionales Analysetool: COPRA® RF DTM

COPRA® RF DTM ermittelt die beim Rollformen auftretenden maximalen Werte der Formänderung in Längsrichtung. Gerade bei komplexen Produkten kann damit auch ohne FEA-Simulation schnell und sicher beurteilt werden, ob sich das Projekt umsetzen lässt. Das Simulationsmodell basiert dabei auf der Theorie der dünnen Schalen und ermöglicht eine relativ kurze Rechenzeit. Damit kann der Rollensatz schnell und hinreichend genau optimiert werden, um eine anschließende FEA-Simulation erfolgversprechend einsetzen zu können. COPRA® RF DTM ist damit die Vor-Optimierung einer Umformung und damit die ideale Ergänzung zu COPRA® FEA RF.

