



Herzlich willkommen

Wir starten in Kürze..

**Webinar W7:  
Formrohr in COPRA® RF**



Präsentator:  
Hans Moser

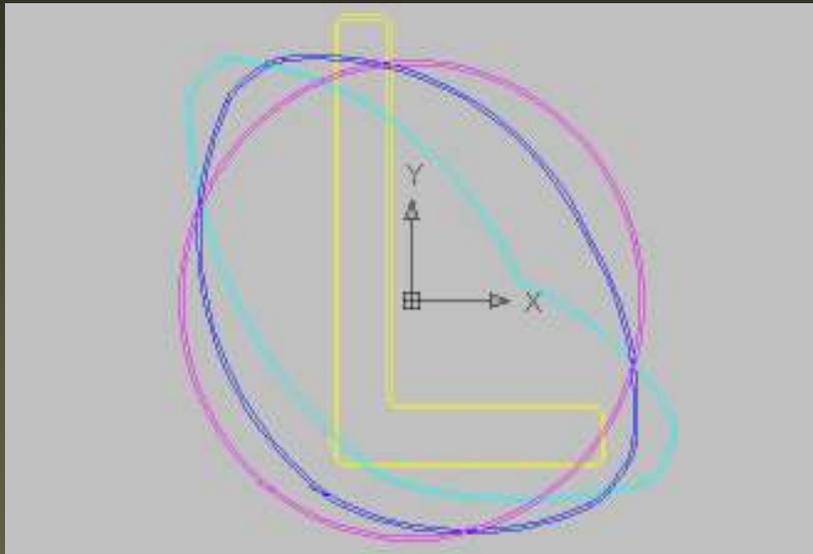
Dauer:  
ca. 60 min.

# Thema: Formrohr

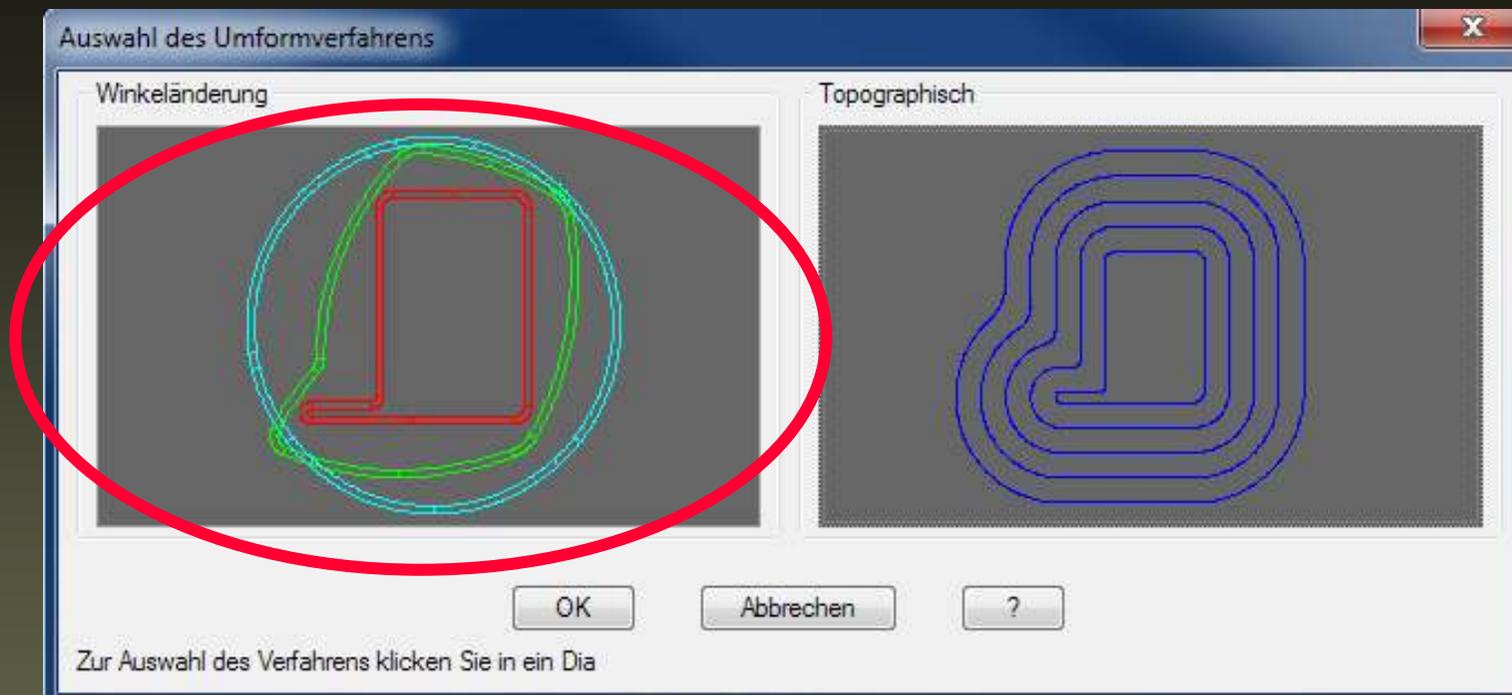
- Winkelverfahren
- Kompression
- Optimierung
- Import in Rohranlage
- Topographisches Verfahren
- Fragen

# Formrohr

= Rohr mit einem beliebigen, geschlossenen und stetigen Querschnitt („Formrohr“)



# Umformverfahren



# Umformverfahren Winkeländerung

## Beispiel: eine Zwischenstufe

Endprofil	Zwischenstufe 1	Rohr
Gerade	50 °	100 °
90 °	80 °	70 °

## Beispiel: zwei Zwischenstufen

Endprofil	Zwischenstufe 1	Zwischenstufe 2	Rohr
Gerade	33.3 °	66.6 °	100 °
90 °	83.3 °	76.6 °	70 °

## Beispiel: drei Zwischenstufen

Endprofil	Zwischenstufe 1	Zwischenstufe 2	Zwischenstufe 3	Rohr
Gerade	25 °	50 °	75 °	100 °
90 °	85 °	80 °	75 °	70 °

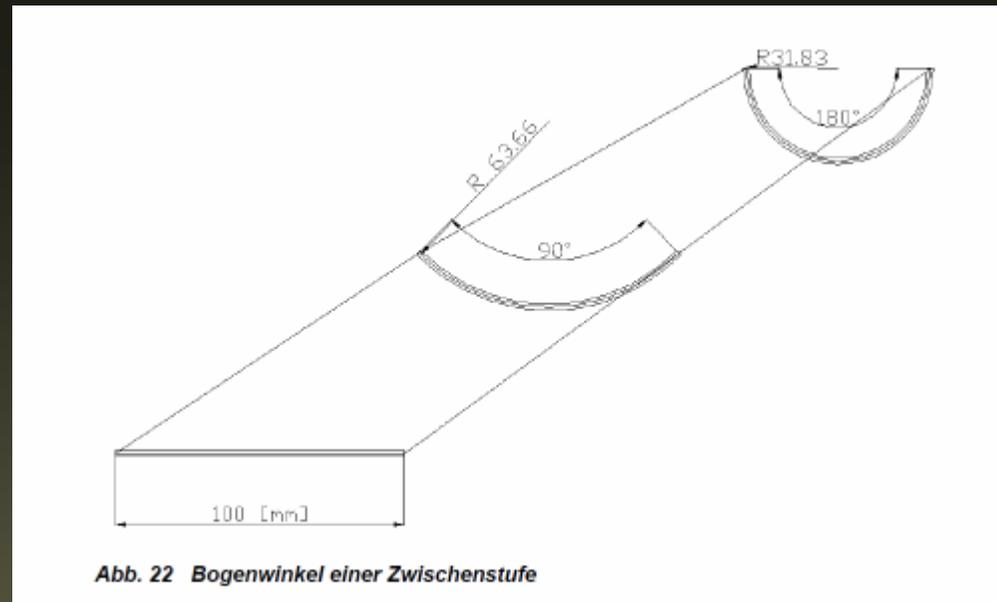
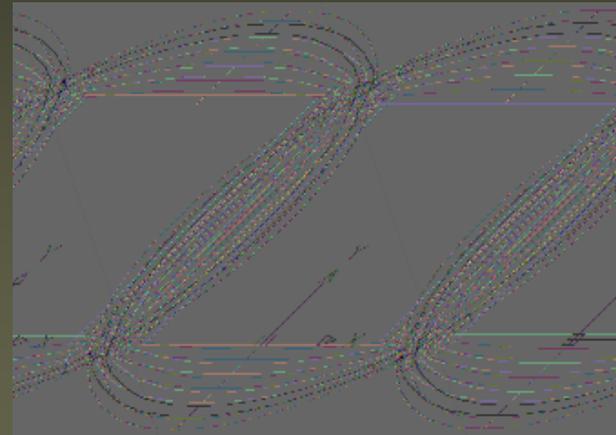
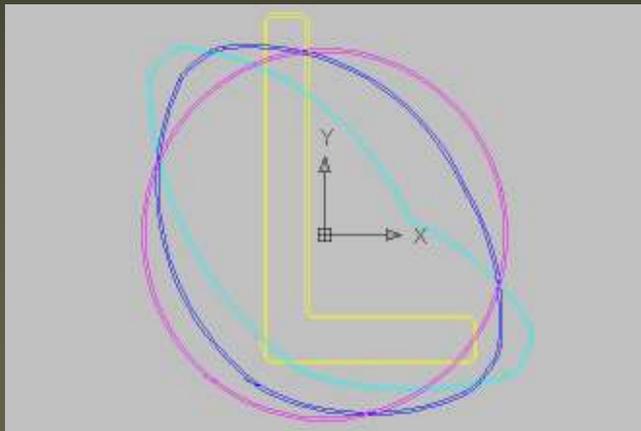


Abb. 22 Bogenwinkel einer Zwischenstufe

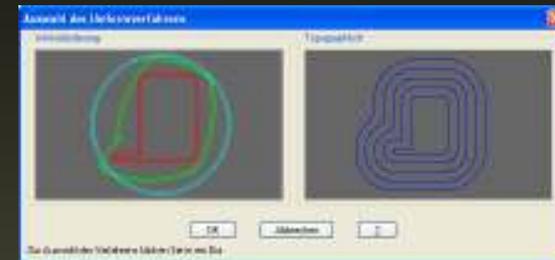
# Umformverfahren Winkeländerung

- Automatische Erzeugung von Umformschritten zwischen 2 vordefinierten geschlossenen Querschnitten
- Automatische Erzeugung eines zu einem vorgegebenen geschlossenen Querschnitt äquivalenten Rundrohrquerschnittes und der dazugehörigen Umformformschritte (Umformung von „rund auf spezial“)



# Winkeländerung: Typische Vorgehensweise in CRF

- Querschnitt einlesen/konstruieren
- Querschnitt in Profil umwandeln (CAD-Profil)
- Abwicklungsebene setzen
- Umformung definieren



**Angaben für Zwischenschritte**

**Zwischenschritte**

Stichanzahl: 15

Anzahl Zwischenstufen:

Stichnummer Ausgangsprofil:

Stichnummer Zielprofil:

Abwicklungsebene in Schwerpunkt

**Verteilung der Einförmung (Winkeländerung)**

gleichförmig

**Optimierung**

Tiefensuche  
max Spalt: 0.002

**Kompression**

Bezug im Profil

Außenkontur  Mittellinie  Neutrale Faser

Rundrohr-Ø festlegen (mm):

Kompressionsfaktor gesamt [%]:

Kompression gesamt (mm):

**Verteilung der Kompression**

gleichmäßig

gleichmäßig

Stich 2 - Stich 4 werden eingefügt. Neue Stichanzahl: 18

# Umformung definieren

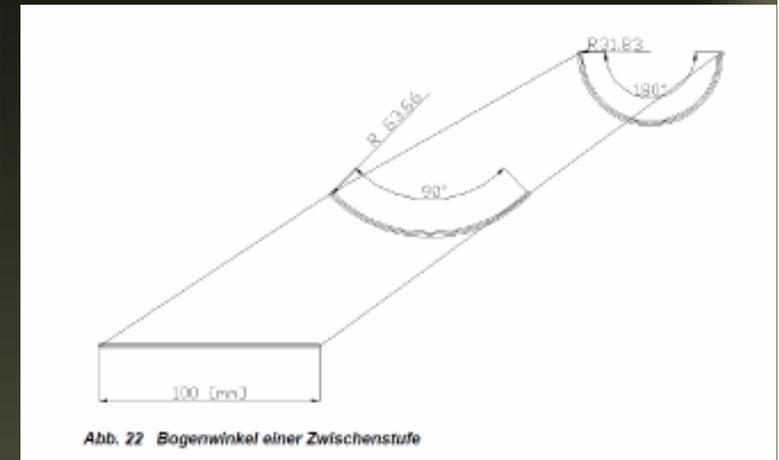
Angaben für Zwischenschritte

Zwischenschritte	
Stichanzahl:	1
Anzahl Zwischenstufen:	10
Stichnummer Ausgangsprofil:	1
Stichnummer Zielprofil:	2
<input checked="" type="checkbox"/> Abwicklungsebene in Schwerpunkt	
Verteilung der Einförmung (Winkeländerung)	
Verteilung über Stiche ...	gleichförmig
Optimierung	
Einstellungen ...	
Tiefensuche	
max Spalt:	0.05

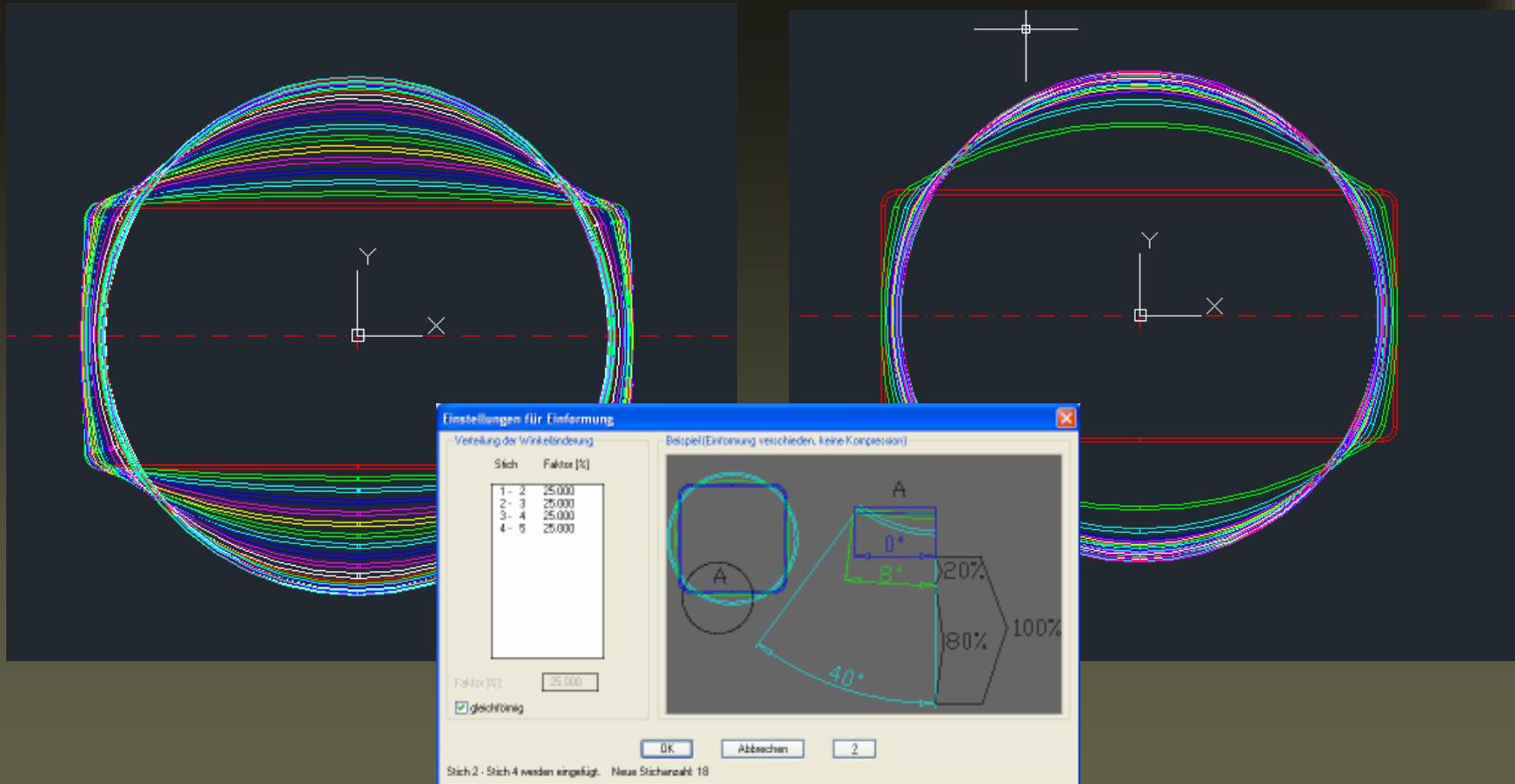
Kompression		
Bezug im Profil		
<input checked="" type="radio"/> Außenkontur	<input type="radio"/> Mittellinie	<input type="radio"/> Neutrale Faser
<input checked="" type="checkbox"/> Rundrohr-Ø festlegen [mm]:	245.000	
Kompressionsfaktor gesamt [%]:	0.8250	
Kompression gesamt [mm]:	6.350	
Verteilung der Kompression		
Verteilung über Stiche ...	gleichmäßig	
Verteilung im Profil ...	gleichmäßig	

OK Abbrechen ?

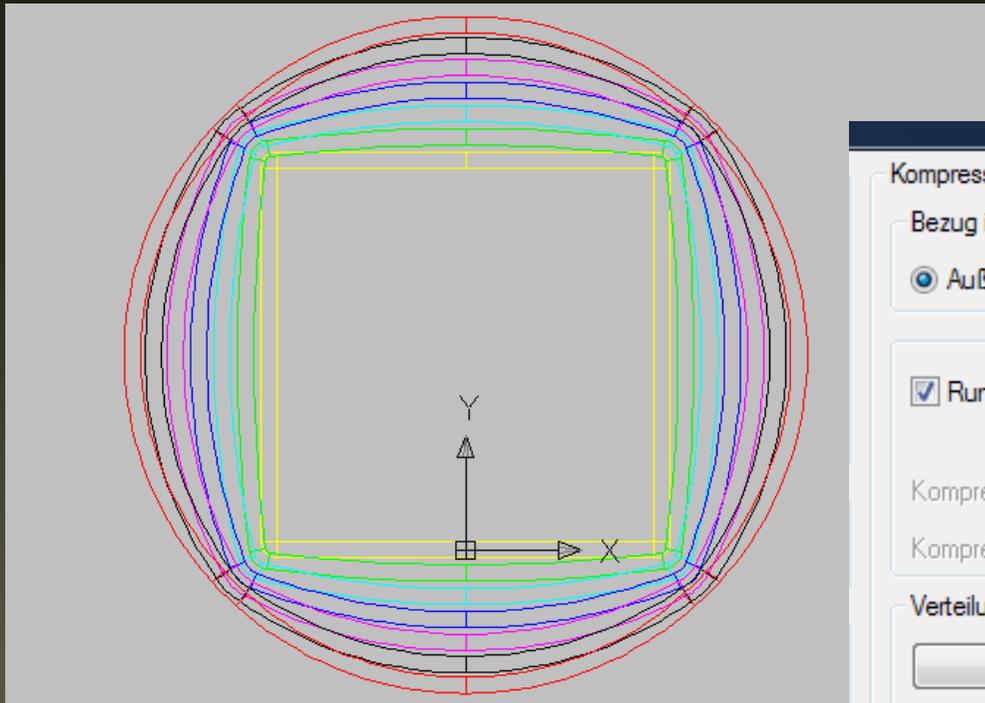
Stich 2 - Stich 12 werden neu erstellt. Stich 12 ist Rohr. Neue Stichanzahl: 12



# Verteilung der Einformung



# Kompression



Kompression

Bezug im Profil

Außenkontur     Mittellinie     Neutrale Faser

Rundrohr-Ø festlegen [mm]:

Kompressionsfaktor gesamt [%]:

Kompression gesamt [mm]:

Verteilung der Kompression

gleichmäßig

gleichmäßig

Stichzahl: 12

# Kompression – Verteilung über Stiche

**Einstellungen für Kompression**

Kompression

Kompressionsfaktor gesamt [%]:

Kompression gesamt (deltaL) [mm]:

Verteilung der Kompression über Stiche

Stich	Faktor [%]	[mm]
1 - 2	9.091	0.989
2 - 3	9.091	0.989
3 - 4	9.091	0.989
4 - 5	9.091	0.989
5 - 6	9.091	0.989
6 - 7	9.091	0.989
7 - 8	9.091	0.989
8 - 9	9.091	0.989
9 - 10	9.091	0.989
10 - 11	9.091	0.989
11 - 12	9.091	0.989

Faktor [%]:   gleichmäßig

Beispiel (Kompression verschieden, Einförmigkeit gleichförmig)

$L(3) = 2 * R * \pi$   
 $L(2) = L(3) - dI * 80\%$   
 $L(1) = L(3) - dI * 100\%$   
 $(= 2 * (a - 2 * r) + 2 * (b - 2 * r) + 2 * \pi)$   
 $dI = L(3) - L(1)$

OK   Abbrechen   ?

Stich 2 - Stich 12 werden neu erstellt. Stich 12 ist Rohr. Neue Stichanzahl: 12

# Kompression im Profil

Verteilung Kompression im Profil

Kompression  
gesamt [%]:  neu: 0.9511  
gesamt [mm]:  neu: 10.876  
 gleichmäßig

Bezug für Prozente  
 auf gesamt [%]  
 auf gesamt [mm]  
 Verteilung

Differenz verteilen  
auf Auswahl

Bezug:  alte  neue

AP	Nr.	Art	Bogen- winkel	Innen- radius	Kontur- radius	Kontur- linie	Mittel- linie	Länge	Kontur- linie	% alt	% neu
	1	Bogen	90.000	8.500	11.500	18.064	15.70796	15.70796	18.23762	0.951	0.951
	2	Gerade					2.03018	2.04968	2.04968	0.951	0.951
	3	Gerade					0.17570	0.17739	0.17739	0.951	0.951
	4	Gerade					162.59557	164.15686	164.15686	0.951	0.951
	5	Bogen	4.402	8.500	11.500	0.884	0.76831	0.76831	0.89204	0.951	0.951
	6	Bogen	0.380	8.500	11.500	0.076	0.06625	0.06625	0.07692	0.951	0.951
	7	Bogen	85.218	8.500	11.500	17.104	14.87340	14.87340	17.26865	0.951	0.951
	8	Gerade					2.79902	2.82590	2.82590	0.951	0.951
	9	Gerade					0.24143	0.24375	0.24375	0.951	0.951
	10	Gerade					179.66048	181.38564	181.38564	0.951	0.951
	11	Gerade					1.39950	1.41294	1.41294	0.951	0.951
			Summe:		1132.663	1123.239	1123.239	1143.540	22.826	22.826	

# Optimierung

Angaben für Zwischenschritte

Zwischenschritte

Stichanzahl: 1

Anzahl Zwischenstufen: 10

Stichnummer Ausgangsprofil: 1

Stichnummer Zielprofil: 2

Abwicklungsebene in Schwerpunkt

Verteilung der Einförmung (Winkeländerung)

Verteilung über Stiche gleichförmig

Optimierung

Einstellungen ...

Tiefensuche max Spalt: 0,05

Kompression

Bezug im Profil

Außenkontur  Mittellinie  Neutrale Faser

Rundrohr-Ø festlegen [mm]: 364.000

Kompressionsfaktor gesamt [%]: 0.9511

Kompression gesamt [mm]: 10.876

Verteilung der Kompression

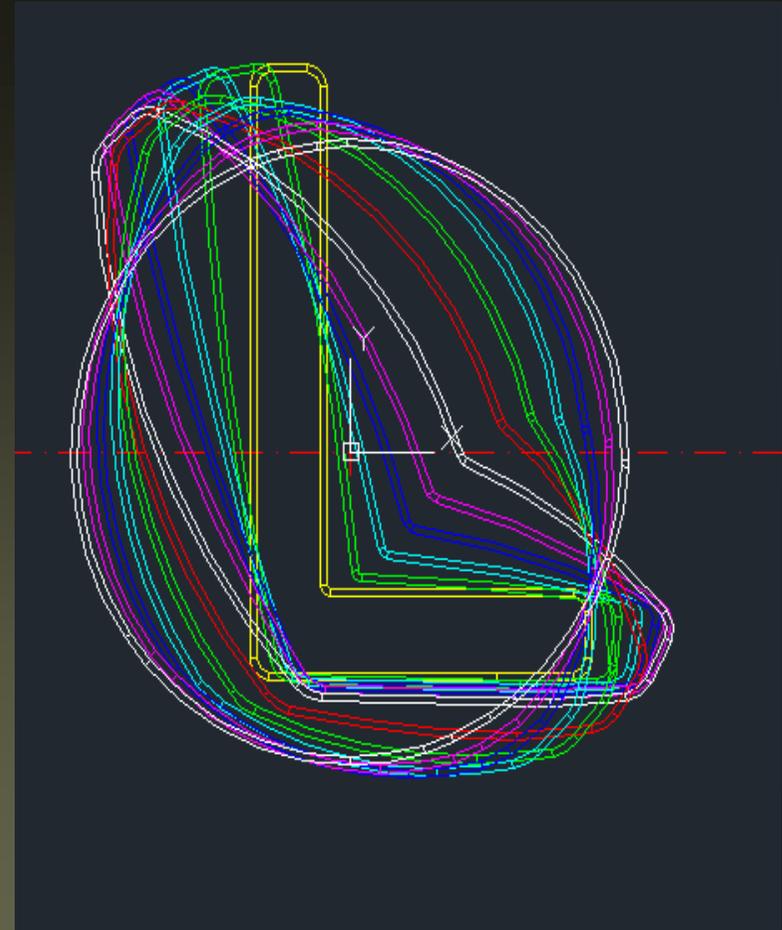
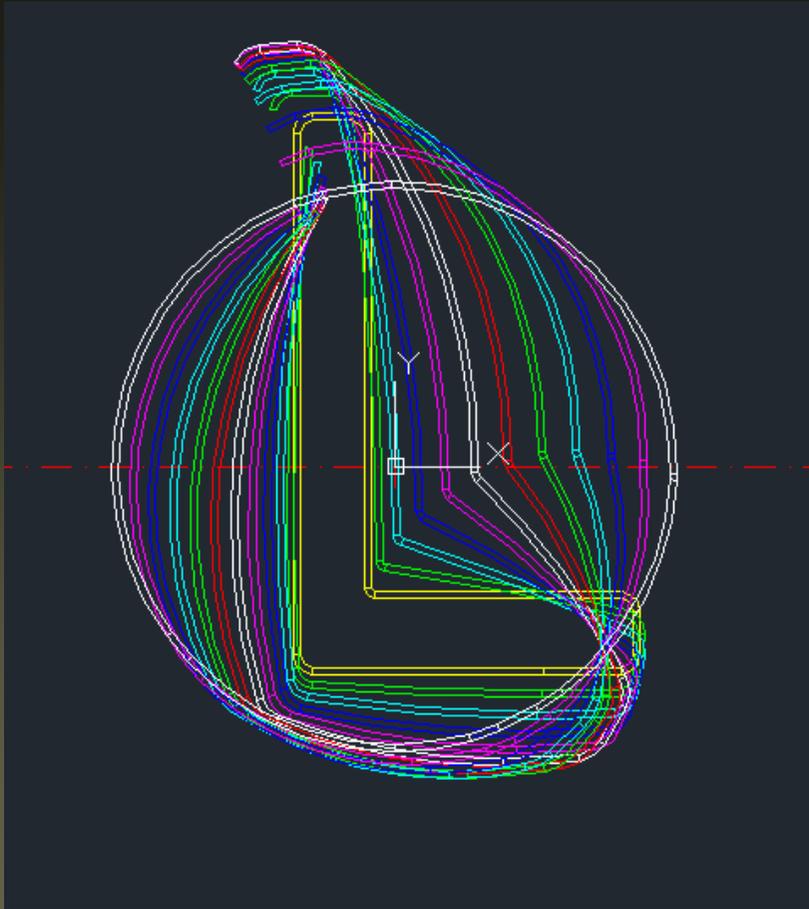
Verteilung über Stiche ... gleichmäßig

Verteilung im Profil ... gleichmäßig

OK Abbrechen ?

Stich 2 - Stich 12 werden neu erstellt. Stich 12 ist Rohr. Neue Stichanzahl: 12

# Optimierung – warum?



# Optimieren

- Tiefensuche
- Best Fit
- Winkelverteilung
- symmetrisch

## Beispiel für ein Ergebnis:

### Schritt 1:

Der Winkel von Element 3 wird verändert. Es entsteht Element 3'. Die restlichen Elemente bleiben unverändert.

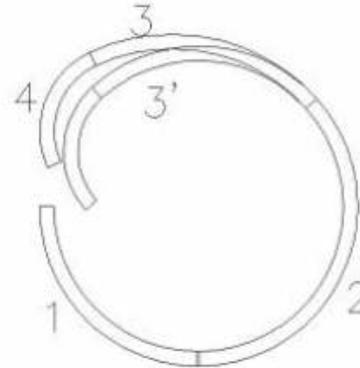


Abb. 23 Optimierung einer Zwischenstufe, Schritt 1

### Schritt 2:

Der Winkel von Element 4 wird verändert. Es wird nun nach dem besten Ergebnis gesucht, um den Spalt zu schließen.

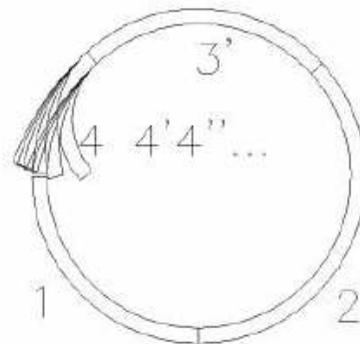


Abb. 24 Optimierung einer Zwischenstufe, Schritt 2

# Alle Stiche optimieren

Optimiereinstellungen

Iterationsbedingungen

zulässige Spaltweite [mm]:

Winkelanpassung [Grad]:

Maximale Optimierzeit für einen Stich [min]:

Winkelbereich für Optimierung

50 %  100 %  Vorgabe  [°]

Optimiermethoden

keine Optimierung

Tiefensuche

Best Fit

Winkelverteilung

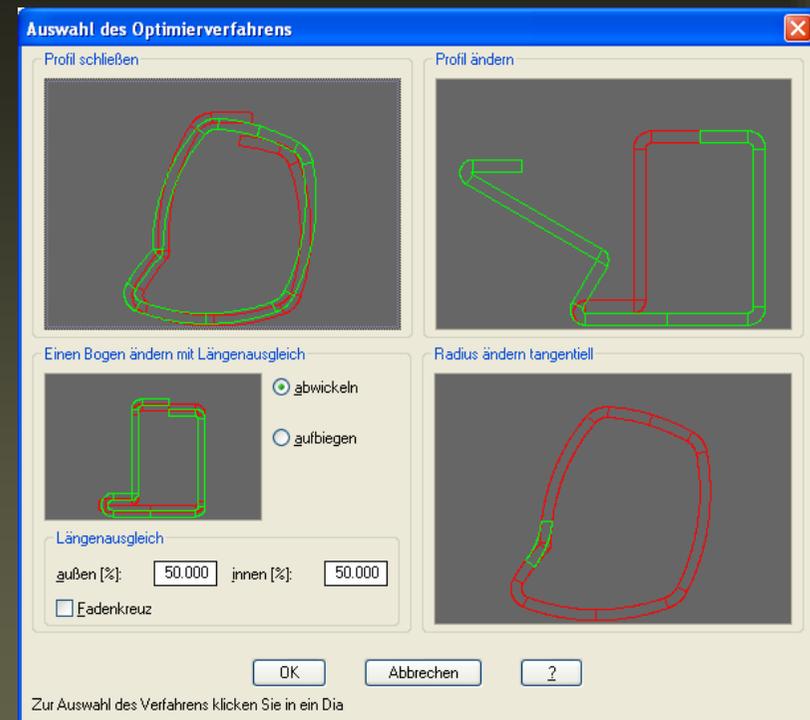
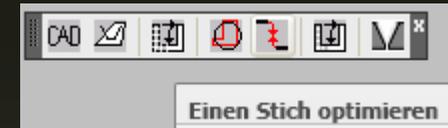
Symmetrisch optimieren

Ausgewählte Elemente werden beim Optimieren nicht verändert:

Element	Bogen-	Innen-	Kontur-	Kontur-	Mittel-	Länge
AP Nr. Art	winkel	radius	radius	linie	linie	
1 Bogen	90.000	8.500	11.500	18.064	15.70796	15.70796
2 Gerade						2.03018
3 Gerade						0.17570
4 Gerade						162.59557
5 Bogen	4.402	8.500	11.500	0.884	0.76831	0.76831
6 Bogen	0.380	8.500	11.500	0.076	0.06625	0.06625
7 Bogen	85.218	8.500	11.500	17.104	14.87340	14.87340
8 Gerade						2.79902
9 Gerade						0.24143
- 10 Gerade						179.66048
- 11 Gerade						1.39950
Summe:						1132.663 1123.239 1123.239

# Einen Stich optimieren

- Profil schließen
- Profil ändern
- Einen Bogen ändern
- Radius ändern



# Profil schließen

- Standardoptimierung
- Ziel: Spalt schließen
- Iterationsbedingungen eingeben
- Winkelbereich eingeben
- Mehrere Elemente zur Optimierung auswählen
- Verschiedene Optimiermethoden

**Optimiereinstellungen**

Iterationsbedingungen

zulässige Spaltweite [mm]:

Winkelanpassung [Grad]:

Maximale Optimierzeit für einen Stich [min]:

Winkelbereich für Optimierung

50 %  100 %  Vorgabe +-  [°]

Optimiermethoden

keine Optimierung

Tiefensuche

Best Fit

Winkelverteilung

Symmetrisch optimieren

Ausgewählte Elemente werden beim Optimieren nicht verändert

Element	Bogen-	Innen-	Kontur-	Kontur-	Mittel-		
AP Nr. Art	winkel	radius	radius	linie	linie	Länge	
1 Gerade						23.00000	
2 Bogen	90.000	0.000	2.000	3.142	1.57080	1.57080	<input type="button" value="auswählen !"/>
3 Gerade						46.00000	
4 Bogen	90.000	0.000	2.000	3.142	1.57080	1.57080	<input type="button" value="abwählen !"/>
* 5 Gerade						23.00000	
* 6 Gerade						23.00000	
7 Bogen	90.000	0.000	2.000	3.142	1.57080	1.57080	
8 Gerade						46.00000	
9 Bogen	90.000	0.000	2.000	3.142	1.57080	1.57080	
10 Gerade						23.00000	<input type="button" value="Fadenkreuz"/>
Summe:				196.568	190.283	190.283	

# Profil ändern

- Elemente manuell verändern
- Bandbreite kann sich ändern
- Elementauswahl
- Längenausgleich anpassen
- Längendifferenz aufteilen

**Profil Elementdaten ändern**

Stichdaten  
Anzahl Stiche: 1  
Aktueller Stich: 1  
Elementanzahl: 10  
Blechdicke: 2.000

Bandbreite  
links: rechts: Summe [%]  
alt: 95.14159 95.14159 100.000  
aktuell: 95.14159 95.14159 100.000  
Differenz: 0.00000 0.00000 0.000

Element	Bogen-	Innen-	Kontur-	Mittel-				
AP Nr.	Art	winkel	radius	radius	linie	Länge	% alt	% neu
1	Gerade					23.00000	12.087	12.087
2	Bogen	90.000	0.000	2.000	1.57080	1.57080	0.826	0.826
3	Gerade					46.00000	24.174	24.174
4	Bogen	90.000	0.000	2.000	1.57080	1.57080	0.826	0.826
* 5	Gerade					23.00000	12.087	12.087
* 6	Gerade					23.00000	12.087	12.087
7	Bogen	90.000	0.000	2.000	1.57080	1.57080	0.826	0.826
8	Gerade					46.00000	24.174	24.174
9	Bogen	90.000	0.000	2.000	1.57080	1.57080	0.826	0.826
10	Gerade					23.00000	12.087	12.087

Elementauswahl  
auswählen!  
abwählen!  
invers!  
Filter ...  
Fadenkreuz

Profillement  
hinzufügen!  
löschen!

G  B

Ändern: Winkel, Radius / Länge  
 frei  
 konstante Länge / Anpassen  
 Ausgleich nur in Geraden  
 Ausgleich in Nachbarelementen

Längenausgleich  
außen [%]: 50.000  
innen [%]: 50.000

Anpassen  
 Winkel  
 Radius

Längen-Differenz  
Verteile auf Auswahl  
gleichmässig!  
prozentual!

OK Abbrechen ?

# Einen Bogen ändern

- Ein Element anpassen
- Winkel ändern
- Radius ändern
- Kalibrierverfahren ändern
- Längenausgleich anpassen

**Parameter für Abwicklung**

abzuwickelnder Bogen

Element: 4

akt. Länge:	1.571
neue Länge:	1.571
Differenz:	0.000
akt. Bogenwinkel:	90.00
Biegewinkel:	<input type="text" value="0.00"/>
neuer Bogenwinkel:	<input type="text" value="90.00"/>
akt. Innenradius:	0.000
neuer Innenradius:	<input type="text" value="0.000"/>

Neutrale Faser:  
Standardformel (Faktor 0.500)

**Längenausgleich aussen**

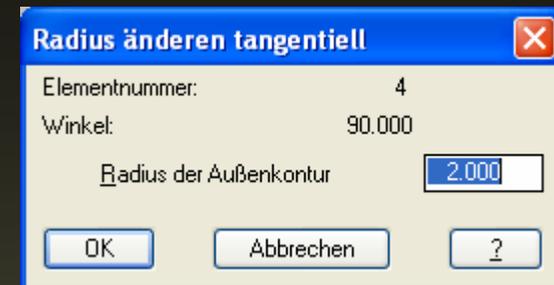
Element 3: Gerade	[%]:	<input type="text" value="50.00"/>
akt. Länge:		46.000
neue Länge:		46.000
Differenz:		0.000
akt. Bogenwinkel:		
Biegewinkel:		
neuer Bogenwinkel:		
Innenradius:		

**Längenausgleich innen**

Element 5: Gerade	[%]:	<input type="text" value="50.00"/>
akt. Länge:		23.000
neue Länge:		23.000
Differenz:		0.000
akt. Bogenwinkel:		
Biegewinkel:		
neuer Bogenwinkel:		
Innenradius:		

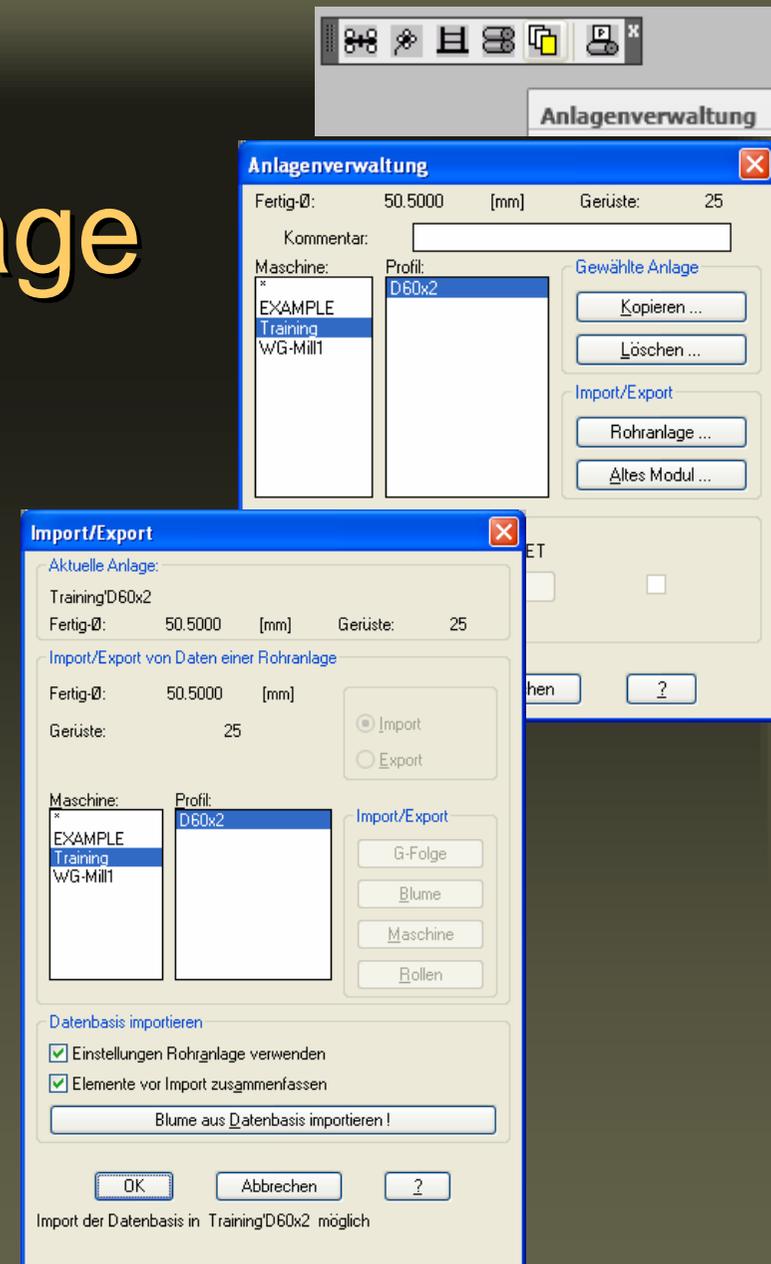
# Radius ändern

- Radius eines Bogens vergrößern
- Tangentieller Übergang bleibt
- Angrenzende Geraden werden angepasst
- Bandbreite ändert sich
- Das restliche Profil bleibt

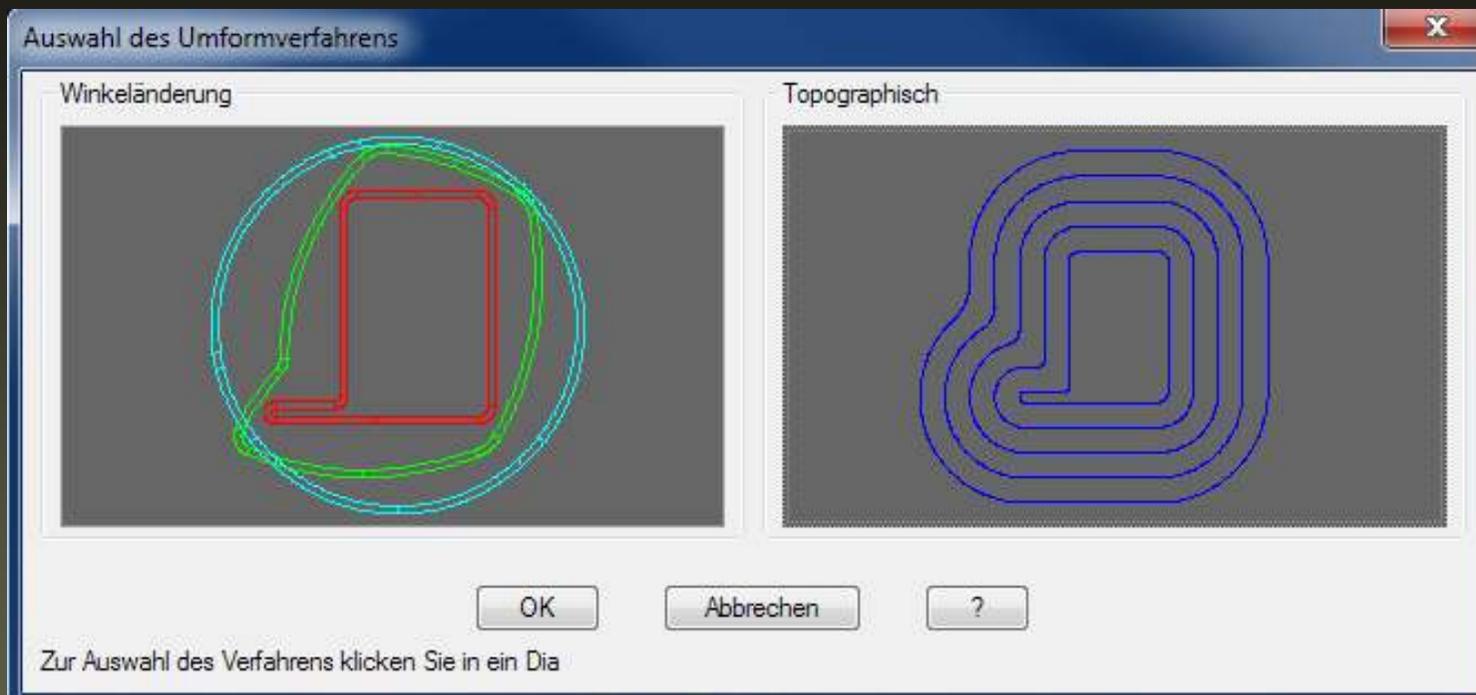


# Import in Rohranlage

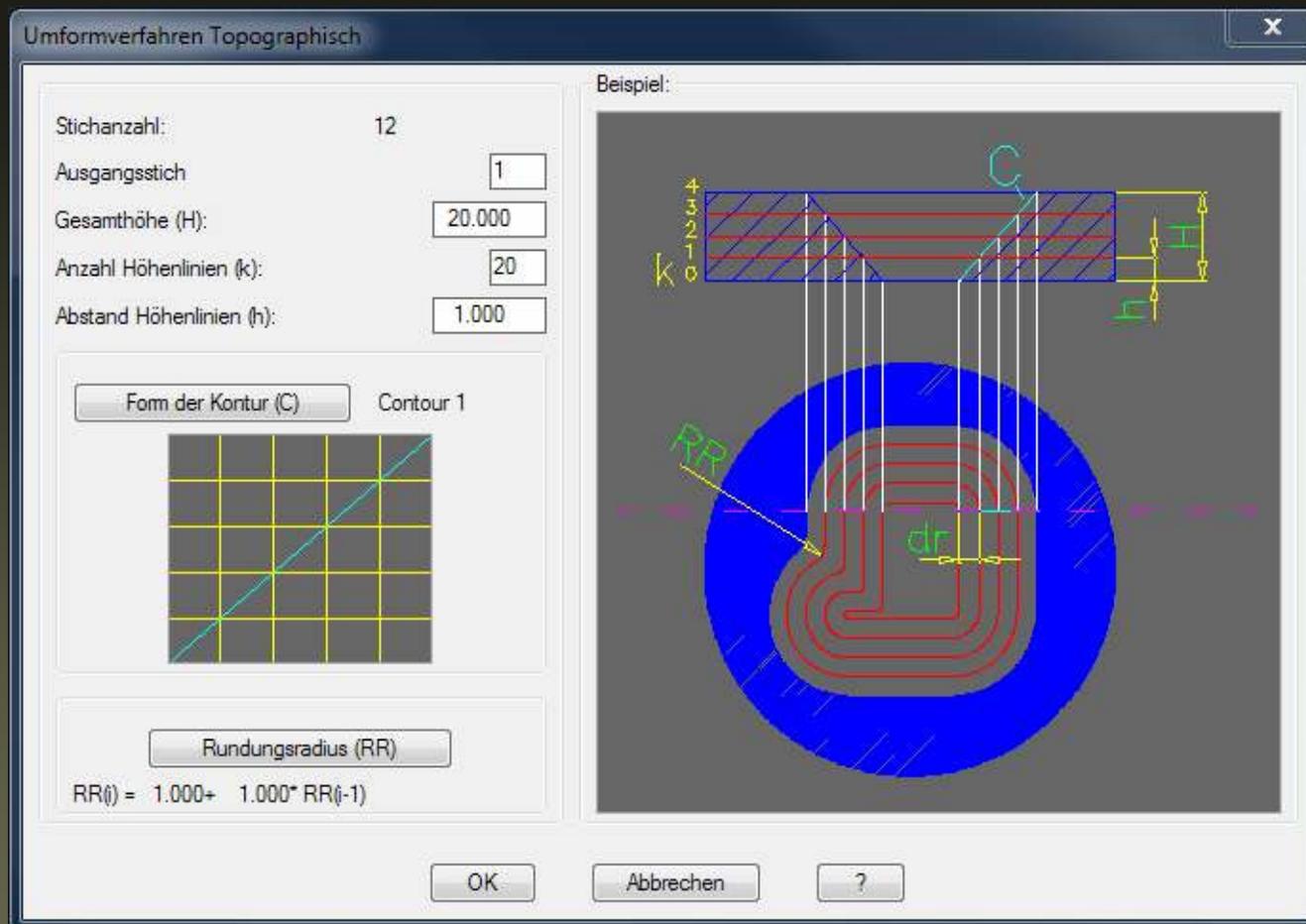
- Anlagenverwaltung
- Import/Export Rohranlage
- Blume aus Datenbasis importieren
- Blume erstellen



# Topographisches Verfahren



# Topographisches Verfahren



# Topographisches Verfahren

Form der Kontur (C)

Kontur  
Contour 1  
10 degree curve  
Contour 4  
Contour 5  
Contour 6  
Contour 7  
Contour 8  
Contour 9  
Contour 10

Berechnung  
 Eingabe  
  $dr(h) = a * h = \tan(b) * h$   
  $dr(h) = a * h^b$

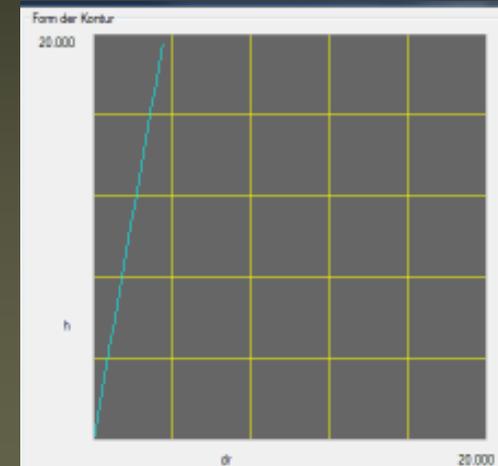
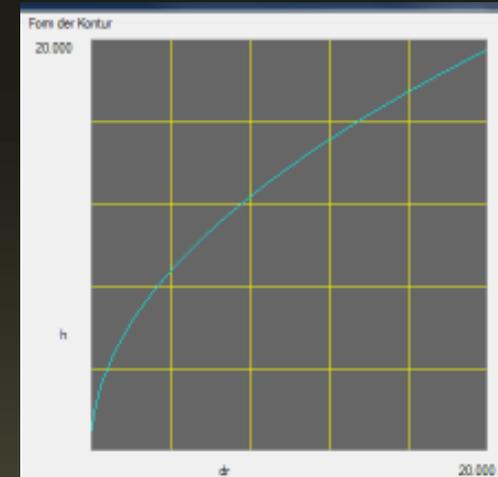
a:   
b:

Zuordnung

k	h	dr
20	20.000	20.000
19	19.000	19.000
18	18.000	18.000
17	17.000	17.000
16	16.000	16.000
15	15.000	15.000
14	14.000	14.000
13	13.000	13.000
12	12.000	12.000
11	11.000	11.000
10	10.000	10.000
9	9.000	9.000

dr:

OK Abbrechen ?



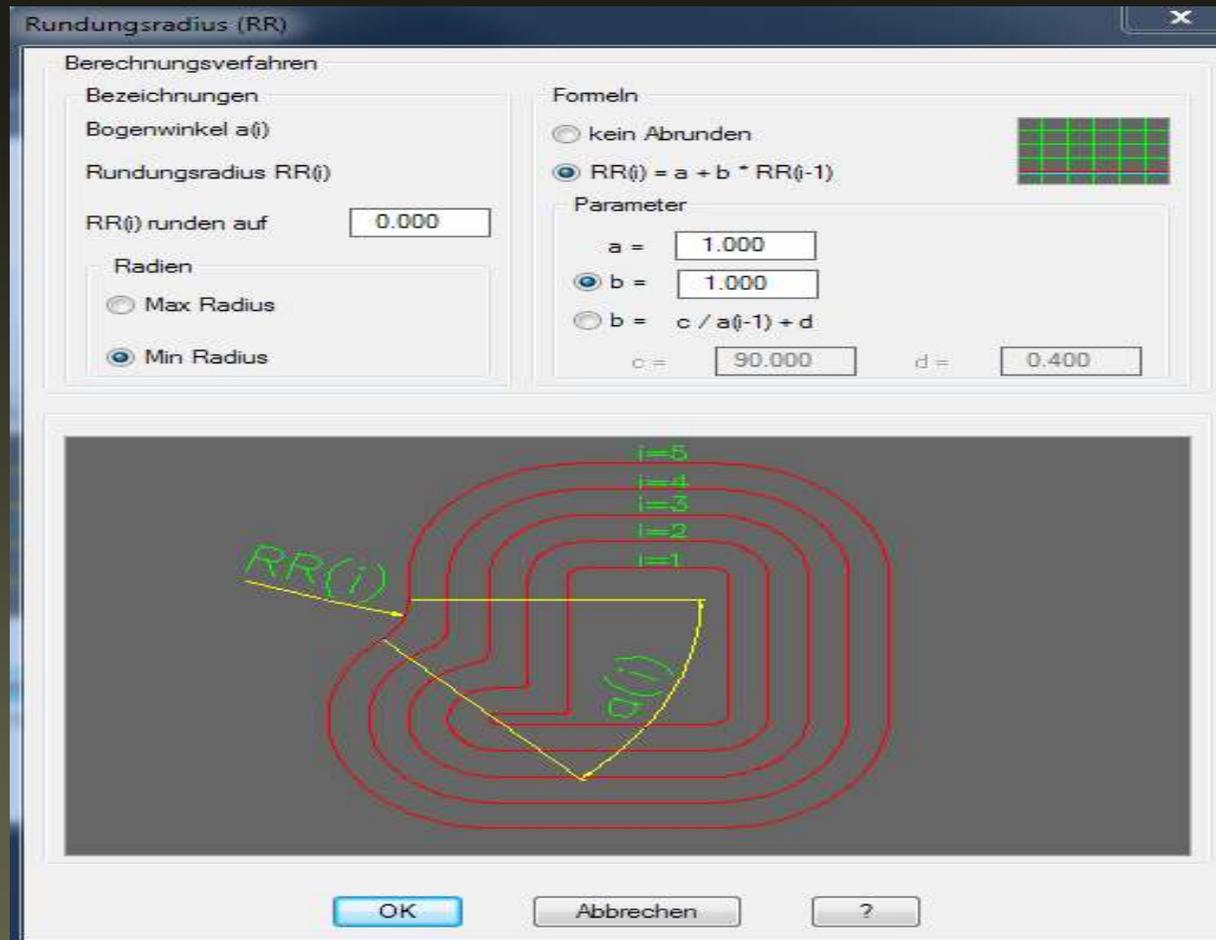
# Topographisches Verfahren

- Zwischenstufen durch Offset
- Keine Hinterschneidungen
- Keine längengetreue Abbildung

*Da die topographische Methode keine längengetreue Abbildung ist, ist dieses Verfahren für Rollformen eher ungeeignet.*

*Die Umformschritte werden hier als ebene Schnitte durch einen Ziehring ausgelegt.*

# Topographisches Verfahren



# Diskussion und Fragen



# Webinare 2011

- 27. Jan.: Rohranlage Teil 1: Umformblume
- 24. Feb.: Rohranlage Teil 2: Rollenkonstruktion
- 28. April: COPRA® RF 2011: Neuerungen allgemein
- 26. Mai: COPRA® RF 2011: SpreadSheet integriert in CRF
- 30. Juni: COPRA® FEA RF 2011: Remesh und neue Funktionen
- 29. Sept.: Trapezprofile mit Datenbank

# www.datam.de

The screenshot shows the website interface for data M Sheet Metal Solutions. The header includes the company logo, tagline 'Reforming the Future', and a search bar. A navigation menu contains links for 'Startseite', 'Produkte & Lösungen', 'Dienstleistungen', 'Schulung & Support', 'Nachrichten & Presse', 'Händler', 'Händler-Bereich', 'Wir über Uns', and 'Webm data M'. The main content area is titled 'Schulung & Support' and features a sidebar with links to 'Schulung', 'Support', 'Kostenlose Webinare', 'COPRAS Software Pflegevertrag', 'FAQ', and 'Videos'. The main text describes 'Online lernen' and lists 'Unsere nächsten Webinare' with dates: November 25, Januar 27, and Februar 24. A registration form titled 'Anmeldung Webinar' is on the right, with fields for Name, Firma, Adresse, Telefon, Telefax, eMail, and Thema Webinar. A 'Zusätzliche Informationen' section is at the bottom right.

Veranstaltungen | Händler | Impressum | Kontakt | Sitemap

**M data M**  
Sheet Metal  
Solutions

Reforming the Future

Suchbegriff eingeben...

Startseite | Produkte & Lösungen | Dienstleistungen | **Schulung & Support** | Nachrichten & Presse | Händler | Händler-Bereich | Wir über Uns | Webm data M

Sie sind hier: [Schulung & Support](#) / [Kostenlose Webinare](#)

Wittwoch, 24. November 2010

### Schulung & Support

- Schulung
- Support
- Kostenlose Webinare**
- COPRAS Software Pflegevertrag
- FAQ
- Videos

### Online lernen

Letztes Jahr haben wir unsere kostenlose "Webinare" gestartet. Auch im Jahr 2011 werden wir diese weiterhin regelmäßig anbieten.

Ein Fachmann von data M führt das Webinar ab und alle Teilnehmer stoßen zusammen das "virtuelle Klassenzimmer" dar. Dabei sitzt jeder Teilnehmer an seinem eigenen Computer und verfolgt am Bildschirm die Vorführung zu einem bestimmten Thema. Die mündlichen Erläuterungen des Vortragenden zu dem am Bildschirm gezeigten, werden über eine Standardtelefonleitung oder Skype übertragen und die Zuhörer können über eine Telefonkonferenzschaltung bzw. Skype auch Fragen stellen.

Jedes Webinar behandelt einen definierten Themenschwerpunkt und dauert ca. 30-60 Minuten.

### Unsere nächsten Webinare

**November 25** 09:00 pm - 09:30 pm  
**W7: Formrohr in COPRA® RF**  
W7: Formrohr in COPRA® RF  
Veranstalter: data M Sheet Metal Solutions GmbH

**Januar 27** 01:00 pm - 02:00 pm  
**W8: Rohranlage Teil1: Umformblume**  
W8: Rohranlage Teil1: Umformblume  
Veranstalter: data M Sheet Metal Solutions GmbH

**Februar 24** 09:00 pm - 09:30 pm  
**W9: Rohranlage Teil 2: Rollenkonstruktion**  
Veranstalter: data M Sheet Metal Solutions GmbH

### Webinare 2011

Auf dieser Seite, sowie unserem + [Veranstaltungskalender](#) (in der Kategorie "Webinar") werden künftig diese Seminare angekündigt. + [Hier](#) können Sie sich auf Wunsch registrieren. Gerne informieren wir Sie via e-Mail über den Event. Per Mausklick sind Sie dann für das Webinar angemeldet.

### Anmeldung Webinar

Name\*

Firma\*

Adresse

Telefon\*

Telefax

eMail\*

Thema Webinar\*

Bitte geben Sie den Code ein

**NTOUT**

Anmeldung abschicken

Zusätzliche Informationen

# Online Schulungen



- Zeit sparen
- Kosten sparen



Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit!

**Auf Wiedersehen..**

**Webinar W7:  
Formrohr in COPRA® RF**