

## Titel Deckblatt

Version: NX 9-10

Datum: 22.01.2016

Ersteller: Sebastian Höglauer

### 1 Am Beispiel einer Sinuswelle

Folgende *Ausdrücke (Expressions)* erzeugen:

**Wichtig!** Die Einheit muss auf Konstant (Constant) geschaltet werden!

Amplitude = 30

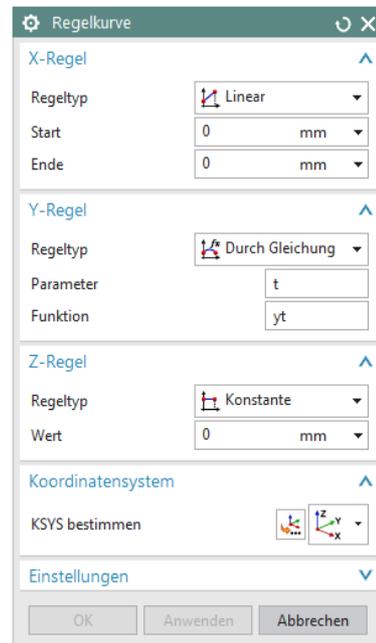
Wellen = 3

$t = 70$

$a = 0$

$b = 360 * \text{Wellen}$

$yt = \text{Amplitude} * \sin(b*t)$



Werkzeuge > Ausdrücke

Tools > Expressions



Einfügen > Kurve > Regelkurve

Insert > Curve > Law Curve

Eingabe im Regelkurven-Dialog (Law Curve):



X-Regel

Linear  
Anfangswert = a  
Endwert = t



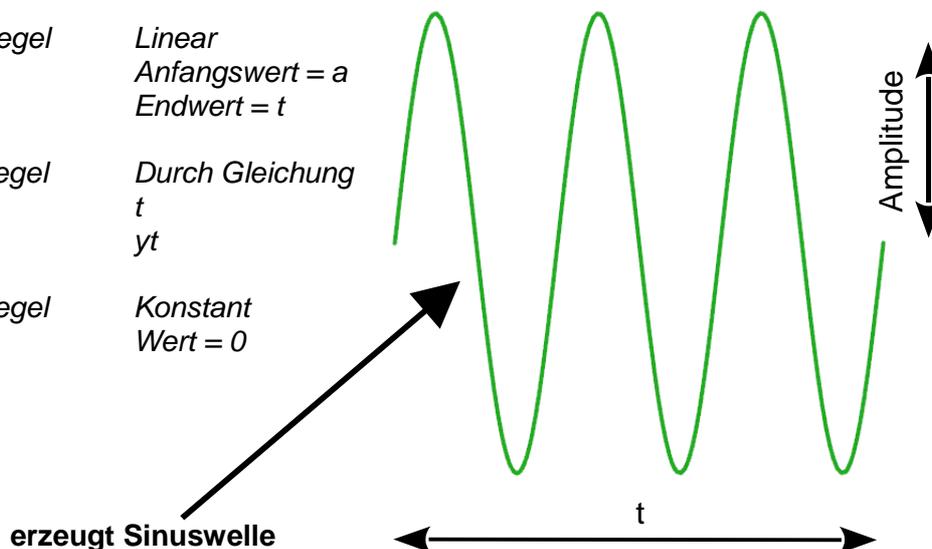
Y-Regel

Durch Gleichung  
t  
yt



Z-Regel

Konstant  
Wert = 0



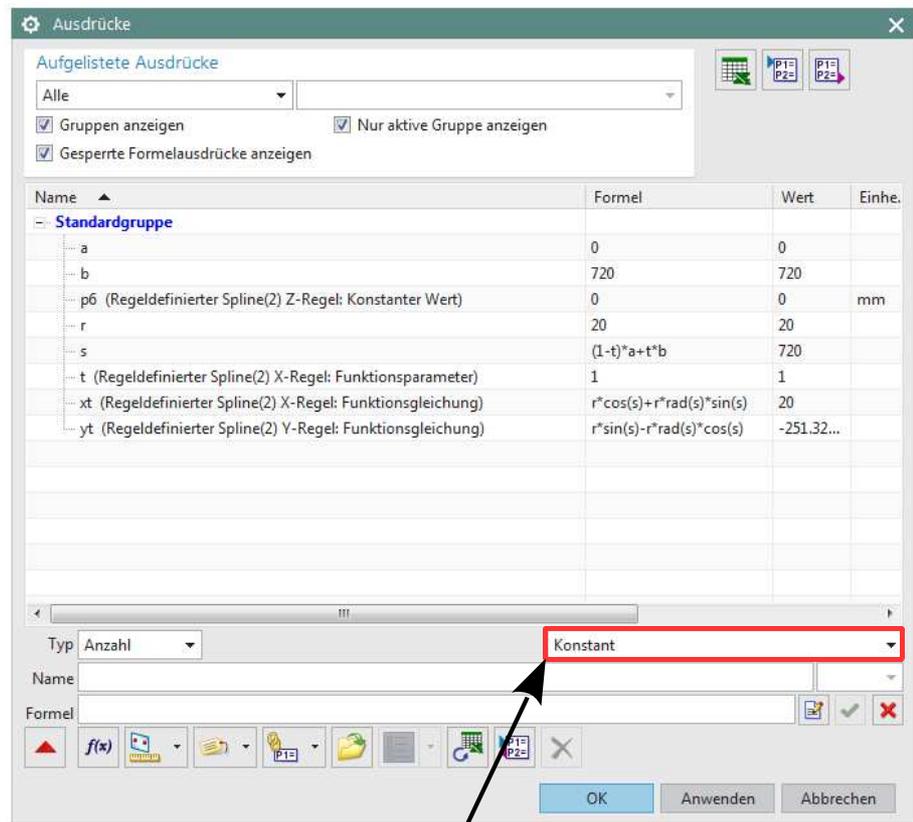
## 2 Am Beispiel einer Evolvente (Zahnflanke)



Werkzeuge >  
Ausdrücke  
Tools >  
Expressions

Folgende *Ausdrücke (Expressions)* erzeugen:

- t = 1
- r = 20 (Radius, Beginn der Kurve)
- a = 0
- b = 720
- s = (1-t) \* a + t \* b
- xt = r \* cos(s) + r \* rad(s) \* sin(s)
- yt = r \* sin(s) - r \* rad(s) \* cos(s)



**Wichtig!** Die Einheit muss auf *Konstant (Constant)* geschaltet werden!

Eingabe im *Regelkurven*-Dialog (*Law Curve*):



X-Regel

Durch Gleichung

$t$   
 $xt$



Y-Regel

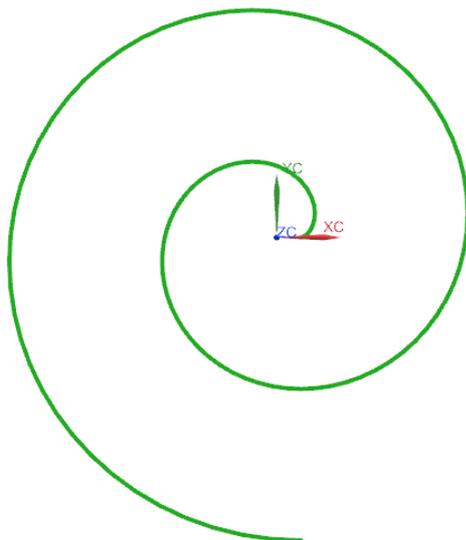
Durch Gleichung

$t$   
 $yt$



Z-Regel

Konstant  
Wert = 0



← erzeugte Evolvente

Mit Hilfe dieser *Kurven* (*Curves*) werden auch die Flanken der Zähne von Zahnrädern konstruiert. Es wird dabei ein Ausschnitt dieser *Kurve* benutzt.

### 3 Am Beispiel einer Kreisspirale

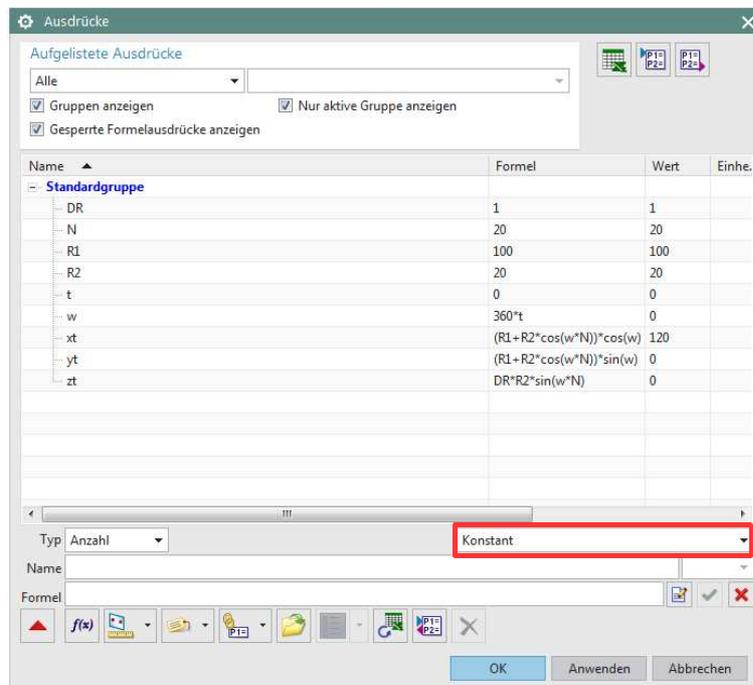
Folgende *Ausdrücke (Expressions)* erzeugen:



Werkzeuge >  
Ausdrücke

Tools >  
Expressions

- N = 20 (Anzahl der Windungen; bei ganzzahligem N-Wert ist die Spirale geschlossen)
- R1 = 100 (Radius des Kreises)
- R2 = 20 (Radius der Spirale)
- DR = 1 (Drehrichtung der Spirale; nur +/-1 verwenden!)
- t = 0
- w =  $360 * t$
- xt =  $(R1 + R2 * \cos(w*N)) * \cos(w)$
- yt =  $(R1 + R2 * \cos(w*N)) * \sin(w)$
- zt =  $DR * R2 * \sin(w*N)$



Eingabe in *Regelkurve (Law Curve)*:



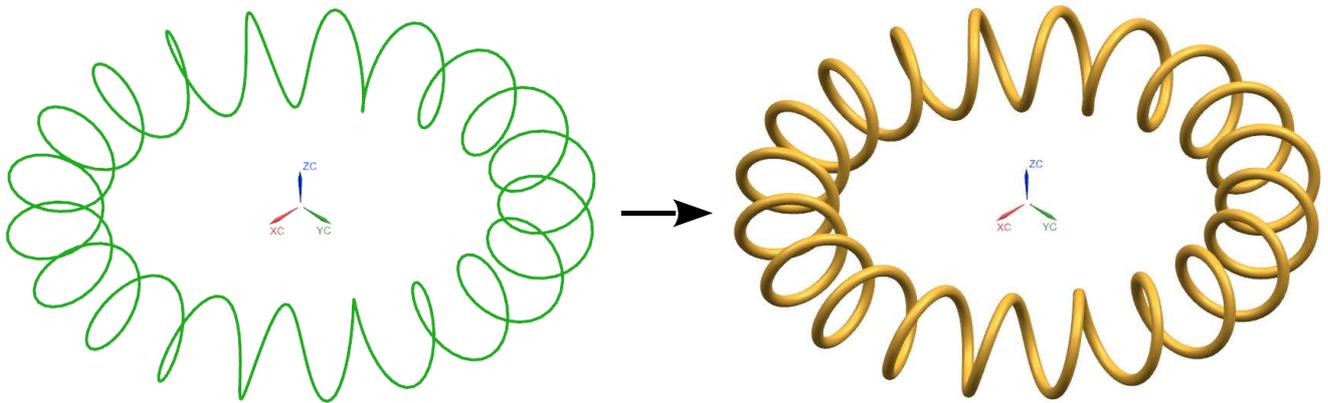
X-Regel      *Durch Gleichung*  
t  
xt



Y-Regel      *Durch Gleichung*  
t  
yt

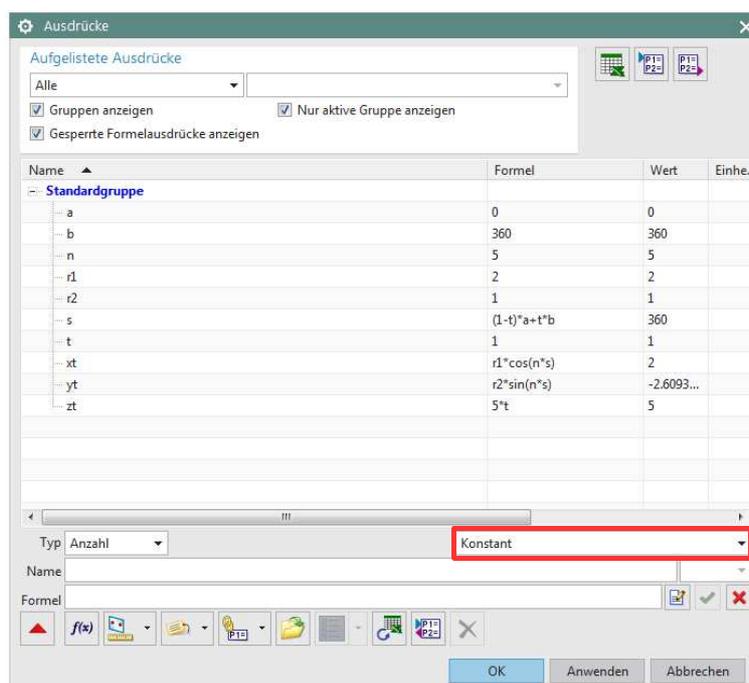


Z-Regel      *Durch Gleichung*  
t  
zt



#### 4 Am Beispiel eines elliptischen Splines

- t = 1
- r1 = 2 (Längsachse)
- r2 = 1 (Querachse)
- n = 5 (Anzahl der Windungen)
- a = 0 (Untergrenze)
- b = 360 (Obergrenze)
- s =  $(1-t) * a + t * b$
- xt =  $r1 * \cos(n*s)$
- yt =  $r2 * \sin(n*s)$
- zt =  $5 * t$  (Höhe der Spirale)



Eingabe in *Regelkurve (Law Curve)*:



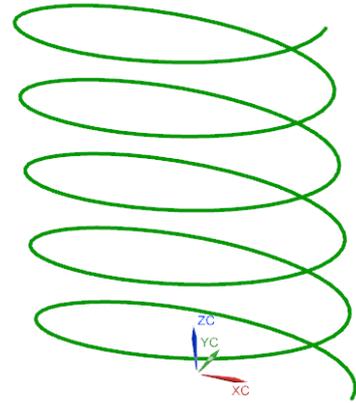
X-Regel Durch Gleichung  
 $t$   
 $xt$



Y-Regel Durch Gleichung  
 $t$   
 $yt$

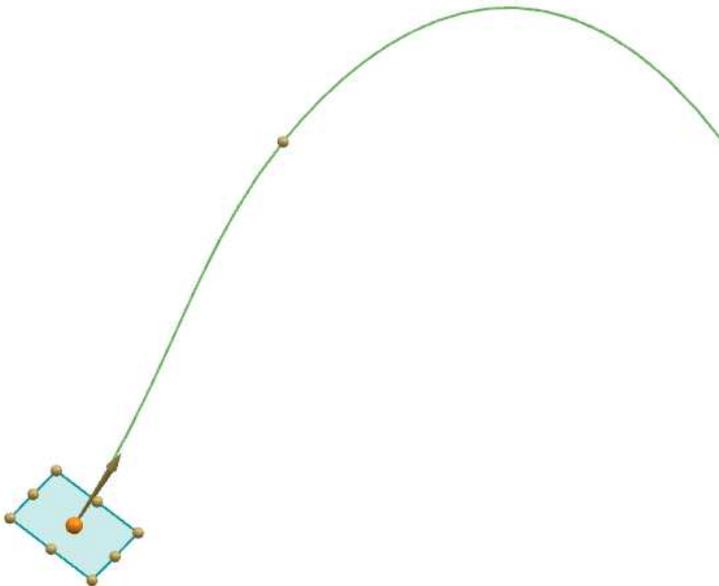


Z-Regel Durch Gleichung  
 $t$   
 $zt$



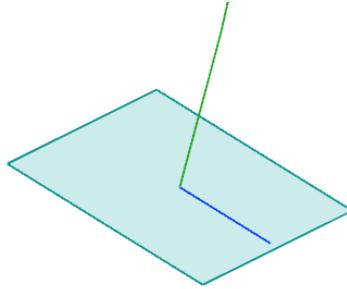
## 5 Konstruieren einer Spiralform entlang eines Splines

Erstellen Sie einen beliebigen 3D-*Spline*, der später die gewünschte Führung des Telefonkabels sein soll.



Nun erzeugen Sie eine *Bezugsebene (Datum Plane)* auf dem *Spline*, so dass die Neigung des *Splines* an der *Bezugsebene* ausgerichtet ist. Am Besten mit *Typ Auf Kurve (On Curve)*.

Weiterhin benötigen Sie eine *Skizze (Sketch)* auf dieser *Bezugsebene*. In der *Skizze* erzeugen Sie lediglich eine *Linie (Line)* vom *Endpunkt (End Point)* des *Splines* aus. Diese *Linie* wird später den Durchmesser der *Spirale (Helix)* bestimmen.



Nun fügen Sie folgende *Ausdrücke (Expressions)* hinzu:

$$\begin{aligned}
 t &= 1 \\
 x &= 25 \\
 ft &= t * x * 360
 \end{aligned}$$

Wählen Sie die Skizzenlinie als *Schnitt (Section)* aus.

Wählen Sie den *Spline* als *Führung (Guide)* aus. **Vorsicht !!!** Es muss die richtige Richtung angegeben sein.

Wählen Sie die *Ausrichtungsmethode (Alignment) Parameter* aus.

Wählen Sie als *Orientierung (Orientation) Winkelregel (Angular Law)* aus.

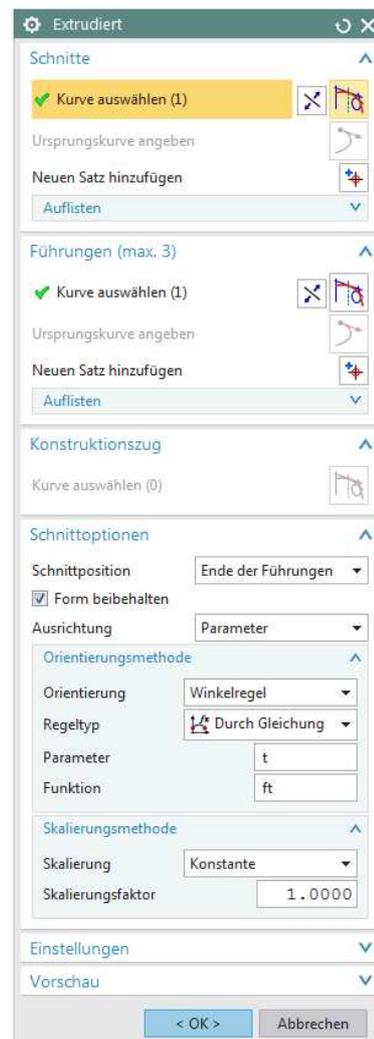
Wählen Sie *Durch Gleichung (By Equation)* als *Regeltyp (Law Type)* aus.

*Parameter*ausdruck „t“ eingeben

*Funktions*ausdruck „ft“ eingeben

Wählen Sie *Konstant (Constant)* als *Skalierung*.

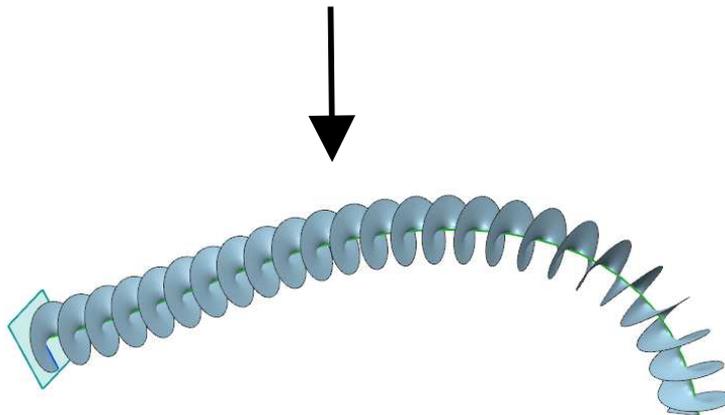
*Skalierungsfaktor* „1“ eingeben



*Einfügen > Extrudieren > Extrudiert*

*Insert > Sweep > Swept*

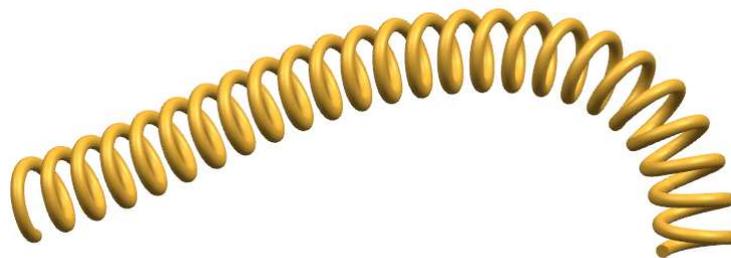
Es entsteht eine spiralförmige Fläche.



Erzeugen Sie nun ein *Rohr (Tube)*, wobei Sie als Leitkurve die Außenkante der erzeugten Spiralfäche (hellblau) verwenden. Organisieren Sie Ihre Objekte sinnvoll auf *Layer* und schalten Sie nur das Wesentliche ein.



Einfügen >  
Extrudieren > Rohr  
Insert > Sweep >  
Tube



## 6 Erzeugen einer kreisförmigen Sinuswelle

In diesem Beispiel wurde mit Hilfe von drei kreisförmigen Sinuswellen ein Muster auf einer Wasserflasche erzeugt. Jede einzelne Welle kann durch *Ausdrücke (Expressions)* verändert werden.

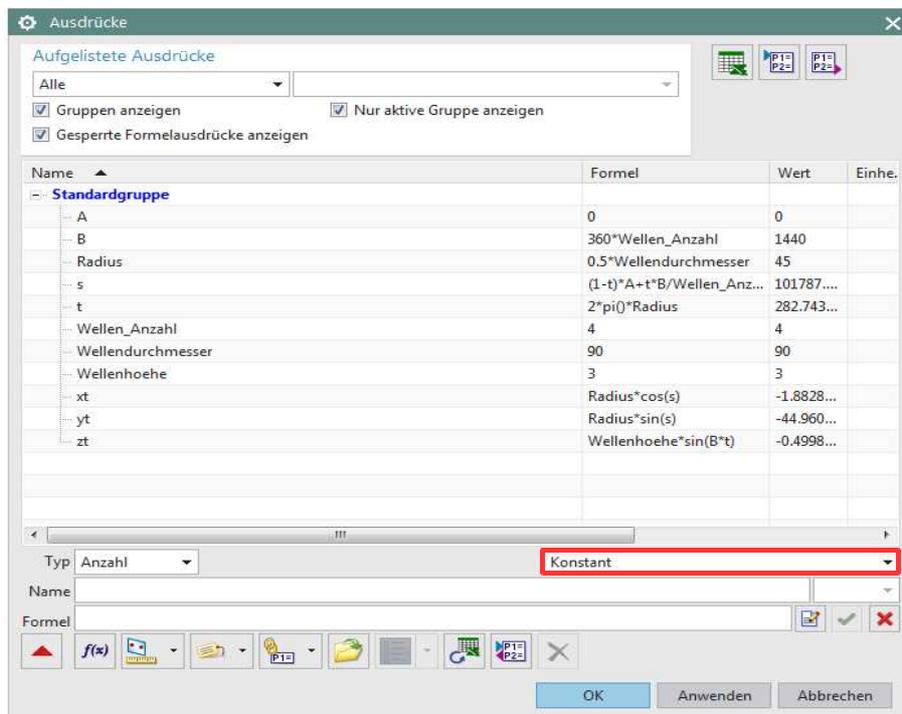


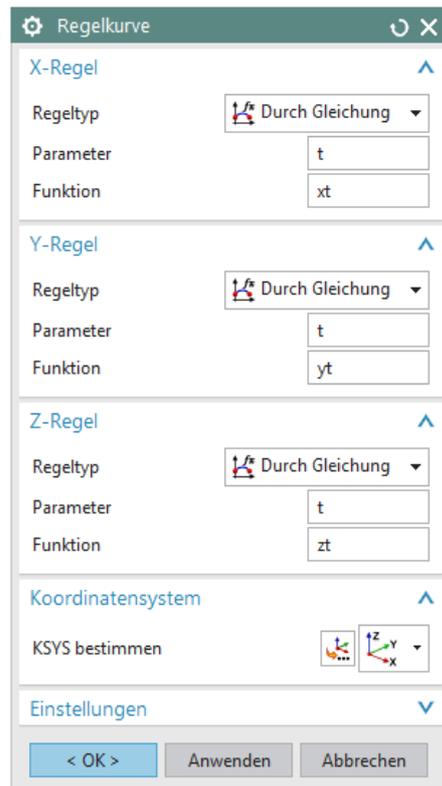
**Bearbeitung:**

Folgende *Ausdrücke (Expressions)* erzeugen:

A (Anfangspunkt)	= 0
Wellen_Anzahl	= 4
Wellenhoeh	= 3
Wellendurchmesser	= 90
Radius	= 0.5 * Wellendurchmesser
B	= 360 * Wellen_Anzahl
t	= 2 * pi() * Radius
s	= (1-t) * A+t * B/Wellen_Anzahl
xt	= Radius * cos(s)
yt	= Radius * sin(s)
zt	= Wellenhoeh * sin(B*t)

**Wichtig:** Bei allen *Ausdrücken* muss die Einheit auf *Konstant* geschaltet werden (siehe Bild).





Nachdem alle *Ausdrücke* eingetragen wurden, kann nun mit Hilfe der Funktion *Regelkurve* die kreisförmige Sinuswelle erzeugt werden.

Im Menü muss zunächst die Funktion *Durch Gleichung (By Equation)* gewählt werden.

In unserem Beispiel ist hier der Ausdruck „t“ und „xt“ einzutragen.

### Auf Groß- und Kleinschreibung achten!

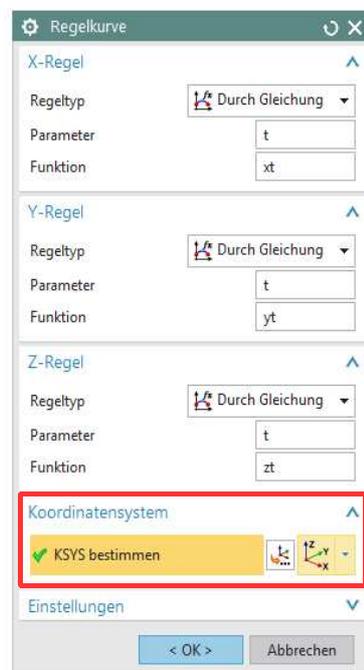
Die X-Regel ist nun bestimmt. Nun wird die Y- und Z-Regel festgelegt.

*Y-Regel: Durch Gleichung > t > yt*

*Z-Regel: Durch Gleichung > t > zt*

Wenn die X-, Y- und Z-Regeln bestimmt wurden mit *OK* bestätigen.

In unserem Beispiel wurde die Sinuswelle anhand des *Koordinatensystems (Coordinate system)* über der Flasche eingefügt.



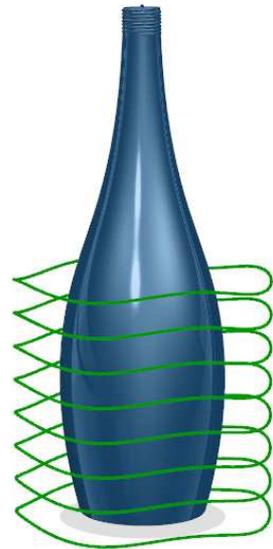
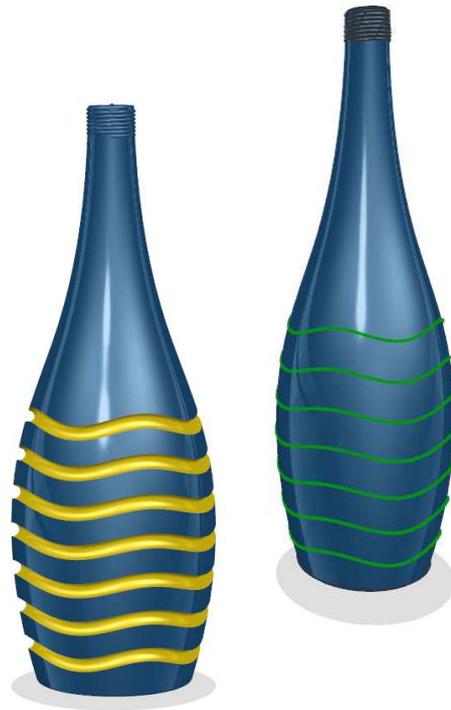
Die erstellte Sinuswelle wurde mit *Musterelement (Pattern Feature)* vervielfältigt.

Die Kontur wird anschließend auf die Flasche projiziert.

*Richtung: Zu Linie hin (Toward Line)* und die Mittelachse der Flasche auswählen.

Über die *projizierte Curve (Project Curve)* wird nun ein *Rohr (Tube)* erstellt, das aus einem *Einzelsegment (Single Segment)* besteht. Dieses *Rohr* wird anhand der *Booleschen Operationen (Boolean)* von der Flasche *subtrahiert (subtract)*. Die Flasche ist innen noch nicht hohl.

Die kreisförmige Sinuswelle kann nun beliebig über die *Ausdrücke* Wellenhöhe, Wellendurchmesser, Wellenzahl und Anfangspunkt nach optischen Gesichtspunkten verändert werden.



Einfügen >  
Assoziative Kopie  
> Musterelement  
  
Insert > Design  
Feature > Pattern  
Feature

Werden wie in diesem Beispiel eine zweite und dritte Sinuswelle eingefügt, so müssen neue *Ausdrücke* erstellt werden, damit diese Wellen unabhängig voneinander geändert werden können.



In unserem Beispiel: A\_2, B\_2, Wellendurchmesser\_2 usw., beziehungsweise für die dritte Welle A\_3, B\_3, Wellendurchmesser\_3 usw.

Einfügen >  
Vorschriftkurve >  
Kurve Projizieren  
  
Insert > Recipe  
Curve > Project  
Curve

xt (Regeldefinierter Spline(38) law_func_equ...	$r \cdot \cos(s)$
xt_2 (Regeldefinierter Spline(50) law_func_e...	$r_2 \cdot \cos(s_2)$
xt_3 (Regeldefinierter Spline(51) law_func_e...	$r_3 \cdot \cos(s_3)$
yt (Regeldefinierter Spline(38) law_func_equ...	$r \cdot \sin(s)$
yt_2 (Regeldefinierter Spline(50) law_func_e...	$r_2 \cdot \sin(s_2)$
yt_3 (Regeldefinierter Spline(51) law_func_e...	$r_3 \cdot \sin(s_3)$
zt (Regeldefinierter Spline(38) law_func_equ...	$\text{Wellenhoehe} \cdot \sin(b \cdot t)$
zt_2 (Regeldefinierter Spline(50) law_func_e...	$\text{Wellenhoehe}_2 \cdot \sin(b_2 \cdot t_2)$
zt_3 (Regeldefinierter Spline(51) law_func_e...	$\text{Wellenhoehe}_3 \cdot \sin(b_3 \cdot t_3)$



Einfügen >  
Extrudieren > Rohr  
  
Insert > Sweep >  
Tube

Der geänderte Ausdrucksname muss somit auch bei der Erstellung einer weiteren kreisförmigen Sinuswelle berücksichtigt werden (siehe Bilder).