



Engineering

HBB Engineering GmbH
Salzstraße 9
D-83454 Anger

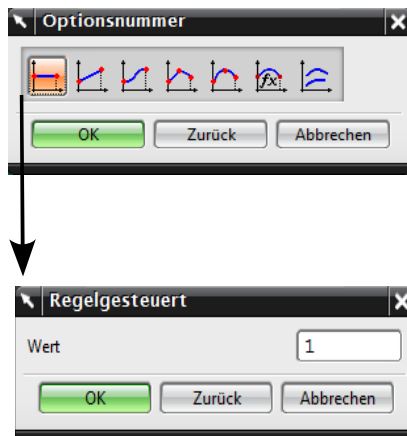
Telefon +49 (0)8656-98488-0
Telefax +49 (0)8656-98488-88
Info@HBB-Engineering.de
www.HBB-Engineering.de

Regelkurven

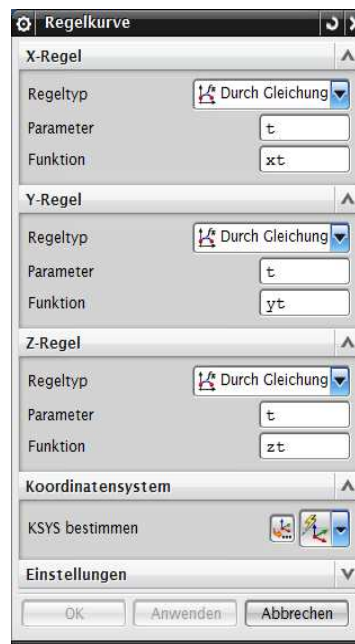
Version: NX 8.5

Ersteller: Sebastian Höglauer

Altes Menü



Neues Menü



Einfügen > Kurve > Regelkurve

Insert > Curve > Law Curve

1 Am Beispiel einer Sinuswelle

Eingabe in *Werkzeuge > Ausdruck (Tools > Expression)*:

Amplitude = 30

Wellen = 3

t = 70

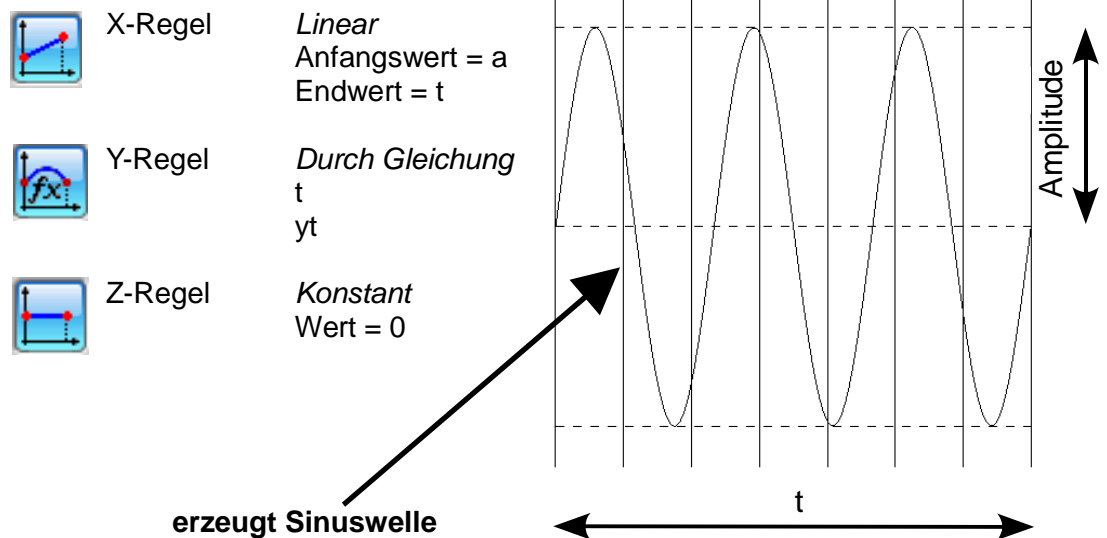
a = 0

b = 360 * Wellen

yt = Amplitude * sin(b*t)

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

Eingabe im Regelkurven-Dialog (Law Curve):

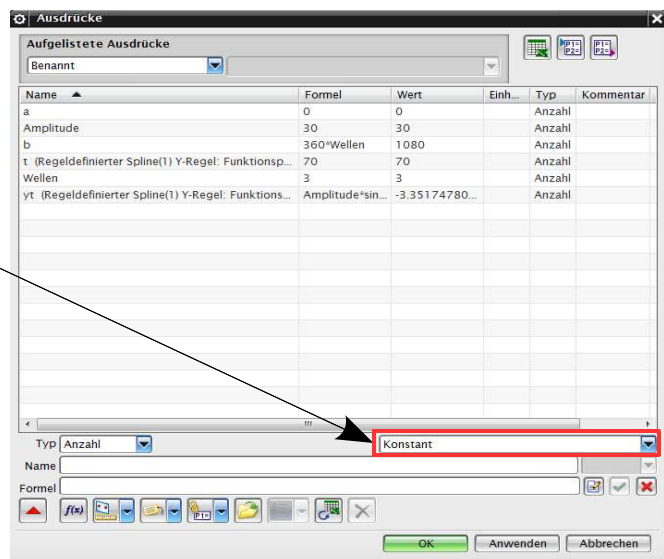


2 Am Beispiel einer Evolvente (Zahnflanke)

Eingabe in *Werkzeuge > Ausdruck* (Tools > Expression):

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

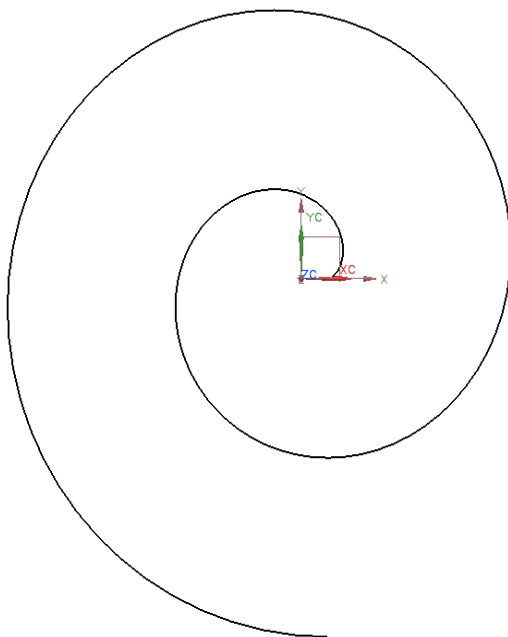
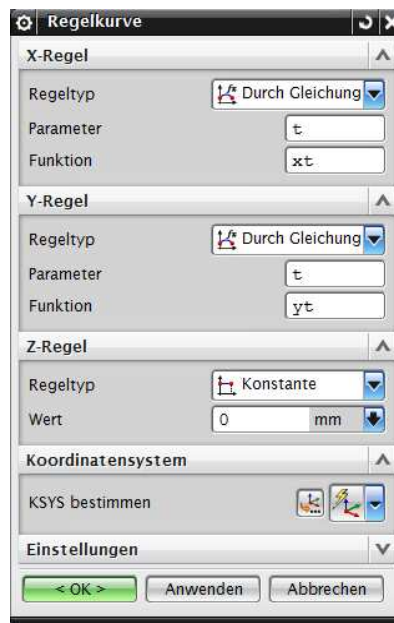
Durch Gleichung

t
 yt



Z-Regel

Konstant
Wert = 0



← erzeugte Evolvente

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

3 Am Beispiel einer Kreisspirale

Eingabe in *Werkzeuge > Ausdruck (Tools > Expression)*:

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

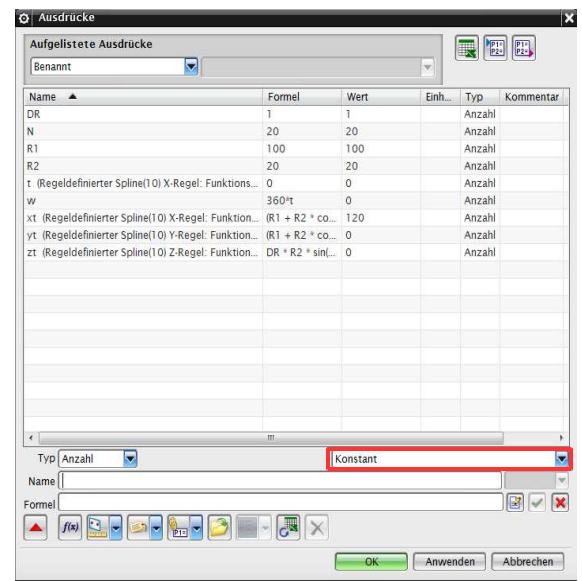
t
yt



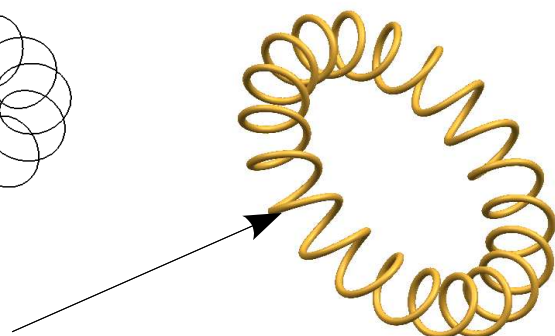
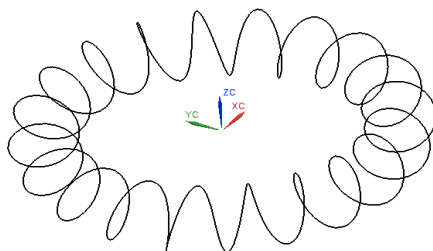
Z-Regel

Durch Gleichung

t
zt



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



4 Am Beispiel eines elliptischen Spline

$t = 1$
 $r1 = 2$ (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 <Enter>
 xt <Enter>

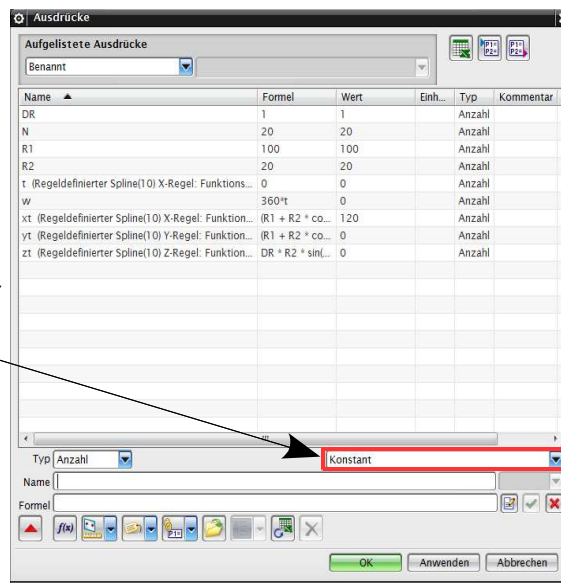
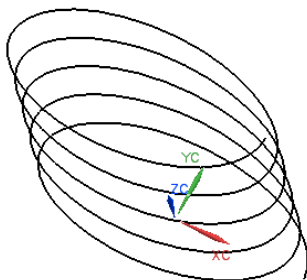


Y-Regel *Durch Gleichung*
 t
 yt



Z-Regel *Durch Gleichung*
 t
 zt

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

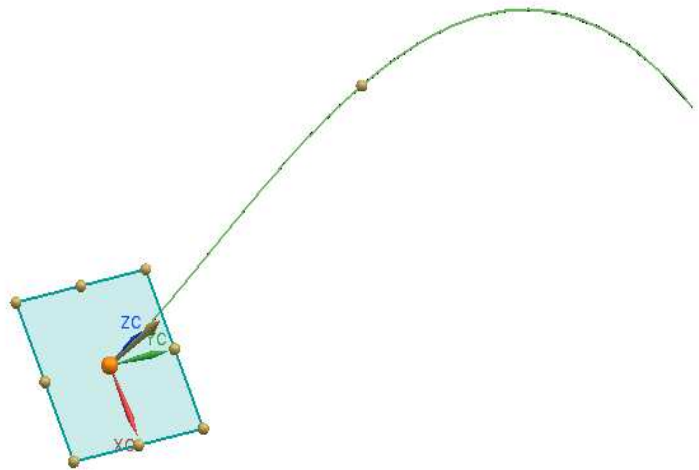


5 Konstruieren einer Spiralforn entlang eines Splines

Konstruieren einer Spiralforn entlang eines *Splines* (Telefonkabel):

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* auf dieser *Bezugsebene*. In der Skizze erzeugen Sie lediglich eine Linie vom Endpunkt des Splines aus. Diese Linie wird später den Durchmesser der Spirale 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.

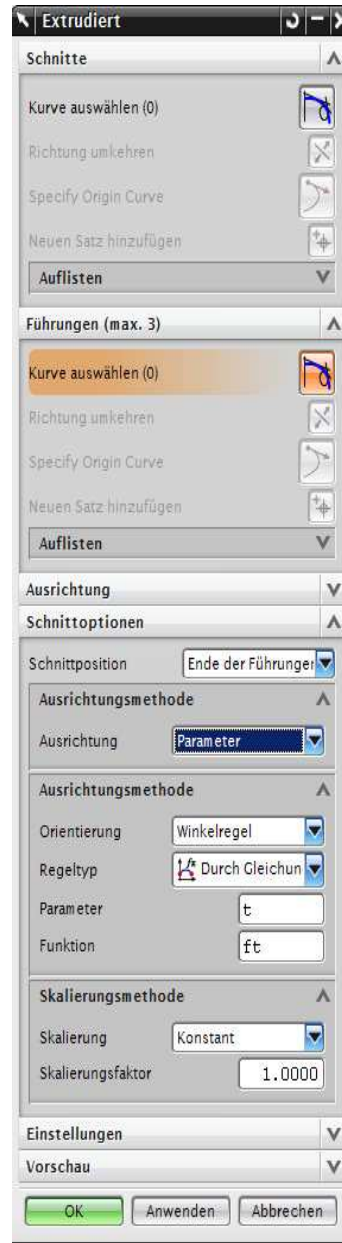
Parameterausdruck „t“ eingeben

Funktionsausdruck „ft“ eingeben

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

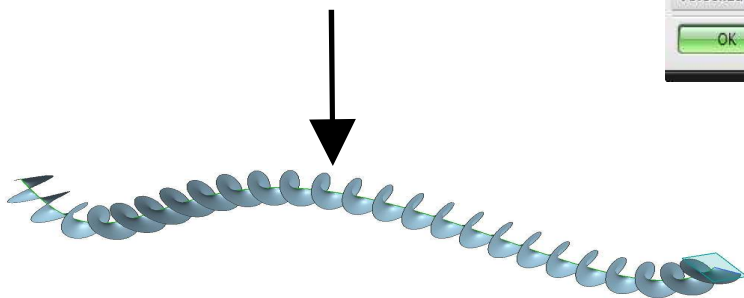
Skalierungsfaktor „1“ eingeben

Es entsteht eine spiralförmige Fläche.



Einfügen >
Extrudieren >
Extrudiert

Insert > Sweep >
Swept



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.



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.

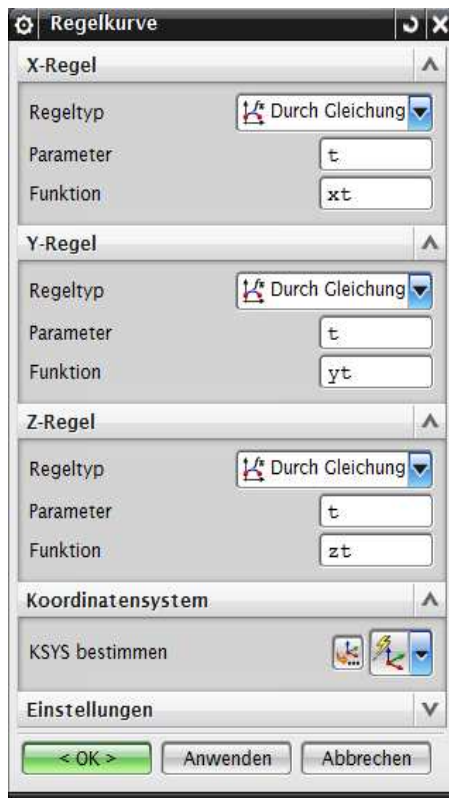
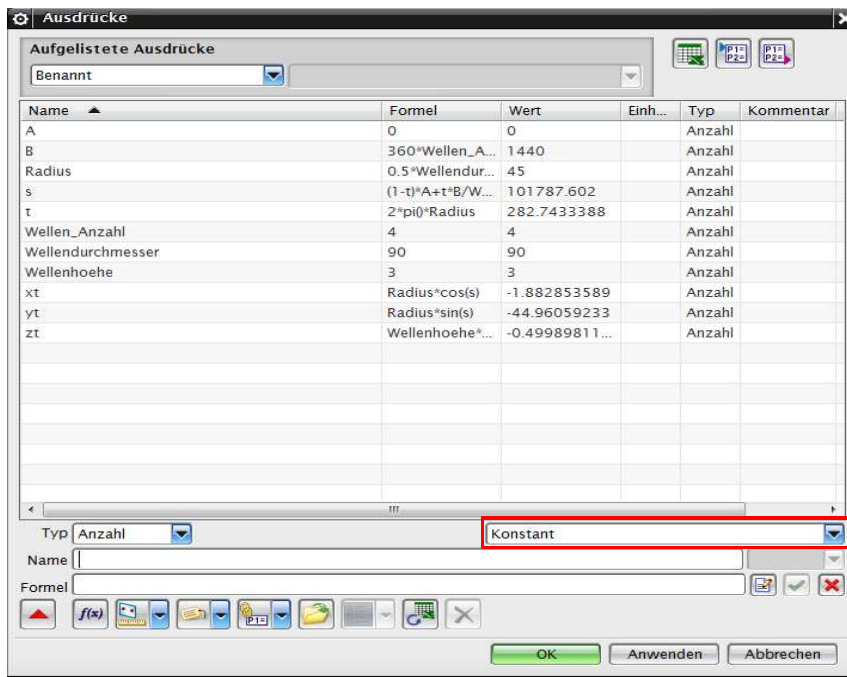


Bearbeitung:

Eingabe in *Werkzeuge > Ausdruck (Tools > Expression)*:

A (Anfangspunkt)	= 0
Wellen_Anzahl	= 4
Wellenhoehe	= 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	= Wellenhoehe * 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 *Optionsnummer* (*Law Function*) 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!

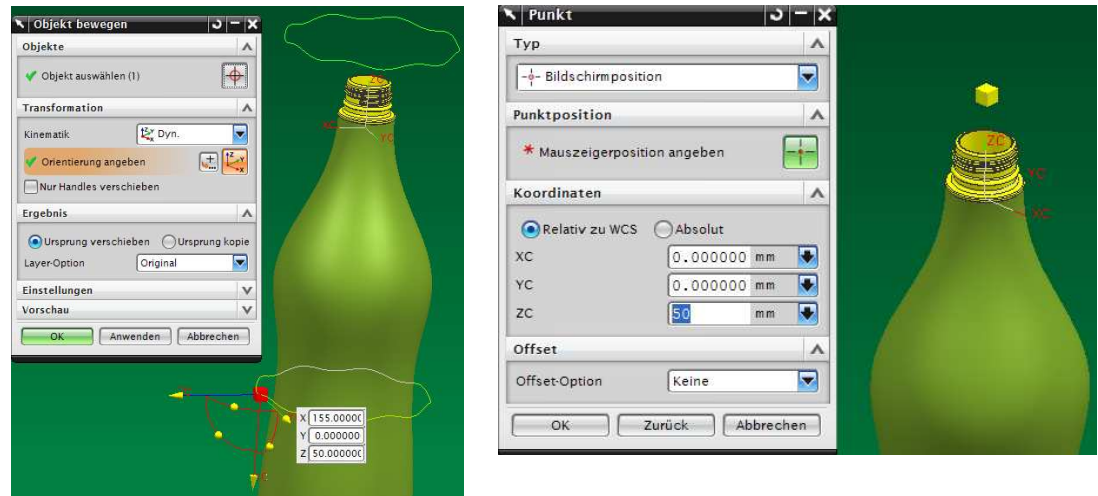
Die X-Regel ist nun bestimmt. Nun wird die Y- und Z-Regel festgelegt.

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 *Punkt-Konstruktors* (*Point Constructor*) über der Flasche eingefügt.



Bearbeiten > Objekt bewegen

Edit > Move Object

Um die erstellte Sinuswelle an die gewünschte Position zu verschieben, wurde die Funktion *Objekt bewegen* verwendet.

Die Kontur wird anschließend auf die Flasche projiziert.

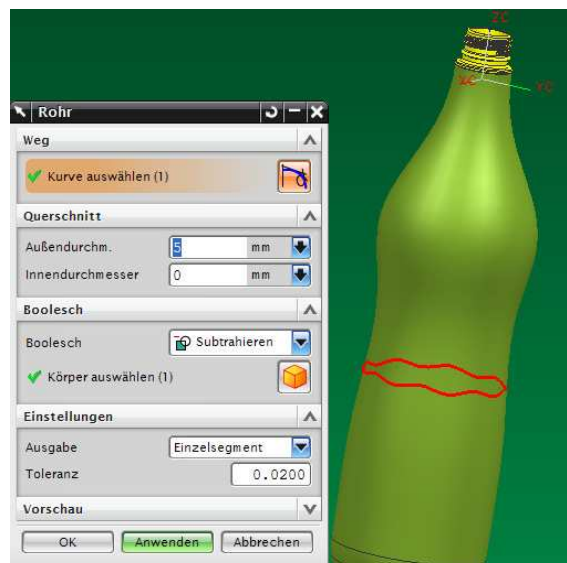


Einfügen > Kurve aus Kurven > Projizieren

Insert > Curve from Curves > Project

Richtung: Zu Linie hin (Toward Line)

Bei uns ist das die Mittellinie der Flasche (rot).



Über die *projizierte Kontur* 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, Wellenanzahl und Anfangspunkt nach optischen Gesichtspunkten verändert werden.

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.

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...	$\text{Wellenhoehe}_3 \cdot \sin(b_3 \cdot t_3)$

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