

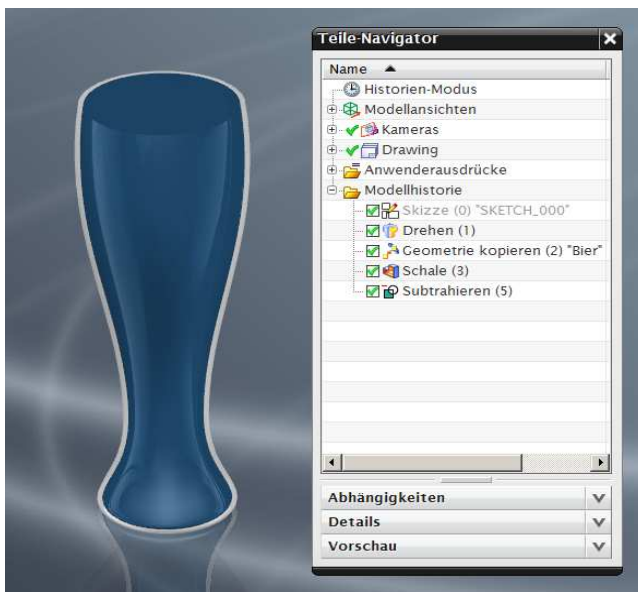
## Zielsuche am Beispiel eines Weißbierglases

Version: NX 9-10

Ersteller: Sebastian Höglauer

Wie hoch steht die Flüssigkeit im Glas, wenn ein halber Liter eingefüllt wird?

Ausgang ist hier eine rotierte Skizze. Der daraus entstandene Rotationskörper (Glas) wurde über *Geometrie kopieren* kopiert („Flüssigkeit“) und anschließend durch die Funktion *Schale* ausgehöhlt.



Um dann nur den Inhalt des Glases zu erhalten, wurde dieses von der „Flüssigkeit“ abgezogen (Werkzeug beibehalten, wenn das Glas bestehen bleiben soll).

Da ab NX9 der Befehl *Geometrie kopieren* nicht mehr vorhanden ist wird die „Flüssigkeit“ an dem Glas getrimmt.

Um das Volumen zu verringern, wurde die Flüssigkeit über *Körper trimmen* abgeschnitten.



*Einfügen > Konstruktionsformelement > Rotationskörper*

*Insert > Design Feature > Revolve*



*Einfügen > Assoziative Kopie > Geometrie kopieren*

*Insert > Associative Copy > Instance Geometry*



*Einfügen > Offset/Maßstab > Schale*

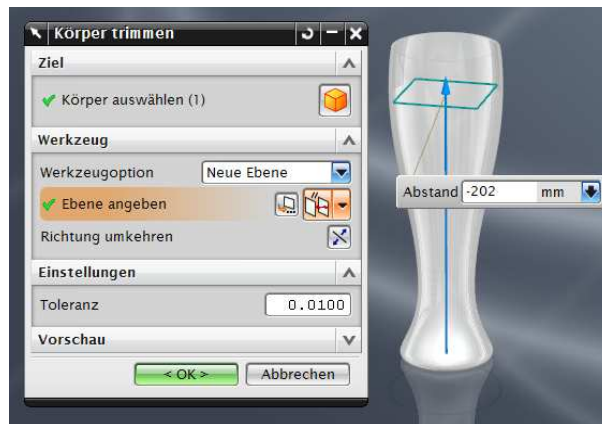
*Insert > Offset/Scale > Shell*



*Einfügen > Trimmen > Körper trimmen*

*Insert > Trim > Trim Body*

Als Werkzeug kann im Trimbefehl eine neue Ebene parallel zur Grundfläche erzeugt werden. Der Abstand der Ebene bestimmt somit die Höhe der Flüssigkeit.



**Tipp:** Bei der Eingabe des Abstandswerts kann man z.B. „Hoehe\_der\_Fluessigkeit = 202“ eintippen. Dadurch hat dieser Parameter gleich einen vernünftigen Namen, den man leicht in der Liste der *Parameter* (*Expressions*) wieder findet.

Das Flüssigkeitsvolumen beträgt nun 0,508 Liter Es wurde über *Körper messen* ermittelt. Diese Messung wird später für die Zielsuche benötigt, daher müssen die Werte mit dem *Assoziativ* Schalter „gespeichert“ werden.



Analyse > Körper messen

Analysis > Measure Bodies

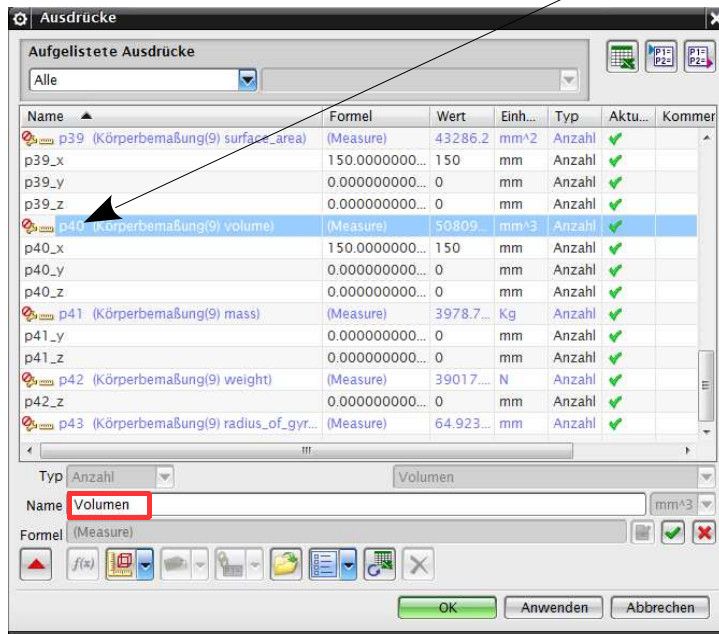


Werkzeuge > Ausdruck

Tools > Expression

## Parameterbeschreibung

Um den Messwert bei der Zielsuche leichter identifizieren zu können, ist es sinnvoll, dessen *Ausdruck* umzubenennen (hier von „p40“ in „Volumen“).



## Zielsuche allgemein

Über den Befehl *Tabellenkalkulation* im Reiter *Werkzeuge* gelangt man in eine Excel-Tabelle. In dieser Tabelle kann man über *Werkzeuge* (in EXCEL!) *Ausdruck extrahieren* die Ausdrücke aus NX einlesen. Ab Excel 2007 ist dieser Befehl in der Kalkulation unter *Add-Ins* zu finden.



*Werkzeuge*  
> *Tabellen-*  
*kalkulation*

*Tools* >  
*Spreadsheet*

Es stehen 5 Methoden für die Zielsuche zur Verfügung. Sie können in der Tabellenkalkulation über *Optionen* > *Einstellungen für Zielsuche* bzw. *Add-Ins* > *Optionen* > *Einstellungen für Zielsuche* aktiviert werden. Die Zielsuche selbst wird anschließend über den Befehl *Zielsuche* im Reiter *Werkzeuge* bzw. *Add-Ins* aufgerufen.

- Regula Falsi Methode (Regula Falsi Goal Seek)

Die Regula Falsi Zielsuche wird auch als Scheinpositions- oder Intervall-Zielsuche bezeichnet. Bei dieser Methode werden zwei Grenzwerte für den Variablenwert ermittelt. Dadurch werden Ergebnisse erzielt, die oberhalb und unterhalb des Zielwerts liegen (Einklammerung). Das Programm nähert die obere und die untere Intervallgrenze einander immer weiter an, bis innerhalb eines Toleranzbereichs ein Lösungswert gefunden wird. Diese Methode entspricht im Wesentlichen der Zielsuchfunktion der Tabellenkalkulation.

- Newton-Raphson

Die Newton-Raphson-Methode berechnet eine Näherungslösung, die von einem angegebenen Startwert abhängt. Diese Näherungslösung wird verwendet, um ein genaueres Ergebnis zu erreichen.

- Newton-Raphson 2D

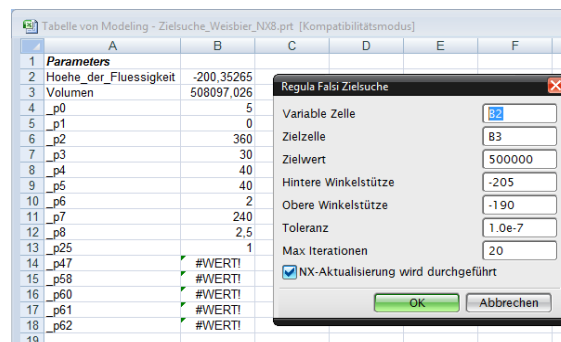
Die 2D-Zielsuche nach der Newton-Raphson-2D Methode ist eine Abwandlung der Newton-Raphson-Methode zur Lösung von zwei Gleichungen mit zwei Unbekannten.

- Nicht lineares 2D-Seitenelement

Das nicht lineare 2D-Seitenelement ist ein speziell für zweidimensionale Gleichungssysteme ausgelegtes Lösungsverfahren.

- 1xN-optimieren

Die Option *1xN optimieren (Optimize 1xN)* löst Aufgaben mit Hilfe



mehrerer Variablen, die zur Steuerung einer Zielfunktion als Ausgabefunktion dienen.

In diesem Beispiel wird die *Regula Falsi Zielsuche* verwendet.

Als *Variable Zelle* (Wert) wird dabei die Höhe der Flüssigkeit definiert (B2).

*Zielzelle* ist das Volumen (B3).

*Zielwert* soll 0,5l sein, da die Einheiten auf mm<sup>3</sup> eingestellt sind, beträgt der Wert 500.000. *Hintere* bzw. *Obere Winkelstütze* sind die Werte, zwischen denen die Höhe der Flüssigkeit in etwa liegt (Eingrenzung des Berechnungsspielraums). Bei dem Begriff *Max Iterationen (Max Iterations)* ist die Anzahl der Versuche anzugeben, die Excel erlaubt sind, um zum gewünschten Ergebnis zu kommen, da es den Wert nicht direkt ausrechnet, sondern sich nur dem Ergebnis so weit wie möglich nähert.

	A	B
1	<b>Parameters</b>	
2	Hoehe_der_Fluessigkeit	-200,35265
3	Volumen	500000
4	_p0	5
5	_p1	0

Wenn man die Zielsuche bestätigt, wird die variable Zelle (B3) so lange verändert, bis das Volumen 0,5 Liter bzw. 500.000 mm<sup>3</sup> beträgt. Parallel zur Tabelle ändert sich auch das NX-Part, wenn der Schalter *NX-Aktualisierung wird durchgeführt* gesetzt ist.

## Ergebnis

