

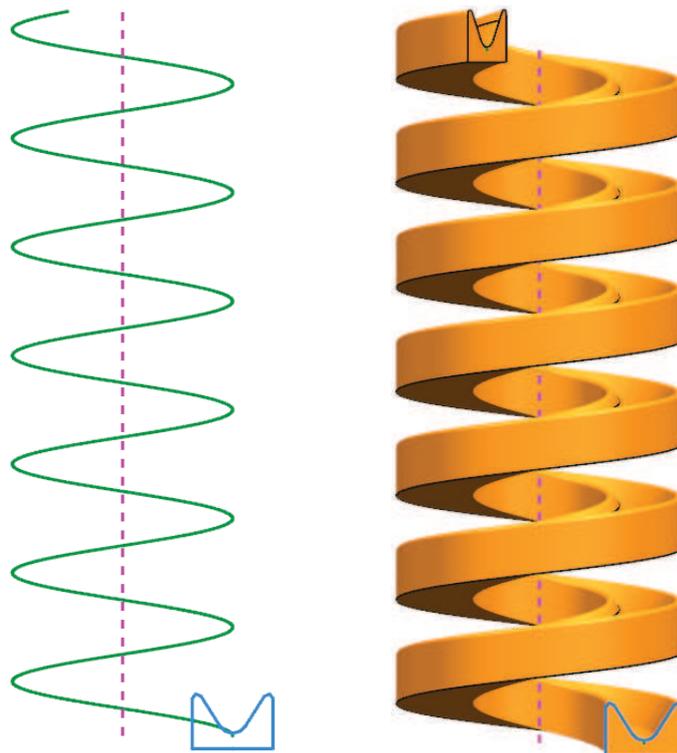


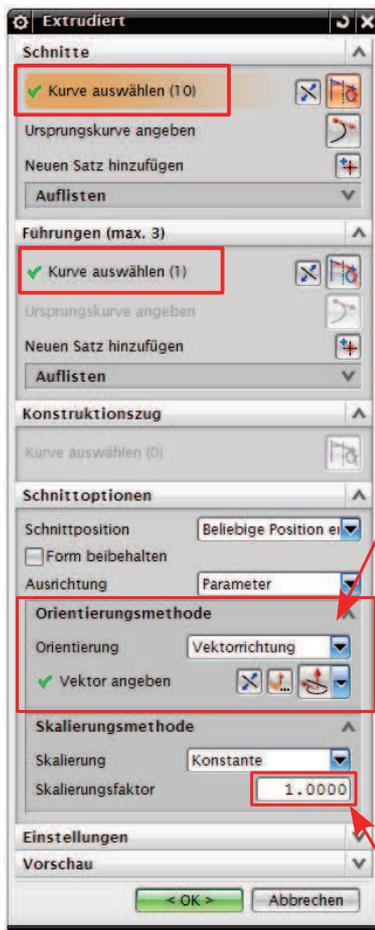
4.4 Extrudiert (Swept)

*Einfügen > Extrudieren
> Extrudiert*
Insert > Sweep > Swept

Grundsätzlich arbeitet diese Funktion so, dass eine Querschnittskontur entlang von Führungskonturen extrudiert wird. Es können bis zu drei Führungskonturen benutzt werden und dabei sogar seine Gestalt verändern. So wie ein Stuhl mit drei Beinen nicht wackelt, kann mit Hilfe von drei Führungskurven (die nicht auf einer Ebene liegen dürfen!) ein Profil beinahe beliebig geführt werden. Als Vorstellung für das zu erwartende Ergebnis kann etwa ein Türgummi einer Fahrzeugtür dienen, bei dem sich ein relativ komplexer Gummiquerschnitt entlang des dreidimensionalen Türandes schlängelt und dabei immer nach dem Blechrand ausgerichtet werden kann.

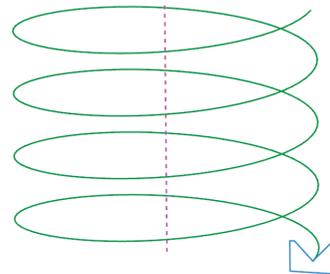
Hier nun der erste klassische Anwendungsfall für diese Funktion: Ein Profil soll entlang einer Spirale geschoben werden und dabei technisch sinnvoll ausgerichtet bleiben.





Als *Schnittkurve (Section Curve)* dient der blaue Querschnitt.

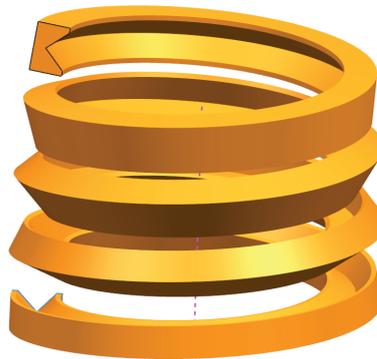
Nun wird nach den *Führungskurven (Guide Curves)* gefragt, hier wird die grüne Spirale angegeben. Weitere *Führungskurven* stehen bei diesem Beispiel nicht zur Verfügung.

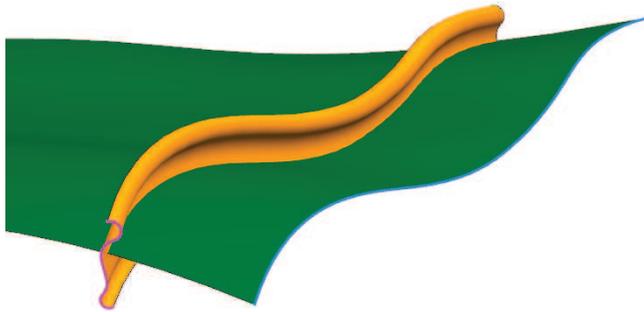


Für das Ausrichten des Querschnitts entlang der Führung gibt es zahlreiche Möglichkeiten (*Orientierungsmethoden, Orientation Methods*), um die Querschnittskontur entlang der Leitkurve zu führen. Bei nur einer Leitkurve könnten die daran entlang geschobenen Schnittkurven sich leicht verdrehen, wenn sie nicht durch weitere Bedingungen stabilisiert werden. Wir werden hier jedoch nur die fünf wichtigsten Methoden aufzählen.

Damit sich das Querschnittsprofil nicht in seiner Größe ändert, muss der *Skalierungsfaktor (Scale Factor)* auf den Wert 1.0 gesetzt sein. Dies wird später noch genauer beschrieben.

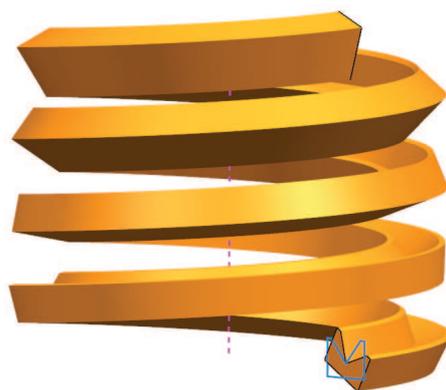
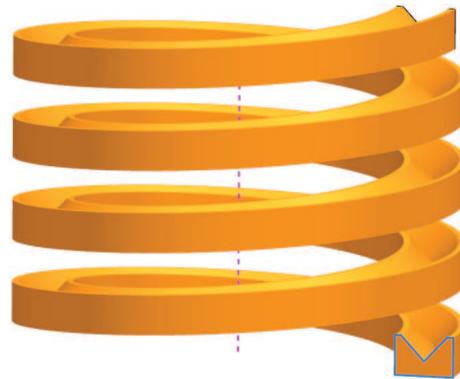
Wird die *Orientierungsmethode auf Festgelegt (Fixed)* gestellt, so verdreht sich die Querschnittskontur (siehe Bild rechts), das Ergebnis ist wertlos. Es entspricht dem Ergebnis der Funktion *Entlang Führung extrudieren (Sweep along Guide)*.





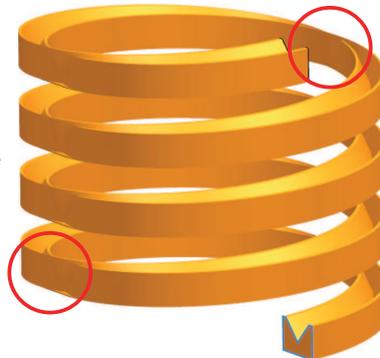
Hier wurde die Orientierung mit *Flächennormale (Face Normals)* angegeben (grüne Fläche). Als Schnittkurve wurde der magentafarbene Kurvenzug gewählt, als Führung die blaue Flächenkante. Durch diese Zwangsbedingung hält der Schnittkurvenzug eine konstante Verbindung zu der ausgewählten Fläche.

Hier wurde als Orientierungsmethode *Vektorrichtung (Vector Direction)* gewählt und als Vektor die gestrichelte Mittelachse der *Spirale (Helix)* gewählt. Die hellblaue Querschnittskontur ist somit stets auf die Mittellinie ausgerichtet, während sie sich entlang der *Spirale (Helix)* nach oben schraubt.

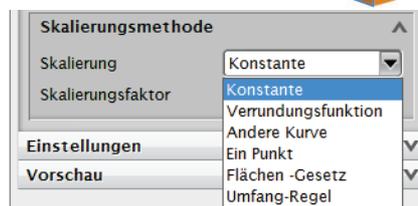


Diesmal wurde als Orientierungsmethode *Winkelregel (Angular Law)* ausgewählt. Nun hat man die Auswahl zwischen sieben verschiedenen Regeltypen. Für unser Beispiel haben wir *Konstante (Constant)* gewählt. Die Spirale verdreht sich nun vom Start an um den gewünschten Wert. Zu beachten ist, dass diese nur verfügbar ist, wenn **nur eine** Schnittkurve ausgewählt ist.

Hier wurde *Erzwungene Richtung (Forced Direction)* als Orientierung benutzt. Dies fixiert die Schnittebene und „friert“ die Richtung ein, anschließend werden die Schnittkurven entlang der Leitlinie geschoben. Bei dieser Spirale überkreuzen sich die Flächen. Es ergeben sich Selbstschneidungen, das Ergebnis ist nicht verwendbar.



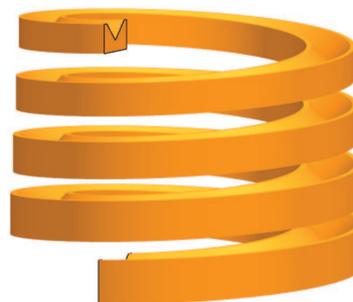
Kommen wir nun zu den *Skalierungsmethoden (Scaling)* entlang einer Führungskurve. Hier gibt es zur Auswahl 6 verschiedene Typen (siehe Bild rechts). Es werden jedoch nur die wichtigsten vier Methoden beschrieben.



Der erste Skalierungstyp ist *Konstant (Constant)*, wie der Name schon sagt, wird hier nicht skaliert, der Querschnitt bleibt stets so groß wie die Schnittkurven.



Die nächste *Skalierungsmethode* nennt sich *Verrundungsfunktion (Blending Function)*. Man kann hier 2 Skalierungsfaktor eingeben, der Übergang kann *Linear* oder *Kubisch* erfolgen. Ein Beispiel finden Sie auch einige Seiten weiter unten. In unserem Beispiel rechts haben wir z.B. oben einen Faktor von 1.0 und unten von 1.5 mit dem Übergang *Linear* gewählt.



Die beiden Skalierungsmethoden *Flächen-Gesetz (Area Law)* und *Umfang-Regel (Perimeter Law)* sind hilfreich, falls man mit Durchflussmengen und Querschnittsverhältnissen zu tun hat. Bei diesen beiden Methoden steuert man die Skalierung zusätzlich über die Unterfunktion *Regeltyp (Law Typ)*. Beim *Flächen-Gesetz* gibt man die Skalierung in mm^2 an, bei der *Umfang-Regel* bezieht sich die Skalierung auf den gesamten Umfang des Querschnitts in mm .

