

Wie der Wankel dimensioniert wurde

Für den ungestörten Bewegungsablauf des Kreiskolbens ist neben dem Übersetzungsverhältnis zwischen Kolben und Ritzel die Form des umgebenden Gehäuses, die so genannte Epitrochoide entscheidend. Sie gleicht einer schwach eingeschnürten „Acht“. Die Einschnürung dieser Kurve muss einerseits flach gehalten werden, da nur dies eine weitgehend gleichmäßige Rotation und damit einen ruhigen Lauf des Motors gewährleistet. Andererseits ist eine möglichst starke Kompression anzustreben, was wiederum ein Minimum an Exzentrizität voraussetzt.

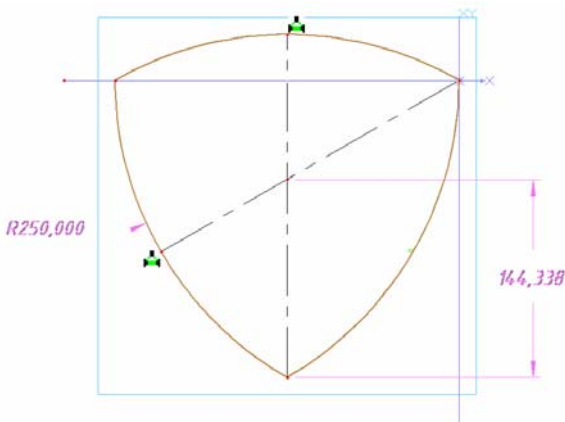


Bild 1: Die Höhe der Spitzen über dem Zentrum lässt sich leicht durch Seitenhalbierende ermitteln. Beachten Sie die Verwendung der Beziehung *Mittigkeit*.

Als idealer Mittelweg hat sich die Formel 2:3:7 erwiesen. Dies bedeutet das Verhältnis zwischen dem wirksamen oder *Teilkreisdurchmesser* des Ritzels, dem Teilkreisdurchmesser der Innenverzahnung des Kolbens und der Höhe der Kolbenspitze über dem Zentrum. Diese Höhe wird mit Alibre Design konstruiert und abgemessen (Bild 1).

Bei einem Radius von 250 mm ergibt sich die Höhe zu 144,3 mm. Wird dieser Wert nach obiger Formel mit $7/3$ multipliziert, erhält man den Teilkreisdurchmesser der Innenverzahnung zu 123,718 mm. Die Verzahnung muss ein Übersetzungsverhältnis von 2:3 aufweisen, und so ergibt sich für das Ritzel ein Durchmesser von 82,479 mm (Bild 2).

Die Durchmesser für die Teilkreise müssen nicht unbedingt mit einer Bemaßung definiert werden. Es gibt heute bei allen MCAD-Programmen eine Formelfunktion, mit der sich solche Beziehungen direkt ausrechnen und in Variable schreiben lassen. Statt einer festen Maßzahl wird dabei der Name der betreffenden Variablen eingegeben.

Das bedeutet natürlich ein wenig Mehraufwand, aber das Schöne daran ist: Ändert man den Radius des Kolbens, so passen sich all die oben besprochenen Maße automatisch an – man hat sozusagen ein automatisches Bauteil geschaffen (Bild 3).

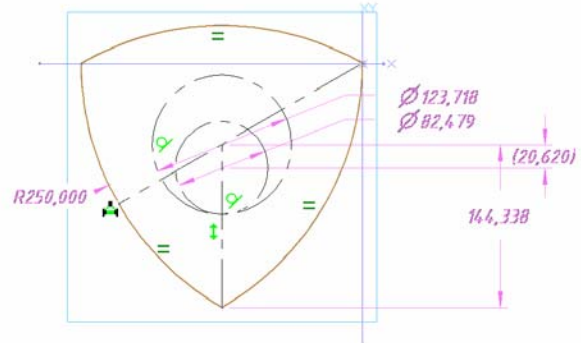


Bild 2: Durchmesser und Modul der Verzahnung folgen aus der Größe des Kreiskolbens.

Weiter gilt, dass die Innenverzahnung konzentrisch angebracht sein muss. Sie wird also auf den Schnittpunkt der beiden Teilgeraden bezogen, was sich mit den Skizzenbeziehungen leicht realisieren lässt. Das Ritzel berührt die Verzahnung tangential von innen, und so ergibt sich der Achsabstand der beiden Teilkreise zu rund 20,62 mm. Dieser Abstand wird später auch für die Konstruktion der Exzenterwelle verwendet.

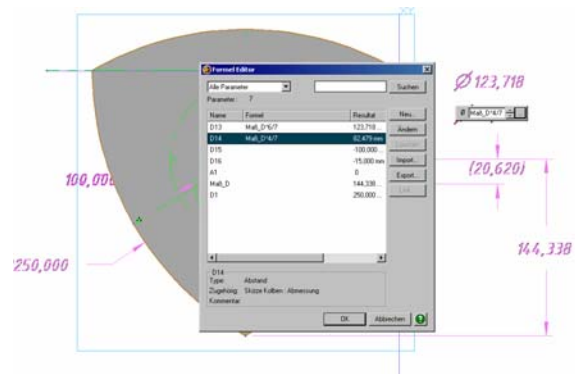


Bild 3: Durch Verwendung von Variablen und Formeln lassen sich die Durchmesser automatisieren – eine große Ersparnis an Verwaltungsaufwand.

Der Achsabstand passt zu einer Verzahnung mit dem Modul 2,75 bei einer Zähnezah von 30/45 für Ritzel und Zahnkranz. Damit ist auch die Geometrie der Verzahnung definiert. Sie kann mit Zahnradprogrammen wie Geartrax oder KISSoft leicht umgesetzt werden. Diese Programme erzeugen dann entweder extrudierbare Skizzen oder STEP-Dateien, die sich in die MCAD-Software einlesen lassen, wie es auch mit der Innenverzahnung und dem Ritzel geschah. (pen)