

Ziel: Bestätigung der Kerbformzahl (nach Decker) mittels FEM-Analyse in Inventor

Problem:

Simulation für Biegung - Die Formzahl, die aus FEM-Ergebnisse berechnet wurde, stimmt mit der Formzahl aus dem Diagramm über ein. Für Zug funktioniert es genauso.

Simulation für Torsion - Die Formzahl aus der FEM passt nicht zum Wert aus dem Diagramm.

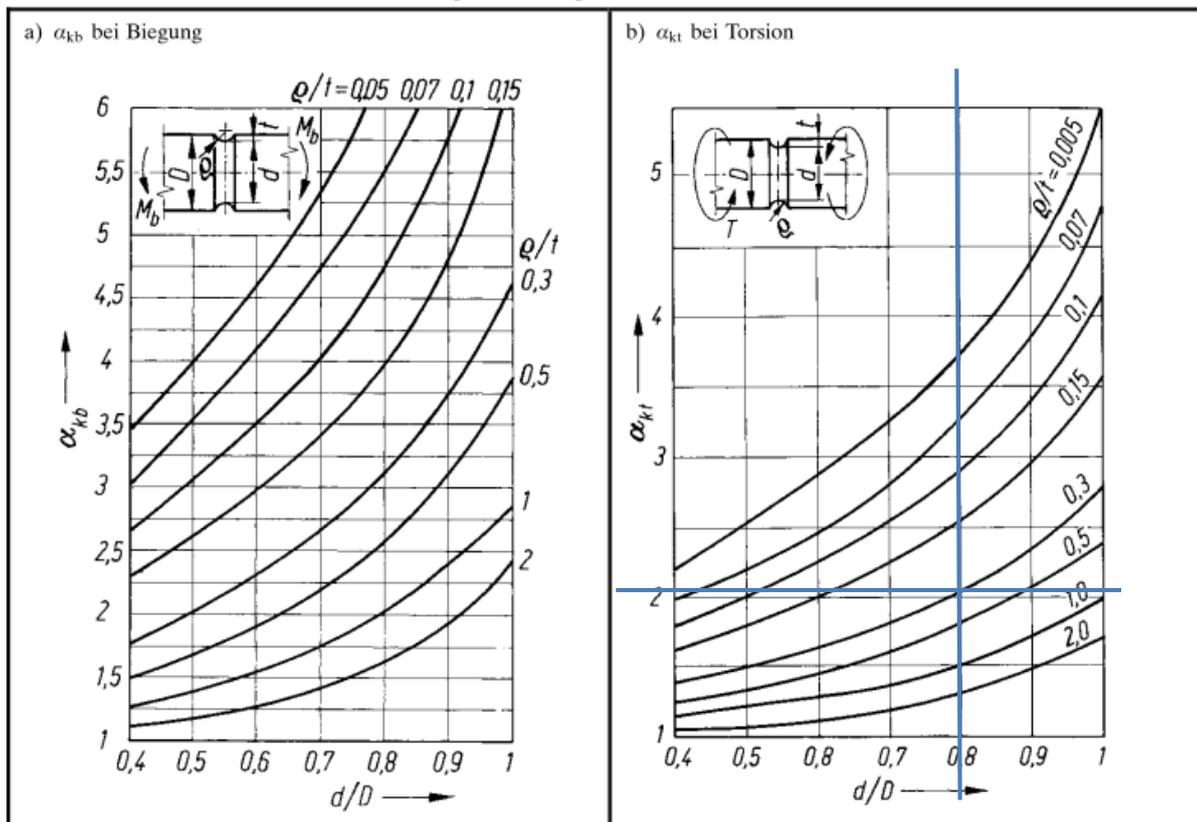
Rechnung: $T = 500 \text{ Nm}$ $d = 80 \text{ mm}$ $D = 100 \text{ mm}$ $\rho = 3 \text{ mm}$ $t = 10 \text{ mm}$

$$\tau_{t,nenn} = \frac{T}{W_p} = \frac{500 \text{ Nm}}{0,2 \cdot (40 \text{ mm})^3} = 4,88 \text{ N/mm}^2$$

$$\alpha_{k,t} = 2,05 \text{ (siehe unten; } d/D = 0,8; \rho/t = 0,3)$$

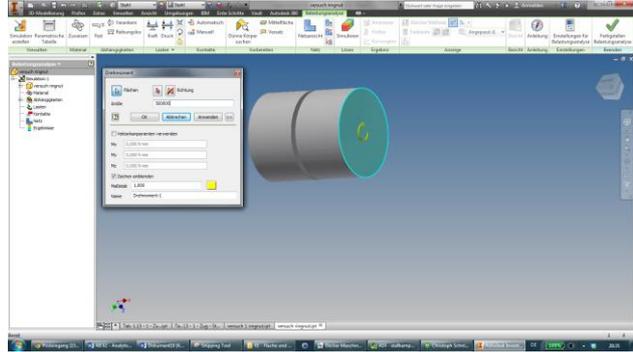
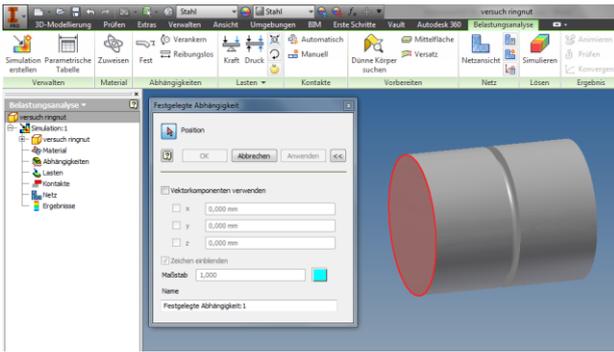
$$\tau_K = \alpha_{k,t} \cdot \tau_{t,nenn} = 10 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{maximale Spannung im Kerbgrund})$$

Tab. 15.5 Formzahlen α_{kb} und α_{kt} für Achsen und Wellen mit Rundrillen und Kerbwirkungszahlen β_{kb} für Achsen und Wellen mit spitzen Ringrillen



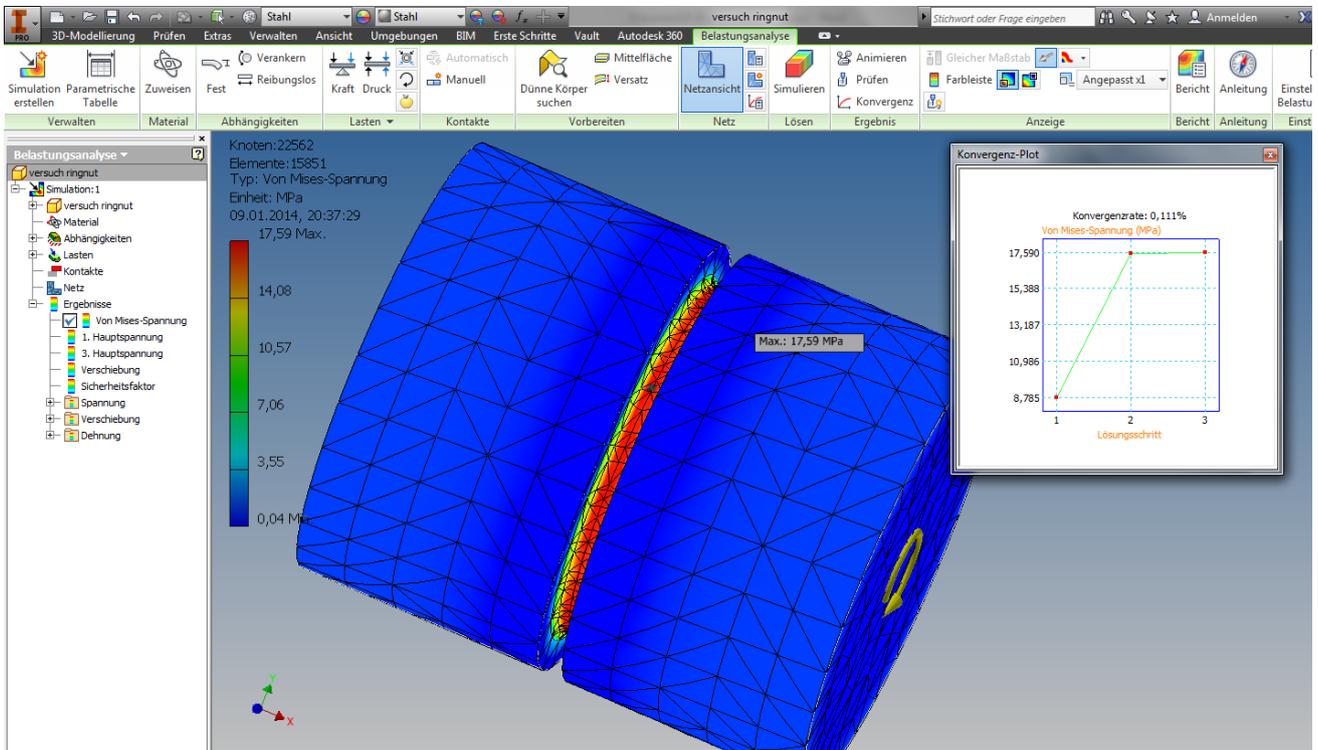
FEM-Analyse: Material Stahl

Eine Stirnfläche ist mit Abhängigkeit FEST versehen, die andere mit dem Torsionsmoment beaufschlagt.



Simulation:

Wie zu erwarten, liegt im Kerbgrund eine Spannungsüberhöhung vor. Allerdings passt dieser Wert nicht (anders als bei den von mir durchgeführten Analysen zu Biegung und Zug) zu dem berechneten Wert nach Decker.



Die Abbildung oben zeigt jetzt die Vergleichsspannung an. Meiner Meinung nach müsste die Torsionsspannung die Spannung in der yz-Ebene sein. Dieser max. Wert stimmt aber auch nicht überein.

Habe schon diverse Änderungsversuche unternommen: Geometrie verändert, Netz lokal verfeinert, Abhängigkeiten und Moment an der Mantelfläche wirken lassen. Am Ende immer das gleiche. Die Ergebnisse stimmen nicht überein. Diese Erfahrung gilt übrigens auch für andere Kerbformen, wie bspw. Wellenabsatz mit Radius-Übergang.

