

Kurzfassung Dissertation Gregor Steinberger, 2007

Optimale Grübchentragfähigkeit Schrägverzahnung

Im Rahmen der Arbeit wird die Grübchentragfähigkeit von Gerad- und Schrägstirnrädern in Laufversuchen überprüft und neben weiteren Einflussgrößen der Einfluss der Pressungsverteilung auf die Grübchentragfähigkeit einsatzgehärteter Schrägstirnräder untersucht.

In einer theoretischen Studie werden die Gleitgeschwindigkeitsverhältnisse auf der Zahnflanke von Schrägverzahnungen analysiert.

Wesentliche Versuchsergebnisse können wie folgt zusammengefasst werden:

1. Die nach DIN 3990 Teil 2/ISO 6336-2 dauerhaft ertragbare Flankenpressung σ_{H1} der Referenz-Geradverzahnung Gk wird an keiner der untersuchten Schrägverzahnungen erreicht.
2. Die untersuchten Schrägverzahnungen zeigen mit gleichmäßiger Pressungsverteilung im Eingriffsfeld optimierter Zahnflankenkorrektur eine höhere Grübchentragfähigkeit.
3. Die Schrägverzahnungen, die eine zur Referenz-Geradverzahnung gleichwertige Profilüberdeckung besitzen, zeigen ein höheres dauerhaft ertragbares Drehmoment als diese.

Ein neues DIN/ISO-kompatibles Rechenverfahren zur Grübchentragfähigkeit, das insbesondere Schrägverzahnungen genauer als DIN 3990 T2/ISO 6336-2 erfasst, wird vorgestellt. Im Folgenden werden die Grundzüge des Rechenverfahrens aufgezeigt (neues Rechenverfahren mit Größen mit Doppelstrich; DIN/ISO-Größen ungestrichen):

Grundwert σ_{H0}''

$$\sigma_{H01/2}'' = p_C \cdot Z_{\varepsilon}'' \cdot Z_{\beta}'' = Z_{H}'' \cdot Z_{E}'' \cdot Z_{\varepsilon}'' \cdot Z_{\beta}'' \cdot \sqrt{\frac{F_t}{d_1 \cdot b} \cdot \frac{u+1}{u}} \quad \text{mit} \quad Z_{H}'' = Z_H, \quad Z_{E}'' = Z_E,$$

$$Z_{\varepsilon}'' = Z_{\varepsilon}, \quad Z_{\beta}'' = \sqrt{\frac{1}{\cos \beta}}$$

Auftretende Flankenpressung σ''_H

$$\sigma_{H1/2}'' = Z_{B/D}'' \cdot \sigma_{H0}'' \cdot \sqrt{K_A \cdot K_v \cdot K_{H\beta} \cdot K_{H\alpha}} \quad \text{mit} \quad Z_{B/D}'' = Z_{B/D} \sqrt{f_{ZCa1,2}}$$

Der Faktor $f_{ZCa1,2}$ berücksichtigt Pressungsüberhöhungen bei Schrägverzahnungen.

Die Flankenpressung nach DIN 3990 T2/ISO 6336-2 der unterschiedlichen Verzahnungsvarianten liegen in einem Bandbereich von $\pm 11\%$ des Mittelwertes aus größter und kleinster rechnerischer Flankenpressung. Nach dem neuen Rechenverfahren (RVII) liegen die Flankenpressungen in einem Bandbereich von $\pm 4\%$ des Mittelwertes aus größter und kleinster rechnerischer Flankenpressung. Insbesondere Schrägverzahnungen werden mit dem neuen Rechenverfahren genauer beschrieben. Wenngleich das ertragbare Drehmoment von Schrägverzahnungen im Vergleich zu baugrößengleichen Geradverzahnungen nach dem neuen Rechenverfahren immer noch größer ist, so ist es nicht mehr so groß wie es derzeitige DIN 3990 T2/ISO 6336-2 erwarten lassen. Die neue ISO 6336-2 wird wesentliche Ergebnisse der Arbeit berücksichtigen.