

# DIN 3990-11:1989-02 (D)

## Tragfähigkeitsberechnung von Stirnrädern; Anwendungsnorm für Industriegetriebe; Detail-Methode

---

Inhalt	Seite
1 Anwendungsbereich und Zweck .....	2
1.1 Tragfähigkeitsgrenzen .....	2
1.2 Drehzahl- und Geschwindigkeitsbereich .....	2
1.3 Getriebe und Verzahnungen .....	2
1.4 Konstruktion .....	2
1.5 Zahnradwerkstoffe .....	2
1.6 Schmierung .....	2
1.7 Sicherheitsfaktoren .....	2
1.8 Eingangsgrößen .....	3
2 Zeichen, Benennungen und Einheiten .....	3
3 Allgemeine Einflußfaktoren .....	4
3.1 Reihenfolge der Kraftfaktoren .....	4
3.2 Umfangskraft, Drehmoment, Leistung .....	5
3.3 Dynamikfaktor $K_V$ .....	5
3.4 Breitenfaktoren $K_{HB}$ , $K_{FB}$ .....	6
3.5 Stirnfaktoren $K_{Ha}$ , $K_{Fa}$ .....	7
4 Berechnung der Grübchentragfähigkeit .....	10
4.1 Grundgleichungen .....	10
4.2 Einzeleingriffsfaktoren $Z_B$ und $Z_D$ .....	11
4.3 Zonenfaktor $Z_H$ .....	11
4.4 Elastizitätsfaktor $Z_E$ .....	12
4.5 Überdeckungsfaktor (Flanke) $Z_\varepsilon$ .....	12
4.6 Schrägenfaktor (Flanke) $Z_\beta$ .....	12
4.7 Dauerfestigkeit für Flankenpessung $\sigma_H$ lim .....	13
4.8 Faktoren für die Schmierfilmbildung $Z_L$ , $Z_V$ , $Z_R$ .....	13
4.9 Werkstoffpaarungsfaktor $Z_W$ .....	14
4.10 Größenfaktor (Flanke) $Z_X$ .....	14
4.11 Lebensdauerfaktor (Flanke) $Z_{NT}$ .....	14
4.12 Mindest-Grübchensicherheit .....	15
5 Berechnung der Zahnhfußtragfähigkeit .....	15
5.1 Grundgleichungen .....	15
5.2 Kopffaktor $Y_{FS} = (Y_{Fa} \cdot Y_{Sa})$ .....	16
5.3 Überdeckungsfaktor (Zahnhfuß) $Y_\varepsilon$ .....	23
5.4 Schrägenfaktor (Zahnhfuß) $Y_\beta$ .....	23
5.5 Zahnhfuß-Grundfestigkeit $\sigma_{FE}$ .....	23
5.6 Relative Stützziffer $Y_{\delta \text{ rel } T}$ .....	23
5.7 Relativer Oberflächenfaktor (Zahnhfuß) $Y_R \text{ rel } T$ .....	23
5.8 Größenfaktor (Zahnhfuß) $Y_X$ .....	23
5.9 Lebensdauerfaktor (Zahnhfuß) $Y_{NT}$ .....	25
5.10 Mindest-Zahnbruchsicherheit .....	26
Anhang A Anhaltswerte für den Anwendungsfaktor $K_A$ .....	27
Anhang B Rechenbeispiele .....	29
Anhang C Tragbildkontrolle (Eingriffsgenauigkeit) .....	33
Anhang D Geometriegrößen .....	34
Anhang E Besonderheiten der Tragfähigkeitsberechnung für einfache Planetengetriebe .....	36