

## Allgemeine Grundlagen für Stirnzahnräder

Durch Stirnzahnräder wird eine schlupffreie Kraftübertragung zwischen zwei parallel geführten Wellen ermöglicht. Die im Katalog verzeichneten Stirnzahnräder haben eine Evolventenverzahnung mit 20° Eingriffswinkel.

Es ist zu beachten, dass bei Zähnezahlen < 17 die Räder herstellungsbedingt unterschritten sind (ein Grund hierfür ist u.a. die einfache Ermittlung des Achsabstands). Die Achsabstands-Toleranzen sind abhängig von der Verzahnungsqualität nach DIN 3964. Die im Katalog verwendeten Module für Stirnzahnräder sind DIN 780 Reihe 1 entnommen.

Nachstehende Formeln gelten für geradverzahnte bzw. schrägverzahnte Stirnzahnräder für übliche Verzahnungswerkzeuge (siehe Tabelle) und für Profilverschiebung 0 für Ritzel und Rad (sogenannte V-Null-Verzahnung).

### Verzahnung gerade

zu suchen	bekannte Einheit	Formel
Zähnezahl = z	Teilkreis-Ø und Modul	$\frac{d}{m}$
	Kopf-Kreis-Ø und Modul	$\frac{d_a - 2m}{m}$
Modul = m in mm	Teilung	$\frac{t_o}{\pi}$
	Kopfkreis-Ø und Zähnezahl	$\frac{d_a}{z + 2}$
	Teilkreis-Ø und Zähnezahl	$\frac{d}{z}$
Teilkreis-Ø = d in mm	Zähnezahl und Modul	$z \cdot m$
	Zähnezahl und Kopfkreis-Ø	$\frac{z \cdot d_a}{z + 2}$
	Kopfkreis-Ø und Modul	$d_a - 2m$
Kopfkreis-Ø = d <sub>a</sub> in mm	Zähnezahl und Modul	$(z + 2) \cdot m$
	Zähnezahl und Teilkreis-Ø	$d + \frac{2d}{z}$
	Teilkreis-Ø und Modul	$d + 2m$
Achsabstand = a in mm	Zähnezahl und Modul	$\left(\frac{z_1 + z_2}{2}\right) \cdot m$
	Teilkreis-Ø und Teilkreis-Ø	$\frac{d_1 + d_2}{2}$
Untersetzungsverhältnis = i	Zähnezahl und Zähnezahl	$\frac{z_2}{z_1}$
	Drehzahl und Drehzahl	$\frac{n_1}{n_2}$
Drehmoment = Md in Nm	Leistung und Drehzahl [kW] [min <sup>-1</sup> ]	$9550 \cdot \frac{P}{n}$
Umfangsgeschwindigkeit = V in m/sec.	Teilkreis-Ø und Drehzahl [mm] [min <sup>-1</sup> ]	$\frac{\pi \cdot d \cdot n}{60.000}$

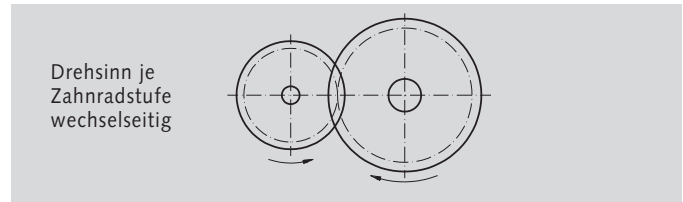
**Werkstoffqualitäten:**  
Angaben hierüber bei den einzelnen Zahnradgruppen.

### Modul-Reihe 1

Modul 0,3 Modul 0,5 Modul 0,7 Modul 1,0 Modul 1,25 Modul 1,5  
Modul 2,0 Modul 2,5 Modul 3,0 Modul 4,0 Modul 5,0 Modul 6,0  
Modul 8,0

### Modul-Reihe 2

Modul 0,75 Modul 3,5 Modul 7,0



### Verzahnung schräg

zu suchen	bekannte Einheit	Formel
Zähnezahl	Teilkreis-Ø, Normalmodul und Schrägungswinkel	$\frac{d \cdot \cos \beta}{m_n}$
	Kopfkreis-Ø, Normalmodul und Schrägungswinkel	$\frac{(d_a - 2m_n) \cdot \cos \beta}{m_n}$
Normal-Modul	Normalteilung	$\frac{t_{n0}}{\pi}$
	Teilkreis-Ø, Zähnezahl und Schrägungswinkel	$\frac{d \cdot \cos \beta}{z}$
Kopfkreis-Ø, Zähnezahl und Schrägungswinkel		$\frac{d_a}{z \cdot \cos \beta} + 2$
Stirnmodul	Stirnteilung	$\frac{t_s}{\pi}$
	Normalmodul und Schrägungswinkel	$\frac{m_n}{\cos \beta}$
	Teilkreis-Ø und Zähnezahl	$\frac{d}{z}$
Teilkreis-Ø	Zähnezahl, Normalmodul und Schrägungswinkel	$\frac{z \cdot m_n}{\cos \beta}$
	Zähnezahl, Kopfkreis-Ø und Schrägungswinkel	$\frac{z \cdot d_a}{z + 2 \cdot \cos \beta}$
	Kopfkreis-Ø und Normalmodul	$d_a - 2m_n$
Kopfkreis-Ø	Zähnezahl, Normalmodul und Schrägungswinkel	$\left(\frac{z}{\cos \beta} + 2\right) m_n$
	Teilkreis-Ø und Normalmodul	$d + 2m_n$
	Teilkreis-Ø, Zähnezahl und Schrägungswinkel	$d + \frac{2d \cdot \cos \beta}{z}$
Achsabstand	Zähnezahl, Normalmodul und Schrägungswinkel	$\left(\frac{z_1 + z_2}{2}\right) \frac{m_n}{\cos \beta}$
	Teilkreis-Ø und Teilkreis-Ø	$\frac{d_1 + d_2}{2}$
Schrägungswinkel	Normalmodul u. Stirnmodul	$\frac{m_n}{m_s} = \cos \beta$
	Normalmodul, Zähnezahl und Teilkreis-Ø	$\frac{z \cdot m_n}{d} = \cos \beta$

### Empfehlungen für die Schmierung von Stirnzahnradgetrieben

Umfangsgeschwindigkeit	Schmierungsart	Schmierstoff
bis 1 m/s	Auftragsschmierung	Haftschmierstoff
bis 4 m/s	Tauchschröpfung/Sprühschröpfung	Fett/Haftschmierstoff
bis 15 m/s	Tauchschröpfung	Öl
über 15 m/s	Druckumlauf- oder Spritzschmierung	Öl