

# Die wichtigsten Zahnradgetriebe

## Stirnradpaar mit

geraden  
Zähnen

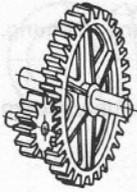


Bild 1

schrägen  
Zähnen

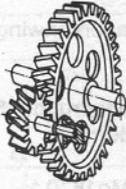


Bild 2

Doppelschräg-  
zähnen

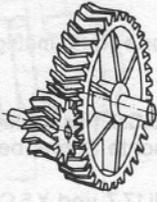


Bild 3

Kegelradpaar



Bild 4

Schneckenrad-  
satz

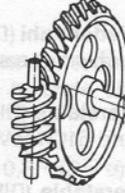


Bild 5

Schraub-  
radpaar



Bild 6

Stirnradgetriebe und Kegelradgetriebe nennt man auch Wälzgetriebe, weil die Mantelflächen der theoretisch bestimmbar Wälzzyylinder bzw. Wälzkegel aufeinander abwälzen (rollen). Die Zahnflanken beider Räder gleiten aufeinander: Gleitreibung der Zahnflanken.

Bei den Schneckenradsätzen (Schnecke und Schneckenrad) und bei den Schraubradpaaren gleiten die Zahnflanken zusätzlich in Richtung der Schraubung aufeinander. Diese zusätzliche Schraubreibung verursacht eine größere Abnutzung der Zahnflanken als bei den Wälzgetrieben und einen geringeren Wirkungsgrad.

**Grundbegriffe für Stirnräder mit Geradverzahnung:** Die **Teilung**  $p$  ist der Abstand von Zahn zu Zahn, als Bogenmaß auf dem Teilkreis gemessen. **Der Modul**  $m$  als wichtige Kenngröße bei der Verzahnung ergibt sich aus folgender Überlegung:

$$\text{Teilkreisumfang} = d \cdot \pi = p \cdot z \text{ oder } d = \frac{p}{\pi} \cdot z$$

Die Zähnezah  $z$  muß ganzzahlig sein. Damit der Teilkreisdurchmesser eine einfache, genau meßbare Zahl wird, muß  $p/\pi$  eine ebenso einfache Zahl sein. Diese Zahl nennt man den Modul  $m$ .

$$\text{Modul } m = \frac{p}{\pi}$$

$$\text{Teilung } p = m \cdot \pi$$

$$\text{Teilkreisdurchmesser } d = m \cdot z$$

Genormte Modulzahlen nach DIN 780, Reihe 1 (Auszug):

0,3 – 0,4 ... 0,9 – 1,0 – 1,25 – 1,5 – 2,0 – 2,5 – 3 – 4 – 5 – 6 – 8 – 10 – 12 – 16 – 20 – 25

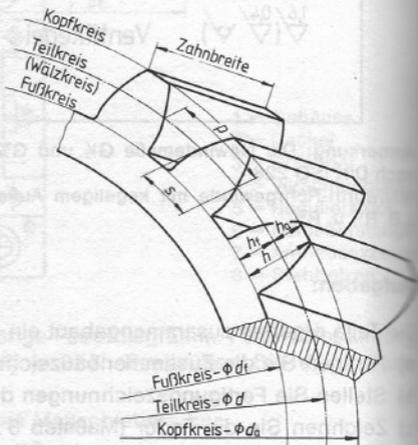
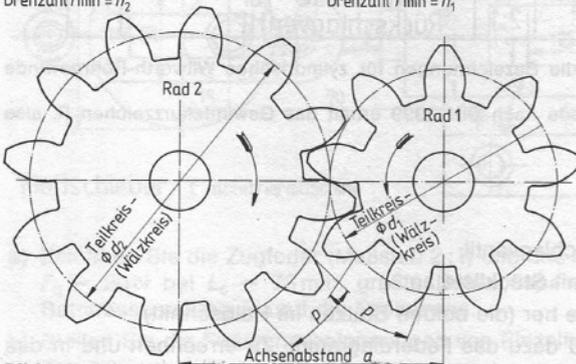
**Das Übersetzungsverhältnis:** Wenn zwei Zahnräder miteinander laufen, so kann man sich die beiden Teilkreise aufeinander abwälzend denken. Sie heißen darum auch Wälzkreise.

Es ist also  $d_1 \cdot \pi \cdot n_1 = d_2 \cdot \pi \cdot n_2$ . Man setzt für  $d_1 = m \cdot z_1$  und  $d_2 = m \cdot z_2$  und erhält:

$$z_1 \cdot n_1 = z_2 \cdot n_2$$

Zähnezah =  $z_2$   
Drehzahl / min =  $n_2$

Zähnezah =  $z_1$   
Drehzahl / min =  $n_1$



Bilder 7 u. 8

**Normale Zahnmaße:** Kopfhöhe  $h_a = m$ , Fußhöhe  $h_f \approx 1,16 m$ , Zahnstärke  $s \approx 19/40p$