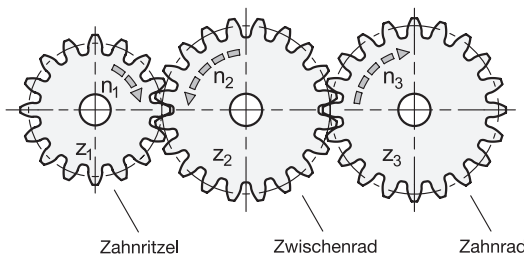


Zahnräder

Mit Zahnrädern wird eine Drehbewegung von einer treibenden Welle auf eine getriebene Welle formschlüssig übertragen. Je nach Verhältnis der Zahnzahlen der eingesetzten Zahnräder können die Drehzahl und das Drehmoment bei der Übertragung beibehalten, verkleinert oder auch vergrößert werden. Dieses Verhältnis wird Übersetzung genannt, wobei die Betrachtung dafür vom getriebenen zum treibenden Zahnrad erfolgt. Für die daraus resultierenden Drehzahlen gilt das umgekehrte Verhältnis, siehe nachfolgende Formeln. Aufgrund des formschlüssigen Eingriffs zwischen den Zahnradpaaren wird die Drehbewegung exakt und ohne Schlupf übertragen.

Eine Zahnradpaarung aus zwei oder mehr miteinander kombinierten Zahnrädern wird Zahnradgetriebe genannt. Das kleinste Zahnrad wird dabei oft als Zahnritzel, das größte einfach nur als Zahnrad bezeichnet. Das treibende und das getriebene Zahnrad drehen sich immer in entgegengesetzter Richtung. Falls dies nicht erwünscht ist, muss ein drittes Zahnrad als Zwischenrad verwendet werden. Zahnradgetriebe benötigen typischerweise nur geringe Achsabstände, die sich durch die gewählte Zähnezahl beeinflussen lassen.



Übersetzung $i =$	
Drehzahlverhältnis	$i = \frac{n_1}{n_2}$
Zähnezahlverhältnis	$i = \frac{z_2}{z_1}$

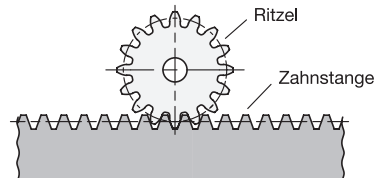
Zahnform, Zahngröße und Zahngeometrie lassen sich mit Hilfe eines trapezförmigen Bezugsprofils beschreiben, welches prinzipiell dem Profil einer Zahnstange entspricht. Normiert wird dabei die Zahn- bzw. Trapezhöhe mit einem Modul-Wert, der in Millimetern angegeben wird. Der Winkel der symmetrischen Trapezseiten wird als Eingriffswinkel bezeichnet.

Am Umfang des Zahnrads bildet sich das Bezugsprofil am einzelnen Zahn durch Abrollen bzw. Abwälzen bogenförmig als Evolvente auf der Lauffläche ab. Es können immer nur Zahnräder mit gleichem Modul und Eingriffswinkel miteinander gepaart werden.

Zahnstangen

Eine Zahnstange kann als Segment eines Zahnrades mit einem unendlich großen Durchmesser betrachtet werden. Die Zähne der Zahnstange entsprechen dann genau dem Bezugsprofil und haben keine gebogenen Zahnflanken. Mit der Kombination aus Zahnstange und Stirnzahnrad lassen sich Rotationsbewegungen in Linearbewegungen oder umgekehrt umwandeln. Das Zahnrad, das mit der Zahnstange in Eingriff steht, wird als Ritzel bezeichnet. Zahnstangenantriebe werden in der Automatisierungstechnik für Anwendungen mit hoher Wiederholgenauigkeit bei häufigen Richtungs- und Lastwechseln verwendet.

Zahnstangenantriebe, bei denen die Zahnstange statisch ist, während sich das Ritzel entlang der Zahnstange bewegt, werden häufig in Fördersystemen verwendet. Der umgekehrte Fall, bei dem sich das Ritzel um eine feststehende Achse dreht, während sich die Zahnstange bewegt, findet sich häufig bei Extrusionssystemen oder auch Hebe- und Vorschubanwendungen.



Der wichtigste, mechanische Wert für die Zahnstangen ist die maximale Kraft, die auf einen einzelnen Zahn ausgeübt werden kann. Die maximale Kraft ist in den Tabellen der jeweiligen Normblätter angegeben.