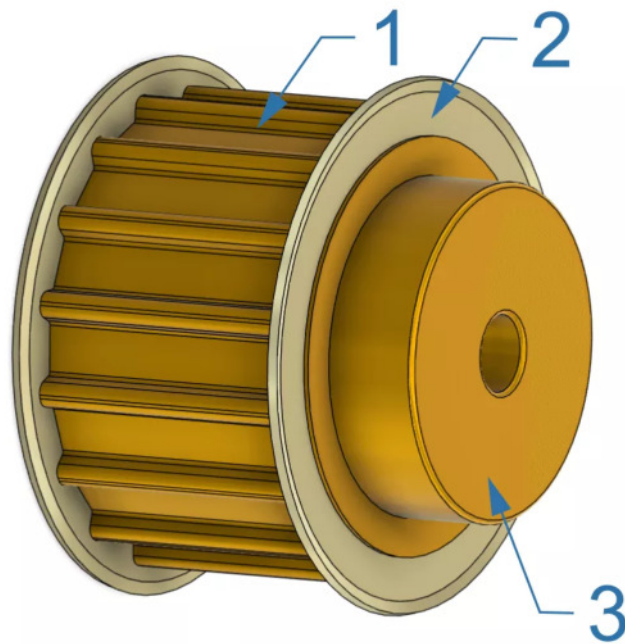
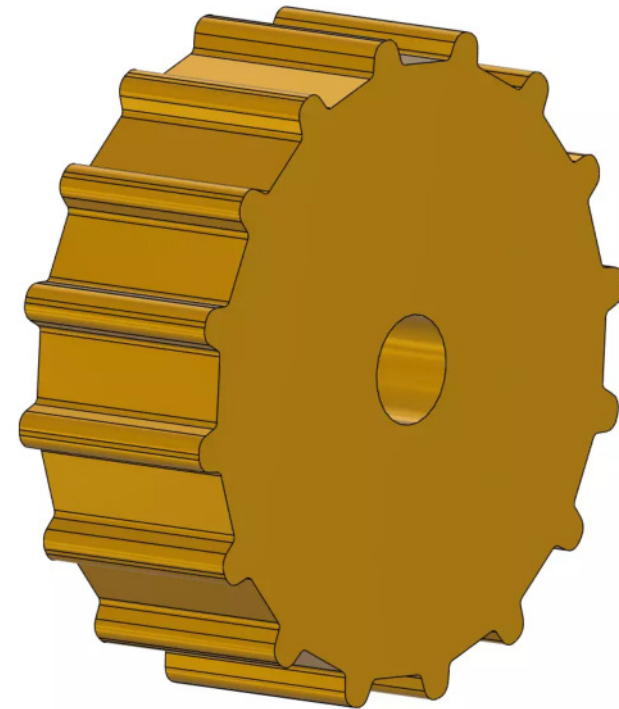


Das Zahnriemenrad

Aufbau vom Zahnriemenrad



Zahnriemenrad



Zahnriemenscheibe

beiden Seiten der Verzahnung sogenannte Bordscheiben (2). Zentrisch ist eine Bohrung zur Befestigung einer Welle. Meist ist auf einer Seite des Zylinders noch eine Nabe (3). Sie dient meist zur Aufnahme von Befestigungselementen, die die **Verbindung mit der Welle** herstellen. Bei Zahnriemenrädern, bei denen die Nabe fehlt, spricht man von einer Zahnriemenscheibe. Beim Einsatz von Zahnriemenrädern aus Aluminium entsteht während des Betriebes auf Dauer ein schmieriger Film durch den Abrieb des Metalls. In der Food-Industrie ist so eine Verschmutzung zu vermeiden. Daher wird die Oberfläche der Zahnriemenräder dort Hartanodisiert.

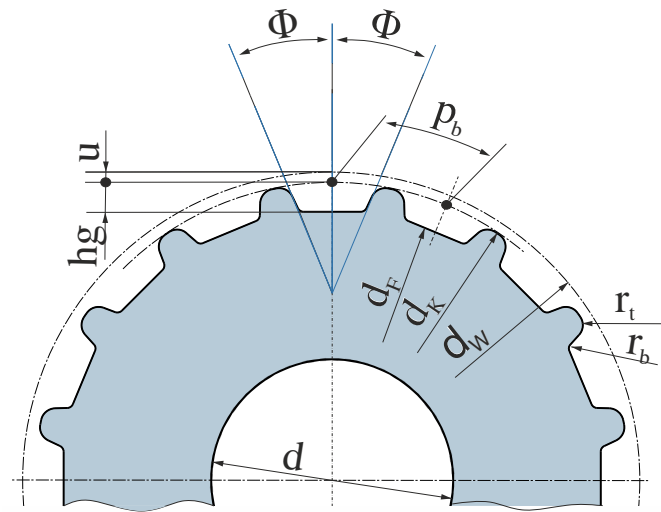
Materialien

Für das Zahnriemenrad werden folgende Materialien verwendet:

- Aluminium: **AlCuMgPb (3.1645)**; **AlMgSi1 (3.2315)**
- Grauguss: **GG20 (0.6020)**; **GG25 (0.6025)**
- Stahl: **11SMn30 (1.0715)**; **C45E (1.1191)**
- rostfreier Stahl: **X5CrNi18-10 (1.4301)**; **X5CrNiMo17-12-2 (1.4401)**
- Kunststoff: **PA6**; **PA66**; **PE-UHMW**; **POM**
- Sintermetalle

Evtl. vorhandene Bordscheiben sind aus Stahl gefertigt und anschließend verzinkt.

Abmessungen



Bestimmungsgrößen am Zahnriemenrad

Zeichen	Benennung	Einheit	Erläuterung
B	Verzahnungs- breite	mm	Breite der Verzahnung, bei Verwendung von Bordscheiben zwischen den Scheiben
d	Bohrungs- durchmesser	mm	Zentrische Bohrung zur Verzahnung für die Aufnahme der Zahnscheibe
d_w	Wirkkreis- durchmesser	mm	Auf dem Wirkkreisdurchmesser befinden sich die Kreisbogenlinien p_p , die Länge ist mit der Teilung des Zahnriemens identisch.
d_K	Kopfkreis- durchmesser	mm	Der Kopfkreis ist der Durchmesser der Mantelfläche.
d_F	Fußkreis- durchmesser	mm	Ist der Grund der Zahnücke im Durchmesser.
b_w	Zahnücken- grundbreite	mm	Der lineare Abstand zwischen den Schnittpunkten der verlängerten Zahnückenflanken und dem Fusskreis.
h_g	Zahnücken-tiefe	mm	Der radiale Abstand zwischen Kopfkreis- und Fußkreisdurchmesser.
Φ	Flankenwinkel	Grad	Der halbe Öffnungswinkel zwischen zwei Zahnflanken
r_t	Zahnkopf-radius	mm	Der Kopfkreisradius befindet sich zwischen der Mantelfläche (Kopfkreisdurchmesser) und den Zahnflanken.
r_b	Zahngrund-radius	mm	Der Zahngrundradius befindet sich zwischen dem Fußkreisdurchmesser und den Zahnflanken.
p_p	Scheiben-teilung	mm	Teilung der Zahnscheibe auf dem Wirkkreisdurchmesser (Teilung Zahnriemen p_p)
u	Wirklinien- abstand	mm	Der radiale Abstand zwischen Kopfkreisdurchmesser und Wirkkreisdurchmesser.
c_{m1}	Tangential-spiel	mm	Zahnücke zwischen Zahnflanke des Zahnriemens und der Zahnscheibe, wenn der Zahn unter Belastung einseitig anliegt.
c_{m2}	Radialspiel	mm	Der radiale Abstand zwischen Zahnriemenzahn und Fußkreisdurchmesser.
Z	Zähnezahl	Stck	Anzahl der Zähne auf dem Umfang von d_w

Tabelle Bestimmungsgrößen Zahnriemenrad

ähnlich ISO 5288

Herstellung

Zahnriemenräder werden spanend oder nicht spanend hergestellt. Bei den spanenden Herstellverfahren ist eines das Teilungsfräsen. In eine fertig gedrehte Mantelfläche eines Zylinders werden die Zahnücken gefräst. Der Kopfkreisdurchmesser ist die Auflage des Zahnriemens und bestimmt die Lage des Zugstranges auf dem Zahnriemenrad. Der Zugstrang muss mit seiner Mitte genau im Teilkreis des Zahnriemenrades laufen. Da die Zahnücken bei einigen Fertigungsverfahren in einem anderen Arbeitsschritt gefräst werden, kann es hier zu Qualitätseinbußen kommen. Besser ist das Walzfräsen. Bei diesem Verfahren, das ähnlich dem Fräsen eines Zahnrades ist, werden die Zahnücken zusammen mit dem Kopfkreisdurchmesser (d_K) fertig gefräst.

Bei den nicht spanenden Herstellverfahren wird beim Einsatz von Kunststoff das Spritzgießen angewandt. Zahnriemenräder aus Metall werden im Druckgussverfahren (Zinklegierungen) und Gießverfahren (Stahl) nicht spanend hergestellt.

Für die Einzel- und Sonderfertigung von Zahnriemenrädern bieten einige Hersteller auch verzahnte Rohlinge mit einer Länge von 150 - 180 mm an. Je nach gewünschter Breite werden Abschnitte von dem Rohling abgestochen und in die gewünschte Form gebracht.

Schnittgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der
Materialstärke (Beispiel)

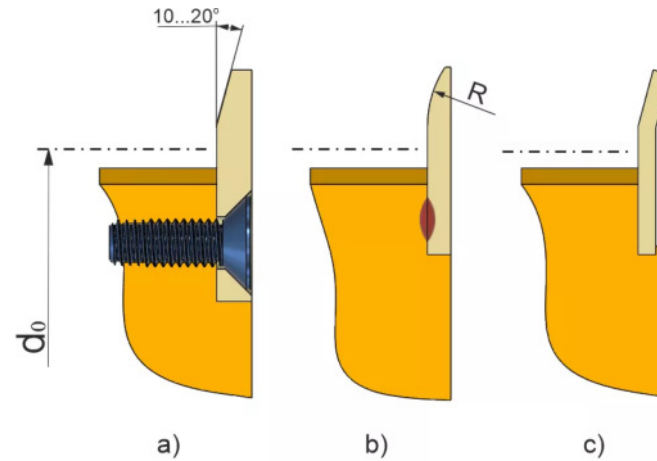
minimale

Teilung Scheibenzähnezahlen

P_b [mm]	Z_{min} mit Gegenbiegung (ohne Gegenbiegung)	
	Trapezprofile	Hochleistungsprofile
2...7	18 (10)	18 (12)
>7...10	20 (12)	22

Führung des Zahnriemens mit Bordscheiben

Seitlich neben der Verzahnung sind zur Führung des Zahnriemens Bordscheiben angebracht. Um ein Ausfransen des Zahnriemens beim Auflaufen auf die Zahnriemenräder zu verhindern, besitzen die Bordscheiben Einlaufschrägen. Die Einlaufschrägen müssen oberhalb vom Wirkkreisdurchmesser enden. Die Führung des Zahnriemens wird von dem kleineren der beiden Zahnriemenräder einer Untersetzungsstufe übernommen. Daher muss dieses Zahnriemenrad mit Bordscheiben ausgerüstet werden.



Bordscheibenvarianten

Bild a) gedrehte Bordscheibe mit Einlaufschräge, Befestigung durch Schraube; Bild b) gedrehte Bordscheibe mit Einlaufradius und Punktschweißung; Bild c) Einlaufschräge durch rollen hergestellt, Befestigung durch rollen

Zahnriemenführung durch die Verzahnung

Sind Bordscheiben aus konstruktiven Gründen nicht möglich, stehen andere Zahnriemenführungen wie die Verwendung eines Keiles auf der Verzahnungsseite und einer entsprechenden Nut in der Verzahnung des Zahnriemenrades zur Verfügung.

Eine weitere Möglichkeit sind selbst führende Verzahnungen wie die **Bogenverzahnung (BAT)**, **Pfeilverzahnung (Eagle Pd)** und die **versetzte Verzahnung (SFAT)**.

Autor: Uwe Koerbitz