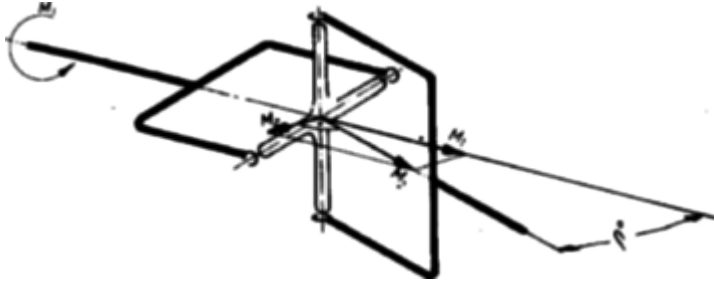


Lagerkräfte und Biegemomente

Durch die Umlenkung des Moments im Gelenk wirkt an der Gabel das Zusatzmoment M_2 . Für das in Bild 21 dargestellte Gelenk ergibt sich M_2 und M_z aus der Zerlegung der Momentenvektoren:

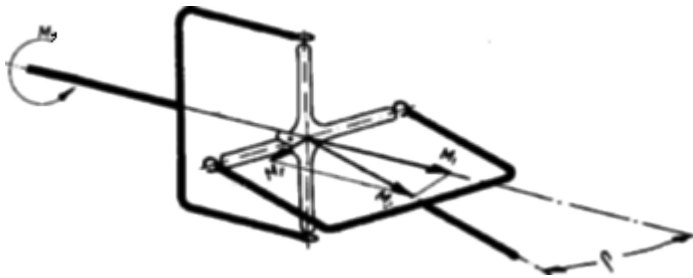
Bild 21



Stellung 0° und 180°

$$M_2 = M_1 \cdot \cos \beta$$

$$M_z = M_1 \cdot \sin \beta$$



Stellung 90° und 270°

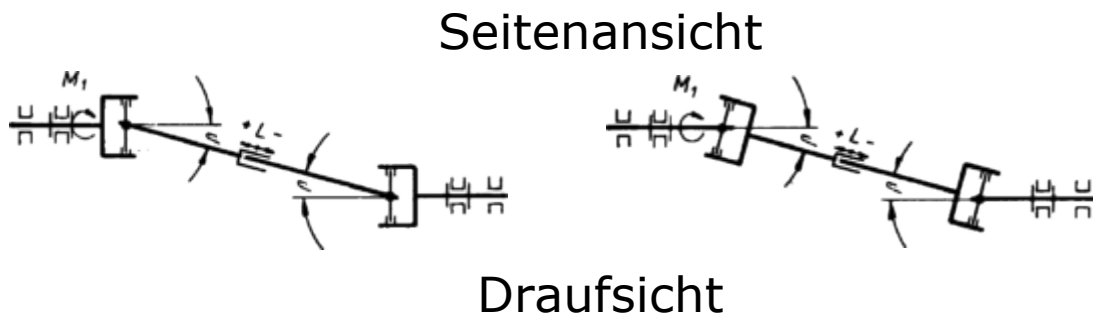
$$M_2 = M_1 \cdot 1/\cos \beta$$

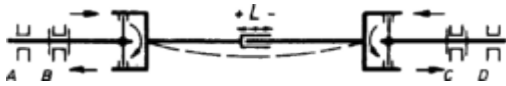
$$M_z = M_1 \cdot \tan \beta$$

7.1 Lagerkräfte bei Z-Anordnung

Das Zusatzmoment M_2 bewirkt Kräfte auf die Lager, die die Welle biegend beanspruchen. Bild 22 zeigt die Zusatzmomente und Lagerkräfte in 0° und 90° -Stellung.

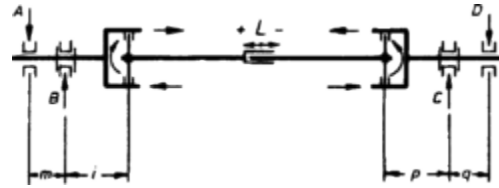
Bild 22





Stellung bei $\alpha_1 = 0^\circ = 180^\circ$
 Gelenkwellen-Mittelteil auf Biegung beansprucht.

$$A = B = C = D = 0$$



Stellung bei $\alpha_1 = 90^\circ = 270^\circ$
 An- und Abtriebswelle auf Biegung beansprucht.

$$A = B = \frac{M_1 \cdot \tan \beta}{m}$$

$$C = D = \frac{M_1 \cdot \tan \beta}{q}$$

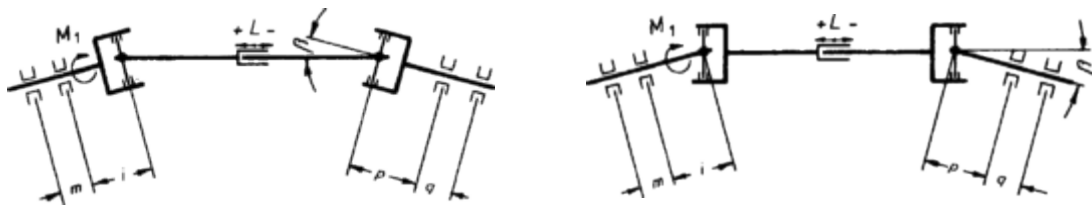
Die Lagerkräfte schwanken zweimal pro Umdrehung zwischen Null und Maximum.

7.2 Lagerkräfte bei W-Anordnung

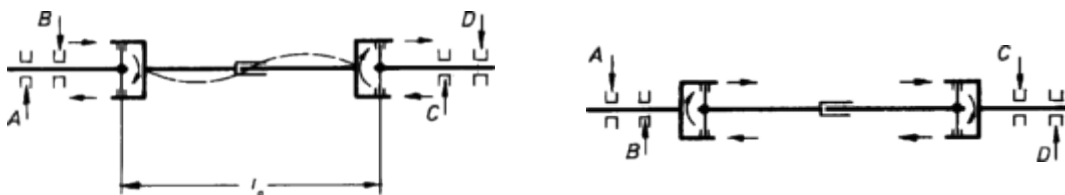
Nach Bild 23 treten bei dieser Anordnung folgende Zusatzmomente und Lagerkräfte auf:

Bild 23

Seitenansicht



Draufsicht



Stellung bei $\alpha_1 = 0^\circ = 180^\circ$
 Gelenkwellen-Mittelteil und An- und Abtriebswelle
 auf Biegung beansprucht.

Stellung bei $\alpha_1 = 90^\circ = 270^\circ$
 An- und Abtriebswelle auf Biegung beansprucht.

$$A = \frac{2 \cdot M_1 \cdot \sin \beta \cdot i}{l_0 \cdot m}$$

$$B = \frac{2 \cdot M_1 \cdot \sin \beta \cdot (m + i)}{l_0 \cdot m}$$

$$D = \frac{2 \cdot M_1 \cdot \sin \beta \cdot p}{l_0 \cdot q}$$

$$C = \frac{2 \cdot M_1 \cdot \sin \beta \cdot (p + q)}{l_0 \cdot q}$$

$$A=B = \frac{M_1 \cdot \tan \beta}{m}$$

$$C=D = \frac{M_1 \cdot \tan \beta}{q}$$

Die Lagerkräfte schwanken zweimal pro Umdrehung zwischen Null und Maximum.

7.3 Verschiebekraft bei Gelenkwellen mit Längenausgleich

Zum Verschieben des Schiebbestücks unter der Wirkung des Drehmoments ist eine Verschiebekraft L erforderlich, die von den Lagern A, B, C, D aufgenommen werden muß.

Die maximale Verschiebekraft ist:

$$L = 2 \cdot \mu \cdot M_1 \cdot \left(\frac{1}{d_t \cdot \cos \tau \cdot \cos \beta} + \frac{\tan \beta}{C} \right)$$

wobei

μ	=	Reibungskoeffizient. Für gehärtete, nitrierte und/oder Phosphatierte Teile kann mit $\mu = 0,1$ gerechnet werden, für rilsanbeschichtete mit $\mu = 0,06$
M_1	=	Antriebsdrehmoment
d_t	=	Teilkreisdurchmesser des Verschiebeprofils (siehe Tabelle)
τ	=	Winkel zwischen Zahnflanke und Mittelpunkt (siehe Tabelle)
C	=	Profilüberdeckung (Eingriffslänge der Verzahnung, siehe Tabelle)

Tabelle

Profil nach DIN 5480	$d_t \cdot \cos \tau$ [m]	C_{\min} [m]
38 x 2	0,0310	0,072
52 x 2,5	0,0427	0,100
55 x 2,5	0,0452	0,105
62 x 2	0,0503	0,075
65 x 2,5	0,0539	0,125
75 x 2,5	0,0626	0,145
90 x 2,5	0,0758	0,175
95 x 2	0,0789	0,085

Daraus ergeben sich dann die Lagerkräfte

$$B_{\text{axial}} = C_{\text{axial}} = L \cdot \cos \beta$$

$$A = \frac{L \cdot \sin \beta \cdot i}{m}$$

$$B = \frac{L \cdot \sin \beta (i + m)}{m}$$

$$C = \frac{L \cdot \sin \beta (p + q)}{q}$$

$$D = \frac{L \cdot \sin \beta \cdot p}{q}$$

Von Bedeutung sind meist nur die Axialkräfte.