

5. Zusatzmomente an der Gelenkwelle; Lagerkräfte an An- u. Abtriebswelle

In Abschnitt 2.2 wurde gezeigt, dass das Drehmoment nur in der Gelenkkreuzebene übertragen wird, und dass das Gelenkkreuz je nach Gabelstellung senkrecht zur Antriebsachse

oder aber senkrecht zur Abtriebsachse stehen kann.

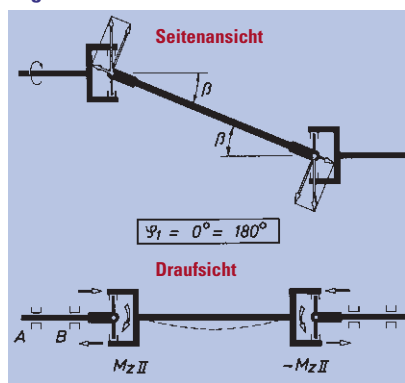
Nachfolgend soll kurz erläutert werden, welche Zusatzkräfte bzw. -Momente dadurch an

der Gelenkwelle selbst sowie an der Lagerung von An- und Abtriebswelle auftreten.

5.1 Bei Z-Anordnung

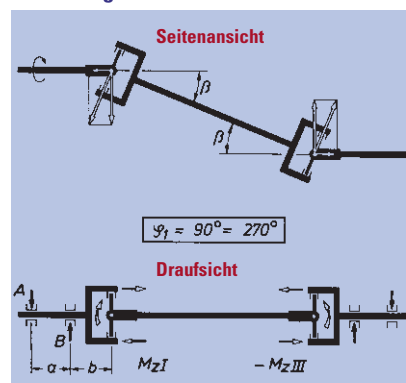
In nebenstehender Abbildung ist der Verlauf der Zusatzkräfte bzw. -momente für Gelenkwellen in Z-Anordnung dargestellt, und zwar für die Gabelstellungen $\varphi_1 = 0^\circ$ und $\varphi_1 = 90^\circ$. Dabei zeigt sich, dass das Gelenkwellen-Mittelteil durch das zwischen $M_{dl} \cdot \cos \beta$ und $M_{dl} / \cos \beta$ schwankende Drehmoment auf Torsion und durch das Zusatzmoment M_{ZII} periodisch wechselnd auf Biegung beansprucht wird [siehe dazu noch 6.8]. Ebenso werden auch An- und Abtriebswelle durch M_{ZI} bzw. M_{ZIII} periodisch wechselnd auf Biegung beansprucht. Die dadurch hervorgerufenen Lagerkräfte A und B schwanken pro Umdrehung zweimal zwischen 0 und Maximum.

Lagerkräfte an An- und Abtriebswelle bei Z-Anordnung



Gelenkwellen-Mittelteil auf Biegung beansprucht

$$A = B = 0$$



An- und Abtriebswelle auf Biegung beansprucht

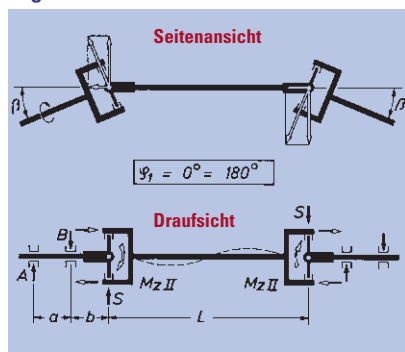
$$A_{\max} = B_{\max} = \frac{M_{dl} \cdot \tan \beta}{a} \quad [\text{N}]$$

5.2 Bei W-Anordnung

Gemäß nebenstehender Abbildung tritt bei W-Anordnung, und zwar hervorgerufen durch den gleichgerichteten Verlauf der Zusatzmomente M_{ZII} , zusätzlich noch eine Kraft „S“ auf, deren Maximum bei Gabelstellung $\varphi_1 = 0^\circ$ erreicht wird, und die über die Stirnflächen der Gelenkkreuzzapfen auf An- bzw. Abtriebswelle einwirkt.

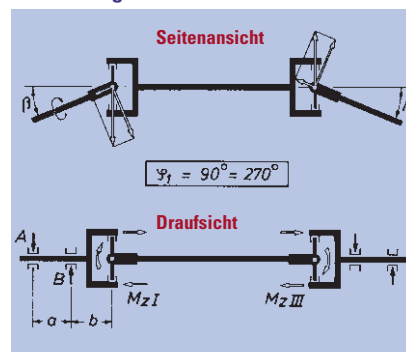
Die daraus resultierenden, periodisch schwankenden Lagerkräfte A und B können bei kleinem Gelenkabstand L und großem Beugungswinkel β erheblich ansteigen.

Lagerkräfte an An- und Abtriebswelle bei W-Anordnung



Gelenkwellen-Mittelteil sowie An- und Abtriebswelle auf Biegung beansprucht

$$A = \frac{2 \cdot M_{dl} \cdot \sin \beta \cdot b}{L \cdot a} \quad B = \frac{2 \cdot M_{dl} \cdot \sin \beta \cdot (a+b)}{L \cdot a}$$



An- und Abtriebswelle auf Biegung beansprucht

$$A = B = \frac{M_{dl} \cdot \tan \beta}{a} \quad [\text{N}]$$

5.3 Durch axiale Verschiebekraft

Handelt es sich um eine ausziehbare Gelenkwelle, die während der Momentübertragung einer Längsverschiebung unterliegt, so treten sowohl bei Z- als auch bei W-Anordnung zusätzliche Lagerkräfte auf, die durch die Reibung innerhalb des Keilprofils hervorgerufen werden.

Die axiale Verschiebekraft P_a als Ursache dieser Lagerkräfte wird folgendermaßen errechnet:

$$P_a = 2 \cdot M_{dl} \cdot \mu \left(\frac{1}{dm} + \frac{\sin \beta}{\dot{U}} \right) \quad [\text{N}]$$

Dabei ist dm der mittlere Profildurchmesser und \dot{U} die Überdeckung innerhalb des Keilpro-

files. Der Reibwert μ muss je nach Ausführungen und Schmierverhältnissen bei Stahl auf etwa 0,11 bis 0,15 angenommen werden. Kunststoffbeschichtete (rilsanierte) Verschiebungen haben erheblich günstigere Gleiteigenschaften. Hier liegt der Reibwert bei etwa 0,08. Rilsanierte Verschiebungen sind auf Wunsch ab Gelenkgröße 0.109 lieferbar.