

Bemessung von Doppelgelenkwellen - Auswahl der Gelenkgröße

Das Auswahldrehmoment für die Bestimmung der Doppelgelenkgröße errechnet sich aus der Motormomenten-Verteilung und der größten Getriebeübersetzung, einschließlich der Differentialgetriebeübersetzung.

Eine Überprüfung der Belastung aus dem Rad-Adhäsions-Drehmoment bestimmt aus Achslast, Reifen-Rollradius, Reibwert und evtl. Radgetriebeübersetzung ist durchzuführen.

$$M_{\text{welle mot}} = M_{\text{mot max}} \cdot i_{g \text{ max}} \cdot i_{V \text{ max}} \cdot \eta_g \cdot \eta_V \cdot \frac{1}{1+V} \cdot i_D \cdot \eta_D$$

$$M_{\text{welle Rad}} = G_x R_{\text{dyn}} \cdot \mu_R \cdot \frac{1}{i_R} \cdot \eta_R$$

Formelzeichen ergänzend zu 8.2:

i_D = Differentialgetriebeübersetzung

i_R = Radgetriebeübersetzung

η_R = Wirkungsgrad des Radgetriebes

η_D = Diff.-Getr.-Wirkungsgrad

Das niedrigere der beiden Drehmomente darf das Gelenkwellen-Nennmoment nicht überschreiten.

Die auf diese Weise bestimmte Doppelgelenkwelle weist eine ausreichende Lebensdauer auf, da die Zeitanteile größter Belastung in der Regel sehr klein sind.

Erfolgt der Antrieb des Fahrzeugs weitgehend oder ausschließlich über angetriebene Lenkachsen, so ist zusätzlich eine Überprüfung der Lebensdauer erforderlich.

In diesen Fällen empfehlen wir, die Auswahl auf Basis des Lastkollektivs gemeinsam mit uns durchzuführen.

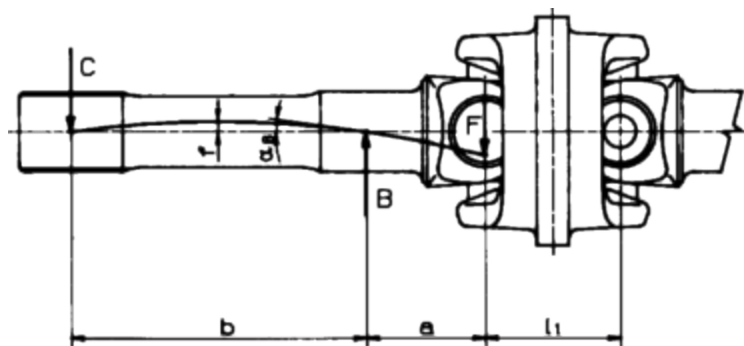
Die Übertragungsfähigkeit von Doppelgelenkwellen nimmt mit zunehmendem Beugungswinkel ab. Diese Einschränkung ist in den meisten Fällen ohne Bedeutung, da in der Praxis das max. Motordrehmoment bei vollem Lenkeinschlag des Rades aus fahrtechnischen Gründen nicht übertragen wird.

10.1 Belastung der Wellenlager

Doppelgelenkwellen müssen an beiden Wellenhälften unmittelbar neben dem Gelenk gelagert werden, wobei die Abtriebswelle oder der Radnabenzapfen axial fest, die Antriebswelle dagegen axial beweglich sein muß (siehe [Abschn. 9.1 und 9.2](#)).

Bei der Momentübertragung entstehen Zusatzkräfte, die bei der Bemessung der Wellenlager berücksichtigt werden müssen.

Bild 31



Entsprechend [Abschnitt 7.2](#) errechnen sich die Lagerkräfte wie folgt (Bild 31)

Lagerlast in B:

$$B = \frac{2 \cdot M \cdot \sin \frac{\beta}{2} \cdot (a + b)}{l_1 \cdot b}$$

Lagerlast in C

$$C = \frac{2 \cdot M \cdot \sin \frac{\beta}{2} \cdot a}{l_1 \cdot b}$$

Die in der Praxis meist längere Achswelle (Antriebswelle) ist daher nicht nur nach dem Drehmoment zu bemessen, sondern muß aus Gründen der Durchbiegung etwas stärker gehalten werden. Lager B sollte entweder kugelig einstellbar oder mit geringer Lagerbreite ausgeführt werden, so daß die Schrägstellung α_B ohne Zwang vom Lager aufgenommen werden kann.

Die elastische Durchbiegung ermittelt sich wie folgt:

$$f_1 = \frac{2 \cdot M \cdot \sin \frac{\beta}{2} \cdot a \cdot b^2}{l_1 \cdot 9 \cdot \sqrt{3} \cdot E \cdot J}$$

Die Wellenlager-Schrägstellung ist:

$$\text{arc tan } \alpha_B = 0,1925 \cdot \frac{f_1}{b}$$

Die Belastungsverhältnisse an der Abtriebswelle (Radnabenzapfen) sind entsprechend. Die Durchbiegung ist hier aufgrund der geringen Längen meist bedeutungslos.