

6. Grundlagen zur Dimensionierung von Kardan-Gelenkwellen

Die richtige Dimensionierung einer Gelenkwelle erfordert die Berücksichtigung verschiedener Einflüsse und Faktoren. Infolge der Vielzahl von möglichen Einsatzfällen können

exakte, allgemeingültige Bemessungsregeln nicht angegeben werden. Nachstehende Hinweise dienen deshalb zur ersten, überschlägigen Größenbestimmung.

In Zweifelsfällen sind wir gerne bereit, die erforderliche Gelenkgröße für Sie festzulegen und verweisen in diesem Zusammenhang auf unsere techn. Fragebögen.

6.1 Drehmomente

Die für die einzelnen Gelenkgrößen angegebenen max. zulässigen Drehmomente $M_{d_{max}}$ gelten in der Regel nur für kurzzeitige Spitzenbelastungen.

$M_{d_{Nenn}}$: Nenn Drehmoment zur Vorauswahl, anhand der nominalen Betriebsmomente.

$M_{d_{Grenz}}$: Grenzdrehmoment, das bei begrenzter Häufigkeit kurzzeitig von der Gelenkwelle ohne Funktionsschädigung übertragen werden kann.

Das jeweils zulässige Dauerdrehmoment muss in Abhängigkeit von den übrigen Betriebsdaten, wie Stoßfaktoren, Beugungswinkel, Drehzahl usw., von Fall zu Fall ermittelt werden (siehe hierzu 6.2 u. 6.3).

6.2 Stoßfaktoren

Je nach Art des Antriebs bzw. des jeweiligen Einsatzfalles kann eine Gelenkwelle Stoßbelastungen ausgesetzt sein, die erheblich über dem Nennmoment liegen. Um diese zu berücksichtigen, müssen Stoßfaktoren eingesetzt werden. Nachstehend einige Stoßfaktoren für die gebräuchlichsten Antriebsmaschinen:

Selbstverständlich ist nicht nur der Antrieb, sondern in vielen Fällen auch der Abtrieb für Stoßbelastungen verantwortlich. Wegen der Vielzahl der verschiedenen Möglichkeiten können hierzu jedoch keine allgemeingültigen Angaben gemacht werden.

Antriebsmaschine	mit Elastikkupplung	ohne Elastikkupplung
Turbine oder Elektromotor	1	1 bis 1,5
Ottomotor 4 und mehr Zylinder	1,25	1,75
Ottomotor 1 bis 3 Zylinder	1,5	2
Dieselmotor 4 und mehr Zylinder	1,5	2
Dieselmotor 1 bis 3 Zylinder	2	2,5

6.3 Lebensdauer-Berechnung

Ausschlaggebender Faktor im Hinblick auf die Lebensdauer einer Gelenkwelle sind in der Regel die Gelenklager. Deshalb sollten zur Ermittlung der jeweils erforderlichen Gelenkgröße zweckmäßigerweise das nachfolgende Lebensdauer-Diagramm benutzt werden. Dieses Diagramm ermöglicht:

- die Bestimmung der theoretischen Lebensdauer einer gewählten Gelenkwelle in Abhängigkeit von den jeweiligen Betriebsdaten, bzw.
- die Ermittlung der erforderlichen Gelenkgröße bei vorgegebener Lebensdauer.

Dabei wird das Antriebs-Nennmoment mit dem entsprechenden Stoßfaktor multipliziert, und das so erhaltene M_d in nachfolgendes Diagramm eingesetzt. Weitere Faktoren, wie Korrektur- oder Beugungswinkelfaktor, brauchen nicht berücksichtigt zu werden, da bereits im Diagramm enthalten.

Bei Maschinen bzw. Fahrzeugen mit wechselnden Betriebsbedingungen werden zunächst die einzelnen Lebensdauerwerte aus dem Diagramm ermittelt. Danach kann die resultierende Gesamtlebensdauer L_{HR} wie folgt errechnet werden:

$q_1, q_2 \dots$ = Zeitanteile in [%]
 $L_{h1}, L_{h2} \dots$ eingesetzt in 10^3 [Std]

$$L_{HR} = \frac{100000}{\frac{q_1}{L_{h1}} + \frac{q_3}{L_{h2}} + \dots + \frac{q_n}{L_{hn}}} \text{ [Std]}$$