



Das Magazin für mobile Antriebstechnik und Energiemanagement



**W** | **Japanischer Blick in die Motorenzukunft**

Seite 18–19

**W** | **Diagnosewerkzeuge für Hydraulik- und Pneumatiksysteme**

Seite 22–23

## Die wartungsfreie Gelenkwelle – eine Lösung für alle Fälle?

Wo Drehmomente bei nicht fluchtenden Drehachsen oder bei sich gegeneinander bewegenden Teilen übertragen werden, kommen Gelenkwellen zum Einsatz. Von den Verbindungsflanschen über das Gelenk, den Längenausgleich und das Verbindungsrohr beeinflussen zahlreiche Faktoren das Schwingungsverhalten und damit die Lebensdauer der Welle. Im Gelenk selbst wird das Drehmoment durch das Gelenkkreuz übertragen, das in den beiden Gelenkgabeln in Lagerbüchsen geführt wird. Lagerbüchsen und Gelenkkreuz unterliegen einem gemeinsamen Verschleiß, der durch Schmierung nach Möglichkeit gering gehalten wird. Traditionell mussten Schmiermittelverluste und Verschmutzung durch Zuführung von frischem Fett ausgeglichen werden. Da Gelenkkreuze nicht immer leicht zugänglich verbaut werden können, kann der Aufwand für das Abschmieren wegen der damit verbundenen Stillstandszeiten beträchtlich sein.

Das Interesse der Anwender an einer wartungsfreien Ausführung von Gelenkwellen ist daher sehr groß und das Angebot wächst stark an. Wie kann ein Anwender beurteilen, ob sich das Wartungsfreiheitsversprechen des Verkäufers tatsächlich auf die geplante Einsatzdauer seiner Maschine und nicht nur auf eine unter Umständen beträchtlich kürzere Gewährleistungsfrist zutrifft?

Ob eine Lebensdauer-Schmierung und damit Wartungsfreiheit möglich ist, kann nur für den konkreten Einsatzfall entschieden werden. Der Anbieter muss als Berater des Anwenders mit diesem die Einsatzbedingungen prüfen:

Die geforderte Lebensdauer (in Betriebsstunden) lässt sich nach den Regeln der Technik bestimmen. Die ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen der Lebensdauerberechnung sind allgemein und auch online zugänglich (eine umfangreiche Wissensdatenbank zur Berechnung von Gelenkwellen findet sich z.B. auf <http://www.elbe-group.de>). Rechnerische Methoden erlauben eine Einschätzung der Lebensdauer, die von 90 % der Gelenklager erreicht wird.

### Ralf Gebhardt, Leiter Marketing/Vertrieb der Elbe Unternehmensgruppe

*Die Gelenkwelle ist häufig eines der letzten Bauteile, das noch Wartungsarbeiten erfordert. Wer nun ohne die Betrachtung der einsatzbedingten Einflussfaktoren eine nachschmierbare Gelenkwelle in eine „wartungsfreie“ Gelenkwelle tauscht, gefährdet massiv die Laufleistung des Fahrzeugs, bzw. der Maschine. Seriöse Abschätzungen der Laufleistung und ein individuelles wartungsfreies Design setzen fundierte technische Untersuchungen und sehr viel Erfahrung voraus.*

Es stehen auch Methoden zur Verfügung, die unterschiedliche Lebensdauerwerte, Werkstoffqualitäten und Betriebsverhältnisse berücksichtigen, wodurch eine gute Näherung erreicht werden kann.

Im Lastkollektiv werden alle Faktoren aufgenommen, die die Belastung der Gelenkwelle beschreiben, wie

- Einsatzzeiten (kontinuierlich oder nur zur Betätigung bestimmter Baugruppen)
- Drehzahl und Drehmoment
- Nutzungsanteile Straßen- und Geländeeinsatz
- Fahrzeitanteile bei Fahrzeugen im den Gängen 1–N
- Beugewinkel, Federwege
- Stoßbelastungen

Die Zusammenstellung des Lastkollektivs stellt Anforderungen, die nicht jeder Anwender – und auch nicht jeder Anbieter erfüllen kann. Der Anbieter ist hier als Berater des Kunden gefragt. Im günstigsten Fall verfügt er aufgrund seiner Erfahrung aus früheren Lieferungen, der Untersuchung von ausgetauschten Gelenkwellen auf dem Prüfstand nach deren Einsatz, seinen Branchenkenntnissen und der Erfahrung seiner Mitarbeiter über das Know-How, um die Angaben des Anwenders richtig beurteilen zu können.





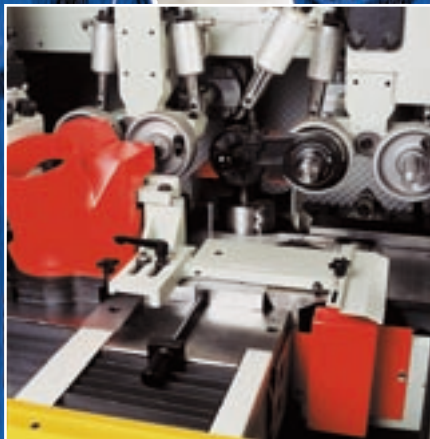
Kritische Einsatzbedingungen müssen bekannt sein. Es liegt auf der Hand, dass ein Einsatz auf Baustellen oder in einer Gesteinsmühle zu einer stärkeren Beanspruchung des Dichtungssystems durch Schmutz führen kann als ein Einsatz auf der Straße – wo aber Streusalz eine weitere Belastung darstellt.

Sind diese Faktoren bekannt, muss das Lagersystem für eine Lebensdauerschmierung ausgelegt werden:

Der richtige Werkstoff für die Dichtung der Lagerbüchsen wird nach den zu erwartenden Betriebs-Temperaturen, der zu fordernden Verschleißfestigkeit und der zu erwartenden Alterung des Materials ausgewählt. Die Dichtlippenspannung darf nicht zu hoch sein, weil sonst bei höheren Drehzahlen die Temperatur und damit der Verschleiß zu rasch ansteigt und Schmierstoffe sich zu schnell verflüssigen könnten. Der Schutz vor eindringendem Schmutz kann durch zusätzliche Vordichtungen erreicht werden, auch „water-proof“-Ausführungen etwa für Traktoren im Reisanbau sind erhältlich.

Für die Schmierung während der Lebensdauer ist meist ein Fettreservoir in Form einer Sacklochbohrung vorgesehen, aus der das Schmiermittel während des Betriebs austritt. Aussagen über die Erschöpfung des Schmiermittelreservoirs unter den Bedingungen des Lastkollektivs sind nicht im Detail rechenbar. Der Anbieter einer wartungsfreien Welle sollte in der Lage sein, den zu erwartenden Schmiermittelaustritt in Fettabschleuderversuchen zu überprüfen sowie in Verschleißversuchen die Leistungsfähigkeit seiner Gelenkkreuzlager zu untersuchen.

Wartungsfreie Gelenkwellen sind ein wichtiger Schritt zum abschmierfreien Fahrzeug. Konstrukteure sind gut beraten, sich einem seriösen und kompetenten Systempartner anzuvertrauen, der die Besonderheiten aller Systeme sorgfältig abwägt und eine umfassende Komponentenwahl bieten kann.



▲  
*Präzisions-Gelenkwellen in der Holzbearbeitung: Exakte Steuerung aller Module.*



*Kraftübertragung bei großen Drehmomenten – wartungsfreie Gelenkwellen verringern die Stillstandszeiten.*

Bildnachweise: Elbe Group, Weinig, Schopf Maschinenbau, Liebher-Werk Bischofshofen

Weitere Informationen:  
Elbe Holding GmbH & Co. KG  
74321 Bietigheim-Bissingen  
Tel.: (0 71 42) 3 53-0  
[www.elbe-group.com](http://www.elbe-group.com)

### Elbe Group

1919 im schwäbischen Bissingen gegründet, erlebte das Unternehmen ein rasches Wachstum. Der Spezialhersteller für Gelenkwellen und An- und Abtriebsflansche, der sich bis heute in Familienbesitz befindet, beschäftigt heute weltweit über 1.000 Mitarbeiter. Davon arbeiten etwa 340 am Stammsitz in Bietigheim-Bissingen, wo sich auch die Entwicklungs- und Versuchsabteilungen befinden. Zur Gruppe gehören die ELSO Elbe GmbH in Hofheim/UFr. und Tochtergesellschaften in Italien, Ungarn und den USA. Der Umsatz der Unternehmensgruppe lag 2006 bei 159 Millionen Euro und damit ca. 9 % über dem Vorjahreswert.