



Information über Einbau, Wartung und Instandsetzung von Gelenkwellen





1. Allgemeine Hinweise

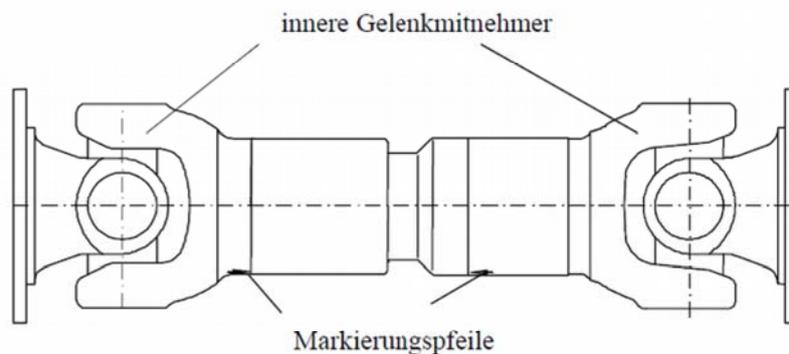
Alle Tätigkeiten im Zusammenhang mit Einbau, Ausbau, Wartung und Instandsetzung von Gelenkwellen sollte nur von Fachpersonal ausgeführt werden.

Gelenkwellen werden als einbaufertige Antriebselemente geliefert. Sie sind betriebsbereit abgeschmiert, im Normalfall farbgrundiert und die Flanschflächen sind mittels Korrosionsschutzmittel geschützt.

Zur Gewährleistung eines schwingungsfreien Laufes sind schnelllaufende Gelenkwellen dynamisch ausgewuchtet. Die auf den Rohren bzw. Mitnehmern angebrachten Auswuchtbleche, bei schweren Gelenkwellen Auswuchtkörper, dürfen nicht entfernt oder verändert werden, da sonst der Unwuchtausgleich verloren geht. Aus dem gleichen Grund dürfen die Gelenkbaugruppen im Profil nicht versteckt bzw. untereinander ausgetauscht werden.

Vor dem Einbau von Gelenkwellen mit Längenausgleich ist darauf zu achten, dass die eingeschlagenen Markierungspfeile gegenüber liegen. Die inneren Gelenkmitnehmer befinden sich dann in einer Ebene, was für die einwandfreie Kinematik Voraussetzung ist.

Bild 1



Wo rotierende Gelenkwellen eine Gefahrenquelle bilden, sind vom Betreiber entsprechende Sicherheitsvorkehrungen zu treffen. Schnelllaufende Gelenkwellen müssen gesichert werden, z.B. mittels Fangbügel, damit bei evtl. Lösen oder Bruch Folgeschäden vermieden werden.

Die einschlägigen Arbeitsschutz- und Schutzgütebestimmungen sind einzuhalten.

Schmutzablagerungen an den Gelenkwellen müssen periodisch entfernt werden, da diese die Wuchtgüte beeinträchtigen und bei Erwärmung als Zündquelle fungieren können.

Gelenkwellen erwärmen sich unter normalen Betriebsbedingungen nicht über 70°C. Herrschen ungünstige Umgebungsbedingungen wie z.B. Kapselung oder hohe



Umgebungstemperaturen, kann dieser Wert überschritten werden. In diesem Fall bitten wir um Rücksprache mit unseren Anwendungstechnikern.

Um die Auswuchtgüte zu erhalten, müssen Gelenkwellen bei Transport und Lagerung sorgfältig behandelt werden. Es dürfen keine Schläge oder Stöße auf die Gelenkwellen einwirken. Die Nichteinhaltung dieser Forderungen kann Funktionsuntüchtigkeit zur Folge haben.

Für den Transport sind entsprechende Transport- und Anschlagmittel zu verwenden.

Achtung: die Gelenkwellen können während des Transportes und des Ein- und Ausbaus auseinanderrutschen bzw. durch frei bewegliche Anschlusssteile kann Quetschfahr bestehen.

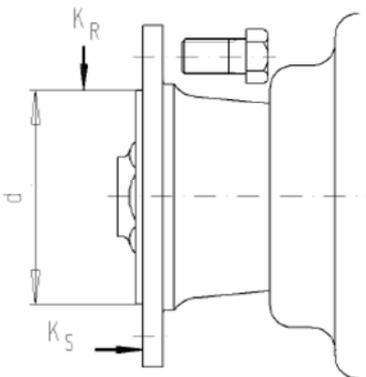
Die Lagerung muss in trockenen, geschlossenen Räumen nebeneinander (nicht übereinander) liegend oder in geeigneten Gestellen stehend erfolgen. Bei stehender Lagerung sind die Wellen gegen Umstürzen und liegende Wellen gegen Wegrollen zu sichern.

2. Einbau

Vor dem Einbau der Gelenkwellen sind die Anschlusssteile, üblicherweise Planseiten der Gelenkwellen- und Anschlussflansche zu säubern. Die Planflächen und Zentrierungen müssen frei von Grat, Schmutz, Farbe, Fett oder Konservierungsmittel sein. Die für den Anschlussflansch zulässigen Rund- und Stirnlaufabweichungen sind einzuhalten, da sonst der einwandfreie Lauf der Gelenkwellen nicht gewährleistet ist (siehe Bild 2 und Tabelle 1)

Bild 2

Empfohlene Rundlaufabweichung K_R



Empfohlene Stirnlaufabweichung K_S

Tabelle 1



Gelenkwellendrehzahl min ⁻¹	Passung für <i>d</i>	Rundlaufabweichung K _R	Stirnlaufabweichung K _S
bis 500	h8	0,15	0,18/100
von 500 bis 3000	h7	0,08	0,10/100
Über 3000	h6	0,05	0,07/100

(K_S bezogen auf ø100 mm)

Wir empfehlen zur Verbindung der beiden Flansche Sechskantschrauben ähnlich ISO 4014 in der Festigkeitsklasse 10.9 und Sechskantmuttern nach ISO 7042-V in der Festigkeitsklasse 10.

Die Sechskantschrauben lassen sich nicht bei allen Ausführungen von der Gelenkseite her in die Flanschmitnehmerbohrungen einführen!

Zur Erzielung des zur Drehmomentenübertragung notwendigen Reibschlusses ist dem Anziehen der Flanschverbindungsschrauben besondere Sorgfalt zu widmen. Es sind geeignete Werkzeuge zu verwenden, die ein sicheres Anziehen der Schrauben erlauben. Die vorgegebenen Anzugsmomente sind unserem aktuellen Katalog zu entnehmen. Die Verwendung von gebrauchten Schrauben ist nicht zulässig.

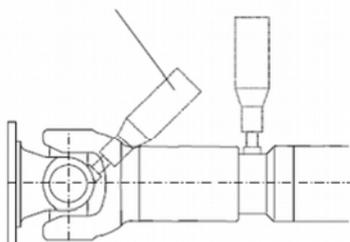
3. Wartung

Gelenkwellen ohne Schmiernippel sind wartungsfrei und benötigen deshalb keine Nachschmierung. Für sie entfällt Punkt 3 - Wartung.

Bei Gelenkwellenerzeugnissen, die mit Kegelschmiernippel nach DIN 71412 oder Flachschmiernippel nach DIN 3404 ausgerüstet sind, ist ein Nachschmieren mit handelsüblichen Fettpressen möglich (siehe Bild 3).

Bild 3

Gelenkabschmierung Profilabschmierung



Vor dem Abschmieren sind die Schmiernippel zu reinigen. Das Abschmieren der vier Wälzlager eines Gelenkes erfolgt über einen zentral angeordneten Schmiernippel. Die Nachschmierung reicht aus, wenn das Schmiermittel an den Dichtungsstellen der Lager austritt.

Für Gelenkwellen mit abschmierbarem Längenausgleich ist in Abhängigkeit der Baureihe der Gelenkwelle eine Schmiermittelmenge von ca. 10 bis 40 g ausreichend.



Um Beschädigungen der Dichtungen zu vermeiden, sind harte Druckstöße und Drücke über 2 MPa unzulässig.

Werden Gelenkwellen mit Hochdruckgeräten gereinigt, dürfen Dichtelemente nicht mit dem direkten Strahl beaufschlagt werden. Es wird eine Nachschmierung nach der Reinigung empfohlen

Als Schmierstoff empfehlen wir:

Lithiumkomplex-Fette der Spezifikation KP 1-2 N-30 oder KP 2 N-20 DIN 51502 mit EP-Zusätzen.

Für die Gelenklager und nachschmierbare Längenausgleiche dürfen keine Fette mit MoS₂-Zusätzen oder anderen Festschmierstoffanteilen verwendet werden.

Ein Nachschmieren mit Fetten einer anderen Verseifungsbasis ist grundsätzlich zu vermeiden. Liegen die Einsatztemperaturgrenzen außerhalb des Normalbereiches von +80°C bis -25°C sind entsprechende Spezialfette oben genannter Verseifungsbasis einzusetzen.

Für allgemeine Anwendungsfälle werden folgende Richtwerte für die Wartung empfohlen:

Gelenkwellen in:	Wartungszyklus
Kraftfahrzeugen im Straßeneinsatz	50.000 km oder 1 Jahr
Kraftfahrzeugen im Straßen- und Geländeeinsatz	30.000 km oder 1 Jahr
Kraftfahrzeugen im Baustellen- und Geländeeinsatz	10.000 km oder 250 h
Schienenfahrzeugen	3.000 h oder ½Jahr
stationären Anlagen	500 h
Schiffsantrieben	1.500 h oder ½ Jahr

Bei Einsatz der Gelenkwellen unter extremen Bedingungen sind kürzere Wartungszyklen erforderlich. Die Wartungsintervalle für Gelenkwellen spezieller Anwendungsfälle sind mit den betreffenden Finalproduzenten abgestimmt und deren Wartungsanweisungen zu entnehmen.

Gelenkwellen, die über einen Zeitraum von 6 Monaten gelagert wurden, sind vor dem Einbau nochmals abzuschmieren.

4. Instandsetzung

Arbeiten an Gelenkwellen erfordern Fachwissen! Falsch ausgeführte Arbeiten haben



Fehlfunktionen wie z.B. schnellen Verschleiß, erhebliche Wärmezeugung und Schwingungen im Betrieb der Gelenkwelle zur Folge.

Die Instandsetzung der Gelenkwellen ist durch die vollständige Zerlegbarkeit der Gelenke, sowie den Austausch des Schiebeprofils, möglich.

Die Hauptverschleißteile lassen sich wie folgt charakterisieren:

- Gelenklager:
 - Äußerlich: Merkliches Spiel im Wälzlager, beschädigte Dichtungen
 - Nach Demontage: Beschädigte Wälzkörper; Zeichen von Wälzermüdung (Grübchen, Pittings) an den Lagerauflflächen und Einlaufmarkierungen der Dichtungen , verschlissene Dichtungen.
- Profillängenausgleich:
 - Äußerlich: Merkliches Verdreh- und/oder Kippspiel; beschädigte Dichtung; beschädigte Beschichtung des äußeren Bereiches der Nabe (falls vorhanden sind diese mit RILSAN® beschichtet)
 - Nach Demontage: Einlaufmarkierungen an den Profilflanken und am Kopfdurchmesser; verschlissene Dichtung, beschädigte Beschichtung der Profalnabe bzw. des Profilzapfens, Korrosion.

4.1. Auswechseln der Zapfenkreuze

Bei allen Arbeiten an der Lagerung der Kreuzgelenke ist auf Sauberkeit zu achten. Vor der Montage neuer Zapfenkreuzgarnituren müssen die Lageraugenbohrungen der Mitnehmerteile frei von Beschädigungen sein.

4.1.1. Geschlossene Lageraugen

Bei der Gelenkdemontage sind zuerst die in den Mitnehmernaugen sitzenden Sicherungsringe mittels Spezialzange zu entfernen. Danach kann die Demontage der Lagerbuchsen gemäß Bild 4 durchgeführt werden.

Bild 4

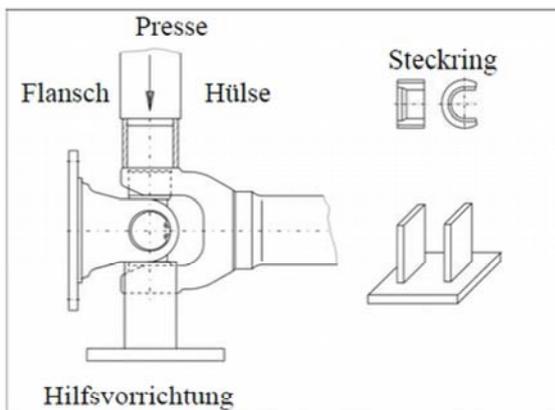
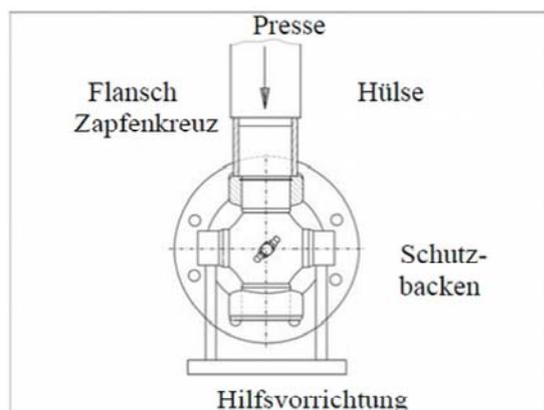


Bild 5





Da ein komplettes Herausdrücken der Lagerbuchsen aus dem Lagerauge nicht möglich ist, werden im ersten Arbeitsgang die beiden gegenüberliegenden Buchsen der inneren Gabel etwa bis zur Hälfte herausgedrückt.

Unter Anwendung eines im Bild 4 dargestellten Steckringes, der auf den oberen freiliegenden Lagerzapfen des Zapfenkreuzes aufgesteckt wird, oder durch Einlegen von Scheiben in die Lagerbuchse ist dann die vollständige Demontage der Lagerbuchsen möglich. Hierbei kann es jedoch zur Beschädigung der Dichtkappe oder der Stirnlagerscheibe in der Lagerbuchse kommen.

Die Demontage der beiden Lagerbuchsen im Flanschmitnehmer erfolgt analog. Sollte nach dem Auspressvorgang die Lagerbuchse nicht mit der Hand abgenommen werden können, so wird durch leichte Hammerschläge auf die Gelenkgabel ein Lösen aus der Bohrung bewirkt. Die Demontage der weiteren Lagerbuchsen erfolgt analog (Bild 5).

Beim Einpressen darf die Lagerbuchse nicht verkantet werden; ein ausreichender Festsitz in der Bohrung des Mitnehmers muss gewährleistet sein. Die Sicherungsringe müssen in den dafür vorgesehenen Ringnuten einen guten Sitz haben.

Dieser Arbeitsgang beinhaltet gleichzeitig die Spieleinstellung der Gelenke. Der Ausgleich von Spiel bzw. Pressung erfolgt durch Verwendung von Sicherungsringen mit unterschiedlicher Dicke. Die Leichtgängigkeit des Gelenkes muss gewährleistet sein. Bei zu straffer Einstellung kommt es zu einer überhöhten Wärmeerzeugung im Gelenk, die letztendlich zum Ausfall führt.

4.1.2. Geteilte Lageraugen (Lagerdeckel verschraubt)

Bei Gelenken mit geteilten Lageraugen werden die Lagerdeckelschrauben gelöst, so dass die Lagerdeckel abgenommen werden können. Sind die Lagerdeckel entfernt, lässt sich das Zapfenkreuz einschließlich Lagerbuchsen von den Mitnehmern trennen.

Achtung! Lagerdeckel und Mitnehmer sind paarig zugeordnet und dürfen bei der Montage untereinander, sowie in der Lagezuordnung nicht vertauscht werden (Kennzeichnung vor Demontage!).

Bei der Montage wird das komplette Zapfenkreuz in die Mitnehmer eingelegt und mit den dazugehörigen Lagerdeckeln verschraubt. Die neuen Schrauben sind mit dem vorgeschriebenen Anzugsmoment nach Abmessung und Festigkeitsklasse anzuziehen. Die Spieleinstellung erfolgt bei diesen Gelenken durch den Einsatz von unterschiedlich dicken Stirnlagerscheiben oder Distanzringen. Die Leichtgängigkeit des Gelenkes muss gewährleistet sein. Bei zu straffer Einstellung kommt es zu einer überhöhten Wärmeerzeugung im Gelenk, die letztendlich zum Ausfall führt.

4.2. Längenausgleich

Diese Arbeiten erfordern ein hohes Maß an Fachwissen. Sollten für diese Arbeiten die werkstattmäßigen Voraussetzungen, wie z. B. Auswuchtmöglichkeit, Zulassung als Schweißbetrieb usw., nicht gegeben sein, dann ist es erforderlich, die Instandsetzung einer Spezialwerkstatt für Gelenkwellen zu übertragen.

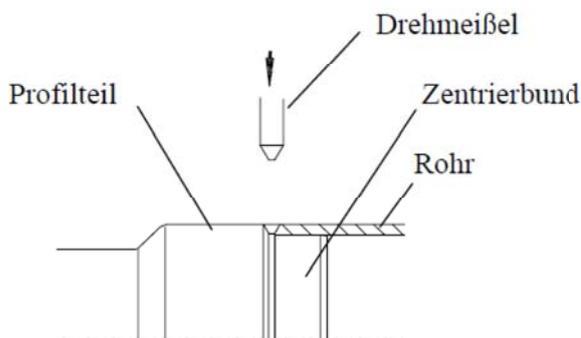


Zuerst muss die Verbindungsschweißung zwischen Rohr und Profilteil getrennt werden. Dies geschieht zweckmäßigerweise auf einer Drehmaschine, indem die Schweißnaht bis zum Grund ausgestochen wird (Bild 6).

Der Austausch umfasst in jedem Fall die Profilnabe und Profilwelle, da diese Teile paarig hergestellt werden.

Bei der Montage der neuen Baugruppe wird das Profilteil mit dem Rohr zusammengefügt, wobei zur Vermeidung von Heftscheidungen eine Pressung von 0,1 mm bis 0,3 mm vorhanden sein muss.

Bild 6



Nach dem Einpressvorgang soll der Rundlauffehler 0,5 mm nicht übersteigen.

Gleichzeitig ist bei dem Fügeprozess darauf zu achten, dass die inneren Gelenkmitnehmer in einer Ebene liegen und der dabei zulässige Versatzwinkel von 3° nicht überschritten wird.

Nachdem beide Gelenkwelbenhälften komplettiert sind, erfolgt das Zusammenstecken im Profillängenausgleich zur kompletten Gelenkwelle. Die Gelenkwelle wird anschließend gerichtet, wobei die zulässige Rundlaufabweichung max. 0,5 mm betragen darf.

4.3. Auswuchten

Alle Arbeiten bedingen einen speziellen Maschinenpark und ausreichendes Fachwissen des Personals!

Wir bieten ausdrücklich die Möglichkeit der Instandsetzung der Gelenkwellen in unserem Hause oder in von uns autorisierten Servicebetrieben an.

Die Instandsetzung von Gelenkwellen (Austausch von kompletten Zapfenkreuzen und Profillängenausgleich) bedingt in der Regel eine anschließende Neuauswuchtung.

Nicht einwandfrei ausgewuchtete Gelenkwellen können zu schädlichen Schwingungen und Zusatzbeanspruchungen im Antriebssystem führen. Gefährdungen von Menschen und Material, sowie Beanstandungen während des Betriebes sind dann nicht auszuschließen.



Deshalb sind Gelenkwellen ab einer bestimmten Drehzahl- und Gewichtsgrenze, sowie in Abhängigkeit zum Einsatzfall dynamisch auszuwuchten.

Für die Auswuchtgüte gelten die Festlegungen nach DIN ISO 1940:

Auswuchtgütegrad G 40 - Gelenkwellen für allgemeinen Verwendungszweck.

Auswuchtgütegrad G 16 - Gelenkwellen mit besonderen Anforderungen.