

# Servoausgleichskupplungen behaupten ihre Position

Drehmomentübertragungen sind in fast allen technischen Anlagen eine Notwendigkeit. Je dynamischer und präziser eine Anlage arbeiten soll, umso sorgfältiger ist das Augenmerk dabei auf den Antrieb mit dem Bereich der Wellenverbindungen, die Kupplungen, zu legen. Die Firma Jakob Antriebstechnik als ein führender Hersteller von Servokupplungen ist hier seit mehr als 35 Jahren als Pionier und Trendsetter erfolgreich und weltweit tätig.

## Was sind Servokupplungen?

Servokupplungen sind Ausgleichskupplungen zur spielfreien, winkelgetreuen Übertragung von Drehmomenten mit einer möglichst hohen Verdrehsteifigkeit (Torsionssteife) und einem möglichst niedrigem Massenträgheitsmoment. Gemäß diesem Anspruch können die JAKOB-Metallbalgkupplungen als Ideallösung betrachtet werden. Sie haben sich bereits, seit der Gründung von JAKOB, in tausenden von Servoantrieben hervorragend bewährt.



Aber auch die Elastomerkupplungen mit einem flexiblen Polyurethanstern können aufgrund ihrer produktsspezifischen Vorteile für viele Anwendungen eine sinnvolle Alternative darstellen. Allen Servokupplungen gemeinsam ist die absolute Spielfreiheit (auch Welle-Nabe-Verbindung) und die Flexibilität zum Ausgleich von Wellenversatz. Als Distanzkupplungen oder als Gelenkwellen überbrücken sie ohne Zwischenlagerung Abstände bis sechs Metern.



Als Miniaturkupplungen sind sie für den Versatz oder die Axialverschiebung zweier Achsen konzipiert. Für die unterschiedlichen Einsatzfälle wie z.B. für Tachos, NC-Achsen, Schrittmotoren, Potentiometer, Roboterantriebe, Lineareinheiten, Handhabungseinrichtungen, Winkelkodierer oder Servoantriebe stehen verschiedene Ausführungen zur Verfügung. Die Wellenbefestigung erfolgt durch

Klemmring oder Gewindestift. Sie sind als Balgkupplungen, Elastomerkupplungen oder Kreuzschieberkupplung erhältlich.

Ausgestattet mit einer zusätzlichen Sicherheitsfunktion dienen Servoausgleichskupplungen auch als Überlastschutz und Drehmomentbegrenzer und schützen teure Anlagen vor kostspieligen Maschinenschäden.

## Ausgleichselemente und Kupplungsnaben

Als flexible Ausgleichselemente werden Edelstahlbälge mit diversen Bauformen, Polyurethansterne mit verschiedenen Shore-Härten, Kreuzschieberenteile aus Polyacetal, sowie Edelstahl-Membrannaben eingesetzt. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Verbindungsart zwischen den Antriebswellen bzw. Antriebswellen und den Kupplungsnaben. Es stehen mehrere spielfreie, kraftschlüssige Klemmnaben- oder Konusnabenversionen zur Auswahl.

Die verschiedenen Antriebs- und Anschlussmöglichkeiten decken die zahllosen Kombinationsmöglichkeiten von Ausgleichselementen und Nabengauarten ab. Ein ausgeklügeltes Baukastensystem mit der Mehrfachnutzung vieler Bauteile ermöglicht eine Fertigung in kostengünstigen Losgrößen und sehr kurze Lieferzeiten.

### Einsatzgebiete und Leistungsmerkmale

Die Einsatzgebiete von Servokupplungen reichen von hochdynamischen Vorschubachsen von Werkzeugmaschinen bis zu anspruchsvollen Antrieben im allgemeinen Maschinenbau. Man findet sie in Industrierobotern, Servo- und Schrittmotorenapplikationen.

Die verschiedenen Leistungsmerkmale zeugen von den hohen technischen Anforderungen der verschiedenen Kupplungsarten:

absolut spielfreie, exakte Drehmomentübertragung  
niedrige Massenträgheitsmomente - hohe Wuchtgüte  
hervorragendes Betriebsverhalten - hohe Drehzahlen  
Ausgleich von Fluchtungsfehlern - geringe Rückstellkräfte  
kraftschlüssige, montagefreundliche Welle-Nabe-Verbindung  
Metallbalg: maximale Torsionssteife, verschleißfrei, bis 300°C  
Elastomerstern: steckbar, schwingungsdämpfend, bis 120° C  
kompakte Abmessungen, flexible Anwendungsmöglichkeiten  
umfangreiche Typen- und Größenauswahl (Systembaukasten)  
präzise Teilefertigung - beste Produktqualität - lange Lebensdauer

### Kupplungsauswahl

Die Antriebsarten sind in ihrer Verschiedenheit und Leistungsspanne gewachsen und so gleichen sich die Servokupplungen dem Bedarf an bzw. sie eilen ihm Voraus.

Die Kriterien für eine optimale Auswahl sind das zu übertragende Nennmoment, das Trägheitsmoment der Kupplung, die Torsionssteife, der max. axiale und laterale Wellenversatz wie auch die axiale und laterale Federsteife. Daneben sind nicht selten auch die Kupplungsabmessungen im Verhältnis zur Gesamtkonstruktion für die Auswahl ausschlaggebend

### Die obere Leistungsgrenze

Die allgemeine Entwicklung von Fertigungsanlagen ist durch eine ständige Leistungserhöhung, besonders im Werkzeugmaschinenbau und der Automation, gekennzeichnet. Daher sei ein besonderes Augenmerk auf die Servokupplungen der oberen Leistungsgrenze gelenkt. Dem derzeitigen Stand der Technik entsprechend werden dort meist „flexible Ganzstahl-Kupplungen“ eingesetzt. Während die Balg-Nabe-Verbindung auf Klebebasis, wie sie von anderen Herstellern praktiziert wird, schnell an ihre Leistungsgrenzen stößt, ist die KXL-Baureihe von JAKOB



Antriebstechnik, mit bis zu 7-lagigen Metallbälgen und dem Bördeleinpressverfahren zur Nabenanbindung, sehr erfolgreich in neue Bereiche vorgestoßen. Dabei sind Betriebstemperaturen bis 300°C möglich. Die KXL-Kupplungen sind verschleiß- und wartungsfrei, überdecken einen Drehmomentbereich von 2.500 bis 38.000 Nm und sind für hochpräzise, dynamische, spielfreie Antriebe geeignet, wie für Druckmaschinen, Querschneidern, Transferachsen, Stellantrieben, Turbinen oder bei Getrieben des Anlagenbaues gefordert. Durch die dreiteilige Ausführung mit je zwei Konus-Spannringnaben und dem flexiblen, ausbaubaren Balgpaket resultiert dazu noch eine erhebliche Montageerleichterung.

## Servokupplungen verhindern als Sicherheitskupplungen Störfälle.

Neben den dauernd wirkenden Kräften können einmalige, zerstörerische Kräfte, ausgelöst durch fehlerhafte Bedienung oder besondere äußere Einwirkungen, ganze Fertigungsanlagen schlagartig für längere Zeit still stellen. Auch kleine, kompakte Motoren können aufgrund ihrer hohen Drehzahl bei einer Kollision Kräfte entwickeln, die große Schäden verursachen. Eine Ausrückmechanik, geeignet zur Integration an die verschiedenen Servokupplungen erweitern diese „Standardkupplungen“ zu Sicherheitskupplungen.

Diese Sicherheitskupplungen von JAKOB Antriebstechnik verhindern in Störfällen als Drehmomentbegrenzer und Überlastschutz absolut zuverlässig kostspielige Maschinenschäden, Reparaturen und Ausfallzeiten. Um bei den spielfreien Sicherheitskupplungen zusätzlich eine dämpfende Eigenschaft zu erreichen, bietet JAKOB die Reihe SKB-EK an. Die Kupplungen

zeichnen sich durch die präzise und dennoch kostengünstige Produktion aus. Eine leichte, axiale Steckbarkeit ist gewährleistet.



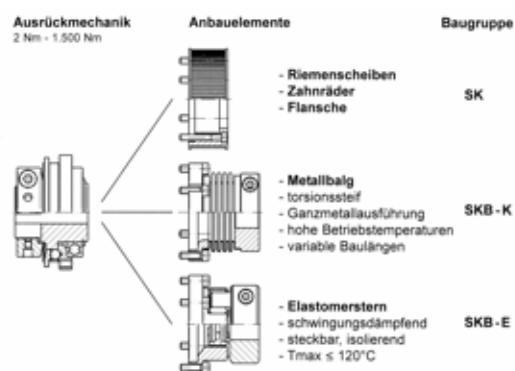
Durch die Ausrückmechanik als separates, aber für verschiedene Kupplungsarten integrierfähiges Teil, kann bei kritischen Auslegungssituationen in einer ersten Phase verschiedene Kupplungen probeweise getestet werden (z. B. bei kritischen Drehzahlen im Bereich der Distanzkupplungen), ohne dass jeweils eine neue Kupplung angefertigt werden muss.

## Die neue Generation der Sicherheitskupplungen kann es noch besser.

Mit der neuen Generation der JAKOB Sicherheitskupplungen konnte die Ausrückmechanik in vielen Details weiter verbessert und leistungsstärker gemacht werden. Des Weiteren schlagen die Verringerung der Massenträgheitsmomente und des Gewichts positiv zu Buche. Damit ist es möglich das Leistungspotential moderner Antriebe wesentlich effektiver zu nutzen. Der erheblich erhöhte Anwendernutzen bei den „Neuen“ besteht aus dem Zusammenspiel verschiedener wesentlicher Details wie:

- Höhere Ausrückmomente, kompaktere Konstruktion
- Vereinfachte Montage durch Klemmringnabe
- Bessere Rundlaufgenauigkeit, höhere Lagerbelastung
- Größere Wellen- bzw. Bohrungsdurchmesser
- Einfachere Einstellung (Skalierung des Einstellrings)

Ist die Ausfallursache behoben, kann die Anlage wie vorher gestartet werden. Dabei rückt die Kupplung bei Betrieb mit geringer Drehzahl automatisch wieder in die Synchronlage ein und ist funktionsbereit. Dadurch reduziert sich der Einstellaufwand einer eventuellen Referenzanlage erheblich. Sicherheitskupplungen sind die Lebensversicherung für die Maschine, egal ob die Störung durch unkorrekte Bedienung, einem Programmierfehler, Materialüberlastung oder Werkzeugbruch verursacht wurde.



Mit den beschriebenen Sicherheits- und Qualitätssteigerungen wird nicht nur eine exakte Drehmomentbegrenzung erreicht, sondern auch Belastungen der Lager oder der Drehschwingungen werden wesentlich verminderd bzw. verringert. Dass trotzdem manchmal

auf solche Kupplungen verzichtet wird, ist letztlich etwas unverständlich. Spätestens aber nach dem ersten Crash sind Skeptiker davon überzeugt, dass Sicherheitskupplungen sich letztendlich rechnen. Besonders wichtig ist dabei, dass dies schon in der Planungsphase der Anlagen erkannt wird und eine enge Zusammenarbeit erfolgen kann.

### **Gewusst wie? Fragen zur Kupplungsauswahl!**

Dem Einsatz einer Servokupplung geht ein Fragenkatalog voraus, der richtig beantwortet, ein umfangreiches technisches Know-how im Antriebsbereich voraussetzt. Die Fragen könnten lauten:

Welche Wellendurchmesser müssen verbunden werden?

Welcher Einbauraum steht für die Kupplung zur Verfügung?

Welches maximale Drehmoment muss übertragen werden?

Welche maximale Drehzahl muss die Kupplung übertragen können? Ist die Torsionssteife für den Anwendungsfall ausreichen?

Muss die Kupplung aufgrund der Montageverhältnisse als steckbare Kupplung ausgeführt sein?

Welcher maximale Lateral-, Angular-, und Axialversatz muss ausgeglichen werden? Ist das Anfangsmoment gleich dem Losbrechmoment?

Wie sind die Massenträgheiten der bewegten Teile und der Beschleunigungswert des Antriebes?

Welchem Klima wird die Kupplung ausgesetzt (Temperatur, Feuchtigkeit, aggressive Medien, Druck, Vakuum)?

Wird die Kupplung reversierend eingesetzt?

Liegt in dem Antriebsstrang ein schwingungskritisches Verhalten vor? Müssen Vibrationen kompensiert werden?

Welche Lebensdauererwartung wird an die Kupplung gestellt und welche Anzahl der Lastwechsel werden erwartet?

Muss eine galvanische Trennung von Messinstrumenten durch die Kupplung erfolgen.

Soll der Kraftschluss zwischen Welle und Kupplungssachse über ein Schraub- oder über eine Klemmverbindung ausgeführt werden (bei Miniaturkupplungen)? Ist elektrische Isolation erforderlich?

Ist eine thermische Entkopplung sinnvoll bzw. notwendig?

Ist die Kupplung als Serienprodukt auch für einen späteren Ersatzbedarf kurzfristig verfügbar?

Stimmt die Preisrelation?

Frage nach Reaktionskräften auf Grund radialer Verlagerungen?

Daher sind dem einsetzenden Kupplungsverkauf mittels Internetwarenkorb doch schnell Grenzen gesetzt. Zu viele Blickpunkte können dabei nicht beachtet werden und müssen letztendlich zu einer erheblichen Qualitätsminderung der gesamten Fertigungsanlage führen.

### **Eine optimale Lagerhaltung überrascht eilige Kunden.**

Um dem verschiedensten Kundenanforderungen auch kurze Lieferzeiten anbieten zu können, stehen in einem gut sortierten Lager bei JAKOB ein umfangreiches Sortiment an Metallbälgen,



Naben und Ausrückeinheiten in verschiedensten Bauformen zur Auslieferung bereit. Mit einem ausgeklügelten Baukastensystem und Mehrfachnutzung bestimmter Bauteile, ist es möglich, zahllose Kombinationsmöglichkeiten von Ausgleichselementen und Nabenhauarten, entsprechend dem gegebenen Einsatzfall oder dem besonderen Kundenwunsch, anzubieten. Außerdem ermöglicht dies eine Fertigung in kostengünstigen Losgrößen und sehr kurzen Lieferzeiten. So ist ein 24-Stunden Service der Fa. JAKOB durchaus zu realisieren.

## **Bildvorschläge:**

Bild 1

Bilddatei: Artikel-Übersicht\_04.jpg

Bildtext: Balgkupplungen bilden den Schwerpunkt beim Einsatz in Servoachsen.

Bild 2

Bilddatei: J002\_Mini 03.hell.jpg

Bildtext: JAKOB Miniaturkupplungen überdecken einen breiten Anwendungsbereich.

Bild 3

Bilddatei: KXL-Anwendung.jpg

Bildtext: Hauptantrieb einer Transportanlage mit KXL-Balgkupplung.

Bild 4

Bilddatei: SKB-ES 800\_02.jpg

Bildtext: Die neue optimierte Sicherheitskupplung Typ SKB-ES.

Bild 5

Bilddatei: Si-kup.Übersicht.gif

Bildtext: Der Systembaukasten ermöglicht eine vielfältige Anwendung.

Bild 6

Bilddatei: Balg-Lager.jpg

Bildtext: Ein gut sortiertes Balglager überraschte eilige Kunden

JAKOB Antriebstechnik GmbH

Daimler Ring 42

D - 63839 Kleinwallstadt

Tel. : +49 (0) 6022 / 2208-12

Fax : +49 (0) 6022 / 2208-22

[e-mail: marketing@jakobantriebstechnik.de](mailto:marketing@jakobantriebstechnik.de)

[www.jakobantriebstechnik.de](http://www.jakobantriebstechnik.de)

Registergericht Aschaffenburg HRB 797

Geschäftsführer: Ludwig Jakob