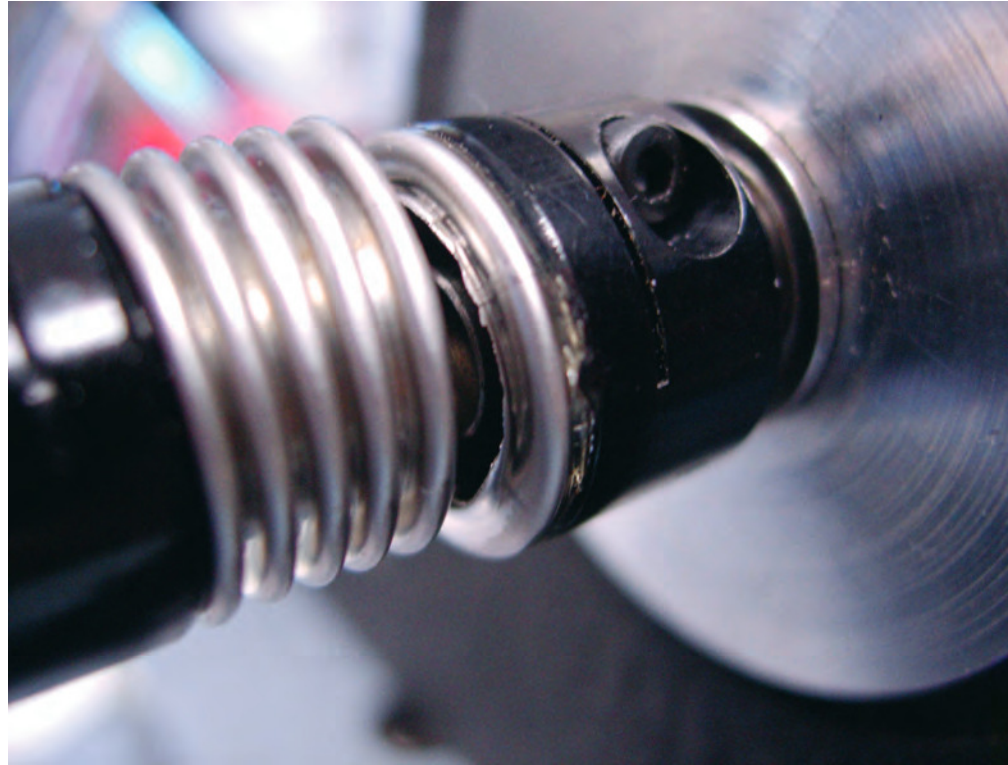


In High-Tech-Anwendungen sind Kupplungen ausschlaggebend für die Systemleistung. Die Wahl der geeigneten Kupplung stellt sicher, dass Leistungsanforderungen an Maschinenanlagen erfüllt werden und gewährleistet eine lange und störungsfreie Lebensdauer des Systems. Umgekehrt kann eine falsche Kupplungsauswahl dazu führen, dass sich Endnutzer einer Anlage mit ungenauen Positionierungen, hohen Wartungskosten und langen Stillstandszeiten konfrontiert sehen.



Beschädigte Balgkupplung durch unsachgemäße Montage und ein daraus resultierender übermäßig hoher Versatz.

Kupplungen im High-Tech-Einsatz

Hochtechnologieanwendungen kommen in nahezu allen Industriebranchen vor, zum Beispiel bei der Halbleiterherstellung, in der Medizintechnik oder in der Agrar-, Druck- sowie Luft- und Raumfahrtindustrie. Präzise Positionierungssysteme bestehen in der Regel aus einer Antriebskomponente und einer angetriebenen Einheit. Die Funktion der Kraftübertragung übernimmt die Kupplung. Um eine den Anforderungen entsprechende spielfreie Kupplung für die Antriebstechnik auszuwählen, muss man sich zuerst einen Überblick über die Stärken und Schwächen einzelnen Kupplungsarten verschaffen.

Beamkupplungen und starre Kupplungen bieten hohe Torsionssteife

Beamkupplungen, auch als Wendelkupplungen oder flexible Kupplungen bekannt, besitzen durchgehende Einschnitte oder Wendel am Kupplungskörper zur Drehmomentübertragung und

Versatzaufnahme. Sie eignen sich ideal für Hochtechnologieanwendungen mit mittleren Drehzahlen von bis zu 6.000 min^{-1} , hohen Versatzwerten und einem gewissen Dämpfungsbedarf.

Es gibt zwei Basisausführungen: Versionen mit einer langen durchgehenden Einfachwendel (spiralförmiger Einschnitt) und Versionen mit Mehrfachwendeln mit einer oder zwei Gruppen ineinandergreifender, kürzerer Wendeln. Beamkupplungen mit Mehrfachwendeln besitzen bessere Drehmomentfähigkeiten, eine höhere Torsionssteife und können einen parallelen Versatz besser aufnehmen. Die Kupplungen mit Einfachwendel zeigen bei Winkel- und Axialversatz eine größere Elastizität. Beamkupplungen sind in der Regel in Aluminium zur Erzielung eines geringen Massenträgheitsmoments oder in Edelstahl zur Erzielung einer höheren Torsionssteife ausgeführt.

Starre Kupplungen, auch Schalenkupplungen genannt, sind in verschiedenen Werkstoffen und Bauformen erhältlich. Für Hochtechnologieanwendungen ist die Klemm- ausführung besser geeignet als die Stellschraubenausführung, da sie

keine Beschädigung an der Welle verursachen und höhere Drehmomentfähigkeiten haben. Starre Kupplungen haben die größtmögliche Bemessungs-Torsionssteife und sind somit ideal für High-Tech-Anwendungen mit präzisen Bewegungsabläufen und kleinen Arbeitsschritten wie beispielsweise 3D-Drucker.

Verglichen mit anderen Kupplungen ist bei starren Kupplungen die Lagerbeanspruchung am höchsten. Die Wellen müssen perfekt ausgerichtet sein. Bei hohen Drehzahlen muss außerdem die Wärmeausdehnung berücksichtigt werden, da starre Kupplungen die resultierenden Spannungen nicht ausgleichen können.

Kupplungstypen für hohe Drehzahlen in der Halbleiter- und Drucktechnik

Lamellenkupplungen bestehen entweder aus zwei Naben, die über eine flexible und aus Metall gefertigte Mittelscheibe verbunden sind (Einfachgelenkausführung), oder aus zwei Naben und einem Mittelstück, bei denen zwei Metall-Lamellen für die Verbindung sorgen (Doppelgelenkausführung). Letztere können Parallel- und Winkelverlagerungen aufnehmen. Lamellenkupplungen in Einfachgelenkausführung sind für kleinere Bauräume gedacht und gleichen lediglich Winkelverlagerungen aus.

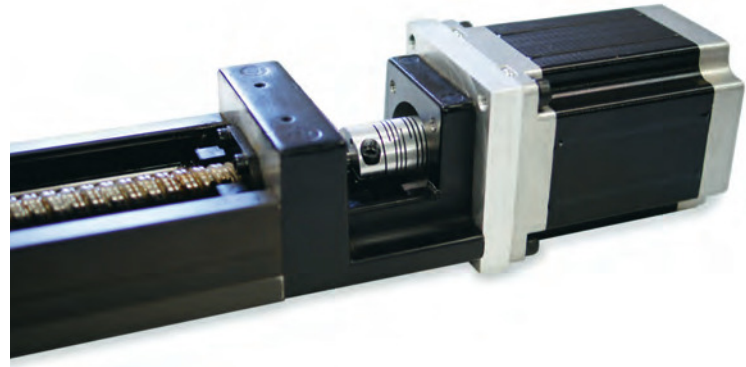
Beide Varianten sind torsionssteif, führen zu einer geringen Lagerbeanspruchung und haben ein niedriges Massenträgheitsmoment. Die flexiblen Scheiben ermöglichen den Ausgleich größerer Wellenversätze, besonders in der Doppelgelenkausführung. Lamellenkupplungen eignen sich für Anwendungen bis zu 10.000 min^{-1} und darüber hinaus. Diese Merkmale machen sie zur perfekten Wahl für Anwendungen im Halbleiter- und Solaranlagenbereich.

Balgkupplungen bestehen aus zwei Aluminium- oder Edelstahl-naben, die über einen Metallbalg miteinander verbunden sind. Die dünnen Wände des Edelstahl-, Bronze- oder Nickelbalgs verleihen der Kupplung ein dynamisches Ansprechverhalten und eine hohe Präzision. Die Lagerbelastung ist gering und an allen Punkten der Drehbewegung konstant. Balgkupplungen können alle Versatzformen ausgleichen.

Neben all diesen Vorteilen besitzt die Balgkupplung eine ausgezeichnete Torsionssteife. Auch die maximale Drehzahl von etwa 10.000 min^{-1} entspricht etwa der Leistung einer Lamellenkupplung. Sie eignet sich besonders für die Druckindustrie, da hier zur Vermeidung von Streifenbildung auf Druckexemplaren höchste Präzision erforderlich ist.

Kraftschlüssige Kupplungen für Start-Stopp-Betrieb und präzise Regulierung

Die spielfreie **Elastomerkupplung**, die auch als Klauenkupplung bezeichnet wird, hat mit abgerundete Naben- und Klauenprofile. Sie besteht aus drei kraftschlüssig miteinander



Beamkuppung zur Verbindung eines Servomotors mit einer Kugelumlaufspindel.

verbundenen Teilen, das heißt aus zwei Aluminiumnaben und einem sternförmigen elastischen Verbindungselement, auch als Stern oder Zahnkranz bezeichnet. Dank ihrer hohen Dämpfungseigenschaften sind Elastomerkupplungen mit abgerundeten Profilen die hervorragend geeignete Lösung für Inspektionssysteme mit Start-Stopp-Betrieb.

Wie eine Elastomerkupplung besteht auch die **Oldham-Kupplung** aus drei kraftschlüssig miteinander verbundenen Komponenten, nämlich aus zwei Aluminiumnaben und einem Einsatzstück. Die Kupplungen gleichen große Parallelverlagerungen bei niedriger Lagerbeanspruchung aus, die Mittelscheibe ist leicht austauschbar und sie wirken bei Drehmomentüberlast als mechanische Sicherung. Oldham-Kupplungen kommen beispielsweise bei Anwendungen zur Ventilsteuerung zum Einsatz, in denen eine besonders präzise Regulierung erforderlich ist. Diese Kupplungstypen können nur geringe Winkelverlagerungen und Axialbewegungen ausgleichen. Ihr Drehzahlbereich reicht bis etwa 4500 min^{-1} .

Leistung und Langlebigkeit durch die richtige Kupplung am richtigen Ort

Die Leistung von Hochtechnologieanwendungen hängt wesentlich von der Leistung und Qualität der jeweiligen Komponenten ab. Alle beschriebenen Kupplungsarten weisen konstruktionsbedingte Stärken und Schwächen auf. Es gibt keine Kupplung, die die Anforderungen sämtlicher Systeme und Anwendungen abdecken kann.

Es empfiehlt sich in jedem Fall, bereits in der Anfangsphase der Systementwicklung anhand aller verfügbaren Daten die richtige spielfreie Kupplung auszuwählen. Nur die Wahl einer Kupplung, deren Funktionsmerkmale alle Systemanforderungen erfüllt, kann die bestmögliche Systemleistung und -langlebigkeit sicherstellen. am

Spielfreie Kupplungen
Ruland, www.ruland.com