

# Die Pressung macht's

**SPANNELEMENTE – Spannsysteme für Torquemotoren stellen eine reibschlüssige Welle-Nabe-Verbindung her, die auch in dynamischen Anwendungen zuverlässig arbeitet.**

von Franz Eisele, Leitung Sparte Bremsen & Kupplungen, Ringspann GmbH

Die moderne Antriebstechnik profitiert von den Möglichkeiten, die die Leistungselektronik zur Steuerung und Regelung von elektrischen Antrieben bietet. Die damit verbundenen Vorteile für die Anwender, wie zum Beispiel der Einsatz hochdynamischer Direktantriebe, stellen auch an die Welle-Nabe-Verbindungen neue Anforderungen. So ist neben der sicheren, spielfreien Drehmomentübertragung ebenso wichtig, dass die Bauteilbeanspruchung der Motorteile sowie der Maschinenwelle berücksichtigt wird.

Der Einsatz von Direktantriebstechnik mit Torquemotoren ist dabei besonders vorteilhaft in Anwendungen, bei denen es auf hohe Steifigkeiten, geringes Verdrehspiel, wenige mechanische Komponenten und auf eine kurze und kompakte Bauform ankommt. Die Vorteile solcher Lösungen sind eine einfache Integration des Antriebes in die Maschine, ein guter Gesamtwirkungs-

grad, eine sehr gute Regelbarkeit, eine hohe Dynamik und nicht zuletzt eine geringe Geräuschemission.

## Reibschlüssig verbinden

Damit diese Vorteile auch in der Praxis genutzt werden können, bietet sich für die Verbindung des Torquemotors mit der Maschinenwelle eine reibschlüssige Verbindung an. Für reibschlüssige Welle-Nabe-Verbindungen sind standardisierte Maschinenelemente erhältlich. Die damit ausgeführten Verbindungen können Drehmomente, Axialkräfte,

Querkräfte und Biegemomente übertragen. Die in dynamischen Anwendungen geforderte Spielfreiheit wird durch derartige Verbindungen sichergestellt.

Solche Verbindungen sind optimal für einen zyklischen Reversierbetrieb geeignet. Die gleichzeitige Übertragung von Drehmoment und Axialkraft ist ebenso gewährleistet wie eine einfache Ausrichtung der Nabe zur Welle. Oft entstehen somit kompakte Lösungen mit einer hohen Leistungsdichte. Außerdem ergeben sich kostengünstige Lösungen, da sich die Wellen- und Nabegeometrie sehr einfach ausführen lässt. In den meisten Fällen sind reibschlüssige Verbindungen auch nach langem Betrieb noch leicht lösbar.

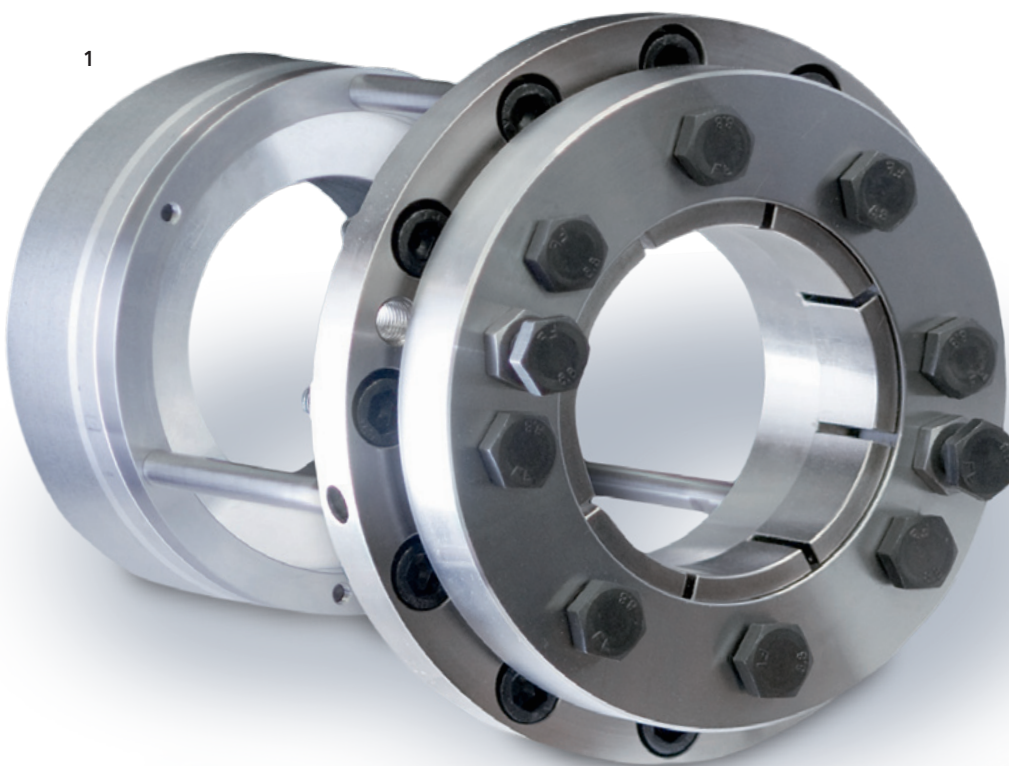
Unter den reibschlüssigen Welle-Nabe-Verbindungen nehmen Schrumpfscheiben und Konus-Spannelemente eine bedeutende Stellung ein, wie sie etwa die Ringspann GmbH aus Bad Homburg im Sortiment hat. Bei ihnen erzeugen Kegelflächen, die über Spannschrauben aufeinander gezogen werden, Radialkräfte. Diese sorgen für den notwendigen Reibschluss zwischen den an der Übertragung von Drehmomenten oder Kräften beteiligten Teilen. Schrumpfscheiben und Konus-Spannelemente können im Vergleich zu formschlüssigen Verbindungen wie zum Beispiel mit Passfeder wesentlich höhere Drehmomente übertragen.

Zweiteilige Schrumpfscheiben bestehen aus einem Außenteil, dem Stufenkegelring, und einem Innenteil, der Stufenkegelbuchse, sowie mehreren Spannschrauben. Durch Anziehen der Spannschrauben wird der Stufenkegelring auf die Stufenkegelbuchse gezogen. Dabei entsteht mittels der Kegelflächen eine radiale Spannkraft.

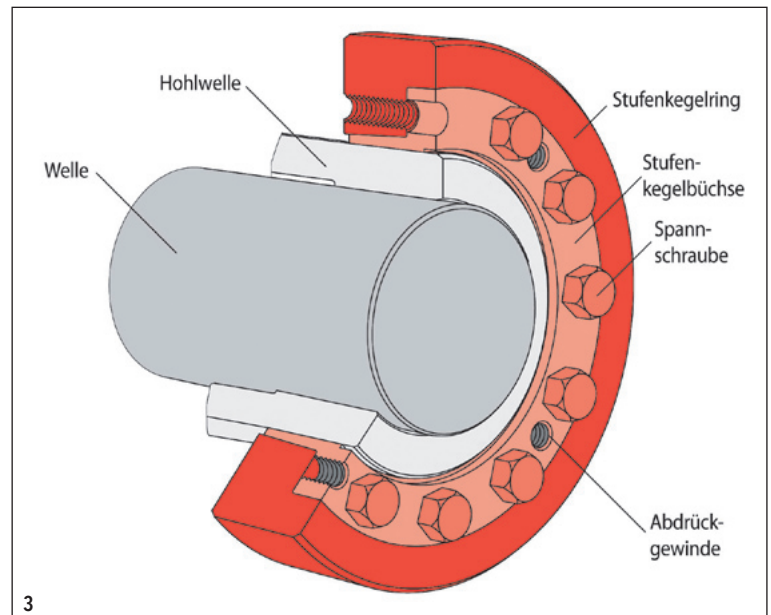
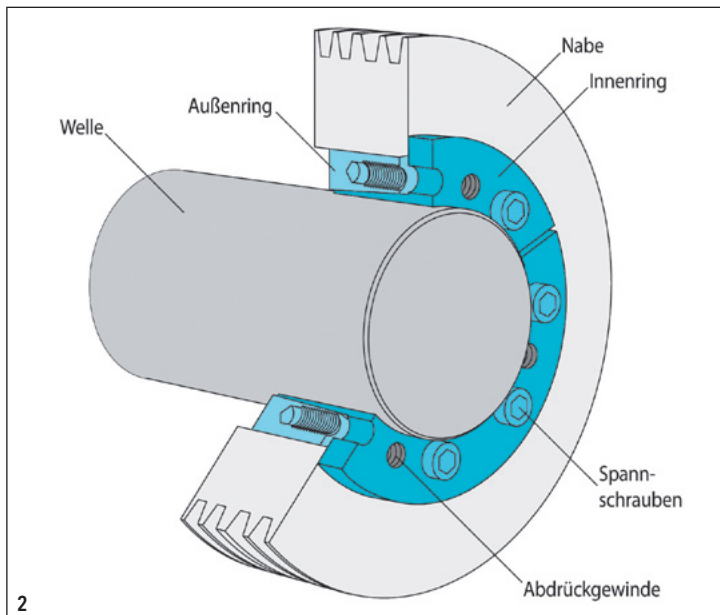
Diese presst die Hohlwelle auf die Welle und bewirkt im Kontaktbereich zwischen Welle und Hohlwelle einen Reibschluss. Hierdurch ist es möglich, ein Drehmoment oder eine Axialkraft zwischen Welle und Hohlwelle zu übertragen. Beim Spannvorgang bleibt die Stufenkegelbuchse zur Hohlwelle in ihrer Position unverändert.

Konus-Spannelemente bestehen zum Bei-

*Es ergeben sich  
kompakte, spielfreie  
Lösungen mit wenigen  
Bauteilen.*



1



1 Ringspann bietet seinen Anwendern leistungsfähige Spannelemente, wie etwa zur reibschlüssigen Welle-Nabe-Verbindung bei Torquemotoren. 2 Durch Ringspann-Konus-Spannelemente entstehen mittels der Kegelflächen radiale Spannkkräfte und dadurch wiederum ein Reibschluss. 3 Durch Anziehen der Spannschrauben wird bei zweiteiligen Schrumpfscheiben der Stufenkegelring auf die Stufenkegelbüchse gezogen. Dabei entsteht mittels der Kegelflächen eine radiale Spannkraft.

spiel aus einem Außenring mit Innenkegel und einem Innenring mit Außenkegel sowie mehreren Spannschrauben. Durch Anziehen der Spannschrauben wird der Außenring auf den Innenring gezogen. Dabei entstehen mittels der Kegelflächen ebenfalls radiale Spannkkräfte und dadurch wiederum ein Reibschluss.

### An Hohlwellen anbinden

Das bei Ringspann vorhandene Know-how bezüglich reibschlüssiger Welle-Nabe-Verbindungen setzt das Unternehmen gezielt ein, um die Anbindung von Torquemotoren an Hohlwellen zu ermöglichen. Diese Art von Motoren gibt es als Einbau- oder Komplettmotoren, beide Varianten lassen sich mit den Spannsystemen von Ringspann reibschlüssig mit Maschinenwellen verbinden. Neben einer sicheren und spielfreien Übertragung des Drehmomentes wird auch die erforderliche Zentrierung des Motors auf der Maschinenwelle sichergestellt.

Eine mögliche Ausführung aus dem Programm von Ringspann ist das Spannsystem RTM 607. Dieses besteht aus einem Spannelement und einer Zentrierbüchse. Das Spannelement stellt die Übertragung des Motordrehmomentes auf die Maschinenwelle sicher und zentriert den Torquemotor antriebsseitig.

Die Zentrierbüchse aus Aluminium stellt als zweite Zentriereinheit eine insgesamt gute Ausrichtung des Torquemotors zur Maschinenwelle sicher. Die Zentrierbüchse wird mit Hilfe von Stangen und einem Hal-

tering in seiner axialen Position gesichert. Somit stellt ein solches Spannsystem die mechanische Verbindung, Abstützung und Zentrierung zwischen Rotor und Maschinenwelle her. Die spielfreie Verbindung ermöglicht es, die hochdynamischen Eigenschaften des Torquemotors in der Anwendung zu nutzen. Dabei ist eine hohe Rundlaufgenauigkeit gewährleistet.

Beim Spannen von Hohlwellen ist grundsätzlich die in der Hohlwelle auftretende Spannung zu berücksichtigen. Bei dünnwandigen Wellen kommt es häufig vor, dass die Fließgrenze des Materials überschritten wird. Durch die optimale Auslegung des Kontaktdrucks der Ringspann-Spannsyste-

me für Torquemotoren lässt sich aber sicherstellen, dass es zu keinem unzulässigen Fließen im Material der Maschinen- beziehungsweise Motorhohlwelle kommt. Das Spannsystem ist dabei auch nach langer Betriebsdauer für den Servicefall wieder leicht lösbar. Für die verschiedenen Anwendungsfälle stehen unterschiedliche Ausführungen eines Spannsystems zur Verfügung. Für die konkrete Anwendung und Berücksichtigung aller Einflussfaktoren empfiehlt sich eine individuelle Beratung für den spezifischen Einsatzfall.

### Wenn's dynamisch wird

Moderne Torquemotoren bieten dem Konstrukteur und Entwickler die Möglichkeit, dynamische Anwendungen einfach umzusetzen. Durch den Verzicht auf den Einsatz von Getrieben ergeben sich kompakte, spielfreie Lösungen mit wenigen Bauteilen. Dabei entstehen neue Herausforderungen zur Anbindung des Antriebs an die Maschinenwelle. Der gezielte Einsatz von reibschlüssigen Spannsystemen bietet eine gute Lösungsmöglichkeit dafür.

Insbesondere bei der Anbindung an Hohlwellen ist zu beachten, dass die komplexen technischen Zusammenhänge in der richtigen Art und Weise berücksichtigt werden. Ringspann bietet für die unterschiedlichen Anwendungsfälle verschiedene Ausführungen von Spannsystemen an. Durch die vorhandene Erfahrung kann der Anwender bei der Auswahl des für ihn geeigneten Systems kompetent beraten werden. mk

## AUF EINEN BLICK

### Ringspann-Gruppe

- Experte für Antriebskomponenten und Präzisions-Spannzeuge.
- Hauptsitz: Bad Homburg, Deutschland.
- Gründungsjahr: 1944.
- Tochtergesellschaften in Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Niederlande, Schweiz, Spanien, USA, China, Indien.
- Vertretungen in Europa, Asien und Afrika.
- Mitarbeiter: Bad Homburg: 265, insgesamt 400.
- Gruppenumsatz: 65 Millionen Euro konsolidiert.
- Aktive Mitarbeit im VDMA sowie in der Forschungsvereinigung Antriebstechnik FVA
- Zertifizierung nach ISO 9001: 2008 und ISO 14001: 2004.

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