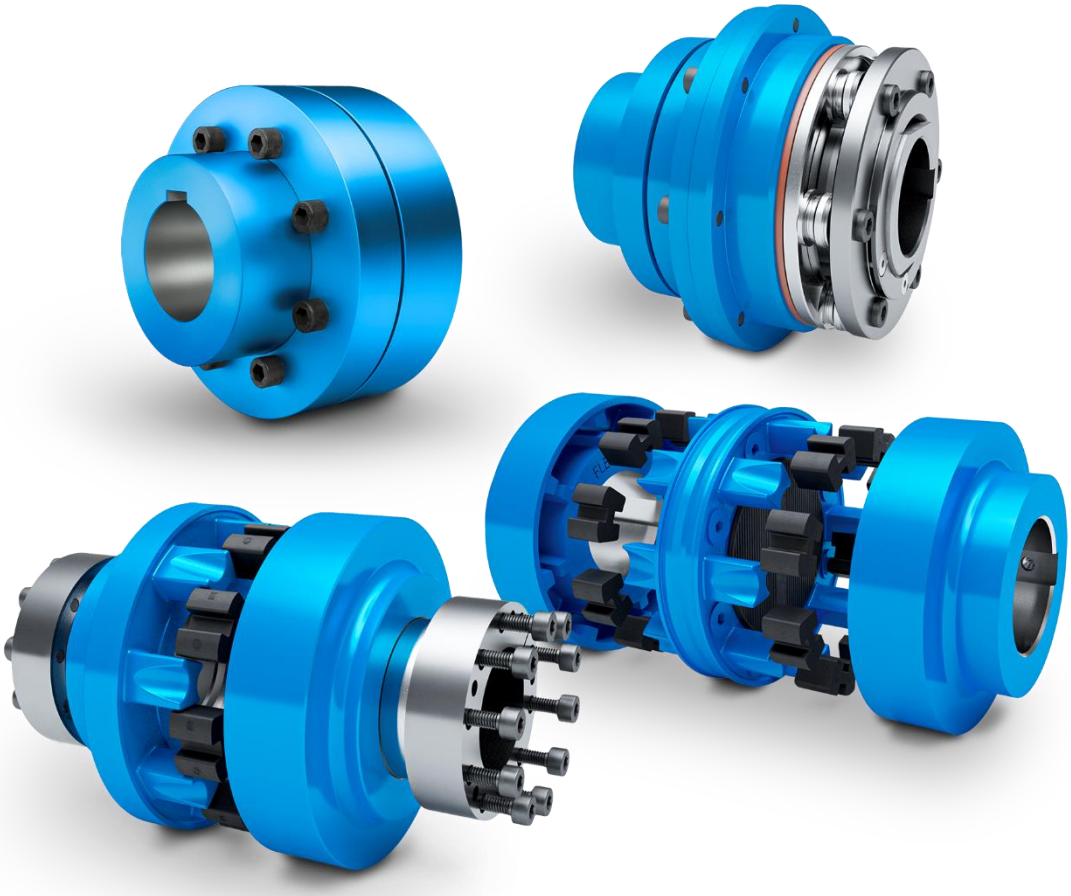
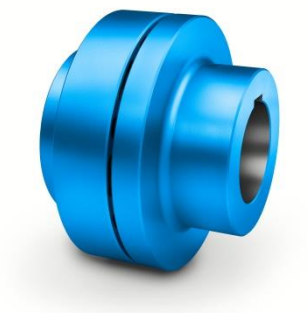
FLENDER-KUPPLUNGEN



EIN KUPPLUNGSKLASSIKER FÜR DIE ZUKUNFT

Doppelkardanisches Design, Kombination mit Drehmomentbegrenzer oder Spannelement und vieles mehr – Unterschiedlichste N-EUPEX Kupplungen bieten optimale und qualitative Lösungen für Ihre Anlage.

INHALTSVERZEICHNIS



EINLEITUNG 3

ALLGEMEINES ZUR N-EUPEX 3

1. ERHÖHTE KOMBINATIONSVIELFALT DURCH SPEZIELLE FEATURES 5

1.1 Drehmomentbegrenzer für mehr Sicherheit im Antriebsstrang 6
1.2 Spannelemente als zweckmäßige Welle-Nabe-Verbindung 6
1.3 Doppelkardanische Kupplung als „Short-Version“ 7

2. DOPPELKARDANISCHE KUPPLUNG N-EUPEX DK 9

2.1 Funktionsweise des Systems 9
2.2 Geteilte Nabe (G-Nabe) 11
2.3 Vergleich der N-EUPEX H mit der N-EUPEX DK 11

3. LEISTUNGSERHÖHUNG UND VERGRÖSSERTE BOHRUNGSKAPAZITÄT 13

3.1 Leistungserhöhung 13
3.2 Vergrößerte Bohrungskapazität 14

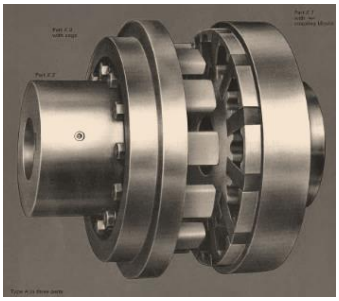
4. WEITERE VORTEILE DES BAUKASTENS N-EUPEX 16

4.1 Einführung einer Jumbo-Nabe aus Stahl 16
4.2 Qualitative Elastomere aus NBR oder TPU 17

FAZIT 18

EINLEITUNG

Die Bezeichnung „EUPEX“ stammt aus dem Altgriechischen und bedeutet „gut verbunden“. So alt wie der Name, so beständig sind die so bezeichneten Kupplungen der Flender GmbH. Der Hersteller von Getrieben, Kupplungen, Generatoren und kompletten Antriebssystemen baut seine EUPEX-Kupplung seit fast hundert Jahren, nachdem Firmengründer Alfred Friedrich Flender diesen Namen als Warenzeichen in die Zeichenrolle des Reichspatentamts am 22. Dezember 1923 eintragen ließ. Die N-EUPEX®, die Nachfolgerin dieser Kupplungen, wird seit 1967 hergestellt und ist weltweit millionenfach in sämtlichen Industriebereichen zu finden.



Ursprungskupplung EUPEX

Um dem hohen Anspruch an das Produkt auch für die nächsten Jahrzehnte gerecht zu werden, hat das Entwicklerteam Änderungen an der Baureihe vorgenommen. Der Baukasten der N-EUPEX wurde um neue Bauarten ergänzt. Zu den bereits existierenden kurz- und langbauenden Bauarten kommen nun die Kupplungen mit einem Drehmomentbegrenzer, mit einem Spannelement sowie mit einem kurzbauenden doppelkardanischen Design hinzu. Zudem werden nun auch Elastomere aus dem Material TPU angeboten. Des Weiteren wurden die Leistung sowie die Bohrungskapazität bei allen Bauarten der Baureihe im Jahr 2020 erhöht. Detaillierte Informationen zu den Themen und die Vorteile erhalten Sie in den einzelnen Kapiteln.

ALLGEMEINES ZUR N-EUPEX

N-EUPEX Nockenkupplungen verbinden Maschinenwellen. Sie gleichen Wellenversatz aus, wobei nur geringe Rückstellkräfte erzeugt werden. Das Drehmoment wird über Elastomerpakete geleitet, damit besitzt die Kupplung die typischen gummielastischen Eigenschaften. Die Kupplung nimmt Teile der eingetragenen mechanischen Lasten auf und schützt so Motor, Getriebe und Arbeitsmaschine. Das gilt besonders in Situationen des Anfahrens, Anhaltens oder Umschaltens. Die N-EUPEX reduziert die Lastspitzen und schützt das gesamte System vor Beschädigungen. Die N-EUPEX Kupplung ist nach dem Baukastenprinzip konstruiert und sehr einfach aufgebaut. Den jeweiligen Anforderungen entsprechend werden die N-EUPEX Bauarten aus Baugruppen zusammengestellt.

Wir wünschen Ihnen viel Spaß beim Lesen!

Kapitel 1

ERHÖHTE KOMBINATIONSVIELFALT DURCH SPEZIELLE FEATURES

1. ERHÖHTE KOMBINATIONSVIELFALT DURCH SPEZIELLE FEATURES

Flender erweitert das Portfolio der elastischen N-EUPEX Kupplungsbaureihe, sodass die Kombinationsvielfalt erhöht wurde. Die Neuvorstellungen erlauben den Anwendern zusätzliche Flexibilität in ihren Anlagen, ohne auf die kompakte Bauweise und hohe Belastbarkeit einer Nockenkupplung zu verzichten. Die Erweiterungen geben eine Vielzahl an nachhaltigen Möglichkeiten, die Maschinen noch stärker zu optimieren und wartungsärmer zu gestalten.

1.1 Drehmomentbegrenzer für mehr Sicherheit im Antriebsstrang

Die neue Kupplung N-EUPEX ERN ist mit einem Drehmomentbegrenzer ausgestattet, der in vielen Anwendungen für noch mehr Sicherheit im Antriebsstrang sorgt. Mit dieser Bauart können Anwender ein maximales Drehmoment festlegen und so Maschinen und Anlagen vor Überlastung schützen. Die Kupplung überträgt niemals für Motor bzw. Abtriebsmaschine kritische Drehmomente.

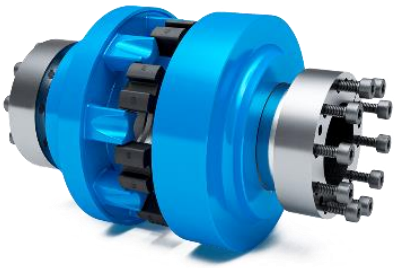
N-EUPEX ERN mit Rutscheinheit

Die Rutscheinheit der Kupplung verfügt über Reibbeläge, die mittels Tellerfedern vorgespannt werden. Wird im Überlastfall die Haftreibung überschritten, rutscht das System durch und schützt so die Anlage vor Überlastschäden. Sobald das Rutschmoment wieder unterschritten wird und die Überlast aus dem System gedämpft ist, greift das System und die Drehmomentübertragung wird fortgesetzt. Wir sprechen also von einem lasthaltenden System. Das Rutschmoment lässt sich pro Kupplungsgröße in einem Einstellbereich über die Vorspannung der Tellerfedern regulieren.

Durch den Einsatz des Sicherheitselements werden die Komponenten der Antriebs- und Arbeitsmaschine vor Beschädigungen geschützt. Somit kann der Austausch von eventuell teuren Ersatzteilen und, oft noch wichtiger, lange Ausfallzeiten des Antriebsstrangs vermieden werden. Es können aufwendige Reparaturen umgangen werden. Kurz gesagt: Die Anlagenverfügbarkeit wird mit der neuen Bauart ERN deutlich erhöht.

1.2 Spannelemente als zweckmäßige Welle-Nabe-Verbindung

Ein weiteres Feature, das den Systembaukasten der Nockenkupplungen sinnvoll ergänzt, ist die Bauart mit Spannelementen. Bekanntermaßen gibt es für Welle-Nabe-Verbindungen eine Reihe bewährter Lösungen. In der Industrie ist dabei häufig die Passfeder-Verbindung anzutreffen, wenn es darum geht, lösbare Verbindungen herzustellen. Neben diesem Industriestandard sind auch reibschlüssige Klemmverbindungen mittels Spannelementen weit verbreitet. Hierbei wird das glatte, zylindrische Maschinenwellenende über eine Klemmverbindung passfederlos mit der Kupplungsnabe verbunden. Flender wird diese Lösung nun standardisiert in Verbindung mit der Bauart N-EUPEX B ins Portfolio aufnehmen.



N-EUPEX B mit Spannelement

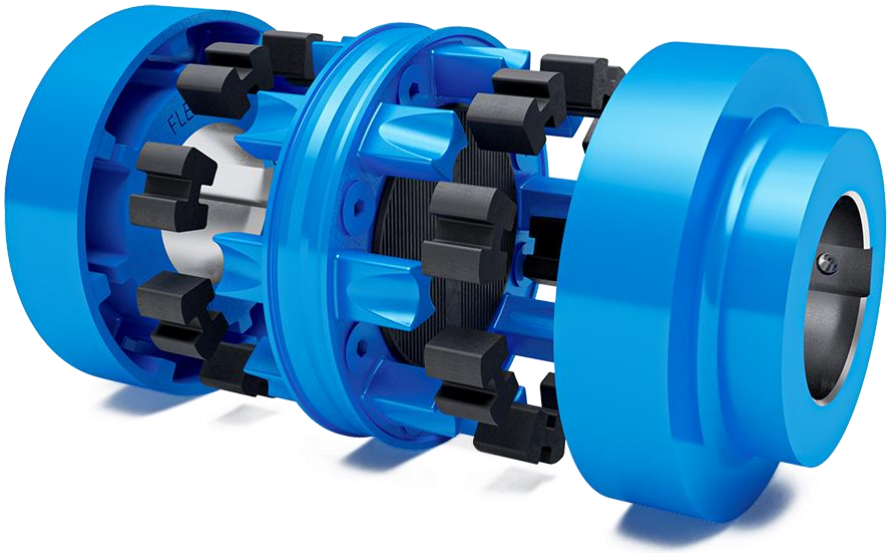
Der wesentliche Vorteil dieser Welle-Nabe-Verbindung zeigt sich vor allem im Verlauf von Servicearbeiten, zum Beispiel bei der Montage oder beim Ersetzen verschlissener Elastomere, die spürbar einfacher

durchgeführt werden können. Bei dieser Art der Verbindung im Gegensatz zu der Passfederverbindung ist das übliche Erwärmen der Nabenteile vor dem Anziehen nicht erforderlich. Auch bei der Demontage sind die Naben sehr einfach abzuziehen, nachdem die Spannschrauben der Spannelemente gelöst wurden und somit wieder ausreichend Spiel in der Verbindung zwischen Welle und Kupplung entstanden ist. Es müssen keine anknüpfenden Maschinenkomponenten bewegt werden, sodass sich der Zeitaufwand reduziert und somit auch die Stillstandzeit der Maschine. Zusätzliche Hilfsmittel wie Dreiarmabzieher werden nicht benötigt.

1.3 Doppelkardanische Kupplung als „Short-Version“

Nachdem im vorletzten Jahr die neue N-EUPEX DK als doppelkardanische Kupplungsvariante auf den Markt gebracht wurde (siehe Kapitel 2), wird der Baukasten nun durch die Bauart DKS ergänzt. Während die Bauart DK mit den Standardausbaustücken für genormte Wellenabstände den Pumpenmarkt adressiert, wurde mit der DKS die kürzeste doppelkardanische Lösung im Markt konzipiert. Sie ist somit bei einem geringen Abstandsmaß der Wellen einsetzbar. Bei der DKS bilden die Klauenteile das Zwischenstück und greifen in die Taschenteile auf den Wellenenden der verbundenen Maschinen. Es wird also das umgekehrte Prinzip der Bauart DK verwendet.

Der Nutzen für Anwender besteht hauptsächlich in der verkürzten Gesamtlänge dieser Bauart inklusive der reduzierten Kosten, während die Vorteile einer doppelkardanischen Kupplungsverbindung weiter genutzt werden können. So ist es möglich, in problembehafteten Antrieben Eingelenk-Kupplungen durch die doppelkardanische Ausführung zu ersetzen. Kurzum: die neue und günstige N-EUPEX DKS lässt sich noch universeller einsetzen als ihr „großes Vorbild“ N-EUPEX DK.

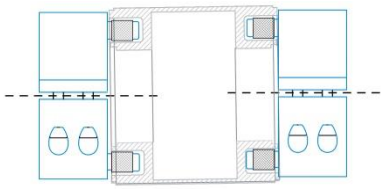


Kapitel 2

DOPPELKARDANISCHE KUPPLUNG N-EUPEX DK

2. DOPPELKARDANISCHE KUPPLUNG N-EUPEX DK

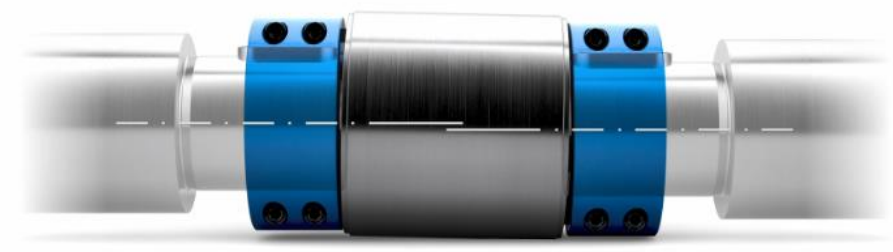
2.1 Funktionsweise des Systems



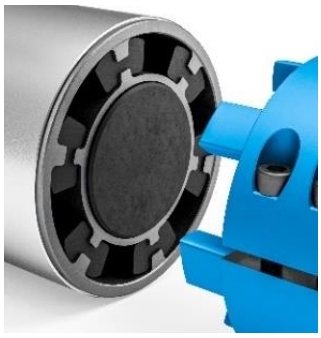
Doppelkardanisches System der N-EUPEX DK

Die Kupplung kompensiert durch den doppelkardanischen Aufbau neben dem höheren möglichen Winkelversatz von Wellen auch einen deutlich höheren Radialversatz, so dass sich Wellenenden antriebschonender verbinden lassen. Auftretender Radialversatz zwischen den Wellenenden wird bei dieser zweigelenkigen Ausführung durch einen entsprechenden Neigungswinkel in den Elastomergelenken ausgeglichen. Der mögliche Radialversatz erhöht sich um mehr als das Vierfache. Gerade bei Pumpenlösungen stellen nicht hundertprozentig fluchtende Wellenenden ein besonderes Problem dar. Hier liefert die N-EUPEX DK eine Lösung für viele Problemfälle, denn abhängig von der Kupplungslänge und -größe können bis zu 3 mm Radialversatz überbrückt werden.

Hinzu kommt, dass im Unterschied zur bisherigen N-EUPEX die Kupplungsbauart DK sich nicht nur einer, sondern zweier Elastomerreihen bedient, so dass eine erhöhte Dämpfung im gesamten Antriebsstrang gewährleistet wird. Des Weiteren entstehen durch den doppelkardanischen Aufbau deutlich geringere Rückstellkräfte. Eine Verminderung der Rückstellkräfte wird auch durch das hohe Verhältnis von Wellen- und Gelenkabstand erreicht. Die Rückstellkräfte reduzieren sich je nach Größe, Versatz und Einbaumaß um mehr als die Hälfte. Weniger Belastung auf die Wellen und geringere Belastung auf die Lager sind das Resultat. Gerade bei dünneren Wellen ist das ein Vorteil, da sie bei falscher Kupplungsgestaltung oder unsachgemäßem Einbau leiden können – bis hin zum Bruch. Das Zwischenstück aus Aluminium mit gefügtem Taschenteil aus Grauguss, das es in Standardabstufungen für Wellenabstände von 100 mm bis 250 mm gibt, kann in der Länge flexibel an die Kundenkonstruktion angepasst werden.



Eine konstruktive Besonderheit auf dem Markt, die sofort sichtbar wird, ist dabei die komplette Kapselung der Elastomere. Aufgrund dieser Überdeckung ist die Hülse vor dem Wegfliegen geschützt, falls Bauteile angesichts unsachgemäßer Überlast brechen sollten.



N-EUPEX DK mit Kunststoff-kappe auf dem Zwischenstück

Im Vergleich zu anderen Lösungen im Markt befinden sich die Elastomerpakete nicht innerhalb des Wellendurchmessers, sondern außerhalb. Größerer Abstand zur Rotationsachse bedeutet eine geringere Belastung an der Flankenwand und damit weniger Verschleiß. Dieser Abstand in Verbindung mit der geringeren Walkneigung der 90 Shore A Pakete führt bei Wellenversatz zu einer höheren Lebensdauer der Elemente, so dass eine erhöhte Verfügbarkeit der Kupplung besteht.

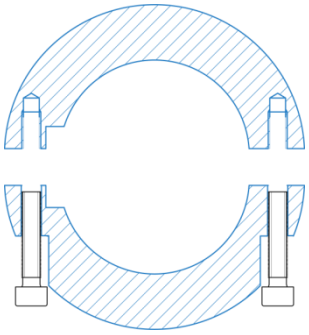
Durch die standardmäßige Verwendung von Elastomerpaketen mit einer Härte von 90 Shore A konnte ein guter Kompromiss zwischen Dämpfung und Steifigkeit erreicht werden. Die Torsionsfedersteifigkeit reduziert sich durch die Reihenschaltung zweier Federn erheblich.

Die N-EUPEX DK ist auf beiden Seiten des Zwischenstücks mit einer Kunststoffkappe versehen, um bei einer axialen Verschiebung Stahl auf Stahl Kontakt zu verhindern. Des Weiteren dient die Kappe als Staubschutz.

Besonders für Pumpenanwendungen ist die Bauart DK in den Baugrößen 68 bis 225 für einen langen und störungsfreien Betrieb geeignet, da große Wellenverlagerungen infolge von beispielsweise Wärmeausdehnungen kompensiert werden können. Aufgrund sehr geringer Rückstellkräfte ist die Kupplung eine weiche Lösung für harte und anspruchsvolle Fälle. Des Weiteren ist die Kupplung ATEX-zertifiziert und somit für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen geeignet.

2.2 Geteilte Nabe (G-Nabe)

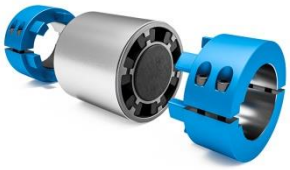
Die geteilte Nabe lässt sich einfach und kostengünstig montieren oder demontieren, da nur die zwei Halbschalen verbunden oder getrennt werden müssen. Die gekoppelten Antriebs- und Arbeitsmaschinen müssen nicht verschoben werden. Dadurch reduziert sich der Zeitaufwand um bis auf die Hälfte gegenüber dem konventionellen Nabendesign. Soll also ein Pumpentausch durchgeführt werden, müssen lediglich die Fixierschrauben der jeweiligen Halbschalen gelöst werden. Anschließend kann die Nabe problemlos abgezogen werden. Nachdem die neue Pumpe wieder montiert bzw. fixiert ist, lassen sich die beiden Halbschalen der geteilten Nabe einfach anlegen und miteinander verschrauben. Gleiches gilt auch beim Wechsel der Elastomerpakete, die je nach Betriebsverhalten und Verschleißzustand in bestimmten Abständen gewechselt werden müssen.



Geteilte Nabe für eine einfache Montage

Neu auf dem Markt ist, dass die Halbschalen in der Passfedernut geteilt sind. Beim Anziehen der Klemmschrauben zentrieren sich die Halbschalen über die Passfeder, wodurch eine eindeutige Positionierung der Hälften zueinander gewährleistet wird. Positiver Nebeneffekt ist, dass die Pass-federverbindung dadurch immer spielfrei gestaltet ist.

2.3 Vergleich der N-EUPEX H mit der N-EUPEX DK



	N-EUPEX H	N-EUPEX DK
Charakter	Standardlösung	Problemlöser
Fertigungs-kosten	Kupplungskomponenten aus Grauguss → kostengünstige Aufstellung	Allseitig spannend bearbeitete Kupplungsnabe → größerer Aufwand = höhere Kosten
Anwen-dungsfall	Erste Wahl bei der Anforderung nach einer elastischen Zwischenstückkupplung	Dort, wo nicht sichergestellt werden kann, dass Versätze im üblichen Bereich bleiben

Kapitel 3

LEISTUNGSERHÖHUNG UND VERGRÖSSERTE BOHRUNGSKAPAZITÄT

3

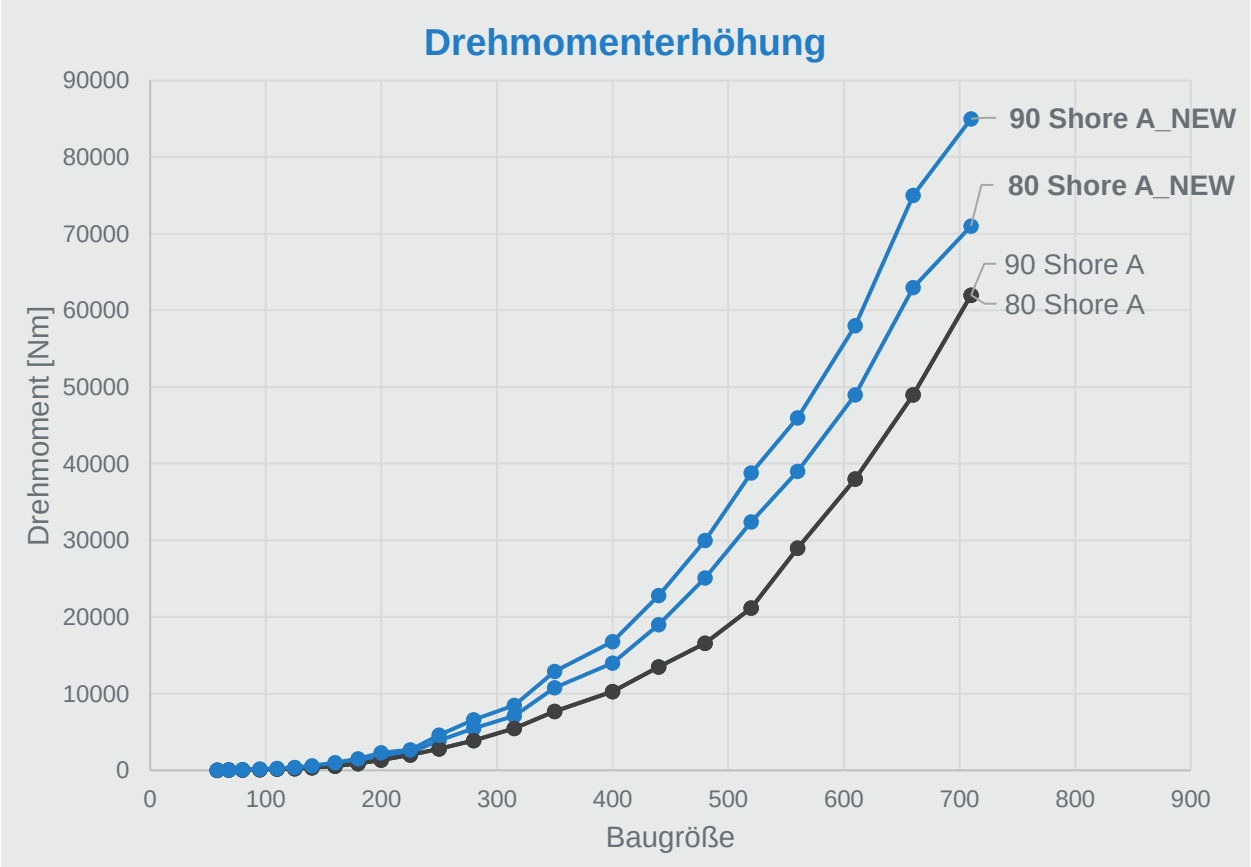
3. LEISTUNGSERHÖHUNG UND VERGRÖSSERTE BOHRUNGSKAPAZITÄT

Flender erhöhte bei allen Bauarten der Baureihe N-EUPEX die Leistung sowie die Bohrungskapazität der Naben. Erreicht wurde dies im vorletzten Jahr durch umfangreiche Tests und Werkstoffoptimierungen.

3.1 Leistungserhöhung

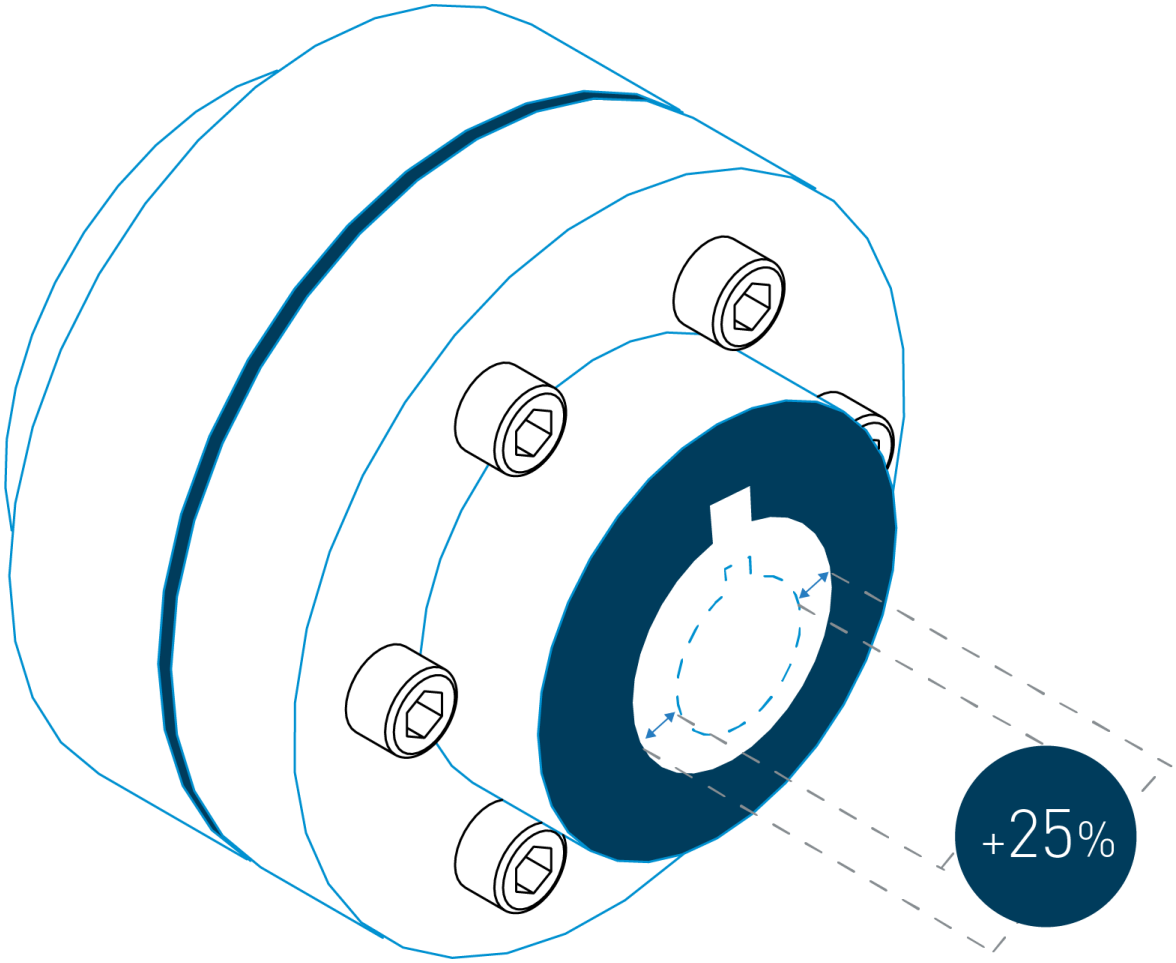
Die Leistung wurde bei allen Bauarten der Baureihe N-EUPEX um durchschnittlich 30 Prozent erhöht. Das bedeutet, dass ein höheres Drehmoment und eine höhere Drehzahl bei allen Bauarten gewährleistet wird.

Die Grafik zeigt den Vergleich zwischen dem alten und dem neuen Drehmoment anhand der Elastomere-Härtegrade 90 und 80 Shore A. Der deutlich unterschiedliche Verlauf der blauen Kurven zu der grauen Kurve stellt die Erhöhung des Drehmoments dar. Zum Beispiel wurde bei dem Härtegrad 90 Shore A bei der Baugröße 710 das Drehmoment um über 20.000 Newtonmetern (Nm) erhöht.



3.2 Vergrößerte Bohrungskapazität

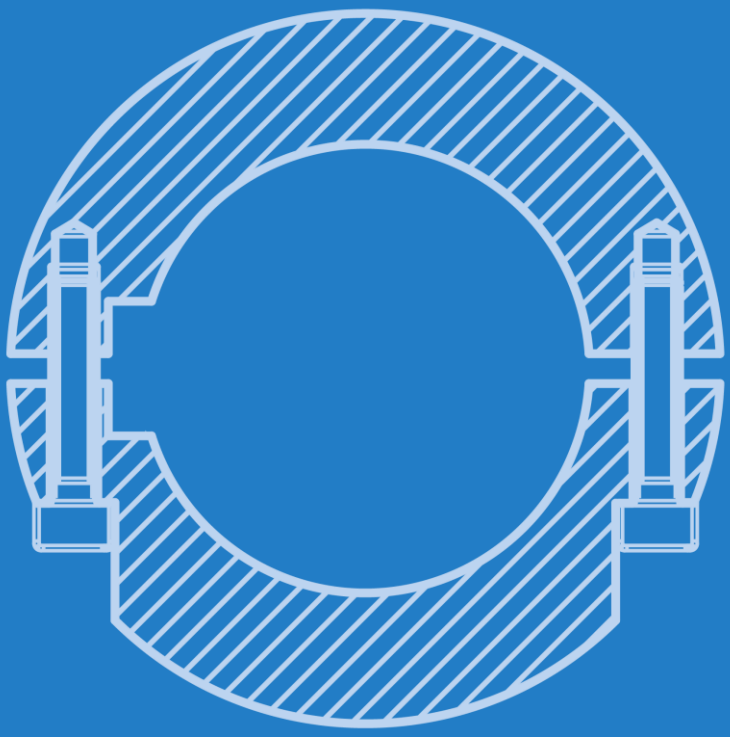
Neben der Leistungserhöhung wurde gleichzeitig auch die Bohrungskapazität der Naben um bis zu 25 Prozent vergrößert. Aufgrund der vergrößerten Bohrungskapazität und der erhöhten Leistung kann nun die gleiche Leistung der Kupplung mit einer kleineren Baugröße erreicht werden. Der Größensprung spiegelt sich unmittelbar in einer Reduktion der Anschaffungskosten sowie des Bauraums wider.



Kapitel 4

WEITERE VORTEILE DES BAUKASTENS N-EUPEX

4



4. WEITERE VORTEILE DES BAUKASTENS N-EUPEX

4.1 Einführung einer Jumbo-Nabe aus Stahl

Der N-EUPEX Baukasten wurde durch die Einführung einer neuen Jumbo-Nabe in ungeteilter und geteilter Ausführung aus Stahl weiter ausgebaut.

Standardnabe

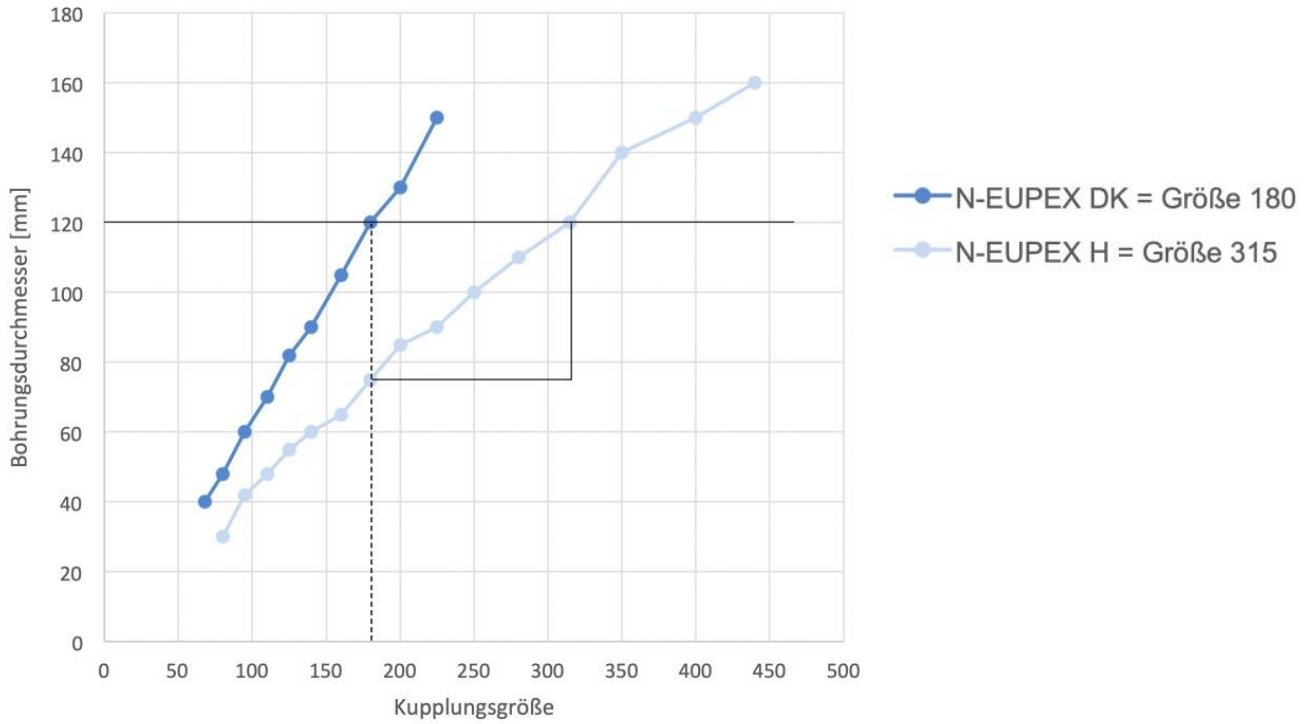
Jumbo-Nabe

Vorteil der Jumbo-Nabe
Im Gegensatz zu den schon vorhandenen Naben besteht bei der neuen Nabe keine Abflachung, so dass der Innendurchmesser und somit die Bohrungskapazität größer ist.

Vorteil der Stahlnabe
Flender bietet neben der bisherigen Naben-Version als typischem Guss-Maschinenelement nun auch eine zusätzliche Nabe aus Stahl an – zunächst für zehn Größen. Die Ergänzung der Stahlnabe im Baukastensystem ermöglicht kundenspezifische Welle-Nabe-Verbindungen sowie eine vergrößerte Bohrungskapazität. So lassen sich beispielsweise verschiedene Spannelemente noch besser integrieren.

Durch die Neuerungen der Nabe kann die Bohrungskapazität um durchschnittlich 40 Prozent erhöht werden. Dadurch wird ermöglicht, dass eine kleinere Kupplungsgröße gewählt werden kann. Die Anschaffungskosten verringern sich und weniger Bauraum wird benötigt.

Beispiel: Wellendurchmesser 120 mm



4.2 Qualitative Elastomere aus NBR oder TPU

In der N-EUPEX erfolgt die Drehmomentübertragung durch hochentwickelte Elastomere, elastische Kupplungspakete aus synthetischem Gummi. Die spezielle Konstruktion der N-EUPEX lässt dem Elastomer so viel Raum, wie es zur Auslenkung unter Last bei gleichzeitig auftretender Verlagerung benötigt.

Elastische Elemente aus synthetischem Gummi (NBR)

Bei radialem Wellenversatz reagiert die Kupplung wie folgt: Während Nocken und Paket einen kraftschlüssigen Verbund eingehen, sorgt die Verformung des Gummis für den entsprechenden Versatzausgleich. Mit jeder Umdrehung wird das Elastomer gewalkt. Es gibt innerhalb der zugelassenen Verlagerungswerte keinen abrasiven Verschleiß. Bei Winkelversatz der Wellen tritt ein horizontaler Ausgleichsvorgang ein, der ebenfalls durch Walken des Elastomers und ohne abrasive Reibung erreicht wird.

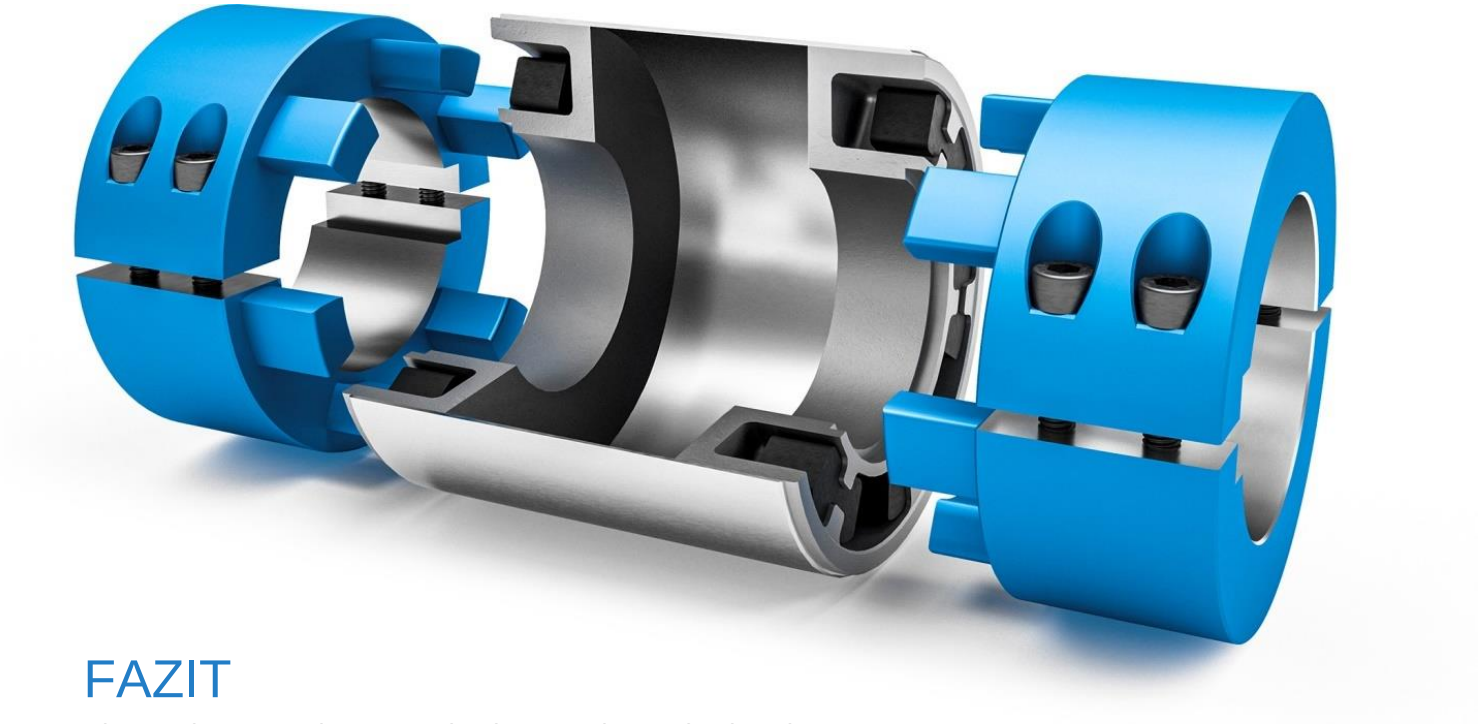
Die N-EUPEX besitzt durch ihre Elastomere ein sehr gutes Dämpfungsvermögen. Dieses reduziert signifikant störende Pendelmomente in Anfahrsituationen mit Asynchronmotor. Mit der Auswahl der richtigen Shore-Härte kann außerdem die Eigenfrequenz des Antriebs von der einer anregenden Frequenz distanziert und dadurch eine kritische Resonanzsituation vermieden werden.

Der Verschleiß beschränkt sich auf die Elastomerpakete, die bei Ende der Gebrauchsdauer auszutauschen sind. Abhängig von der Bauart können die Elastomerpakete gewechselt werden, ohne die gekuppelten Maschinen zu verschieben.

Als Ergänzung zu den bisher eingesetzten Gummielementen aus NBR können Anwender nun auch die Vorteile der neuen Elastomere aus TPU nutzen. Diese thermoplastischen Polyurethanelastomere (TPU) kommen bereits in den Nockenringen einer anderen Flender Kupplung zum Einsatz. Mit dem Einsatz von TPU-Paketen kann die Leistungsdichte erhöht werden. Die TPU-Elemente sind in den Größen 80 bis 280 verfügbar.

Gewebeverstärktes NBR-Paket

Ab Größe 315 haben sich die Entwickler einen besonderen Clou einfallen lassen und kombinieren das bekannte NBR-Paket mit Gewebeeinlagen, um so die Drehmomentkapazität anheben zu können. Beide Varianten, also TPU oder NBR-Pakete mit Gewebeeinlagen sind Antworten auf die Marktanforderung, Kupplungen immer kompakter bauen zu können.



FAZIT

Die Erweiterungen des Systembaukastens der Nockenkupplungen N-EUPEX überzeugen durch eine Reihe von Detailverbesserungen. Damit unterstreicht Flender seine weltweite Marktposition als einer der führenden Hersteller von Getriebe- und Kupplungslösungen. Die beschriebenen Vorteile der „Neuen“ im Portfolio geben Anwendern in sämtlichen Branchen den Beleg dafür, dass N-EUPEX Kupplungen auch in Zukunft ein zentrales Element der umfassenden Flender-Technologiestrategie darstellen.

Mit Blick auf die lange Tradition der Nockenkupplungen arbeiten die Entwicklungsingenieure systematisch daran, die Kombinationsvielfalt und damit die Flexibilität dieser Verbindungstechnik noch weiter zu erhöhen. Dadurch wächst der Systembaukasten der N-EUPEX kontinuierlich und gibt mit seinen Detaillösungen Anwendern eine Vielzahl an nachhaltigen Möglichkeiten, ihre Maschinen und Anlagen noch perfekter zu gestalten.

Falls Sie noch weitere Informationen zu der Baureihe erhalten möchten, dann kontaktieren Sie gerne unseren Produktmanager:

Javier Garcia Dinis

E-Mail: javier.garciadinis@flender.com
Tel.: +49 (2871) 92-1839

WE MOVE the WORLD

Flender GmbH
Alfred-Flender-Straße 77
46395 Bocholt
Deutschland

Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Die Informationen in diesem Dokument enthalten lediglich allgemeine Beschreibungen beziehungsweise Leistungsmerkmale, welche im konkreten Anwendungsfall nicht immer in der beschriebenen Form zutreffen beziehungsweise welche sich durch Weiterentwicklung der Produkte ändern können. Die gewünschten Leistungsmerkmale sind nur dann verbindlich, wenn sie bei Vertragsschluss ausdrücklich vereinbart werden.