



TOK

Hochelastische Kupplung
für elastisch aufgestellte Motoren





D2C – Designed to Customer

Der Leitgedanke Designed to Customer beschreibt das Erfolgsrezept von REICH. Neben den Katalogprodukten erhalten unsere Kunden auf ihre Anforderungen hin entwickelte Kupplungen. Dabei greifen die Konstruktionen weitgehend auf modulare Bauteile zurück, um so effektive und effiziente Kundenlösungen anzubieten. Die spezielle Form der engen Zusammenarbeit mit unseren Partnern reicht von der Beratung, Entwicklung, Auslegung, Fertigung, Integration in bestehende Umgebungen bis hin zu kundenspezifischen Produktions- und Logistikkonzepten, sowie After-Sales-Service – und das weltweit. Dieses kundenorientierte Konzept gilt sowohl für Serienprodukte als auch für Entwicklungen in kleinen Losgrößen.

Zur Unternehmensphilosophie von REICH gehören maßgeblich die Faktoren Kundenzufriedenheit, Flexibilität, Qualität, Lieferfähigkeit und Anpassungsfähigkeit auf die Bedürfnisse unserer Kunden.

REICH liefert Ihnen nicht nur eine Kupplung, sondern eine Lösung:
Designed to Customer – und das SIMPLY **POWERFUL**.





TOK

Inhaltsverzeichnis

Erläuterung zur Kupplung

- 04** Allgemeine technische Beschreibung

- 05** Vorteile

- 06** Technischer Aufbau

- 07** Werkstoffe

- 08** Allgemeine technische Daten

- 09** Auswahl der Kupplungsgröße

- 10** Erforderliche Daten für die Auswahl der Kupplungsgröße

TOK

Hochelastische Kupplung für elastisch aufgestellte Motoren

Die hochdrehelastische TOK-Kupplung wurde speziell für Anwendungen entwickelt, die sehr geringe Verdrehsteifigkeiten erfordern. Darüber hinaus ist sie besonders gut für den Ausgleich von axialen und radialen Verlagerungen an elastisch aufgestellten Antrieben geeignet. Mit der großen Bandbreite von elastischen Kupplungselementen und Adaptierungen ergeben sich für die verschiedensten Aufgaben Lösungen aus dem Standard. Diese können je nach Bedarf durch spezifische Anpassungen ergänzt werden.

Das elastische Element ist so gestaltet, dass es hohe Drehmomentkapazität und gleichzeitig hohe Verlagerungsfähigkeit mit der Eignung für hohe Drehzahlen verbindet. Seine Steifigkeit kann durch Wahl verschiedener Gummisorten den Erfordernissen angepasst werden. Die Adaptierungen orientieren sich an den üblichen Schwungradanschlussmaßen nach SAE J 620. Die TOK-Kupplungsbauform umfasst Kupplungsgrößen für einen Drehmomentbereich von 1500 Nm bis 86 000 Nm.

Die sehr geringe Verdrehsteifigkeit gestattet eine sichere überkritische Auslegung der Kupplung. Bei Start und Stopp wird der Resonanzbereich kurz durchfahren, im Betriebs-Drehzahlbereich wird die sehr gute Entkopplung zwischen Verbrennungsmotor und Arbeitsmaschine erreicht.

Die TOK-Kupplung gestattet die direkte Verbindung zwischen Motor und Arbeitsmaschine und ist ohne Verwendung weiterer Komponenten für die durch die elastische Aufstellung auftretenden Verlagerungen geeignet. In den meisten Ausführungen ist dabei sogar die radiale Demontage möglich. Rückstellkräfte bleiben trotz guter Verlagerungsfähigkeit innerhalb der zulässigen Grenzen, bei deutlicher Reduzierung des Montageaufwands und einem ruhigen Lauf des Antriebs (Geräuschverminderung).



TOK

Nenn Drehmomente von 1500 Nm bis 86 000 Nm

TOK Vorteile

Die wichtigsten Eigenschaften und Vorteile der hochelastischen TOK-Kupplungen:

- Direkter Anschluss an SAE J 620, Adaption an andere Schwungräder nach Vorgabe
- Ausgleich von Axial-, Radial- und Winkelversatz
- Variable Einbaulängen
- Spiel- und wartungsfrei
- Steigerung der Drehmomentkapazität durch Einsatz von 2 Elementen
- Für höchste Drehzahlen geeignet
- Leichtbau durch Verwendung von hochfestem Aluminium, optional

TOK

Technischer Aufbau

Konstruktiver Aufbau und Wirkungsweise

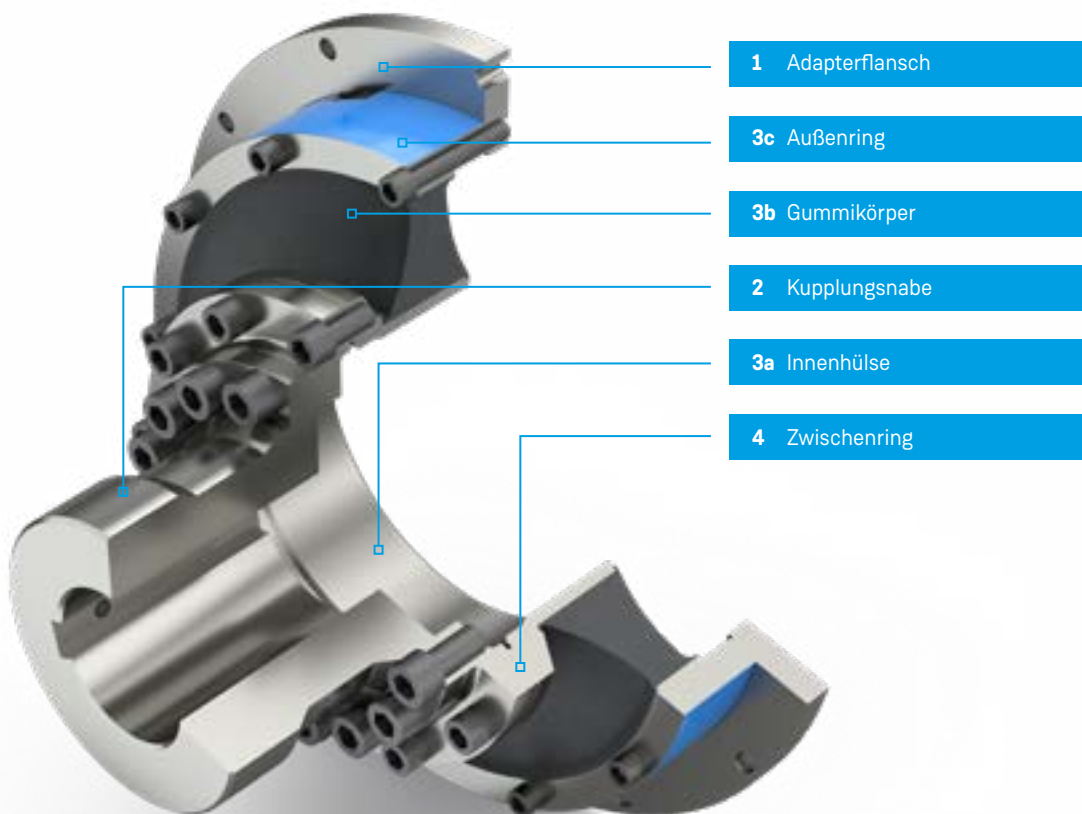
Die hochdrehelastischen torsionsoptimierten TOK-Kupplungen wurden speziell für den Einsatz an elastisch aufgestellten Antrieben gestaltet. Entsprechend sind bei den Standardbauformen der Adapterflansch (1) und die Kupplungsnahe (2) passend für übliche Motor- und Wellen-Anschlussmaße ausgeführt.

Axial-, Radial- und Winkelverlagerungen werden von einem elastischen Element ausgeglichen. Das hochdrehelastische Kupplungselement (3) ist als Gumm-Metallverbindung zwischen Innenhülse (3a), Gummikörper (3b) und Außenring (3c) ausgeführt.

In vielen Anwendungen sind Adapterflansch (1) und Außenring (3c) in einem Bauteil integriert. Optional gestattet ein geteilter Zwischenring (4) die radiale Demontage der Kupplung ohne die beiden verbundenen Aggregate zu verschieben.

Wirkt ein Drehmoment auf die Antriebsseite, so ergibt sich durch die Verdrehelastizität des Gummikörpers eine relative Verdrehung gegenüber der Abtriebsseite, wodurch Dreh-schwingungen wirkungsvoll entkoppelt werden.

Aufbau und Werkstoffe der TOK



i Neben Standardausführungen lassen sich vielfältige kundenspezifische Lösungen mit dem TOK-Kupplungssystem realisieren.

TOK

Werkstoffe



Werkstoffe Übersicht

| Teil-Nr. | Bezeichnung | Werkstoffe |
|----------|------------------|-----------------------------------------------|
| 1 | Adapterflansch | hochfestes Aluminium / Stahl |
| 2 | Kupplungsnahe | Stahl |
| 3 | Kupplungselement | - |
| 3a | Innenhülse | Sphäroguss / Stahl |
| 3b | Gummikörper | Gummi gemäß den allgemeinen technischen Daten |
| 3c | Außenring | Aluminium / Stahl |
| 4 | Zwischenring | Stahl |

Allgemeiner technischer Hinweis

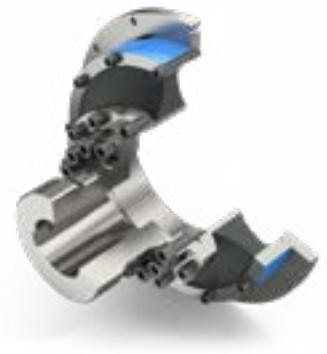
Die angegebenen technischen Daten beziehen sich nur auf die eigentlichen Kupplungen bzw. auf die entsprechenden Kupplungselemente. Es liegt in der Verantwortung der Anwender sicherzustellen, dass keinerlei Bauteile unzulässig beansprucht werden. Insbesondere sind vorhandene Anschlüsse, wie z.B. Schraubverbindungen, hinsichtlich der zu übertragenden Momente zu überprüfen. Gegebenenfalls sind weitere Maßnahmen, wie zum Beispiel zusätzliche Verstärkung durch Stifte, notwendig. Es liegt in der Verantwortung der Anwender für die ausreichende Dimensionierung der Wellen- und Passfederverbindung und/oder

der sonstigen Verbindungen, z.B. Spann- und Klemmverbindungen, zu sorgen. Alle Bauteile, die rosten können, sind im Standard korrosionsgeschützt.

REICH hat ein sehr umfangreiches Programm an Kupplungen, aus dem für fast alle Antriebe die geeigneten Kupplungen bzw. Kupplungssysteme gewählt werden können. Weiterhin können kundenspezifische Lösungen entwickelt und auch in Kleinserien bzw. als Prototypen gefertigt werden. Daneben existieren verschiedene Berechnungsprogramme, mit denen alle notwendigen Auslegungen durchgeführt werden können.

TOK

Allgemeine technische Daten



Standardbauform

| Kupplungsgröße | Nominal- drehmoment T_{KN} [Nm] | Maximal- drehmoment T_{Kmax} [Nm] | Dauer- wechsel- drehmoment T_{KW} (10 Hz) [Nm] | Dynamische Drehfeder- steifigkeit ¹⁾ C_T dyn [Nm/rad] | Masse m [kg] | Massenträgheits- moment | | Maximale Drehzahl n_{max} [min ⁻¹] | Maximal zulässiger Versatz ²⁾ dauerhaft / kurzzeitig | | |
|-----------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| | | | | | | J_1 [kgm ²] | J_2 [kgm ²] | | Axial ΔK_a [mm] | Radial ΔK_r [mm] | Winklig ΔK_w [°] |
| TOK 270 F2.10 | 1500 | 4500 | 480 | 5500 | 13,1 | 0,20 | 0,02 | 5000 | 2,5/7 | 2/5 | 0,6/2 |
| TOK 305 F2.11,5 | 2800 | 8400 | 870 | 12000 | 17,4 | 0,32 | 0,06 | 4400 | 2,5/7 | 2/5 | 0,6/2 |
| TOK 410 F2.14 | 5000 | 15000 | 1530 | 15000 | 36,6 | 1,34 | 0,11 | 3300 | 5/14 | 3/8 | 0,6/2 |
| TOK 510 F2.18 | 7500 | 22500 | 2300 | 27000 | 50,2 | 2,47 | 0,40 | 2600 | 5/14 | 3/8 | 0,6/2 |
| TOK 605 F2.21 | 18000 | 54000 | 5400 | 75000 | 88,5 | 6,28 | 0,94 | 2200 | 5/14 | 3/8 | 0,6/2 |
| TOK 605 F2D | 36000 | 108000 | 10800 | 150000 | 177,0 | 12,60 | 1,90 | 2200 | 5/14 | 3/8 | 0,2/0,5 |
| TOK 700 F2.21 | 30000 | 90000 | 9000 | 120000 | 202,5 | 11,20 | 4,80 | 1900 | 6/18 | 4/12 | 0,6/2 |
| TOK 835 F2.920 | 43000 | 129000 | 12900 | 180000 | 213,0 | 25,90 | 5,85 | 1600 | 7/20 | 6/18 | 0,6/2 |
| TOK 835 F2D | 86000 | 258000 | 25800 | 360000 | 426,0 | 51,80 | 11,80 | 1600 | 7/20 | 6/18 | 0,2/0,5 |

i 1) Ausführung der Gummielemente Standard, relative Dämpfung $\Psi = 0,5$; weitere Ausführungen auf Anfrage

2) Daten für Drehzahl 1500 min⁻¹, Werte für andere Drehzahlen auf Anfrage

Empfehlung: Für Installation je Verlagerungsrichtung auf maximal je 20% ΔK ausrichten; Im Betrieb muss die Summe aller ΔK -Anteile < 100% bleiben

TOK

Auswahl der Kupplungsgröße

Für den Einsatz an Verbrennungsmotoren erfolgt die Auslegung und Auswahl der Kupplungsgröße nach drehschwingungstechnischen Gesichtspunkten. Bei überschlägiger Auslegung nach dem Motordrehmoment T_{AN} soll für TOK-Kupplungen ein allgemeiner Sicherheitsfaktor von $S = 1,3 - 1,5$ berücksichtigt werden.

Die Überprüfung der Auswahl der Kupplungsgröße hinsichtlich der zulässigen Kupplungsbelastung sollte durch eine Drehschwingungsberechnung erfolgen, die wir auf Wunsch durchführen.

Bei Einsatz der TOK-Kupplung in Antrieben mit hohen Schwankungen bei der Drehmomentaufnahme der Arbeitsmaschine ist ein zusätzlicher Sicherheitsfaktor zu wählen. Es ist dafür Sorge zu tragen, dass das System nicht dauerhaft bei der Resonanzfrequenz betrieben wird, um Schäden an Kupplung und Aggregaten zu vermeiden. Weitere Informationen zur Torsionsschwingungsanalyse und zum Betrieb der hochdrehelastischen TOK-Kupplung sind auf Anfrage erhältlich.

Für die Auswahl der Kupplungsgröße sind folgende Bedingungen zu beachten:

Das Nenndrehmoment der Kupplung T_{KN} muss bei jeder Temperatur und Betriebslast der Kupplung unter Einbezug der Auslegungsfaktoren S (z.B.: Temperaturfaktor S_t) mindestens so groß sein wie das maximale Nenndrehmoment der Antriebsseite T_{AN} ; dabei ist die Temperatur in unmittelbarer Umgebung der Kupplung zu berücksichtigen.

$$T_{KN} \geq T_{AN} \cdot S_t$$

Das Nenndrehmoment der Antriebsseite T_{AN} ist mit der Antriebsleistung P_{AN} und der Drehzahl der Kupplung n_{AN} zu berechnen.

$$T_{AN} \text{ [Nm]} = 9550 \frac{P_{AN} \text{ [kW]}}{n_{AN} \text{ [min}^{-1}\text{]}}$$

Der Temperaturfaktor S_t berücksichtigt das Absinken der Kupplungsbelastbarkeit infolge höherer Temperatur in unmittelbarer Umgebung der Kupplung.

| | | | | |
|--------------|------|------|------|-------------|
| Temperatur t | 60°C | 70°C | 80°C | >80°C |
| S_t | 1,25 | 1,4 | 1,6 | auf Anfrage |

Das Maximaldrehmoment der Kupplung T_{Kmax} muss unter Berücksichtigung des Temperaturfaktors S_t bei jeder Temperatur in unmittelbarer Umgebung der Kupplung mindestens so groß sein wie das größte im Betrieb auftretende Drehmoment T_{max} .

$$T_{Kmax} \geq T_{max} \cdot S_t$$

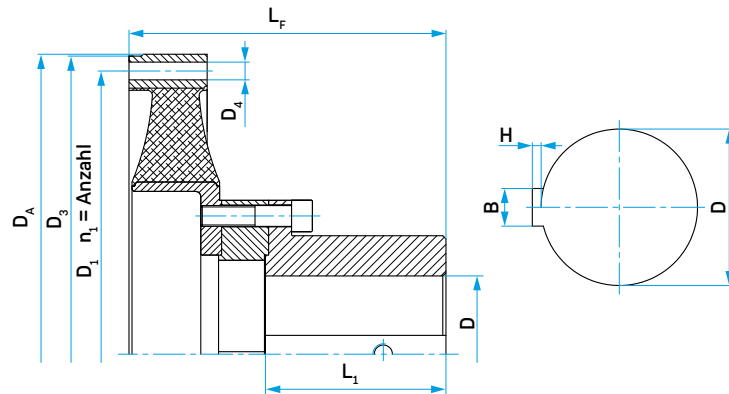
Bei Durchführung einer Drehschwingungsberechnung zur Überprüfung der Kupplungsauslegung muss das zulässige **Dauerwechsellastdrehmoment der Kupplung T_{KW}** mindestens so groß sein wie das größte im Betriebsdrehzahlbereich auftretende Wechsellastdrehmoment T_W unter Berücksichtigung von Temperatur in unmittelbarer Umgebung der Kupplung und Frequenz.

$$T_{KW} (10 \text{ Hz}) \geq T_W \cdot S_t \cdot S_f$$

Der Frequenzfaktor S_f berücksichtigt die Frequenzabhängigkeit des zulässigen Dauerwechsellastdrehmomentes $T_{KW} (10 \text{ Hz})$ bei der Betriebsfrequenz f_x .

$$S_f = \sqrt{\frac{f_x}{10}}$$

Erforderliche Daten für die Auswahl der Kupplungsgröße



Motor Typ

| Benennung | Kurzzeichen | Einheit | Wert |
|--------------------------------------------|------------------------|---------------------|------|
| Leistung | P | [kW] | |
| Drehzahl max | n_{max} | $[\text{min}^{-1}]$ | |
| Drehzahl Leerlauf | n_{idle} | $[\text{min}^{-1}]$ | |
| Drehmoment nominal | T | [Nm] | |
| maximal vom Motor | T_{AN} | [Nm] | |
| maximal im Betrieb | T_{max} | [Nm] | |
| Reihe / V (Winkel α°) | R/V α° | - | |
| Zylinderzahl | z | - | |
| Motor-Haupterregung | i | - | |
| Zündfolge | z_1, z_2, \dots, z_n | | |
| Gesamt-Hubvolumen | V_H | [ccm] | |
| Massenträgheitsmoment (Motor + Schwungrad) | J_{Mot} | [kgm ²] | |

Abtrieb Typ

| | | | |
|--------------------------|---------------|---------------------|--|
| Massenträgheitsmoment *) | $J_{Abtrieb}$ | [kgm ²] | |
|--------------------------|---------------|---------------------|--|

i *) bei Getriebeübersetzung auf Antriebsseite zu reduzieren

Anschlussmaße (gemäß obiger Skizze)

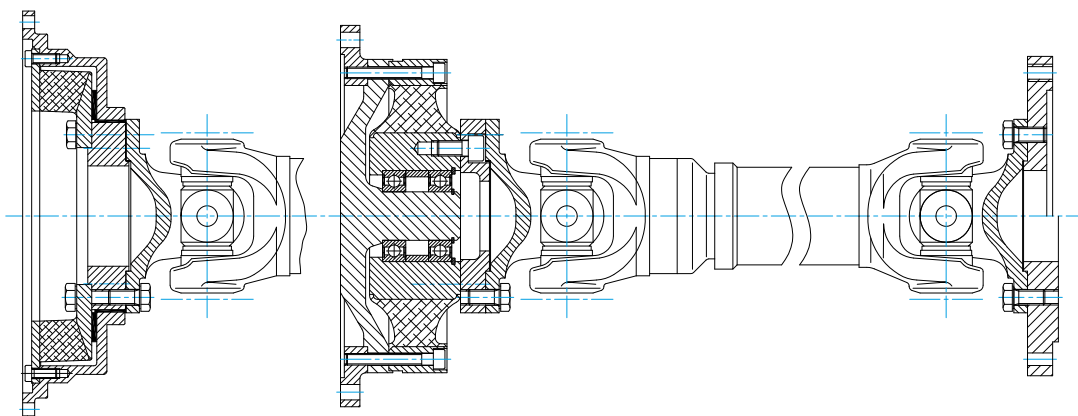
| Benennung | Kurzzeichen | Einheit | Wert |
|---------------------|-------------|---------|------|
| Außen Ø | D_A | [mm] | |
| Lochkreis Ø | D_1 | [mm] | |
| Anzahl | n_1 | [mm] | |
| Zentrierung Ø | D_3 | [mm] | |
| Loch Ø | D_4 | [mm] | |
| Einbaulänge | L_F | [mm] | |
| Nabenbohrung Ø | D | [mm] | |
| Nabenlänge | L_1 | [mm] | |
| Passfedernut Höhe | H | [mm] | |
| Passfedernut Breite | B | [mm] | |

Zu erwartender Wellenversatz

| | | | |
|---------|-------|------|--|
| axial | K_a | [mm] | |
| radial | K_r | [mm] | |
| winklig | K_w | [°] | |

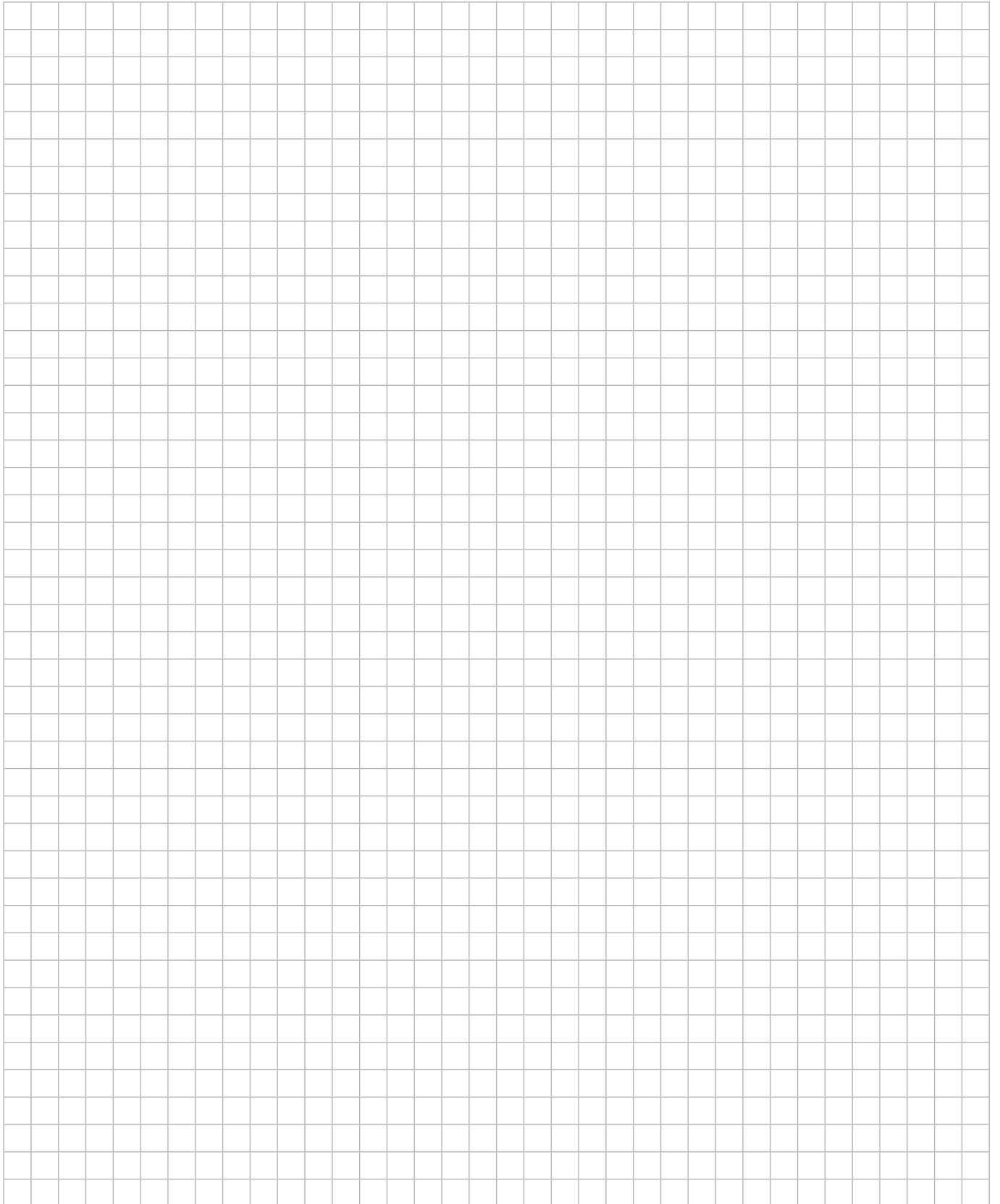
Einsatz

Die TOK-Kupplungen für elastische Aufstellung sind vorzugsweise als direkte Verbindung zwischen den Aggregaten einsetzbar. Sollen größere Abstände zwischen Motor und Arbeitsmaschine überbrückt werden, kann die TOK-Kupplung auch mit Eigenlagerung und Gelenkwelle ausgeführt werden. Alternativ sind hierfür auch AC-VSK Vorschaltkupplungen einsetzbar; technische Daten in separatem Katalog auf Anfrage.



TOK

Notizen





TOK

SIMPLY POWERFUL. ————— □



Branchenlösungen:

- ⚡ Stromerzeugung
- 🚛 Mobile Anwendungen
- 💡 Prüfstände
- 🔧 Pumpen & Kompressoren
- ⚙️ Industrie
- ⚓ Schiffs- & Hafentechnik

Stammhaus:

Dipl.-Ing. Herwarth Reich GmbH
Vierhausstraße 53 · 44807 Bochum
☎ +49 234 959 16 - 0
✉ mail@reich-kupplungen.com
🌐 www.reich-kupplungen.com

Schutzvermerk ISO 16016 beachten:

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten. © REICH - Dipl.- Ing. Herwarth Reich GmbH

Ausgabe März 2020

Mit dem Erscheinen dieses TOK-Kataloges verlieren vorhergehende TOK-Unterlagen teilweise ihre Gültigkeit. Alle Maßangaben in Millimeter. Maß- und Konstruktionsänderungen vorbehalten. Texte und Abbildungen, Maß- und Leistungsangaben sind mit größter Sorgfalt zusammengestellt worden. Eine Gewähr für die Richtigkeit kann jedoch nicht übernommen werden, insbesondere wird nicht garantiert, dass Produkte in Technologie, Farbe, Form und Ausstattung mit den Abbildungen übereinstimmen oder die Produkte den Größenverhältnissen der Abbildungen entsprechen. Ebenso sind Änderungen aufgrund von Druckfehlern oder Irrtümer vorbehalten.