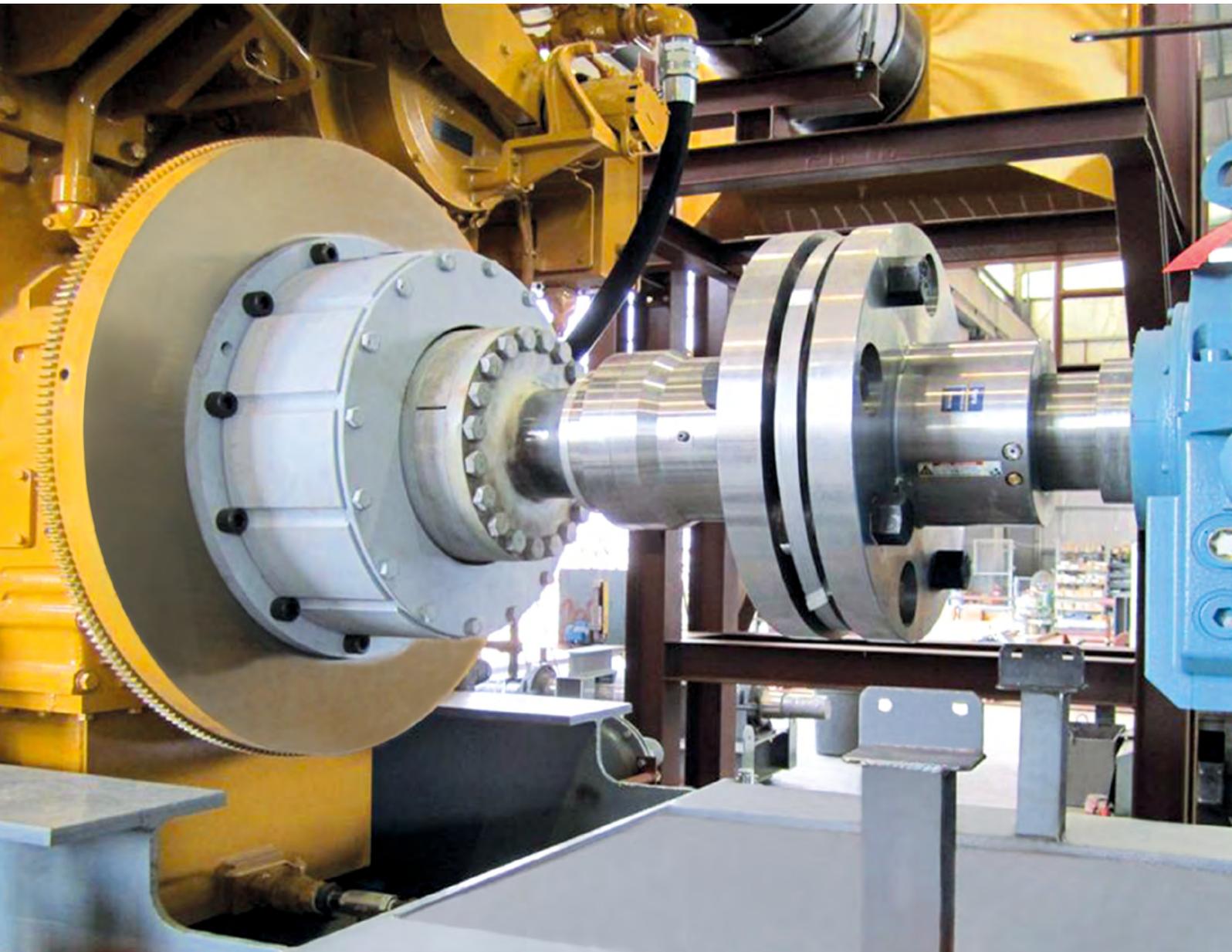


# Drehschwingungen unter Kontrolle Hochelastische Kupplungen





## Experten für eine zuverlässige Verbindung

Hersteller und Betreiber haben immer größere Erwartungen an die Produktivität von Ihren Fahrzeugen und Anlagen. Diese sollen eine hohe Zuverlässigkeit und kurze Stillstandszeiten aufweisen und das bei gleichzeitig geringen Gesamtbetriebskosten (TCO).

Die hochelastischen Kupplungen von Voith wurden speziell für diese Anforderungen entwickelt: Sie erhöhen die Lebensdauer und die Verfügbarkeit aller angeschlossenen Antriebskomponenten und steigern so die Produktivität des Fahrzeugs oder der Anlage.

Die Erfahrungen in der Auslegung von drehschwingungserregten Antriebssträngen sind seit 40 Jahren die Basis für die Zusammenarbeit mit unseren Kunden.

---

### Unser Portfolio umfasst:

- **Rechnerische Untersuchung des Antriebsstranges auf Drehschwingungen**
  - **Kundenspezifische Auslegung und Lieferung von hochelastischen Kupplungen**
  - **Messung der tatsächlich auftretenden Belastungen im drehschwingungserregten Antriebsstrang**
  - **Service Exzellenz für unsere Kunden während der gesamten Lebensdauer ihres Antriebs**
-



## In der Ruhe liegt die Kraft

**Eine hochelastische Kupplung hat im Wesentlichen zwei Aufgaben in einem dieselmotorischen Antrieb: Resonanzfrequenzen verschieben und kritische Drehschwingungsamplituden dämpfen. So werden Schäden im Antriebsstrang verhindert und ungeplante Stillstände deutlich reduziert.**

Die einzelnen Komponenten eines Antriebsstrangs sind aus elastischen Materialien (z. B. Stahl) gefertigt und bilden ein schwingungsfähiges System. Wird dieses System angeregt, z. B. durch einen laufenden Verbrennungsmotor, entstehen Schwingungen. Werden diese Schwingungen nicht gedämpft, kommt es zu einer permanenten Belastung des Antriebsstrangs. Die Folge sind in der Regel Schäden an Motor und Getriebe, in schlimmeren Fällen der Bruch der Antriebswelle. Es entstehen Reparaturkosten und Stillstandzeiten.

Hochelastische Kupplungen von Voith dämpfen die kritischen Drehschwingungsamplituden und Drehmomentstöße, die in einem dieselmotorischen Antriebsstrang entstehen. Gleichzeitig verschieben sie Resonanzfrequenzen außerhalb des Betriebsdrehzahlbereichs. Dadurch werden die Verfügbarkeit und die

Lebensdauer aller angeschlossenen Antriebskomponenten erhöht. Häufig wird erst mit dem Einbau einer hochelastischen Kupplung eine brauchbare Betriebsfestigkeit der Anlage erreicht.

---

### Kundennutzen

- + Erhöhte Verfügbarkeit aller Antriebskomponenten durch Dämpfung von Drehschwingungen und Stößen im Antriebsstrang**
  - + Geringere Lebensdauerkosten durch erhöhte Lebensdauer aller Komponenten im Antrieb**
  - + Höherer Komfort durch weniger Vibrationen und Geräusche**
-

# Vielfältig und zuverlässig im Einsatz

Unsere Spezialisten finden die richtige Lösung für Ihre Anwendung – dabei spielen die Größe und spezielle Anforderungen keine Rolle.

---

## Typische Anwendungen

- Schienenfahrzeuge: Triebwagen, Lokomotiven und Sonderfahrzeuge
  - Baumaschinen: Radlader, Muldenkipper, Mobilkräne
  - Prüftechnik: Entwicklungsprüfstände, Serienprüfstände
  - Schwerindustrie: Schredder, Walzwerke, Rollengänge
  - Energieerzeugung: Generatoren, Gebläse, Pumpen
  - Öl- und Gasindustrie: Pumpen, Kompressoren
  - Sonstige drehschwingungsbelastete Antriebe
- 

---

Das Bild zeigt eine K-Kupplung mit einem Durchmesser von 1,5 Metern und einem Gewicht von 3,5 Tonnen. Sie wurde in einer Schredder-Anlage in Russland eingesetzt und ist für ein Drehmoment von maximal 400 kNm ausgelegt.



- 
- 1 Kompressoranlagen in den USA
  - 2 Motorenprüfstand für weltweiten Einsatz
  - 3 Dieselhydraulisches Oberleitungsinspektionsfahrzeug in China
  - 4 Radlader für weltweiten Einsatz
  - 5 Russisches Shredder-System
  - 6 Generatoranlage

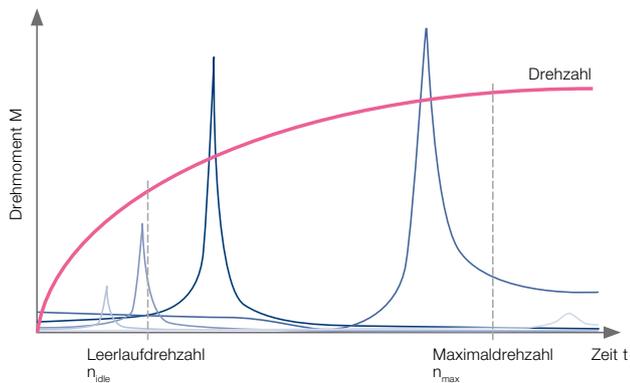


# In Expertenhand von Anfang an

Wir liefern nicht nur Produkte, sondern auch Ideen. Profitieren Sie von unserem langjährigen Know-how in allen Fragen der Projektierung von Antriebssträngen.

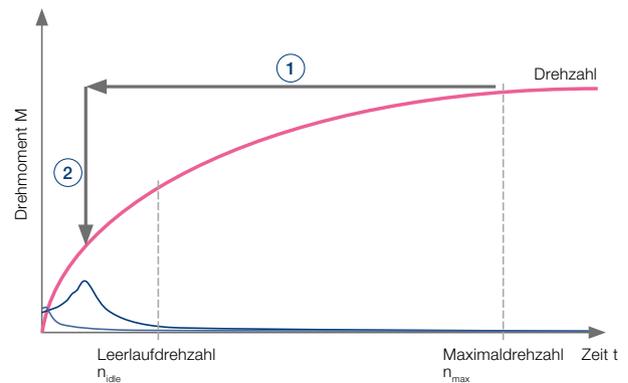
Unsere Drehschwingungssimulation erlaubt die Abschätzung der auftretenden Belastungen in Ihrem Antriebsstrang, die durch Drehschwingungen und Resonanzen entstehen. Dabei betrachten wir Wechseldrehmomente, Verlustleistungen, Winkelbeschleunigungen etc. und bewerten deren Einfluss auf die Lebensdauer der Antriebskomponenten.

## Schwingungsberechnung ohne hochelastische Kupplung



Die kritischen Resonanzfrequenzen liegen im Betriebsdrehzahlbereich. Die Belastung auf den Antriebsstrang ist so stark, dass Komponenten zerstört werden können.

## Schwingungsberechnung mit hochelastischer Kupplung



1 Verschiebung der Resonanzfrequenzen unter die Leerlauf-Drehzahl

2 Dämpfung der kritischen Drehschwingungsamplituden

Durch den Einsatz der hochelastischen Kupplung werden die auftretenden Schwingungen signifikant reduziert. Dies entlastet den kompletten Antriebsstrang nachhaltig.



Ihre hochelastische Kupplung bietet eine professionelle Beurteilung anhand der Ergebnisse von Schwingungstests und ist auf Ihre Anwendung zugeschnitten.

#### Drehschwingungsmessung (TVM)

Eine Drehschwingungsmessung erfasst die tatsächlich auftretenden Belastungen in einem drehschwingungserregtem Antriebsstrang. Die Kenntnis der Belastungen erlaubt zum Beispiel Vorhersagen über die Lebensdauer der Antriebskomponenten. Sie hilft Ihnen bei der Entscheidung, ob und welche Maßnahmen zur Schwingungsreduzierung notwendig sind.

#### Lebensdaueranalyse (FA, Fatigue Analysis)

Lebensdaueranalysen haben sich in vielen Bereichen als Teil des Entwicklungsprozesses etabliert. Sie dienen unter anderem zur Optimierung der Lebenszyklus-Kosten (LCC) und insbesondere zur Planung präventiver Instandhaltungsmaßnahmen.

Die Lebensdaueranalyse für Ihre Voith-Kupplung basiert in der Regel auf Daten, die bei einer Drehschwingungsmessung im Prototypen-Stadium gewonnen wurden. Wir berechnen die zu erwartende Lebensdauer der Verschleiß- und Ermüdungsteile einschließlich des Elastomers.

---

#### Zertifizierung

Die Wirtschaftlichkeit, Zuverlässigkeit, Umweltverträglichkeit und Sicherheit unserer Produkte und Dienstleistungen stehen in unserem Unternehmen an oberster Stelle. Um diese Grundsätze heute wie auch morgen sicherstellen zu können, hat Voith Turbo ein Integriertes Managementsystem für Qualität, Umwelt, Arbeits- und Gesundheitsschutz fest im Unternehmen verankert.

Für unsere Kunden bedeutet das, sie erwerben qualitativ hochwertige Investitionsgüter, deren Herstellung und Gebrauch unter sicheren Arbeits- und Umweltbedingungen erfolgt.

---

# Lösungen für jede Anwendung

## Kupplungstypen

## Merkmale

## Vorteile und Nutzen

### K-Kupplung



- Modularer Aufbau
- Verlagerung von Resonanzdrehzahlen in unkritische Drehzahlbereiche
- Dämpfung von Drehschwingungsspitzen
- Hohe Drehmomentkapazität

- Flexible und einfache Integration in den Antriebsstrang
  - Passgenaue und kostengünstige Lösung
- Dämpfung von Vibrationen und Geräuschen
  - Erhöhte Laufruhe und Komfort
- Betriebsfestigkeit wird erhöht
  - Produktivität und Verfügbarkeit werden gesteigert
- Antrieb und gesamter Antriebsstrang werden entlastet
  - Lebensdauer Ihrer Anlage oder Ihres Fahrzeugs steigt und die Lebenszykluskosten werden gesenkt
- Hohe Drehmomentkapazität
  - Auch bei geringem Bauraum werden hohe Drehmomente sicher und zuverlässig übertragen

### D-Kupplung



- Speziell für 1–3 Zylinder-Motoren entwickelt
- Hohe Drehelastizität
- Ausgleich von Verlagerungen zwischen Motor und Leistungsabnehmer mittels sphärischem Gelenk
- Modularer Aufbau

- Genauere Reproduzierbarkeit von Testzyklen und Erzielung von besonders exakten Testergebnissen
- Hochtourige Motoren lassen sich in den meisten Fällen bis zu ihrer Maximaldrehzahl testen
- Flexible und einfache Integration in den Antriebsstrang
  - Passgenaue und kostengünstige Lösung
- Antrieb und alle angeschlossenen Aggregate werden entlastet
  - Lebensdauer und Verfügbarkeit Ihres Prüfstands steigen und die Lebenszykluskosten werden gesenkt

### CT-Kupplung



- Ausfallsichere Konstruktion
- Sehr wartungsarm, erfordert keine Schmierstoffe, sehr einfacher Austausch der Elastomerelemente
- Verlagerung von Resonanzdrehzahlen in unkritische Drehzahlbereiche

- Keine plötzlichen Stillstände
  - Verfügbarkeit Ihrer Anlage steigt
- Stillstandzeiten werden gesenkt und Folgekosten vermieden
  - Mit geringeren Instandhaltungskosten optimieren Sie die Lebenszykluskosten
- Dämpfung von Vibrationen und Geräuschen
  - Erhöhte Laufruhe und Komfort
- Antrieb und gesamter Antriebsstrang werden entlastet
  - Lebensdauer Ihrer Anlage oder Ihres Fahrzeugs steigen und die Lebenszykluskosten werden gesenkt

### H-Kupplung



- Verlagerung von Resonanzdrehzahlen in unkritische Drehzahlbereiche
- Druckfedern aus Stahl erzeugen hohe Dämpfungswerte und arbeiten praktisch verschleißfrei
- Optimales Dämpfungsverhalten, da Dämpfungswirkung proportional zur Stärke der Drehschwingungen steigt
- Vollständig wartungsfrei und unempfindlich gegenüber Verschmutzungen jeglicher Art

- Konzipiert speziell für Unter-Glocke-Anwendungen
  - Kein Einfluss von Schmutz und Temperatur auf die Dämpfungswirkung der Kupplung
- Dämpfung von Vibrationen und Geräuschen
  - Erhöhte Laufruhe und Komfort
- Antrieb und gesamter Antriebsstrang werden entlastet
  - Lebensdauer und Verfügbarkeit Ihres Fahrzeugs steigen und die Lebenszykluskosten werden gesenkt
- Sehr hohe Standzeiten
  - Ihre Wartungs- und Instandhaltungskosten bleiben sehr gering

### HP-Kupplung



- Speziell entwickelt für Testszenarien von Verbrennungsmotoren, bei denen ein Getriebedummy am Motor montiert ist
- Exakte Anpassung an die Anforderungen des Antriebsstranges
- Ein viskosehydraulisches Dämpfungssystem und eine Isolationsfunktion geben der Kupplung ein optimales Dämpfungsverhalten über den gesamten Nenndrehzahlbereich

- Temperaturbeständiges PEEK-Material erhöht die Widerstandsfähigkeit der Federpakete
  - Ein praxisnahes Testen des Motors mit bis zu 8500 min<sup>-1</sup> ist möglich
- Die internen Stahlfedern sind in 16 verschiedenen Steifigkeitswerten erhältlich
  - Die Kupplung kann exakt an die Anforderungen des Kunden angepasst werden
- Ein Dämpfungsring absorbiert und isoliert Vibrationen innerhalb des definierten Spiels
  - Die Verlustleistung des Prüfstandes sinkt auf ein Minimum und ermöglicht sehr genaue Testergebnisse.

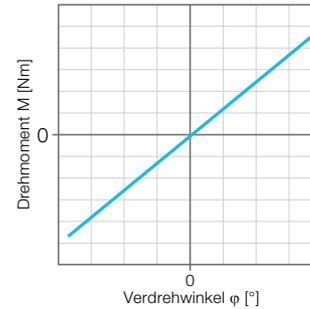
## Einsatzbereiche

- Schienenfahrzeuge: Lokomotiven, Triebwagen und Sonderfahrzeuge
- Baumaschinen aller Art, wie z. B. Radlader, Muldenkipper, Grader
- Gensets
- Prüfstände aller Art, wie z. B. Motoren-Entwicklungsprüfstände, End-of-Line-Prüfstände

## Technische Daten

- Nenn-Drehmoment: bis 140 000 Nm
- Drehzahl: bis 13 000 min<sup>-1</sup>

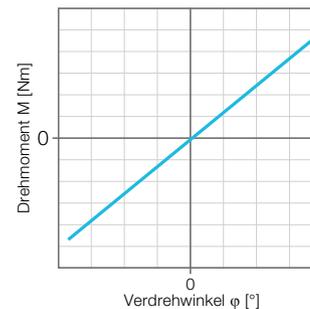
## Dämpfungsmedien und Steifigkeitskennlinien



Lineare Kennlinie einer auf Scherung beanspruchten Gummi-Element-Kupplung

- Prüfstände: Motorenprüfstände mit niedriger Erregerordnung

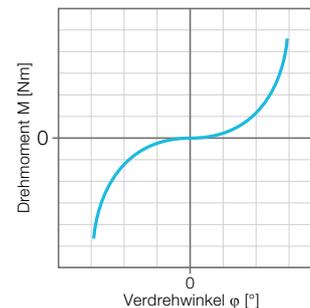
- Nenn-Drehmoment: bis 2 560 Nm
- Drehzahl: bis 10 000 min<sup>-1</sup>



Lineare Kennlinie einer auf Scherung beanspruchten Gummi-Element-Kupplung

- Stahlindustrie: Rollgangantriebe
- Recycling: Hauptantriebe von Brechern und Schreddern
- Aggregatebau: Hochleistungs-Generatoren, Pumpanlagen
- Öl- und Gasindustrie: Kompressoren
- Maschinenbau: Kranantriebe, Bohrantriebe, Papiertechnik

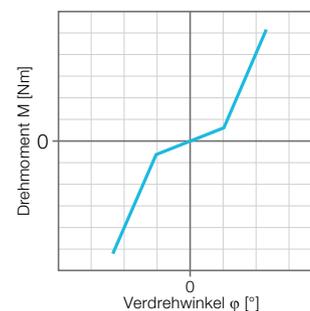
- Nenn-Drehmoment: bis 200 000 Nm
- Drehzahl: bis 7 200 min<sup>-1</sup>



Progressive Kennlinie einer auf Druck beanspruchten Gummi-Element-Kupplung

- Baumaschinen aller Art, wie z. B. Radlader, Muldenkipper, Grader

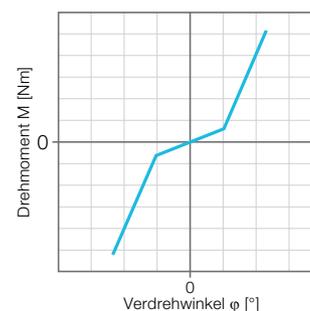
- Nenn-Drehmoment: bis 3 700 Nm
- Drehzahl: bis 3 200 min<sup>-1</sup>



Zweistufige Kennlinie einer auf Druck beanspruchten Stahlfederkupplung

- Motorenprüfstände, bei denen ein Getriebedummy am Motor montiert ist

- Max. Drehmoment: bis 1 600 Nm
- Drehzahl: bis 8 500 min<sup>-1</sup>
- Temperatur: bis 150°C



Zweistufige Kennlinie einer auf Druck beanspruchten Stahlfederkupplung



# Hohe Serviceerwartungen Jederzeit – Überall

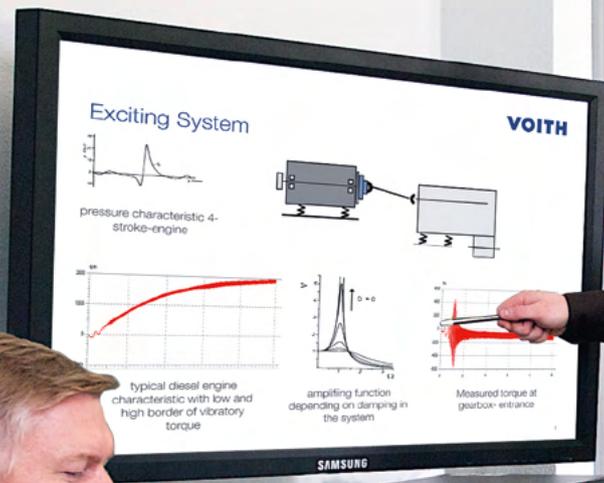
**Zusätzlich zu einem Qualitätsprodukt bieten unsere technischen Experten einen Service, der über das normale Maß hinausgeht.**

Was uns von der Konkurrenz abhebt:

- Technische Analysen in Bezug auf Torsionsschwingungen oder Ausfälle, wie z. B. Ursachenanalysen
- Schnelle Reparaturen für Kunden, die nur ein oder wenige Voith-Teile installiert haben
- Schnelle Lieferung von Ersatzeinheiten für größere Flottenkunden

Zusätzlich bieten wir:

- Installation und Inbetriebnahme vor Ort
- Theoretische und praktische Ausbildung
- Original Voith Ersatzteile



Voith Group  
St. Pöltener Straße 43  
89522 Heidenheim, Deutschland

Kontakt:  
Tel. +49 201 557-8361  
[highflex@voith.com](mailto:highflex@voith.com)  
[www.voith.com/highflex](http://www.voith.com/highflex)



**VOITH**  
Inspiring Technology  
for Generations