

## Konstant gefüllte Turbokupplung mit Ventilsteuerung – Typen TV...F...



# Voith Turbokupplungen mit Ventilsteuerung: damit Zug auf die Kette kommt

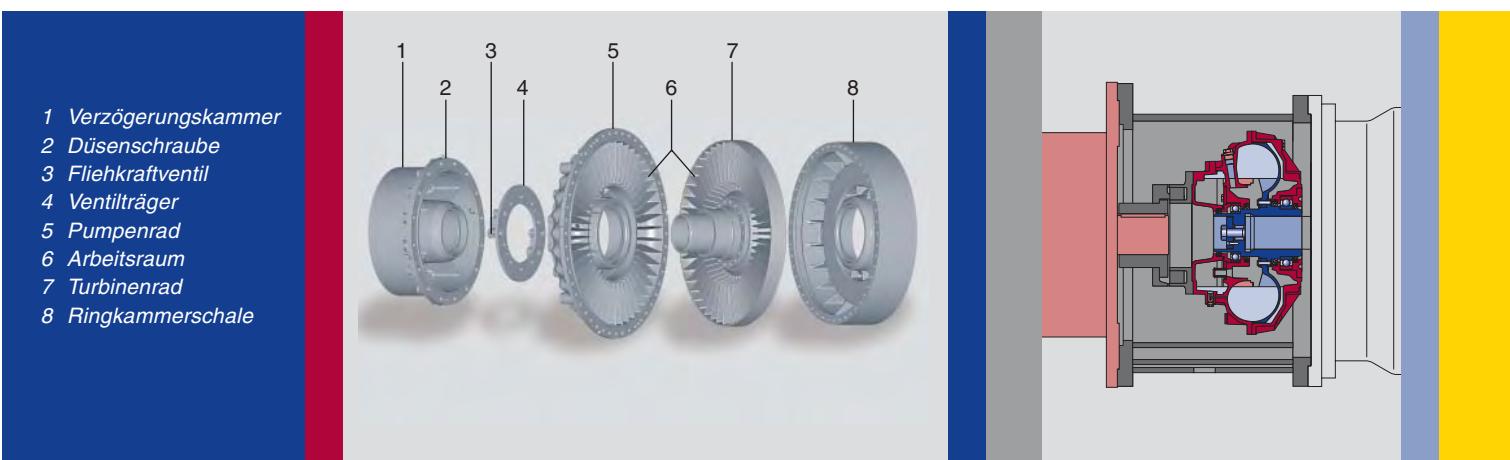
**Strebkettenförderer und ihre Antriebe müssen aufgrund der Einsatzbedingungen unter Tage extrem robust und zuverlässig sein. Als Antriebsmotoren werden deshalb meist wartungsarme Kurzschlussläufer-Asynchronmotoren eingesetzt. Ihr Drehmomentverlauf weist tiefe Einsattelungen auf, die teilweise sogar unter dem Lastmoment liegen.**

**Überladene Förderer benötigen zum Losbrechen häufig ein höheres Drehmoment als das Nennmoment. Ein direkter Antrieb des Strebkettenförderers ist dadurch nicht oder nur eingeschränkt möglich. Nicht auszuschließende Spannungseinbrüche in den untertägigen Stromnetzen reduzieren das verfügbare maximale Drehmoment des Motors und verschlechtern das Anfahrverhalten. Voith Turbokupplungen kompensieren diese negativen Einflüsse. Motor und Förderer können sicher angefahren werden.**



Voith Turbokupplungen mit drehzahlabhängiger Ventilsteuerung sind seit Jahrzehnten im Bergbau bewährt:

Sie verrichten zuverlässig ihren Dienst in Antrieben von Kettenförderer und Stageloader



3D Modell, TVVFS Kupplung

TWVF Kupplung in Laternen-Gehäuse

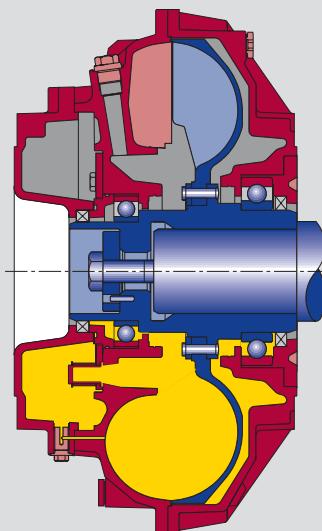
# Das Voith Antriebskonzept

**Die hydrodynamischen und konstruktiven Eigenschaften der Turbokupplungen mit Ventilsteuerung sind für die Einsatzbedingungen an Strebkettenförderer und Stageloader optimiert. Zusammen mit Kurzschlussläufer-Asynchronmotoren bilden sie ein robustes Antriebskonzept, das äußerst betriebs sicher ist und alle Antriebskomponenten – insbesondere die Kette – schont.**

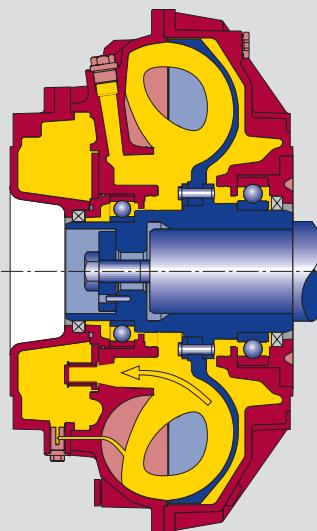
Merkmale der Turbokupplungen mit Ventilsteuerung (Typen TVF, TVVF, TVVFS)		Vorteile
<b>Hydrodynamik</b>	Hydrodynamische Kraftübertragung nach dem Föttinger-Prinzip. Kraftfluss zwischen An- und Abtrieb erfolgt über einen rotierenden Flüssigkeitsstrom.	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Nahezu verschleißfreie Leistungsübertragung</li><li>■ Entlasteter Motorhochlauf</li><li>■ Stoßfreier Aufbau des Anfahrdrehmoments</li><li>■ Dämpfung von Schwingungen und Stößen im Antriebsstrang</li><li>■ Automatischer Belastungsausgleich bei Mehrmotorenantrieben</li><li>■ Robustes und betriebssicheres Antriebskonzept mit Kurzschlussläufer-Asynchronmotoren</li><li>■ Schonung aller Antriebskomponenten, insbesondere der Kette</li><li>■ Hoher Wirkungsgrad</li></ul>
<b>Ventilsteuerung</b>	Fliehkraftventile steuern abhängig von der Antriebsdrehzahl innerhalb der Kupplung das Befüllen und Entleeren des Arbeitsraums und damit das Übertragungsverhalten der Kupplung	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Bei Spannungseinbrüchen oder Motordrückung Entlastung des Antriebsmotors</li><li>■ Ausnutzung des Motorkippmoments nach Motorhochlauf</li><li>■ Keine externen Steuer- und Regeleinrichtungen notwendig</li></ul>
<b>Konstruktion</b>	Kompakter und einfacher Aufbau	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Geringer Platzbedarf</li><li>■ Service-Arbeiten einfach durchführbar</li></ul>
	Je nach Kupplungstyp große Kammern für die Betriebsflüssigkeit mit entsprechender Wärmekapazität	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Hohe Anfahrhäufigkeit</li><li>■ Anfahren gegen hohe Losbrechmomente</li></ul>
	Rotationssymmetrische Bauteile	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Links- und Rechtslauf mit identischen Eigenschaften</li></ul>
<b>Betriebsflüssigkeit</b>	Ausführungen für Öl, Wasser und HFD-Flüssigkeiten verfügbar	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Umweltverträglich</li><li>■ Erfüllung behördlicher Auflagen</li><li>■ Weltweit im freien Handel beliebbar</li></ul>
<b>Zulassungen</b>	Bergbauzulassungen für eine Vielzahl von Ländern vorhanden	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Zertifizierte Antriebskomponente gemäß lokalen Bergbaubestimmungen</li></ul>

# Unsere Ventilsteuerung – eine intelligente Idee

**Die Drehmomentübertragung in der Turbokupplung erfolgt nach dem hydrodynamischen Prinzip über zwei Schaufelräder (Pumpen- und Turbinenrad): Das Pumpenrad ist mit der Antriebsmaschine verbunden, das Turbinenrad mit der Arbeitsmaschine. Die mechanische Leistung wird durch einen rotierenden Flüssigkeitsstrom von der Pumpe zur Turbine übertragen. Dabei kann das Übertragungsverhalten der Kupplung durch zusätzliche Vorratsräume für die Betriebsflüssigkeit sowie die Füll- und Entleersteuerung für den Arbeitsraum auf vielfältige Weise an die Anforderungen des Antriebs angepasst werden.**



1



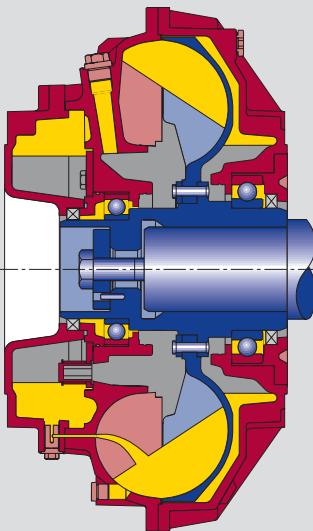
2

## 1. Stillstand

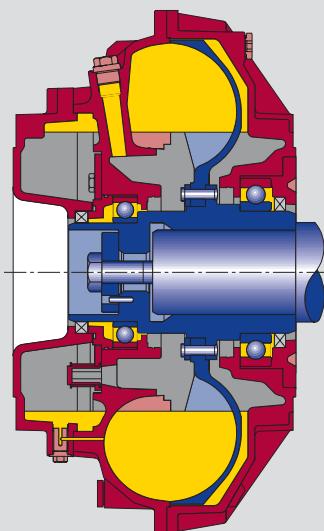
- Die Betriebsflüssigkeit befindet sich im unteren Teil der Turbokupplung.
- Der Flüssigkeitsspiegel von Verzögerungskammer und Arbeitsraum ist auf gleichem Niveau.

## 2. Motorhochlauf oder Motordrückung

- Bis zu einer fest eingestellten „Schaltdrehzahl“ sind die Fliehkraftventile zwischen Arbeitsraum und Verzögerungskammer geöffnet.
- Betriebsflüssigkeit strömt durch die Ventile vom Arbeitsraum in die Verzögerungskammer.
- Dadurch überträgt die Kupplung ein geringeres Drehmoment, der Antriebsmotor fährt entlastet hoch.



3



4

### 3. Beschleunigung der Arbeitsmaschine

- Nach Überschreiten der „Schaltdrehzahl“ schließen die Fliehkraftventile.
- Betriebsflüssigkeit strömt über Düsen schrauben von der Verzögerungskammer in den Arbeitsraum.
- Das übertragbare Drehmoment steigt bis zum Losbrechmoment und die Arbeitsmaschine wird beschleunigt.

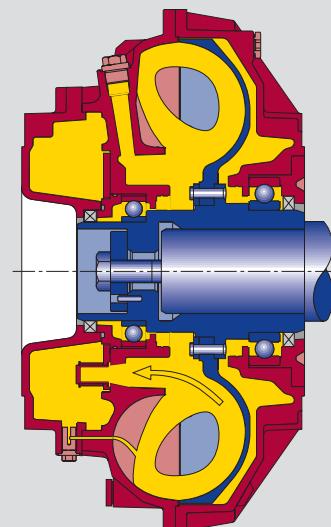
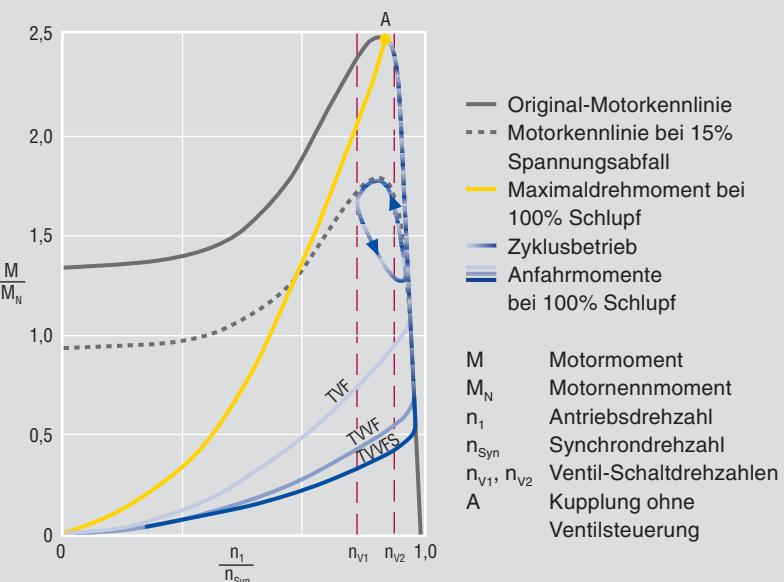
### 4. Nennbetrieb

- Nahezu die gesamte Betriebsflüssigkeit befindet sich im Arbeitsraum.
- Die Kupplung hat ihre volle Übertragungsfähigkeit erreicht (Nennschlupf 2–3%).

# Anfahren oder Überlast – TV...F... Kupplungen passen sich an

**Bei einem Spannungsabfall in der Stromversorgung reduziert sich das Motormoment. Besonders ungünstig wirkt sich dies bei einem Anfahrvor-gang aus. Ohne die Voith Kupplung mit Ventilsteuierung verschlechtert sich die Stromaufnahme und das verfügbare Drehmoment erheblich. Häufig ist ein Anfahren des Förderers nicht mehr möglich.**

**Folge:** thermische Überlastung von Motor und/oder Kupplung.



5

Ventilfunktion mit Hystereseverhalten

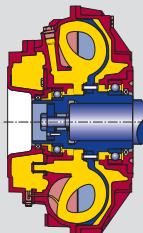
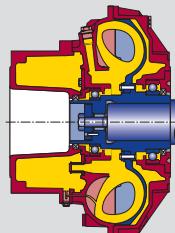
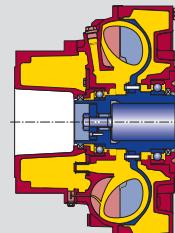
## 5. Motordrückung

- Falls der Motor infolge von Überlast oder Spannungseinbruch aus dem Nennbetrieb über das Kippmoment gedrückt wird, öffnen die Flieh-kraftventile bei Erreichen einer definierten Schaltgeschwindigkeit ( $n_{v2}$ ).
- Betriebsflüssigkeit strömt vom Arbeitsraum in die Verzögerungskammer zurück, das übertragbare Drehmoment der Kupplung reduziert sich.
- Der Motor wird entlastet und läuft erneut hoch.
- Bei Erreichen der Schaltgeschwindigkeit ( $n_{v1}$ ) schlie-ßen die Flieh-kraftventile.
- Betriebsflüssigkeit strömt über die Düsen-schrauben aus der Verzögerungskammer in den Arbeitsraum, das übertragbare Dreh-moment steigt.
- Dieser Zyklusbetrieb wiederholt sich so lange, bis bei einer Stabilisierung des Netzes der Förderer wieder in Betrieb geht oder eine thermische Sicherung des Systems anspricht.

# Die passende Kupplung – für jeden Antrieb

**Wesentliche Faktoren für die Auslegung einer Turbokupplung sind die Leistung und Drehzahl des Antriebsmotors. Weitere Faktoren sind: Anfahrtshäufigkeit, maximal übertragbares Drehmoment und der zeitliche Aufbau des Anfahrdrehmoments. Greifen Sie bei der Auswahl der am besten für Ihren Antrieb geeigneten Turbokupplung auf die jahrzehntelange Erfahrung unserer Vertriebsingenieure zurück. Wir beraten Sie gerne.**

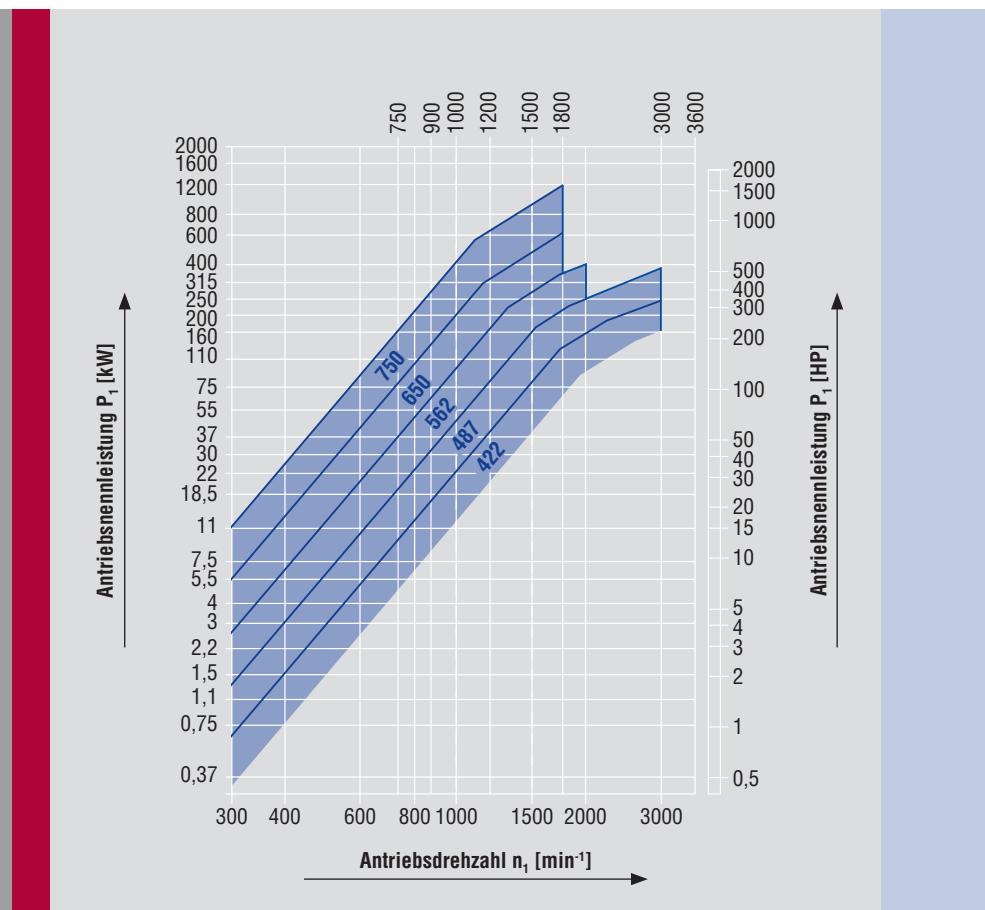
**Übersicht: TV...F... Kupplungen für Strebkettenförderer-Antriebe**

Typ	TVF	TVVF	TVVFS
			
Größe, Ausführung	650 TVF	650 TUVF	650 TVVF
Nennleistung* in kW	@ 1500 min <sup>-1</sup> 380	@ 1800 min <sup>-1</sup> 450	400 480
Max. übertragbares Drehmoment in Nm	7250	9500	7800 10200
Wärmekapazität und Entlastung beim Motorhochlauf	+	++	+++
Betriebsflüssigkeit	Öl		Ja
	HFD-Flüssigkeiten		Ja
	Wasser		Möglich
Werkstoff der Außenteile	Silumin	Sphäroguss	Silumin Sphäroguss

\* Leistungsangaben berücksichtigen die Unterschiede der zur Verfügung stehenden Wärmekapazität beim Anfahren gegen blockierten Kettenförderer.

# Anspruchsvolle Antriebe erfordern anspruchsvolle Lösungen

Turbokupplungen mit Ventilsteuerung haben nicht nur in Antrieben von Strebkettenförderern ihren Platz gefunden. Sie können in nahezu allen elektromotorischen Antrieben bei mäßig oder schwach ausgelegten Stromnetzen nutzbringend eingesetzt werden. Weitere typische Einsatzfelder: Antriebe, die eine gute Motorentlastung bei schnell wiederholten Anfahrvorgängen erfordern. Mit unterschiedlichen Schaufelradformen sowie angepassten Schaltventilen und Düsen schrauben optimieren wir die TV...F... Kupplung individuell – auch für Ihren Einsatzfall.



Leistungsdiagramm für Betriebsflüssigkeit Mineralöl  
(größere Leistungen auf Anfrage)



*Optimale Ausnutzung der Motorleistung durch Voith Turbokupplungen am Prallbrecher bei der Zerkleinerung von Mineralien.*

*Turbokupplung 750 TVVF im Antrieb eines Stranders, der bei Einsatz eines elektrischen Sanftanlaufgerätes zur Begrenzung des Motorstroms nicht direkt angefahren werden kann.*

*Hafenumschlag in Vado Ligure (Italien) für Kohle und Erz mit unterschiedlicher Fördergeschwindigkeit.*

#### Brecher, Mischer

- Der Betrieb von Brechern oder Mischern erfordert häufig ein hohes Losbrechmoment.
- Nach entlastetem Motorhochlauf soll das maximal verfügbare Drehmoment schnell zur Verfügung stehen.
- Eine TV...F... Kupplung im Antrieb erfüllt diese Anforderungen. Die teilweise Entleerung des Arbeitsraums über die geöffneten Ventile reduziert das Anfahrdrehmoment während des Motorhochlaufs.
- Der nachfolgende schnelle Drehmomentaufbau wird mit vergrößerten Düsen schrauben erreicht.

#### Kombination mit Sanftanlaufgeräten

- Die Kombination eines elektrischen Sanftanlaufgeräts mit einer TV...F... Kupplung reduziert lastunabhängig die Spitzenstromaufnahme.
- Motor, Stromversorgung und Kompensationsanlagen können niedriger dimensioniert werden.
- Kosten für Spitzenstrombedarf werden reduziert.

#### Polumschaltbare Motoren

- Die Antriebsdrehzahl bestimmt das Übertragungsverhalten einer hydrodynamischen Kupplung sehr stark. Daher ist bei polumschaltbaren Motoren der Einsatz einer Turbokupplung in verschiedenen Anwendungen nur mit Kompromissen möglich.
- Durch speziell schaltende Ventile in den Kupplungen wird eine gute Anpassung des Übertragungsverhaltens an die jeweilige Drehzahl erreicht.

Voith Turbo GmbH & Co. KG  
Anfahrkomponenten  
Voithstraße 1  
74564 Crailsheim, Germany  
Tel. +49 7951 32-409  
Fax +49 7951 32-480  
[anfahrkomponenten@voith.com](mailto:anfahrkomponenten@voith.com)  
[www.voithturbo.com/anfahrkomponenten](http://www.voithturbo.com/anfahrkomponenten)

**VOITH**  
*Engineered reliability.*