

Pumpen und Kompressoren effizient regeln

Regelbares Planetengetriebe Vorecon





DRIVE

Drehzahl zuverlässig regeln Der Vorecon

Mit dem Vorecon regeln Sie die Drehzahl Ihrer Arbeitsmaschine. Sie haben genau die Drehzahl, die Ihr Prozess verlangt. Damit läuft der Prozess optimal und Sie sparen Energie. Aber das ist bei weitem nicht alles.

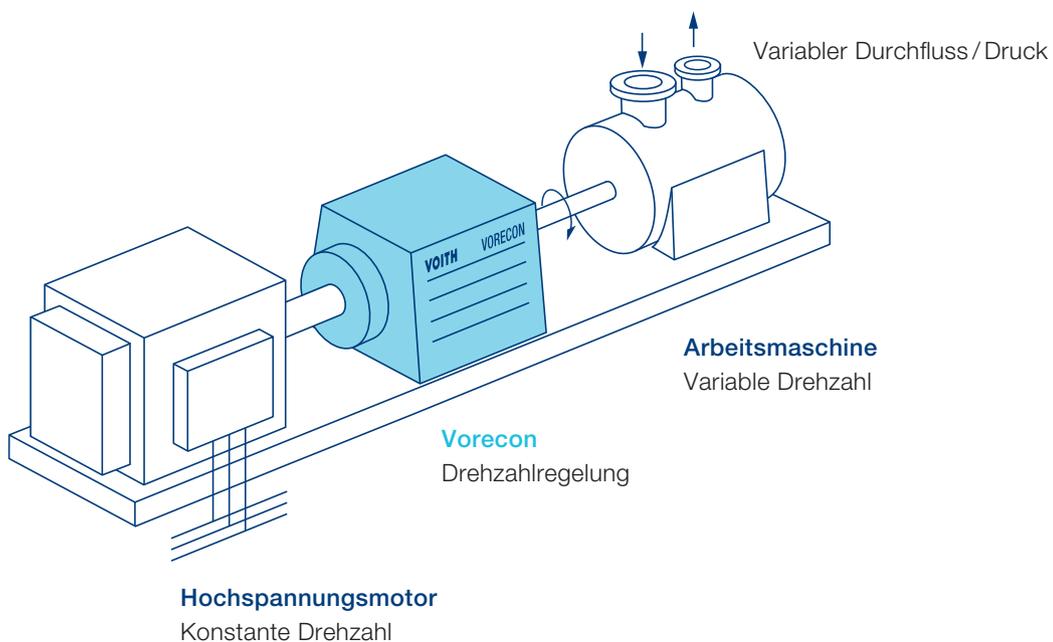
Das Prinzip

- Der Vorecon ist ein hydrodynamisch regelbares Planetengetriebe für Leistungen bis über 50 MW und Drehzahlen bis über 20 000 min⁻¹.
- Er vereint zuverlässige Mechanik mit hydrodynamischer Leistungsübertragung.

Das Besondere

- Die hydrodynamische Leistungsübertragung ist verschleißfrei.
- Die Lebensdauer des Vorecon beträgt viele Jahrzehnte – sie ist in der Regel über 3-mal so hoch wie bei Frequenzumrichtern.
- Die mittlere Betriebsdauer zwischen ungeplanten Stillständen liegt bei 48 Jahren.
- Der Gesamtwirkungsgrad eines Antriebssystems mit Vorecon ist bis zu 2 % besser als bei einem elektronisch drehzahlregelmten Antrieb.
- Ein Aggregat für Drehzahlregelung, Drehzahlübersetzung und Ölversorgung.

Antriebsstrang mit Vorecon, Leistungsübertragung 1 – 50 MW





**Betrachten
Sie sichtbare
und verborgene
Kosten**

Mit dem Vorecon Kosten reduzieren Total Cost of Ownership (TCO)

Egal ob Sie Antriebssysteme bauen, betreiben oder konzipieren – Sie alle haben ein gemeinsames Ziel: Die Gesamtbetriebskosten zu reduzieren. Mit dem Vorecon erreichen Sie dieses Ziel sehr effizient.

Antriebslösungen

Planen Sie einen drehzahlgeregelten Antrieb? Sprechen Sie mit uns. Gemeinsam suchen wir die beste Lösung. Und gemeinsam betrachten wir alle Kosten, die während der geplanten Lebensdauer der Anlage entstehen. Wir rechnen Ihnen nichts vor, wir rechnen mit Ihnen.

TCO im Eisberg-Modell

	Kostenfaktoren	Antriebssysteme mit Vorecon
Sichtbare Kosten	CAPEX	Kosteneffizient
	Inbetriebnahme	Geringere Kosten – geringe Dauer
Verborgene Kosten	Infrastruktur	Geringere Kosten
	Energie	Meist geringere Kosten – hoher Wirkungsgrad
	Raum	Geringere Kosten
	Instandhaltung	Signifikant geringere Kosten – hohe Zuverlässigkeit
	Stillstand	Signifikant geringere Kosten – hohe Verfügbarkeit
	Entsorgung	Geringere Kosten – nahezu 100 % recyclebar

Auch sehr ungünstigen äußeren Einflüssen wie Hitze, Kälte, Feuchtigkeit oder Hochseebedingungen halten unsere Produkte zuverlässig stand – und das über sehr lange Zeit.

Antriebe intelligent regeln Anwendungen

Der Vorecon ist ideal für drehzahlgeregelte Antriebe im Leistungsbereich von 1 bis über 50 MW in der Öl- & Gas-Industrie und in thermischen Kraftwerken.

Energieeffizienz

Die Drehzahlregelung von Pumpen, Kompressoren oder Gebläsen spart Energie in großem Stil. Die Vorecon-Installation hat sich nach wenigen Jahren amortisiert.

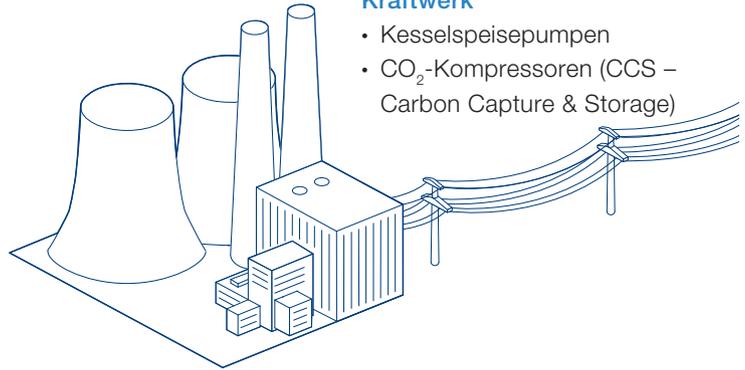
Produktivität

Der robuste Vorecon mit seiner charakteristischen Zuverlässigkeit ist die Basis für eine hohe Produktivität Ihrer Anlage. Das gilt überall auf der Welt – auch bei extremen Umweltbedingungen.

Der Vorecon als drehzahleregelter Antrieb in der Öl- & Gas-Industrie und in thermischen Kraftwerken

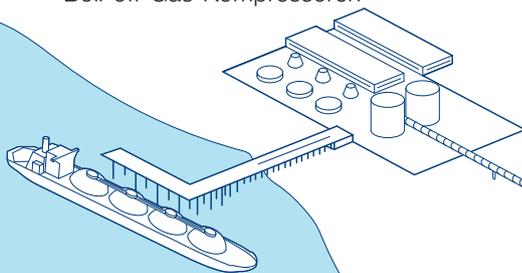
Kraftwerk

- Kesselspeisepumpen
- CO₂-Kompressoren (CCS – Carbon Capture & Storage)



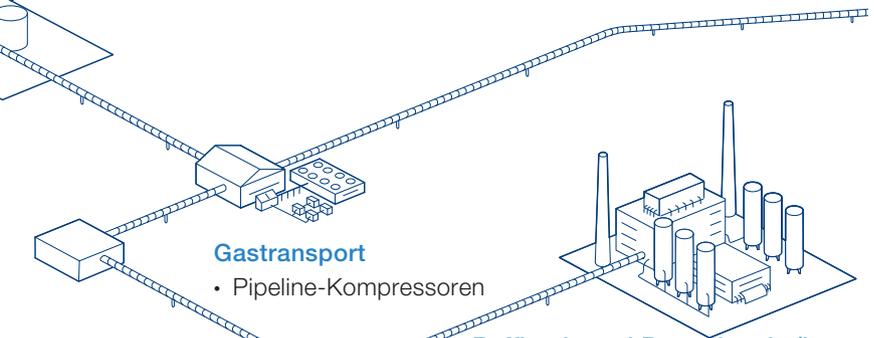
Erdgasverflüssigung (LNG)

- Flash-Gas-Kompressoren
- Kältekompressoren
- Boil-off-Gas-Kompressoren



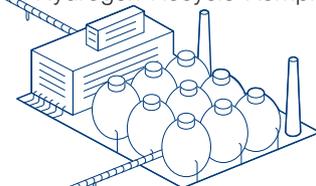
Gastransport

- Pipeline-Kompressoren



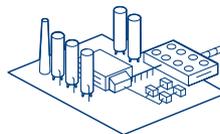
Raffinerie und Petrochemie (konventionell / synthetisch / Biokraftstoffe)

- Prozessgas-Kompressoren
- Hydrogen-Recycle-Kompressoren



Gasaufbereitung

- Nassgas-Kompressoren
- Kältekompressoren
- Sauerogas-Kompressoren

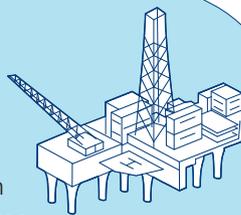


Öl- und Gasförderung

- Gas-Lift-Kompressoren
- Depletion-Kompressoren
- Injektions-Kompressoren

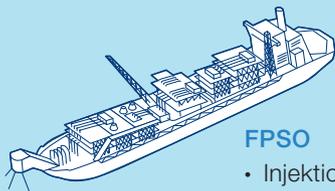
Offshore-Plattform

- Gas-Lift-Kompressoren
- Exportgas-Kompressoren
- Ladepumpen



FPSO

- Injektions-Kompressoren
- Exportgas-Kompressoren
- Water-Injection-Pumpen
- Ladepumpen



Erstklassige Maßstäbe setzen

Die Vorteile des Vorecon

Leistungen von

1–50 MW

Gesamtwirkungsgrad bis zu

2%

höher als bei elektronisch drehzahleregelten Antriebssystemen.

Weltweit in mehr als

7000

Antrieben im Einsatz.

Drehzahlen regeln bis über

20 000 min⁻¹

Unschlagbare Zuverlässigkeit von

99,98 %

48 Jahre

mittlere Betriebsdauer zwischen ungeplanten Stillständen (MTBF).

3x

höhere Lebensdauer als ein Frequenzumrichter.

Reduzierung von Verbrauch und CO₂-Emissionen von

50 %

durch Austauschen von Dampf-/Gasturbinen durch elektrische Antriebe.



Unser Vorecon – Ihr Gewinn

Mit dem Vorecon vermeiden Sie kostenintensive Stillstände. Ihre Anlage ist produktiver, Sie sparen Energie und Bauraum und haben niedrige Investitions- und Instandhaltungskosten.

Produktivität

+ Ihre Produktion läuft sehr lange ohne ungeplante Stillstände. Sie steigern die Produktivität Ihrer Anlage.

Warum? Wir kombinieren hydrodynamische Leistungsübertragung mit langlebig ausgelegter Mechanik. Der Mean-Time-Between-Failures-Wert (MTBF) der im Betrieb befindlichen Vorecons liegt bei 48 Jahren.

Zuverlässigkeit, MTBF

Betrachtete Maschinen	201
Betriebsstunden	8 065 000 Stunden
Zuverlässigkeit	99,98 %
MTBF	≈ 48 Jahre

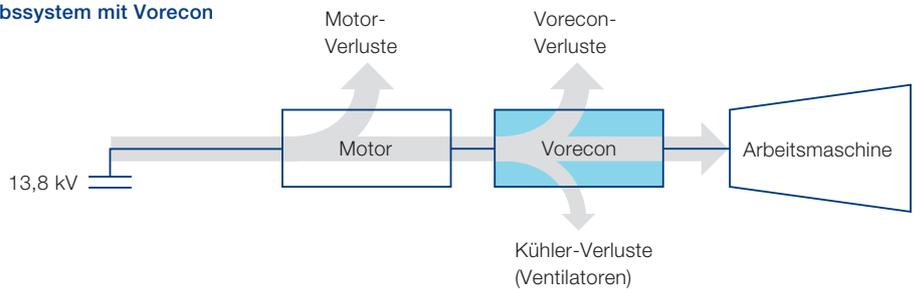
Energie

+ Die Drehzahlregelung spart Energie. Sie reduzieren Ihre Betriebskosten und verringern CO₂-Emissionen.

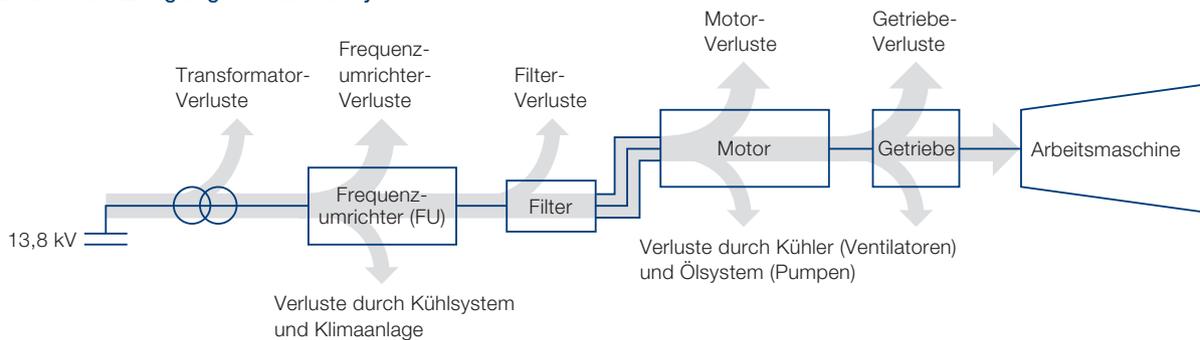
Warum? Die Funktion des Vorecon basiert auf dem Prinzip der Leistungsverzweigung. Damit erreicht der Vorecon einen Wirkungsgrad von über 95 %. Antriebssysteme mit Vorecon haben wenig zusätzliche Aggregate, die Energie verbrauchen. Die Folge: Der Gesamtwirkungsgrad ist damit bis zu 2 % höher als bei elektronisch drehzahleregelten Antriebssystemen.

Gesamtwirkungsgrade im Vergleich

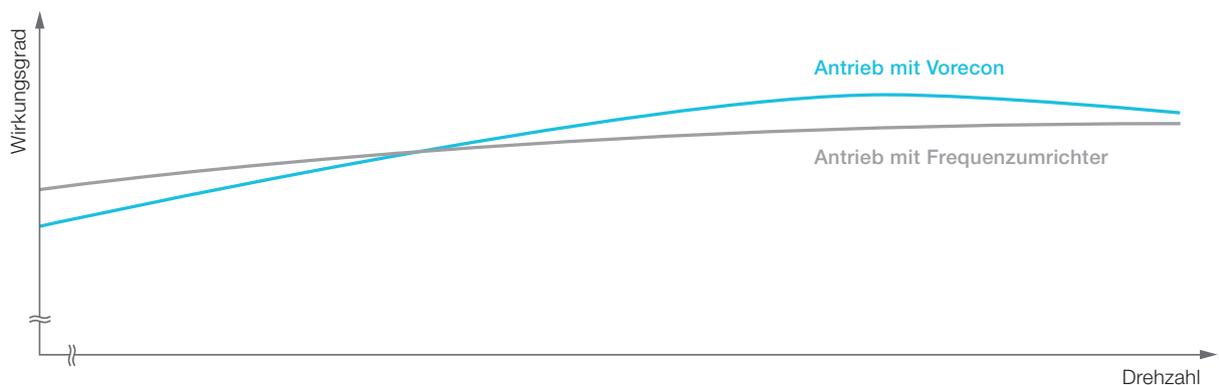
Antriebssystem mit Vorecon



Elektronisch drehzahleregeltes Antriebssystem



Betrachten Sie die Gesamtwirkungsgrade der Systeme



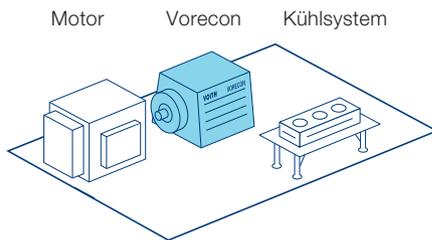
Bauraum

Warum? Der Vorecon ist ein Aggregat, bestehend aus Drehzahlregelsystem, Getriebe und Ölversorgung. Damit verbraucht das Voith-Antriebssystem bis zu 68 % weniger Bauraum als ein vergleichbares elektronisch drehzahlgeregeltes Antriebssystem. Der geringere Platzbedarf hat vor allem im Offshore-Bereich deutlich niedrigere Infrastrukturkosten zur Folge.

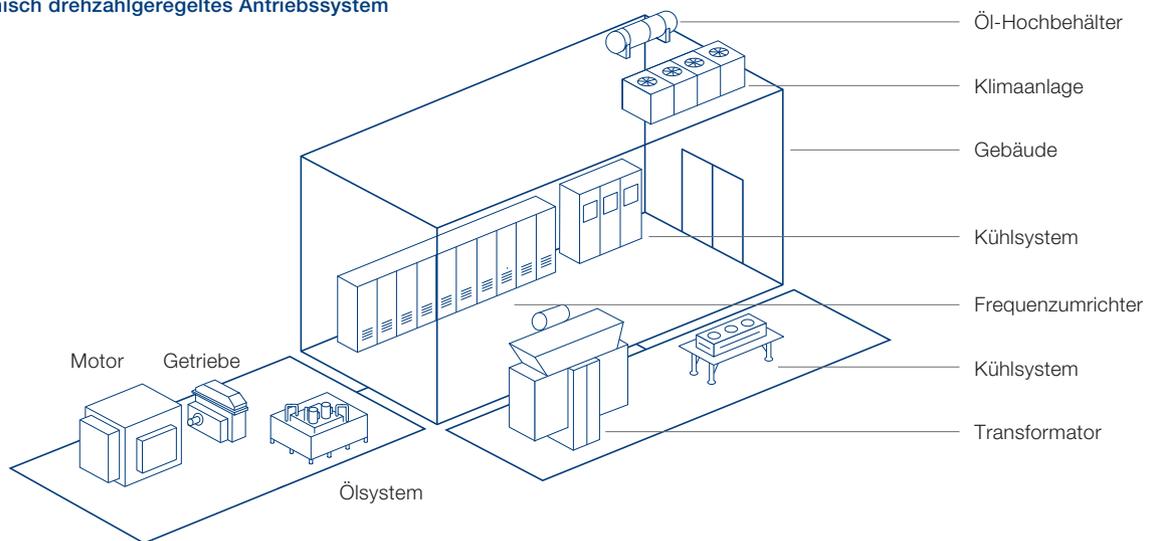
+ Der Vorecon spart Bauraum und reduziert das Gesamtgewicht der Anlage. Sie sparen Kosten beim Bau Ihrer Anlage – ganz erheblich bei Offshore-Plattformen und FPSO-Schiffen.

Bauraumbedarf im Vergleich

Antriebssystem mit Vorecon



Elektronisch drehzahlgeregeltes Antriebssystem

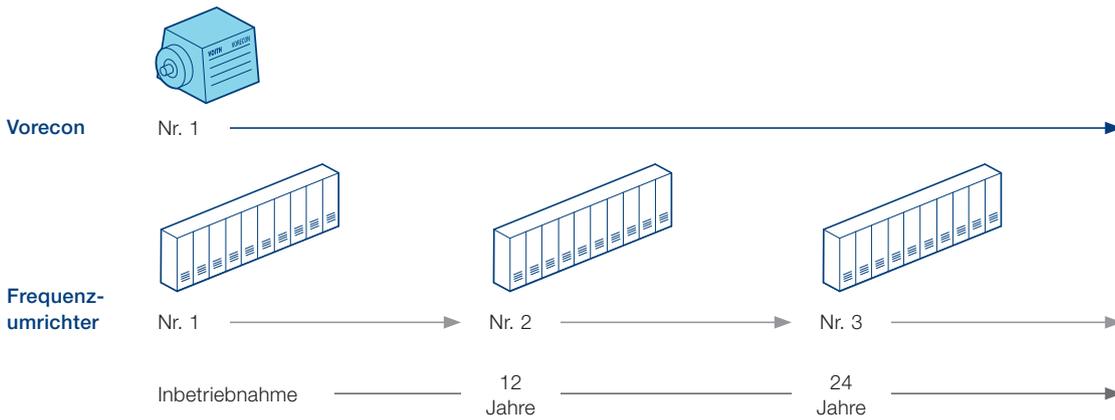


Lebensdauer

+ Der Vorecon ist ein langlebiges Produkt. Sie haben eine langfristige Planungssicherheit – über viele Jahrzehnte.

Warum? Die hydrodynamische Leistungsübertragung ist verschleißfrei. Die Komponenten zur mechanischen Leistungsübertragung sind robust und für eine lange Lebensdauer ausgelegt. Die Lebensdauer des Vorecon ist im Vergleich zu einem Frequenzumrichter mehr als 3-mal so hoch.

Lebensdauer im Vergleich

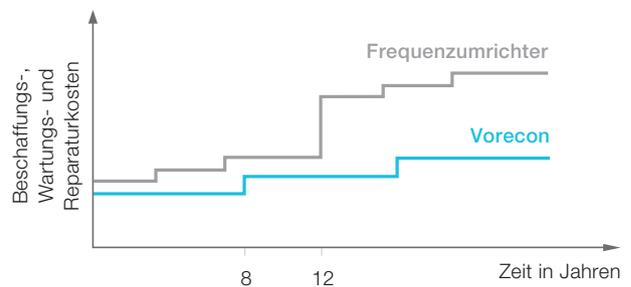


Instandhaltung

+ Kosten und Ausfallzeiten für die Instandhaltung sind gering und planbar. Sie reduzieren die Betriebskosten und Kosten, die Stillstände verursachen.

Warum? Unsere Systemkomponenten haben nicht nur eine lange Lebensdauer. Wir konstruieren unsere Systeme instandhaltungsarm. Dies und Überholungsintervalle von 8 Jahren sorgen für niedrige Betriebskosten bei gleichzeitig hoher Verfügbarkeit.

Instandhaltungskosten im Vergleich

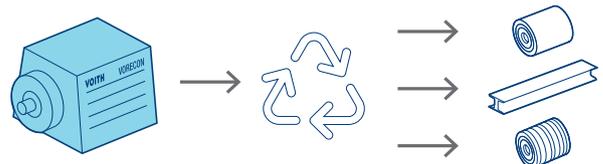


Entsorgung

+ Nachhaltigkeit zählt – mehr denn je.

Warum? Neben seiner hohen Effizienz zeichnet sich ein Vorecon durch eine langlebige Konstruktion aus. Das spart Ressourcen und kann am Ende einer langen Betriebszeit zu nahezu 100 % recycelt werden. Die Einheiten bestehen überwiegend aus Metall.

Sehr hohe Recyclingquote



Hydrodynamik und Mechanik clever kombinieren

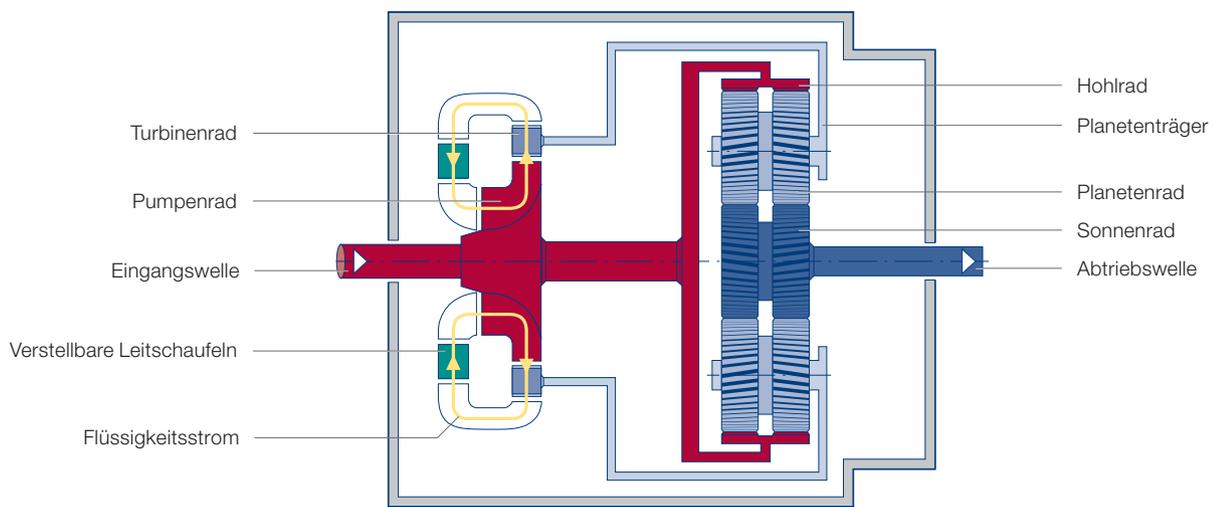
Funktion

Die Kernkomponenten des Vorecon sind ein hydrodynamischer Drehmomentwandler, gekoppelt mit einem Planetengetriebe. Das Planetengetriebe ist als Überlagerungsgetriebe ausgeführt. Der Drehmomentwandler dient als Regelaggregat.

Aufbau und Funktion

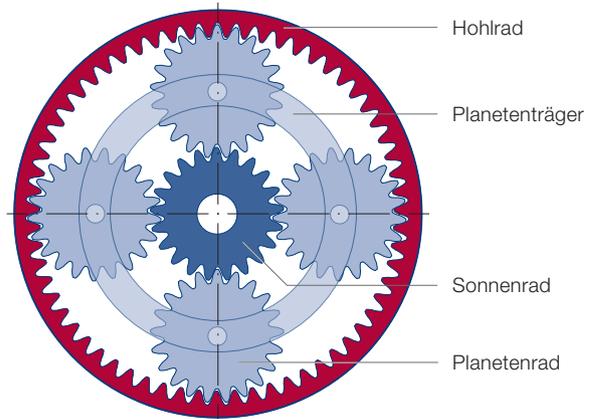
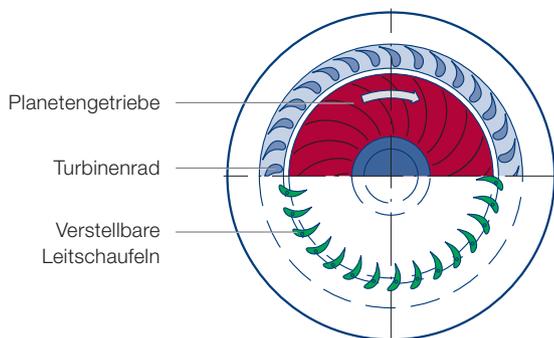
- Der Vorecon befindet sich im Antriebsstrang zwischen Antriebsmotor und Arbeitsmaschine.
- Die Eingangswelle ist mit dem Planetengetriebe und dem Drehmomentwandler verbunden.
- Ein Großteil der Eingangsleistung wird dadurch direkt mechanisch und nahezu verlustfrei auf das Planetengetriebe übertragen.
- Das Pumpenrad des Drehmomentwandlers ist mit der Eingangswelle verbunden und zweigt einen geringen Teil der Eingangsleistung ab.
- Ein Flüssigkeitsstrom überträgt diese Leistung vom Pumpenrad auf das Turbinenrad des Drehmomentwandlers (hydrodynamische Leistungsübertragung).
- Die abgezweigte Leistung gelangt über das Turbinenrad zum Überlagerungsgetriebe.
- Die direkt übertragene Leistung und die Leistung aus dem Drehmomentwandler addieren sich im Planetengetriebe.
- Die Planetenräder übertragen die summierte Leistung auf das Sonnenrad, die Abtriebswelle und schließlich auf die Arbeitsmaschine.
- Verstellbare Leitschaufeln steuern den Flüssigkeitsstrom im Drehmomentwandler und bestimmen die Drehzahl des Turbinenrads. Damit lässt sich die Drehzahl der Arbeitsmaschine stufenlos einstellen.

Prinzipieller Aufbau des Vorecon

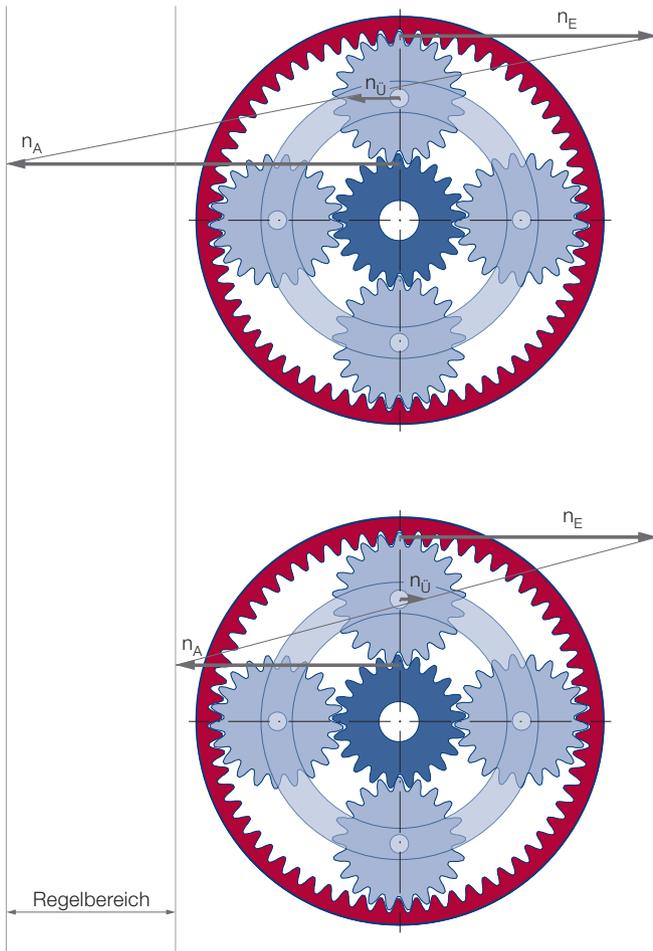


Hydrodynamischer Drehmomentwandler

Planetengetriebe



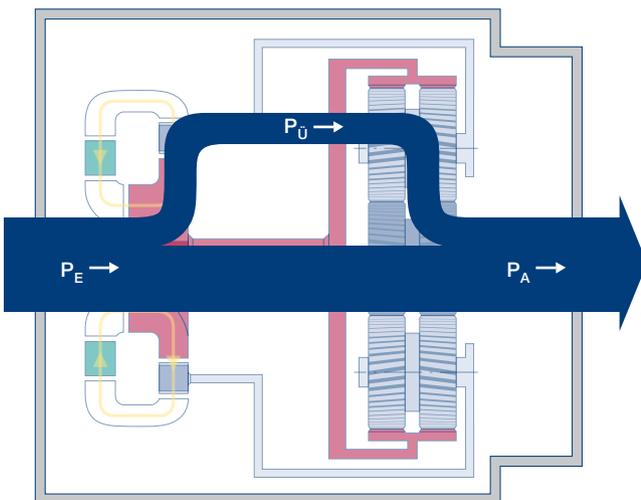
Das Überlagerungsprinzip



- Die Eingangsdrehzahl entspricht der Motordrehzahl und ist konstant.
- Die stufenlos verstellbaren Leitschaufeln im hydrodynamischen Drehmomentwandler bestimmen die variable Überlagerungsdrehzahl.
- Die Abtriebsdrehzahl ergibt sich aus der vektoriellen Addition von Eingangs- und Überlagerungsdrehzahl.

n_E : Eingangsdrehzahl
 n_U : Überlagerungsdrehzahl
 n_A : Abtriebsdrehzahl

Prinzip der Leistungsverzweigung im Vorecon



- Im Vorecon fließt ein Großteil der Eingangsleistung direkt von der Eingangswelle zur Abtriebswelle.
- Der hydrodynamische Drehmomentwandler zweigt einen geringen Teil der Eingangsleistung ab.
- Diese abgezweigte Leistung gelangt im Überlagerungsgetriebe ebenfalls auf die Abtriebswelle.
- Durch das Prinzip der Leistungsverzweigung erreicht der Vorecon einen hohen Wirkungsgrad.

P_E : Eingangsleistung
 P_U : Überlagerungsleistung
 P_A : Ausgangsleistung

Die beste Lösung finden

Vorecon-Produktfamilie

Die Vorecon-Produktfamilie umfasst verschiedene Typen. Damit haben wir immer eine Antwort auf Ihre Anforderungen. Zusammen wählen wir den Vorecon aus, der optimal zu Ihrem Antrieb und zu Ihrer Anlage passt.

Vorecon-Typen

Typ	Was wichtig ist	Anwendung Kompressoren	Anwendung Pumpen
RWE-NX	Niedrigster TCO, erweiterbares Basisgetriebe	✓	
RWC-NX	Modular und lastloser Motorhochlauf	✓	
RWE	Der kompakte Ökonomische	✓	✓
RWC	Für einen lastlosen Motorhochlauf		
RW	Für einen großen Regelbereich	✓	✓
RWE-M	Der modulare Ökonomische		✓
RWC-M	Der preiswerte Modulare für einen lastlosen Motorhochlauf	✓	✓

Niedrigster TCO, erweiterbares Basisgetriebe Typ RWE-NX

Funktion

- Beim Anfahren wird der Drehmomentwandler zuerst gefüllt und zweigt dann einen geringen Teil der Eingangsleistung ab.
- Die abgezweigte Leistung wird im drehenden Getriebe überlagert.
- Die Arbeitsmaschine wird auf Minimaldrehzahl beschleunigt.
- Die Drehzahlregelung erfolgt über die verstellbaren Leitschaufeln im Drehmomentwandler.

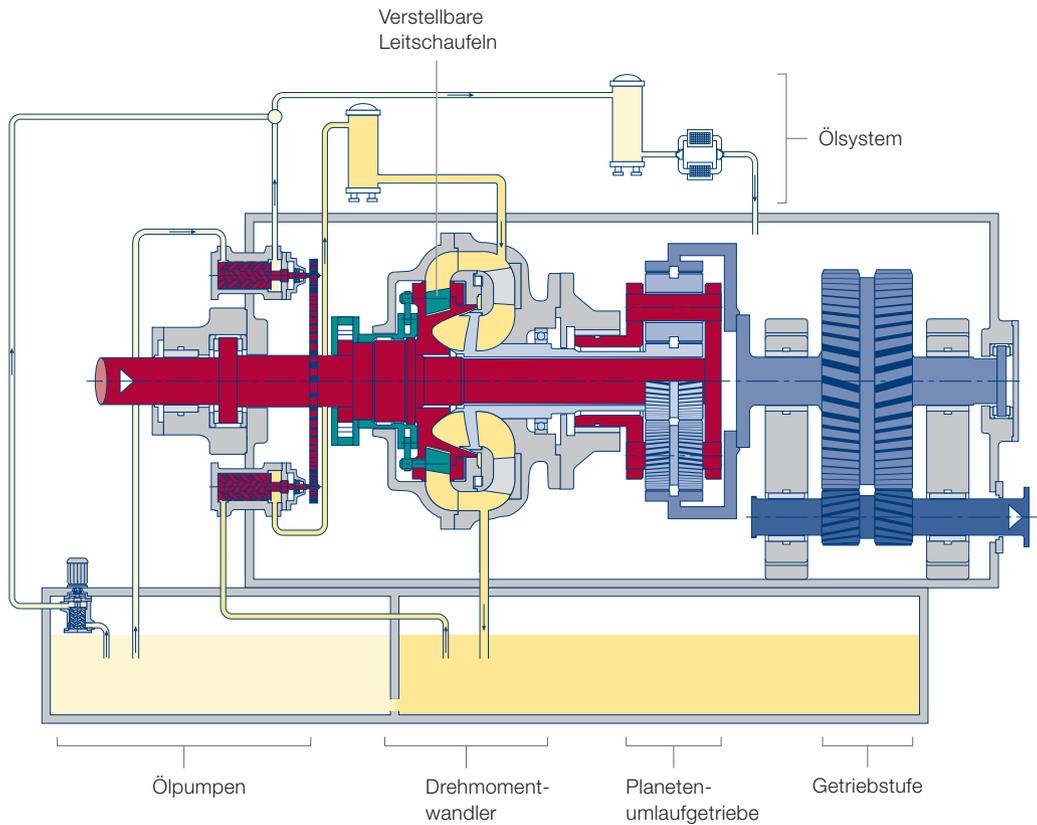
Besondere Vorteile

- + **Der Vorecon RWE-NX ist eine kostengünstige und einfache Lösung für schnelllaufende Turbokompressoren.**
- + **Das horizontal geteilte Gehäuse ermöglicht eine schnelle und effektive Ausführung von Servicearbeiten, was bei Offshore-Anlagen wichtig ist.**
- + **Der konsequent modulare Aufbau ermöglicht die Austauschbarkeit zwischen verschiedenen Einheiten.**

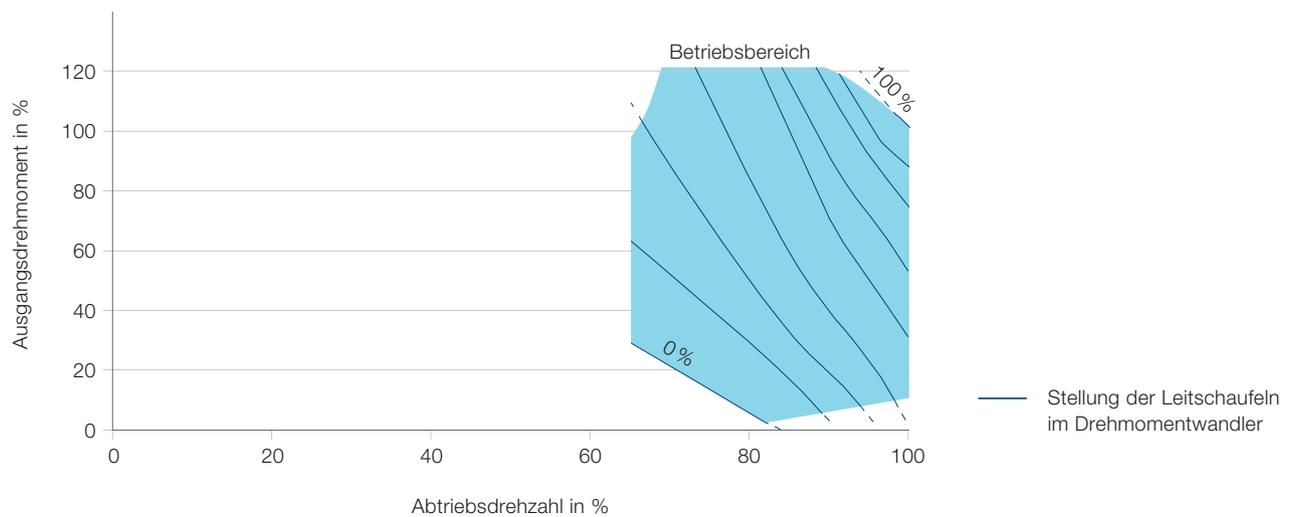
Technische Daten

Nennleistung	2 – 10 MW
Eingangsdrehzahl	1 500 oder 1 800 min ⁻¹
Nennausgangsdrehzahl	3 600 – 16 000 min ⁻¹
Drehzahlbereich	67 % – 105 %
Ausführung	Ex & Non-ex

Schnittbild RWE-NX



Kennfeld RWE-NX



Modular und lastloser Motorhochlauf

Type RWC-NX

Funktion

- Beim Hochlaufen wird die Befüllung des Drehmomentwandler durch ein Füllventil verzögert. Der Hauptmotor erreicht die volle Drehzahl bei geringstem Lastdrehmoment.
- Bei Nenndrehzahl des Hauptmotors ist der Drehmomentwandler gefüllt. Der Drehmomentwandler zweigt die erforderliche Leistung zur Beschleunigung der Arbeitsmaschine ab.
- Die abgezweigte Leistung wird im drehenden Getriebe überlagert.
- Nach Erreichen der Minimaldrehzahl erfolgt die Drehzahlregelung über die verstellbaren Leitschaukeln im Drehmomentwandler.

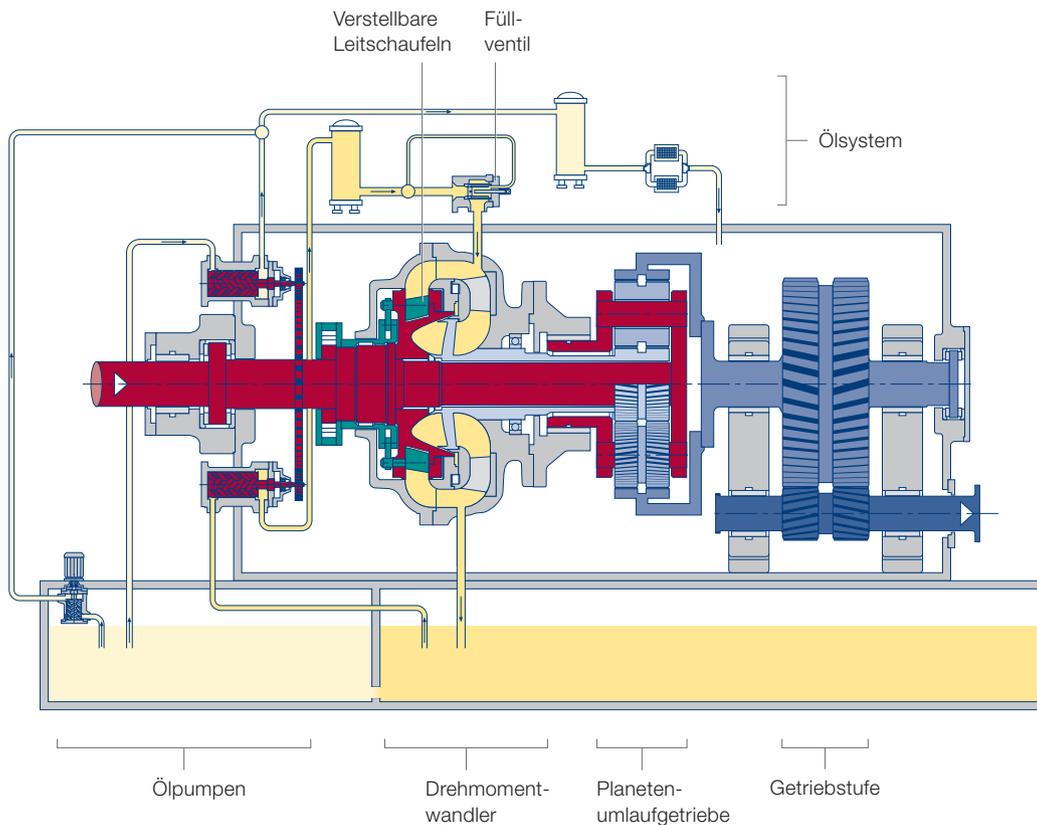
Besondere Vorteile

- + **Der Antriebsmotor läuft lastlos hoch. Ein Anfahren der Arbeitsmaschine ist auch bei schwachen Stromnetzen möglich, selbst bei hoher Trägheit und hohem Saugdruck.**
- + **Das horizontal geteilte Gehäuse ermöglicht eine schnelle und effektive Ausführung von Servicearbeiten, was bei Offshore-Anlagen wichtig ist.**
- + **Der konsequent modulare Aufbau ermöglicht die Austauschbarkeit zwischen verschiedenen Einheiten.**

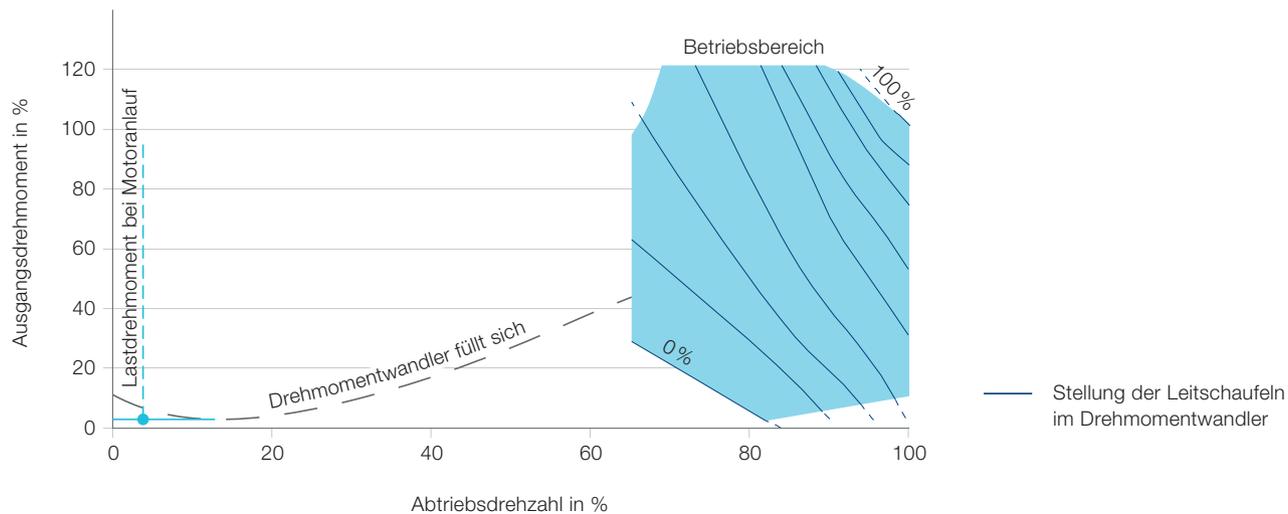
Technische Daten

Nennleistung	2–10 MW
Eingangsdrehzahl	1 500 oder 1 800 min ⁻¹
Nennausgangsdrehzahl	3 600–16 000 min ⁻¹
Drehzahlbereich	67 %–105 %
Ausführung	Ex & Non-ex

Schnittbild RWC-NX



Kennfeld RWC-NX



Der kompakte Ökonomische Typ RWE

Funktion

- Der Drehmomentwandler füllt sich sofort nach Motorstart und zweigt einen geringen Teil der Eingangsleistung ab.
- Die Arbeitsmaschine beschleunigt auf Minimaldrehzahl.
- Ein Planetenstandgetriebe leitet die abgezweigte Leistung auf das Planetenumlaufgetriebe (Überlagerungsgetriebe).
- Das Planetenumlaufgetriebe summiert die Leistungen wieder auf.
- Die Drehzahlregelung erfolgt durch die verstellbaren Leitschaufeln im Drehmomentwandler.
- Das integrierte Ölsystem befüllt den Drehmomentwandler mit Arbeitsöl. Gleichzeitig versorgt es den Vorecon, den Antriebsmotor und die Arbeitsmaschine mit Schmieröl.

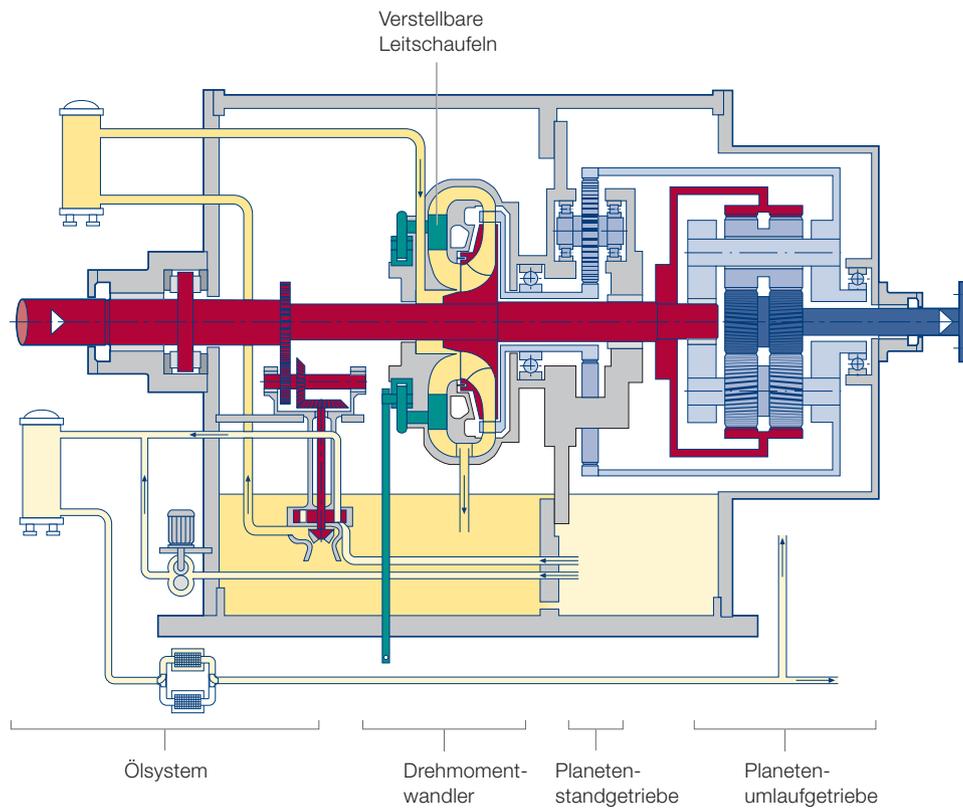
Besondere Vorteile

+ Der Vorecon RWE ist eine kostengünstige und einfache Lösung für schnelllaufende Turbokompressoren und Kesselspeisepumpen mit geringem Regelbereich.

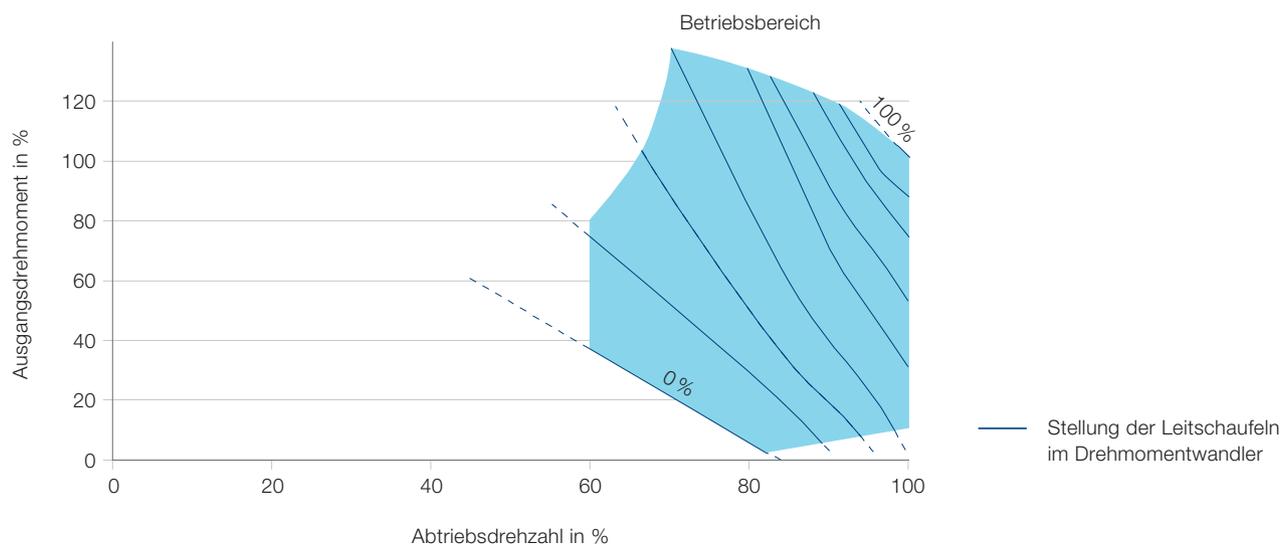
Technische Daten

Nennleistung	5–18 MW
Eingangsdrehzahl	1 500 oder 1 800 min ⁻¹
Nennausgangsdrehzahl	5 000–20 000 min ⁻¹
Drehzahlbereich	60 %–105 %
Ausführung	Ex & Non-ex

Schnittbild RWE



Kennfeld RWE



Für einen lastlosen Motorhochlauf

Typ RWC

Funktion

- Bei Motorstart ist die hydrodynamische Kupplung entleert und die Schaltkupplung geöffnet. Antriebsmotor und Arbeitsmaschine sind entkoppelt, der Hochlauf des Motors erfolgt nahezu lastlos.
- Die hydrodynamische Kupplung wird nach Hochlauf des Motors befüllt und überträgt Leistung. Die Arbeitsmaschine beschleunigt sanft auf Minimaldrehzahl.
- Die Schaltkupplung schließt und überbrückt die hydrodynamische Kupplung.
- Ab diesem Zeitpunkt arbeitet der Vorecon RWC wie der Vorecon RWE. Die Drehzahlregelung der Arbeitsmaschine erfolgt durch die verstellbaren Leitschaufeln im Drehmomentwandler.

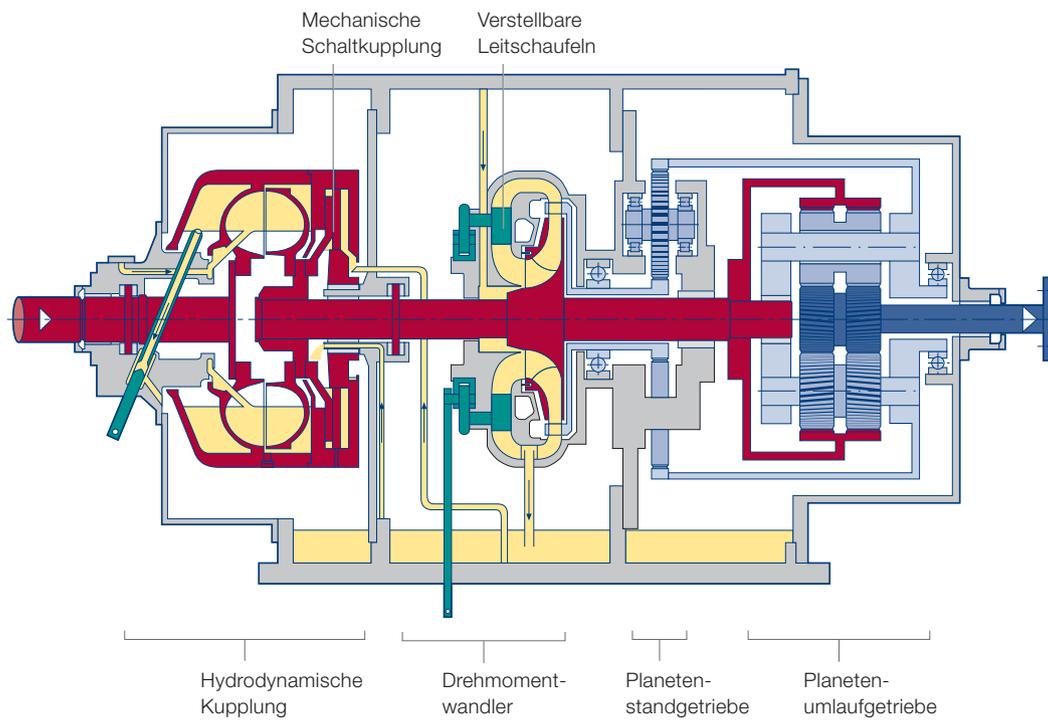
Besondere Vorteile

- + Der Antriebsmotor läuft entlastet hoch. Ein Anfahren der Arbeitsmaschine ist auch bei schwachen Stromnetzen möglich.**
- + Arbeitsmaschinen mit einem hohen Massenträgheitsmoment lassen sich leicht anfahren.**

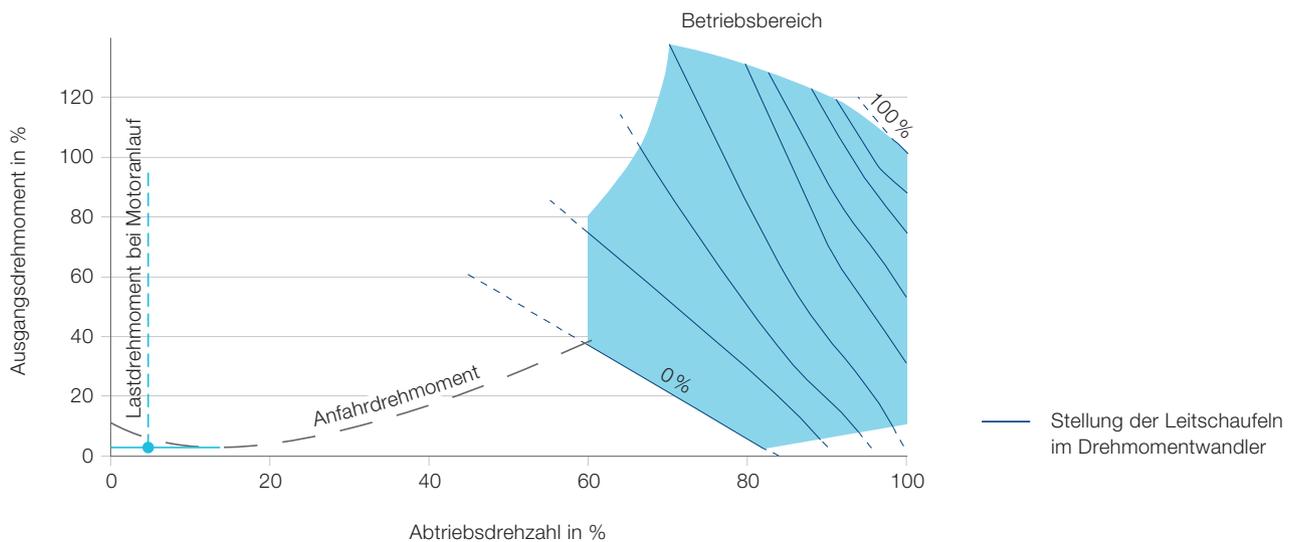
Technische Daten

Nennleistung	5–50 MW
Eingangsdrehzahl	1 500 oder 1 800 min ⁻¹
Nennausgangsdrehzahl	5 000–20 000 min ⁻¹
Drehzahlbereich	60 %–105 %
Ausführung	Ex & Non-ex

Schnittbild RWC



Kennfeld RWC



Für einen großen Regelbereich

Typ RW

Funktion

- Bei Motorstart ist die hydrodynamische Regelkupplung entleert und die Schaltkupplung geöffnet. Antriebsmotor und Arbeitsmaschine sind entkoppelt, der Hochlauf des Motors erfolgt nahezu lastlos.
- Im unteren Regelbereich wird die hydrodynamische Regelkupplung befüllt und überträgt Leistung. Der Drehmomentwandler ist entleert und somit außer Funktion. Die Drehzahlregelung der Arbeitsmaschine erfolgt über das verstellbare Schöpfrohr. Es bestimmt den Füllstand des Arbeitsöls in der Kupplung und damit die übertragene Leistung.
- Der Retarder (hydrodynamische Bremse) ist mit Öl gefüllt und hält das Planetenstandgetriebe auf niedriger Drehzahl.
- Zum Erreichen des oberen Drehzahlbereichs schließt die Schaltkupplung und überbrückt die Regelkupplung.
- Der Retarder wird entleert und der Drehmomentwandler befüllt.
- Ab diesem Zeitpunkt arbeitet der Vorecon RW wie der Vorecon RWE. Die Drehzahlregelung der Arbeitsmaschine erfolgt durch die verstellbaren Leitschaufeln im Drehmomentwandler.

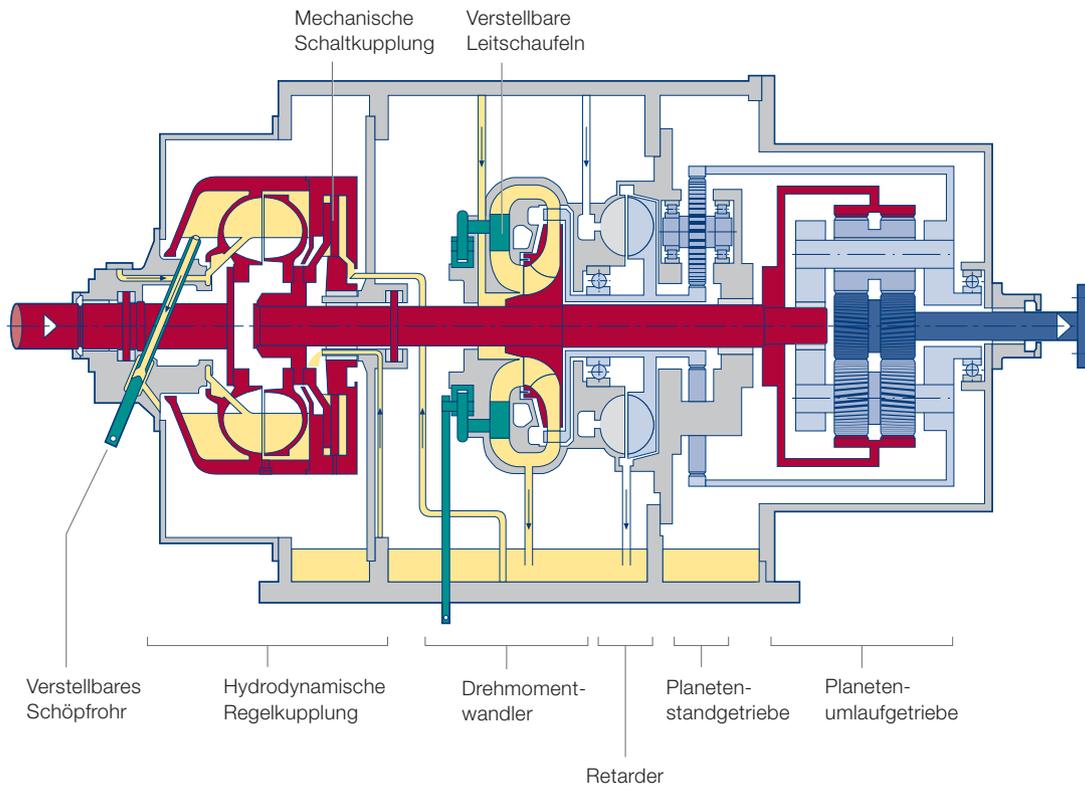
Besondere Vorteile

- + Der Vorecon RW ist das ideale Regelaggregat für Arbeitsmaschinen mit einem großen Regelbereich – hauptsächlich Pumpen und Gebläse.
- + Der Vorecon RW bietet außerdem dieselben Vorteile wie der Vorecon RWC: entlasteter Motorhochlauf und leichtes Anfahren von Arbeitsmaschinen mit hohem Massenträgheitsmoment.

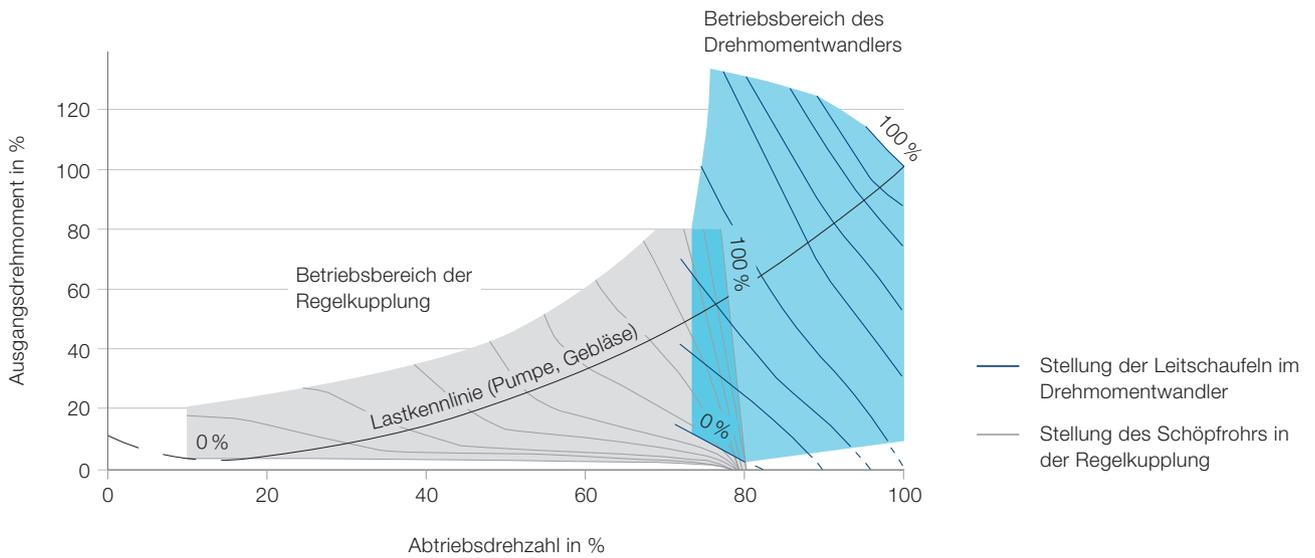
Technische Daten

Nennleistung	10–45 MW
Eingangsdrehzahl	1 500 oder 1 800 min ⁻¹
Nennausgangsdrehzahl	5 000–20 000 min ⁻¹
Drehzahlbereich	20 %–105 %
Ausführung	Ex & Non-ex

Schnittbild RW



Kennfeld RW



Der modulare Ökonomische Typ RWE-M

Funktion

- Der Drehmomentwandler füllt sich sofort nach Motorstart und zweigt einen geringen Teil der Eingangsleistung ab.
- Die Arbeitsmaschine beschleunigt auf Minimaldrehzahl.
- Ein Standgetriebe leitet die abgezweigte Leistung auf das Planetenumlaufgetriebe.
- Das Planetenumlaufgetriebe summiert die Leistungen wieder auf.
- Die Drehzahlregelung erfolgt durch die verstellbaren Leit-schaukeln im Drehmomentwandler.

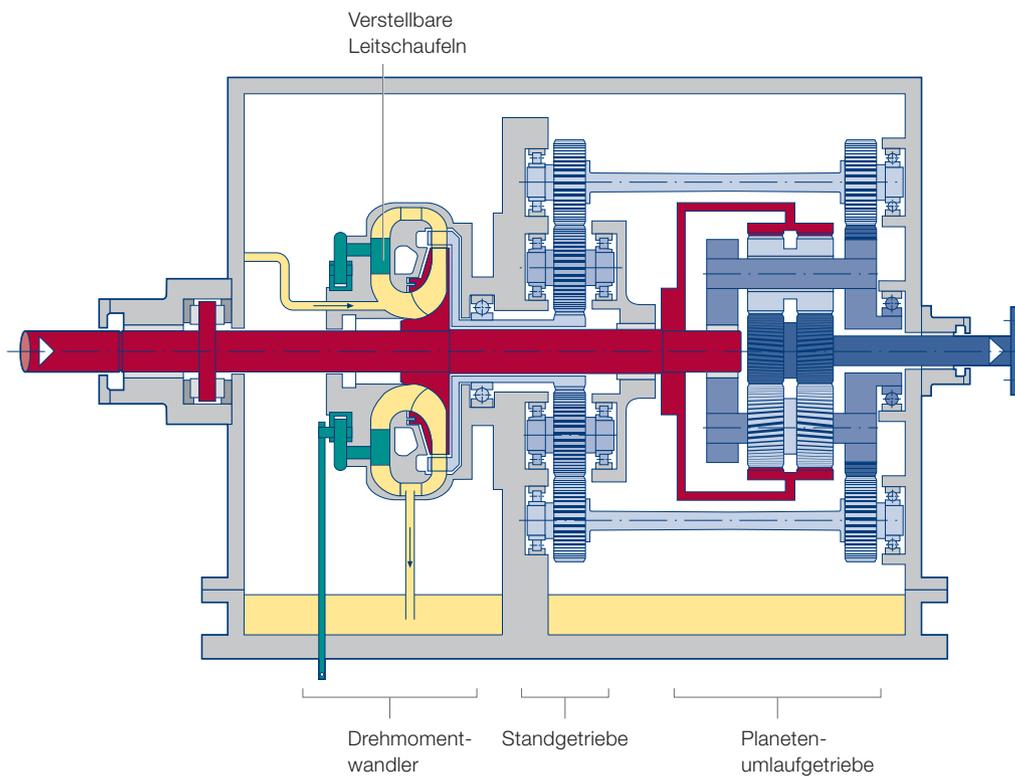
Besondere Vorteile

- + Der Vorecon RWE-M ist eine kostengünstige und einfache Lösung für schnelllaufende Turbokompressoren und Kesselspeisepumpen mit geringem Regelbereich.
- + Die modulare Konstruktion mit horizontaler Teilfuge erlaubt, Servicearbeiten schnell und effektiv durchzuführen – ein wichtiger Aspekt bei Offshore-Anlagen.

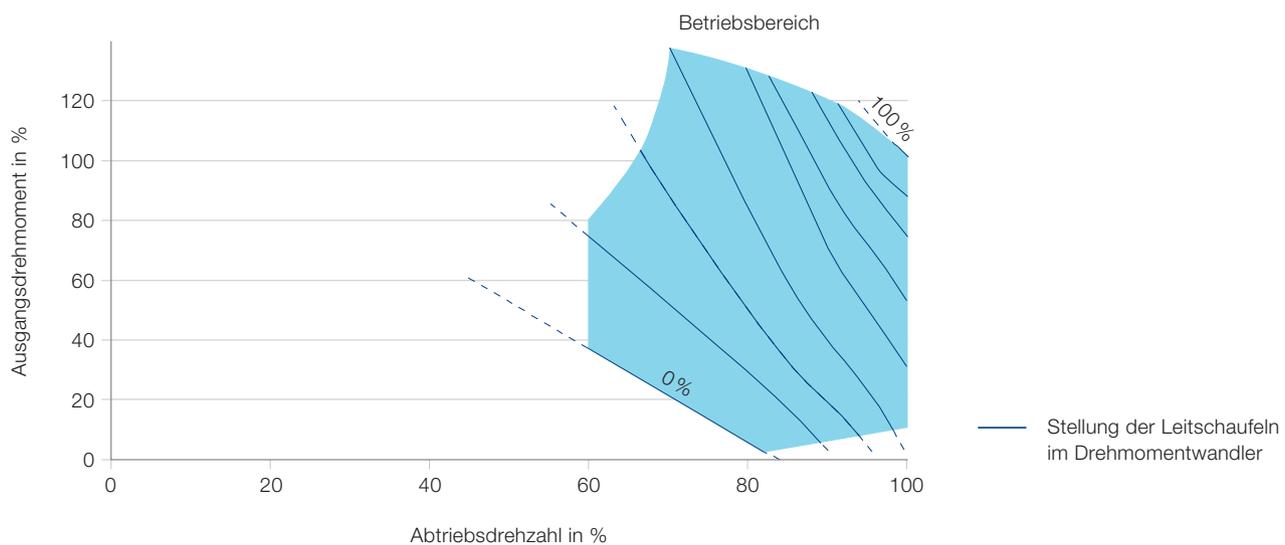
Technische Daten

Nennleistung	5–22 MW
Eingangsdrehzahl	1 500 oder 1 800 min ⁻¹
Nennausgangsdrehzahl	5 000–20 000 min ⁻¹
Drehzahlbereich	60 %–105 %
Ausführung	Ex & Non-ex

Schnittbild RWE-M



Kennfeld RWE-M



Der preiswerte Modulare für einen lastlosen Motorhochlauf

Typ RWC-M

Funktion

- Bei Motorstart sind die hydrodynamischen Kupplungen gefüllt und der Drehmomentwandler ist entleert. Die hydrodynamischen Kupplungen verbinden so das Standgetriebe mit der Eingangswelle. Dadurch stellt sich an der Abtriebswelle eine sehr niedrige Drehzahl ein und die Arbeitsmaschine nimmt wenig Leistung auf. Das entlastet den Motor beim Hochlauf.
- Die hydrodynamischen Kupplungen werden nach Motorhochlauf entleert und der Drehmomentwandler wird befüllt. Die Arbeitsmaschine beschleunigt auf Minimaldrehzahl.
- Ab diesem Zeitpunkt arbeitet der Vorecon RWC-M wie der Vorecon RWE-M. Die Drehzahlregelung der Arbeitsmaschine erfolgt durch die verstellbaren Leitschaukeln im Drehmomentwandler.

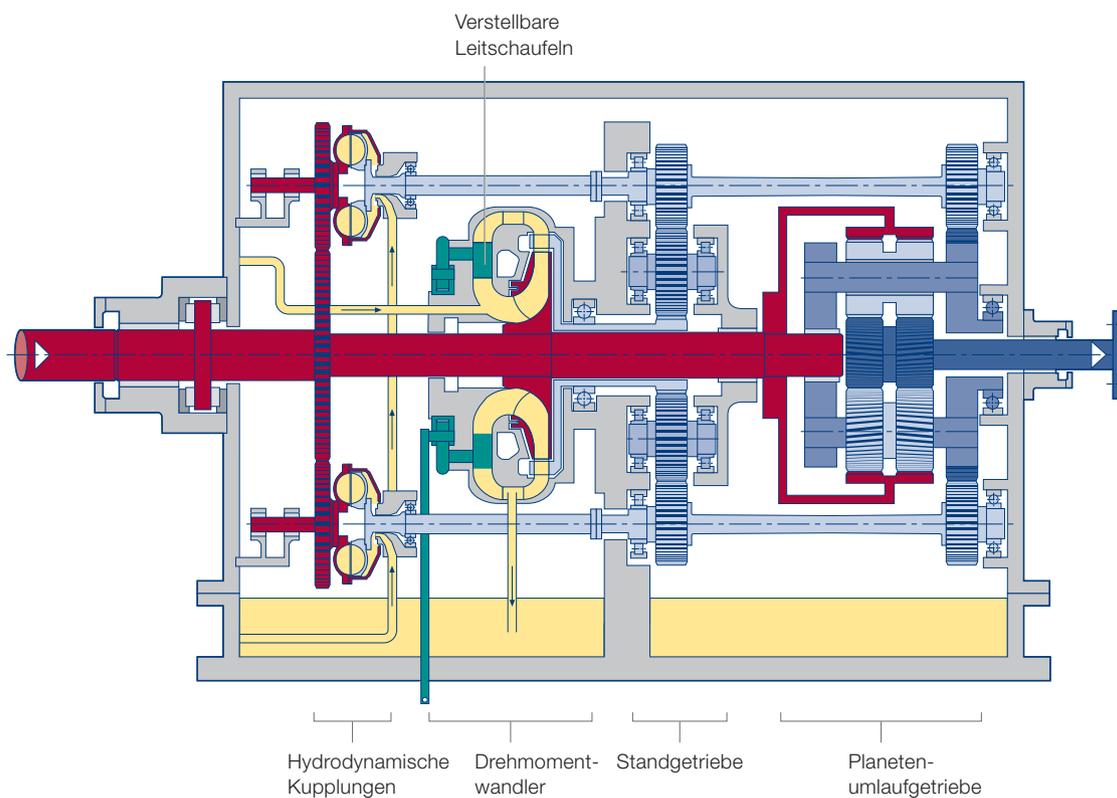
Besondere Vorteile

- + Der Antriebsmotor läuft entlastet hoch. Ein Anfahren der Arbeitsmaschine ist auch bei schwachen Stromnetzen möglich.
- + Arbeitsmaschinen mit einem hohen Massenträgheitsmoment lassen sich leicht anfahren.
- + Die modulare Konstruktion mit horizontaler Teilfuge erlaubt, Servicearbeiten schnell und effektiv durchzuführen – ein wichtiger Aspekt bei Offshore-Anlagen.

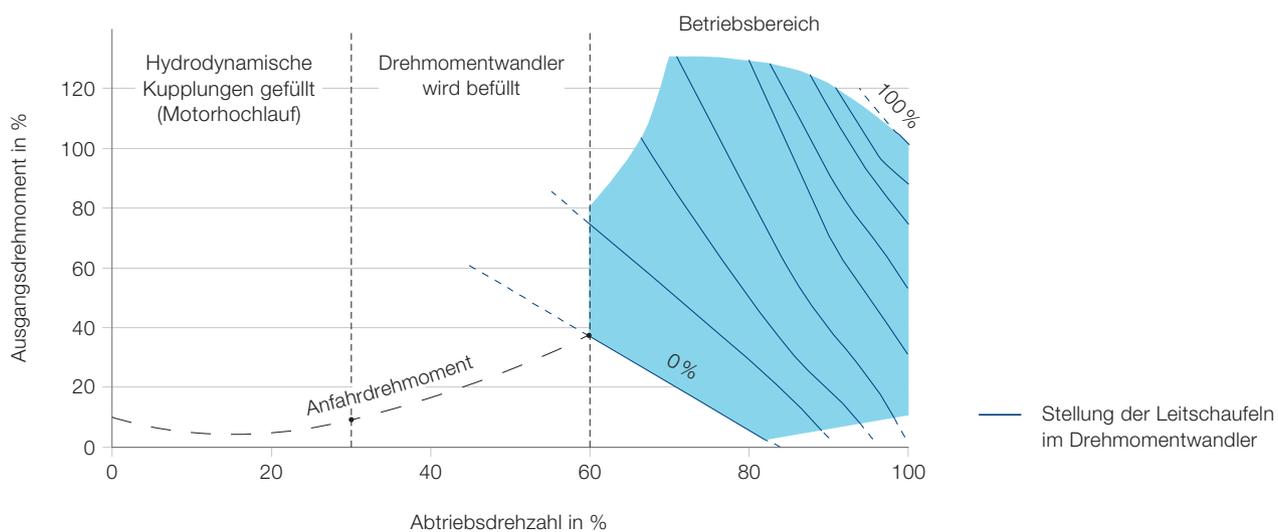
Technische Daten

Nennleistung	10–22 MW
Eingangsdrehzahl	1 500 oder 1 800 min ⁻¹
Nennausgangsdrehzahl	5 000–20 000 min ⁻¹
Drehzahlbereich	60 %–105 %
Ausführung	Ex & Non-ex

Schnittbild RWC-M

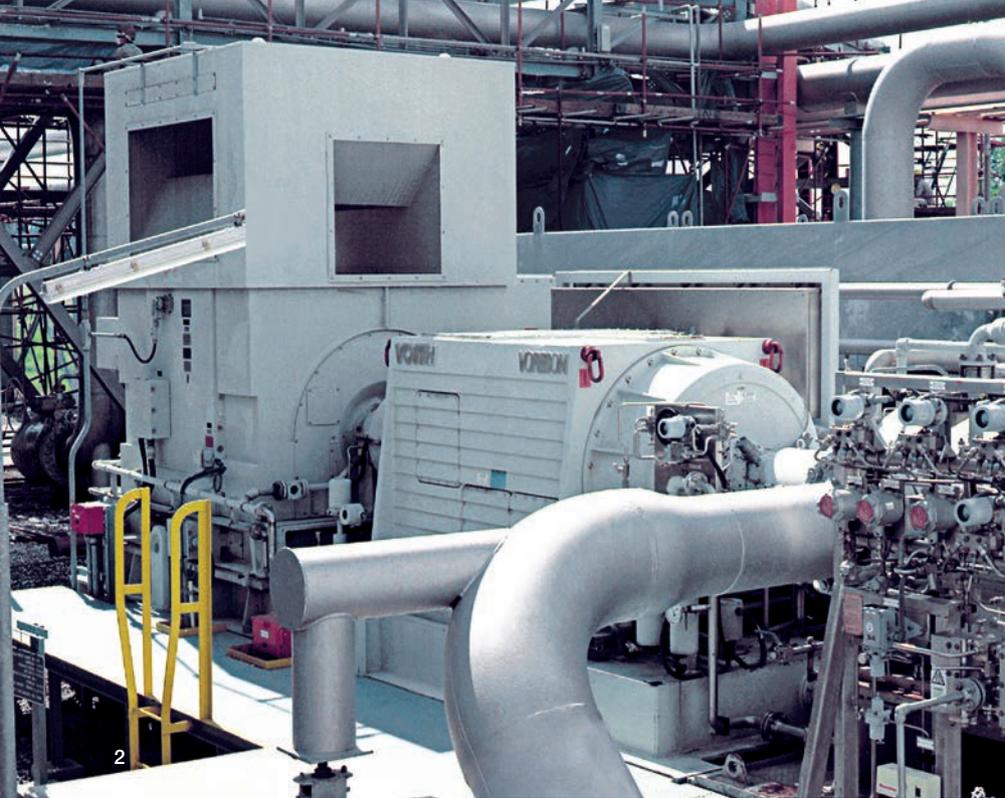


Kennfeld RWC-M





Antriebslösungen, die begeistern Unsere Referenzen



- 1 Typ: RWC 15-14,5 F 9
Arbeitsmaschine: Depletion-Kompressor
Land: Oman
- 2 Typ: RWE 12 F 7
Arbeitsmaschine: Pipeline-Kompressor
Land: Thailand

1 Der Wüste trotzen

Flirrende Hitze am Tag mit Temperaturen über 50 °C – dazu Sandstürme, kein geschlossenes Gebäude und eine explosionsgefährdete Umgebung. All das sind für den Vorecon keine besonderen Herausforderungen. Welches andere Antriebssystem schafft das auf solch einfache Art und Weise?

Unser Kunde regelt mit diesem Vorecon einen Turbo-Kompressor in seiner Gasförderanlage. Er vertraut schon seit Jahrzehnten den Antriebslösungen von Voith: Über 30 hydrodynamisch regelbare Antriebe sind über den ganzen Oman verteilt in der Öl- und Gasproduktion in Betrieb.

2 Tropische Bedingungen ertragen

Hohe Temperaturen verbunden mit hoher Luftfeuchtigkeit kennzeichnen tropisches Klima. Bei elektronischen Geräten führt das zu einer deutlich höheren Ausfallrate und zu einer verkürzten Lebensdauer. Daher brauchen insbesondere elektronisch drehzahlgeregelte Antriebe mit Frequenzumrichtern ein geschlossenes Gebäude mit einer teuren Klimaanlage, die hohe Energiekosten verursacht.

Der Betreiber dieser Erdgasaufbereitungsanlage hat sich für den Vorecon entschieden. Er setzt auf die Vorteile der hydrodynamischen Leistungsübertragung: langlebig, robust, dazu niedrige Investitions- und Betriebskosten. Besonders hat ihn die Möglichkeit beeindruckt, die Vorecons einfach im Freien in einer rauen und explosionsgefährdeten Umgebung aufzustellen.



- 3 Typ: RWE
Arbeitsmaschine: Turbokompressor
Land: Brasilien
- 4 Typ: RWC 12-12 F 8
Arbeitsmaschine: Pipeline-Kompressor
Land: USA
- 5 Typ: RWC 16-15 F 11
Arbeitsmaschine: Pipeline-Kompressor
Land: USA

3 Offshore Schätze fördern

FSO, FPSO, FLNG, FSRU – diese Abkürzungen stehen für Schiffe, die Erdöl oder Erdgas bei der Offshore-Förderung vor Ort lagern, verarbeiten und umladen. Auf diesen Schiffen sind die Anforderungen an Maschinen und Anlagen besonders anspruchsvoll. Die Umgebung ist explosionsgefährdet und korrosiv. Der Bauraum auf den Schiffen ist kostbar und das Gewicht der Anlagen soll möglichst gering bleiben. Ausfälle in der Produktion sind extrem teuer, weshalb im Prozess nur Maschinen mit nachweisbar hoher Verfügbarkeit zum Einsatz kommen.

Offshore Pumpen und Kompressoren regeln – dafür ist der Vorecon genau richtig. Zum Beispiel setzten die Betreiber von FPSO-Schiffen vor der Küste Brasiliens auf den Vorecon. Gleich mehrere Dutzend der regelbaren Planetengetriebe werden dort auf verschiedenen Schiffen in Antriebssträngen von Kompressoren eingesetzt.



4

4 An einer Erfolgsgeschichte teilhaben

Erdgas ist der sauberste fossile Brennstoff. In Nordamerika ist dieser Energieträger reichlich vorhanden. In den USA transportiert ein weit verzweigtes Pipeline-System das Gas von den Fördergebieten in die großen Verbraucherregionen. Ein sicherer Transport des Gases und eine zuverlässige Versorgung der Verbraucher stehen bei den Pipeline-Unternehmen an erster Stelle.

Die Betreiber der Gas-Pipelines entscheiden sich immer häufiger für den Vorecon als Antriebslösung in den Pipeline-Kompressorstationen. Es sind nicht nur neue Stationen, in denen der Vorecon Einzug hält. Auch beim Retrofit von Gasturbinen-Antrieben und von elektronisch drehzahlgeregelten Antrieben punktet der Vorecon mit einer signifikant höheren Verfügbarkeit und mit niedrigeren Lebenszykluskosten.



5

5 47 000 Pferdestärken treiben an

Hier ist Leistung gefragt! Diese Pipeline-Kompressorstation pumpt Gas durch eine der größten Pipelines in Nordamerika: 16 900 km lang und mit einer Kapazität von knapp 100 Milliarden Kubikmetern pro Jahr. Diese Menge an Gas würde ausreichen, um den Bedarf von 20 Millionen Haushalten zu decken.

Als vor einigen Jahren ein Ausbau der Pipeline anstand, waren eine Modernisierung und Erweiterung dieser Kompressorstation notwendig. Bis zu jenem Zeitpunkt waren in der Station vier Kolbenkompressoren und ein Turbokompressor im Einsatz. Ein schnelllaufender Elektromotor mit Magnetlagerung hat den Turbokompressor angetrieben und ein Frequenzumrichter hat die Drehzahl geregelt. Jetzt ist alles einfacher und zuverlässiger: ein Elektromotor, ein Vorecon und ein Kompressor machen den ganzen Job.



6 Den Sunshine-Staat mit Gas beliefern

Strahlender Sonnenschein und paradiesische Strände – so kennt man Florida. Bei der Energieversorgung dieses reizvollen Staates steht Erdgas an erster Stelle. Ein großes Pipeline-System bringt das Gas von den Fördergebieten in Texas, Louisiana, Mississippi und Alabama nach Florida.

Auch hier ist der Vorecon mit dabei. Eigentlich wollte unser Kunde für die Drehzahlregelung der Kompressoren in seinen Kompressorstationen Frequenzumrichter einsetzen. Im letzten Moment entdeckte er den Vorecon, den er anfangs für teuer und wartungsintensiv hielt. Das haben wir klar widerlegt. Und jetzt ist er mit seinen Maschinen überaus zufrieden. Geliefert wurden sie im Package: Motor und Vorecon zusammen auf einem Grundrahmen montiert – mit integrierter Ölversorgungsanlage.



6 Typ: RWC 710 M 9
Arbeitsmaschine: Pipeline-Kompressor
Land: USA

7 Typ: RWE 12 F 6
Arbeitsmaschine: Kältekompressor
Land: China

7 Erdgas mit Sicherheit verflüssigen

Flüssiges Erdgas (LNG) ist eine ideale Ergänzung zum Pipeline-Gas. Für die regionale Gasversorgung gewinnen kleinere und mittlere Verflüssigungsanlagen mehr und mehr an Bedeutung. Die Anforderungen an die Technologie dieser Anlagen sind dieselben wie bei Großanlagen: sichere Produktion, zuverlässige Komponenten, robuste Technik und effizienter Betrieb.

Beim Prozess der Gasverflüssigung kommt ein drehzahl-geregelter Kältekompressor zum Einsatz. Für die Drehzahlregelung hat unser Kunde elektronische Lösungen mit der hydrodynamischen Lösung von Voith verglichen. Die nachweisbar hohe Verfügbarkeit, die robuste Mechanik und der Explosionsschutz des Vorecon waren sehr überzeugende Argumente. Geringe Betriebs- und Instandhaltungskosten sprachen endgültig für die Lösung von Voith.



8 Ein Paket schnüren

Unser Kunde ist ein Energieunternehmen, das in der gesamten Erdöl-Wertschöpfungskette zu Hause ist. Das Unternehmen betreibt in Spanien mehrere Raffinerien mit einer Verarbeitungskapazität von über einer halben Million Barrel Öl pro Tag. Seit den 1980er Jahren kommen in den Raffinerien hydrodynamisch regelbare Antriebe von Voith zum Einsatz.

Als vor einigen Jahren ein Recycle-Gas-Kompressor erneuert wurde, erhielten wir eine Anfrage über das Antriebssystem. Unserem Kunden war es sehr wichtig, den kompletten Antrieb aus einer Hand zu erhalten. Er wollte eine Plug & Play-Lösung. Das konnten wir ihm bieten, Vorecon plus Elektromotor, montiert auf einem Grundrahmen. Bis heute ist unser Kunde froh über seine Entscheidung für den Vorecon. Nicht zuletzt, weil von Anfang an alles reibungslos lief.



8 Typ: RWE 12 F 6
Arbeitsmaschine: Recycle-Gas-Kompressor
Land: Spanien

9 Typ: RWC 12 NX 60
Arbeitsmaschine: Kältekompressor
Land: USA

9 Kältekompressor-Arbeitsmaschine für Raffinerie in Louisiana

In einer Raffinerie in der Nähe von New Orleans hat unser Kunde einen Kühlgaskompressor mit dem VoreconNX ausgerüstet. Diese Entscheidung war der Startschuss für eine Reihe von Installationen. Der VoreconNX für die Drehzahlregelung und zur Abmilderung der hohen Anlaufasten des schweren Kompressors wurde 2019 geliefert.

Die Entscheidung zugunsten des VoreconNX fiel hauptsächlich wegen der hohen Zuverlässigkeit des Vorecon und wegen des modularen Aufbaus der VoreconNX-Serie, der die Wartungsarbeiten erheblich vereinfacht und die Kosten durch Bündelung der Ersatzteilbeschaffung für die gesamte VoreconNX-Flotte reduziert.



10



11

10 Mit der Zeit gehen

Dieser Antriebsstrang mit dem Vorecon ist eine Retrofit-Lösung. Ein einfacher und robuster Antrieb sollte einen in die Jahre gekommenen Dampfturbinen-Antrieb ersetzen. Zur Diskussion standen ein elektronisch drehzahl geregelter Antrieb mit Frequenzumrichtern oder die Lösung mit dem regelbaren Planetengetriebe von Voith. Die Entscheidung fiel schnell auf Voith. Die ausgesprochen hohe Verfügbarkeit und der geringe Platzbedarf waren entscheidende Punkte.

Unser Kunde betreibt Raffinerien, die weltweit zu den modernsten und umweltfreundlichsten gehören. Ebenso vorbildlich ist die Umweltverträglichkeit der hergestellten Produkte. Beispielsweise gehörten die Raffinerien weltweit zu den ersten, die bleifreies Benzin produzierten. Und mit dabei ist der Vorecon – hochverfügbar und effizient im Betrieb.

11 Beinahe schon vergessen

In einem der größten und modernsten Steinkohlekraftwerke Deutschlands laufen diese Vorecons. Und das, ohne Aufsehen zu erregen – seit über 20 Jahren, voll und ganz nach Plan. Die Vorecons regeln die Drehzahl der Kesselspeisepumpen.

Der Vorecon hat unseren Kunden von Anfang an überzeugt. Eine Vergleichsstudie mit Frequenzumrichter-Antrieben hatte es schon damals gezeigt: Beim Betrachten der gesamten Lebenszykluskosten schneidet das regelbare Planetengetriebe deutlich besser ab.

10 Typ: RWE 7 F 5
Arbeitsmaschine: Prozessgas-Kompressor
Land: Schweden

11 Typ: RW 14-12 F 7
Arbeitsmaschine: Kesselspeisepumpe
Land: Deutschland



Datendiagnosesystem OnCare.Health Vorecon 2.0

**Möchten Sie Ihre Wartungskosten minimieren und die Verfügbarkeit Ihres prozessrelevanten Antriebsstrangs erhöhen?
Die Lösung: OnCare.Health Vorecon 2.0**

OnCare.Health Vorecon 2.0 ist ein selbstlernendes Datendiagnosesystem, das Ihnen maschinen- und betriebspezifische Schlüsselkennzahlen liefert. Das System analysiert kontinuierlich den aktuellen Maschinenzustand und sagt mithilfe ausgeklügelter Algorithmen und künstlicher Intelligenz das zukünftige Verhalten des Antriebsstrangs voraus.

Vorteile

- + Zustandsanzeige für den verbesserten Überblick über den Maschinenstatus
 - + Energieeinsparung dank Effizienzüberwachung
 - + Fernzugriff für schnelle Ursachenanalyse
 - + Minimierung des Risikos ungeplanter Ausfallzeiten
 - + Zeit- und Kosteneinsparungen durch vorausschauende Wartungsplanung
-



OnCare.Health Vorecon 2.0

Das System überwacht und diagnostiziert in Echtzeit.

Installation und Datenerfassung

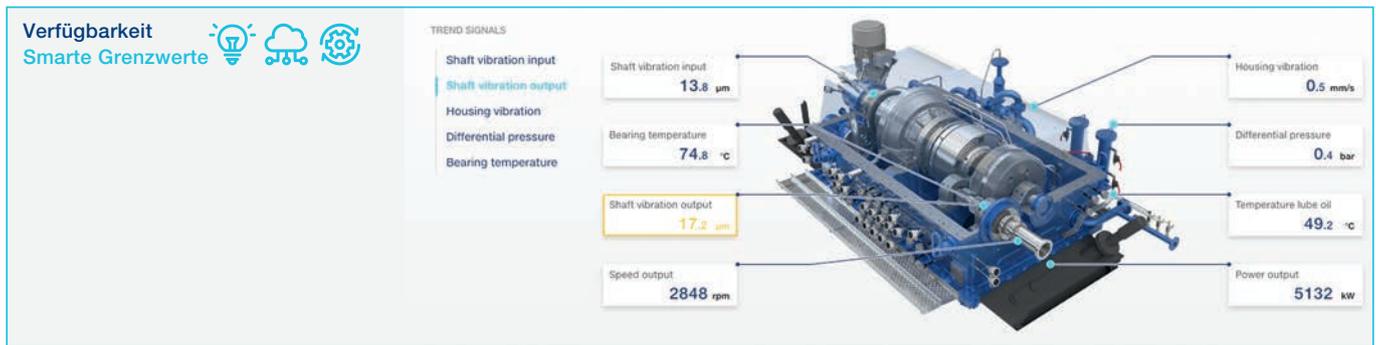
Das Datendiagnosesystem wird vor Ort installiert und kann via Feldbus an eine bestehende IT-Infrastruktur angeschlossen werden. Alle Kommunikationskanäle entsprechen höchsten Sicherheitsstandards. Eine Internet- oder Cloud-Verbindung ist nicht erforderlich. Die Daten lassen sich remote auf einer grafischen Benutzeroberfläche visualisieren.

Datenaufbereitung und neue Funktionen

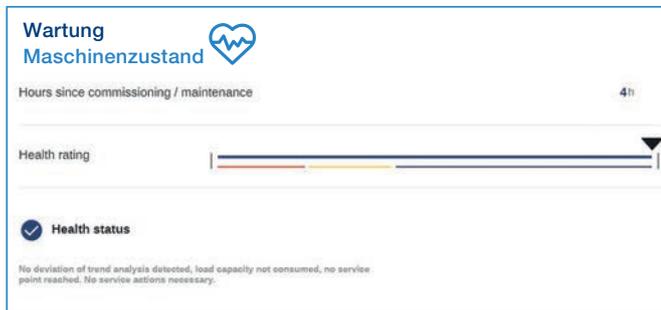
Eine leicht zugängliche Schnittstelle zeigt die Vorecon-Betriebsdaten, -Stunden und -Modi an. Nach der Installation des Systems wird der Referenzzustand der Maschine ausgewertet und ein Signal-Fingerprint automatisch angelernt. Danach

werden während des Betriebs die typischen Signale kontinuierlich überwacht, aufgezeichnet, analysiert und bewertet. Die Version 2.0 zeigt drei Schlüsselkennzahlen an:

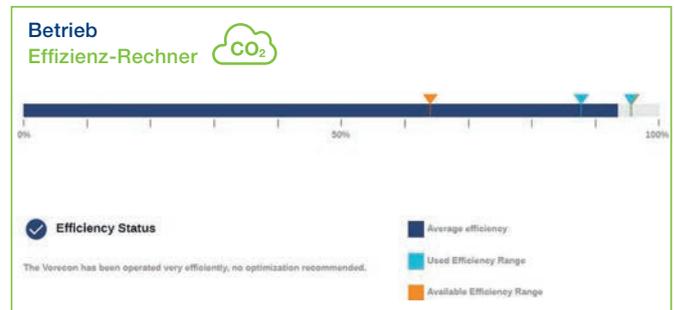
Vorecon Signal Monitoring



Vorecon Maintenance Condition



Vorecon Operating Efficiency



Smarte Grenzwerte

Signifikante Änderungen im Verhalten der Maschine werden frühzeitig erkannt, bevor ein Alarm oder eine Abschaltung erfolgt.

Maschinenzustand

Auf der Grundlage der tatsächlichen Lastzyklen wird die verbleibende Lebensdauer des Lagers berechnet. Anhand des Signal-Fingerprints kann der Maschinenzustand bewertet und Empfehlungen für Wartungsmaßnahmen gegeben werden.

Effizienz-Rechner

Der aktuelle sowie der bisherige Wirkungsgrad der Anlage wird dargestellt. Dabei werden Möglichkeiten zur Betriebs- oder Getriebeoptimierung vorgeschlagen.

Servicedienstleistung

Ein regelmäßiger Servicebericht enthält die detaillierte Auswertung von Messdaten, eine Diagnose der Maschinenperformance sowie zustandsorientierte Wartungs- und Serviceempfehlungen. Bei technischen Problemen sind Fernzugriff auf die Daten sowie eine direkte Ursachenanalyse möglich.

Nutzen

Die neuen Schlüsselkennzahlen helfen Betreibern, das Risiko ungeplanter Stillstandszeiten zu minimieren und Wartungsarbeiten rechtzeitig sowie effektiv einzuplanen. Wartungskosten lassen sich so senken. Darüber hinaus werden Energieeinsparpotenziale identifiziert, die eine Reduzierung der Betriebskosten sowie der CO₂-Emissionen ermöglichen.

Ergänzende Produkte

Hauptantriebsmotoren von ELIN

Zu einer Antriebslösung gehört auch der Motor. ELIN, ein Unternehmen der Voith Turbo Group, stellt Elektromotoren mit bis zu 35 MW Leistung her, die als Antrieb perfekt zum Vorecon passen.

Konstruktionstypen

- Asynchron- und Synchronmaschinen
- Kühlung in Luft / Luft-, Luft / Wasser-, Oberflächen- oder Wassermantel-Ausführung
- 50 Hz und 60 Hz
- Alle Mittelspannungsebenen
- Zertifikate gemäß IEC, IECEX, ATEX, UL usw.

Paketlösung

- 4-polige Motoren für den Vorecon
- Passende Drehmomenteigenschaften
- Ölumlaufschmierung, Lieferung durch Vorecon
- Einheitliches Hebegestell
- String-Torsionsanalyse

Antriebslösung



Gemeinsam Ziele erreichen

Engineering

Wir liefern nicht nur Produkte, sondern auch Ideen. Seit über 60 Jahren regeln Voith-Produkte die Drehzahl in Antriebssystemen. Profitieren Sie von dieser Erfahrung: beginnend bei der Planung, weiter über die Nutzung, bis hin zu Fragen kostenoptimierter Betriebs- und Wartungskonzepte.

Systemkompetenz

Sie finden den Vorecon in mehr als 500 Antrieben in der Öl- & Gasindustrie, in der chemischen Industrie und in thermischen Kraftwerken.

Treffen Sie die richtige Investitionsentscheidung mit unserer System- und Branchenkompetenz. Damit erhöhen Sie die Verfügbarkeit Ihrer Anlage und senken gleichzeitig die Betriebskosten.

Partnerschaft

Haben Sie Fragen zu den Antrieben Ihrer Arbeitsmaschinen? Kommen Sie zu uns. Lassen Sie uns gemeinsam darüber sprechen.

Unsere Kompetenzen

- Beratung bei der Planung des Antriebssystems
- Drehschwingungsberechnung und -analyse
- Festigkeitsberechnungen mittels FEM
- Hochlaufberechnungen
- Berechnung von Sprungantworten (Drehzahlsprünge)
- Retrofit von elektronisch drehzahlgeregelten Antrieben und Turbinen-Antrieben



Vom Herstellerwissen profitieren Service

Service vom Hersteller erhöht die Effizienz, Sicherheit und Verfügbarkeit Ihrer Anlage. Die Ingenieure und Techniker des weltweiten Voith-Service-netzwerks sind für Sie da. Wir haben in allen Regionen der Welt lokale Service- und Vertriebsniederlassungen.

Unsere Dienstleistungen

- Einbau, Inbetriebnahme
- Schulung
- Instandhaltung
- Original-Ersatzteile
- Serviceverträge

Die Vorteile für Ihre Anlage

- Verbesserte Betriebssicherheit
- Erhöhte Lebensdauer
- Gesicherte Produktivität
- Optimierte Instandhaltungskosten
- Planbare Lebenszykluskosten

Modernisierung und Nachrüstung

- Energieeffizienzbewertung (OPEX und CO₂-Reduktion)
- Retrofit-Engineering und Umbauarbeiten
- Aufrüstung und Modernisierung
- Umstellung von Antrieben mit fester Drehzahl auf variable Drehzahl
- Machbarkeitsstudien und Beratung
- Ersatz von Dampf- und Gasturbinen durch elektrische Antriebe

Standorte weltweit





Voith Group
St. Pöltener Straße 43
89522 Heidenheim, Deutschland

Kontakt:
Tel. +49 7951 32-261
vs.drives@voith.com
www.voith.de/regelbare-antriebe



VOITH