

Das KTR360° Yearbook ist ein Wegweiser durch die KTR-Welt, es erzählt von ungewöhnlichen Projekten und Lösungen, die uns das Jahr über begleitet und beschäftigt haben. Kein willkürlicher Rundumschlag, sondern ein genaues Hinsehen auf die Neuigkeiten und Veränderungen, die uns bewegt haben – und die wir bewegt haben. Wir freuen uns darauf, was Sie und uns auch in Zukunft antreiben wird – schreiben Sie uns daher gerne Ihr Feedback, Ihre Ideen, Ihre Meinung an [marketing@ktr.com](mailto:marketing@ktr.com).

The KTR360° Yearbook is a guide through the world of KTR, reporting about extraordinary projects and solutions we supported and we were involved in throughout the year. This does not mean an arbitrary sweeping blow, but a detailed look at the innovations and changes that moved us and that we affected. We look forward to learning as to what will drive you and us in the future – so send your feedback, your ideas and your opinion to [marketing@ktr.com](mailto:marketing@ktr.com).

# KTR360°

YEARBOOK 2017



**MOLSHEIM**  
**FRANCE**  
048° 032' North  
007° 029' East

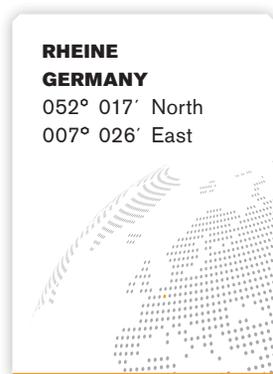






# Vorwort

## Preface



### Liebe Leserin, lieber Leser,

im Geschäftsleben wie auf der Straße ist Geschwindigkeit oft entscheidend: Neue, leistungsstärkere, effizientere, schnellere Motoren hier. Schlanke, nutzerfreundliche, verständliche und auf die individuelle Anforderung zugeschnittene Lösung dort. Das lässt sich auch anders ausdrücken: Wer bremst, verliert. Oder?

Geschwindigkeit ist rein physikalisch betrachtet erst einmal Weg durch Zeit. Ein Bugatti Chiron mit einer Spitzengeschwindigkeit von 420 Kilometern pro Stunde ist daher mehr als eindrucksvoll; er ist schlichtweg der schnellste Serien-Supersportwagen der Welt. Umso mehr macht es uns stolz einen kleinen, entscheidenden Teil zu diesem Superlativ beigetragen zu haben.

Wir wissen aber auch, dass Geschwindigkeit nicht alles ist. Nur wer sie kontrollieren und damit beherrschen kann, der kann zur richtigen Zeit am richtigen Ort mit der richtigen Lösung beschleunigen – oder eben nicht. Dass wir als KTR dabei immer dem Ziel folgen, zukunftsfähige Antworten zu finden, das versteht sich von selbst. Dass wir das nicht erst seit gestern tun, auch: Mit der ROTEX-Klauenkupplung haben wir bereits vor 50 Jahren Maßstäbe gesetzt. Das müssen und wollen wir auch in Zukunft. Nur nicht hastig und überstürzt im Zeitraffertempo. Im Gegenteil. Wir wollen dort, wo es Sinn macht, Geschwindigkeit rausnehmen ohne stehenzubleiben. Verbessern und nachjustieren, ohne unseren eingeschlagenen Weg zu verlassen. Unseren Kunden zuhören und mit dem Gehörten neue Ideen entwickeln.

Wer bremst, verliert? Wir sehen das anders: Wer bremst, gewinnt. Weil der, der bremst, erkennt, wann es zu schnell wird um den richtigen Weg zur richtigen Zeit einzuschlagen. Oder eben genau richtig.

Herzlichst

### Dear Reader,

In business, as on the street, it is often speed that is decisive. New, more powerful, more efficient, faster engines on the one hand. Lean, user-friendly and comprehensible solutions tailored to individual requirements on the other. Formulated differently, one might say that those who brake lose out. But is that a fact?

Viewed from a purely physical point of view, speed is primarily distance divided by time. Accordingly, a Bugatti Chiron with a top speed of 420 kilometres per hour is more than impressive: it is simply the fastest production super sports car in the world. And it makes us proud to have made a small, but decisive contribution to this marvellous machine.

On the other hand it is a known fact that speed is not everything. Being able to control and thereby mastering it puts one in a position to create the most suitable solution for accelerating at the right time and in the right place. Finding answers to future challenges is a self-evident goal at KTR – and not one we began pursuing yesterday. We already set new standards with the ROTEX jaw coupling 50 years ago. And we will continue down this road in the future but not at lightning speed. On the contrary. We prefer to decelerate where it makes sense but without stopping. And then refine and fine-tune our results without leaving the chosen path. We also listen to our customers and develop new ideas based on what we hear.

So do those who brake really lose out? We are of another opinion: we think they win! Because a person who brakes realizes when something is getting too fast to take the right path at the right time. Alternatively one realizes when one has arrived!

Yours sincerely

Nicola Warning

# Inhalt Contents

12



10

38



8

## NEWS

**Das langgestreckte Land**  
Die jüngste KTR-Tochter

**Auf dem Sprung im Tigerstaat**  
Neue Produktion in Taiwan

**Jubiläum**  
50 Jahre ROTEX®

**The long, long country**  
Our latest KTR subsidiary

**Taking the leap in a Tiger state**  
New production in Taiwan

**Anniversary**  
50 years of ROTEX®

## SUCCESS STORIES

**Neuerfindung einer Ikone**  
Zwischen Nostalgie und  
Umweltschutz

**König der Propeller**  
Für jedes Manöver perfekt  
gerüstet

**Der weibliche Halbedelmann  
unter den Metallen**  
Die größte Kupfermine der Welt

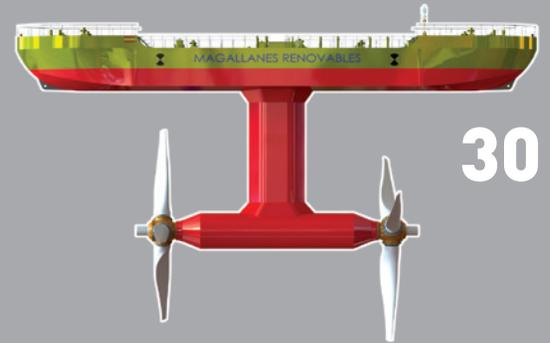
**Reinventing an Icon**  
Between nostalgia and  
environmental protection

**The propeller king**  
Perfectly equipped for any  
manoeuvre

**Metal of noble rank**  
The world's largest copper mine



34



30



18



14



22



26



**Mission: Speed**  
Ein Auto, das keine Gegner hat

**Die Kraft der Gezeiten nutzen**  
Das Windrad für unter Wasser

**Dreifachspitze**  
Ganz oben wird die Luft dünn

**27 270, 45 910, 143 000**  
Die Energiewende aktiv begleiten

**PRODUCTS**

**Zertifikat UL listed**

**Was gibt's Neues?**

**CALENDER**

**Messen 2018**

**Mission: Speed** 26  
A car with no rivals

**Using tidal power** 30  
Wind turbine for underwater

**Triple peaks** 34  
Up top the air's thin

**27 270, 45 910, 143 000** 38  
Actively monitoring the energy turnaround

**Certificate UL listed** 42

**What's new?** 43

**Fairs 2018** 45

# Das langgestreckte Land

## The long, long country

### Die jüngste KTR-Tochter

„Wir sind der größte Kupferproduzent der Welt“, meint Timon Fabarius. Die Aussage bekommt schnell Gewicht beim Blick auf Escondida. Der General Manager von KTR in Chile steht am Rand der größten Kupfermine der Welt. Ein Ort, der seinem Land wirtschaftlichen Wohlstand beschert. Der Andenstaat verfügt mit 33 Prozent über die weltweit größten Kupfervorkommen und ist auch der größte Kupferproduzent der Welt. „Der Tagebau stößt mittlerweile aber an seine Grenzen“, erzählt Fabarius und spricht von der Erschließung weiterer Vorkommen im Untertageabbau – was gewaltige Investitionen mit sich bringen wird. „Wir sind für die Zukunft bestens gerüstet“, freut sich Timon Fabarius und meint damit die Gründung der KTR Systems Chile SpA am 1. Januar 2017 mit Sitz in Santiago.

### Our latest KTR subsidiary

“We are the largest copper producer worldwide” says Timon Fabarius. When eying Escondida, this statement quickly becomes apparent. The General Manager of KTR Chile stands at the rim of the world’s most sizeable copper mine. It’s a site that bestows its country with economic prosperity. The Andean country is home to 33 percent of the world’s copper deposits, making it the number one global copper producer. “However open-cast mining is slowly but surely reaching its limits” recounts Fabarius, while mentioning potential exploitation of further deposits through underground mining would necessitate enormous investments. “We are well-prepared for the future” Timon Fabarius says happily, referring to the inception of the Santiago-based KTR Systems Chile SpA on 1 January 2017.



### Great technology with excellent partners

The new company currently consists of two people. "Our strength lies in sales and project management" explains Kinga Varodi, who is responsible for administration and marketing. The main objective of the South-American KTR company is to equip large-scale projects with individual solutions in cooperation with strategic partners. The Escondida mine is a good example of how such a collaboration can look in practice. Together with its Chilean partner TTPM, KTR has developed and built a 500 kilogram coupling for a new crusher (→ page 22).

'Large' is a suitable word to describe many economic sectors in Chile. Copper mining



### „Chile steht in Südamerika wirtschaftlich ganz vorne“

#### Große Technik mit großartigen Partnern

Die neue Gesellschaft zählt aktuell zwei Köpfe. „Unsere Stärke liegt im Vertrieb und dem Projektmanagement“, erklärt Kinga Varodi, zuständig für Administration und Marketing. Die südamerikanische KTR-Gesellschaft will in Zukunft vor allem mit strategischen Partnern Großprojekte mit individuellen Lösungen ausrüsten. Wie gut so eine Zusammenarbeit in der Praxis aussehen kann, wird in der Escondida-Mine deutlich.



Für eine neue Brecheranlage hat KTR zusammen mit dem chilenischen Partner TTPM eine 500 Kilogramm schwere Kupplung entwickelt und gebaut (→ Seite 22).

Groß ist die passende Bezeichnung für viele Wirtschaftsbereiche in Chile. Groß ist im Norden des fast 4.300 Kilometer langen Landes der Kupferabbau. Nicht minder klein die Papierindustrie im Süden inklusive der Bewirtschaftung der Nutzwälder. „Und alle brauchen Kupplungen“, merkt

plays a major role in the north of a country that extends nearly 4,300 kilometres.

The paper industry, which includes the management of the commercial timberland in the south, is no less significant. "And all of these industries need couplings" says the sales professional and General Manager of KTR Chile with a wink. Fabarius also sees potential for development in general industrial environments and in machine construction. The new company's medium-term goals include making a name together with their engineering and sales partners. "Chile leads the South-American economies. In the longer term we want to open the doors to other countries from here – for example Peru." ●

### “Chile leads the South-American economies”

der Vertriebsprofi und Geschäftsführer von KTR Chile augenzwinkernd an. Entwicklungspotenzial sieht Fabarius ebenfalls im allgemeinen Industrieumfeld und dem Maschinenbau. Die mittelfristigen Ziele der neuen Gesellschaft bestehen darin, sich gemeinsam mit Engineering- und Vertriebspartnern einen Namen zu machen. „Chile steht in Südamerika wirtschaftlich ganz vorne. Von dieser Position aus wollen wir langfristig auch das Tor öffnen für andere Länder – beispielweise Peru.“ ●

# Auf dem Sprung im Tigerstaat

## Taking the leap in a Tiger state

### Starker Maschinenbau: KTR baut Produktion in Taiwan auf

Das sind einfach gute Voraussetzungen für einen neuen Produktionsstandort außerhalb vertrauter EU-Grenzen: Das Auswärtige Amt von Deutschland bezeichnet Taiwan ganz aktuell als verlässlichen Handelspartner mit unter anderem „sehr gut ausgebildeten, dynamischen Fachkräften, einer guten Verkehrs-, Kommunikations- und IT-Infrastruktur, Rechtssicherheit sowie investitions- und innovationsfreundlichen Rahmenbedingungen“. Auch wenn der Binnenmarkt mit rund 23 Millionen Einwohnern recht klein ausfällt, herrscht hohe Lebensqualität mit starker Nachfrage nach Markenprodukten. Höchste Zeit also, die bereits 2007 gegründete KTR Taiwan Limited mit seiner idealen geografischen Lage zu einem vollwertigen Produktionsstandort auszubauen.



**TAICHUNG  
TAIWAN**  
024° 009' North  
120° 040' East

Im Oktober 2017 wurde das knapp 2.200 Quadratmeter große Firmengelände in Taichung offiziell eingeweiht. Die mit 2,7 Millionen Einwohnern drittgrößte Stadt an der Westküste der Insel nimmt die Rolle des Wirtschafts- und Kulturzentrums sowie Verkehrsknotenpunkts Zentraltaiwans ein. Für Jung-Chang Wu, General Manager der KTR Taiwan Limited, sind das alles beste Voraussetzungen, die weltweit führende Rolle von KTR bei der Kraftübertragung in Maschinen und Anlagen weiter auszubauen. Aktuell zählt das Team in Produktion, F&E, Prüftechnik, Qualitätsmanagement, Vertrieb und Logistik 23 erfahrene Mitarbeiter. „In spätestens fünf Jahren wollen wir 30 sein“, meint Jung-Chang Wu, den alle nur JC rufen.



Die Chancen dafür sind gut. KTR Taiwan konzentriert sich in der Produktion auf die Herstellung der ROTEX GS-Serie – eine Kupplungsreihe, die vor allem in Werkzeugmaschinen weltweit zum Einsatz kommt. Und diese Branche ist in Taiwan stark vertreten – letztlich auch durch die Fahrradindustrie. Hier steht Taiwan als einer der „vier asiatischen Tigern“ weltweit an der Spitze mit qualitativ hochwertigen Rädern und Komponenten. Der starke Maschinenbau schafft vielfältige Einsatzmöglichkeiten für die ROTEX GS-Serie. „Gemeinsam mit Rheine wollen wir deutsche Technik mit starken Service- und Engineering-Leistungen lokal vor Ort zu einer exzellenten Gesamtlösung verbinden“, gibt JC die Strategie vor. ●

#### Booming mechanical engineering: KTR sets up production in Taiwan

Ideal conditions exist for setting up new production sites outside trusted EU territory. So says the German Foreign Office that very recently referred to Taiwan as a reliable trading partner offering, amongst other things, “a dynamic very well-trained, skilled workforce, good transportation and communication as well as IT infrastructure, good legal security together with overall conditions conducive to investment and innovation.” Even with its population of 23 million and a rather small domestic market, high quality of life abounds in Taiwan where there is a strong demand for brand products. What better time could there be to expand KTR Taiwan Limited – first founded in 2000 – at an ideal geographical location into a full-fledged production site?

The company premises, which is nearly 2,200 square metres, was officially opened in Taichung in October 2017. Located on the west coast with 2.7 million inhabitants, the island city is the country’s third largest and the economic and cultural centre as well as the transportation hub of central Taiwan. General Manager of KTR Taiwan Limited, Jung-Chang Wu, believes these are the best criteria for further expanding KTR’s global lead position in power transmissions for machines and industrial plants. The current Production, R&D, Test Engineering, Quality Management, Sales and Logistics experienced team has a head count of 23. “We want to reach a minimum of 30 in five years at the latest” says Jung-Chang Wu who everyone calls JC.

And the chances of doing so are good. KTR Taiwan is focusing on manufacturing the ROTEX GS series – a range of couplings that is primarily used in machine tools throughout the globe. This sector is well represented in Taiwan – especially thanks to the bicycle industry. As one of the Four Asian Tigers, Taiwan is at the forefront worldwide when it comes to high-quality bikes and components. The boom in mechanical engineering creates a whole range of applications for various ROTEX GS couplings. “Together with Rheine, we want to combine German technology with strong local service and engineering performance to produce an excellent overall solution” JC says, outlining the strategy. ●

# Celebrating **50 years** of ROTEX®



## Wir schreiben das Jahr 1967

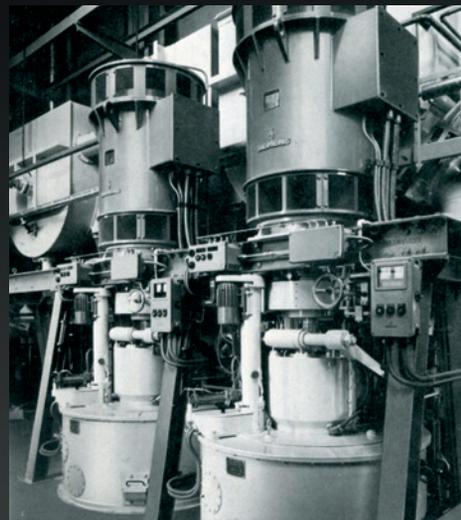
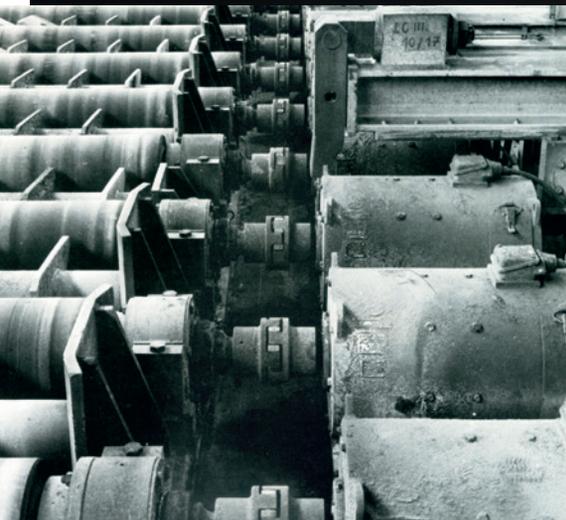
In Deutschland startet das Farbfernsehen. In Kapstadt wird das erste Herz transplantiert. Und im All kommt es zwischen den unbemannten Sojus-Raumschiffen Kosmos 186 und Kosmos 188 zur ersten automatischen Ankopplung. Eine nicht weniger wegweisende Ankopplung findet – wenngleich weitgehend unbemerkt von der Weltöffentlichkeit – auf der Erde statt, in einer westfälischen Kleinstadt namens Rheine im Münsterland: Hier treffen zwei Kupplungsnapen aus Stahl aufeinander, dazwischen ein elastischer Zahnkranz aus Kunststoff. Die ROTEX ist geboren!

Die neue Klauenkupplung begründet den Erfolg der jungen KTR Kupplungstechnik, heute KTR Systems. Als erste Markenkupplung wird die ROTEX zur DIN-Norm. Und für die unterschiedlichsten Antriebe zur ersten Wahl in der Kraftübertragung. Heute ist die ROTEX rund um den Globus millionenfach in unterschiedlichen Anwendungen im Einsatz. ●

## It's 1967

German TV stations begin transmitting in colour ... the first heart is transplanted in Cape Town ... and in space the first automatic docking manoeuvre takes place between the two unmanned Soyuz spacecraft Kosmos 186 and Kosmos 188. Back on Earth in the small German town of Rheine in Westphalia and largely unnoticed by the global public, a no less ground-breaking 'docking' is performed: two coupling hubs made of steel join up and encapsulate a flexible spider made of plastic. The ROTEX is born!

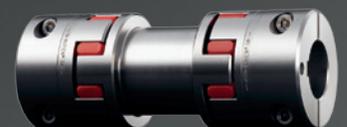
The new jaw coupling was a milestone in the success of the emergent company then called KTR Kupplungstechnik – today KTR Systems. ROTEX was the first brand coupling to become a DIN standard and developed into the first choice for power transmission for a very broad spectrum of drives. Today ROTEX is in use a million times over for the most diverse applications across the globe. ●



Standard 1967  
ROTEX®



Spielfreie Servokupplung für hochdynamische Antriebe  
Backlash-free servo coupling for highly dynamic servo drives  
ROTEX® GS



Doppelkardanische Klauenkupplung für große Wellenverlagerungen  
Double cardanic jaw-type coupling for high shaft displacements  
ROTEX® ZS-DKM-H

# ROTEX Global production facilities

1989  
USA

1959  
Germany

2002  
China

2017  
Taiwan

2016  
Brasil

1998  
India



Werkstoff mit hoher  
Temperaturbeständigkeit  
temperature-resistant  
polyurethane  
**T-PUR®**



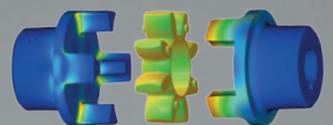
Graugusskupplung für  
die einfache Montage  
Cast iron coupling for  
easy assembly  
**ROTEX® S-H**



Kupplung für den Einsatz in  
explosionsgefährdeten Bereichen  
Coupling for safety in  
explosive atmospheres  
**ROTEX® non sparking**



Spielreife Servokupplung  
für Drehzahlen bis 175 m/s  
Backlash-free servo coupling  
for up to 175 m/s peripheral speed  
**ROTEX® GS HP**



Made for the future  
**ROTEX®**



# Neuerfindung einer Ikone

## Zwischen Nostalgie und Umweltschutz

Jede Stadt, die etwas auf sich hält, pflegt ihre Wahrzeichen: New York die Lady Liberty, Paris den Eiffelturm, London die roten Doppeldecker. Auf die Idee, die berühmten Sehenswürdigkeiten in Rente zu schicken, kommen wohl nur die wenigsten. Die Londoner waren so kühn und zogen die alte Flotte ihrer „Routemaster“ getauften Ikonen am 9. Dezember 2005 aus Umweltschutzgründen aus dem Verkehr. Heute rollen nur noch zwei der originalen Gefährten zwischen Kensington High Street und Trafalgar Square.

Im Februar 2012 nahm ein neuer, nach dem Aussehen des ursprünglichen Routemaster designer „New Bus for London“ seinen Dienst auf. Geblieben war die stielichte offene Plattform am Heck, die theoretisch das Ein- und Aussteigen an jedem Ort ermöglicht, das sogenannte „Hop on, Hop off“. In Übereinstimmung mit den Zielen der Stadt, Londons grünes Image zu stärken und die Emissionsbelastung spürbar zu senken, war das hervorstechendste Merkmal des neuen Busses der neue Dieselhybridmotor. →



**LONDON**  
**UNITED KINGDOM**  
051° 031' North  
000° 007' West

## Reinventing an Icon

### Between nostalgia and environmental protection

Any self-respecting city prizes its landmarks. New York its Lady Liberty, Paris its Eiffel Tower and London its iconic red double-decker buses. Few people would have ever thought of pensioning them off, yet for environmental reasons the City of London was bold enough to withdraw their iconic old fleet of 'Routemasters' from service on 9 December 2005. Today just two of the original vehicles offer nostalgic services between Kensington High Street and Trafalgar Square.

Styled in the image of the original Routemaster, a contemporary "New Bus for London" was introduced in the city in February of 2012 – featuring new modern curves. What remained was the true-to-style open platform at the rear enabling travellers to get on or off at any location – the so called 'hop-on, hop-off'. However, in line with the city's goals of boosting London's green image as well as noticeably reducing emissions, the most significant feature of the new buses was the introduction of a diesel hybrid engine. →

## Von der Panamericana in Londons Straßen

Obwohl die neuen Busse gut ankamen und zuweilen zehn Prozent der Londoner Flotte ausmachten, waren die Investitionen in die Hybriddoppeldecker noch zu kostenintensiv, um die restlichen noch in Betrieb befindlichen Dieselmotoren vollständig zu ersetzen. Die Stadt benötigte eine alternative Lösung und fand sie im B320 Hybrid Retrofit-Nachrüstsystem von Vantage Power. Dieses System ist ausgestattet mit hochmodernen Lithiumionen-Akkusätzen und fortgeschrittenen Steuersystemtechnologien und ermöglicht eine Kraftstoffersparnis von bis zu 40 Prozent.

Vantage Power wurde erst 2011 von Alex Schey und Toby Schulz gegründet. Zwei Jahre zuvor befuhren sie noch mit einem selbstgebauten elektrischen Supersportwagen die längste Straße der Welt, die Panamericana. Von dieser Erfahrung inspiriert, nutzen die beiden Tüftler ihre umfangreichen Kenntnisse aus der Welt der Elektro- und Hybridbranche und entwickelten den ökologischen und wirtschaftlichen Hybridantrieb.

Im Hybrid-Nachrüstsystem ist zwischen dem Verbrennungsmotor und dem Generator des elektrischen Antriebs eine BoWex 80 HE von KTR verbaut. Die Flanschkupplung ist ausgelegt für eine Motorleistung von 136 kW und Drehmomente bis 700 Nm. Ihre Aufgabe: die Ungleichförmigkeit, die vom Motor kommt, zu dämpfen und das Drehmoment zu übertragen. Das Retrofit-System, das den Strom für den elektrischen Fahrantrieb erzeugt und so die Euronormen V und VI erfüllt, arbeitet geräusch- und vibrationsarm und verspricht eine rein elektrische Reichweite von vier Kilometern. Klar, das ist nicht zu vergleichen mit der Range eines elektrischen Supersportwagen – zeugt aber immerhin von weit mehr Beweglichkeit als die Sehenswürdigkeiten in New York oder Paris: Schließlich rühren sich Freiheitsstatue und Eiffelturm seit Jahrhunderten nicht einen Meter vom Fleck. ●

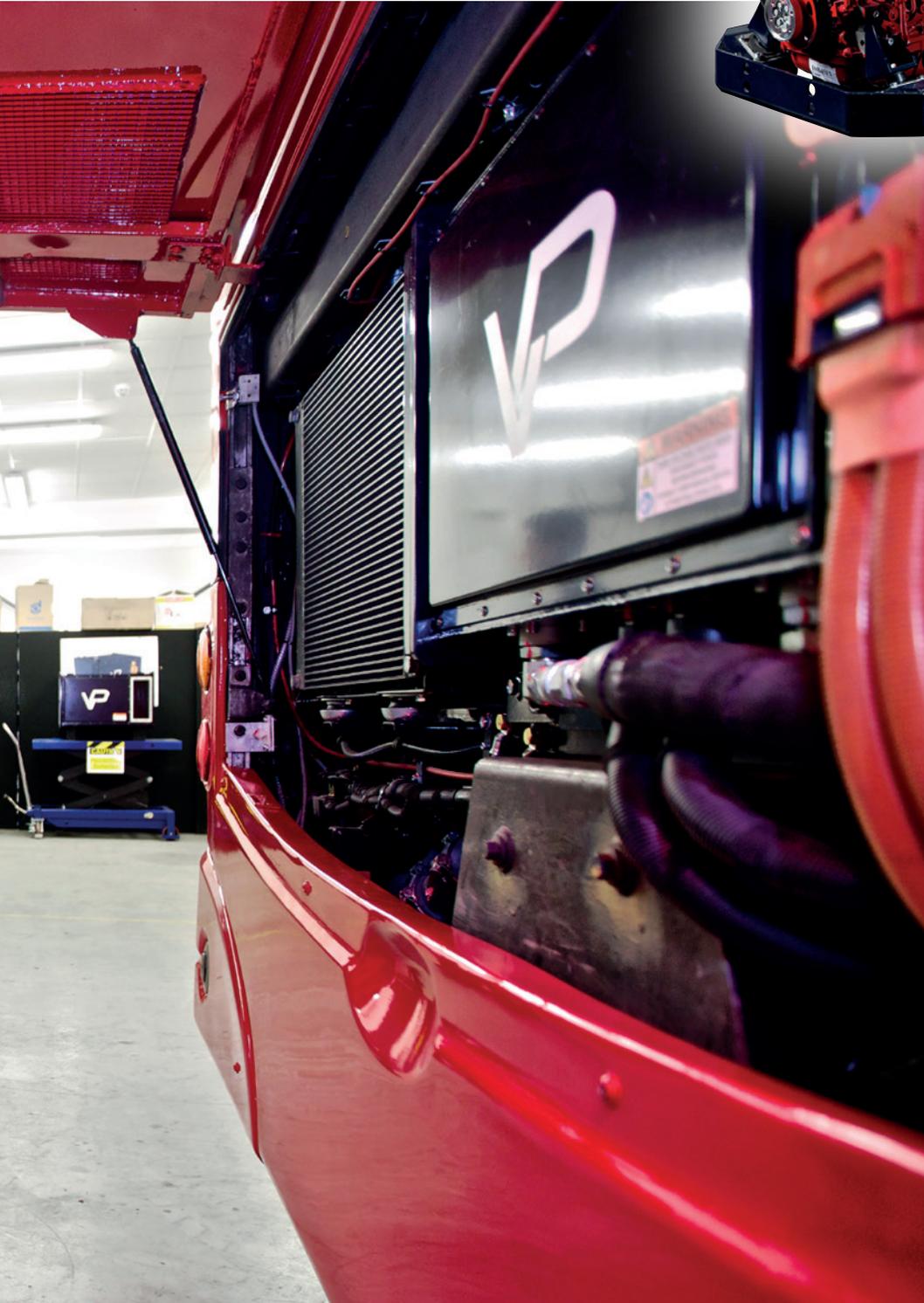
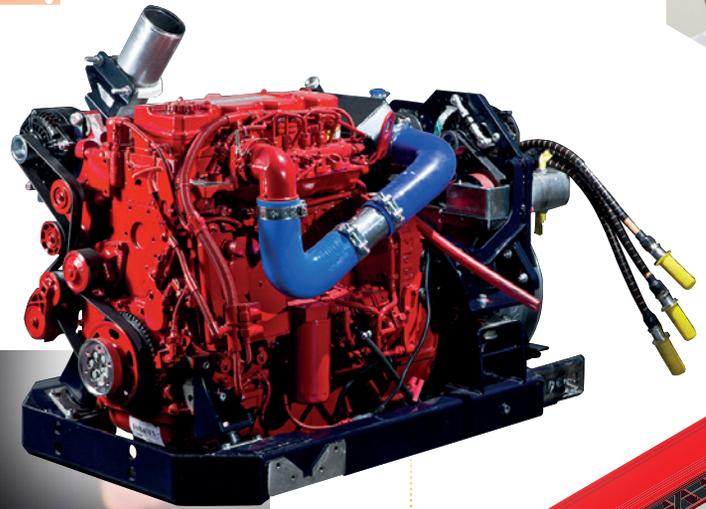


Ein Pionier der Öko- und Elektrotechnologie seit den Sechzigern. Seine Königliche Hoheit, der Duke of Edinburgh, beim Besuch von Vantage Power am 20. Februar 2017.

A pioneer of eco and electric technology since the 1960's – His Royal Highness The Duke of Edinburgh visits Vantage Power – 20th February 2017.



**Dave Smith**  
Sales Manager, KTR UK



### From supercars to cultural icons

Though well received and now comprising 10 percent of London's fleet, the hybrid double-deckers proved too costly an investment to replace the remaining diesel buses still in operation. The city required a different solution ... enter Vantage Power's B320 Hybrid Retrofit system for heavy-duty vehicles.

Prior to forming Vantage Power in 2011, Alex Schey and Toby Schulz set a world first by driving the Pan-American Highway in an electric supercar they built in 2009/10. Inspired by their experience, the pair saw an opportunity to use their extensive knowledge in the world of electric and hybrid vehicles to tackle the challenges facing the future of diesel power.

Subsequently, Vantage Power's retrofit systems aim at fuel savings of up to 40 percent by way of state-of-the-art lithium ion battery packs and advanced control system technologies. The system's powertrain uses a KTR BoWex 80 HE mounted between the combustion engine and electric generator. The flange coupling is designed to produce 136 kW engine output and a torque of up to 700 Nm. Its task is to dampen non-uniform circulation arising from the engine and to transmit the torque efficiently. The retrofit system generates power for the electric drive and conforms with Euro V and VI standards, produces less noise and vibration while promising a purely electric cruising range of four kilometres. Needless to say the all-electric range of a retrofit bus cannot compare with that of a

Pan-American journey, but the distance Vantage Power may push diesel-hybrid technology could prove to be greater still. ●

Flanschkupplung  
Flange coupling  
**BoWex-ELASTIC® HE**



→ [KTR.com](http://KTR.com)

# König der Propeller

## The propeller king

### Für jedes Manöver perfekt gerüstet

Kawasaki ist für seine schnellen Motorräder bekannt. Doch wussten Sie, dass der japanische Technologieriese auch unter Wasser für ordentlich Schub sorgt? Allem voran mit dem Bugstrahlruder Rexpeller. Seit 1983 produziert Kawasaki Heavy Industries die Querstrahlsteueranlage, von der bisher rund 1.000 Einheiten ausgeliefert wurden. Der Hersteller nennt den Rexpeller selbstbewusst den „König der Propeller“. Vielleicht, weil er mit bis zu 6.500 kW über jede Menge Power verfügt. Weil er sich beliebig in jede Richtung dreht. Weil er eine große Flotte von Schleppdampfern, Kabellegern und Förderschiffen auf der ganzen Welt bewegt. Weil er für jedes An- und Ablegemanöver perfekt gerüstet ist. →

### Perfectly equipped for any manoeuvre

Kawasaki is well known for its fast motorcycles. But did you know that the Japanese technology giant also generates a lot of underwater momentum? And most notably with its Rexpeller azimuth thruster. Kawasaki Heavy Industries has been producing the azimuth thruster since 1983 about 1,000 units of which have been supplied so far. The manufacturer confidently calls its Rexpeller "The King of Propellers". Most probably because with up to 6,500 kW, it produces a huge amount of propulsion and is able to turn in any possible direction. Kawasaki's king is also known for moving fleets of tugboats, cable layers and drillships the world over. What's more it is perfectly geared up for any type of docking and undocking manoeuvres. →



KOBE  
JAPAN

034° 041' North  
135° 011' East



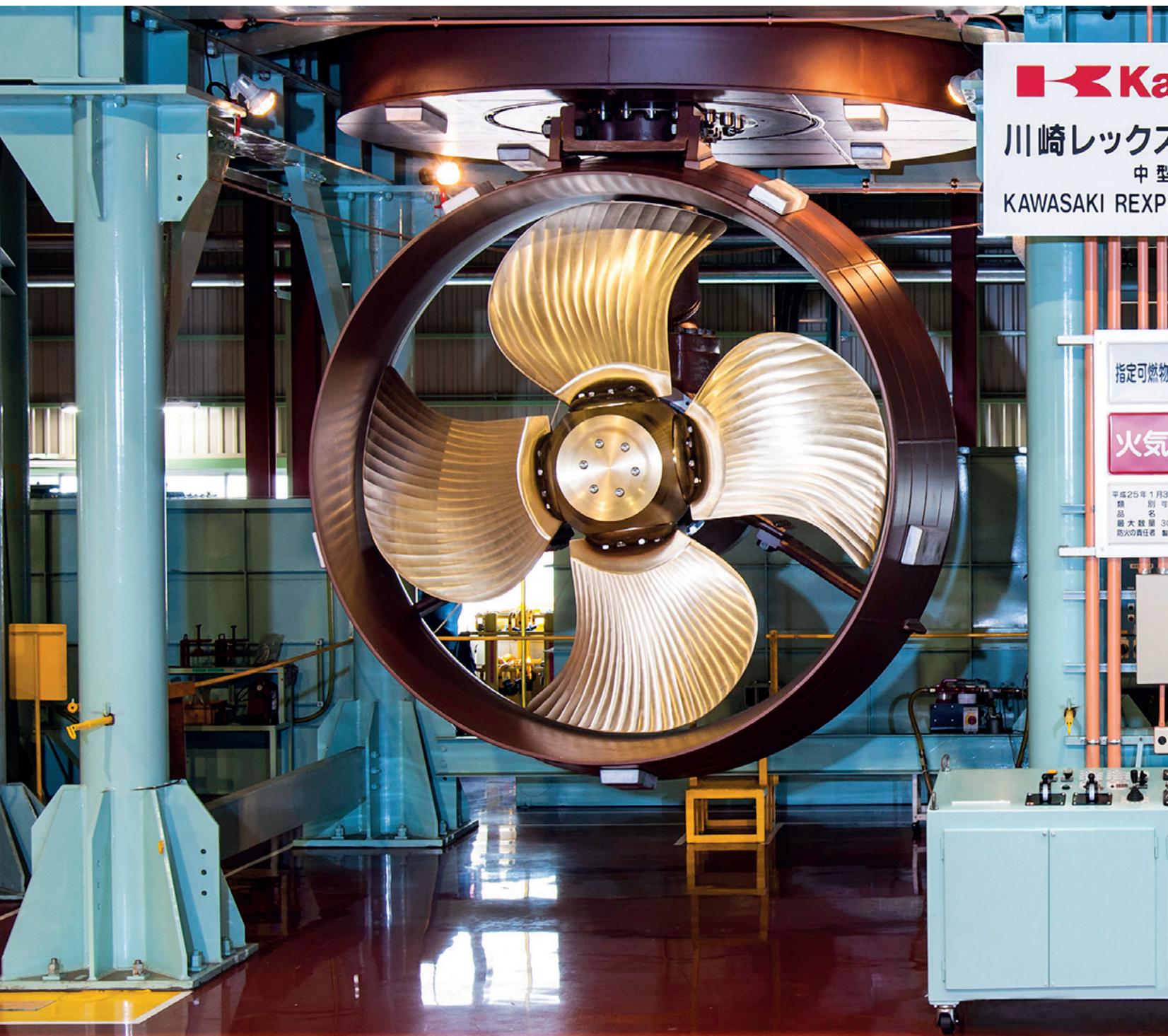


### 150.000 t sicher ins Ziel bringen

Bugstrahlruder kommen vor allem in Schiffen zum Einsatz, die ihre Position im Wasser über längere Zeit halten müssen, wie Tank-, Versorgungs- oder Forschungsschiffe. Der Rohöltanker Jasmine Knutsen der norwegischen Reederei Knutsen OAS ist zum Beispiel mit zwei einziehbaren Rexpellern von Kawasaki ausgestattet. Der rote Riese mit 277 m Länge und 46 m Breite hat eine Gesamttragfähigkeit von fast 150.000 t bei einem Tiefgang von 17 m. Um seine schwere Fracht sicher im Zielhafen zu löschen, sorgen die Azimuth-Antriebe für höchste Manövrierfähigkeit und Positioniergenauigkeit. Dank hydraulischer Einzugvorrichtung lassen sich die Ruder zentimetergenau justieren, so dass der Ozeanriese auch in flachen Gewässern manövrierfähig bleibt. Bei voller Fahrt hingegen werden die Rexpeller bugbündig eingezogen, um den Wasserwiderstand so gering wie möglich zu halten.

### Safely transports 150,000 tons to its destination

Azimuth thrusters are most commonly used in watercraft which need to maintain an exact position in the water over a longer period of time, such as tankers, supply ships or research vessels. For example the crude oil tanker Jasmine Knutsen, belonging to the OAS Norwegian shipping line, is equipped with two retractable Kawasaki Rexpeller. The 277 metre long red giant, with a width of 46 metres and a draught of 17 metres, has a deadweight tonnage of nearly 150,000 tons. So as to transfer oil safely at an offshore rig, the vessel's azimuth thrusters provide for maximum manoeuvrability and positioning accuracy. Thanks to a hydraulic steering device, the rudder angle can be precision-adjusted to the centimetre enabling manoeuvrability of the huge ocean ship. By contrast, at full speed, the Rexpeller are retracted flush with the bow to minimize water resistance.



Um „königliche“ Drehmomente bis zu 124.000 Nm vom Motor auf das Getriebe zu übertragen, kommt im Rexpeller die Ganzstahlzahnkupplung GEARex 45 IS FH zur Anwendung. Für die flexible Wellenverbindung zwischen Getriebe und Propeller sorgt eine GEARex 45 spez. FB, ausgelegt für Drehmomente bis 180.000 Nm. Die dauerhafte Fettschmierung garantiert günstige Reibverhältnisse der Verzahnung und einen nahezu verschleißfreien Betrieb. Beide Kupplungen sind Sonderanfertigungen und wurden vom American Bureau of Shipping für den Dauereinsatz auf hoher See qualifiziert. Damit ihnen dabei kein Zacken aus der Krone fällt, werden Kantenpressungen in der Verzahnung vermieden. ●

KTR's GEARex 45 IS FH all-steel gear coupling is used to transmit 'king-sized' torques up to 124,000 Nm from the engine to the Rexpeller transmission. The flexible shaft connection between the transmission and propeller is provided by our GEARex 45 FB, designed for torques up to 180,000 Nm. Permanent grease lubrication assures a favourable friction ratio of the spline and nearly wear-free operation. Both couplings are custom-built and certified by the American Bureau of Shipping for continuous operation on the high seas. To prevent them from losing their bite, edge loading on the spline is avoided. ●

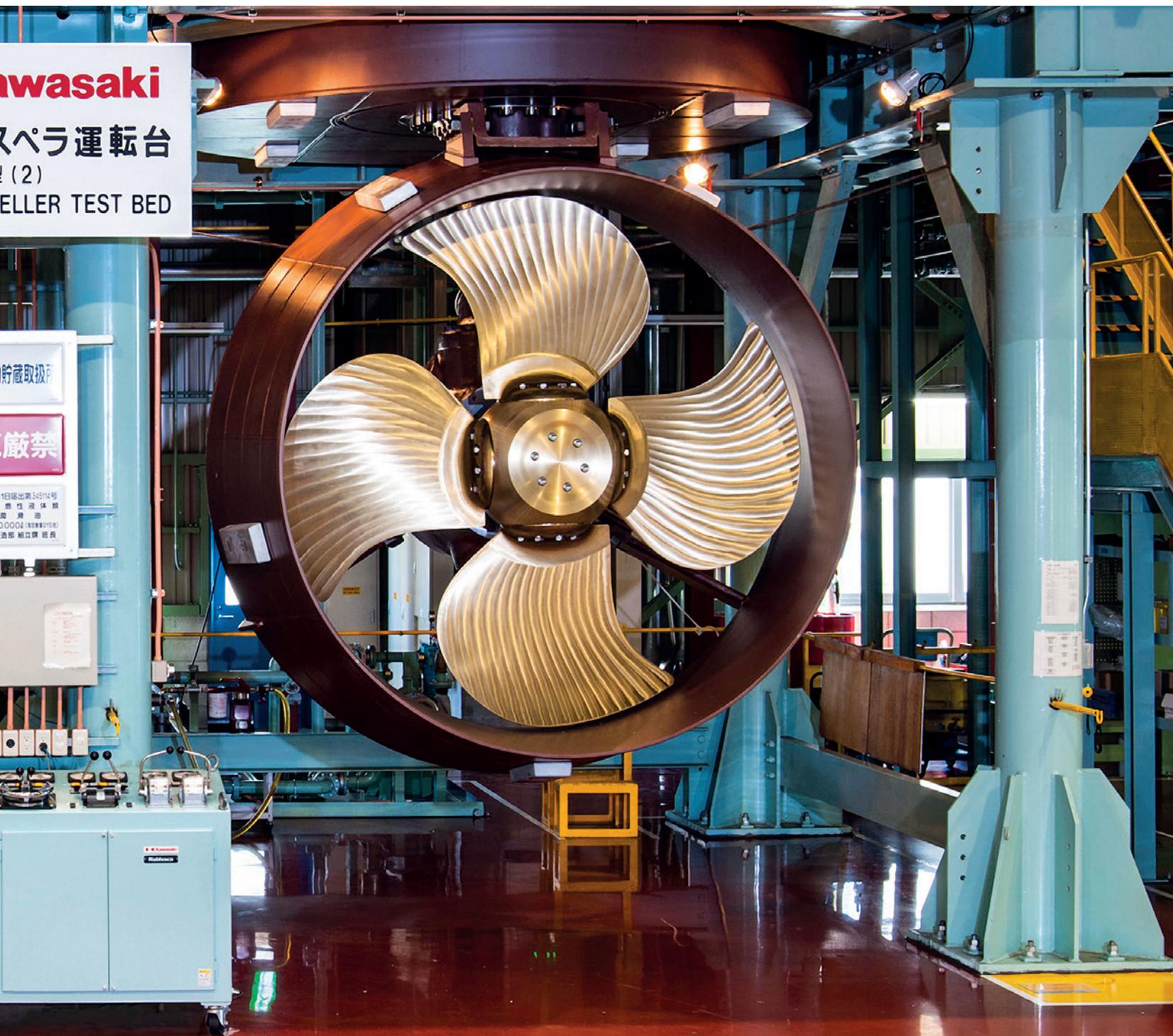


Yoshinori Hashimoto  
Technical support officer, KTR-Japan

Ganzstahlzahnkupplung  
All-steel gear coupling  
GEARex®



→ KTR.com





# Der weibliche Halbedelmann unter den Metallen

## Metal of **noble rank**

ESCONDIDA  
CHILE  
024° 016' South  
069° 004' West



CHILE



La Escondida

### Die größte Kupfermine der Welt

Kupfer war schon immer eine große Sache und in den Augen der Alchemie Symbol für Weiblichkeit. Zäh und gut formbar, dazu ein hervorragender Wärme- und Stromleiter: Eigenschaften, die das schwach reaktive Schwermetall so vielseitig in der Anwendung machen – und entsprechende Begehrlichkeiten wecken. Angesichts der Vielzahl der Einsatzmöglichkeiten des Halbedelmetalls nimmt die Erzförderung im Tagebau gigantische Ausmaße an. Wie gigantisch diese sind, zeigt der Blick aus dem All auf Chile. Escondida in der Atacama-Wüste im Norden des südamerikanischen Landes ist auf einer Fläche von etwa 25 mal 25 Kilometern die größte Kupfermine der Welt. →

### The world's largest copper mine

Copper has always been known for its striking qualities and in the alchemists' era it was perceived as a symbol of womanliness. Tough yet easily malleable, an outstanding heat and electrical conductor – all properties that make the potential use of this low reactive heavy metal exceedingly versatile and render it highly desirable. The broad spectrum of this semi-precious element's uses has led to an increase in open-cast ore mining on a dramatic scale. So much so that at least one mine can be seen from space. Measuring some 25 square kilometres, Escondida – in the north of Chile's Atacama desert – is the world's largest copper mine. →

## Im Kupferbergbau ist alles ... vor allem groß

Der Kupferabbau in Chile ist noch gar nicht so alt. Ende der 1970er-Jahre gab es erste Erkundungen und gezielte Lagerstättenabgrenzungen. Die Bohrungen und Analysen sollten sich noch über zehn Jahre weiter ziehen, bis der Tagebau Escondida schließlich am 14. März 1991 offiziell eingeweiht wurde. Heute produziert die Mine etwa fünf Prozent des weltweiten Kupferangebots. Dahinter steht mit BHP Billiton Limited ein australisch-britischer Rohstoffkonzern, der zu den drei größten Rohstoffproduzenten der Welt zählt. 2016 hat der Konzern eine neue Aufbereitung fertiggestellt. Investition: 4,2 Milliarden Dollar. Hier wird das Gestein zerkleinert und über mehrere physikalische und chemische Schritte zu reinem Kupfer weiterverarbeitet.

Timon Fabarius braucht keine Aufnahmen aus dem All, um sich die Ausmaße in seinem Land vorstellen zu können. Der Geschäftsführer des neuen KTR-Vertriebsstandorts in Chile steht am Minenrand in Escondida und lässt sein Auge über die gigantische Fläche schweifen. „Da hinten ist unsere Kupplung eingebaut“, erzählt Fabarius. Da hinten am anderen Rand der 650 Meter tiefen Mine steht die neue Anlage, in der das mit wohnhausgroßen Lastwagen angelieferte Gestein zunächst mit einer Brecheranlage in Kies zerkleinert wird, den Förderbänder dann als Schüttgut zu einer Mühle transportieren. Die 450 kW Motorleistung des Brechers überträgt eine mehr als 500 Kilogramm schwere Stahllamellenkupplung mit langem Zwischenstück, mechanischen Spannelementen und motorseitiger Überlastkupplung mit einem eingestellten Drehmoment von 25.000 Newtonmeter. „Die muss sein, damit festgeklemmte Gesteinsbrocken nicht den Motor zerstören. Solche Größen kann nicht jeder bauen“, meint Timon Fabarius und freut sich angesichts der neuen Gesellschaft auf die erfolgreiche Zukunft von KTR in Südamerika. ●



„Solche Größen  
kann nicht  
jeder bauen“



**Timon Fabarius**  
General Manager, KTR Chile



“Not everyone can build such sizes”

**Mining on a huge scale**

Copper mining in Chile is still relatively new. At the end of the 70s, initial explorations and organized delineation of deposits began. Drilling and analyses extended over ten years until eventually the Escondida surface mine was officially opened on 14 March 1991. Today the mine produces around five percent of the world's copper. It is backed by an Anglo-Australian raw materials group, BHP Billiton Limited, which is one of the three largest raw material producers worldwide. In 2016 the group completed work on a new so-called ore-dressing plant, where rock is crushed and processed to pure copper in several physical and chemical steps. This investment cost 4.2 billion dollars.

Timon Fabarius needs no photos from space to conjure up the scale of the mine in his country. The General Manager of KTR's new sales

undertaking in Chile stands at the edge of the mine in Escondida and casts an eye over the gigantic area. “Our coupling is built in over there” Fabarius comments. The new plant is located far away at the other end of the 650 metre deep mine, where the rock is delivered by trucks as large as residential houses before being pulverized into gravel by a crusher. The fine stone is then transported in bulk via conveyors belts to a mill. The 450 kW output of the crusher engine is transmitted a steel lamina coupling weighing more than 500 kilogrammes. It includes a long spacer, mechanical clamping elements and an overload coupling on the engine side and has a set torque of 25,000 Newton metres. “This is obligatory to prevent jammed boulders from destroying the engine. Not every company is capable of building such large sizes” reflects Timon Fabarius while looking forward to KTR's successful future in South America thanks to its new subsidiary. ●



Stahllamellenkupplung  
Steel lamina couplings  
**RADEX\*-N**



Spannelement  
Clamping element  
**CLAMPEX®**



Überlastsystem  
Overload system  
**KTR-SI/FRE**

**MOLSHEIM**  
**FRANCE**

048° 032' North  
007° 029' East



# Mission: Speed

## In freier Wildbahn allein auf weiter Flur

Was soll man große Worte verlieren, wenn Zahlen das Biest doch weit treffender beschreiben? 1.500 PS, 1.600 Nm, 8 Liter Hubraum. Von 0 auf 100 in 2,4 Sekunden. Von 0 auf 300 km/h in gut 13 Sekunden. Von 0 auf 400 km/h und wieder zurück auf 0 in knapp 42 Sekunden. Der Bugatti Chiron ist ein Auto gewordener Superlativ, der leistungsstärkste, schnellste, luxuriöseste, exklusivste Serien-Supersportwagen der Welt, limitiert auf 500 Fahrzeuge, wovon mehr als 300 bereits vorbestellt sind, Basispreis: 2,5 Millionen Euro. Netto. →

## All alone in the wild

Why waste words when numbers say it all? 1,500 h.p., 1,600 Nm, 8 litres engine displacement, 0 to 100 km/h in 2.4 seconds, 0 to 300 km/h in a good 13 seconds and 0 to 400 km/h and back to 0 in just under 42 seconds. The Bugatti Chiron is a superlative turned into a car and it's the most powerful, fastest, most exclusive and luxurious production super sports car to be found in the world. The Chiron is limited to 500 vehicles. More than 300 have already been ordered. And each at a basic net price of 2.5 million euros! →

### Ein Auto, das keine Gegner hat

„Es liegt in der Natur des Menschen, Grenzen zu überschreiten und neue Bestmarken zu erreichen – den 100-Meter-Sprint immer schneller zu laufen oder noch weiter ins All zu fliegen und in unbekannte Welten vorzudringen. Dieses Streben treibt uns auch bei Bugatti an“, sagte Wolfgang Dürheimer, Präsident von Bugatti Automobiles S.A.S., bei der Präsentation des Chiron. „Der Chiron ist das Ergebnis unserer Anstrengungen, das Beste noch besser zu machen.“ Das ist einigermäßen zurückhaltend. Die deutsche und internationale Presse findet da direktere Worte: „Ein Auto, das keine Gegner hat“, heißt es da an der einen oder anderen Stelle.

Dafür sorgt im Inneren des Supersportwagens auch eine ganze Kleinigkeit aus dem Hause KTR, die den Chiron auf Touren bringt: Der 8 Liter W16-Motor hat vier Turbolader,

die zweistufig geschaltet sind. Im unteren Drehzahlbereich arbeitet der Motor zunächst mit zwei Ladern, eine im Abgasstrom geschlossene Klappe verhindert die Arbeitsaufnahme der beiden anderen. Ab 3.800 Umdrehungen pro Minute schalten zwei elektronisch gesteuerte Abgasregelklappen die Turbolader drei und vier dazu. Eine Sonderkonstruktion der KTR-Metallbalgkupplung TOOLFLEX überträgt dabei das Drehmoment zwischen E-Stellmotor und Klappen, die Abgastemperaturen von bis zu 1.000° C ausgesetzt sind. Noch bevor die beiden Turbolader an ihre Leistungsgrenzen fahren, schalten die anfangs ruhenden zu. Jedoch nicht gleichzeitig, sondern phasenverzögert, um den Übergang zu „verschleifen“, damit der Fahrer ja nichts davon merkt. Der ist ohnehin mit dem beschäftigt, was den Bugatti Chiron in der Tiefe seines Herzens ausmacht: Keine Zahlen, sondern Speed. Und Speed. Und nochmal Speed. ●

# 7993 cm<sup>3</sup>

Displacement

## 4 turbocharger

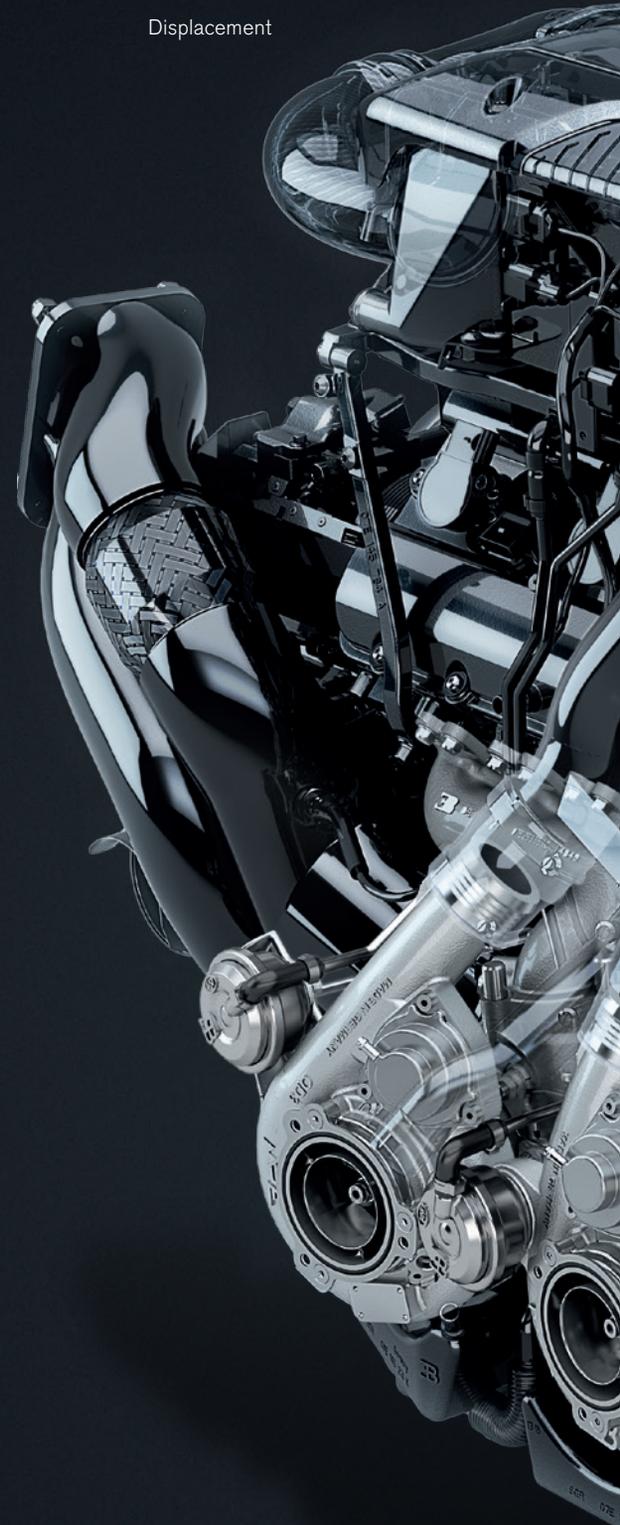
With 2-stage turbocharging

### A car with no rivals

“It is part of human nature to cross boundaries and set new records – to run 100 m faster than ever before, to fly even further into space and to enter new realms. This striving is also our driving force at Bugatti” said President of Bugatti Automobiles S.A.S. Wolfgang Dürheimer when presenting the new vehicle. “The Chiron is the result of our efforts to make the best even better.” This statement was somewhat modest: the international press used greater superlatives: “A car with no rivals” was often to be read across the continent.

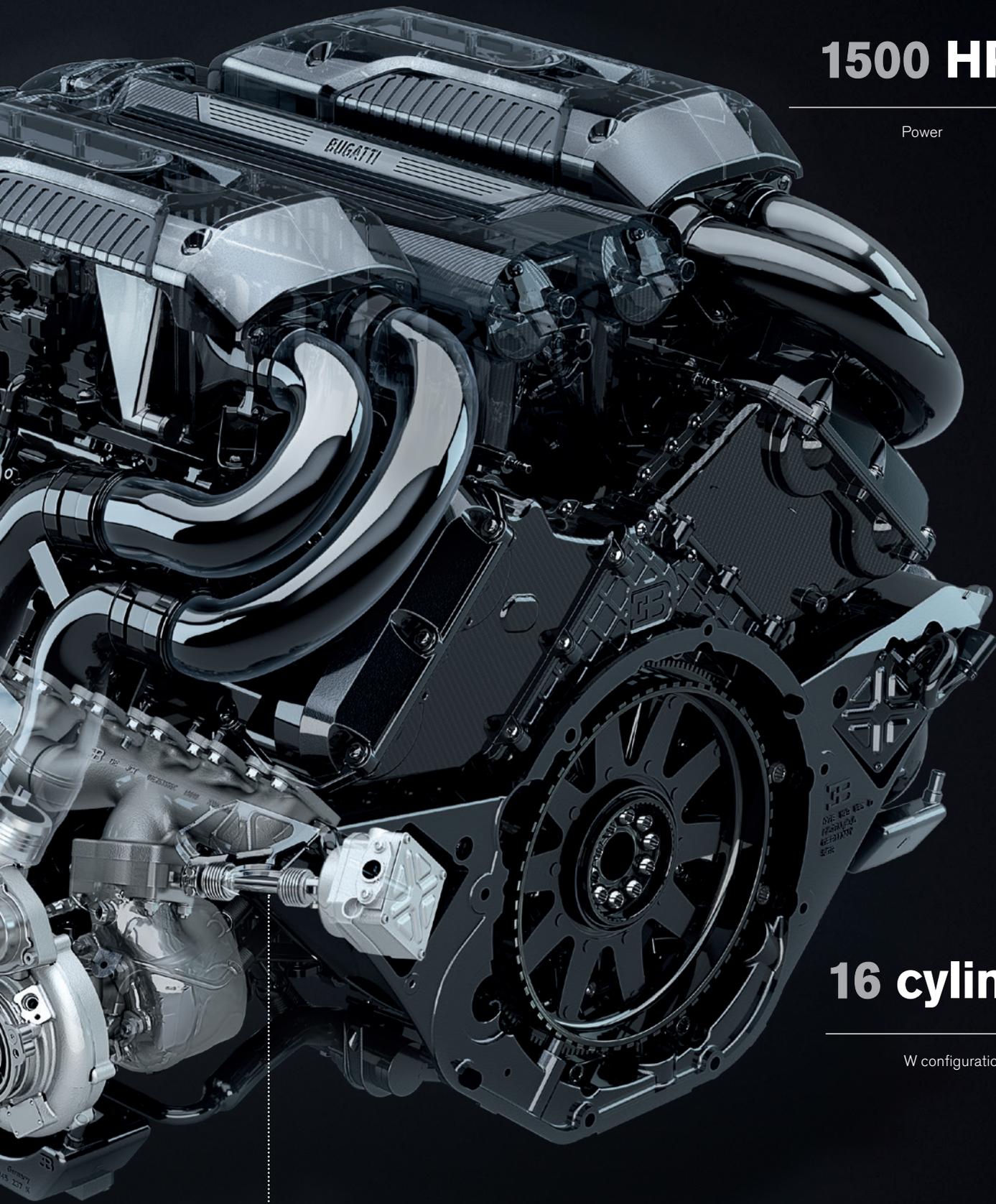
Deep inside this super sports car there is a small component made by KTR which brings the Chiron to speed: the 8 l W16 engine has four turbochargers that work in two stages. At lower speeds, the engine initially operates

using two turbos while a shut flap in the exhaust stream prevents the other two from operating. As of 3,800 rpm, two electronically controlled exhaust flaps engage turbochargers three and four. This design incorporates a specially designed version of KTR’s TOOLFLEX metal bellow-type coupling that transmits the torque between electric actuator and throttles which are subject to exhaust gas temperatures of up to 1,000 °C. Before the two turbochargers reach their maximum output, they engage the two that had initially been switched off – though not at the same time but phase-lagged so as to ‘conceal’ the transition to prevent the driver from noticing. The pilot’s mind is far more occupied with what is at the core of the Bugatti Chiron: not just numbers, but speed – real speed. And nothing but speed! ●





Andre Huettenhuis  
Core Business Couplings, KTR Germany



**1500 HP**

Power

**16 cylinder**

W configuration

**1 TOOLFLEX®**



Metallbalgkupplung  
Metall bellows-type coupling  
→ [KTR.com](http://KTR.com)

**FALL OF WARNESS**  
**SCOTLAND**

059° 015' North  
002° 081' West

*Fall of Warness*

ORKNEY ISLANDS

SCOTLAND

# Die Kraft der Gezeiten nutzen

## Welle für Welle zum Ziel

Auf jede Ebbe folgt die Flut. Und beide haben's in sich: Gezeitenströme führen gigantische Energiemengen mit sich. Die Internationale Energieagentur IEA schätzt sie auf mindestens 1,2 Millionen MWh im Jahr. Das könnte 7,5 Prozent des weltweiten Energiebedarfs decken. Was liegt also näher, als die „Ebbe“ fossiler Ressourcen durch die „Flut“ des Gezeitenstroms auszugleichen? Genau das macht die Gezeitenenergie-Plattform OCEAN\_2G der spanischen Firma Magallanes Renovables. →

# Using tidal power

## Ebbing and flowing to the goal

Everyone knows that high and low tide follow each other. Yet both have one feature in common: their currents are bursting with gigantic amounts of energy. The International Energy Agency (IEA) estimates that they account for no less than 1.2 billion MWh annually, potentially supplying 7.5 percent of global energy demands. What could be more logical than compensating dwindling fossil resources with the 'flow' of the tidal current? This is exactly what the Spanish company Magallanes Renovables does with its tidal energy platform OCEAN\_2G. →





Jose Angel Villanueva  
Manager, KTR Spain

## Das Windrad für unter Wasser

Die Hochseespezialisten von Magallanes Renovables haben sich der Nutzung des Gezeitenstroms verschrieben und gehen dabei ganz neue Wege: Ihr Pilotprojekt OCEAN\_2G sieht aus wie eine Kreuzung aus Schiff und Windenergieanlage. Mit einem Unterschied: Die Rotoren drehen sich unter Wasser, an einem kielartigen Turm, der 25 m ins Meer ragt. Dabei nutzen sie die hohe Energiedichte des Gezeitenstroms. Da Wasser ca. 1.000 Mal dichter ist als Luft, lassen sich mit kleineren Rotoren wesentlich größere Energiemengen erzeugen als bei der klassischen Windkraftnutzung. So sollen die zwei Rotoren mit nur 19 m Durchmesser eine Nennleistung von 2 MW erzielen. Eine vergleichbar starke Windenergieanlage bräuchte dafür bis zu 100 m Blatt Durchmesser und einen entsprechend hohen Stahlturm. Ein weiteres Plus: Die Gezeiten „ticken“ – im Gegensatz zum launischen Wind – so zuverlässig wie ein Uhrwerk.

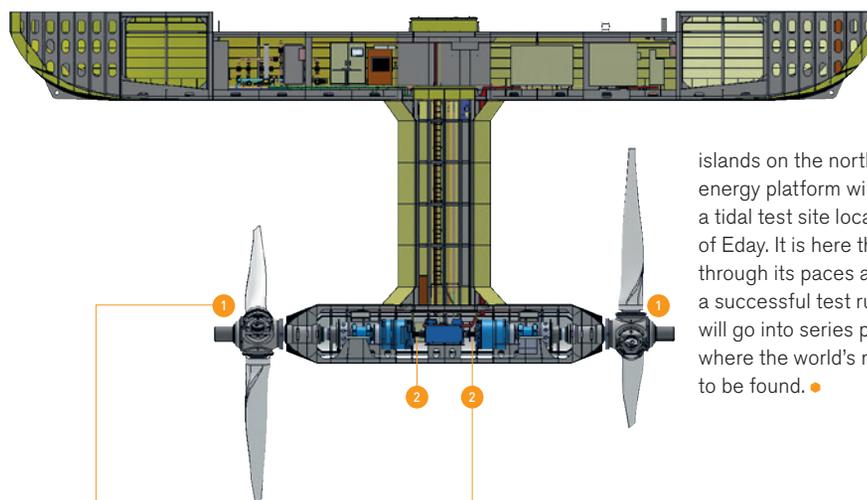
Ebenso zuverlässig müssen die technischen Komponenten von OCEAN\_2G arbeiten, um im rauen Umgebungsmilieu des Meeres aggressiver Korrosion und höchsten mechanischen Belastungen standzuhalten. Magallanes Renovables setzt hier auf Kupplungen, Bremsen und Hydraulik von KTR. Für die verlustfreie Kraftübertragung in der Rotorgondel sorgen Stahllamellenkupplungen der Baureihe RADEX-N mit integrierten DATAFLEX-Drehmomentmesswellen. In den Pitchsystemen hingegen machen Ganzstahlzahnkupplungen vom Typ GEARex ihre Arbeit. Das kraftvolle Bremsen und Halten der Rotorblätter übernehmen Bremsen der Serie KTR-STOP, kombiniert mit entsprechenden Hydraulikaggregaten.

Das Pilotprojekt OCEAN\_2G ging im Frühjahr 2017 im spanischen Vigo zu Wasser und soll im April/Mai 2018 zu den Orkney-Inseln an der schottische Nordküste überführt werden. Im Fall of Warness, einem Gezeitenenergie Testfeld vor der Insel Eday, wird der Prototyp auf Herz und Nieren geprüft und bei Bedarf optimiert. Nach erfolgreichem Testlauf soll das schwimmende Kraftwerk in Serie gefertigt werden und in den stärksten Gezeitenströmen der Welt zum Einsatz kommen. ●

## Wind turbine for underwater

Magallanes Renovables' deep-sea specialists have devoted themselves to effectively exploiting tidal currents, and in doing so forge new paths. Their pilot project OCEAN\_2G looks like a hybrid between a ship and a wind turbine but with one key difference: making use of the tidal current's high energy density, two rotors revolve from an underwater tower which is shaped like the hull of a ship and protrudes 25 metres below the sea's surface. As water is approximately 1,000 times more dense than air, smaller rotors can be used to produce significantly higher amounts of energy than those used for wind power. The two rotors each with a diameter of only 19 metres are designed to generate a nominal output of 2 MW. A comparable wind turbine would necessitate a blade diameter of up to 100 metres and a correspondingly longer steel tower. Another benefit is that tides are as reliable as clockwork with a consistency that cannot be attributed to unpredictable winds.

OCEAN\_2G's technical components have to function reliably too so as to withstand aggressive corrosion and very high mechanical loads in rough marine environments. That is why Magallanes Renovables counts on couplings, brakes and hydraulic components made by KTR. Inside the nacelles used, lossless power transmission is provided by steel lamina couplings from the RADEX-N series with integrated DATAFLEX torque measuring shafts. At the same time KTR GEARex all-steel gear couplings are busy in the pitch control system. Highly efficient braking of the rotor blades is assured by KTR-STOP series brakes combined with corresponding hydraulic aggregates.



The OCEAN\_2G pilot project took to the water in spring 2017 in Vigo, Spain, and will be transported in April/Mai 2018 to Orkney islands on the north coast of Scotland. The tidal energy platform will be deployed in Fall of Warness, a tidal test site located to the west of the island of Eday. It is here that the prototype will be put through its paces and optimized if necessary. After a successful test run, the swimming power station will go into series production and called into action where the world's most powerful tidal currents are to be found. ●

Ganzstahlzahnkupplung  
All-steel gear coupling  
**GEARex®**



Stahllamellenkupplung  
Steel lamina coupling  
**RADEX®-N**



Drehmomentmesswelle  
Flexible jaw coupling  
**DATAFLEX®**



Schwimmstättbremse  
Floating calliper brake  
**KTR-STOP® S-xx-F**



Hydraulic unit



# Dreifachspitze Triple peaks

## Ganz oben wird die Luft dünn

Das gilt im übertragenen wie im tatsächlichen Sinne. Auf der Zugspitze zum Beispiel, da hilft das Wenige an Sauerstoff sogar dabei, Pfunde zu verlieren: Die Hochgebirgsluft macht schlank, und das ganz ohne körperliche Anstrengung – dem erhöhten Grundumsatz und dem geringeren Appetit dort droben sei Dank. Doch so hoch muss man erst einmal kommen, was pro Jahr immerhin rund eine halbe Million Besucher schaffen, zum Beispiel unter Zuhilfenahme der Zahnradbahn und Gletscherbahn. Das wird sich allerdings ab dem 21. Dezember 2017, 9 Uhr, ändern. Dann nämlich wird die neue Seilbahn Zugspitze auf Deutschlands höchstem Gipfel ihren Betrieb aufnehmen. Zusätzlich. Mit gleich drei Weltrekorden im Gepäck. →

## Up top the air's thin

This holds true in both a metaphorical and factual sense. For example atop Germany's highest mountain, the Zugspitze, the lack of oxygen helps one lose weight. Alpine air slims people down without any physical effort – thanks to the increased basal metabolic rate and a smaller appetite at high altitudes. But first of all one has to reach such heights. Some half million visitors manage this each year, for example with cogwheel train and glacier cable car. But as of 9 o'clock on 21 December 2017 this will all change! That's when the new Zugspitze Cable Car will commence operation to Germany's highest peak additionally and, in doing so, will pick up three world records. →

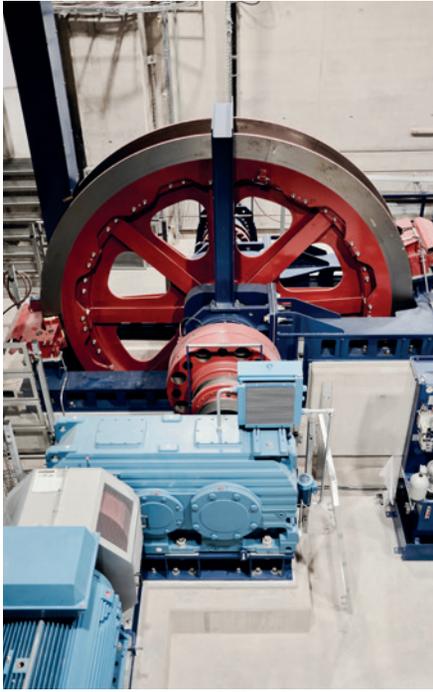




**ZUGSPITZE  
GERMANY**

047° 025' North  
010° 059' East





### Ein „größenbahnsinniges“ Projekt mit Schwung

Zwei bodentief verglaste Großraumkabinen befördern bis zu 580 Personen pro Stunde auf den Gipfel. Die Besucher passieren dabei die mit 127 Metern weltweit höchste Stahlbaustütze für Pendelbahnen, überwinden den weltweit größten Höhenunterschied von 1.945 Metern in einer Sektion sowie das weltweit längste freie Spannfeld mit 3.213 Metern.

Die Fahrzeuge der neuen Seilbahn Zugspitze verkehren im Pendelbetrieb und werden auf jeweils zwei Tragseilen bewegt. Jedes der insgesamt vier Tragseile hat einen Durchmesser von 72 mm und wiegt 143 Tonnen. Angetrieben werden die Kabinen in der Talstation über einen Doppelantrieb mit einer Nennleistung von 1.800 kW. Insgesamt sechs Jahre Planung und Bauarbeiten stecken in diesem Projekt, das bereits in der neuen Talstation richtig Schwung aufnimmt. Dafür sorgen unter anderem drei KTR-Kupplungen, die die Kraft aus den Getrieben auf die beiden Seilscheiben übertragen – zum Beispiel im Falle der Bolzenkupplung REVOLEX KX-D SD-355 mit einem Nennmoment von bis zu 300.000 Nm. Die Fahrgäste bekommen davon relativ wenig, im besten Fall gar nichts mit: Schließlich soll der atemberaubende Panoramablick unter anderem auf den malerischen Eibsee, die Waxensteine und die Alpinspitze nicht durch unsanftes Ruckeln gestört, sondern vielmehr als sanftes Hochgleiten in luftig-dünne Höhen erlebt werden. ●



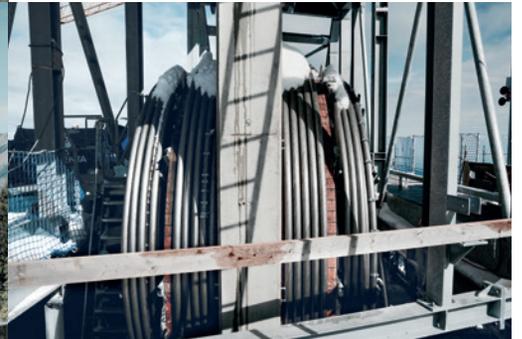
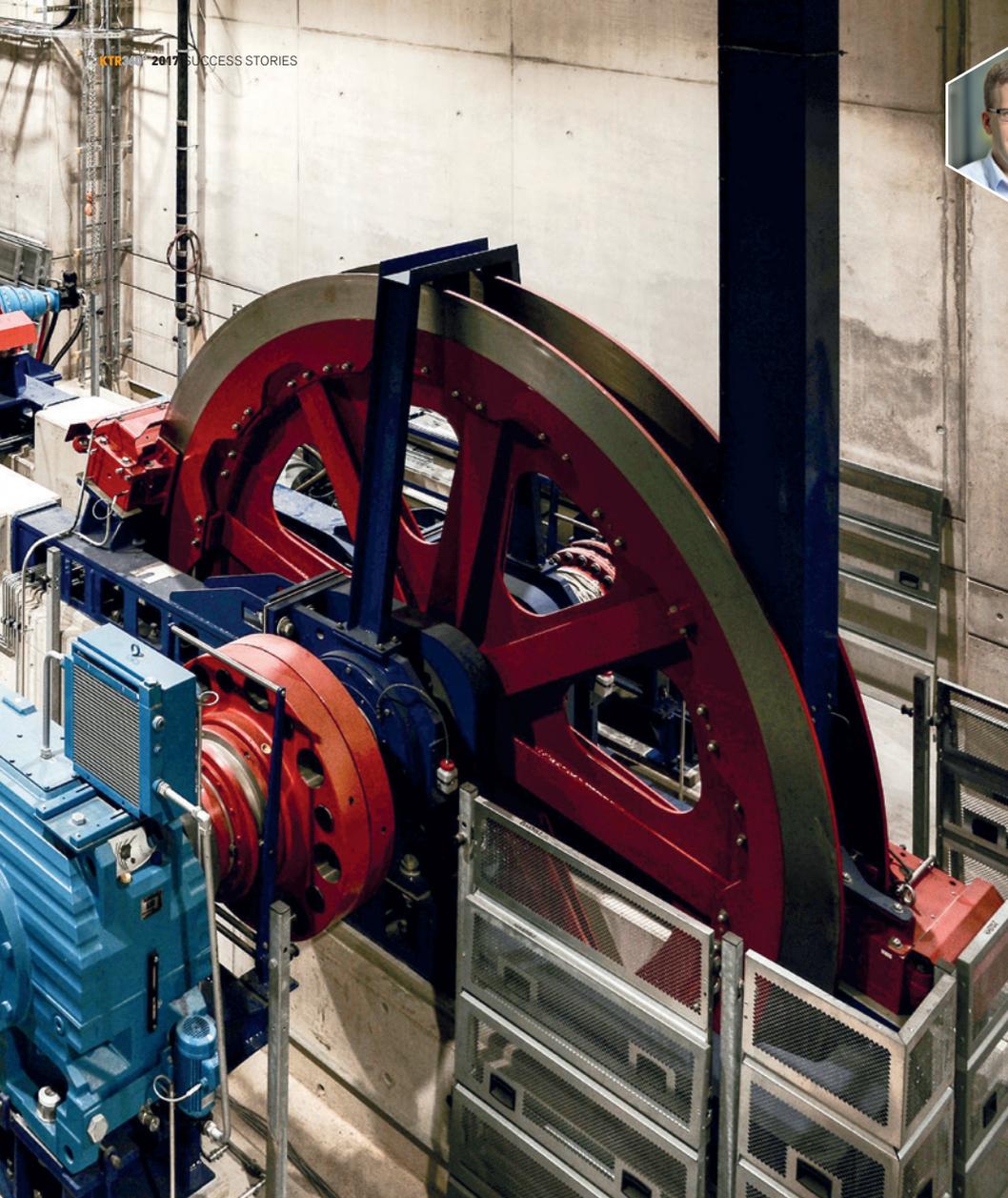


**Ansgar Stilies**  
Key Account Manager, KTR Germany

### The momentous momentum project

Two large-capacity cabins – both with glass floors – will transport up to 580 people an hour to the mountain's summit. On their way visitors will pass a single steel support pylon for the aerial tramway – the world's tallest at 127 metres. During the same journey they will also experience the largest height difference of 1,945 metres within one section as well as 3,213 metres of unsupported cable – the longest anywhere. Both world firsts.

Twin cables are used to suspend each Zugspitze cable car. And each of the four cables, which are 72 mm thick and weigh 153 tons, are propelled by a twin drive at the bottom station with a rated output of 1,800 kW. A total of six years planning and construction have been invested in this shuttle service which gets into gear in the new base station. Together with other components, this is achieved by using three KTR couplings that transmit power from the drives to the two cables sheaves – for example with the REVOLEX KX-D SD-355 pin and bush coupling with a nominal torque of up to 300,000 Nm. But passengers will hardly notice this due to the breathtaking panoramic views such as the picturesque Eibsee lake, the Alpspitze mountain or the Waxenstein mountain range. The journey won't be disturbed by coarse judders, more likely it will be a smooth floating ride to lofty thin-aided heights. ●



**Bolzenkupplung**  
Pin & Bush coupling  
**REVOLEX® KX-D**



**Klauenkupplung**  
Flexible jaw coupling  
**ROTEX®**



**Ganzstahlnahnkupplung**  
All-steel gear coupling  
**GEARex®**



→ [KTR.com](http://KTR.com)



# 270

# 45 910

## Die Energiewende aktiv begleiten

27.270 – das ist die Anzahl an Windkraftanlagen, die sich Ende 2016 auf deutschem Boden gedreht haben. Dahinter steht laut statistischen Zahlen des Bundesverbandes Windenergie eine installierte Leistung von 45.910 MW – was in etwa einem Äquivalent von gut 35 atomaren Druckwasserreaktoren entspricht, theoretisch betrachtet. In der Praxis hat sich die Windenergiebranche zum bedeutenden Wirtschaftszweig in Deutschland entwickelt, in dem laut Bundesverband 2015 insgesamt 143.000 Menschen in Lohn und Brot standen.

Arbeitsplätze gibt es entlang der gesamten Wertschöpfungskette einer Windkraftanlage – und die reicht weit über den Bau und die Inbetriebnahme hinaus. In Gengenbach in Baden-Württemberg am Rand des mittleren Schwarzwalds hat die Stadt im Vorfeld eines geplanten Windparks mit vier Anlagen aus gutem Grund die Bürger umfassend beteiligt. Wer zu den Anlegern zählt, der kann seit Juni 2017 auf den Höhenzügen Rauhkasten und Steinfirst jeden Tag sehen, wie das eigene Geld arbeitet. →

# 143 000

# 27

**GENGENBACH  
GERMANY**

048° 024' North  
008° 001' East

### Actively monitoring the energy turnaround

27,270 wind turbines were rotating on German soil at the end of 2016. According to statistical data from the German Wind Energy Association, this provided for an installed capacity of 45,910 MW. That in turn was approximately equivalent to more than 35 atomic pressurised water reactors – from a theoretical viewpoint. De facto Germany's wind energy industry has developed into a major economic sector that, according to the Association, provided a livelihood for a total of 143,000 people in 2015.

Jobs span the wind turbine's entire value chain – stretching far beyond construction and initial commissioning. It was with good reason that the municipal government of Gengenbach, a town in the state of Baden-Württemberg bordering the Central Black Forest, extensively involved its citizens in planning a four-turbined wind farm. Those who invested into it have – on a daily basis since June 2017 – been able to see their money working on the local hill ridges of Rauhkasten and Steinfirfirst. →

rated power  
**3,000 kW**

rotor diameter  
**115.7 m**

hub height  
**149 m**

cut-out wind speed  
**28-34 m/s**

statue of liberty  
**93 m**

oil/air cooler up to  
**52 kW**  
cooling efficiency



Christoph Betmer  
Product manager, KTR Germany

### Aus Effizienzgründen ölgekühlt

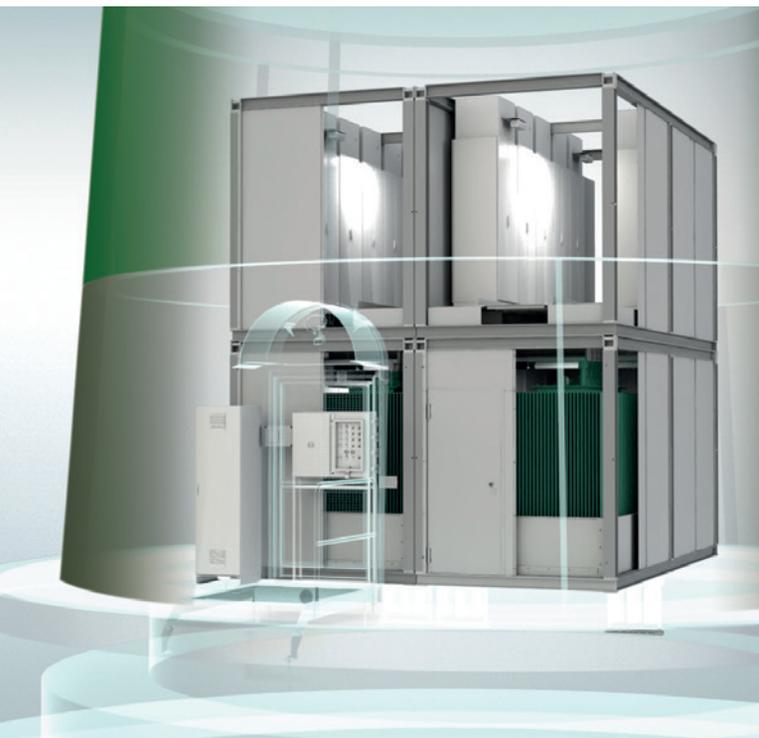
Bei den Anlagen selbst handelt es sich um vier E-115 Windenergieanlagen von ENERCON. Sie sind für windschwächere Binnenlandstandorte konzipiert und liefern eine Nennleistung von 3 MW. Die Anlagen wurden auf Fertigteilbetontürmen mit 149 Meter Nabenhöhe errichtet und haben einen Rotordurchmesser von 115 Meter. Die erzeugte elektrische Leistung wird über eine Transformatorstation im Fuß der Anlagen ins Netz eingespeist. Der Offenburger Transformatorspezialist J. Schneider Elektrotechnik integrierte dafür die ölisierten Transformatoren mit einer Leistung von 3.500 kVA in den Fuß der Türme. Sie haben die Aufgabe, die erzeugte Niederspannung auf die übliche Mittelspannung von 20 kV zu bringen.

Die besondere Herausforderung besteht bei Windenergieanlagen darin, die Transformatoren in einem sehr begrenzten Bauraum zu installieren. Dabei gehört zum System auch eine wirksame Kühlung des Isolieröls, um die Verlustleistung in Form von Wärme wirksam abzuführen. Mit Blick auf die Langlebigkeit der eingesetzten Technik greifen die Offenbacher Trafo-Spezialisten zu einer Lösung von KTR. Die Öl-/Luftkühler bauen kompakt und nutzen vor allem die zur Verfügung stehende Höhe perfekt aus. Damit ist der Weg frei, die komplette Einspeisetchnik im Turm zu integrieren – ohne dafür ein weiteres Gebäude bauen zu müssen. ●

### Oil-cooled for greater efficiency

All four ENERCON E-115 wind energy converters each deliver a rated output of 3 MW and are designed for non-coastal locations with low-wind conditions. The turbines were erected on precast concrete towers with a hub height of 149 metres and have a rotor diameter of 115 metres. The generated electric power is fed into the local power grid using a tower-integrated transformer station. For this purpose, transformer specialists J. Schneider Elektrotechnik located in the city of Offenburg have integrated oil-insulated transformers with an output of 3,500 kVA in the tower bases. The transformer's function is to convert the low voltage generated by the turbine into the usual medium voltage of 20 kV.

A characteristic challenge when installing transformers in wind turbines is making use of the very limited available space. This is especially the case when efficient cooling of insulating oil utilized to dissipate the loss of power in the form of heat is required. Because the service life of this crucial part was paramount to the Offenburg transformer specialists, they resorted to a KTR solution: the OAC oil and air cooler. Its compact design requires little installation space and above all, enables optimum use of the available ambient height. This paves the way for the integration of the entire feed-in technology into the tower, without having to build any additional buildings. ●



Öl-/Luftkühler  
Oil/air cooler  
OAC



→ [KTR.com](http://KTR.com)

# Qualifiziert für amerikanische Feuerlöschpumpen



## Der Maßstab: NFPA® 20

Hochhausbrände sind besonders gefährlich. Kommt niemand zu Schaden, ist das vor allem dem automatischen Anspringen der Sprinkleranlage zu verdanken. Diese wird von einer leistungsstarken Feuerlöschpumpe gespeist, die verhindert, dass sich ein ausgebrochenes Feuer zum Großbrand ausweiten kann. Die stationären Löschpumpen kommen in besonders gefährdeten Objekten wie Hochhäusern, Industrieanlagen, Versammlungsstätten oder Tiefgaragen zum Einsatz und arbeiten mit Wasserdurchsätzen von 25 bis 5.000 Gallonen (=18.925 Liter) pro Minute und Förderdrücken von 5 bis 12 bar. Das stellt höchste Anforderungen an alle verbauten Komponenten, auch an die Kupplung.

Die Anforderungen werden im Standard NFPA 20 der National Fire Protection Association definiert. Im Einklang mit dem amerikanischen Industriesachversicherer FM Global fordert sie "gelistete Kupplungen" für stationäre Feuerlöschpumpen. Die Kriterien für die Listung wurden von der unabhängigen Zertifizierungsstelle Underwriters Laboratories (UL) erarbeitet, die als weltweit führender Dienstleister im Bereich Brandschutz gilt. Unsere ROTEX-Klauenkupplung erfüllt sie und darf in stationären Feuerlöschpumpen in den USA eingesetzt werden.

Um in die begehrte NFPA-Liste aufgenommen zu werden, ließen wir die ROTEX buchstäblich durchs Feuer gehen. In einem externen Prüflabor wurde sie in Dauertests weit über ihre Nenngrenzwerte hinaus in die Mangel genommen. Der Zahnkranz aus hochtemperaturbeständigem T-PUR wurde künstlich vorgealtert. Um sicherzustellen, dass das Drehmoment auch bei Ausfall anderer Komponenten übertragen wird, musste die Kupplung aber auch ohne Elastomer einwandfrei funktionieren. Die ROTEX hat die Feuertaufe bestanden und erhielt den Eintrag UL 448A für elastische Kupplungen und Anschlusswellen in stationären Feuerlöschpumpen. ●

## Certified for American fire pumps

### The NFPA® 20 standard

Fires in high-rises are particularly dangerous. When no one becomes injured, this is usually attributable to the sprinkler system's automatic starter which is equipped with a high-performance fire pump that prevents existing flames from developing into a major fire. Stationary fire pumps are used in particularly endangered objects such as high-rises, industrial facilities, assembly venues and underground car parks. These pumps can handle water flow rates between 25 to 5,000 gallons (= 18,925 litres) in 60 seconds and feed pressures from 5 to 12 bar. Such needs place extremely high demands on all installed components, including the coupling.

Specifications for these requirements are defined in the National Fire Protection Association standard NFPA 20. Exact details of couplings used in stationary fire pumps have to be submitted for approval by the American industrial property insurer FM Global. The criteria for any listing are compiled by Underwriters Laboratories (UL) – an independent certifying body regarded as the leading service provider worldwide when it comes to fire control and protection. Our ROTEX claw coupling meets these specifications and has consequently been approved for use in stationary fire pumps throughout the USA.

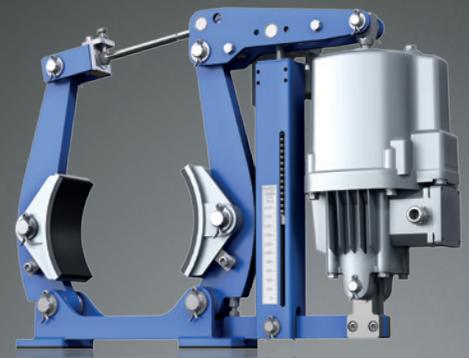
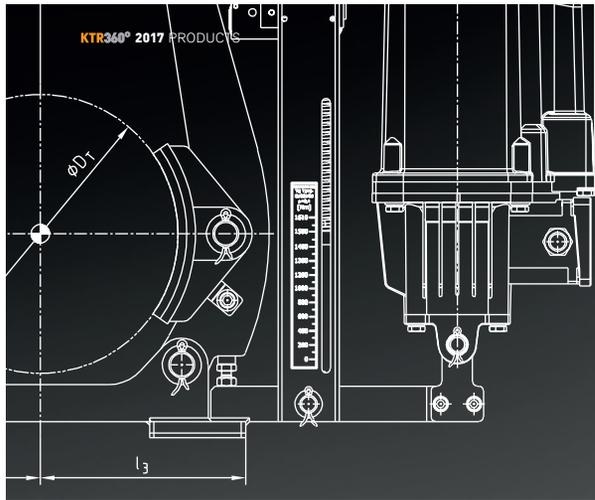
To have the ROTEX included in the coveted NFPA list, we literally had it put through fire and water! An external test lab subjected it to endurance tests that far exceeded its nominal threshold values. The spider, made from high-temperature resistant T-PUR, was artificially pre-aged. So as to make sure that the torque was transmitted, even in the scenario when other components fail, the coupling had to function flawlessly without the elastomer. The ROTEX successfully endured its fiery baptism and received the 'title' UL 448A for elastic couplings and connecting shafts in stationary fire pumps! ●

Klauenkupplung  
Flexible jaw coupling  
ROTEX®



→ KTR.com





→ KTR.com

# Was gibt's Neues? What's new?

## KTR-STOP® TB Thruster Brakes

### Scheibenbremse

- In Rechts- und Linksausführung lieferbar
- Entsprechen dem Industriestandard
- Allseits geschlossenes Federrohr erhöht den Schutz vor Beschädigungen und Verschmutzungen
- Einstellbares Bremsmoment
- Bolzen und Zug-/Federzug-Stange aus nichtrostendem Stahl

### Disc brake

- Available in a right- and left-hand design
- Meet with industrial standard
- Cylinder closed all over increases the protection level against damages and dirt
- Adjustable braking torque
- Pins and pull rod/spring-type rod made of stainless steel

## KTR-STOP® TB Thruster Brakes

### Trommelbremse

- Ausführung nach DIN 15435
- Allseits geschlossenes Federrohr erhöht den Schutz vor Beschädigungen und Verschmutzungen
- Einstellbares Bremsmoment
- Bolzen und Zug-/Federzug-Stange aus nichtrostendem Stahl

### Drum brake

- Type of drum brakes according to DIN 15435
- Cylinder closed all over increases the protection level against damages and dirt
- Adjustable braking torque
- Pins and pull rod/spring-type rod made of stainless steel



→ KTR.com

## ROTEX® GS HP

### Spielfreie Hochgeschwindigkeitskupplung

- Für extrem hohe Drehzahlen bis 175 m/s Umfangsgeschwindigkeit
- Spielfreie Drehmomentübertragung
- Kurzbauend
- Hohe Drehmomentdichte
- Geringe Geräusentwicklung durch minimale Luftverwirbelung aufgrund der geschlossenen Bauweise

### Backlash-free high speed coupling

- For extreme high-speed rotation up to 175 m/s peripheral speed
- Backlash-free torque transmission
- Compact design
- High torque density
- Low noise emission from air turbulence due to the closed design

## RADEX®-NC High Torque

### Servolamellenkupplung

- Spielfrei, drehsteif, wartungsfrei
- Umgebungstemperaturen bis +200° C möglich
- Nabenwerkstoff: Alu
- Lamellenwerkstoff: Stahl
- Nabenausführungen: Spannringnabe mit Blockmontage, Klemmnabe (form- und kraftschlüssig)

### Servo lamina coupling

- Backlash-free, torsionally stiff, maintenance-free
- Ambient temperatures up to +200° C possible
- Hub material: Aluminium
- Laminae material: stainless steel
- Hub type: clamping ring hub with block mounting, clamping hub (positive locking and nonpositive)

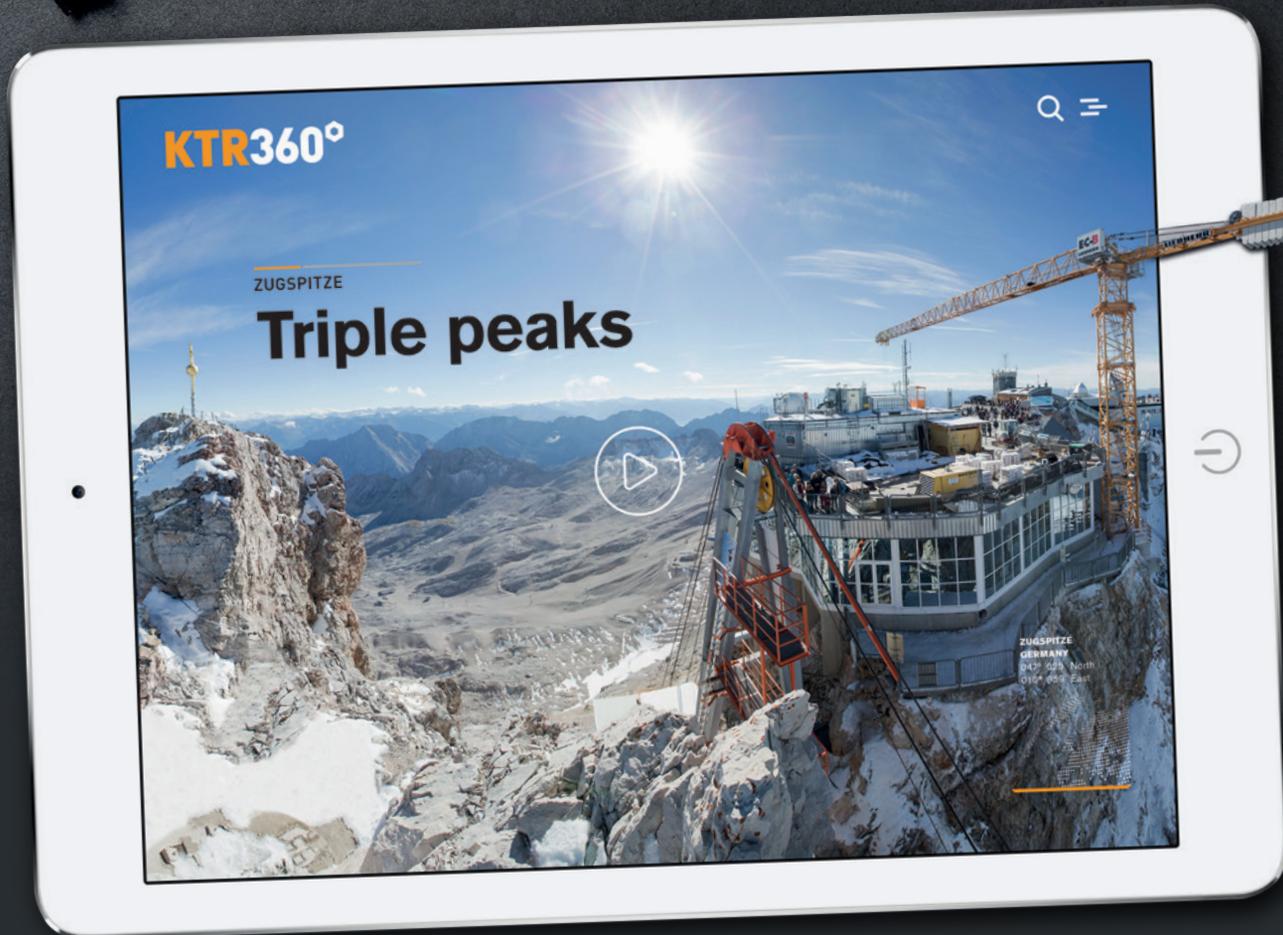
## BoWex-ELASTIC® HE

### Hochelastische Flanschkupplung

- Mit Flanschanschluss für Motorschwungräder
- Dämpfung von Drehschwingungen
- Ausgleich von Fluchtungsfehler an An- und Abtriebsseite
- Neue Baugrößen:
  - 240 HE (bis 32.000 Nm und 4.000 kW)
  - 275 HE (bis 45.000 Nm und 5.000 kW)

### Backlash-free high speed coupling

- With flange connection for engine flywheel
- Damping of torsional vibrations
- Compensation for misalignments on driving and driven side
- New sizes:
  - 240 HE (up to 32,000 Nm and 4,000 kW)
  - 275 HE (up to 45,000 Nm and 5,000 kW)



## Gefällt mir!

### Online Magazin KTR360.com

Gute Geschichten gehören erzählt, bessere Geschichten gehören weitererzählt. Haben wir uns auch gedacht und entwickeln 2018 nicht nur unser Produkt-, sondern auch unser Geschichtenportfolio weiter: Ab Februar 2018 wird die Plattform KTR360.com dann verstärkt auf Storytelling, Edutainment und Bewegtbild – kurz: auf exklusive und unterhaltsame Inhalte aus der KTR-Welt – setzen und sich kontinuierlich zu einer weiteren inhaltlichen Drehscheibe des Unternehmens entwickeln.

KTR.com bleibt natürlich auch weiterhin unsere zentrale Anlaufstelle für alle Informationen, technischen Spezifikationen und Hintergründe zu unseren Produkten. Mit KTR360.com werden wir dieses Angebot sinnvoll erweitern und die zahlreichen Möglichkeiten nutzen, um online unsere Geschichte und Geschichten ebenso informativ wie unterhaltsam zu präsentieren. Success Storys aus dem Yearbook werden hier ebenso ihren Platz finden wie zum Beispiel Bildergalerien, Kurzinterviews oder unser Videoformat „KTR360° Reporter“. Alle Inhalte werden über diverse Social Media-Anwendungen einfach teilbar und direkt kommentierbar, denn wie gesagt: Bessere Geschichten gehören weitererzählt. Ganz egal über welchen Kanal und in welcher Form. ●

## Like it!

### Yearbook goes online

Good stories are worth telling – and better ones retelling. Being of the same opinion, next year we are not only going to grow our lineup of manufactured articles but also our store of written ones. As of February 2018, our KTR360.com platform will increasingly focus on storytelling, edutainment and moving imagery, concentrating on exclusive and entertaining content from the KTR world. In doing this, KTR360.com will steadily develop into a further content-related company hub.

As before KTR.com will remain the focal point for comprehensive information, technical specifications and background info about our products. Complementing this, KTR360.com will deliver an important and meaningful extension to our products and services while making use of numerous options to present our history and stories online. And this in an informative and captivating manner. Our Yearbook success stories will be as much at home on KTR.com as picture galleries, short interviews and our 'KTR360° Reporter' video format. Nothing will be more simple than sharing and commenting on content via diverse social media applications. And this will make it easier than ever to retell those really good stories, regardless of the channel or form used! ●

# Messen Fairs 2018

## FEBRUARY

21 | 22

Maintenance (easyFairs)  
Dortmund, Germany

28 | 1 | 2 (MARCH)

THERMAL POWER EXPO  
Tokyo, Japan

## MARCH

13 | 14 | 15 | 16

Underhåll  
Gothenburg, Sweden

13 | 14 | 15

CFIA  
Rennes, France

19 | 20 | 21

ifK - internationales Fluid Kolloquium  
Aachen, Germany

## APRIL

3 | 4 | 5 | 6 | 7

SIMTOS  
Seoul, Korea

9 | 10 | 11 | 12 | 13

CCMT 2018  
Shanghai, China

18 | 19

CPDe  
Coventry, UK

23 | 24 | 25 | 26 | 27

Hannover Messe  
Hanover, Germany

## APRIL

23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28

Intermat Paris  
Paris, France

23 | 24 | 25 | 26 | 27

EXPOMIN  
Santiago de Chile, Chile

23 | 24 | 25 | 26 | 27

Expomin - Latin American Mining  
Exposition  
Santiago de Chile, Chile

24 | 25 | 26 | 27 | 28

FEIMEC  
São Paulo, Brasil

## MAY

28 | 29 | 30 | 31 | 1 (JUNE)

BIENMH  
Bilbao, Spain

29 | 30 | 31 | 1 (JUNE)

IPAK IMA  
Milan, Italy

## JUNE

11 | 12 | 13 | 14 | 15

ACHEMA  
Frankfurt, Germany

20 | 21 | 22

MECHANICAL COMPONENTS &  
MATERIALS TECHNOLOGY  
Tokyo, Japan

## JUNE

26 | 27 | 28

Hillhead  
Buxton, UK

## JULY

9 | 10 | 11 | 12

INNOPROM 2018  
Yekaterinburg, Russia

## SEPTEMBER

4 | 5 | 6 | 7

SMM  
Hamburg, Germany

25 | 26 | 27 | 28

WindEnergy Hamburg  
Hamburg, Germany

## OCTOBER

1 | 2 | 3 | 4 | 5

International Engineering Fair MVS  
Brno, Czech Republic

9 | 10 | 11 | 12 | 13

BI-MU  
Milan, Italy

## NOVEMBER

7 | 8 | 9 | 10 | 11

EIMA INT.  
Bologna, Italy

## DECEMBER

4 | 5 | 6 | 7

EXPONAVAL - INTERNATIONAL  
NAVAL & MARITIME E  
Valparaíso, Chile



### Herausgeber | Publisher

KTR Systems GmbH  
Carl-Zeiss-Straße 25  
D-48432 Rheine  
T +49 5971 798-0  
mail@ktr.com  
www.ktr.com

### Redaktion | Editorial department

KTR: Stefan Holtkötter  
Freelancer: Timour Chafik/studiomonaco,  
Matthias von Koblinkski,  
Thorsten Sienk

### Gestaltung | Layout

Terzake. Marken Strategie Design  
www.komterzake.nl

### Bildnachweis | Picture credits

Bayerische Zugspitzbahn Bergbahn AG/  
fendstudios.com: 7, 34, 35, 44 (Bauarbeiten  
Stand: 2015) • Benjamin A. Monn: 7 • BHP 2017:  
7, 9 • Bugatti Automobiles S.A.S.: Cover, 3, 4, 7,  
26-29 • Christian Plagué: 7 • ENERCON GmbH:  
6, 38-41 • J. Schneider Elektrotechnik GmbH:  
41 • Joachim Hofstede: 11 • Kawasaki Heavy  
Industries, Ltd.: 20, 21 •

Magallanes Renovables, S.L.: 7, 32, 33 • Timon  
Fabarius: 9, 24, 25 • Vantage Power Ltd.: 7, 16, 17  
• KTR Systems GmbH: 5, 6, 7, 11, 12, 13, 17, 21,  
25, 29, 33, 36, 37, 41, 42, 43, 45 • Adobe Stock:  
6, 7, 8, 10, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 22, 23, 30,  
31, 36, 40, 42

### Druck | Print

MEINDERS & ELSTERMANN GmbH & Co. KG  
Weberstraße 7  
D-49191 Belm

### Copyright

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieses  
Magazins darf in irgendeiner Form ohne  
schriftliche Zustimmung des Herausgebers  
vervielfältigt werden.

All rights reserved. No part of this publication may  
be reproduced without prior written permission of  
the publisher.

Made for Motion



Das KTR360° Yearbook ist ein Wegweiser durch die KTR-Welt, es erzählt von ungewöhnlichen Projekten und Lösungen, die uns das Jahr über begleitet und beschäftigt haben. Kein willkürlicher Rundumschlag, sondern ein genaues Hinsehen auf die Neuigkeiten und Veränderungen, die uns bewegt haben – und die wir bewegt haben. Wir freuen uns darauf, was Sie und uns auch in Zukunft antreiben wird – schreiben Sie uns daher gerne Ihr Feedback, Ihre Ideen, Ihre Meinung an [marketing@ktr.com](mailto:marketing@ktr.com).

The KTR360° Yearbook is a guide through the world of KTR, reporting about extraordinary projects and solutions we supported and we were involved in throughout the year. This does not mean an arbitrary sweeping blow, but a detailed look at the innovations and changes that moved us and that we affected. We look forward to learning as to what will drive you and us in the future – so send your feedback, your ideas and your opinion to [marketing@ktr.com](mailto:marketing@ktr.com).

