

Gleitringdichtungen für Meeresströmungsturbinen



Weltweit wird der Ausbau der erneuerbaren Energiequellen vorangetrieben. Neben Wind- und Solarenergie, Geothermie und Wasserkraft gewinnt die Meeresenergie immer mehr an Bedeutung. Mittels kompakter Turbinen-Systeme Energie aus Meeresströmungen zu erzeugen, spielt dabei eine große Rolle.

Seit einigen Jahren wird von öffentlichen Institutionen und der Industrie in diesen zukunftsweisenden Sektor investiert. Inzwischen sind mehrere Systeme in Erprobung oder produzieren bereits Strom.

Aufgrund der langjährigen Erfahrung auf dem Gebiet der Gleitringdichtungen für marine Anwendungen konnte EagleBurgmann für die innovativen technischen Konzepte verschiedener Hersteller zuverlässige Dichtungslösungen liefern.

Neue Technologie mit großem Potenzial

Gezeiten sind eine vorhersagbare, gleichmäßige und unerschöpfliche Energiequelle. Die potenzielle Energie des Wassers kann mit hoher Effizienz in Elektrizität umgesetzt werden. Sie liegt mit 80 % um einiges höher als bei anderen Energiequellen.

Strömungen, ausgelöst durch Ebbe und Flut, wurden bereits in der Vergangenheit an Orten mit großem Tidenhub ausgenutzt. Beispiele dafür sind das Gezeitenkraftwerk Rance in Frankreich, das seit 1967 Strom für Nordfrankreich liefert, und das Werk Sihwa-ho in Korea, das mit 254 MW Leistung



Windparks unter Wasser: Die Energiegewinnung durch Meeresströmungsturbinen hat Zukunft.

das größte seiner Art ist. Diese stationären Kraftwerke sind gekennzeichnet durch große Einlaufbauwerke.

Die neue Technologie setzt jedoch auf kompakte, teils modular aufgebaute und/oder mobile und optisch unauffällige Systeme, die universell einsetzbar sind und den Lebensraum Meer mit seiner Flora und Fauna möglichst wenig beeinträchtigen. Realisiert wird dies u.a. durch den Einsatz neuartiger Strömungsturbinen, die einer Windradturbine unter Wasser gleichen. Sie können auch bei geringem Tidenhub und langsamer Strömung Energie gewinnen. Der erzeugte Strom wird über Kabel zum Festland geleitet.

Das Potenzial an zu gewinnender Energie hängt entscheidend vom Standort ab. Je schneller der Gezeitenstrom fließt, desto höher die Ausbeute, außerdem darf er nicht zu weit von den Verbrauchern entfernt sein. Bevorzugte Standorte findet man u.a. in Neuschottland Kanada, Südostasien, Nordaustralien und rund um die britischen Inseln. Circa 20 % des Bedarfs Großbritanniens könnten einer Studie zufolge mit Energie aus Strömungskraftwerken gedeckt werden.

Angewandte Systeme und Erprobung

Namhafte internationale Unternehmen haben in den letzten Jahren innovative Konzepte, Maschinen und Anlagen realisiert. Getestet und erprobt wurden und werden neue technische Konzepte, Anlagen und Turbinen u.a. in den Gewässern vor den schottischen Orkney-Inseln. Das EMEC (European Marine Energy Centre) stellt dort den Unternehmen u.a. die erforderliche Infrastruktur für Installation und Betrieb sowie die Messdatenauswertung und -analyse zur Verfügung.

Im technisch ausgereiften Bereich der Strömungsturbinen haben sich drei Kategorien von Systemen als realisierbar erwiesen:

- Auf den Meeresboden abgesenkte Einzelturbinen
- Plattformen mit mehreren Einzelturbinen
- Am Meeresboden verankerte, im Strom treibende Turbinen (z.B. Kites).

Für die Strömungsturbinen, die in diesen Anwendungen eingesetzt sind, konnte EagleBurgmann den Kunden bereits in der Entwicklungsphase robuste und zuverlässige Dichtungstechnik bereitstellen. Aber auch für andere (Pilot-) Projekte von z.B. GE (Alstom, RollsRoyce) und SEW Eurodrive wurden EagleBurgmann Gleitringdichtungen unterschiedlicher Bauart geliefert.

Anforderungen an die Dichtungstechnik

Die Turbinenwellen werden am Durchtritt durch das Gehäuse zum Propeller abgedichtet, das Seewasser darf nicht in das Lager eindringen. Seewasserbeständige Werkstoffe und Toleranz von Feststoffen im Wasser sind somit Voraussetzung. Außerdem sind die Dichtungen oft höheren Drücken ausgesetzt, da die Anlagen bis in über 30 m (100 ft) Wassertiefe abgesenkt werden.

Die geringen Drehzahlen der Strömungsturbinen sind eine Herausforderung an die Gleitringdichtungen, da anders als z.B. bei der Abdichtung von schnelllaufenden Maschinen wie Pumpen, praktisch kein Abheben der Dichtflächen erfolgt und Mangelschmierung an den Gleitflächen auftreten kann. Auch die regelmäßig im Betrieb auftretenden Strömungsumkehrungen und die damit einhergehenden Drehrichtungswechsel der Turbinenwelle belasten die Dichtungen in hohem Maß.

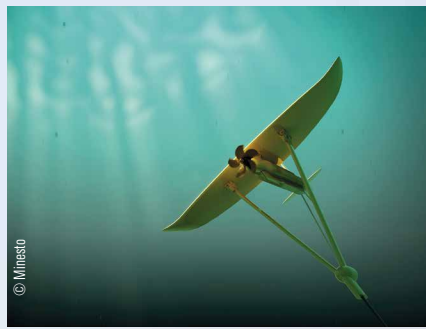
Das Bergen und Warten von Meeresströmungsturbinen ist aufwändig und teuer. Daher sind lange Laufzeiten und ein MTBS (Mean Time Between Service) von über 5 Jahren gefordert. Das Dichtungssystem muss also entsprechend robust, verschleißarm und zuverlässig ausgelegt sein.

Da es je nach Hersteller unterschiedliche Konzepte und Einsatzparameter von Strömungsturbinen gibt, sind kundenspezifische Anforderungen, z.B. durch konstruktive Anpassungen zu erfüllen.

EagleBurgmann - der Partner für Dichtungstechnik

EagleBurgmann hat jahrzehntelange Erfahrung mit Gleitringdichtungen für marine Anwendungen (z.B. für unterschiedliche Bauarten von Thruster-Antrieben für Schiffe). Dieses Know-how sowie robuste, vielseitig einsetzbare und bewährte Produkte machten es möglich, die jeweils richtige Dichtungslösung für neue Anwendungen in diesem innovativen und zukunftsweisenden Energiesektor zu liefern.

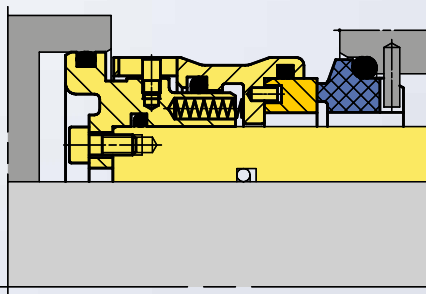
Hier stellen wir zwei ausgewählte Beispiele aus der Praxis und die erfolgreich eingesetzte Dichtungslösung vor. Weitere Referenzen nennen wir gerne auf Anfrage.



© Minesto
Kitesurfing im Gezeitenstrom: Das sieben Tonnen schwere Kraftwerk beweist sich in der Praxis als sehr effizient.

Projekt "Deep Green"

Das Minesto Kite-System wird bis zu 120 m (400 ft) auf den Meeresboden abgesenkt und kann schon bei niedrigen Strömungsgeschwindigkeiten von ca. 1,2 ... 2,5 m/s (4 ... 8 ft/s) Strom erzeugen. Die Gezeitenströmung sorgt für den Auftrieb des drachenförmigen, mit einer Turbine ausgestatteten Geräts, versetzt es in eine 8-förmige Bahn und erreicht so eine Geschwindigkeit, die relativ zur Strömung bis zu zehnmal höher ist. Einsatzorte des Kite-Systems sind zurzeit Holyhead Deep, Großbritannien und Strangford Lough in Nordirland. Die Strömungsturbinen wurden von Schottel Hydro Deutschland geliefert, Betreiber ist das schwedische Unternehmen Minesto. Die Leistung eines Einzelsystems liegt bei 0,5 MW.



Eingesetzte Gleitringdichtungen

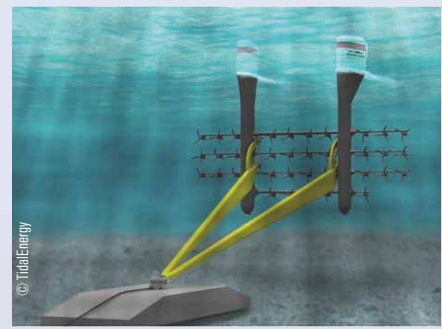
EagleBurgmann Marinegleitringdichtung
Typ 19.9700.170.01

Merkmale

- Einzeldichtung in Semicartridge-Ausführung
- Drehrichtungsunabhängig
- Hart/Weich-Gleitwerkstoffpaarung
- Seewassergeschützte Gruppenbefederung

Einsatzbereich

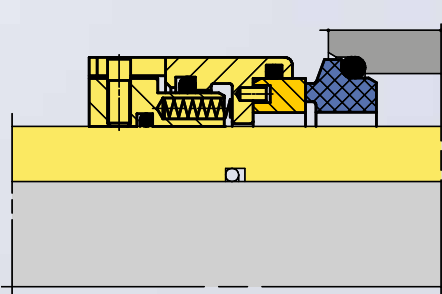
Wellendurchmesser: $d = 170 \text{ mm (6,69")}$
Temperatur: $t = \text{max. } 15 \text{ }^\circ\text{C (59 }^\circ\text{F)}$
Druck: $p = 2 \dots 16 \text{ bar (29 ... 232 PSI)}$
Drehzahl: $n = 735 \text{ min}^{-1}$



© Tidal Energy
Volle Leistung: In den Gezeiten treibende Plattformen mit vielen einzelnen Strömungsturbinen erzeugen saubere Energie.

Projekt "Triton"

Mit dem Triton-Plattformsystem können Strömungsturbinen verschiedener Hersteller in größerer Anzahl eingesetzt werden. Dazu sind die Einzelturbinen auf eine Trägerkonstruktion montiert, die teilweise oder ganz ins Meer abgesenkt und am Boden verankert wird. Für Wartungsarbeiten kann die Plattform durch Drehung in eine einfach zugängliche Position gebracht werden. Derzeit wird die Triton T36 in der Bay of Fundy im kanadischen Neuschottland vom Fundy Ocean Research Center for Energy getestet. Die neu entwickelte Plattform ist mit 36 Schottel Hydro SIT Instream Turbinen bestückt und liefert 2,5 MW Leistung.



Eingesetzte Gleitringdichtungen

EagleBurgmann Marinegleitringdichtung
Typ 19.9700.220.04

Merkmale

- Einzeldichtung in Semicartridge-Ausführung
- Drehrichtungsunabhängig
- Hart/Weich-Gleitwerkstoffpaarung
- Seewassergeschützte Gruppenbefederung

Einsatzbereich

Wellendurchmesser: $d = 220 \text{ mm (8,66")}$
Temperatur: $t = \text{max. } 35 \text{ }^\circ\text{C (95 }^\circ\text{F)}$
Druck: $p = 1 \dots 6 \text{ bar (15 ... 87 PSI)}$
Drehzahl: $n = 60 \dots 200 \text{ min}^{-1}$

Farbcode Zeichnungen:
Gelbe Teile rotierend,
blaue stationär;
grau: Gehäuse und Welle.