

James Walker[®]

HydroSele[®] Umfassende Dichtungssysteme für Wasserturbinenwellen

Ausgabe 3



Innovative Kassettendichtungssysteme für Wasserturbinenwellen bieten

- stark reduzierte Turbinenausfallzeit
- minimale Leckageverluste
- erhebliche Kosteneinsparungen
- volle Systemkompatibilität

Hochleistungsdichtungstechnologie





Was ist HydroSele® ?

HydroSele® ist die James Walker Produktfamilie der innovativen Kassettendichtungssysteme für Wellen von Wasserturbinen. Es ist das Ergebnis von mehr als 12 Jahren Entwurf, Entwicklung und betrieblicher Erfahrung mit Francis- und Kaplan-turbinen, welche unter einer grossen Vielzahl von Bedingungen eingesetzt werden.

Unser einziges Ziel besteht darin, Kassettendichtungen von höchster Zuverlässigkeit herzustellen, welche die

- Kosteneffizienz und
- operative Leistungsfähigkeit

von Turbinen deutlich verbessern.

Feldversuche, seit 2006 unterstützt durch kommerzielle Anwendungen, zeigen dass unsere HydroSele Systeme langfristig die beste Wertanlage in Bezug auf alle Wellendichtsysteme für viele Francis- und Kaplan-Turbinen darstellen.

Unser HydroSele Angebot

Wir werden:

- die Dichtung aus modularen Bauteilen individuell für Ihre spezifische Anwendung fertigen.
- die Dichtung vor Ort für Sie installieren.
- Ihre HydroSele Systeme komplett mit technischer Beratung und Runderneuerungsservice weltweit unterstützen.

Erweiterte Produktfamilie

Wir entwickeln unsere HydroSele® Familie ständig weiter, um Originalgeräteherstellern und Betreibern von Wasserturbinen einen umfassenden Wellendichtungsservice zu bieten:

HydroSele® S – die innovative Kassettendichtung für Turbinenwellen (S. 3-7)

HydroSele® MS – S Typ plus Wartungsdichtung (S. 8)

HydroSele® RS – S Typ mit umgekehrtem Innenelement (S. 8)

HydroSele® W – Kassette, welche eine einzelne Walkersele® Radialwellendichtung enthält (S. 9)

HydroSele® WT – Kassette mit zwei Walkerseles in Tandem (S. 9)

HydroSele® WS – Kassette mit zwei Walkerseles Rücken-an-Rücken (S. 9)

HydroSele® Gesamtservice – Hilfsgeräte und Dienstleistungen (S. 10)

Andere Varianten und Kombinationen von HydroSele können anwenderspezifisch entworfen werden, einschliesslich "Loslager" Versionen für höhere Ebenen der Wellenexzentrizität.

Die innovative HydroSele® S



HydroSele® S bietet viele einzigartige finanzielle und operative Vorteile gegenüber anderen für Francis- und Kaplan turbinen verwendeten Dichtungssystemen

Warum HydroSele® S montieren?

Schnelle Amortisation der Investition

Unsere innovative HydroSele® S bietet wichtige Kosteneinsparungen durch halb so lange Überholungszeiten und Wiedererlangung der vollen Betriebsfähigkeit in der Hälfte der Zeit, wie sonst für traditionelle mechanische Dichtungen benötigt.

In weniger als zwei Jahren sollte sie sich bezüglich Wartungskosten, Turbinenausfallzeit und Leistungsaufnahme bezahlt gemacht haben.

Auf vier Jahre hinaus gesehen könnten Ihre gesamten Geldinvestitionen und Ausfallzeiten eben mal ein Viertel dessen betragen, als bei einer gleichwertigen mechanischen Dichtung.

Langer & zuverlässiger Service

HydroSele® S Erstaussführungen laufen nach 12 Jahren Betriebseinsatz immer noch fehlerfrei. Die herausragende Zuverlässigkeit gibt Ihnen die Möglichkeit, Ihre Wartungsmassnahmen mit absoluter vorausschauender Sicherheit zu planen.

Einfach einzubauen & justierfrei

HydroSele® S ist eine der einfachsten Dichtungsanordnungen für die Montage auf einer Turbinenwelle. Unser technisches Fachwissen bringt Ihre Ausfallzeit auf ein Minimum – und die Kassettendichtung ist nach Montage vollkommen justierfrei.

Wirtschaftliche Überholung

Die Überholung unserer innovativen HydroSele nimmt eher Stunden als Tage in Anspruch. Sie brauchen nicht länger teure Ersatzdichtungseinheiten auf Lager zu halten.

Hochwirksame Dichtung

Die einzigartige Funktionsweise der HydroSele gewährt eine sehr niedrige und kontrollierte Leckagerate, wodurch das Risiko eines Hochwasserschadens im Werk, verursacht durch unkontrollierte undichte Stellen hinter den Dichtflächen, erheblich reduziert wird.

Niedriger Stromverbrauch

HydroSele S verfügt über einen ausserordentlich niedrigen Drehmomentbedarf im Vergleich zu traditionellen mechanischen Dichtungen.

Weltweiter technischer Kundendienst

Jede HydroSele Installation wird durch den Kundendienst des weltweiten James Walker Expertennetzes für Hochleistungsdichtungstechnologie unterstützt.

Bei der HydroSele® S handelt es sich um einen komplett geteilten Kassettenaufbau, welcher zwei Dichtungselemente enthält, die Rücken-an-Rücken arbeiten, wobei Spülwasser zwischen die beiden Elemente geleitet wird.



HydroSele® S in Betrieb

Wellendurchmesser

Oberflächenausführung: 0,4 bis 0,8 μm Ra (CLA 16 bis 32 μin)

Oberflächenhärte: 33 HRC Minimum

Durchmessertoleranz: ISO 286-2/BS EN 20286-2 h8

Maximal zulässiger Wellenschlag: Bitte wenden Sie sich an James Walker.

Erfordernisse Spülwassereinlass:

Druck: Mindestens 0,2MPa (2bar) über dem max. Systemdruck zu halten

Filterung: 100 μm (0,004in) oder besser

Ausrüstungsoberfläche oder Adapterplatte

Oberflächenausführung: 0,4 bis 0,8 μm Ra (CLA 16 bis 32 μm)

Ebenheit: innerhalb 0,05mm (0.002in)

Aussendurchmesser der Kassette:

Kassette ist in eine Senkbohrung mit einer Tiefe von 5,00 mm (0,197in) einzusetzen, mit einer Passform nach ISO 286-2/BS EN 20286-2; H9/18 auf Kassettenaussendendurchmesser

HydroSele® S Betriebstauglichkeit

Wellendurchmesser: 250 bis 750 mm (9,84 - 29,53in)

Bitte wenden Sie sich an James Walker, falls Ihre Welle einen Durchmesser von 1000mm (39,37in) übersteigt.

Maximaldruck auf Stopfbuchse:
1MPa* Manometer
(10bar)* Manometer)

Maximalgeschwindigkeit der Welle:
20m/s*
(3937/pm*)

Maximaltemperatur: 50°C (122°F) bei Dichtung Spülwasserschnittstelle

Spülwasserdruck: 0,2MPa (2bar) über Systemdruck

(*Diese Werte sind grössenabhängig und sind nicht notwendigerweise gleichzeitig anwendbar.)

Standardgrößen für HydroSele® S

Metrische Masse in mm (ausser G in Zoll)							
Welle (A)		Gesamttiefe (B)	Aufnahmedurchmesser (C)	Angaben Bolzenverbindung			Spülrohr Anschlussstück (G)
Gleich mit oder darüber	Unter			Anzahl der Bolzen	Bolzenverbindung PCD (E)	Gewindetiefe (F)	
250	500	88.0	A+140	8	A+97	30	G3/8
500	700	120.5	A+160	12		40	
700	1000	123.0	A+180	16			G3/4

Toleranzen ± 0.1 ausgenommen wo angegeben

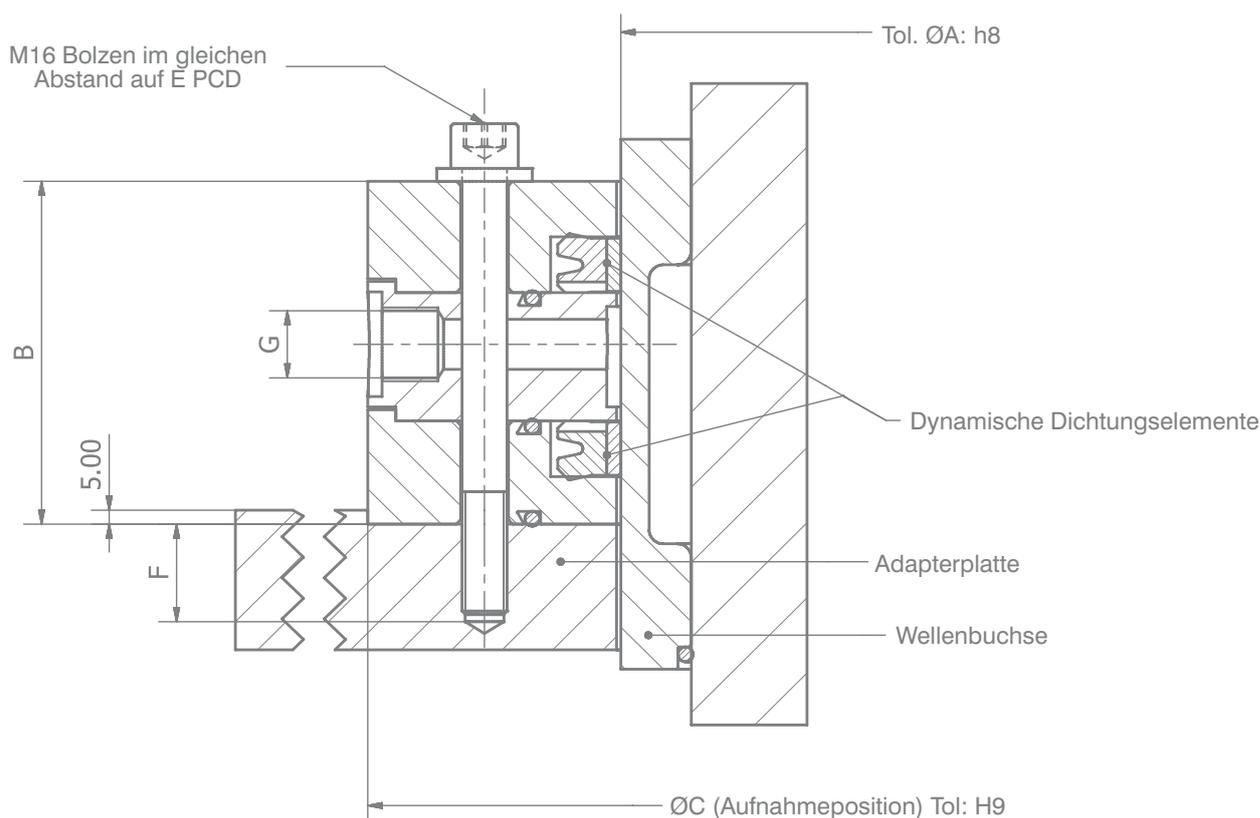
Zollmasse							
Welle (A)		Gesamttiefe (B)	Aufnahmedurchmesser (C)	Angaben Bolzenverbindung			Spülrohr Anschlussstück (G)
Gleich mit oder darüber	Unter			Anzahl der Bolzen	Bolzenverbindung PCD (E)	Gewindetiefe (F)	
9.843	19.685	3.465	A+5.512	8	A+3.819	1.181	G3/8
19.685	27.559	4.744	A+6.299	12		1.575	
27.559	39.370	4.843	A+7.097	16			G3/4

Toleranzen ± 0.004 ausgenommen wo angegeben

Einfach vom Konzept her, aber genial in der Funktionsweise, HydroSele® S vertraut für ihre herausragende Dichtungsleistung auf hochwertiges Ingenieurwissen.

Kompaktkassette

HydroSele® S ist eine kompakte anschraubbare Dichtungseinheit, die leicht installiert werden kann, auch bei begrenztem Gehäuseraum.



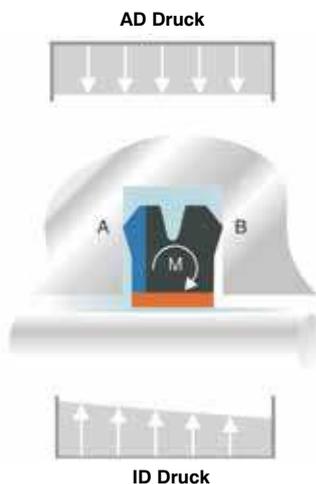


Arbeitsweise der HydroSele® S

HydroSele® S entspannt

Die mit einer Öffnung versehene Unterdruckseite (A) lässt Wasser um den Aussendurchmesser des Gehäuses fließen. Die Atmosphärendruckseite (B) ohne Öffnung, bildet jedoch eine statische Dichtung, welche die Flüssigkeit daran hindert, weiter um den Rücken der Dichtung in die Atmosphäre zu fließen.

Da das Dichtungselement so hergestellt wird, dass es einen kleinen Spielraum auf der Welle aufweist, kann die Flüssigkeit auch zwischen Welle und Laufhülse des Dichtungselements hindurch fließen.



Wenn die Hülse starr wäre, würde der Druck nahezu linear entlang dieses Weges abfallen und die Leckverluste würden hoch sein. Statt dessen produzieren die Druckverteilungen auf der Aussenseite und der Innenseite der Dichtung ein Drehmoment (M), welches die Dichtung kippt, um den „Atmosphärenrand“ der Dichtungshülse nahe an die Welle heranzubringen, wodurch das Leck abgedichtet wird.

Der Druck unter der Hülse sorgt dann für eine Verteilung, die der gezeigten nahe kommt – wobei der grösste Druckabfall in der Nähe des Atmosphärenrandes der Dichtungshülse auftritt.

HydroSele® S Konstruktion



Modulares Konzept

Die HydroSele® S ist von modularer Bauweise, wobei jedes Bauteil mit dem Ziel entworfen und präzisionsgefertigt wird, perfekt um die Turbinenwelle herum zu passen, ohne das Gehäuse auseinander nehmen zu müssen.

Jeder der drei Metallringe ist komplett teilbar und wird zur genauen Ausrichtung mit Positionierstiften montiert. Die beiden Dichtungselemente und die drei O-Ringe sind ebenfalls geteilt.

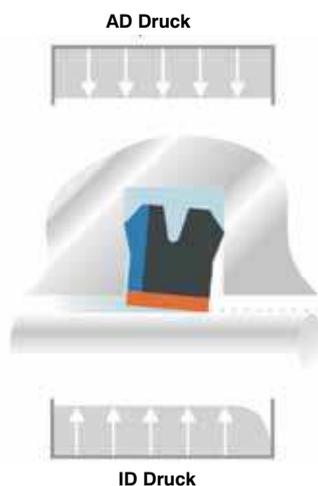
Die Einheit wird einfach montiert, indem jedes Bauteil nacheinander um die Welle montiert wird, wobei die Bolzenlöcher auf einander ausgerichtet werden.

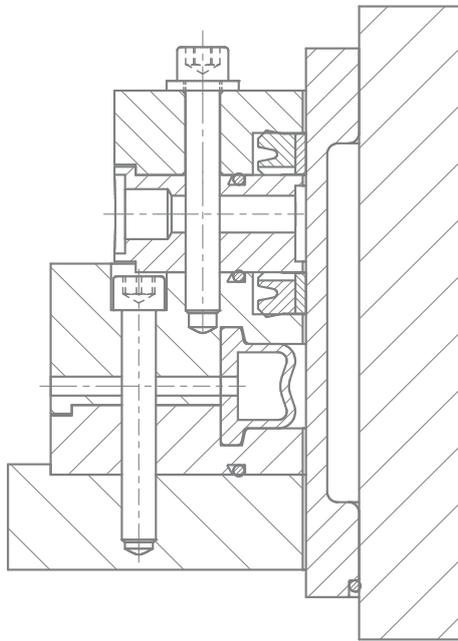
Alle Module der komplett montierten HydroSele werden durch die Bolzen präzise und fest in Position gehalten, mit denen die Kassette auf der Adapterplatte oder der darunter liegenden Ausrüstungsfläche befestigt wird.

HydroSele® S energiegeladen

Kontaktlast zwischen den Dichtungselementen und der Welle wird verhindert durch den hydrodynamischen Druck, der in dem dünnen Flüssigkeitsfilm erzeugt wird, welches durch die Wellenrotation entsteht. Es wird daher ein Gleichgewicht zwischen den Öffnungs- und Schliesskräften, welche auf das Dichtungselement einwirken, hergestellt.

Dies resultiert darin, dass der Druck der Dichtung praktisch ausgeglichen ist (hohe Druckfähigkeit) und die Dichtung auf einem hydrodynamischen Film läuft (Hochgeschwindigkeitstauglichkeit), wobei die Rate der kontrollierten Leckage niedrig ist.



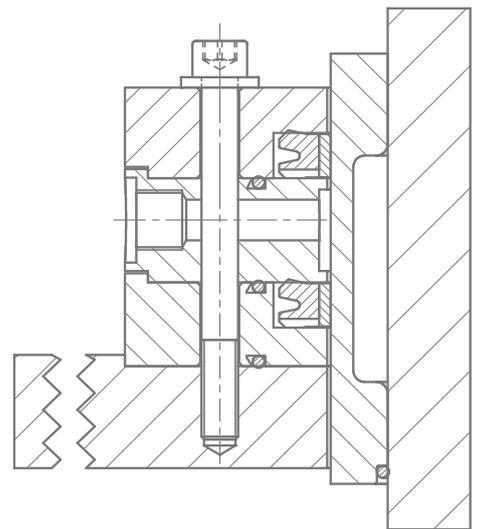


HydroSele® MS

Diese erweiterte Version der HydroSele® S erlaubt eine sichere und schnelle Wartung der primären Dichtungselemente der Kassette vor Ort.

Der innere Gehäusering wird so angepasst, dass er eine von aussen aktivierbare Wartungsdichtung aufnehmen kann, die in einem Abstand von der Wellenhülse angebracht ist, während die Turbine läuft. Während der Abschaltung der Turbine wird die Wartungsdichtung aktiviert, so dass sie in engen Kontakt mit der Wellenhülse kommt und somit eine hocheffiziente statische Dichtung herstellt.

Die Wartungsdichtung wird entweder durch automatische Umleitung des Kassettenspülwassers, oder durch separates Druckwasser, oder durch Luftzufuhr aktiviert.



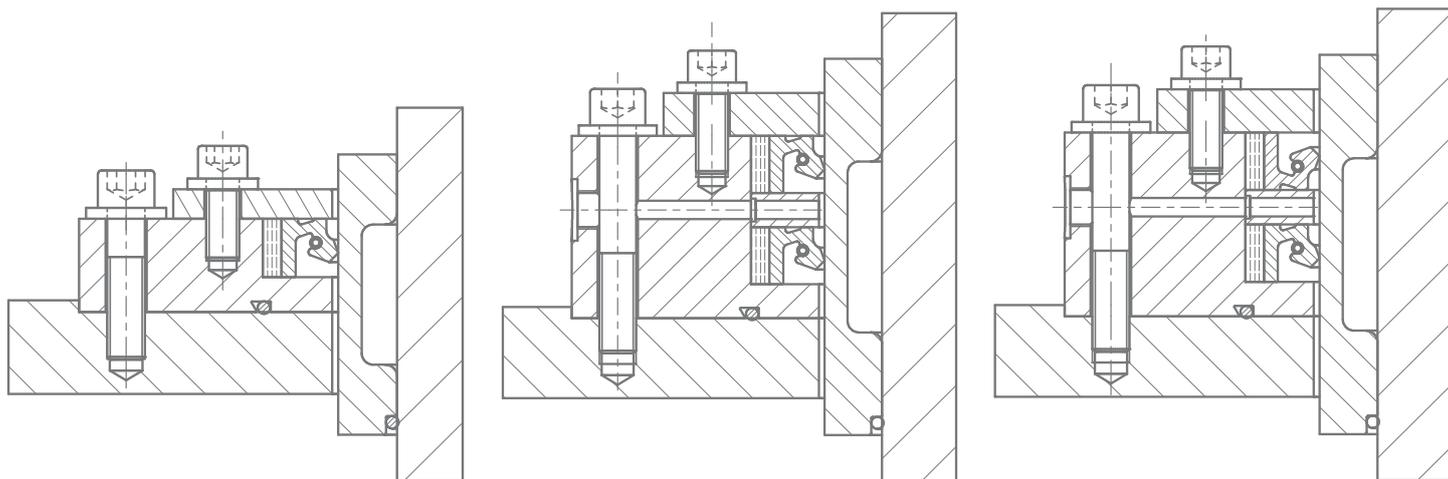
HydroSele® RS

Die HydroSele® RS wurde entworfen für Situationen, in denen ein wassergeschmiertes Lager direkt in der HydroSele® sitzt.

Das innere dynamische Dichtungselement wird in umgekehrter Reihenfolge montiert und durch sauberes Druckwasser im Lager aktiviert. Dasselbe Wasser, welches in das Lager geleitet wird, wird mit geringerem Druck auch auf den HydroSele Abschlussring aufgebracht, um die Dichtungseinheit zu schmieren und zu kühlen.

Das Ergebnis ist ein aussergewöhnlich stabiles Dichtungssystem mit sehr niedriger Leckagerate und minimal zusätzlich benötigter Verrohrung.

HydroSele® Varianten



HydroSele® W

Unsere HydroSele® W Produktauswahl umfasst geteilte Dichtungskassetten, welche die bekannten Walkersele® D7 Wellenlippendichtungen von James Walker aufnehmen. Diese Standardversion verfügt über ein einzelnes Dichtungselement in der Kassette.

Geformt in hartem, wasserabweisendem Elastomer, ist die Walkersele D7 ideal für Einsätze von Niederdruck Kaplan Turbinen.

Obwohl die HydroSele® W für kleinere Turbinen empfohlen wird, kann sie falls benötigt, in Durchmessern bis zu 2000mm (78,74in) geliefert werden.

Die Walkersele® wird aus Gründen der einfachen Montage in geteilter Form geliefert. Sie wird dann zusammengefügt, so dass sie einen Endlosring bildet, was durch unsere patentierte OSJ® (on-site-joining = Vor-Ort-Zusammenbau) Technik erreicht wird.

HydroSele® WT

Diese Version umfasst eine vollkommen geteilte Kassetteneinheit, welche zwei Walkersele® D7 Tandem-Lippendichtungen für den Vor-Ort-Zusammenbau enthält. Das Druckwasser trifft auf die Vorderseite beider Walkerseles, wodurch eine erhöhte Dichtungsleistung geboten wird.

Der Raum zwischen den Lippendichtungen ist normalerweise während der Montage mit Fett abgedichtet. Für zusätzliches Schmieren wird eine Öffnung angebracht, um die Schmierung der Lippendichtung zu verbessern und die Lebensdauer der Dichtung zu verlängern.

HydroSele® WB

Unsere HydroSele® WB ist besonders geeignet zum Schutz von Lagern in abgesenkten Anwendungen, wie zum Beispiel für Rohrturbinen.

Sie verwendet das gleiche Kassettendesign, wie die HydroSele® WT, die äussere Walkersele® wird jedoch umgekehrt.

Im Betrieb wirkt die äussere Dichtung wie eine schützende Barriere, um das Eindringen von Wasser und externen Verunreinigungen zu verhindern.



HydroSele® Dienstleistung

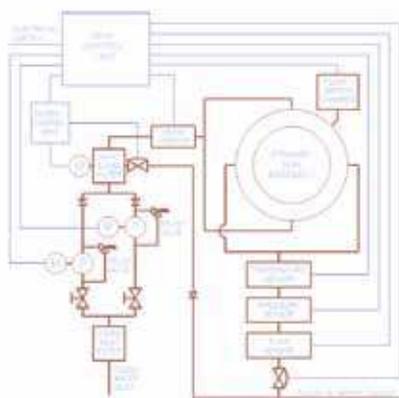
Wir bieten ein Komplettservicepaket zur Unterstützung aller HydroSele® Installationen. Unsere Anwendungstechniker bieten in allen Aspekten der Turbinendichtung Hilfe und Beratung an.

Sie werden ergänzt durch unser Personal vor Ort, welches vollkommen auf Sicherheit trainiert und verfügbar ist für die Durchführung vorvertraglicher Untersuchungen – wie auch für alle Ebenen von Arbeiten vor Ort, von Überwachung und Systeminstallation bis Inbetriebnahme und Kundentraining.

HydroSele® Adapter

Eine Adapterplatte ermöglicht, dass die HydroSele® Einheit in einem Turbinengehäuse nachgerüstet werden kann, normalerweise über den Lochkreis des vorherigen Dichtungssystems. Weiterführende Einzelheiten dazu sind auf Seite 5 zu finden, wodurch es dem Kunden ermöglicht wird, die Platte zu entwerfen und herzustellen.

Alternativ produzieren und liefern wir kundenspezifisch in Präzisionstechnik hergestellte Adapterplatten, welche die perfekte Basis für optimale HydroSele Leistung bieten.



HydroSele® Zustandsüberwachung

Alle HydroSele® Einheiten werden für eine lange, problemfreie Lebensdauer entworfen, wobei ihre Elastomer Dichtungselemente perfekt über mehrere Jahre arbeiten, bevor ein Austausch vor Ort notwendig wird.

Um Leistungsfähigkeit einer Installation zu messen, können wir unser HydroSele® Zustandsüberwachungssystem anbieten.

Dieses System überwacht die hauptsächlichsten Parameter, wie z. B. Temperatur, Druck und Durchflussraten. Es warnt vor Änderungen, welche die Leistungsfähigkeit einer HydroSele Einheit beeinträchtigen, wodurch die Wartung vor Ort im Voraus gut geplant werden kann.

Das System eignet sich besonders gut für den Einsatz in Anlagen, die nicht permanent mit Personal besetzt sind. Sie kann ihre Berichte, falls notwendig, automatisch per E-Mail oder SMS versenden.



HydroSele® Wellenhülse

Wir können in Präzisionstechnik gefertigte geteilte Hülsen liefern, welche die Turbinenwelle vor Wasser schützen und die optimale Lauffläche für HydroSele® Elemente bieten.

Diese werden aus rostbeständigem Stahl hergestellt und werden, falls notwendig, mit harten Oberflächenschichten geliefert. Ein Kegel-Keil Lokalisierungs-/Verschlussystem sichert perfekte Ausrichtung der geteilten Hälften.

HydroSele® FlushPak

Unsere kompakten vormontierten FlushPaks werden kundenspezifisch hergestellt, um für den effizienten Betrieb der HydroSele® benötigtes sauberes, kaltes und ununterbrochen zufließendes Spülwasser zu liefern.

Sie enthalten alle das automatische Flüssigkeitshandhabungs- und Kontrollsystem, welches benötigt wird, um ein Minimum an Betreiberintervention und Wartung sicher zu stellen.

Im Folgenden werden einige Beispiele der vielen mit HydroSele® S während Entwicklung, Testdurchführung und kommerzieller Anwendung, erzielte Erfolge dargelegt.



HydroSele® Fallstudien

Fallstudie 1

Anwendung: Zwei vertikale Francis Turbinen mit 410 mm (16,14in) Wellendurchmesser, mit 750 UpM und 0,3MPa (3bar) Betriebsdruck betrieben.

Vorheriger Dichtungstyp: Beide Turbinen waren mit federgesicherten Kohledichtungsringen montiert.

HydroSele Erfolg: Im Dezember 1996 wurden die Turbinenwellen mit Prototypen der HydroSele S Kassetteneinheit montiert.

Im März 2008 arbeiteten beide Einheiten noch immer präzise gemäss den Erfordernissen des Kunden, wobei die Original Elastomer Dichtungselemente weiterhin verwendet wurden.

Fallstudie 2

Anwendung: Vertikale Kaplan Turbine mit 380 mm (14,96in) Wellendurchmesser, betrieben bei 428 UpM und 0,3MPa (3bar) Betriebsdruck.

Vorheriger Dichtungstyp: Die Turbine war ursprünglich mit einer mechanischen Dichtung einer bekannten Marke ausgerüstet, welche 2 Jahre hielt, jedoch unter Leistungsproblemen litt.

HydroSele Erfolg: Im Februar 1998 wurde ein Prototyp der HydroSele S installiert.

Im Juli 2007 wurde der Gesamtleckverlust der HydroSele S mit 2 Litern/Min (0,53USgal/min) gemessen. Die Original Elastomer Dichtungselemente waren immer noch in Betrieb und die Einheit erfüllte weiterhin die Kundenspezifikationen.

Fallstudie 3

Anwendung: Zwei vertikal Francis Turbinen mit 480 mm (18,9in) Wellendurchmesser, betrieben bei 375UpM und 0,25MPa (2,5bar) Betriebsdruck.

Vorheriger Dichtungstyp: Diese beiden Turbinen wurden zuvor mit herkömmlichen mechanischen Gleitringdichtungen montiert, welche häufig Undichtigkeiten aufwiesen.

HydroSele Erfolg: Im Juni 2001 wurde auf jede Turbine eine HydroSele S montiert, was umgehend eine dramatische Abnahme der Leckverluste darstellte.

Im Jahre 2008 wurde die Leckrate mit 2 bis 4 Liter/Min (0,53 bis 1,06USgal/Min) gemessen, was für den Kunden vollkommen akzeptabel war.

James Walker Unternehmen weltweit

James Walker & Co

Tel: +44(0)1270 536000
Fax: +44(0)1270 536100
Email: csc@jameswalker.biz

James Walker Australien

Tel: +61 (0)2 9721 9500
Fax: +61 (0)2 9721 9580
Email: sales.au@jameswalker.biz

James Walker Benelux

(Belgien)
Tel: +32 3 820 7900
Fax: +32 3 828 5484
Email: sales.be@jameswalker.biz
(Niederlande)
Tel: +31 (0)186 633111
Fax: +31 (0)186 633110
Email: sales.nl@jameswalker.biz

James Walker Brasil

Tel: +55 21 2220 2152
Fax: +55 21 253 11704
Email: sales.br@jameswalker.biz

James Walker China

Tel: +86 21 6876 9351
Fax: +86 21 6876 9352
Email: sales.cn@jameswalker.biz

James Walker Deutschland

Tel: +49 (0)40 386 0810
Fax: +49 (0)40 389 3230
Email: sales.de@jameswalker.biz

James Walker Frankreich

Tel: +33 (0)437 497 480
Fax: +33 (0)437 497 483
Email: sales.fr@jameswalker.biz

James Walker Iberica

(Spanien und Portugal)
Tel: +34 94 447 0099
Fax: +34 94 447 1077
Email: sales.es@jameswalker.biz

James Walker Ireland

Tel: +353 (0)21 432 3626
Fax: +353 (0)21 432 3623
Email: sales.ie@jameswalker.biz

James Walker Italien

Tel: +39 02 257 8308
Fax: +39 02 263 00487
Email: sales.it@jameswalker.biz

James Walker Fertigung (USA)

Tel: +1 708 754 4020
Fax: +1 708 754 4058
Email: sales.jwfmfg.us@jameswalker.biz

James Walker Neuseeland

Tel: +64 (0)9 272 1599
Fax: +64 (0)9 272 3061
Email: sales.nz@jameswalker.biz

James Walker Norwegen

Tel: +47 22 706 800
Fax: +47 22 706 801
Email: sales.no@jameswalker.biz

James Walker Öl & Gas (USA)

Tel: +1 281 875 0002
Fax: +1 281 875 0188
Email: oilandgas@jameswalker.biz

James Walker Singapur

Tel: +65 6777 9896
Fax: +65 6777 6102
Email: sales.sg@jameswalker.biz

James Walker Südafrika

Tel: +27 (0)31 205 6251/2/3
Fax: +27 (0)31 205 6266
Email: sales.za@jameswalker.biz

Informationen in dieser Veröffentlichung oder auf andere Weise an Anwender geliefert, basieren auf unserer allgemeinen Erfahrung und werden im guten Glauben gegeben, jedoch wird aus Gründen ausserhalb unserer Kenntnis weder eine Gewährleistung gegeben, noch ist diese in Bezug auf solche Informationen eingeschlossen. In Bezug auf Spezifikationen bleiben Änderungen ohne vorherige Ankündigungen vorbehalten. In dieser Veröffentlichung dargelegte Angaben von Betriebsgrenzen sind keine Indikation dafür, dass diese Werte gleichzeitig angewendet werden können.

James Walker & Co Ltd

Power Generation Industry Support Team
1 Millennium Gate, Westmere Drive
Crewe, Cheshire CW1 6AY, UK
Tel: +44 (0)1270 536000
Fax: +44 (0)1270 536100
Email: powergen.jwc.uk@jameswalker.biz

Official distributor
Klaus-Häberlin AG
Industriestrasse 6
CH-8610 Uster
Tel. +41 43 399 20 40
Fax +41 43 399 20 61
mail@klaus-haeberlin.ch
www.klaus-haeberlin.ch

www.jameswalker.biz



ZERTIFIKATNUMMER FM 01269
BS EN ISO 9001:2008