

# Industriepumpen + Kompressoren

Zeitschrift für die Praxis der Pumpen- und Kompressorentchnik  
mit Einkaufsberater

 **WASSER  
BERLIN 2009**  
30. März-3. April 2009

Ver- und Entsorgung

Vulkan-Verlag  
Wir stellen aus  
Halle 4.2, Stand 502



**RITZ**

PUMPS | MOTORS | SYSTEMS | SERVICE



# Axialschubfreie Pumpen für die Wasserversorgung von Las Vegas

Juergen Fuerst

Die Klimaveränderung sowie weiter ansteigende Bevölkerungs- und Touristenzahlen in Las Vegas erfordern bessere Techniken der Wassergewinnung und -verteilung in der Wüstengegend. 2008 wurde erstmals in den USA die patentierte HDM-Technologie zur Wasserförderung eingesetzt: mit doppelflutiger Technik, langen Standzeiten und hoher Wirtschaftlichkeit. Drei riesige Tauchmotorpumpen unterstützen so die SNWA (South Nevada Water Authority) bei ihrer Neuausrichtung der Wassergewinnung aus dem Lake Mead.



## Ein Konzept für die Zukunft von Las Vegas

Das 1905 gegründete Las Vegas ist seit einigen Jahren das am schnellsten wachsende großstädtische Gebiet in den USA. 1930 wurden in Las Vegas nur 5.165 Einwohner gezählt, als jedoch 1931 das Glücksspiel in Nevada legalisiert wurde, begann ein ungeahntes Wachstum, das bis heute unvermindert anhält. Zwei Millionen Einwohner und rund 40 Millionen Touristen jährlich bringen die Stadt regelmäßig an die Grenzen ihrer Möglichkeiten, was die Wasserversorgung betrifft. Neben unzähligen Villen mit Swimming-Pool und großzügigen Rasenflächen, die immer wieder bewässert werden müssen – schließlich liegt Las Vegas in der Wüste – sorgen die riesigen Hotels für immensen Wasserbedarf. Immerhin zehn der fünfzehn größten Hotels der Welt

stehen in Las Vegas und deren Gäste wollen schließlich täglich duschen, baden oder schwimmen. Dazu kommen riesige Wasserspiele und Springbrunnen, die zwar nach dem Erlass von etlichen Wasserspargesetzen nur noch mit Brauchwasser gespeist werden, die Gäste aber dennoch vergessen lassen sollen, dass man sich in einer Wüste befindet. Allein der Lake Bellagio vor dem gleichnamigen 4.000-Zimmer-Hotel ist drei Hektar groß.

Das Rückgrat der Wasserversorgung der Stadt ist seit 1936 der Lake Mead, als der Hoover Dam den Colorado River zum größten künstlichen See der USA aufgestaut hat (**Bild 1**). Mit 640 km<sup>2</sup> (250 sqmi) Fläche ist er rund 100 km<sup>2</sup> größer als der Bodensee, Deutschlands größtes Gewässer.

Mit Hilfe der in den 1950er Jahren erbauten Pumpstation, in der an zwei Stel-

len je 22 Pumpen Wasser entnehmen, werden täglich rund 2 Millionen Kubikmeter Wasser (600 Mio. Gallons) nach Las Vegas gepumpt. Trotzdem plagen seit Jahren das Spielerparadies Wassersorgen: Der Wasserspiegel des Sees ist in den letzten Jahren, in denen es extrem trocken war, um 30 Meter (100 ft) gesunken. Deshalb muss die Pumpstation, die früher auf einer Insel lag und heute über eine Landverbindung erreicht werden kann, erneuert werden. Das Wasser soll an anderer Stelle in größerer Tiefe entnommen werden. Hierzu wird ein Tunnel mit sechs Metern Durchmesser (20 ft) wie eine Art Siphon zur Mitte des Sees an seine tiefste Stelle hin gegraben. Von dort wird das Wasser unterirdisch zur Pumpstation geschleust. Ein riesiges unterirdisches Becken sammelt das Wasser. Das soll von 20 neuen Pumpen, die in 80 Meter Tiefe installiert werden und die alten ersetzen, nach oben gefördert werden.





**Bild 1:** Das Rückgrat der Wasserversorgung von Las Vegas ist seit 1936 der Lake Mead, wo der Hoover Dam den Colorado River zum größten künstlichen See der USA mit 640 km<sup>2</sup> Fläche aufgestaut hat. Da der Wasserpegel in den letzten Jahren um 30 m (weißer Rand) abgesunken ist, musste die Pumpstation neu geplant werden.

## Weltweit erster 13-kV-Motor leert stündlich vier Schwimmbecken

Eingesetzt wird seit Juni 2008 eine doppelflutige HDM Pumpe der Ritz Pumpenfabrik (**Bild 2**). Zwei weitere folgen unmittelbar. Die 6-stufigen 11,5 m (38 ft) großen Pumpen HDM 6760/3 fördern rund 5.500 m<sup>3</sup> (2.400 usgm) Wasser pro Stunde durch ihre Rohre mit rund 80 cm Durchmesser (30"). Damit könnten sie jede Stunde viermal ein olympisches Schwimmbecken leer pumpen. Der weltweit erste sechspolige Unterwassermotor mit 13 kV leistet maximal 2.800 kW (3.700 HP) bei rund 1.200 U/min (rpm) und verfügt über eine Spezialwicklung mit extra angefertigter stärkerer Isolation (**Bild 3**).

Ausgelegt sind die Pumpen für eine maximale Förderhöhe von 150 m (460 ft). Das sind die größten Pumpen, die Ritz je gebaut hat.

Pumpen in der 1930 patentierten HDM-Technologie (Heavy Duty Mi-



**Bild 2:** Ritz Pumpe (blau) vor dem Absenken auf 80 Meter Wassertiefe. Im Betrieb ist sie weder zu hören noch zu sehen.

ning) haben dank ihrer Bauweise einen ausgeglichenen Axial Schub, so dass nur noch das Rotorgewicht auf das Motorspurlager wirkt. Bei der doppelflutigen Technologie sind die Laufräder gegeneinander angeordnet, Wasser fließt von zwei Seiten in die Pumpe und wird mit der notwendigen Leistung nach oben gefördert. Durch diese Anordnung der Laufräder aus Präzisionsguss heben sich die Axialkräfte auf. Sie führt außerdem zu einer Halbierung der Ansauggeschwindigkeit. Das minimiert den Einzug schmirgelnder Fest- und Schwemmstoffe. Dies ist mit ein Grund für die langen Standzeiten der Pumpen.

Einflutige Pumpen herkömmlicher Bauart haben diese Vorteile nicht. Ihre über der Wasseroberfläche liegenden Motoren sind über lange und vielfach gelagerte Wellen mit den Laufrädern in der Wassertiefe verbunden. Durch den hohen Wasserdruck auf die Wellen der Wasser fördernden Laufräder erleiden die Lager regelmäßig Schäden und müssen aufwändig gewartet oder ausgetauscht werden.

## Für Amerikaner neue Technologie

Bei der Neubestückung der Pumpstation mit leistungsfähigen Pumpen geht



**Bild 3:** Ritz Pumpen baut den weltweit ersten sechspoligen Unterwassermotor mit 13 kV und 2.800 kW (3.700 PS/HP).



es auch um eine Richtungsentscheidung. Die drei Ritz-Pumpen werden in Schwäbisch Gmünd deshalb auch als ein Ausprobieren einer für US-Amerikaner neuen Technologie gesehen. Das Vertrauen der Entscheider für eine ihnen unbekannte Technologie wurde unter anderem dank der langen Standzeiten sowie der hohen Wirtschaftlichkeit und den günstigen Lebenszykluskosten gewonnen, die eine schnelle Amortisation ermöglichen.

### Pumpe nach nur zwei Einbautagen betriebsbereit

Als im Juni 2008 die HDM-Pumpe nach sehr kurzer 13-monatiger Ent-

wicklungs- und Fertigungszeit installiert wurde, waren die Betreiber überrascht, als die Ritz-Pumpe bereits nach zwei Tagen betriebsbereit war, waren sie doch sonst Einbauzeiten von mehreren Wochen gewohnt. Auch dass ein Wechsel der Pumpe innerhalb eines einzigen Tages möglich sein sollte, führte genauso zu ungläubigem Staunen wie die Tatsache, dass es keine Lager gibt, die zu schmieren sind. Dazu kommt, dass die Pumpen im Betrieb nicht zu hören und zu sehen sind.

Dass alles bei der Inbetriebnahme immer reibungslos klappt, liegt auch daran, dass Ritz die Pumpen auf dem firmeneigenen Pumpenprüfstand in Schwäbisch Gmünd vorher testen kann. Im

April war eine amerikanische Delegation Zeuge des Tests ihrer ersten Pumpe. Da bei dem großen Stromhunger und der 60-Hz-Technologie die heimischen Stadtwerke abgewinkt haben, mussten für den Testbetrieb sieben riesengroße Dieselaggregate zur Stromerzeugung installiert werden. Acht Tieflader mit 40-Fuß-Containern haben das Equipment extra aus Holland herangefahren.

RITZ Pumpenfabrik GmbH & Co. KG  
73529 Schwäbisch Gmünd  
Tel.: +49 (7171) 609-0  
info@ritz.de

## Rotierende Verdrängerpumpen für die Prozesstechnik



### Rotierende Verdrängerpumpen für die Prozesstechnik

Gerhard Vetter

2006, 328 S., 344 Abb. u. Tab., gebunden, € 79,00  
ISBN 978-3-8027-2173-1

Verfasst für Ingenieure und Techniker in Planung und Produktion, Entwicklung und Konstruktion beantwortet das Buch die für die optimale Auswahl und Auslegung von Rotierenden Verdrängerpumpen wichtigen Fragen.

Im ersten Hauptkapitel „Allgemeine Grundlagen“ werden Rotierende Verdrängerpumpen mit anderen Pumpenprinzipien verglichen und wichtige Designparameter erläutert. Die Optimierung der Pumpenauswahl wird in den Zusammenhang mit den Lebenszykluskosten gestellt.

Das zweite Hauptkapitel „Allgemeines zu Rotierenden Verdrängerpumpen“ widmet sich den prinzipbedingten und für die jeweiligen Anwendungen relevanten Grundeigenschaften der verschiedenen Bauformen. Das dritte Hauptkapitel „Theorie Rotierender Verdrängerpumpen“ beschränkt sich auf das für den Anwender Notwendige.

Das vierte und umfangreichste Hauptkapitel „Ausführung, Eigenschaften und Anwendung“ stellt für alle wesentlichen Bauarten Rotierender Verdrängerpumpen den Zusammenhang zwischen der Bauart, dem Leistungsbereich, der Auslegung, den Fluideigenschaften, dem Anwendungsbereich sowie charakteristischen Anwendungen her.

BESTELLSCHEIN FAX +49(0)201/82002-34



Rotierende Verdrängerpumpen für die Prozesstechnik  
Gerhard Vetter

2006, 328 S., 344 Abb. u. Tab., gebunden, € 79,00  
ISBN 978-3-8027-2173-1

Name/Firma: .....

Straße/Postfach: .....

PLZ/Ort: .....

Datum: .....

Unterschrift: .....

Ihr Kontakt: Silvia Spies  
Telefon: +49 (0) 201 82002-14  
Telefax: +49 (0) 201 82002-34  
E-Mail: s.spies@vulkan-verlag.de  
Vulkan-Verlag GmbH  
Postfach 10 39 62  
D-45039 Essen