

HYDRONEWS

WASSER
FÜR ATLANTA
Seite 10

INTERVIEW
CHAUDIÈRE FALLS
Seite 32

MINI-GRID
SOLUTION
Seite 36

FISCH- FREUNDLICHES DESIGN

Seite 18



CHINA
FENGNING II

Neuer Auftrag; Juni 2017; 1.800 MW; Fengning Pumped Storage Ltd. Co.; zwei 306 MW/ 333 MVA Pumpenturbinensätze, inkl. elektrischer Ausrüstung (EPS), Schutz- und Steuersysteme sowie Turbinenregler; geplantes Projektende: Mitte 2021;



KANADA
GARTSHORE

Neuer Auftrag; Juni 2017; 23,5 MW; Great Lakes Power Limited; umfassende Generalsanierung, inkl. neuen Kaplanlaufrads, Statorwicklung und Turbinenreglers; geplante Fertigstellung: Oktober 2018



PAKISTAN
GOLEN GOL

Projekt Update Juni 2017; 110 MW; Water & Power Development Authorities (WAPDA); Rotor und Stator von Maschinensatz #1 erfolgreich montiert; Vorbereitungsarbeiten für Maschinensätze #2 und #3 im Gange; Projektabschluss: Ende 2018;



PORTUGAL
ALTO TAMEGA

Neuer Auftrag; Juli 2017; 922 Tonnen; Iberdrola Generación Espana S.A.U.; hydromechanische Ausrüstung inklusive Rechen, Abschlussorgane und Damm-balken sowie Steuerungssysteme;



MEXIKO
TEMASCAL I

Projekt Update; Juni 2017; 338 MW; Comisión Federal de Electricidad (CFE); Maschinensatz #4 erfolgreich geliefert und bereit zur Inbetriebnahme, garantierte Leistungs- und Effizienzwerte übertroffen; Vor-Ort-Arbeiten an Maschinensatz #3 begonnen;



KANADA
CHENAUX GS

Neuer Auftrag; Juni 2017; 143,7 MW; Ontario Power Generation; Austausch aller Steuerungs- und Schutzeinrichtungen für acht Generatoren, inkl. Design, Montage und Inbetriebnahme; geplanter Projektabschluss: Ende 2019;



VIETNAM
THAC CÁ 2 UND DONG SUNG

Neuer Auftrag; Juni 2017; jeweils 16 MW; Xuan Thien Yen Bai Co.Ltd.; elektromechanische Ausrüstung, einschliesslich eines horizontalen Rohrturbinengenerators pro Kraftwerk, inkl. mechanischer Nebenanlagen, elektr. Ausrüstung und Automation; geplante Fertigstellung: Mitte bzw. Ende 2019;

SMALL & MINI HYDRO

NORWEGEN
VASSENDEN

„From water-to-wire“-Gesamtlösung; 9,96 MW; Helgeland Kraft AS



ÖSTERREICH
WÖLZERBACH

Eine horizontale 500 kW Axialturbine; Murauer EnergieZentrum

ÖSTERREICH
TRAUNLEITEN

Rohrturbine und Synchrongeneratoren; 2 x 10,3 MW; Wels Strom GmbH

MEHR ÜBER
KLEIN- & MINI-WASSERKRAFTPROJEKTE
→ Seite 38

Hochmoderne Technologien für fischfreundliche Designs und Mini-Grid-Lösungen



Wolfgang Semper

Harald Heber

Liebe Geschäftsfreunde,

Derzeit werden etwa 22% des weltweiten Strombedarfs aus erneuerbaren Energieträgern erzeugt. Mit einem Anteil von 74% leistet Wasserkraft den weitaus grössten Beitrag zum Gesamtaufkommen an sauberer Energie. Viele Entwicklungsländer haben das Wasserkraftpotential ihrer Flüsse für Anwendungen mit kleinen und kleinsten Fallhöhen erkannt. Für alle modernen Wasserkraftanwendungen ist die Optimierung wirtschaftlicher Parameter und umweltfreundlicher Lösungen entscheidend. Ein sehr wichtiges Thema sind beispielsweise Fischwanderungen. ANDRITZ HYDRO setzt sich schon seit Jahrzehnten mit Nachdruck für die Weiterentwicklung von fischfreundlichen Lösungen für Wasserkraftturbinen und -anlagen ein. Die Titelstory dieser Ausgabe bietet einen Überblick über die Designstrategie der ANDRITZ HYDRO, die auf eine möglichst hohe Überlebensrate überall dort abzielt, wo Fischpopulationen auf Wasserkrafteinrichtungen treffen.

Im generell sehr herausfordernden Energiemarkt lässt sich weiterhin ein rege Investitionstätigkeit in Bezug auf Wasserkraftwerke feststellen, und die Projektaktivitäten haben diesen stabilen Trend in den letzten Jahren bestätigt. ANDRITZ HYDRO trägt dazu weiterhin mit einzigartigen Projekten auf der ganzen Welt bei. Neueste Beispiele sind etwa die Aufträge für die Projekte Rusumo Falls in Ruanda, die fischfreundliche Lösung für Rock Island in den USA, Nam Na 1 in Vietnam und Dnipro 1 in der Ukraine. Dnipro wurde 1932 errichtet und ist nach wie vor das grösste Wasserkraftwerk der Ukraine. Derzeit wird es saniert und erhält neue Einrichtungen zur Stromerzeugung.

Überall auf der Welt ist der Markt für Klein- und Mini-Wasserkraft im Wachstum begriffen. Neben der Errichtung von zahlreichen Neubauten werden ältere und weniger effiziente Standorte modernisiert und neu ausgerüstet. Ein Beispiel ist etwa das historisch bedeutsame Chaudière Falls im Herzen der Stadt Ottawa, Kanada – das älteste noch im Betrieb befindliche Wasserkraftwerk des Landes, in dem die bislang leistungsstärksten ECOBulb*-Turbinen von ANDRITZ HYDRO installiert wurden.

Auch die Stromversorgung von entlegenen Gebieten nimmt im Wasserkraftmarkt eine wichtige Stellung ein. Diesem Bedarf entsprechend hat ANDRITZ HYDRO eigene Mini-Grid-Lösungen für Off-Grid- und Micro-Grid-Anwendungen entwickelt, um die Stromversorgung von abgelegenen Gebieten zu ermöglichen und deren wirtschaftliche Entwicklung zu stärken.

Die erfahrenen Teams von ANDRITZ HYDRO arbeiten weltweit beständig an der Umsetzung von Projekten, wie aktuelle Einsätze in Angola, Brasilien, Laos und der Schweiz beweisen. Angesichts des steigenden Bedarfs nach umweltfreundlichen und wirtschaftlichen Lösungen, aber auch im Hinblick auf die neuen Möglichkeiten in den Bereichen Klein- und Mini-Wasserkraft und der Marktchancen für Modernisierung und Sanierung, sieht ANDRITZ HYDRO der Zukunft zuversichtlich entgegen.

Mit freundlichen Grüssen
und bestem Dank für Ihr anhaltendes Vertrauen,

Wolfgang Semper

Harald Heber



27



32



18



06



41



24



TITELSTORY

Fischfreundliches Design
18

INTERVIEW

Franz Kropp
Chaudière Falls
32

TECHNOLOGIE

Mini-Grid-Lösungen
36

EVENTS

42

ClimatePartner^o
climate neutral

Print | ID 11886-1709-1002

PROJEKTE IN DIESER AUSGABE

NEUE PROJEKTE

Dnipro 1 Ukraine	06
Graz-Puntigam Österreich	08
Tiloth Indien	09
Atlanta USA	10
Rusumo Falls Burundi Ruanda Tansania	14
Rock Island USA	16
Nam Na 1 Vietnam	17

KLEIN- & MINI-WASSERKRAFT

Small Hydro Highlights	38
Innertkirchen 3 Schweiz	40
Luachimo Angola	40
Namgang Südkorea	41
Carhuac Peru	41

PROJEKTBERICHTE

Laúca Angola	24
Pimental Brasilien	26
Sogamoso Kolumbien	27
Xayaburi Laos	28
Mwadingusha DR Kongo	30
Hongrin Léman Ext. Schweiz	31



Viel Spass beim interaktiven Lesen! Zu jedem Artikel gibt es auch Bildergalerien, Videos und weiterführende Inhalte. Scannen Sie einfach den QR-Code ein oder rufen Sie folgende Webseite in Ihrem Browser auf:
www.andritz.com/hn31-more



Online Magazin

SCHREIBEN SIE UNS:

hydronews@andritz.com

IMPRESSUM:
Herausgeber: ANDRITZ HYDRO GmbH,
 A-1120 Wien, Eibesbrunnnergasse 20, Österreich
Tel.: +43 50805 0
E-Mail: hydronews@andritz.com
Verantwortlich für den Inhalt: Alexander Schwab
Redaktionsteam: Clemens Mann, Bernhard Mühlbachler, Jens Pätz, Hans Wolthard

Projektmanager: Judith Heimhlicher, Nadja Unmuth
Leitung Redaktion: Marie-Antoinette Sailer
Copyright: 2017, ANDRITZ HYDRO GmbH
 Alle Rechte vorbehalten.
Grafik: INTOUCH Werbeagentur
Auflage: 15.500
Erscheint in: Englisch, Französisch, Deutsch, Portugiesisch, Russisch und Spanisch

Diese Ausgabe enthält Links zu Videos auf externen Webseiten, deren Inhalte ANDRITZ HYDRO GmbH nicht beeinflussen kann. Die in den Videos geäußerten Meinungen stellen persönliche Ansichten der Sprecher dar, die nicht mit der Position der ANDRITZ HYDRO GmbH übereinstimmen müssen. Für die Richtigkeit der Inhalte ist immer der Urheber verantwortlich. Gedruckt auf FSC Papier; gedruckt bei WGA Print-Producing, 6911 Lochau, www.wga.cc

NEUE PROJEKTE

DNIPRO 1



IM FLUSS DER GESCHICHTE



Krafthaus

UKRAINE – PJSC Ukrhydroenergo (UHE), das in Staatsbesitz befindliche grösste Wasserkraftunternehmen des Landes, beauftragte ANDRITZ HYDRO mit der Sanierung von drei Maschinensätzen in seinem Wasserkraftwerk Dnipro 1. Dieser im Dezember 2016 erteilte Auftrag macht ANDRITZ HYDRO zum ersten europäischen Auftragnehmer für ein Grosswasserkraft-Sanierungsprojekt in der Ukraine.

Im Unterlauf des Dniepr befinden sich zahlreiche Stromschnellen, die bis ins 19. Jahrhundert die Schifffahrt erschwerten. Heute befindet sich dort das Wasserkraftwerk Dnipro (auch bekannt als Dnieper HES-1). Wie eine Brücke zwischen den Städten Zaporizhia und Dnipropetrovsk erstreckt sich das Kraftwerk über den Dnieper.



Dieses bekannte Wasserkraftwerk – das erste der Dnipro-Kaskade – wurde 1932 von der damaligen Sowjetunion errichtet. Ursprünglich war das Kraftwerk nach Lenin benannt. 2016 wurde es jedoch von der ukrainischen Regierung nach dem gleichnamigen Fluss umbenannt.

Im Lauf des zweiten Weltkriegs wurde das WKW Dnipro schwer beschädigt und ging 1949 nach dem Wiederaufbau erneut in Betrieb. Einige Jahrzehnte später wurde das WKW Dnipro um ein zweites Kraftwerksgebäude (Dnipro2) am rechten Flussufer erweitert. Zur Zeit seiner Errichtung war der Dnipro-Staudamm mit 800 m Länge und 60 m Höhe der grösste in ganz Europa. Auch heute ist das WKW Dnipro (unter Einbeziehung des WKW Dnipro 2) mit insge-

Vertragsunterzeichnung



samt 18 Maschinensätzen und einer installierten Gesamtleistung von über 1.500 MW das grösste Wasserkraftwerk der Ukraine. Nach mehr als 70 Jahren Betrieb müssen die bestehenden Maschinensätze gegen neue mit höherer Leistung, Effizienz und Zuverlässigkeit ausgetauscht werden.

ANDRITZ HYDRO ist für die Sanierung von drei Francisturbinen samt Generatoren (Maschinensätze #1, #2 und #3) verantwortlich. Im Auftrag inbegriffen sind die Demontage der bestehenden Ausrüstung sowie die Lieferung, Montage und Inbetriebnahme der neuen Maschinensätze.

Eine der technischen Highlights dieses Auftrags ist die Umsetzung eines Schirmdesigns mit der Beibehaltung des historischen oberen Armsterns, der saniert und wiederverwendet werden soll, aber ohne tragende Funktion zu haben. Dem Zeitplan entsprechend soll der letzte Maschinensatz bis Ende 2021 fertig gestellt und in Betrieb sein.

Dieser Auftrag ist nicht nur ein wichtiger Schritt in den ukrainischen Wasserkraftmarkt, sondern darüber hinaus wegen der teilweisen Erhaltung wichtiger historischer Komponenten von Bedeutung. Die Sanierung dieses historischen und prestigeträchtigen Wasserkraftwerks, die es für die Zukunft fit machen soll, stellt eine interessante und komplexe Herausforderung dar.



Dnipro 1 | Ukraine

Technische Daten:

Gesamtleistung:	1.500 MW
Auftragsumfang:	3 × 75 MW
Spannung:	13,8 kV
Fallhöhe:	35 m
Drehzahl:	83,30 Upm
Laufreddurchmesser:	5.740 mm

AUTOR

Dieter Erke
hydronews@andritz.com

Weiterführende
Inhalte



NEUE PROJEKTE

GRAZ-PUNTIGAM

60.000 TONNEN EINSPAREN



3D-Modell des Wasserkraftwerks an der Mur

ÖSTERREICH – Im März 2017 erhielt ANDRITZ HYDRO einen Auftrag für die Lieferung der elektromechanischen Ausrüstung eines neuen Kraftwerks, das in Graz, der Hauptstadt des österreichischen Bundeslandes Steiermark, errichtet werden soll. Eigentümer und Investor ist der steirische Energieversorger Energie Steiermark zusammen mit VERBUND und Energie Graz. Die Inbetriebnahme des Kraftwerks ist für das erste Halbjahr 2019 geplant.

ANDRITZ HYDRO liefert zwei Rohrturbinen zu je 8,85 MW inklusive Drehzahlregler, Generatoren, Erregungssysteme und der gesamten Kraftwerksleittechnik. Das Kraftwerk ist auf eine Bruttofallhöhe von 9,65 m und eine Durchflussmenge von 200 m³/s

ausgelegt. Der Grossteil der Ausrüstung wird im ANDRITZ HYDRO Werk in Weiz, Österreich, gefertigt werden und somit für eine erhebliche lokale Wertschöpfung sorgen.

Derzeit deckt der in der Steiermark erzeugte Strom weniger als die Hälfte des Bedarfs dieses Bundeslandes. Um die steirische Energiebilanz zu verbessern und die anspruchsvollen Ziele der Klimakonferenz in Paris zu erreichen, sieht die Klima- und Energiestrategie der Steiermark den intensiven Ausbau erneuerbarer Energiequellen vor. Die ersten Pläne für das Wasserkraftwerk an der Mur in Graz wurden der Öffentlichkeit 2009 vorgestellt. Im Rahmen der vier Jahre dauernden Umweltverträglichkeitsprüfung unterzogen Experten aus der Steiermark



Graz-Puntigam | Österreich

Technische Daten:

Gesamtleistung:	17,7 MW
Auftragsumfang:	2 × 8,85 MW
Spannung:	6,3 kV
Fallhöhe:	9,65 m
Drehzahl:	150 Upm
Laufreddurchmesser:	3.600 mm

und des Umweltbundesamts den Projektstandort sowie die Vorbehalte von Nichtregierungsorganisationen und Anwohner einer sorgfältigen Analyse. 2014 erfolgte schliesslich die Freigabe des Projekts, und alle erforderlichen Genehmigungen konnten erfolgreich eingeholt werden. Ab Anfang 2019 wird das Wasserkraftwerk etwa 45.000 Grazer Einwohner sowie die zahlreichen Elektrofahrzeuge in der Stadt mit CO₂-freiem Strom versorgen und damit die Abhängigkeit von Stromimporten nachhaltig reduzieren. Mit Inbetriebnahme des Kraftwerks können jährlich etwa 60.000 Tonnen CO₂ eingespart werden.

Dieser Auftrag unterstreicht erneut die erfolgreiche Zusammenarbeit von ANDRITZ HYDRO, Energie Steiermark und VERBUND und stärkt gleichzeitig die führende Marktposition des Unternehmens im österreichischen Wasserkraftmarkt.

AUTOR

Michael Haslinger
hydronews@andritz.com

Weiterführende
Inhalte



NEUE PROJEKTE

TILOTH



INDIEN – Ende 2016 unterzeichnete ANDRITZ HYDRO einen Vertrag mit UJVN Limited für die Sanierung des Wasserkraftwerks Tiloth in Uttarakhand, Indien.

Das WKW Tiloth am Fluss Bhagrathi in Nordindien ging erstmals 1984 in Betrieb. Es besteht aus drei Maschinensätzen mit einer Leistung von je 30 MW.

Der Auftragsumfang für ANDRITZ HYDRO umfasst die Lieferung von drei vertikalen Francisturbinen sowie Generatorkomponenten, elektronische Turbinenregler, statische Erregungen, sowie Schutz- und ein SCADA-System. Ebenfalls im Auftrag enthalten sind die elektrischen und mechanischen Hilfseinrichtungen sowie die Sanierung bestehender Komponenten wie etwa der Kugelschieber, Transformatoren und Ausrüstungsteile der Schaltanlage. Montage, Prüfung und Inbetriebnahme runden den Auftragsumfang ab.

Ein Team aus Mitarbeitern von ANDRITZ HYDRO Deutschland, Schweiz und Indien stellen sich in enger Zusammenarbeit den Herausforderungen dieses Projekts. Der enge Zeitplan für die Lieferung des ersten Maschinensatzes ist eine dieser Herausforderungen: 22 Monate sind dafür vorgesehen, Reverse Engineering inklusive. Zudem führt der Fluss Bhagrathi viele

Sedimente mit sich. Da Schwebeteilchen im Wasser zu schweren Schäden an der Ausrüstung führen können, ist der Einsatz von erosionsbeständigen Komponenten erforderlich. Um die Auswirkungen der Erosion zu minimieren kommen zusätzliche Methoden, wie z.B. ein Sedimentbecken und die Anpassung des Stahl der Laufschaufeln, zur Anwendung. Das Design von solch anspruchsvoller Ausrüstung stellt für die Ingenieure eine interessante Herausforderung dar.

Der Projektabschluss mit Übergabe an den Kunden ist für das zweite Halbjahr 2021 geplant.

2010 bis 2014 hatte ANDRITZ HYDRO bereits für den selben Kunden zu dessen vollster Zufriedenheit Sanierungsarbeiten am WKW Pathri (3 × 6,8 MW) ausgeführt.

Mit der erfolgreichen Umsetzung dieses neuen Projekts unterstreicht ANDRITZ weiter seine Position als Technologieführer und zuverlässiger Partner für die Entwicklung der Wasserkraft in Indien.



Tiloth | Indien

Technische Daten:

Gesamtleistung:	90 MW
Auftragsumfang:	3 × 30 MW
Spannung:	11 kV
Fallhöhe:	145 m
Drehzahl:	428,6 Upm
Laufreddurchmesser:	1.620 mm

AUTOR

Raj Deepak
hydronews@andritz.com

Weiterführende
Inhalte



USA – Der Bellwood-Granitsteinbruch im Nordwesten von Atlanta wird im Rahmen eines weitreichenden Infrastrukturentwicklungsprogramms zu einem der grössten Wasserreservoirs der USA und wird zur verbesserten Versorgung der mehr als eine Million Einwohner zählenden Stadt und der umliegenden Gemeinden mit sauberem Trinkwassersorgen.

Als Hauptstadt und einwohnerreichste Stadt des Bundesstaates Georgia hat Atlanta seine Bemühungen, die Demographie, Politik und Kultur der Stadt nachhaltig zu verändern, in den letzten Jahren intensi-

viert, um bei der sicheren und stabilen Trinkwasserversorgung eine Vorreiterrolle zu übernehmen.

Atlanta hat sich seit den Olympischen Spielen 1996, der Modernisierung seiner Infrastruktur und der Revitalisierung seiner Stadtviertel verschrieben. Eines der prestigeträchtigen und wichtigsten

Projekte soll nun die Trinkwasserversorgung der Stadt drastisch verbessern.

Der Bellwood-Steinbruch wird mit einem geplanten Volumen von 9,1 Milliarden Litern zu einem der grössten Wasserreservoirs der USA umfunktioniert. Der Ausbau der Speicherkapazität der Stadt wird die zuverlässige Trinkwasserversorgung Atlantas für die

„Die sichere Versorgung mit sauberem Wasser ist von entscheidender Bedeutung für die Gesundheit der Bürger und für die Entwicklung der Wirtschaft dieser Stadt“

Department of Watershed Management

NEUE PROJEKTE

ATLANTA

WASSER FÜR ATLANTA



nächsten 100 Jahre sicherstellen und die Rohwassernotstandsreserve von derzeit gerade einmal drei Tagen auf 30 Tage aufstocken. Die für die Wasserversorgung der 1,2 Millionen Menschen in Atlanta und Umgebung zuständige Behörde zur Verwaltung des Wassereinzugsgebiets investiert ca. 300 Millionen US\$ in dieses bedeutende Projekt.

Die Umwandlung des 91,4 m tiefen Steinbruchs in ein Reservoir mit umliegendem Erholungsgebiet umfasst die Sprengung von zwei kreisförmigen Tunnelschächten mit einem Durchmesser von 10,7 m und einer Tiefe von 61 m sowie einem Durchmesser von 10,6 m und einer Tiefe von 91,4 m

in der Nähe des Steinbruchs. Neben fünf weiteren Tunnelschächten mit einem Durchmesser von jeweils 1,9 m wird weiters ein neues Umspannwerk errichtet. Eine zentrale Rolle im Projekt nehmen die Hemphill Tunnel Pump Station mit ihren vier Bohrlochwellenpumpen und einer Fördermenge von ca. 29,000 m³/h sowie die Quarry Pump Station mit ihren vier Bohrlochwellenpumpen und drei Tauchmotorpumpen und einer Fördermenge von mehr als 40.000 m³/h ein.

Der Steinbruch wird über einen 7 km langen Tunnel gefüllt, der das Reservoir mit den Wasseraufbereitungsanlagen Hemphill und Chattahoochee verbinden wird. Der Chattahoochee River ist der Hauptwasserlieferant der Stadt. Die Arbeiten umfassen ausserdem die Bohrung des 3 m breiten Tunnels sowie die mechanischen, elektrischen und SCADA-Systeme für die Pumpstation.

Die Bohrung wird von einer eindrucksvollen 120 m langen Tunnelbohrmaschine realisiert, die im Juli 2016 auf 70 Tiefladern nach Georgia transportiert und vor Ort zusammengebaut wurde.

Die Bewohner der Stadt gaben der Bohrmaschine den Spitznamen „Driller Mike“, in Anlehnung an den aus Atlanta stammenden Rapper, Schauspieler und Aktivisten „Killer Mike“. Der Künstler selbst fühlt sich geehrt, mit diesem Projekt in Verbindung gebracht zu werden.

Nach Beendigung des Projekts plant die Stadt mit dem Westside Reservoir Park die Entwicklung eines 1,2 km² grossen Freizeit- und Erholungsgebiets um das Wasserreservoir herum. Der Park, der unter Beteiligung der Öffentlichkeit und gemäss den Anforderungen des Reservoirs entworfen wird, ist nach seiner Fertigstellung der grösste Park Atlantas.

Der strategisch wichtige Auftrag zur Lieferung der Tauchpumpen samt zugehöriger Ausrüstung für die Pumpstation wurde ANDRITZ aufgrund seines technisch überlegenen, innovativen und äusserst wirtschaftlichen Angebots erteilt. Die von ANDRITZ vorgeschlagene schlüsselfertige Lösung basiert auf einem nachhaltigen Konzept mit wartungsarmem Betrieb und geringen Folgekosten. Im Gegensatz zu vorangegangenen Projekten war der direkte Kontakt zwi-

In den USA liegt der durchschnittliche Wasserverbrauch bei ca. 190 Litern pro Person und Tag.



© iStock.com / Ashiq_J

© iStock.com / bauhaus1000



Tauchpumpe



„Die Umwandlung dieses ehemaligen Steinbruchs in ein Wasserreservoir mit umliegendem Park ist eines der kreativsten Rekultivierungsprojekte in Atlanta und im gesamten Südosten der USA“

Kasim Reed,
Bürgermeister von Atlanta

schen dem Ingenieurunternehmen und dem Besitzer bei diesem Projekt möglich. Die Konsultation und Einbeziehung des Besitzers in die frühen Entwicklungsphasen war für beide Seiten von grossem Nutzen.

Im Fall eines extrem niedrigen Wasserstands muss jede Tauchmotorpumpe eine konstante Durchflussmenge von 4.842 m³/h aufweisen – selbst bei schwankenden Wasserspiegeln mit einem Unterschied von knapp 36,6 m zwischen Tiefst- und Höchststand. Um diese Anforderungen an das System zu erfüllen und die unterschiedlichen Eintauchtiefen zu bewältigen, basieren die Tauchmotoren auf einem drehzahlvariablen Antrieb, der Drehzahlen von 885 Upm bis 1.081 Upm ermöglicht. Normalerweise



Ein verlassener, westlich von Atlanta gelegener Steinbruch, der als Kulisse für Filme und Serien wie „The Walking Dead“, „Die Tribute von Panem“ und „Stranger Things“ weltweite Berühmtheit erlangte, wird gerade zu einer kommunalen Einrichtung umfunktioniert.



Weiterführende
Inhalte

verändern variable Drehzahlen die Axialkräfte an der rotierenden Einheit, was zu einer unterschiedlichen Wellendehnung und schliesslich zu undefinierten dynamischen Belastungen an den Axiallagern führt.

Einer der grossen Vorteile der ANDRITZ Lösung mit doppelflutigen Tauchmotorpumpen ist die vollständige Kompensierung des Axialschubs unabhängig von der Drehzahl. Dadurch wird die Belastung an der Pumpe, am Motor und an den Axiallagern neutralisiert. Bei dieser Technologie sind die zwei gegenläufigen Tauchmotorpumpen übereinander angeordnet und von einer durchgehenden Pumpenwelle angetrieben. Jede der beiden Pumpen transportiert die Hälfte der Kapazität bei vollem Druck zur Mitte der Pumpe. Dies senkt den Verschleiss erheblich und erhöht die Lebensdauer auf bis zu 20 Jahre und mehr bei höchstmöglicher Betriebssicherheit. Die Trennung des Arbeitsvorgangs beider Pumpen sorgt nicht nur für die komplette Kompensierung des Axialschubs, sondern halbiert auch die Ansauggeschwindigkeit an den Pumpeneinlässen. Das schützt die Schachtwände im Bereich der Einlassöffnungen und minimiert die Aufnahme von abrasiven Feststoffen und Schlack.

Dieser Auftrag von Joint Venture PC Construction und H.J. Russell ist der bis dato grösste Pumpenauftrag für ANDRITZ in Nordamerika und markiert einen wichtigen Schritt in diesem wachsenden Markt. Das ANDRITZ Projektteam, das sich aus Ingenieuren und Spezialisten aus den USA und Europa zusammensetzt, ist stolz, die hohen Qualitätsstandards der Pumpen und Ausrüstung von ANDRITZ unter Beweis zu stellen, und freut sich, einen wichtigen Beitrag zur zukünftigen Versorgung von Hunderttausenden von Menschen mit frischem Trinkwasser zu leisten.

Die Fertigstellung des Projekts ist für 2019 geplant und wird der Stadt ihrem Ziel, eine nachhaltige Wasserinfrastruktur für zukünftige Generationen aufzubauen und eine Flexibilität beim Systembetrieb zu gewährleisten, ein Stückchen näherbringen. Im Fall einer Wasserkrise oder bei Problemen mit der Wasserversorgung kann dieser redundante Wasserspeicher der Stadt pro Tag Millionen von Dollar einsparen.



Atlanta | USA

Technische Daten:

Nennleistung:	4,842 m ³ /h
Man. Förderhöhe:	48,8 m
Motorleistung:	1,65 MW, 60 Hz, max. Drehzahl 1.081 Upm

3 × Doppelflutige Tauchmotorpumpen mit Druckrohrleitungssystem und variablem Regelantrieb.

AUTOR

Stefan Borst
hydronews@andritz.com

NEUE PROJEKTE

RUSUMO FALLS



EIN DREI NATIONEN PROJEKT

BURUNDI/RUANDA/TANSANIA – Für das Wasserkraftprojekt Rusumo Falls haben Rusumo Power Company Ltd. und ANDRITZ HYDRO einen Vertrag für Design, Lieferung, Installation und Inbetriebnahme der elektromechanischen Ausrüstung unterzeichnet.

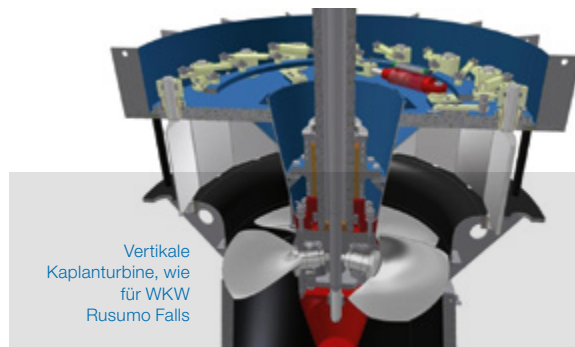
Grundlage für die Umsetzung des Gemeinschaftsprojekts der drei afrikanischen Länder Burundi, Ruanda und Tansania ist ein Investitionsprogramm des „Equatorial Lakes Subsidiary Action Program (NELSAP)“, das im Namen von Rusumo Power Company Ltd. handelt. Die Finanzierung des Projekts erfolgt durch die Weltbank.

Das neue Kraftwerk wird am Fluss Kagera errichtet werden, etwa 2 km flussabwärts des Zusammenflusses mit dem Ruvubu im Grenzgebiet zwischen Ruanda und Tansania.

Dem Vertrag zufolge, der im November 2016 unterzeichnet wurde, umfasst der Auftrag die Lieferung von drei vertikalen 27,5 MW Kaplan-turbinen samt Nebenanlagen. Zum Lieferumfang gehören weiters die Generatoren, die elektrische Ausrüstung (EPS), die Maschinenhauskräne, die Saugrohrschütze und Dammbalken, sowie das Steuerungs- und Schutzsystem für das gesamte Kraftwerk.

Ein internationales Team von ANDRITZ HYDRO wird die Ausführung des Projekts übernehmen. ANDRITZ HYDRO Deutschland übernimmt die Projektleitung und wird – in enger Zusammenarbeit mit dem Kunden – für alle Arbeiten vor Ort verantwortlich sein. ANDRITZ HYDRO Indien ist für die Fertigstellung und Lieferung der Hauptkomponenten inklusive Generatoren, EPS und Turbinenauslaufschütze zuständig, während das Team von ANDRITZ HYDRO Österreich technische Engineeringunterstützung leistet.

Der erste grosse Meilenstein in diesem Projekt war Ende März 2017 erreicht,



Vertikale
Kaplanturbine, wie
für WKW
Rusumo Falls

Vertragsunterzeichnung



als der Baubeginn im Beisein hochrangiger Vertreter aller drei Nationen, der Weltbank, der African Development Bank und der wichtigsten Interessensgruppen in einer grossen Zeremonie gefeiert wurde. ANDRITZ HYDRO wird gegen Ende des Jahres 2017 die Arbeit an dem Projekt aufnehmen; bis dahin werden die Zufahrtswege zum Kraftwerksgebäude fertig gestellt sein.

Etwa 36 Monate Bauzeit sind für das Projekt Rusumo Falls vorgesehen, das für die gesamte Region von grosser Bedeutung ist. Das Kraftwerk wird an alle der drei beteiligten Länder zusätzliche 27,5 MW liefern und damit das regionale Verbundnetz verstärken.

Die erzeugte Energie des Wasserkraftwerks wird in jedem der drei Länder etwa 7000 Haushalte versorgen. Darüber hinaus entstehen Beschäftigungsmöglichkeiten für mehr als 500 Einheimische.

AUTOR

Michael Stadler
hydronews@andritz.com

Weiterführende
Inhalte



**Rusumo Falls |
Burundi | Ruanda | Tansania**

Technische Daten:

Gesamtleistung:	82,5 MW
Auftragsumfang:	3 × 27,5 MW
	3 × 30 MVA
Spannung:	11 kV
Fallhöhe:	25 m
Drehzahl:	187,5 Upm
Laufreddurchmesser:	4.050 mm

NEUE PROJEKTE

ROCK ISLAND

GESCHICHTE MIT ZUKUNFT VERBINDEN

© Chelan PUD

USA – Das WKW Rock Island im Bundesstaat Washington nahm erstmals im Jahr 1933 den Betrieb auf und war damals die erste Dammkonstruktion quer über den Columbia River, gleichzeitig waren die etwa 19 km flussabwärts der Stadt Wenatchee installierten Maschinensätze B1–B4 im Maschinenhaus 1 die ersten, die am Columbia River errichtet wurden. In den 1950er-Jahren kamen im Maschinenhaus 1 sechs weitere Generatoreinheiten dazu, und 1979 ging ein zweites Maschinenhaus mit acht Rohrturbinen in Betrieb.

2006 hatte ANDRITZ HYDRO von Chelan County PUD den Auftrag zur Modernisierung und Aufrüstung der Maschinensätze B5–B10 erhalten. Jetzt erhielt ANDRITZ HYDRO einen weiteren Auftrag, diesmal zur Modernisierung der ersten vier Maschinensätze (B1–B4) im Maschinenhaus 1

Kaplanturbine



„Es ist ein gutes Gefühl, diese Modernisierung voranzubringen, bei der die ältesten Turbinen am Columbia River durch die neuesten Turbinen ersetzt werden“

Randy Smith,
Präsident der PUD Commission

Das von ANDRITZ HYDRO vorgeschlagene Turbinendesign erhöht deren Leistung (insbesondere bei niedrigen Fallhöhen), erhöht den Wirkungsgrad der Maschinensätze und schafft somit zusätzliche Erträge für Chelan PUD. Ein weiterer Vorteil der neuen Laufräder ist deren fischfreundliches Design mit nur vier statt sechs Schaufeln, welches das Verletzungsrisiko um 33% verringert. Der Kontakt mit Laufradschaufeln ist ein wesentlicher Faktor, der sich auf die Überlebenschance der Fische auswirkt. Kavitation gehört ebenfalls zu den wichtigsten Stressfaktoren mit Auswirkungen auf die Überlebenschancen von Fischen. Das Design reduziert gleichzeitig die Kavitation, sodass die Laufräder im gesamten Betriebsbereich im wesentlichen kavitationsfrei sind. (→ **TITELSTORY** Seite 18)

ANDRITZ HYDRO bot eine wechselseitige Abwicklung des Projekts an, bei der jeweils drei Maschinensätze für eine gleichzeitige Modernisierung ausser Betrieb genommen

werden. Durch diese Vorgehensweise kann die Modernisierung sechs Monate früher als gefordert abgeschlossen werden. Der vorgeschlagene Zeitplan ermöglicht Chelan PUD mehr Flexibilität bei zukünftigen ungeplanten Betriebsunterbrechungen. Zudem stehen die Maschinensätze Chelan PUD schon vor dem geforderten „Check-in“-Termin des Hydro Power Habitat Conservation Plan (HPHC) zur Verfügung. Bei diesem Plan handelt es sich um eine auf 50 Jahre angesetzte Selbstverpflichtung seitens Chelan PUD, bei den eigenen Wasserkraftprojekten jegliche Auswirkung auf die Lachs- und Regenbogenforellen-Wanderungen zu vermeiden. ANDRITZ HYDRO freut sich, PUD bei der Einhaltung dieser Verpflichtung unterstützen zu dürfen.

AUTOR

Darren Houghton
hydronews@andritz.com

**Rock Island | USA****Technische Daten:**

Gesamtleistung:	218 MW
Auftragsumfang:	4 × 20,7 MW
Spannung:	13,8 kV
Fallhöhe:	12,19 m
Drehzahl:	100 Upm
Laufraddurchmesser:	5.791 mm

Weiterführende
Inhalte



NEUE PROJEKTE

NAM NA 1

30 MW FÜR
VIETNAM

ANDRITZ HYDRO erhielt den Auftrag für das WKW Nam Na 1, etwa zwölf Autostunden von der Hauptstadt Hanoi entfernt, wegen der Qualität der Ausrüstung und dem professionellen Projektmanagement. Diese hatte ANDRITZ HYDRO schon in den letzten Jahren bei anderen Projekten in Vietnam erfolgreich unter Beweis gestellt.

VIETNAM – Das neue WKW Nam Na 1, das am gleichnamigen Fluss liegt, stellt nur einen Teil von Vietnams beeindruckendem Wasserkraftpotential von etwa 120.000 GWh pro Jahr dar. Die Provinz Lai Chau, in der sich Nam Na 1 befindet, gilt als eine wichtige Region für die Entwicklung von mittelgrossen und kleinen Wasserkraftprojekten im Rahmen des National Electrical System Development Plan. Die Hung Hai Group wurde zum strategischen Investor ernannt, mit der Genehmigung eine Reihe von Wasserkraftprojekten durchzuführen. Im Rahmen des Investitionsprogramms hat ein Tochterunternehmen der Hung Hai Group, die North-West Power Joint-stock Company, ANDRITZ HYDRO mit der Lieferung der elektromechanischen Ausrüstung für das WKW Nam Na 1 beauftragt.

Der Lieferumfang umfasst Design, Fertigung und Installation von zwei Turbinen-Generator-Maschinensätzen, inklusive der Turbinenregler, Haupttransformatoren, GIS, elektrischen Ausrüstung und mechanischer Nebenanlagen. Montage, Inbetriebnahme und Training vervollständigen den Auftrag.

Um die lokale Wertschöpfung bei der Umsetzung des Projekts zu erhöhen, wird ANDRITZ HYDRO bei der Herstellung von Turbinenteilen wie Saugrohr, Lukendeckel und eingebetteten Rohrleitungen, aber auch für die Lieferung der elektrischen Ausrüstung und der mechanischen Nebenanlagen sowie bei den Montagearbeiten auf örtliche Lieferanten zurückgreifen.

Die kürzlich gegründete ANDRITZ HYDRO Niederlassung in Vietnam spielt eine Schlüsselrolle als Anlaufstelle für den Kunden und Koordinator der örtlichen Lieferanten und Dienstleister. Aufgrund der engen Zeitvorgaben arbeitet das engagierte Team von ANDRITZ HYDRO Vietnam daran, den Projektfortschritt in Zusammenarbeit mit dem Kunden zu beschleunigen.

Mit den acht „Large Hydro“ und sechs „Compact Hydro“-Projekten, die derzeit in Vietnam realisiert werden, unterstreicht ANDRITZ HYDRO erneut seine führende Marktposition in dieser wichtigen Region Südostasiens.

Weiterführende
Inhalte



Nam Na 1 | Vietnam

Technische Daten:

Gesamtleistung:	30 MW
Auftragsumfang:	2 x 15 MW
Spannung:	6,3 kV
Fallhöhe:	9,62 m
Drehzahl:	120 Upm
Laufreddurchmesser:	4.600 mm

AUTOR

Wenye Xu
hydronews@andritz.com

DER GR VOR

A school of rainbow trout swimming in clear water over a rocky riverbed. The fish are the central focus, showing their characteristic iridescent colors and spots. The background is a dense forest reflected in the water.

FISCHFREUNDLICHES DESIGN VON ANDRITZ HYDRO

Eine erstklassige Umweltverträglichkeit ist für Betreiber und Entwickler von Wasserkraftwerken mittlerweile ein entscheidendes Kriterium. Fischfreundliche Designs sind für die Durchführbarkeit von Wasserkraftprojekten zu einem immer wichtigeren Faktor geworden.

ROSSSE

TEIL

Entscheidungen, die in den frühen Planungs- und Konstruktionsphasen eines Projekts getroffen werden, wie zum Beispiel das hydraulische und mechanische Design der Turbinen sowie deren Dimensionierung, können sich äusserst positiv auf die Erhöhung der Fischüberlebenswahrscheinlichkeit auswirken.

Unter der Vielzahl an unterschiedlichen Aspekten, die zur Optimierung eines Laufkraftwerkprojekts aus ökonomischer und ökologischer Sicht berücksichtigt werden müssen, ist die Fischwanderung für viele Fließgewässer von wesentlicher Bedeutung.

Fischwanderungen finden aus Gründen der Nahrungssuche und Fortpflanzung statt. Bei der flussaufwärtsgerichteten Wanderung kehren im Meer lebende Arten wie Lachse, Barsche und Störe zu ihren Laichgründen in den Zuflüssen grösserer Ströme zurück.

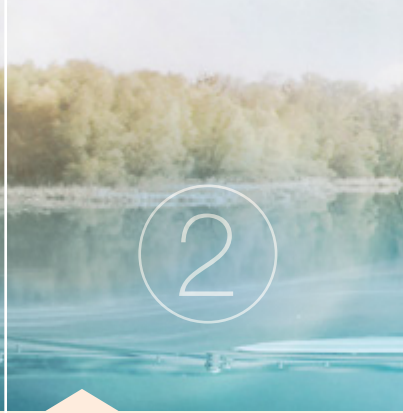
Einmal im Jahr schwimmen die erwachsenen Fische die Flüsse hinauf, um – nachdem sie unter hohem Energieaufwand alle Hindernisse überwunden haben – am Ziel ihrer Reise zu laichen. Die an diesem Ort geschlüpften Jungfische suchen sich dann ihren Weg flussabwärts zum Meer, wo sie den Grossteil ihres Erwachsenenlebens verbringen.



FISCH FREUNDLICHE OPTIONEN DER ANDRITZ HYDRO



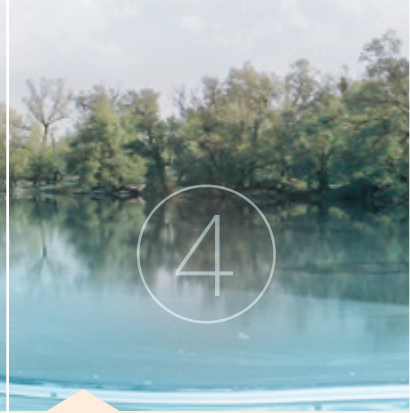
Variable Drehzahl



Optimales
Betriebsschema



Laufblätter mit
reduziertem Spalt



Verringertes
Turbulenzniveau



Jeder einzelne Fisch ist auf seiner Wanderung vom kommerziellen Fischfang, der Sportfischerei und natürlichen Fressfeinden über schlechte Wasserqualität und Umweltverschmutzungen bis hin zu Veränderungen der Wassertemperatur durch eingeleitetes Industriekühlwasser einer Reihe von Gefahren ausgesetzt. Auch Wasser-

kraftwerke können für wandernde Fische zur Bedrohung werden.

Wege für eine bessere Überlebensrate

Bereits in der frühen Konstruktionsphase müssen massgebliche Parameter festgelegt werden. Wenn etwa im Rahmen der Maschinenhausplanung die Anzahl,

der Typ und die Grösse der Turbinen bestimmt werden, kann eine Reihe von wichtigen Entscheidungen zur Erhöhung der Fischüberlebenschancen beitragen. Insbesondere das hydraulische und mechanische Design der Turbinen bietet viele Möglichkeiten, um die Überlebensraten in hohem Masse positiv zu beeinflussen. Um die verschiedenen Designs auf ihre Fischfreundlichkeit hin überprüfen zu können, sind umfangreiche Kenntnisse über Verletzungsmechanismen und Massnahmen zur Risikominderung erforderlich. Darüber hinaus müssen eingehende Studien durchgeführt werden, um eine fundierte Wissensbasis zu schaffen und die für das Ökosystem des Flusses beste Wasserkraftlösung zu finden.

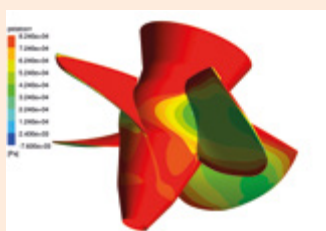
Beurteilung der Überlebensrate

Wasserkraftwerke wirken sich in zweierlei Hinsicht auf die Fische aus: Unmittelbare Auswirkungen aufgrund von Verletzungen beim Passieren der Turbine und indirekte Auswirkungen wie ein erhöhtes Aufkommen an Fressfeinden stromabwärts des Turbinenaustritts sowie erhöhter Stress und/oder Orientierungslosigkeit nach Passieren der Maschine.





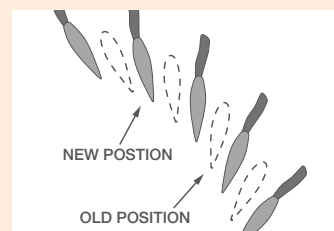
Laufrad mit minimaler Kavitation



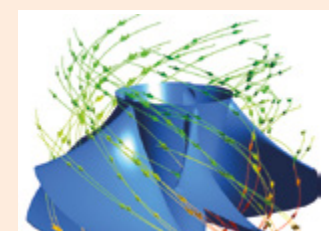
Stumpfe Eintrittskante



Ausrichtung von Stütz- und Leitschaufeln



Tool zur biologischen Evaluierung



Zur Gewährleistung einer hohen Fischüberlebensquote verfolgt ANDRITZ HYDRO schon seit den 1990ern eine kombinierte Designstrategie. In Verbindung mit den vielfältigen Verletzungsmechanismen, die durch unterschiedliche Stressfaktoren – also messbare, physikalische Größen, die mit jedem Verletzungsmechanismus in Verbindung gebracht werden können – hervorgerufen werden, sind verschiedene Konstruktionsmerkmale möglich. Dabei ist allerdings zu beachten, dass die fischfreundlichen Konstruktionsparameter leicht von den Designüberlegungen abweichen können, die allein auf eine maximale Energieausbeute oder auf minimale Kosten abzielen.

Drehzahlvariable ① Rohrturbinen mit zusätzlicher Drehzahlvariabilität zeichnen sich durch ihre hohe Effizienz in einem breiten Betriebsbereich aus, während konventionelle doppelt regulierte Turbinen diese in einem engeren Betriebsbereich aufweisen. Dieses Effizienz-potenzial ist einer der wesentlichen Vorteile der drehzahlvariablen Technologie bei der Verringerung der negativen Auswirkungen auf Fische. So können zum Beispiel durch die **Optimierung des Betriebsschemas** ② von Kraftwerken höhere Überlebensquoten erzielt werden. Der enge Zusammenhang zwischen der Fischüberlebensquote, der Durchflussmenge und der Fischlänge ist eines des offensichtlichsten Merkmale. Durch das

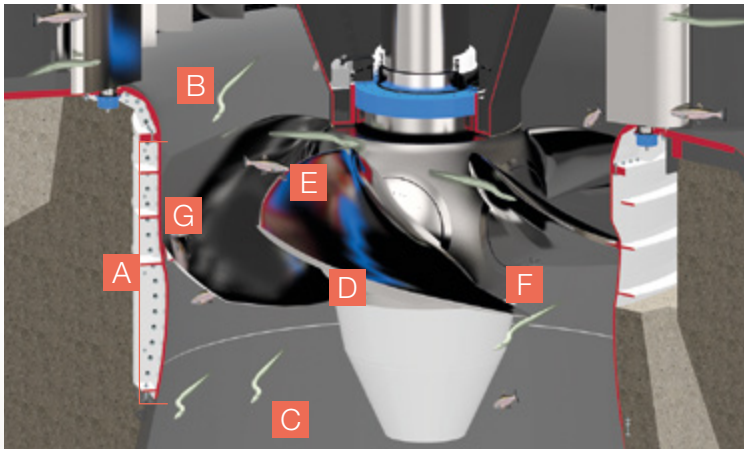
Detektieren der Fischwanderung können Kraftwerksbetreiber das Betriebssystem der Turbinen anpassen, um die Fischüberlebensrate zu erhöhen. Je mehr Informationen über das Wanderverhalten von Fischen verfügbar sind, desto präziser kann der Betrieb der Turbinen in Phasen mit hohem Fischaufkommen angepasst werden.

Die Reduzierung des Spalts ③ zwischen rotierenden und stationären Komponenten senkt das Risiko, dass Fische eingeklemmt werden, und erhöht somit ihre Überlebensrate. Um dies zu erreichen, können verschiedene Massnahmen ergriffen werden, wie etwa die Verwendung eines komplett vollkugeligen Laufradrings zur Minimierung des Schaufelspalts und der Einsatz einer runden Nabe mit „Taschen“ zur Verringerung des Nabenspalts.

Kleinere Spalten am Laufrad **verringern darüber hinaus das Turbulenzniveau** ④ im Saugrohr. Im Allgemeinen können Turbulenzen in Hydraulikpassagen in klein- und grossskalige Auswirkungen unterteilt werden, welche die Fische auf

ANDRITZ HYDRO widmet sich intensiv der Entwicklung fischfreundlicher und hocheffizienter Technologien und Lösungen zur Sicherung des Überlebens von Fischpopulationen. Aufgrund des technologischen Know-hows und des biologischen Verständnisses ist ANDRITZ HYDRO in der Lage, einen grossen Vorteil zu bewirken.





Fischverletzungsmechanismen im direkten Zusammenhang mit Turbinen

- A** - Schnelle Druckveränderungen
- B** - Scherbeanspruchung
- C** - Turbulenzen
- D** - Kavitation
- E** - Kontakt mit Wänden und Komponenten
- F** - Einklemmen
- G** - Abschürfungen

unterschiedliche Weise beeinflussen. Kleinskalige Turbulenzen (mit Längenskalen kleiner als die Fischlänge) treten in manchen Bereichen als hohe Scherbeanspruchung auf, die zu ähnlichen Verletzungen wie durch Kompression, Streckung und Biegung führen kann. Folglich können Verletzungen aufgrund kleinskaliger Turbulenzen in der Regel mit Verletzungen durch Scherbeanspruchungen zusammengefasst werden. Grossskalige Turbulenzen (mit Längenskalen grösser als die Fischlänge) verursachen Orientierungslosigkeit und somit mehr Stress. Solche Auswirkungen allein schädigen dem Fisch nicht, erhöhen aber das Risiko auf indirekte Sterblichkeit.

Ein Minimum an Kavitation ⑤ über den gesamten Betriebsbereich hinweg ist unerlässlich für ein fischfreundliches

Design. Kavitation tritt auf, wenn der statische Druck unter den Dampfdruck fällt und Dampfblasen gebildet werden. Werden diese Blasen dann in Bereiche mit einem höheren Druck transportiert, implodieren sie schlagartig und erzeugen extrem energiegeladene Mikroimpulse. Diese können die Laufradschaufeln beschädigen und Fischgewebe zerstören und sind somit eine mögliche Ursache für Fischsterblichkeit. Dieses Phänomen hängt eng mit schneller Kompression zusammen, die gefährlich ist, wenn zwei Bedingungen erfüllt werden. Zum einen muss der Druck erheblich unter den Wert sinken, an den der Fisch gewöhnt ist. Zum anderen muss der Druck schneller auf einen Wert sinken, als dass der Fisch sich an die Druckveränderung anpassen

kann. Diese Bedingungen treten meistens dort auf, wo der Absolutdruck in kürzester Zeit zu einem Bruchteil des gewohnten Umgebungsdrucks des Fisches absinken kann.



LESEN SIE MEHR ÜBER
FISCHFREUNDLICHE
PROJEKTE IN DIESER
AUSGABE

→ **ROCK ISLAND / USA**
Seite 16

→ **XAYABURI / LAOS**
Seite 28

Eine **stumpfe Eintrittskante** ⑥ kann durch ein optimales Verhältnis von Fischlänge zu Eintrittskantendicke zur Erhöhung der Überlebensrate vor allem kleinerer Fischarten wesentlich beitragen. Mithilfe von CFD-Simulationen kann nicht nur die ideale fischfreundliche Eintrittskantendicke ermittelt, sondern auch deren Einfluss auf die Leistung und die Kavitationscharakteristik der Schaufel beurteilt werden.

Die Ausrichtung von Stütz- und Leit-schaufeln ⑦ in den wichtigsten Betriebspunkten reduziert die Wahrscheinlichkeit, dass ein Fisch mit dem Leitwapparat in Kontakt kommt.

ANDRITZ HYDRO verwendet ein modernes, durch CFD unterstütztes **Tool**

zur biologischen Evaluierung ⑧ zur Aufzeichnung der verschiedenen Stressfaktoren, denen ein Fisch entlang seiner Strecke durch eine laufende Turbine ausgesetzt ist. Auf Grundlage fundierter Kenntnisse hinsichtlich der Stressfaktoren und ihrer Grenzwerte für Verletzungen verschiedenster Fischarten können mithilfe dieses Tools die entsprechenden Überlebensquoten berechnet werden.

ANDRITZ HYDRO hat sich uneingeschränkt der kontinuierlichen Entwicklung fischfreundlicher Lösungen für Wasserkraftwerke verschrieben. Ein umfassendes Verständnis von Fischverhalten und Verletzungsmechanismen zur zuverlässigeren Ermittlung kritischer Konstruktionsmerkmale ist dabei unentbehrlich. Zusammen mit international tätigen Biologen sind

in den letzten Jahren fortschrittliche Verfahren zur Erhöhung der Überlebenswahrscheinlichkeit von Fischen, die eine Wasserturbine durchqueren, entwickelt worden. Massnahmen für eine höhere Überlebensrate sind zu jedem Zeitpunkt der Planung und Konstruktion eines Wasserkraftwerks möglich. Die sorgfältige Berücksichtigung der vielen relevanten Parameter sowie die Optimierung der Tools und Massnahmen können die Umweltverträglichkeit von Wasserkraftwerken auf beachtliche Weise positiv beeinflussen.

ANDRITZ HYDRO ist bereit, seinen Teil beizutragen!

AUTOR

Andreas Rammler
hydronews@andritz.com

Da eine intakte Fischpopulation nicht nur die Lebensgrundlage für viele Menschen entlang unserer Flüsse darstellt, sondern auch für viele Tiere die Hauptnahrungsquelle ist, ist eine intakte Fauna für den wirtschaftlichen Wohlstand Tausender Menschen, und manchmal sogar ganzer Regionen, von entscheidender Bedeutung.



Weiterführende
Inhalte



PROJEKTBERICHT

LAÚCA

ERNEUERBARE

ENERGIE
FÜR

Blick auf Krafthaus, Damm und Umgebung

ANGOLA – Angola gehört zu den am schnellsten wachsenden Wirtschaftsräumen der Welt. Aufgrund einer rapiden Urbanisierung und Bevölkerungszunahme, vor allem in der Hauptstadt Luanda, gibt es einen enormen und stetig steigenden Bedarf an Elektrizität. Infolgedessen hat Angola in letzter Zeit wichtige Schritte unternommen, um seine Energieversorgung zu verbessern.

2014 erhielt **ANDRITZ HYDRO** einen Auftrag zur Lieferung der elektromechanischen Ausrüstung für das neue Wasserkraftwerk Laúca, das am mittleren Abschnitt des Flusses Kwanza liegt. Dieses Projekt umfasst ein Hauptkrafthaus mit sechs Maschinensätzen und einem Eco-Krafthaus mit einem weiteren Maschinensatz. Der Leistungsumfang für ANDRITZ HYDRO umfasst Design, Lieferung, Montageüberwachung und Inbetriebnahme der Francisturbinen, Generatoren, Haupttransformatoren und der Generatorableitung sowie der Steuerungs- und Schutzsysteme. Die Sicherheits-, Zugangskontroll- und Telekommunikations-

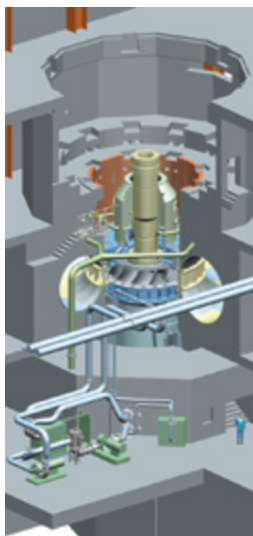


Weiterführende Inhalte



Schnittdarstellung

Einheben des Rotors Maschine #1



systeme für sowohl das Hauptkrafthaus als auch das Eco-Krafthaus sind ebenfalls im Leistungsumfang enthalten.

Der enge Zeitplan stellte von Projektbeginn an eine Herausforderung dar. Die hydraulische Entwicklung war innerhalb der ersten vier Monate abgeschlossen und die Lieferung der zu einbetonierenden Teile begann bereits Ende 2014. Ein komplexes Beschaffungskonzept – mit umfangreichen Terminüberwachungsmassnahmen, Werksmontagen, sowie Funktions- und Qualitätsprüfungen – stellte die Einhaltung des äusserst ambitionierten Lieferplans sicher.

Nach einer Inbetriebnahmephase von zwei Monaten und einer erfolgreichen ersten Synchronisierung des ersten Maschinensatzes fand die Einweihungszeremonie am 4. August 2017 im Beisein von Staatspräsident José Eduardo dos Santos statt. Die restlichen Einheiten werden in zweimonatigen Intervallen in Betrieb genommen. Alle sechs Hauptmaschinensätze werden bis Mitte 2018 ihren kommerziel-

len Betrieb aufgenommen haben. Mit einer Gesamtleistung von 2.070 MW wird das WKW Laúca pro Jahr ca. 8.600 GWh an erneuerbarer Energie für ungefähr acht Millionen angolische Haushalte erzeugen und einen erheblichen Beitrag zur Deckung des stetig wachsenden Energiebedarfs des Landes leisten.

Corporate Social Responsibility (kurz CSR) wird von ANDRITZ HYDRO sehr ernst genommen. Während der Arbeiten am WKW Laúca führt das Unternehmen daher einige wichtige CSR-Massnahmen durch. Mit dem Ziel, Techniker neben dem kommerziellen Betrieb des Kraftwerks auch für Bedienungs- und Wartungsarbeiten zu qualifizieren, und um Menschen vor Ort auf zukünftige Stromerzeugungs- und Stromübertragungsprojekte in Angola vorzubereiten, wurde direkt am WKW Laúca ein permanentes Schulungszentrum errichtet. Für dieses Schulungszentrum stattete ANDRITZ HYDRO drei Labore vollständig aus.

AUTOR

Joachim Güttler
hydronews@andritz.com



Laúca | Angola

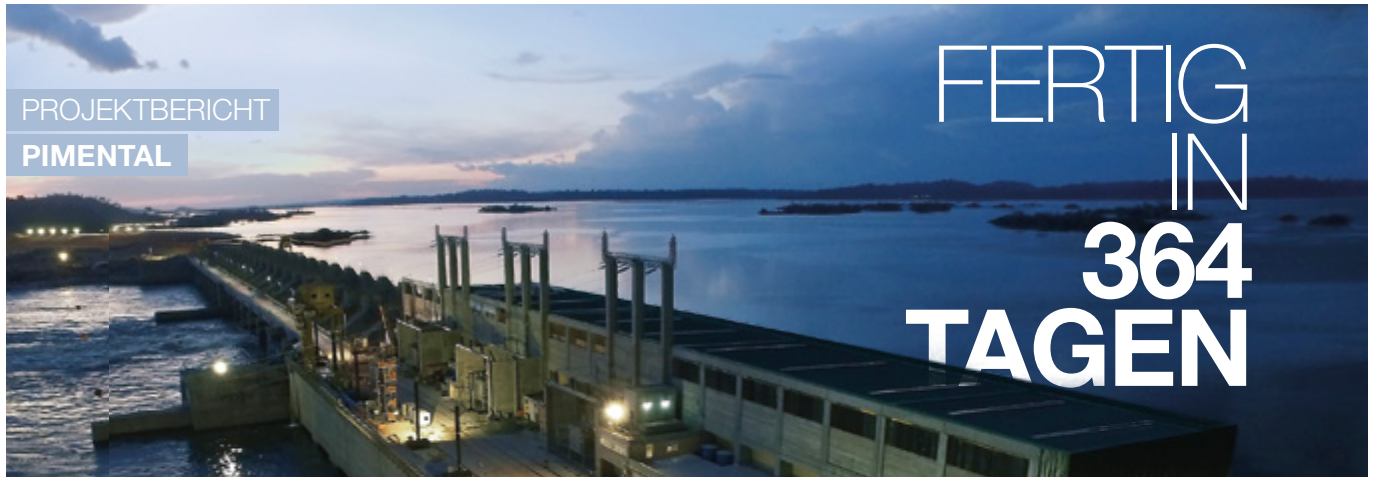
Technische Daten:

Gesamtleistung:	2.070 MW
Auftragsumfang:	6 × 338 MW
	1 × 42 MW (Eco)
Spannung:	6 × 18 kV
	1 × 15 kV (Eco)
Fallhöhe:	200 m
	118 m (Eco)
Drehzahl:	200 Upm
	233,77 Upm (Eco)
Laufreddurchmesser:	4.790 mm
	3.220 mm (Eco)

PROJEKTBERICHT

PIMENTAL

FERTIG IN 364 TAGEN



BRASIL IEN – Das am Rio Xingu nahe der Stadt Altamira im Bundesstaat Pará gelegene Wasserkraftwerk Pimental ist das zweite Kraftwerk des Belo Monte Komplexes. Belo Monte ist das zweitgrösste Wasserkraftwerk Brasiliens und das viertgrösste der Welt. Das WKW Pimental mit seinen sechs 38,8-MW-Maschinensätzen, alle von ANDRITZ HYDRO geliefert, befindet sich seit seiner Fertigstellung Anfang 2017 erfolgreich in kommerziellem Betrieb.

Den Auftrag für das Wasserkraftwerk Pimental erhielt ANDRITZ HYDRO im Jahr 2011. Der vertragliche Leistungsumfang umfasste sechs Rohrturbinen mit jeweils 38,8 MW Leistung, sechs Horizontalgeneratoren mit jeweils 40,9 MVA, sechs Drehzahlregler, sechs Erregungssysteme, ACP-Systeme, elektrische Ausrüstung, mechanische Nebenanlagen, sechs Schleusentore und zwei Kräne für das Maschinenhaus.

Die letzte Einheit (GU#6) wurde in der ersten Januarwoche 2017 in Betrieb genommen.

Der endgültige Umweltbericht vom April bestätigte die Einhaltung der vertraglichen Anforderung des Kunden Norte Energia. Die im Juni 2017 durchgeführte Turbinenleistungsprüfung zeigte, dass die Turbinen die vertraglichen Vorgaben übertreffen.

Nach der offiziellen Übergabe des Wasserkraftwerks an den Kunden und der Inbetriebnahme führte ANDRITZ HYDRO mit dem Abbau der Unterkünfte, der

Baustelle und des Verwaltungsgebäudes die letzten Aktivitäten an diesem Projekt durch. Die Baustellenausrüstung und das Mobiliar wurden nach Fertigstellung an Schulen in der Gegend und an Wohltätigkeitsorganisationen gespendet.

Mit seinen 18 Schleusentoren, einer Gesamtlänge von 445,5 m und einem Nenndurchfluss von 62.000 m³/s verfügt das WKW Pimental über einen der weltweit grössten Grundablässe. Der Bau der Schleusentore, die seit 30. Juli 2015 in Betrieb sind, dauerte insgesamt nur 364 Arbeitstage und umfasste beeindruckende 8.500 Tonnen sowie eine komplette Flussumleitung.

Die Motivation und das Engagement des ANDRITZ HYDRO Teams spiegelte sich in 387 unfallfreien Tagen in Folge wider, ein Ergebnis, das die Arbeitsprinzipien und die hochqualitative Arbeit von ANDRITZ HYDRO unterstreichen.

AUTOR

Cristiano del Nero und
Luciano di Domenico
hydronews@andritz.com

Weiterführende
Inhalte



Installation des Rohrturbinengenerators

**Pimental | Brasilien****Technische Daten:**

Gesamtleistung:	233 MW
Auftragsumfang:	6 × 38,8 MW 6 × 40,9 MVA
Fallhöhe:	11,4 m
Drehzahl:	100 Upm
Laufreddurchmesser:	6.450 mm



PROJEKTBERICHT
SOGAMOSO

KOLUMBIEN – 2010 erhielt ANDRITZ HYDRO einen Vertrag von ISAGEN SA ESP über die Lieferung der elektromechanischen Ausrüstung für ein neues Wasserkraftwerk am Río Sogamoso im Nordosten Kolumbiens. Der Vertrag mit ANDRITZ HYDRO umfasste die Lieferung von drei Francis-turbinen mit einer Kapazität von jeweils 295 MW einschliesslich vollständig homologem Modelltest, sowie die Lieferung von Zylinderschütze, elektrischen und hydraulischen Turbinenreglern und Nebenaggregaten für die Turbinen. Montageüberwachung und Inbetriebnahme runden den Auftrag ab. Der Vertrag wurde von ANDRITZ HYDRO Standorten in Deutschland und Kolumbien abgewickelt.

Das Wasserkraftwerk wurde zwischen 2009 und 2014 erbaut und befindet sich seither in Betrieb. Ende 2016 hatten alle drei Einheiten die Garantiefrist erfolgreich beendet, sodass im März 2017 das PAC (Endabnahmezertifikat) der Lieferung durch

Blick auf die Baustelle und den Fluss



ANDRITZ HYDRO unterschrieben werden konnte. Eine Kavitationsinspektion nach 8.000 Betriebsstunden wurde ausserdem für alle drei Einheiten äusserst zufriedenstellend abgeschlossen.

Eine Besonderheit dieser Einheiten ist die Verwendung einer Zylinderschütze mit einem Durchmesser von 6.400 mm als besondere Schliessvorrichtung zwischen Leit-schaukeln und Laufschaufeln. Das Schliessen und Öffnen der Leitvorrichtung erfolgt mit-hilfe von sechs hydraulisch betriebenen Servomotoren, deren Synchronität nicht von mechanischen Verbindungen, sondern über ein separates Steuerungssystem von ANDRITZ HYDRO gewährleistet wird.

Mit einer Nennleistung von 885 MW und einer durchschnittlichen Leistung von 5.056 GWh/Jahr ist Sogamoso das viert-grösste Wasserkraftwerk in Kolumbien und deckt ca. 8% des Energiebedarfs des Landes ab. Die Einheiten des WKW Sogamoso, die gegenwärtig die grössten in Kolumbien be-triebenen Turbineneinheiten sind, arbeiten stabil und sicher innerhalb eines breiten Lei-stungsspektrums und dienen damit nicht nur der Stromerzeugung, sondern tragen auch zur Netzstabilität und -regulierung bei.

Die erfolgreiche Fertigstellung dieses Projekts mit hochmodernen Produkten und exzellenten Dienstleistungen in enger

Zusammenarbeit mit dem Kunden bestäti-gen erneut das Engagement von ANDRITZ HYDRO und stärkt die führende Position des Unternehmens auf dem kolumbianischen Wasserkraftmarkt.

AUTOR

Andres Hernandez
hydronews@andritz.com

Weiterführende
Inhalte



Sogamoso | Kolumbien

Technische Daten:

Gesamtleistung:	885 MW
Auftragsumfang:	3 x 295 MW
Fallhöhe:	155 m
Drehzahl:	163,64 Upm
Laufreddurchmesser:	5.100 mm



Montage des Saugrohrs

LAOS – 2012 erhielt ANDRITZ HYDRO einen Auftrag von CH. Karnchang (Lao) Company Ltd. für die Lieferung der elektromechanischen Ausrüstung für das Laufkraftwerk Xayaburi am Mekong. Im Rahmen des Auftrags liefert ANDRITZ HYDRO sieben Kaplan turbinen mit jeweils 175 MW (zur Stromerzeugung aus Wasserkraft für den thailändischen Stromversorger EGAT) und eine Kaplan turbine mit 60 MW (für den laotischen Stromversorger EDL) sowie Generatoren, Regler, Automatisierungssysteme und Zubehör. Mit einer geplanten Leistung von 1.285 MW wird das WKW Xayaburi jährlich mehr als 7.000 GWh an Elektrizität erzeugen und damit mehr als 3 Millionen Haushalte versorgen.

Der Mekong ist einer der biologisch vielfältigsten Flüsse der Welt. Mehr als 60 Millionen Menschen entlang des Mekong leben vom Fluss und seiner Fischpopulation. Aus diesem Grund werden am WKW Xayaburi spezielle fischfreundliche Turbinen installiert. Sie zeichnen sich durch eine geringe Anzahl an Laufradschaufeln, geringere Drehzahlen und ein modifiziertes Operationsschema aus. (→ [TITELSTORY Seite 18](#))

Um die Wanderung der Fische stromaufwärts zu ermöglichen, ist zusätzlich eine Fischtreppe mit einer speziell entworfenen Aufstiegshilfe geplant. Ein Zehntel der

PROJEKTBERICHT

XAYABURI

DREI
MILLI

Baukosten des gesamten Kraftwerks wird zur Erfüllung dieser Umweltauflage investiert.

In Zeiten immer strengerer ökologischer Leistungskriterien ist jeder noch so kleine Ölaustritt in den Flusslauf zu vermeiden. Mit dem Ziel, die in Wasserturbinen verwendete Menge an Öl zu verringern, entwickelte ANDRITZ HYDRO ölfreie Naben, die im Laufe der letzten Jahre in zahlreichen Projekten zum Einsatz gekommen

sind. Dank dieser Konstruktion wird der Ölaustritt in den Fluss erheblich gesenkt, während die Schaufeldichtung einen Wasseraustausch verhindert. Die ölfreie Nabe hat eine äußerst positive Auswirkung auf die Wasserqualität und somit auf die Umwelt. Im Fall des WKW Xayaburi wird die Verwendung ölfreier Naben ungefähr 14.000 Liter Öl pro Maschinensatz einsparen.

Derzeitig befinden sich die Turbinen und Generatoren im Fertigungsprozess. Die

Schleuse, Wehr, Krafthaus und Fischtreppe





Weiterführende
Inhalte



Xayaburi | Laos

Technische Daten:

Gesamtleistung:	1,285 MW
Auftragsumfang:	7 × 175 MW (EGAT) 1 × 60 MW (EDL)
Spannung:	16 kV (EGAT) 13.8 kV (EDL)
Fallhöhe:	39 m
Drehzahl:	83.33 Upm (EGAT) 150 Upm (EDL)
Laufreddurchmesser:	8.600 mm (EGAT) 5.050 mm (EDL)

Brückenkräne (2×380t und 2×80t) für das Maschinenhaus wurden bereits installiert und sind in Betrieb. Auch alle acht Turbinensaugrohre sind bereits montiert, während die ersten vier Transformatoren gegenwärtig zum Standort transportiert werden. Der Beginn des kommerziellen Betriebs des WKW Xayaburi ist für Oktober 2019 geplant.

Das WKW Xayaburi ist ein wichtiges Projekt am mächtigen Mekong, und mit seiner erfolgreichen Ausführung unterstreicht ANDRITZ HYDRO einmal mehr seine führende Position auf dem laotischen Wasserkraftmarkt und stellt die hohen Qualitätsstandards seiner modernen Technologien unter Beweis. ANDRITZ HYDRO ist stolz, zur Entwicklung des enormen Wasserkraftpotenzials des Landes beizutragen.

AUTOR

Harald Taubenschmid
hydronews@andritz.com

UPDATE

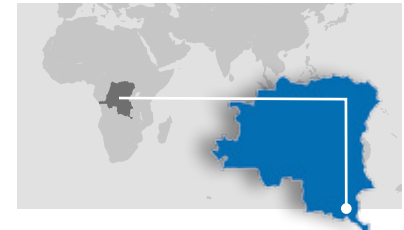


Factory Acceptance Test (FAT)

Anfang Juni 2017 hat das erste Laufrad die Werksabnahmeprüfung erfolgreich abgeschlossen. Es ist das derzeit grösste und leistungsstärkste ölfreie Laufrad der Welt.

PROJEKTBERICHT

MWADINGUSHA

ENERGIE
FÜR DEN
DSCHUNGEL

Mwadingusha | DR KONGO

Technische Daten:

Gesamtleistung:	78 MW
Auftragsumfang:	4 × 13,05 MW
Spannung:	6,6 kV
Fallhöhe:	111 m
Drehzahl:	375 Upm
Laufreddurchmesser:	1.320 mm

DR KONGO – Im September 2016 erhielt ein Konsortium unter der Leitung von ANDRITZ HYDRO den Auftrag für die Sanierung des bestehenden Wasserkraftwerks Mwadingusha in der Provinz Katanga, DR Kongo. Das Wasserkraftwerk ist mit sechs Francis-Maschinensätzen zu je 11,8 MW Leistung ausgestattet. Die Finanzierung erfolgt durch Ivanhoe Mines, der Endkunde ist SNEL. Als Technikleiter des Eigentümers fungiert das Schweizer Beratungsunternehmen Stucky.

Das Wasserkraftwerk Mwadingusha befindet sich am Fluss Lufira. Die ursprüngliche Inbetriebnahme des Kraftwerks erfolgte 1930. Geliefert wurde es vom Schweizer Unternehmen Charmilles, heute ANDRITZ HYDRO. Bislang waren an dem Kraftwerksgebäude und seinen

Einrichtungen keine grösseren Sanierungsmassnahmen vorgenommen worden.

Der Lieferumfang für ANDRITZ HYDRO umfasst den Austausch von vier Turbinen samt Generatoren, Turbinenreglern, Einlaufklappen, Erregermaschinen, Spannungsreglern und Saugrohr-Dambalken. Im Lieferumfang ebenfalls inbegriffen sind Ausbau, Montage und Inbetriebnahme. Für die Transformatoren und die elektrische Zusatzausrüstung zeichnet der Konsortiumspartner verantwortlich. Die bisherige Wassermenge und Nettofallhöhe bleiben unverändert. Trotzdem wird pro Maschinensatz eine Leistungssteigerung um 10% von 11,8 MW auf 13,05 MW erreicht.

Die hauptsächliche Ausrüstung, darunter die Turbinen, Einlaufventile, Dambalken und Generatoren befinden sich bereits in der Fertigung. Aufgrund der Strassenbedingungen in DR Kongo stellt der Transport der Ausrüstung eine grosse Herausforderung dar. Ausserdem kann er nur während der Trockenzeit von April bis Oktober erfolgen. Der Grossteil der schweren Ausrüstungsteile wird daher bis Mitte Oktober 2017 an die Baustelle geliefert werden.

Die Einrichtung der Baustelle hat Mitte August 2017 begonnen. Danach erfolgt der Ausbau der bestehenden Ausrüstung bis April 2018. Die Inbetriebnahme des ersten Maschinensatzes ist vertragsgemäss für Februar 2019 vorgesehen. Bis Ende 2019 sollen sich alle vier Maschinensätze in Betrieb befinden.

Nach der Fertigstellung und Übergabe wird das WKW Mwadingusha elektrische Energie in das Landesnetz der DR Kongo einspeisen und den Betrieb der Kamoakakula Mine von Ivanhoe Mines sicherstellen.



Weiterführende
Inhalte

AUTOR

Igor Nikolov
hydronews@andritz.com

PROJEKTBERICHTE
HONGRIN LÉMAN EXTENSION



SCHWEIZ – Die Erweiterung des Pumpspeicherkraftwerks Hongrin Léman im Eigentum von Forces Motrices Hongrin-Léman SA (FMHL) befindet sich seit Anfang 2017 im Vollbetrieb. Die Pumpspeicheranlage nutzt den Hongrin-See und den Genfersee als Ober- und Unterwasser und wird mit einer voraussichtlichen Jahresspitzenleistung von etwa 1.100 GWh mehr als 300.000 Haushalte mit Strom versorgen.

2011 erhielt ANDRITZ HYDRO den Auftrag für die Lieferung von zwei neuen ternären Maschinensätzen. Darin inbegriffen sind die Motor-Generatoren und Pelton-turbinen, die digitalen und öldruckhydraulischen Turbinenregler, sowie das Kühlwassersystem für das gesamte Kraftwerk. Ausserdem lieferte ANDRITZ HYDRO als Mitglied eines Konsortiums vier der sechs benötigten Hochdruckkugelschieber für hohe Fallhöhen, einschliesslich der Öldruckeinheiten. Zusätzlich zur Auslegung und Fertigung umfasste der Lieferumfang auch die Montage, Inbetriebnahme und Wirkungsgradmessung der Ausrüstung. Zudem wurden Prüfungen mit Dehnmessstreifen durchgeführt, um das Schwingungsverhalten der Laufschaufeln an verschiedenen Betriebspunkten der Anlage

festzustellen. Die Gesamtleistung des Kraftwerks konnte mit dieser Erweiterung auf etwa 480 MW nahezu verdoppelt werden.

Pumpspeicherung gilt als unerlässliche Ergänzung zu erneuerbaren Energiequellen; sie kann Energie in kurzer Zeit und in grossen Mengen bereitstellen oder dem Netz entnehmen, was für die Stabilität des europaweiten Stromnetzes unerlässlich ist. Bei FMHL geht man davon aus, dass mit der Erschliessung erneuerbarer Energiequellen zukünftig der Bedarf an einer raschen Stabilisierung des Stromnetzes wachsen wird.

In den letzten beiden Wochen des Jahres 2016 war der Stromverbrauch der Haushalte in den europäischen Ländern nur gering. Daher konnte das PSKW Hongrin Léman sein nahezu leeres Oberwasserbecken,

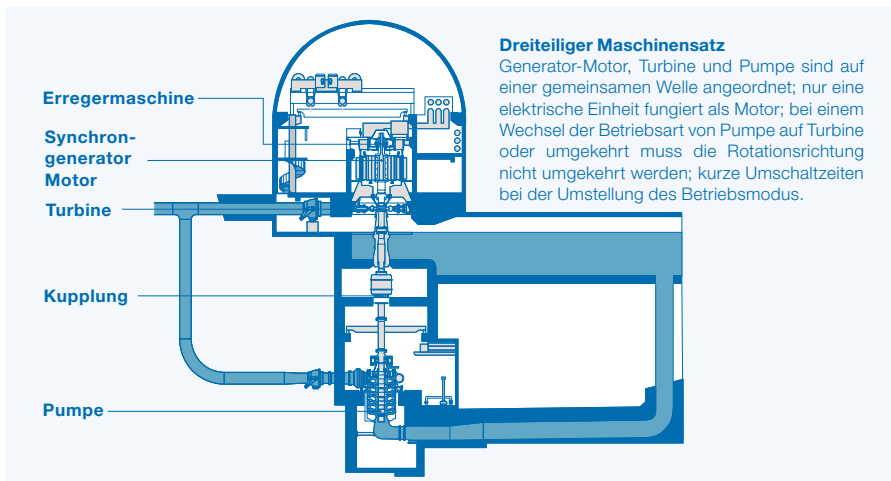
den künstlichen Stausee Hongrin, auffüllen. Während des starken Temperaturabfalls zwischen dem 30. Dezember 2016 und dem 8. Januar 2017, als grössere Mengen erneuerbarer Energie aus anderen Quellen kaum verfügbar waren, konnte das Kraftwerk kurzfristig etwa 30 GWh elektrischer Energie in das Netz einspeisen und damit die Vorteile des Pumpspeicherkonzepts unter Beweis stellen.

AUTOR

Stefan Kristukat
hydronews@andritz.com



Weiterführende Inhalte



Hongrin Léman | Schweiz

Technische Daten:

Gesamtleistung FMHL:	480 MW
Leistung Erweiterung:	2 x 120 MW
Spannung:	15,5 kV
Fallhöhe:	880 m
Drehzahl:	500 Upm



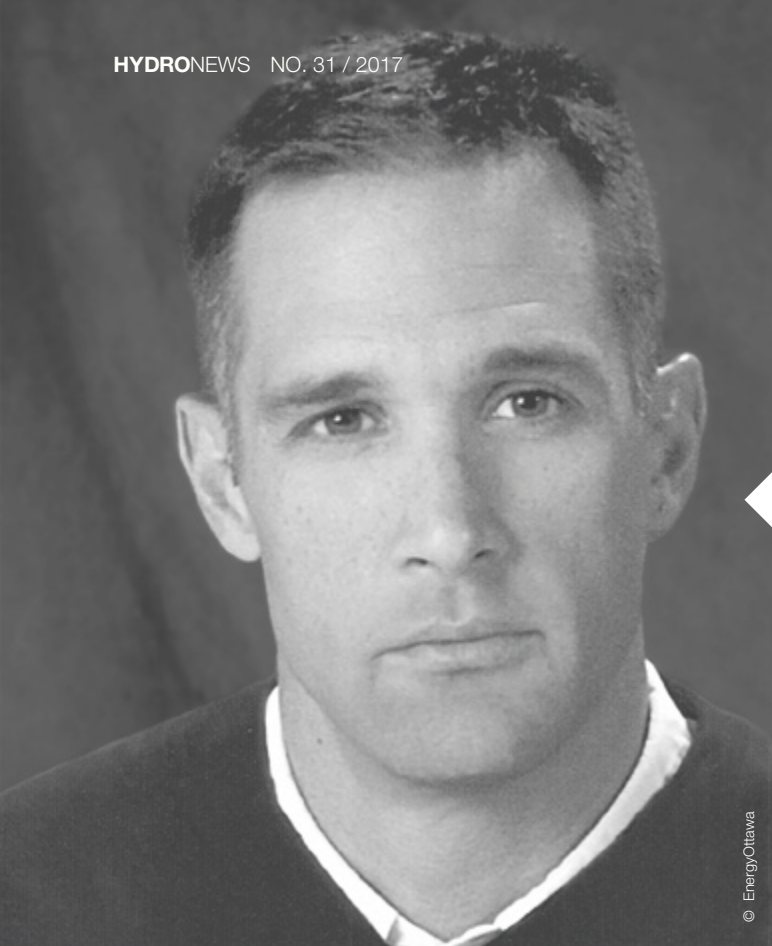
CHAUDIÈRE FALLS

Wasserkraft im Herzen der Stadt

Im Herzen der kanadischen Hauptstadt Ottawa unterstreicht das Chaudière Falls Erweiterungsprojekt die historische Bedeutung des Ortes mit einem äusserst modernen Ansatz einer urbanen Wasserkraftanlage. Hydro News hat mit Franz Kropp, dem Director of Generation des Betreibers Energy Ottawa, über das neue Kraftwerk gesprochen.

Die Chaudière Falls im Herzen der kanadischen Hauptstadt sind historisch sehr bedeutsam. Inwiefern spiegelt das Design den historischen Kontext des Ortes wieder?

Seine Geschichte beginnt im späten 19. Jahrhundert, und damit ist Chaudière Falls eines der ältesten, noch in Betrieb befindlichen Wasserkraftwerke in Kanada. Der Ort blickt auf eine bewegte Vergangenheit zurück. Die Ureinwohner Kanadas nannten den Ort „Asticou“, was frei übersetzt „grosser Kessel“ bedeutet. Im 19. Jahrhundert begannen Getreidemühlen- und Sägewerkbesitzer, Land um die Chaudière Falls herum aufzukaufen, sodass dieser Ort als Wiege der kanadischen Industrialisierung bezeichnet werden kann. Auch mit der Entscheidung, Ottawa zur Hauptstadt Kanadas zu machen – und sogar mit dem legendären Stanley Cup – wird der Ort in Verbindung gebracht. Wir sind der Meinung, dass die Geschichte der Fälle publik gemacht und gefördert werden sollte. Zum Beispiel entdeckten wir einige alte Mühlräder aus Stein, die vor 150 Jahren zum Mahlen von Holz zu Zellstoff verwendet wurden. Die werden wir hier zusammen mit einer Infotafel ausstellen.



© Energy Ottawa

Weiterführende
Inhalte

Franz Kropp

Als Direktor der Energieerzeugung für Energy Ottawa ist Franz Kropp für viele Bereiche verantwortlich, die sowohl mit dem laufenden Betrieb als auch mit neuen Entwicklungen zusammenhängen. Als Diplom-Ingenieur ist Franz Kropp seit mehr als 15 Jahren bei Energy Ottawa und seit 22 Jahren in der Energiewirtschaft tätig. Energy Ottawa ist eine Privatgesellschaft deren Einzelaktionär die Stadt Ottawa ist.

Das im Zentrum der Metropolregion Ottawa-Gatineau gelegene Chaudière-Falls-Projekt ist mit minimaler visueller Beeinträchtigung komplett unterirdisch errichtet worden. Warum wurde dieser Ansatz gewählt?

Das Erscheinungsbild geht Hand in Hand mit dem urbanen Kontext. Als wir das Projekt übernahmen, war ein einstöckiges Gebäude im Design vorgesehen. Wir haben uns aber dagegen entschieden. Dieser Ort befindet sich auf einer Anhöhe inmitten des Ottawa River und bietet eine tolle Aussicht.

Wenn man den Ort besucht, sieht man kein Wasserkraftwerk, sondern einen öffentlichen Park und den Fluss. Einige dieser Elemente basieren auf der Beteiligung der Öffentlichkeit, die sich für einen unverbauten Blick auf die Chaudière Falls einsetzte. In vielen Fällen konnten wir Lösungen finden, von denen beide Seiten profitieren. Wir haben das geschafft, auch wenn es einige Risiken gab, die im Endeffekt aber alle bewältigt werden konnten. Wir befolgen strenge Richtlinien zum Schutz der öffentlichen Gesundheit und Sicherheit. Bei den physischen Barrieren etwa kann man mit durchdachter Landschaftsplanung einige der Sicherheitselemente gut verbergen. Mit einem überschaubaren Aufwand können technische Elemente integriert werden, die nötig sind, um für die Sicherheit der Besucher zu sorgen.

Das Wasserkraftwerk Chaudière Falls wird etwa 20.000 Haushalte mit Strom versorgen und die Treibhausgasemissionen pro Jahr um bis zu 115.000 Tonnen CO₂ senken. Wie wichtig ist diese Umweltperformance?

Im Laufe des Kaufvorgangs dieses Projekts veränderten sich einige grundlegende Bedingungen, etwa hinsichtlich der Flussfauna, so

dass wir nach der Übernahme einige wichtige Designveränderungen vorgenommen haben. Der amerikanische Aal zum Beispiel war erst eine gefährdete Tierart und wurde später offiziell auf die Liste der vom Aussterben bedrohten Tierarten gesetzt. Das hatte einen Einfluss auf einige konstruktionstechnische Entscheidungen. Zur Förderung der Fischwanderung waren korrigierende Massnahmen erforderlich, wie zum Beispiel Fischtreppen und Aufstiegshilfen. Der Stromabnehmervertrag für das Wasserkraftwerk basierte auf einer Richtlinie der Provinzregierung, die die Reduzierung der fossilen Stromerzeugung durch Förderung von erneuerbarer Elektrizität zum Ziel hat.

Welche unerwarteten Herausforderungen sind in der Konstruktions- und Installationsphase des Projekts aufgetreten?

Die grösste Herausforderung war geotechnischer Natur. Das Projekt sitzt auf einem Kalksteinuntergrund, der allerdings lösliche Calciteinlagerungen enthält. Als wir den Einlaufkanal ausgehoben haben, entdeckten wir einen etwa 5 bis 6 m breiten Bereich, der im rechten Winkel zu einer 60 m breiten Stelle des Kanals verlief. Wir lösten das Problem, indem eine Betonplatte darüber errichtet wurde, die dann auf beiden Seiten im massiven Fels verankert wurde. Wir stiessen relativ früh auf dieses Problem, sodass Verzögerungen vermieden werden konnten.

Das neue 32-MW-Laufkraftwerk basiert auf vier der bislang leistungsstärksten ECOBulb-Turbinen, die ANDRITZ HYDRO bislang geliefert hat. Was waren die ausschlaggebenden Gründe für die Wahl dieser Maschinen?*

Für uns war es ein grosser Schritt, diese Technologie zu übernehmen.





Ottawa Park und Skyline

Einige meinten, es wäre zu riskant, aber während des Auswertungsprozesses – im Rahmen dieser Ausschreibung gab es fünf Bewerber – überzeugte uns diese Option vor allem in wirtschaftlicher Hinsicht. Hätten wir uns zum Beispiel für einen vertikalen Maschinensatz entschieden, hätten wir das Maschinenhaus tiefer machen müssen, was wiederum mehr Kosten verursacht hätte. Bei der jetzigen Lösung ist alles kompakt in der Rohrturbine und die Installation ist relativ unkompliziert. Aus ingenieurtechnischer Sicht und vom Montagestandpunkt aus bietet diese Lösung einige erhebliche Vorteile. Die Technologie weist eine hohe Erfolgsbilanz auf, und da die Gesamtkosten im Vergleich zu denen der Mitbewerber niedriger lagen, überzeugten uns am Ende diese Vorteile, sodass wir das Risiko, das eine für uns neue Technologie barg, vernachlässigen konnten. Darüber hinaus basierte die Technologie auf guter Ingenieurpraxis.

Installierte Rohrturbine



In den technischen Spezifikationen hatten wir ausserdem festgelegt, dass Lösungen ohne Getriebe bevorzugt werden, was in erster Linie mit den speziellen Wartungsmassnahmen für Getriebe und mit Problemen im Zusammenhang mit grossen Ölmengen zu tun hatte. Und dann war da noch der Lärmfaktor. Da entlang des Einlaufkanals und neben dem Maschinenhaus Apartments und Hochhäuser stehen, unterliegen wir strengen Lärmauflagen. Das sollte sich aber als weiterer Vorteil herausstellen, auch wenn wir das zu dem Zeitpunkt nicht erkannt hatten. Im Grunde hätten wir wohl ohnehin Lärmprobleme gehabt, sodass wir die Genehmigung ohne zusätzliche Schalldämpfungsmaßnahmen nicht bekommen hätten.

Das Erweiterungsprojekt des WKW Chaudière Falls wurde auf vollständiger „from water-to-wire“-Basis entwickelt. Was gab den Ausschlag für diese Entscheidung?

Das Genehmigungsverfahren, das Design und der Zugang zum Standort und zum umliegenden Bereich wären für jeden EPC-Vertragsnehmer äusserst problematisch gewesen. Wir hatten das Gefühl, dass wir unsere bestehenden Beziehungen nutzen sollten, um das Genehmigungsverfahren zu vereinfachen und die Zustimmung aller involvierten Behörden zu erlangen, und damit eine aktivere Rolle im Konstruktionsprozess zu übernehmen. Aber wir gehen gerne ein gewisses Risiko ein, wenn wir der Meinung sind, dass wir dadurch Vorteile haben. Wenn wir in Zukunft die Möglichkeiten haben, weitere Projekte zu leiten, würden wir definitiv nicht davor zurückschrecken, aber dieses Projekt ist schon sehr speziell. ANDRITZ HYDRO hat uns ein sehr beeindruckendes und äusserst konkurrenzfähiges Konzept vorgelegt, das uns davon überzeugte, traditionelle Wasserkraftlösungen und das vermeintliche Risiko einer neuen Technologie aussen vor zu lassen und einen anderen Ansatz



"Es geht um den Versuch, dem Fluss mehr Bekanntheit zu verschaffen und wieder öffentlich zugänglich zu machen, den Fluss selbst zu bewerten. So fügt sich alles zusammen, aber ich denke, als Projekt betrachtet ist es einzigartig"

Franz Kropp



zu versuchen. Bisher haben sie uns nicht enttäuscht. Wir sind äusserst zufrieden mit der Qualität des Produkts, das fristgerecht gefertigt und geliefert wurde.

Erwarten sie in der Zukunft weitere solche Projekte?

Viele sehen dieses Projekt als eine der ersten modernen hydroelektrischen Entwicklungen in einem urbanen Umfeld. Ähnliches wurde zwar schon vorher realisiert, aber das ist schon lange her. Keine Frage, die politischen, ökologischen und kulturellen Voraussetzungen haben sich seit den 1930ern und 1940ern, als solche Projekte das letzte Mal realisiert wurden, massgeblich verändert. Ein Teil des Erfolgs hängt davon ab, wie gut unsere Lösung, nämlich der Bau eines Kraftwerks mit einem Park oben drauf, von der Öffentlichkeit angenommen wird. Die Zeit wird es zeigen, aber ich hoffe, dass die Resonanz positiv ausfällt. Die meisten Städte in Kanada liegen an einem Fluss. Der Fluss muss natürlich für die Wasserkrafterzeugung geeignet sein, aber im Idealfall ist das hier eine Art Modellprojekt für andere Orte, die Möglichkeiten für hydroelektrische Entwicklungen direkt in der Stadt bieten. Ich bin überzeugt, dass wir anderswo neue Möglichkeiten eröffnen.

Es ist möglich, solch ein Projekt erfolgreich zu realisieren. Es wird interessant sein, in einigen Jahren zurückzuschauen und zu sehen, welchen Erfolg oder Einfluss es auf zukünftige und ähnliche Projekte gehabt hat.

CHAUDIÈRE FALLS KURZ GEFASST

- 4 x 8-MW-Rohrturbinen – die bis dato leistungsstärksten von ANDRITZ HYDRO
- Einspeisung von 164 GWh Elektrizität pro Jahr in das lokale Stromnetz
- Versorgung von 20.000 Haushalten mit sauberer, erneuerbarer Energie
- Einsparung von etwa 115.000 Tonnen CO₂-Emissionen
-
- Das älteste, noch in Betrieb befindliche Wasserraffwerk in Kanada
- Sichere Aussichtsplattformen und umfassenderer Zugang für die Öffentlichkeit
- Neue Fussgängerbrücke über den Einlaufkanal
- Bewahrung der Industriegeschichte der Stadt, einschliesslich zweier Gebäude, die das grosse Feuer von 1900 überstanden
- Zum ersten Mal seit mehr als 100 Jahren erhält die Öffentlichkeit Zugang zu den Chaudière Falls



Installation der Rohrturbine

AUTOR

Interview von David Appleyard,
freier Journalist



© mauritius images / Claudia Wiens / Alamy

AUS DEM DUNKEL INS LICHT

Nach Einbruch der Dunkelheit beendet die neunjährige Nirina ihre Hausaufgaben bei Kerzenschein. Sie holt das Abendessen, noch lauwarm von den letzten Sonnenstrahlen des Tages - die Familie besitzt keinen Kühlschrank. Nirina muss sich beeilen, denn ihr kleiner Bruder Miaro schläft nicht gerne allein im Dunkeln. Das Haus hat keinen Strom, die Familie kann sich den Diesel für den Generator nicht leisten, und die Kerzen brennen auch nicht lang genug. Nachdem Nirina die Kerzen ausgeblasen hat, kuschelt sie ih-

ren kleinen Bruder in den Schlaf. Morgen wird sich aber alles ändern, denn dann wird eine Miniwasserkraftanlage geliefert, die mit Hilfe des nahegelegenen Baches Strom erzeugen und das gesamte Dorf versorgen wird. Das bedeutet, dass alle Menschen im Ort heisses Wasser, elektrisches Licht und vielleicht einen Kühlschrank haben werden. Vielleicht kann sogar eine Pumpe für den Brunnen auf dem Dorfplatz betrieben werden. Nirina ist voller Hoffnung, dass das Leben damit besser wird.

Ein sicherer Zugang zu Elektrizität bedeutet eine stabilere Wirtschaft.

Derzeit leben weltweit mehr als 1 Milliarde Menschen ohne Zugang zu Elektrizität. Die meisten davon leben in abgelegenen ländlichen Gegenden mit einer geringen Bevölkerungsdichte, in die eine Ausweitung des nationalen Stromnetzes oftmals technisch schwierig – wenn überhaupt durchführbar – ist und hohe Kosten verursacht.

Kleine Dieselgeneratoren und Solarpaneele werden oftmals zur elektrischen Minimalversorgung eingesetzt, aber Diesel ist teuer, und ohne Speicherlösung stellen Solarpaneele nur bei Tageslicht Energie zur Verfügung.

Die Implementierung von dezentralen Ministromnetzen oder Inselsystemen zur Bereitstellung von sicherer, sauberer und erneuerbarer Energie spielt bei der Entwicklung ländlicher Gebiete eine wichtige Rolle. Der Zugang zu Elektrizität hilft, Armut zu lindern, die Gesundheitsversorgung zu verbessern, Bildungsmöglichkeiten zu fördern und Arbeitsplätze zu schaffen.



Schlüsselmerkmale der neuen ANDRITZ HYDRO Mini-Grid Solution

- Einfach, robust, zuverlässig
- Kosteneffektiv, leistungsfähig
- Einfach in der Montage
- Einfach in Betrieb und bei der Wartung
- Hybridlösungen mit anderen erneuerbaren Energiequellen (Wind, Sonne, Biomasse usw.) möglich
- Kann zur Nutzung von überschüssiger Energie mit Trinkwasserversorgung kombiniert werden
- Kann mit Wasseraufbereitungsanlagen kombiniert werden



Unter Berücksichtigung dieser Bedingungen hat ANDRITZ HYDRO ein Mini-Compact-Wasserkraftsystem mit Leistungen von 5 kVA bis 50 kVA pro Einheit entwickelt: die Mini-Grid Solution. Mit diesem System will das Unternehmen hauptsächlich eine robuste Wasserkrafttechnologie zur Verfügung stellen, die ohne die Unterstützung von Spezialisten installiert werden kann. ANDRITZ HYDRO hat ein Ingenieursteam zusammengestellt, dessen Arbeit voll und ganz auf dieses neue Konzept ausgerichtet ist.

Die Mini-Grid Solution kann in kleinen Kanälen, Bächen oder Wasserfällen und sogar stromabwärts von grösseren Wasserkraftprojekten eingesetzt werden, und dank

der Verwendung von weltweit bewährten ANDRITZ HYDRO Turbinenmodellen können damit höhere Wirkungsgrade sichergestellt werden. Wesentliche Konstruktionsmerkmale, wie etwa der geringere ingenieurstechnische Aufwand und die komplette Werkstattmontage, sorgen dank Plug-and-Play-Merkmalen für eine einfachere und kürzere Installation am Aufstellungsort sowie für einen vereinfachten Betrieb und Wartungsplan. Die Mini-Grid Solution ist ein kostengünstiger Ansatz zur Versorgung von kleineren Gemeinden mit leistungsfähiger, nachhaltiger, sauberer und erneuerbarer Energie.

AUTOR

Viviane Vernon
hydronews@andritz.com

Ambatomanoina (Madagaskar): 2 x 50 kW

In der ländlichen Gemeinde Ambatomanoina leben etwa 23.000 Menschen. Landwirtschaft ist die wesentliche Lebensgrundlage der lokalen Bevölkerung. Um die Kleinstadt und die umliegenden Gebiete mit Strom zu versorgen, erhielt ANDRITZ HYDRO den Auftrag zur Lieferung der elektromechanischen Ausrüstung für ein 100-kW-Miniwasserkraftwerk am Fluss Mananara. Dieses Miniwasserkraftwerk versorgt die Stadt und die zwei kleinen Siedlungen Amparihibe und Mananjary mit sauberer, erneuerbarer Energie und sichert den Menschen der Region Zugang zu Elektrizität.



KLEIN- & MINI- WASSERKRAFT HIGHLIGHTS

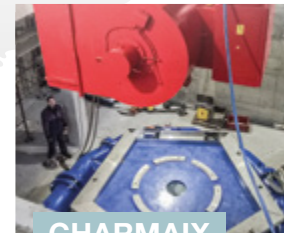
NEU



RANNEY FALLS

Trent River, Northumberland | Kanada
Leistung: 1 × 10,5 MW

Auftragsumfang: „from water-to-wire“
Highlight: 10 MW ECOBulb* Turbine,
zukünftig leistungsstärkste der Welt



CHARMAIX

Französische Alpen | Frankreich
Installation im Zeitplan

Leistung: 1 × 1,5 MW
Auftragsumfang: elektromechanische
Ausrüstung; stillgestanden seit 1998,
jetzt in Modernisierung

Highlight: Mini Compact Projekt



LUZMA I UND II

Antiochia | Kolumbien

Inbetriebnahme Juni 2017

Leistung: je 2 × 11,4 MW
Auftragsumfang: elektromechanische
Ausrüstung
Highlight: 2 WKW mit je 20 MW inkl.
Energievernichter

CHAUDIÈRE FALLS

Ottawa | Kanada

Endphase der Inbetriebnahme

Leistung: 4 × 8 MW
Auftragsumfang: „from water-to-wire“

Highlight: leistungsstärkste
ECOBulb* Turbine von ANDRITZ
HYDRO bis dato

→ INTERVIEW S.32



SCHATTENHALB 1+

Kanton Bern | Schweiz

In kommerziellem Betrieb

Leistung: 1 × 2,77 MW
Auftragsumfang: vertikale
Peltonturbine

Highlight: Reichenbachfall berühmt
durch Sherlock Holmes Roman



DUE

Sucumbios | Ecuador

Inbetriebnahme Juni 2017

Leistung: 2 × 25 MW
Auftragsumfang: „from water-to-wire“
Highlight: 65 MW WKW inkl. grosser
Druckentlastungsventile



SIGCHOS

Cotopaxi, Kanton Sigchos | Ecuador

In kommerziellem Betrieb

Leistung: 3 × 6 MW
Auftragsumfang: elektromechanische
Ausrüstung

CARHUAC

Santa Eulalia Fluss | Peru

Projekt im Zeitplan

Leistung: 2 × 10,5 MW
Auftragsumfang: „from water-to-wire“

→ MEHR S.41

Der Markt für Klein- und Mini-Wasserkraft wächst rasch. In Zeiten der Globalisierung und einschneidender demografischer und sozialer Veränderungen ergeben sich viele Möglichkeiten für mittlere bzw. kleine Anwendungen und dezentralisierte Off-Grid-Lösungen. So steigt auch die Nachfrage nach kleineren standardisierten Maschinensätzen, die zusätzlich oder als Alternative zu grossen Generatoreinheiten installiert werden, entweder um örtliche Gemeinden zu versorgen oder um wirtschaftliche und ökologische Anforderungen zu erfüllen.



INNERTKIRCHEN 3

Kanton Bern | Schweiz
In kommerziellem Betrieb
 Leistung: 1 x 3,2 MW
 Auftragsumfang: elektromechanische Ausrüstung
Highlight: zusätzl. 11,5 GWh/Jahr für Kanton Bern
 → MEHR S.40

NEU
NAM BAN 3

Nam Ban Fluss, Lai Chau Provinz | Vietnam
 Leistung: 2 x 11 MW
 Auftragsumfang: elektromechanische Ausrüstung



NEU
NKUSI

Nkusi Fluss/Albertsee | Uganda
 Leistung: 1 x 10,58 MW
 Auftragsumfang: „from water-to-wire“
Highlights: high-quality Lieferung; minimale Anzahl von Schnittstellen mit vereinfachter Logistik



NEU
LUACHIMO

Lunda Norte Provinz | Angola
 Leistung: 4 x 9 MW
 Auftragsumfang: elektromechanische Ausrüstung; neues 36 MW Krafthaus neben existierendem WKW
Highlight: Compact Axial Turbinen (CAT)
 → MEHR S.40



NEU
PARNAI

Punch Distrikt, Jammu & Kashmir | Indien
 Leistung: 3 x 12,5 MW
 Auftragsumfang: „from water-to-wire“
Highlights: verschleissfeste Beschichtung der Laufräder und Düsenbestückung



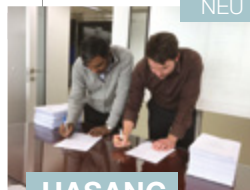
NEU
NAMGANG

Namgang Fluss | Südkorea
 Leistung: 2 x 9,2 MW
 Auftragsumfang: komplette Sanierung inkl. BoP
Highlight: 20% Leistungssteigerung
 → MEHR S.41



CHAU THANG

Quang Fluss | Vietnam
 Inbetriebnahme Juni 2017
 Leistung: 2 x 7 MW
 Auftragsumfang: elektromechanische Ausrüstung
Highlights: erste Kaplan-turbine für niedrige Fallhöhe aus Indien



NEU
HASANG

Nordsumatra | Indonesien
 Leistung: 3 x 13,73 MW
 Auftragsumfang: komplettes elektromechanisches Paket für alle drei Maschinensätze
Highlights: signifikanter Beitrag zur Deckung des Strombedarfs von Sumatra

NEU
HOUAY KAPHEU

Saravane Provinz | Laos
 Leistung: 2 x 2,5 MW
 Auftragsumfang: elektromechanische Ausrüstung

SCHWEIZ

INNERTKIRCHEN 3

Mehr Energie von Grimselstrom.

Seit Ende 2016 können mit einem neuen Kraftwerk weitere 11,5 GWh elektrische Energie pro Jahr für den Kanton Bern produziert werden. Im September 2014 erteilte Kraftwerke Oberhasli AG (KWO) ANDRITZ HYDRO einen Auftrag für die Lieferung

von elektromechanischer Ausrüstung für das Kraftwerk Innertkirchen 3.

Die KWO wurde im Jahre 1925 gegründet, um das hydraulische Potential im Gebiet Grimsel/Susten zur Erzeugung von elektrischer Energie zu nutzen. Mit insgesamt neun Kraftwerken, acht Speicherseen und

einer installierten Turbinengesamtleistung von 1.125 MW produziert die KWO jährlich rund 2.350 GWh erneuerbare, elektrische Energie.

HPP Innertkirchen 3 wird als Laufkraftwerk betrieben, mit nur geringem Aufstau, ohne Speicherbewirtschaftung. Der Lieferumfang beinhaltet Montage und Inbetriebsetzung einer vertikalen sechsdüsigen 3,2-MW-Pelton turbine inklusive des Turbinenreglers, Kühlwassersystems, Absperrorgans (DN1000 PN16) sowie eines 3,5-MVA-Generators.

AUTOR

Ralph Zwingli
hydronews@andritz.com

**Technische Daten:**

Gesamtleistung:	3,2 MW
Auftragsumfang:	3,2 MW
Spannung:	6,3 kV
Fallhöhe:	131 m
Drehzahl:	430 Upm
Laufreddurchmesser:	1.070 mm

ANGOLA

LUACHIMO

Vier neue Compact-Turbinen für mehr Power.

Im März 2017 wurde ANDRITZ HYDRO mit der Lieferung der kompletten Turbinenausrüstung für das neu errichtete Wasserkraftwerk Luachimo in Angola beauftragt. Der Staudamm am Fluss Luachimo nahe dem Dorf Dundo in der Provinz Lunda-North wurde ursprünglich in den 1950er-Jahren gebaut.

Die Auftragsarbeiten umfassen die Errichtung eines völlig neuen Kraftwerksgebäu-

des mit einer Gesamtleistung von 36 MW neben dem alten Kraftwerksgebäude. Die Lieferung von ANDRITZ HYDRO umfasst die vier horizontal angeordneten Compact Axialturbinen (CAT) mit einem Laufraddurchmesser von jeweils 2.850 mm, sowie vier Hydraulikaggregate und die Wasserversorgung für Sperr- und Schmierwasser. Der Turbinenregler sowie der Transport zur Baustelle und die Montage sind neben der Inbetriebnahme ebenfalls im Lieferumfang dieses Auftrags enthalten.

Die Lieferung der Hauptkomponenten für die Turbinen ist für Ende 2018 geplant; die Aufnahme des kommerziellen Betriebs soll im Juni 2019 erfolgen.

AUTOR

Hans Wolfhard
hydronews@andritz.com

**Technische Daten:**

Gesamtleistung:	36 MW
Auftragsumfang:	4 x 9 MW
Spannung:	10 kV
Fallhöhe:	16,7 m
Drehzahl:	230,8 Upm
Laufreddurchmesser:	2.850 mm

SÜDKOREA

NAMGANG

Leistungssteigerung von fast 20%.

Ende 2016 erhielt ANDRITZ HYDRO von der Korea Water Resources Corporation (K-water) den Auftrag für eine Komplett-sanierung des bestehenden Wasserkraftwerks Namgang in Südkorea. Der Projektstandort befindet sich etwa 100 km westlich von Busan, der zweitgrößten Stadt Südkoreas.

ANDRITZ HYDRO ist Hauptauftragsnehmer des Projekts und damit nicht nur für den gesamten elektromechanischen Lieferumfang verantwortlich, sondern auch für die Demontage der alten Turbinenausrüstung, die erforderlichen Arbeiten für die neuen Turbinen, die elektrische Ausrüstung (EPS) sowie die mechanischen Hilfseinrichtungen. Nach der Modernisierung wird das WKW Namgang

über zwei Compact Axialrohrturbinen mit jeweils 2.850 mm Laufraddurchmesser und 9 MW Leistung verfügen. Dies entspricht einem Leistungszuwachs von ca. 20% gegenüber den alten Turbinen.

Wie schon die frühere Lieferung von 14 Kegelrad-Rohrturbinen für das „Four River Restoration Project“ 2011 und 2012, ist auch der Auftrag für das WKW Namgang ein weiteres wichtiges Referenzprojekt für ANDRITZ HYDRO im Geschäftsbereich Compact Hydro, das die Marktposition des Unternehmens in Südkorea weiter stärkt.

AUTOR

Hans Wolfhard
hydronews@andritz.com

Technische Daten:

Gesamtleistung:	18 MW
Auftragsumfang:	2 × 9 MW
Spannung:	6,6 kV
Fallhöhe:	17,88 m
Drehzahl:	240 Upm
Laufraddurchmesser:	2.850 mm



Weiterführende
Inhalte



PERU

CARHUAC

Umweltauswirkungen minimieren.

Carhuac ist ein 21-MW-Wasserkraftwerk in Peru, das das Wasser des Santa Eulalia nutzt, eines der zwei Süßwasserzuflüsse der Hauptstadt Lima.

Verantwortlich für die Umsetzung des Projekts etwa 115 km östlich von Lima ist die Andean Power SAC, ein Unternehmen, das im Verbund mit der österreichischen Carbon Projektentwicklungs GmbH in Partnerschaft mit Hidroelectrica Boliviana arbeitet.

Die Andean Power SAC erteilte GCZ Ingenieros SAC einen EPC-Auftrag für ein „from water-to-wire“-Paket, der in Folge an ANDRITZ HYDRO Frankreich vergeben wurde. Der Lieferumfang für ANDRITZ HYDRO umfasst die Turbinen, Generatoren,

Absperrorgane und Hydraulikaggregate, das Kühlwassersystem, die MS-Schaltanlagen, die steuer- und regeltechnische Einrichtung, die SCADA-Systeme, die elektrischen Hilfsbetriebe sowie einen Dieselgenerator.

Als Laufkraftwerk, das ohne Damm oder Wasserspeicher auskommt, ist das WKW Carhuac auf eine möglichst geringe Umweltbeeinflussung ausgelegt. Die umliegenden Gemeinden profitieren zusätzlich von Umsetzung und Betrieb des Kraftwerks durch Arbeitsplätze und die Beauftragung



örtlicher Lieferanten sowie durch die Einrichtung mehrerer sozialer Entwicklungsprogramme.

Die Projektumsetzung liegt im Zeitplan, wobei die Lieferung der Ausrüstung nach 12 Monaten erfolgt. Der kommerzielle Betrieb soll Anfang 2018 aufgenommen werden.

Die erfolgreiche Umsetzung dieses Projekts eröffnet Möglichkeiten zu einer engeren Zusammenarbeit bei zukünftigen Projekten mit diesem Kunden. ANDRITZ HYDRO freut sich auf weitere Möglichkeiten, österreichische Investitionen in Peru unterstützen zu können.

Technische Daten:

Gesamtleistung:	21 MW
Auftragsumfang:	10,5 MW
Fallhöhe:	155,46 m
Drehzahl:	600 Upm
Laufraddurchmesser:	1.070 mm

AUTOR

Sergio Contreras
hydronews@andritz.com

Compact Workshop Pakistan

LAHORE – Pakistan besitzt ein enormes Wasserkraftpotential, das bislang kaum erschlossen ist. Der wachsende Bedarf nach elektrischer Energie sowie eine starke Abhängigkeit von importiertem Öl und die Förderung von erneuerbaren Energien machen hier die Wasserkraft zu einem starken Anziehungspunkt im ständig erweiterten Energie-Mix. Ein weiterer wichtiger Faktor ist der Ausbau der Kleinwasserkraft.

Ende 2016 lud **ANDRITZ HYDRO** erstmals zum „Compact Workshop“ in Pakistan, um seine Position in diesem stark vom Wettbewerb bestimmten Markt auszubauen. Etwa 70 Vertreter von Planungsbüros, Investoren, Generalunternehmern und Bau-firmen kamen nach Lahore, um Erfahrungen auszutauschen und sich über die neuesten Entwicklungen im Markt für Kleinwasserkraft zu informieren. Ein besonderes Highlight war ein Vortrag über spezielle Compact Hydro-Niederdruckturbinen, die in bestehenden Bewässerungskanäle zum Einsatz kommen.

Der Workshop war ein voller Erfolg und trug zur weiteren Marktbekanntheit für **ANDRITZ HYDRO** im vielversprechenden Kleinwasserkraftmarkt in Pakistan bei.

AUTOR

Hans Wolfhard
hydronews@andritz.com



HYDRO VISION INTERNATIONAL

ANDRITZ HYDRO war auch Teilnehmer und Gold-Sponsor der Hydro Vision International, die vom 27. bis 30. Juni 2017 in Denver, Colorado, USA stattfand. Das Unternehmen war wieder prominent mit einem beeindruckenden Stand vertreten. Erneut erwies sich die **HYDRO VISION 2017** als

ein wertvolles Instrument zur Stärkung der Marke **ANDRITZ HYDRO** im nordamerikanischen Wasserkraftmarkt. Der Messeauftritt hob das technische Know-How und das breite Angebot an Produkten und Dienstleistungen des Unternehmens hervor.



AFRICA 2017

ANDRITZ HYDRO's erfolgreiche Teilnahme an der AFRICA 2017 Conference and Exhibition

MARRAKESH

Vom 14. bis 16. März 2017 fand die **AFRICA 2017** im Palais des Congrès de la Palmeraie in Marrakesch, Marokko statt.

Nach dem grossen Erfolg 2013 erwies sich dieses führende Wasserkraftveranstaltung Afrikas auch in der zweiten Auflage als perfekter Treffpunkt für Interessensgruppen rund um Wasserkraft – Versorger, Lieferanten, Investoren, Projektentwickler und Betreiber. Mehr als 700 Teilnehmer – nicht nur aus Afrika, sondern aus aller Welt – besuchten die Veranstaltung.

ANDRITZ HYDRO ist in Afrika seit mehr als 100 Jahren tätig und hat etwa 40% aller Turbinen geliefert, die auf diesem Kontinent installiert sind. Um seine Position als führender Branchenvertreter zu unterstreichen, war **ANDRITZ HYDRO** mit einem Stand und zwei Vorträgen vertreten und war zusätzlich einer der Gastgeber der beeindruckenden Begrüssungsveranstaltung am Abend des ersten Konferenztags. **AFRICA 2017** bot ausführlich Gelegenheit zur Präsentation der umfangreichen Palette an Produkten, Dienstleistungen und Kompetenzen von **ANDRITZ HYDRO**, aber auch zur Pflege bestehender Kundenbeziehungen und zur Auslotung zukünftiger Potentiale im vielversprechenden afrikanischen Wasserkraftmarkt.

AUTOR

Jens Pätz
hydronews@andritz.com

Kundentage 2017

In den letzten Jahren hat ANDRITZ HYDRO mit grossem Erfolg Kundentage (Customer Days) in verschiedenen Ländern ins Leben gerufen.

Diese Events bieten ausgezeichnete Gelegenheiten zum Austausch von Erfahrungen und nützlichen Diskussionen. Zudem dienen sie als informative Plattform für ANDRITZ HYDRO, um neueste Produktentwicklungen und Lösungen in unmittelbarer Markt- und Kundennähe zu präsentieren. ANDRITZ HYDRO freut sich, Kunden, örtliche Partnerunternehmen, Lieferanten als auch Vertreter von Regierungseinrichtungen, Wasserkraftwerksbetreiber und private Investoren zu diesen besonderen Events einzuladen. In diesem Jahr konnte ANDRITZ HYDRO mit Erfolg drei Kundentage in Asien abhalten.

JAKARTA – 29. – 30. März 2017

Zur Unterstreichung seiner führenden Position im indonesischen Wasserkraftmarkt lud ANDRITZ HYDRO im März 2017 wichtige Interessensvertreter zum ersten Customer Day Indonesia in Jakarta. Mehr als 180 von ihnen nahmen die Einladung an und kamen zu dem Event, das ein grosser Erfolg war. Der technische Schwerpunkt der Präsentationen lag auf der Turbinen- und Generator-Technologie und der neuen HIPASE-Plattform.



VIENTIANE – 23. März 2017

Im März 2017 veranstaltete ANDRITZ HYDRO einen zweiten Kundentag in Laos. Dieses Jahr nahmen mehr als 170 Repräsentanten teil – ein Zuwachs um 20% gegenüber dem letzten Jahr. Neben Turbinen- und Generator-Technologie und der neuen HIPASE-Plattform standen der Marktzugang für Dienstleistungen und das Mini Compact-Konzept aus dem Geschäftsbereich Compact Hydro im Rampenlicht. Besonders aufmerksam verfolgten die Teilnehmer die Präsentationen über die umweltfreundlichen technischen Lösungen von ANDRITZ HYDRO, für die insbesondere in der Flussregion des Mekong wachsendes Interesse besteht.

SEOUL – 21. Juni 2017

Im Juni 2017 begrüsst ANDRITZ HYDRO mehr als 150 Teilnehmer zum ersten Customer Day Korea in Seoul. Im Mittelpunkt der Veranstaltung standen spezifische Sanierungsarbeiten, bidirektionale Gezeitenkraftwerke, Gezeitenstromkraftwerke und Anwendungen für geringe Fallhöhen, sowie zukünftige Herausforderungen und optimale Lösungsansätze. Weitere technische Präsentationen über Pumpspeicherkraft, Gezeitenturbinen und Francissturbinentechnologie machten die Veranstaltung zu einem höchst interessanten und informativen Ereignis.

AUTOR

Jens Pätz
hydronews@andritz.com



**EVENT
FORECAST**



Experience
advanced content



ANDRITZ HYDRO

Wasserkraftwerk Chaudière Falls in Ottawa



Chaudière Hydro LP., ein Tochterunternehmen von Hydro Ottawa, beauftragte ANDRITZ HYDRO mit der Lieferung eines kompletten „from water-to-wire“ Pakets für das WKW Chaudière Falls in Ottawa – das 1891 in Betrieb gesetzten und ältesten Wasserkraftwerks Kanadas.

Hydro Ottawa wird ein neues 32 MW Laufkraftwerk bauen, das mit den derzeit vier leistungsstärksten ECOBulb* Turbinen von ANDRITZ HYDRO ausgestattet sein wird. das WKW Chaudière Falls wird jährlich 164 GWh elektrische Energie erzeugen. **We focus on the best solution – “from water-to-wire”.**



contact-hydro@andritz.com
www.andritz.com/hydro