

HYDRONEWS

ABDELMOUMEN
MAROKKO
Seite 6

NEUES OFFICE
NEW DELHI INDIEN
Seite 12

KUNDENBERICHT
HONGRIN-LÉMAN
Seite 24



ZUKUNFT PUMP- SPEICHER KRAFT

Seite 18



ANDRITZ Hydro unterstützt die zehnjährige Ausstellung im Technischen Museum Wien



MARIAHILFER STR. 212, 1140 WIEN
www.technischesmuseum.at



„ON/OFF – Die interaktive Ausstellung zum Stromnetz“

Heutzutage ist ein Leben ohne Elektrizität kaum vorstellbar. Tagtäglich laden wir unsere Smartphones auf, heizen oder kühlen unsere Häuser und schalten das Licht an, sobald es dunkel wird. Elektrischer Strom ist ein Gebrauchsgut – direkt aus der Steckdose. Das Technische Museum in Wien hat sich der Herausforderung gestellt, die Komplexität der österreichischen Stromerzeugung in einer Ausstellung zu zeigen.



Seit November 2017 präsentiert die neue interaktive Dauerausstellung „ON/OFF“ die wichtigsten Aspekte des aktuellen und zukünftigen österreichischen Stromnetzes. Die Ausstellung ist in neun Bereiche aufgeteilt, die den Weg des elektrischen Stroms vom Kraftwerk bis zum Verbraucher veranschaulichen. Innerhalb der Ausstellung sind diese Bereiche jeweils untereinander verbunden und bilden ein symbolisches Stromnetz, das von einer Leitzentrale aus überwacht und gesteuert werden kann. Die Ausstellung zeigt auch, dass es im Zusammenhang mit Energie nach wie vor viele ungelöste Fragen gibt.

ANDRITZ Hydro freut sich, diese Ausstellung unterstützen zu können und stellt ein Peltonlaufrad, vier Kaplanschaufeln sowie ein interaktives Kaplanmodell kostenfrei zur Verfügung. Mit dieser Kooperation unterstützt ANDRITZ Hydro die laufenden Bemühungen des Technischen Museums, öffentliches Interesse an der elektrischen Energie und damit verbundenen Themen wie Wasserkraft, Wind- und Solarenergie, nachhaltigen Langzeitleösungen sowie Netzlastverteilung zu wecken.



Neue Möglichkeiten für die Pumpspeicherkraft, Entwicklung des globalen Wasserkraftmarktes

Liebe Geschäftsfreunde!

Angesichts der wachsenden installierten Basis von Wind- und Solarkraftwerken wird eine wirtschaftliche Lösung zur Speicherung von Energie im grossen Massstab immer wichtiger. Pumpspeicherkraftwerke bieten derzeit die ökonomischste Art der effizienten Speicherung grosser Energiemengen über lange Zeiträume. In der Tat ist es dieser Fähigkeit zu verdanken, dass Pumpspeicherkraftwerke bereits eine signifikante Rolle bei der Stabilisierung der Frequenz und Spannung im Stromnetz spielen. Mit der Fähigkeit zum Schwarzstart dient ein Pumpspeicherwerk



Wolfgang Semper



Harald Heber

auch zur Absicherung der allgemeinen Stromversorgung. ANDRITZ Hydro war und ist einer der Pioniere dieser Technologie. Der letzte einer langen Reihe an Projekterfolgen ist der kürzlich erfolgte Auftrag für zwei drehzahlvariable Pumpenturbinen mit asynchronen Motorgenerator-Maschinensätzen für das künftig grösste Pumpspeicherkraftwerk der Welt: Fengning 2 in China.

Aufgrund niedriger Strom- und Energiepreise stagniert derzeit der globale Wasserkraftmarkt. Neue Projekte sowie zahlreiche Modernisierungs- und Sanierungsprojekte sind zeitlich aufgeschoben. Lediglich einige ausgewählte Grossprojekte wurden tatsächlich beauftragt. Trotzdem ist es ANDRITZ Hydro gelungen, Aufträge für Abdelmoumen in Marokko, E.B. Campbell in Kanada, Callahuanca in Peru, Alto Tâmega in Portugal und natürlich Fengning 2 zu gewinnen.

Mehrere Kleinwasserkraftprojekte wurden weltweit beauftragt bzw. befinden sich im Bau, darunter etwa San Andrés in Kolumbien; Barrinha, das erste Mini-Compact Wasserkraftwerk in Brasilien, Traunleiten in Österreich, und die Installation von zwei Compact-Axialturbinen im Fischeaufstiegssystem für Xayaburi in Laos.

Weltweit wächst der Bedarf nach Wasserversorgung, Bewässerung und Hochwasserschutz. Mit seinen hochspezialisierten Grosspumpen kann ANDRITZ Hydro diesen Märkten hervorragende Lösungen anbieten. Projektbeispiele sind Kaleshwaram und Palamuru in Indien oder Yen Nghia in Vietnam.

Trotz einiger Herausforderungen kann ANDRITZ Hydro angesichts des Aufschwungs im Bereich Pumpspeicherkraft in Kombination mit den rasch wachsenden Wind- und Solarbereichen, neuen technischen Lösungen für bestehende Anforderungen, interessanten Möglichkeiten im Segment Klein- und Mini-Wasserkraft sowie Möglichkeiten bei Wasserkraftsanierung und Modernisierung der Zukunft im Wasserkraftmarkt zuversichtlich entgegensehen.

Mit freundlichen Grüssen und Dank für Ihr fortgesetztes Vertrauen,

Wolfgang Semper

Harald Heber



STANDORT

Büroeinweihung New Delhi
12

TITELSTORY

Pumpspeicherkraft
18

KUNDENBERICHT

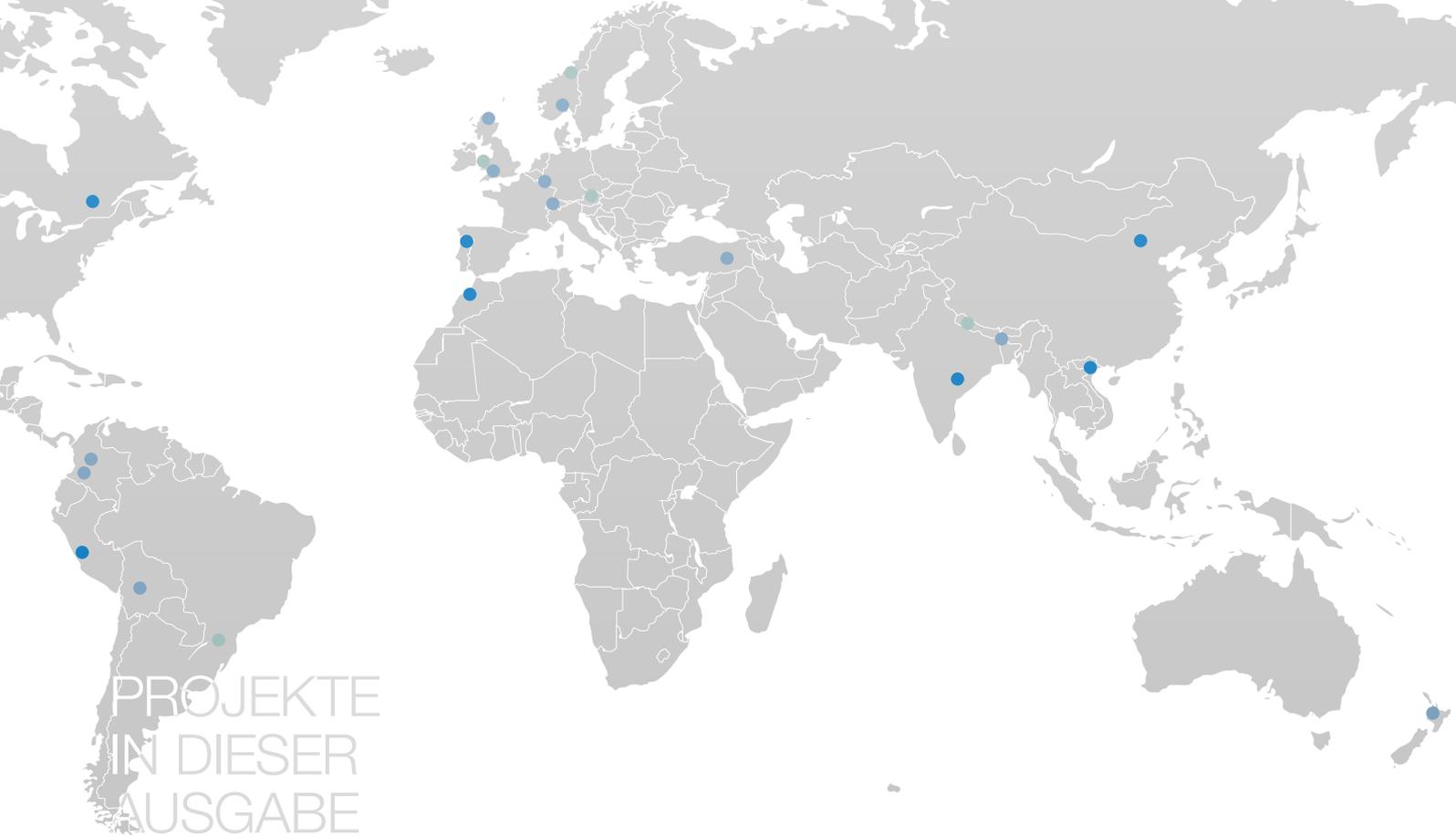
Nicolas Rouge
Hongrin-Léman
24

TECHNOLOGIE

Schutz vor Auto-oscillation
43

EVENTS

42, 44



PROJEKTE IN DIESER AUSGABE

NEUE PROJEKTE

Abdelmoumen Marokko	06
Alto Tâmega Portugal	08
E.B. Campbell Kanada	09
Callahuanca Peru	10
Chenaux GS Kanada	11
Kaleshwaram Indien	14
Yen Nghia Vietnam	16
Fengning 2 China	17

KLEIN- & MINI-WASSERKRAFT

Small Hydro Highlights	38
Storåselva Norwegen	40
Traunleiten Österreich	40
Barrinha Brasilien	41
Llys Y Fran Wales/UK	41
Kalanga Projekt Cluster Nepal	42

PROJEKTBERICHTE

Whakamaru Neuseeland	28
Vianden Luxemburg	29
Teesta Stage III Indien	32
Betania, Guaca, Paraiso Kolumbien	34
San José I and II Bolivien	35
Vrangfross Norwegen	36
Lower Kaleköy Türkei	37

MEERESENERGIE

MeyGen Schottland/UK	30
Swansea Bay Wales/UK	31

SCHREIBEN SIE UNS:

hydronews@andritz.com



Online magazine



MEHR:

Viel Spass beim interaktiven Lesen!
Besuchen Sie Bildergalerien, Videos
und weiterführende Inhalte. Scannen
Einfach QR-Code oder rufen Sie
folgende Webseite in Ihrem Browser
auf: www.andritz.com/hn32-more

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

Projektmanager: Nadja Unmuth
Chefredaktion: Marie-Antoinette Sailer
Copyright: 2017, ANDRITZ HYDRO GmbH
Alle Rechte vorbehalten.
Grafik: INTOUCH Werbeagentur
Auflage: 15.400
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

MAROKKO – Um seine Abhängigkeit von importierten fossilen Energieträgern zu verringern, hat sich Marokko zum Ziel gesetzt, den Anteil an erneuerbarer Energie in der Stromerzeugung für das Land bis zum Jahr 2020 auf 42% zu erhöhen. Das Pumpspeicherkraftwerk (PSW) Abdelmoumen nimmt eine zentrale Rolle ein, um dieses Ziel zu erreichen.

Vinci Construction, ein führendes, weltweit tätiges Bauunternehmen, und **ANDRITZ Hydro** haben zum Zweck der Konstruktion, Errichtung, Fertigung und Inbetriebnahme des 350-MW-Projekts ein EPC-Konsortium (Engineering, Procurement and Construction) gebildet. Nach einer Auswertung verschiedener Angebote hat der staatliche Wasser- und Energieversorger ONEE (Office Nationale de

l'Électricité et de l'Eau potable) dem Konsortium aufgrund seiner wirtschaftlich und technisch am besten evaluierten Offerte, den Zuschlag erteilt.

Das am Fluss Issen in der Taroudant-Provinz nahe dem bereits bestehenden Abdelmoumen-Stausee gelegene Projekt befindet sich 140 km südwestlich von Marrakesch. Der Beginn der Bauarbeiten ist für Anfang 2018 und die Fertigstellung der Anlage 48 Monate später geplant.

Das PSW Abdelmoumen wird dann zur Regelung von Schwankungen in der Erzeugung von Wind- und Solarenergie genutzt, was besondere technische Anforderungen an das Projekt stellt. Im Betrieb des PSW ist zum Beispiel eine grosse Flexibilität erforderlich, aufgrund von täglichen Schwankungen in

der Energieerzeugung aus Wind und Sonne. Diese erfordern eine hohe Anzahl an Start-/Stoppzyklen für den Pump- bzw. Turbinenbetrieb, sowie schnelle Umschaltzeiten zwischen den einzelnen Betriebsarten (→ siehe Titelstory auf Seite 18).

Mit zwei robusten 175-MW-Pumpturbinen, die bis zu 20 schnelle Betriebsartwechsel pro Tag zulassen, wird das PSW Abdelmoumen nicht nur Energiebedarfsspitzen in der Region abdecken, sondern bietet auch die Möglichkeit einer schnellen Regulierung und Stabilisierung des marokkanischen Stromnetzes.

Neben den Arbeiten am PSW Abdelmoumen selbst, wie etwa an Becken, Tunneln, Kraftwerk und Schaltanlage, umfasst das Projekt ausserdem den Bau bzw. die

INVESTITION IN ERNEUERBARE ENERGIE

NEUE PROJEKTE

ABDELMOUMEN



Instandsetzung vieler Zufahrtsstrassen sowie die Installation der beiden Pump- turbinen. Besonderes Augenmerk wird bei der Umsetzung des Projektes auf die Berücksichtigung der Umwelt und umliegenden Bevölkerung gelegt.

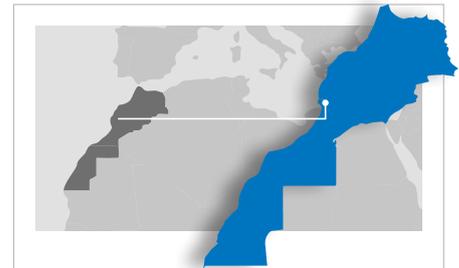
Als EPC-Konsortiumsführer wird Vinci Construction alle wichtigen bautechnischen Arbeiten des Projekts ausführen. Der Leistungsumfang für ANDRITZ Hydro umfasst die Konstruktion, Fertigung, Lieferung, Installation, Überwachung und Inbetriebnahme der reversiblen Pump- turbinen, der Motorgeneratoren und der elektrischen Ausrüstung.

Vinci Construction und ANDRITZ Hydro kombinieren ihr Know-how, um das technisch anspruchsvolle System der Wasser- führung zu realisieren. Diese umfasst eine 2 km lange Druckrohrleitung und mehr als 700 m Tunnel mit Durchmessern von 3,5 bis 5 m und drei Schächten mit einer Höhe von bis zu 60 m.

Für die Konstruktion der Pump- turbinen hat ANDRITZ Hydro im eigenen Testlabor umfangreiche Forschungs- und Modell- tests durchgeführt. Die entwickelten Lösungen gewährleisten, dass die beiden Pump- turbinen auch bei einer ausserge- wöhnlich hohen Nettofallhöhe von 555 m auf Jahre hinaus die technischen Anfor- derungen an Wirkungsgrad und Zuverläs- sigkeit erfüllen.

Das PSW Abdelmoumen ist die erste Zusammenarbeit von Vinci Construction und ANDRITZ Hydro als EPC-Konsor- tium. Beide Partner freuen sich auf die erfolgreiche Umsetzung des Projekts und sind zuversichtlich, dass es den Weg für zukünftige Kooperationen ebnet.

ANDRITZ Hydro leistet dadurch einen wichtigen Beitrag, um Marokko beim str- ategischen Ausbau seiner nachhaltigen und erneuerbaren Energiequellen und seinen ambitionierten zukünftigen Zielen in diesem Bereich unterstützen zu können.



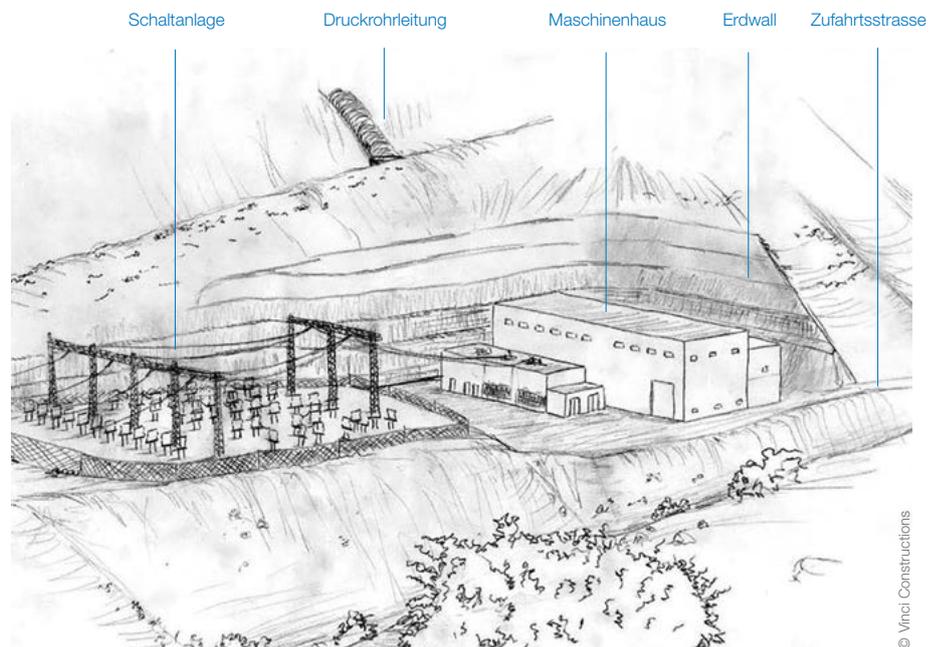
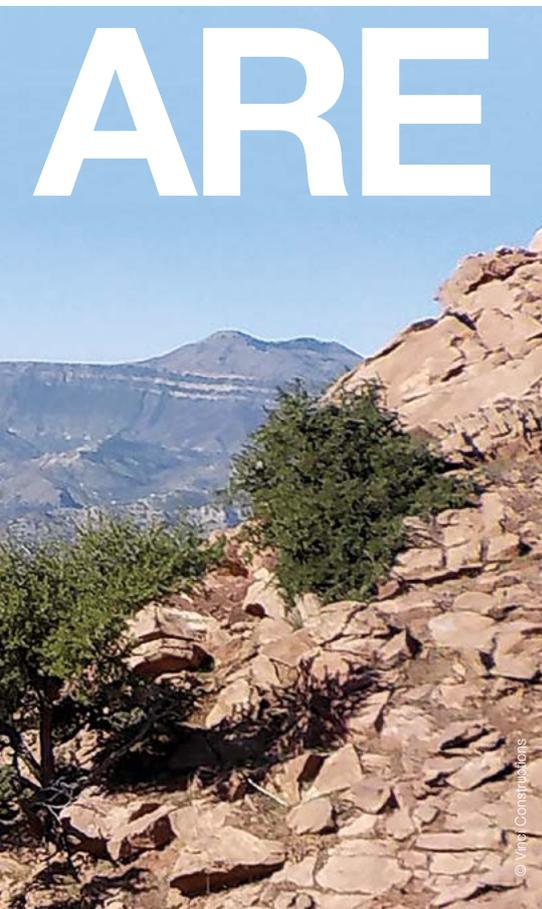
Abdelmoumen | Morokko

Technische Daten:

Gesamtleistung:	350MW
Auftragsumfang:	2 x 175MW
Fallhöhe:	555m
Drehzahl:	600Upm
Laufreddurchmesser:	3.200mm

AUTOR

Patrice Barbeau
hydronews@andritz.com



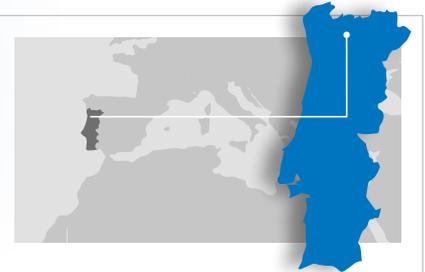
Designskizze des zukünftigen Kraftwerks

© Vinci Constructions

NEUE PROJEKTE

ALTO TÂMÉGA

DAS GRÖSSTE IN PORTUGAL



Alto Tâmega | Portugal

Technische Daten:

Gesamtleistung: 1.158 MW

Jahreserzeugung i.D.: 1.760 GWh

Stahl: 1.000 t (WKW Alto Tâmega)
780 t (WKW Daivões)
660 t (PSW Gouvães)

Juni 2017 ein weiterer Auftrag von Iberdrola Generación España S.A.U. zur Lieferung des Stahlwasserbaus. Der Umfang des Folgeauftrags umfasst Design, Fertigung und Installationsüberwachung von Rechen, Radial- und Rollschützen und Dammbalken, einschliesslich der hydraulischen Ausrüstung, für alle drei Kraftwerke des Wasserkraftwerkskomplexes Tâmega. Die im Rahmen dieses Auftrags verbaute Menge an Stahl beträgt 2.440 t.

Für **ANDRITZ Hydro** ist es der dritte Auftrag, den das Unternehmen für das Wasserkraftwerksprojekt Alto Tâmega erhalten hat. Einmal mehr erhielt ANDRITZ Hydro dank eines wirtschaftlichen und technisch überzeugenden Angebots und seiner langjährigen Erfahrung in der Abwicklung solch komplexer Projekte den Auftrag. ANDRITZ Hydro ist damit Hauptlieferant für die hydraulische Ausrüstung dieses wichtigen Projektes.

PORTUGAL – Der Wasserkraftwerkskomplex Tâmega ist das grösste Wasserkraftprojekt in der Geschichte Portugals und eine der wichtigsten Initiativen des europäischen Energiesektors der letzten 25 Jahre.

Der von Iberdrola geplante Komplex mit einer jährlichen Leistung von bis zu 1.760 GWh umfasst die drei Dämme Alto Tâmega, Daivões und Gouvães. Letzterer wird 2021 in Betrieb genommen und zur Energiespeicherung genutzt. Er garantiert die Stromversorgung der knapp drei Millionen Einwohner der Stadt Porto. Die Fertigstellung des gesamten Komplexes mit einer kombinierten Stromerzeugungsleistung von 1.158 MW ist für 2023 vorgesehen.

Iberdrola, ein führendes Unternehmen im Energiespeichersektor, erwartet, dass

der Wasserkraftwerkskomplex Tâmega die Wirtschaft im Norden Portugals ankurbelt. Das Unternehmen rechnet mit der Schaffung von 3.500 direkten und 10.000 indirekten Arbeitsplätzen, vor allem in den nahegelegenen Städten und Ortschaften während der Projektdurchführung. Der wahre Wert des Tâmega-Komplexes aber liegt im Pumpspeicherwerk Gouvães und dessen Fähigkeit, den Energieüberschuss aus erneuerbaren Energieressourcen auszugleichen. In solchen Fällen nutzt das 120 km nordöstlich von Porto gelegene System die überschüssige Energie, um Wasser zurück in das Oberbecken zu pumpen und es dann bei hoher Nachfrage zur Stromerzeugung zu nutzen.

Nachdem ANDRITZ Hydro 2016 die Aufträge für die elektromechanische Ausrüstung und Druckrohrleitung für das PSW Gouvães erhalten hat, erfolgte im

AUTOR

Klemens Blasl
hydronews@andritz.com

NEUE PROJEKTE

E.B. CAMPBELL

MEHR STROM AUS DEM SASKATCHEWAN

KANADA – Im April 2017 erhielt ANDRITZ Hydro Kanada einen Auftrag von SaskPower zur Modernisierung von sechs der acht Maschinensätze des Wasserkraftwerks E.B. Campbell. Ziel dieses Projekts ist die Verlängerung des zuverlässigen Betriebs dieser Einheiten um mindestens 50 Jahre und die Erhöhung ihrer Stromerzeugungskapazität. Das zwischen 1963 und 1964 in Betrieb genommene Kraftwerk ist ungefähr 75 km nordöstlich der kanadischen Ortschaft Nipawin am Saskatchewan River in der gleichnamigen Provinz gelegen. Die beiden anderen Maschinensätze wurden von ANDRITZ Hydro bereits vor acht Jahren modernisiert.

Der Auftrag umfasst Modellprüfung, Zustandsbeurteilung, Design, Fertigung, Transport, Installation und Inbetriebnahme der neuen Francislaufräder mit einem Durchmesser von 4 m. Ausserdem werden ein neuer kompletter Verteiler (Leitradring, Leitradschaukeln, Ringdeckel, Regelung

und -mechanismus), ein neues Statorgehäuse samt Statorern und -wicklungen sowie viele modernisierte Teile (Turbinenwelle, Wellendichtungen, Trag- und Führungslager, Pole, Bremsen usw.) installiert. Darüber hinaus übernimmt ANDRITZ Hydro die Lieferung von Einlaufschützen, Rechen und Hubwerken und modernisiert die Schütze, Rechenführungen, Instrumentierung und Bedienelemente.

Die Modellprüfung wurde im August 2017 im kanadischen Hydrauliklabor von ANDRITZ Hydro im Beisein des Kunden erfolgreich abgeschlossen. Im Rahmen dieser Prüfung wurden alle Leistungsgarantien erfüllt. Nach erfolgreichem Abschluss dieses äusserst wichtigen Meilensteins konnte mit der konstruktiven Entwicklung begonnen werden. Auch die Beschaffungsaktivitäten konnten im September 2017 aufgenommen werden. Während neue Komponenten weltweit bezogen werden, wird an den modernisierten Komponenten vor Ort gearbeitet. In den Werkstätten von ANDRITZ Hydro werden momentan die Laufräder und Spulenwicklungen gefertigt.

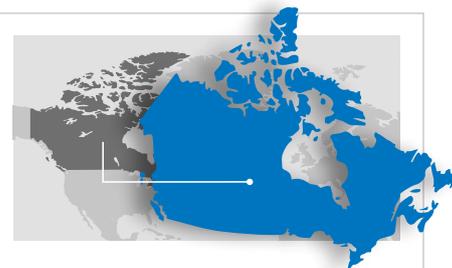
Laut Vertrag erfolgt die Demontage des ersten Maschinensatzes im August 2019. Seine erneute Inbetriebnahme soll bereits knapp ein Jahr später im Juli 2020 erfolgen. Die verbleibenden fünf Einheiten werden in einem Abstand von einem Jahr pro Einheit

bis 2025 modernisiert. Zwischen der Fertigstellung der Arbeiten an einem Maschinensatz und dem Beginn der Demontage des nächsten liegen gerade einmal drei Monate. Im Rahmen dieses Projekts verpflichtet sich ANDRITZ Hydro zusätzlich, einen Teil seiner Arbeitskräfte vor Ort aus der lokalen First-Nation-Bevölkerung zu rekrutieren.

Dieses Programm zur Lebensdauer-Verlängerung der Maschinensätze zielt darauf ab, den steigenden regionalen Elektrizitätsbedarf abzudecken. Die modernisierten Maschinensätze werden bei einer Nettofallhöhe von 32 m jeweils 35 MW erzeugen und ihren Beitrag dazu leisten. Dieser Auftrag ist der bisher umfangreichste Modernisierungsauftrag für ANDRITZ Hydro in Kanada.

AUTOR

Francoys Gauthier
hydronews@andritz.com

**E.B. Campbell | Kanada****Technische Daten:**

Gesamtleistung:	6 × 35 MW / 2 × 43,55 MW
Umfang:	6 × 35 MW / 6 × 43,5 MVA
Spannung:	14,4 kV
Fallhöhe:	32 m
Drehzahl:	120 Upm
Laufraddurchmesser:	4.094 mm



NEUE PROJEKTE

CALLAHUANCA

EIN ZWEITES LEBEN

PERU – Das etwa 52 km östlich von Lima gelegene Wasserkraftwerk Callahuanca nutzt das Wasser des Flusses Santa Eulalia, dem Hauptzufluss des Rimac, der durch die Stadt fließt. 1934 nahmen mehr als 1.200 Männer die Bauarbeiten auf; 1938 wurde das fertige Kraftwerk erstmals an das Stromnetz angeschlossen.

Anfang 2017 verursachte das Phänomen „El Nino“ sintflutartige Regenfälle und Erdbeben, durch die das 82-MW-Wasserkraftwerk Callahuanca schwerste

Schäden davon trug. Der Schaden war so verheerend, dass das gesamte Kraftwerk abgeschaltet werden musste. Erste Berichte bestätigten eine starke Beeinträchtigung des Kraftwerksgebäudes mit Beschädigungen an den Generatoren, Turbinen, Schaltanlagen, sämtlichen Hilfseinrichtungen und den gesamten Steuerung- und Schutzsystemen.

Im August 2017 erhielt ANDRITZ Hydro den Auftrag für die vollständige Sanierung von WKW Callahuanca. Der Lieferumfang umfasst die Sanierung von drei 20-MVA-Generatoren und den bestehenden Turbinen. Ebenfalls im Auftrag enthalten ist die Lieferung, Installation und Inbetriebnahme eines neuen 44-MVA-Generators, einer neuen mechanischen und elektrischen Ausrüstung sowie einer neuen Leittechnik und Schutzsysteme.



Detailansicht des beschädigten Kraftwerksgebäudes



Callahuanca | Peru

Technische Daten:

Gesamtleistung:	82 MW
Auftragsumfang:	3 × 20 MVA / 1 × 44 MVA
Fallhöhe:	425 m
Drehzahl:	514 Upm / 450 Upm
Laufreddurchmesser:	2.000 mm
	1.800 mm

Der Vertrag wurde mit dem Eigentümer ENEL abgeschlossen. ANDRITZ Hydro Peru übernimmt die Organisation und Koordination aller Aktivitäten vor Ort, darunter den Transport der Ausrüstung an den Projektstandort sowie den Abbau der beschädigten und die Installation der neuen Komponenten. Die ANDRITZ Hydro Standorte in Österreich, Italien und Mexiko sind für die Konstruktions- und Reverse-Engineering-Arbeiten zur Auslegung und Sanierung der bestehenden Komponenten verantwortlich, ebenso wie für alle neuen Elemente, um zukünftig einen effizienten und wirtschaftlichen Betrieb der Anlage sicherzustellen.

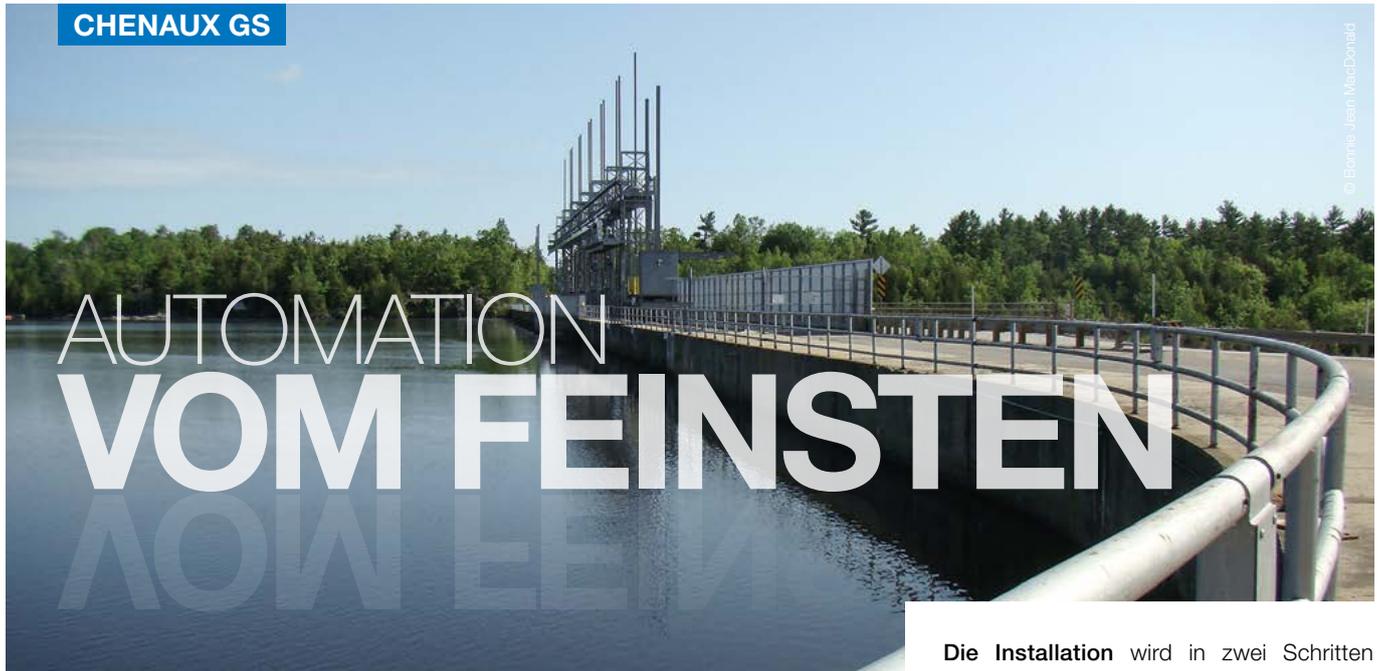
Unmittelbar nach der Unterzeichnung des Vertrags begannen die Demontearbeiten und die entsprechenden Konstruktionstätigkeiten. Die Inbetriebnahme des ersten Maschinensatzes ist für August 2018 vorgesehen. Angesichts der strategischen Bedeutung dieses Wasserkraftwerks für die Energieversorgung der gesamten Region wird das Projekt so rasch wie möglich umgesetzt, um den Wiederanschluss an das Stromnetz im dritten Quartal 2018 zu ermöglichen.

AUTOR

Peter Gnos
hydronews@andritz.com

NEUE PROJEKTE

CHENAUX GS



© Bonnie Jean MacDonald

KANADA – Im Juni 2017 erteilte Ontario Power Generation (OPG) einen Auftrag an ANDRITZ Hydro Kanada für den Austausch aller Leit- und Schutzsysteme von acht Generatoren. Der Auftrag für ANDRITZ Hydro in Chambly umfasst Design, Fertigung, Prüfung, Installation und Inbetriebnahme im Wasserkraftwerk Chenaux Generating Station in Kanada.

Die Anlage mit ihren acht Maschinensätzen liegt am Ottawa River nördlich von Renfrew. Ihr Name leitet sich vom französischen Pluralwort für „Kanal“ ab und bezieht sich auf die starken Stromschnellen, die von der Anlage genutzt werden, um saubere, erneuerbare Energie für 150.000 Haushalte zu erzeugen.



Chenaux GS aus der Vogelperspektive

Der Baubeginn für das Kraftwerk erfolgte 1948 und erforderte die Ausbringung von Gussbeton auf einer Fläche in der Größenordnung eines 1.400 km langen Gehsteigs. Die Maschinensätze gingen Anfang der 1950er-Jahre in Betrieb.

ANDRITZ Hydro Automation ist mit dem Projekt bestens vertraut, da es genau in den Produktkernbereich der Leit- und Schutzsysteme passt. Nach einer Ortsbesichtigung zeigte sich, dass sich die Leit- und Schutzsysteme noch im Originalzustand befanden, mit Ausnahme von zwei Maschinensätzen, die Mitte der 1990er-Jahre aufgerüstet wurden.

Die Lösung, die dem Kunden vorgelegt wurde, bestand in der vollständigen Entfernung der bestehenden Leit- und Schutzsysteme und deren Austausch gegen neue Maschinen- und Anlagenleitstände. Diese umfassen Schutz- und I/O-Schränke sowie Kommunikations- und DC-Terminal-Racks, die alle vollständig in die lokale und Fernsteuerungszentrale integriert werden. Wie bei den meisten Projekten, soll die leit- und regelungstechnische Einrichtung vor Ort – in Chambly – entwickelt und programmiert werden.

Die Installation wird in zwei Schritten erfolgen: die erste Hälfte der Ausrüstung wird 2018 und der Rest 2019 installiert werden. ANDRITZ Hydro liefert an OPG eine Komplettlösung, einschliesslich Installation und Inbetriebnahme. Die Inbetriebnahme der letzten zwei Einheiten ist für Oktober 2019 vorgesehen.

Dieser Auftrag verstärkt die gute Beziehung zu diesem Kunden, für den ANDRITZ Hydro bereits einige Projekte umgesetzt hat. Darüber hinaus stellt dieser Auftrag für ANDRITZ Hydro in Chambly eine interessante Referenz im Bereich der Automation dar.

AUTOR

Giovanni Giummarra
hydronews@andritz.com



Chenaux GS | Kanada

Technische Daten:

Gesamtleistung:	143,7 MW
Auftragsumfang:	143,7 MW
Fallhöhe:	11,6m
Spannung:	13,8kV



Näher am Kunden

INDIEN – Um den Komplettlösungsansatz des Unternehmens weiter zu verstärken und die Nähe zu Kunden und Stakeholdern sicherzustellen, eröffnete ANDRITZ Hydro Private Limited, Indien, vor kurzem eine neue Niederlassung in der indischen Hauptstadt Neu-Delhi. Die offizielle Einweihung erfolgte am 10. November 2017 durch Indiens Minister für Arbeit und Beschäftigung, Mr Santosh Kumar Gangwar, in Anwesenheit hochrangiger Vertreter des Ministeriums für Umwelt, Forstwirtschaft und Klima, der National Hydroelectric Power Corporation und weiterer wichtiger Kunden.

Mehr als 200 Mitarbeiter sind in der neuen Niederlassung im Süden Neu-Delhis tätig, die ein gesamtes Gebäude mit einer Arbeitsfläche von mehr als 2.600 m² umfasst. Das nach neuesten Nachhaltigkeitskriterien errichtete Gebäude ist „LEED Silber“ zertifiziert. Es ist energiesparend gebaut und mit einem wärmerückgewinnenden Lüftungssystem, einem HVAC-System mit variabler Anpassung der Kühlmittelmenge sowie mit Tagesbeleuchtungs- und Belegungssensoren ausgestattet. Das energie- und wassereffizient ausgelegte Gebäude erfüllt globale Umweltverpflichtungen, die eine „grünere“ und gesündere Arbeitsumgebung für alle ermöglichen.

„Das neue Gebäude ist auf dem neuesten Stand der Technik und bestätigt erneut das Umweltengagement von ANDRITZ Hydro, nicht nur seinen Kunden, sondern auch seinen Mitarbeitern gegenüber.“

Schon viele Jahre ist ANDRITZ Hydro als führendes Unternehmen im indischen Wasserkraftmarkt aktiv und hat bis dato Ausrüstung im Umfang von mehr als 17.000 MW geliefert und installiert. Im Unternehmen ist man stolz, auf die Teilnahme an Prestigeprojekten wie Karcham Wangtoo (1.000 MW) und Teesta III (1.200 MW) verweisen zu können. Beide Projekte wurden zeitgerecht in Betrieb genommen und tragen erheblich zur landesweiten Energieversorgung bei. (→ siehe Artikel Seite 32)

Eine führende Marktposition nimmt ANDRITZ Hydro auch im benachbarten Nepal ein – einem Land mit einem geschätzten Wasserkraftpotential von 80.000 MW – und setzt dort mehrere





Besuch von Minister Santosh Kumar Gangwar



Beratungsausschuss und Vorstand von ANDRITZ Hydro India

Projekte von landesweiter Bedeutung um. Um die Nähe zu seinen geschätzten Kunden in Nepal zu verstärken, ist ANDRITZ Hydro Indien nun auch hier über ein hundertprozentiges Tochterunternehmen vertreten (→ siehe Artikel S. 42).

2017 ging ANDRITZ Hydro Indien ein Joint Venture mit dem staatlichen Energieversorger Druk Green Power Corporation im Himalaya-Königreich Bhutan ein. Dieses JV firmiert nun unter dem Namen Bhutan Automation and Engineering Limited und ist auf die Fertigung von leittechnischer Ausrüstung für Wasserkraftwerke spezialisiert.

Heute ist ANDRITZ Hydro Indien ein Konzernunternehmen, das sein lokales Portfolio auf Druckleitungen und Wehranlagen sowie den Betrieb und die Wartung von Wasserkraftwerken und Hochleistungspumpen ausgeweitet hat. Das Unternehmen bedient nicht nur den indischen und südostasiatischen Markt, sondern hat auch Ausrüstung und Generatoren in mehr als 28 Länder geliefert, darunter auch nach Nordamerika.

„Mit zwei langjährig ansässigen, modernen Fertigungsbetrieben, der neuen Niederlassung und mehr als 1.400 ausgebildeten und qualifizierten Mitarbeitern ist ANDRITZ Hydro Indien nunmehr einer der weltweit grössten ANDRITZ Hydro Standorte“

fen, ergibt sich somit ein robustes Geschäftsumfeld. Zu den genannten 175 GW sollen beispielsweise Kleinwasserkraftprojekte etwa 5 GW Leistung betragen. Derzeit anhängige politische Entscheidungen in Sachen Wasserkraft, von der man sich eine weitere Stärkung des indischen Wasserkraftsektors erhofft, werden bereits dringend erwartet. Mit der neuen Niederlassung ist ANDRITZ Hydro Indien nun noch besser in der Lage ihren Beitrag zur zukünftigen Entwicklung der Wasserkraft in Indien zu leisten.

Das Bruttonationalprodukt Indiens soll Prognosen zufolge 2018 um 6,7% steigen und dadurch das Wachstum in den Bereichen Infrastruktur und Produktion stärken. Zusammen mit dem Ziel der Regierung, bis 2022 zusätzlich 17.500 MW erneuerbarer Energiekapazitäten zu schaffen,

AUTOR

De Neelav
hydronews@andritz.com



Standort Indien – Fakten:

Bevölkerung	1.295 Mio
Elektrifizierungsrate	79,2%
Installierte Wasserkraftleistung	48.913 MW
Im Bau befindliche Wasserkraftkapazität	10.773 MW
Anteil Energieerzeugung aus Wasserkraft	9%
Wasserkraftgesamtleistung	130.180 GWh
Technisch mögl. Wasserkraftpotential	~ 660.000 GWh

Quelle: Hydropower & Dams Word Atlas 2017 und Weltbank

ANDRITZ HYDRO Fakten:

- Hauptsitz in New Delhi
- Fertigungsbetriebe in Prithla und Mandideep
- Vertriebsniederlassungen in Kolkata, Bangalore und Jammu
- Installierte Maschinensätze: 414
- Gesamtleistung: 11.790 MW



Die Sonne im Zenith erscheint wie ein Feuerball am Himmel. Sengende Hitze liegt über den Feldern und der Horizont flimmert in der Ferne. Ein paar Tropfen Wasser fallen auf den ausgedörrten Boden und verdampfen sofort. Eine Hand schüttelt verzweifelt den Wasser-schlauch, aber der immer dünnere Wasserstrahl ist schliesslich ganz versiegt. Wieder einmal gibt es kein Wasser. Davinder wischt sich den Schweiß von der Stirn und blickt verzweifelt in den Himmel. Gleissendes Sonnenlicht, unerträgliche Hitze und keine einzige Wolke in Sicht. Seine Eltern haben ihn nach dem indischen Gott des Regens und des Sturms benannt. Eine grausame Ironie, denn das hilft ihm bei der Bewässerung seiner Ernte auch nicht weiter. Davinder teilt sein Schicksal mit vielen Bauern in Indien – zwei Drittel der landwirtschaftlich nutzbaren Fläche ist auf den Monsun oder regelmässige Regenfälle angewiesen, nur ein Drittel verfügt über eine zuverlässige Bewässerung für die Versorgung von Menschen, Vieh und Ackerland mit dem kostbaren Nass.

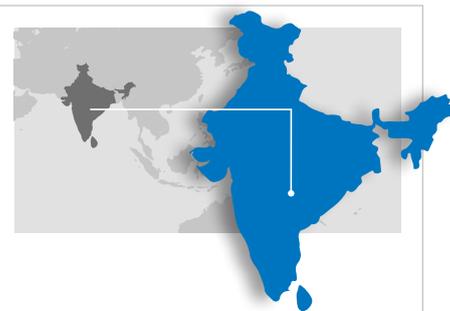




NEUE PROJEKTE KALESHWARAM

AUTOR

Christian Prechtler
hydronews@andritz.com



Kaleshwaram | Indien

Technische Daten Pump station #1:

11 vertikale Spiralgehäusepumpen	
Fallhöhe:	40 m
Fließrate:	60 m ³ /s
Effizienz:	bis zu 90%

Technische Daten Pump station #2:

8 vertikale Spiralgehäusepumpen	
Fallhöhe:	25,9 m
Fließrate:	83 m ³ /s
Effizienz:	bis zu 90%

Technische Daten Pump station #12:

8 vertikale Spiralgehäusepumpen	
Fallhöhe:	107 m
Fließrate:	31,1 m ³ /s
Effizienz:	bis zu 90%

INDIEN – In den letzten Jahren wurde Indien – insbesondere der Bundesstaat Telangana – von extremer Hitze heimgesucht, die zu Problemen bei der Bewässerung und zu geringeren Ernteerträgen führte, die wirtschaftliche Entwicklung hemmte und menschliche Tragödien mit sich brachte. 2016 verliessen etwa 1,4 Millionen Bauern diese Region.

Mit einer Reihe an Bewässerungsprojekten im Rahmen des übergreifenden Projekts Jala Yagnam setzte die Regierung Massnahmen zur Lösung des Bewässerungsproblems für etwa 3,3 Millionen ha landwirtschaftlicher Nutzfläche. Ziel von Projekt Kaleshwaram, einem der grössten Teilprojekte, ist es, etwa 4,7 Billionen Liter Wasser für die Bewässerung von 740.000 ha zu speichern. Das Projekt umfasst einen Staudamm und

„Der traditionelle Name Jala Yagnam bedeutet übersetzt ‚Anbetung des Wassers‘ oder ‚heiliges Wasser‘“

mehrere Pumpanlagen mit Stauseen. Das Wasser wird über einen Höhenunterschied von 500 m und eine Entfernung von 200 km transportiert. Es ist das erste mehrstufige Bewässerungsprojekt dieser Art, Grösse und Komplexität in Indien. Unter anderem beinhaltet es den grössten Tunnel Asiens zum Transport von Wasser, der sich über eine Distanz von 81 km erstreckt und den Staudamm mit einer Staustufe verbindet. Ein Bewässerungsprojekt dieser Art ist einzigartig – nicht nur in Indien, sondern weltweit.

ANDRITZ erhielt den Auftrag zusammen mit einem Partner, der die Motoren liefern wird. ANDRITZ wird 27 vertikale Spiralgehäusepumpen für drei

Pumpstationen mit einem Effizienzgrad von jeweils 90% liefern. Eine besondere Eigenschaft dieser Pumpen ist die durch

ihre beachtliche Grösse bedingte Ähnlichkeit mit Turbinen. Mit einem Francislaufrad mit 3,5 m Durchmesser, einem Gesamtgewicht von je 130 t bis 220 t und einem Spiralauslassdurchmesser von 5,5 m sind sie gross genug, um darin problemlos einen LKW zu parken.

Neben Design und Lieferung der Pumpen und Ersatzteile wird ANDRITZ auch die Aufsicht über die Installation und Inbetriebnahme übernehmen. Die Fertigstellung des Projekts ist für Juni 2018 geplant. An den Erfolg dieses wichtigen Infrastrukturprojekts knüpfen sich grosse Hoffnungen. Die Fähigkeit, genügend grosse Wasserreserven für die zuverlässige Bewässerung von landwirtschaftlicher Nutzfläche anzulegen wird den Lebensstandards in Indiens bevölkerungsreichstem Bundesstaat erhöhen.

NEUE PROJEKTE

YEN NGHIA

GROSS IN VIETNAM

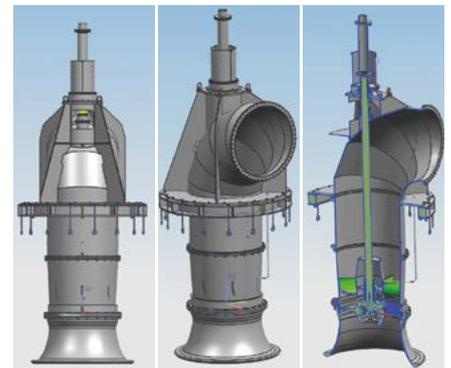
VIETNAM – Vietnam liegt in der subtropischen Klimazone, in der die dreimonatige Regenzeit von schweren Stürmen des Monsuns geprägt ist. Diese lassen Flüsse und Ströme über die Ufer treten und sorgen für grossflächige Überschwemmungen. Infolgedessen haben in den letzten zehn Jahren unzählige Menschen ihr Zuhause und Hunderte ihr Leben verloren.

Um die **schlimmsten Auswirkungen** des Monsuns einzudämmen, hat das vietnamesische Ministerium für Landwirtschaft und ländliche Entwicklung zahlreiche Hochwasserschutzprojekte ins Leben gerufen. Das Yen Nghia-Projekt markiert den Anfang dieser Initiative. Bis Ende 2018 wird die grösste Hochwasserpumpstation des Landes im Südwesten der 6,4 Millionen Einwohner zählenden Hauptstadt Hanoi fertiggestellt.

Die **Pumpstation Yen Nghia** wurde speziell für Hochwasserschutzanwendungen konzipiert, sodass die Pumpen nur im Bedarfsfall aktiviert werden, dann aber zu 100% funktionieren müssen, um grosse Mengen an Wasser bei einer geringen Förderhöhe in kurzmöglichster Zeit wegzupumpen.

Für das **Yen Nghia-Projekt** liefert ANDRITZ zwischen April und August 2018 zehn vertikale Rohrgehäusepumpen. Im Leistungsumfang sind Konstruktion, Fertigung, Transport und Installationsüberwachung der zehn Pumpen in Vietnam sowie die Lieferung von Ersatzteilen enthalten. Die Pumpen sind als robuste Axialhydraulikpumpen konzipiert, um dem Durchfluss von unterschiedlichen, vom Hochwasser angespülten Materialien standzuhalten. Jede Pumpe kann bis zu 15 m³ Wasser pro Sekunde fördern.

Der **erforderliche Leistungstest** der Pumpen wird am Prüfstand des vietnamesischen Unternehmens Hai Duong Pump Manufacturing JSC (HPMC) durchgeführt, das für die Lieferung der kompletten elektromechanischen Ausrüstung für die Yen Nghia-Station zuständig ist. ANDRITZ hat mit HPMC einen exklusiven Vertriebsvertrag für Grosspumpen für Vietnam, Kambodscha und Laos abgeschlossen. Dieser Vertrag soll die Grundlage für weitere gemeinsame Projekte in der Zukunft bilden.



Zeichnung der vertikalen Rohrgehäusepumpe



Yen Nghia | Vietnam

Technische Daten:

Impeller Durchmesser:	2.040 mm
Förderhöhe:	4,9 m
Durchflussmenge:	13,2 m ³ /s
Motorleistung:	1,25 MW

AUTOR

Elisa Wielinger
hydronews@andritz.com

NEUE PROJEKTE

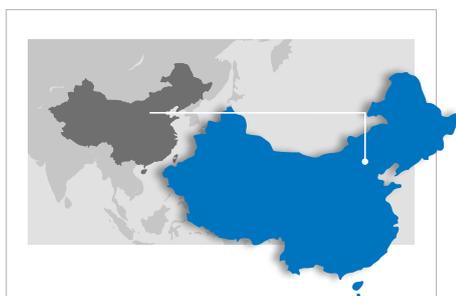
FENGNING 2



© istock.com | ispyfriend

CHINA – ANDRITZ Hydro trägt mit seinem Know-how im Bereich der Pumpspeicherkrafttechnologie zu Chinas Übergang zu sauberer Energie bei.

Das **Pumpspeicherkraftwerk Fengning** nimmt im nationalen Energieentwicklungsplan Chinas eine Schlüsselrolle ein. Das Kraftwerk, dessen Bau im Mai 2013 begann, liegt etwa 180 km nördlich der chinesischen Hauptstadt Peking im autonomen Kreis Fengning in der Hebei-Provinz. Nach seiner Fertigstellung wird das vom staatlichen Energieversorger State Grid Xinyuan Company betriebene und verwaltete Pumpspeicherkraftwerk das weltweit leistungsstärkste seiner Art sein.



Fengning 2 | China

Technische Daten:

Gesamtleistung:	3.600 MW
Auftragsumfang:	2 × 330 MVA
Fallhöhe:	425 m
Spannung:	15,75 kV

Das **PSW Fengning** wird in zwei Phasen gebaut: In der ersten Phase werden sechs konventionelle, reversible Pumpturbinen mit einer Leistung von jeweils 300 MW installiert, und in der zweiten Phase vier konventionelle, reversible Pumpturbinen und zwei Maschinensätze mit drehzahlvariablen Motorgeneratoren. Nach seiner Fertigstellung wird das Pumpspeicherkraftwerk über eine installierte Gesamtleistung von 3.600 MW verfügen. Das zum Ausgleich der intermittierenden erneuerbaren Energieressourcen der grossen mongolischen Wind- und Solarparks entwickelte Pumpspeicherkraftwerk Fengning 2 wird über zwei 500 kV Leitungen an das Peking-Tianjin-Nord-Hebei-Netz angeschlossen.

Jährlich sollen 3,424 TWh elektrischer Energie zur Abdeckung von Strombedarfsspitzen erzeugt werden, während die Energieaufnahme im Pumpenbetrieb von 4,565 TWh von erneuerbaren Energien abgedeckt wird. Die Installation wird einen sicheren, stabilen Netzbetrieb gewährleisten und die Qualität der Stromversorgung verbessern und gleichzeitig lokale Arbeitsplätze schaffen, den Tourismus fördern und Landwirtschaftsbetriebe unterstützen. Darüber hinaus wird das PSW Fengning

zur Emissionsreduzierung beitragen und bedeutende soziale, ökologische und wirtschaftliche Vorteile mit sich bringen.

2017 erhielt ANDRITZ Hydro vom staatlichen chinesischen Energieversorger Fengning Pump Storage Co. Ltd. und der State Grid Xinyuan Co. Ltd. den Auftrag zur Lieferung von zwei drehzahlvariablen Maschinensätzen für das PSW Fengning 2, deren Nennleistung im Generatorbetrieb bei 330 MVA und im Pumpbetrieb bei 345 MVA

liegen wird. Des Weiteren sind AC-Erregungen, Regler sowie Schutz- und Leitsysteme Teil des vertraglichen Lieferumfangs. Das Projekt soll 2021 fertiggestellt werden.

ANDRITZ Hydro ist sehr erfreut, dass sich der Kunde für die ersten drehzahlvariablen Pumpspei-

chereinheiten im chinesischen System für die Technologie von ANDRITZ Hydro entschieden hat. Gleichzeitig markiert dieser aussergewöhnliche Auftrag einen Neueinstieg von ANDRITZ Hydro in den wachsenden chinesischen Pumpspeicherkraftmarkt.

„Das PSW Fengning 2 ist ein sicheres, zuverlässiges, umweltfreundliches, ökologisch verträgliches und qualitativ hochwertiges Projekt, das der chinesischen Gesellschaft dienen wird.“

State Grid Corporation of China (SGCC)

AUTOR

Dieter Hopf
hydronews@andritz.com

TITELSTORY

ZUKUNFT PUMP- SPEICHER KRAFT

KBVEL
SPEICHER

An aerial photograph showing a large concrete dam with a reservoir behind it, situated in a rugged, mountainous landscape. The water in the reservoir is a light blue-green color. The surrounding terrain is rocky and sparsely vegetated. The image is partially obscured by a white diagonal shape that contains the text.

Welche Rolle spielen Pumpspeicherkraftwerke in der Zukunft, und wie kann diese Technologie zu den Zielen für eine nachhaltige Entwicklung beitragen? Ein kurzer Einblick in die derzeitige Marktsituation.

Pumpspeicherkraftwerke haben sich als kostengünstigste Lösung zur langfristigen Energiespeicherung etabliert. Sie vereinen modernste Technologien mit geringen Risiken und niedrigen Betriebskosten, und ihre hohe operative Flexibilität macht sie zur hervorragenden Lösung, um Netzschwankungen auszugleichen und intermittierende erneuerbare Energie erfolgreich zu integrieren. Für eine Zukunft mit sauberer Energie leisten Pumpspeicherkraftwerke daher einen erheblichen Beitrag.

Angewendet wurde diese Technologie zuerst in den frühen 1890ern in Zürich, Schweiz, als ein Fluss über ein Pumpspeicherkleinkraftwerk hydraulisch mit einem nahegelegenen See verbunden wurde. Seit den 1920ern stellen Pumpspeicherkraftwerke zuverlässige Energiespeicherkapazitäten und netzstabilisierende Vorteile kommerziell zur Verfügung. Seitdem wurde die Technologie wesentlich verbessert und weiterentwickelt. In den 1970ern und 1980ern sorgten Bedenken zur Netz- und Versorgungssicherheit und ein steigender Bedarf an Regelenergie zu einem verstärkten Bau von Pumpspeicherkraftwerken.

Im Jahr 2015 wurden auf der UN-Klimakonferenz in Paris weltweite Ziele zur Eindämmung der globalen Erwärmung festgelegt. Die Anpassung der Energiepolitik vieler Länder an das Pariser Abkommen zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen und zur Förderung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen hat unweigerlich zu einem erhöhten Energiespeicherbedarf geführt. Gegenwärtig ist die Pumpspeichertechnologie die bevorzugte Lösung zum Speichern von Energie und zum Ausgleichen von schwankender Stromerzeugung. Darüber hinaus übernimmt sie die Funktion eines Puffers und stellt eine vorhersagbare Leistung bereit, um die Netzstabilität zu gewährleisten und das Risiko von Stromausfällen bei kritischen Unterschieden zwischen Elektrizitätsangebot und -nachfrage zu reduzieren.





PSW Castaic, USA



PSW El Hierro (Gonora del Viento), Spanien

Heute sind weltweit mehr als 150 GW an Pumpspeicherkapazität installiert. 2016 wurden auf der ganzen Welt 6,4 GW, und damit knapp doppelt so viel wie im Jahr 2015, hinzugefügt. Weitere 20 GW an Pumpspeicherkapazität befinden sich derzeit weltweit in Bau.

Diese Zahlen unterstreichen die wesentliche Rolle von Wasserkraft, und insbesondere Pumpspeicherkraft, im Bereich der erneuerbaren Energien. Vor allem China ist ein Vorreiter auf diesem Gebiet. Im Rahmen eines Energieentwicklungsplans hat das Land alle erforderlichen strukturellen Massnahmen abgeschlossen, um bis 2020 eine Pumpspeicherkapazität von 40 GW umzusetzen (→ siehe Artikel auf Seite 17).

Jedes Stromnetz kann von den Vorteilen der Pumpspeicherkraft – Ausgleich von unbeständigen erneuerbaren Energiequellen und Bereitstellung von Versorgungssicherheit und Netzstabilität – profitieren. Besonders für Klein- und Inselnetze ist die Pumpspeicherkraft eine perfekte Ergänzung, um die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen zu beenden. Auf der Kanareninsel El Hierro etwa wurde ein Pumpspeicherkleinkraftwerk mit einem Windpark kombiniert. Zusammen verhelfen sie der Insel nicht nur zu einer stabilen Stromversorgung, sondern ermöglichen sogar den Energieexport auf die Nachbarinseln.

Andere Energiespeichertechnologien

Neben Pumpspeicherkraftwerken werden heutzutage weitere Energiespeicherlösungen kommerziell genutzt, hauptsächlich Batterien auf Basis von Blei-Schwefel, Lithium-Ionen, Natrium-Schwefel und Natrium-Nickel-Chlorid. Hierbei handelt es sich um bewährte Technologien mit schnellen Reaktionszeiten, die nahezu überall einsetzbar sind und die einfache Vernetzung

mit intermittierenden erneuerbaren Energiequellen ermöglichen. Allerdings verfügen Batterien über kürzere Lebenszeiten, während die Beschaffung der Rohmaterialien zur flächendeckenden Umsetzung solcher Projekte und die ökologischen Risiken bei Abbau, Fertigung und Verwertung der Batterien ernsthafte Herausforderungen darstellen. Derzeit sind weltweit gerade einmal 2 GW an Batteriespeicherkapazität installiert (gegenüber 150 GW an Pumpspeicherkapazität). Nichtsdestotrotz werden Batterien in der zukünftigen Stromlandschaft einen wichtigen Platz einnehmen und zusammen mit Pumpspeicherkraftwerken eine unverzichtbare Energiespeichertechnologie bleiben.

Pumpspeichertechnologien

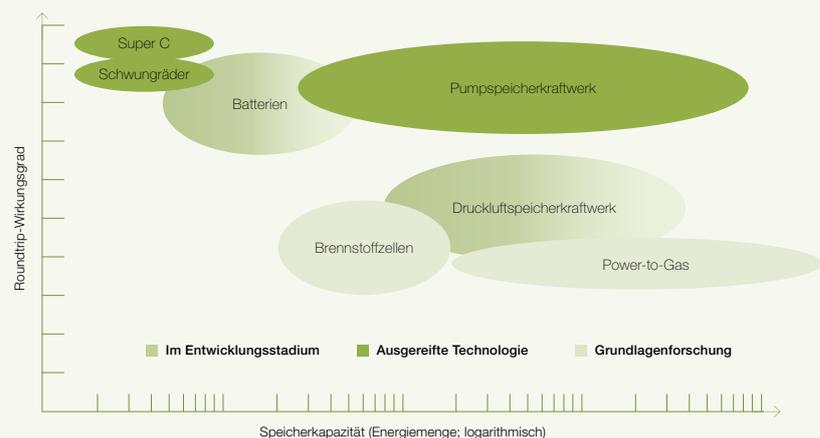
In allen Pumpspeicherkraftwerken wird bei einem Elektrizitätsüberschuss Wasser

in ein höher gelegenes Speicherbecken gepumpt. Bei hohem Strombedarf lässt man das Wasser dann zur Erzeugung von Elektrizität in ein tiefergelegenes Becken fließen.

Heute gibt es drei grundlegende Arten von Pumpspeichertechnologien, die sich hinsichtlich ihrer Betriebsart unterscheiden.

Reversible Pumpturbinen mit einem Motorgenerator mit fester Drehzahl gewährleisten volle Flexibilität im Turbinenbetrieb, während der Betriebszustand der Pumpe auf „Ein“ oder „Aus“ beschränkt ist. Der parallele Betrieb von Pumpturbinen (in der Regel vier bis sechs Einheiten) erhöht durch die schrittweise Anpassung von Abfluss und Leistung die Flexibilität im Pumpenmodus.

Speichermöglichkeiten:



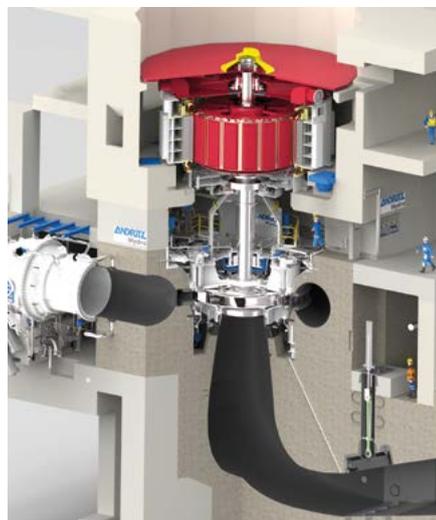
Vergleich von Elektrizitätsspeichertechnologien. Pumpspeicherkraft ist die einzige Form der Grosselektrizitätsspeichertechnologie, die nach heutigem Stand einen hohen Wirkungsgrad und eine hohe Kapazität bei geringen Kosten bietet. „Roundtrip-Wirkungsgrad“ bezeichnet den elektrischen Wirkungsgrad des gesamten Speicherzyklus von Elektrizität zu Elektrizität am Netzanschlusspunkt.

Dank der Pumpspeicher-technologie können Wasserkraftwerksbetreiber schnell auf Schwankungen des Stromangebots und Strombedarfs reagieren. Versorgern steht eine kostengünstige Lösung zur Verfügung, um unterschiedliche erneuerbare Energieressourcen, wie etwa Wind- und Solarenergie, zu kombinieren und ins Netz zu speisen. Pumpspeicherkraft ist die bis dato wichtigste und wirtschaftlichste Lösung zur Energiespeicherung in grossem Massstab.

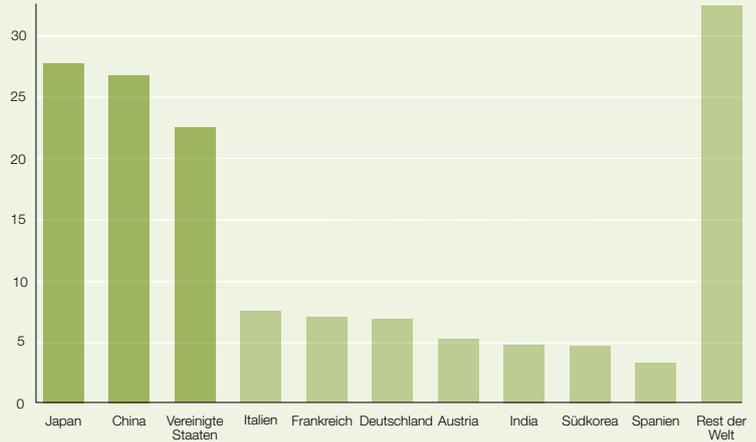
Ternäre Systeme mit separater Pumpe und Turbine sowie mit einem Motorgenerator mit fester Drehzahl gewährleisten sowohl im Turbinen- als auch Pumpenbetrieb volle Flexibilität. Ternäre Systeme eignen sich für sehr schnelle Wechsel (innerhalb von wenigen Sekunden) zwischen den beiden Betriebsarten. Mit einem optionalen hydraulischen Kurzschluss sind diese Systeme in der Lage, Abfluss und Leistung auch im Pumpenbetrieb zu regulieren.

Mit reversiblen Pumpturbinen mit Motorgenerator mit variabler Drehzahl lassen sich Abfluss und Leistung sowohl im Turbinen- als auch Pumpenbetrieb stufenlos regulieren. Darüber hinaus ermöglichen solche Systeme erweiterte Netzdienstleistungen wie etwa virtuelle Trägheit.

→



Weltweite Verteilung von Pumpspeicherkapazitäten (GW) Ende 2016:



Verfügbare Pumpspeicherkraftkapazität (GW)

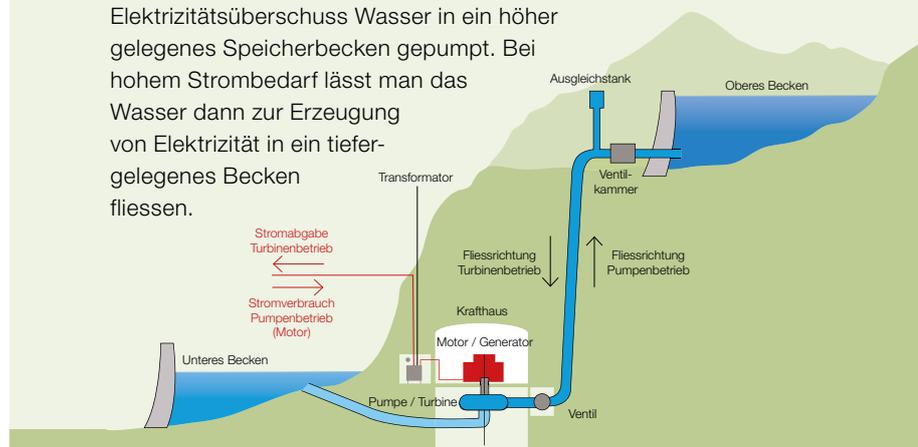
Quelle: IHA, International Hydropower Association, 2017 Key Trends in Hydropower

Vorteile der Pumpspeicherkraft:

- Bewährte und risikoarme Technologie
- Ausgleich von intermittierenden erneuerbaren Energieressourcen bei schwankendem Bedarf
- Bewältigung von Netzengpässen
- Unterstützung der Netzstabilität durch schnelle Reaktion auf schwankenden Bedarf oder unerwartete Ausfälle
- Beitrag zur Netzstabilität durch Erhöhung der Netzträgheit und Bereitstellung von Schwarzstartfähigkeit
- Sehr lange Anlagenlebensdauer

Das Prinzip:

In Pumpspeicherkraftwerken wird bei einem Elektrizitätsüberschuss Wasser in ein höher gelegenes Speicherbecken gepumpt. Bei hohem Strombedarf lässt man das Wasser dann zur Erzeugung von Elektrizität in ein tiefergelegenes Becken fließen.





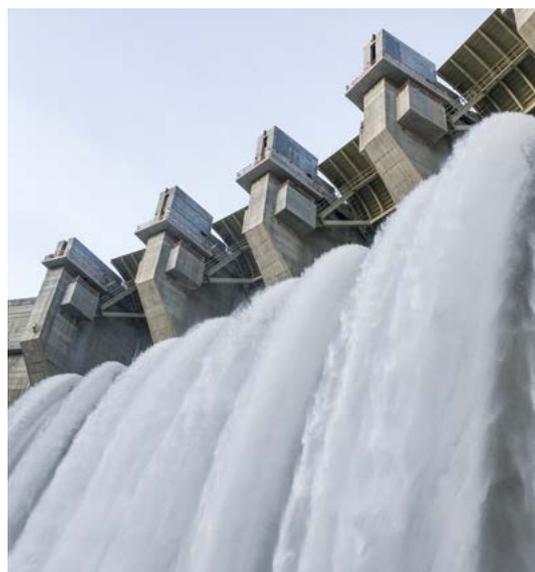
PSW Goldisthal, Deutschland



PSW Shi Shan Ling, China

Die langjährige Erfolgsgeschichte von ANDRITZ Hydro

Seit 1929, als ANDRITZ Hydro die Generatoreinheiten für das PSW Niederwartha in Deutschland, und damit für das erste kommerzielle Pumpspeicherkraftwerk überhaupt bereitstellte, liefert das Unternehmen wegweisende Technologien. Die Speicherkraftwerke Providenza (Italien, 1949) und Limberg (Österreich, 1954) etwa waren bei Abschluss der Verträge die weltweit grössten ihrer Art. Deutschlands grösstes Pumpspeicherkraftwerk Goldisthal war die erste drehzahlvariable Pumpspeicheranlage ausserhalb Japans. Seit Niederwartha hat ANDRITZ Hydro ungefähr 500 Pumpspeichereinheiten mit einer Gesamtleistung von 40.000 MW geliefert.



PSW Foz Tua, Portugal

Das Unternehmen ist an vielen Grossprojekten auf der ganzen Welt beteiligt gewesen. Dazu gehören Tianhuangping und Tongbai in China, Northfield, Muddy Run und Castaic in den USA, Edolo und Presenzano in Italien, Malta-Reisseck in Österreich, Drakensberg in Südafrika und Aldeávilas in Spanien sowie Vianden in Luxemburg – dem grössten Pumpspeicherkraftwerk in Europa, in dem der elfte Maschinensatz erst vor Kurzem in Betrieb genommen wurde. Für das Kraftwerk Lower Olt in Rumänien lieferte ANDRITZ Hydro die weltweit grösste Niederdruck-Rohrturbine. Derzeitig arbeitet ANDRITZ Hydro am PSW Gouvães in Portugal. Ausserdem wurde ein Vertrag zur Lieferung von zwei drehzahlvariablen Generatoreinheiten für das PSW Fengning 2 in China unterschrieben, das nach seiner Fertigstellung das grösste Pumpspeicherkraftwerk der Welt sein wird (→ siehe Artikel auf den Seiten 8, 17 und 27)

Forschung und Entwicklung

Um auf ständig wechselnde Kundenanforderungen reagieren zu können, sind fortlaufende Evaluation und Entwicklung unerlässlich. Die Ingenieure von ANDRITZ Hydro arbeiten fortlaufend an Verbesserungen unserer Technologien, wie etwa an Systemen mit variabler Drehzahl und geschlossenem Kreislauf für Projekte ohne dauerhafte Verbindung mit

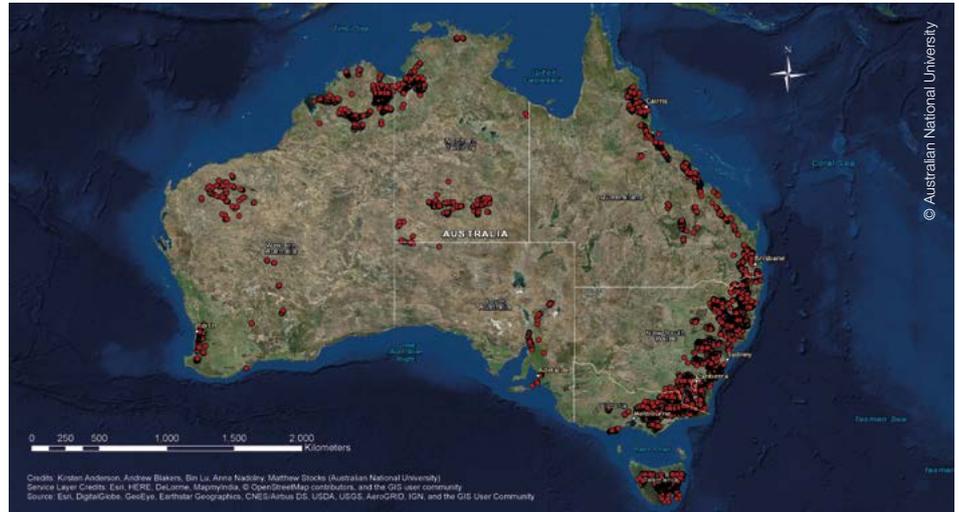
einem natürlichen Gewässer ausserhalb des hydraulischen Schemas. Auf Kunden zugeschnittene Lösungen können auch an speziellen Standorten mit extrem niedrigen Fallhöhen umgesetzt werden, wie zum Beispiel in der Swansea Bay in Wales (→ siehe Artikel auf Seite 31).

Heute liegt der Schwerpunkt auf einem reibungslosen, stabilen und dynamischen Betrieb sowie auf einem erweiterten Betriebsbereich bei hoher Zuverlässigkeit und Flexibilität. Zu den Anforderungen an moderne Pumpspeicherkraftwerke zählen häufige Wechsel zwischen den Betriebsarten, verzögerungsfreie Lastwechsel und schnelle Übergänge zwischen Pump- und Generatorbetrieb. Die verbesserte strukturelle Integrität der Maschinensätze gewährleistet eine lange Lebensdauer.

Pumpspeicherkraft ist eine bewährte, risikoarme Technologie mit einem hohen Wirkungsgrad. Sie profitiert von der langen Lebensdauer der Anlagen und überzeugt mit Betriebskosten, die niedriger als bei vergleichbaren Lösungen anderer Technologien liegen. Durch die erfolgreiche Integration von intermittierenden erneuerbaren Ressourcen in das Stromnetz können Pumpspeicheranlagen erheblich zu einer Zukunft mit sauberer Energie beitragen.

AUTOR

Alois Lechner
hydronews@andritz.com



Überblick über mögliche Pumpspeicherkraftwerke in Australien

Pumpspeicherkraft in Australien: Auf dem Weg zu einer Zukunft mit 100% erneuerbarer Energie

Das schnelle Wachstum von Windparks und kommerziellen PV-Solarprojekten hat in Australien zu einer damit verbundenen Zunahme von Pumpspeicherkraftwerken geführt. Ausgelöst durch die anhaltende Energiewende und die damit einhergehenden Investitionen in erneuerbare Energien vor allem in Südaustralien, sind in jüngster Vergangenheit entlang der Süd- und Ostküste zahlreiche Pumpspeicherentwicklungen ins Leben gerufen worden.

Mittlerweile haben neue Forschungsergebnisse gezeigt, dass Australiens Pumpspeicherpotenzial durch die Nutzung von flussbasierten Projekten erheblich grösser ist als bisher angenommen.

Als einzige ausgereifte und wirtschaftlich tragfähige Technologie für die Energiespeicherung in grossem Massstab beträgt der Anteil der Pumpspeicherkraft an der weltweit installierten Energiespeicherkapazität heute fast 97%. Im Idealfall werden Pumpspeicherkraftwerke in Kombination mit anderen erneuerbaren Energieressourcen, wie etwa Wind- oder Sonnenenergie, betrieben, um diese intermittierenden Energiequellen

auszugleichen und das Stromnetz zu stabilisieren. Dadurch kann Strom bei Bedarf kurzfristig verfügbar gemacht werden, um Energieengpässe zu vermeiden. Allerdings wurden Bedenken hinsichtlich der Unbeständigkeit erneuerbarer Energieressourcen durch einen schwerwiegenden Stromausfall im Bundesstaat South Australia im Jahr 2016 noch verstärkt, der massgebliche Auswirkungen auf die kontinuierliche Umsetzung der Ziele hinsichtlich sauberer Energien hatte. Ausgelöst wurde diese Energiekrise durch einen unerwartet hohen Bedarf an Elektrizität in Kombination mit der fehlenden Verfügbarkeit von Wind- und thermischer Energie.

Als Reaktion auf diesen Stromausfall initiierte die Australian National University (ANU) mit Unterstützung der australischen Agentur für erneuerbare Energien (ARENA) eine Studie hinsichtlich potenzieller Standorte für Pumpspeicherkraftwerke in ganz Australien. Ein Grossteil der Pumpspeicherschemata, die allesamt wirtschaftlich machbar sind und eine Nutzungsdauer von mehr als 50 Jahren aufweisen, liegt entweder an einem Fluss oder See, obwohl es auch

ein grosses Potenzial für Pumpspeicherranlagen abseits dieser gibt. Ein von Professor Andrew Blakers, einer der renommiertesten Energiewissenschaftler Australiens, angeführtes Team fand mehr als 22.000 geeigneter Standorte, die eine Gesamtspeicherkapazität von insgesamt ungefähr 67.000 GWh aufweisen. Die identifizierten Standorte befinden sich in der Nähe bewohnter Gebiete, was deren Anschluss an das Stromnetz erleichtert.

Das Stromerzeugungspotenzial pro Standort liegt zwischen 1 GWh und 300 GWh, für ein System mit 100% erneuerbarer Energie benötigt Australien aber nur ungefähr 450 GWh an Energiespeicher – eine Umstellung, mit der bereits begonnen wurde.

Pumpspeichersysteme als auch dezentrale Batterielösungen werden zweifelsohne auch in Zukunft eine wichtige Rolle in Australiens Energiespeicherkonzept spielen und das Land näher an eine Zukunft mit 100 % erneuerbarer Energie bringen.

AUTOR

Stefan Cambridge
hydroneWS@andritz.com

WIE ERZEUGT MAN WASSERENERGIE



KUNDENBERICHT

HONGRIN-LÉMAN

Forces Motrices Hongrin-Léman SA (FMHL) ist ein 240 MW Pumpspeicherkraftwerk in Veytaux in der Schweiz. 1971 nahm die Anlage erstmals ihren Betrieb auf. Jetzt wurden von ANDRITZ Hydro zwei weitere 120 MW ternäre Pelton-Maschinensätze installiert. Die Inbetriebnahme des Projekts zur Verdoppelung der Anlagenleistung fand im Januar 2017 statt.

Nicolas Rouge, Asset Manager bei Forces Motrices Hongrin-Léman SA, sprach mit Hydro News über das Projekt:

Eigentümer des Kraftwerks Hongrin-Léman sind Romande Energie, Alpiq SA, Groupé E und die Stadt Lausanne über das Unternehmen Forces Motrices Hongrin-Léman SA (FMHL). Zu den wichtigsten Entwicklungspartnern gehört das Konsortium Gihlem, bestehend aus Stucky SA (Leitung), EDF-CIH und Emch+Berger AG. Im bestehenden Kraftwerksgebäude befinden sich vier ternäre 60 MW Pelton-Maschinensätze. Betreiber der Anlage, die jährlich 1.000 GWh Energie erzeugt, ist Hydro Exploitation SA.

Als Eigentümergebiet war die vor mehr als einem Jahrzehnt gegründete ALPIQ AG für die Überwachung der Machbarkeitsstudie und der Umsetzung des „Veytaux II“ bzw. „FMHL+“ genannten Erweiterungsprojekts zuständig.

Der Aushub der Kaverne begann im März 2011, die Installation der eingebetteten hydromechanischen Ausrüstung in der Kaverne erfolgte im Zeitraum von Juli 2014 bis August 2015. Die darauf folgende Installation des elektromechanischen Systems dauerte von September 2015 bis August 2016. Ab März 2016 erfolgte die Inbetriebnahme. Im Mai desselben Jahres wurde die erste Turbine mit dem Stromnetz synchronisiert. Ihren ersten Einsatz im Pumpmodus hatten die Turbinen im Juni 2016. Die endgültige Inbetriebnahme, einschliesslich erfolgreicher Leistungstests, konnte im Januar 2017 abgeschlossen werden.



Bearbeitung Peltonlaufrad



Was war besonders an diesem Projekt?

Bei dieser Erweiterung des bestehenden Pumpspeicherkraftwerks Hongrin-Léman fügt sich das neue Kavernenkraftwerk FMHL+ in den bestehenden Wasserweg zwischen dem oberen Hongrin-Stausee auf 1.255 m und dem Genfer See auf etwa 372 m über dem Meeresspiegel, hauptsächlich über eine Verbindung zur originalen Druckrohrleitung und dem Auslaufkanal.

Eine wesentliche Herausforderung bei der Errichtung des neuen Kraftwerks FMHL+ im Schweizer Kanton Waadt war die Bautätigkeit in einer dichten urbanen Umgebung in der Nähe von bestehenden Bauwerken und Gebäuden wie Autobahnbrücken, internationalen Eisenbahnstrecken, einer historischen Burg und einer wichtigen Bundesstrasse.

Ausserdem musste bei der Umsetzung des Projekts die bestehende Wasserkraftanlage Veytaux I verschont werden, deren Betrieb laut Anforderungen während der Bautätigkeit aufrecht erhalten werden musste. Die Verbindung zwischen den bestehenden Wasserwegen und dem neuen Kraftwerk war eine besondere Herausforderung, denn im bestehenden Kraftwerk mussten Unterbrechnungen bei der Energieerzeugung auf ein Minimum reduziert werden.

Eine weitere technische Herausforderung war die Auswahl der Maschinen, um die Anforderungen entsprechend der Transientenanalyse zu erfüllen und die Eigenschaften der bestehenden Druckleitung zu berücksichtigen. Sicherheit war dabei ein Hauptanliegen. Um diese Herausforderungen zu meistern und in der einwohnerstarken, komplexen Umgebung die Zustimmung zu dem Projekt zu erreichen, wurden Fachstudien durchgeführt.

Wie sind Sie mit Umweltfragen und -belangen umgegangen?

Alle Forschungsergebnisse und Umweltverträglichkeitsprüfungen sind als Teil des Übernahmeprozesses in einen Umweltbericht eingeflossen. 2009 wurde ein

Umweltverträglichkeitsbericht erstellt und es gab eine öffentliche Anhörung zum Antrag auf Änderung der interkantonalen Konzession (Waadt und Freiburg). Dank dieser Vorstudien und den Erkundungsarbeiten, aber auch dank der intensiven Gespräche mit Vertretern der örtlichen und nationalen Behörden und Umweltverbänden konnte FMHL im Jahr 2010 die Zustimmung zu dem Projekt ohne jegliche Berufung erwirken.

Was die Nachhaltigkeit betrifft, hat FMHL die Entwicklungsgrundlage für die nächsten 80 Jahre in einem Wasserkraftwerk geschaffen, das bereits seit 1971 in Betrieb ist und die bestehenden hydroelektrischen Einrichtungen (Triebwasserstollen und Druckleitung) weiter nutzt.

Nach welchen Kriterien wurden die Lieferanten und Partner ausgewählt?

Die Auswahl der Lieferanten erfolgte über öffentliche Ausschreibungen nach festgelegten Kriterien wie etwa Preis, Qualität und Relevanz des Gebotes, Qualität der Ausführungsplanung und Qualität der Referenzen. Die bestehende Druckrohrleitung war ein wichtiger Faktor bei der Auswahl der Ausrüstung, um die Anforderungen der Transientenanalyse zu erfüllen. Das neue Kraftwerk (Veytaux II, FMHL+) nutzt den bestehenden vorgelagerten Wasserweg (Triebwasserstollen und Druckrohrleitung) sowie das wasserabwärts befindliche Hydrauliksystem (Auslaufkanal und Wasserfassung). Veytaux I ist mit einer bis zu 123 m hohen doppelten Bogenwand ausgestattet und hat eine Kronenlänge von 600 m. Es besitzt ein Stauvolumen von etwa 52 Millionen m³. Der bestehende 8 km lange Triebwasserstollen und die 1,4 km lange Druckleitung sind ausreichend, um die neuen Generator- und Pumpfördermengen von 57 m³/s bzw. 43 m³/s zu bewältigen.

Was waren Ihre Erfahrungen in den Planungs-, Installations- bzw. Umsetzungsphasen dieses Projekts?

Allgemein sehr zufriedenstellend – gute Qualität, und die Effizienzwerte der Turbinen und Generatoren/Motoren sind besser als geplant. In der Projektphase waren die Techniker und der Projektleiter sehr flexibel,



Aussicht auf den Hongrin-Stausee



Château de Chillon, Genfer See

und auch die Zusammenarbeit mit dem Projektmanagement von ANDRITZ Hydro funktionierte sehr gut. Als technische Herausforderung sind beispielsweise Schwierigkeiten bei den Turbineninjektoren und den sechs Kugelschiebern zu erwähnen. Schwierigkeiten ergaben sich auch beim Zusammenbau, etwa durch Beschädigungen an den MIV5- und VIC5-Wehrpfeilern. Ausserdem wurde bei der Strahlableitung vor Ort versehentlich Rostschutz entfernt, und im Teillastbetrieb gab es einen Temperaturanstieg. Nichtsdestotrotz konnten alle Probleme gelöst werden – dank der engen Zusammenarbeit zwischen ANDRITZ Hydro Technikern und Projektleiter, FMHL Projektmanagement, den Technikern von Gihlem und dem Betreiber und Inbetriebnahme verantwortlichen Hydro Exploitation SA.

Wichtig ist der Aufbau eines Teams, in dem das Projektmanagement des Eigentümers, die vom Eigentümer beauftragten Techniker, der zukünftige Betreiber und die beauftragten Lieferanten vertreten sind. Eine effektive Kommunikation ist entscheidend, um ein hohes Mass an gegenseitigem Vertrauen sicherzustellen. In unserem Fall hat sich die Koordination zwischen den drei Bereichen „Turbine“ – „Generator/Motor“ – „Absperrorgan“ mit ANDRITZ Hydro in Vervay als eine gute Lösung erwiesen. Gratulation an das ANDRITZ Hydro-Team – alle waren ausserordentlich engagiert und sehr professionell!

Erfüllt Veytaux II (FMHL+) nach der Inbetriebnahme alle Ihre Erwartungen?

Der Erfolg des Bauprojekts ist dem Aufbau eines exzellenten Teams der Lieferanten für Technik und Montage zu

verdanken, die alle das selbe Ziel hatten: dieses Grossprojekt erfolgreich umzusetzen. Im Projekt und bei der Montage standen technische Fähigkeiten im Vordergrund, was die kommerziellen und rechtlichen Schritte erheblich erleichterte.

Die Leidenschaft war eindeutig erkennbar, mit der die Ingenieure von Alpiq, Gihlem, Hydro Exploitation SA und ANDRITZ Hydro bei Null anfangen und alle Herausforderungen meisterten, um mit höchst professioneller Unterstützung und Engagement für den Zusammenbau all dieser Puzzleteile zu sorgen. Ihr Erfolg bemisst sich in den zwei kräftig brummenden 120-MW-Turbine-/Pumpe-Sätzen in ihrer 100 m langen, 25 m breiten und 56 m hohen Kaverne, die vom Alpiq Produktions- und Betriebsmanagement-Zentrum in Lausanne betrieben werden.

Im November 2017 wurde zum Beispiel die Verfügbarkeit der Pump- und Generatorleistung bei einem wichtigen Generator-/Pump-Programm mit jeweils 100% gemessen!

Ein Meisterwerk von ANDRITZ Hydro, seinen Lieferanten und deren Mitarbeitern, die den grossen Erfolg dieses Projekts ermöglicht haben. Toll gemacht, und vielen Dank!

KOORDINATOR

Roland Cuenod
Geschäftsführer
ANDRITZ Hydro Schweiz

Biografie: Nicolas Rouge

Maschinenbauingenieur Nicolas Rouge ist Leiter der Abteilung Asset Management Support bei Alpiq und verantwortlich für das Asset-Management im PSW Forces Motrices Hongrin-Léman in der Schweiz.



„Seit der Inbetriebnahme läuft das Kraftwerk einwandfrei. Es hat in 4.343 Turbinenstunden mehr als 400 GWh Energie erzeugt und ausserdem in 3.330 Betriebsstunden 417,3 GWh Pumpleistung erbracht“

MEHR POWER

AUTOR

Tony Mulholland
hydronews@andritz.com



Whakamaru | Neuseeland

Technische Daten:

Gesamtleistung:	127,2 MW
Auftragsumfang:	4 × 31,8 MW
Fallhöhe:	36,5 m
Drehzahl:	136 Upm
Laufreddurchmesser:	3.425 mm

PROJEKTBERICHT WHAKAMARU

NEUSEELAND – Das Wasserkraftwerk Whakamaru ist eines von mehreren von Mercury NZ Ltd betriebenen Kraftwerken am Waikato River, wo neue Turbinen von ANDRITZ Hydro zur beträchtlichen Erhöhung der Durchflussleistung, zur Reduzierung des Überlaufs und zur Optimierung des Betriebs der Kraftwerkette entlang des Flusses beitragen.

Das 1956 in Betrieb genommene WKW Whakamaru verfügt über einen Betonstaudamm mit kurzen Druckrohrleitungen, die mit vier Francisturbinen mit einer ursprünglichen Leistung von 26 MW bei 136 Upm und 36,5 m Nettofallhöhe verbunden sind. Die Originalturbinen stammten

„Die neue Turbine im Wasserkraftwerk arbeitet besser als erwartet. Insgesamt konnten wir einen Effizienzgewinn von 8% beobachten, was aufs Jahr gerechnet ungefähr 40 GWh an zusätzlicher Energie bedeutet.“

Phil Gibson
Geschäftsführer
Hydro & Wholesale, Mercury NZ Limited

vom ehemaligen kanadischen Unternehmen Dominion Engineering, jetzt Teil von ANDRITZ Hydro.

Die Ausschreibung für das Projekt wurde 2012 veröffentlicht. Höchste technische Priorität legte der Kunden neben der Modernisierung des Kraftwerks vor allem auf die Erhöhung von Durchfluss und Leistung innerhalb ökologischer Beschränkungen, um den Überlauf zu reduzieren und den Betrieb der stromabwärts gelegenen Kraftwerke zu optimieren.

Im August 2013 erhielt ANDRITZ Hydro den Auftrag zur Aufrüstung der Turbinen des WKW Whakamaru. Der vertraglich festgelegte Leistungsumfang umfasst die Lieferung von vier Francis-Turbinen, Ringdeckeln, Leitradringen und Leitschaufeln sowie den kompletten Austausch der Regelungsausrüstung durch ein neues Hochdrucksystem.

Aufgrund der geringen Fallhöhe und des erforderlichen stabilen Saugrohrdurchflusses wurde für die Konstruktion der Turbinenlaufräder mit einigen Herausforderungen gerechnet. Im Vertrag mit ANDRITZ Hydro war ausserdem ein umfangreiches Paket zum Testen von Modellen auf dem

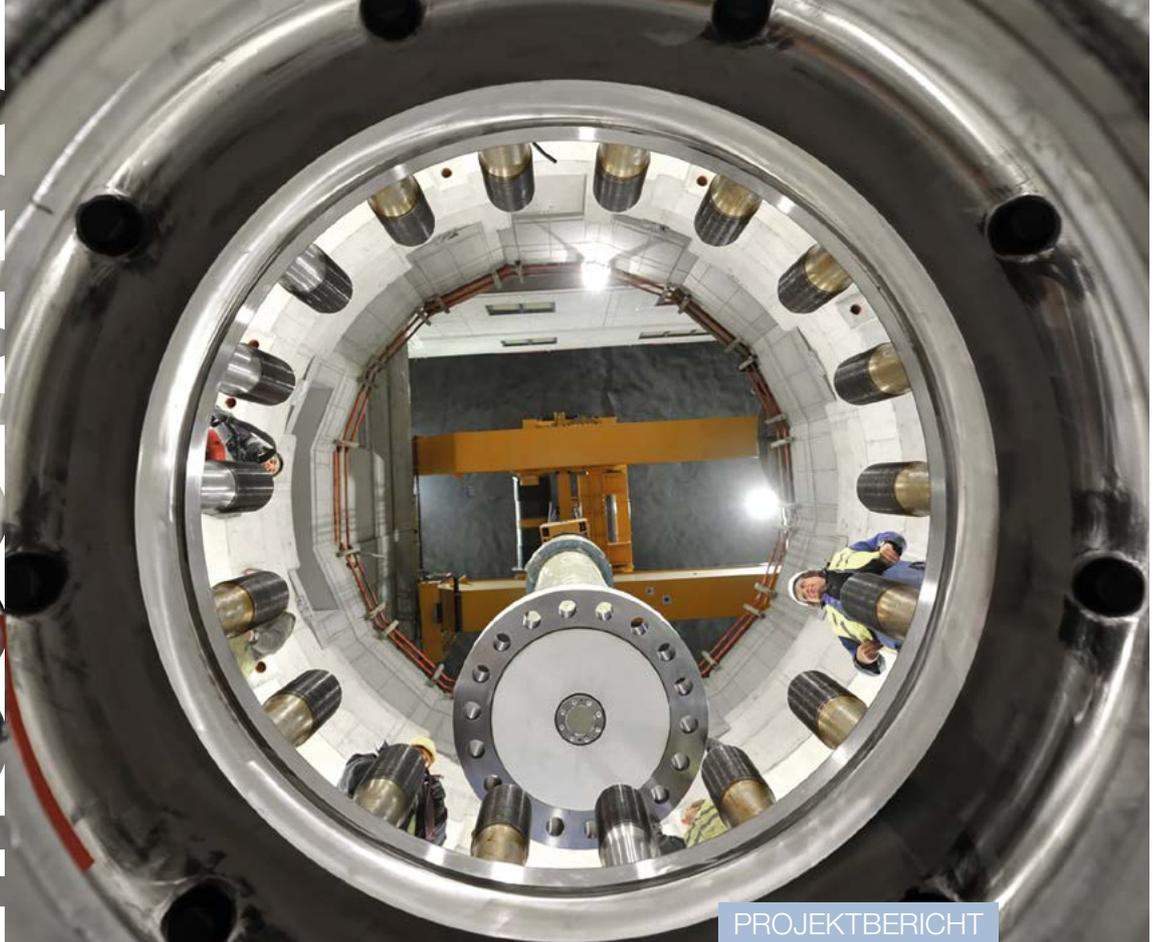
unternehmenseigenen Teststand im österreichischen Linz enthalten.

Im Rahmen des Modelltestprogramms sah sich das Team mit einer Reihe von Herausforderungen konfrontiert, was mehrere Durchläufe erforderlich machte, um die beste technische Lösung zu finden. Das Ergebnis: Ein herausragendes Turbinendesign mit einer Nennleistung von knapp unter 32 MW, was – ohne signifikante Modifikationen an den einbetonierten Teilen – eine Leistungserhöhung von 22% bedeutet. Darüber hinaus überzeugte die Turbine während der Modelltestphase im Vergleich zum vorher garantierten Modellwirkungsgrad mit einer erheblich höheren Effizienz.

Die Installation und Inbetriebnahme des ersten Maschinensatzes wurde im Mai 2017 abgeschlossen. Die während der Inbetriebnahme vor Ort durchgeführten Leistungstests ergaben im Vergleich zur alten Turbine einen beträchtlichen Effizienzgewinn, der deutlich über den Erwartungen lag.

Die Installation der nächsten drei Maschinensätze, mit einem Maschinensatz pro Sommer, soll 2020 abgeschlossen sein.

SPITZENSTROM 1.300 MW



PROJEKTBERICHT VIANDEN

LUXEMBURG – Ende August 2017 erhielt ANDRITZ Hydro das Endabnahmezertifikat für des Maschinensatzes #11 des Pumpspeicherkraftwerks Vianden in Luxemburg. Das im Ourtal zwischen Luxemburg und Deutschland im Herzen der Industriegebiete Nordwesteuropas gelegene Kraftwerk profitiert von seinem günstigen topografischen Standort und den ausgezeichneten geologischen Bedingungen entlang des Flusses Our.

Das PSW Vianden wird seit 1962 mit neun und seit 1976 mit zehn Maschinensätzen betrieben. Aufgrund des steigenden Bedarfs an Regenergie entschied sich die Betreibergesellschaft SEO (Société

Électrique de l'Our S.A. Luxembourg) zur Erweiterung des Pumpspeicherkraftwerks mit einem elften Maschinensatz. 2010 wurde ANDRITZ Hydro von SEO und RWE Power mit der Lieferung einer Pumpturbine und eines Motorgenerators für Europas grösstes Pumpspeicherkraftwerk beauftragt. Diese Maschine mit einer Nennleistung von 200 MW ist in einer separaten Kaverne untergebracht.

Von Mai bis Juli 2017 erfolgte die umfangreiche Garantieabnahme für den elften Maschinensatz durch den Kunden. Trotz des relativ häufigen Betriebs seit seiner Inbetriebnahme im September 2015 belegte die Inspektion den ausgezeichneten Zustand der Pumpturbine und der Generator Teile – ein Ergebnis, das nicht nur den Kunden, sondern auch ANDRITZ Hydro und alle beteiligten Ingenieure äusserst zufriedenstellte.

Mit seinen elf Maschinensätzen und einer Gesamtleistung von 1.296 MW versorgt das PSW Vianden das europäische Stromnetz mit erneuerbarer, nachhaltiger Spitzenleistung (→ siehe Titelstory auf Seite 18).

Das erfolgreiche Ende des Garantiezeitraums hat das Vertrauen des Kunden in ANDRITZ Hydro gestärkt und die Position des Unternehmens auf dem europäischen Wasserkraftmarkt weiter gefestigt.

AUTOR

Hubert Schönberner
hydronews@andritz.com



Grossherzog Henri von Luxemburg und der deutsche Bundespräsident Joachim Gauck bei der Synchronisierung von Maschinensatz #11



Vianden | Luxemburg

Technische Daten:

Gesamtleistung:	1.296 MW
Auftragsumfang:	1 x 200 MW
Fallhöhe:	295 m
Spannung:	15,75 kV
Drehzahl:	333 Upm
Laufreddurchmesser:	4.262 mm

MEERESENERGIE

MEYGEN

DIE NÄCHSTE GENERATION



SCHOTTLAND – Ende Juli 2014 unterschrieb ANDRITZ Hydro Hammerfest einen Vertrag mit der in Edinburgh ansässigen MeyGen Ltd. zur Lieferung von drei 1,5-MW-Gezeitenstromturbinen für das Projekt MeyGen Phase 1A, als Teil des weltweit grössten kommerziellen Gezeitenenergieprojekts im Inner Sound des Pentland Firth in Schottland.

Im Anschluss an Phase 1A plant MeyGen die Installation einer Gesamtkapazität von 398 MW zur zuverlässigen Versorgung des Stromnetzes Grossbritanniens mit erneuerbarer Energie.

Nach der Durchführung von Systemoptimierungen an den Turbinen Anfang 2017 konnten alle drei Gezeitenstromturbinen von ANDRITZ Hydro Hammerfest im Juli und August desselben Jahres wieder erfolgreich an das Netz angeschlossen werden.

Seit seiner ersten Inbetriebnahme hat das Projekt mehr als 2 GWh erneuerbare Energie erzeugt. Mit mehr als 700 MWh, die allein im August 2017 in das nationale Netz gespeist wurden, setzt das Projekt hinsichtlich der monatlichen Leistung eines Gezeitenstromkraftwerks neue Massstäbe.

Die erwartete durchschnittliche Leistung für jede Turbine beträgt ungefähr 4,1 GWh pro Jahr. Dieses Projekt ist ein wichtiger Schritt in Richtung nachhaltige Erzeugung von erneuerbarer und stabiler Meeresenergie und ein wichtiger Beitrag zur zukunftsorientierten Stromerzeugung.

AUTOR

Rudolf Bauernhofer
hydronews@andritz.com

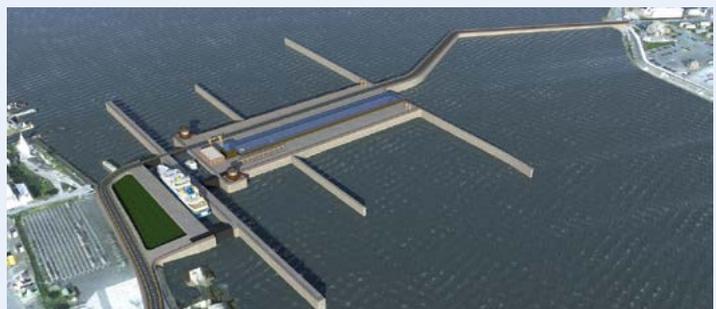
**MeyGen | Schottland / UK****Technische Daten:**

Auftragsumfang:	3 × 1,5 MW
Flügeldurchmesser:	18.400 mm
Installationstiefe:	50 m
Jahreserzeugung i.D.:	12,3 GWh

Eine 160-MW- Gezeitenspermauer für Nordengland

GROSSBRITANNIEN – Anstelle eines grossen Dammsystems mit einer grossen Fallhöhe zum Antrieb der Turbinen, nutzt das Wyre-Gezeitenkraftwerk die natürliche kinetische Energie von Ebbe und Flut zur Erzeugung von sauberem, erneuerbarem Strom.

Der Gezeitenhub des Flusses Wyre beträgt mehr als 10 m, was das Kraftwerk in Kombination mit der 600 m langen Staumauer zwischen den Orten Fleetwood und Knott End zu einem der wirtschaftlich rentabelsten Gezeitenstandorte auf der Welt macht.



„Als Marktführer für Niederdruckturbinen sind wir zuversichtlich, dass heutige Technologien mehr als genügen, um eine erfolgreiche Bereitstellung des Stromerzeugungsaspekts dieses Projekts zu gewährleisten.“

MEERESENERGIE

SWANSEA BAY



© Tidal Lagoon Power

WALES – Dem internationalen Trend zur Ausweitung des Anteils erneuerbarer Energiequellen folgend, gibt es in Grossbritannien konkrete Bestrebungen zur vermehrten Nutzung von Gezeitenenergie.

Einzelne Anlagen zur direkten Umwandlung von Meeresenergie in Elektrizität sind bereits seit einiger Zeit in Betrieb, wie etwa das Gezeitenkraftwerk MeyGen in Schottland (→ siehe Artikel auf Seite 30). Ein weiterer Ansatz zur Umwandlung von Gezeitenenergie in Elektrizität ist die Anlegung einer künstlichen Lagune. In solch einem Fall erzeugt die Lagune mit jedem Ebbe/Flut-Zyklus eine kommerziell nutzbare Wasserspiegeldifferenz, die von Maschinen mit einer Leistung von 20 bis zu 30 MW genutzt werden kann.

Für die Swansea Bay in Wales hat das Unternehmen Tidal Lagoon Power eine 320-MW-Anlage als Pilotprojekt entworfen, das sich bereits in einem fortgeschrittenen Entwicklungsstadium befindet. ANDRITZ Hydro und ein Konsortiumspartner wurden als Lieferanten ausgewählt und mit den ersten Vorbereitungsarbeiten beauftragt.

Trotz der positiven wirtschaftlichen Kennzahlen erfordert das Projekt einen garantierten Abnahmepreis, sodass dem Projekt von der britischen Regierung zugestimmt werden muss. Eine Expertengruppe, die mit der Prüfung des Konzepts hinter dem geplanten Swansea Bay

„Es wurde als wichtig angesehen, ohne jegliche Verzögerung ein ‚Scout-Projekt‘ zu realisieren, um einerseits das vielversprechende Gezeitenenergiepotenzial in vollem Umfang auszunutzen, und andererseits die britische Industrie anzukurbeln.“

Henry Report

Kraftwerk beauftragt worden war, empfahl in ihrem abschliessenden Bericht Anfang 2017 den baldigen Start des Projekts.

Anfang Oktober 2017 wandte sich ANDRITZ Hydro an die britische Regierung, um sein unverändert starkes Interesse an der Umsetzung dieses wegweisenden Projekts zu bekunden. Mittlerweile liegen konkrete Pläne für eine Fertigungsstätte in Swansea vor, und die bereits geplante Zusammenarbeit mit mehreren englischen und walisischen Fertigungsbetrieben würde eine schnelle Umsetzung mit einer umfangreichen Beteiligung lokaler Industriepartner ermöglichen.

ANDRITZ Hydro ist zuversichtlich, dass dieses vielversprechende Projekt in Kürze den Startschuss erhält und dass es zu einer Reihe von interessanten Folgeprojekten führen wird. Immerhin ist die Gezeitenenergie eine zukunftssträchtige Ressource, und ANDRITZ Hydro ist nicht nur bereit, sondern auch fähig, massgeblich zu ihrer Nutzung beizutragen.



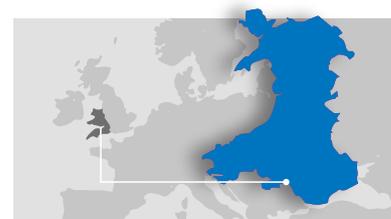
© Tidal Lagoon Power

Ankunftsbereich und Felsenpools



© Tidal Lagoon Power

Westliches Landungsgebäude



Swansea Bay | Wales

Technische Daten:

Gesamtleistung:	320 MW
Fallhöhe:	8,5 m
Einheiten:	16

AUTOR

Peter Magauer
hydronews@andritz.com

ERFOLG

BESTÄNDIGKEIT ZAHLT SICH AUS



INDIEN – ANDRITZ Hydro hat eines der grössten Wasserkraftwerke Indiens erfolgreich ausgerüstet und in Betrieb genommen. Dies gelang trotz widriger Umstände wegen einer Naturkatastrophe, die nicht nur die Umsetzung des Projekts verzögerte, sondern auch die gesamte Baustelle samt Arbeitern in Gefahr brachte.

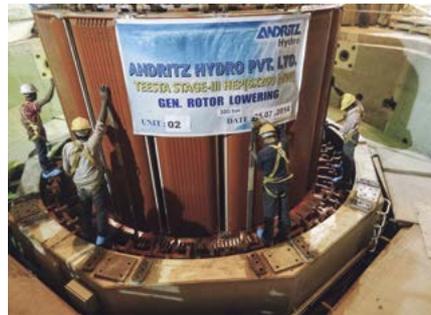
Im Oktober 2007 unterzeichnete ANDRITZ Hydro mit dem unabhängigen Stromerzeuger Teesta Urja Limited einen Vertrag zur Umsetzung des 1.200-MW-Wasserkraftwerks Teesta Urja III. Ein Konsortium bestehend aus ANDRITZ Hydro Indien und ANDRITZ Hydro Deutschland erhielt den Auftrag für die schlüsselfertige Lieferung der elektromechanischen Ausrüstung, der auch die komplette Installation und Inbetriebnahme beinhaltet.

Das Design und die beschichteten Laufräder stammen von ANDRITZ Hydro Deutschland; ANDRITZ Hydro Indien übernahm die Verantwortung für das gesamte Projektmanagement, einschliesslich Fertigung, Lieferung, Installation und Inbetriebnahme der Anlage. Ausser den Laufrädern wurden auch alle wesentlichen Ausrüstungsteile, wie etwa Kugelschieber, Generatoren, Leittechnik, numerisches Schutzsystem und digitales Erregungssystem von ANDRITZ Hydro in Indien gefertigt. Der Auftrag umfasst darüber hinaus die elektromechanische Zusatzausrüstung und elektrische Ausrüstung, inklusive einer 400 kV GIS und eines 400 kV XLPE Kabelsystems mit einer der grössten Kabellängen für ein Wasserkraftprojekt. Bei diesem Projekt wird die ausgezeichnete Zusammenarbeit und abgestimmte Arbeitsweise deutlich, die zwischen unterschiedlichen ANDRITZ Hydro Standorten möglich ist.

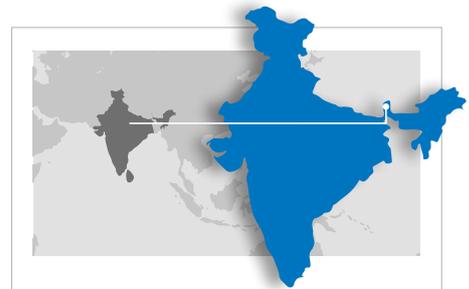
Das Laufwasserkraftwerk im Nordosten des Bundesstaates Sikkim ist mit einem Nenngefälle von 780 m und einer geschätzten



Herausfordernder Transport



Generatoreinhub



Teesta Stage III | Indien

Technische Daten:

Gesamtleistung:	1.200 MW
Auftragsumfang:	6 x 200 MW
Fallhöhe:	780m
Spannung:	400 kV
Drehzahl:	375 Upm
Laufreddurchmesser:	3.020 mm
Jahreserzeugung i.D.:	5.300 GWh

Jahresproduktion von 5.300 GWh (90% verlässlich im Jahresverlauf) eines der grössten Wasserkraftwerke in Indien. Das bahnbrechende Projekt wurde 2017 von ANDRITZ Hydro in Betrieb genommen und erhielt alle erforderlichen Garantien und Zertifikate.

Die ursprüngliche Vertragsdauer von 46 Monaten bis zur Inbetriebnahme des letzten Maschinensatzes musste aufgrund der erschwerten Bedingungen nach einem massiven Erdbeben auf 112 Monate verlängert werden. Das Beben, dessen Epizentrum sich genau am Projektstandort befand, ereignete sich im September 2011 und führte im Dezember desselben Jahres zum Zusammenbruch einer der zentralen Strassenbrücken auf dem Weg zur Baustelle.

Eine wesentliche Herausforderung als Folge der verlängerten Projektdauer ergab sich im Zusammenhang mit der langfristigen

Erhaltung und Lagerung der Komponenten an verschiedenen Standorten rund um die Projektbaustelle. Auch diese Herausforderung konnte das Projektteam erfolgreich bewältigen. Die lange Lagerungszeit erforderte einerseits den Austausch und andererseits die Instandsetzung einiger Komponenten bzw. Teile. Hinzu kam die Mammutaufgabe, das schwere Material durch extrem unwegiges Gelände zu transportieren. Doch auch diese Schwierigkeit konnten die Ingenieure souverän meistern.

ANDRITZ Hydro zeigte während der verlängerten Projektdauer vollen Einsatz und erwies sich als verlässlicher Partner für den Kunden, dessen Profil sich in den späteren Projektphasen von einem unabhängigen Stromerzeuger zu einem im Staatseigentum befindlichen Unternehmen wandelte. Dank umfassender Vorbereitungen konnte die Inbetriebnahme aller sechs Maschinensätze bereits innerhalb eines Monats abgeschlossen werden.

Mit seiner Leistung bei der erfolgreichen Inbetriebnahme und guten Effizienzwerten bei der Funktionsprüfung bewies ANDRITZ Hydro sein bekannt hohes Mass an Kompetenz und Engagement. Somit konnte ANDRITZ Hydro einen entscheidenden Beitrag zur Entwicklung von Sikkim und damit zu Indiens Bemühungen um nationales Wachstum leisten.

(→ siehe Artikel auf S. 12)

AUTOR

Amit Bajpai
hydronews@andritz.com



Der Fluss Teesta ist die Hauptwasserquelle für viele Menschen

PROJEKTBERICHT

PARAISO, GUACA, BETANIA

100% REDUNDANZ

KOLUMBIEN – EMGESA S.A.E.S.P, ein Unternehmen der ENEL Group, erteilte ANDRITZ Hydro Kolumbien einen Auftrag zur Lieferung von sieben von neun Turbinenreglern für die Wasserkraftwerke Paraiso, Guaca und Betania.

Die drei Wasserkraftwerke befinden sich im Zentrum und Südosten Kolumbiens und sind für die Energieproduktionskapazitäten des Kunden von strategischer Bedeutung. Die WKW Paraiso und Guaca verfügen über drei vertikale Pelton-turbinen mit einer Gesamtleistung von 276,6 MW bzw. 324,6 MW. Das WKW Betania ist mit drei vertikalen Francisturbinen mit einer Gesamtleistung von 540,9 MW ausgestattet.

Der Auftragsumfang seitens ANDRITZ Hydro beinhaltet die Sanierung des Turbinenreglersystems, einschliesslich neuer Regler für die sieben Maschinensätze, Austausch der Instrumentierung der Hydraulikaggregate, sowie Drehzahlmessergäte. Ebenfalls im Auftragsumfang enthalten ist die Integration in das bestehende SCADA-System sowie die Montage, Inbetriebnahme und Schulung. Ein Hauptziel dieses Projekts ist es, die Primärsteuerung entsprechend der kolumbianischen Landesverordnung CREG 25 zu ermöglichen.

Wegen der hohen Konzentration an Schwefelwasserstoffen in den WKW Paraiso und Guaca überlegte man sich zum Schutz der Elektronik ein hocheffizientes Filtersystem für die Schaltkästen.

Maschinensätze #1 für die WKW Betania und Paraiso wurden bereits erfolgreich installiert. Bei der Inbetriebnahme wurden umfassende Redundanzprüfungen

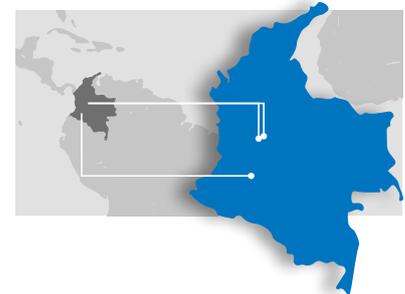
durchgeführt, die 100% Systemredundanz bestätigten. Bei der Einbindung des neuen Hydrauliksystems wurden neue Hydraulikblöcke für die Verteilerklappe und Deflektoren für die Pelton-Maschinensätze verbaut. Das Ergebnis übertraf die Erwartungen des Kunden. Die ursprünglichen hebelgesteuerten Feedback-Regler wurden durch moderne elektronische Reglereinheiten ersetzt. Bei der Fingerprint-Vibrationsmessung nach dem Umbau betrug die maximale Überdrehzahl bei Lastabschaltung im Pelton-Maschinensatz 106% gegenüber 112% vor dem Umbau.

Derzeit erfolgt die Installation von Maschinensatz #2 im WKW Paraiso und Maschinensatz #3 im WKW Guaca. Maschinensatz #2 im WKW Guaca sowie Maschinensätze #2 und #3 im WKW Betania sollen 2018 in Betrieb gehen.

Mit der erfolgreichen Umsetzung dieses Projekts konnte ANDRITZ Hydro Kolumbien seine Marktposition im Bereich Modernisierung von Turbinenreglern in Kolumbien stärken.

AUTOR

Diana Rodriguez
hydronews@andritz.com



Paraiso, Guaca, Betania | Kolumbien

Technische Daten HPP Paraiso:

Leistung:	3 × 92,2 MW
Fallhöhe:	865 m
Spannung:	13,8 kV
Drehzahl:	514 Upm

Technische Daten HPP Guaca:

Leistung:	3 × 108,2 MW
Fallhöhe:	1.015 m
Spannung:	13,8 kV
Drehzahl:	514 Upm

Technische Daten HPP Betania:

Leistung:	3 × 180,3 MW
Fallhöhe:	72 m
Spannung:	13,8 kV
Drehzahl:	128 Upm

PROJEKTBERICHT

SAN JOSÉ 1 AND 2



BOLIVIENS ZIELE STÄRKEN

BOLIVIEN – Der Wasserkraft-Komplex San José bildet einen wichtigen Teil der Pläne Boliviens zur Erhöhung der erneuerbaren Energieproduktion. Zielvorgabe der bolivianischen Regierung ist es, bis 2025 den Anteil nachhaltig erzeugter Energie an der heimischen Gesamtstromproduktion hauptsächlich durch Wasserkraft auf 70% zu erhöhen. 2017 belief sich der Wasserkraftanteil nur auf ca. 20%. Mehrere Pläne sind bereits in Umsetzung, um die installierte Wasserkraftleistung von 475 MW auf mehr als 11.000 MW zu erhöhen.

Dazu gehört auch der Wasserkraftkomplex San José mit seinen zwei Kraftwerksgebäuden San José 1 (56 MW) und San José 2 (70 MW). Dieser ist im Besitz des staatlichen Energieversorgers Empresa Nacional de Electricidad (ENDE) und



befindet sich an den Flüssen Málaga und Santa Isabel in der Provinz Chapare in der Gemeinde Cochabamba in Bolivien.

2015 erteilte EPC-Auftragnehmer POWERCHINA Kunming Engineering Corporation Limited einen Auftrag an ANDRITZ Hydro China. Dieser umfasst die Lieferung und Aufsicht über die Installation und Inbetriebnahme aller vier Pelton-turbinen im Wasserkraftkomplex San José. Im November 2017 war die Installation des WKW San José 1 beendet und die Inbetriebnahme erfolgreich abgeschlossen.

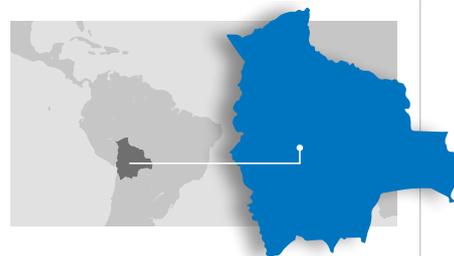
Als besondere Herausforderung für das Projektteam erwies sich die komplizierte Schnittstelle zwischen den Projektpartnern, dem EPC-Auftragnehmer Kunming, ENDE und ANDRITZ Hydro. So musste etwa die Dokumentation in drei Sprachen – Chinesisch, Englisch und Spanisch – erstellt werden; ausserdem war die Zeitverschiebung von 12 Stunden zwischen den betroffenen Zeitzeonen zu berücksichtigen. Um die Vertragsziele trotz kurzer Liefertermine und wiederholter Änderungen entscheidender Eckdaten einhalten zu können, musste der Zeitplan für Auslegung und Fertigung verkürzt werden. Glücklicherweise klappte die Zusammenarbeit zwischen dem äusserst effizienten Projektteam und den anderen Beteiligten sehr gut, sodass alle Komponenten zeitgerecht angeliefert werden konnten.

Die voraussichtliche Jahresleistung des Wasserkraftkomplexes San José beträgt

754 GWh an elektrischer Energie, die Haushalten zugute kommt und Boliviens ambitioniertes Ziel unterstützt, den Anteil an Strom aus erneuerbaren Quellen zu erhöhen.

AUTOR

Qi Shan
hydronews@andritz.com

**San José 1 and 2 | Bolivien****Technische Daten San José 1:**

Gesamtleistung:	56 MW
Auftragsumfang:	2 × 28 MW
Fallhöhe:	294 m
Drehzahl:	375 Upm
Laufreddurchmesser:	1.860 mm

Technische Daten San José 2:

Gesamtleistung:	70 MW
Auftragsumfang:	2 × 35 MW
Fallhöhe:	342 m
Drehzahl:	428 Upm
Laufreddurchmesser:	1.740 mm

Jahreserzeugung i.D.:	754 GWh
-----------------------	---------

NORWEGEN – Seit 2017 produziert das Wasserkraftwerk Vrangfoss dank eines neuen Leitsystems von ANDRITZ Hydro saubere Energie für das norwegische Stromnetz.

Das **WKW Vrangfoss** ist ein Laufkraftwerk, das die Gewässer der Skien-Wasserscheide nutzt. Es befindet sich in Besitz von Norsjøkraft AS und wird von Statkraft Energi AS betrieben. Das in Eidselva in der Telemark-Provinz gelegene Kraftwerk wurde 1962 in Betrieb genommen.

Zwei Kaplan turbinen mit einer Gesamtleistung von 35 MW erzeugen bei einer Fallhöhe von 23 m am Nome-See durchschnittliche 190 GWh elektrische Energie pro Jahr. Der Einlaufdamm ist über dem unterirdisch installierten Kraftwerk gelegen, während sich die 132/66-kV-Schaltanlage ausserhalb in Nähe des Kraftwerks befindet. Parallel zu den Einlaufschützen verläuft ein 25 m breites und 3,5 m hohes Überlaufschütz. Dieses wird hauptsächlich im Frühjahr und Herbst zur Regulierung der Wasserwege bei Hochwasser genutzt. Neben dem Wasserkraftwerk befindet sich die grösste Schleuse des gesamten Telemarkkanals. Mit ihren fünf Kammern überwindet die Schleuse einen Höhenunterschied von erstaunlichen 23 m.

Im Rahmen dieses Auftrags war ANDRITZ Hydro für den Austausch des kompletten Leitsystems verantwortlich, das die „Konstruktionsprinzipien für Leitsysteme für Wasserkraftwerke“ der Betreibergesellschaft Statkraft erfüllen musste. Neben der zusätzlichen Ausrüstung zum elektrischen Schutz und für den Kraftwerkseigenbedarf waren der Dieselgenerator sowie Kabel, Transformatoren und



Sammelschienensysteme Teil des Lieferpakets. Darüber hinaus waren die mechanischen Arbeiten am Generator und an der Turbine im Auftragsumfang enthalten.

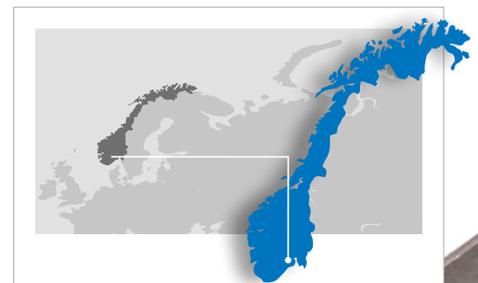
Während ANDRITZ Hydro Mitarbeiter aus Norwegen und Österreich für die Erregungssysteme verantwortlich waren, arbeitete ein tschechisches Team an der speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS) und dem SCADA-System. Die Fertigung von 120 Schaltschränken in verschiedenen Grössen wurde vom norwegischen Partnern ausgeführt.

Die Inbetriebnahme erfolgte in Zusammenarbeit aller beteiligten ANDRITZ Hydro Standorte zur vollsten Zufriedenheit des Kunden. Dieser Auftrag bestätigt die hohe Kompetenz und das technische Know-how von ANDRITZ Hydro und stellt eine

wichtige Referenz auf dem skandinavischen Markt dar.

AUTOR

Rune Gardvik
hydronews@andritz.com



Vrangfoss | Norwegen

Technische Daten:

Gesamtleistung:	35,2 MW
Auftragsumfang:	2 x 17,6 MW
Fallhöhe:	23 m
Spannung:	10,2 kV
Drehzahl:	200 Upm
Laufreddurchmesser:	3.400 mm
Jahreserzeugung i.D.:	190 GWh



PROJEKTBERICHT
LOWER KALEKÖY

INSGESAMT 550 MVA

TÜRKEI – Als Partner in einem internationalen Konsortium hat sich ANDRITZ Hydro den Auftrag für elektromechanische Ausrüstung für das Wasserkraftwerk Lower Kaleköy gesichert.

Das Unternehmen Kalehan Genç Enerji Üretim A.S., das sich in Privatbesitz befindet und Teil der Kalehan Energy Group ist, beauftragte ANDRITZ Hydro mit der Konstruktion, Fertigung, Montage und Inbetriebnahme von drei jeweils 700 Tonnen schweren 186-MVA-Generatoren für das am Fluss Murat in der Bingöl-Provinz gelegene Wasserkraftwerk.

Darüber hinaus deckt der vertragliche Arbeitsumfang die Erregungs- und Diagnosesysteme für die drei Hauptmaschinensätze und einen zusätzlichen Maschinensatz ab, der Strom aus den ökologischen Wasserdotierungen erzeugt. Zwei ANDRITZ Hydro Standorte sind an der Projektdurchführung beteiligt. Während Kernkomponenten im österreichischen Weiz

gefertigt werden, übernimmt das ANDRITZ Hydro Unternehmen im türkischen Izmir die Fertigung zusätzlicher Generatorenteile und die Montageleistungen.

Dieses Projekt ist das dritte Kaskadenkraftwerk, das von der Kalehan Energy Group am Murat, einem Zufluss des Euphrats, in Auftrag gegeben wurden. Zuvor lieferte ANDRITZ Hydro mechanische und elektrische Ausrüstung für das bereits in Betrieb befindliche Wasserkraftwerk Beyhan-1 und für das Wasserkraftwerk Upper Kaleköy, das derzeit fertig gestellt wird und im zweiten Quartal 2018 den Betrieb aufnehmen soll.

Die Gesamtleistung des WKW Lower Kaleköy beläuft sich auf 500 MW. Pro Jahr wird das Kraftwerk rund 1.200 GWh an elektrischer Energie erzeugen und damit einen wichtigen Beitrag zur Unterstützung des türkischen Stromnetzes leisten. Die Inbetriebnahme des Kraftwerks ist für März 2020 geplant.



Lower Kaleköy | Türkei

Technische Daten:

Gesamtleistung:	500 MW
Auftragsumfang:	3 x 186 MVA
Fallhöhe:	88 m
Spannung:	14,4 kV
Drehzahl:	166,7 Upm
Stator Durchmesser:	10.400 mm
Jahreserzeugung i.D.:	1.200 GWh

AUTOR

Gerald Stelzhammer
hydronews@andritz.com

SMALL & MINI HYDRO HIGHLIGHTS



HUNTER CREEK

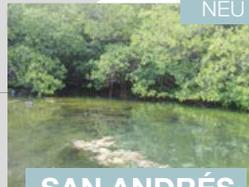
British Columbia | Kanada

Start des kommerziellen Betriebes in 2018

Leistung: 1 × 11,2 MW

Auftragsumfang: vertikale 6-düsige Pelton turbine

Highlight: „hot“ Re-synchronisationsbetriebsmodus



SAN ANDRÉS

San Andrés River | Kolumbien

Leistung: 2 × 11 MW

Auftragsumfang: W2W Paket inklusive
2-düsiger Pelton turbinen



TRAUNLEITEN

Stadt Wels | Österreich

Leistung: 2 × 8,75 MW

Auftragsumfang: 2 Compact Rohrturbinen

Highlight: Ersatz des bestehenden Kraftwerks

→ MEHR AUF SEITE 40



LLYS Y FRAN

Llys Y Fran Reservoir | Wales/UK

Erfolgreich in Betrieb gesetzt

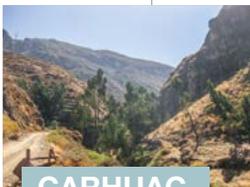
Leistung: 1 × 266 kW

Auftragsumfang: Mini Compact Francisturbine

Highlight: Trinkwasseranwendung;

Auftragsabwicklung in Rekordzeit;

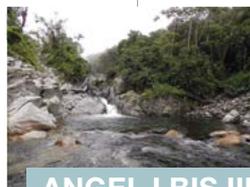
→ MEHR AUF SEITE 41



CARHUAC

In der letzten Hydro News Nr. 31 wurde ein Fehler bei der Gesamtleistung des WKW Carhuac in Peru gemacht. Das Wasserkraftwerk hat eine Gesamtkapazität von 20 MW.

Status Update: Montage läuft; kommerzielle Inbetriebnahme in der 1. Hälfte 2018 erwartet



ANGEL I BIS III

Carabaya Province | Peru

Montage Ende 2017 beendet;

Inbetriebnahme Anfang 2018 erwartet

Leistung: Je 2 × 10 MW

Highlight: Kaskade bestehend aus drei identischen Kleinwasserkraftwerken



BARRINHA

Santa Caterina | Brasilien

Leistung: 1 × 1,8 MW

Auftragsumfang: Compact Axialturbine

Highlight: Erste Mini Compact Lösung in Brasilien

→ MEHR AUF SEITE 41

Die grundlegenden weltweiten Markttrends bei Klein- und Mini-Wasserkraft in Asien und Afrika sind weiterhin positiv. Megatrends wie Bevölkerungswachstum, zunehmende Urbanisierung und der laufende Bedarf nach verfügbarer elektrischer Energie sorgen nach wie vor für die Umsetzung zahlreicher Kleinwasserkraftprojekte. Darüberhinaus sind ergänzende Entwicklungen mit Wind- und Solarprojekten zunehmend ein Thema, da Klein- und Mini-Wasserkraftlösungen selbst kurzfristig betrachtet wirtschaftlich immer mehr an Wettbewerbsfähigkeit gewinnen.



STORÅSELVA

Zentralnorwegen
Arbeiten im Zeitplan
 Leistung: 3 x 8,85 MW
 Auftragsumfang: horizontale Francisturbinen
Highlight: erstes Kraftwerk gemäss des internationalen Umweltstandards CEEQUAL

→ MEHR AUF SEITE 40



ISSYK 1

Südöstliches Kasachstan
Montage abgeschlossen
 Leistung: 1 x 5,3 MW
 Auftragsumfang: „from water-to-wire“ Paket



RHONE OBERWALD

Kanton Wallis | Schweiz
Erfolgreich in Betrieb gesetzt
 Leistung: 2 x 7,5 MW
 Auftragsumfang: vertikale 6-düsige Peltonturbinen
Highlight: Krafthaus in Kaverne mit einem Rücklaufstollen zur Rhone



NEU

KALANGA PROJEKT CLUSTER

Bajhang District | Nepal
 Leistung: gesamt mehr als 64 MW
 Auftragsumfang: elektromechanische Ausrüstung für drei Projekte Upper Kalanga Gad, Kalanga Gad und Upper Sanigad

→ MEHR AUF SEITE 42



KASHIMBILA

Katsina River | Nigeria
Inbetriebnahme abgeschlossen
 Leistung: 4 x 10 MW
 Auftragsumfang: vertikale Compact Axialturbinen
Highlight: Kleinwasserkraftlösung für einen Mehrzweckdamm



XAYABURI FISCHAUFSTIEG

Mekong | Laos
Installation im Laufen
 Leistung: 2 x 3,73 MW
 Auftragsumfang: Compact Axialturbinen
Highlight: integriert in den Fischeaufstieg eines der grössten Wasserkraftwerke in Laos

NORWEGEN

STORÅSELVA

AUTOR

Kristian Glemmestad
hydronews@andritz.com



Im Zeitplan

Als erstes Kraftwerk des Landes wird das in Zentralnorwegen gelegene Kleinwasserkraftwerk Storåselva gemäss dem internationalen Umweltstandard CEEQUAL errichtet. Der Kunde, Nord-Trøndelag Elektrisitetsverk AS (NTE), ist ein Energieversorger in Besitz der Provinzverwaltung von Nord-Trøndelag. Kerngeschäft des Unternehmens ist die Erzeugung und Verteilung von Elektrizität, und NTE ist führend in der Entwicklung von Windtechnologie entlang der norwegischen Küste.

Im Dezember 2015 erhielt ANDRITZ Hydro den Auftrag zur Lieferung eines „from water-to-wire“ Pakets für das Wasserkraftwerk Storåselva. Im Lieferumfang enthalten sind drei horizontale Francismaschinensätze mit jeweils 8,85 MW Leistung, die von ANDRITZ Hydro Deutschland gefertigt wurden. ANDRITZ Hydro Norwegen ist für die Automatisierung und Steuerung sowie für die elektrische Ausrüstung verantwortlich.

Die Arbeiten am WKW Storåselva laufen so gut, dass ANDRITZ Hydro derzeit dem Zeitplan sogar voraus ist. NTE ist sehr zufrieden mit ANDRITZ Hydro und wartet gespannt auf den erfolgreichen Abschluss der Arbeiten und die fristgerechte Inbetriebnahme der Anlage.

Das WKW Storåselva wird pro Jahr 75 GWh saubere und erneuerbare Energie in das norwegische Stromnetz liefern. Dies entspricht ungefähr 2% der jährlichen erzeugten grünen Energie von NTE und deckt den Stromverbrauch von rund 4.000 Haushalten.

Technische Daten:

Gesamtleistung:	26,55 MW
Auftragsumfang:	3 × 8,85 MW
Fallhöhe:	122 m
Spannung:	6,6 kV
Drehzahl:	600 Upm
Laufreddurchmesser:	1.037 mm
Jahreserzeugung i.D.:	75 GWh

ÖSTERREICH

TRAUNLEITEN

AUTOR

Hans Wolfhard
hydronews@andritz.com

Rohrturbinen für mehr Leistung

Das ausserhalb der österreichischen Stadt Wels gelegene Wasserkraftwerk Traunleiten wird in den nächsten zwei Jahren durch eine komplett neue Konstruktion ersetzt. Als Eigentümer des WKW startet Wels Strom GmbH das umfangreichste Projekt in der Geschichte des Unternehmens. Mit einer jährlichen Stromerzeugung von 91 GWh zielt das Projekt im Vergleich zur bestehenden Anlage auf eine 80% höhere Leistung ab.

ANDRITZ Hydro Deutschland wurde der Auftrag zur Lieferung von zwei Compact-Rohrturbinen, eines umfangreichen Pakets

an Nebenanlagen einschliesslich Hydraulikaggregat und Kühlsystem erteilt. Die zwei Synchrongeneratoren der Rohrturbinen werden in der unternehmenseigenen Werkstatt von ANDRITZ Hydro gefertigt. Die Installation vor Ort und die Überwachung der Inbetriebnahme vervollständigen den vertraglichen Leistungsumfang.

Nach seiner Fertigstellung im November 2019 wird das WKW Traunleiten für ANDRITZ Hydro in Österreich zu einem weiteren wichtigen Referenzprojekt.



© Wels Strom GmbH

Technische Daten:

Gesamtleistung:	17,5 MW
Auftragsumfang:	2 × 8,75 MW
Fallhöhe:	15 m
Spannung:	10,5 kV
Drehzahl:	200 Upm
Laufreddurchmesser:	3.100 mm
Jahreserzeugung i.D.:	91 GWh

BRASILIEN

BARRINHA

Erste Mini-Compact-Lösung für Brasilien

Das Kleinwasserkraftprojekt Barrinha ist in Jardinópolis im brasilianischen Bundesstaat Santa Catarina gelegen. Maue S/A - Geradora e Fornecedora de Insumos, Teil des genossenschaftlichen Energieversorgers CERAÇÁ, ist für die Entwicklung des Projekts verantwortlich. Das für das Basisprojekt und die technischen Spezifikationen verantwortliche Ingenieursunternehmen ist Tamarindo Engenharia.

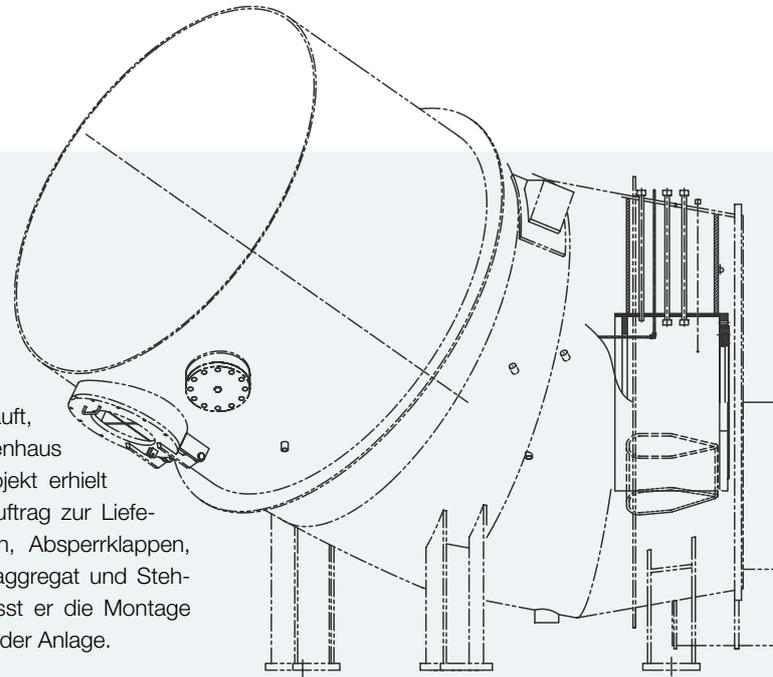
Erwog der Kunde für das WKW Barrinha ursprünglich die Installation einer vertikalen Kaplanmaschine, entschied er sich nach ausführlicher Beratung und Analyse letztendlich für eine horizontale Compact-Axialturbine. Da der brasilianische Markt eher konventionell ausgerichtet ist und vertikale Maschinen nicht sehr verbreitet sind, war dies eine durchaus mutige Entscheidung.

Das WKW Barrinha verfügt über ein sehr spezielles Layout, da die Druckrohrleitung 360 m

durch Felsgestein verläuft, bevor sie das Maschinenhaus erreicht. Für dieses Projekt erhielt ANDRITZ Hydro den Auftrag zur Lieferung von zwei Turbinen, Absperrklappen, Schwungrad, Hydraulikaggregat und Stehlagern. Ausserdem umfasst er die Montage und die Inbetriebnahme der Anlage.

Dies ist die erste Mini-Compact-Lösung, die von ANDRITZ Hydro in Brasilien bereitgestellt wird. Laut Vertrag ist die Inbetriebnahme für Ende 2018 vorgesehen.

Trotz der traditionell starken Position lokaler Hersteller auf dem brasilianischen Markt konnte ANDRITZ Hydro den Kunden mit seiner hochmodernen Technologie und einem wirtschaftlichen Angebot überzeugen. Daher ist dieser Auftrag von enorm wichtiger Bedeutung und stellt einen entscheidenden Schritt in den brasilianischen Kleinwasserkraftmarkt dar.



AUTOR

Diógenes Paranhos und Karen Sanford
hydronews@andritz.com

Technische Daten:

Gesamtleistung:	3,5 MW
Auftragsumfang:	2 x 1,76 MW
Fallhöhe:	10,95 m
Drehzahl:	450 Upm
Laufreddurchmesser:	1.450 mm

GROSSBRITANNIEN

LLYS Y FRAN

Auftragsausführung in Rekordzeit

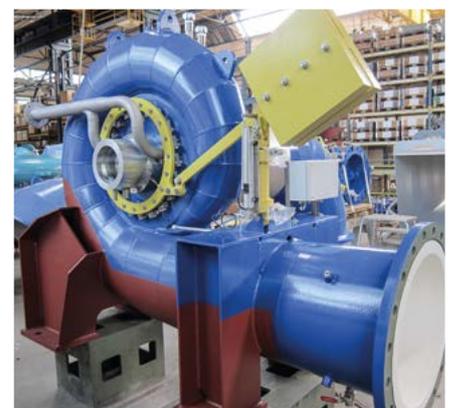
Ende September 2017 wurde der Auftrag für das Wasserkraftwerk Llys Y Fran in Wales nicht nur äusserst erfolgreich, sondern auch in Rekordzeit fertiggestellt. Innerhalb von nur acht Monaten wurde der gesamte Auftrag abgeschlossen – vom komplett neuen Design der Mini-Compact-Francisturbine über die Beschaffung des gesamten Lieferumfangs und dessen Transport zum Standort bis hin zur Werksmontage und Installation vor Ort. Der Lieferumfang umfasste eine horizontale Mini-Compact-Francisturbine, das Hydraulikaggregat, einen Synchrongenerator und die Einlaufabsperrklappe.

Die Turbine von ANDRITZ Hydro ist in die lokale Trinkwasserversorgung integriert und wird von Rohwasser aus dem Reservoir Llys Y Fran betrieben.

Ende September 2017 konnte der Kunde Dulas Ltd. die Ausrüstung von ANDRITZ Hydro erfolgreich in Betrieb nehmen. Die Trinkwasserturbine arbeitet zur vollsten Zufriedenheit des Kunden und der Betriebsgesellschaft Welsh Water Ltd. Die komplette Übergabe der Anlage ist für Anfang 2018 geplant.

AUTOR

Hans Wolfhard
hydronews@andritz.com



Technische Daten:

Gesamtleistung:	266 kW
Auftragsumfang:	1 x 266 kW
Spannung:	0,4 kV
Fallhöhe:	29,6 m
Drehzahl:	750 Upm
Laufreddurchmesser:	478 mm

NEPAL

PROJEKT-CLUSTER KALANGA

Energie für den Himalaya

ANDRITZ Hydro konnte sich nach neun Monate langen Verhandlungen schlussendlich einen Auftrag für drei Wasserkraftprojekte im Flussgebiet des Kalanga sichern und damit seine Marktposition in Nepal stärken. Die Kalanga Unternehmensgruppe in Nepal, ein bekannter unabhängiger Stromerzeuger, entschied sich für ANDRITZ Hydro als Lieferant für die elektromechanische Ausrüstung.

Die Projektstandorte befinden sich im Verwaltungsbezirk Bajhang weit im Westen Nepals. Die Lieferung seitens ANDRITZ Hydro umfasst drei vertikale vierdüsige Peltonturbinen für das WKW Upper Kalanga Gad, zwei horizontale Francisturbinen für das WKW Kalanga Gad und zwei horizontale Peltonturbinen für das WKW Upper Sanigad, inklusive der elektromechanischen Ausrüstung. Die Montage und Inbetriebnahme runden den Vertragsumfang ab.

Die Projekte sollen Mitte bzw. Ende 2020 den kommerziellen Betrieb aufnehmen und werden Nepals Energieproduktion um insgesamt mehr als 64 MW erhöhen.

Upper Kalanga Gad:

Gesamtleistung:	38,46 MW
Auftragsumfang:	3 × 12,82 MW
Spannung:	11 kV
Fallhöhe:	589,29 m
Drehzahl:	750 Upm
Laufreddurchmesser:	1.250 mm

Kalanga Gad:

Gesamtleistung:	15,34 MW
Auftragsumfang:	2 × 7,67 MW
Spannung:	11 kV
Fallhöhe:	115,83 m
Drehzahl:	600 Upm
Laufreddurchmesser:	1.073 mm

Upper Sanigad:

Gesamtleistung:	10,7 MW
Auftragsumfang:	2 × 5,35 MW
Spannung:	11 kV
Fallhöhe:	416,05 m
Drehzahl:	750 Upm
Laufreddurchmesser:	1.070 mm

**AUTOR**Sanjay Panchai
hydronews@andritz.com

NEPAL

KUNDENTAG
KATHMANDU

Nach dem erfolgreichen Event im Jahr 2016 und der Eröffnung der örtlichen Niederlassung freute sich der nepalesische Geschäftsführer und CEO, Herr Dibesh Shrestha, Kunden, Investoren, Partner sowie Regierungs- und Interessensvertreter beim ANDRITZ Hydro Kundentag in Kathmandu, Nepal begrüßen zu können. Dieser zweite Kundentag in der Himalaja-Nation fand vom 1. bis 2. November 2017 statt.

Schon seit 20 Jahren nimmt die Energieversorgung Nepals bei ANDRITZ Hydro einen hohen Stellenwert ein. Mit seinem Angebot an modernsten Produkten,

Dienstleistungen und Technologien ist ANDRITZ Hydro bemüht, den Energiesektor Nepals als idealer Partner zu bedienen.

ANDRITZ Hydro setzt in diesem vielversprechenden Markt derzeit mehr als 25 Projekte um, darunter Upper Tamakoshi (456 MW), Nepals prestigeträchtiges und grösstes Projekt, sowie Middle Bhotekoshi (102 MW), das bislang drittgrösste Projekt des Landes.

Der Kundentag Nepal bestätigte erneut den hohen Stellenwert von ANDRITZ Hydro als



verlässlicher Partner bei der Entwicklung des nepalesischen Wasserkraftpotentials und stärkte die Position des Unternehmens in dieser sehr dynamischen Region.

AUTORDibesh Shrestha
hydronews@andritz.com

Neue Lösung für ein bekanntes Phänomen

Schutz vor Autooszillation

Bei der Wiederinbetriebnahme des Pumpspeicherkraftwerkes Waldeck 2 wurde nach einer Abschaltung Autooszillation in der Druckrohrleitung festgestellt, ein Schwingungsphänomen, das vornehmlich im Maschinenstillstand auftritt. Verursacht wird dieses Phänomen meistens durch eine Leckage, z. B. am Schiebering des Kugelschiebers. ANDRITZ Hydro hat intensive Studien angestellt und ein neues System entwickelt, um dieses Phänomen frühzeitig zu erkennen.

Die selbsterregte Schwingung, ist eine Druckwelle, die entlang der Druckrohrleitung wandert und an den Enden reflektiert wird. Die Hauptursache, Leckage, hat eine besondere Charakteristik: Die Leckagemenge ist eine Funktion des Druckes, wobei anders als üblich bei zunehmendem Druck in der Druckrohrleitung die Leckage geringer wird. Durch den verringerten Durchfluss entsteht ein Druckstoss. Sobald der Druck abnimmt, nimmt die Leckage wieder zu. Die Druckwelle wird bei jeder Reflektion verstärkt und kann bis zum Doppelten des statischen Druckes ansteigen.

Die eher selten vorkommenden aber bei Auftreten gefährlichen Autooszillationsphänomene werden durch verschiedene Ursachen ausgelöst. Im Pumpspeicherkraftwerk Waldeck 2 in Deutschland, zum Beispiel, wurde das Phänomen nicht durch eine Leckage, sondern durch eine fehlerhafte Verkabelung im Steuersystem verursacht. In den meisten anderen Fällen ist Autooszillation eine Folge von ungenügender Wartung.

Am nach und nach stärker schwankenden Druck im Kraftwerk Waldeck 2 erkannten die erfahrenen Mitarbeiter der

ANDRITZ Hydro frühzeitig die Situation und legten die Revisionsdichtung des Kugelschiebers ein, womit die schwingungsauslösende Stelle von der Druckrohrleitung isoliert, die Autooszillation unterbunden, und somit eine Schädigung der druckführenden Teile vermieden werden konnte.



In 2017 hat Uniper Kraftwerke GmbH, Deutschland, bereits mehrere Schutzsysteme in Waldeck 1 (1 x 70 MW Pumpenturbine) und Waldeck 2 (zwei ternäre Maschinensätze mit je 240 MW) installiert.

Basierend auf diesen Erfahrungen hat ANDRITZ Hydro ein neues System entwickelt, um Autooszillation frühestmöglich zu erkennen und geeignete Massnahmen zum Schutz von Mensch, Umwelt und Maschine automatisch einzuleiten. Ein grosser Vorteil des Systems ist, dass es speziell für die Nachrüstung in bestehenden Anlagen konzipiert worden ist.

Mit diesem neuen System leistet ANDRITZ Hydro einen wichtigen Beitrag zur Erhöhung der Betriebssicherheit der Anlagen seiner Kunden.

AUTOR

Pablo Llosa
hydronews@andritz.com



Eine neue Erfahrung

Zum ersten Mal lud ANDRITZ Hydro interessierte Besucher zu einer virtuellen Tour durch ein Wasserkraftwerk ein. Die Virtual Reality (VR) Anlage zeigte ein „echtes“ Wasserkraftwerk, allerdings in einer „virtuellen“ Umgebung. Neben der korrekten Anordnung von elektromechanischen Komponenten vermittelt das System auch einen Eindruck der Akustik und den Dimensionen einer Kraftwerksanlage. Ausserdem ermöglicht die virtuelle Tour erstaunliche Einsichten in ein Wasserkraftprojekt, etwa mit einem virtuellen Tauchgang in ein Turbinensaugrohr oder einem Flug über die Wehranlage. Zahlreiche Besucher nutzten die Gelegenheit, diese neue Erfahrung aus erster Hand zu erleben.

REWA 2017

BANGKOK – 19.–21. September

Die schon seit 25 Jahren veranstaltete Asia Power Week ist die wichtigste Fachmesse für Wasserkraft in Asien und der bedeutendste Treffpunkt für Experten zum Wissensaustausch und zur Ausarbeitung moderner Lösungen für regionale Herausforderungen.

Mehr als 250 Aussteller aus aller Welt und über 8.300 Besucher nahmen dieses Jahr im Rahmen der Asia Power Week an der „Renewable Energy World Asia“-Konferenz teil.

ANDRITZ Hydro war bei der Konferenz und der begleitenden Ausstellung mit einem internationalen Team vertreten und präsentierte einen Fachbeitrag zum Thema Betrieb und Wartung. Vertreter von ANDRITZ Power Boilers stellten interessierten Besuchern ausserdem das Portfolio dieses Geschäftsbereichs vor.



HYDRO 2017

SEVILLA – 9.–10. Oktober

Mehr als 1.200 Teilnehmer aus aller Welt waren zu dieser Veranstaltung nach Spanien gekommen, um sich über vielfältige Themen rund um Wasserkraft auszutauschen. Ein Themenschwerpunkt war die internationale Zusammenarbeit: das Zusammenwirken bei der Planung und Umsetzung von Projekten mit dem Ziel, gemeinsam die Zukunft der weltweiten Wasserkraftentwicklung zu gestalten.

ANDRITZ Hydro präsentierte mehrere Fachbeiträge zu einer Reihe an Themen wie etwa Fischüberwachung, unabhängige Modellversuche, Pumpturbinensanierung, erstklassiges Motor-Generator-Design, den Erfolg von HIPASE sowie Marktanforderungen für O&M.

AUTOR

Jens Pätz
hydronews@andritz.com

WETEX 2017

DUBAI (UAE) – 23. - 25. Oktober

Veranstalter der 19. „Water, Energy, Technology, and Environment Exhibition“ (WETEX 2017) war die Dubai Electricity and Water Authority (DEWA). An der Messe, die als eine der grössten ihrer Art gilt, nahmen etwa 1.900 Aussteller aus 46 Ländern teil.

Der Messestand von ANDRITZ Pumps rangierte als einer der attraktivsten dieser Messe und war Anziehungspunkt für Besucher aus verschiedenen internationalen Unternehmen und Vertreter weltweiter „Leading Players“ in den Bereichen Wasser, Energie und Umwelt. ANDRITZ Pumps präsentierte sein Portfolio für die Wasser- und Entsalzungsindustrie. Besonderes Augenmerk galt der doppelflutigen, axial geteilten Spiralgehäusepumpe, die einen Wirkungsgrad von mehr als 90% erzielt, und der massgefertigten vertikale Rohrgehäusepumpe.

AUTOR

Uwe Seebacher
hydronews@andritz.com

Kundentage 2017

ANDRITZ Hydro freut sich, Kunden, örtliche Partnerunternehmen und Lieferanten, aber auch Vertreter von Regierungseinrichtungen, Wasserkraftwerksbetreiber, Bauunternehmer und private Investoren zu speziellen Kundentage einzuladen. Diese stets erfolgreichen Events bieten ausgezeichnete Gelegenheiten zum Austausch von Erfahrungen. Ausserdem dienen sie als informative Plattform für die Präsentation neuester Produktentwicklungen und Lösungen von ANDRITZ Hydro und sorgen dafür, das Unternehmen den Märkten und Kunden näherzubringen.

FOSHAN, CHINA – 13.–17. November

Zum zweiten Mal lud ANDRITZ Pumps China Interessenten zum ANDRITZ Pump Coupling Alignment Competition Seminar. Mehr als 90 Teilnehmer folgten der Einladung zu diesem Event. In verschiedenen Präsentationen wurden neue ANDRITZ Pumpenlösungen und Technologien mit besonderem Fokus auf Dienstleistungen und Energiesparmöglichkeiten vorgestellt. Weitere Schwerpunkte waren die 20-jährige Erfolgsgeschichte der S-Pumpen-Serie und das brandneue S-Hydraulic Kit.



HANOI, VIETNAM – 5. Oktober

Bereits zum sechsten Mal lud ANDRITZ Hydro zum Kundentag Vietnam, wo das umfangreiche Produkt- und Service-Angebot von ANDRITZ Hydro den Schwerpunkt einer Reihe von Präsentationen bildete. Besonderes Themen-Highlight der Präsentationen waren die örtlichen Möglichkeiten und Dienstleistungen der neuen lokalen Firma in Vietnam.

AUTOR

Jens Pätz & Uwe Seebacher
hydronews@andritz.com





HYDRO

NEUE ÄRA FÜR PUMPSPEICHERKRAFT

GOUVÃES, PORTUGAL



EIN HERAUSRAGENDES PROJEKT

ANDRITZ Hydro erhielt den Auftrag für die Lieferung der elektromechanischen Ausrüstung und der Druckrohrleitung für das neue Pumpspeicherkraftwerk Gouvães, Portugal. Mit vier 220-MW-Pumpturbinen bildet es das Herzstück des Alto Tâmega

Wasserkraftkomplexes, dem größten in der Geschichte Portugals. Die Anlage besteht aus drei Wasserkraftwerken und wird insgesamt 1.468 GWh an elektrischer Energie erzeugen. PSW Gouvães wird Energiebedarfsspitzen abdecken und bei Bedarf schnell ansprechende Regelenergie liefern.

ENGINEERED SUCCESS

ANDRITZ HYDRO GmbH / andritz.com/hydro

ANDRITZ