



HYDRO

**LÖSUNGEN FÜR
KLEIN- UND
KLEINSTWASSERKRAFT**

ANDRITZ

ENGINEERED SUCCESS

Compact Hydro – mehr als eine „kleine“ Lösung

STORTEMELK

Südafrika



Weltweiter Lieferant

Compact Hydro

Kurze Lieferzeiten

Mechanische Hilfsaggregate

Qualität

Automatisierung

Sauber

Regler

Upgrade

Kunde

Ökologisch

Kaplan Service

Geringe Investition

Global

Vormontiert

Ökonomisch

Elektrische Ausrüstung

Geringe Umweltbelastung

Kleinwasserkraft

Wirkungsgrad

Francis

Pelton

Wachsender Markt

Modernisierung

Aus einer Hand

Modulares Design

Mini Compact Hydro

Nachhaltig

Optimale Lösung

Generator

Erneuerbar

„From water-to-wire“

Reduzierte Schnittstellen

Marktführer

Vielversprechender weltweiter Markt für Klein- und Kleinstwasserkraft

Globalisierung, Klimawandel, bedeutende demografische Entwicklungen und steigender Ausbau gesellschaftlicher Strukturen bieten zahlreiche Chancen für Klein- und Kleinstwasserkraftanwendungen, insbesondere für dezentrale, netzunabhängige Lösungen.

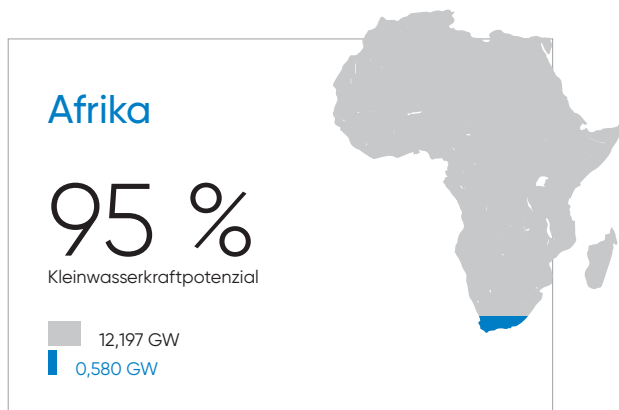
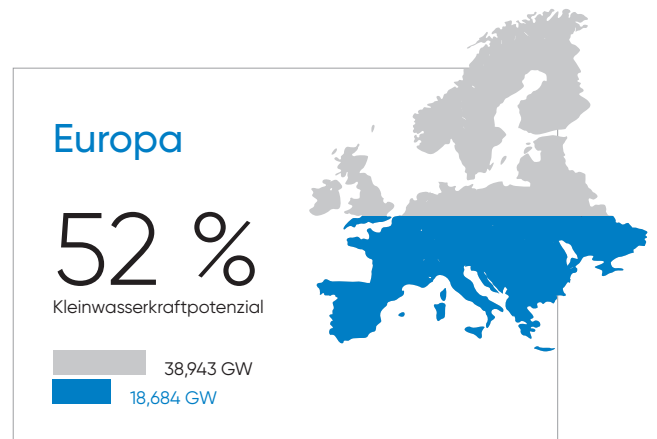
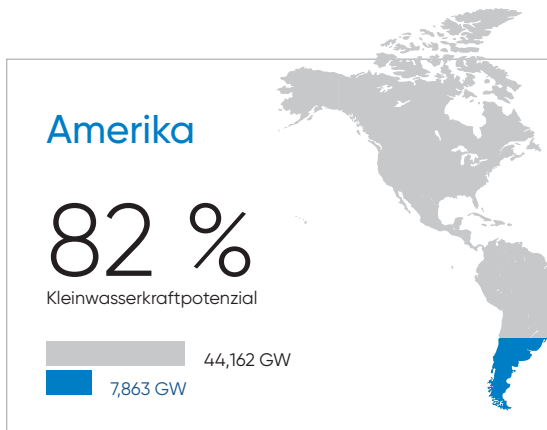
Derzeit leben weltweit immer noch mehr als 1 Milliarde Menschen ohne Zugang zu Elektrizität. Die meisten davon leben in abgelegenen ländlichen Gegenden mit einer geringen Bevölkerungsdichte, in die eine Erweiterung des nationalen Stromnetzes oftmals technisch schwierig – wenn überhaupt durchführbar – und mit hohen Kosten verbunden ist. In der Regel werden kleine Dieselmotoren und Solarpaneele zur Minimalversorgung mit Elektrizität eingesetzt. Aber Diesel ist teuer und ohne Speicherlösungen stellen Solarpaneele nur bei Tageslicht Energie zur Verfügung. Die Implementierung von dezentralen Ministromnetzen oder Inselsystemen zur Bereitstellung von sicherer, sauberer und erneuerbarer Energie spielt bei der Entwicklung ländlicher Gebiete daher eine Schlüsselrolle. Der Zugang zu Elektrizität hilft, Armut zu verringern, die Gesundheitsversorgung zu verbessern, Bildungsmöglichkeiten zu fördern und Arbeitsplätze zu schaffen.

Es gibt keinen internationalen Konsens zur Definition von Kleinwasserkraft, aber die Leistungsgrenze liegt derzeit zwischen 10 und 30 MW. Außerdem lässt sich der Markt noch weiter in Miniwasserkraft (mit weniger als 500 kW) und Mikrowasserkraft (mit weniger als 100 kW) unterteilen.

Unabhängig davon, welche Definition angewendet wird, eine Tatsache bleibt unverändert: Kleinwasserkraft ist kostengünstig, sauber und zuverlässig und eine der derzeitig umweltschonendsten Formen der Stromerzeugung. Dazu kommt, dass Wasserkraft in den meisten Regionen der Welt ein enormes, bislang ungenutztes Potenzial besitzt, das einen wesentlichen Beitrag zur Deckung des zukünftigen Energiebedarfs leisten kann. Trotz bewährter und etablierter Technologien ist im Bereich der Kleinwasserkraft nach wie vor ein erhebliches Optimierungspotenzial vorhanden.

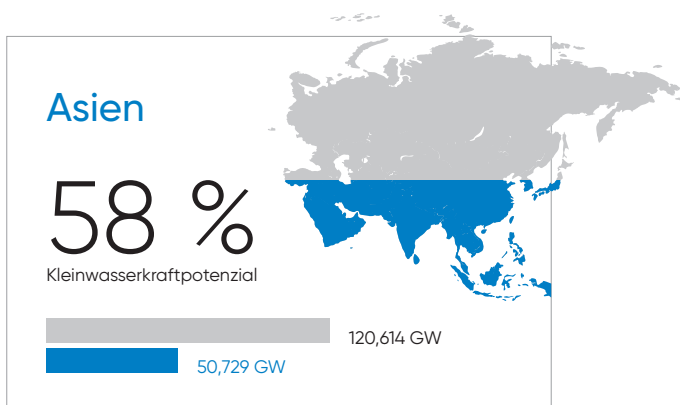
Die Erschließung von Kleinwasserkraft kann entweder durch den Bau neuer Anlagen oder durch den Umbau bestehender Dämme erfolgen, deren Hauptzweck der Hochwasserschutz oder die Bewässerung ist. Auch bestehende Anlagen im städtischen Umfeld können für Kleinwasserkraft neu erschlossen werden, wobei in vielen Fällen dabei die erheblichen Investitionen in die Strukturen amortisiert oder die zu einer stillgelegten Anlage gehörenden Wasserrechte genutzt werden können. Solche Kosteneinsparungen können die Nutzung bestehender Standorte für Kleinwasserkraftlösungen zu einer rentablen Investition machen. → MEHR AUF SEITE 18/19



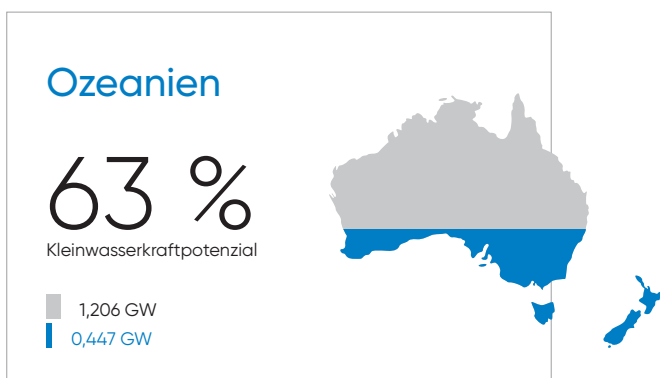


KLEIN- WASSERKRAFT- POTENZIAL PRO REGION

■ Potenzielle Kleinwasserkraftkapazität (< 10 MW)
■ Installierte Kleinwasserkraftkapazität (< 10 MW)



Quelle:
World Small Hydropower Development Report 2016 von UNIDO



VORTEILE

- erneuerbare elektrische Energiequelle
- schadstofffrei – keine Freisetzung von Wärme oder giftigen Gasen
- lange Lebensdauer
- sekundenschnelle Reaktion auf Veränderungen in der Stromnachfrage
- keine Brennstoffkosten, geringe Betriebs- und Wartungskosten, inflationssicher
- Wirkungsgrade von mehr als 90%
- bewährte Technologie garantiert zuverlässigen und flexiblen Betrieb
- effizienteste Energieumwandlungstechnologie



Von den Technologiepionieren der Vergangenheit zu einem modernen weltweiten Marktführer

Die ANDRITZ GRUPPE mit ihrem Hauptsitz in Graz, Österreich ist ein weltweit führender Lieferant von Anlagen, Ausrüstungen und Serviceleistungen für Wasserkraftwerke, die Zellstoff-, Papier und Stahlindustrie, die Metall verarbeitende Industrie sowie für die kommunale und industrielle Fest-Flüssig-Trennung. ANDRITZ ist global mit über 250 Produktionsstätten sowie Service- und Vertriebsgesellschaften immer nahe am Kunden.

ANDRITZ Hydro ist Teil der ANDRITZ GRUPPE. Als ein globaler Anbieter für elektromechanische Ausrüstungen und Serviceleistungen „from water-to-wire“ für Wasserkraftwerke und einer der weltweit größten Anbieter im Markt für hydraulische Stromerzeugung bietet ANDRITZ Hydro mit mehr als 175 Jahren Erfahrung in der Turbinentechnologie und über 120 Jahre in der Elektrotechnik ein umfassendes Portfolio.

Den Grundstein legten die Turbinen- und Generatorpioniere in Europa und Nordamerika im 19. Jahrhundert. Wachstum, Fusionen und Kooperationen haben über die Zeit ein modernes, state-of-the-art Technologieunternehmen mit über 7.200 Mitarbeitern geschaffen.



Compact Hydro - unseren Kunden verpflichtet

Mit dem Ziel, den Fokus auf standardisierte Kleinwasserkraftanwendungen auszurichten, gründete ANDRITZ Hydro in den 1990ern einen eigenen Geschäftsbereich - Compact Hydro.

Die Geschichte von Kleinwasserkraftanwendungen reicht zurück bis in das 19. Jahrhundert, als kleine Industriebetriebe wie Webereien, Wassermühlen und Sägewerke auf diese Weise mit Elektrizität versorgt wurden. Mitteleuropa war zu jenem Zeitpunkt das Zentrum für Kleinwasserkraftanlagen, aber bereits zu Beginn des 20. Jahrhunderts hatte sich die Kleinwasserkrafttechnologie auf der ganzen Welt etabliert.

1903 wurden die kanadischen Niagarafälle für ANDRITZ Hydro zum ersten Referenzprojekt in Übersee. Kurz darauf folgten Projekte in Brasilien und Japan (1906), Venezuela und Mexiko (1908) und Indonesien (1910). Solche Referenzen unterstreichen die engen internationalen Beziehungen, die ANDRITZ Hydro auf dem weltweiten Kleinwasserkraftmarkt aufgebaut hat und weiterhin ausbaut.

Mit diesem fundierten Hintergrund und hoher fachlicher Kompetenz im Bereich der Klein- und Kleinstwasserkraftlösungen verpflichtet sich Compact Hydro weltweit seinen Kunden vor Ort mit den besten Wasserkraftanwendungen eine optimale Investitionsrentabilität zu gewährleisten. Bis dato hat der Geschäftsbereich auf der ganzen Welt knapp 12.000 Maschinensätze mit einer Gesamtkapazität von etwa 23.000 MW geliefert und installiert bzw. saniert.

**„Etwa 120
Maschinensätze für
erneuerbaren und
nachhaltigen Strom aus
Wasserkraft werden jedes
Jahr von ANDRITZ Hydro
in Betrieb genommen.“**

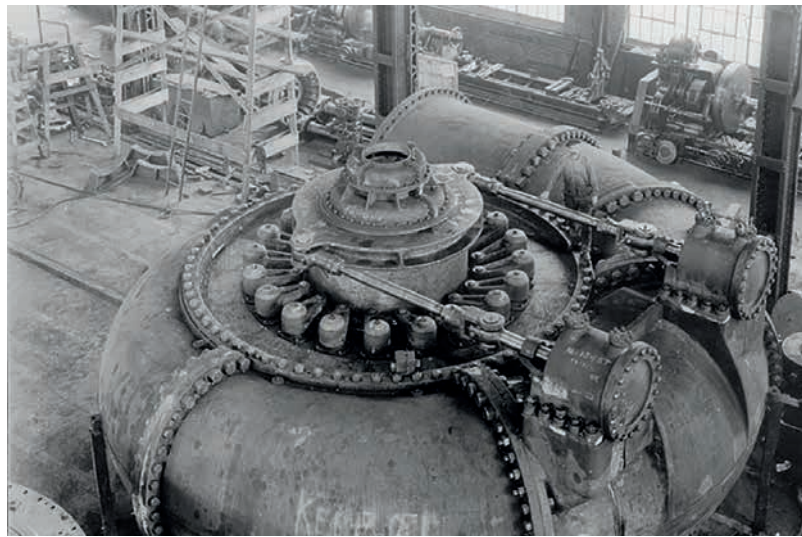



Foto © Hiedcor Inc.



Turbine

Hochspannungsschaltanlage
Netztransformator Generator
Mittelspannungsschaltanlage
Steuerung & Schutz
Automatisierung
Absperrorgan



Maximieren Sie Ihren Nutzen mit ganzheitlichen Lösungen von **ANDRITZ Hydro**

Das Portfolio von ANDRITZ Hydro umfasst den gesamten Lebenszyklus eines Wasserkraftwerks – von der technischen Planung und Konstruktion über die Fertigung und Installation bis hin zur Inbetriebnahme sowie Bediener- und Personalschulung. Unabhängig davon, ob das betreffende Projekt die hydraulische und elektromechanische Ausrüstung für neue Klein- oder Kleinstwasserkraftwerke oder die Modernisierung bestehender Anlagen umfasst, ANDRITZ Hydro liefert maßgeschneiderte Lösungen, alles aus einer Hand - „from water-to-wire“.

Mit einem hochwertigen Portfolio die Anforderungen unserer Kunden erfüllen

Das „from water-to-wire“-Konzept von Compact Hydro deckt den gesamten Umfang an elektromechanischer Ausrüstung ab. Dazu gehören Absperrorgan, Turbine, Getriebe, Generator und Steuerungs- und Schutzsysteme sowie die vollständige elektrische und mechanische Zusatzausrüstung im Wasserkraftwerk.



Basierend auf langjähriger Erfahrung und dank intensiver Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten war Compact Hydro in der Lage, ein modulares Designkonzept für Klein- und Kleinstwasserkraftwerke zu entwickeln. Dieses Designkonzept stellt optimierte Lösungen für die elektromechanische Ausrüstung für alle Arten von Kleinwasserkraftwerken mit Leistungen bis zu 30 MW pro Maschinensatz bereit.

Unser modulares Design minimiert die Anzahl und die Größe vormontierter Komponenten für alle Turbinenarten und über ein breites Anwendungsspektrum hinweg. Dies ermöglicht die wirtschaftliche Entwicklung von Klein- und Kleinstwasserkraftpotenzialen mit Krafthäusern, die sich perfekt in die Umgebung einfügen.

Die Lösungen von Compact Hydro werden durch ein umfangreiches Dienstleistungsangebot komplettiert, wie etwa Projektmanagement, technische Planung, Fertigung, Qualitätskontrolle, Transport, Installation und Inbetriebnahme bis hin zu Schulungen und Vor-Ort-Messungen.

Der große Vorteil von ANDRITZ Hydro liegt in der Möglichkeit, die Synergien von installierten Technologien und die zuvor gesammelte Erfahrung im Umgang mit großen Anlagen zu bündeln. Das Ergebnis:

bewährte Turbinenmodelle mit garantiert hohen Wirkungsgraden, einfachere und kürzere Installation vor Ort dank Plug-and-Play-Features, vereinfachter Betrieb, höhere Wartungsfreundlichkeit und geringere Kosten.

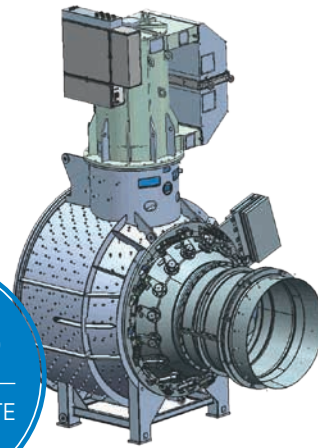
FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG

Das Engagement unserer Forschungs- und Entwicklungsingenieure und -mitarbeiter tragen wesentlich zur weltweiten Marktführerschaft des Unternehmens bei. Ständige Verbesserungen und Weiterentwicklungen bereits bewährter Technologien mithilfe von Modellversuchen und numerischen Strömungssimulationen sowie Innovationen im Bereich der Elektronik und Elektrotechnik werden zur Optimierung kompletter Systeme kombiniert. Die übergreifende Strategie der Labore, Fertigungsstandorte und Prüfstände von ANDRITZ Hydro auf der ganzen Welt garantieren die hohe Qualität der Compact Hydro-Ausrüstung.



„Mit mehr als 300 erfolgreich
laufenden Maschinensätzen
ist die axiale Compact-
Kegelradrohrturbine
unser Bestseller in
Europa und in Übersee.“

> 300
AUSGELIEFERTE
EINHEITEN



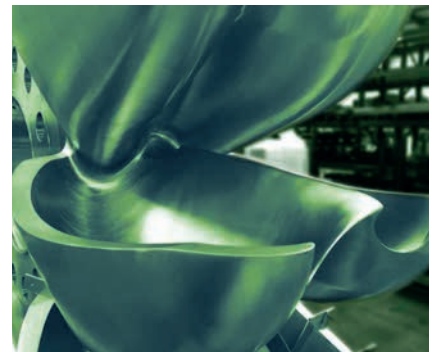
AXIALTURBINEN

Fallhöhe bis zu 45 m und
Leistung bis zu 15 MW



FRANCISTURBINEN

Fallhöhe bis zu 300 m und
Leistung bis zu 30 MW

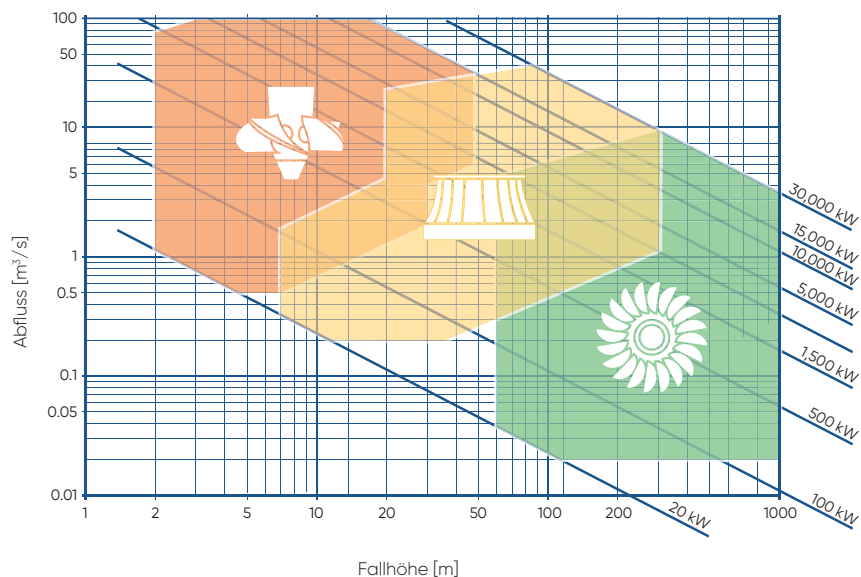


PELTONTURBINEN

Fallhöhe bis zu 1.000 m und
Leistung bis zu 30 MW

SCHLÜSSELMERKMALE

- „from water-to-wire“
- Modulares Komponentendesign
- Gesamtverantwortung
- Vereinfachung der Schnittstellen
- Kurze Installationszeit
- Zügige Inbetriebnahme
- Geringe Investitionskosten
- Niedrige Umweltbelastung
- Optimierte jährliche Energieerzeugung
- Saubere und erneuerbare Energie



Technische Spitzenleistungen schaffen Lösungen im Einklang mit der Natur

Die wachsende Beunruhigung über die globale Erwärmung und die zunehmende Umweltverschmutzung führen zu einer steigenden Nachfrage an umweltfreundlichen Lösungen. Diese Nachfrage wird aber nicht ausschließlich von internationalen Organisationen und Regierungen angetrieben. Auch kleine Kommunen sind bestrebt, parallel zu wirtschaftlichem Wachstum und sozialem Fortschritt, die Umwelt zu schützen und zu den internationalen Zielen zur Verringerung der Emissionen von Treibhausgasen beizutragen.

Wasserkraft ist die bewährteste und fortschrittlichste Form der nachhaltigen Stromerzeugung. Derzeit werden ungefähr 16% des weltweiten Bedarfs an Elektrizität aus Wasserkraft erzeugt. Wasserkraft ist sauber, hinterlässt keinerlei Abfall und erzeugt keine Schadstoffe oder nennenswerte Mengen an schädlichen Treibhausgasen. Strengere Anforderungen an die ökologische Leistung haben nicht nur bei der Betriebsart von Wasserkraftwerken zu Veränderungen geführt, sondern auch hinsichtlich der Verwendung problematischer Substanzen wie Schmieröle, während die Auswirkung von Wasserkraftwerken auf das Leben im Wasser bei der Installation neuer und bei der Sanierung bestehender Turbinen mittlerweile ebenfalls ein wichtiger Faktor geworden ist.

Die Entwicklung ölfreier Lösungen für Laufräder von Röhrturbinen wurde bereits vor vielen Jahren initiiert, und in den letzten 20 Jahren hat ANDRITZ Hydro mehr als 130 Referenzprojekte mit ölfreien Kaplanlaufrädern abgeschlossen. ANDRITZ Hydro widmet sich außerdem intensiv der Entwicklung gleichermaßen fischfreundlicher und hocheffizienter Technologien und Lösungen zur Sicherung des Überlebens von Fischpopulationen. Im Laufe der letzten Jahre sind dahingehend viele theoretische Ansätze und Computermodelle entwickelt worden. Dank der Kombination von technologischem Know-how und biologischem Verständnis ist es mit der Technologie von ANDRITZ Hydro heute möglich, die Verletzung von Fischen ohne größere Energieverluste zu minimieren.

ANDRITZ Hydro hat sich dem nachhaltigen Schutz der Umwelt sowie dem wirtschaftlichen Wachstum und sozialen Fortschritt verschrieben. Lösungen von Compact Hydro harmonieren optimal mit der Umwelt, sogar in Gebieten, in denen der Landschaftsschutz absoluten Vorrang hat.

Flitzenbach, Österreich



„Kleinwasserkraftanlagen
sind kosteneffizient,
umweltfreundlich und
schonen fossile Ressourcen.“

Die Welt von Compact Hydro



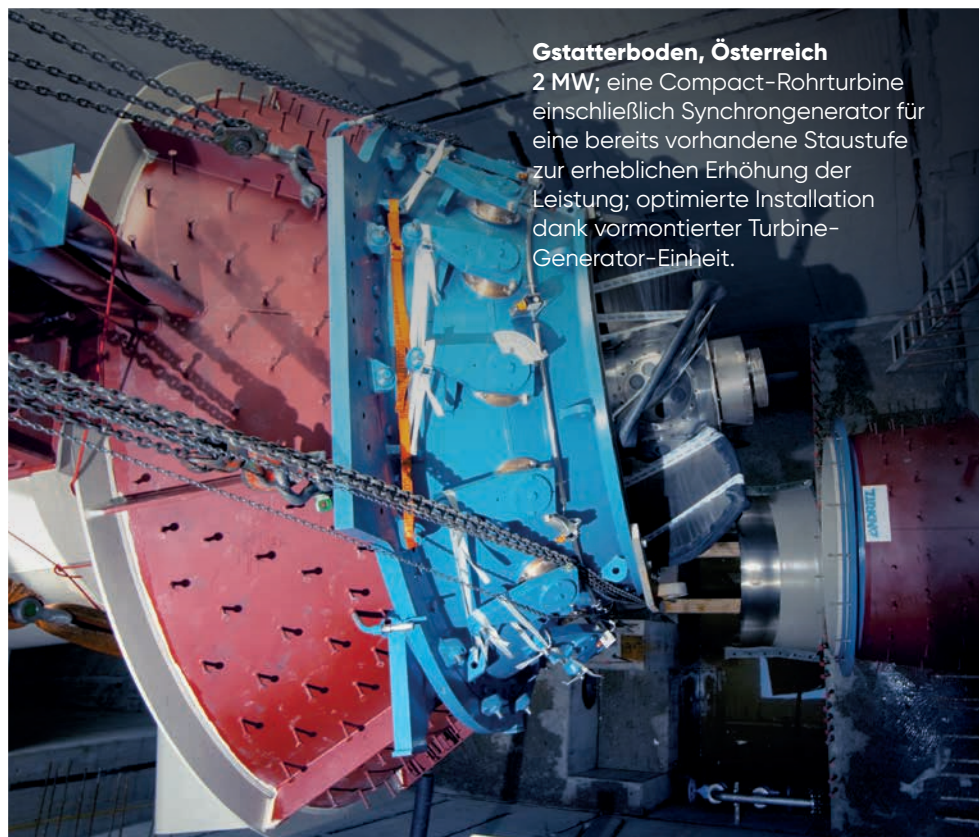
Chaudière Falls, Kanada

8 MW; Komplettes „from water-to-wire“-Paket mit vier 8-MW-ECOBulb-Turbinen* (und damit die leistungsstärksten Rohrturbinen, die von ANDRITZ Hydro bisher geliefert wurden), das direkt im Herzen der Stadt Ottawa im ältesten noch in Betrieb befindlichen Wasserkraftwerk Kanadas installiert wurde.

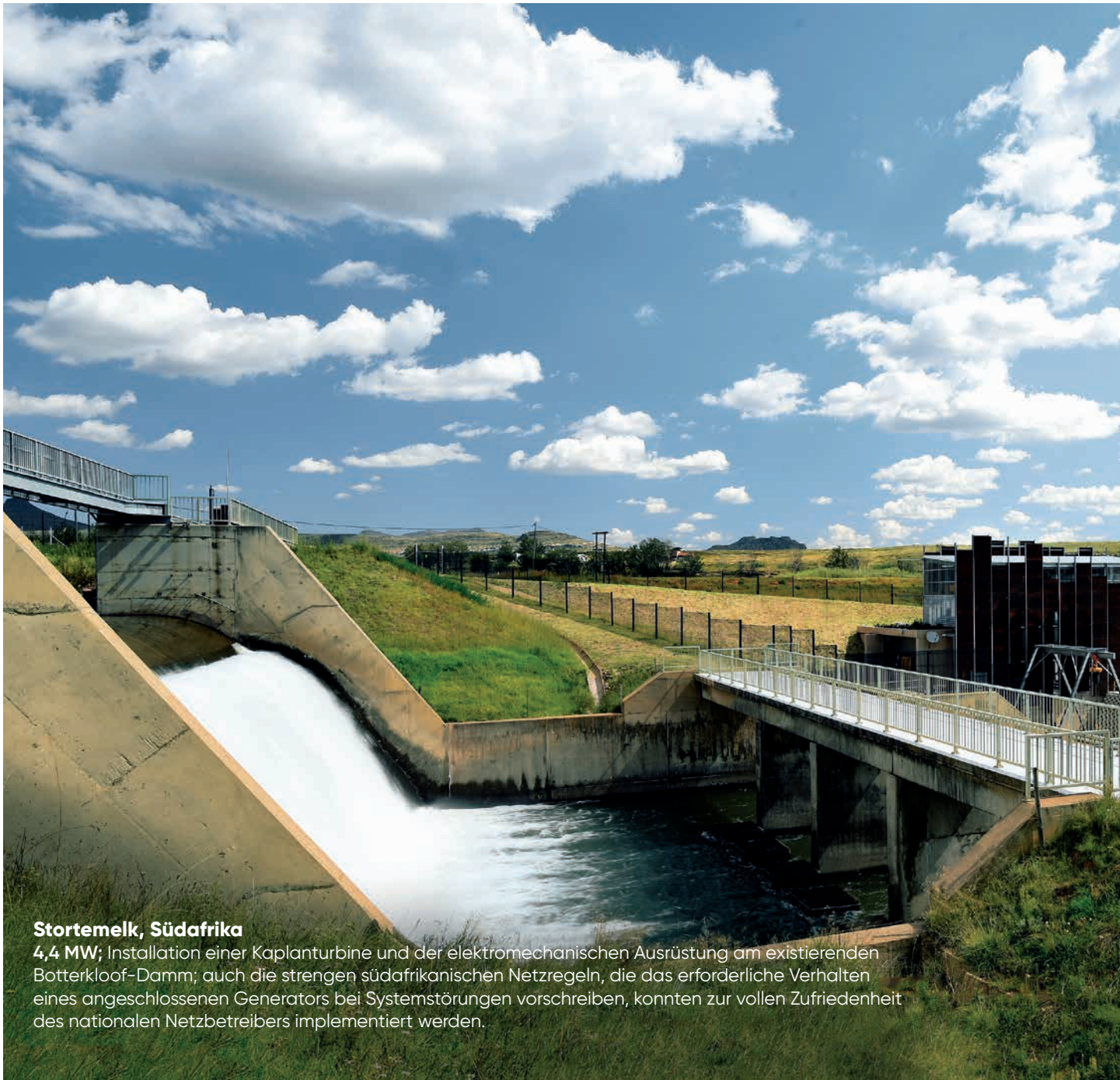




Illerstufen V–VII, Deutschland
1,07 MW, 1,17 MW, 1,11 MW;
ökologisch bedingter Austausch
an drei Iller-Wasserkraftwerken;
Kegelradrohturbinen ersetzen
die vorhandenen Straflo-Turbinen.



Gstatterboden, Österreich
2 MW; eine Compact-Rohrturbine
einschließlich Synchrongenerator
für eine bereits vorhandene
Staustufe zur erheblichen
Erhöhung der Leistung;
optimierte Installation dank
vormontierter Turbine-
Generator-Einheit.



Stortemelk, Südafrika

4,4 MW; Installation einer Kaplan­turbine und der elektromechanischen Ausrüstung am existierenden Botterkloof-Damm; auch die strengen südafrikanischen Netzregeln, die das erforderliche Verhalten eines angeschlossenen Generators bei Systemstörungen vorschreiben, konnten zur vollen Zufriedenheit des nationalen Netzbetreibers implementiert werden.



Cianten 1B, Indonesien

6,4 MW; das erste von vier in einer Kaskade am Fluss Cianten (West Java)



El Eden, Kolumbien

10,12 MW; die ersten beiden horizontalen dreizüsigen Pelton­turbinen in Kolumbien



Forrest Kerr, Kanada

195 MW; Austausch von zwei Groß- auf neun Kleinwasserkrafteinheiten



Barro Blanco, Panama

13,7 MW; die größten vertikalen Axial-Kaplan­turbinen





Renace 4, Guatemala
 30 MW; größte sechsdüsige Peltonturbinen; zusammen mit Renace 1, 2 und 3 der größte Wasserkraftkomplex in Guatemala mit einer installierten Gesamtleistung von 300 MW.



Manolo Fortich 1 und 2, Philippinen
 44,4 MW; 26,1 MW; Komplette elektromechanische Ausrüstung für zwei Kaskadenkraftwerke mit sechs Compact-Francis-turbinen und zwei Compact-Peltonturbinen; ein wichtiges Projekt in Südostasien.



Rothleiten, Österreich
 5,10 MW; wichtige Rohrturbinenreferenz in Europa

Sap Viet, Vietnam
 23,5 MW; zwei große horizontale Francis-Einheiten in Südostasien

Gosland, Norwegen
 3,7 MW; ingenieurtechnische Herausforderung in einer abgelegenen Region

Ambatomanoina, Madagaskar
 100 kW; erste Mini-Grid-Lösung in Afrika



Spezielle Lösungen und neue Konzepte für zukünftige Anforderungen

Sich veränderende soziale, politische und wirtschaftliche Verhältnisse erfordern neue Perspektiven. Heute gehören Umweltschutz, Gesundheit und Sicherheit zu den obersten Prioritäten. Technologie muss sich anpassen und weiterentwickeln, um neue Konzepte zu unterstützen und neue Bedürfnisse zu erfüllen.

Neben der klassischen Nutzung zur Stromerzeugung gibt es für Ausrüstungen von Compact Hydro zahlreiche alternative Anwendungsgebiete. Dazu gehören unter anderem die Energieversorgung der Landwirtschaft, die Bewässerung und der Hochwasserschutz. Compact-Turbinen können auch in Kühlkreisläufen von Wärmekraftwerken Anwendung finden, Pumpen werden als Turbinen eingesetzt, und in 3.000 Meter tiefen Minen werden Turbinen zur Nutzung von Energie verwendet, die andernfalls im Rückkühlkreislauf verloren gehen würde.

Compact-Turbinen sind außerdem in Entsalzungsanlagen zu finden. In Kombination mit Pumpen tragen sie zur Rückgewinnung von etwa der Hälfte der Energie bei, die bei der Aufbereitung von Trinkwasser für Menschen in trockenen und entlegenen Gegenden verwendet wird. Pumpspeicherkleinkraftwerke kombinieren die technischen Vorteile großer Wasserkraftwerke mit dem wirtschaftlichen Faktor von Kleinkraftwerken. Das sichert regionalen Anbietern Profitabilität und Unabhängigkeit und trägt zur Stabilität des lokalen Stromnetzes bei.

LÄNDLICHE ELEKTRIFIZIERUNG

Ein wichtiger Aspekt der ländlichen Entwicklung ist die Implementierung dezentraler Mini-Grid-Lösungen oder Inselsysteme zur Bereitstellung von sicherer, sauberer und erneuerbarer Energie. Für diesen Einsatzzweck hat ANDRITZ Hydro eine Mini-Compact-Lösung mit Leistungen von 5 kVA bis 50 kVA pro Einheit entwickelt. Hauptziel dieser Initiative ist es, lokale Gemeinschaften mit robusten technischen Lösungen zur erschwinglichen, nachhaltigen und sauberen Energieerzeugung zu versorgen, die ohne Unterstützung von Spezialisten installiert werden können.

→ MEHR AUF SEITE 4/5



KOMBINATION VON ERNEUERBAREN ENERGIEN

Die Stromerzeugung aus Wind, Sonne und Biomasse nimmt auf der ganzen Welt kontinuierlich zu. Das internationale Klimaziel, die globale Erwärmung auf weniger als 2 °C zu begrenzen, kann nur unter größten Anstrengungen erreicht werden. Integrierte Lösungen zur optimalen Kombination erneuerbarer Energien sind bereits heute gefragt und werden zukünftig einen noch größeren Stellenwert einnehmen. Compact Hydro-Lösungen können dazu beitragen, die Leistung anderer erneuerbarer Formen der Energieerzeugung zu unterstützen und zu verbessern. Zum Beispiel lieferte ANDRITZ Hydro die elektromechanische Ausrüstung für ein Pumpspeicherkleinkraftwerk auf der Kanareninsel El Hierro vor der Nordwestküste Afrikas. Dieses erfolgreich betriebene Wasserkraftwerk stabilisiert die schwankende Energieerzeugung des Windparks der Insel. Dadurch wird nicht nur die Eigenversorgung von El Hierro sichergestellt, sondern auch der Export von Energie an die Nachbarinseln ermöglicht.

→ MEHR AUF SEITE 4/5



NACHHALTIGE ENERGIE AUS URBANER INFRASTRUKTUR

In städtischen Gebieten wird Trinkwasser durch Rohre und mithilfe von hohem Druck bereitgestellt. Dieser hohe Druck kann effektiv dazu genutzt werden, in einem Miniwasserkraftwerk Elektrizität zu erzeugen. Mithilfe dieser elektrischen Energie können nicht nur kleine lokale Gemeinschaften mit Strom versorgt, sondern über die Zeit auch Tausende Tonnen an ausgestoßenem CO₂ eingespart werden. Nach seiner Nutzung wird das Wasser von weiterer städtischer Infrastruktur – wie etwa Kanalisation und Abwasseraufbereitungsanlagen – verarbeitet. Von ANDRITZ Hydro entwickelte Wasserkraftanlagen können auch dieses Wasser zur Erzeugung von elektrischer Energie nutzen. Von Skiorten in den Alpen bis hin zu Wasseraufbereitungsanlagen in der jordanischen Wüste, Kleinwasserkraftanlagen können an einer Vielzahl unterschiedlicher Umgebungen zur Stromerzeugung eingesetzt werden. Die einzige Voraussetzung ist eine wirtschaftliche Kombination aus Fallhöhe und Durchflussmenge.

→ MEHR AUF SEITE 4/5





ANDRITZ HYDRO GmbH
contact-hydro@andritz.com

ANDRITZ.COM/HYDRO

ANDRITZ

Sämtliche Daten, Informationen, Feststellungen, Fotos und grafische Darstellungen in dieser Broschüre binden die ANDRITZ-GRUPPE oder deren Tochtergesellschaften hinsichtlich der darin genannten Ausrüstungen und/oder Systeme in keiner Weise. Alle Rechte vorbehalten. Diese urheberrechtlich geschützten Unterlagen dürfen – auch auszugsweise – nur mit vorheriger Genehmigung der ANDRITZ HYDRO GmbH oder deren Tochterfirmen vervielfältigt, abgeändert oder in irgendeiner Form oder irgendeinem Medium weitergegeben oder in einer Datenbank oder einem anderen Datenspeichersystem gespeichert werden. Eine Verwendung ohne vorherige Genehmigung gilt als Verstoß gegen die jeweiligen gesetzlichen Urheberrechtsbestimmungen.
© 2018 ANDRITZ HYDRO GmbH, Eibesbrunnnergasse 20, 1120 Wien, Österreich.

