

**VOITH**

MAGAZIN FÜR WASSERKRAFT-TECHNOLOGIE

# HyPower

#24 | Sommer 2014

**Herausgeber:**

Voith Hydro Holding GmbH & Co. KG  
Alexanderstr. 11  
89522 Heidenheim, Deutschland  
Tel.: +49 7321 37 0  
Fax: +49 7321 37-7828  
www.voith.com



A Voith and Siemens Company

**VOITH**  
Engineered Reliability

ENERGIE FÜR DIE ZUKUNFT

## SMALL HYDRO

GLOBALES KNOW-HOW

KANADA: VORREITER IN DER WASSERKRAFT

GREEN ENERGY MIX

WASSERKRAFT UND FUSSBALL-WM IN BRASILIEN

## KLEIN, ABER VOLLER ENERGIE



**Oft sind es kleine Dinge, die stark beeindrucken.** Die Kleinwasserkraft ist das Fundament, auf dem Voith Hydro vor 147 Jahren gegründet wurde. Der Beitrag, den Energie aus Kleinwasserkraft leistet, wird oft unterschätzt, weil besonders in den letzten Jahren andere erneuerbare Energien ins Blickfeld des öffentlichen Interesses geraten sind. Dabei ist das technisch realisierbare Potenzial, global gesehen, sehr hoch. Dieses Potenzial wird langsam aber stetig wieder entdeckt. Die Kleinwasserkraft bietet enorme Vorteile: Sie ist günstig, sauber und als Technologie bewährt. Speziell angepasste Turbinen und Maschinen, wie der neu entwickelte StreamDiver, unsere eQ-Solutions oder die Kleinwasserkraftgeneratoren von Voith, sorgen für minimale Auswirkungen auf die Umwelt und eine effiziente Stromproduktion.

Technologie ist jedoch nur ein Teil der Gleichung. Auch der Mensch spielt eine wichtige Rolle. Exzellenz beim Projektmanagement ist entscheidend für den Projekterfolg. Die Mitarbeiter von Voith wissen, was sie tun. Das ist unser Versprechen an unsere Kunden. Zusammen mit unseren Angeboten liefern wir die besten Lösungen und bieten ein hohes Maß an Kompetenz sowie bewährte Zuverlässigkeit. Dies spiegelt sich in allen unseren Wasserkraftprojekten weltweit wider – von Modernisierungsprojekten in Europa und Amerika über die Entwicklung der größten Generatoreinheit der Welt in China bis hin zu Produktinnovationen und dem 50-jährigen Jubiläum von Voith in Brasilien.

Unseren Erfolg und unsere internationale Präsenz im Bereich der Wasserkraft im letzten Jahrhundert haben wir auch und gerade unseren Kunden zu verdanken. Hinter allem, was wir tun, steht der Wunsch, unsere Kunden langfristig zufriedenzustellen: von der Forschung und Entwicklung bis zur Qualitätssicherung, von Projektangeboten bis zur Exzellenz beim Projektmanagement – stets verbunden mit erstklassigem Service. Wir lassen Sie niemals im Stich – das ist unser Versprechen.

Im Sinne guter Partnerschaft möchten wir Sie zur Teilnahme an unserer Leserumfrage einladen. Besuchen Sie [www.voith.com/hypowersurvey](http://www.voith.com/hypowersurvey) oder senden Sie uns den dieser Ausgabe beiliegenden Fragebogen ausgefüllt zurück. Wie bei unseren Lösungen in der Wasserkraft wollen wir alles dafür tun, Ihnen die beste Publikation zum Thema Wasserkraft zur Verfügung stellen, um Ihren Wünschen bestmöglich gerecht zu werden – mit Ihrer Teilnahme an dieser Umfrage helfen Sie uns dabei.

Ihre

Ute Böhringer-Mai  
Head of Communications

### IMPRESSUM


**Herausgeber:**  
Voith Hydro Holding GmbH & Co. KG  
Alexanderstr. 11  
89522 Heidenheim, Deutschland  
[www.voith.com](http://www.voith.com)

Verantwortlich:  
Ute Böhringer-Mai  
Chefredaktion: Lukas Nemela  
Tel: +49 7321 37 0  
Fax: +49 7321 37-7828  
E-Mail: [info.voithhydro@voith.com](mailto:info.voithhydro@voith.com)

**In Zusammenarbeit mit:**  
Burda Creative Group GmbH  
[www.burdacreative.com](http://www.burdacreative.com)

**Papier:**  
Diese HyPower wurde auf R4 Chorus Silk gedruckt. Dieses Papier wurde mit einer Voith-Papiermaschine hergestellt.

**Copyright:**  
Ohne vorherige schriftliche Genehmigung des Herausgebers darf kein Teil dieser Veröffentlichung kopiert, reproduziert oder auf andere Weise übertragen werden bzw. es dürfen keine Inhalte ganz oder in Teilen in anderen Werken jedweder Form verwendet werden.

 **FEEDBACK:** Bei Fragen und Anmerkungen zu dieser Ausgabe von HyPower schreiben Sie uns. Die Adresse lautet: [hypower@voith.com](mailto:hypower@voith.com).

### Bildnachweise:

Cover Ostkreuz/Dawin Meckel; S. 5 Shutterstock/jokerpro; S. 6: Foto Höfinger; S. 7 Harvard University, Fotolia/Antonio Gaudencio, Glowimages/Alex Maxim, Willard Wegan, Dr. Thomas Endlein; S. 8–9 Agentur Bilderberg/Klaus D. Francke; S. 12 Ostkreuz/Dawin Meckel; S. 16 xpool/Science Photo Library/Dr. Morley Read; S. 17 Visum/Andia; S. 19: Cimo (2); S. 20–21 Dawin Meckel (3); S. 33 [actionpress/imagebroker.com](http://actionpress/imagebroker.com); S. 34–36 Illustrationen: Hokolo 3D (4); S. 38: Caio Coronel/Itaipu Binacional; Gilberto Rodero/Itaipu Binacional (3); S. 41: VERBUND; S. 44–45 FogQuest (3); S. 46 Micha Wolfson; S. 47 Shutterstock/jokerpro. Landkarten zur Darstellung der Wasserkraftkapazität von Shutterstock. Alle anderen Fotos stammen von Voith Hydro.

Alle Angaben zur installierten Leistung enthalten auch Daten von Pumpspeicherkraftwerken. Angaben zum Wasserkraftpotenzial beziehen sich auf das technisch realisierbare Wasserkraftpotenzial.



twitter

Folgen Sie uns auf Twitter:  
[https://twitter.com/voith\\_hydro](https://twitter.com/voith_hydro)



20



26



37



Möchten Sie noch mehr über uns erfahren?  
[www.voith.com](http://www.voith.com)

**AGENDA**

8 **KLEINE WUNDER**  
 Was Kleinwasserkraft bewirkt – und wie sie unsere Welt besser macht

**KOMPLETTANBIETER**

12 **KLEIN ABER STARK**  
 Was Kössler zum europäischen Kompetenzzentrum für Kleinwasserkraft von Voith macht

16 **TOLLE TECHNOLOGIE, TOLLE MENSCHEN**  
 Die transformatorische Kraft der Kleinwasserkraft – und der Menschen, die hinter ihr stehen

18 **WASSERKRAFT-KNOW-HOW – NICHT NUR FÜR ITALIEN**  
 Mit lokalem Service in die Zukunft

**GLOBALES KNOW-HOW**

20 **EIN WICHTIGER STANDORT**  
 Indien nutzt sein Konstruktions-Know-how für die Belieferung von Märkten weltweit

22 **QUALITÄT UND INNOVATION**  
 Herausfordernde Modernisierungsprojekte in Japan

24 **AUF ZU NEUEN DIMENSIONEN**  
 Ein bemerkenswerter Meilenstein in China

26 **BEEINDRUCKENDE LEISTUNG**  
 Neue Gesichter und der Besuch eines Wasserkraftprojekts in Kanada

**GREEN ENERGY MIX**

32 **ALTE KRAFT NEU BELEBEN**  
 Die Vorteile der Pumpspeicherung

34 **BRASIL IEN IM FOKUS**  
 Der Beitrag der Wasserkraft zum rasanten Wachstum des Fußball-WM-Gastgebers

**AUS DEN ARCHIVEN**

37 **ERFOLGREICHE FÜNFZIG JAHRE**  
 Voith feiert 50 erfolgreiche Jahre in Brasilien – und wirft einen Blick in die Zukunft

**ERFOLGREICHE PARTNERSCHAFTEN**

40 **NEUESTE TECHNOLOGIE TRIFFT AUF TRADITION**  
 Neue Technologie im historischen Gewand in Österreich



42 **PARTNER BEI DER KLEINWASSERKRAFT**  
 Die Geschichte einer langen und sehr produktiven Partnerschaft mit einem Voith-Kunden in Spanien

**PROJEKTVERZEICHNIS**  
 47 **RUND UM DEN GLOBUS**  
 Eine Übersicht über alle Wasserkraftprojekte in dieser HyPower-Ausgabe

**RUBRIKEN**

- 2 IMPRESSUM
- 3 EDITORIAL
- 6 NEUIGKEITEN
- 7 ZUM THEMA
- 43 DIE WELT VON VOITH
- 44 GASTPERSPEKTIVE
- 46 KAFFEEPAUSE



## 73 TONNEN IN DER LUFT

**RUSSLAND** In einer spektakulären Aktion hat Voith Hydro in St. Pölten von Wien aus das erste von sechs neuen Voith-Laufrädern per Luftfracht ins Großwasserkraftwerk Bratsk in Sibirien gebracht, das derzeit von Voith modernisiert wird. Für den Transport des ersten von sechs 5,6 Meter großen und 73 Tonnen schweren Laufräder kam eine Antonov AN 124-100 – eines der größten Transportflugzeuge der Welt – zum Einsatz. Der Versand auf dem Luftweg war ein Wunsch des Kunden: Irkutskenergo, Russlands größter Energielieferant, wollte so die Zeit bis zur Installation verkürzen. Die Anlage in Bratsk besteht aus 18 Einheiten mit jeweils 255 Megawatt. Sechs der Laufräder werden durch Voith-Komponenten ersetzt. Das Kraftwerk an der Angara, dem einzigen Abfluss des Baikalsees, war bei seiner Inbetriebnahme 1967 das leistungsfähigste Wasserkraftwerk der Welt. Mit einer Produktion von 30.000 GWh pro Jahr nimmt es auch heute noch einen Spitzenplatz ein. //

## VOITH FINALIST BEIM INNOVATIONSPREIS

**DEUTSCHLAND** Voith Hydro erreichte mit dem neuen, effizienten und besonders umweltfreundlichen Kleinwasserkraftwerk-Konzept StreamDiver im März die Finalrunde des Innovationspreises der deutschen Wirtschaft. Voith gelang es, im hochklassigen Feld der rund 320 Teilnehmer in die Runde der vier Finalisten in der Kategorie „Großunternehmen“ vorzustoßen, aus der BMW als Sieger hervorging. Der Innovationspreis der deutschen Wirtschaft – der weltweit erste Preis dieser Art – wird für die bedeutendsten wissenschaftlichen, technischen, unternehmerischen und geistigen Innovationen der deutschen Wirtschaft verliehen. //

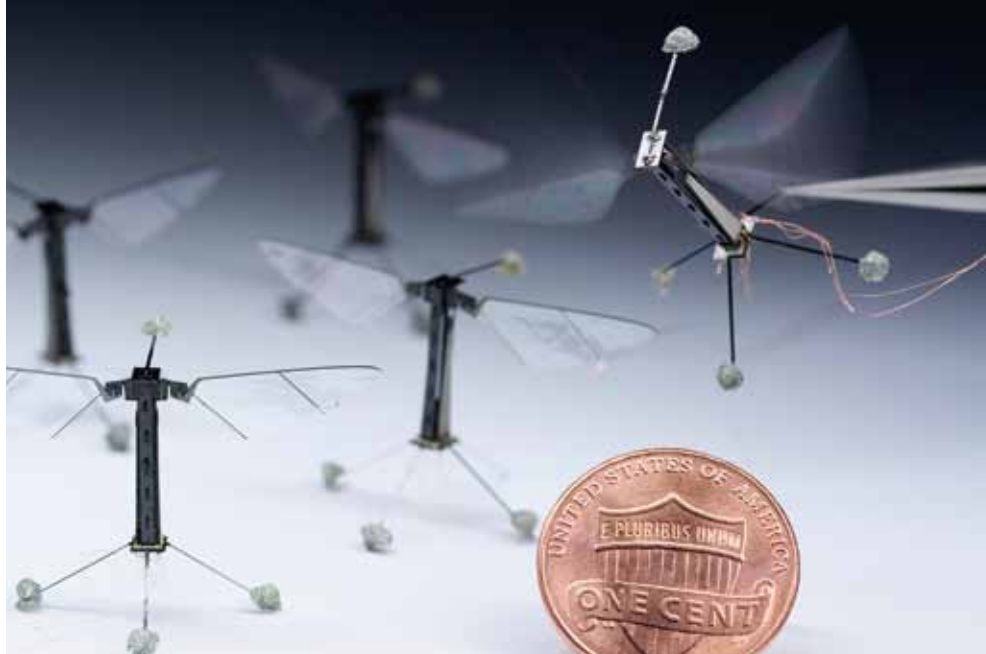
## ENERGIESPARTAGE

**WELTWEIT** Voith Hydro zeigt, wie bewusstes Verhalten Ressourcen schonen und zum Schutz der Umwelt beitragen kann: Am Energie- und Wasserspartag im Februar wurden die Mitarbeiter in allen Voith Hydro Gesellschaften aufgerufen, beim Verlassen des Arbeitsplatzes Strom und Wasser verbrauchende Geräte auszuschalten oder herunterzuregulieren. Die Ergebnisse waren beeindruckend – der Stromverbrauch konnte im Schnitt um 20 % gesenkt werden, und auch der Wasserverbrauch sank deutlich. Ziel dieser Aktion war es, das Bewusstsein für den Energie- und Wasserverbrauch im Alltag zu schärfen und nachhaltig Ressourcen zu sparen. Die Zahlen über den Ressourcenverbrauch sind auch für den Nachhaltigkeitsbericht von Voith von entscheidender Bedeutung. //

## JINPING AUSGEZEICHNET

**CHINA** 2013 wurde Voith von der Stadtverwaltung von Sichuan für die ausgezeichnete Leistung beim Projekt Jinping II die „Arbeitsmedaille zum 1. Mai“ verliehen. Damit ist Voith der einzige Lieferant von Wasserkraftausrüstungen, dem diese Ehrung zuteil wurde. Am Bau von Jinping waren mehr als 160 Unternehmen beteiligt, aber die hohe Fertigungsqualität und der Service von Voith Hydro in Shanghai waren dem Kunden eine besondere Anerkennung wert. „Besonders beeindruckte uns der unbedingte Wille von Voith, die Technik und die Konstruktion weiter zu verbessern und zu verfeinern“, so Zhaocheng Wang, Leiter der Yalong Hydropower Development Company. //





## DIE WINZIGSTE DROHNE

Sie sieht aus wie eine Biene und fliegt wie eine Biene, ist aber in Wirklichkeit ein Roboter: Die von Forschern in Harvard entwickelte „Robobee“ ist die kleinste Drohne der Welt. Zu den möglichen Einsatzgebieten dieses fliegenden Miniaturroboters sollen Such- und Rettungsarbeiten, die Bestäubung von Nutzpflanzen und die Verkehrsüberwachung zählen. //

# KLEIN, ABER OHO

Es sind oft die kleinen Dinge, **die den größten Eindruck hinterlassen**. Passend zum Schwerpunktthema dieser Ausgabe, der Kleinwasserkraft, werfen wir einen Blick auf einige bemerkenswerte Dinge, die „Klein, aber oho“ sind.

## AMEISEN-POWER

Sie sind winzig, allgegenwärtig – und viel stärker als ihr Anblick vermuten lässt. Schätzungen zufolge kann eine Ameise das 10- bis 50-fache ihres Körpergewichts tragen. Es gibt sogar Arten, die bis zum 100-fachen ihres Gewichts aushalten – auch kopfüber und an Glas, wie die Asiatische Weberameise, die der Zoologe Dr. Thomas Endlein dabei fotografierte, als sie ein Gewicht von 500 mg hielt. //



## KLEINES AUTO GANZ GROSS



Der Fiat 500, so klein und bescheiden er daherkommen mag, war 2013 einer der meistverkauften Neuwagen in Großbritannien. Laut der britischen Gesellschaft der Fahrzeughersteller und -händler (SMMT) schaffte er es bei den Verkaufszahlen immerhin auf Platz 12. Der kleine Italiener bleibt damit auch 50 Jahre nach der erstmaligen Produktion ein großer Hit. //

## ATEM-BERAUBENDE KLEIN-KUNST



Der englische Künstler Willard Wigan, MBE, erschafft außergewöhnliche Miniaturskulpturen, die so klein sind, dass sie in ein Nadelöhr passen und nur mit einem Mikroskop richtig betrachtet werden können. Sie sind so winzig und zerbrechlich, dass der Künstler sich bei der Arbeit in einen meditativen Zustand versetzen muss, um für eine ruhige Atmung und absolut ruhige Hände zu sorgen. Wigans Fingerspitzengefühl hat ihn zum Gegenstand vieler Diskussionen werden lassen – nicht nur in der Welt der Kunst, sondern auch unter Forschern, Wissenschaftlern und Ärzten. //

# KLEINE WUNDER

Sie ist zuverlässig, wirtschaftlich, effizient und sauber. Als entwicklungsfördernde Technologie, die zur Reduzierung des Treibhausgasausstoßes beiträgt, **hilft die Kleinwasserkraft, unsere Welt besser zu machen – schrittweise, aber spürbar.** Damit sie ihr Potenzial voll ausschöpfen kann, braucht sie Unterstützung.

**A**ngesichts des Aufschwungs der erneuerbaren Energien in Europa und der ganzen Welt müsste man eigentlich davon ausgehen, dass Kleinwasserkraftanlagen einen wahren Boom erleben – schließlich lässt sich saubere Energie kaum günstiger produzieren. Und doch wird laut der European Small Hydropower Association (ESHA) bisher nicht einmal die Hälfte des vorhandenen Potenzials genutzt. Kleinwasserkraft trägt heute 44 TWh pro Jahr zur Energieversorgung Europas bei, aber künftig könnten laut Dirk Hendricks, Generalsekretär der ESHA, jährlich mehr als 50 TWh bereitgestellt werden. „Mit dem richtigen Ansatz kann die Kleinwasserkraft eine große Rolle in der Stromnetzarchitektur der Zukunft spielen“, so Hendricks.

In Deutschland gibt es ungefähr 50.000 Staudämme oder -wehre, von denen nur 7.000 mit Wasserkraftanlagen ausgerüstet sind. Es liegt also viel Potenzial brach. Die Technik für die Kleinwasserkraft ist mittlerweile voll ausgereift und hoch entwickelt. Viele der Schwachstellen früherer Tage, wie unzureichende Vorkehrungen für die Fischwanderung, sind inzwischen beseitigt. Seitens der Regulierungsbehörden und der Politik wird die Kleinwasserkraft jedoch benachteiligt. Während Windkraft- und Solaranlagen von einer starken Lobby und weitrei-

chenden Subventionen profitieren, wird der Kleinwasserkraft in bestimmten Ländern trotz der offenkundigen technologischen Vorteile nicht die ihr gebührende Beachtung geschenkt. Kraftwerke wurden abgebaut, und für neue Projekte gibt es häufig keine Genehmigung, was oft auf die Vielzahl von Umweltvorschriften zurückzuführen ist, die immer komplexer werden und bei deren Umsetzung es zuweilen an koordiniertem Vorgehen mangelt. Der Bereich der Kleinwasserkraft wird in Europa von gesetzlichen Vorgaben, wie Natura 2000 und der Wasserrahmenrichtlinie, spürbar beeinträchtigt.

„Bei fairen Marktregeln kann sich der Sektor finanziell selbst tragen“, so Hendricks. Die Verantwortlichen sollten bedenken, dass die Wasserkraft viel mehr leistet, als nur umweltfreundlichen Strom zu erzeugen. Es handelt sich hierbei um eine hocheffiziente Technologie, die zur Netzstabilität beiträgt, beim Hochwasserschutz und der Bewässerung hilft und einen langen Lebenszyklus aufweist. Für Investoren ist dies ein zentraler Punkt: Ein Wasserkraftwerk kann bis zu 100 Jahre laufen und so jahrzehntelang für Erträge aus der kostengünstigen Erzeugung von Strom sorgen. Allerdings kann es aufgrund der anfänglichen Investitionskosten eine Zeit dauern, bis das Projekt eine Rendite abwirft. Betrachtet man den schwankenden Strompreis aufgrund



Kleinwasserkraftanlage in Blaichach (Deutschland) mit einer umweltfreundlichen Wasserführung am Einlauf.

▷ der ständigen Änderungen auf dem Energiemarkt, die Subventionen für andere Technologien und die Notwendigkeit für Investoren, die Kosten wieder einzuspielen, kann man ihr Zögern durchaus nachvollziehen. Es gibt jedoch eine Reihe von Unternehmen, die die großen Vorteile der Kleinwasserkraft erkannt haben und sich daher in diesem Sektor stark engagieren.

**Kleinwasserkraftwerke sind weit mehr als nur kleine Versionen ihrer großen Brüder.** Die Turbinen und zugehörigen Ausrüstungen wurden speziell für dieses Einsatzgebiet angepasst. Zu den eindeutigen Vorteilen von Kleinwasserkraftanlagen zählen die wesentlich geringeren Auswirkungen ihres Baus auf die Umwelt. Kleine Wasserkraftwerke sind üblicherweise Laufwasserkraftwerke, die kein eigenes Staubecken benötigen. Sie sind meist an das Stromnetz angeschlossen, während noch kleinere Versionen – Pico-, Mikro- oder Mini-Wasserkraftanlagen – auch isoliert genutzt werden können.

Um die Kleinwasserkraft-Technologie weiter voranzutreiben, betreibt Voith spezielle F&E-Aktivitäten auf diesem Gebiet, die eng mit den F&E-Aktivitäten des Unternehmens im Bereich der Großwasserkraftanlagen und den allgemeinen Innovationsinitiativen von Voith verknüpft sind und in hohem Maße von ihnen profitieren. Im Bereich der Kleinwasserkraft liegt der Fokus auf der Verbesserung der Umweltstandards und auf der Standardisierung der Bauteile zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit für die Kunden.

Klaus Schädler, Head of Small Hydro bei Voith, sagt dazu: „Alle Hersteller und Käufer von Kleinwasserkraftanlagen bewegen sich in einem hart umkämpften Markt. Der Standardisierung kommt daher eine enorme Bedeutung zu. Das Ingenieurwissen von Voith ermöglicht uns eine Standardisierung auf höchstem Niveau, die gleichzeitig Raum für kundenspezifische Lösungen lässt.“

**Der F&E-Bereich von Voith arbeitet an Niederdruckanlagen,** zum Beispiel für Fallhöhen von weniger als 10 Metern. Es wird nach Wegen gesucht, diese Technologie, die im globalen Maßstab ein riesiges Potenzial bietet, effizienter und kostengünstiger zu gestalten. Schädler verweist auf das Beispiel Deutschland, wo die Mehrheit der Staudämme und -wehre, die nicht mit Wasserkraftanlagen ausgestattet sind, niedrige Fallhöhen aufweisen: „Wenn an einem bestehenden Staudamm eine Wasserkraftanlage ergänzt würde, hätte man ein neues Wasserkraftwerk mit minimalen Auswirkungen auf die Umwelt, da die Staumauer ja bereits steht. Für den Eigentümer des Staudamms hieße dies, dass sein Damm nicht mehr länger allein Wartungskosten verursachen, sondern auch Geld einbringen würde“, so Schädler.

**Voith bietet seit Kurzem** mit dem StreamDiver eine bahnbrechende Innovation für Niederdruckanlagen an. Es handelt sich dabei um eine Turbinen-Generator-Einheit mit kompakten

Abmessungen, die so einfach aufgebaut ist, dass sie kaum Wartungsarbeiten erfordert. Neben ihren technischen Vorteilen und ihrer Umweltfreundlichkeit bietet dieses innovative Produkt auch die Möglichkeit, neue und bisher für die Wasserkraft nicht nutzbare Standorte zu erschließen. Die Einheit wird direkt im Wasser installiert, nur das Stromkabel läuft heraus. Die Lager dieser Neuentwicklung sind wassergeschmiert, um jede Gefahr einer Gewässerverunreinigung auszuschließen. Der StreamDiver ist eine Kompaktturbine im Bereich bis 800 Kilowatt pro Einheit und kann zum modularen Ausbau, als Dotierwasserturbine oder als Alternative zu bestehenden Kleinwasserkraftanlagen eingesetzt werden.

Darüber hinaus ist Voith auch auf der Suche nach Lösungen, um den baulichen Aufwand im Zusammenhang mit Kleinwasserkraftprojekten zu vereinfachen. „Wir arbeiten an intelligenteren Lösungen für die Errichtung des Maschinenhauses oder der Infrastruktur, die die Maschine und die Ausrüstung beherbergt“, so Schädler.

**Ein weiterer Forschungsbereich** sind kleine Pumpspeicherwerke. Durch die immer stärker dezentralisierte und volatile Stromerzeugung ist in den letzten Jahren die Nachfrage nach flexiblen Möglichkeiten zur Energiespeicherung und mit ihr auch das Interesse an Pumpspeicherlösungen gestiegen. Oft sprechen wirtschaftliche oder ökologische Erwägungen gegen die Erschließung neuer Standorte für große Wasser-

kraftwerke, wodurch kleinere Standorte an Attraktivität gewinnen.

In diesem Kontext beschäftigt sich Voith auch mit der Idee, kleine Wasserkraftanlagen in Kombination mit Windenergie einzusetzen. Windräder können mit kleinen Pumpspeicherwerken verbunden werden, um die vom Windrad erzeugte überschüssige Energie zum Pumpen zu verwenden – und wenn kein Wind weht, übernimmt das Pumpspeicherwerk die Stromerzeugung. Mit einem solchen Kombikraftwerk ließe sich die Stromproduktion einfacher prognostizieren.

**Wie das Beispiel** der Generatoren für Kleinwasserkraft von Voith Hydro zeigt, bringt die Entwicklungsarbeit des Unternehmens immer wieder erfolgreiche neue Produkte hervor: „Wir haben gründlich durchdachte Speziallösungen für Generatoren entwickelt, die auf die konkreten Anforderungen von Kleinwasserkraftanlagen zugeschnitten sind“, so Schädler. „Sie zeichnen sich durch eine lange Lebensdauer, einen stabilen Betrieb am Netz und optimale Unterhaltskosten aus und sind so in der Lage, zuverlässig und effizient das Potenzial von Kleinwasserkraftanlagen auszuschöpfen.“

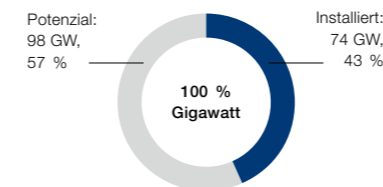
**In den Augen von Hendricks und der ESHA** sowie anderer Branchenvertreter bietet die Kleinwasserkraft sowohl wirtschaftlich, als auch gesellschaftlich und ökologisch ein enormes Potenzial: Sie schafft Arbeitsplätze, sie ermöglicht es Gemeinden im ländlichen Raum, Geld zu verdienen, sie erzeugt saubere Energie und sie hilft beim Hochwasserschutz und bei der Bewässerung landwirtschaftlicher Flächen. //



www.voith.com/SH

### Weltweiter Status der Kleinwasserkraft

(< 10 MW/Einheit)



Quellen: Voith Hydro und smallhydropower.org

## SMALLTALK

### Klaus Schädler, Head of Small Hydro bei Voith, über Entwicklungen im Bereich Kleinwasserkraft

#### Welche Geschichte hat die Kleinwasserkraft bei Voith?

Kleinwasserkraftwerke haben bei Voith eine lange Tradition. Als Voith vor 147 Jahren gegründet wurde, begann das Unternehmen mit Kleinwasserkraftanlagen. Noch bis in die 1970er-Jahre, als wir uns dem Markt der großen Wasserkraftanlagen zuwandten, haben wir ausschließlich Turbinen für Kleinwasserkraftanlagen produziert. Und heute sind wir wieder einer der größten Small Hydro-Produzenten weltweit.

#### Wie sieht die Zukunft für die Kleinwasserkraft aus?

In Südeuropa ist die Nachfrage aufgrund der schwierigen wirtschaftlichen Lage derzeit gering. In anderen Regionen hingegen wird nach Wegen gesucht, die Stromproduktion zu erhöhen. Ich erwarte eine steigende Nachfrage in Südamerika und Südostasien.



**Klaus Schädler** ist seit 1985 bei Voith. Der Maschinenbauingenieur leitet seit 2009 den Geschäftsbereich Small Hydro und war zuvor VP of Operations bei Voith Hydro in Kanada.

Und auch die großen natürlichen Wasserressourcen in Kanada bieten Raum für eine Reihe von Optionen für Wasserkraft.

#### Wieso sollte ein Unternehmen statt einer großen 100-MW-Turbine vier kleine 25-MW-Turbinen installieren?

Für eine optimale Energieausbeute ist es häufig sinnvoll, statt einer großen mehrere kleinere Einheiten zu installieren. Wenn weniger Wasser zur Verfügung steht, kann der Betreiber auf diese Weise einfach eine der kleinen Turbinen mit voller Kapazität betreiben. So wird vermieden, dass eine große Einheit mit geringer Last laufen muss. Bei einer großen Anlage, die nicht mit voller Kapazität betrieben wird, sinkt der Wirkungsgrad im Vergleich zur durchgeleiteten Wassermenge. Für den Betreiber heißt das, dass er weniger Energie produziert, die er verkaufen kann.

#### Was sind die Vorteile der Kleinwasserkraft?

Die Liste der ökologischen Vorteile ist lang. Wir haben ölfreie Maschinen und Turbinen entwickelt, die langsamer drehen, um die Gefahr zu reduzieren, dass Fische durch die Schaufeln verletzt werden. Außerdem konnten wir durch die Entwicklung der „Minimum Gap Runner“-Technologie, die sowohl in großen als auch in kleinen Wasserkraftwerken zum Einsatz kommt, dafür sorgen, dass weniger Fische von Spaltströmungen betroffen sind. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass die gesamte Einheit im Werk montiert werden kann, sodass sich die Montagezeiten vor Ort verkürzen. Außerdem sind die Lieferzeiten kürzer, weil kleinere Komponenten schneller gefertigt werden können und wir im Bereich Kleinwasserkraft ein modulares Produktkonzept anbieten.

#### Wie würden Sie das Produktportfolio von Voith für die Kleinwasserkraft beschreiben?

Unser Portfolio deckt alles ab, was ein Betreiber für eine Wasserkraftanlage benötigt. Das beinhaltet die Turbine, den Generator, die Automatisierung und die gesamte übrige Anlagenausrüstung. Zusammen mit unseren Partnern können wir unseren Kunden also stets eine Komplettlösung anbieten. //



# KLEIN ABER STARK

Trotz ihrer geringen Größe bieten  
**Kleinwasserkraftanlagen gute Ertragsmöglichkeiten.**

Die Nachfrage nach kleineren, standardisierteren Wasserkraftanlagen wächst. Angesichts der Tatsache, dass die Einspeisetarife für die meisten Technologien im Bereich der erneuerbaren Energien wie geplant sinken, erlebt die Kleinwasserkraft einen starken Aufschwung. Um den steigenden Bedarf befriedigen zu können, hat Voith 2007 mit Kössler einen österreichischen Spezialisten für Kleinwasserkraftanlagen übernommen. Das Unternehmen, das 1928 als Ausbesserungswerk für Turbinen und Generatoren gegründet wurde, gehört zu den europäischen Marktführern bei der Kleinwasserkraft. Die Botschaft, die Dr. Roland Münch, Vorsitzender der Geschäftsführung Voith Hydro, bei der Begrüßung der Kössler-Mitarbeiter im Unternehmen aussandte, war deutlich: Kössler soll auf der Grundlage seiner Wurzeln und Kompetenzen weiter wachsen, indem auch zukünftig technologische Entwicklungsarbeit geleistet und die Produktpalette erweitert wird.



**StreamDiver®: Die neueste Innovation im Bereich Kleinwasserkraft**

**Kössler hat viel einzubringen:** über 80 Jahre Erfahrungen im Bereich Kleinwasserkraft, ausgereifte und bewährte Technologie, eine starke Kundenbasis und eine hochqualifizierte Belegschaft. Unter Nutzung des Know-hows und des globalen Netzwerks von Voith Hydro ist Köss-

- 1 Naturgewalten nutzbar gemacht: Fluss am Laufwasserkraftwerk Brunnenfeld (Vorarlberg).
- 2 Kössler-Techniker bei der Arbeit am StreamDiver.
- 3 Modellzeichnung der neuen Kössler-Niederlassung in St. Georgen (Niederösterreich).

ler in der Lage, von Einzelkomponenten bis hin zu kompletten Kraftwerkslösungen alles anzubieten. Die Fusion gibt dem Unternehmen die Gelegenheit, neue Kundensegmente zu erschließen, die sich durch strenge Standards und hohe Projektmanagementanforderungen auszeichnen. Kössler ist inzwischen das europäische Kompetenzzentrum von Voith Hydro im Bereich Kleinwasserkraft.

**Ein zentraler Vorteil der Kleinwasserkraftanlagen** ist die Möglichkeit, auch bei geringen Strömungen und Fallhöhen Strom zu erzeugen. Mit dem gemeinsamen Know-how ist es Voith und Kössler gelungen, eine neue Kompaktturbine speziell für geringe Wassermengen und Fallhöhen zu entwickeln, bei denen konventionelle Turbinentechnologie bisher nicht wirtschaftlich war. Das neue Produkt, der StreamDiver, ist eine kompakte Lösung, die es gestattet, den Generator direkt in der Turbine zu integrieren. Wassergeschmierte Lager sorgen für einen öl- und fettfreien Betrieb und helfen so, die Umweltbilanz zu verbessern. Für Josef Lampl, Geschäftsführer von Kössler, ist die erfolgreiche Zusammenarbeit zwischen den Ingenieuren von Voith und Kössler ein gutes Beispiel für die gelungene Integration von Kössler in die Voith-Gruppe.





1



2



3



4



5



6

► Die Entwicklung geht aber noch viel weiter. Die Ingenieure von Kössler arbeiten ständig daran, neue Materialien zu finden, ihre Konstruktionen wartungsfreundlicher zu gestalten und verlässliche, innovative Technologien einzuführen. Ein Beispiel dafür ist die eQ-Solutions, eine standardisierte Kompaktturbinen, die für kleinere Leistungsbereiche optimiert ist. Gefertigt nach hohen Qualitätsstandards und ausgestattet mit hochmoderner Hydraulik hilft die eQ-Solutions, die durch anspruchsvollere bauseitige Anforderungen, strengere Umweltauflagen und Kostendruck geprägten neuen Anforderungen des Marktes für Kleinwasserkraftanlagen zu erfüllen, ohne dabei die Qualität, Zuverlässigkeit oder Sicherheit zu vernachlässigen.



Standardisiertes eQ-Solutions-Spiralgehäuse in auffälligem Rot

Einer der Vorzüge der Kleinwasserkraft sind die kürzeren Herstellungs- und Montagezeiten. Kössler hat ein standardisiertes Konstruktionshandbuch entwickelt, mit dessen Hilfe die Lieferzeiten verkürzt und die Montagezeiten verringert wurden, da die Vormontage im Werk erfolgt und die Teile vormontiert an den Standort geliefert werden. „Der Kleinwasserkraftmarkt ist hart umkämpft. Kunden achten vor allem auf ein gutes Preis-Leistungs-Verhältnis und einen zuverlässigen Partner“, erläutert Lampl. Kössler hat das Volumen so erfolgreich erhöht, dass eine Erweiterung der vorhandenen Betriebsstätte in St. Georgen nötig geworden ist, die ab 2015 den Betrieb unterstützen wird. Beim Spatenstich verwies Lampl darauf, dass diese Investition ein Bekenntnis zum Potenzial der Kleinwasserkraft sei.

#### ÜBERZEUGENDES PREIS-LEISTUNGS-VERHÄLTNISS

Kössler konnte mit seinem Angebot für die Modernisierung eines 100 Jahre alten Wasserkraftwerks in Blaichach im Allgäu die hohen Preis-Leistungs-Erwartungen der Bosch-Gruppe erfüllen. „Um diesen Auftrag zu gewinnen, mussten wir hart darum kämpfen, einen konkurrenzfähigen Preis bieten zu können“, berichtet Karl Wieder, Leiter Verkauf und Projektierung. „Am Ende war es die Kombination aus bestem Preis und bester technischer Leistung, die den Ausschlag zu unseren Gunsten gab.“

#### HOHE QUALITÄT ZUM FAIREN PREIS

Nachdem Kössler das Kraftwerk Walchau in Tirol bereits 1987 modernisiert hatte, wurde das Unternehmen 2013 mit der Durchführung einer Spaltkorrektur und der Erneuerung der Lager beauftragt, um verschleißbedingten Wirkungsgradverlusten entgegenzuwirken. Gleichzeitig lieferte Kössler eine Francis-Spiralturbinen mit einem Laufraddurchmesser von 540 mm, sodass die Leistung des Kraftwerks um ca. 420 kW auf 630 kW gesteigert werden konnte.

#### GUTE KLIMABILANZ

Die Gemeinde Arjeplogs Allmanning in Schweden startete 2005 eine Initiative zur Optimierung ihres 85 Jahre alten Kleinwasserkraftwerks. Ziel des Projekts war es, die Stromproduktion zu erhöhen, ohne dass die Umwelt darunter leidet. Durch die Montage einer Kaplan-Rohrturbinen mit einem Laufraddurchmesser von 2,2 Metern ist es Kössler gelungen, bei minimaler Beeinträchtigung der natürlichen Umgebung die Produktionsleistung um mehr als das Fünffache zu steigern. Die modernisierte Anlage ist seit Herbst 2013 in Betrieb.

Laut Gerald Hochleitner, Head of Design bei Kössler, konnten die ökologischen Auswirkungen minimal gehalten werden, da der Turbinendurchfluss nur etwa 25 Prozent der mittleren natürlichen Fließkraft des Flusses Skellefte beträgt und kein künstlicher Damm erforderlich war. „Die Natur hat die Lösung praktisch vorgegeben“, so Hochleitner. //



Mehr zum StreamDiver:  
<http://voith.com/StreamDiver>

- 1 Montage einer StreamDiver-Kompaktturbinen.
- 2 Arbeiten an einer eQ-Solutions-Kompaktturbinen.
- 3 Modernisierung und Erweiterung in Walchau (Tirol).
- 4 Montage des neuen Laufrades in Arjeplog.
- 5 Blick in die neue Kaplan-Rohrturbinen in Arjeplog.
- 6 Arjeplogs Allmanning (Schweden): unberührte Natur.

# TOLLE TECHNOLOGIE, TOLLE MENSCHEN



1



2

- 1 Kleinwasserkraftanlagen wie Malagone in Brasilien bringen Arbeitsplätze, Umweltprogramme und Ausbildungsmöglichkeiten in die Region.
- 2 Projekte wie Baba bieten Hochwasser- und Erosionsschutz und sorgen für zusätzliche Wasserversorgung – zum Wohle der örtlichen Landwirtschaft.

Die Kleinwasserkraft leistet einen Beitrag zur positiven Umgestaltung der Region, die sie versorgt – aber **für die erfolgreiche Umsetzung von Projekten ist viel Ausdauer und Erfahrung nötig.**

Das Mehrzweckprojekt Baba in der ecuadorianischen Provinz Los Rios hat das Leben der Menschen verändert, und dies bereits vor der Inbetriebnahme der Anlage im Jahr 2013. Der Damm schützt in der Regenzeit über 20.000 Hektar in den Bezirken Buena Fé, Valencia und Quevedo vor Hochwasser und Erosion und liefert in der Trockenzeit sauberes Wasser für die Anwohner und die Landwirtschaft. Und die 42-MW-Kleinwasserkraftanlage bringt gleichzeitig Strom aus erneuerbaren Quellen in die Region.

Voith hat hier zwei Kaplan-Turbinen – die ersten überhaupt im Land – und die beiden Generatoren der Anlage montiert. Für Ronaldo Martins, Projektmanager von Voith in Baba, war es eine große Freude, die Inbetriebnahme der Anlage im Beisein zufriedener Kunden und Kollegen mitzerleben. „An der offiziellen Einweihung der Anlage teilnehmen zu dürfen und zusammen mit dem ecuadorianischen Präsidenten Rafael Correa fotografiert zu werden, war einfach toll“, erzählt Martins. Martins kann auf ein Jahrzehnt Erfahrungen mit Kleinwasserkraftprojekten in der Region zurückblicken und war daher zuständig dafür, dass sich Voith erfolgreich in das Projekt einbringen konnte – und diese Aufgabe war alles andere als ein Selbstläufer.

Kleinwasserkraftprojekte sind oft komplizierter als Großprojekte, weiß Martins. „Die Leitung eines Mehrzweckprojekts ist aufgrund der vielen erforderlichen Elemente viel interessanter und anspruchsvoller als die Leitung eines Projekts, das nur ein Ziel verfolgt.“ Die größte Herausforderung bei Kleinwasserkraftprojekten ist normalerweise die für die Errichtung zur Verfügung stehende Zeit, sie ist meist sehr kurz bemessen. Solche Projekte sind ähnlich komplex wie große Wasserkraftprojekte, aber die Fristen sind kürzer, sodass eine gute Planung für den Projekterfolg ein absolutes Muss ist. Die terminliche Steuerung und Risikomanagement sind zwei sehr wichtige Fähigkeiten, vor allem bei Projekten im Ausland.



„Projekte wie Baba verlangen ein Team von Experten, und wir bei Voith haben ein solches Team – vor allem in den Bereichen Konstruktion und Außendienst. Der Erfolg des Projekts ist aber dem Engagement aller Mitglieder des Projektteams zu verdanken“, so Martins.

Luiz Marighetti gehört zu den Erfahrensten im Team von Voith Brasilien. Er arbeitet bereits seit über 30 Jahren in den verschiedensten Positionen bei Voith – er war Konstruktionsingenieur für Turbinen, Verkaufsmanager und Anwendungstechniker und ist seit Kurzem Verantwortlicher für das Angebotswesen im Bereich Kleinwasserkraft. Leute mit einem solchen Erfahrungsschatz braucht es, um eine reibungslose Planung und Umsetzung von Projekten zu ermöglichen. „Ich war an allen unseren Kleinwasserkraftaufträgen seit 2000 beteiligt. Dadurch kann ich dem Team normalerweise alle Technik- und Vertragsfragen schnell beantworten“, erläutert Marighetti.

Ein anderer wichtiger Aspekt seiner Arbeit besteht darin, Technikernachwuchs zu finden und zu unterweisen, damit Voith auch zukünftig über die Fähigkeiten, Qualifikationen und Ressourcen verfügt, auf die das Unternehmen langfristig angewiesen ist. „Unsere Nachwuchsförderung für junge Ingenieure ist sehr gut. Wir lassen sie im Rahmen eines anderthalb- bis zweijährigen Ausbildungsprogramms als Praktikanten verschiedene Arbeitsbereiche durchlaufen und vermitteln ihnen frühzeitig Wissen zu den verschiedenen Abteilungen.“

„Jedes Projekt ist anders und vermittelt uns neue Erkenntnisse“, ergänzt Martins. „Wir lernen aus jedem Projekt etwas Neues, egal ob Klein- oder Großwasserkraft. Was wir gelernt haben, halten wir fest und nutzen es für die Verbesserung unserer Prozesse.“

Martins zufolge lassen sich die Lehren, die aus Baba gezogen wurden, hervorragend auf andere Projekte in Ecuador und darüber hinaus anwenden. „Kleinwasserkraftanlagen spielen weltweit als kostengünstige und umweltfreundliche Lösungen eine immer wichtigere Rolle. Ecuador ist ein Land, dass für die Durchführung neuer Projekte viel Potenzial bietet.“ //

**Projekte wie Baba helfen beim Aufbau einer für die Landwirtschaft wichtigen starken Infrastruktur, was der Bananenproduktion in Ecuador sehr zugute kommt.**



**Luiz Marighetti** arbeitet seit über drei Jahrzehnten bei Voith in verschiedenen Positionen im Bereich Kleinwasserkraft – von der Turbinenkonstruktion bis zum Angebotswesen. Ein solcher Erfahrungsschatz ist Gold wert.



# WASSERKRAFT-KNOW-HOW – NICHT NUR FÜR ITALIEN

Mit dem **neuen Service-Center und der Zentrale** unter einem Dach rückt **Voith Hydro in Italien** mit seiner Expertise noch näher an den Kunden.

Mit seinem neuen After-Market-Business-(AMB-)Service-Center in Mailand bringt Voith Hydro in Italien seine hochwertigen Dienstleistungen noch näher zum Kunden. Das erst im Oktober eröffnete Service-Center kann schon jetzt auf volle Auftragsbücher verweisen. „Unsere Kunden finden es gut, dass sie uns in der neuen Werkshalle besuchen und mit eigenen Augen sehen können, was wir hier machen“, so Roland Kühnel, Head of Voith Hydro Italien. „Außerdem können wir einfacher kundenspezifische Lösungen bereitstellen, und der Wegfall von Zwischenhändlern und die Erledigung von mehr Arbeit ‚in-house‘ macht uns noch wettbewerbsfähiger.“

Die ca. 1.300 m<sup>2</sup> große Werkhalle ist mit einem 5- und einem 20-Tonnen-Kran ausgestattet. Drei Montagebereiche sowie Bereiche für die Materialprüfung, Verpackung und Versand ermöglichen es, an mindestens drei Projekten gleichzeitig zu arbeiten. Das Service-Center profitiert auch vom außergewöhnlichen Erfahrungsschatz von Voith Hydro Italien. 1992 übernahm Voith Hydro den italieni-

sehen Wasserkraftzulieferer Riva, einschließlich der technischen Zeichnungen für mehr als 1.100 Kraftwerke. Von den derzeit in Italien installierten 23 GW Wasserkraftkapazität wurde mehr als die Hälfte von Voith ausgerüstet. Sämtliche große Stromanbieter Italiens und immer mehr kleinere unabhängige Stromproduzenten vertrauen auf Voith.

Mit dem Service-Center reagiert Voith Hydro auf neue Trends im italienischen Wasserkraftsektor. „Italien ist europaweit einer der größten Wasserkraftmärkte, und es besteht ein so großer Bedarf an Kundendienst- und Reparaturleistungen, dass wir unser After-Market-Geschäft weiter ausbauen möchten. Da hier so gut wie keine großen neuen Wasserkraftprojekte geplant werden, erweitern wir gleichzeitig unser Kleinwasserkraftangebot“, so Kühnel. Mit dem Service-Center sollen mehr langfristige Wartungsverträge in Italien und weltweit akquiriert werden, und es soll dabei helfen, Zugang zu neuen Wasserkraftprojekten zu erhalten. Im Sommer wird Voith Hydro Italien seine Zentrale an den Standort des Service-Centers

verlegen und so alle Aktivitäten von Voith Hydro Italien unter einem Dach bündeln. „Die Verlegung der Zentrale hierher wird einen engeren Austausch mit den Ingenieuren von Voith Hydro ermöglichen und unseren Kunden Zugang zu einem noch größeren und effizienteren Leistungsangebot bieten“, erläutert Kühnel.

## Italienisches Know-how in der Schweiz

Die Modernisierung eines 100 Jahre alten Kleinwasserkraftwerks an einem aus logistischer Sicht schwierigen Standort ist keine einfache Aufgabe, aber Voith Hydro Italien konnte ein solches Projekt kürzlich erfolgreich zum Abschluss bringen. Das von der schweizerischen Compagnie Industrielle de Monthey (Cimo) an der Vièze betriebene Pumpspeicherwerk versorgt Chemie Giganten wie BASF und Syngenta mit Strom und ist damit ein wichtiger Faktor für die lokale Wirtschaft, bedurfte aber dringend einer Modernisierung. Die Druckrohre stammten aus den Jahren 1910 und 1921 und die Produktionseinheiten waren seit 1959 und 1960 in Betrieb.

Daniel Baillifard, der Cimo-Verantwortliche für das Projekt, verweist darauf, dass bei der Auftragsvergabe an Voith Hydro Italien mehrere Faktoren, wie Preis, Termintreue, Erfahrung sowie Sicherheit und Qualität der eingesetzten Materialien, eine Rolle spielten. Voith Hydro Italien lieferte unter anderem die komplette elektromechanische Ausrüstung, eine 14-MW-Pelton-Turbine, einen vertikalen Synchrongenerator und die komplette Automatisierungsausrüstung.

Das Projekt war erfolgreich: „Durch die Modernisierung konnten wir die Jahresproduktion des Kraftwerks um zehn bis zwölf Prozent steigern, wobei fünf Prozent auf die neue Produktionseinheit von Voith Hydro Italien zurückzuführen sind“, berichtet Baillifard. „Vor dem Projekt wurden im Kraftwerk im Schnitt 50 Millionen kWh pro Jahr erzeugt. Wir hoffen, diesen Wert auf ungefähr 56 Millionen kWh pro Jahr ausbauen zu können. Wir können jetzt das volle Energiepotenzial der Vièze nutzen und so zuverlässig Strom aus erneuerbaren Quellen für die Chemieindustrie vor Ort und für zukünftige Generationen bereitstellen.“ Die Modernisierung begann 2011 und wurde im Frühjahr 2013 fristgerecht abgeschlossen. „Wir sind mit den Ergebnissen dieses Projekts und dem Beitrag von Voith Hydro Italien sehr zufrieden. Das gilt sowohl für die Qualität der Ausrüstung, die Kompetenz des Montageteams und die Auswahl der Subauftragnehmer als auch für die Leistung des Kraftwerks“, so Baillifard. „Die Arbeiten konnten bei laufendem Betrieb stattfinden, die Zeit- und Budgetziele wurden eingehalten, und es gab während der zweijährigen Projektphase keinerlei Unfälle, was uns natürlich besonders freut.“ //

- 1 Letzte Arbeiten an einer Turbinenschaufel in der Mailänder Werkstatt.
- 2 Ein Mitarbeiter des AMB-Service-Centers in Mailand bei der Arbeit.
- 3 Verladung von Ausrüstung für das Kraftwerk an der Vièze.
- 4 Blick in das modernisierte Cimo-Kraftwerk.



Generalüberholter Leitapparat für eine vertikale 38-MW-Francis-Turbine.



## Wasserkraft in der SCHWEIZ

Installierte Kapazität, einschl. Pumpspeicherung: **15 GW**  
 Ausbaupotenzial: **2 GW**

Die Schweiz gehörte zu den Pionieren der Pumpspeichertechnik (ca. 1890er-Jahre).



1 Halle im Turbinenfertigungswerk in Vadodara.  
 2 Voith-Indien-Mitarbeiter bei der Arbeit.  
 3 Stolz auf den Namen Voith: Der Standort Vadodara. von außen

„Die hohe Anlagenbaukompetenz als Komplettanbieter in der Kleinwasserkraft unterscheidet Voith Hydro Indien von den Mitbewerbern im Markt.“

Amresh Dhawan, Managing Director,  
 Voith Hydro in Indien

# WICHTIGER STANDORT

Das starke Team von Voith Hydro in Indien beliefert dank seines großen Fertigungs- und Konstruktions-Know-hows **Märkte weltweit.**

„Indien gehört zu den wichtigsten Märkten für Kleinwasserkraft in der Welt“, sagt Amresh Dhawan, Geschäftsführer von Voith Hydro in Indien. „Für die Wettbewerbsfähigkeit und die Etablierung neuer Qualitätsstandards auf dem indischen Markt war es nötig, ein Werk zu errichten, um vor Ort präsent zu sein.“

Rohit Uberoi, der bei Voith Hydro Noida (VHN) den Bereich Small Hydro Engineering leitet, erzählt, dass das Unternehmen 2007 zunächst mit dem Ziel gegründet wurde, standardisierte Lösungen für Kleinwasserkraftturbinen, also ein gemeinsames Standarddesign, zu entwickeln. 2009 wurde dann innerhalb von VHN eine separate Abteilung eingerichtet, die sich auf das Kleinwasserkraftgeschäft konzentriert.

Der nächste Schritt in der Entwicklung von Voith Hydro in Indien bestand darin, eine Fertigungsstätte für Turbinen in Vadodara (Bundesstaat Gujarat) zu errichten. Laut Ravi Kalra, Head of Small Hydro bei Voith Hydro Indien, laufen die Geschäfte so gut, dass die Geschäftseinheit schon nach drei Jahren die ursprünglichen Erwartungen erfüllen konnte und heute hochmoderne Wasserkraftprodukte fertigt und in alle Welt liefert, beispielsweise nach Japan, Italien, Kanada und Brasilien.

Aufgrund der großen Nachfrage nach Kleinwasserkraftprodukten begann Voith mit der Entwicklung eines speziell auf den Kleinwasserkraftmarkt ausgerichteten Generators. Bei der Fertigung dieses Generators arbeitet Voith mit TD Power Systems (TDPS) zusammen, einem indischen Unternehmen mit japanischen Wurzeln. Die Internationalität dieser Zusammenarbeit spiegelt sich auch in den Endprojekten wider: Der allererste Auftrag war ein horizontaler Kleinwasserkraftgenerator für das Kraftwerk Cubujuquí im fernen Costa Rica. Dies war für Voith das erste Projekt in Lateinamerika mit einem Maschinensatz, der durch Voith in Vadodara konstruiert und gefertigt wurde. „Vadodara hat sich damit als Qualitätshersteller und -lieferant kompletter Kleinwasserkraftlösungen etabliert“, freut sich Kalra. Und Dhawan bestätigt: „Die Qualitätsmanagementsysteme in Vadodara sind identisch mit den Voith-Qualitätssystemen, die in den Werken des Unternehmens weltweit verwendet werden.“

Diese grundsätzliche Fokussierung auf Qualität sowie die Breite und Tiefe des Know-hows haben auch die Kunden von Voith beeindruckt. Voith Hydro Indien ist in der Lage, komplette Anlagen, inklusive Turbinen, Generatoren, Kränen, Nebenanlagen sowie Brand-

melde-, Alarm- und Feuerlöschanlagen, zu entwickeln und zu liefern. „Und das ist noch nicht alles“, sagt Dhawan. „Wir können auch Umspannstationen und andere elektrische Anlagenelemente konstruieren, liefern und in Betrieb nehmen. Es ist die hohe Anlagenbaukompetenz als Komplettanbieter in der Kleinwasserkraft, die Voith Hydro Indien von den Mitbewerbern im Markt unterscheidet.“

Und der nächste Entwicklungsschritt ist bereits im Gange: Gemeinsam mit der Automatisierungsabteilung am Voith-Hauptsitz in Heidenheim arbeitet das Konstruktionsteam in Indien derzeit an der Entwicklung einer speziell konstruierten Automatisierungslösung, mit voller Funktionalität, aber angepasst an die spezifischen Anforderungen der Kleinwasserkraft. Also an einer weiteren kostengünstigen, standardisierten Kleinwasserkraftlösung mit der Möglichkeit modularer Anpassungen.

Für Voith sieht die Zukunft in diesem hart umkämpften Energiemarkt besonders gut aus, prophezeit Kalra: „Ein erfolgreicher Kleinwasserkraftzweig mit eigenen Fertigungskapazitäten in Indien hilft Voith Hydro, seine Geschäfte nicht nur in Indien, sondern auch in Südostasien auszubauen, das bisher nicht in vollem Umfang von Europa aus bedient wurde. In diesem Markt steckt noch viel ungenutztes Potenzial.“ //

# QUALITÄT UND INNOVATION

Voith haucht traditionellen Wasserkraftwerken in **Japan mit Modernisierungsprojekten** neues Leben ein.

Bei zwei Einzelprojekten in Japan konnte Voith in letzter Zeit erfolgreiche Lösungen für besonders schwierige Aufgabenstellungen finden – sehr zur Zufriedenheit der Kunden.

Das Kraftwerk Umamichi in der Präfektur Tochigi wird von Furukawa Nikko Power Generation betrieben. Die Originalausrüstung der 1937 in Betrieb genommenen Anlage stammte von Fuji Electric – als Voith Fuji Hydro mittlerweile Mitglied der Voith-Gruppe.

Furukawa Nikko Power Generation beauftragte Voith Fuji Hydro mit der Sanierung der in die Jahre gekommenen Ausrüstung und der Verbesserung der Gesamtleistung. Im Zuge des Projekts wurden die Turbine, der Generator und das Steuerungssystem ausgetauscht, wodurch dank eines höheren Wasserdurchflusses zur Turbine die Leistung von 4.410 kW auf 5.430 kW gesteigert werden konnte. Das generalüberholte Kraftwerk wurde im April 2013 übergeben und arbeitet seither exakt wie vorgesehen.

Laut Hiroaki Onaka, Leiter der Abteilung Projektmanagement und Auftragsvergabe bei Voith Fuji Hydro, war das Projekt insofern eine Herausforderung, als dass die neue Ausrüstung in einem vorhandenen und zu erhaltenden Gebäude zu montieren war. So mussten beispielsweise für die Montage des neuen, aus einem Stück bestehenden Spiralgehäuses ein großes Loch in die Seitenwand des Turbinenbodens geschlagen und eine Behelfsbrücke über den Abflusskanal errichtet werden –

natürlich alles unter Berücksichtigung der übergeordneten Sicherheitsvorschriften.

Außerdem verbaute Voith Fuji Hydro zum ersten Mal Ausrüstung, die im eigenen Spezialbetrieb für Kleinwasserkraftanlagen in Indien konstruiert und hergestellt wurde (mehr zu Voith Hydro in Indien auf den Seiten 20 und 21). Die Zusammenarbeit war erfolgreich, insbesondere, was die Qualität der vom indischen Voith Hydro-Team gelieferten Ausrüstung angeht. Der Kunde war so zufrieden, dass er Voith erst kürzlich mit einem anderen Projekt im Kraftwerk Uwanosiro beauftragt hat. Die Generalüberholung wird hier noch umfangreicher sein – eine Herausforderung, der sich Voith gern stellt.

Voith arbeitet derzeit auch noch an einem anderen Projekt in Japan: an der Modernisierung des von der Hokuriku Electric Power Company betriebenen Kraftwerks Chugu. Voith war in der Ausschreibung das einzige Unternehmen, das den innovativen technologischen Ansatz liefern konnte, der nötig ist, um die Arbeiten im vorhandenen engen Maschinenhaus durchzuführen. Der innovative Vorschlag von Voith beinhaltet den Austausch von zwei vorhandenen zweidüsigen Horizontalturbinen mit einer Gesamtleistung von 3.000 kW durch eine einzige dreidüsige Einheit in der Originalkonstruktion von Voith Fuji Hydro mit einer Leistung von 3.100 kW.

Wegen der Einschränkungen bei der Krankapazität und des fehlenden Platzes im Maschinenhaus erforderte das Chugu-Projekt eine gründliche Vorausplanung. Eine solche dreidüsige Einheit, wie bei diesem Projekt, das im Dezember fertiggestellt werden soll, wird von Voith Fuji Hydro erst zum zweiten Mal montiert – und noch nie war sie so groß wie hier. Mit dem Projekt in Chugu zeigt Voith seine beispiellose Kompetenz und sein Streben nach herausragender Qualität. //



## Wasserkraft in JAPAN

Installierte Kapazität, einschl. Pumpspeicherung: **50 GW**  
Ausbaupotenzial: **12 GW**



Wasserkraft ist Japans führende Quelle für erneuerbare Energie



- 1 Außenansicht des Kraftwerks Chugu.
- 2 Generator im generalüberholten Kraftwerk Umamichi.
- 3 Abfluss des Kraftwerks Umamichi.
- 4 Modernisierte Francis-Turbine im Kraftwerk Umamichi.

# AUF ZU NEUEN DIMENSIONEN

Voith macht beim Kraftwerk Xiluodu in Partnerschaft mit der China Three Gorges Corporation **einen wichtigen Schritt hin zu einem großen Ziel.**

**E**in Lager, das dem Gewicht von 17 voll beladenen und startbereiten Boeing 747 standhalten muss – das ist nur eine der Herausforderungen, vor denen die Ingenieure von Voith bei der Entwicklung der nächsten Generation von 1-GW-Generatoren für den weiteren Kapazitätssteigerungen bei den von der China Three Gorges Corporation geplanten Wasserkraftwerke Baihetan und Wudongde stehen.

Die Entwicklung der weltweit leistungsstärksten Wasserkraftgeneratoren ist mit Herausforderungen auf mehreren technischen Ebenen verbunden. Dazu gehört auch die Konstruktion von Spurlagern, die über die gesamte Nutzungsdauer hinweg enormen Lasten standhalten müssen. Dass Voith diese Aufgabe meistern kann, hat das Unternehmen bereits mit der erfolgreichen Inbetriebnahme der 784-MW-Generator-Turbinen-Einheiten im Kraftwerk Xiluodu am Fluss Jinsha gezeigt, einem der größten Einzelprojekte, das Voith jemals übernommen und für das Voith Hydro in Shanghai drei komplette Erzeugereinheiten geliefert hat: die drei 784-MW-Francis-Turbinen sowie die drei 855,6-MVA-Generatoren. Wenn die Anlage im Laufe des Jahres vollständig ans Netz geht, wird sie eine Nennleistung von 13,86 GW haben und damit das drittgrößte Wasserkraftwerk der Welt sein.

Für Thomas Hildinger, Vice President Generator Technology bei Voith Hydro, ist die erfolgreiche Einführung der 855,6-MVA-Generatoren in Xiluodu ein guter Ausgangspunkt für noch größere Maschinen: „Jede Einheit ist natürlich maßgefertigt. Scheitern ist da keine Option. Aber man lernt aus jedem Projekt, und wir können unsere mathematischen Modelle und Konstruktionslösungen immer weiter verfeinern. Vor allem hilft es uns, das Restrisiko klein zu halten, was für den Konstruktionsansatz von Voith immens wichtig ist.“ Bei der Entwicklung eines modernen Wasserkraftgenerators geht es darum, ein ausgewogenes Verhältnis zwischen sich zuweilen widersprechenden Anforderungen – Zuverlässigkeit, Leistung, Wartungsfreundlichkeit und, nicht zuletzt, Wirtschaftlichkeit des Projekts – zu schaffen.

Da luftgekühlte Generatoren immer höhere Leistungswerte erzielen, besteht die Konstruktionsherausforderung darin, optimierte und zuverlässige mechanische Lösungen zu finden. Spurlager müssen so konstruiert werden, dass sie Lasten von mehreren tausend Tönnen standhalten, Kühlsysteme und die entsprechende thermische Stabilität gilt es stets zu verbessern und, damit die Maschinen luftgekühlt werden können, ist es erforderlich, für eine noch bessere und für höhere Spannun-

gen geeignete Isolierung auf Glimmerbasis zu sorgen. Für die Spurlager gibt es eine praktische Lösung, die als Innovation so nur von Voith angeboten wird: der Einsatz magnetischer Spurlager, die die Last teilweise absorbieren und Reibungsverluste verringern.

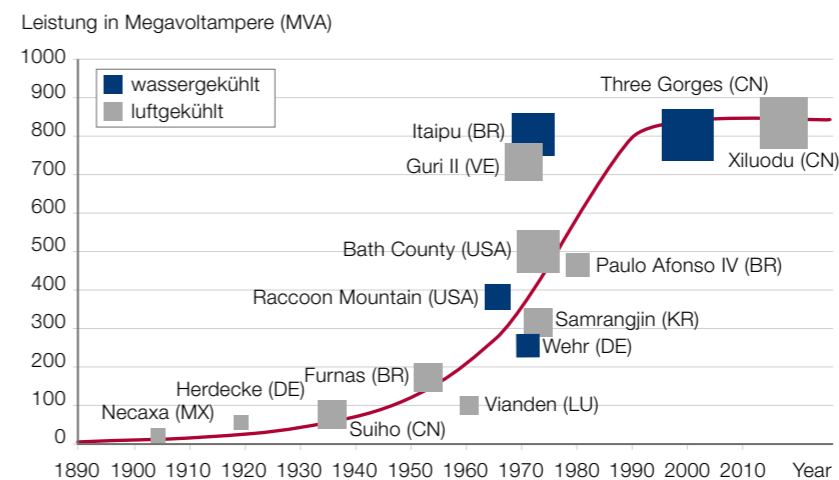
Diese aus Konstruktionssicht sehr elegante Lösung wurde bereits in Kraftwerken in Südkorea, Südafrika, Großbritannien, Norwegen und Ja-

pan eingesetzt. Zu den größten Herausforderungen für Konstrukteure solch massiver Generatoren gehört das Thema Spannung. Bisher gibt es weltweit nur einige wenige Wasserkraftgeneratoren mit einer Spannung von über 20 kV. Generatoren mit Spannungen über 23 kV sind überhaupt noch nicht in Betrieb. Voith ist seit 1970, als das Unternehmen das Pumpspeicherwerk Raccoon Mountain in den USA mit 23-kV-Generatorstäben ausgestattet hat, führend, wenn es darum geht, diese Grenze weiter hinauszuschieben. Voith Hydro in Schanghai hat Muster der isolierten 25-kV-Roebelstäbe in derselben Größe hergestellt, wie sie für die Gigawatt-Maschinen benötigt werden. Bei entsprechenden Tests konnten diese Stäbe hinsichtlich ihrer elektrischen und thermischen Eigenschaften hervorragende Leistungswerte erzielen.

Wie groß können Wasserkraftgeneratoren werden? „1,2 oder 1,3 GW sind mit Sicherheit realisierbar, vielleicht geht sogar noch mehr“, glaubt Hildinger. Wengleich es eher unwahrscheinlich ist, dass diese Zahlen bis 2020 erreicht werden, auch da es nur wenige Standorte gibt, die von ihrem Durchfluss- und Gefällepotenzial her für diese Größenordnung geeignet sind. Momentan ist der 1-GW-Generator eine ausreichend große Aufgabe, um Hildinger und sein Team zu beschäftigen. //

## Von Necaxa bis Xiluodu: Die leistungsstärksten Generatoren

Wie Voith Hydro-Generatoren immer stärker werden



1 Voith-Ingenieure arbeiten mit 3D-Visualisierung. 2 Im Inneren des riesigen Xiluodu-Generators.





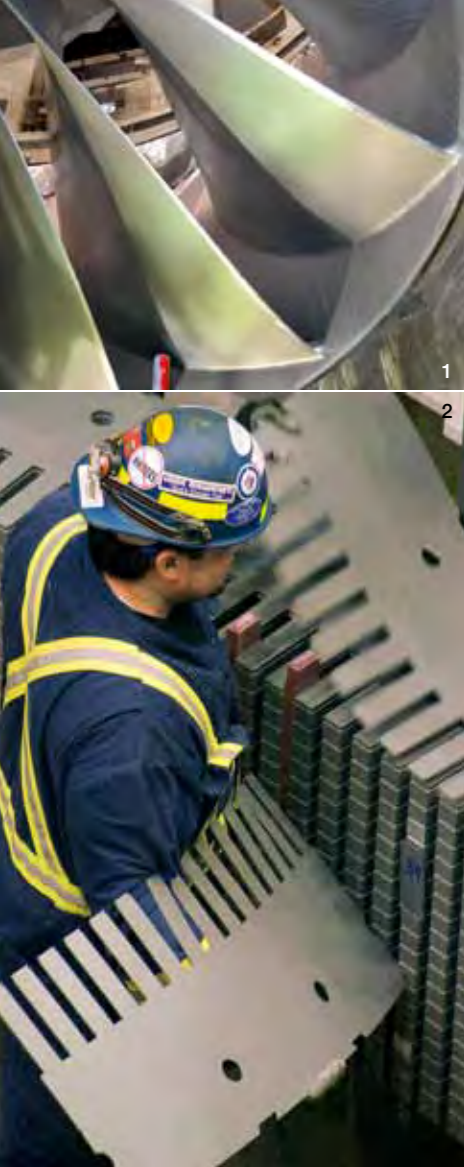
Der Traversenring wird auf den Turbinenboden herabgelassen.

## BEEINDRUCKENDE LEISTUNG

Ein „Projekt mit vielen Premieren“ in Kanada bietet Voith die Gelegenheit, sein vielseitiges Potenzial zu präsentieren.

„Was Voith Hydro leistet, ist beeindruckend“, lautet die Antwort von Wally Penner auf die Frage, was am Waneta Hydroelectric Expansion Project so besonders ist. Er hat schon bei vielen Wasserkraftprojekten in verschiedenen Funktionen mitgearbeitet und weiß, wovon er spricht. Jetzt ist er Regional Project Manager bei SNC-Lavalin, dem Generalunternehmer für das Waneta Hydroelectric Expansion Project und Kunden von Voith Hydro für das Waneta-Projekt. Ob Projektzahlen, Tunnel oder Pumpenlaufwerk – sein Enthusiasmus kennt keine Grenzen: Für ihn ist alles „beeindruckend“. Und er liegt damit goldrichtig. Jeder, der die Baustelle besucht und einen Blick ins Innere wirft, wird sich ihm anschließen. Von außen sieht das Ganze ziemlich gewöhnlich aus, aber die Dimensionen im Inneren sind wirklich erstaunlich. Auf der Baustelle von >

Marc Gagnon im Krafthaus, Projektleiter bei Voith Hydro für das Waneta Expansion Project.



1 Nahaufnahme eines Turbinenlaufrads in Waneta.  
 2 Arbeiten am Ständer von Einheit 2 der Waneta-Anlage.  
 3 Luftaufnahme des Waneta Expansion Project am Pend d'Oreille River.

▷ Waneta muss der Besucher hunderte Stufen hinabsteigen, bis er die unterste Ebene – den Pumpenboden – erreicht. Die verschiedenen Ebenen in einem Kraftwerk haben jeweils einen eigenen Namen: Pumpenboden, Turbinenboden, Generatorboden usw. Dies allein vermittelt bereits einen Eindruck des riesigen Ausmaßes des Gebäudeinneren, dessen sauber gegossene Betonwände in ihrem kühlen Grau bis zu 30 Meter in den Fels hineinragen. Vom Erdgeschoss hat man eine gute Übersicht über die Baustelle und die laufenden Arbeiten. Auch Marc Gagnon, Projektmanager bei Voith Hydro in Montreal (VHM), kommt gern hierher. Von dieser Stelle aus kann er fast alle Bereiche der Baustelle überblicken und den Fortschritt der Arbeiten beurteilen. „Die Baustelle verändert sich täglich“, berichtet

er. „Wenn man nach drei Wochen wiederkommt, denkt man jedes Mal, man sei an einem anderen Ort.“ Angesichts der Geschäftigkeit, die auf der Baustelle in Waneta herrscht, ist dies auch kein Wunder.

Überall wird gebohrt, geschraubt und geschweißt, werden Teile montiert. Laute Anweisungen und die typischen Schläge, wenn Metall auf Metall trifft, hallen durch die Luft. Es riecht feucht und staubig, nach frischem Beton und geschweißtem Stahl. Und trotz der winterlichen Außentemperaturen an diesem kalten Januartag ist es hier drinnen recht warm. Die Arbeiter mit ihren Schutzhelmen und reflektierenden Sicherheitswesten konzentrieren sich voll und ganz auf ihre Arbeit. Im Ständergehäuse eines der beiden Maschinensätze, die Voith Hydro liefert, werden ge-

rade die Blechpakete für die Generatoren montiert.

Die Ausrüstungsteile stammen von verschiedenen Voith Hydro Produktionsstandorten aus der ganzen Welt, die sich so mit ihrem jeweiligen Know-how einbringen. Die Generatorpole, -stäbe und -kerne sowie die beiden Laufräder wurden im brasilianischen São Paulo gefertigt, der hellrote Turbinendeckel stammt aus Shanghai. Damit ist es erstmals bei einem großen Wasserkraftprojekt zu einer Zusammenarbeit zwischen Voith in Kanada und den Kollegen in China gekommen.

„Bei diesem Projekt gibt es viele Premieren“, erläutert Gagnon. Voith Hydro in Kanada liefert die Ausrüstung im Starkstrom- und Hochspannungsbereich, aber auch den Ge-

neratorleistungsschalter, die Generatorableitung und die Erregersysteme und ergänzt damit das VHM-Geschäft um neues Know-how und neue Möglichkeiten. VHM ist auch bei der Inbetriebsetzung des Projekts federführend. Und für Gagnon, der über viele Jahre hinweg Erfahrungen mit Wasserkraftanlagen gesammelt hat, ist dies das erste Großwasserkraftprojekt, das er als Projektmanager begleitet. Dennoch wirkt er ziemlich entspannt: „Dies ist ein wichtiges Projekt für Voith Hydro in Kanada, weil es eine gute Referenz für ähnlich große Projekte darstellt und wir wertvolle Erfahrungen sammeln können“. Der Vertrag mit SNC-Lavalin wird als Planungs- und Bauauftrag ausgeführt, was zu einer intensiven Zusammenarbeit führt. „Ihre Probleme sind auch unsere und umgekehrt“, erläutert Gagnon. „Daher wird in diesem Projekt viel kommuniziert. Wir arbeiten sehr gut zusammen und ziehen an einem Strang.“ Dies ist auch deshalb bedeutsam, weil eine der Herausforderungen beim Waneta-Auftrag darin besteht, dass einige Bauleistungen und Stahlwasserbau-Montagen gleichzeitig ausgeführt werden müssen, was eine gute Abstimmung besonders wichtig macht. Der Kunde ist ebenfalls zufrieden, weiß Wally Penner: „Die Zusammenarbeit mit Voith gestaltet sich sehr kooperativ und ergebnisorientiert und die Kollegen arbeiten mit großem Engagement daran, alle Probleme, die im Rahmen eines solchen Projekts auftreten, schnell zu lösen.“

4 Abnahme neu eingetrossener Ausrüstung: Marc Gagnon steht in einem der Turbinendeckel.  
 5 Arbeiter in der Druckrohrleitung, die fast die Ausmaße eines U-Bahn-Tunnels hat.

Gagnon hat auf der Baustelle aber noch einen weiteren Lieblingsort: das Projektbüro – oder, wie er es nennt, seine „Zentrale“. Hier trifft sich die Mannschaft von Voith Hydro jeden Tag, um den Stand der Dinge und etwaige Probleme zu besprechen. „Man spürt die Energie und den Teamgeist, der in diesem Projekt steckt“, erzählt er. Der Teamgeist zeigt sich auch, wenn sich Vertreter aller am Projekt beteiligten VHM-Abteilungen zu einer zweitägigen Konferenz treffen, um die interne Zusammenarbeit und die Projektabläufe weiter zu verbessern. Dabei zeigen sich zwei Dinge ziemlich deutlich: zum einen, wie viele verschiedene Fachgebiete, Abteilungen und Mitarbeiter allein von Voith Hydro zum Erfolg eines solchen Projekts beitragen, und zum anderen, wie sehr sich jeder einzelne

diesem Erfolg verschrieben hat. Sätze wie „Das müssen wir für Waneta umarbeiten. Das ist noch nicht ‚Waneta-Style‘.“ geben eine Ahnung davon, wie sehr sich das Team mit dem Projekt identifiziert. Und genau darum geht es schließlich: Wasserkraft-Ingenieurskunst vom Feinsten, maßgeschneidert für das jeweilige Projekt. //

Wasserkraft in KANADA	
Installierte Kapazität, einschl. Pumpspeicherung:	73 GW
Ausbaupotenzial:	160 GW

Über 60 % der Elektrizität in Kanada werden durch Wasserkraft erzeugt.

Im Rahmen des Waneta Expansion Project wird ein zweites Maschinenhaus gebaut, das das hydraulische Potenzial des vorhandenen Waneta-Staudamms am Pend d'Oreille River in British Columbia (Kanada) an der Grenze zu den USA nutzen wird. Eigentümer des 335-MW-Wasserkraftwerks ist ein Konsortium aus Fortis Inc., Columbia Power Corporation und Columbia Basin Trust; als Generalunternehmer agiert SNC-Lavalin. Voith Hydro liefert die gesamte elektromechanische Ausrüstung, darunter zwei Generatoren, Francis-Turbinen und Automatisierungssysteme.

Nicht gegen, sondern mit den Anwohnern: „Wir machen es anders“, berichtet Audrey Repin, Director External Relations bei Columbia Power Corporation, die stolz auf ihre hohen Standards hinsichtlich Qualität, Sicherheit und Umweltschutz ist. Das Unternehmen betreut die Bauarbeiten beim Waneta-Projekt im Auftrag der Eigentümer und sieht seine Aufgabe auch darin, die Anwohner mit einzubeziehen und ein sozioökonomisches Monitoring und verschiedene Umweltprogramme umzusetzen. Ein eigens gegründeter Ausschuss – das Community Impact Management Committee – aus ortsansässigen Interessenvertretern und Vertretern des Unternehmens, beteiligt sich aktiv an den Planungen und fördert so eine positive Grundhaltung.



# VORREITER IN KANADA

Wir sprachen mit **William Malus**, dem neuen CEO von Voith Hydro in Kanada mit Sitz in Montreal, und mit **Peter MacLennan**, dem neuen COO von Voith Hydro in Mississauga

**Sie sind beide schon lange in der Wasserkraftbranche und bei Voith tätig. Was ist für Sie das Besondere an der Wasserkraft und an Voith Hydro?**

**MacLennan:** Wasserkraft wird auf lange Sicht geplant und betrieben. Sie ist stetig, sie ist sinnvoll und sie steht für kontinuierlichen Fortschritt. Und Voith als einer der Marktführer in dieser Branche verkörpert für mich dieselben Prinzipien. Das Unternehmen baut auf Werten auf, verfolgt eine langfristige Vision und hat ein klares Ziel.

**Malus:** Für mich gehört die Wasserkraft zu einer der natürlichsten Formen der Umwandlung der Ressourcen der Erde in Energie. Als Technologie steht Wasserkraft für Ausdauer und Stabilität. Sie hat ihre Daseinsberechtigung voll und ganz bewiesen. Und unter diesem Gesichtspunkt ist Voith Hydro mit seiner langen Geschichte, die auf technischem Know-how und starken Kundenbeziehungen basiert, ein Unternehmen, das für Glaubwürdigkeit und Verlässlichkeit steht. Für mich gibt es viele Parallelen zwischen der Wasserkraft und Voith Hydro.

**Sind dies die Eigenschaften, für die Voith Hydro auf dem kanadischen Markt besonders bekannt ist?**

**Malus:** Ja, die Werte von Voith spiegeln sich tatsächlich in unserem Ansatz am Markt wider. Das Unternehmen besteht seit mehr als 140 Jahren. So etwas gelingt nur mit vertrauensvollen Kundenbeziehungen. Den Kunden niemals im Stich zu lassen, gehört zu den Prinzipien von Voith in Kanada, und diese Philosophie verfolgen wir in unserer täglichen Arbeit.

**MacLennan:** Die Kunden wissen, dass sie sich auf uns verlassen können. Sie würden uns als fair und ehrlich bezeichnen. Wir besitzen eine serviceorientierte Unternehmenskultur, und unsere Führungspositionen



**William Malus**

ist seit 15 Jahren in der Wasserkraftbranche tätig und kam 2007 zu Voith. „Die Wasserkraft ist Teil der DNA von Kanada“, wie er es ausdrückt. Als Geschäftsführer arbeitet Malus nicht nur daran, die Technologie weiter zu verbessern und die Aktivitäten von Voith Hydro auszubauen. Ihm liegt auch viel daran, im Unternehmen die richtigen Voraussetzungen zu schaffen, damit sich die Mitarbeiter weiterentwickeln und an ihren Aufgaben wachsen können.

„Meiner Ansicht nach gibt es keine andere Technologie, die Strom so nachhaltig erzeugt wie Wasserkraft.“

besetzen wir mit Menschen, die diesen Serviceansatz in ihrer DNA haben. Außerdem genießt unser technisches Wissen einen guten Ruf, und unser OEM (Original Equipment Manufacturer)-Know-how gehört zum umfangreichsten in der Branche.

**Malus:** ... und zusammen mit dem Know-how von Voith sind wir so in der Lage, unseren Kunden die besten Planungs- und Lösungsansätze zu unterbreiten. Wir reagieren sehr flexibel auf die Marktanforderungen und kümmern uns darum, unser Angebot an den tatsächlichen Bedarf anzupassen.

**Wie würden Sie die Kundenstruktur in Kanada beschreiben?**

**Malus:** Unsere Kunden kennen sich beim Thema Wasserkraft aus. Einige von ihnen sind Vorreiter bei der Erschließung von Wasserkraft und wissen sehr genau Bescheid, wenn es darum geht, was technisch machbar ist. Wir schätzen uns wirklich glücklich, unser Wissen mit ihnen teilen zu können, weil dies letztendlich die Branche voranbringt.

**MacLennan:** Wir haben ganz unterschiedliche Kunden: von den großen staatlichen Versorgungsunternehmen über private Versorger bis hin zu unabhängigen Stromerzeugern. Da sie alle unterschiedliche Ansätze verfolgen, müssen wir nah am Kunden sein, weil wir nur so verstehen, was er braucht und was für seinen Erfolg und seine Existenz wichtig ist.

**Was ist das Besondere am Wasserkraftmarkt in Kanada?**

**MacLennan:** Wir sind mit einem überaus ergiebigen natürlichen Wasserangebot gesegnet. Fast alle unserer Provinzen haben Wasserkraftpotenzial, und aktuell sind erst rund 45 Prozent davon erschlossen.

**Malus:** Andererseits gehört Kanada wahrscheinlich zu den reifsten Wasserkraftmärkten weltweit. Die Wasserkraft ist in Kanada sehr tief verwurzelt. Sie ist das Fundament dieses Landes und ihre Geschichte reicht mehr als 100 Jahre zurück – sie ist ein wichtiger Teil unserer Geschichte.

**Sehen Sie in diesem Licht die Zukunft der Wasserkraft positiv?**

**Malus:** Ja. Die Wasserkraft ist das Rückgrat des kanadischen Stromsektors. Ihr Anteil an der Stromversorgung liegt bei etwa 63 Prozent. Die Zahl der installierten Anlagen ist mit circa 1.500 Einheiten sehr groß, wobei sich das Durchschnittsalter auf etwa 60 Jahre beläuft. Dies ist eine großartige Chance für uns, denn wir können diese Infrastruktur mit unserem Kundendienst und unserem Know-how bei Modernisierungsprojekten hervorragend unterstützen.

**Ist Voith Hydro in Kanada Ihrer Meinung nach gut dafür gerüstet?**

**Malus:** Ja, das sind wir. Wir haben eine solide Grundlage. Voith Hydro in Kanada konnte in den letzten Jahren eine rasante Entwicklung mit hohen Wachstumsraten verzeichnen. Mit unseren Teams in Montreal und Mississauga sowie mit Vortex Hydro in Granby sind wir sehr gut positioniert und verfügen jeweils über standortspezifische und einzigartige Kapazitäten. So war beispielsweise die Ausrichtung von Mississauga als Servicestandort ein wichtiger Schritt für unsere Entwicklung.

**MacLennan:** Das Service Center in Mississauga, das ganz Kanada und vor allem die abgelegeneren Standorte mit ihren eigenen logistischen Herausforderungen bedient, gewinnt immer mehr an Bedeutung. Wir kennen uns nicht nur hervorragend mit der Generatormodernisierung aus, sondern haben auch eine hohe Servicekultur entwickelt, die alle Disziplinen abdeckt. Zudem fungiert der Standort Mississauga auch als Kompetenzzentrum für Wicklungen und Spulen für Kunden in aller Welt. Unsere Produkte sind auf die

kundenspezifischen Anforderungen zugeschnitten, und wir beabsichtigen, unser Know-how und unsere Aktivitäten auch weiterhin im Sinne unserer Kunden auszubauen.

**Abgesehen davon, welche Ziele haben Sie sich für Ihre neuen Posten gesteckt?**

**Malus:** Die Automatisierung und der Kundendienst sind Bereiche, für die wir in Kanada sehr gute Entwicklungsmöglichkeiten sehen. Großes Potenzial birgt auch der Bereich Kleinwasserkraft, sowohl für Neuanlagen als auch bei Modernisierungen. Darüber hinaus prüfen wir auch, inwieweit wir unseren Kunden Asset-Management-Leistungen anbieten können, d. h. inwieweit wir Wasserkraftwerke in ihrer Gesamtheit betrachten und Wege finden können, die Anlagenwerte unserer Kunden optimal zu erhalten.

**MacLennan:** Unser Ziel ist es, die Wartungsintervalle weiter zu verbessern. Dies ist eine Aufgabe, an der auch unsere Kunden arbeiten und die Potenzial für eine Zusammenarbeit bietet. Unsere Verbesserungen können ihnen dabei helfen, ihre eigenen Wartungsintervalle zu optimieren. So kann der Kunde seine Anlagen fristgerecht wieder in Betrieb nehmen und die Verfügbarkeit für die Stromproduktion sicherstellen.

**Gibt es etwas, das dabei helfen könnte, die Aussichten für die Wasserkraft in Kanada zu verbessern?**

**MacLennan:** Gleiche Bedingungen für alle erneuerbaren Energien würden helfen, die Wasserkraft als saubere und zuverlässige Energiequelle weiter zu unterstützen. Die Windkraft und die Solarenergie erhalten derzeit wesentlich mehr Unterstützung durch ei-

nige Regierungsstellen als die Wasserkraft. Ich bin überzeugt, dass sowohl die Öffentlichkeit als auch die Behörden irgendwann die weitreichenden Nachhaltigkeitsvorteile der Wasserkraft wieder schätzen lernen werden.

**Malus:** Bei den Verfahren zur budget- und umweltrechtlichen Genehmigung ist Raum für Verbesserungen. Die kanadische Regierung hat in den letzten fünf Jahren wichtige Entscheidungen getroffen und viele Anstrengungen unternommen, die Genehmigungsverfahren zu beschleunigen und bürokratische Hürden abzubauen. Natürlich geht es immer noch besser, aber wir stehen im Dialog, und das ist schon einmal ein guter Anfang.

**Sie haben die Wasserkraft als sehr ausge-reifte Technologie beschrieben. Handelt es sich auch um eine moderne Technologie?**

**Malus:** Die Wasserkraft-Technologie ist einerseits ausgereift, andererseits aber auch sehr dynamisch und in ständiger Entwicklung. Die Nutzung neuer Materialien, neuer Verarbeitungsverfahren, neuer Konstruktionsinstrumente – dies sind alles sehr innovative Aspekte. Ich denke auch, dass Wasserkraft häufig als gegeben angesehen wird. Sie läuft irgendwo im Hintergrund, sie macht ihre Arbeit und ist langfristig gesehen die kostengünstigste Energiequelle. Meiner Ansicht nach gibt es keine andere Technologie, die Strom so nachhaltig und langfristig erzeugt wie Wasserkraft. Jeder, der im Bereich der Wasserkraft arbeitet, ist ein aktiver Botschafter: Die Wasserkraft ist gut für unsere Zukunft und ein wichtiger Teil des erneuerbaren Energie-Mix, der für die Reduzierung des weltweiten CO<sub>2</sub>-Ausstoßes so wichtig ist. //

**Peter MacLennan** arbeitet seit 10 Jahren bei Voith. Beim Projektmanagement und der Arbeit vor Ort konnte er Erfahrungen an vorderster Front sammeln, was seiner Meinung nach für das Geschäft unabdingbar ist. Als COO möchte er weiterhin für ein nachhaltiges Wachstum sorgen und die kontinuierlich hohe Qualität der Produkte und Dienstleistungen von Voith sicherstellen. In diesem Sinne konzentriert er sich auf die Personalführung – getreu seinem Motto: „Einmal Wasserkraft, immer Wasserkraft“.

„Wir müssen nah am Kunden sein, weil wir nur so verstehen, was er wirklich braucht.“



# ALTE KRAFT NEU BELEBEN

Das Pumpspeicherwerk Erzhausen wird modernisiert, um auch weiterhin einen Beitrag zur Energiewende in Deutschland leisten zu können.

Am Ufer der Leine, in der Nähe der geografischen Mitte Deutschlands, liegt der kleine Ort Erzhausen. Mit einer Höhe von nur 99 Metern über dem Meeresspiegel ist er der tiefstgelegene Ort im Landkreis Northeim. Durch seine besondere geografische Lage und die sich östlich des Flusses erstreckende Hügellandschaft ist Erzhausen der ideale Standort für ein Pumpspeicherwerk. Die gleichnamige Anlage wird vom Energieversorger Statkraft betrieben und ist bereits seit 1963 im Einsatz.

Nachdem das Kraftwerk seit Jahrzehnten zuverlässig seinen Dienst leistet, stehen nun gründliche Instandsetzungsarbeiten ins Haus. Statkraft beauftragte daher Voith Hydro mit der vollständigen Überholung und Wartung der mechanischen Komponenten von Einheit 3 der Anlage, einschließlich Turbine, Pumpe und den zugehörigen Kugelschiebern. Die Modernisierung soll auch in den kommenden Jahrzehnten einen rei-

bungslosen und störungsfreien Betrieb gewährleisten. Die Anlagen werden ausgebaut und zu Voith nach Heidenheim transportiert, wo sie vollständig zerlegt und auf Spannungsrisse und sonstigen Verschleiß untersucht werden, bevor sie neu gestrichen, versiegelt und zusammengesetzt werden. Anschließend werden sie wieder im Kraftwerk montiert. „Wir möchten die Ausfallzeiten so gering wie möglich halten und die Anlage möglichst schnell wieder in Betrieb nehmen“, so Daniel Christ, Projektmanager für das Werk Erzhausen bei Voith Hydro in Heidenheim. „Ein Projekt wie dieses birgt zahlreiche technische Herausforderungen. Um sie sicher zu bewältigen, setzen wir auf bewährte Methoden und unsere große Erfahrung mit solchen Maschinensätzen.“ Natürlich berücksichtigt Voith bei der Instandsetzung auch technische Neuerungen, die es seit dem Bau der Anlage gegeben hat. „Sofern notwendig und möglich, installieren wir ölfreie Lager als Ersatz für die bisherigen Systeme“, so Christ. „Diese sind wesentlich sicherer und umweltfreundlicher.“ Bei der Beschichtung der ausgebauten mechanischen Komponenten, vor allem aber bei der 11 Meter langen Pumpenwelle, kommen neue Verfahren zum Einsatz, die den Verschleiß reduzieren und Schutz vor Korrosion bieten. Zudem werden verschlissene Dichtungen und Lager ersetzt.

Darüber hinaus erfüllt Voith sogar die strengen Bestimmungen von Statkraft: „Die Einhaltung unserer Arbeits- und Umweltschutzbestimmungen ist uns in allen unseren

Kraftwerken und damit auch bei unseren Sanierungsprojekten sehr wichtig. Voith kann unsere Anforderungen hier voll erfüllen“, berichtet Dennis Geyermann, Projektmanager bei Statkraft für das Werk Erzhausen.

Kraftwerke wie die Anlage in Erzhausen erfüllten in der Vergangenheit eine Rolle, die auf dem deutschen Energiemarkt des 21. Jahrhunderts so nicht mehr besteht. Nachts wurde mithilfe von preisgünstigem Strom aus Kernkraftwerken Wasser in die Becken von Pumpspeicherwerken gepumpt. Tagsüber wurde das Wasser wieder abgelassen, um die zur Mittagszeit auftretenden Bedarfsspitzen zu decken. Heute werden diese Lastspitzen problemlos durch Strom aus Solarenergie gedeckt und Pumpspeicherwerke übernehmen daher andere Aufgaben. So werden sie täglich mehrfach hoch- und heruntergefahren, um Schwankungen in einem Stromnetz auszugleichen, das zunehmend mit Energie aus volatilen Energieträgern wie Wind und Sonne gespeist wird. Neben dieser Flexibilität bieten Pumpspeicherwerke zusätzliche Vorteile, da sie z. B. das Stromnetz stabilisieren und darüber hinaus weitere Nutzungsmöglichkeiten für das Versorgungsnetz bieten. //



## Wasserkraft in DEUTSCHLAND

Installierte Kapazität, einschl. Pumpspeicherung: **10 GW**  
Ausbaupotenzial: **6 GW**

Die Energiewende ist derzeit ein heiß diskutiertes Thema in Deutschland (siehe rechts).



## MIT PUMPSPEICHER DIE ENERGIEWENDE GESTALTEN

Diese Energiespeicherlösung kann bei der Energiewende in Deutschland eine entscheidende Rolle spielen.

Derzeit wird in Deutschland eine intensive Debatte darüber geführt, in welche Richtung die Energiewende gehen soll. Erfreulicherweise erfolgt der Ausbau der erneuerbaren Energien sehr schnell. Eines ist jedoch sicher: Der Übergang zu einer umweltfreundlicheren Energieversorgung kann nur mit effizienten Energiespeicherlösungen gelingen.

Voith bringt sein Know-how über Kurzzeit-Energiespeicher in die Plattform „Pumpspeicherwerke - Partner der Energiewende“ ein – sie wurde von der Deutschen Energieagentur (dena) und weiteren namhaften Partnern aus der Branche gegründet. Die Plattform zeigt die Vorteile der Pumpspeicherung auf und erläutert, wie Pumpspeicherkraftwerke Energie aus Sonnen- und Windkraft effizient und klimafreundlich speichern können.

Darüber hinaus führte die Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule (RWTH) Aachen eine Studie im Auftrag von Voith durch. Die Untersuchung ergab, dass in Deutschland mit Pumpspeicherkraftwerken die Abregelung von erneuerbaren Energien signifikant sinkt und weniger neue Gaskraftwerke benötigt werden. Brennstoffkosten könnten so reduziert werden und die bestehenden konventionellen Anlagen wären besser ausgelastet. Dadurch verringert sich auch die Volatilität der Energiepreise. //

Mitarbeiter von Voith bei der Arbeit im Pumpspeicherwerk Erzhausen.



# BRASILILIEN IM FOKUS

Wenn **Brasilien bei der Fußball-WM ins Zentrum der weltweiten Aufmerksamkeit rückt**, unterstützt Voith Hydro die Entwicklung und das Wachstum des Landes.

Die Nutzung der riesigen Wasserkraftressourcen hat in Brasilien seit Jahrzehnten Tradition. Um die Stromerzeugung sauberer und zuverlässiger zu gestalten, modernisiert das Land derzeit seine bestehenden Anlagen – und Voith Hydro ist an mehreren dieser Projekte beteiligt. Eines dieser Projekte ist die Anlage Salto Santiago mit einer Kapazität von 1.420 MW, bei der Voith die Generalüberholung und -erneuerung von vier Maschinensätzen sowie die Modernisierung der elektromechanischen Ausrüstung und der Automatisierungstechnik übernommen hat. Darüber hinaus ist Voith verantwortlich für den Bau von sechs Meter großen und 130 Tonnen schweren Laufrädern und deren Anlieferung in einem Stück – eine logistische Herausforderung, zumal die Bauteile per Lkw durch dicht besiedelte Gebiete transportiert werden müssen. Gleichzeitig modernisiert Voith im Wasserkraftwerk Água Vermelha sechs Generatoren, sechs Francis-Turbinen, die gesamten

Automatisierungssysteme sowie die elektrische und mechanische Ausrüstung der Anlage.

Nach Aussage von Roberto Avigni, Business Developer bei Voith für Modernisierungsprojekte, sind beide Anlagen aufgrund ihrer Nähe zu einem der am stärksten industrialisierten Gebiete Brasiliens – mit einem entsprechenden Strombedarf – von entscheidender Bedeutung. Die Entscheidung, in einem nationalen Stromsystem, das so stark von Wasserkraft abhängig ist, solche Einheiten vom Netz zu nehmen, ist alles andere als einfach.

Die zentrale Herausforderung bei der erfolgreichen Umsetzung der Projekte ist der Zeitdruck – der Plan darf nicht ins Wanken geraten. Modernisierungen sind diesbezüglich besonders heikel, da jederzeit unvorhergesehene Probleme auftreten können, weiß Avigni. „Bei solchen Projekten ergeben sich immer wieder neue Probleme, mit denen niemand gerechnet hat. Das ist etwas gänzlich anderes, als eine neue Einheit zu installieren. Man muss für

alles, was schiefgehen kann, einen Notfallplan in der Schublade haben.“

Voith habe den Zuschlag auch deshalb bekommen, weil das Unternehmen den Ruf genießt, seine Kunden niemals im Stich zu lassen, erklärt Avigni: „Man muss sich sicher sein, in 10 Monaten alles fix und fertig bereitstellen zu können. Nicht nur der Kunde, sondern auch die Regierung erwartet, dass alles wieder pünktlich in Betrieb geht. Wir müssen den Plan einhalten. Egal, was passiert, die Einheit wird ihren Betrieb fristgerecht wieder aufnehmen.“

Voith liefert darüber hinaus innovative Lösungen in Salto Santiago. Dieser Anlage wird es als einer der ersten in Brasilien erlaubt sein, die Strommenge zu erhöhen, die verkauft werden kann. Die brasilianische Regierung schreibt die Strommenge, die jede Anlage liefern darf, gesetzlich vor. Diese basiert auf konservativen Schätzungen, sodass auch niedrige Wasserstände kein Problem darstellen

und die Kontinuität der Lieferung unter allen Umständen gewährleistet ist. Seit 2010 gestattet die Regierung den Erzeugern jedoch, mehr Strom zu erzeugen, als ihnen zugewiesen wurde. Anlagen, die ihre Ausrüstungsauslastung und ihre Effizienz verbessern, können ihre Lieferungen erhöhen und so finanziell davon profitieren.

„Salto Santiago ist die erste Anlage, der die neuen Regeln zugute kommen, und wir haben es in enger Zusammenarbeit mit dem Kunden geschafft, 24 MW zusätzlich zu erzeugen. Unsere Kalkulationen haben eine gute Anlageneffizienz ergeben, und der Kunde hat entschieden, das Projekt umzusetzen“, so Avigni. „Die von einem unabhängigen Labor durchgeführten Tests kamen sogar zu einem noch besseren Ergebnis als von uns versprochen, sehr zur Freude des Kunden. Möglicherweise darf also noch mehr zusätzlicher Strom erzeugt werden.“ //



- 1 Voith Hydro in Manaus und das Stadion Arena da Amazônia.
- 2 Água-Vermelha-Staudamm am Rio Grande.
- 3 Firmenzentrale von Voith Hydro in Brasilien und das Stadion Arena Corinthians in São Paulo.
- 4 Maracanã-Stadion in Rio de Janeiro – Austragungsort des WM-Finales 2014.
- 5 Die eindrucksvolle Staumauer des Wasserkraftwerks Itaipu.
- 6 Kraftwerk Salto Santiago, das von Voith modernisiert wird.

## ITAIPU



Dieses Kraftwerk im Bundesstaat Paraná war das erste Großprojekt von Voith in Brasilien – die erste Einheit ging 1984 ans Netz. Mehr zu Itaipu und zur Geschichte von Voith in Brasilien finden Sie auf den Seiten 37–39.

Installierte Kapazität: 14.000 MW  
 Turbinen: 20 × 715 MW Francis  
 Generatoren: 20 × 737 MVA synchron

## SALTO SANTIAGO



Voith hat die Generalsanierung des Wasserkraftwerks Salto Santiago übernommen, das ebenfalls im Bundesstaat Paraná liegt. Die Größe der neuen Teile stellte eine große, aber für nicht unlösliche logistische Herausforderung dar.

Installierte Kapazität: 1.420 MW  
 Turbinen: 4 × 355 MW Francis  
 Generatoren: 4 × 350 MVA synchron

## ÁGUA VERMELHA



Im Wasserkraftwerk Água Vermelha modernisiert Voith sechs Turbinen und Generatoren. Die an der Grenze zwischen den Bundesstaaten Minas Gerais und São Paulo gelegene Anlage dient der Stromerzeugung und dem Hochwasserschutz.

Installierte Kapazität: 1.396 MW  
 Turbinen: 6 × 232,7 MW Francis  
 Generatoren: 6 × 323,7 MVA synchron

# WASSERKRAFT FÜR DIE ZUKUNFT BRASILIENS

WM-Fußball und Wasserkraft treffen in der Stadt Manaus mit ihrem Weltklassestadion und **einer wichtigen Produktionsanlage von Voith Hydro zusammen.**

Die Stadt Manaus kann als Mikrokosmos stellvertretend für ganz Brasilien betrachtet werden. Überall entstehen neue Gebäude und der Lebensstandard hat sich durch die Entwicklung spürbar verbessert – verbunden mit großem Stolz auf den erreichten Fortschritt. Nichts verkörpert den Aufschwung der Stadt jedoch so sehr wie die Arena da Amazônia, in der vier Spiele der Fußball-WM 2014 stattfinden werden. Durch all diese Entwicklungen ist der Strombedarf rasant gestiegen – und mit ihm das Risiko von Stromausfällen, wenn der Bedarf nicht gedeckt wird. Nie zuvor war eine zuverlässige Stromversorgung wichtiger als jetzt, wenn die ganze Welt auf Manaus und Brasilien blickt. Dies unterstreicht die zentrale Rolle, die Voith für den Erfolg der Stromerzeugung aus Wasserkraft spielt. Laut Wellington Capelari, Vertriebsleiter für den brasilianischen Markt, muss Brasilien seine Stromerzeugungskapazität um jährlich etwa 6.300 MW steigern. „Der Anteil der Wasserkraft an der gesamten Stromerzeugung liegt derzeit bei ungefähr 71 %.“

Wie wichtig die Wasserkraft sowohl wirtschaftlich als auch politisch für die Region ist, unterstrich der jüngste Besuch der brasilianischen Präsidentin Dilma Rousseff in Estreito und anderen Wasserkraftprojekten der Region. „Wir benötigen während der Fußball-WM die volle Kapazität, und Voith Hydro spielt bei dieser Entwicklung eine sehr wichtige Rolle. Wir gehen davon aus, dass bis dahin 30 Anlagen laufen. Die Kapazitäten sollten groß genug sein, um das Potenzial des Flusses voll ausschöpfen zu können“, erläutert José Fozzate, Projektmanager bei Voith für das Santo-Antônio-Projekt.

Die Produktionsanlagen von Voith in Manaus sind der Dreh- und Angelpunkt für alle Projekte in der Region. Laut Leonardo Nuzzi, Manager bei Voith Hydro in Manaus, ist die Stadt durch ihre Nähe zu bestehenden und geplanten großen Wasserkraftprojekten in Brasilien günstig gelegen. „Wir produzieren bereits Komponenten hier vor Ort, während andere Mitbewerber weit weg von der Region sind. Wir verfügen über eine moderne Werkhalle, die beispielsweise mit einer hochmodernen Karussell-Drehmaschine und einem Kran ausgestattet ist, der über 350 Tonnen heben kann. Und wir sind hervorragend für die Großwasserkraftprojekte im Norden Brasiliens positioniert, die sich gerade in der Erschließung befinden“, so Nuzzi.

Die Anlage schafft außerdem dringend benötigte Arbeits- und Ausbildungsplätze für die Menschen vor Ort: „Wir sind zwar hier in einem großen Industriegebiet, aber es gab bislang keinerlei Schwerindustrie. Etwas in diesem Maßstab ist für die Region ganz neu. Daher haben wir die einheimischen Arbeiter im Schweißen und im Bedienen großer Maschinen ausgebildet, sodass ein Großteil der Belegschaft inzwischen aus einheimischen Arbeitnehmern besteht.“ //



Der Anfang: Offizielle Eröffnung des Voith-Werks in São Paulo im Jahr 1966.

# ERFOLGREICHE FÜNFZIG JAHRE

Erinnerungen an **50 Jahre Voith Hydro in Brasilien** – und die Inbetriebnahme eines Wasserkraft-Vorzeigeprojekts

In der Geschichte von Voith in Brasilien gab es viele Höhepunkte, wie die Eröffnung des Werks in São Paulo (1966) und der Gießerei (1970), die Einweihung des neuen Werks in Manaus (2011) und Großprojekte wie Teles Pires, Estreito, Xingó und Peixe Angical. Dabei ist Voith schon seit 1905 in Brasilien vertreten, als das Unternehmen fünf Turbinen an das Wasserkraftwerk Itatinga in Santos lieferte. Das entscheidende Jahr war aber 1964, als Voith Brasilien in São Paulo gegründet wurde.

Wenn Gilson Campos, Head of Communications für Voith Hydro in Lateinamerika, über ▶

1905



Lieferung der ersten fünf Turbinen nach Brasilien für das Wasserkraftwerk Itatinga.

1964



Gründung von Voith Brasilien.



AUS DEN ARCHIVEN

- 1 Offizielle Eröffnung des Voith-Werks in São Paulo.
- 2 Montage eines 250 Tonnen schweren Turbinendeckels im Kraftwerk Itaipu.
- 3 Arbeiten am neuen Regler in Itaipu.
- 4 Montage eines Rotors im Kraftwerk Itaipu – das Bild verdeutlicht die Ausmaße der Anlage.
- 5 Großauftrag aus China: Vorbereitung der zehntgrößten Turbine der Welt für den Betrieb.
- 6 Zentralwarte im Kraftwerk Itaipu.
- 7 Gewaltiges Potenzial: Itaipu aus der Luft.
- 8 Besuch der brasilianischen Präsidentin Dilma Rousseff im Wasserkraftwerk Estreito.

▷ sein Land spricht, tut er dies mit berechtigtem Stolz: „Brasilien“, sagt er, „ist ein riesiges Land mit vielen natürlichen Ressourcen, und es birgt ein großes Potenzial für die Erzeugung sauberer und erneuerbarer Energie durch Wasserkraft.“

Campos und seine Kollegen feiern dieses Jahr 50 erfolgreiche Jahre Voith in Brasilien. Er weiß, dass es nicht immer einfach war. „Man muss praktisch ständig mit Preisdruck, engen Terminvorgaben und Themen der sozialen Verantwortung umgehen“, berichtet er. Aber mit einer engagierten und hochqualifizierten Belegschaft, Schulungs-

programmen, einer hohen Arbeitsmoral und dem ständigen Streben nach Verbesserung ist es Voith gelungen, sich eine starke Marktposition zu erarbeiten.

**Unter den zahlreichen Großprojekten** ist die Arbeit von Voith am Wasserkraftwerk Itaipu an der Grenze zwischen Brasilien und Paraguay besonders beeindruckend. Die Bauarbeiten an Itaipu begannen Mitte der 1970er-Jahre, und 1984, also vor nunmehr 30 Jahren, wurde das Kraftwerk dank einer Erzeugereinheit und einer Turbine von Voith in Betrieb gesetzt. „Das Projekt hatte

eine lange Vorlaufzeit“, erinnert sich Werner Lacher, Sales Director bei Voith Hydro in Brasilien. „Ich war im technischen Bereich tätig und organisierte als Head of Engineering sämtliche Konstruktionsarbeiten hier in Brasilien sowie die damit verbundene Fertigung und Montage vor Ort,“ erzählt Lacher. Für ihn war es die Gelegenheit, alles zu sehen, was auf der Baustelle gearbeitet wurde. Der derzeitige Baustellenleiter Alberto Neto kann auf mehr als drei Jahrzehnte Beteiligung am bahnbrechenden Itaipu-Projekt zurückblicken. In den 1980er-Jahren, im zarten Alter von 20 Jahren, wusste er, dass er es

bei Itaipu mit dem „größten jemals in der Welt erbauten Wasserkraftwerk“ zu tun hat. Voller Erwartungen bestieg er in São Paulo zum ersten Mal in seinem Leben ein Flugzeug, und schon nach wenigen Stunden – spätestens beim Anblick der Baustellen-Lkw mit ihren 3 Meter hohen Rädern – begann er die Dimensionen des Projekts zu begreifen.

**Bis 2007 lieferte Voith 13** der 20 Turbinen und 11 der 20 Generatoren für Itaipu. Das Projekt sorgt nicht nur für eine saubere, zuverlässige Energieversorgung, sondern der

Betreiber Itaipu Binacional bringt auch immer wieder soziale Initiativen in der Region voran und fördert so Bildung, Wissenschaft und Technologie und hilft dabei, Kinder vor Ausbeutung zu schützen. Auch wenn es durchaus Höhen und Tiefen gab, hat sich Brasilien in den letzten Jahrzehnten doch zweifellos zu einem der weltweit wirtschaftlich stärksten Schwellenländer entwickelt – eine Entwicklung, bei der Gilson Campos, Werner Lacher und Alberto Neto ganz nah dabei waren. Bei aller Rückschau behält Voith natürlich wie immer die Zukunft fest im Blick: „Wir haben die Technologie, das

Personal, die Qualität und die Zuverlässigkeit“, ist Marcos Blumer, der neue Präsident und CEO von Voith Hydro in Brasilien, überzeugt. „Es gibt noch reichlich Wachstumspotenzial.“ //

**Wasserkraft in BRASILIEN**

Installierte Kapazität, einschl. Pumpspeicherung: **90 GW**

Ausbaupotenzial: **178 GW**

**Nr. 1: Kein Land der Welt hat so viel Süßwasser wie Brasilien.**

**1966**

Offizielle Eröffnung des Voith-Werks in São Paulo.

**1970**

Inbetriebnahme der Voith-Gießerei.

**1978**

Lieferung von Turbinen für das Wasserkraftwerk Itaipu.

**1984**

Inbetriebnahme der ersten Erzeugereinheit im Wasserkraftwerk Itaipu.

**2000**

Bis dato hat Voith 260 Turbinen an Wasserkraftanlagen in Brasilien geliefert.

**2011**

Eröffnung der Produktionsstätte von Voith Hydro in Manaus.

**2014**

50 Jahre Voith in Brasilien.

# NEUESTE TECHNOLOGIE TRIFFT AUF TRADITION

In einem kleinen, aber faszinierenden Wasserwerk im steirischen Pernegg ist **modernste Technologie in einem denkmalgeschützten Kraftwerk zu sehen.**

So manchem dürfte es schwer gefallen sein, sich von den historischen Francis-Halbspiralen – liebevoll Eva, Margot und Irmgard genannt – zu verabschieden, die im steirischen Pernegg bei Graz 80 Jahre lang treu ihren Dienst taten. Aber das hohe Alter der Anlage und die Erneuerung der Wasserrechte machten eine Überholung notwendig, um die Effizienz und die Betriebskapazität zu erhöhen.

Als die Turbinen im Jahr 1927 installiert wurden, war Pernegg Österreichs leistungsfähigstes Laufwasserkraftwerk. Die von Voith in St. Pölten gefertigten Turbinen haben über 600.000 zuverlässig absolvierte Betriebsstunden hinter sich.

Die Anlage wurde von 2010 bis 2013 umfassend modernisiert. Voith hat dazu drei neue Kaplan-Turbinen, Generatoren sowie die Turbinenregler beigesteuert. Heute, nach Abschluss der Generalüberholung, gehört Pernegg zu den produktivsten Kraftwerken an der steirischen Mur und liefert Elektrizität für bis zu 35.000 Haushalte in der Region.

Laut Rupert Emsenhuber, Projektmanager bei Voith in St. Pölten mit umfangreichen Erfahrungen bei der Sanierung und Modernisierung von Wasserkraftturbinen, hat sich das Unternehmen für den Austausch der alten Francis Maschinensätze durch neue Kaplan-Turbinen entschieden, statt neue Francis-Turbinen einzubauen oder ein ganz neues Kraftwerk zu errichten. „Dabei hatten wir eine ganze Reihe von Schwierigkeiten zu meistern, nicht zuletzt deshalb, weil das Gebäude, in dem sich die Anlage befindet, unter Denkmalschutz steht. Daher durften in dem Bereich, in dem die Maschinen untergebracht werden mussten, nur geringfügige bauliche Veränderungen vorgenommen werden.“

Ein weiteres großes Thema war die Kavitationssicherheit, da bei der hydraulischen Entwicklung des Projekts die baustrukturbedingten Rahmenbedingungen für die Montage der neuen Saugrohre und der Kaplan-Turbinen berücksichtigt werden mussten. Für die Montage der Saugrohre wurde ein Unterwasserdamm errichtet und alle drei Saugrohre gleichzeitig getauscht. Die viermonatige Abschaltung des Kraftwerks wurde vom Kunden für die Sanierung des Oberwasserkanals, die Erneuerung des Einlaufrechens samt Rechenreinigungssystem, der Einlassschützen und Saugrohrverschlüsse genutzt. Aus logistischer Sicht gestaltete sich aber bereits der Zugang zum Kraftwerk schwierig. Ein erhebliches Hinder-

nis war das ungewöhnliche, vertikale Maschinenraumtor, das die Anlieferung großer Teile erschwerte. Die Anlieferung der schweren Bauteile, wie Stator, Rotor des Generators und des Stützschaufelringes, erforderte komplizierte Arbeitsgänge und die Aufstellung von Mobilkränen außerhalb des Kraftwerks. Für den Transport in den Maschinenraum mussten diese Großteile dann auf Spezialfahrzeuge umgeladen werden.

Trotz der Einschränkungen und des Termindrucks, die Erzeugungsverluste auf ein Minimum zu begrenzen, war das Projekt insgesamt überaus erfolgreich. Dieser Erfolg ist zu einem erheblichen Teil der hervorragenden Zusammenarbeit aller Beteiligten und der zielorientierten Einstellung der einzelnen Projektteams zu verdanken. „Sämtliche vertraglichen Vereinbarungen und herausfordernde Termine wurden erfüllt oder sogar übererfüllt. Die Arbeit an diesem Projekt war für das ganze Team eine tolle Erfahrung“, so Emsenhuber. Die Anlage wurde im Mai 2013 an den Kunden übergeben, und im September fand eine große Einweihungsfeier statt.

**Durch die Modernisierung ist die Leistung pro Maschinensatz** bei einer Nettofallhöhe von 16,5 Metern, einem Durchfluss von 53 m<sup>3</sup>/s und einem Laufraddurchmesser von 3 Metern von 6 MW auf 8,1 MW gestiegen. Die drei Turbinen und Generatoren haben jetzt einen höheren Wirkungsgrad, die Wartungskosten sind gesunken und die Anlagenverfügbarkeit wurde erhöht.

Und die stolzen betagten Damen wurden nicht verbannt: In einem neu errichteten lichtdurchfluteten Museum gegenüber dem Kraftwerk können sich Besucher einen der drei originalen Maschinensätze ansehen – bestehend aus Einzelteilen von Eva, Margot und Irmgard. In einer Dauerausstellung wird die Geschichte von Pernegg erzählt und die Stromerzeugung mit Wasserkraft anschaulich erklärt. //

- 1 Teile der historischen Francis-Turbinen werden in einem spektakulären Glaspavillon präsentiert.
- 2 Außenansicht des historisch bedeutenden Wasserwerks Pernegg.
- 3 Nach der Modernisierung durch Voith: die neuen, modernen Maschinensätze.





Das Werk Talleres de Tolosa SA, heute Voith Tolosa SA, in den 1960er-Jahren (links) und der langjährige zufriedene Voith-Kunde Julian Romeral mit seinem Enkel sowie Carlos Aguerre und seiner Familie nach dem Besuch des Wasserkraftwerks Vadocondes (rechts).

## PARTNER IN DER KLEINWASSERKRAFT

### Eine produktive Partnerschaft und ein runder Geburtstag für Voith in Spanien.

Der 80-jährige Spanier Julian Romeral hat die Kleinwasserkraft im Blut. Seit den 1930er-Jahren betreibt seine Familie am Duero und am Río Arandilla Getreidemühlen in Spanien, die von Francis-Turbinen angetrieben werden.

Romeral ist Maschinenbauingenieur, der zum Unternehmer wurde. Das Energiespargesetz, das 1980 in Spanien in Kraft trat und die Wasserkraft förderte, veranlasste ihn 1982, das alte Wasserkraftwerk Vadocondes am Duero zu kaufen.

Aber Vadocondes brauchte neue Turbinen. Romeral kontaktierte verschiedene Kleinwasserkraftanbieter in Spanien, aber letztendlich waren es ein Gespräch mit Hermann Fierenz in Heidenheim und die Besichtigung von Voith-Kleinwasserkraftanlagen, die den Ausschlag für Voith gaben.

„Bei Voith sah ich, dass jeder Schritt penibel durchdacht ist und die Qualität hundertprozentig stimmen muss. Da spielte es dann auch keine Rolle, dass die Turbinen teuer waren als andere: Voith bot einfach das beste Preis-Leistungs-Verhältnis und die vertrauensvollste Zusammenarbeit“, erläutert Romeral. Und so begannen die Arbeiten an

Vadocondes – und damit eine Partnerschaft, die nun schon 30 Jahre währt. „Während der Montagearbeiten begegnete ich einer Person, die mein Vertrauen noch weiter gefestigt hat: Manfred Merz, dem ‚Quadratkopf‘, wie Spanier Menschen nennen, die immer streng mathematisch und logisch denken“, erinnert sich Romeral. „Er war ein Perfektionist, fokussiert auf Details, bei dem alles auf den Mikrometer genau stimmen musste – und damit das ganze Gegenteil von mir: Ich wollte die Arbeiten einfach nur so schnell wie möglich erledigt wissen.“

Vadocondes ging 1984 mit einer Leistung von 1.080 kW in Betrieb. Seitdem hat Romeral Voith mit der Ausführung von vier weiteren Kleinwasserkraftprojekten beauftragt.

Voith in Tolosa wurde 1963 gegründet und spezialisierte sich im Bereich Wasserkraft zunächst auf Turbinensanierungen. Mit dem Beginn der Förderung von Kleinwasserkraftanlagen in Spanien in den 80er-Jahren expandierte das Unternehmen – genau zu der Zeit, zu der Romeral in dieses Geschäft einstieg. „Kundenbeziehungen sind die Basis unseres Geschäfts und einer der Grundpfeiler von Voith. Unsere Beziehung mit Julian

Romeral war für den Ausbau unserer Präsenz im Markt sehr wichtig. Er gehörte zu den ersten Investoren, die nach Beginn der Förderung von Kleinwasserkraft eine Anlage installiert“, berichtet Carlos Aguerre, General Manager von Voith Hydro in Tolosa.

Nach 50 Jahren Präsenz in Spanien ist die Niederlassung Tolosa an verschiedenen internationalen Projekten beteiligt und hat bereits über 200 Kleinwasserkraftturbinen in 22 Länder geliefert. Darüber hinaus wirkt die Niederlassung bei der Modernisierung großer Wasserkraftwerke in Spanien mit.

„Wir arbeiten an der Lieferung neuer Einheiten und der Sanierung vorhandener Anlagen in Spanien sowie in einigen Ländern Lateinamerikas, in denen spanische Investoren aktiv sind. Wir haben eine lange Geschichte hinter und eine positive Zukunft vor uns – mit Maschinen, die sauberen Strom aus erneuerbaren Quellen produzieren“, fasst Aguerre zusammen.

Die Basis dieses Erfolgs sind hervorragende Kundenbeziehungen, wie Romeral bestätigen kann: „Die Leute von Voith waren immer da, wenn ich sie brauchte, egal, worum es ging.“ //



#### Wasserkraft in SPANIEN

Installierte Kapazität, einschl. Pumpspeicherung: **20 GW**  
 Ausbaupotenzial: **4 GW**

In Spanien steht die Wasserkraft bei den erneuerbaren Energien hinter der Windenergie auf Platz zwei.



## DYNAMIK UND PRÄZISION

**VOITH TURBO IST FÜHREND** bei der Entwicklung von Antriebssystemen für hochleistungsfähige Stanz-, Nibbel- und Umformmaschinen. Das neue Hochleistungsstanzsystem HDE überzeugt durch hohe Dynamik und ein sehr präzises Regelverhalten, das speziell auf die Anforderungen des High-End-Bereichs abgestimmt ist.

Die hohe Dynamik des HDE beruht auf einer neu entwickelten Ventiltechnik sowie auf den intelligenten hydraulischen und elektronischen Steuerungs- und Regelkreisen. Bei einem Stanzhub von 4 mm erreicht das neue Stanzsystem eine Zykluszeit von gerade einmal 18 ms, sodass der Betreiber von einer sehr hohen Produktivität profitiert.

Das Regelverhalten des HDE ist aufgrund der neuen DECV-Ventiltechnik (Direct Electronic Copy Valve) besonders genau. Das Ventil wird mit einem Servomotor direkt angesteuert und liefert so eine sehr schnelle und präzise Impulsantwort. Das HDE erreicht eine Wiederholgenauigkeit von bis zu 0,01 mm und ermöglicht hochpräzise Biege- und Umformprozesse. Dank des robusten und kompakten Ventils und der flexiblen Einsatzmöglichkeiten lässt es sich sehr einfach in Maschinen oder Anlagen integrieren.

Das lastabhängig wirkende „Zweidrucksystem“ mit separaten Speicherkreisen für Niederdruck und Hochdruck bietet einen optimalen Leistungshaushalt im System. Im Vergleich zu

einkreisigen Systemen kann der Stromverbrauch um bis zu 60 Prozent reduziert werden. Zusätzliche Drucksensoren und die integrierte Prozessüberwachung erlauben eine verbesserte Diagnose, und das Software-Tool „PunchMaster“ kann die Diagnosedaten der Stanzsteuerung HS4 über Ethernet von jedem Ort der Welt aus abrufen. Etwaiger Instandhaltungsbedarf ist somit in kürzester Zeit erkennbar – so lassen sich Stillstandszeiten reduzieren und Kosten für Reparatur- und Serviceeinsätze vermeiden. //



## ABWASSER ALS RESSOURCE

**DANK EINER ENTWICKLUNG VON VOITH PAPER** kann das bei der Papierherstellung anfallende Abwasser jetzt wirtschaftlicher geklärt werden. Die Anaerobreaktoren von Voith zersetzen die organischen Bestandteile des Abwassers und wandeln sie in Biogas um. Bei einer Tagesproduktion von 1.400 Tonnen Papier können stündlich bis zu 780 m<sup>3</sup> Methan entstehen. Der Papierhersteller Saica hat sich bei seinem neuen Werk für den Einbau eines Voith-Reaktors vom Typ R2S in die Kläranlage entschieden. Das System baut rund 80 Prozent des Klärschlammes ab, wobei jeden Tag bis zu 25.000 m<sup>3</sup> Methan entstehen. Das Ergebnis: Geringere Energiekosten, sichere Einhaltung der gesetzlichen Grenzwerte für Abwasser und drastische Reduzierung des anfallenden Klärschlammes und der für dessen Entsorgung anfallenden Kosten. In einigen Fällen kann das Abwasser nach der Klärung als Frischwasser verwendet werden – alles in allem also eine wirtschaftliche und umweltfreundliche Lösung. //

## GRÜNE WELLE

**VOITH INDUSTRIAL SERVICES** übernimmt mit einem E-Mobility-Pilotprojekt am Standort Schweinfurt Verantwortung und hilft, den Verkehr umweltfreundlicher zu gestalten. Als erster Schritt der Initiative stehen in der Firmenflotte drei Elektroautos für Transportzwecke und Kundenbesuche bereit. Der Voith-Standort Schweinfurt bietet in der Region technische Dienstleistungen für die Industrie. „Verantwortungsvolles und innovatives Handeln hat in Bayern Tradition“, so Klaus Rehberger, Zweiter Bürgermeister von Schweinfurt, bei der Einweihung der Fahrzeuge.

Dies ist auch ein Anspruch, den sich Voith bei seiner Arbeit zu eigen macht. Laut Helmut Walter, Leiter des Standorts Schweinfurt, sind Elektrofahrzeuge für den Standort ideal geeignet: „Sie sind nachhaltig, zukunftsorientiert und sparsam.“ //



# AUS DER LUFT GEGRIFFEN

Eine praktische und kostengünstige Technologie **verschafft bedürftigen Menschen Zugang zu Trinkwasser.**

Wir sind auf der Erde überall von Wasser umgeben, und für uns in den Industrieländern kommt sauberes Wasser wie selbstverständlich aus dem Hahn. Es gibt aber viele Regionen in der Welt, in denen Wasser nicht mit den uns vertrauten Methoden gesammelt und genutzt werden kann. Die Versorgung mit Trinkwasser kann sich aufgrund geografischer und meteorologischer Faktoren als schwierig, gefährlich oder unbeständig erweisen.

Der Einsatz von Nebelkollektoren (wie im Bild rechts), mit denen Wasser direkt aus der Luft gesammelt wird, hilft Menschen an Orten, an denen kaum oder gar kein Wasser zugänglich ist, Hunderte oder sogar Tausende Liter Wasser pro Tag zu gewinnen – eine einfache Idee mit großer Wirkung, die der kanadischen Wohltätigkeitsorganisation „FogQuest: Sustainable Water Solutions“ zu verdanken ist.

FogQuest wurde von Dr. Robert S. Schemenauer, einem Wolkenphysiker und Atmosphärenforscher, gegründet, der die Organisation auch heute noch leitet. Schemenauer hat 15 Jahre an der Nebelkollektortechnologie gearbeitet und 1998 die erste internationale Konferenz zum Thema Nebel und Nebelkollektoren in Vancouver organisiert. Aber damit wollte er es nicht bewenden lassen. „Um die Technologie mehr Menschen zugute kommen zu lassen, brauchte es eine offizielle Organisationsform mit mehr Ressourcen“, begründet Schemenauer die Gründung von FogQuest im Jahr 2000.

**Aber wie funktioniert ein Nebelkollektor?** An nebelreichen Orten, im Allgemeinen an Hängen oder auf Gipfeln, werden quer zur vorherrschenden Windrichtung breite, feinmaschige Netze aufgespannt – ähnlich wie Volleyballnetze. In diesen Netzen fangen sich die feinen Wassertropfen, die der Wind mit sich führt. Die Tropfen fallen nach und nach in einen Trog, von wo aus sie über einen Schlauch in einen Sammelbehälter geleitet werden. „Es handelt sich dabei um eine passive Technologie, da keine Energie benötigt wird, und es gibt auch keine sich bewegenden Teile“, erläutert Melissa Rosato, Associate Executive Director von FogQuest. „Daher sind Nebelkollektoren ideal für den Einsatz in abgelegenen Gebieten in Entwicklungsländern geeignet.“

**Dies sind die Orte,** an denen FogQuest weltweit Großes leistet. Seit 2000 entwickeln und errichten die Freiwilligenteams der Organisation Nebelkollektorsysteme – von Guatemala, dem Land, in dem die ersten dieser Systeme aufgestellt wurden, bis Nepal. „59 Freiwillige aus sieben Ländern haben am Tojquia-Projekt in Guatemala, dem weltweit größ-



- 1 Für den Erfolg von Nebelkollektoren ist der richtige Standort entscheidend.
- 2 Die Technik von Nebelkollektoren ist einfach – und äußerst effektiv.
- 3 Einheimische lernen, bei der Wartung der Anlagen zu helfen.

ten Nebelkollektorprojekt, mitgewirkt“, berichtet Rosato. Außerdem laufen derzeit Projekte in Chile, Indien, Marokko, Peru und Tansania.

„Die Nebelkollektortechnologie funktioniert auf lange Sicht nur dann, wenn die Menschen vor Ort voll dahinterstehen“, betont Rosato. Die Einheimischen werden in jeden Schritt des Prozesses einbezogen – von der Standortsuche über die Errichtung der Kollektoren bis hin zur Planung der fortlaufenden Wartung. „Diese Vorgehensweise sorgt dafür, dass die eigentlichen Nutzer über das notwendige Wissen verfügen und das Vertrauen haben, um aus der Technologie Nutzen für die Sicherstellung ihrer langfristigen Wasserversorgung zu ziehen“, erläutert Rosato. „Für den nachhaltigen Erfolg der Technologie müssen lokale Kapazitäten, Wissen, Unterweisung und der Zugang zu Ressourcen im Vordergrund stehen. Ausbildung und Einbeziehung der Menschen vor Ort sind bei einem solchen Projekt von zentraler Bedeutung.“

Wären Nebelkollektoren eigentlich auch für unsere Städte geeignet? „Nebelkollektoren funktionieren dort am besten, wo es Nebel, leichten Wind und viel Platz ohne größere Hindernisse gibt, die dem Wind, der die Wassertropfen transportiert, im Wege stehen könnten“, erklärt Rosato. Diese Voraussetzungen dürften in Gebieten mit dichter

„Für den nachhaltigen Erfolg der Technologie müssen lokale Kapazitäten, Wissen, Unterweisung und der Zugang zu Ressourcen im Vordergrund stehen.“

Melissa Rosato, Associate Executive Director von FogQuest

Bebauung kaum erfüllbar sein, ganz zu schweigen davon, dass derartige Systeme nicht die in Städten erforderlichen Mengen an Wasser sammeln könnten.

**Dennoch gibt es Rosato zufolge interessante** Einsatzmöglichkeiten für Nebelkollektoren in der industrialisierten Welt, solange es nicht um die Trinkwassergewinnung geht. „In einigen Regionen werden Nebelkollektoren eingesetzt, um Löschwasser für die Waldbrandbekämpfung zu sammeln. Nebelwasser kann zudem in Parks zu Lehrzwecken oder im Ökotourismus als zusätzliche Wasserquelle für Wanderer oder die Fauna verwendet werden.“ //



### **Profiziert die Kleinwasserkraft vom Erfahrungs- und Wissensschatz, den Voith Hydro bei großen Wasserkraftwerken gesammelt hat?**

Ja, zweifellos. Als einer der weltweit größten Anbieter von Wasserkraft-Technologie verfügen wir über eine umfangreiche Expertise auf diesem Gebiet. Unser Portfolio für den Bereich Small Hydro profitiert vom erstklassigen Ingenieurwissen des globalen Netzwerks von Voith Hydro. Wir bieten herausragende technische Lösungen – von der Konstruktion bis hin zu den eigentlichen Produkten. Dazu gehören 3D-Modellzeichnungen, komplexe Flussberechnungen, eine High-Tech-Ausrüstung mit fünfschichtigen Fräsmaschinen und unsere für ihre hohe Zuverlässigkeit bekannten Komponenten.

### **Wie unterscheiden sich die Produkte für die Kleinwasserkraft von denen für Großwasserkraftanlagen?**

Abgesehen von der Größe der Anlagen sind Kleinwasserkraftanlagen stärker standardisiert. Der Fokus liegt hier auf ausgereifter und äußerst zuverlässiger Technik sowie Qualitätsprodukten zu optimierten Kosten. Mit unseren modularen Paketen für den Bereich Small Hydro können wir eine Vielzahl von Optionen anbieten und diese dann auf die Anforderungen der Kunden zuschneiden.

### **Tritt die Kleinwasserkraft auch als Impulsgeber für Innovationen bei Voith Hydro in Erscheinung?**

Ja. Wir haben zum Beispiel mit dem StreamDiver ein innovatives neues Produkt eingeführt, mit dem Strom aus Wasserkraft auch an Standorten erzeugt werden kann, an denen dies bisher nicht möglich war, sei es aus Umweltschutzgründen oder wegen zu geringer Fallhöhen. Der StreamDiver punktet durch seine geringen Abmessungen, die wassergeschmierten Lager und minimale Wartungs- und Betriebskosten. Das ist nur ein Beispiel dafür, wie Voith die Entwicklung immer weiter voranbringt, sowohl bei der Kleinwasserkraft als auch bei großen Wasserkraftanlagen. //

## **KAFFEEPAUSE**

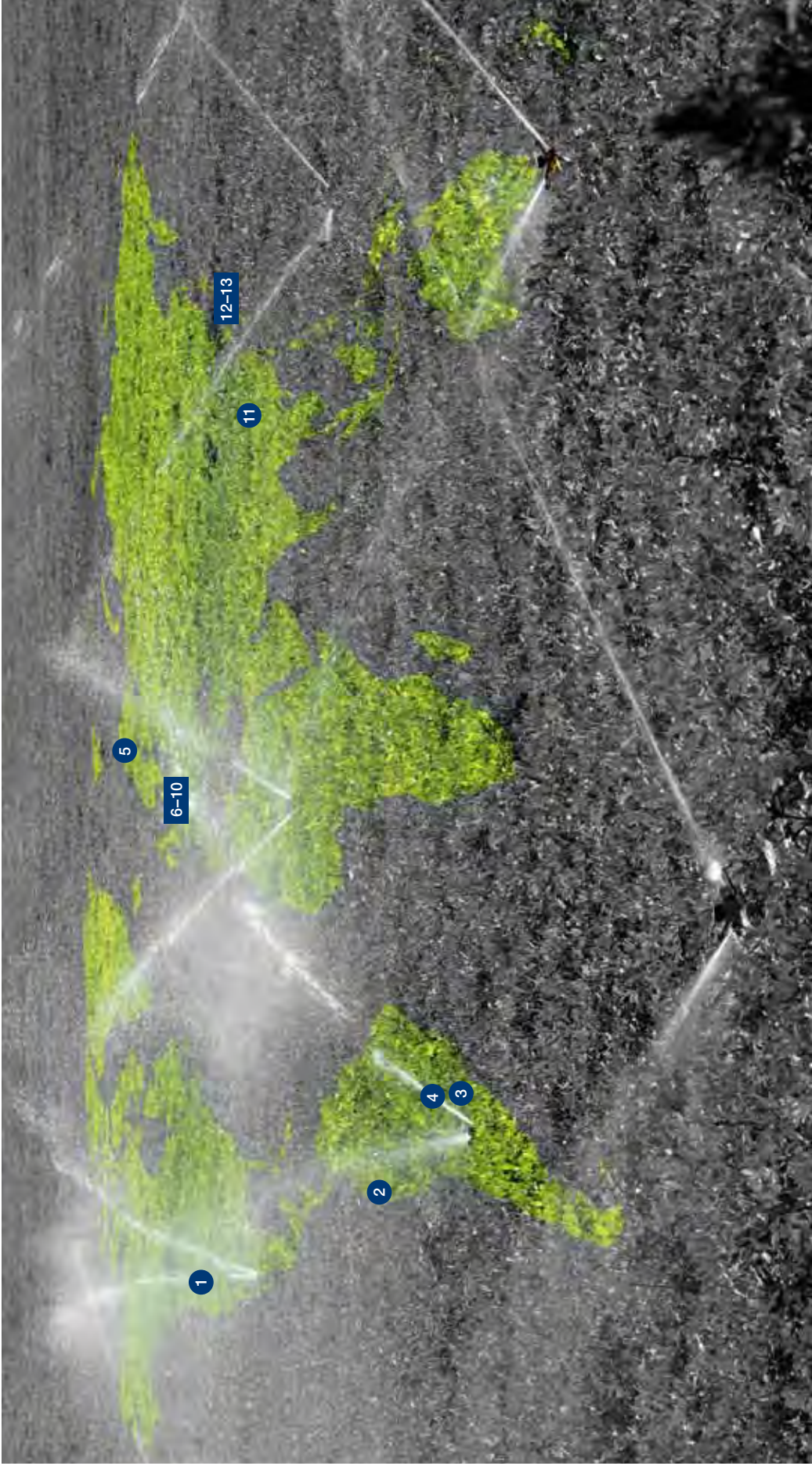
**Dr. Roland Münch**, Vorsitzender der Geschäftsführung von Voith Hydro, über die Stärken von Voith im Bereich Small Hydro

### **Dr. Münch, wie würden Sie den Begriff „Small Hydro“ auf einfache und anschauliche Weise erklären?**

Kleinwasserkraftanlagen sind klein, aber äußerst gut durchdacht. Es sind kleine Maschinen, die Großes leisten. Man muss sich das einmal vorstellen: Eine einzige 25-MW-Turbine kann eine kleine bis mittelgroße Stadt sicher und zuverlässig mit Strom versorgen. Kleine Größe und große Leistung schließen sich also keineswegs aus.

### **Voith Hydro positioniert sich als Komplettanbieter in der Wasserkraftindustrie. Gilt das auch für den Bereich Small Hydro?**

Die Geschichte der Wasserkraft begann mit kleinen Anlagen, die im Laufe der Zeit immer größer wurden. Voith ist seit mehr als 140 Jahren aktiv daran beteiligt, diese Geschichte mitzugestalten. Heute entwickeln und verkaufen wir Komplettsysteme für kleine und große Wasserkraftwerke. Unsere Lösungen für den Einsatz im Bereich Small Hydro wurden speziell für dieses Einsatzgebiet entworfen und optimiert.



# PROJEKT- VERZEICHNIS

Alle Kraftwerksprojekte in  
dieser Ausgabe und **der**  
Lieferumfang von Voith

- 1 Waneta Expansion Project, Kanada:** Erweiterungprojekt mit zwei 167-MW-Francis-Turbinen, Generatoren und kompletter elektromechanischer Balance-of-Plant Ausrüstung.
- 2 Baba, Ecuador:** Zwei Kaplan-Turbinen und Generatoren mit einer Gesamtleistung von 42 MW, einschließlich BoP- und Automatisierungssystemen.
- 3 Saito Santiago, Brasilien:** Vier vertikale 360-MW-Francis-Turbinen, Generatoren, Automatisierungssysteme und elektro-

mechanische Ausrüstung.

- 4 Água Vermelha, Brasilien:** Sechs Generatoren, vertikale Francis-Turbinen mit einer Gesamtleistung von 1.396 MW, Automatisierungssysteme und elektromechanische Ausstattung.
- 5 Ajepeg, Schweden:** Erweiterung eines kommunalen Kleinwasserkraftprojekts um eine Kaplan-Rohrturbine und einen Synchron-generator mit einer Leistung von 0,6 MW.
- 6 Erzhäusen, Deutschland:** Überholung einer vorhandenen horizontalen Pumpen-

einheit mit Turbine, Pumpe und dazugehörigen Kugelschiebern.

- 7 Blachach, Deutschland:** Drei vertikale Francis-Turbinen mit einer Gesamtleistung von 5 MW.
- 8 Rénovière, Schweiz:** 14-MW-Pelton-Turbine, Synchrongenerator und vollständiges Automatisierungssystem.
- 9 Brunnenfeld, Österreich:** Kaplan-S-Turbine, Synchrongenerator und Automatisierungssystem mit einer Leistung von 321 kW.
- 10 Pernegg, Österreich:** Drei Generato-

ren, 8,1-MW-Kaplan-Turbinen und Leittechnik.

- 11 Xiluodu, China:** Drei 784-MW-Francis-Turbinen und drei luftgekühlte 856,6-MVA-Synchrongeneratoren.
- 12 Umamichi, Japan:** Modernisierungsprojekt mit Austausch einer vertikalen Francis-Turbine, des Generators und der Leittechnik der 5.430-KW-Anlage.
- 13 Chugu, Japan:** Modernisierung unter Einbau einer dreistöckigen horizontalen Turbine mit einer Leistung von 3.100 kW.