

# hypower

von Voith Hydro — N° 32

## Ausbau

Maßgeschneiderte Hydro-Komponenten erweitern Norwegens größtes Flusskraftwerk Vamma

10

## Aufbau

Megakraftwerk Snowy 2.0 stabilisiert Australiens Energieproduktion

14

## Automatisierung

Digitale Voith Lösungen steigern Effizienz und Sicherheit

20

# Intelligent Hydropower



Der Klimawandel ist ein Katalysator für die Nachfrage nach erneuerbarer Energie. Und er beschleunigt die Weiterentwicklung von der automatisierten zur intelligenten Wasserkraft. Denn Anlagenbetreibern fordert er mehr Flexibilität ab, um die Schwankungen der volatilen Quellen Wind- und Solarenergie auszugleichen. Das lässt sich nur mit digitalen Lösungen bewältigen. Den dafür nötigen Transformationsprozess wollen wir gemeinschaftlich mit unseren Kunden gestalten – durch die Kombination unserer über 150-jährigen Wasserkraft-Expertise mit den intelligenten Anwendungen, die wir daraus entwickelt haben. Welches Potenzial die Digitalisierung birgt und wie es sich erschließen lässt, um eine erhöhte Produktivität bei sinkenden Kosten zu erreichen, zeigt Ihnen diese Ausgabe: Sie stellt bereits jetzt verfügbare Produkte und Services vor, die schon heute einen konkreten Mehrwert schaffen. Ich wünsche Ihnen eine spannende Lektüre mit Erkenntnisgewinn!

Uwe Wehnhardt  
Vorsitzender Geschäftsführung  
Voith Hydro



## 14

Snowy 2.0 verbindet zwei bestehende Reservoirs zu einem riesigen Pumpspeicherkraftwerk

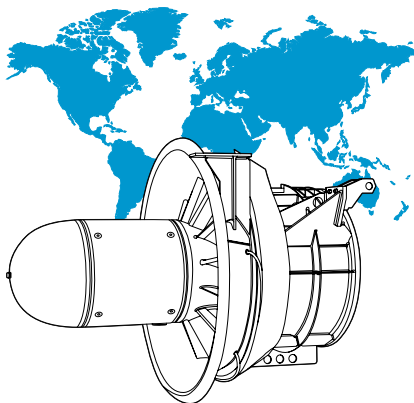
## Inhalt

### Zoom

- 04 Digitaler Durchblick**  
Ein neuartiger Turbinenregler optimiert Effizienz und Nachhaltigkeit

### News

- 06 Kurzmeldungen**  
aus der Welt von Voith Hydro



## 08

Wartungsarm und umweltfreundlich:  
Die Kompakturbine StreamDiver  
verbreitet sich weltweit

## innovate

- 07 Ein Blick auf wichtige Trends**
- 08 Globale Strömung**  
Die Propellerturbine StreamDriver erschließt selbst kleine Flüsse und Gewässer für die Energiegewinnung
- 10 Fließender Übergang**  
Norwegens größtes Laufwasserkraftwerk Vamma gewinnt durch eine zwölfte Maschine mit maßgeschneiderten Hydro-Komponenten nicht nur Kapazität, sondern auch besondere Flexibilität
- 14 Schrittmacher für die Energiewende**  
Das Megakraftwerk Snowy 2.0 soll die nachhaltige Stromproduktion Australiens erweitern und einen gigantischen Speicher für volatile Energieformen bilden. Drehzahlvariable Turbinen spielen dabei eine Schlüsselrolle

# 36

Bei „Women in Hydropower“ unterstützen sich Ingenieurinnen gegenseitig



# 20

Digitale Maintenance-Strategie: Intelligente Lösungen optimieren Kosten und Verfügbarkeit



# 40

Außergewöhnliche Architektur grenzt Wasserkraft von gängigen Industriebauten ab

## transform

19 Neue Anlagen und Services

20 Intelligent Hydropower Solutions

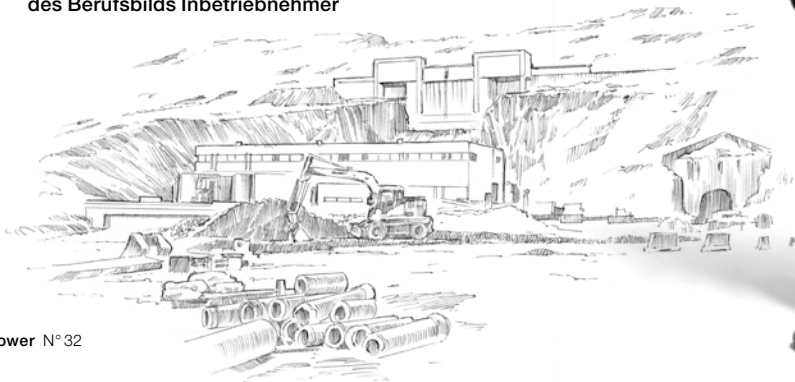
Die digitalen Lösungen aus dem Voith OnCare Portfolio helfen, die Wartung und den Anlagenbetrieb individuell zu optimieren

28 Neue Perspektiven

Nepal hat viel Wasserkraftpotenzial, aber nur wenige qualifizierte Techniker: Die von Voith unterstützte German Technical School will das ändern

# 32

Simon Walch, Head of Commissioning bei Voith Hydro in Heidenheim, beschreibt alle Facetten des Berufsbilds Inbetriebnehmer



## reflect

31 Einsichten und Einblicke

32 Abenteuer Inbetriebnahme

Komplexe Wasserkraftprojekte zu realisieren, ist faszinierend und herausfordernd. Wir schildern, worauf es in der Praxis ankommt

36 Hy-Potentials

Arbeitsfeld „Hydropower“: Ein Mentoring-Programm hilft qualifizierten Frauen beim Ein- und Aufstieg

40 Out of the box

Architektur kann die Wahrnehmung von Wasserkraft positiv beeinflussen. Wie, zeigen ganz unterschiedliche Ansätze aus Europa



### Impressum

**Herausgeber:**  
Voith GmbH & Co. KGaA  
St. Pöltener Straße 43  
89522 Heidenheim, Deutschland  
hypower@voith.com

**Verantwortlich für den Inhalt:**  
Kristine Adams,  
Voith GmbH & Co. KGaA

**Chefredaktion:**  
Gudrun Köpf,  
Voith GmbH & Co. KGaA

**Redaktion:**  
Faktor 3 AG,  
Hamburg/Berlin, Deutschland

**Design:**  
stapelberg&fritz gmbh,  
Stuttgart, Deutschland

**Druck:**  
EBERL PRINT GmbH,  
Immenstadt, Deutschland

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

**Bildnachweise:**  
Jacek Podkowinski, YouWorkForThem: Cover; Manfred Jarisch: S. 4–5, 33–34; s&f (Illustration): S. 7, 15, 18, 31; E-CO Energi: S. 10–13; Snowy Hydro Ltd.: S. 14–15, 18; Getty Images: S. 16–17; Adobe Image: S. 28–30; Bernd Schifferdecker (Illustration): S. 32–35; Nana Rausch (Illustration): S. 36–39; Brigida González: S. 41  
Alle anderen Fotos stammen von Voith.

**Ihr Feedback:**  
Bei Fragen und Anmerkungen zu dieser Ausgabe von hypower kontaktieren Sie uns gerne per E-Mail unter hypower@voith.com oder über: www.twitter.com/voith\_hydro www.linkedin.com/company/voith-hydro



voith.com







← **Intelligent verknüpft**  
Der neue Turbinenregler ist in der Lage, das gesamte Hydrauliksystem zu simulieren, und stellt Daten für die Optimierung bereit.

# Digitaler Durchblick

## Kompakter Turbinenregler optimiert Effizienz und Nachhaltigkeit

Die Effizienz und Nachhaltigkeit steigern und durch Digitalisierung weitere Optimierungspotenziale erschließen: Das verspricht ein neuer Voith Turbinenregler mit besonders kompakter Bauform, der den Platz-, Energie- und Wartungsbedarf reduziert. Dabei kommt der Regler der nächsten Generation mit einer im Vergleich zu Hochdruck-Hydraulic-Power-Units um über 60 Prozent reduzierten Ölmenge aus, gegenüber Niederdruckreglern sinkt sie sogar um 90 Prozent. „Diese Lösung kombiniert modernste Leistungselektronik mit zuverlässiger Ölhydraulik“, summiert ihr Entwickler, Diplomingenieur Thomas Zeller. Darüber hinaus lässt sich das komplette Hydrauliksystem einschließlich Zeitsteuerung, Druck und Leistungsaufnahme simulieren. Die erfassten Daten enthalten alle Informationen, die zum Optimieren des laufenden Betriebs erforderlich sind. Die Markteinführung des raumsparenden Turbinenreglers ist für 2020 geplant.

## Kraftwerks-Erweiterung unterstützt Thailands Energiewende

Im Rahmen eines komplexen Erweiterungsprojekts hat Voith die Kapazität des thailändischen Pumpspeicherkraftwerks Lam Ta Khong (LTK) verdoppelt, das am gleichnamigen Fluss rund 200 Kilometer nordöstlich der Hauptstadt Bangkok liegt. Dazu wurden in der Kraftwerkskaverne der Anlage zwei zusätzliche Maschinensätze mit je 260 MW installiert, sodass die Gesamtleistung aller vier Einheiten auf 1.040 MW anstieg. Neben den Pumpturbinen und Generatoren umfasste der Auftrag auch die Lieferung von Automatisierungslösungen sowie der gesamten elektromechanischen Balance-of-Plant-Ausrüstung. Die Inbetriebnahme wurde im November 2019 abgeschlossen.

Mit der Erweiterung von Lam Ta Khong baut Voith seine Präsenz im asiatischen Wasserkraftmarkt weiter aus. Das Projekt steht im Zusammenhang mit einem Regierungsplan zum Aufwerten der erneuerbaren Energie in Thailand. Deren Anteil soll bis zum Jahr 2036 auf 37 Prozent anwachsen.

1.040  
520

Angaben in Megawatt

Lam Ta Khong: Das Erweiterungsprojekt hat die Gesamtkapazität verdoppelt.

37  
12

Angaben in Prozent

Bis 2036 will Thailand den Anteil der erneuerbaren Energien an der Stromproduktion von 12 Prozent auf 37 Prozent steigern.

# News

aus der Welt von Voith Hydro

## Kössler firmiert nun unter Voith

Seit Januar 2020 firmiert die österreichische Kössler AG unter dem Namen Voith. Damit tritt das auf Kleinstwasserkraft spezialisierte Unternehmen, bereits seit 2008 eine hundertprozentige Voith Tochter, nun unter dem Namen der Muttergesellschaft am Markt auf. Als Teil des Bereichs Small Hydro ergänzt es das dortige Portfolio im Bereich bis 15 MW.

1928

Firmengründung als Reparaturwerkstatt für Turbinen und Generatoren

2008

Übernahme durch Voith als hundertprozentige Tochtergesellschaft

Erweiterung des Standorts St. Georgen durch Wasserkraft-Technikzentrum und neue Fertigungshalle

2015

Fortführung der Kössler-Aktivitäten unter dem Namen Voith

2020



S. 07 —————> 18

# innovate

Ein Blick auf wichtige Trends

## Digitales Regler-Upgrade für Ardnacrusha

Wenn der Shannon, Irlands mächtigster Fluss, aus den Bergen im Nordwesten zur Küste im Südwesten strömt, überwindet er dabei nur 76 Höhenmeter. Doch seine Bedeutung ist weit größer als das geringe Gefälle. Der 360 Kilometer lange Strom ist nicht nur Wasserader, sondern auch wichtiger Energielieferant der Grünen Insel.

Seit 1929 treibt er am Ort Ardnacrusha das bis heute größte Laufwasserkraftwerk des Landes an.

Dort speist der Shannon drei Francisturbinen und eine Kaplan turbine. Mit einer kombinierten Leistung von 86 Megawatt erzeugen sie jährlich rund 332 Millionen Kilowattstunden Strom. Um die Energieproduktion zu sichern, steht nun allerdings ein digitales Upgrade der Reglertechnik an, denn die 1996 bis 1998 eingebauten Regler eines französischen Herstellers nähern sich dem Ende ihrer technischen Lebenserwartung und Ersatzteile sind nicht mehr verfügbar. Der halbstaatliche Betreiber Electricity Supply Board (ESB) hat Voith deshalb im Juli 2019 mit der Modernisierung der Anlage beauftragt. Ziel ist zum einen, die Verfügbarkeit zu erhöhen und ungeplante Stillstände zu vermeiden. „Wir werden die digitalen Regler aller Turbinen austauschen und auch die bestehende Ölhydraulik modifizieren“, erklärt Wolfgang Hörger, Head of Automation Engineering, Voith Hydro. Zum anderen ist das Sicherstellen der Ersatzteilversorgung Teil des Auftrags. Die Inbetriebnahme der ersten Maschine ist für Juni 2020 geplant. Dann bekommt Ardnacrusha neben neuester Regeltechnik auch eine Perspektive für weitere Jahrzehnte.

Energieerzeugung mit Wasserkraft ist keine Frage des Maßstabs. Abseits großer Reservoirs besitzen selbst kleine Flüsse und Gewässer mit geringer Fallhöhe das Potenzial zur Stromproduktion. Nur es zu erschließen ist schwierig. Beispiel USA: „Von 80.000 dort bestehenden Dämmen produzieren nach wie vor lediglich drei Prozent Energie aus Wasserkraft“, erklärt Philipp Daus, Global Product Manager Mini Hydro, Voith Hydro. Diese Chancen zu nutzen mit einer kostengünstigen und gleichermaßen variablen wie nachhaltigen Lösung – das war 2011 der Antrieb für die Entwicklung des Voith StreamDiver.

Die kompakte Propellerturbine lässt sich in vorhandene Infrastruktur wie Wehre integrieren, nach Bedarf zu einem Verbund mehrerer Units skalieren und selbst in ökologisch sensiblen Umgebungen einsetzen, denn ihr Design mit einem ölfrei, ausschließlich durch Wasser geschmierten Turbinen-Generator-Strang ist besonders umweltfreundlich. Das konstruktiv bewusst einfach gehaltene Konzept minimiert die Ausfallwahrscheinlichkeit und kommt völlig ohne Dichtungssysteme aus, was betriebskostensenkende Wartungsintervalle von zehn Jahren und mehr ermöglicht.

### Der StreamDiver hat sich als noch sehr junges Produkt nachhaltig in den Märkten durchgesetzt.

**Philipp Daus,**  
Global Product Manager, Voith Hydro

So ausgestattet, konnte der StreamDiver seit seiner Markteinführung 2013 kontinentübergreifend Standorte für die Energiegewinnung erschließen, die sich sonst nicht wirtschaftlich sinnvoll nutzen ließen. Heute belegen Installationen von Österreich bis Indonesien, von Schweden bis Brasilien die Effizienz dieses Ansatzes. Dass sich die Turbinen-Generator-Einheit global weiter verbreiten wird, steht für Daus außer Frage. „Wir sehen einen Trend zur Stromerzeugung aus Gewässern mit niedrigem Gefälle. Sie birgt selbst in reifen Märkten noch unerschlossenes Potenzial“, unterstreicht der Voith Manager.



#### Weitverbreitet

2013 in Europa gestartet, hat sich der StreamDiver seitdem rund um den Erdball etabliert. Vergleichsweise geringe Kosten, eine große Variabilität und die gute Integrierbarkeit in bestehende Infrastruktur begünstigen seine Verbreitung.

2011 begann die StreamDiver Entwicklung. Der Prototyp wurde 2012 im österreichischen Nussdorf installiert und erzielte mit einem Laufraddurchmesser von 1,3 Metern eine Maximalleistung von 450 kW.

Referenz	Österreich Wien
Inbetriebnahme	Nussdorf, Pilotanlage 2012
Laufraddurchmesser	1.310 mm
Anzahl Turbinen	1
Fallhöhe	3,58 m
Nennleistung	314 kW

Referenz	Schweden Bruksfors
Inbetriebnahme	Bruksfors 2015
Laufraddurchmesser	1.155 mm
Anzahl Turbinen	1
Fallhöhe	4,7 m
Nennleistung	250 kW

Referenz	Deutschland Heidenheim
Inbetriebnahme	Alte Bleiche 2016
Laufraddurchmesser	790 mm
Anzahl Turbinen	1
Fallhöhe	1,85 m
Nennleistung	37 kW

Referenz	Peru Huampani
Inbetriebnahme	Huampani 2018
Laufraddurchmesser	1.310 mm
Anzahl Turbinen	2
Fallhöhe	4,5 m
Nennleistung	700 kW



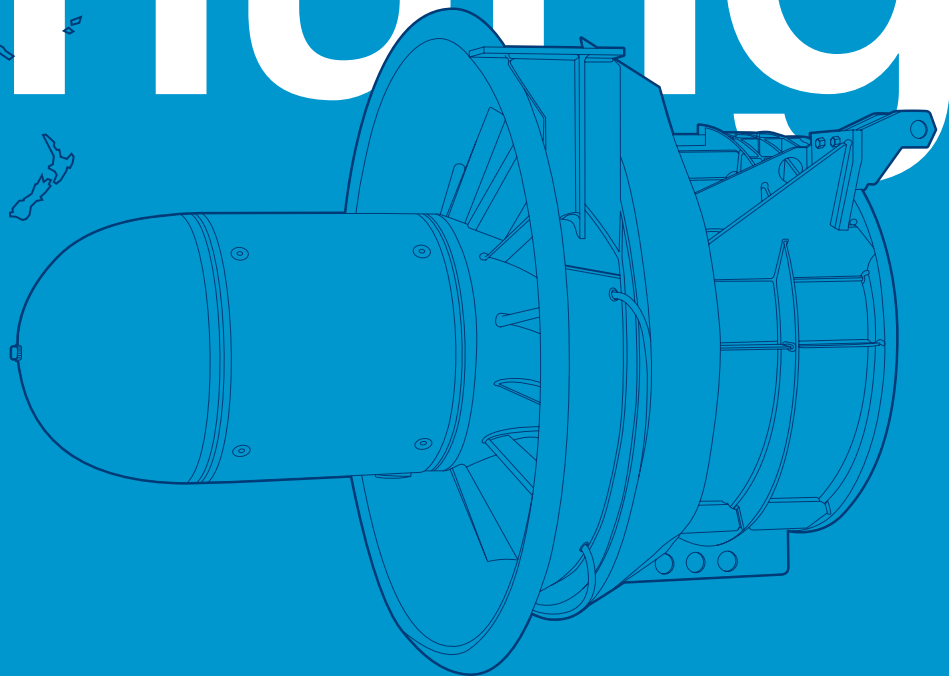
Kleinwasserkraft mit großer Verbreitung: Flexibel, wartungsarm und umweltfreundlich produziert die Kompaktturbine StreamDiver ab 2020 rund um die Welt Strom. Und ihr Potenzial ist noch lange nicht ausgeschöpft.

# Globale Strömung



## StreamDiver Funktionsprinzip

Die Strömung wird um das Generatorgehäuse geleitet und in den Leitschaufeln mit Drall beaufschlagt, bevor sie auf den Propeller trifft und klimaneutrale Energie erzeugt. Der StreamDiver kommt völlig ohne öl- und fettbasierte Schmierstoffe aus.



<b>Österreich Grünau</b> 	<b>5</b>	<b>Mazedonien Gradiste</b> 	<b>6</b>	<b>Brasilien Rio Chopim, Paraná</b> 	<b>7</b>	<b>Indonesien Serayu, Java</b> 	<b>8</b>	<b>Brasilien Bela Vista</b> 	<b>9</b>	<b>USA South Bend, Indiana</b> 	<b>10</b>
<b>Lippenannerl</b> 2019 895 mm 1 4,2 m 143 kW		<b>Gradiste</b> 2019 1.310 mm 2 3,73 m 605 kW		<b>Nogueira</b> 2020 (geplant) 1.310 mm 7 7,5 m 5.000 kW		<b>Serayu</b> 2020 (geplant) 1.310 mm 6 7,57 m 4.500 kW		<b>Bela Vista</b> 2020 (geplant) 1.015 mm 1 8,34 m 488 kW		<b>South Bend</b> 2020/21 (geplant) 1.310 mm 10 3,17 m 2.500 kW	

Norwegens leistungsstärkstes Laufwasserkraftwerk Vamma wächst weiter. Beim größten europäischen Kraftwerks-Neubau der vergangenen 30 Jahre erweiterte der Betreiber E-CO Energi die Anlage durch eine zwölfte Maschine. Sie bringt eine höhere Kapazität und Flexibilität, vor allem aber Zukunftssicherheit. Voith entwickelte und installierte dafür eine Lösung mit maßgeschneiderten Hydro-Komponenten.

# „Fließender Übergang“



1

### Aufwendiger Einbau

Die Kaplan­turbine ist mit einem Laufraddurchmesser von 7,7 Metern die zweitgrößte Norwegens.

2

### Außergewöhnliche Architektur

Beim Gestalten des Kraftwerksgebäudes arbeitete Chefarchitektin Nanna Meidell (Norconsult) eng mit den Ingenieuren zusammen.



1

2



Norwegen hat große Pläne. Bereits heute deckt das Land 96 Prozent seines Strombedarfs durch Wasserkraft – und will diese Quote noch erhöhen. „Wasserkraft trägt dazu bei, dass Norwegen mit geringen Treibhausgasemissionen im Energiesektor eine Sonderstellung in Europa einnimmt“, erklärt Ministerpräsidentin Erna Solberg. Doch um die nachhaltige Energieversorgung für die Zukunft zu sichern, müssten viele Kraftwerke aufgerüstet, erneuert und verbessert werden, stellt die Regierungschefin klar. In der Tat: Fast die Hälfte der Produktionskapazität wurde vor 1970 gebaut und nähert sich dem Ende der technischen Lebenserwartung.

Eine dieser Altanlagen ist Vamma in Skiptvet (Provinz Østfold) am Fluss Gomma. Das größte Laufwasserkraftwerk des Landes ist bereits seit 1915 in Betrieb. Damals erzeugten zwei horizontale Francisturbinen mit Doppellaufrädern Strom – bis 1944 kamen noch acht weitere hinzu. Maschine Nummer elf (mit Kaplan­turbine) wurde 1971 in Betrieb genommen.

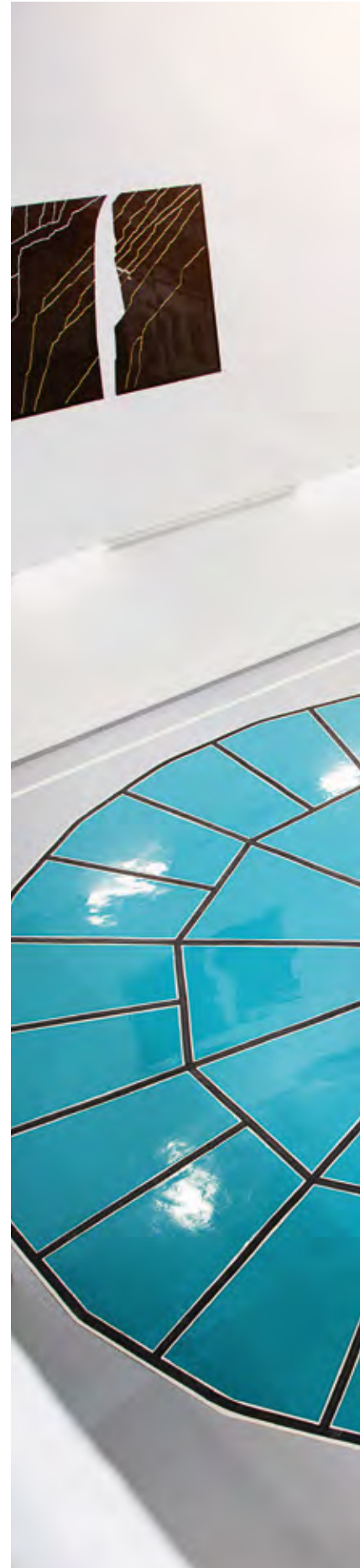
Jetzt, fast ein halbes Jahrhundert später, macht Vamma einen großen Schritt in Richtung Zukunft. Mit Hilfe von Voith: Der Konzern hat im Auftrag der Betreibergesellschaft E-CO Energi die zwölfte Maschine entwickelt, gebaut und installiert. Zum Lieferumfang zählten dabei neben der Kaplan­turbine (129 MW) mit fünf­flügeligem Laufrad, dem Generator (150 MVA) und Regler auch die Automatisierungstechnik und das Öldrucksystem.

## Mit Vamma 12 haben wir die Grundlage für ein effizientes und sozial sinnvolles Ressourcenmanagement in den nächsten 100 Jahren geschaffen.

**Finn Bjørn Ruyter**  
CEO Hafslund E-CO

Vamma 12 wurde als komplett neuer, eigenständiger Block errichtet. Der Staudamm musste jedoch nicht erweitert werden, lediglich ein separater Zulauf wurde gebaut, der die Turbine mit dem Reservoir der bestehenden Kraftwerksblöcke verbindet.

Die Konstruktion und Tiefbauarbeiten begannen im September 2015, die ersten eingebetteten Komponenten wurden im Oktober 2016 installiert. Die Hauptarbeiten begannen im Sommer 2018, wobei die Turbine und der Generator im Inneren des Kraftwerksgebäudes montiert wurden.





1

### Hohe Priorität

Norwegens Ministerpräsidentin Erna Solberg eröffnete Vamma 12 im Herbst 2019. Dabei betonte sie die besondere Bedeutung der Wasserkraft für das Land.

2

### Sonderstellung

Der Neubau Vamma 12 liegt etwas abseits, teilt sich mit den restlichen Kraftwerksblöcken aber ein gemeinsames Reservoir.



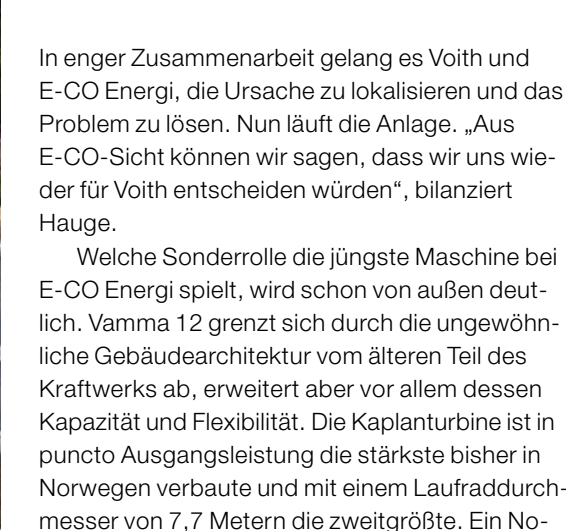
Quasi gleichzeitig erfolgte die Installation der Steuerung, die insgesamt mehr als 600 Signale verarbeitet. Nach ausführlichen Tests des Generators während der Inbetriebnahmephase wurden die finalen Prüfungen Anfang Dezember 2019 durchgeführt.

Probleme beim Hydrauliköl-Drucksystem, die den Austausch von Pumpen sowie die Demontage und Reinigung der Turbinenteile erforderlich machten, sorgten allerdings für Verzögerungen. „Das hat uns um Wochen zurückgeworfen“, erinnert sich Jon Petter Hauge, Project Engineer, E-CO Energi. „In einer so späten Phase ist es extrem schwierig, das Projekt zu beschleunigen, um die verlorene Zeit aufzuholen. Bei der Qualitätssicherung war Voith kompromisslos und führte die Demontage und Inspektion des gesamten Ölsystems einschließlich der Laufrad- und Leitapparat-Servomotoren in Nachtschichten durch.“



1

2



In enger Zusammenarbeit gelang es Voith und E-CO Energi, die Ursache zu lokalisieren und das Problem zu lösen. Nun läuft die Anlage. „Aus E-CO-Sicht können wir sagen, dass wir uns wieder für Voith entscheiden würden“, bilanziert Hauge.

Welche Sonderrolle die jüngste Maschine bei E-CO Energi spielt, wird schon von außen deutlich. Vamma 12 grenzt sich durch die ungewöhnliche Gebäudearchitektur vom älteren Teil des Kraftwerks ab, erweitert aber vor allem dessen Kapazität und Flexibilität. Die Kaplan turbine ist in puncto Ausgangsleistung die stärkste bisher in Norwegen verbaute und mit einem Laufraddurchmesser von 7,7 Metern die zweitgrößte. Ein Normum für diese Dimension: Der Laufradring aus martensitischem Stahl wurde gegossen statt geschweißt. „Das ermöglicht dickere Wandstärken mit angegossenen Versteifungsrippen, was eine sehr steife Ausführung bewirkt und damit die Laufruhe der Maschine erhöht“, erläutert Projektmanager Robert Gruber, Voith Hydro. Um einen hohen hydraulischen Wirkungsgrad zu erreichen, wurden anstelle der üblichen 24 Leitschaufeln 32 Leitschaufeln eingebaut. Sie gewährleisten eine gleichmäßigere Zuströmung zum Turbinenlaufrad.

Zum Vermeiden der üblichen Kupplungs- und Rundlaufprobleme kam statt einer getrennten Turbinen- und Zwischenwelle eine durchgehende Turbinenwelle mit der rekordverdächtigen Länge von 11,6 Metern zum Einsatz. „Bei der Montage hat sich diese Entscheidung als goldrichtig herausgestellt“, bestätigt Gruber. „Dadurch konnte die Montagezeit der Welle stark reduziert

# 2015–2019

## Projektlaufzeit

Die Entwicklung von Vamma 12 begann 2015. Im Mai 2019 ging das Kraftwerk in Betrieb, im September wurde es offiziell eröffnet. Die finalen Prüfungen konnten im Dezember 2019 abgeschlossen werden.

# 1

## Kaplan turbine

mit Besonderheiten: Sie ist fünfflügelig ausgelegt und ihr Laufrad besitzt eine extrem kleine Nabe, um einen besseren hydraulischen Wirkungsgrad zu erreichen.

# 28,5

## Meter

Fallhöhe werden zur Energieerzeugung genutzt. Das Kraftwerk steht genau dort, wo zuvor die Kante des Wasserfalls Vammafossen lag.

# 1.580

## Gigawattstunden

pro Jahr soll Vamma nun insgesamt pro Jahr produzieren, ein Zuwachs von über 17 Prozent.

werden und bei der Kontrolle wurden ausgezeichnete Rundlaufwerte an den Lagerstellen gemessen.“ Der konstruktive Aufwand und das optimierte Zusammenspiel der Vamma-12-spezifischen Komponenten zahlen sich aus. „Der Wirkungsgrad der Maschine ist einzigartig hoch“, bilanziert der Experte.

So ausgestattet, soll das neue Vamma-Kraftwerk die Energieproduktion von durchschnittlich 1.350 GWh auf 1.580 GWh pro Jahr erhöhen. Der Zuwachs von 230 GWh entspricht dem jährlichen Strombedarf von 11.500 Wohnungen. Gleichzeitig schafft Vamma 12 aber auch Freiräume für die Modernisierung der älteren Maschinen. Denn abhängig von der jeweiligen Wassersituation arbeitet nur das neue Kraftwerk: Bei Volumenströmen von 400 bis 500 m<sup>3</sup>/s übernimmt es die gesamte Stromerzeugung. Erst wenn die Wassermenge diese Marke überschreitet, schaltet E-CO Energi nach Bedarf weitere Turbinen hinzu. Bei ungefähr 1.500 m<sup>3</sup>/s laufen schließlich alle zwölf Einheiten mit voller Kapazität. Führt der Fluss Gomma noch mehr Wasser, werden die Fluttore geöffnet. „Mit dem neuen Aggregat haben wir eine größere Flexibilität, um Upgrades und Anpassungen an anderen Aggregaten vornehmen zu können, was deren Lebensdauer verlängert“, macht Alf Inge Berget deutlich, Geschäftsführer E-CO Energi. Auch die Klimaänderung hin zu mehr Niederschlägen und milderen, feuchteren Jahren sei ein wichtiger Faktor für die Kapazitätserweiterung gewesen.

**Mit dem neuen Aggregat haben wir eine größere Flexibilität, um Upgrades und Anpassungen an anderen Aggregaten vornehmen zu können, was deren Lebensdauer verlängert.**

**Alf Inge Berget**

Geschäftsführer E-CO Energi

Dass sich die Investition in Vamma 12 auszahlt – sowohl für sein Unternehmen als auch für die norwegische Gesellschaft –, steht für Hafslund E-CO-CEO Finn Bjørn Ruyter außer Frage. „Wir glauben, dass Wasserkraft im Rahmen der Energiewende immer wichtiger wird“, zeigt sich der Manager überzeugt. „Der Wasserfall Vammafossen wird seit über 100 Jahren zur Stromerzeugung eingesetzt und mit Vamma 12 haben wir die Grundlage für ein effizientes und sozial sinnvolles Ressourcenmanagement in den nächsten 100 Jahren geschaffen.“

# Schrittmacher für die Energiewende

Mit Snowy 2.0 entsteht in Australien nicht nur eines der weltweit größten Pumpspeicherkraftwerke. Durch das Megaprojekt steigert der Kontinent den Anteil nachhaltig erzeugten Stroms am Energiemix und schafft einen riesigen Speicher für die volatile Wind- und Solarenergie. Eine Schlüsselrolle kommt dabei den drehzahlvariablen Turbinen zu, die Voith als Teil der elektrischen und mechanischen Ausstattung liefert.

Einem ganzen Kontinent den Weg ebnen zur Deckung seines Strombedarfs aus 100 Prozent erneuerbarer Energie, und das für Generationen: Viel höher können Ziele nicht sein, selbst in der Wasserkraftbranche. Genau diesen Anspruch hat aber Snowy Hydro Limited. Der australische Stromversorger mit Hauptsitz in Cooma (Bundesstaat New South Wales) baut seine Infrastruktur massiv aus, um mit Snowy 2.0 eines der weltweit größten Pumpspeicherkraftwerke zu errichten. Dabei steht nicht allein die Stromproduktion mit einer Gesamtkapazität von 2.000 Megawatt im



Im Bundesstaat New South Wales liegen die Snowy Mountains, das höchste Gebirge Australiens. Zahlreiche Reservoirs bilden dort die Grundlage der Energieerzeugung aus Wasserkraft.

Vordergrund, sondern auch das Absichern von Australiens Energieversorgung, die künftig noch stärker auf regenerative Energien setzen wird. Geschäftsführer und CEO Paul Broad sieht Snowy 2.0 deshalb als Ausbauprojekt von nationaler Bedeutung. „Snowy Hydro, verstärkt von Snowy 2.0, wird die Zukunft Australiens im Bereich der erneuerbaren Energien unterstützen und das Licht für die kommenden Generationen anlassen“, erklärt der Manager.

Voith ist maßgeblich daran beteiligt. Als Teil eines Konsortiums hat der Technologiekonzern den Großauftrag erhalten, die elektrischen und mechanischen Komponenten zu liefern. Darunter sechs Pumpsturbinen mit einer Nennleistung von jeweils 333 Megawatt, drei davon mit variabler Drehzahl. Auch sechs Motorgeneratoren, die Hilfssysteme sowie die komplette Kraftwerksautomatisierung zählen zum Lieferumfang. In einem knapp zweijährigen Ausschreibungsverfahren hatte sich das Unternehmen mit seiner Pumpspeicher-Expertise durchsetzen können. „Voith ist sehr stolz darauf, Teil dieses spannenden und wichtigen Wasserkraftprojekts zu sein und zum weiteren Ausbau der erneuerbaren Energien in Australien beizutragen“, sagt Uwe Wehnhardt, Vorsitzender der Geschäftsleitung des Konzernbereichs Voith Hydro. ———>



#### Energiespeicher

Snowy 2.0 soll genügend Energie bereithalten, um drei Millionen Haushalte eine Woche mit Strom versorgen zu können.



#### Pumpturbinen

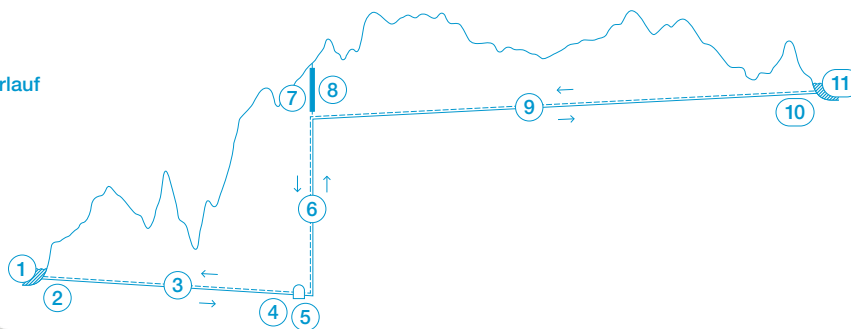
Die sechs reversiblen Pumpturbinen mussten konstruktiv für die beträchtliche Förderhöhe von 720 Metern ausgelegt werden.

Snowy Hydro betreibt aktuell neun Kraftwerke in den Snowy Mountains. Bei voller Kapazität wird Snowy 2.0 die Energieproduktion um 2.000 Megawatt steigern.

# 100 % 2.000 MW

Das Konzept sieht vor, die beiden bestehenden Staudämme des Snowy-Mountains-Systems – Talbingo und den höher gelegenen Tantangara – durch unterirdische Tunnel zu verbinden. In einer fast 1.000 Meter tief im Gestein zwischen beiden Dämmen liegenden Kraftwerkskaverne werden sechs reversible Pumpturbinen dann je nach Bedarf das Wasser des Tantangara-Reservoirs turbinieren oder nach der Stromerzeugung vom Talbingo- wieder in das Tantangara-Becken zurückpumpen. Die dazu nötige Energie stammt zum Beispiel aus Windkraft, für die es über Nacht keine Nachfrage gibt. So wird Snowy 2.0 zum riesigen Sammelbecken mit einer Energiespeicherkapazität von bis zu 175 Stunden, die verlässlicher verfügbar ist als Wind- oder Solarstrom und hilft, Versorgungsengpässen vorzubeugen. Zudem kann das Kraftwerk während Spitzenbelastungen schnell Kapazität bereitstellen: Bei Bedarf wird sich die Elektrizität innerhalb von 90 Sekunden ins Netz einspeisen lassen, stellt Snowy Hydro in Aussicht. 2024 soll die Anlage erstmals Energie liefern.

- 1 Talbingo-Reservoir
- 2 Auslass
- 3 Unterlauf-Tunnel
- 4 Wasserschloss für Unterlauf
- 5 Kraftwerkskaverne
- 6 Druckschacht
- 7 Kabelschacht
- 8 Wasserschloss
- 9 Oberlauf-Tunnel
- 10 Zulauf
- 11 Tantangara-Stausee



## Das Snowy-Mountains-System Talbingo ↔ Tantangara

Eine tragende Rolle spielen dabei die drehzahlvariablen Pumpturbinen, die jeweils mit einem asynchronen Motorgenerator gekoppelt sind. Die mechanische Drehgeschwindigkeit dieser doppelt gespeisten Asynchronmaschine ist im Unterschied zu einer Synchronmaschine nicht fest an die Netzfrequenz gebunden. So entkoppelt, lässt sie sich schnell den jeweiligen Betriebsbedingungen anpassen. Pumpturbinen gewinnen dadurch an Flexibilität. „Zum einen sind sie im Pumpbetrieb stufenlos regelbar und können daher Netzschwankungen hinsichtlich Leistung und Frequenz besser ausgleichen, zum anderen werden sie aufgrund der kürzeren Reaktionszeiten zur Stabilisierung der Netzfrequenz eingesetzt“, erläutert Bernd Mayr, Head of Hydraulic Development, Voith Hydro.



### Erhellend

Mit der zusätzlichen Energie, die Snowy 2.0 produziert, ließen sich 200 Millionen LED-Glühlampen gleichzeitig zum Leuchten bringen.

## 2024

### Starttermin

Nach Abschluss aller Arbeiten soll Snowy 2.0 Ende 2024 erstmals Strom ins Netz einspeisen.



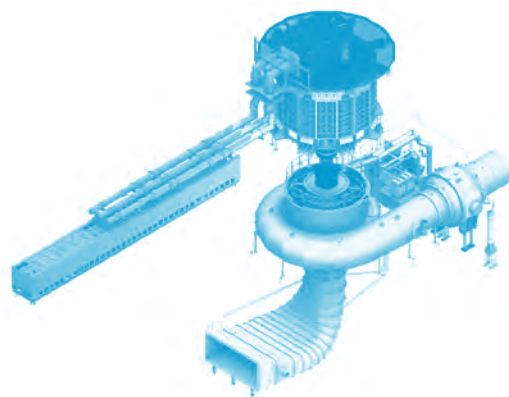
Im portugiesischen Pumpspeicherkraftwerk Frades II bewährt sich die Technik bereits seit April 2017. Für den Einsatz bei Snowy 2.0 wurde sie allerdings projektspezifisch weiterentwickelt, um eine höhere Leistungsvarianz zu erreichen. „Das realisierte Regelband ist deutlich breiter als bei Frades II“, unterstreicht Mayr. Dass drehzahlvariable und drehzahlfixe Maschinen für unterschiedliche Anforderungen ausgelegt sind, gelte es schon beim Design zu beachten, ergänzt Martin Giese, Senior Expert Pump Turbines, Voith Hydro: „Der Hauptunterschied ist der große stabile und kavitationsfreie Betriebsbereich im Pumpbetrieb, der für den großen Leistungsregelbereich zwingend erforderlich ist.“

Zusätzliche Abweichungen ergeben sich aus den geologischen Verhältnissen in Australien: Während die maximale Fall-/Förderhöhe bei Frades II 436 Meter beträgt, sind es bei Snowy 2.0 über 700 Meter. „Aus dieser Fallhöhe ergeben sich auch höhere strukturmechanische Anforderungen“, macht Giese deutlich, „das muss man bereits beim Entwurf berücksichtigen, damit die zulässigen Spannungen der einzelnen Komponenten nicht überschritten werden.“ Zudem liegen das Talbingo- und Tantangara-Becken 27 Kilometer voneinander entfernt, daher müssten die Strömungsverluste der langen Rohrleitungen ebenso in die Planung einfließen.

**Die Drehgeschwindigkeit drehzahlvariabler Pumpturbinen (im Bild: eine Maschine aus dem Kraftwerk Frades II), die mit einem asynchronen Motorgenerator verbunden sind, lässt sich von der Netzfrequenz entkoppeln. Das erlaubt kurzfristige Inbetriebnahmen und eine höhere Flexibilität.**

Neben drei drehzahlvariablen Maschinen will Snowy Hydro auch drei drehzahlfixe einsetzen. Bei ihnen hält sich der Energieversorger jedoch die Option offen, später ebenfalls die Vorteile der variablen Technik nutzen zu können. „Eine Forderung bei der Projektvergabe war, dass die Hauptabmessungen der sechs Pumpturbinen gleich sind. Nur das hydraulische Design der Laufräder darf abweichen“, stellt Mayr klar. Für die Umrüstung müssten daher nur das Laufrad und der Motorgenerator ausgetauscht werden. „Das war beim hydraulischen Design eine Herausforderung.“

Bereits beim Competitive Model Test hatte man Snowy Hydro eine sehr gute Maschine vorführen können, die den Kundenspezifikationen entsprach. „Aber wir werden das, was wir im Modellversuch hatten, noch weiter verbessern“, betont Mayrs Kollege Martin Giese. Der Modell-Abnahme-Termin ist für den Sommer 2020 vorgesehen. —>



# 1.000 m 27 km

Die Kraftwerkskaverne wird in rund 1.000 Meter Tiefe gegraben. Lange Rohrleitungen verbinden sie mit dem Talbingo- und Tantangara-Becken, die 27 Kilometer voneinander entfernt liegen.

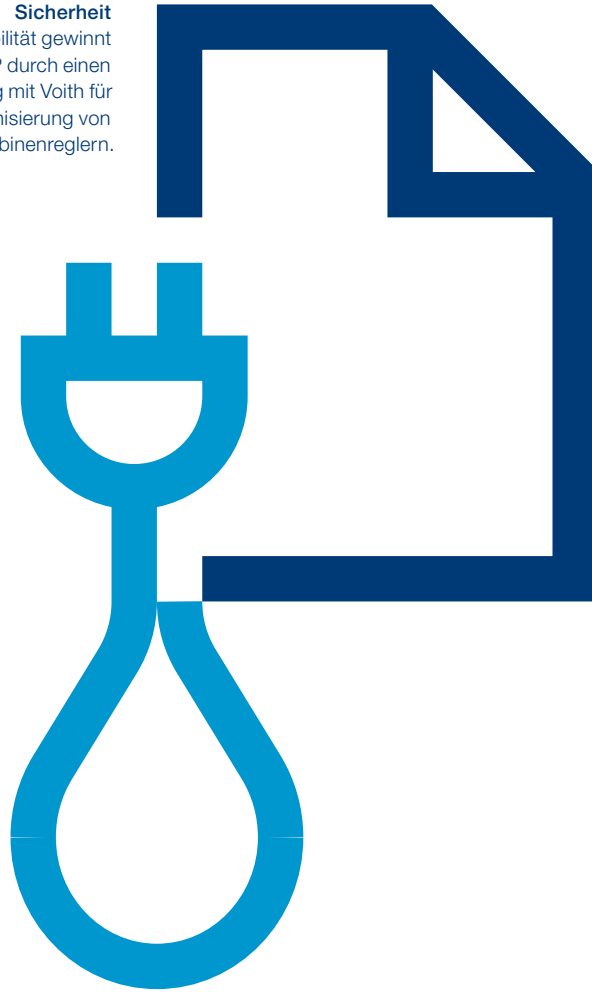
Welche Dimension das Projekt hat, zeigt sich nicht zuletzt an der Bedeutung, die ihm die Politik beimisst. „Ich freue mich, dass Voith als führender Anbieter für die Ausrüstung von Wasserkraftwerken Australiens zukünftig mit den nötigen elektrischen und mechanischen Komponenten für das australische Pumpspeicherkraftwerk Snowy 2.0 beliefern wird“, erklärt die australische Botschafterin in Deutschland, Lynette Wood. „Diese deutsch-australische Zusammenarbeit hat großes Potenzial und ebnet den Weg zu weitreichender Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen – in Australien und weltweit.“

**Snowy Hydro, verstärkt von Snowy 2.0, wird die Zukunft Australiens im Bereich der erneuerbaren Energien unterstützen und das Licht für die kommenden Generationen anlassen.**

**Paul Broad**  
Geschäftsführer und CEO  
Snowy Hydro Limited



**Sicherheit**  
und Flexibilität gewinnt  
EGP durch einen  
Rahmenvertrag mit Voith für  
die Modernisierung von  
Turbinenreglern.



S. 19 —————> 30

# transform

Neue Anlagen und Services

## **EGP sichert Modernisierung durch Rahmenvertrag ab**

Neue Wege geht Enel Green Power (EGP): Die auf erneuerbare Energien spezialisierte Tochter des italienischen Konzerns hat mit Voith einen Rahmenvertrag über die Modernisierung von Turbinenreglern geschlossen. Die Vereinbarung gibt EGP eine größere Planungssicherheit bei Modernisierungen und zugleich mehr Flexibilität, weil die Verhandlungszeiten bei den Einzelprojekten sinken. Auf Basis des Rahmenvertrags werden global gültige Produktspezifikationen festgelegt. Die jeweiligen EGP-Kraftwerke können diese an ihre spezifischen Bedürfnisse anpassen. Die Vorteile des Rahmenvertrags kommen in den nächsten drei Jahren bei EGP-Niederlassungen in 13 Ländern zum Tragen. EGP hat sich aufgrund der großen Erfahrung von Voith für die Zusammenarbeit entschieden. Voith baute im Jahr 1879 den ersten Turbinenregler und lieferte seit damals 18.000 Exemplare aus.

# Intelligent Hydropower

Mehr Effizienz und Sicherheit, weniger Stillstand – mit den digitalen Tools aus dem Voith OnCare Portfolio lassen sich individuelle Lösungen erarbeiten, um die Wartung und den Betrieb von Wasserkraftanlagen intelligent zu optimieren.



# Solutions

## OnCare.Availability

Kontinuierliche  
Verbesserung



OnCare.Asset

Beratung

$$A_t = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR + MTTM}$$

Datenakquise



Datenanalyse



OnCare.Availability  
Steuerungsoberfläche



Bericht

MTBF = Mean time between failures  
MTTR = Mean time to repair  
MTTM = Mean time to maintain

## Reactive OnCare.Availability

OnCare.Availability versetzt Betreiber in die Lage, die Auswirkungen ungeplanter Stillstände zu reduzieren. Die holistische Methodik identifiziert unter anderem Schwachstellen bei der Ersatzteilversorgung oder benennt die erforderlichen Qualifikationen des Wartungspersonals.

Solutions for safe plant operation  
OnCare.Health & OnCare.Acoustic

## OnCare.Asset



**Anlagenstruktur mit grafischer Navigation**  
Die übersichtliche grafische Navigation erleichtert Routineaufgaben. Ohne die Anlagennummer zu kennen, können Benutzer Benachrichtigungen erstellen und leicht das gesuchte Objekt identifizieren.



**Arbeits- und Terminplanung**  
Visualisierte Arbeits- und Terminplanungsfunktionen erlauben den Anwendern, schnell Entscheidungen zu treffen und Wartungsaufgaben sowie den Personaleinsatz zu optimieren.



**Flexibler Einsatz**  
OnCare.Asset lässt sich auf einem Server vor Ort ausführen, falls kein oder nur ein beschränkter Internetzugang vorhanden ist. Für Kunden mit einem oder mehreren Standorten ist es als cloud-basiertes System verfügbar.



**Performance-Management**  
Die Applikation ermöglicht sowohl eine Echtzeit-Überwachung der Gesamtleistung der Organisation als auch das Nachverfolgen von Kosten und Ausfallzeiten. Die Analyse der Wartungsprozesse ist einfach, weil sich dafür bis zu 20 vordefinierte KPIs auf der Grundlage von Best Practices der Instandhaltung nutzen lassen.



**Mobile Anwendung**  
Alle relevanten Wartungsinformationen sind auf mobilen Geräten jederzeit und überall verfügbar. Benutzer können sofort eine Rückmeldung zu den ausgeführten Arbeiten geben.



**Materialwirtschaft**  
Die Anwendung listet alle verfügbaren Teile und Materialien auf und stellt sämtliche Informationen auf einen Blick bereit. Neue Teile lassen sich automatisch nachbestellen.

## OnPerformance.Lab

Technischer  
Wasserkraft-Experte

Fachliche  
Diagnose



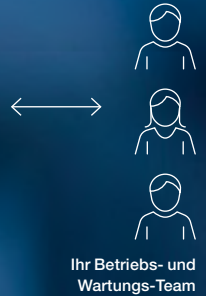
Energiemarkt-  
Experte

Betriebs-/  
Wartungs-  
Optimierung



Data Scientist

Daten-  
analyse



Ihr Betriebs- und  
Wartungs-Team

## Preventive OnCare.Asset

OnCare.Asset ermöglicht eine effiziente Wartungs- und Instandhaltungsplanung, um eine hohe Systemverfügbarkeit sicherzustellen und gleichzeitig Service- und Betriebskosten erheblich zu reduzieren. Dazu speichert es sämtliche Dokumentations- und Anlagendaten und überwacht die wichtigsten Leistungskennzahlen.

## Condition Based OnPerformance.Lab

Die Experten und Analysemöglichkeiten des OnPerformance.Labs helfen Anlagenbetreibern durch Analysen und Remote-Support, ihre Instandhaltungskosten und Stillstandszeiten zu senken. Dabei kombinieren die Fachleute Wasserkraft-Know-how mit modernster Datenanalyse – die Ergebnisse stellen sie kurzfristig mit verständlichen Empfehlungen und Handlungsanweisungen zur Verfügung.



by Voith

---

## Predictive OnPerformance.Lab

Aus der Analyse von Trends und Mustern im Anlagenbetrieb leiten Spezialisten bei der vorausschauenden Wartung Prognosen zum Auftreten von Fehlern ab, sodass sich ihnen rechtzeitig durch gezielten Service entgegenwirken lässt. Diese Funktionalität wird in naher Zukunft auch Teil des OnPerformance.Lab Leistungsspektrums sein. Perspektivisch sollen zudem Umgebungseinflüsse wie Schmelzwasser, Stromnachfrage und -preis in die Ermittlung des optimalen Wartungszeitpunkts einfließen.

# Digital Tools

## Vorbeugende zustandsorientierte Wartung und frühzeitige Fehlererkennung mit OnCare.Health

- Überwachung mit hochsensiblen Messsystemen für effektive Wartung, erhöhte Verfügbarkeit und Lebensdauer
- Analyse zum effizienten Unterstützen und Optimieren präventiver Wartungsstrategien
- Diagnose-Werkzeug, um zustandsorientierte Überwachung für jederzeit sicheren Betrieb zu gewährleisten

## Reactive OnCare.Availability

### Verringerung von ungeplanten Stillstandszeiten

- Ergänzt Voith Leistungen für Kraftwerksbetreiber bei der Senkung von Wartungs- und Betriebskosten
- Expertenhilfe beim Beseitigen von Schwachstellen in Ersatzteilmanagement und Logistik
- Analyse von Kenntnissen und Fähigkeiten des Wartungspersonals
- Prüfung von Serviceverträgen und Aufzeigen von Möglichkeiten zur Kosteneinsparung



## Akustisches Monitoring zum Erkennen von Anomalien mit OnCare.Acoustic

- Kontinuierliche Überwachung von Wasserkraftwerken und Hilfssystemen
- Meldung von Anomalien zur Früherkennung von Ausfällen
- Maschinelles Lernen gepaart mit Voith Hydro Know-how reduziert Betriebsrisiken und Wartungsaufwand
- Einfache Nachrüstung an bestehenden Maschinen möglich

## Preventive OnCare.Asset

### Effiziente Wartungs- und Instandhaltungsplanung

- Software zum Planen, Dokumentieren und Überwachen von Instandhaltungsprozessen
- Alle Dokumentationen und Anlagendaten leicht zugänglich an einem Ort
- Frühzeitiges Erkennen von Schwachstellen sichert hohe Maschinenverfügbarkeit
- Reduzierung von Wartungskosten und Verwaltungsaufwand

## Condition Based OnPerformance.Lab

### Digitale Zustandsbewertung und Experten-Fernunterstützung

- Vertiefte Analyse von Kraftwerks-Betriebsdaten
- Optimierung präventiver Wartungsstrategien durch zustandsbasierte Entscheidungen
- Sofortige Unterstützung und Experten-Beratung mit konkreten Handlungsempfehlungen
- Einsatz industrieerprobter Best-Practice-Verfahren

# by Voith

## Predictive OnPerformance.Lab

### Consumed Life Monitoring Bewertung der Lebensdauer

- 3-D-Scans der Runner dienen zum Erstellen eines numerischen Berechnungsmodells
- Bewertung zeigt verbleibende technische Lebensdauer der Maschine an
- Verbesserter Anlagenbetrieb und optimierte Ersatz-/Austauschplanung realisieren Einsparungen

# Solutions

Der Druck steigt. Parallel zum wachsenden Energiebedarf müssen die Betreiber von Wasserkraftanlagen auch die Folgen der Integration von Technologien aus dem Bereich der regenerativen Energien in das Stromversorgungssystem bewältigen. Denn weltweit kommt der Wasserkraft eine tragende Rolle zu als Batterie und Puffer einer nachhaltigkeitsorientierten Stromerzeugung. Auf Schwankungen der Netzfrequenz, die durch volatile Energiequellen verursacht werden, muss sie ebenso kurzfristig reagieren wie auf Bedarfsspitzen. „Der Wartungsdruck wird durch die Dynamik der erneuerbaren Energien und die vielen Lastwechsel höher und der Kostendruck steigt“, erklärt Dr. Matheus Habets, Global Product Manager, Voith Hydro. „Man braucht digitale Lösungen, um dem zu begegnen.“

## Digitale Maintenance-Strategie

Den Schlüssel dazu sieht der Experte in einer individuell abgestimmten, digitalen Maintenance-Strategie. Sie setzt auf dem jeweils vorhandenen Wartungsmodell auf und ergänzt es durch Services und Software-Lösungen aus dem Voith Portfolio, um so gezielt und simultan die „Pain Points“ der Betreiber zu adressieren: „Zu lange Stillstandszeiten, fehlende Transparenz bei Kosten, Dokumentation und Planung sowie zu kurze Wartungsintervalle“, zählt der Manager auf.

Zwei Beispiele: Arbeitet der Wasserkraftwerksbetreiber an seiner reaktiven Instandhaltung, kann er durch den Service OnCare.Availability unter anderem Schwachstellen im Ersatzteilmanagement aufdecken und Engpässe in der Logistik ausräumen, um ungeplante Stillstandszeiten zu verringern. Möchte das Unternehmen seine präventive Instandhaltung verbessern, hilft ihm die Lösung OnCare.Asset, technische sowie digitale Asset-Daten auszuwerten und transparent zu pflegen. Weil die Software auf der Ilot-Plattform OnCumulus aufsetzt, lässt sie sich zudem mit anderen Voith Anwendungen für die Wasserkraft verknüpfen. „Mit OnCare.Asset als einem wichtigen Bestandteil intelligenter, digitaler Lösungen können Anlagenbetreiber rund zehn Prozent der Wartungs- und Instandhaltungskosten einsparen“, rechnet Dr. Felix Lippold vor, Global Product Manager, Voith Hydro.

## Wasserkraft-Know-how und Datenanalyse kombiniert

Großes Potenzial birgt die zustandsorientierte Wartung durch das OnPerformance.Lab, in dem Voith Experten mit Datenanalyse und Remote-Support die Wartung und den Betrieb der Anlage optimieren. „Beim Digital Health Assessment transformieren wir Daten und sehen zum Beispiel, dass sich die Bremszeit einer Turbine verlängert, und geben dem Kunden dann einen entsprechenden Hinweis“, macht Dr. Habets deutlich. „Auf Basis solcher Informationen lassen sich die Anlagen-Wartungs-Intervalle strecken und auf Zeiten mit niedrigem Strompreis verlegen. Das ist umsatzoptimierte Wartungsplanung.“

Um dahin zu kommen, verfolgt Voith bewusst eine andere Digitalisierungsstrategie als den Big-Data-Ansatz großer IT-Anbieter. Statt allein riesige Datenmengen auszuwerten, bringt der Konzern zusätzlich sein Domänenwissen und über 150-jähriges Wasserkraft-Know-how ein, unterstreicht der Produktmanager. „Wir kommen von der Engineering-Seite und verstehen die Kundenprobleme, weil wir sie selbst hatten. Das können wir in die Beratung und individuelle, sehr konkrete Lösungen umsetzen.“

# by Voith



# Neue Perspek- tiven

Am Himalaja zwischen China und Indien liegt Nepal. Wachstumschancen für das drittärmste Land Asiens sieht die Weltbank unter anderem in der Entwicklung der Wasserkraft.

Nepal hat große Wasserkraft-Reserven, kann sie aber kaum erschließen. Die mit Spenden gebaute German Technical School setzt mit ihrem Ausbildungsangebot nun genau dort an. Sie eröffnet jungen Menschen und dem Land Chancen für die wirtschaftliche Entwicklung. Voith unterstützt das Projekt auf vielen Ebenen.

1.600. Herwig Jantschik braucht nur eine Zahl, um Nepals Problem auf den Punkt zu bringen. „Jeden Tag verlassen 1.600 junge Menschen das Land, um sich in anderen Ländern im Billiglohnssektor zu verdingen.“ Denn das Entwicklungsprogramm der Vereinten Nationen (UNDP) zählt die Republik am Himalaja-Gebirge zu den 20 ärmsten Nationen der Welt. Nicht zuletzt als Folge des Bürgerkriegs von 1996 bis 2006 und des großen Erdbebens von 2015.

Doch davon lässt sich Jantschik, der als Sozialberater bei Voith in Heidenheim arbeitet, nicht beeindrucken. Er will dem Land und seinen Menschen helfen und dazu vor allem zwei Mittel nutzen – Bildung und Wasserkraft. „Es gibt in Nepal 40 GW nutzbares Wasserkraftpotenzial, das bislang noch nicht erschlossen ist. Das ist eines der großen Wachstumsprojekte. Aber allen Firmen vor Ort fehlen Wasserkraft-Servicetechniker, die sind richtig hungrig nach Personal“, stellt Jantschik fest. Sein Plan: der Wirtschaft qualifizierte Mitarbeiter zur Verfügung zu stellen, um so die nachhaltige Stromproduktion zu fördern und jungen Nepalesen gleichzeitig eine Berufsperspektive zu geben.

## Ohne Vor-Ort-Unterstützung auf Augenhöhe geht gar nichts.

**Herwig Jantschik**

Verein Zukunft für Nepal Ostwürttemberg

Der 59-Jährige ist dem Land seit Langem verbunden. Gemeinsam mit seiner Ehefrau Petra Pachner hatte er bereits 2009 viele Spenden organisiert – unter anderem aus dem Kreis seiner Voith Kollegen –, um ein Kinderdorf in Dhunibesi (Distrikt Dhading) aufzubauen. 2013 kam die Idee auf, es durch eine allgemein- und berufsbildende Schule mit Ausbildungswerkstatt zu erweitern, um dort Metallbearbeitungs-Kompetenz zu vermitteln. Im Herbst 2019 war ein wichtiges Etappenziel erreicht: Die German Technical School wurde in Anwesenheit des deutschen Botschafters Roland Schäfer und nepalesischer sowie deutscher Politiker und Wirtschaftsvertreter feierlich eröffnet.

Dazwischen liegen rund sechs Jahre und viel Engagement. „Das Erdbeben 2015 hat uns zurückgeworfen“, räumt Jantschik ein. Doch entmutigen ließ er sich nicht. Nach der Naturkatastrophe gründete er mit Petra Pachner sowie dem Wasserkraftingenieur und Nepalesen Pawan

Dhakal den Verein Zukunft für Nepal Ostwürttemberg. Und rief die Initiative „Voithianer für Nepal“ ins Leben. Gemeinsam organisierten sie Geld und Sachspenden für die Erdbebenopfer in entlegenen Bergregionen Nepals und halfen mit allem von Decken und Geschirr bis zu Trockenlebensmitteln und Zelten. Voith sorgte dafür, dass der Ausbau der Schule vorangehen konnte. Der Konzern stellte nicht nur Maschinen für die Ausbildung zur Verfügung, sondern schloss 2016 auch einen Vertrag mit der KfW-Tochter Deutsche Investitions- und Entwicklungsgesellschaft, um die Metallwerkstatt zu finanzieren. Das 4.000 m<sup>2</sup> große Baugrundstück in Dhunibesi bekamen Jantschik und seine Mitstreiter von einem Anwohner geschenkt. „Ohne Vor-Ort-Unterstützung auf Augenhöhe geht gar nichts“, sagt er.

Die leisteten auch fünf eigens angereiste Voith Azubis, zwei Ausbilder und ein Ingenieur – gemeinsam errichteten sie zentrale Infrastruktur wie die Stromversorgung. Durch einen besonders langen Monsun konnten die restlichen Bauarbeiten erst sechs Tage vor der Eröffnung abgeschlossen werden. ———>

### Nadelöhr

Die einzige Zufahrtsstraße war während des Monsuns stets unpassierbar, sodass die Bauarbeiten ruhen mussten.



### Helfer vor Ort

Auszubildende und Ausbilder von Voith errichteten auf der Baustelle die grundlegende Infrastruktur.

## 2009

Start der Spendensammlung für ein Kinderdorf in Dhunibesi (Distrikt Dhading).

## 2015

Ein gewaltiges Erdbeben erschütterte Nepal. Der Verein Zukunft für Nepal Ostwürttemberg sammelt Hilfsgüter für die Bevölkerung. Voith Mitarbeiter beteiligen sich mit Geld- und Sachspenden.

## 2016

Voith vereinbart mit der DEG/KfW den Aufbau der Ausbildungswerkstatt Metall in Dhunibesi. Am Jahresende beginnen die Bauarbeiten. Der Rohbau steht im April 2018.

## Für Voith ist wichtig, eine nachhaltige Verbesserung zu erreichen, mit Resultaten, die Generationen überdauern.

**Markus Rieck**  
President Asia & Europe,  
Chief Sales Officer,  
Senior Executive Vice President Voith Hydro



### Feierliche Zeremonie

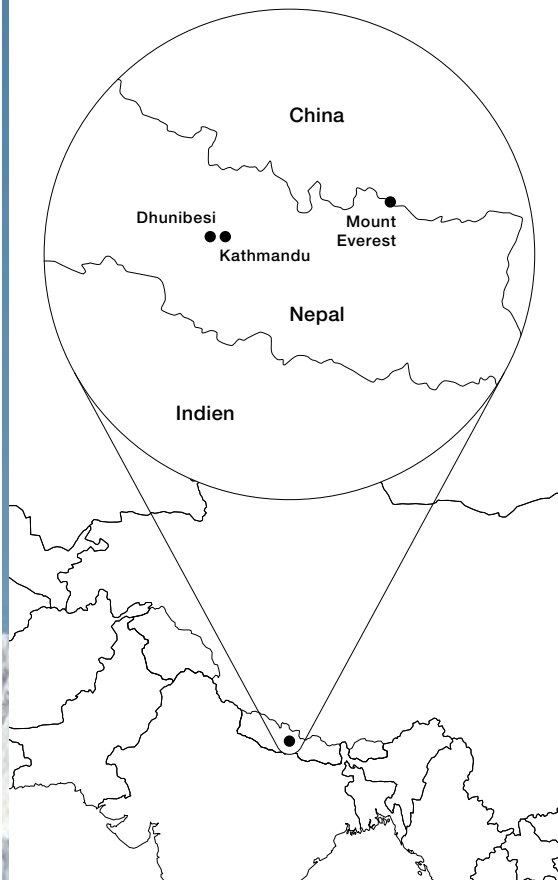
Der Eröffnung im Oktober 2019 ging ein Fest mit allen Dorfbewohnern voraus.

Mittlerweile läuft der Ausbildungsbetrieb. Aktuell lernen 13 Schweißer in der German Technical School. Pro Jahr sollen 220 Azubis geschult werden, verteilt auf Ausbildungswerkstätten mit den Schwerpunkten Metall, Holz und Näherei. Die Erweiterung ist längst geplant. „Perspektivisch wollen wir Wasserkraft-Servicetechniker ausbilden“, sagt Jantschik, „und in Zukunft werden wir auch noch Elektriker qualifizieren, voraussichtlich ab 2021.“

Dabei zählt er auch weiterhin auf seinen Arbeitgeber. „Für uns ist die Kooperation mit Voith bedeutend, denn das Unternehmen hat sich mit Sachspenden engagiert. Im Gespräch ist zudem, Voith Ausbilder zeitlich begrenzt zu Seminaren nach Nepal zu schicken.“ Sie sollen eine möglichst hohe Lehrqualität sicherstellen und so helfen, Land und Leute zu entwickeln.

## Wasser-Reichtum

Nepal nimmt mit rund 147.000 km<sup>2</sup> nur eine relativ kleine Fläche ein – doch fast 4.000 km<sup>2</sup> davon bestehen aus Binnengewässern.



### Initiatoren

Petra Pachner, Herwig Jantschik (im Bild) und Pawan Dhakal koordinierten den Aufbau der Schule.

Rund 6.500 Kilometer von Nepal entfernt arbeitet Jantschik unterdessen weiter am Projekt und bindet dabei seine Kollegen ein: In Anlehnung an das nepalesische Linsengericht Dal Bhat serviert die Heidenheimer Voith Kantine jedes Jahr drei „Nepal-Essen“ – diese Linsen mit Spätzle, eine schwäbische Spezialität, kosten dann einen Euro mehr. Auch das ein Beitrag, der am Himalaja hilft.

German  
Technical School

## 2019

Zu Jahresbeginn treffen die benötigten Maschinen ein. Voith Azubis und Ausbilder beginnen mit dem Aufbau der Infrastruktur. Im April werden Teile der Werkstatt in Betrieb genommen. Die feierliche Eröffnung mit Vertretern von Politik und Wirtschaft folgt im Oktober.

## 2021

Das Ausbildungsprogramm wird auf Elektriker ausgeweitet.



S. 31 —————> 41

# reflect

Einsichten und Einblicke

## **Umfassende Kraftwerks-Modernisierung in Kanada**

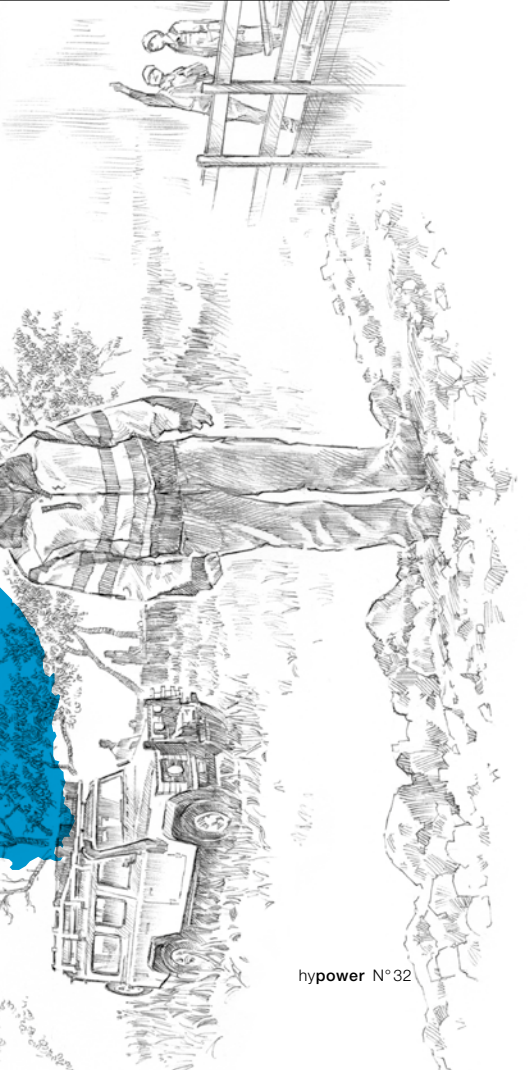
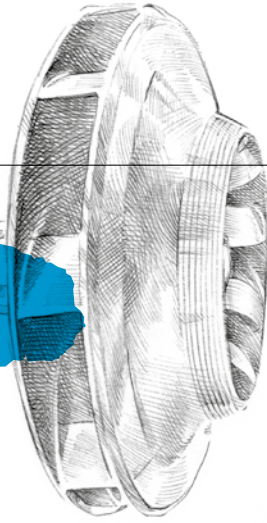
Vom kanadischen Energieversorger Ontario Power Generation hat Voith zwei Modernisierungsaufträge erhalten. In der Anlage Sir Adam Beck 1 überholt Voith die Turbinen-Generator-Einheit Nr. 5, eine von zehn im Wasserkraftwerk an den Niagarafällen, das vor fast einem Jahrhundert gebaut wurde. Das Projekt umfasst die Revision des Generators und der 55-Megawatt-Turbine einschließlich der Lieferung neuer Komponenten wie Turbinendeckel, Leitradring und Leitschaufeln sowie die Überwachung der Bauarbeiten. Ein umfassendes Upgrade der elektrischen Balance-of-Plant-Ausrüstung ist ebenso Bestandteil des Auftrags wie die komplette Überholung des Generators. Parallel modernisiert Voith das Kraftwerk Silver Falls im Nordwesten von Ontario. Der Maschinensatz der Anlage erhält einen neu konstruierten Generator-Stator-Kern und neue Wicklungen. Ziel ist es, die Leistung des Kraftwerks zu erhöhen und Schwingungen zu vermindern. Zum Lieferumfang zählt außerdem die Modernisierung der Turbine.

# Abenteuer INBETRIEBNAHME

Komplexe Wasserkraftprojekte in fernen Ländern und fremden Kulturen realisieren – der Beruf des Inbetriebnehmers ist ebenso faszinierend wie fordernd. Welche Fähigkeiten er voraussetzt und welche Karrierechancen er eröffnet, schildert Simon Walch, Head of Commissioning bei Voith Hydro in Heidenheim, aus seiner Praxis.



Ingula



## ZAF

### Südafrika

Das Pumpspeicherkraftwerk Ingula trägt erheblich dazu bei, das Stromnetz des Landes zu stabilisieren.

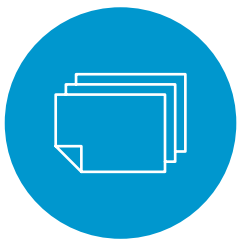
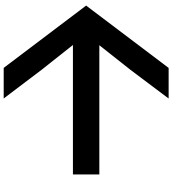
### Welche Rolle spielen die „Social Skills“ dabei?

Eine große. Als Inbetriebnehmer ist man die Schnittstelle zwischen Kunde und Lieferant, zwischen Technik und Terminplan, kurz gesagt zwischen verschiedensten Interessensgruppen. Wenn die Maschine nicht läuft, 20 Kollegen und 30 Mitarbeiter vom Kunden um einen rumstehen und fragen: „Wann geht es weiter?“, dann muss man einen kühlen Kopf bewahren, zwischen den Parteien vermitteln und einen überzeugenden Lösungsweg finden.

### Wie läuft eine typische Inbetriebnahme ab, grob skizziert?

Sie beginnt mit der Vorbereitung im Büro. Der Inbetriebnehmer arbeitet sich in das Projekt ein und liest den Vertragstext, trifft sich mit den Konstrukteuren, geht das Design durch, klärt Schnittstellen mit Montage und Kunde. Er definiert den Testumfang und Ablauf, wählt Messgeräte und Werkzeuge aus. Auf der Baustelle übernimmt er dann die einzelnen Gewerke von der Montage.





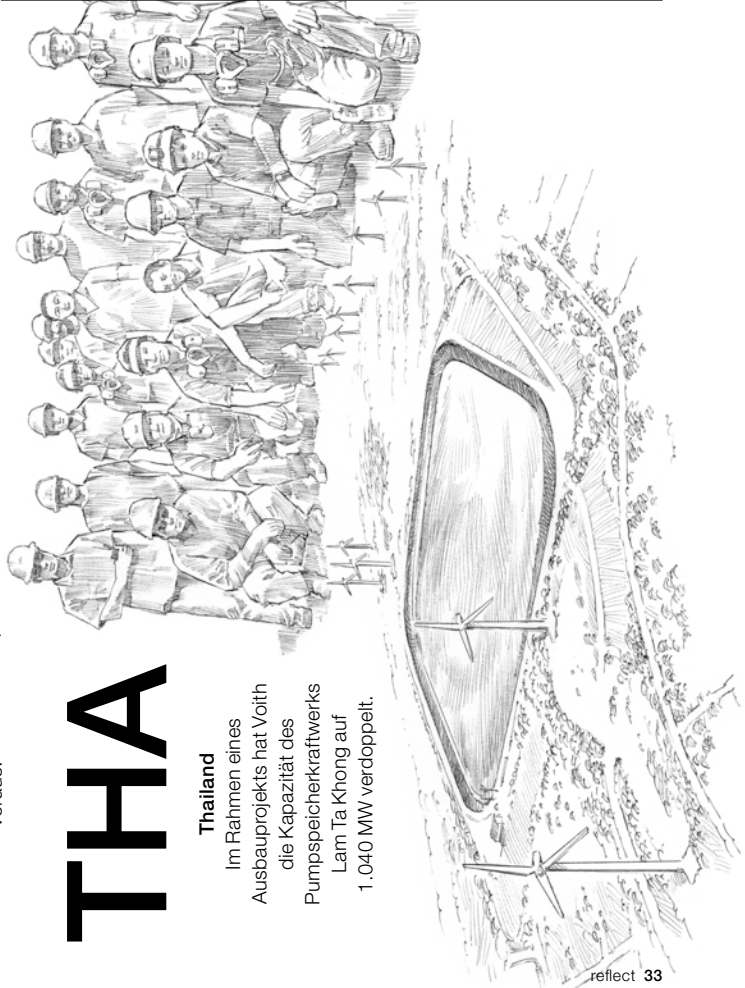
**Planung**

Jeder Inbetriebnahme geht das Studium des Vertragstextes sowie die Abstimmung mit Konstrukteuren, Monteuren und dem Kunden voraus.

# THA

**Thailand**

Im Rahmen eines Ausbauprojekts hat Voith die Kapazität des Pumpspeicherkraftwerks Lam Ta Khong auf 1.040 MW verdoppelt.

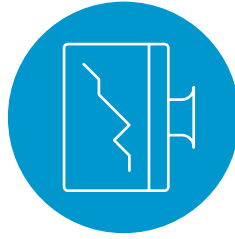


## Herr Walch, durch Ihre Arbeit bei vielen internationalen Projekten kennen Sie das Berufsbild des Inbetriebnehmers aus erster Hand. Was ist für Sie das Reizvolle an diesem Beruf?

Da gibt es mehrere Punkte – einer ist die technische Herausforderung: Man bekommt in sehr kurzer Zeit einen umfassenden Überblick der Gesamtanlage, den sonst kaum jemand hat. Man kennt vom Generator über die Turbine, Hilfssysteme, Nebenanlagen und Leittechnik irgendwann das ganze Kraftwerk wie seine Westentasche und lernt dabei noch jeden Tag etwas Neues.

Außerdem ist es ein sehr anspruchsvoller Beruf im Sinne der Arbeitsaufgaben. Wir müssen Probleme lösen und Fehler oder Störungen beheben, dabei oft improvisieren und unter Zeitdruck möglichst schnell eine saubere und wirtschaftliche Lösung finden.

Von Anfang an wird man extrem gefordert. Als Person wächst man unglaublich in diesem Beruf, weil man viel Verantwortung übernimmt und auch mit ihr umgehen muss.



**Kontrolle**

Noch im Büro, definiert der Inbetriebnehmer den Testumfang und Ablauf, wählt die Messgeräte und Werkzeuge aus.

Zuerst werden die einzelnen Systeme „trocken“, also im Stillstand, in Betrieb gesetzt. Wenn alle Systeme so weit sind, beginnt die sogenannte Nassinbetriebnahme. Dabei wird der Maschinensatz zum ersten Mal angedreht. Je nach Kraftwerkstyp und Lieferumfang werden über mehrere Tage oder Wochen Tests gefahren.

Jede Anlage ist ein Prototyp und man muss sich vorstellen, in welchen Dimensionen wir arbeiten: Eine Turbine von mehreren hundert Megawatt kann eine Fallhöhe von 1.200 Metern oder einen Durchfluss von über 100 Kubikmetern pro Sekunde haben. Der muss im Fall einer Notabschaltung innerhalb von Sekunden unterbrochen werden. Da ist kein Spielraum für Fehler.



● Lam Ta Khong



# ISL

## Island

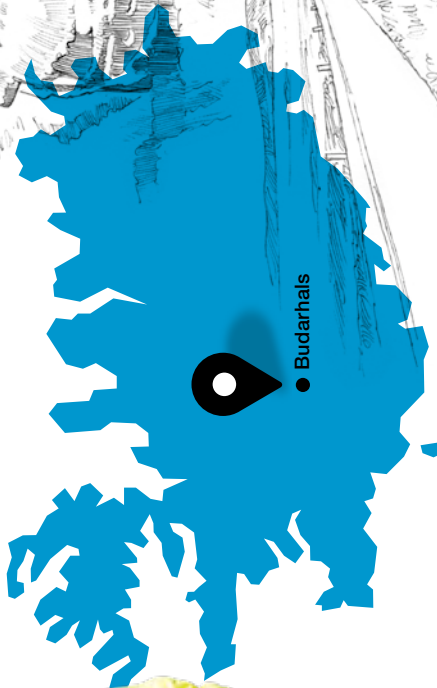
Seit 2018 hilft ein akustisches Überwachungssystem, das auf Machine Learning und künstlicher Intelligenz basiert, bei der vorausschauenden Wartung des Kraftwerks Budarhals.



## Was ist die größte Herausforderung bei Ihrer Arbeit?

Eigentlich sind es die unvorhergesehenen Dinge – das können technische Probleme sein, aber auch äußere Einflüsse wie Überschwemmungen, Unruhen, Streiks oder Versorgungsgengpässe.

In Südafrika etwa gab es Netzschwankungen durch den Ausfall anderer Kraftwerke. Wir mussten deshalb unsere Inbetriebnahmetests abbrechen und die Maschine provisorisch von Hand fahren, um kurzfristig das Netz mit Leistung zu versorgen, vor allem frühmorgens und spätabends.

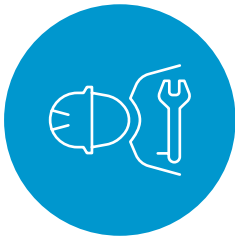


## Haben Sie sich auch schon einmal in einer brenzlichen Situation wiedergefunden?

Ja, in Island sind wir auf dem Heimweg in einen heftigen Schneesturm geraten. Die Sicht fiel auf null und zwei von vier Fahrzeugen blieben stecken. Wir mussten zusammenrücken und uns 30 Kilometer weit durchkämpfen, das hat über drei Stunden gedauert. Am nächsten Tag zog das Kundenpersonal dann bei strahlendem Sonnenschein unsere Fahrzeuge zurück auf die Straße. Wir haben uns nach Feierabend mit ein paar Bier bedankt. Generell arbeiten wir auch da, wo die Lage angespannt oder eine Klinik weit entfernt ist. Deswegen erstellt Voith Sicherheitskonzepte und kann im Notfall Mitarbeiter evakuieren oder Einsätze auch mal verschieben.



Es kommt aber nicht nur auf das Land an, sondern auch auf die Menschen im Team. Die interkulturellen Herausforderungen zeigen sich während der täglichen Zusammenarbeit, ebenso beim Essen – der Kantinenkoch kann es eigentlich nie allen recht machen. An religiösen Feiertagen oder Festen müssen sich die Teams ebenfalls arrangieren: Man bemüht sich zum Beispiel, dass die islamischen Kollegen im Ramadan etwas früher Feierabend machen können, um abends das Fasten zu brechen. Umgekehrt versucht man sicherzustellen, dass andere Kollegen während des hinduistischen Lichterfestes frei haben oder an Weihnachten.



### Zur Person Simon Walch

Simon Walch ist als Head of Commissioning für Voith Hydro in Heidenheim tätig.

Von dort aus koordiniert er unter anderem die Arbeit an Wasserkraftprojekten in Westeuropa, Afrika und Teilen Asiens. Zudem unterstützt er die Teams bei Bedarf selbst am Einsatzort.

Der heute 30-jährige hat ab 2009 bei Siemens ein duales Studium im Maschinenbau absolviert. 2013 kam er zu Voith Hydro. Nach verschiedenen Einsätzen als Turbinenbetriebssetzer wurde Walch im Rahmen des Pumpspeicherkraftwerk-Projekts Ingula (Südafrika) zum Inbetriebnahmeleiter berufen. Nach dessen Abschluss wechselte er 2017 zu Voith Hydro Shanghai (China), um die Inbetriebnahme des Projekts Lam Ta Khong in Thailand zu leiten. 2018 kehrte er nach Deutschland zurück und arbeitet dort seitdem in seiner aktuellen Position.

Der heute 30-jährige hat ab 2009 bei Siemens ein duales Studium im Maschinenbau absolviert. 2013 kam er zu Voith Hydro. Nach verschiedenen Einsätzen als Turbinenbetriebssetzer wurde Walch im Rahmen des Pumpspeicherkraftwerk-Projekts Ingula (Südafrika) zum Inbetriebnahmeleiter berufen. Nach dessen Abschluss wechselte er 2017 zu Voith Hydro Shanghai (China), um die Inbetriebnahme des Projekts Lam Ta Khong in Thailand zu leiten. 2018 kehrte er nach Deutschland zurück und arbeitet dort seitdem in seiner aktuellen Position.

## Inbetriebnehmer stehen im direkten Kontakt mit dem Kunden. Wie viel diplomatisches Geschick und Sozialkompetenz müssen sie dafür mitbringen?

Viell! Man ist wirklich das Gesicht für den Kunden und andere Stakeholder auf der Baustelle. Wenn man ein gutes Verhältnis aufbaut und sich während der Arbeit, aber auch abseits des Vertrags mal gegenseitig unterstützt, hilft das sehr. Zum Beispiel, wenn man nach Feierabend Fahrgemeinschaften bildet, um sich im nächstgelegenen Kino einen Film anzusehen, oder am freien Tag gemeinsam wandern geht.

## Hilft gerade diese sehr enge Zusammenarbeit mit Kunden, eigene fachliche und menschliche Kompetenzen auszubauen?

Ja, definitiv. Man wird mit vielem konfrontiert, das ein nem im normalen Bürojob nie begegnen würde. Zum Teil ist man draußen auf sich allein gestellt, wenn ein Problem auftaucht. Für Diskussionen oder Rückfragen gibt es dann nicht viel Zeit. Es liegt in der Verantwortung des Inbetriebnehmers, eine Lösung zu finden, schnell eine Entscheidung zu treffen und sie dann durchzusetzen. Das ist sehr anspruchsvoll und verursacht viel Stress. Ich finde es aber auch toll, weil man sofort die Früchte seiner Arbeit sieht.

## Welche Rolle spielen bei den Auslandsaufenthalten die Sprachkenntnisse und ein interkulturelles Verständnis?

Viele unserer Baustellen werden in Englisch abgewickelt, die Sprache ist die Grundvoraussetzung. Daneben bilden Portugiesisch und Französisch weitere Hauptsprachen. Oft hat man es auch mit lokalem Personal zu tun, das keine Fremdsprachen beherrscht, und muss sich dann „mit Händen und Füßen“ verständigen.



## Welche Vorteile bietet der Beruf jenseits des rein Fachlichen?

Man lernt sehr, sehr schnell sehr, sehr viel – auch bezogen auf die eigene Persönlichkeit. Man muss ein großes Selbstbewusstsein aufbauen und eine große Offenheit. Zudem ist die Kollegialität auf der Baustelle um ein Vielfaches größer, als ich es sonst kenne. Man leidet gemeinsam, man genießt die Erfolge gemeinsam: Es ist ein viel intensiveres Zusammenarbeiten.

Wenn man Monate oder ein Jahr am Ort ist und tagtäglich mit den Leuten dort zu tun hat, ein kollegiales und zum Teil freundschaftliches Verhältnis aufbaut, lernt man das Land und seine Kultur ganz anders kennen als ein Tourist. Das ist eine immense Horizontenerweiterung.

## Welches war Ihr bislang größtes Glücksmoment nach einer erfolgreichen Inbetriebnahme?

Das war beim Auftrag Ingula in Südafrika, einem komplexen Projekt mit vielen Gewerken. Ich hatte gerade mit der Inbetriebnahmeleitung angefangen und 40 Kollegen aus 20 Nationen in meinem Team. Die Trockeninbetriebnahmephase war sehr anspruchsvoll. Der Moment, als wir dann die erste Maschine angedreht haben und alles funktioniert hat, war für das ganze Team und für den Kunden einfach ein Highlight. Wir haben alle darauf angestoßen – mit alkoholfreiem Sekt.



### Testläufe

Die Inbetriebnahme umfasst die „trockene Phase“ (Systeme im Stillstand) sowie die darauf folgende „nasse Phase“ (Maschinensatz erstmals im Realbetrieb).



### Reporting

Nach der Inbetriebnahme bekommen alle involvierten Fachabteilungen eine Rückmeldung. Das Feedback hilft, aus etwaigen Fehlern zu lernen und die Systeme weiter zu optimieren.

# Hy- Potentials

Weibliches Potenzial für  
die Wasserkraft

Das Arbeitsfeld Wasserkraft für qualifizierte Frauen attraktiver zu machen und beispielsweise Ingenieurinnen zu fördern – darauf zielt das Mentoring-Programm „Women in Hydropower“ ab. Fünf nordamerikanische Verbände haben das Konzept entwickelt, Voith Hydro unterstützt es und fördert die Teilnahme seiner Mitarbeiterinnen.



**Haley Lawler**  
Engineer,  
Voith Hydro, York  
(Mentee)

Neben ihrem Maschinenbau-Studium mit Schwerpunkt Energiesystemtechnik brachte Haley Lawler auch Erfahrung aus einem Praktikum bei Volvo Construction Equipment mit, als sie im Mai 2016 zu Voith Hydro kam. Im Privaten stehen ihr Hund und die Arbeit im örtlichen Tierheim sowie das Wandern, Lesen und Backen für sie im Vordergrund.

Gigantische Bauten mit Hunderten von Tonnen schweren Komponenten, kontrolliert durch ein komplexes Zusammenspiel von Mechanik, Hydraulik und digitaler Steuerungstechnik: Wasserkraft gilt nicht unbedingt als Branche, die Frauen bei der Berufswahl zuerst in Betracht ziehen. Doch das Klischee bröckelt. „Die Präsenz von Frauen in den Bereichen Wissenschaft und Technologie wächst weltweit und ich glaube, dass sich dieser Trend bei der Wasserkraft fortsetzt“, sagt Erin Yingling. Sie spricht aus Erfahrung. Bei Voith Hydro in York (US-Bundesstaat Pennsylvania) arbeitet die Ingenieurin selbst in der Wasserkraftbranche – und damit in einer Männerdomäne.

Dort ein größeres Gleichgewicht herzustellen und weiblichen Fachkräften Chancen in der Branche zu erschließen, ist das Ziel des Mentoring-Programms „Women in Hydropower“. Die Idee: weibliche Routiniers mit jüngeren Mitarbeiterinnen zusammenzubringen, sodass sich aus dem Erfahrungsaustausch für beide neue Perspektiven und in der Praxis umsetzbare Lösungen ergeben. Diese sehr persönliche Form der Förderung ist Teil eines größeren Plans. Bereits im Sommer 2018 hatte der Branchenverband International Hydropower Association erklärt, die Rolle von Frauen im Energiesektor aufwerten zu wollen und bei der Besetzung von Führungspositionen einen höheren Frauenanteil anzustreben.

Doch was sind die Hindernisse dabei? Für Haley Lawler beginnen sie schon beim Brancheneinstieg. „Ich wollte etwas für die Welt Sinnvolles tun und eine Laufbahn im Bereich erneuerbare Energie einschlagen“, erklärt die Voith Ingenieurin, die als Mentee am Programm teilnimmt. Lawler musste jedoch erkennen, dass die Wasserkraft eine traditionell männliche Industrie und der Frauenanteil dort gering ist. Der Verband der amerikanischen Ingenieurinnen („Society of Women Engineers“) spricht von einem Verhältnis von 1:8 in der Wasserkraftindustrie. Das Mentoring-Programm half ihr dabei, sich davon nicht einschüchtern zu lassen. „Meine Mentorin ist jetzt seit über 20 Jahren in männerdominierten Bereichen tätig. Sie hatte ähnliche Probleme wie ich, als sie in die Wasserkraft einstieg, hat sich aber allmählich Respekt erworben und ist aufgestiegen. Das zu hören, war für mich sehr ermutigend“, erzählt Lawler.

Neben der Geschlechterverteilung spielt auch der Altersunterschied eine Rolle, hat ihre Voith Kollegin Kiersten McCauslin festgestellt. „Nach meiner Beobachtung liegt das Durchschnittsalter der Ingenieure bei Mitte 30 bis Ende 40“, konstatiert sie. Die Ingenieurinnen dagegen hätten oft gerade erst ihren Abschluss gemacht, was sich im Verhalten der älteren Generation ihnen gegenüber widerspiegeln würde. Und: „Ich bin in viele Situationen geraten, in denen ein männlicher Kollege das Gefühl hatte, sich anders verhalten zu müssen, weil ich eine Frau bin.“



**Erin Yingling  
Engineer,  
Voith Hydro, York  
(Mentee)**

Mit einem Abschluss in Biomechanik kam Erin Yingling im Mai 2017 zu Voith Hydro, wo sie nach anderthalb Jahren als Qualitätsingenieurin nun als Entwicklungsingenieurin arbeitet. Zu ihren Hobbys zählt sie neben dem Wandern und Radfahren vor allem ihren Hund und ihr Engagement in der US-Tierschutzorganisation ASPCA.

**Die Präsenz von Frauen in  
den Bereichen Wissenschaft  
und Technologie wächst  
weltweit und ich glaube, dass  
sich dieser Trend bei der  
Wasserkraft fortsetzt.**

**Erin Yingling**  
Engineer bei Voith Hydro



Erin Yingling musste zudem erleben, dass manche Männer einfach nicht gern mit Frauen zusammenarbeiten und ihnen Steine in den Weg legen, statt zu kooperieren. So enthielt ihr ein Lieferant die nötigen Informationen vor, gab sie einem männlichen Kollegen aber sofort, als der danach fragte.

Erfahrene Fachfrauen können diese Probleme bestätigen. „Das ist nichts Wasserkraft-Spezifisches – mit Frauen in Ingenieurs- und technischen Berufen wird wegen des Stereotyps, sie seien emotionaler, anfangs oft anders umgegangen“, bestätigt Alyssa Minnier, Area Manager Assembly bei Voith Hydro und eine der Mentorinnen des Programms. „Das kann sich darauf auswirken, wie sie unter Druck oder in schwierigen Situationen gesehen und behandelt werden.“ Ihr persönlich verhalf der Austausch mit ihrer Programmpartnerin, die aus einer ganz anderen Branche kam, zu wichtigen Einblicken. „Es war sehr interessant, ihre Perspektive zu hören und festzustellen, dass sie meine Erfahrungen widerspiegelte, obwohl wir ganz unterschiedliche Rollen in unseren Unternehmen hatten.“

Allerdings hängt womöglich auch viel vom jeweiligen Tätigkeitsbereich ab. „Falls es unterschiedliche Maßstäbe gibt, die an Männer und Frauen angelegt werden, habe ich sie nicht bemerkt“, sagt Stephanie Nielson, Business Development Manager North America bei Voith im kanadischen Mississauga (Provinz Ontario). „Das mag zum Teil an meiner Vertriebsrolle liegen und daran, dass ich mit Ingenieuren und Betriebsleitern zu tun habe, die Entscheidungen über mein Produktangebot treffen und nicht über mich und meine Fähigkeiten als Ganzes.“ Für Nielson, die sich ebenfalls als Mentorin am Programm beteiligt, lag ein Schlüssel zum Erfolg aber in jedem Fall darin, ihre Stimme zu finden und Kollegen wie Kunden auf professionellem Niveau und mit einem gemeinsamen Ziel im Hinterkopf zu begegnen. „Die Einstellung ist der wichtigste Faktor für unsere Akzeptanz und unseren Erfolg“, unterstreicht sie.



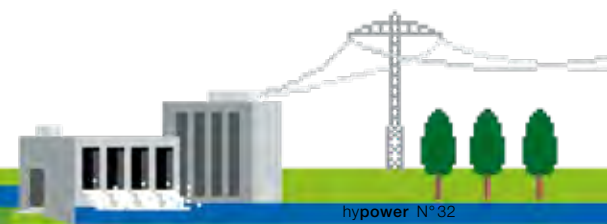
**Stephanie Nielson**  
**Business Development Manager**  
**North America,**  
**Voith Hydro, Mississauga**  
**(Mentorin)**

Die studierte Verwaltungswissenschaftlerin stammt aus dem kanadischen British Columbia. Ausgestattet mit Marketing-Erfahrung, startete sie im Vertrieb der Elektrotechnikindustrie, bevor sie 2017 zu Voith Hydro kam. In ihrer Freizeit schreibt Stephanie Nielson Motivationsbücher, tritt als Vortragsrednerin auf und malt mit Acrylfarben.



**Kiersten McCauslin**  
**Engineer,**  
**Voith Hydro, York**  
**(Mentee)**

Nach ihrem Abschluss im Maschinenbau an der Universität Pittsburgh war Voith Hydro im Mai 2013 der erste Arbeitgeber für die Ingenieurin. Abseits des Beruflichen verbringt Kiersten McCauslin vor allem Zeit mit ihrer Familie, geht wandern und interessiert sich für Filme.



**Es war sehr interessant, ihre Perspektive zu hören und festzustellen, dass sie meine Erfahrungen widerspiegelte, obwohl wir ganz unterschiedliche Rollen in unseren Unternehmen hatten.**

Alyssa Minnier  
Area Manager Assembly bei Voith Hydro



**Alyssa Minnier**  
Area Manager Assembly,  
Voith Hydro, York  
(Mentorin)

Die Maschinenbau-Ingenieurin stammt aus Dillsburg, US-Bundesstaat Pennsylvania. Direkt nach ihrem Studium stieg sie im Juni 2012 bei Voith Hydro ein. Außerhalb der Arbeit interessiert sich Alyssa Minnier für 3-D-Druck und Holzarbeit sowie Golf, Tennis und Wandern.

Dass Mentoring hilft, das dafür nötige Selbstvertrauen aufzubauen und im Beruflichen einzusetzen, kann Kiersten McCauslin bestätigen. Voith hatte sie auf das Programm aufmerksam gemacht. Als sich die Ingenieurin ihm daraufhin anschloss, war sie in York gerade vom Engineering in den Bereich Quality gewechselt. „Aber ich merkte schnell, dass meine Leidenschaft nach wie vor dem Engineering gehört“, erinnert sich die junge Frau. Ihre Mentorin stärkte ihr den Rücken und ermutigte sie, mit dem Technischen Leiter zu sprechen und zu signalisieren, dass sie gern zurückkommen würde, sobald es eine freie Stelle gäbe. „Und ich kann glücklicherweise sagen, es hat funktioniert. Nun arbeite ich wieder als Maschinenbau-Ingenieurin.“

Für Erin Yingling hat sich die Teilnahme ebenfalls ausgezahlt. Ihre Mentorin arbeitete für einen Voith Kunden und durch das Programm bauten beide nicht nur eine enge Beziehung auf, sondern gewannen auch einen positiven Eindruck vom Unternehmen der jeweils anderen. „Ich glaube, selbst kleine persönliche Verbindungen können viel dazu beitragen, Vertrauen zwischen Firmen aufzubauen“, sagt sie.

Den Nutzen des Programms für einzelne Unternehmen und die ganze Branche sieht Kiersten McCauslin ebenso. „Die Wasserkraft-Verbände wollen in uns Frauen investieren“, zeigt sie sich überzeugt. Denn auch der weibliche Beitrag wird gebraucht. „Das Mentoring-Programm ist ein Weg, unser Vertrauen in diese Industrie auszubauen, was der Branche wiederum dabei hilft, ihre Mitarbeiterinnen langfristig zu binden.“

## Programm

# Women in Hydropower

Frauen bei ihrem Ein- und Aufstieg in der Wasserkraftbranche gezielt zu fördern, ist das Ziel des Mentoring-Programms „Women in Hydropower“. Dazu bringt ein Lenkungskomitee Mentorinnen und Mentees zusammen. Über einen Zeitraum von acht Monaten – jeweils von Oktober bis Mai – tauschen sie sich dann einmal monatlich eine Stunde lang über ihre Erfahrungen aus, wahlweise persönlich oder per Telefon. Daraus sollen sich weitere Industriekontakte ergeben, neue Freundschaften und Netzwerke entstehen.

Zur Durchführung haben sich in Nordamerika unter anderem die Verbände Northwest Hydroelectric Association (NWhA), Midwest Hydro Users Group (MHUG), WaterPower Canada sowie die U.S. National Hydropower Association (NHA) und die International Hydropower Association (IHA) zusammengetan; einigen dieser Organisationen gehört auch Voith an.

Weitere Informationen erhalten Sie unter:  
[womeninhydropower@gmail.com](mailto:womeninhydropower@gmail.com)

# Out of the box

## Wasserkraft und Architektur

### Architektur kann die Wahrnehmung von Wasserkraft positiv beeinflussen.

Ästhetik ist nicht alles. Weit stärker als andere Gebäudekategorien sind Industriebauten an funktionale Anforderungen gebunden, die ihre Architektur beeinflussen. Besonders hoch sind die Ansprüche an die Gestaltung von Wasserkraftanlagen. Schon ihre Größe macht die Integration in eine urbane oder natürliche Umgebung zur Herausforderung. „Das Verhältnis zwischen Kontext und Maßstab wird oft wenig berücksichtigt“, sagt Nanna Meidell, Architektin beim norwegischen Beratungsunternehmen Norconsult. Hinzu kommt noch der Anspruch, die Kraftwerke über eine Lebensdauer von mehr als 100 Jahren hinweg effizient betreiben zu können. „In diesem eher unflexiblen Rahmen muss sich der Architekt auf andere Gestaltungsmittel konzentrieren.“

#### Transparenz

Beim norwegischen Kleinwasserkraftwerk Øvre Forsland geben Glasflächen in der Fassade den Blick auf das Herzstück der Anlage frei, die Maschinensätze.

Wie sie aussehen, hat Meidell beim norwegischen Laufwasserkraftwerk Vamma (siehe Seite 10) gezeigt. Den monolithisch wirkenden Neubau in Form eines Kubus grenzt sie durch große, fast sakral anmutende Glasflächen in der anthrazitfarbenen Fassade bewusst von den älteren Bestandsgebäuden ab, um Interesse zu wecken und ein ebenso positives wie aufregendes Gebäude zu schaffen. „Gute Architektur bei dieser Art von Projekt erfordert eine außerordentlich enge Zusammenarbeit mit den Ingenieuren“, betont die Baukünstlerin.



Das unterstreicht auch Michael Becker. Sein Architekturbüro hat das mehrfach preisgekrönte Iller-Kraftwerk in Kempten gestaltet und war dabei mit besonders hohen Ansprüchen konfrontiert, denn die Anlage liegt nicht außerhalb, sondern mitten in der Innenstadt. Deshalb überzog Becker Stauwehr, Zulauf und Turbinenhaus mit einer wellenartigen Betonskulptur, deren Formgebung unterschwellig mit Assoziationen an Strömung und Wasser spielt. „Das Iller-Wasserkraftwerk versucht den industriell geprägten Standort mit seiner herausragenden Backsteinarchitektur und der historisch bedeutsamen Brückenabfolge als urbanen Raum mit hoher atmosphärischer Dichte für die Bewohner der Stadt wiederzubeleben“, erklärt der Architekt. So gestaltet, bilde es ein verbindendes Element.



## Speziell die Architektur von Infrastrukturmaßnahmen sollte sich immer in die Umgebung einfügen und subtil auf sie reagieren.

**Michael Becker**  
Becker Architekten, Kempten

### 1 Innenansicht

Der Beton samt Schalungsspuren ist nur von innen erkennbar. Die Außenseite besteht zum Schutz der komplexen Schalenkonstruktion aus gebrochenem Flusskiesel, der auf eine fugenlose Folienbeschichtung aufgebracht wurde.

### 2 Wasserskulptur

Die an einen vom Wasser geformten Stein erinnernde Hülle begrenzt den Zulauf und verkleidet das Maschinenhaus, in dem zwei Francis-turbinen arbeiten.



Ebenso wie seine Kollegin Nanna Meidell sieht er für die Wasserkraft als nachhaltige Form der Energieerzeugung generell zwar eine gesellschaftliche Akzeptanz. Daraus ergäben sich aber keine geringeren architektonischen Anforderungen – im Gegenteil: „Ein Wasserkraftwerk muss immer hohen gestalterischen Ansprüchen genügen, denn es ist Teil der Infrastruktur, die sich gerade wandelt und zukünftig noch mehr als heute unsere gebaute Umwelt prägen wird“, postuliert Becker.

Intelligente  
Lösungen ebnen  
den Weg zum  
digitalen Kraftwerk

HH20

**VOITH**

Inspiring Technology  
for Generations