



# AUTOMATISIERUNGSLÖSUNGEN FÜR WASSERKRAFTWERKE

**ANDRITZ**

ENGINEERED SUCCESS

**"Automatisierungssysteme  
sichern den reibungslosen  
Betrieb Ihrer Anlage."**

DNIPRO 1

Ukraine



Erregung  
Automatisierung  
Schutz Service  
Kunde Wartung Monitoring  
Kraftwerksmanagement  
Diagnose Innovation Technische Schulungen  
Vernetzung und Sicherheit  
Vorsprung **Digital** Führendes Unternehmen  
Turbinenregler Fachkundiger Support Effizienz Wartenleitsystem  
Steuerung und Instrumentierung **Hydro** Synchronisierung  
Optimierung 24/7 Kompetenz Joint Control  
"From water-to-wire"  
Weltweit



# Ein wachsender Markt für Wasserkraftautomatisierung

Jedes Wasserkraftwerk wird nach seiner ganz spezifischen Einsatzstrategie betrieben, abhängig vom Alter der Anlage, den bestehenden Energieabnahmeverträgen und den Betriebskonzepten (besetzt/unbesetzt). Heutzutage werden lösungsorientierten Automatisierungslösungen benötigt, die den sicheren und stabilen Betrieb gewährleisten, den Gesamtwirkungsgrad erhöhen, die Betriebskosten senken und die Lebensdauer verlängern.

16 % des weltweiten Elektrizitätsbedarfs wird derzeit mit Energieerzeugung aus Wasserkraft gedeckt. Die meisten mittelfristigen Szenarien gehen davon aus, dass der Energiebedarf größtenteils aus einer Kombination unterschiedlicher erneuerbarer und fossiler Energiequellen gedeckt werden wird. Laut aktueller Prognosen wird das wachsende Bewusstsein für die globale Erwärmung zu einer kontinuierlich steigenden Nachfrage für die Energieerzeugung aus Wasserkraft führen – eine der bewährtesten und am weitesten entwickelten Form der regenerativen Energieerzeugung. Heutzutage wird nur ca. 30% des global verfügbaren Wasserkraftpotentials ausgeschöpft.

Weltweit gibt es – bedingt durch Digitalisierung und neue Kommunikationsmöglichkeiten – einen enorm großen Markt für die Automatisierung von Wasserkraftwerken. Die Inbetriebnahme neuer Anlagen sowie die altersbedingte Modernisierung bestehender Anlagen verstärken diesen Trend noch zusätzlich.

## MEGATREND DIGITALISIERUNG

Digitalisierung (Industrie 4.0) ist einer der wichtigsten Faktoren der Weltwirtschaft und übt schon jetzt einen großen Einfluss auf unsere Gesellschaft aus. Der Nutzen, der mithilfe von Technologie, vor allem internetbasierter Technologie, geschaffen wird, ist enorm. Automatisierung, Vernetzung, Cloud-Dienste und Big Data werden für die Industrie eine entscheidende Rolle spielen. Bestehende digitale Lösungen für Wasserkraftwerke können bereits heute optimal an Kundenanforderungen angepasst werden und sind ein wichtiger Bestandteil einer erfolgreichen Anlagenstrategie im Energiemarkt der Zukunft.

## VORTEIL VON PLATTFORMKONZEPTEN

Alle Wasserkraftwerke sind elektrisch geschützt, regeln die Generatorspannung und haben Maschinensätze, die mit dem Netz synchronisiert sind. In der Vergangenheit erfolgte dieses durch spezielle mechanische und elektromechanische Komponente, die technologisch sehr verschieden waren. Der Aufbau und die Funktionsweise dieser Komponenten haben sich im Laufe der letzten Jahre dramatisch verändert und nutzen heute vielfach ähnliche Technologien. Die Verwendung einer einzigen Plattform unter Nutzung gemeinsamer Hard- und Softwareplattformen ist der nächste logische Entwicklungsschritt.

## KONNEKTIVITÄT UND CYBER-SECURITY

Zugänglichkeit, Vernetzung und Kommunikation sind heute Grundvoraussetzungen moderner Anlagen. Heute ist jeder Anlagenteil mit dem Kommunikationssystem verbunden und ermöglicht den direkten Zugriff auf alle Prozessdaten und Parameter. Die Ausarbeitung und Implementierung einer Cyber-Security-Strategie ist damit unerlässlich. Moderne Automatisierungslösungen mit ihrer Vielzahl an weltweiten Schnittstellen zwischen unterschiedlichen Systemen müssen in der Lage sein, Datenströme, Gerätezugriff und Kommunikationskanäle wirksam gegen Cyberangriffe zu schützen.



# “Weltweit gibt es ein großes Marktpotenzial für die Automatisierung von Wasserkraftwerken.”

## MODERNISIERUNGSMARKT

Ein Wasserkraftwerk besteht aus einer Vielzahl an Automatisierungskomponenten mit unterschiedlicher Lebensdauer. Mehr primärtechnisch orientierte Komponenten (z. B. Turbinenregler, Erregung oder Schutz) weisen eine deutlich längere Nutzungsdauer als die IT-Komponenten (z. B. Computer, Router, Tools) auf. Ein Großteil der eingesetzten IT-Komponenten entstammt dem Konsumgütermarkt und folgt damit dem für diesen Markt typischen rasanten technologischen Fortschritt. Die enorme Vielfalt an technisch unterschiedlichen Prozess- und Kommunikationsschnittstellen stellt eine der größten Herausforderungen für solch ein Projekt dar.

## GREENFIELD-MARKT

Neue Wasserkraftwerke sind so konzipiert, dass sie ein Maximum an Betriebsstunden unter gleichzeitiger Minimierung der Betriebskosten ermöglichen. Viele Wasserkraftwerke sind Teil einer Erzeugergruppe, die die installierte Erzeugungsleistung des Kunden repräsentiert. Für den optimalen Betrieb ist ein permanenter Datenaustausch und -zugriff erforderlich. Moderne Automatisierungslösungen stellen das durch verteilte Funktionalität, redundante Kommunikationskonzepte sowie übergreifende Optimierung sicher.

## KLEIN- UND KLEINSTWASSERKRAFTMARKT

Der Markt für Klein- und Kleinstwasserkraft ist durch einfache und robuste Lösungen mit einer möglichst geringen Anzahl an Komponenten gekennzeichnet, die optimalerweise mehrere Funktionen gleichzeitig abdecken (z.B. Turbinenregelung und Synchronisierung). Benutzerfreundliche Engineering- und Kommunikationsschnittstellen für die unbesetzten Betriebsführung sind im heutigen Markt unentbehrliche Voraussetzungen.





# Unser globales Team für Ihre beste lokale Lösung

## **ANDRITZ**

Die ANDRITZ-GRUPPE mit ihrem Hauptsitz im österreichischen Graz ist ein weltweit führender Lieferant von Anlagen, Ausrüstungen und Serviceleistungen für Wasserkraftwerke, die Zellstoff- und Papierindustrie, die Metallverarbeitungs- und Stahlindustrie sowie für die kommunale und industrielle Fest-Flüssig-Trennung. ANDRITZ ist global mit über 280 Produktionsstätten und Service- und Vertriebsgesellschaften immer nahe am Kunden.

ANDRITZ Hydro ist Teil der ANDRITZ-GRUPPE und ein globaler Anbieter für elektromechanische Ausrüstungen und Serviceleistungen („Water-to-Wire“) für Wasserkraftwerke und einer der weltweit größten Anbieter auf dem Markt der hydraulischen Stromerzeugung. ANDRITZ Hydro kann auf mehr als 175 Jahre Erfahrung in der Turbinentechnologie und auf über 120 Jahre Erfahrung in der Elektrotechnik zurückblicken. Wachstum, Fusionen und Partnerschaften haben über die Zeit ein hochmodernes Technologieunternehmen mit weltweit mehr als 7.000 Mitarbeitern geschaffen.

## **HYDRO AUTOMATION**

Unsere mehr als 500 Automatisierungsspezialisten auf der ganzen Welt bieten, basierend auf ihren Erfahrungen und dem umfassende Wissen, optimale Lösungen für die gesamtheitliche sekundärtechnische Ausrüstung von Wasserkraftwerken durch die Kombination der jahrzehntelangen Erfahrung in den Bereichen Automatisierung, Schutz, Erregung, Turbinenregelung und Kraftwerksregelung zu einer optimalen Lösung.

## **PRODUCT, LÖSUNGEN UND DIENSTLEISTUNGEN**

Unser Hauptbetätigungsfeld konzentriert sich auf Lösungen in den Bereichen Erregung, Schutz, Turbinenregelung, Synchronisierung, Leittechnik, SCADA, Monitoring und Diagnose, Kraftwerksmanagement und Kommunikation. Darüber hinaus bieten wir eine Vielzahl an Dienstleistungen für die Automatisierungslösung Ihres Wasserkraftwerkes an, wie etwa Hard- und Softwaredesign, Montagearbeiten, Produkt- und Bedienschulung sowie Inbetriebnahme und Engineering für Erweiterungen und Optimierungen.



## SYSTEMBASIERTE AUTOMATISIERUNG

Moderne Automatisierungs- und Steuerungssysteme eines Wasserkraftwerks müssen jederzeit den einfachen und sicheren Betrieb garantieren. Die Steuerung eines Wasserkraftwerkes erfolgt entweder vor Ort über einen Maschinenleitstand oder abgesetzt über eine Kraftwerks- oder Zentralwarte. In Notfallsituationen müssen alle Systeme gewährleisten, dass relevante und betroffene Anlagenteile in einen vordefinierten Betriebszustand überführt werden. Dafür ist ein System erforderlich, das sich einerseits einfach an die vorhandene Anlage anpassen lässt und andererseits in eigenständige funktionale Anlagenteile aufgeteilt werden kann. Jedes integrierte Leitsystem muss dabei sowohl die primärtechnischen Gegebenheiten als auch die rechtlichen Betriebsvorgaben berücksichtigen.

Alle Prozesssignale müssen ohne Mehrfacheingabe empfangen und verarbeitet werden können. Für eine effiziente Nah- und Fernkommunikation und für die problemlose Integration zukünftiger Erweiterungen

## IHR VORTEIL

- Mehr als 30 Jahre Erfahrung in der Digitalisierung
- +500 weltweite Automatisierungsspezialisten
- +20 HYDRO Automation Standorte weltweit

müssen internationale Standards eingehalten werden. Aus Kostengründen sind durch den Einsatz einer gemeinsamen Hardwareplattform die notwendigen Ersatzteilhaltungen sowie durch integrierte Funktionen die Wartungs- und Servicekosten auf ein Minimum zu reduzieren. Eine stufenweise Erweiterung und die Einbindung zusätzlicher Anlagenteile (z. B. Schaltanlage, Eigenbedarfstransformatoren) sollte mit geringem Aufwand jederzeit möglich sein.

**“Die global agierende  
HYDRO Automation konzentriert sich auf  
optimierte Lösungen für Ihre Anlage.”**



# Erregung – Freisetzen der Energie

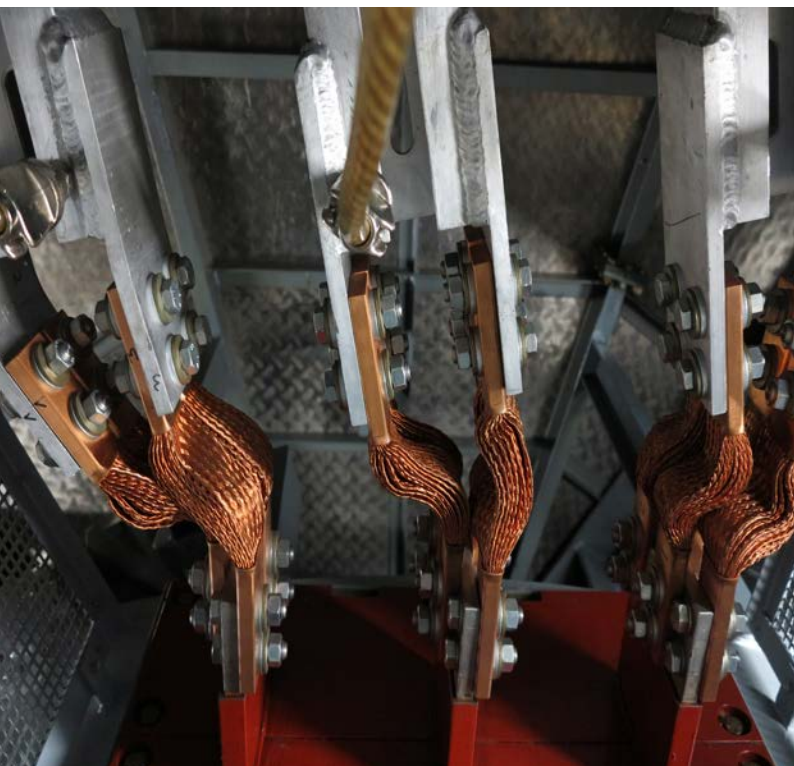
Das Erregungssystem eines Synchrongenerators ermöglicht, die von einer Antriebsmaschine (Turbine) bereitgestellte Energie in das Netz zu liefern.

Die grundlegende Funktion eines Erregungssystems ist es, die Klemmenspannung eines Synchrongenerators stabil zu halten – entweder im stationären Zustand oder bei transienten Ereignissen. Für die Regelung von Blindleistung und Leistungsfaktor stehen übergeordnete Regler zur Verfügung und sorgen dafür, dass die Synchronmaschine stets innerhalb ihres sicheren Betriebsbereichs arbeitet. Zusätzlich können Stabilisatorfunktionen eingesetzt werden, um Netz- und Maschinenstabilität zu erhöhen. Unabhängige Hardware schützt das Erregungssystem gegen externe und interne Störungen. Durch den Einsatz unterschiedlicher Kommunikationsstandards kann das Erregungssystem sowohl mit bestehenden als auch modernen Leitsystemen kommunizieren. Touchpanels am Erregungssystem stellen die Schnittstelle zwischen Mensch und Maschine bereit.

Erregungssysteme unterteilen sich in statische Erreger mit direktem Kontakt zu den Rotorwicklungen oder bürstenlose Erreger. Die Wahl für eines dieser Konzepte hängt von den Zuverlässigkeits-, Verfügbarkeits-, und Leistungsanforderungen, den wirtschaftlichen Aspekten sowie von Netz- und Betriebsvorgaben ab.

ANDRITZ bietet Lösungen für beide Konzepte mit allen zugehörigen Leistungsteilen (z. B. vollständig kontrollierte Gleichrichter, Trennschalter und Entregungssysteme) an. Der automatische Spannungsregler erfüllt die Anforderungen aller Arten und Größen von Synchrongeneratoren und -motoren. Der auf einer einheitlichen und übergreifenden Plattform basierende Spannungsregler verfügt über eine modulare Hard- und Softwarestruktur und repräsentiert unsere mehr als 50 Jahre Erfahrung in der Konstruktion, Inbetriebnahme und Betrieb. Die modulare Reglersoftware umfasst alle Spannungs-, begrenzungs- und stabilisierungsfunktionen gemäß internationalem Standard IEEE 421.5.

Das modulare Design der ANDRITZ Smart Bridge für Gleichrichter zeichnet sich durch seine Wartungsfreundlichkeit, hohe Verfügbarkeit und langfristig gesicherte Ersatzteilversorgung aus. Die platzsparend angeordneten Gleichrichterbrücken der ANDRITZ Smart Bridge ermöglichen äußerst kompakte Lösungen. Das modulare Design von Spannungsregler und Leistungsteil sowie die hohe Zuverlässigkeit des Geräts machen es zur optimalen Lösung für jedes neue und bestehende Wasserkraftwerk.



## IHR VORTEIL

- Mehr als 50 Jahre Erfahrung
- Steuerungs- und Begrenzungsfunktionen gemäß Standard IEEE 421.5
- Smart Bridge





# Elektrischer Schutz – Den Betrieb sichern

Die Aufgabe der elektrischen Schutzeinrichtungen ist es, im Fall einer Überlastung oder Störung eine Beschädigung der elektrischen Ausrüstung zu verhindern.



Heute muss der elektrische Schutz auf einer vielseitigen und flexiblen Lösung basieren, die alle technischen und wirtschaftlichen Aspekte erfüllt. Ziel ist es, vor-konfektionierte Geräte und standardisierte Lösungen einzusetzen, die über die gesamte Anlage hinweg ein hohes Sicherheitsniveau gewährleisten. Dabei ist die unterschiedliche Priorität der Betriebsmittel in den Kraftwerken und Übertragungssystemen (z. B. Netz und Netzkomponenten) sowie elektrischen Verbrauchern zu berücksichtigen.

## IHR VORTEIL

- Mehr als 50 Jahre Erfahrung
- Modulare Schutzfunktionen
- Schutzlösungen für alle Frequenzen 50 Hz, 60 Hz und 16.7 Hz

Die Erfahrung und das Know-how der Spezialisten von ANDRITZ bilden die Grundlage für die bestmögliche „Schutzphilosophie“ für Ihr Kraftwerk. Basierend auf der langjährigen Erfahrung der eigenentwickelten digitalen Schutzrelais können bewährte numerische Algorithmen verwendet und an neue Anforderungen angepasst werden.

Unsere digitale Plattform bietet leistungsstarke Schutzlösungen von Generatoren und Transformatoren. Die Struktur der Schutzfunktionen ist modular und kann kundenspezifisch angepasst werden. Speziell der Generatorschutz erfordert eine Vielzahl von Funktionen, die für komplexe Anwendungen wie Pumpturbinen oder große thermische Blöcke benötigt werden. Das integrierte Engineeringtool unterstützt den Schutztechniker während des gesamten Projektierungs- und Inbetriebnahmeprozesses und stellt Funktionen wie Softwareauslösematrix und Testeingänge für die Schutzfunktionen und für einfache Schnittstellentests zur Verfügung.



# Synchronisierung – Schalten in Perfektion

Das Parallelschalten von Generatoren mit elektrischen Netzen ist eine der herausforderndsten Aufgaben für Automatisierungssysteme. Als Grundvoraussetzung muss der Leistungsschalter im richtigen Moment eingeschaltet werden, um die Lebensdauer der Maschine zu gewährleisten.

Das Parallelschalten von Generatoren mit elektrischen Systemen oder eines elektrischen Systems mit einem anderen stellt eine besonders komplexe technische Herausforderung dar. Heute wird dieser Vorgang von modernen und technisch ausgereiften elektronischen Geräten automatisch durchgeführt. Die Synchronisierungsgeräte von ANDRITZ kombinieren hohe Zuverlässigkeit mit unserer mehr als 40-jährigen Erfahrung auf diesem Gebiet.

Unser System garantiert eine reibungslose und effiziente Synchronisierung bei kaum hörbaren Synchronisierungsgeräuschen aus dem Maschinenraum. Da alle Daten des Synchronisiervorganges ständig aufgezeichnet werden, können die Sequenzen nachträgliche einfach analysiert werden.

## SICHERHEIT

Der Synchronisiervorgang muss natürlich einwandfrei ablaufen. Die exakte Echtzeitmessung und -analyse von sicherheitskritischen Anwendungen kann nur durch eine zuverlässige, redundante und sorgfältig getestete Technologie gewährleistet werden.

## IHR VORTEIL

- Mehr als 40 Jahre Erfahrung
- Zwei-Kanal-Design mit unterschiedlichen Berechnungsverfahren
- Kommunikationsschnittstellen und Datenprotokollierung





# Turbinenregler – Meistern der Drehzahl

Moderne Turbinenregler müssen die höchsten Ansprüche an Sicherheit, Wirtschaftlichkeit und Verfügbarkeit erfüllen. Zu den grundlegenden Voraussetzungen gehören eine für Industrieanwendungen geeignete Hardwareplattform und die Anwendung internationaler Standards.

Seit mehr als 150 Jahren beliefert ANDRITZ den weltweiten Wasserkraftmarkt mit führenden Turbinenreglerlösungen für jeden Turbinentyp und -größe, unabhängig ob für neue Anlagen oder Modernisierungsprojekte. Der modulare digitale Regler mit einheitlicher Hard- und Softwarestruktur basiert auf einer von ANDRITZ entwickelten Plattform.

Hochmoderne digitale grafische Benutzeroberflächen vereinfachen heute die Bedienung von Turbinenreglern. Darüber hinaus ermöglichen effiziente Fernzugriffsfunktionen schnelle und einfache Wartungs- und Servicemaßnahmen. Die Zuverlässigkeit des Reglers muss unter allen Betriebszuständen und Umgebungsbedingungen (Feuchtigkeit, EMV usw.) gewährleistet sein.

Die Software umfasst moderne Signalverarbeitungslogiken, Regler mit offenem und geschlossenem Regelkreis, Begrenzer usw. Neben den Standardfunktionen bieten wir zusätzliche Funktionalitäten, wie etwa Drehzahl-/Leistungsregelung, optimale Leistung und Frequenzregelung für das Netz sowie Schwingungsdämpfung von Druckrohrleitungen.

Speziell für doppelt regulierte Turbinen entwickelte ANDRITZ Funktionen zur Spülsteuerung und zur adaptiven Zusammenhangsoptimierung.

## **ADAPTIVE ZUSAMMENHANGSOPTIMIERUNG**

Kaplan- und Rohrturbinen mit verstellbaren Laufradschaufeln können unter allen Durchflussbedingungen und bei allen Fallhöhen mit sehr hohem Wirkungsgrad betrieben werden. Zur Erhöhung des Wirkungsgrades kann der Zusammenhang zwischen Leitapparat- und Laufradschaufelöffnung entsprechend gegenwärtiger Betriebsbedingungen mithilfe eines automatischen Echtzeitverfahrens optimiert werden.

## **SENSOREN**

Die zur Erfassung von Feldsignalen erforderliche Sensortechnologie erfüllt höchste Standards. Die teilweise redundanten Drehzahlsensoren und die driftfreie Servomotorpositionierung müssen einen fehlerarmen und wartungsfreien Betrieb gewährleisten. Für die unkomplizierte Wartung basiert die mechanische Bauform auf einer modularen und in der Zukunft erweiterbaren Struktur.

## **IHR VORTEIL**

- Mehr als 150 Jahre Erfahrung
- Für alle Turbinentypen geeignet
- Zusammenhangsoptimierung für doppelt regulierte Turbinen





# Wartenleitsysteme – Den Prozess im Blick

Ein modernes SCADA-System stellt alle Funktionen zur Bedienung, Überwachung und Steuerung Ihrer Prozesse zur Verfügung. Durch seine Skalierbarkeit ermöglicht es den Einsatz auf sämtlichen Automatisierungsebenen – vom Turbinenregler bis hin zu Zentralwarten.

Optimierte ergonomische Bedien- und Anzeigekonzepte sorgen jederzeit für einen raschen und zuverlässigen Überblick über alle Prozesse. Unsere Produktpalette erstreckt sich über eine große Bandbreite an Lösungen – vom Touchpanel für Turbinen- oder Maschinenleitstand mit einem singulären Kompaktsystem über redundante Kompaktsysteme für Einzelkraftwerke bis hin zu verteilten Client/Server-Konfigurationen in multihierarchischen Strukturen in Zentralwarten.

Das SCADA-System kann als kompaktes oder redundantes Mehrbenutzersystem konfiguriert werden. Durch unsere langjährigen Projekterfahrung sind wir in der Lage, unsere Standards problemlos an Ihre betrieblichen Anforderungen hinsichtlich Prozessbild, Benutzerführung, Alarm, Reporting etc. anzupassen.

Basierend auf den Anforderungen kann unser System direkt als lokale Bedienoberfläche am Turbinenregler, Schleusenregler oder am Maschinenleitstand eingesetzt werden. Allein durch die Aktivierung von Funktionalitäten ist dasselbe System in der Lage, alle Anforderungen einer Kraftwerks- oder Zentralwarte abzudecken.

## IHR VORTEIL

- Innovative Mensch-Maschine-Schnittstelle
- Verteilte Redundanz
- Microsoft Windows und Linux (Red Hat)



# Monitoring und Diagnose – permanente Aufmerksamkeit

Die Aufgabe eines jeden modernen Kraftwerks ist es, die Erträge zu maximieren und die Kosten zu minimieren. Moderne Monitoring- und Diagnosesysteme müssen Indikatoren für Änderungen der Betriebszustände prüfen, Trends analysieren und Warnungen und Wartungsanweisungen ausgeben, wenn Alarmwerte oder zuvor festgelegte Grenzwerte erreicht werden.

Bereits unter normalen Betriebsbedingungen sind alle Komponenten eines Wasserkraftwerks (Turbinen, Wellen, Lager, Generatoren, Nebenanlagen usw.) Alterungseinwirkungen und Beschädigungen ausgesetzt. Die Aufgabe moderner Monitoring- und Diagnosesysteme ist es auf Zustandsänderungen zu achten, Trends zu analysieren und Warnungen auszugeben, wenn zuvor festgelegte Alarm- oder Reaktionswerte erreicht werden. Sie sollten in der Lage sein, die Ursache von Abweichungen (z. B. übermäßige Alterung oder Störungen) zu diagnostizieren, bevor schwerwiegende Beschädigungen auftreten. Die Ergebnisse dieser Analyse und Diagnose können dann den Verantwortlichen (Anlagenbetreiber, technisches Personal, Anlageneigentümer usw.) dabei helfen, Entscheidungen zu treffen, um mithilfe von Inspektionsempfehlungen und vorbeugenden Wartungsmaßnahmen Schäden vorzubeugen.

Die frühe Erkennung von fehlerhaften Komponenten, die Reduzierung ungeplanter Stillstände und die Verkürzung von Reparaturzeiten sind einige der Hauptziele heutiger Betriebsführungsprozesse. Ständig wer-

den Daten erfasst und bei Abfrage zentral gespeichert. Damit sind sie auf Lebenszeit verfügbar und verringern den lokalen Speicherbedarf. Dieses einzigartige Feature ermöglicht den Zugriff auf Daten über einen längeren Zeitraum mit benutzerfreundlichen grafischen Displays. Unser eigenentwickeltes Monitoring- und Diagnosesystem vereint die Erfahrung von ANDRITZ und unserer weltweiten Kunden. Die eingesetzte Hard- und Softwarelösung basiert auf modernsten Systemkonzepten und ist offen für zukünftige Entwicklungen und Erweiterungen. Sie ermöglicht die einfache Integration bestehender Monitoringkomponenten und die Implementierung betreiberspezifischer Prozesse.

## IHR VORTEIL

- Vorbeugende Wartung
- Spezielle digitale Lösungen für die gesamte Anlage
- 24/7



# Leittechnik

## Durchgängig kommunizieren

Neben der Primärtechnik stellt die Sekundärtechnik eine wichtige Kernkompetenz eines globalen Anbieters von Wasserkraftlösungen dar.

### INTEGRIERTE AUTOMATISIERUNGSLÖSUNG

Die Entwicklung einer integrierten und durchgängigen Automatisierungslösung markiert einen wichtigen Meilenstein in der Geschichte der Sekundärtechnik für Wasserkraftwerke. Unsere Lösung umfasst alle sekundärtechnische Funktionen und Komponenten eines Wasserkraftwerks, einschließlich Turbinenregler, Erregung, Schutz, Synchronisierung, Schleusensteuerung und Schaltanlagenautomatisierung sowie lokale und übergeordnete Automatisierungs- und Leittechniksysteme.

Besonderes Augenmerk gilt der systematischen Anwendung internationaler Standards und durchgängiger Systemfunktionen. Dabei müssen aber auch spezifische Anforderung von Einzelgeräten berücksichtigt werden. Unsere Systemplattform garantiert eine einfache Einbindung in bestehende Steuerungskonzepte und -lösungen.

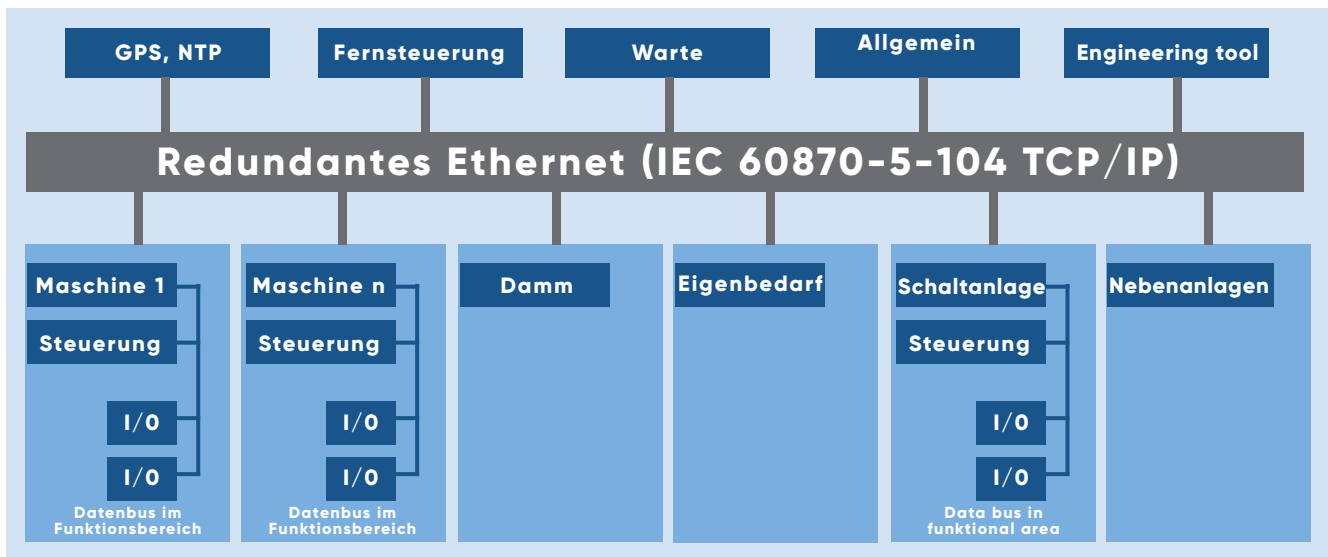
### NAHTLOSES ENGINEERING TOOL

Das Projektierungswerkzeug besteht aufgrund seiner modernen Bedieneroberfläche und praxisorientierten Menüstruktur. Beides zusammen ergibt eine außergewöhnlich benutzerfreundliche Oberfläche, die optimal auf die Anforderungen und Bedürfnisse des Benutzers abgestimmt ist. Alle Projektierungsphasen lassen sich mit diesem Werkzeug realisieren.

### SICHERHEIT

„Cyber Security“ nimmt im modernen Energiemarkt eine immer wichtigere Rolle ein. Dank ihrer umfassenden, durchgängig hardwareunterstützten Sicherheitsarchitektur ist eine Automatisierungslösung von ANDRITZ optimal gegen unerlaubte externe und interne Zugriffe geschützt. Kernelemente sind geräteinterne Firewalls sowie die strikte Trennung der Applikationsverarbeitung von den Kommunikationsschnittstellen.





### NEPTUN – NAHTLOSE ARCHITEKTUR

NEPTUN ist die integrierte Lösung für Wasserkraftwerke, die durchgängige aller sekundärtechnischen Komponenten (vom Turbinenregler bis hin zu SCADA) in einem System verbindet. NEPTUN basiert auf drei Grundsätzen – eine Kommunikation, eine Hardwareplattform und ein Projektierungswerkzeug.

### FUNKTIONSBEREICHE UND -INSELN

Die Funktionsbereiche, die anhand der Primärtechnik und der baulichen Gegebenheiten festgelegt werden, erhöhen die Verfügbarkeit des gesamten Wasserkraftwerks. Im Normalbetrieb gewährleisten sie die zuverlässige Steuerung und Überwachung der Anlagenkomponenten. In Notfallsituationen sind sie dafür zuständig, den sicheren Betrieb der Primärtechnik aufrechtzuerhalten. Die Verfügbarkeit eines Funktionsbereichs kann durch die Unterteilung in Funktionsinseln weiter erhöht werden. Die direkte Prozess- und Wandlerschnittstellen (binär 220 VDC; Wandler 220 VAC, 5 A) machen eine zusätzliche kostenintensive Schnittstellenebene überflüssig.

#### IHR VORTEIL

- Integrierte skalierbare Architektur
- Vielzahl an Kommunikationsprotokollen
- Ein durchgängiges System

### KRAFTWERKSMANAGEMENT

Sowohl einzelne Kraftwerke als auch Kraftwerkaskaden müssen ihre elektrische Energieproduktion maximieren und die anfallenden Betriebskosten minimieren. Ein modernes Kraftwerksmanagementsystem erfüllt diese Aufgaben sicher und effizient.

### JOINT CONTROL

Ein Joint Controller optimiert den Betrieb eines Kraftwerks, indem er die gesamte elektrische Energieerzeugung auf einzelne Maschinensätze aufteilt und verteilt. Je nach Wasserkraftwerk unterstützt der Joint Controller unterschiedliche Betriebsmodi, wie etwa Wirkleistungs-, Durchfluss- und Blindleistungsregelung, Pump- und Phasenschieberbetrieb. In Ausnahmesituationen, wie etwa bei Hochwasser, wird ein spezieller Wehrregler zur Steuerung des Überlaufs verwendet. Mit dem Pegelregler kann der Betrieb eines Kraftwerks automatisch gesteuert werden. Anhand der Wasserstandwerte im Stausee variiert dieser Regler den Abfluss aus dem Stausee, gewährleistet den energieoptimierten Betrieb des Kraftwerks und erfüllt die behördlichen Verpflichtungen zur Stauseenutzung.

### KASKADENSTEUERUNG

Um eine Vielzahl von Wasserkraftwerken oder eine Wasserkraftkaskade optimal zu betreiben, ist ein zusätzlicher übergeordneter Regler erforderlich. Dieser berücksichtigt die installierte Leistung und die gegenwärtigen Betriebszustände aller beteiligten Kraftwerke, optimiert den Durchfluss und die Energieerzeugung und gewährleistet die Einhaltung aller Rechts- und Umweltvorschriften und -parameter.

# Die Welt der Wasser- kraftautomatisierung



## **Chenaux GS | Kanada**

**143,7 MW**; Vollständige Demontage der bestehenden Leittechnik und Schutzsysteme; Austausch gegen neue Maschinen- und Anlagenleitstände, einschließlich Schutz-, Peripherie, Kommunikations- und Gleichspannungsschränke, die alle vollständig in die lokale und abgesetzte Leitstelle integriert wurden. Das SCADA-System wird vor Ort konfiguriert und projektiert.







**Hoa Binh, Vietnam**

1.920 MW; Modernisierung von acht Maschinenleitständen, digitalen Turbinenreglern, elektrischen Schutzsystemen für die Maschinen, Haupt- und Hilferregungssystemen und der allgemeinen Leittechnik sowie Lieferung eines neuen SCADA-Systems inklusive Wartenmosaik.



**Zentralwarte Landshut, Deutschland**

Regionale Zentralwarte für 110 Wasserkraftwerke von UNIPER, sechs Bedienstationen, zwei Engineeringstationen





**Er Tan, China**

6 x 550 MW; Zum Leistungsumfang gehört die Demontage des alten Systems sowie die Planung, Konstruktion, Installation und Inbetriebnahme des neuen Systems. Die Lösung umfasst ein redundantes SCADA-System an zwei Standorten und 13 verteilte lokale Leitstände



**Santo Antonio, Brasilien**  
 gesamtes Automatisierungssystem  
 für eines der größten  
 Wasserkraftwerke in Brasilien



**Kleinwasserkraftmarkt**  
 THYNE1-Kompakterregungssystem  
 speziell für den Einsatz in  
 Kleinwasserkraftwerken



**Langenprozelten, Deutschland**  
 HIPASE-E-Erregung für den weltweit  
 größten Einphasengenerator  
 Kraftwerksleistung: 2x 94 MW



**Simon Bolivar, Venezuela**  
 THYNE6-Erregungssystem  
 für Höchstspannungsebene  
 Kraftwerksleistung: 6x 805 MVA





**Lauca, Angola**

2.070 MW; Gesamtes Automatisierungssystem, Haupttransformatoren, Generatorableitung sowie Leittechnik und Schutz, Sicherheits-, Zugangskontroll- und Telekommunikationssysteme für sowohl Haupt- als auch Eco-Krafthäuser.



**Reisseck II, Austria**

2 x 240 MVA; Gesamtes Automatisierungssystem für ein Pumpspeicherkraftwerk; Planung, Installation und Inbetriebnahme von Leittechnik Erregung und Schutz



**Búrfell, Island**

Elektrische Systeme, Leittechnik und Schutzsystem Maschinenleistung: 110 MW



**Kleinwasserkraft, Türkei**

+100 Automatisierungssysteme für türkische Kleinwasserkraftwerke in den letzten 10 Jahren



**Shawinigan, Kanada**

Erste HIPASE-E-Erregung in Kanada Kraftwerksleistung: 5 x 18 MW



**Nant de Drance, Schweiz**

Erster HIPASE-P-Schutz für schweizer Asynchrongeneratoren Kraftwerksleistung: 6 x 174 MVA





Gedruckt nach der Richtlinie „Druckerzeugnisse“ des Österreichischen Umweltzeichens. UWZ-Nr. 609



ANDRITZ HYDRO GmbH  
contact-hydro@andritz.com

[ANDRITZ.COM/HYDRO](http://ANDRITZ.COM/HYDRO)

**ANDRITZ**



Sämtliche Daten, Informationen, Feststellungen, Fotos und grafische Darstellungen in dieser Broschüre binden die ANDRITZ–GRUPPE oder deren Tochtergesellschaften hinsichtlich der darin genannten Ausrüstungen und/oder Systeme in keiner Weise. Alle Rechte vorbehalten. Diese urheberrechtlich geschützten Unterlagen dürfen – auch auszugsweise – nur mit vorheriger Genehmigung der ANDRITZ HYDRO GmbH oder deren Tochterfirmen vervielfältigt, abgeändert oder in irgendeiner Form oder irgendeinem Medium weitergegeben oder in einer Datenbank oder einem anderen Datenspeichersystem gespeichert werden. Eine Verwendung ohne vorherige Genehmigung gilt als Verstoß gegen die jeweiligen gesetzlichen Urheberrechtsbestimmungen. © 2019 ANDRITZ HYDRO GmbH, Eibesbrunnnergasse 20, 1120 Wien, Österreich.

