

# Adaptive Anlagen- optimierung zur Produktionserhöhung

## Small Hydro Sipocon-H Optimizer

### Erneuerbare Energie aus Wasserkraft



Für den Betrieb eines Wasserkraftwerks werden spezifisch konstruierte Komponenten benötigt, die genau aufeinander abgestimmt sind. Jedes Kraftwerk ist eine auf Kundenbedürfnisse abgestimmte, maßgeschneiderte Lösung. Die Anlage soll dabei vor allem die geplanten Ziel-Performance und Zielkennwerte erreichen. Der **Sipocon-H Optimizer** steuert das Zusammenspiel der Anlagenkomponenten so, dass die Interaktion zwischen den Elementen optimal verläuft.

#### Die Herausforderung

Ein Wasserkraftwerk ist komplex. Bei der Planung der Anlage wird daher in der Regel auf aktuell verfügbare Rohdaten zurückgegriffen. Doch auch wenn diese Daten aus hochwertigen Originaldaten bestehen, gibt es immer einen Unterschied zwischen der Ist-Situation nach der Anlageninstallation und den Plan-Werten.

Je länger die Anlage in Betrieb ist, desto mehr ändern sich die Bedingungen und Parameter. Das hat zur Folge, dass vorab geplante Zielkennzahlen, wie die maximale Effizienz, die Lebensdauer von Komponenten und Produktivität usw., nicht immer erreicht werden.

Zusätzlich basieren die Standard-Sollwerte, die für die Anlagensteuerung (PLC) im System eingespeist werden, auf den Anlagenauslegungsdaten. Diese jedoch beruhen auf skalierten Modell-Tests, die unter Laborbedin-

gungen gemacht und dann an individuelle Komponenteneigenschaften angepasst werden. Die daraus resultierenden Sollwerte berücksichtigen die realen Bedingungen meist unvollständig. Die Standardprozesse der Anlage sind daher auf ideale Laborbedingungen optimiert, nicht jedoch auf die tatsächliche Situation.

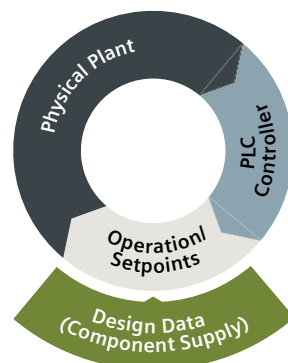


Abb. 1: Die realen, physikalischen Anlagenbedingungen weichen vom idealen Anlagen-design ab.

#### Ihre Vorteile

- Nutzung Ihrer existierenden Siemens PLC Hardware
- Höhere Produktivität bei gleicher Wasserverfügbarkeit
- Kontinuierliche Adaption an wechselnde Bedingungen wie zum Beispiel Abnutzung
- Identifikation von Schwachstellen im Anlagenbetrieb
- Lieferanten-Unabhängigkeit bei den Anlagenkomponenten

#### Die Aufgabe

Der Betrieb und die Leistungsfähigkeit des Wasserkraftwerks wird maßgeblich von zwei Faktoren beeinflusst – den individuellen, spezifischen Anlagenkomponenten und den sich häufig verändernden Rahmenbedingungen am Anlagenstandort. Aufgabe ist es, diese Einflussfaktoren im Steuerungs- und Reglerkonzept zu berücksichtigen, um den Anlagenbetrieb zu gewährleisten und die Steuerungsqualität zu verbessern.

# Anlagenoptimierung mit Sipocon-H

Mit mehr als 140 Jahre Wasserkrafterfahrung unterstützt Sie Siemens bei der Erstellung eines virtuellen Anlagenmodells, eines sogenannten digitalen Zwillings. Das Know-How über die wichtigsten physikalischen Parameter und deren Interaktion sind der Schlüssel dazu.

Der **Sipocon-H Optimizer** nutzt den digitalen Zwilling und berechnet Betriebs-sollwerte für die jeweils vorliegenden Bedingungen. Bei der Berechnung der kompletten Eigenschafts-Charakteristika der virtuellen Anlagenumgebung werden die besten Sollwerte für den aktuellen Kraftwerksbetrieb evaluiert. Der Algorithmus arbeitet dabei unabhängig als eigenständige Lösung und kann in das Steuerungssystem offline integriert werden.

Mit Hilfe der Durchflussmessung wird die Sollwertbestimmung kalibriert. Das Diagramm in Abbildung 3 (siehe unten) zeigt beispielsweise eine Verbesserung des Anlageneffektivwertes (grün), der durch das optimierte Zusammenspiel von Laufrad mit Leitapparat entsteht. Zum Vergleich ist der ursprüngliche Effektivwert der Anlage (blau) dargestellt.

Speziell im Teillastbereich zeigt sich die potentielle Verbesserung von 7 %. Der tatsächliche Unterschied über den gesamten Betriebsbereich ist im Diagramm (siehe Abbildung 4) erkennbar.

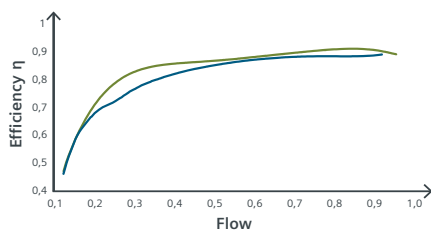


Abb. 2: Die optimierte Lösung integriert die aktuellen Rahmenbedingungen der Anlage und ihre Komponenten

## Adaptiver Turbinenregler

Je länger die Anlage in Betrieb ist, desto mehr Einflüsse wirken auf sie ein. Der digitale Zwilling erfasst zum Beispiel Veränderungen in der Feinjustierung von Komponenten, Verstell-elementen oder von bewegten Teilen. Darüber hinaus zeigen sich so auch Auswirkungen von Alterungseffekten, Abnutzungen und beispielsweise Ablagerungen in hydraulisch relevanten Komponenten. All diese Informationen führen zu einer aktualisierten Modellierung, zu einer Neuevaluierung der optimierten Sollwerte und zu einem neuen Status des Modells und des Betriebs.

Der adaptive Turbinenregler Sipocon-H bestimmt die Sollwerte dynamisch für die Anlagenbetriebspunkte. Diese Lösung kann sowohl in Neuanlagen, als auch in zu modernisierenden Anlagen eingesetzt werden.

## Nutzen Sie das Potential Ihres Wasserkraftwerks

Sie planen eine Neuanlage oder wollen Ihre bestehende Anlage modernisieren? Der Siemens Turbinenregler Sipocon-H ermittelt die optimierten Anlagen-Sollwerte für Ihre Wasserkraftanlage.

Diese Lösung ist sowohl als einmaliger Service, als auch als integrierter Bestandteil in der Anlagensteuerung einsetzbar, für laufende oder periodische Optimierungsprozesse.

Treten Sie mit unseren Experten in Kontakt.

Abb. 3: Ursprünglich gemessene Effizienz (blaue Kurve) versus Ergebnis nach der Optimierung der Betriebs-sollwerte (grüne Kurve)

Abb. 4: Absolute Wirkungsgradverbesserung des oben beschriebenen Systems nach der Optimierung

Herausgeber:  
Siemens AG 2019

Power and Gas Division  
Freyeslebenstraße 1  
91058 Erlangen

Wünschen Sie mehr Informationen, wenden Sie sich bitte an:  
Siemens AG  
Werner-von-Siemens-Platz 1  
5020 Salzburg, Austria  
Telefon: +43 51 707 44266  
Fax: +43 51 707 55275  
(Gebühren je nach Netzbetreiber)  
E-Mail: energy.smallhydro.at@siemens.com

Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Die Informationen in diesem Dokument enthalten lediglich allgemeine Beschreibungen bzw. Leistungsmerkmale, welche im konkreten Anwendungsfall nicht immer in der beschriebenen Form zutreffen bzw. welche sich durch Weiterentwicklung der Produkte ändern können. Die gewünschten Leistungsmerkmale sind nur dann verbindlich, wenn sie bei Vertragsschluss ausdrücklich vereinbart werden.