

Ersatz der Leittechnik in der Regulieranlage des Brienersees

Autor(en): **Zehr, Dieter / Kaderli, Roland**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria**

Band (Jahr): **101 (2009)**

Heft 2

PDF erstellt am: **14.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-941919>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ersatz der Leittechnik in der Regulieranlage des Brienersees

Dieter Zehr, Roland Kaderli

Zusammenfassung

Der Abfluss des Brienersees und der Wasserstand in seinem Abflusskanal wird in Interlaken durch eine Regulieranlage geregelt. Die Regulieranlage besteht aus zwei Schleusen mit insgesamt 8 Tafelschützen. Zwei Kleinkraftwerke beeinflussen den Abfluss ebenfalls. Die Art und Weise der Regulierung ist durch ein Regulierreglement definiert. Die veraltete Leittechnik dieser Regulieranlage wurde im Auftrag des Kantons Bern durch die BKW FMB Energie AG umfassend ersetzt. Dieser Beitrag beschreibt die Ausgangslage, die Aufgabe, die Lösung und das Ergebnis dieses spannenden Projektes und richtet sich an Verantwortliche und Planer von Regulier- und Kraftwerksanlagen. Der Hauptfokus des Artikels liegt auf dem Regulier- und dem Leittechnik-konzept.

1. Ausgangslage

1.1 Die Seeregulierung im Kanton Bern (Quelle [1])

Das Amt für Wasser und Abfall des Kantons Bern (AWA) überwacht und steuert die Wasserstände der grossen bernischen Seen. An den Ausläufen des Briener-, Thuner- und Bielersees befinden sich Wehranlagen für die Regulierung ihrer Wasserstände (Bild 1). Murten- und Neuenburgersee werden indirekt mit dem Bielersee reguliert. Die Regulierung erfolgt koordiniert und abgestimmt. Innerhalb des Amtes ist der Regulierdienst für die Regulierung dieser fünf Seen zuständig. Die Regulierzentrale dazu befindet sich in Bern.

Die Seeregulierung erfolgt auf der Grundlage von Regulierreglementen unter Einbezug der Informationen der Wetterdienste sowie der laufenden Beobachtung der aktuellen hydrologischen Daten. Die Seeregulierung ermöglicht, Einfluss auf die

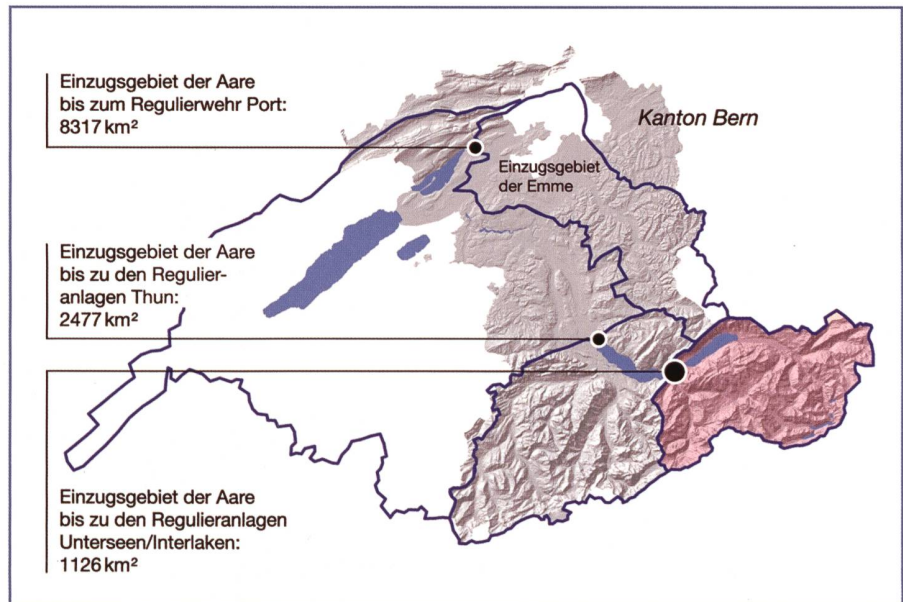


Bild 1. Lage der Seen und deren Einzugsgebiete im Kanton Bern (Quelle [1]).

Wasserstände und die Abflüsse der Seen zu nehmen. In der Schweiz sind, mit Ausnahme des Boden- und Walensees, alle grösseren Seen reguliert.

1.2 Die Regulieranlage des Brienersees (Quelle [1])

Die Fläche des Brienersees misst nur knapp 30 Quadratkilometer. Im Gegensatz dazu ist das Einzugsgebiet 1126 Quadratkilometer gross (Bild 1). Dadurch sind die Rückhaltungsmöglichkeiten im Hochwasserfall beschränkt. Das Einzugsgebiet umfasst mit dem östlichen Berner Oberland und den beiden Lütschinentälern Gebiete, aus denen, bei lang anhaltenden Regenfällen, nach Unwettern oder während der Schneeschmelze, gewaltige Wassermassen zusammenströmen. Das stellt hohe Anforderungen an die Regulieranlage. Bei Hochwasser können maximal ca. 250 m³/s noch schadlos abgeführt werden. Im Hochwasser August 2005 flossen zeitweise mehr als 690 m³/s in den See und lediglich 340 m³/s aus dem See heraus. Der Seespiegel stieg innert 52 Std. um

1.82 Meter, was unweigerlich zu Überschwemmungen führte.

Das Wasser aus dem Brienersee gelangt über einen 2.6 km langen Kanal zu den Schleusen. Die Uferlinien dieses Kanals liegen niedriger als die Seeufer (Bild 2).

Durch die Grosse Staatsschleuse, die Kleine Staatsschleuse und die beiden Kleinwasserkraftwerke Mühle und Livta, im historischen Gewerbegebiet zwischen Unterseen und Interlaken, kann der Wasserstand des Brienersees innerhalb eines gewissen Schwankungsbereichs beeinflusst werden (Bild 3). Die entsprechenden Vorgaben liefert das im Jahr 1992 erlassene «Reglement für die Regulierung des Brienersees». Die fünf Regulierschützen (Tore) der grossen Schleuse können vollumfänglich zur Abflussregulierung eingesetzt werden. Von den drei Toren der kleinen Schleuse darf wegen Überflutungsgefahr im Unterwasserkanal gleichzeitig nur eines geöffnet werden. Einzig bei einem Hochwasser dürfen alle drei Tore miteinander geöffnet werden.

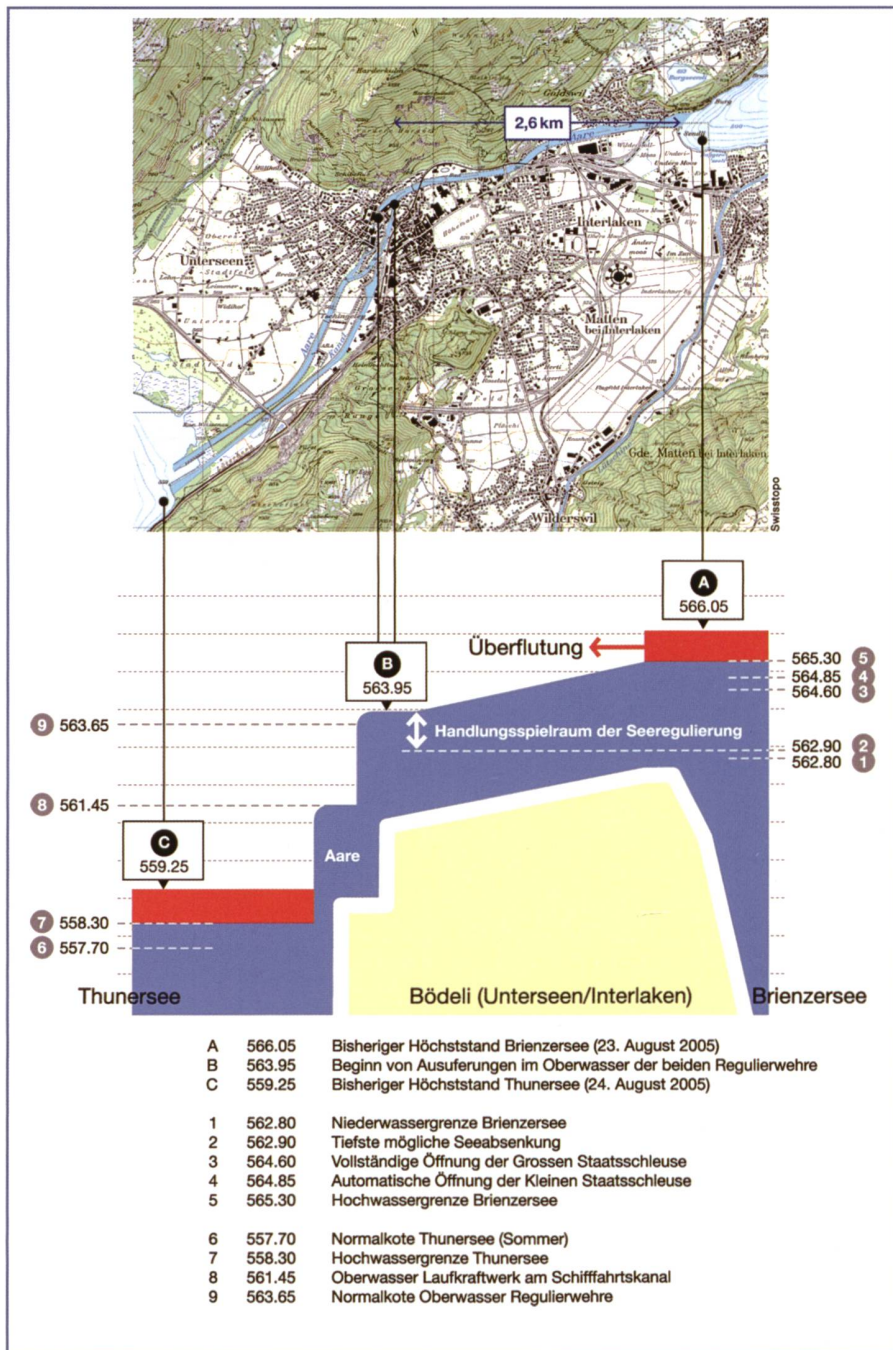


Bild 2. Die Regulierung des Brienersees erfolgt nicht unmittelbar am Seeausgang, sondern weit davon entfernt, inmitten eines dicht bebauten Gebietes zwischen Unterseen und Interlaken (Quelle [1]).

Schon im Jahr 1993 wurde die Regulieranlage teilweise automatisiert. Die damals installierte Steuerung vernetzte nicht alle Anlagen, war technisch am Ende des Lebenszyklus angelangt und konnte nicht in das geplante «Gesamtsystem Leittechnik Oberlandseen» integriert werden.

1.3 Vorprojekt

Im Jahr 2002 konnte die BKW FMB Energie AG (BKW) den Auftrag des damaligen Wasser- und Energiewirtschaftsamtes zum Ersatz der Leittechnik der Regulieranlage des Thunersees ausführen. In diesem Auftrag sammelte die BKW erste grössere

Erfahrungen in der Seeregulierung und in der Realisierung einer entsprechenden Leittechnik.

Im Jahr 2006 erteilte der Kanton Bern der BKW den Auftrag, den Ersatz der Leittechnik der Regulieranlage des Brienersees zu planen. Dabei legte der Regulierdienst – neben der vollständigen Einhaltung der vorgegebenen Reglemente – auch grössten Wert auf die Einhaltung der Kompatibilität bei Technologie, Funktionalität und Bedienung zur bestehenden Leittechnik der Regulieranlage des Thunersees.

Diese Aufgabe wurde als Vorpro-

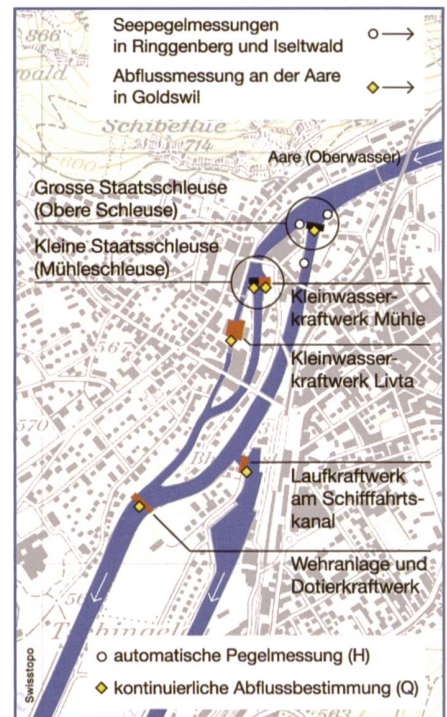


Bild 3. Lage und Art der Abflussorgane und der Messeinrichtungen (Quelle [1]).

jekt bearbeitet. In das gleiche Vorprojekt wurde auch die Planung der neuen Leittechnik für den Entlastungsstollen in Thun und die Planung eines Gesamtsystem Leittechnik Oberlandseen (Briener- und Thunersee) integriert. Die enge Verknüpfung dieser drei Planungsarbeiten legte dieses Vorgehen nahe. Die Aufgaben wurden in enger Zusammenarbeit mit dem AWA als aktueller und zukünftiger Betreiber dieser Anlagen gelöst.

2. Aufgabe

Im April 2007 beauftragte der Kanton Bern die BKW mit der Aufgabe, die Leittechnik der Regulieranlage des Brienersees zu ersetzen.

2.1 Leistungsumfang

Der Leistungsumfang des Auftrages beinhaltete die Projektentwicklung, die Erstellung eines Realisierungspflichtenheftes, die Projektierung der gesamten Leittechnik, die Lieferung der Hardware (inkl. der Sensorik) und der Software, den Test der Hard- und Software inklusive Gewässersimulation, die Montage, Inbetriebsetzung, Dokumentation und Betreuung eines einjährigen Optimierungsbetriebes sowie die Wartung während der zweijährigen Garantiezeit.

2.2 Anforderungen

Folgende Anforderungen wurden an die neue Leittechnik gestellt:

- Die Steuerung der Schleusen in Interlaken und damit die Regulierung des



Bild 4. Grosse Staatsschleuse (Quelle [1]).

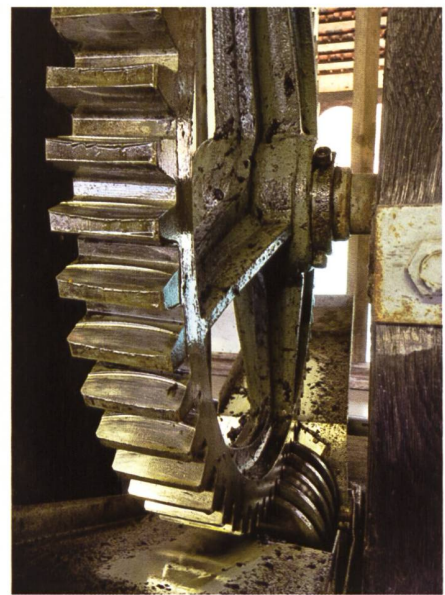


Bild 5. Torantrieb (Quelle [2]).

Brienzersees soll im Normalfall vollautomatisch, also ohne Eingreifen von Personal erfolgen.

- Der Abfluss des Brienzersees soll von einem zukünftigen Regler- und Expertensystem auf einfache Weise beeinflusst werden können. Gleichzeitig soll die Regulierautomatik des Brienzersees diesem übergeordneten System alle erforderlichen Daten des Brienzersees zur Verfügung stellen.
- Eine überwachte Handbedienung (zum Öffnen und Schliessen der einzelnen Tore) der Schleusen soll sowohl lokal auf der Grossen Staatsschleuse wie auch von fern in der Regulierzentrale in Bern oder vom ortsunabhängigen Pikettlaptop möglich sein.
- Als Rückfallebene soll auch eine rein hardwaremässige Handbedienung der Schleusentore mit einer Steuerbirne möglich sein.
- Es soll eine optimale Bedienbarkeit, Betriebsüberwachung und eine schnelle Analyse von Störungen, lokal und von fern, möglich sein.

In dringenden Fällen soll eine Alarmierung der diensthabenden Pikettperson jederzeit und ortsunabhängig erfolgen können.

- Die Leittechnik soll in Bezug auf Technologie, Funktionalität und Bedienung zu der bereits realisierten Leittechnik der Regulierung Thunersee und zur zukünftigen Leittechnik für den Hochwasserschutz einheitlich sein. Damit soll eine langfristig kostengünstige und sicher betreibbare Gesamtanlage geschaffen werden.
- Ziel der Betriebsaufnahme war Januar 2008.

3. Lösung

3.1 Realisierungspflichtenheft

Der Vorprojektbericht war die Basis für das

sehr umfangreiche Realisierungspflichtenheft (RPH). In diesem wurden alle Konzepte, Definitionen und Werte festgehalten. Es wurde die bestehende Anlage mit ihren Eckdaten, die neue Anlage im Detail, der Leistungsumfang und eine detaillierte Störfallbeurteilung niedergeschrieben. Der Erstelprozess war eine intensive und iterative Zusammenarbeit zwischen Auftraggeber und BKW.

Die zwei wichtigsten Konzepte aus dem RPH waren das Regulierkonzept und das Leittechnikkonzept.

3.2 Das Regulierkonzept

Die Hauptaufgaben der Regulierung sind das Führen des Seestandes und das Regeln des Abflusses und des Wasserstandes im Kanal. Es können folgende zentrale Aussagen gemacht werden:

Der Brienzersee wird zum Auffangen von Hochwasserzuflüssen genutzt. Es besteht ein gewisser Spielraum zwischen

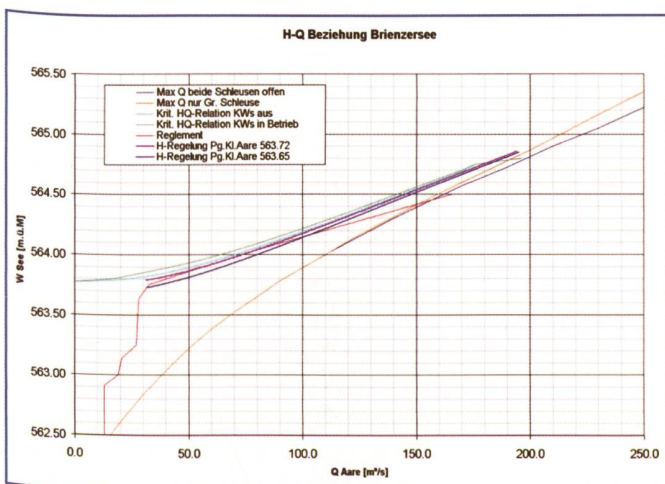


Bild 6. Seestand – H-Q Beziehung des Seeausflusses (Quelle [3]).

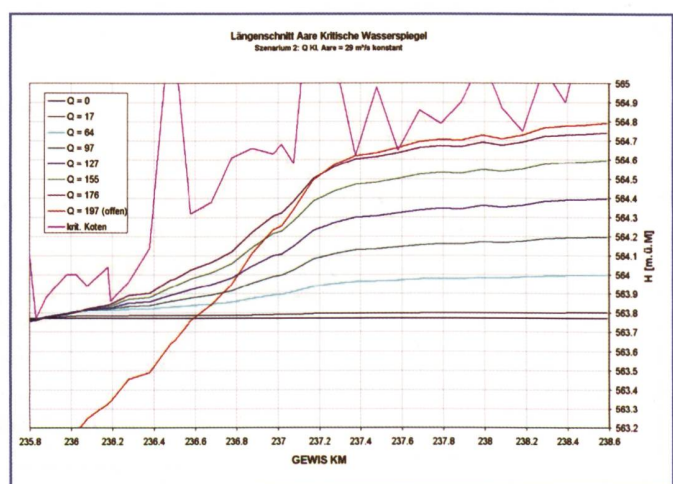


Bild 7. Kanalabfluss – Längsschnitt des Kanals (Quelle [3]).

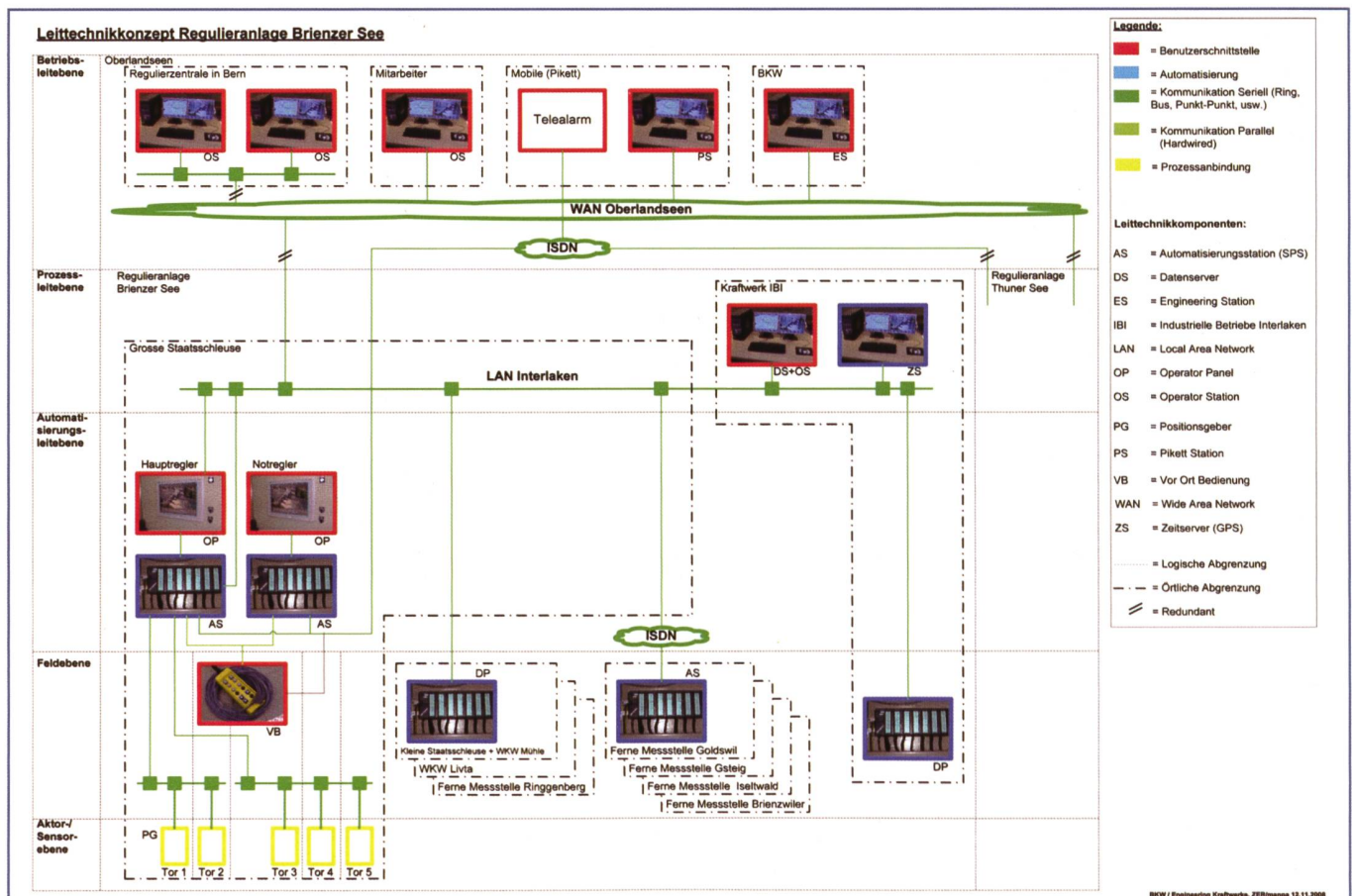


Bild 8. Leittechnikkonzept (Quelle [4]).

dem Minimalwasserstand von 562.80 m und der Hochwassergrenze von 565.30 m. Allerdings muss für einen effektiven Hochwasserschutz die gesamte hydrologische Situation im Berner Oberland beachtet werden. Diesem Umstand wird Rechnung getragen, indem zukünftig ein Expertensystem Hochwasserrisikosituationen erkennt und die beiden Oberlandseen koordiniert führt.

Um die niedrigen Kanalufer vor Überflutung zu schützen, muss der Kanalwasserstand in der Regel tiefer als der Seestand gehalten werden. Dies kann nur mit einem genügend grossen Abfluss erreicht werden, welcher ein entsprechendes Fliessgefälle generiert. In der Simulation wurde zu jedem Seestand der Minimalabfluss bestimmt, welcher eine Überflutung der Kanalufer verhindert (Bild 6 und 7).

Kanalwasserstand

Der Wasserstand am Ende des Kanals, stellt das Oberwasser der Schleusen und der Kleinwasserkraftwerke dar. Es muss auch bei Störungen und Ausfällen von Regelorganen innerhalb einer Bandbreite von weniger als 20 cm gehalten werden. Mit der Erfassung der Abflüsse der dezentralen Kleinwasserkraftwerke wird dieses Ziel auch bei Ausfall derselben erreicht.

Regelstruktur

Im Verlaufe der Arbeiten am Realisierungspflichtigenheft wurde eine Regelstruktur gefunden, welche die obigen Hauptaufgaben und alle weiteren Zusatzanforderungen erfüllt. Der Sollabfluss wird aus den Zweigen Reglement und Oberwasserregler gebildet. Je nach aktiver Reglerart Reglement, Reglement +OW oder OW Regler, sind einer oder beide Zweige aktiv. Die nachgeschaltete Dämpfung gleicht wöchentliche Abflussschwankungen der Kraftwerke oberhalb des Brienzsees aus. Der Sollabfluss wird auf die nicht beeinflussbaren Kleinwasserkraftwerke und die Schleusen geführt. Fallen die Kleinwasserkraftwerke aus, übernehmen die Schleusen diesen Abfluss rasch. In einem solchen Fall werden mehrere Tore gleichzeitig geöffnet. Der Summenwert der Abflüsse beider Schleusen und beider Kleinwasserkraftwerke wird dem nachfolgenden Kraftwerk der Industriellen Betriebe Interlaken (IBI) abgegeben, damit dieses besser geregelt werden kann.

3.3 Das Leittechnikkonzept

Gliederung

Für die systematische Gliederung des Leittechnikkonzeptes wurde folgende Aufteilung angewandt:

- Die Automatisierungspyramide (IEC 62264) teilt die Leittechnik in vertikaler Richtung, hierarchisch in mehrere Automatisierungsebenen auf.
- In horizontaler Richtung wird der gesamte Prozess in Anlagen (Prozessleitebene), Teilanlagen (Automatisierungsebene) und Felder (Feldebene) aufgeteilt.
- Eine örtliche Abgrenzung zeigt schliesslich die geographische Verteilung der Leittechnik.
- Die Komponenten selber werden nach ihrer Funktion in Benutzerschnittstelle, Automatisierung, Kommunikation und Prozessanbindung eingeteilt.

Benutzerschnittstelle

Pro Tor (Feld) werden grundsätzlich die drei Bedienarten «Vor Ort», «Lokal» und «Fern» unterschieden. Unabhängig von der Bedienart ist das Beobachten an allen Benutzerschnittstellen mit Bildschirm – Operator Panel (OP) oder Operator Station (OS) – jederzeit möglich.

Die Bedienart «Vor Ort» hat oberste Priorität. Tore in dieser Bedienart können nur vor Ort mit einer Steuerbirne bedient werden. Diese Bedienart inkl. Verriegelung ist rein elektrisch gelöst und absolut unabhängig von einem Automatisierungsgerät

(AS). Die zweite Priorität hat «Lokal» und die dritte «Fern».

Es sind die folgenden Benutzerschnittstellen vorhanden:

- Steuerbirne, welche bei jedem Tor für die «Vor Ort» Bedienung eingesteckt werden kann.
- OP Hauptregler auf der Grossen Staatsschleuse für die «Lokale» Bedienung der Grossen und der Kleinen Staatsschleuse, der Messwertaufbereitung, der Regulierfunktionen und der allgemeinen Funktionen.
- OP Notregler auf der Grossen Staatsschleuse für die «Lokale» Bedienung des unabhängigen Notreglers.
- Der Datenserver und Operator Station (DS+OS) im Kraftwerk IBI, OS in der Regulierzentrale Bern, OS Mitarbeiter und PS Mobile für die Ferne Bedienung der Grossen und der Kleinen Staatsschleuse, der Messwertaufbereitung, der Regulierfunktionen und der allgemeinen Funktionen.
- Fernalarmierung: Der Diensthabende des Seeregulierungsteams des AWAs wird in kritischen Situationen automatisch per Sprachnachricht (Telealarm) alarmiert.

Automatisierung

Die Messwertaufbereitung und alle Steuer-, Regel- und Überwachungsfunktionen laufen auf dem AS Hauptregler ab. Einen rudimentäreren Funktionsumfang hat das AS Notregler. Dieser überwacht den Kernprozess und führt ihn bei einem allfälligen Ausfall des Hauptreglers in sicheren Grenzen. Er hat gegenüber dem AS Hauptregler höhere Priorität, um die Tore zu steuern. Für die Erfassung entfernter Signale werden zwei Verfahren eingesetzt. Bei Standleitungsverbindungen über Profinet werden dezentrale Peripherien (DP) eingesetzt. Bei Verbindungen über das ISDN-Wählnetz werden kleine AS eingesetzt. Diese erfassen die Signale und sind für das Übertragungsmanagement zuständig. Um Übertragungskosten zu sparen, werden die Messwerte nur bei einer Mindeständerung oder nach einer festgelegten Zeit wieder übertragen. Ein GPS-Zeitserver (ZS) stellt für das gesamte System die genaue Zeit bereit.

Prozessanbindung:

Wasserstände werden mit Tauchsonden und Radarsensoren gemessen und als 4 bis 20 mA Signale übertragen. Die Torpositionen werden mit Lineargeber kontinuierlich gemessen und mit Profibus übertragen. Die Endstellungen der Tore werden



Bild 9. Regulierzentrale (Quelle [2]).

mit Schaltern erfasst. Durchflüsse werden (mit einer Ausnahme) aus Wasserstand und hinterlegter Wasserstands-Durchfluss-Beziehung berechnet.

Motorschutzschalter schalten und schützen die Antriebsmotoren der Tore. Eine unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) gewährleistet die Manövrierfähigkeit der Tore auch bei Netzausfall.

Kommunikation:

Eine der wesentlichen Eigenschaften einer Seeregulieranlage ist ihre geographische Ausdehnung. Diese erstreckt sich im Fall des Brienzensees von Brienzwiler bis Interlaken. Berücksichtigt man auch noch die Regulierzentrale, weitet sich diese sogar bis nach Bern aus. Deshalb spielt die Kommunikation beim Leittechnikkonzept eine zentrale Rolle.

Auf der Betriebsleitebene wurde ein Wide Area Network (WAN, Ethernet, TCP/IP) aufgebaut. Dieses verbindet die verschiedenen Standorte mit einem Virtual Privat Network (VPN) über das Internet und zusätzlich redundant mit direkten ISDN-Verbindungen. Mit Hilfe dieses Netzes kann von der Regulierzentrale aus, vom Homeoffice des Mitarbeiters oder von unterwegs der gesamte Prozess überwacht und bedient werden. Zukünftig tauschen auch die AS in Interlaken und in Thun, für die Regulierung über das gleiche Netz Daten aus.

Auf der Prozessleitebene bildet ein Local Area Network (LAN, Ethernet, TCP/IP, Profinet) in Interlaken das Rückgrat der örtlichen Kommunikation. Über dieses Netz tauscht die AS des Hauptreglers

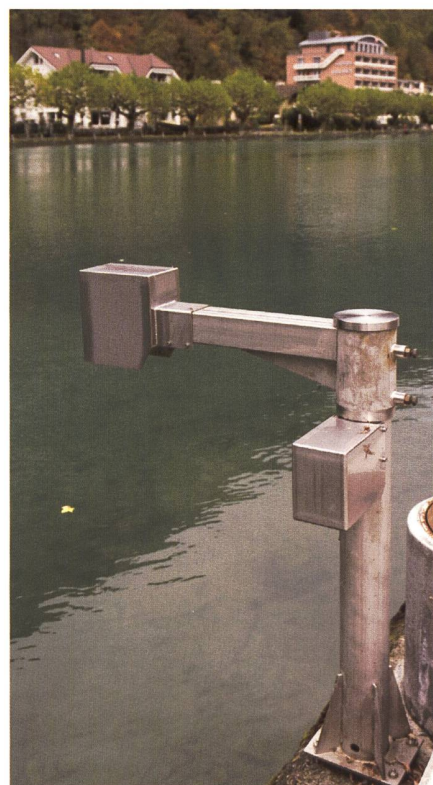


Bild 10. Neue Radarmesseinrichtung zur Messung des Oberwassers. Für Wartungsarbeiten ist der Arm mit dem Radar schwenkbar (Quelle [2]).

Daten mit dem DS+OS aus. An das gleiche Netz wurden über Standleitungen, mit Modems für transparente Ethernetübertragung die Kleine Staatsschleuse, die beiden Kleinwasserkraftwerke und die ferne Messstelle Ringgenberg angebunden.

Alle anderen fernen Messstationen übertragen im Wählverfahren über ISDN ihre Daten zum AS des Hauptreglers.

Auf der Feldebene holt sich die AS des Hauptreglers die Positionen der einzelnen Tore der Grossen Staatsschleuse über zwei Feldbusse (Profibus). Die Positionen der Tore der kleinen Staatsschleuse werden lediglich durch Endschalter erfasst.

4. Ergebnis

Erste Erfahrungen nach knapp einem Jahr Betrieb zeigen ein sehr positives Bild der neuen Leittechnik.

Die neue Leittechnik erhöht die Betriebssicherheit des Regulierautomaten, ermöglicht durch die Integration der kleinen Staatsschleuse und der Kleinkraftwerke eine Optimierung der Regelung und kann dank den technischen Möglichkeiten bei neuen Anforderungen flexibel angepasst werden. Diese Verbesserungen sind für das AWA im Zusammenhang mit der Inbetriebnahme des Entlastungsstollens

in Thun von grosser Bedeutung. Durch den Fernzugriff auf die Steuerung und die Bedienung, durch das Engineering bei der BKW, wurden Störungsbehebung, Optimierungs- und Unterhaltsarbeiten wesentlich vereinfacht. Mit diesem Projekt konnte bei der BKW das Know-how für Seeregulierungen und den Aufbau von komplexeren Leitsystemen erweitert werden.

5. Ausblick

Aktuell läuft die Umsetzung des Hochwasserschutzes Thunersee. In diesem Projekt wird der neue Entlastungsstollen automatisiert und in die bestehende Leittechnik der Regulieranlage Thunersee eingebunden. Zusätzlich wird ein automatisiertes Expertensystem für den Hochwasserschutz aufgebaut, in das die Regulieranlage des Brienzensees eingebunden wird.

Quellenverzeichnis:

[1] Amt für Wasser und Abfall des Kantons Bern, Bern, Beschreibung Seeregulierung (http://www.bve.be.ch/site/index/awa/bve_awa_gre_seeregulierung.htm)

Broschüre «Möglichkeiten und Grenzen der Seeregulierung am Brienzensee» (http://www.bve.be.ch/site/bve_wwa_regulierautomat.pdf) Felix Frank, Bern (<http://www.frankmedia.ch>)

[2] Siemens Schweiz AG, Zürich

[3] SCIETEC Flussmanagement GmbH, Graz

[4] BKW FMB Energie AG, Bern

Anschrift der Verfasser

Dieter Zehr, Roland Kaderli

BKW FMB Energie AG, Engineering Kraftwerke, Viktoriaplatz 2, CH-3000 Bern 25

Tel. +41 31 330 58 76

dieter.zehr@bkw-fmb.ch

Tel. +41 31 330 57 83

roland.kaderli@bkw-fmb.ch

Hydrobaffle – der mobile Damm

■ Adrian Heeb AG

Hydrobaffle ist ein mobiles Damm-System, auch Kofferdamm oder Fangedamm genannt, welches Wasserhöhen von 0.17 m bis zu 1.83 m eindämmen kann. Seit 1996 wird das Produkt international eingesetzt und seit Anfang 2009 ist es auf dem Schweizer Markt erhältlich. Die Anwendungsbereiche sind vielfältig, ob auf der Baustelle für Trockenlegungsarbeiten, wo üblicherweise z.B. Spundwände eingesetzt werden, oder im Hochwasserschutz, um den Sandsack zu ersetzen.

Der Unterschied zu anderen wasserbefüllten Schlauchsystemen ist das patentierte interne «Baffle». Der Begriff «Baffle» kommt aus dem Englischen und bedeutet Spannungsglied. Das Baffle hilft dem Hydrobaffle stabil zu bleiben, in dem es, wenn erhöhter hydrostatischer Druck von einer Seite auf das Hydrobaffle wirkt, diesen nutzt, um sich durch sein Eigengewicht mit dem Boden zu verankern. Der Vorteil des Baffles ist, dass keine zusätzlichen Verankerungen benötigt werden, um den Damm am Platz zu halten.

Das System wird aus einer PVC-beschichteten Polyestermembrane (1.01 kg/m²) hergestellt und ist relativ einfach in der Anwendung, im Vergleich zu Spundwänden o.Ä., da es nach dem Ausrollen lediglich mit Wasser befüllt werden muss und

sofort einsatzfähig ist. Das Verlegen innerhalb von fliessenden oder stillen Gewässern ist auch möglich, um einen trockenen Bereich freizulegen, z.B. bei Sanierung eines Brückenpfeilers. Ein weiterer Vorteil ist, dass man das System in Bereichen, wo man mit Spundwänden nicht arbeiten kann, umweltfreundlich einen Bereich trockenlegen kann, ohne unnötig Wasser aufzuwirbeln.

Im Hochwasserschutz hat sich das System durch effektive Abdämmung und eine kurze Aufbauzeit bewährt. Ein 30 m langes Element mit 0.91 m Schutzhöhe kann in weniger als 60 Min. den Fluten entgegenwirken.

Hydrobaffle sind auch im Einsatz als mobile Reservoirs, um beispielsweise verunreinigtes Wasser aufzufangen oder Trinkwasser zu lagern. Die kleineren Elemente können auch im Bereich Aus- und Überlaufschutz eingesetzt werden, beispielsweise in der Löschwasserrückhaltung oder bei der Umleitung von Regenwasser.

Anschrift des Verfassers

Adrian Heeb AG – UIP

Postfach 31, Zollstrasse 20, CH-9464 Lienz

Tel. +41 717 662 088, info@hydrobaffle.ch

www.hydrobaffle.ch



Bilder 1–3. Hydrobaffle beim Schutz eines Stromkraftwerkes, beim Umleiten von Regenwasser auf einer Landebahn und bei der Brückenpfeilersanierung.