



Benjamin Kägi



René Schuler

Diplomanden	Benjamin Kägi, René Schuler
Examinatoren	Prof. Dr. Heiner Prechtel, Alfred Züger
Experte	Prof. Dr. Wilhelm Fromm, Fachhochschule Konstanz (D)
Themengebiet	Energiesysteme
Projektpartner	Kraftwerke Linth-Limmern AG, Linthal GL

## Uneingeschränkter Kraftwerksbetrieb mittels kontrollierter Beckenbewirtschaftung

### 21 Vorprojekt für ein Expertensystem im Auftrag der Axpo AG



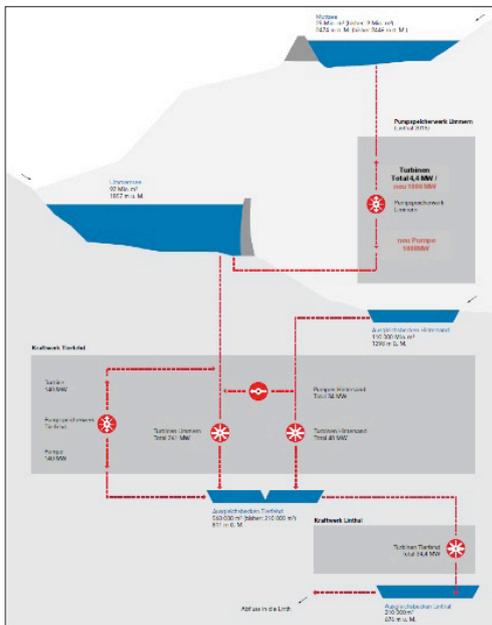
Unterschiedliche Wasserführung der Linth

**Ausgangslage:** Die elektrische Energieerzeugung mittels Wasserkraft ist ein wichtiger Bestandteil der schweizerischen Stromproduktion. Die Nutzung der Wasserkraft bedingt allerdings gewisse Eingriffe in den natürlichen Haushalt der Fließgewässer und den damit verbundenen Lebensraum der Tier- und Pflanzenwelt. Besonders bei Speicherkraftwerken treten je nach Einsatz stark unterschiedliche Durchflussmengen bei den tiefer gelegenen Fließgewässern auf, in die das Betriebswasser eingeleitet wird.

Das Gewässerschutzgesetz und die entsprechenden Verordnungen legen diesbezügliche Randbedingungen für den Kraftwerksbetrieb fest, unter anderem auch minimale und maximale Wasserabgaben an die Linth sowie Zu- und Abnahmeraten für das vom Kraftwerk ausgeleitete Betriebswasser. Zusätzliche Verordnungen werden wirksam, wenn die Kraftwerke Linth-Limmern AG die Konzession für ihre Anlage erneuert. Sie schränken die für den Betrieb notwendige Wassermenge häufig ein. Als Folge davon können Engpässe in der Energieerzeugung entstehen.

**Aufgabenstellung:** Um die im Wasserschutzgesetz definierten Konzessionsauflagen einzuhalten und die daraus resultierenden Betriebseinschränkungen auf ein Minimum zu reduzieren, wurde ein Pflichtenheft erarbeitet, welches die Erstellung geeigneter Software unterstützt. Das Programm soll die vorgeschriebene Wasserabgabe in die Linth sicherstellen, indem es entsprechende Vorgaben für die Bewirtschaftung der Speicherbecken macht. Davon abgesehen soll es den regulären Kraftwerksbetrieb nicht beeinträchtigen.

**Ergebnis:** Das vorliegende Pflichtenheft stützt sich auf eine Betriebsanalyse und auf die Erfahrungswerte der Betriebsleiter. Das mittels MatLab erarbeitete Programm prognostiziert zweimal täglich den Wasserhaushalt der Speicherbecken für den darauffolgenden Tag. Aus diesen Daten wird die auszuleitende Wassermenge berechnet, welche nötig ist, um einen uneingeschränkten Betrieb der Kraftwerksstufen gemäss Fahrplan zu garantieren. Unter Berücksichtigung der behördlichen Auflagen wird anschliessend ein Plan zur Wasserabgabe erstellt, der dem verantwortlichen Schichtleiter als Vorlage dient.



Schematische Darstellung der Kraftwerke Linth-Limmern