

Student	Gion Luis Riedi
Examinator	Dr. Turhan Demiray
Themengebiet	Energiesysteme

Modellierung der Flexibilität von Schweizer Wasserkraftwerken mit Hydrokaskaden

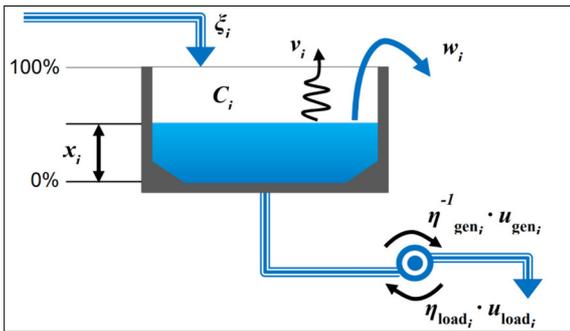


Abbildung 1: Physikalische Komponenten eines Wasserkraftwerks

Aufgabenstellung: Mit 56% hat die Wasserkraft den grössten Anteil des Energievolumens in der Schweiz. Viele solcher Kraftwerksnetze mit mehreren Anlagen sind in einem einzigen Tal verbaut und speisen einen beträchtlichen Anteil des Energiebedarfs. Die einzelnen Anlagen eines solchen Netzwerks sind voneinander abhängig sind. Diese hydrologische Abhängigkeit gilt es nun in einem Matlab Programm zu simulieren, um eine gewisse Vorhersehbarkeit der Speicherstände in Stauseen oder die Zuflussschwankungen eines Laufwasserkraftwerks an einem Fluss zu beschreiben. Die von der ETH Zürich veröffentlichte Publikation "The Power Nodes Modeling Framework" beschreibt, wie verschiedene Kraftwerkstypen modelliert und in einem System aufgebaut werden können. Jeder Kraftwerkstyp hat bestimmte physikalische Merkmale wie Zufluss, Wasserspeicher und maximale Leistung (Abbildung 1), welche anhand dieser Publikation in Gleichungen abgekürzt werden. Somit entsteht für jeden Typ eine andere Gleichung mit teils verschiedenen Variablen. Mithilfe dieser Literatur gilt es nun die Anlagen der Maggia Kraftwerke AG zu modellieren.

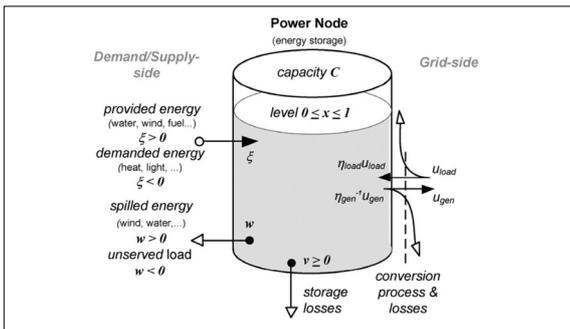


Abbildung 2: Energieumwandlungsprozess eines Kraftwerks

Ziel der Arbeit: Um möglichst realitätsnah eine Simulation durchzuführen, können nicht nur die jeweiligen Kraftwerke modelliert werden. Es müssen zusätzlich auch die Speicherbecken, zusammenkommende Flüsse und der interne Zufluss berücksichtigt werden. Mit dem internen Zufluss ist das Wasser gemeint, welches im Generatorbetrieb vom oberen zum unteren Speicherbecken und im Pumpbetrieb in die andere Richtung fließt. Somit wird das Konzept der Topologie mit der Topologie eines Systems verknüpft. Jegliche Daten, wie maximale Leistung, Zuflussmenge, Wirkungsgrad und Speicherbestand aller Anlagen und Seen müssen mit der Topologie (Abbildung 3) verknüpft und dem Simulationsprogramm übergeben werden.

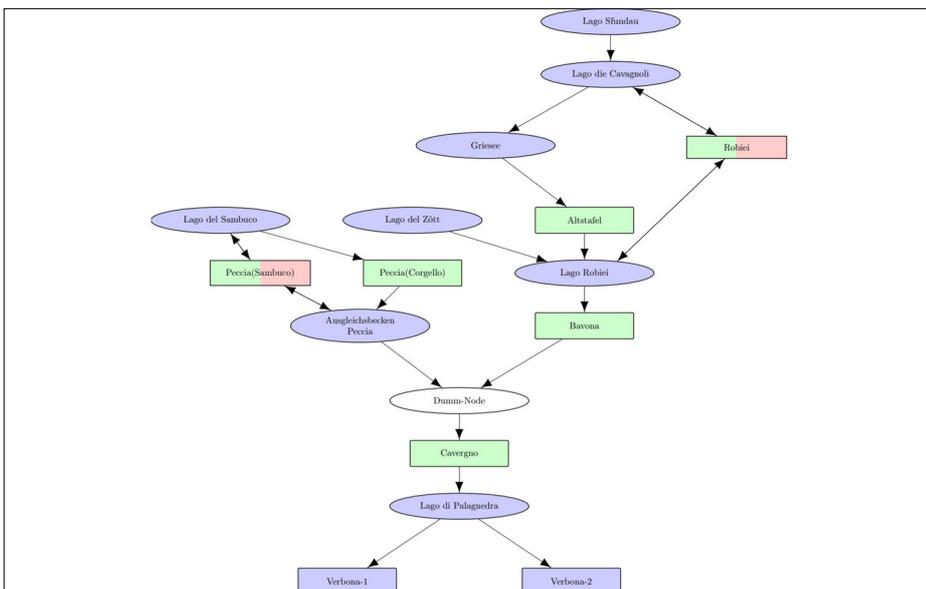


Abbildung 3: Topologie