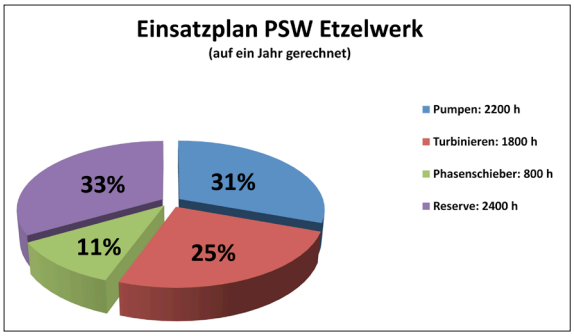
Thomas Hunziker

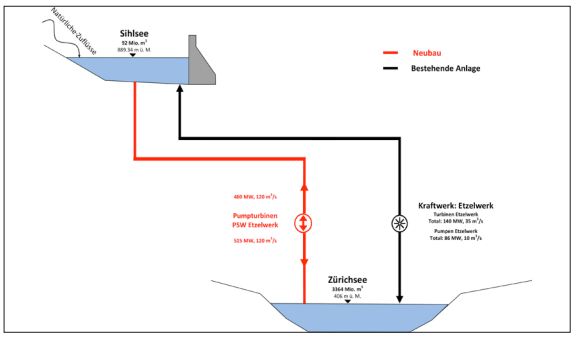
Diplomand	Thomas Hunziker
Examinator	Alfred Züger
Experte	Prof. Martin Wiederkehr, FHNW, Windisch AG
Themengebiet	Energiesysteme
Projektpartner	Schweizerische Bundesbahnen (SBB), Etzelwerk AG, Altendorf SZ

Ausbau des Pumpspeicherkraftwerks Etzelwerk

Vorstudie

Hochwasserschutz Zürich





Hydraulisches Konzept

Problemstellung: 2005 war die Stadt Zürich wegen der Sihl nur knapp einer Hochwasserkatastrophe entgangen. Für den längerfristigen Hochwasserschutz an der Sihl prüfen die Kantone Zürich und Schwyz verschiedene Konzepte. Eines dieser Konzepte sieht vor, die bestehenden Kraftwerksanlagen der SBB in Altendorf mit einem Pumpspeicherkraftwerk zu ergänzen. Bei drohendem Hochwasser sollen die überschüssigen Wassermassen über ein zusätzliches Triebwassersystem zwischen dem Sihl- und Zürichsee zur Stromerzeugung genutzt werden. Auch aus energiewirtschaftlicher Sicht gewinnen Pumpspeicherkraftwerke immer mehr an Bedeutung. Wegen des stetigen Ausbaus von Wind- und Sonnenkraftwerken mit fluktuierenden Leistungen ist die Nachfrage nach Kraftwerken, welche schnell und gezielt Leistung produzieren bzw. reduzieren können, ständig gestiegen. Hier stellen Pumpspeicherkraftwerke eine technisch ausgereifte und verhältnismässig günstige Lösungsvariante dar.

Ziel der Arbeit: In der Arbeit soll ein Konzept für die Zentrale, die elektromechanische Ausrüstung und die Energieableitung des neuen Pumpspeicherkraftwerks erarbeitet werden. Dabei müssen die Anlagen den aktuellen und zukünftigen energiewirtschaftlichen Anforderungen gerecht werden. Dazu sollen die verschiedenen Betriebsarten von Wasserkraftanlagen analysiert und die elektromechanische Ausrüstung dementsprechend ausgelegt werden. Die Überlegungen zur Ausführung der Zentrale sollen anhand von anschaulichen Beispielen erklärt werden. Im Weiteren sollen konzeptionelle Überlegungen betreffend der Energieableitung vom Motorgenerator in das Verbundnetz ausgeführt werden.

Ergebnis: Das SBB-Netz ist sehr stark vom aktuellen Betrieb des bereits bestehenden Pumpspeicherwerks abhängig und darf durch einen Ausbau nicht eingeschränkt werden. Aus diesem Grund soll parallel zum bestehenden Etzelwerk zusätzlich ein neues Kraftwerk mit Anbindung an das Drehstromnetz gebaut werden. Die Zentrale wird dabei unterirdisch als Kaverne ausgeführt. Vier drehzahlvariable Maschinensätze (Varspeed) sollen zum Einsatz gelangen. Durch die Drehzahlvariabilität kann die Leistung auch im Pumpbetrieb reguliert werden, was die Flexibilität des Pumpspeicherwerks weiter erhöht. Als elektrische Maschinen könnten doppeltgespeiste Asynchronmaschinen mit je einer Leistung von 140 MVA eingesetzt werden. Das Pumpspeicherwerk soll an die in der Nähe befindliche 380 kV Freileitung angeschlossen werden. Eine Energieableitung auf das SBB-Netz ist im Rahmen dieser Arbeit nicht geplant.