

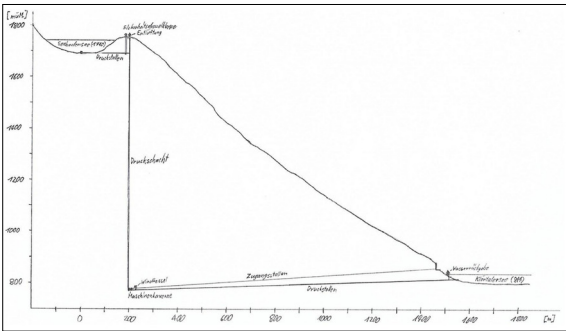


Roman Feusi

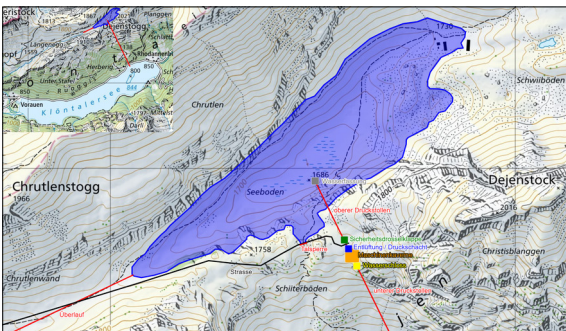
Diplomand	Roman Feusi
Examinator	Alfred Züger
Experte	Michael Roth, Engadiner Kraftwerke AG, Zerne, GR
Themengebiet	Wasserkraft

Pumpspeicherkraftwerk Klöntal

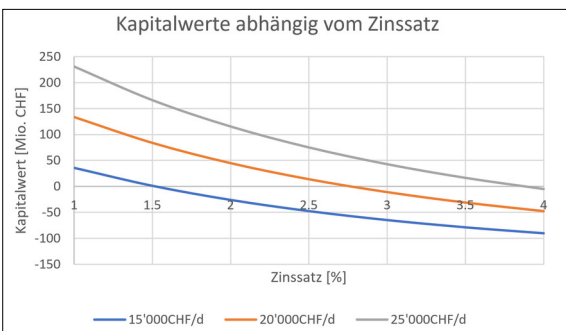
Machbarkeitsstudie



Linienführung des Triebwassersystems: Stausee beim Seeboden, Druckschacht und -stollen, Klöntalensee
Eigene Darstellung



Planung der Kraftwerksanlagen: Stausee beim Seeboden, Druckstollen und -schacht
Eigene Darstellung



Wirtschaftlichkeitsanalyse mit verschiedenen Tageserträgen bei einer Betriebsdauer von 80 Jahren
Eigene Darstellung

Einleitung:

Die neuen erneuerbaren Energien zur elektrischen Energiegewinnung werden stetig ausgebaut, obwohl das Problem der Speicherung noch nicht gelöst ist. Es sind zwar verschiedenste Speichertechnologien verfügbar, marktreif sind aber nur die wenigsten. Viel zu oft scheitern die neuen Speichermöglichkeiten aus Gründen der Effizienz, der Wirtschaftlichkeit, der Umweltverträglichkeit etc. respektive wenn es um den kommerziellen Betrieb geht. Eine der wenigen ausgereiften und mehrfach erprobten Technologien, welche sich für eine effiziente Energiespeicherung im Gigawattstundenbereich eignet, sind Pumpspeicherkraftwerke. Weil die potenziellen Standorte aufgrund verschiedener Aspekte sehr begrenzt sind und der Bedarf nach solchen Speichermöglichkeiten in den nächsten Jahren steigen wird, besteht eine Nachfrage nach künftigen Standorten.

In dieser Arbeit wird das Potenzial eines Pumpspeicherkraftwerks im Klöntal untersucht, welches das Wasser aus dem Klöntalensee in ein höher gelegenes Becken beim Seeboden pumpt.

Ergebnis:

Nach den Abklärungen über die Möglichkeiten des Speichervolumens, der Energieableitung und der Analyse der Bewirtschaftung des Klöntalensees werden die Eckdaten des Kraftwerks festgesetzt. Anhand des Geländes wird eine mögliche Linienführung des Triebwassersystems (Druckstollen, -schacht, Abschlussorgane, Zentrale mit Maschinengruppe, Unterwasserkanal) gewählt. Mithilfe der festgelegten Eckdaten werden die verschiedenen Kraftwerkskomponenten grob dimensioniert. In der Folge wird die Wirtschaftlichkeit basierend auf Kosten- und Ertragsschätzungen berechnet. Das geplante Pumpspeicherkraftwerk besitzt einen 4.5 Mio. Kubikmeter grossen Speichersee, dessen Maximalkote ungefähr 890 Meter über der Kote des Klöntalensees liegt und durch ein Triebwassersystem mit senkrechtem Druckschacht mit ihm verbunden ist. In der unterirdischen Maschinenkaverne ist eine mehrstufige Pump turbine vorgesehen, welche über einen Frequenzumrichter angesteuert wird und eine Maximalleistung von ungefähr 140 MW aufweist. Die Investitionskosten der ganzen Anlage werden voraussichtlich 190 Mio. Franken betragen.

Fazit:

Der Bau des Kraftwerks wäre technisch möglich. Die Anlage würde sich neben dem Pump-Speicher-Betrieb auch zur Erbringung von Netz-Systemdienstleistungen anbieten. Die Wirtschaftlichkeit der Anlage ist aufgrund des langen Zeithorizonts von 80 Jahren und der Unsicherheit über künftige Erträge schwierig abschätzbar und daher nur bei niedrigen Zinssätzen positiv.