

Entwicklung technischer Möglichkeiten für die Energiespeicherung und Netzregelung mit Pumpspeicherwerken in Europa

Paul Oberleitner, PÖYRY Energy GmbH Salzburg

Kurzfassung

Durch den Strukturwandel im Europäischen Energiemarkt, hervorgerufen durch die Liberalisierung der Energiemärkte, der verstärkten Realisierung erneuerbarer Energieformen wie Windkraft und Photovoltaik verändern sich die Anforderungen an den Einsatz des bestehenden Kraftwerksparks und die Hochspannungsnetze.

Die neu organisierten Netzbetreiber versuchen nun zusammen mit Kraftwerksbetreibern oder Investoren Lösungen zu finden, die diese Energiespeicher und Regelanforderungen erfüllen können. Mit Pumpspeicherwerken (PSW) kann sowohl elektrische Energie großtechnisch gespeichert als auch der Ausgleich von Erzeugungs- als auch Lastspitzen und die im Netz erforderlichen Systemdienstleistungen bereitgestellt werden. Bei der Umwandlung von elektrischer Energie mittels Pumpen in potentielle Energie und der dann möglichen Erzeugung von regelbarer Spitzenenergie kann ein Gesamtwirkungsgrad von 70 bis 80% erzielt werden.

Die Anforderungen an Anlagengröße und Typ werden im Wesentlichen von den Energiemärkten über die Preise von verschiedenen Produkten elektrischer Energie bestimmt. Pumpspeicherwerke können diesen Anforderungen am ehesten entsprechen wenn sie im Rahmen aktueller Marktsituationen wirtschaftlich realisiert werden können. Bedingt durch die lange Projektentwicklungszeit verwendet man für diese Beurteilung speziell entwickelte kaufmännische Marktmodelle. Die Kriterien in der Wirtschaftlichkeitsanalyse unterscheiden sich nicht von jenen die im industriellen Anlagenbau für Investitionsentscheidungen angewendet werden.

In manchen Fällen kann das Ergebnis aus der Wirtschaftlichkeitsanalyse ein Stufenausbau begründen, da dieser einen Vorteil bei der Risikoabgrenzung bewirken kann.

Bei der Entwicklung technischer Möglichkeiten von Pumpspeicherwerken wird zunächst von der Bestimmung des energiewirtschaftlichen Rahmens durch den Projektentwickler ausgegangen. Mit den in Europa derzeit gegebenen Randbedingungen erfordert eine technisch- wirtschaftliche Lösung für ein Pumpspeicherprojekt eine Ausbauleistung von mindestens 150 MW und eine Einsatzdauer im Turbinenbetrieb von mindestens 6 Stunden pro Tag. Die Anforderungen aus dem Regeleinsatz des Pumpspeicherwerkes bestimmen den Maschinentyp und die Maschinenanzahl. Dazu stehen drei verschiedene Typen zur Auswahl.

Mit einem vorgegebenen Leistungsband und einer Annahme für die Einsatzdauer im Turbinenbetrieb wird zunächst eine Standortanalyse durchgeführt. Die wichtigsten Voraussetzungen sind die geologischen und topographischen Gegebenheiten mit Fallhöhenverhältnissen zwischen 300 m und 500 m, eine nahe zur Verfügung stehende Anbindung an ein Hochspannungsnetz und nicht zuletzt die Prüfung der widmungsrechtlichen und landschaftsökologischen Gegebenheiten im Projektgebiet. Die idealen Voraussetzungen dafür sind naturgemäß an jenen Standorten gegeben, wo es bereits ein Wasserkraftwerk mit vorhandenen Speichern gibt. Bei großzügig dimensionierten Stauseen in bestehenden Speicherkraftwerken steht ein Wasserpotential bereit, das zur Energiespeicherung genutzt werden kann.

Die Projektentwicklung beginnt mit einer Konzeptstudie und setzt sich nach einer ersten positiven Beurteilung und der Bereitstellung eines Budgets für Erkundungs- und Untersuchungsmaßnahmen der Projektstufe Machbarkeitsstudie fort.

Erster Schritt einer Machbarkeitsuntersuchung sollte immer eine eingehende Analyse von Alternativen hinsichtlich Standort und Anlagenkonfiguration und Maschinentyp sein. Bereits frühzeitig sollte mit den Untersuchungen zur Anbindung an das Hochspannungsnetz begonnen werden. Mit der Bestätigung der Machbarkeit beginnen die Projektschritte zur Erstellung des UVE Projektes für die neben dem Technischen Projekt auch umfangreiche umweltrelevante Untersuchungen durchzuführen sind. Im Beitrag werden Erfahrungen zur zeitlichen Projektentwicklung gegeben. Nach der Bewilligung des Projektes folgen die Stufen Ausschreibungsprojekt und Ausführungsprojekt.

An Hand von Projektbeispielen werden die Möglichkeiten bei der Projektierung der Anlagenteile wie folgt aufgezeigt:

- Systeme von Oberbecken in oberirdischer und unterirdischer Bauweise
- Anordnung der Triebwasserwege und deren Auskleidung
- Kraftwerkszentralen in Kavernen- und Schachtbauweise
- Elektromaschinelle Ausstattung
- Möglichkeiten zur Energieableitung und Einspeisung in das Hochspannungsnetz

Der Beitrag wird mit einem Überblick über die derzeit bekannten Pumpspeicherprojekte in Mitteleuropa abgeschlossen.

Adresse des Autors

Dipl.-Ing. Paul Oberleitner
Pöyry Energy GmbH, BA-Hydro
Rainerstraße 29
A-5020 Salzburg
E-mail: paul.oberleitner@poyry.com

