



Masterarbeit

Betonhohlkörper als Energiespeicher für die Energiewende

Die Umstellung der Energieversorgung auf regenerative Quellen macht die Speicherung großer Energiemengen bei geringen Kosten erforderlich. Pumpspeicherkraftwerke werden seit Beginn der Elektrifizierung weltweit genutzt und sind entsprechend ausgereift. Wegen des hohen Landschaftsverbrauchs können neue Anlagen in Europa aber kaum noch gebaut werden und es müssen landschaftsverträgliche Formen von „Pumped Hydro“ oder „Compressed Air Energy Storage“ (CAES) oder Kombinationen gefunden werden. Die Lagerung komprimierter Luft am Grund von tiefen Gewässern ist aus vielerlei Gründen vorteilhaft und bereits Gegenstand zahlreicher Veröffentlichungen und Patente. Mit begrenztem Materialaufwand und geringen ökologischen Eingriffen lassen sich so große Mengen an Energie speichern.

In der Masterarbeit soll die Eignung von Betonhohlkörpern zur Druckluftspeicherung untersucht werden. Dabei steht die Optimierung der Geometrie nach Maßgabe der statischen Eigenschaften für verschiedene Lastfälle (Füllzustände) im Mittelpunkt. Ziel ist die optimale Materialausnutzung unter Berücksichtigung von Stabilität und Rissfreiheit. Die Masterarbeit orientiert sich an dem Projekt StenSea des Fraunhofer-Instituts für Energiewirtschaft und Energiesystemtechnik und baut auf den dort bereits gesammelten Forschungs- und Versuchsergebnissen auf.



Teilaufgaben

- Literaturrecherche zum Stand der Technik, insbesondere das Projekt StenSea betreffend.
- Idealisierung des Systems und Entwicklung eines statischen Systems, inklusive relevanter Lastfälle.
- Identifikation geeigneter Berechnungsmethoden, insbesondere analytische Lösungen nach der Membrantheorie und Finite-Elemente-Berechnungen auf Basis der Schalentheorie.
- Formulierung des Optimierungsproblems, insbesondere Zielfunktion und Nebenbedingungen.
- Identifikation geeigneter Optimierungsalgorithmen und Lösung des Optimierungsproblems.
- Dokumentation und Bewertung der erzielten Ergebnisse.

Empfohlene Interessengebiete

Schalen, Optimierung, Nachhaltigkeit

In Kooperation mit:

BOLLINGER+GROHMANN

Externe Betreuer: Dr.-Ing. Mathias Kutterer,
Dr.-Ing. Rebecca Thierer