



**Interpellation von Philip C. Brunner, Urs Andermatt, Thomas Gander, Alois Gössi, Patrick Iten, Jean Luc Mösch, Emil Schweizer und Reto Vogel
betreffend Stromspeicherbahn**
(Vorlage Nr. 3787.1 - 17817)

Antwort des Regierungsrats
vom 21. Januar 2025

Sehr geehrter Herr Präsident
Sehr geehrte Damen und Herren

Philip C. Brunner, Urs Andermatt, Thomas Gander, Alois Gössi, Patrick Iten, Jean Luc Mösch, Emil Schweizer und Reto Vogel haben am 27. August 2024 die Interpellation betreffend Stromspeicherbahn eingereicht (Vorlage Nr. 3787.1 - 17817). Der Kantonsrat hat die Interpellation am 26. September 2024 dem Regierungsrat zur Beantwortung überwiesen.

A. Beantwortung der Fragen

1. *Kennt der Regierungsrat das Konzept einer Stromspeicherbahn? Ist sich der Kanton bewusst, dass es so etwas gibt?*

Dem Regierungsrat ist das Konzept einer Stromspeicherbahn bekannt. Gemäss der Übersicht über Stromspeichertechnologien des Bundesamts für Energie BFE¹, auf welche der Regierungsrat auch in seiner Antwort zum Postulat betreffend Förderung der Energiespeicherung (Vorlage Nr. 3392.1 - 16902) Bezug nimmt, stellt eine Stromspeicherbahn eine Variante eines Gravitationsspeichers dar. Dabei kann Strom für Minuten bis Tage als potenzielle Energie in Form von Materialien (Betonblöcke, Kies oder Sand) in höheren Lagen gespeichert werden. Das Konzept wird auch als Mountain Gravity Energy Storage² bezeichnet.

2. *Sieht der Kanton Zug Potenzial in einer Stromspeicherbahn?*

Die Technologie einer Stromspeicherbahn ist wenig erprobt. Im europäischen Raum gibt es bisher keine solchen Anlagen. Eine Stromspeicherbahn benötigt ausreichend Gefälle sowie an der Tal- und Bergstation einen ausreichend grossen Platz zum Be- und Entladen (Abbildung 1). Die potenzielle Speicherkapazität ist primär abhängig von der Höhendifferenz. Für einen sinnvollen Betrieb sind mindestens 500 m notwendig. Gemäss einem österreichischen Forscherteam³ kann eine Modell-Anlage bei einer Differenz von 500 Höhenmetern 44 MWh Energie während 28 Tagen speichern. 44 MWh Energie entspricht ungefähr der Strommenge, die eine Solaranlage mit rund 36 kWp auf einem Mehrfamilienhaus pro Jahr produziert.⁴ Damit ist das Speicherpotenzial von Stromspeicherbahnen im Vergleich zu erprobten Pumpspeicherkraftwerken sehr klein (Abbildung 2).

¹ Energiespeichertechnologien. Kurzübersicht 2021. Bundesamt für Energie, BFE.

² https://www.tycorun.com/blogs/news/gravity-energy-storage?srltid=AfmBOOpYJo28R3Ob0T6yRU-AHqmNtCDnzW4ZrsmfPO-fJw_VFBpptuTUm

³ <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360544219321140?via%3Dihub>

⁴ <https://www.zolar.de/blog/photovoltaik-ertrag>

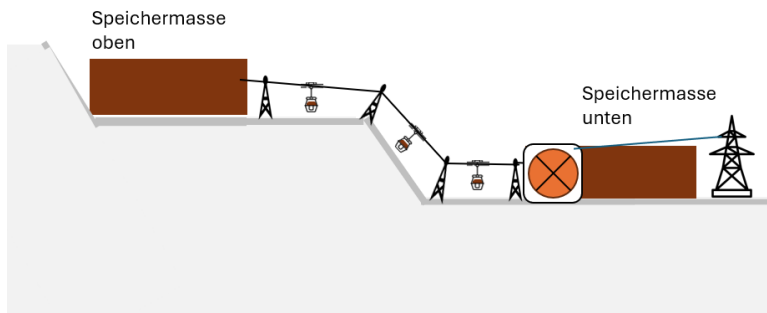


Abbildung 1: Schema einer Speicherbahn (nicht massstabgetreu).

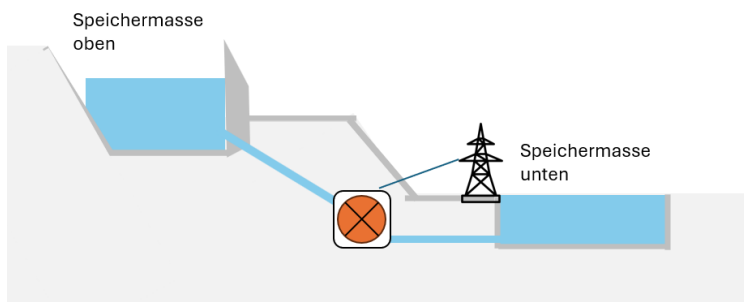


Abbildung 2: Schema eines Pumpspeicherkraftwerks (nicht massstabgetreu).

Die Interpellanten schlagen einen Standort in der Gemeinde Menzingen vor. Die Talstation käme beim Bostadel zu liegen, die Bergstation auf der Nordflanke des Gibels. Die Höhendifferenz beträgt lediglich rund 300 m. Für die Erstellung einer Stromspeicherbahn müsste Wald gerodet und Gelände verschoben werden. Der Standort befindet sich zudem in einem BLN-Gebiet. Dem Energiespeicherinteresse stünde also ein nationales Interesse für Landschaftsschutz entgegen. Um ebenfalls nationales Interesse zu erlangen, müsste die Anlage mindestens eine Leistung von 100 MW aufweisen (in Analogie zu Pumpspeicherkraftwerken), was nach Einschätzung des BFE⁵ technisch kaum möglich ist. Daher ist eine solche Anlage aus raumplanerischer Sicht beim Bostadel nicht bewilligungsfähig.

Ideal für den Betrieb einer Stromspeicherbahn wäre beispielsweise ein Kiesabbaustandort mit ausreichend Höhendifferenz, bestehenden Be- und Entladestationen sowie einer bestehenden Materialbahn. Ein solcher Standort ist im Kanton Zug nicht vorhanden. Trassen mit einer Höhendifferenz von 500 m befinden sich beispielsweise am Südhang des Zuger- bzw. Walchwilerbergs. Die Erstellung einer Stromspeicherbahn würde Rodungen im Schutzwald erfordern. Aufgrund des begrenzten Platzangebots am Ufer des Zugersees (Verkehrsinfrastruktur, Siedlungsgebiet Walchwil und Stadt Zug) sowie den grossflächigen Schutzgebieten auf dem Zuger- bzw. Walchwilerberg wären zudem kaum Flächen für die beiden Materialdepots an der Berg- und Talstation verfügbar. Allfällige Trassen in der Gemeinde Menzingen und Oberägeri befinden sich im BLN-Objekt 1307 «Glaziallandschaft Lorze – Sihl mit Höhronenkette und Schwantenu» und sind nicht bewilligungsfähig. Der Wildspitz ist Teil des BLN-Objekts 1607 «Bergsturz Goldau» und das Hürital als allfällige Talstation ist ein grossflächiges kantonales Naturschutzgebiet. In den Gemeinden Risch, Hünenberg, Cham, Steinhausen, Baar und Neuheim sind keine Trassen mit einer Höhendifferenz von 500 m vorhanden.

Aus Sicht des Regierungsrats bietet der Kanton Zug aus topografischen und raumplanerischen Gründen keine Möglichkeit für die Realisierung einer Stromspeicherbahn.

⁵ Auskunft am 30.10.2024 von Dr. Stefan Oberholzer per Mail.

3. *Könnte sich der Kanton Zug eine Beteiligung zur Realisierung einer Stromspeicherbahn vorstellen und wäre er für eine Beteiligung bereit?*

Wie bereits ausgeführt, ist die Technologie der Stromspeicherbahn nur in ausgewählten Spezialfällen anwendbar. Über die Kosten ist wenig bekannt. Das eingangs erwähnte Forschungsteam erachtet die Technologie weder als rentabel noch als nachhaltig.⁶ Gemäss dem Eigentümer von Energy Vault, der einzigen Firma, die Gravitationspeicher baut, könne diese Technologie nur direkt neben einer grossen Solar- oder Windfarm wirtschaftlich betrieben werden, da die Energiespeichermenge eher gering ist.⁷ Aus Sicht der Kreislaufwirtschaft und des Umweltschutzes kommen gemäss dem Eigentümer von Energy Vault Standorte wie stillgelegte Kohlekraftwerke, bei denen die Erschliessung ans Stromnetz vorhanden ist und sich Bauschutt zu den benötigten Gewichten recyceln lassen, infrage. Solche Standorte sind im Kanton Zug und in der Schweiz nicht vorhanden und daher ist es verständlich, dass die Schweizer Firma Energy Vault ihren ersten Kunden in China gefunden hat.

Der Regierungsrat erachtet aus heutiger Sicht eine Beteiligung an einer Stromspeicherbahn nicht für sinnvoll. Die Technologie ist noch wenig erprobt. Die Kosten und der bauliche Aufwand sind – gemessen am Speicherpotenzial – hoch. Ein wirtschaftlicher Betrieb scheint nur in Spezialfällen ausserhalb der Schweiz möglich zu sein. Es gibt erfolgversprechendere Technologien zur Stromspeicherung.

4. *Wie könnte sich der Kanton einbringen?*

Energiespeicherung bildet einen Schwerpunkt der Energie- und Klimapolitik des Regierungsrats. Im Handlungsfeld 1 seiner Energie- und Klimastrategie⁸ hält er dazu fest, dass der Kanton Innovationen bei zukunftsfähigen Technologien anstossen und über das Kantonsgebiet hinaus einen Beitrag an die Versorgungssicherheit leisten will. Dazu arbeitet er mit der Wirtschaft und der Wissenschaft zusammen. In diesem Bereich hat der Kanton bereits einige Massnahmen umgesetzt, andere sind geplant. Hervorzuheben ist die Massnahme EKS-4 «Strom und Wärme speichern: Umfassende Förderung der Energiespeicherung».⁹

a. *Finanziell?*

- i. *Beispielsweise über einen Infrastrukturfond oder einen Innovationsfond oder ähnlich?*
- ii. *Unterstützung durch OECD-Mindeststeuer-Einnahmen?*

Gemäss Massnahme EKS-04 werden Anträge um finanzielle Unterstützung von Pilot- und Demonstrationsobjekten geprüft (siehe auch Frage 3). Die Bereitstellung von Mitteln kann beispielsweise in Form von Einzelbeiträgen nach § 5 Abs. 1 kantonales Energiegesetz (EnG-ZG; BGS 740.1) erfolgen oder über Beiträge des Regierungsrats nach § 35 Abs. 2 Bst. g Finanzhaushaltgesetz (FHG; BGS 611.1). Es obliegt dem Kantonsrat, Beiträge aus den Mehreinnahmen der OECD-Mindeststeuer zu sprechen.

b. *Raumplanerisch?*

- i. *Auf dem Gebiet des Kantons Zug?*
- ii. *Mit anderen Trägern auch ausserkantonal?*

Dazu wird auf die Beantwortung der Frage 2 verwiesen.

⁶ <https://www.derstandard.de/story/2000141734109/besser-als-batterien-was-betonkloetze-als-energiespeicher-taugen>

⁷ <https://www.derstandard.de/story/2000141734109/besser-als-batterien-was-betonkloetze-als-energiespeicher-taugen>

⁸ Energie- und Klimastrategie Kanton Zug. Grundsätze, Ziele, Massnahmen. 2024.

⁹ Energie- und Klimastrategie Kanton Zug. Beschreibung der Massnahmen ab 2025. 2024.

c. *Organisatorisch?*

i. *Über die kantonale Beteiligung bei der AXPO, WWZ usw.?*

ii. *Über weitere Kontakte in Politik und Wirtschaft?*

Der Kanton Zug arbeitet im Bereich Energiespeicherung bereits eng mit der Wirtschaft zusammen. Hervorzuheben ist die Unterstützung der «Zuger Initiative zur Dekarbonisierung der Industrie».¹⁰ Dabei geht es um die Erzeugung von Wasserstoff mit einer neuartigen Pyrolyse-Technologie. Weitere Projekte sind geplant, beispielsweise Unterstützung des Projekts «Virtuelles Kraftwerk Zug» (EKS-07), mit welchem die Resilienz der Energieversorgung gestärkt werden soll. Projektträger ist die Zug Alliance, welcher verschiedene Zuger Industriepartner sowie die WWZ angehören. Geprüft wird zudem die Zusammenarbeit mit der ETH Zürich und Lausanne sowie der EMPA im Hinblick auf einen Methanol-Demonstrator (EKS-08).

B. Fazit

Der Kanton Zug will im Rahmen seiner Energie- und Klimastrategie sein Engagement im Bereich Energiespeicherung verstärken. Dazu will er Innovationen bei zukunftsfähigen Technologien anstossen. Verschiedene Massnahmen befinden sich in Umsetzung oder sind geplant. Der Regierungsrat ist grundsätzlich offen, eine allfällige Investition in ein konkretes Projekt im Bereich Energiespeicherung zu prüfen.

Im Hinblick auf eine Stromspeicherbahn hat der Regierungsrat jedoch grosse Vorbehalte. Innerhalb der Kantonsgrenzen sind keine geeigneten Standorte vorhanden. Gegen eine allfällige Beteiligung an Anlagen ausserhalb der Kantonsgrenzen spricht, dass die Technologie voraussichtlich nur in Spezialfällen im Ausland Anwendung findet und die Kosten im Verhältnis zum Nutzen hoch sind.

C. Antrag

Kenntnisnahme.

Zug, 21. Januar 2025

Mit vorzüglicher Hochachtung
Regierungsrat des Kantons Zug

Der Statthalter: Florian Weber

Der Landschreiber: Tobias Moser

65/sl

¹⁰ Kantonsratsbeschluss betreffend Beitrag des Kantons Zug zur Unterstützung des Innovationsprojekts «Zuger Initiative zur Dekarbonisierung der Industrie», Geschäft Nr. 3417, 2023.