

Antrag

des Abg. Gernot Gruber u. a. SPD

und

Stellungnahme

des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft

Energiespeicher und Versorgungssicherheit

Antrag

Der Landtag wolle beschließen,
die Landesregierung zu ersuchen
zu berichten,

1. wie viel Energie derzeit in Baden-Württemberg mittels Energiespeicher (Pumpspeicherkraftwerke, Lithium-Ionen-Batterien [nicht diejenigen in Kraftfahrzeugen, aber diejenigen, die Solarenergie oder Strom zur Stromversorgung speichern], Warmwasserspeicher, Wasserstoffzellen, Redox-Flow-Batterien etc.) gespeichert werden kann;
2. welchen Effizienzgrad die verschiedenen Energiespeicher beim Be- und Entladen besitzen;
3. wie groß die regionale Energiespeicherdichte ist und welche Auswirkungen dies auf die Versorgung mit Strom und Wärme in den Städten und Gemeinden hat;
4. wie lange die bestehenden Energiespeicher den Strombedarf in allen Sektoren des Landes abdecken können unter der Annahme, dass zu Beginn alle Speicher voll sind;
5. wie lange die bestehenden Energiespeicher zur Winterzeit den Wärmebedarf in allen Sektoren des Landes abdecken können unter der Annahme, dass zu Beginn alle Speicher voll sind;
6. wie viel Energie aus Baden-Württemberg in ausländischen Energiespeichern (insbesondere von Pumpspeicherkraftwerken aus Österreich) gespeichert wird;
7. wie viel Energie bei einem Versorgungsengpass von ausländischen Energiespeichern (insbesondere von Pumpspeicherkraftwerken aus Österreich) bezogen werden kann;

8. eine wie große Speicherkapazität beim gegenwärtigen Anlagenbestand im Land erforderlich ist, um die Einspeisungsschwankungen regenerativer Energien ins Stromnetz vollständig aufzufangen, bzw. wenn die Landesregierung ihre Ausbauziele 2030, 2040 bzw. 2050 erreichen sollte;
9. welche Maßnahmen die Landesregierung ergreift, um die Weiterentwicklung von Energiespeichern zu fördern;
10. inwieweit es stillgelegte Gasspeicher gibt, die reaktiviert werden können, bzw. ob zusätzliche Gasspeicher erforderlich sind, mit der Option, künftig auch Wasserstoff speichern zu können.

16.11.2022

Gruber, Rolland, Steinhilb-Joos, Röderer, Storz SPD

Begründung

Wenn es in gemeinsamer Anstrengung gelingt, deutlich mehr regenerative Energie im Land selbst zu erzeugen, wird es im Netzwerk temporäre Spannungsspitzen geben, die, will man die Energie nicht verschwenden, in diversen Speichern aufgefangen werden müssen. Die Bedeutung des Speicherns von Energie wird in jedem Fall an Bedeutung zunehmen, sodass ein Überblick über das gegenwärtige und künftige Leistungsvermögen von Speichern nötig ist. Die Dimensionierung der Gasspeicher ist in Deutschland zwar größer als in unseren Nachbarländern. Um einen Ausfall der kontinuierlichen Gasversorgung zu verhindern, sind aus Sicht vieler Versorger Gasspeicher jedoch noch wichtiger als Stromspeicher.

Stellungnahme

Mit Schreiben vom 12. Dezember 2022 Nr. UM65-0141.5-20/9/2 nimmt das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft im Einvernehmen mit dem Ministerium für Finanzen, dem Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst und dem Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus zu dem Antrag wie folgt Stellung:

*Der Landtag wolle beschließen,
die Landesregierung zu ersuchen
zu berichten,*

1. *wie viel Energie derzeit in Baden-Württemberg mittels Energiespeicher (Pumpspeicherkraftwerke, Lithium-Ionen-Batterien [nicht diejenigen in Kraftfahrzeugen, aber diejenigen, die Solarenergie oder Strom zur Stromversorgung speichern], Warmwasserspeicher, Wasserstoffzellen, Redox-Flow-Batterien, etc.) gespeichert werden kann;*

Nach einer entsprechenden Auswertung des Marktstammdatenregisters (Stand 30. November 2022) sind in Baden-Württemberg Stromspeicher mit einer nutzbaren Speicherkapazität von rund 139 500 MWh in Betrieb.

Systematisch erfasste Daten zu Warmwasserspeichern, ob dezentrale Wärmespeicher in Gebäuden (Puffer-/Stundenspeicher) oder zentrale Wärmespeicher in Wärmenetzen (Stunden-, Tages-, Saisonalpeicher), stehen nicht zur Verfügung. In Wärmenetzen, gleich welcher Größe (Nah- bis Fernwärme), übernehmen lokal große Wärmespeicher wichtige Funktionen bei der Spitzenlastdeckung und Speicherung saisonal gewonnener Wärmeenergie. Speicherprojekte mit mehr als 5 000 m³ Volumen finden sich an folgenden Standorten in Baden-Württemberg: GKM AG (Mannheim) 1,5 Mio. kWh (45 000 m³), Stadtwerke Heidelberg 40 MW (20 000 m³), EnBW Altbach und Gaisburg. In kleineren Wärmenetzen übernehmen Wärmespeicher ebenfalls wichtige Funktionen, so z. B. in Crailsheim oder Horb am Neckar.

2. welchen Effizienzgrad die verschiedenen Energiespeicher beim Be- und Entladen besitzen;

Nachfolgend sind durchschnittliche Wirkungsgrade ausgewählter etablierter Energiespeichertechnologien aufgelistet:

- Pumpspeicherkraftwerke: 75 % bis 85 %
- Lithium-Ionen-Batterien: 90 % bis 98 %
- Redox-Flow-Batterien: 75 % bis 80 %
- Wasserstoff (Elektrolyse & Rückverstromung): ca. 40 %

3. wie groß die regionale Energiespeicherdichte ist und welche Auswirkungen dies auf die Versorgung mit Strom und Wärme in den Städten und Gemeinden hat;

Dem Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft liegen keine Daten hinsichtlich der regionalen Energiespeicherdichte vor.

4. wie lange bestehende Energiespeicher den Strombedarf in allen Sektoren des Landes abdecken können, unter der Annahme, dass zu Beginn alle Speicher voll sind;

Der Brutto-Gesamtstromverbrauch lag im Jahr 2020 in Baden-Württemberg nach Angaben des Statistischen Landesamts Baden-Württemberg bei rund 66 TWh. Dem gegenüber stehen installierte Speicher mit einer nutzbaren Speicherkapazität von ca. 0,14 TWh (siehe Frage 1).

Unter der theoretischen Annahme eines konstanten Strombedarfs von ca. 0,18 TWh pro Tag sowie einer gleichmäßigen Verteilung des Strombedarfs über einen Tag hinweg, könnten die bestehenden Stromspeicher den Strombedarf des Landes Baden-Württemberg etwa 18 Stunden und 30 Minuten abdecken.

5. wie lange die bestehenden Energiespeicher den Wärmebedarf in allen Sektoren des Landes abdecken können unter der Annahme, dass zu Beginn alle Speicher voll sind;

Hierzu liegen keine landesweiten Informationen vor. Als Beispiel sei hier der Zweizonenspeicher der Stadtwerke Heidelberg genannt: Dieser erbringt über 17 h Entladezeit ca. 40 MW thermische Leistung zusätzlich zur installierten Erzeugungskapazität der Stadtwerke (Großholzheizkraftwerk).

6. *wie viel Energie aus Baden-Württemberg in ausländischen Energiespeichern (insbesondere von Pumpspeicherkraftwerken aus Österreich) gespeichert wird;*

7. *wie viel Energie bei einem Versorgungsengpass von ausländischen Energiespeichern (insbesondere von Pumpspeicherkraftwerken aus Österreich) bezogen werden kann;*

Die Fragen 6 und 7 werden aufgrund des Sachzusammenhangs gemeinsam beantwortet.

In europäischen Anrainerstaaten von Baden-Württemberg ist folgende Leistung an Pumpspeicherkraftwerken installiert: Frankreich 5 050 MW, Österreich 3 503 MW und Schweiz 6 681 MW. Aufgrund der topologisch direkten Anbindung an die Regelzone der TransnetBW GmbH und damit Baden-Württemberg können die Pumpspeicherkraftwerke der Kraftwerksgruppe Obere-III-Lünersee der illwerke vvk AG in Österreich mit einer Leistung von 1 500 MW der Regelzone der TransnetBW GmbH zugeordnet werden. Daten zu anderen Speichertechnologien liegen nicht vor.

Eine Aussage dazu, wie viel Energie aus Baden-Württemberg in diesen Speichern gespeichert sind und bei einem Versorgungsengpass bezogen werden könnten, kann nicht getroffen werden.

8. *eine wie große Speicherkapazität beim gegenwärtigen Anlagenbestand im Land erforderlich ist, um die Einspeiseschwankungen regenerativer Energien ins Stromnetz vollständig aufzufangen, bzw. wenn die Landesregierung ihre Ausbauziele 2030, 2040 bzw. 2050 erreichen sollte;*

Speicher werden je nach Art für unterschiedliche Einsatzzwecke genutzt und stellen nicht die einzige Technologie dar, um im zukünftigen Energiesystem die sogenannte Residuallast zu decken. Daher lässt sich die Frage nicht quantitativ beantworten.

Das auf erneuerbaren Energien, vor allem Wind und Photovoltaik, basierende Energiesystem der Zukunft muss dabei flexibel und schnell auf die wetterabhängige Stromerzeugung von erneuerbaren Energien reagieren können. Für eine kostengünstige Versorgung ist es daher sinnvoll, dass Erzeuger und Verbraucher zunehmend flexibel auf das fluktuierende Angebot von Strom aus Wind und Sonne reagieren. Ziel ist es stets, die Residuallast zu decken. Der Begriff Residuallast bezeichnet die nachgefragte elektrische Leistung abzüglich der Einspeisung von volatilen Erzeugern wie z. B. Windenergie- oder Photovoltaikanlagen. Für die Deckung der Residuallast sind auch konventionelle Kraftwerke, insbesondere gasbefeuerte Kraftwerke, die perspektivisch auf die Nutzung von Wasserstoff umgestellt werden können, notwendig. Genauso notwendig ist aber der ambitionierte Stromnetzausbau sowie die Steigerung der Energieeffizienz und die Flexibilisierung der Nachfrage. Speicher können ebenso als Teil dieses Technologiemicx eine Rolle spielen. So können Pump- oder Batteriespeicher zum Ausgleich kurzfristiger Schwankungen genutzt werden. Gasförmige Energieträger, wie durch Elektrolyse hergestellter Wasserstoff, in Verbindung mit Gasspeichern können zudem als saisonale Speicher genutzt werden.

9. *welche Maßnahmen die Landesregierung ergreift, um die Weiterentwicklung von Energiespeichern zu fördern;*

In den Hochschulen und Forschungseinrichtungen des Landes wird die Weiterentwicklung von Energiespeichern forschungsbereichsübergreifend vorangetrieben. Der Verbund CELEST (Karlsruher Institut für Technologie [KIT], Universität Ulm, Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg [ZSW], Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. [DLR]) bündelt die Kompetenzen im Bereich der elektrochemischen Speicher von der Materialforschung bis hin zur Produktionstechnik. Dazu gehört auch der Exzellenzcluster PostLithium-Storage (POLiS). Darüber hinaus spielt die Forschung zu thermischen Energie-

speichern u. a. an der Universität Stuttgart und am KIT eine wichtige Rolle für die Weiterentwicklung von Energiespeichern. Insbesondere die Kopplung von Prozessen der Energiewandlung mit thermischen Energiespeichern kann die Wirkungsgrade der Energiewandlung so erhöhen, dass auch großskalige Energiespeicher material- und kosteneffizient realisiert werden können. Das Wissenschaftsministerium unterstützt den Aufbau von qualifizierten Fachkräften und Knowhow sowie den Transfer in diesem wichtigen Gebiet der Energieforschung durch Lehre, Forschung und Forschungsinfrastrukturen.

Das Land Baden-Württemberg hat die zentrale Rolle von Großwärmespeichern in Wärmenetzen erkannt und ergänzt die (Basis-)Investitionsförderung im Landesförderprogramm „Energieeffiziente Wärmenetze“ um einen Bonus für große Wärmespeicher in Höhe von bis zu 50 000 Euro für Wärmespeicher mit einem Speichervolumen von mindestens 500 m³ Wasser, beziehungsweise Wasseräquivalent bei Latentwärmespeichern und sonstigen Speichern. Bei der Neuausrichtung des Landesförderprogramms sollen – unter Beachtung der haushaltsrechtlichen Ermächtigungsgrundlage – Modelle zum Anreiz für den Bau systemdienlicher, darunter stromnetzdienlicher und saisonaler Speicher, evaluiert werden.

Förderung Batterieforschung

Das Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus fördert mit ca. 7,2 Millionen Euro zwischen den Jahren 2022 bis 2024 insgesamt zwölf wirtschaftsnahe Forschungsprojekte im Themenfeld Batterie. Neben Batterierecycling bilden die Bereitstellung von Rohstoffen am Beispiel von Lithium im Oberrheingraben, die Erhöhung der Batteriesicherheit, insbesondere bei Heimspeichern, der Einsatz innovativer Materialien, wie Natrium-Ionen-Batterien, sowie flexiblere Produktionsverfahren weitere Schwerpunkte der geförderten Projekte.

DigiBatPro und ZDB

Die Digitalisierung bietet wichtige Werkzeuge für eine lebenszyklusorientierte Bewertung und Optimierung der Umweltverträglichkeit von Energiespeichersystemen. Sie unterstützt bei der Verbesserung der Produktqualität sowie bei der Steigerung der Ressourceneffizienz in der Produktion.

Das Ziel des seitens Land (Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus) und Bund (Bundesministerium für Bildung und Forschung [BMBWF]) geförderten Vorhabens DigiBattPro 4.0 ist die ganzheitliche Digitalisierung einer Batteriezellenproduktion. Durch die Digitalisierung des Gesamtprozesses soll ein signifikanter Beitrag zur Steigerung und Stabilisierung der Produktqualität von Lithium-Ionen-Batteriezellen geleistet werden. Die Digitalisierungsstrategien wurden während der ersten Projektphase im Bereich der bestehenden CoinPower-Produktion erforscht und erprobt. Anschließend wird ein Übertrag und Ausbau der entwickelten Lösungen auf die neu zu beschaffende Forschungspilotproduktion (Rundzelle 21700) angestrebt. Zusätzlich zum Digitalisierungskonzept wurden für das Projektziel auch die Elektrodenentwicklungen untersucht. Das Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung (ZSW) bringt seine Expertise bezüglich Herstellung der Hochleistungselektroden ein. Das Ziel ist der Transfer der Elektrodenherstellung vom Labormaßstab in den Pilotmaßstab.

Ergänzend und aufbauend auf DigiBatPro 4.0 wurde das Zentrum für Digitalisierte Batteriezellenproduktion (ZDB) im Rahmen einer ersten Förderphase aufgebaut und wird aktuell, ebenfalls mit Landesförderung (Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus) thematisch erweitert. Erforscht wird, wie durch Digitalisierungsansätze die Produktion von Lithium-Ionen-Batteriezellen technisch und wirtschaftlich optimiert werden kann. Als ergänzende Themen kommen nun das Herstellen von Feststoffbatterien und Prozesse für eine Kreislaufführung hinzu. In den Techniken bisher umgesetzt sind die wesentlichen Prozesse zur Herstellung von Elektrodenmaterialien und zur Montage von Rundzellen. Mit der Digitalisierung und Vernetzung der Prozesse in einer Cloud-Plattform entstand eine auf Forschungsebene einzigartige Infrastruktur zur Erforschung und Lösung aktueller und zukünftiger produktionstechnischer Herausforderungen. Die damit verbunde-

nen Ergebnisse sollen dazu beitragen, die Hürden für einen Eintritt in die industrielle Serienfertigung zu senken.

Fördermaßnahme IPCEI Batteriezellfertigung

Das Förderinstrument „Important Project of Common European Interest“ (IPCEI) ermöglicht Ausnahmen vom generellen Beihilfeverbot. Ziel ist es, über den Stand der Technik hinausgehende Innovationen entlang der gesamten Batterie-Wertschöpfungskette zu ermöglichen – von den Rohstoffen, chemischen Werkstoffen, der Konzeption von Batteriezellen und -modulen in intelligenten Systemen bis hin zum Recycling und zur Umnutzung von Altbatterien.

Das Land unterstützt alle vom BMWK zur Förderung ausgewählten IPCEI-Projekte bundeseinheitlich mit 30 Prozent der Fördersumme. 2020 erfolgte die Übergabe des Förderbescheids an den Zellhersteller VARTA in Ellwangen. Drei weitere Unternehmen aus Baden-Württemberg folgten 2021: ElringKlinger AG aus Dettingen an der Ems, Manz AG aus Reutlingen und die Cellforce Group GmbH, Tübingen.

10. inwieweit es stillgelegte Gasspeicher gibt, die reaktiviert werden können, bzw. ob zusätzliche Gasspeicher erforderlich sind, mit der Option, künftig auch Wasserstoff speichern zu können.

Baden-Württemberg stehen zwei kleinere Unterspeicher (UGS) mit einer Arbeitsgaskapazität von kumuliert 40 000 000 m³ zur Verfügung, dies entspricht etwa 0,4 TWh. Bei beiden UGS handelt es sich um sogenannte Porenspeicher, die aufgrund ihrer geologischen Beschaffenheit nur bedingt und unter Berücksichtigung umfangreicher Investitionen für die Wasserstoffspeicherung geeignet sind. Eine Nutzung von Kavernenspeichern ist aufgrund der geologischen Beschaffenheit in Baden-Württemberg nicht umsetzbar.

Generell wird die Eignung von Porenspeicher zur Wasserstoffspeicherung kritisch gesehen. Laut den Langfristszenarien 3 (treibhausgasneutral bis 2045) des BMWK (<https://www.langfristszenarien.de/enertile-explorer-de/>) besteht ein Neubaubedarf an Wasserstoffspeichern, da das bestehende Speicherpotenzial nicht ausreicht. In den Langfristszenarien wurde dieser Ausbau in Regionen mit potentiellen Kavernenspeichern vorgenommen. Diese liegen vor allem im Norden Deutschlands.

Walker

Ministerin für Umwelt,
Klima und Energiewirtschaft