**Problemstellung:**

Wieviel elektrische Energie können die Batterien von Elektroautos speichern?

Claudia Kunz und andere schreiben in: „Smart Grids“ für die Stromversorgung der Zukunft, in: Renews Special Ausgabe 58, Juni 2012, Seite 11 ([www.unendlich-viel-energie.de](http://www.unendlich-viel-energie.de) bzw. <https://www.unendlich-viel-energie.de/mediathek/hintergrundpapiere/%e2%80%9esmart-grids%e2%80%9c-fuer-die-stromversorgung-der-zukunft> bzw. : <https://www.unendlich-viel-energie.de/mediathek/hintergrundpapiere/%e2%80%9esmart-grids%e2%80%9c-fuer-die-stromversorgung-der-zukunft>):

Abbildung 1

Abbildung 1

„Für eine zunehmend auf Erneuerbaren Energien basierende Stromversorgung sind mehr

Energiespeicher notwendig. Sie übernehmen im Wesentlichen folgende Funktionen: Bei hoher

Stromerzeugung aus Wind und Sonne nehmen sie überschüssigen Strom auf und speisen zeitversetzt

bei Erzeugungsdefiziten wieder Strom ein. Zudem stellen sie Regelenergie bereit.

Die einzigen relevanten Großspeicher in Deutschland sind derzeit Pumpspeicherkraftwerke mit

einer Leistung von insgesamt rund sieben Gigawatt und einer Speicherkapazität von 40 Millionen

Kilowattstunden. Dazu kommt ein Druckluftspeicherkraftwerk mit 321 Megawatt Leistung und einer

Kapazität von 642.000 Kilowattstunden. Der Vergleich mit dem durchschnittlichen Stromverbrauch

pro Tag in Deutschland in Höhe von etwa 1,5 Milliarden Kilowattstunden zeigt, dass die hiesigen

Speicherkapazitäten bisher sehr gering sind.“

**Aufgaben1:**

1. Erkläre, warum der Bedarf an Energiespeicher durch die erneuerbaren Energien steigt.
2. Erläutere, welche Funktion Energiespeicher haben.

Weiter schreiben diese Autoren (S. 15):

„Zukünftig können auch Elektroautos zum Ausgleich von Angebot und Nachfrage im Strommarkt

beitragen. Im Jahr 2011 bewegten sich zwar erst 2.300 Elektrofahrzeuge auf deutschen Straßen, nach

dem Willen der Regierung soll es 2020 jedoch bereits eine Million geben; [...].

Die Fahrzeugbatterien von Elektroautos sind mobile Energiespeicher. Die Nationale Plattform

Elektromobilität geht von einer mittleren Batteriekapazität von 15 Kilowattstunden aus. Da nur

weniger als zehn Prozent der gesamten deutschen Fahrzeugflotte gleichzeitig unterwegs ist, könnten

die parkenden Fahrzeuge als großer Pufferspeicher dienen. Angenommen, dass von der im Jahr 2020

angestrebten eine Million Elektrofahrzeugen die Hälfte gleichzeitig am Netz angeschlossen ist und

ein Drittel ihrer Batteriekapazität als Speicher genutzt werden kann, ergibt sich ein Speichervolumen von [...].

Langfristig ist technisch ein bidirektionaler Stromfluss anzustreben, so dass Elektroautos nicht nur Strom abnehmen, sondern auch einen Teil wieder einspeisen können. Dies vorausgesetzt, könnten die Autos bei hohen Strompreisen einen Teil ihres Batteriestroms in das Netz zurückgeben und kurzfristig Regelenergie zur Verfügung stellen.“

**Aufgaben 2:**

1. Berechne die Speicherkapazität der Autobatterien im Jahr 2020.
2. Vergleiche diesen Wert mit der Kapazität der deutschen Pumpspeicherkraftwerke.
3. Recherchiere den jährlichen Bedarf an elektrischer Energie eines durchschnittlichen 3-Personenhaushalts in Deutschland.
4. Vergleiche den täglichen Bedarf eines 3-Personenhaushalts mit dem durchschnittlichen Strombedarfs pro Tag in Deutschland.
5. Schätze ab, wie lange eine einzige geladene Autobatterie aus einem Elektroauto einen durchschnittlichen 3-Personenhaushalt in Deutschland mit elektrischerEnergie versorgen könnte.

Lösungen:

**Aufgaben 2:**

1. *Berechne die Speicherkapazität der Autobatterien im Jahr 2020 unter den gemachten Annahmen.*

ESpeicher = 500000∙1/3∙15 kWh = 25 Mio kWh = 9000 GJ.

1. *Vergleiche diesen Wert mit der Kapazität der deutschen Pumpspeicherkraftwerke.*

Das wäre etwas mehr als 50% der Speicherkapazität der zur Zeit im Einsatz befindlichen Pumpspeicherwerke in Deutschland.

1. *Recherchiere den jährlichen Bedarf an elektrischer Energie eines durchschnittlichen 3-Personenhaushalts in Deutschland.*

In 2016 waren das 3600 kWh.

Quelle: <http://www.die-stromsparinitiative.de/stromkosten/stromverbrauch-pro-haushalt/>

1. *Vergleiche den täglichen Bedarf eines 3-Personenhaushalts mit dem durchschnittlichen Strombedarfs pro Tag in Deutschland.*

Der durchschnittliche Strombedarfs in Deutschland beträgt zur Zeit 1500 Mio kWh pro Tag. Ein 3-Personenhaushalt hat einen durchschnittlichen täglichen Strombedarf von 9,9 kWh. Damit ist der Gesamtstrombedarf ungefähr 150 Millionen mal größer als der eines 3-Personenhaushalts.

1. *Schätze ab, wie lange eine einzige geladene Autobatterie aus einem Elektroauto einen durchschnittlichen 3-Personenhaushalt in Deutschland mit elektrischer Energie versorgen könnte.*

3-Personenhaushalt: 9,9 kWh pro Tag

Autobatterie: 15 kWh

Daher kann eine vollgeladene Autobatterie etwa 1,5 Tage lang einen 3-P-Haushalt mit elektrischer Energie versorgen.