



## Anlage 44: Speicherstrategie

Karl-Martin Hentschel, Heikendorf, 08.02.2023

Hier wird die Energiespeicher-Strategie aus dem Handbuch Klimaschutz und der Studie [Wie kann Nordrhein-Westfalen auf den 1,5-Grad-Pfad kommen?](#) erläutert und mit aktuellen Zahlen durchgerechnet.

Es handelt es sich um ein dreistufiges Speicherkonzept:

**a) Kurzzeitspeicher Batterien:** Kapazität max. 0,2 TWh – reicht für 1 Std. Komplettversorgung Deutschlands, Installation überwiegend in den Häusern, Wirkungsgrad über 90%, Kosten: 40 Mrd. € (das sind 200 Mio. €/GWh), dient ausschließlich dem Tag/Nachtausgleich in den Häusern.

**b) Wasserspeicher** (in Norwegen per Vertrag sichern): Kapazität ca. 25 TWh - reicht theoretisch für 7 Tage Komplettversorgung Deutschlands, Wirkungsgrad 80 - 90%, Kosten: fast kostenlos - Norwegen finanziert die Leitungen im Rahmen der Post-Oil-Strategie selbst, da es Strom bei Flaute liefert (Börsenpreis über 10 Ct/kWh) und bei EE-Überschuss kauft (Börsenpreis unter 0 Ct/kWh). Anbindung durch 20 GW HGÜ-Leitungen (viel mehr lohnt sich für Norwegen nicht, da sie sich nur rentieren, wenn sie regelmäßig benutzt werden - dann müsste vermutlich Deutschland die Leitungen bauen), daher Begrenzung.

**c) Wasserstoffspeicher** in unterirdischen Gaskavernen: Kapazität ca. 80 TWh - reicht für mehr als 3 Wochen Komplettversorgung Deutschlands, dazu werden als Notstromaggregate ca. 60 - 80 GW Gasturbinen benötigt. Wirkungsgrad ca. 30% (der niedrige Wirkungsgrad spielt keine Rolle, da die Turbinen nur wenige Stunden im Jahr betrieben werden). Als Speicher können alte Erdgaskavernen benutzt werden. Hauptkosten sind die Gasturbinen: ca. 40 Mrd. €. Rechnet man Gesamtkosten = 50 Mrd. €, dann sind das 0,6 Mio. €/GWh.

Fazit: Die billigsten Speicher sind die existierenden Wasserkraftwerke in Norwegen - die sind aber in der Kapazität und in der Leistung begrenzt.

Die Batterien kosten pro Gigawattstunde 300-mal so viel wie die Wasserstoffspeicher (bei denen die Hauptkosten die Turbinen sind). Letztere werden nur in seltenen Fällen der Dunkelflaute benötigt. Die beiden längsten kalten Dunkelflauten in Deutschland waren im November 1987 und im Januar 2006. Benötigt würde in diesem Fall ca. 50 TWh Speicherstrom - das Konzept stellt mit insgesamt 105 TWh das Doppelte – also eine erhebliche Sicherheit – bereit.

Bilanz: Die Batterien stellen nur 0,2% der Speicherkapazität, 24% stellen die Wasserspeicher und 76% die Wasserstoffkavernen. Da die Batterien aber täglich im Einsatz sind, liefern sie quantitativ 90% des Speicherstroms. Das macht Sinn, da sie den höchsten Wirkungsgrad haben. Zur Abdeckung der Dunkelflaute spielen sie aber keine Rolle. Die kleinen Dunkelflauten werden regelmäßig mit Strom aus Norwegen bewältigt (hoher Wirkungsgrad!) und nur dann, wenn das nicht reicht (was nur alle paar Jahre der Fall sein dürfte) oder wenn mehr als 20 GW Leistung auf einmal benötigt werden (was ab und zu stundenweise vorkommt), wird auf die Gaskavernen mit den Notstromaggregaten zurückgegriffen.