

ZUM SPEICHERPROBLEM: ENERGIEDIENSTLEISTUNGS-SPEICHERUNG VS. JUST-IN-TIME-PRODUKTION

Heinz Stigler¹, Udo Bachhiesl¹

Problemstellung

Die Energiewende bedingt den Übergang von einer (räumlich und zeitlich) bedarfsgerechten Stromerzeugung aus fossilen Energieträgern hin zu einer (räumlich und zeitlich) dargebotsabhängigen Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien.

Da Strom nicht gespeichert werden kann, muss er in dem Augenblick erzeugt werden, in dem er verbraucht wird. Bei einer vorrangig bedarfsgerechten Stromerzeugung übernehmen die fossilen Energieträger die Speicherproblematik. Diese stehen ja bereits als Energiespeicher in Form von Kohlenwasserstoffen zur Verfügung.

Bei der nunmehr angestrebten überwiegenden Nutzung dargebotsabhängiger, erneuerbarer Energien ergibt sich damit ein Speicherproblem: Der Anfall der Stromproduktion aus erneuerbaren Energien fällt regelmäßig nicht mit dem Zeitpunkt des Stromverbrauchs zusammen.

Grundsätzliches zur Problematik der Speicherung erneuerbarer Energien

Das Speicherproblem lässt sich angesichts der Gegebenheit, dass die erneuerbaren Energien Laufwasserkraft, Wind und PV bereits als Exergie (= Strom) vorliegen, wie folgt charakterisieren:

Exergie Strom → mechanischer Energiespeicher (=Exergiespeicher) → Exergie Strom

Exergie Strom → elektrochemischer Speicher (=Batterien, BrStZelle) → Exergie Strom

Exergie Strom → chemischer Speicher (P2G, P2H, Latentspeicher) → Exergie Strom

Eine Umwandlung zu Speicherzwecken von EXERGIE wieder in ENERGIE (= Exergie + Anergie) und dann wieder in EXERGIE ist generell nicht zweckmäßig.²

Insbesondere die letztere Speicherungsform P2Gas erfordert für die wieder erwünschte Umsetzung in die Exergieform Strom die Anwendung des von Sadi Carnot gefundenen Prinzips der „bewegenden Kraft des Feuers“ und die damit verbundenen Wirkungsgrade und Verluste.

Die Umwandlung in fühlbare oder latente Wärme (P2Heat) hat dann einen Sinn, wenn dies auf sehr hohem Temperaturniveau erfolgt oder die Erzeugung aus einer Überschusssituation (z.B. Wind, PV) heraus erfolgt.

Die Idee V2G ist gegenüber der Pumpspeicherung um das mehr als 10fache teurer.

¹ Institut für Elektrizitätswirtschaft und Energieinnovation, 8042 Graz, Inffeldgasse 18, +43 (0)316 873 7900, Fax: +43 (0)316 873 7910; Stigler@TUGraz.at, www.iee.tugraz.at

² Bachhiesl, U., Lindner, M.: Das Exergiekonzept als Analyseverfahren am Beispiel Deutschlands; 13. Energieinnovationssymposium 2014, TU Graz

Eine zielführende Problemlösung

Bei just-in-time-Produktionen entfällt die Lagerung von Zwischen- und Endprodukten und der Betrieb erspart sich sowohl die Kosten für Lagerräume als auch die anfallenden Zinsen für das in den gelagerten Produkten gebundene Kapital.

In der Prozesskette

„Primärenergie → Sekundärenergie → Endenergie → Nutzenergie → EDL-Zw.-Produkt → EDL-Produkt“

Ist es nun an unterschiedlichen Stellen möglich, „Speicherung“ vorsehen: neben der Speicherung innert des Elektrizitätssektors bietet es sich insbesondere an, dass die stromverbrauchenden Teile in dieser Kette entweder Zwischenprodukte oder Endprodukte lagern und damit entweder „vom Zwischenlager“ aus ihre Endprodukte herstellen oder ihre Endprodukte in „auf Lager“ produzieren.

Dadurch wird es für den Stromversorger möglich, vor allem unerwünschte (Maximal-) Spitzenbelastungen – und damit erforderliche teure Spitzen-Kapazitäten – zu vermeiden.

Besonders bei stromintensiv erzeugten Produkten und Zwischenprodukten bringt eine zeitliche Verlagerung des Strombezugs zu Jahres-Höchstlastzeiten eine deutliche Entlastung bezüglich der insgesamt erforderlichen Gesamtkapazität. Durch die Produktion von Zwischen- und Endprodukten „auf Lager“ ist es den Produzenten möglich, für kürzere Zeiträume den Strombezug deutlich zu reduzieren.³

Die Einsparung von Jahres-Spitzenlast erspart dem Elektrizitätssystem entsprechende Spitzenlastkapazität und die entsprechenden Kosten: diese kommen dann den Güterproduzenten, den Stromerzeugern und auch den Stromverbrauchern zu Gute.

Die Kostenabwägung lautet demnach:

- Kosten für (Jahres-) Spitzenlastkraftwerke
- Kosten für Speicherung von Exergie und nachfolgende Stromproduktionskosten
- Kosten für die Lagerung von Zwischen- bzw. Endprodukten

Eine wesentliche Voraussetzung für derartige branchenübergreifende Lösungen sind Märkte, in denen die (Jahres-) Spitzenlast einen Preis hat, also Kapazitätsmärkte.

Solche Lösungsansätze sind vor allem bei immer größer werdenden Anteilen von dargebotsabhängiger Erzeugung nicht nur zu den Zeitpunkten der Jahreshöchstlast umso erforderlicher, da die erneuerbaren Energien aufgrund ihrer hohen Volatilität nicht nur weniger zur Maximal-Spitzenlastabdeckung sondern auch unterjährig entsprechende Erfordernisse an Spitzenerzeugung verursachen können.

Der Erstautor hat bereits vor 20 Jahren mehrere derartige Vereinbarungen mit Industrie-Kunden zum Wohle beider geschlossen.

Der überraschende gedankliche Auslöser für diese Vorgangsweise und die Inhalte sowie Umsetzung mittels Verträgen werden im Vortrag dargelegt.

³ Gutschi, Ch.: Interdisziplinäre Beiträge zur Effizienzsteigerung im Energiesystem durch Energiespeicherung und Kraft-Wärme-Kopplung; Diss. Inst. Elektrizitätswirtschaft und Energieinnovation, TUG 2007