



Wolfgang Busch (Herausgeber)

Friederike Kaiser (Herausgeber)

## **Pumpspeicher für die Energiewende - Spitzentechnologie auf Eis?**

3. Pumpspeicher-Tagung des EFZN, Goslar, 26. und 27.  
November 2015

Schriftenreihe des Energie-Forschungszentrums Niedersachsen

**efzn**

Energie-Forschungszentrum  
Niedersachsen

### **Pumpspeicher für die Energiewende – Spitzentechnologie auf Eis?**

3. Pumpspeicher-Tagung des EFZN  
Goslar, 26. und 27. November 2015

Wolfgang Busch / Friederike Kaiser (Hrsg.)

Band 34



Cuvillier Verlag Göttingen

<https://cuvillier.de/de/shop/publications/7119>

Copyright:

Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentzsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen,  
Germany

Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: [info@cuvillier.de](mailto:info@cuvillier.de), Website: <https://cuvillier.de>

## **Wettbewerb der Speichertechnologien? – Rechtsvergleichung der regulatorischen Rahmenbedingungen der Flexibilitätsoptionen Pumpspeicherkraftwerke, Power-to-Heat und Power-to-Gas**

**O. ANTONI**

### **1. Einleitung<sup>1</sup>**

Die zunehmende Stromerzeugung aus fluktuierenden erneuerbaren Energien, insbesondere aus Wind und Sonne, bedingt einen grundlegenden Umbau des deutschen Energieversorgungssystems. Dies betrifft sowohl die Erzeugung, als auch den Energietransport und den -verbrauch. Eine Option, um den neuen Herausforderungen zur Abstimmung von volatiler Stromerzeugung und -verbrauch zu begegnen, ist die Stromerzeugung durch Zwischenspeicherung zu flexibilisieren und den Stromsektor mit den beiden anderen Energiesektoren – Wärme und Verkehr – zu verschränken. Hierfür wurden in den vergangenen Jahren verschiedene Technologien (weiter-)entwickelt und eingesetzt, wodurch deren regulatorischen Rahmenbedingungen zunehmend in den Fokus gerückt sind.

Dieser Beitrag soll den Blick weiten und sich neben den Pumpspeicherkraftwerken (PSW) als Speichertechnologie mit den beiden weiteren Flexibilitätsoptionen Power-to-Heat (PtH) und Power-to-Gas (PtG) befassen und den dafür derzeit geltenden regulatorischen Rahmen beleuchten.

Zunächst wird dafür auf die technische Verfahrensweise und Anwendungsfelder der drei Flexibilitätsoptionen eingegangen (Ziff. 2). Im folgenden Hauptteil des Beitrags (Ziff. 3) werden die geltenden regulatorischen Rahmenbedingungen der Speichertechnologien bezüglich der Privilegierungen bei den staatlich induzierten Stromkostenbestandteilen gegenübergestellt (Ziff. 3.1) und sonstige regulatorische Hemmnisse sowie Begünstigungen der einzelnen Technologien herausgearbeitet (Ziff. 3.2) sowie zusammengefasst (Ziff. 3.3), bevor der Beitrag mit einem Fazit (Ziff. 4) schließt. Bei der Betrachtung des regulatorischen Rahmens wird dabei stets die grundsätzliche Frage nach der wettbewerblichen Bevorteilung bzw. Benachteiligung der einzelnen Technologien im Blick behalten.

---

<sup>1</sup> Die hier dargestellten Forschungsergebnisse basieren auf den vom BMWi geförderten Vorhaben „Interaktion – „Analyse der Interaktion zwischen den Sektoren Strom, Wärme/Kälte und Verkehr in Deutschland in Hinblick auf steigende Anteile fluktuierender Erneuerbarer Energien im Strombereich unter Berücksichtigung der europäischen Entwicklung“ und „Roadmap Speicher – Speicherbedarf für erneuerbare Energien – Speicheralternativen – Speicheranreiz – Überwindung rechtlicher Hemmnisse“ sowie der im Auftrag der Agora Energiewende erstellten Studie „Power-to-Heat zur Integration von ansonsten abgeregeltem Strom aus Erneuerbaren Energien“.

## 2. Die Funktionsweisen der Technologien

Zunächst sollen die Funktionsweisen der drei – im weiteren Sinne – Speichertechnologien beschrieben werden, die für die anschließende rechtliche Beurteilung von Relevanz sind.

PSW sind Wasserspeicherkraftwerke und bestehen aus einem Ober- und einem Unterbecken<sup>2</sup>. In Zeiten niedriger Stromnachfrage und günstigen Preisen wird das Wasser mit Hilfe einer elektrischen Pumpe von Unter- in das Oberbecken gepumpt. In Zeiten hoher Stromnachfrage und hohen Preisen wird das Wasser über eine Turbine in das untere Becken abgelassen und so Elektrizität erzeugt<sup>3</sup>. Die Lageenergie des Wassers wird also zur Energiespeicherung genutzt<sup>4</sup>.

In PtH-Anlagen wird elektrische Energie unmittelbar in Wärme umgewandelt<sup>5</sup>. Dabei kann zwischen zentralen und dezentralen sowie bivalenten und monovalenten Systemen differenziert werden. Beim zentralen Einsatz von Strom-Wärme-Anwendungen wird die erzeugte Wärme über Wärmenetze zu den Wärmenutzern geliefert, bei der dezentralen Nutzung wird die Wärme direkt im Gebäude erzeugt und verwendet. Die Unterscheidung zwischen bivalenten (oder hybriden) und monovalenten Systemen richtet sich danach, ob ausschließlich die elektrische Wärmeerzeugungsanlage verwendet oder ob daneben eine alternative Erzeugungsanlage, wie bspw. eine KWK-Anlage, eingesetzt wird. Letzteres erfolgt derzeit vornehmlich durch Einbindung von PtH-Anlagen (als Elektrodenheizkessel) in Fernwärmesystemen<sup>6</sup>. Monovalente direktelektrische Systeme zur Wärmeerzeugung sind bspw. Nachtspeicherheizungen in privaten Haushalten.

Die PtG-Technologie ist schließlich ein chemischer Speicher, bei der Wassermoleküle mit elektrischem Strom im Elektrolyseverfahren in Wasserstoff (H<sub>2</sub>) und Sauerstoff (O<sub>2</sub>) gespalten werden<sup>7</sup> und so die Energie chemisch im Wasserstoff gespeichert wird<sup>8</sup>. Der Wasserstoff kann im Anschluss durch Synthese mit Kohlenstoffmonoxid (CO) oder Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>) zu Methan (CH<sub>4</sub>) weiter veredelt werden. Beide Gase (H<sub>2</sub> und CH<sub>4</sub>) lassen sich im Verkehrssektor zum Antrieb von Pkw oder zur Wärme- und/oder Stromproduktion verwenden<sup>9</sup>.

Hinsichtlich der späteren rechtlichen Prüfung insbesondere der Befreiungsmöglichkeiten ist es wesentlich festzuhalten, dass die Technologien sich in der Funktionsweise unterscheiden.

---

<sup>2</sup> M. Sterner/I. Stadler, *Energiespeicher*, 2014, S. 479.

<sup>3</sup> Vgl. R. Zahoransky (Hrsg.), *Energietechnik*, 6. Aufl. 2013, S. 422.

<sup>4</sup> S. Reuter, *Rechtsfragen bei der Zulassung von Pumpspeicherkraftwerken*, ZUR 2013, S. 458 (459).

<sup>5</sup> N. Gerhard et. al, *Power-to-Heat zur Integration von ansonsten abgeregeltem Strom aus Erneuerbaren Energien*, Langfassung, 2014, S. 17.

<sup>6</sup> Entsprechende Systeme werden bspw. von der Mainova AG in Frankfurt oder den Stadtwerken Lemgo eingesetzt.

<sup>7</sup> E. Rummich, *Energiespeicher*, S. 41; G. Volk, „Power to gas“ und der neue Rechtsrahmen, *gwf-Gas|Erdgas* 2011, S. 668 (669).

<sup>8</sup> F. Valentin/H. von Bredow, *Power-to-Gas: Rechtlicher Rahmen für Wasserstoff und synthetisches Gas aus erneuerbaren Energien*, et 2011, Heft 12, S. 99 (99).

<sup>9</sup> O. Antoni/P. Birkner, *Fragen zur Power to gas Technologie*, in: J. Leicher/A. Giese/N. Burger (Hrsg.), *Gasqualitäten im veränderten Energiemarkt*, 2014, S. 181 (183); J. Schmid/M. Günther, *Methanisierung: Co<sub>2</sub> nutzen statt endlagern*, *energie|wasser-praxis* 2013, Heft 3, S. 12 (12/15).



### 3. Pumpspeicher-Tagung des EFZN

Zwar verbrauchen sie alle im ersten Schritt elektrischen Strom; die weiteren Prozessschritte weichen jedoch voneinander ab. So wird bei PSW Strom als Lageenergie zwischengespeichert und später wieder rückverstromt und eingespeist, während PtH-Strom in Wärme umgewandelt und diese dann – nach einer ggf. Zwischenspeicherung in Wärmespeichern und/oder -netzen – nicht mehr für eine Rückverstromung genutzt werden kann. PtG bietet hingegen durch die Speicherung der Energie in Form chemischer Energie multiple Optionen, indem das Wasserstoffgas oder das Methan verbrannt und dadurch sowohl Wärme und/oder Strom in Gaskraftwerken oder Blockheizkraftwerken bereitgestellt werden kann als auch indem die Gase als Kraftstoffe für den Verkehrssektor genutzt werden. Im engeren Sinne handelt es sich mithin nur bei den PSW und bei PtG um Speichertechnologien; PtH ist lediglich im weiteren Sinne als Speicherform aufzufassen, soll in dieser Rechtsvergleichung jedoch wie eine Speichertechnologie angesehen werden<sup>10</sup>.

### 3. Derzeitiger Rechtsrahmen der Speichertechnologien

Die drei Speichertechnologien sind bislang in höchst unterschiedlichem Maße regulatorisch erfasst. Als Hauptteil dieses Beitrags sollen die wesentlichen<sup>11</sup> regulatorischen Bedingungen gegenübergestellt und verglichen werden. Dabei wird zwischen den Belastungen durch und Befreiungen von staatlich induzierten Stromkostenbestandteilen einerseits (Ziff. 3.1) und sonstigen hemmenden und fördernden Regelungen des sonstigen regulatorischen Rechtsrahmens andererseits differenziert (Ziff. 3.2).

#### **3.1 Stromkostenbestandteile und Befreiungen davon**

Die Strombezugskosten von strombasierten Anwendungen sind das maßgebliche Kriterium der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung von Speichertechnologien und damit auch deren Wettbewerbssituation untereinander und gegenüber anderen Technologien. Der Strompreis setzt sich bekanntlich aus einer Vielzahl einzelner Kostenbestandteile zusammen. Da die Preisbestandteile für die Strombeschaffung (Erzeugung, Einkauf, Vertrieb) sowie die Netznutzung und den Transport für alle Technologien gleich sind, sollen in einem ersten Schritt die Befreiungen und Ausnahmen von den quantitativ wesentlichen staatlich induzierten Stromkostenbestandteilen in Form von EEG-Umlage, Netzentgelten sowie Stromsteuer<sup>12</sup> für PSW, PtH und PtG dargestellt werden.

---

<sup>10</sup> So erfolgt in Nachtspeicherheizungen eine Speicherung der durch Strom erzeugten Wärme, die erst zu einem späteren Zeitpunkt abgegeben werden kann. Für elektrische Wärmepumpen ist jedoch ein zusätzlicher Pufferspeicher erforderlich.

<sup>11</sup> Der Beitrag beschränkt sich auf den Rechtsrahmen der staatlich induzierten Strompreisbestandteile sowie sonstige regulatorische Regelungen. Darüber hinaus bestehen bspw. noch Förderanreize für (Infrastruktur-)Investitionen oder Regelungen zur Anbietung von Systemdienstleistungen im Sinne der §§ 12, 13 EnWG wie Regelenergie, die hier aus Platzgründen – und mangels spezifischer Regelungen für die 3 Technologien – nicht mit betrachtet werden.

<sup>12</sup> Weitere staatlich induzierte Stromkostenbestandteile, die als weitere netzentgeltbezogene Bestandteile gewälzt werden, nämlich die Konzessionsabgabe, die KWK-Umlage, die § 19 Abs. 2 StromNEV-Umlage und die Offshore-Haftungsumlage bleiben aus Vereinfachungsgründen ausgeklammert.



### 3. Pumpspeicher-Tagung des EFZN

Es wird dabei vom Anwendungsfall ausgegangen, dass der Strom fremdbezogen wird<sup>13</sup>. Ferner wird der Ansicht von Literatur und Rechtsprechung gefolgt, dass alle hier betrachteten Technologien beim Einsatz des Stroms als Letztverbraucher im Sinne von § 3 Nr. 25 EnWG und § 5 Nr. 24 EEG 2014 zu qualifizieren sind<sup>14</sup>. Eine spätere Rückverstromung, wie sie bei PSW regelmäßig – und bei PtG ebenfalls häufig – der Fall ist, wird als davon unabhängig zu betrachtender Vorgang angesehen, der an der Letztverbrauchereigenschaft beim Stromeinsatz nichts ändert. Bei PtH wird der Strom bei Umwandlung in Wärme für eine energieabhängige Funktion verwendet und hierfür aufgebraucht.

**PSW.** Für PSW als eine Form von Stromspeichern sind vom Gesetzgeber bereits zum Teil weitgehende Ausnahmen und Befreiungen geschaffen worden.

Einen zunehmenden Anteil an den staatlich induzierten Stromkostenbestandteilen macht die EEG-Umlage mit derzeit 6,17 ct/kWh aus. Von der Verpflichtung zur Zahlung der EEG-Umlage ist in § 60 Abs. 3 Satz 1 EEG 2014 eine Ausnahmeregelung für Stromspeicher normiert, wonach für Strom, „*der zum Zweck der Zwischenspeicherung an einen elektrischen, chemischen, mechanischen oder physikalischen Stromspeicher geliefert oder geleitet wird*“, die Zahlung der EEG-Umlage vollumfänglich entfällt. Voraussetzung dafür ist die Wiedereinspeisung des Stroms in das Netz, aus dem er entnommen wurde. Dies ist bei PSW in der Regel das Geschäftsmodell und daher unproblematisch gegeben.

Die für den Strombezug zu zahlenden Netzentgelte bilden derzeit in der Regel die größte Einzelkomponente an den staatlich induzierten Stromkostenbestandteilen. Für die Netzentgelte enthält § 118 Abs. 6 EnWG zwei vollständige, zeitlich befristete Befreiungsmöglichkeiten für PSW. Nach der allgemeinen Stromspeicherprivilegierung nach § 118 Abs. 6 Satz 1 EnWG ist für "neue" PSW, die nach dem 31. Dezember 2008 errichtet und ab dem 4. August 2011 innerhalb von 15 Jahren in Betrieb genommen werden, der Bezug der zu speichernden elektrischen Energie von den Entgelten für den Netzzugang für einen Zeitraum von 20 Jahren freigestellt. Voraussetzung ist auch hier, dass eine Rückspeisung<sup>15</sup> in dasselbe Netz erfolgt, vgl. § 118 Abs. 6 Satz 3 EnWG. Für Bestands-PSW regelt § 118 Abs. 6 Satz 2 EnWG eine spezielle Befreiungsmöglichkeit, sofern – im Alternativverhältnis – entweder die elektrische Pump- oder Turbinenleistung nachweislich um mindestens 7,5 Prozent oder die speicherbare Energiemenge nachweislich um mindestens 5 Prozent nach dem 4. August 2011 erhöht wurde.

Für eine (zumindest) Reduzierung der Netzentgelte kommt für PSW ferner die Privilegierung des § 19 Abs. 2 Satz 1 StromNEV in Betracht. Mit dieser Vorschrift wird netzdienliches,

<sup>13</sup> Der Anwendungsfall des Eigenverbrauchs wird hier nicht betrachtet.

<sup>14</sup> Vgl.: BGH, ZNER 2010, S. 172 (173); P. Bachmann/U. M. Erling, Pumpspeicherkraftwerke im Energiemix der Zukunft – eine rechtliche Einordnung, et 2012, Heft 6, S. 97 (97); W. Lehnert/J. Vollprecht, Der energierechtliche Rahmen für Stromspeicher, ZNER 2012, S. 356 (363); M. von Oppen, Stromspeicher: Rechtsrahmen und rechtlicher Optimierungsbedarf, ER 2014, S. 9 (11); kritisch dazu: F. Lietz, Die Qualifikation von Stromspeicherbetreibern als Letztverbraucher – Eine kritische Betrachtung, EWeRK 2014, S. 96 ff.

<sup>15</sup> Rückspeisung bedeutet, dass der Strom zeitlich verzögert wieder in dasselbe Netz eingespeist wird, vgl. H. Stappert/A. Vallone/F.-R. Groß, Die Netzentgeltbefreiung für Energiespeicher nach § 118 Abs. 6 EnWG, RdE 2015, S. 62 (62).



### 3. Pumpspeicher-Tagung des EFZN

atypisches Nutzungsverhalten mit einer Verringerung des zu zahlenden Netzentgeltes privilegiert<sup>16</sup>. Um diese Privilegierung in Anspruch zu nehmen, ist es für den Betreiber des PSW entscheidend, seine Last in den durch die Netzbetreiber definierten Hochlastzeitfenstern abzusenken, mithin seinen höchsten Energiebezug zum Betrieb des PSW außerhalb des Hochlastzeitfensters zu legen. Dadurch kann eine Reduzierung des zu entrichtenden Netzentgelts auf bis zu 20 Prozent des veröffentlichten Netzentgelts in dem jeweiligen Versorgungsgebiet erzielt werden<sup>17</sup>.

Einen weiteren großen Anteil an den Stromkosten werden durch die Stromsteuer verursacht, die nach § 3 Stromsteuergesetz (StromStG) grundsätzlich in Höhe von 20,50 Euro je MWh anfällt. Auch hierfür sind Ausnahmen geregelt, die von PSW genutzt werden können. So enthält § 9 Abs. 1 Nr. 2 eine vollständige Befreiungsmöglichkeit für Strom, der zur Stromerzeugung entnommen wird. Unter Einbeziehung der Spezifizierung des § 12 Abs. 1 Nr. 2 Stromsteuerverordnung (StromStV) wird deutlich, dass hierunter u. a. der Stromeinsatz in PSW fällt. § 12 Abs. 1 Nr. 2 StromStV formuliert, dass der in Pumpspeicherkraftwerken von den Pumpen zum Fördern der Speichermedien entnommene Strom zur Erzeugung von Strom im technischen Sinne verbraucht wird.

Neben diesen Befreiungstatbeständen gibt es noch eine Reihe weiterer Ausnahmenvorschriften, die im Einzelfall für PSW zur Anwendung kommen könnten. Wird der zur Speicherung im PSW eingesetzte Strom z. B. aus einem ausschließlich mit erneuerbaren Energien gespeisten Netz bzw. einer entsprechenden Direktleitung entnommen, sieht § 9 Abs. 1 Nr. 1 StromStG ebenfalls eine vollständige Befreiung vor. Aufgrund der einschlägigen Befreiungsmöglichkeit des § 9 Abs. 1 Nr. 2 StromStG ist diese Regelung jedoch praktisch ohne Bedeutung.

**PtH.** Befreiungsmöglichkeiten von den staatlich induzierten Stromkostenbestandteilen sind für PtH-Anwendungen demgegenüber in wesentlich geringerem Umfang möglich.

Für die verbrauchsbezogene EEG-Umlage existiert keine spezifische Privilegierungsregelung für PtH-Anlagen. Die Regelung für die StromzwischenSpeicherung in § 60 Abs. 3 EEG 2014 ist nicht anwendbar, da es jedenfalls an der erforderlichen Rückverstromung fehlt. Die Umwandlung des Stroms zur Erzeugung von Wärme ist endgültig<sup>18</sup>. Die EEG-Umlage ist für den eingesetzten Strom daher in voller Höhe zu leisten.

Für PtH-Anlagen, die Strom unter Nutzung der Stromnetze der allgemeinen Versorgung beziehen, fällt ferner auch das Netzentgelt in vollem Umfang an. Die für PSW einschlägige Befreiungsregelung des § 118 Abs. 6 Satz 1 EnWG ist in Ermangelung einer Rückverstromung

---

<sup>16</sup> Vgl. BT-Drs. 17/6072, S. 97.

<sup>17</sup> Die noch weitergehende Privilegierung des § 19 Abs. 2 Satz 2 StromNEV dürfte für PSW nicht in Betracht kommen, da hierfür ein Verbrauch von wenigstens zehn GWh und eine Benutzungstundenzahl von mindestens 7.000 Stunden pro Kalenderjahr erforderlich ist. Ein solches Lastband ist für PSW atypisch.

<sup>18</sup> M. von Oppen, Stromspeicher – Rechtsrahmen und Orientierungsbedarf, ER 2014, S. 9 (12).