



Handlungsempfehlung „Power-to-Gas“



Arbeitsgruppe „Power-to-Gas“ aus den Arbeitsforen
„Kraftwerke und Speicher“ und „Strom- und Gasnetze“
der Bayerischen Energieagentur ENERGIE INNOVATIV



Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie



Mitglieder der Arbeitsgruppe

Name	Unternehmen
Thomas Härdtl	RES Projects GmbH (Gruppenleitung ab Dezember 2012)
Piotr Śniady	RES Projects GmbH (Gruppenleitung bis Dezember 2012)
Prof. Dr. Michael Sterner	Technische Hochschule Regensburg - Fakultät Elektro- und Informationstechnik (Stellvertretende Gruppenleitung)
Dr. Norbert Ammann	Bayerischer Industrie- und Handelskammertag (BIHK)
Volker Aschmann	Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) – Institut für Landtechnik und Tierhaltung
Dr. Claudius da Costa Gomez	Fachverband Biogas e. V.
Dr. Martin Elsberger	ENERGIE INNOVATIV im Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie (StMWIVT)
Dr. Mathias Gaderer	Technische Universität (TU) München - Lehrstuhl für Energiesysteme
Wolfgang Geus	Erlanger Stadtwerke AG
Christian Higl	LEW Verteilnetz GmbH
Thomas Kronast	ENERGIE INNOVATIV im Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie (StMWIVT)
Dr. Bernhard Langhammer	InfraServ GmbH & Co. Gendorf KG
Franz Lutz	Regierung von Oberbayern
Jörn-Helge Möller	Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V. (DVGW) – Landesgruppe Bayern
Georg Radlinger	erdgas schwaben gmbh
Joachim Schärtl	Überlandwerk Rhön GmbH
Dr. Christoph Stiller	Linde AG
Dr. Elke Wanke	Thüga Aktiengesellschaft
Uwe Würtenberger	Linde AG
Karin Wurzbacher	Bund Naturschutz in Bayern e. V. (BN)

Inhaltsverzeichnis

1. Zusammenfassung der Vorschläge	4
2. Hintergrund und Zielstellung	5
3. Herausforderungen der zukünftigen Stromerzeugung und möglicher Lösungsweg „Power-to-Gas“	5
4. Rechtliche Hindernisse	8
4.1. EEG Härtefallregelung	8
4.2. Stromsteuer	9
4.3. EEG-Umlage	9
5. Mögliche Nutzungspfade	10
5.1. Allgemeines	11
5.2. Speicherung von Strom aus Erneuerbaren Energien	11
5.2.1. Mobilität	12
5.2.2. Wärmesektor	13
5.2.3. Strommarkt	13
5.2.4. Stoffliche Verwendung von erneuerbarem Gas als Industriegas	14
6. Anschubfinanzierung	14
7. Ausblick	15
8. Literaturverzeichnis	16

1. Zusammenfassung der Vorschläge

Kapitel	Thema	Vorschlag	Bedingung	Zeitraum
4.1, 5.2	EEGHärtefallregelung (§12 EEG)	Erzeugung von Biogas bei Netzentlastung durch PtG statt Abregelung von volatilen EE	Verwendung von volatilem Überschussstrom	dauerhaft
4.2, 5.2	Stromsteuer (§12 StromStV)	Stromsteuerbefreiung für die Energiespeicherung	Verwendung von volatilem Überschussstrom	befristet
		Gleichstellung mit Pumpspeicherkraftwerken	Bei Rückverstromung von Gas aus volatilem Überschussstrom	dauerhaft
4.3, 5.2	EEG-Umlage	Befreiung von EEG-Umlage ohne Anforderung an spätere Nutzung	Verwendung von volatilem Überschussstrom	dauerhaft
5.2.1	Mobilität (§37 BimSchG)	Anerkennung von E-Gas als doppelt gewichtbaren Biokraftstoff	Verwendung von volatilem Überschussstrom	dauerhaft
5.2.2	Wärmebereich (§5 EEWärmeG)	Anerkennung von beigemischtem E-Gas als EE für Wärme- bzw. Kältebedarf von Gebäuden	EEG-Vergütung nur bei Zwischenspeicherung durch PtG vor der Netzeinspeisung	dauerhaft
5.2.3	Strommarkt	Keine Doppelförderung durch das EEG		dauerhaft
5.2.4	Industriegas	Nutzung von Wasserstoff und Methan aus PtG als Industriegas	Förderrichtlinie; Verwendung von volatilem Überschussstrom	dauerhaft
6	Anschubfinanzierung	Förderung von Forschung und Entwicklung sowie Demonstrationsvorhaben	Förderrichtlinie; Verwendung von volatilem Überschussstrom	befristet
		Befreiung von Umlagen, Steuern etc. über die Zeiten des Stromüberschusses hinaus	Nur während der Erprobungsphase, ökologisch und volkswirtschaftlich sinnvoller Anlagenbetrieb	befristet

2. Hintergrund und Zielstellung

Die Arbeitsgruppe (AG) „Power-to-Gas“ (PtG) ist auf Vorschlag der Teilnehmer der Arbeitsforen „Kraftwerke und Speicher“ und „Strom- und Gasnetze“ der Bayerischen Energieagentur ENERGIE INNOVATIV im Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie (StMWIVT) entstanden. Die AG soll Lösungsvorschläge erarbeiten, die in die politische Positionierung Bayerns einfließen können. Es sollen konkrete Lösungsmöglichkeiten aufgezeigt werden, welche politischen, wirtschaftlichen und rechtlichen Änderungen der Rahmenbedingungen nötig sind, um diese Technik voranzubringen und in den Markt einzuführen.

Die Mitglieder o. g. Arbeitsforen konnten sich für die Mitarbeit in der AG entschließen oder Mitarbeiter ihrer Einrichtung als Mitglied benennen. Darüber hinaus wurde von ENERGIE INNOVATIV im Rahmen von thematisch verwandten Fachgesprächen auf die AG hingewiesen und offen zur Mitarbeit eingeladen.

Die Mitglieder der AG sind überwiegend in der Energiewirtschaft (Strom und Gas) tätig. Darüber hinaus nahmen Vertreter der Wirtschaft, des Naturschutzes, der Hochschulen sowie staatlicher Bayerischer Fachbehörden an der AG teil.

3. Herausforderungen der zukünftigen Stromerzeugung und möglicher Lösungsweg „Power-to-Gas“

Die Bundesregierung verfolgt das Ziel, bis zum Jahr 2020 den Anteil der Erneuerbaren Energien (EE) am Stromverbrauch auf mindestens 35 % zu steigern.¹ Die Stromproduktion aus volatilen Energiequellen wie Wind- und Solarenergie leistet dabei einen entscheidenden Beitrag, unterliegt allerdings natürlichen tageszeitlichen, saisonalen und witterungsbedingten Schwankungen. Die Zunahme dieser fluktuierenden Stromerzeugung stellt besondere Anforderungen an die Stromnetze, die historisch bedingt vorwiegend für eine Versorgung durch zentrale Großkraftwerke ausgelegt sind. Dabei müssen auftretende Abschaltungen von EE-Anlagen wirtschaftlich sinnvoll vermieden und gleichzeitig drohende Versorgungslücken nach Stilllegung der Kernkraftwerke verhindert werden. Um eine stabile Energieversorgung bei steigendem Anteil Erneuerbarer Energien zu gewährleisten, bedarf es deshalb eines kontinuierlichen Stromnetzausbaus und der Flexibilisierung des Kraftwerkparks. Zusätzlich ist die Speicherung der zeitweise zunehmenden Stromüberschüsse

¹ BMU: „Erneuerbare Energien – Einstieg in die Zukunft“

und die Rückverstromung zum Erhalt der Versorgungssicherheit auf lange Sicht sinnvoll und ein notwendiger Bestandteil des Wandels in der Stromversorgung.

Für die Realisierung der notwendigen Stromspeicherung kann die „Power-to-Gas“-Technologie ein praktikabler Lösungsansatz sein. Sie bietet die Möglichkeit zur Langzeitspeicherung von Erneuerbarer Energie, bei der das vorhandene Gasnetz als Energiespeicher herangezogen wird.

Die Erfordernis zur Stromspeicherung steigt auf absehbare Zeit, weshalb schon heute die notwendigen Voraussetzungen geschaffen werden müssen, damit „Power-to-Gas“ integrierbar in das bestehende System zum Bedarfszeitpunkt als ausgereifte Technologie zur Verfügung steht.

Die Möglichkeit der Nutzung vorhandener Infrastruktur ist das Hauptargument für „Power-to-Gas“: Andere Speichertechnologien, wie beispielsweise Pumpspeicher oder Batterien, haben zwar einen höheren Wirkungsgrad, weisen jedoch nicht annähernd die Speicherkapazitäten auf, die erwartungsgemäß zukünftig für eine Langzeitspeicherung von erneuerbarem Strom benötigt werden. Der Speicherbedarf einer voll regenerativen Stromversorgung Deutschlands liegt in der Größenordnung von bis zu 40 TWh, was etwa 7 % des derzeitigen deutschen Bruttostromverbrauchs entspricht.² Während es in Deutschland Pumpspeicherkapazitäten von etwa 0,04 TWh gibt, stellen die vorhandenen Gasspeicher eine Kapazität für Erdgas von 220 TWh bereit.³ Bei einem Wirkungsgrad der Rückverstromung von 60 % kann über die Speicherkapazität des Gasnetzes theoretisch über einen Zeitraum von 70 Tagen eine durchgehende Auspeicherleistung von 70 GW bereitgestellt werden, die etwa der elektrischen Jahresdurchschnittslast in Deutschland entspricht.

Neben den Speicherkapazitäten verfügt das Gasnetz auch über ein gut ausgebautes Transport- und Verteilnetz. Während typische Übertragungsleitungen im Stromnetz eine Übertragungsleistung von 2,4 GW ermöglichen (zwei 380kV Drehstromsysteme), kann beispielsweise über die Erdgasfernleitung Trans-Europa-Naturgas-Pipeline ein Gastransport mit einer Leistung von ca. 70 GW erfolgen.

Das PtG-Verfahren basiert auf dem Prinzip der technischen Nachahmung der Photosynthese über Elektrolyse und Methanisierung. Es wurde 2008 vom Zentrum für Sonnenenergie und Wasserstoffforschung und dem Fraunhofer IWES entwickelt (s. Abbildung 1).^{4,5} Strom spaltet Wasser über eine Elektrolyse in seine Bestandteile Wasserstoff und Sauerstoff. Der

2) Klaus et al: „Energieziel 2050: 100% Strom aus erneuerbaren Quellen“

3) Sedlacek: „Untertage-Gasspeicherung in Deutschland“

4) Sterner: „Bioenergy and renewable power methane in 100% integrated renewable energy systems“

5) Specht, Sterner, et al: „Speicherung von Bioenergie und erneuerbarem Strom im Erdgasnetz.“

Wasserstoff kann entweder direkt genutzt und bis zu einem begrenzten Anteil ins Gasnetz eingespeist werden oder er wird mit Kohlendioxid über die Methanisierung zu Methan konvertiert, welches den Hauptbestandteil von Erdgas darstellt und somit sehr ähnliche Eigenschaften wie dieses aufweist. Das energiereiche Gas wird gespeichert, transportiert und kann je nach Bedarf als Regel- und Reserveenergie über Gaskraftwerke, Blockheizkraftwerke oder zukünftig Brennstoffzellen eingesetzt werden. Darüber hinaus kann das Speichergas auch für die Wärmeerzeugung sowie für die Mobilität in Gas-Fahrzeugen genutzt werden. Erneuerbarer Strom kann auf diese Weise in einen klimafreundlichen chemischen Energieträger mit hoher Energiedichte umgewandelt sowie über die bestehende Infrastruktur transportiert und genutzt werden.

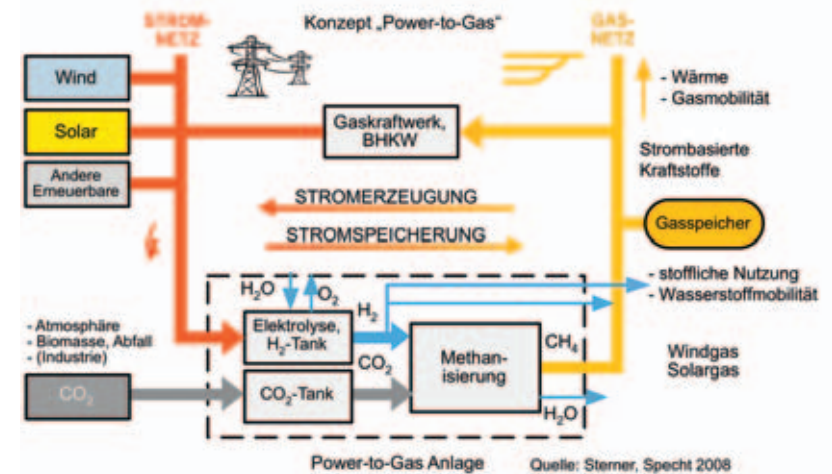


Abbildung 1: Das „Power-to-Gas“-Verfahren zur Speicherung von Strom als Gas.

Wasserstoff kann unter Einhaltung bestehender Richtlinien als Zusatzgas direkt in das Gasnetz eingespeist werden. Allerdings darf nach aktuellem DVGW-Regelwerk der Wasserstoffanteil im Gasnetz den maximalen Anteil von 5 Vol.-% nicht überschreiten.⁶ In einigen Pilotvorhaben ist der Anteil der Wasserstoffbeimischung allerdings wegen technischer Restriktionen derzeit auf 2 Vol.-% begrenzt. Die Auswirkungen des Wasserstoffanteils im Erdgas auf Endverbraucher, Gasnetze und Speicher sind noch nicht vollständig untersucht. Gegenwärtig gilt eine geringe Beimischung von Wasserstoff zum Erdgas als möglich, die Ausschöpfung oder gar die Ausweitung des bestehenden Rahmens ist zu prüfen und bei Unbedenk-

6) DVGW (Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V): „Arbeitsblatt G 260“

lichkeit aufgrund von Wirkungsgradvorteilen bevorzugt umzusetzen. Weitere Untersuchungen in diesem Bereich in Forschung und Praxis sind im Gange und zwingend notwendig.

Ist eine Einspeisung größerer Mengen Wasserstoff ins Gasnetz nicht möglich, kann der erzeugte Wasserstoff methanisiert werden. Dieses Methanogas, auch Windgas oder E-Gas genannt, kann in das Gasnetz als direktes Erdgassubstitut, sogenanntem Austauschgas, eingespeist werden. Nach Entnahme aus dem Gasnetz ist das gespeicherte Gas wie konventionelles Erdgas flexibel einsetzbar. D.h. es ist nicht nur die Rückverstromung in flexiblen Kraftwerken, sondern auch der Einsatz als Kraftstoff oder zur Wärmeerzeugung möglich. Dem Vorteil der vollständigen hindernisfreien Nutzung der Gasinfrastruktur steht im Vergleich zu Wasserstoff der zusätzliche Aufwand der Methanisierung gegenüber.

Die erforderlichen Technologien, Elektrolyse und Methanisierung, und deren Wirkprinzipien sind bereits seit langem bekannt, haben für einen flächendeckenden und marktreifen Einsatz allerdings noch Entwicklungsbedarf und wurden für das PtG-Konzept erstmalig für die Energietechnik kombiniert. Darüber hinaus stellt der Einsatz von fluktuierend anfallendem Strom diese Technologien vor zusätzliche Herausforderungen. Hierzu zählt die erforderliche Flexibilität, vor allem in den Anfahr- und Abschaltprozessen der Anlagen, aber auch Standortrestriktionen, wie der Zugang zu Strom- und Gasnetz oder zu CO₂-Quellen.

4. Rechtliche Hindernisse

Die Etablierung der PtG-Technologie wird durch vereinzelte rechtliche Rahmenbedingungen erschwert. Eine Beseitigung dieser Hindernisse ist für die Praxiserprobung und eine Weiterentwicklung dieser Technologie zwingend geboten.

4.1. EEG Härtefallregelung⁷

Das EEG sieht in der Härtefallregelung (§ 12) vor, dass Betreiber von Anlagen zur Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien auch dann eine Vergütung nach dem EEG erhalten, wenn die Einspeisemenge aufgrund von Netzengpässen reduziert wird. Daraus resultiert, dass vom Stromkunden über die EEG-Umlage Strom vergütet wird, der aufgrund von Netzengpässen gar nicht in das Stromnetz eingespeist wird. Der EEG-Anlagenbetreiber hat durch die garantierte EEG-Vergütung in der heutigen Fassung noch zu wenig Motivation, diese erzeugbare Energie zu speichern. Auch die Motivation des Netzbetreibers überlasteter Netze ist heute zu gering, um den

7) Vgl. EEG § 12

Strom abzunehmen und zu speichern, weil er erstens nicht zuständig ist und zweitens wirtschaftlich nicht an der durch das EEG geregelten Stromerzeugung partizipiert. Den finanziellen Schaden tragen die Stromkunden, die aber aus strukturellen Gründen keinen Anreiz zum Speicherbau haben und energiepolitisch nur über die Verbraucherverbände agieren.

Die Härtefallregelung des EEG gibt einerseits Planungssicherheit sowie kalkulierbare Kosten und Erlöse für EEG-Anlagenbetreiber und Netzbetreiber, verhindert aber andererseits eine zielgerichtete Speicherung des überschüssigen Stroms durch die direkt Beteiligten.

4.2. Stromsteuer^{8,9}

Der Bezug von Strom aus dem Versorgungsnetz zum Zweck der Speicherung ist nach dem Stromsteuergesetz zu versteuern. Von dieser Steuer befreit ist laut § 9 StromStG Strom, der zur Stromerzeugung entnommen wird. Somit sind z. B. Pumpspeicherkraftwerke nach § 12 StromStV von der Zahlung befreit. Um diese Regelung auf die PtG-Technologie und andere Speichertechnologien anwenden zu können, müsste nach heutigem Stand der Gesetze auf jeden Fall eine Rückverstromung erfolgen. Diese Einschränkung in den Nutzungsmöglichkeiten limitiert die hohe Flexibilität, die „Power-to-Gas“ leisten kann. Die Verwendung des Gases als Kraftstoff für Mobilität, als Industriegas oder als Brennstoff zur Wärmeerzeugung ist im Vergleich zur Rückverstromung durch die zu entrichtende Stromsteuer wirtschaftlich benachteiligt obwohl energetisch gegebenenfalls sinnvoll. Die Stromentnahme zum Zweck der Elektrolyse ist nach § 9a StromStG steuerlich befreit, wenn die Entnahme durch produzierendes Gewerbe, wie z. B. der chemischen Industrie, erfolgt. Auch diese Regelung kann derzeit nicht auf „Power-to-Gas“ angewendet werden, da deren Betrieb nicht als „produzierendes Gewerbe“ eingestuft wird.

4.3. EEG-Umlage

Wird Strom aus dem allgemeinen Versorgungsnetz entnommen, ist für diesen Strom die EEG-Umlage zu entrichten. Der Betrieb einer PtG-Anlage ist also nur von der EEG-Umlage befreit, wenn der zu speichernde Strom direkt an der Erzeugungsanlage entnommen wird. Darüber hinaus ist nach aktueller Gesetzeslage eine Befreiung von der EEG-Umlage möglich, wenn Strom zum Zweck der Zwischenspeicherung aus dem Versorgungsnetz entnommen wird, d. h., wenn nach der Speicherung eine Rückverstromung der gespeicherten Energie erfolgt und diese an-

8) Vgl. StromStG § 9 und 9a

9) Vgl. StromStV § 12

schließlich wieder in das Netz der Entnahme zurückgespeist wird.¹⁰ Diese Regelung führt zu einer starken Einschränkung der vielfältigen Nutzungsmöglichkeiten des Speichergases.

5. Mögliche Nutzungspfade

Mit „Power-to-Gas“ kann eine Technologie entwickelt und etabliert werden, die bei steigender fluktuierender Stromeinspeisung überschüssigen Strom in einer vielseitig nutzbaren Energieform speichert, somit Stromnetze entlastet und die Integration großer Anteile Erneuerbarer Energien ermöglicht.

Allerdings ist „Power-to-Gas“, wie jede Speichertechnologie, mit Verlusten verbunden. Selbst bei ihrer Weiterentwicklung ist davon auszugehen, dass in der Wandlung von Strom zu Gas 20 – 40 % Abwärme entsteht, die als Verlust zu verbuchen ist, solange sie ungenutzt bleibt. Betrachtet man die reine „Stromspeicherung“, wäre bei Rückverstromung des Speichergases noch zusätzlich der Wirkungsgrad eines Gas- oder Blockheizkraftwerkes zu berücksichtigen.

„Power-to-Gas“ ist jedoch eine Möglichkeit, mit welcher der sonst abgeregelte erneuerbare Überschussstrom genutzt werden kann. Die Technologie kann, ohne erhebliche Einflüsse auf das Landschaftsbild zu haben, nahezu unbeschränkt zugebaut werden. Zudem könnte mit der vorhandenen Erdgasinfrastruktur ein Gasspeicher genutzt werden, der die notwendigen Speicherkapazitäten bereits heute kostengünstig bereitstellt.

Neben den energetischen Verlusten bei Umwandlung von einem Energieträger in einen anderen ist die fehlende Wirtschaftlichkeit derzeit die größte Herausforderung für die PtG-Technologie. Aktuell sind die Zeiten, zu denen Wind- und Solarstrom ungenutzt bleiben, noch so gering, dass ein wirtschaftlicher Betrieb als Stromspeicher (PtG in Kombination mit einer KWK-Anlage), aber auch als Speichergas- bzw. Erdgaserzeuger unter den gegebenen Rahmenbedingungen nicht ansatzweise möglich ist. Findet Speichergas allerdings in bestehenden Anreizmechanismen für Erneuerbare Energien (die Speichergaserzeugung ist eine Dienstleistung für die Nutzung Erneuerbarer Energien) Berücksichtigung, könnten diskriminierungsfreie Rahmenbedingungen geschaffen werden, um „Power-to-Gas“ als Teil der Erneuerbaren Energien zu etablieren und als Technologie für zukünftige Speicheraufgaben und zum Erhalt der Versorgungssicherheit aufzubauen.

Daher soll die Nutzung von Speichergas auch in den Bereichen Mobilität, Wärmeversorgung und Industrie möglich sein. Damit wird die Stromerzeu-

gung durch Erneuerbare Energien gestärkt, das Stromnetz entlastet und die Nutzung der zur Verfügung stehenden volatilen Wind- und Sonnenkraft maximiert.

5.1. Allgemeines

Wird eine PtG-Anlage nicht im Sinne der in Kapitel 4 beschriebenen Speicherung von überschüssigem Strom aus volatilen Erneuerbaren Energien betrieben (z. B. Teilnahme am Regelenergiemarkt) soll auch dies grundsätzlich hindernisfrei umgesetzt werden können. Für die Verwendung von „Power-to-Gas“ in diesem Sinn sollte es allerdings keine Befreiung von Stromsteuer und EEG-Umlage oder ähnlichem geben, es sei denn, diese Befreiung ist Teil einer Anschubfinanzierung.

5.2. Speicherung von Strom aus Erneuerbaren Energien

Wird mit einer PtG-Anlage Strom aus Erneuerbaren Energien gespeichert, soll das somit erzeugte Gas ebenfalls als erneuerbares Gas bzw. Biogas angesehen werden. Der Nachweis der Verwendung erneuerbaren Stroms kann dabei durch die direkte Verknüpfung der PtG-Anlage mit den Erzeugungsanlagen – physisch oder bilanziell – stattfinden. Darüber hinaus soll aber auch die Möglichkeit bestehen, eine PtG-Anlage am wirklichen Bedarf der Energiespeicherung orientiert zu betreiben, d. h. an Netzen, die aufgrund der hohen Einspeisekapazitäten aus Erneuerbaren Energien häufig EE-Anlagen vom Netz nehmen müssen, um ihre Stabilität gewährleisten zu können. Diese Dienstleistung am Stromnetzbetrieb und an den Erneuerbaren Energien soll trotz eines fehlenden direkten physischen oder bilanziellen Bezugs als Speicherung Erneuerbarer Energie gelten. Als Kontroll- und Steuerungsmechanismus soll hierfür der in diesen Stromnetzen etablierte Mechanismus der Härtefallregelung § 12 EEG dienen. Das bedeutet, dass der PtG-Anlagenbetreiber seine Anlage auch dann zur Erzeugung von erneuerbarem Gas betreiben darf, wenn er vom Netzbetreiber das Signal bekommt, dass aufgrund der Härtefallregelung EEG-Anlagen abgeregelt werden müssten (siehe auch Kap. 4.1). Ist der PtG-Anlagenbetreiber gleichzeitig Netzbetreiber, sollte ein separater Nachweis geführt werden müssen.

Diese Stromnetzdienstleistung soll in einem Wettbewerb (z. B. einem Ausschreibungsverfahren), welches diskriminierungsfrei und technologie-neutral gestaltet ist, stattfinden. Somit wird sichergestellt, dass die kostengünstigste Integrationsmaßnahme eingesetzt wird und weitere Technologien, die denselben Zweck erfüllen, gleichberechtigt zum Zuge kom-

¹⁰⁾ Vgl. EEG §37

men. All diese Überlegungen müssen auch bei der Weiterentwicklung des Strommarktdesigns berücksichtigt werden.

Eine weitere Handlungsoption besteht darin, eine Gleichstellung mit dem produzierenden Gewerbe und eine daraus folgende Steuerbefreiung für die Energiespeicherung - unabhängig von den nachfolgenden Verwertungspfaden – für eine befristete Zeit einzuführen (siehe auch Kap. 4.2). Für die reine Stromspeicherung, also der Konversion Strom zu Gas einschließlich Rückverstromung (Gas zu Strom), erscheint eine dauerhafte Gleichstellung zu Pumpspeicherkraftwerken nach § 12 StromStV sinnvoll.

Ebenso unabhängig von der späteren Nutzung des erzeugten Gases und ohne dass eine Rückverstromung mit Rückspeisung in dasselbe Stromnetz erforderlich wird, ist eine Befreiung von der EEG-Umlage anzustreben (siehe auch Kap. 4.3). Die Befreiung von der EEG-Umlage soll dabei dauerhaft ausschließlich für netzüberlastenden Strom aus volatilen Erneuerbaren Energien gewährt werden.

5.2.1. Mobilität

Das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) fordert in § 37a einen Mindestanteil von Biokraftstoffen an der Gesamtmenge des in Verkehr gebrachten Kraftstoffs. So muss bis Ende des Jahres 2014 eine Biokraftstoffbeimischung zu Dieselmotorkraftstoff von 4,4 % und zu Ottomotorkraftstoff von 2,8 % erfolgen. Darüber hinaus kann die Erfüllung dieser Biokraftstoffquoten laut § 37a Absatz 4 auch durch die Zumischung von auf Erdgasqualität aufbereitetem Biogas erfolgen.¹¹ Dieses Biomethan muss jedoch den für die Verwendung von Erdgas als Kraftstoff vorgegebenen Gasqualitätsanforderungen entsprechen. Ziel der Beimischungsverpflichtung ist die Reduktion von Treibhausgasemissionen im Verkehrssektor. Biokraftstoff, der aus der Verarbeitung nachwachsender Rohstoffe entstanden ist, trägt einfach zur Quotenerfüllung bei, Biokraftstoff aus abfallstämmigen Einsatzstoffen kann hingegen doppelt auf die Quotenerfüllung angerechnet werden.¹² Durch PtG-Anlagen produziertes Speichergas aus erneuerbaren Quellen sollte zukünftig ebenso als Biokraftstoff zur Quotenerfüllung eingesetzt werden können und sollte aufgrund des tendenziell geringen Treibhausgasausstoßes bei der Erzeugung ebenfalls als doppelt quotenfähig eingestuft werden, sowohl bei der Verwendung in Erdgasfahrzeugen als auch in Wasserstofffahrzeugen.

Im aktuellen Vorschlag der EU-Kommission für eine Richtlinie zur Änderung der Richtlinie 98/70/EG über die Qualität von Otto- und Dieselmotorkraftstoffen und zur Änderung der Richtlinie 2009/28/EG zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen vom 17.10.2012 (Doku-

11) Vgl. BImSchG §37a
12) Vgl. 36. BImSchV §7

ment COM(2012) 595 final) findet unter anderem die Gewichtung von biogenen Beimischprodukten Beachtung. Hierin heißt es, dass sowohl Kraftstoffe aus biogenen Reststoffen als auch erneuerbare flüssige oder gasförmige Brennstoffe nichtbiologischer Herkunft vierfach gewichtet werden sollen.¹³

Dieser Vorschlag der EU-Kommission berücksichtigt Speichergas aus Erneuerbaren Energien im Grunde bereits als vierfach quotenfähig. Daher ist eine Gleichstellung von Speichergas, insofern es nachweislich aus volatilen erneuerbaren Quellen stammt, mit Biomethan anzustreben. Eine derzeit doppelte und später - in Anlehnung an die EU-Richtlinie - vierfache Quotenerfüllung kann ein starker Anreizmechanismus für die Förderung der PtG-Technologie darstellen und entspricht den Zielen einer marktnahen Integration, die sich für „Power-to-Gas“ deutlich früher im Bereich Kraftstoffe als im Bereich Stromspeicher zeigt.

5.2.2. Wärmesektor

Das Erneuerbare-Energien-Wärme-Gesetz (EEWärmeG)¹⁴ gibt eine Nutzungspflicht für Erneuerbare Energien vor. Dabei muss jeder Eigentümer von Gebäuden, die neu errichtet werden, einen Teil seines Wärme- bzw. Kälteenergiebedarfs durch Erneuerbare Energien decken. Wird der Energiebedarf mindestens zu 30 % aus gasförmiger Biomasse gedeckt, gilt diese Pflicht als erfüllt.

Dem § 5 des EEWärmeG entsprechend sollte diese Nutzungspflicht auch durch die Verwendung von beigemischttem Speichergas erfüllt werden können, sofern es sich dabei um erneuerbares Gas gemäß Kap. 5.2 handelt. Des Weiteren kann es für den Endverbraucher ein zusätzlicher Anreiz sein, den eigenen Wärmebedarf, gegen einen geringen Aufpreis, aus nachhaltigen Quellen zu beziehen und das Speichergas beispielsweise über eine KWK zu nutzen, welche idealerweise stromgeführt betrieben wird und mit einem ausreichend großen Wärmespeicher ausgestattet ist. Hierdurch könnte ein weiterer Verwertungspfad des aus einer PtG-Anlage erzeugten Gases erschlossen werden.

5.2.3. Strommarkt

Wird Speichergas, das durch eine PtG-Anlage nachweislich aus Erneuerbaren Energien erzeugt wurde, rückverstromt, soll der erzeugte Strom nur dann über das EEG vergütet werden, wenn der Strom vor der Netzeinspeisung durch „Power-to-Gas“ zwischengespeichert wurde. Eine Doppelförderung durch das EEG muss vermieden werden. Der Möglichkeit einer Direktvermarktung dieses Stroms als Ökostrom und der eventuellen Erzie-

13) Vgl. Vorschlag der EU-Kommission
14) Vgl. EEWärmeG §5

lung eines Mehrpreises durch dieses Prädikat sollte allerdings nichts im Wege stehen.

5.2.4. Stoffliche Verwendung von erneuerbarem Gas als Industriegas

Neben der Nutzung von Speichergas für Strom, Wärme und Mobilität bietet sich die Nutzung des in PtG-Anlagen erzeugten Wasserstoffs als Industriegas an. Solange industriell genutzter Wasserstoff aus Erdgas hergestellt wird, ist der direkte Ersatz dieses Wasserstoffs durch solchen aus PtG-Anlagen energetisch effizient. Der heute bei der konventionellen Wasserstoffproduktion aus Erdgas erreichte Wirkungsgrad beträgt je nach Anlagentyp zwischen 60 und 80 %.

Die Nutzung des Wasserstoffs aus PtG-Anlagen als Industriegas ist somit prinzipiell energetisch vorteilhaft.

6. Anschubfinanzierung

„Power-to-Gas“ ist eine Zukunftstechnologie, die eine tragende Säule in der Energiewende darstellen kann. Ihre Vorzüge liegen auf der Hand, dennoch lohnt sich die Errichtung und der Betrieb dieser Anlagen heute nicht: selbst die in Kapitel 5 dieser Handlungsempfehlung vorgeschlagenen Maßnahmen würden einen wirtschaftlichen Betrieb nicht uneingeschränkt ermöglichen. Der Bedarf ist jedoch in Zukunft absehbar, weshalb eine Anschubfinanzierung sinnvoll ist.

Das zu entwickelnde Förderinstrument sollte im zeitlichen und finanziellen Rahmen begrenzt sein, einen degressiven Ansatz haben und nur für PtG-Anlagen genutzt werden, die nachweislich volatile erneuerbare Überschüsse verwerten.

Zukünftig sind zunehmend Stromüberschussituationen aufgrund volatil einspeisender Erneuerbarer Energien zu erwarten, was zu einer zunehmenden Auslastung der PtG-Anlagen führen kann und einem weiteren Ausbau der Erneuerbaren Energien entgegenkommt. Der weitere Ausbau von Wind- und Solarstrom würde daher die wirtschaftliche Entwicklung von „Power-to-Gas“ befördern.

Solange die o.g. nachweislich volatilen erneuerbaren Überschüsse nicht in ausreichendem Maß vorhanden sind, ist eine Praxiserprobung wegen der geringen jährlichen Betriebsstundenzahl nur bedingt möglich. Daher gilt es zum Zwecke der Anlagenweiterentwicklung (abweichend vom vorher genannten Grundsatz), während der zeitlich befristeten Erprobungsphase einen Anlagenbetrieb auch über die Zeiten eines Stromüberschusses hinaus

zu ermöglichen. Ein ökologisch und volkswirtschaftlich sinnvoller Anlagenbetrieb muss allerdings auch in der Erprobungsphase weitestmöglich sichergestellt werden. Die Dauer der Erprobungsphase muss auf das zeitlich notwendige Minimum beschränkt werden. Eine dauerhafte Förderung analog dem EEG soll nicht eingeführt werden, da dies zu Fehlanreizen führen kann, die für die PtG-Technik und deren Akzeptanz schädlich wären.

7. Ausblick

„Power-to-Gas“ bietet einen vielversprechenden Lösungsansatz, nicht nur zur Integration Erneuerbarer Energien in die Energiesysteme, sondern auch zum Erhalt der Versorgungssicherheit. Die Errichtung von Speichern ist dabei überwiegend an Orten der abgeregelten EEG-Anlage sinnvoll, da hier nachweislich alle anderen, kostengünstigeren Integrationsmaßnahmen im Netz- und Kraftwerksbereich bereits ausgeschöpft wurden. Die chemische Speicherung erneuerbarer Energien kann darüber hinaus auch ein wesentlicher Lösungsbaustein für klima- und ressourcenschonende Mobilität und nachhaltige Rohstoffe sein.

Jedoch steht der flächendeckenden Umsetzung dieser Technologie noch ein anspruchsvoller Weg bevor, bei dem sich zunächst die Nutzung des Gases als Kraftstoff anbietet. Aus heutiger Sicht gibt es in Deutschland keine ähnlich attraktive Technologie zur Langzeitspeicherung von Strom in der erforderlichen Größenordnung. Der Charme der PtG-Technologie liegt in der Nutzung vorhandener Infrastruktur. So könnten Gaskraftwerke - sowohl bestehende, als auch jene, die im Zuge der Energiewende zur Deckung der Höchstlast und Versorgungssicherheit neu zugebaut werden - mit Speichergas regenerativ betrieben werden.

Grundsätzlich sind Lösungen zu finden, welche die volatilen Erneuerbaren Energien bestmöglich in eine kontinuierliche und gesicherte Energieversorgung integrieren. Um die vielversprechende Entwicklung der PtG-Technologie voran zu treiben, ist eine punktuelle, zeitlich und mengenmäßig begrenzte Förderung durch rechtliche Anreize und die Schaffung eines planungssicheren Rahmens nötig.

Sollten Speichertechnologien oder die Einspeisung von erneuerbarem Gas in Zukunft durch neue Mechanismen gefördert werden, wie beispielsweise ein Erneuerbares-Gas-Einspeisegesetz, ist es naheliegend und sinnvoll, das durch „Power-to-Gas“ erzeugte Speichergas darin aufzunehmen.

8. Literaturverzeichnis

1. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU): „Erneuerbare Energien – Einstieg in die Zukunft“, Stand November 2011
2. Klaus, T. et al: Energieziel 2050: 100 % Strom aus erneuerbaren Quellen. Umweltbundesamt. Dessau-Roßlau 2010
3. Sedlacek, R.: Untertage-Gasspeicherung in Deutschland. Erdöl Erdgas Kohle 2009 (11), pp. 412–426
4. Sterner, M.: Bioenergy and renewable power methane in integrated 100 % renewable energy systems. Limiting global warming by transforming energy systems. Dissertation. Universität Kassel, Fraunhofer IWES, 2009
5. Specht, M.; Sterner, M.; Brellochs, J.; Frick, V.; Stürmer, B.; Zuberbühler, U.; Waldstein, G.: Speicherung von Bioenergie und erneuerbarem Strom im Erdgasnetz. Erdöl Erdgas Kohle 2010 (10)
6. Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V.: Technische Regel Arbeitsblatt G 260 Gasbeschaffenheit
7. Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien (EEG) in der Fassung vom 25.10.2008, zuletzt geändert am 17.08.2012
8. Stromsteuergesetz (StromStG) vom 24.03.1999, zuletzt geändert am 05.12.2012
9. Verordnung zur Durchführung des Stromsteuergesetzes (StromStV) vom 31.05.2000, zuletzt geändert am 20.09.2011
10. Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien (EEG) in der Fassung vom 25.10.2008, zuletzt geändert am 17.08.2012
11. Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnlichen Vorgängen (BImSchG) vom 29.09.2002, zuletzt geändert am 27.06.2012
12. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (36. BImSchV) vom 29.01.2007, zuletzt geändert am 26.11.2012
13. Europäische Kommission: „Vorschlag für eine Richtlinie des europäischen Parlaments und des Rates zur Änderung der Richtlinie 98/70/EG über die Qualität von Otto- und Dieseldieselkraftstoffen und zur Änderung der Richtlinie 2009/28/EG zur Förderung der Nutzung von Energien aus erneuerbaren Quellen“ vom 17.10.2012
14. Gesetz zur Förderung erneuerbarer Energien im Wärmebereich (EE-WärmeG) vom 07.08.2008, zuletzt geändert am 22.12.2011



BAYERN | DIREKT ist Ihr direkter Draht zur Bayerischen Staatsregierung.

Unter Telefon **089 122220** oder per E-Mail unter **direkt@bayern.de** erhalten Sie Informationsmaterial und Broschüren, Auskunft zu aktuellen Themen und Internetquellen sowie Hinweise zu Behörden, zuständigen Stellen und Ansprechpartnern bei der Bayerischen Staatsregierung.



Dieser Code bringt Sie direkt zur Internetseite www.energie-innovativ.de. Einfach mit dem QR-Code-Leser Ihres Smartphones abfotografieren. Kosten abhängig vom Netzbetreiber.

Impressum

Herausgeber: Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie
Postanschrift: 80525 München
Hausadresse: Prinzregentenstraße 28 | 80538 München
Telefon: 089 2162-2303 | 089 2162-0
Fax: 089 2162-3326 | 089 2162-2760
E-Mail: info@stmwivt.bayern.de | poststelle@stmwivt.bayern.de
Internet: <http://www.stmwivt.bayern.de>

Gestaltung: Technisches Büro im StMWIVT

Stand: April 2013

Hinweis

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Bayerischen Staatsregierung herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerbern oder Wahlhelfern im Zeitraum von fünf Monaten vor einer Wahl zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden.

Dies gilt für Landtags-, Bundestags-, Kommunal- und Europawahlen. Missbräuchlich ist während dieser Zeit insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken und Aufkleben von parteipolitischen Informationen oder Werbemitteln. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Druckschrift nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Staatsregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Den Parteien ist gestattet, die Druckschrift zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden.

Die Druckschrift wurde mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit des Inhalts kann dessen ungeachtet nicht übernommen werden.

