

Potenzialatlas Power to Gas.

Klimaschutz umsetzen, erneuerbare Energien integrieren, regionale Wertschöpfung ermöglichen.

Zusammenfassung: Ergebnisse und Handlungsempfehlungen.

Der Potenzialatlas Power to Gas wurde im Rahmen der Strategieplattform Power to Gas durch die Deutsche Energie-Agentur (dena) erarbeitet. Mit der Erstellung des Potenzialatlas Power to Gas sollen die Vielfalt der Technologien und die innovativen Möglichkeiten von Geschäftsmodellen zur Nutzung der sektorübergreifenden Systemlösung Power to Gas aufgezeigt werden.

Power to Gas ist die einzige heute verfügbare Technologie, die sowohl eine Langfristspeicherung von erneuerbarem Strom ermöglicht als auch dessen Nutzbarmachung in allen anderen Energieverbrauchssektoren. Beides ist im Kontext des Pariser Klimaschutzabkommens besonders wichtig. Eine weitgehende Dekarbonisierung, wie sie zur Erreichung des 1,5°C-Ziels nötig ist, kann nur durch deutlich verstärkte Maßnahmen in allen Energieverbrauchssektoren erreicht werden. Power to Gas kann der Schlüssel dazu sein. Dafür ist es aber erforderlich, dass die Technologie vom Forschungsstadium in die Markteinführung kommt. Wie der Potenzialatlas Power to Gas aufzeigt, sind dafür vor allem regulatorische Anpassungen nötig. Diese können zunächst auch nur auf einzelne der möglichen Nutzungspfade zugeschnitten sein, wichtig ist vor allem, dass Marktteilnahme ermöglicht wird. Damit einher können dann der Aufbau von Produktionskapazitäten und die Senkung von Produktionskosten gehen. Das kann perspektivisch auch zu positiven wirtschaftlichen Effekten führen, indem Technologieführerschaft gesichert wird und Exportchancen entstehen können.

In 2015 wurden wichtige energie- und klimapolitische Grundsatzentscheidungen getroffen.

Die Rolle von Power to Gas im Energiesystem muss deswegen neu bewertet werden.

Einige Bundesländer haben die strategische Bedeutung von Power to Gas bereits für sich erkannt und unterstützen Forschung und Pilotprojekte zu Power to Gas. Die relevanten regulatorischen Schrauben liegen aber auf Bundesebene.

Hintergrund: Power to Gas konkret einplanen, um Klimaschutzziele zu erreichen.

Es gibt im Bereich Energie- und Klimapolitik einige Faktoren, die dazu führen, dass die Wichtigkeit und Schnelligkeit der Marktentwicklung von Power to Gas neu diskutiert werden sollte.

Im Dezember 2015 wurden auf der UN-Klimakonferenz in Paris weitreichende Zielsetzungen zur Reduktion der weltweiten Treibhausgasemissionen vereinbart. Parallel dazu hat die Bundesregierung 2015 die Grundsatzentscheidung für ein neues, stärker auf Nutzung von Preissignalen setzendes Strommarktdesign getroffen, dessen Umsetzung im Rahmen des Strommarktgesetzes zum Zeitpunkt der Veröffentlichung des Potenzialatlas unmittelbar bevorsteht. Gleichzeitig sind die Kosten für das Einspeisemanagement von erneuerbarer Energie sowie für Redispatchmaßnahmen, vor allem aufgrund verzögerten Netzausbaus, in 2015 massiv gestiegen. Im Rahmen der Netzentwicklungsplanung

Gas 2015 haben die Fernleitungsnetzbetreiber (FNB) deutlich gemacht, dass ein Einbezug von Power to Gas in die Gasnetzentwicklungsplanung zur Zeit noch nicht möglich sei¹. Die Rolle der Gasnetze bei der zukünftigen Speicherung von erneuerbarem Strom und der konkrete Speicherbedarf sei nach Einschätzung der FNB noch nicht absehbar.

Um die Widersprüche zwischen strategischen Klimaschutzzielen und existierenden Hindernissen bei der Implementierung von Power to Gas aufzulösen, ist eine (Neu-)Einordnung sinnvoll, welchen Beitrag Power to Gas zur Zielerreichung leisten kann und welche Rolle es in der zukünftigen Energieversorgung einnehmen soll. Derzeit ist Power to Gas die einzige Systemlösung, mit der erneuerbare Energien in allen Verbrauchssektoren nutzbar gemacht werden können. So kann Power to Gas zu einer umfassenden Reduktion von Treibhausgasemissionen beitragen.

Power to Gas ist erprobt und kann in allen Energieverbrauchssektoren genutzt werden. Das kann im Rahmen aktueller Marktstrukturen passieren. Dafür müssen regulatorische Rahmenbedingungen angepasst werden.

Ziel und Vorgehen: Stand der Erprobung und Wege zur Marktentwicklung.

Der Potenzialatlas Power to Gas untersucht, welche konkreten Nutzungsoptionen bereits heute erprobt werden und welche Marktentwicklungen kurz- und mittelfristig möglich sind. Dabei werden Einflussfaktoren auf die weitere Marktentwicklung identifiziert und Handlungsbedarfe abgeleitet, um Marktentwicklung zu ermöglichen.

Für die Analyse wurden Experten und Stakeholder aus Politik, Unternehmen, Verbänden und Forschungsinstituten durch die dena befragt und zahlreiche Studien zum Themenfeld ausgewertet. Dabei wurden die Angebotsentwicklung an erneuerbarem Strom ebenso betrachtet wie die möglichen Anwendungsbereiche und die Nachfrageentwicklung nach Power to Gas-Produkten. Die Tragfähigkeit von Geschäftsmodellen zur Herstellung und Nutzung von Power to Gas-Produkten hängt von verschiedenen Einflussfaktoren ab, die genauer analysiert wurden. Außerdem wurden wichtige Standortfaktoren für Power to Gas identifiziert.

Ergebnis: Marktchancen für Power to Gas in allen Sektoren vorhanden.

Für die Nutzung von Wasserstoff oder Methan aus Power to Gas stehen grundsätzlich alle bekannten Nutzungsoptionen für diese Gase offen, da es chemisch keine Unterschiede zwischen den regenerativ und konventionell hergestellten Gasen gibt. Im Rahmen des Potenzialatlas wurden verschiedene Nutzungsoptionen in den Sektoren Strom, Gas, Industrie, Wärme und Mobilität untersucht.

Wird bei Power to Gas-Anwendungen auch der Effekt der Emissionsminderung angemessen berücksichtigt und dies im Rahmen des Emissionshandels (EU Emission Trading System) anerkannt, verbessert dies die Wirtschaftlichkeit beim Vergleich mit konventionellen Alternativen. Daneben können sich beim Einsatz von Power to Gas durch die Bereitstellung von Flexibilität für das Stromsystem (z.B. Bereitstellung von Regelleistung, Nutzung anderweitig nicht-integrierbarer erneuerbare-Energien-Einspeisung) ergänzende Vorteile ergeben.

¹ Netzentwicklungsplan Gas 2015, FNB Gas

Mobilität.

Vor allem im Sektor Mobilität gibt es verhältnismäßig gute Marktaussichten, da dort ein großer Handlungsdruck zur Senkung der Treibhausgasemissionen in Kombination mit einem vergleichsweise hohen Preisniveau für Energie in Form von Kraftstoffen besteht. Auch der politische Prozess zur Anerkennung der spezifischen Eigenschaften von Power to Gas-Produkten in den gesetzlichen Regelungen im Kraftstoffbereich ist bereits relativ weit fortgeschritten. Mit einer wirksamen Umsetzung der EU-Vorgaben in nationales Recht spätestens 2017 und einer weitergehenden Anerkennung der spezifischen Eigenschaften von Power to Gas-Produkten kann eine wichtige Voraussetzung für eine weitere Marktentwicklung in diesem Sektor geschaffen werden.

Es gibt viele Anwendungsmöglichkeiten für Produkte aus Power to Gas in der Mobilität, in der Industrie, im Stromsystem und im Wärmemarkt, mit denen Treibhausgasemissionen im jeweiligen Sektor reduziert werden können.

Industrie.

Für die stoffliche Nutzung in der Industrie werden große Mengen an Wasserstoff benötigt. Erneuerbarer Wasserstoff aus Power to Gas kann aktuell aber nicht direkt mit den Kostenstrukturen von konventionell erzeugtem Wasserstoff konkurrieren. Über den Weg des Emissionshandels könnte es aber für Industrieunternehmen perspektivisch zu einer interessanten Option werden, ihre Gesamtemissionen zu optimieren. Wasserstoff aus Power to Gas wird voraussichtlich als Erstes in den Anwendungsbereichen eine valide Bezugsoption, in denen Wasserstoff per Trailer angeliefert wird oder in eher kleinen Mengen nachgefragt wird. Dort sind die Bezugspreise unter Berücksichtigung der Transportkosten bereits heute relativ hoch, so dass der Anteil der Mehrkosten bei der Herstellung bei Power to Gas weniger stark ins Gewicht fällt. Gleichzeitig wird sowohl in der Wissenschaft als auch in Unternehmen an neuen Synthesepfaden zur Herstellung von Produkten basierend auf Power to Gas gearbeitet, um Produkte auf Erdöl- und Erdgasbasis zu substituieren.

Wärme.

Synthetisches Methan aus Power to Gas kann grundsätzlich für verschiedene Anwendungen (inkl. Wärmeerzeugung) genutzt werden, ist jedoch aufgrund der hohen Gestehungskosten im Vergleich zu etablierten Gasprodukten (Erdgas und Biomethan) noch nicht konkurrenzfähig. Es gibt aber bereits erfolgreiche Versuche, Gasprodukte mit einer Zumischung an Power to Gas-Produkten an umweltbewusste Kunden zu vertreiben. Eine stärkere Nachfragedynamik wird aber voraussichtlich erst bei einer entsprechenden regulatorischen Verankerung entstehen (bspw. wenn Power to Gas-Produkte für die Wärmeversorgung von Neubauten im Rahmen des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes (EEWärmeG) anteilig der Wärmegewinnung aus erneuerbaren Energien zugerechnet werden).

Strom.

Power to Gas-Anlagen können zur Frequenzhaltung im Stromnetz durch Erbringung von Regelleistung und als Überbrückung und teilweise Ersatz des schleppend voranschreitenden Netzausbaus dienen. Bei einer höheren Durchdringung im Strommarkt kann Power to Gas als Langzeitspeicher die Exportabhängigkeit senken und die inländische Wertschöpfung steigern.

Die Nutzungsoption der Rückverstromung wird als wirtschaftlich am wenigsten attraktiv eingeschätzt, da die Anzahl der Volllast- bzw. Betriebsstunden mit sehr günstigen Strombezugskosten auf absehbare Zeit relativ gering bleiben wird. Die derzeitigen Marktbedingungen reizen diese Form der Stromspeicherung nicht an.

Ergebnis: Clusterregionen in ganz Deutschland identifiziert.

Basierend auf den Expertenbefragungen, eigenen Recherchen und den Analysen und Einschätzungen zur zeitlichen Entwicklung der einzelnen Nutzungspfade wurden Clusterregionen identifiziert. In diesen Regionen wird in den nächsten Jahren eine zunehmend dynamische Entwicklung bei der Anwendung von Power to Gas erwartet. Voraussetzung für das Entstehen einer solchen Dynamik ist aber die Umsetzung von wesentlichen Maßnahmen, vor allem im Bereich Regulierung und Technologieentwicklung. Die potenziellen Clusterregionen sind regions- und länderübergreifend identifiziert worden:

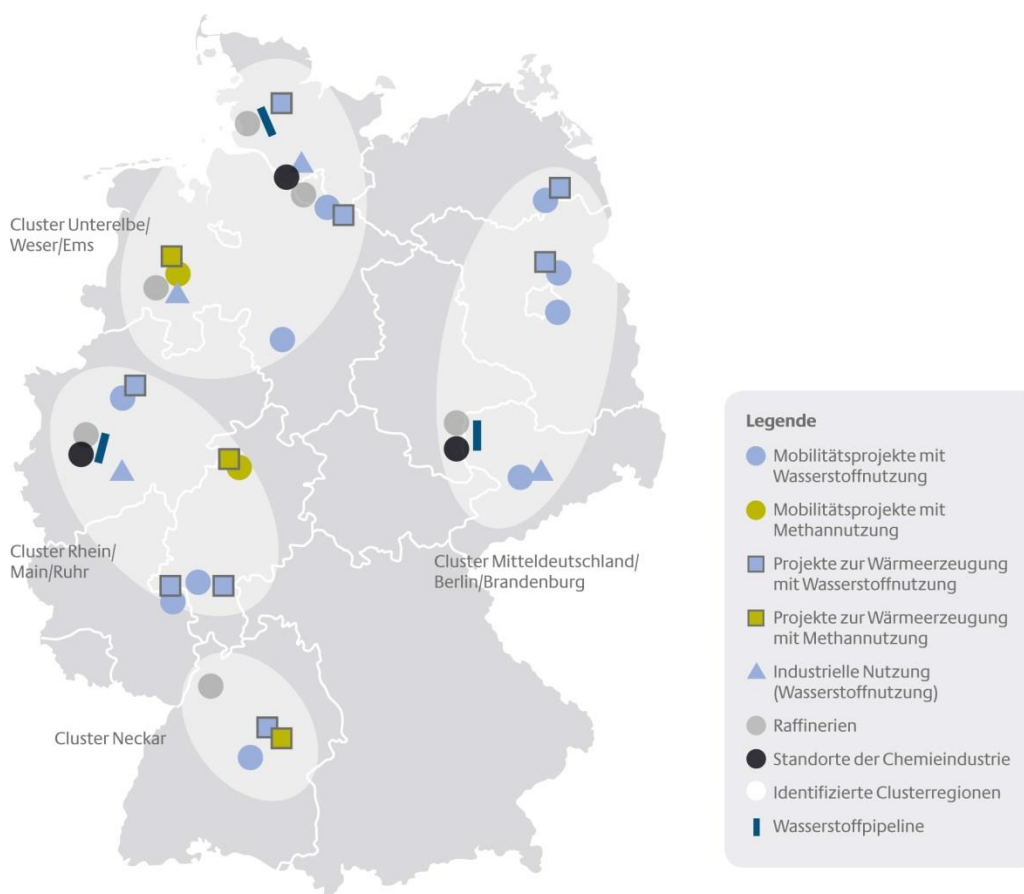


Abbildung 1: Identifizierte Cluster-Regionen für Power to Gas.

Verschiedene bundesweite Förderprogramme, die Power to Gas-Aktivitäten unterstützen, sind grundsätzlich deutschlandweit nutzbar. Sie werden in den identifizierten Clusterregionen oft aktiver genutzt als in anderen Regionen.

Cluster Rhein / Main / Ruhr.

Vor allem im Raum Rhein / Main / Ruhr sind verstärkte Aktivitäten im Bereich Power to Gas absehbar. Unter anderem gibt es Beschaffungsinitiativen für Brennstoffzellenbusse im ÖPNV und Projekte zur Anwendung von Wasserstoffantrieben im Schienenverkehr, so dass ein Fokus auf dem Nutzungspfad Mobilität erkennbar ist. Mittel- bis langfristig wird auch an Industriestandorten eine dynamische Entwicklung bei der Nutzung von Wasserstoff aus erneuerbaren Energien erwartet. Dazu tragen laufende und geplante Forschungsaktivitäten zur Nutzung von Power to Gas bei der Erzeugung von chemischen Grundstoffen und die erwarteten gesetzlichen Änderungen zur Anerkennung von Wasserstoff, der mit erneuerbaren Energien hergestellt wurde, in Raffinerieprozessen bei. Auch die Landesregierungen von Hessen und NRW unterstützen Wasserstoff- und Power to Gas-Aktivitäten im Rahmen des Programms „NRW Hydrogen HyWay“ und der hessischen Wasserstoff und Brennstoffzelleninitiative. In Nordrhein-Westfalen kann die Rhein-Ruhr-Wasserstoff-Pipeline mit einer Länge von 240 km ein wichtiger Nukleus für die weitere Entwicklung einer Wasserstoff-Infrastruktur sein.

Cluster Mitteldeutschland / Berlin / Brandenburg.

In der Region Leuna wird an Industriestandorten, vor allem getrieben durch das Hypos-Projekt, mittel- bis langfristig eine verstärkte industrielle Nutzung von Power to Gas erwartet. Die dort bereits vorhandene und genutzte Wasserstoffpipeline ist dabei ein wichtiger Baustein der geplanten Entwicklung. Im Großraum Berlin werden basierend auf bestehenden Projekten kurzfristig weitere Aktivitäten in der Mobilität, vor allem beim Ausbau von Wasserstofftankstellen, erwartet. Das Wirtschaftsministerium in Brandenburg plant außerdem, eine Förderrichtlinie für Energiespeicher zu verabschieden, bei der u.a. Power to Gas ein Schwerpunkt werden soll. Im Cluster Mitteldeutschland / Berlin / Brandenburg sind große Kapazitäten fluktuierender erneuerbarer Energien installiert, ebenso ist eine gute Gasnetzinfrastruktur mit Gasspeichern vorhanden.

Cluster Untereibe / Weser / Ems.

In der Region Untereibe / Weser / Ems werden kurzfristig, unter anderem durch die Initiativen der Landesregierungen verstärkt, Entwicklungen von Power to Gas im Bereich Mobilität erwartet. Beispielsweise hat der Hamburger Senat beschlossen, dass ab 2020 in kommunalen Verkehrsbetrieben nur noch emissionsfreie Linienbusse wie z.B. Brennstoffzellenbusse beschafft werden dürfen. Die Niedersächsische Landesregierung unterstützt das BetHy-Projekt, um die Anwendung von Wasserstoffantrieben im Schienenverkehr zu erproben. Große industrielle Akteure in der Region haben sich außerdem bei der Erarbeitung eines integrierten Power to Gas-Konzepts durch die ChemCoast-Initiative klar positioniert und vernetzt.

Cluster Neckar.

Im Raum Neckar und Umgebung werden bereits kurzfristig weitere Projekte zur Nutzung von Wasserstoff im Mobilitätsbereich erwartet, da zu diesem Thema bereits verschiedene Projekte durchgeführt wurden und die Landesregierung Baden-Württemberg das Thema klar unterstützt. Mit dem Innovationsprogramm Wasserstoffinfrastruktur Baden-Württemberg fördert die Landesregierung den Auf-

bau der Wasserstoffinfrastruktur in Baden-Württemberg wie Wasserstofftankstellen für Brennstoffzellenfahrzeuge, aber auch Anlagen zur Herstellung und Speicherung von Wasserstoff aus erneuerbarem Strom. Auch der Automobilhersteller Daimler treibt die Entwicklung von PKWs mit Brennstoffzellenantrieben voran und unterstützt dadurch die Ziele der Landesregierung, verstärkt Wasserstoff im Mobilitätsbereich einzusetzen.

Handlungsempfehlungen.

Die vorangegangenen Ausführungen zeigen, dass bereits verschiedene Aktivitäten und Entwicklungen im Bereich Power to Gas, vor allem in den Cluster-Regionen, durchgeführt werden. Grundsätzlich ist die Wirtschaftlichkeit von Power to Gas-Projekten unter den derzeitigen Markt- und Rahmenbedingungen schwer darstellbar, so dass der mögliche Beitrag von Power to Gas zur Reduktion von Treibhausgasen nicht umgesetzt werden kann. Um dies zukünftig zu ermöglichen spricht die Strategieplattform Power to Gas folgende Handlungsempfehlungen aus:

Um ein Marktumfeld zu schaffen, in dem alle Vorteile von Power to Gas zum Tragen kommen, sind viele Einzelmaßnahmen nötig.

Die wichtigste Maßnahme ist die Einordnung von Power to Gas als Energiespeicher.

Regulatorische Rahmenbedingungen anpassen.

- **Power to Gas-Produkte als Energiespeicher anerkennen:** Im Zuge einer Novellierung des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG) sollten Energiespeicher als zusätzliches Element in das Energiesystem eingeordnet werden. Funktionen und Pflichten von Energiespeichern müssen klar geregelt werden, um die notwendige Abgrenzung von zwischengespeicherter und letztverbraucherter Energie zu ermöglichen. Die bestehenden Befreiungen von Letztverbraucherabgaben für Stromspeicher als Sonderform von Energiespeichern sollte auf Energiespeicher erweitert werden, die mit der Übertragung von Energie aus dem Stromsektor in den Gas-, Wärme- oder (Flüssig-)Kraftstoffsektor ebenfalls einen erheblichen Beitrag zur Markt- und Systemintegration erneuerbarer Energien leisten können. Aufgrund ihrer derzeitigen Einordnung als Letztverbraucher müssen Power-to-Gas-Anlagen für den Bezug von Strom nicht sachgerechte Abgaben und Umlagen zahlen, vor allem die Entrichtung der EEG-Umlage hat negative Effekte auf die Wirtschaftlichkeit.
- **Einfluss der weiteren Entwicklungen am Strommarkt berücksichtigen:** Die weitere Entwicklung von Power to Gas ist eng an die weitere Entwicklung des Stromsystems gekoppelt, da sich die Technologie auch zur Nutzung von anderweitig nicht-integrierbarem Strom anbietet. Im Zuge der geplanten Maßnahmen zur Umsetzung des Strommarkts 2.0 ist zu erwarten, dass ein größerer Flexibilitätsbedarf entsteht. Grund dafür sind steigende Anteile an erneuerbarer Energie in der Stromversorgung sowie Kraftwerksaußerbetriebnahmen u.a. im Zuge des Atomausstiegs und der Überführung von Braunkohlekraftwerken in Reservemechanismen. Gleichzeitig werden voraussichtlich mehr Zeiten mit niedrigen oder sogar negativen Strompreisen auftreten, in denen sich günstige Strombezugsoptionen ergeben. Nach aktueller regulatorischer Grundlage sind hierbei von Power to Gas-Anlagen Letztverbraucherabgaben zu entrichten, die den positiven Effekt günstiger Strombezugsoptionen abdämpfen. Eine Befreiung von Letztverbraucherabgaben ist nur in Sonderfällen möglich. Abhängig von der weiteren Geschwindigkeit des Netzausbaus werden die nicht-

integrierbaren Strommengen (s.u.) zunehmen und eine Lösung für eine kosteneffiziente Verwendung dringlicher werden. Die Umsetzung der geplanten und in Bearbeitung befindlichen Gesetzesvorhaben ist ein erster wichtiger Faktor, damit die beschriebenen möglichen Entwicklungen von Power to Gas wirksam werden und so Marktteilnahmemöglichkeiten für Power to Gas entstehen können.

- **Nicht-integrierbaren Strom nutzen:** Aktuell sind der Ausbau der erneuerbaren Energien und der Ausbau der Stromtransportnetze nicht synchronisiert, so dass es regional vermehrt zu Zeiten kommt, in denen der erneuerbare Strom nicht vollständig ins Stromnetz aufgenommen werden kann. Die resultierenden Abregelungen sind volkswirtschaftlich nicht sinnvoll, da der Strom zwar vergütet wird, aber nicht genutzt werden kann. An dieser Stelle sollten geeignete Möglichkeiten zur Nutzung des Stroms geprüft werden, um Abregelungen von Strom aus erneuerbaren Energieanlagen zu reduzieren. Als ein Vorschlag zur Eingrenzung des Problems hat das Land Schleswig Holstein im März 2016 eine Verordnung für zuschaltbare Lasten angeregt. Damit eine derartige Regelung keine Technologie systematisch bevorteilt, sollte sichergestellt werden, dass ein Instrument zur Nutzbarmachung anderweitig nicht-integrierbarer Leistungen technologieoffen ausgestaltet wird.
- **Power to Gas-Produkte als Biokraftstoff anerkennen:** Die Nutzung von Power to Gas-Produkten als Kraftstoff kann dazu beitragen, die Emissionsintensität des Verkehrssektors zu senken. Dafür ist es nötig, dass die EU-Richtlinie Fuel Quality Directive (FQD), in der eine Anerkennung und Anrechenbarkeit von aus erneuerbarem Strom hergestellten Gasen als Biokraftstoff vorgesehen ist, in deutsches Recht überführt wird. Dies sollte möglichst zeitnah und deutlich vor Ende der vorgegebenen Frist im September 2017 erfolgen. Gleichzeitig sollte auch eine Senkung der Emissionen im Prozess der Kraftstoffherstellung anerkannt werden. So kann die Nutzung von Wasserstoff aus erneuerbaren Energien den Bedarf an konventionell hergestelltem Wasserstoff und damit die mit der Wasserstoffherstellung in der Dampfreformierung verbundenen Emissionen deutlich senken, ohne Änderungen an der Verbraucherinfrastruktur zu implizieren.
- **Planungssicherheit für alternative Kraftstoffe erhöhen:** Die Steuerermäßigung für Erdgas und Biomethan im Mobilitätsbereich sollte bis mindestens 2026 fortgeführt werden, um Investitionen in den Tankstellenbestand und -neubau sowie in Fahrzeuge zu ermöglichen. Sollte sich innerhalb der nächsten zehn Jahre ein sehr schnelles Wachstum des Erdgaskraftstoffmarktes abzeichnen, so kann ab einem Anteil von 3 Prozent von Erdgas oder Biomethan am Kraftstoffmarkt eine Anpassung der Steuervergünstigung vorgenommen werden. Wasserstoff zur Nutzung als Kraftstoff ist derzeit steuerbefreit. Bei der Nutzung von Wasserstoff aus erneuerbaren Energien zur Produktion von Diesel und Benzin sollte die Steuerbefreiung auf das Endprodukt anteilig angerechnet werden. Hierbei muss eine entsprechende Nachweisführung sichergestellt werden.
- **Emissionsreduktionspotenzial von Power to Gas-Produkte im Rahmen des EU ETS anerkennen:** Produkte aus Power to Gas sollten im Rahmen der Emissionsberichtserstattung für das EU ETS wie gasförmige Biomasse behandelt werden, indem sie mit dem Emissionsfaktor für gasförmige Biomasse bedacht werden. So würde in Abhängigkeit vom European-Union-Allowance-Preis ein Anreiz für die Nutzung von Power to Gas-Produkten geschaffen, die im Vergleich zu konventionellen Stoffen ein erhebliches Emissionsreduktionspotenzial aufweisen.

- **Power to Gas-Produkte im Wärmemarkt nutzbar machen:** Power to Gas-Produkte könnten bei Neubauten durch das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) für die Wärmeversorgung in Gebäuden nutzbar gemacht werden, indem sie der anteiligen Wärmegewinnung aus erneuerbaren Energien zugerechnet werden. Eine Aufnahme der Power to Gas-Produkte in die Begriffsbestimmung von erneuerbaren Energien im Sinne des Gesetzes würde eine solche Nutzung ermöglichen. Ein entsprechender Passus sollte in die Novellierung des EEWärmeG aufgenommen werden, die für 2016 geplant ist. Im Zuge der geplanten Zusammenführung des EEWärmeG und der Energieeinsparverordnung (EnEV) sollte außerdem der derzeit festgelegte, notwendige räumliche Zusammenhang bei der Bereitstellung des erneuerbaren Gases entfallen, damit alternative Anrechnungsmöglichkeiten, wie der Bezug eines Beimischungs-Produktes, ermöglicht werden.
- **Einsatz von Power to Gas zur Netzentlastung ermöglichen:** Die derzeitige Gesetzeslage ermöglicht es grundsätzlich, Power to Gas -Anlagen zur Netzentlastung einzusetzen. Die Anerkennung der Kosten wäre aber aktuell eine Einzelfallentscheidung der Bundesnetzagentur und ist derzeit noch ohne Präzedenz. Die Bundesnetzagentur sollte die Kosten der Netzbetreiber für einen netzdienlichen Zugriff auf Power to Gas -Anlagen sowohl auf Übertragungs- als auch auf Verteilnetzebene grundsätzlich anerkennen, sofern diese in dem jeweiligen Fall ökonomisch sinnvoll zur Netzentlastung und ggf. Vermeidung von Netzausbau eingesetzt werden können.

Technologieentwicklung.

- **Zulässige Wasserstoffanteile im Gasnetz erhöhen:** Die Volumenbeschränkung für Wasserstoff im Gasnetz sollte fortlaufend analysiert und gegebenenfalls angepasst bzw. erhöht werden. Dabei müssen die Sensibilitäten bestehender Anlagen und Verbraucher berücksichtigt werden. Es muss geprüft werden, wie Komponenten kritischer Infrastruktur weiterentwickelt werden müssen, damit die Funktionstüchtigkeit dieser Anlagen bei einem steigenden Wasserstoffanteil im Gasnetz gewährleistet ist.
- **Technologieeffizienz steigern und Produktionskosten senken:** Die Technologieentwicklung im Bereich der mit Power to Gas verbundenen Technologien (verschiedene Elektrolyse- und Methanisierungsverfahren) ist durch die intensiviertete Forschung mittlerweile bereits sehr fortgeschritten. Weitere Effizienzsteigerungen sind nach Einschätzung der Experten noch möglich. Für eine Verbesserung der Kostenstrukturen ist dies wichtig, maßgeblich ist aber vor allem die Senkung der Produktionskosten. Diese wird bei einer entstehenden Marktdynamik vor allem durch eine steigende Nachfrage und damit das Erreichen von Skaleneffekten und Umsetzung von Optimierungsmaßnahmen in der Serienfertigung erreicht.

Synergien nutzen, Clusterregionen vernetzen.

- **Verstärkter Austausch:** Die identifizierten Cluster-Regionen sollten ihre Erfahrungen sowohl innerhalb der Regionen als auch mit anderen Regionen verstärkt austauschen. Hierfür bietet sich die Etablierung von Kommunikationsstrukturen an. Bspw. können im Rahmen von Arbeitsgruppen oder Austauschplattformen erfolgreiche Ansätze und Erfolgsfaktoren von Power to Gas diskutiert werden. Diese Ansätze können anschließend in anderen Cluster-Regionen realisiert werden.
- **Konkrete Zusammenarbeit verstärken:** Auch Kommunen und Bundesländer sollten ihre Zusammenarbeit im Bereich Power to Gas ausbauen. So könnte die Nachfrage an Produkten, wie z.B.

Brennstoffzellenbussen, gebündelt werden, um die Stückkosten zu reduzieren. Durch verbesserte Beschaffungsbedingungen könnten schneller größere Stückzahlen erreicht werden, damit klarere Nachfragesignale an Hersteller gesendet werden und Investitionen in Produktionskapazitäten zur weiteren Skalierung und Kostenreduktion angereizt werden.

- **Anreize für Power to Gas auf Landesebene schaffen:** Einige Bundesländer haben bereits landesspezifische Rahmenbedingungen für bestimmte Power to Gas-Anwendungen geschaffen, die weitere Impulse für die Technologie versprechen. Ein Monitoring der Entwicklung und ein gezielter Austausch mit anderen Bundesländern sollte etabliert werden, um besonders wirksame Anreizmechanismen zu identifizieren und ggf. auch in anderen Bundesländern integrieren zu können.
- **Verstärkte Strategieabstimmung von Bund und Ländern:** Bei einer genaueren Analyse der Politik- und Fördersituation in Deutschland wird deutlich, dass die Forschungsprogramme der einzelnen Bundesländer und des Bundes uneinheitliche Signale für die Schwerpunkte der zukünftigen Markt- und Technologieentwicklung von Power to Gas senden. Hierdurch wird es Akteuren im Bereich Power to Gas erschwert, die politische Zielrichtung zu verstehen und Abschätzungen für mögliche Geschäftsmodelle zu treffen. Um klare Anreize zu schaffen, sollte die Strategieabstimmung zwischen Bund und Bundesländern deutlich ausgebaut und optimiert werden.
- **Akzeptanzfördernde Maßnahmen umsetzen:** Akzeptanz ist ein wichtiger Faktor für die Umsetzung von Projektvorhaben im Kontext Power to Gas. Um mögliche Vorbehalte in der Bevölkerung gegenüber Wasserstoff angemessen zu adressieren, sind eine frühzeitige Einbeziehung und die Bereitstellung von Informationen wichtig. Daher sollten Dialoginitiativen und Informationsangebote gemeinsam von Politik und Industrie entwickelt und durchgeführt werden. Auch hier ist ein abgestimmtes Vorgehen von bundes- und landespolitischer Ebene wichtig. Besondere Bedeutung hat außerdem der Einbezug wichtiger kommunalpolitischer Akteure, damit die Fortsetzung des Dialogs mit bekannten Ansprechpartnern ermöglicht wird.

Power to Gas in NEP-Prozesse einbinden und Fortschritte beobachten.

- **Strategische Komponente der Netzentwicklungsplanung stärken:** Im weiteren Verlauf der Energiewende sollte Power to Gas bei der Weiterentwicklung der wesentlichen Energieversorgungsstrukturen Strom und Gas aufgrund seiner übergreifenden Charakteristik ganzheitlich betrachtet werden. Dafür sollte ein Abstimmungsmechanismus zwischen den Übertragungsnetzbetreibern und den Fernleitungsnetzbetreibern sowie den Verteilnetzbetreibern im Bereich Strom und Gas im Rahmen der Netzentwicklungsplanung entwickelt und umgesetzt werden.
- **Marktentwicklung beobachten, Steuerungsbedarf erkennen:** Konventionell hergestellter Wasserstoff und fossiles Methan kommen in Deutschland umfangreich und in unterschiedlichen Anwendungsfeldern zum Einsatz. Rein chemisch betrachtet können Power to Gas-Produkte diese zwar grundsätzlich ersetzen, die aktuellen Kostenstrukturen verhindern aber, dass dies tatsächlich im Rahmen einer Marktentwicklung geschieht. Sogar bei der Änderung wichtiger Parameter, wie der Befreiung von Letztverbraucherabgaben, würde eine übermäßige Marktentwicklungsdynamik automatisch durch die begrenzten Zeiten sehr niedriger oder negativer Preise auf dem Strommarkt, den Bedarf an Regel bzw. die begrenzten Mengen nicht-integrierbaren EE-Stroms limitiert. Die tatsächliche Marktentwicklung nach Einführung der genannten regulatorischen Änderungen sollte genau beobachtet werden, um ggf. weiteren Steuerungsbedarf erkennen zu können.