

# Systemdienliche Elektrolyse

## 1 SYSTEMDIENLICHE ELEKTROLYSE LEISTET BEITRAG ZUR ERREICHUNG DES ZIELS VON 10 GW ELEKTROLYSELEISTUNG BIS 2030

Um den schnellen Hochlauf von Wasserstoff in Deutschland zu unterstützen, ist die Erreichung des Ziels von 10 GW heimischer Elektrolyse bis zum Jahr 2030 entscheidend. Darüber hinaus ist dieses Ziel wichtig, um die Energiewende erfolgreich zu gestalten und die Versorgungssicherheit im Energiesystem zu gewährleisten. Der Nationale Wasserstoffrat begrüßt dies ausdrücklich und unterstützt die Bundesregierung in ihren Bestrebungen zur Zielerreichung. Aus Sicht des Nationalen Wasserstoffrates ist dabei die Förderung von systemdienlichen Elektrolyseuren ein zentraler Baustein.<sup>1</sup>

Ohne eine ausreichende heimische Elektrolysekapazität wird der Hochlauf der Wasserstoffwirtschaft in Deutschland ins Stocken geraten und das Erreichen der Klimaschutzziele gefährdet. Gemäß Fortschreibung der Nationalen Wasserstoffstrategie ist vorgesehen, dass bis 2030 der Bau von 3 GW Elektrolysekapazität über die Ausschreibungen für systemdienliche Elektrolyse nach § 96 Nr. 9 des Wind-auf-See-Gesetzes gefördert werden soll. Aus Sicht des NWR ist die Errichtung systemdienlicher Elektrolyseure zu fördern, um dem Ziel von 10 GW bis zum Jahr 2030 näher zu kommen. Ein geeignetes Instrument dazu kann die von der Bundesregierung geplante Förderrichtlinie für systemdienliche Elektrolyseure sein.

Neben der Bedeutung der heimischen Elektrolyse für den Hochlauf von Wasserstoff und das Erreichen der Klimaschutzziele können der zielgerichtete Ausbau und Betrieb von Elektrolyseuren einen Beitrag zur Stabilität, Versorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit im gesamten Energiesystem leisten. Daher ist es unerlässlich, in die Ausgestaltung einer Förderrichtlinie für systemdienliche Elektrolyseure geeignete Kriterien einfließen zu lassen.

## 2 NETZ- UND SYSTEMDIENLICHKEIT VON ELEKTROLYSEUREN

Grundvoraussetzung für den Anschluss elektrischer Anlagen jedweder Art an das Stromnetz ist die Netzverträglichkeit, also die Einhaltung technischer Anschlussregeln und Normen zur Gewährleistung eines stabilen Betriebs. Die Begriffe der Netz- und Systemdienlichkeit gehen unter Nutzung von Flexibilitäten der Anlagen einen Schritt weiter. Netzdienlichkeit und Systemdienlichkeit sind zentrale Konzepte für die erfolgreiche Integration von Elektrolyseuren in das Energiesystem. Ihre Einordnung und Abgrenzung sind zur Entwicklung eines geeigneten Fördersystems notwendig, da sie unterschiedliche Anforderungen an die Elektrolyseanlagen definieren. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass eine Ein-

---

<sup>1</sup> Siehe auch das Sondervotum von Michael Sterner (OTH Regensburg) am Ende des Dokuments.

ordnung im Sinne einer Dienlichkeit für das Gesamtenergiesystem zum heutigen Zeitpunkt schwierig zu leisten ist, da sich das Energiesystem dynamisch transformiert und die dienliche Fahrweise von Elektrolyseuren noch in der technischen Entwicklung und von noch zu entwickelnden Geschäftsmodellen abhängig ist. Es wird daher im Sinne der Transformation und des sich entwickelnden Gesamtsystems entscheidend sein, die Sektorkopplungs-, Scharnier- und Schnittstellenfunktion von Wasserstoff auszuloten und zu ermöglichen. Wasserstoff kann bidirektional eingesetzt werden und koppelt elektrische und molekulare Energieversorgung.

**Netzdienlichkeit** beschreibt die gezielte Integration von Elektrolyseuren in das Stromnetz und unterteilt sich in zwei zentrale Aspekte: netzdienlicher Standort und netzdienliche Betriebsweise.

- ◆ (Strom-)Netzdienlicher Standort: Die Standortwahl eines Elektrolyseurs kann maßgeblich zur Reduzierung und im besten Fall sogar zur Vermeidung von Netzengpässen beitragen. Ein netzdienlicher Standort ist u. a. dann gegeben, wenn Elektrolyseure in Regionen mit hoher Einspeisung erneuerbarer Energien installiert werden, um Strom direkt zu nutzen, der andernfalls netzbedingt abgeregelt werden würde. Ein netzdienlicher Standort kann auch zusätzlichen Zubau erneuerbarer Energien ermöglichen, der ansonsten aufgrund von Netzengpässen nicht oder nur mit Einschränkungen möglich wäre und zeitweise abgeregelt werden müsste. Die Standortwahl allein ist aus Sicht des Anschlussnetzbetreibers eine erforderliche Voraussetzung, die Netzdienlichkeit ergibt sich allerdings erst in Kombination mit der „richtigen“ Betriebsweise.
- ◆ (Strom-)Netzdienliche Betriebsweise: Diese beschreibt die flexible Betriebsführung der Elektrolyseure in Abhängigkeit vom aktuellen Netzstatus. Eine netzdienliche Betriebsweise besteht entweder in vor Inbetriebnahme zu definierenden Fällen oder in der Möglichkeit, dass der Anschlussnetzbetreiber aktiv in den Betrieb des Elektrolyseurs eingreift, sofern die Netzauslastung dies erfordert. Gleichzeitig ist hier zu beachten, dass Eingriffsrechte in die Betriebsweise durch den Netzbetreiber nicht investitions hemmend für ein Elektrolyseurprojekt wirken dürfen.

Im Zusammenspiel können beide Aspekte dazu beitragen, dass mit netzdienlichen Elektrolyseuren sowohl für die aktuelle als auch die langfristige Konfiguration des Stromnetzes Netzbetriebs- sowie ebenfalls Netzausbaukosten reduziert werden. Ohne diese beiden Aspekte bzw. ohne Flexibilitätsnutzung wäre somit in vielen Fällen ein zusätzlicher Netzausbau erforderlich.

**Systemdienlichkeit** ist ein übergreifendes Konzept, welches die Einbindung der Elektrolyseure in das gesamte Energiesystem beschreibt. Die Verfügbarkeit von Wasserstoff und entsprechenden Infrastrukturen, Speichern und Abnehmern ist hier neben der Verortung und den Kapazitäten des Stromnetzes von zentraler Bedeutung. Der Zugang zu bestehenden oder geplanten Wasserstoffnetzen ermöglicht eine kostengünstige Abnahme von Wasserstoff, was wiederum die Wirtschaftlichkeit der Elektrolyseure steigert.

Denkbar wäre beispielsweise auch der Nachweis der Abnahme eines gewissen Anteils der geplanten Menge des produzierten Wasserstoffs vor Ort, womit eine teilweise Verortung der Elektrolyseure abseits des Wasserstoffkernnetzes ermöglicht wird, wenn gleichzeitig eine weitere Verstärkung von Netzengpässen ausgeschlossen ist. Eine systemdienliche Verortung von Elektrolyseuren kann nicht nur den Bedarf an Stromnetzausbau reduzieren, sondern auch die Gesamtkosten des Energiesystems senken, insbesondere durch intelligente Planung und Verzahnung von Strom- und Wasserstoffnetz. Insofern könnte die Systemdienlichkeit aus Perspektive der Wasserstoffwirtschaft entweder über einen Anschluss an das H<sub>2</sub>-Kernnetz oder den Nachweis der Abnahme in vorvertraglicher Information sowie über ein Transportkonzept zum potenziellen Abnehmer belegt werden.

Eine vollumfängliche Definition und Diskussion der oben aufgeführten Begriffe ist nicht Ziel dieses Papiers. Aus Sicht des Nationalen Wasserstoffrates ist eine auf das gesamte Energiesystem bezogene Systemdienlichkeit jedoch entscheidend, um die Flexibilität, Resilienz sowie Wirtschaftlichkeit des gesamten Energiesystems sicherzustellen.

### 3 HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

Um die systemdienliche Elektrolyse in Deutschland effektiv zu fördern, sind die Einführung gezielter Förderinstrumente und die Beibehaltung bzw. Neueinführung von weiteren Anreizen notwendig. So können Investitionsentscheidungen für systemdienliche Elektrolyseure unterstützt werden. Dabei muss eine Voraussetzung für die Förderung die Systemdienlichkeit des geplanten Elektrolyseurs sein, für die entsprechende Kriterien zu entwickeln sind. Der Nationale Wasserstoffrat begrüßt daher ausdrücklich, dass die Bundesregierung die Einführung einer Förderrichtlinie zur Anreizung der systemdienlichen Elektrolyse in Deutschland plant und setzt sich dafür ein, dass der Ausbau der 10 GW Elektrolysekapazität bis 2030 idealerweise systemdienlich erfolgt.

Ein gezieltes Fördersystem für Elektrolyseure mit systemdienlichen Standortbedingungen kann durch ein Ausschreibungsmodell realisiert werden, das Wettbewerb schafft und zugleich auf eine effiziente Netz- und Systemintegration abzielt. Die Grundlage dafür bildet eine klare Definition der Standortkriterien für Systemdienlichkeit, die auf eine optimale Unterstützung des Stromnetzes sowie eine sinnvolle Einbindung in die Wasserstoffinfrastruktur ausgerichtet sind. Dabei sollten unterschiedliche Größenklassen von Elektrolyseuren abgestuft gefördert werden, da sich eine Verortung für Großanlagen in Vorranggebieten auch durch kleine Elektrolyseure (z. B. für regionale Cluster<sup>2</sup>) gut ergänzen lässt. Basierend auf einer Standortdefinition zur Systemdienlichkeit werden jährlich oder in anderen festgelegten Intervallen Kapazitäten zur Errichtung von Elektrolyseuren ausgeschrieben. Die Ausschreibungen sollen so gestaltet sein, dass sie den Wettbewerb unter den Anbietern fördern und dabei die Innovationskraft sowie Kosteneffizienz bei der Standortwahl und Betriebsführung anregen. Potenzielle Betreiber von Elektrolyseuren bewerben sich in einem wettbewerblichen Verfahren um die Förderung. Kriterien wie Standortnähe zu erneuerbaren Energiequellen, Einbindungsmöglichkeiten in bestehende oder geplante Wasserstoffinfrastrukturen und flexible Betriebsmodelle zur Netzstabilisierung sollen dabei besonders berücksichtigt werden. Denkbar ist auch, diese als Präqualifikationskriterium für die Teilnahme an Ausschreibungen anzusetzen.

Neben einer direkten Förderung über ein Ausschreibungssystem können weitere Anreize für Elektrolyseure fort- bzw. eingeführt werden. Ein wichtiger Kostenbestandteil beim Betrieb von Elektrolyseuren sind z. B. die Stromnetzentgelte. Anreize für Elektrolyseure im Bereich der Stromnetze setzen daher voraus, dass Elektrolyseure die Kriterien der Netzdienlichkeit erfüllen. Der NWR empfiehlt für netzdienliche Elektrolyseure folgende Anreize zur Beschleunigung des Hochlaufs der Wasserstoffwirtschaft:

- ◆ Die Befreiung von den Stromnetzentgelten über das Jahr 2029 hinaus. Dies senkt die Betriebskosten für Elektrolyseure, erhöht damit deren Wirtschaftlichkeit und fördert den Hochlauf der Wasserstoffwirtschaft. Demgegenüber steht, dass hierdurch andere Netznutzer zusätzlich belastet würden. Eine Reduzierung der Netzentgelte oder dauerhafte Befreiung über die bereits bestehenden gesetzlichen Regelungen hinaus ist an einen messbaren und im Vergleich zu anderen Maßnahmen kostengünstigeren Beitrag zu koppeln, der für den Betrieb des Netzes erbracht wird.

<sup>2</sup> Siehe NWR-Stellungnahme „Regionale H<sub>2</sub>-Cluster: Der Wasserstoffhochlauf braucht inländische Wertschöpfungsketten“ vom 21. Juni 2024.

- ◆ Baukostenzuschüsse (BKZ), die für Elektrolyseprojekte geleistet werden, haben einen entscheidungsrelevanten Anteil an den Investitionskosten und damit an der Wirtschaftlichkeit und Finanzierung von Elektrolyseuren. Der BKZ ist andererseits das zentrale Steuerungsinstrument der Netzbetreiber, welcher bei allen Anschlussnehmern erhoben wird, um eine ineffiziente Überdimensionierung der Stromnetze zu verhindern. Bei der Diskussion über die BKZ ist es unerlässlich, Prinzipien wie Technologieoffenheit, Diskriminierungsfreiheit und Verursachungsgerechtigkeit bei allen Anschlussnehmern zu beachten. Um in Zukunft eine verursachungsgerechte Kostenverteilung sicherzustellen, sollte die Diskussion um die BKZ und die Berechnungsmethodik bezogen auf den Anschluss aller Netznutzer geführt werden.

Der NWR empfiehlt daher, anhand von regional differenzierten BKZ und klaren Vorgaben zur Steuerbarkeit auf allen Netzebenen die netzdienliche Verortung von Elektrolyseuren und anderen Letztverbrauchern anzureizen.<sup>3</sup>

Ein weiterer entscheidender Punkt mit Blick auf die Investitionssicherheit bei Elektrolysevorhaben ist, dass Förderungen und Anreize so bereitgestellt werden, dass diese über den vorgegebenen Zeitraum eine langfristige Planungssicherheit gewährleisten. Nur wenn ein Elektrolyseur zum Zeitpunkt der Förderung als systemdienlich eingestuft wird und dieser Status auch bei künftigen Veränderungen im Energiesystem erhalten bleibt, kann eine langfristige Planungssicherheit gewährleistet werden. Klare Rahmenbedingungen sind daher notwendig, um sicherzustellen, dass Elektrolyseure auch unter veränderten Bedingungen weiterhin einen positiven Beitrag zur Systemstabilität leisten.

Zusätzlich zu den gezielten Förderungen von Elektrolyseuren ist es für einen erfolgreichen Markthochlauf bei Wasserstoff wichtig, dass weitere Anreize auf der Nachfrageseite geschaffen werden.

## 4 FAZIT

Der Aufbau wesentlicher Elektrolysekapazitäten mit einer Leistung von bis zu 10 GW Elektrolysekapazität bis zum Jahr 2030 ist wichtig, um den Hochlauf der Wasserstoffwirtschaft in Deutschland erfolgreich zu gestalten. Die Förderung heimischer Elektrolysekapazitäten kann dazu einen Beitrag leisten. Eine zielgerichtete Unterstützung von systemdienlichen Elektrolyseuren kann zur Stabilität des Energiesystems beitragen. Unterscheidungen zwischen Netzverträglichkeit, Netzdienlichkeit und Systemdienlichkeit im Papier unterstreichen die spezifischen Anforderungen und Möglichkeiten, die Elektrolyseure im Energiesystem haben.

---

<sup>3</sup> Siehe auch das Sondervotum von Michael Sterner (OTH Regensburg) am Ende des Dokuments.



### DER NATIONALE WASSERSTOFFRAT

Mit der Verabschiedung der Nationalen Wasserstoffstrategie hat die Bundesregierung am 10. Juni 2020 den Nationalen Wasserstoffrat berufen. Der Rat besteht aus 26 hochrangigen Expertinnen und Experten der Wirtschaft, Wissenschaft und Zivilgesellschaft, die nicht Teil der öffentlichen Verwaltung sind. Die Mitglieder des Wasserstoffrats verfügen über Expertise in den Bereichen Erzeugung, Forschung und Innovation, Dekarbonisierung von Industrie, Verkehr und Gebäude/Wärme, Infrastruktur, internationale Partnerschaften sowie Klima und Nachhaltigkeit. Der Nationale Wasserstoffrat wird geleitet durch Katherina Reiche, Parlamentarische Staatssekretärin a. D.

Aufgabe des Nationalen Wasserstoffrats ist es, den Staatssekretärsausschuss für Wasserstoff durch Vorschläge und Handlungsempfehlungen bei der Umsetzung und Weiterentwicklung der Wasserstoffstrategie zu beraten und zu unterstützen.

◆ Kontakt: [info@leitstelle-nws.de](mailto:info@leitstelle-nws.de), [www.wasserstoffrat.de](http://www.wasserstoffrat.de)

## ANHANG

### SONDERVOTEN

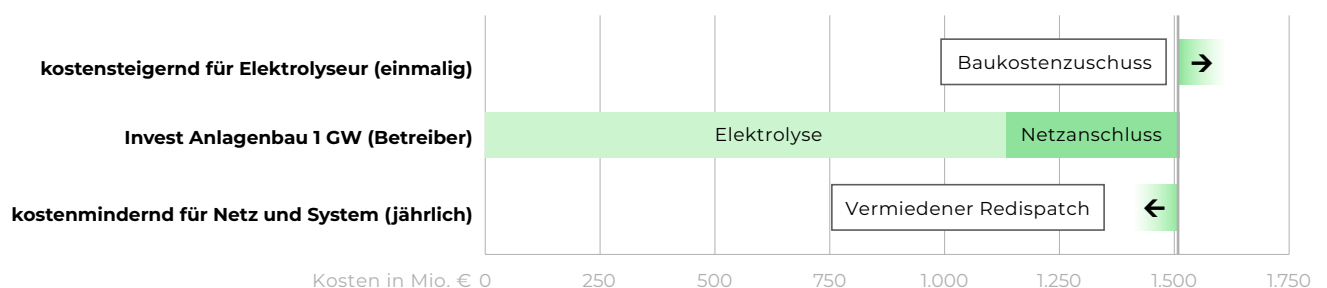
#### Prof. Dr. Michael Sterner (OTH Regensburg) zum Thema „Nutzen statt Abregeln (Redispatch)“

Das netzbedingte Abregeln von Wind- und Solarenergie und dessen Ausgleich durch fossile Kraftwerke (Redispatch) führt jährlich zu Mehrkosten für Stromverbraucher von mehreren Milliarden Euro und Mehremissionen an Treibhausgasen, die den Industriestandort Deutschland und das Klima unnötig belasten. Elektrolyseure können den Schaden von negativen Strompreisen und Redispatch mindern, in Nutzen wandeln und damit die System- und Netzkosten senken. Sie bilden in Kombination mit Gasspeichern (optional via Methanisierung und Biogas) und der Rückverstromung die einzige technische Möglichkeit, Wind- und Solarstrom in ausreichenden Umfang mit vorhandener Technologie saisonal zu speichern und damit Dunkelflauten klimaneutral zu überbrücken und die Versorgungssicherheit national aus eigener Kraft zu stemmen. Neben dieser Funktion ermöglichen Elektrolyseure via Power-to-X die Defossilisierung der anderen Sektoren. Sie sind also keine Letztverbraucher, sondern haben eine wichtige Funktion für einen stabilen Netzbetrieb, die Systemintegration erneuerbarer Energien und den Klimaschutz.

#### Prof. Dr. Michael Sterner (OTH Regensburg) zum Thema „Baukostenzuschuss“

Die derzeitigen Insolvenzen im Wasserstoffsektor zeigen, dass die Kostenbelastung für grünen, heimischen Wasserstoff zu hoch ist. Ein Mühlenstein ist der Baukostenzuschuss, der die Wasserstoffkosten unnötig erhöht. Er ist sachlich nicht gerechtfertigt, wie Abbildung 1 verdeutlicht: Elektrolyseure zahlen den Netzananschluss. Der Baukostenzuschuss dient zur Finanzierung des nachgelagerten Netzausbaus. Systemdienliche Elektrolyseure vermeiden nachgelagerten Netzausbau und integrieren überschüssigen Wind- und Solarstrom. Das senkt die Kosten für grünen Wasserstoff und verbessert dessen Wettbewerbsfähigkeit. Sie tragen zu einer effizienteren Auslastung des Stromnetzes bei. Sie sichern als Teil eines Langzeitspeichers die Stromversorgung (Regelleistung, Langzeitreserve) und erhalten in der Dunkelflaute den Stromnetzbetrieb (gesicherte Leistung). Sie stärken die Resilienz der Stromversorgung durch heimische Energieträger und damit die nationale Sicherheit. In einem klimaneutralen Deutschland sind sie systemrelevant. Sie schaffen regionale Energieökosysteme über die Sektoren hinweg und stärken die regionale Wertschöpfung. Dieser netz- und systemdienliche Unterschied zu anderen steuerbaren Lasten rechtfertigt eine gesonderte Behandlung von Elektrolyseuren.

**Abbildung 1:** Investitionskosten eines Elektrolyseprojekts in Deutschland. Zahlreiche Beispiele aus dem netztechnischen Norden zeigen, dass die Redispatchkosten durch große, systemdienliche Elektrolyseure in Millionenhöhe gesenkt werden können. Desto näher diese an Netzengpässen sind, desto größer der Effekt. Daher ist es sinnvoll, solche Standorte zu präferieren. Datenquelle: Projektierer, Netzbetreiber, Simulationen<sup>4</sup>



<sup>4</sup> Siehe gemeinsame Stellungnahme der Unternehmen der Norddeutschen Wasserstoffstrategie aus 5 Bundesländern zu Baukostenzuschüssen (Strom) für Elektrolyseanlagen, September 2024.

Die regionale Verteilung des Elektrolyseurs-Ausbaus kann ohne Investitionsbremsen angereizt und ein systemdienlicher Betrieb über flexible Netzanschlussverträge sichergestellt werden. Die Einnahmen durch den BKZ werden bei den Netzbetreibern als kostenmindernde Erlöse angesetzt: d. h. die Finanzierung des Netzausbaus scheitert nicht an einer BKZ-Befreiung systemdienlicher Elektrolyseure oder anderer Speicher. Zudem stuft das OLG Düsseldorf die aktuelle Praxis bei Baukostenzuschüssen als rechtswidrig ein und die Berechnungen des BKZ ist teils intransparent und nicht nachvollziehbar<sup>5</sup>.

Aus diesen Gründen ist es sinnvoll, Elektrolyseure, welche Netzausbau vermeiden, erneuerbare Energien integrieren, Netzkosten senken und einen Beitrag Versorgungssicherheit leisten, einen Nachlass von mindestens 95 % vom BKZ zu gewähren und nur zur Finanzierung des eigenen Netzanschlusses, aber nicht des nachgelagerten Netzausbaus heranzuziehen. So bleibt die Steuerungswirkung des BKZ erhalten und zeitgleich wird der Wasserstoffhochlauf in Deutschland unterstützt.

---

<sup>5</sup> Siehe gemeinsame Stellungnahme der Unternehmen der Norddeutschen Wasserstoffstrategie aus 5 Bundesländern zu Baukostenzuschüssen (Strom) für Elektrolyseanlagen, September 2024.