

Kraftwerksstrategie prägt die Rolle von Wasserstoff im klimaneutralen Stromsystem der Zukunft

Der Kraftwerkssektor bildet einen wichtigen Einsatzbereich für Wasserstoff. Dies betrifft einerseits die Ausbalancierung eines zunehmend aus Wind- und Solarenergie gespeisten Stromsystems und andererseits die zentrale Wärmeversorgung über Anlagen der Kraft-Wärme-Kopplung. Angesichts des sehr engen Zeitrahmens für den Umbau des Stromsystems (80 % der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien, letztmalige Ausgabe von Emissionsberechtigungen des EU-Emissionshandelssystems in der zweiten Hälfte der 2030er-Jahre) entsteht für den Hochlauf der Wasserstoffnutzung im Stromsystem ein erheblicher Handlungsdruck, auch mit Blick auf die zeitliche Dimension. Unter Berücksichtigung der Vorlaufzeiten für Planung, Genehmigung und Bau der Kraftwerke ist es daher zwingend erforderlich, dass die ersten Ausschreibungen im ersten Halbjahr 2024 durchgeführt werden. Spezifisch für das Stromsystem ergeben sich darüber hinaus fünf zentrale Herausforderungen:

- ◆ Es müssen ausreichende Gaskraftwerkskapazitäten, unter Berücksichtigung regionaler Bedarfe, errichtet werden, die auch für einen zunehmenden Einsatz von Wasserstoff geeignet sind.
- ◆ Auf Seite der Anlagenhersteller muss das Angebot von für den vollständigen Wasserstoffeinsatz geeigneten Kraftwerkskapazitäten deutlich ausgeweitet werden.
- ◆ Die Infrastrukturanbindung der für den Wasserstoffeinsatz vorgesehenen Kraftwerksstandorte muss mit Blick auf das Wasserstoffkernnetz und die entsprechenden Anbindungsleitungen rechtzeitig gesichert werden.
- ◆ Für die wasserstoffbasierte Stromerzeugung ergeben sich spezifische Anforderungen an die Speicherinfrastrukturen, vor allem mit Blick auf die hohe zeitliche Variabilität der Brennstoffnachfrage.
- ◆ Im hoch wettbewerblichen Strommarkt müssen für die Phase des Wasserstoffhochlaufs, der sich in Koexistenz mit der Erdgasverstromung im In- und Ausland vollziehen wird, Lösungen zum Ausgleich der Mehrkosten durch den Wasserstoffeinsatz entwickelt werden.

Der Nationale Wasserstoffrat begrüßt vor diesem Hintergrund das Vorhaben der Bundesregierung, zeitnah eine Kraftwerksstrategie für eine klimaneutrale Stromversorgung in Deutschland vorzulegen. Über die Kraftwerksstrategie soll der Zubau von Kraftwerken bis 2030/2035 sichergestellt werden, um die Stabilität des Stromnetzes entsprechend der Roadmap Systemstabilität des BMWK sowie die Versorgungssicherheit im Hinblick auf das Ziel von 100 % Erneuerbaren Energien (EE) im Stromsystem bei gleichzeitig erwartetem Anstieg der Stromnachfrage sowie ausscheidenden Kraftwerkskapazitäten im Zuge des Kohleausstiegs zu gewährleisten. In einem zukünftigen, dekarbonisierten Energiesystem leisten brennstoffbasierte, flexible Kraftwerke einen wichtigen Beitrag zur System- und Versorgungssicherheit.

Die Kraftwerksstrategie sieht laut ersten Veröffentlichungen insgesamt drei Segmente vor: Wasserstoff-Sprinter-Kraftwerke, Wasserstoff-Hybrid-Kraftwerke und H₂-ready-Kraftwerke. Die ersten Ausschreibungen sollen im Jahr 2024 erfolgen. Für das kleinere Segment der Sprinter- und Hybrid-Kraftwerke ergeben sich als zentrale Herausforderungen die großskalige Verfügbarkeit von für den vollständigen Einsatz von Wasserstoff geeigneten Stromerzeugungsanlagen (für die Entwicklung und Tests großer Wasserstoffturbinen sind Fördermittel im 8. Energieforschungsrahmenprogramm vorzusehen) sowie die Vermeidung von für das Strommarktdesign herausfordernden Förderbedingungen, wie direkte oder indirekte Beschränkung von Anlagenlaufzeiten etc.

Das größte Ausschreibungsvolumen ist für H₂-ready-Kraftwerke und Modernisierungen (fuel switch) von Bestandsanlagen angedacht und liegt zunächst bei bis zu 10 GW, welches nach Evaluierung auf insgesamt bis zu 15 GW ansteigen kann. Hier ist übergangsweise der Betrieb mit Erdgas/synthetischem Gas (SNG) vorgesehen, ehe eine Umstellung auf Wasserstoff bis spätestens 2035 erfolgen muss. Für diese Übergangsphase reicht jedoch die Förderung von Kraftwerkskapazitäten nicht aus, sondern es muss die Wasserstoff-Readiness als Präqualifikationsbedingung genauer spezifiziert werden und es ist ein spezifisches Instrumentarium zum Ausgleich der Mehrkosten für Wasserstoff sinnvoll und notwendig. Insgesamt sollten die Fördermittel über die unterschiedlichen Kraftwerkstypen volkswirtschaftlich effizient im Sinne des größtmöglichen Effekts auf die Stromversorgungslücke verteilt werden.

GASBASIERTE ERZEUGUNGSANLAGEN GANZHEITLICH BETRACHTEN

Aktuell sind in Deutschland über 65.000 gasbasierte Stromerzeugungsanlagen in Betrieb. Die Anlagen speisen in mehr als 90 % der Fälle nicht nur in das Stromnetz ein, sondern dienen auch in Nah- und Fernwärmenetzen als wichtige Energiequelle. Ein ähnliches Bild zeichnet sich bei den ca. 400 Anlagen ab, welche mit einer Nettonennleistung von $\geq 10 \text{ MW}_{\text{el}}$ in Betrieb sind. Auch hier speisen fast 80 % der Kraftwerke in Nah- und Fernwärmenetze ein. Vielerorts bilden diese KWK-Anlagen einen festen Bestandteil der Wärmeversorgung von Kommunen und einzelnen Stadtteilen, weshalb die Transition von bestehenden erdgasbasierten Stromerzeugern hin zu einem wasserstoffbasierten Betrieb insbesondere im Kontext der kommunalen Wärmeplanung betrachtet werden sollte.

Der aktuelle Bestand an gasbasierten Stromerzeugern zeigt, dass in den geplanten Ausschreibungen zur Kraftwerksstrategie die Anforderungen und Rahmenbedingungen aller Energiesysteme – sowohl Strom, Wärme als auch Gas – berücksichtigt werden müssen. Es muss einerseits gewährleistet sein, dass zukünftige und bestehende Kraftwerksstandorte bis spätestens 2035 mit ausreichenden Mengen an Wasserstoff versorgt werden können. Andererseits müssen auch die erzeugten Strommengen abtransportiert werden können. Bei H₂-ready-Kraftwerken und Bestandsanlagen muss ebenfalls die weitere Versorgung mit Erdgas/synthetischen Gasen bis zur Umstellung auf Wasserstoff sichergestellt sein. Auch ist zu beachten, dass es auf Verteilnetzebene mittelfristig Misch- und Methangebiete geben wird.

VERSORGUNG VON KRAFTWERKEN DURCH LEISTUNGSFÄHIGE WASSERSTOFFINFRASTRUKTUR GEWÄHRLEISTEN

Bei der Planung zukünftiger Wasserstoffkraftwerke ist neben der Anschlussfähigkeit an das Stromnetz auch die Nähe zum Wasserstoffkernnetz als ein wesentliches Kriterium zu berücksichtigen. Beim Neubau, bei bestehenden Kraftwerken, welche auf Wasserstoff umgestellt werden sollen, und auch bei zukünftigen dezentralen Kraftwerksstandorten ist eine kosteneffiziente Anbindung an das Kernnetz bis

spätestens 2035 miteinzuplanen. Für die Anbindung an das Kernnetz sollte die Priorität auf bestehenden Gasleitungen sowohl im Fernleitungs- als auch im Verteilnetz und deren Umstellung auf Wasserstoff liegen, ohne dass die bestehende Versorgung mit Erdgas beeinträchtigt wird.

Die aus der Kraftwerksstrategie resultierenden Bedarfe müssen dementsprechend in der zukünftigen Weiterentwicklung des Wasserstoffnetzes berücksichtigt werden, auf Fernleitungs- und Verteilnetzebene. Die Ausspeiseleistung an (KWK-)Kraftwerke ist dabei ein wesentlicher Treiber sowohl für die Dimensionierung des Kernnetzes als auch als Basis für künftige Investitionen und den Umfang von Entgelten. Darüber hinaus muss im Rahmen der Systementwicklungsstrategie (SES) sichergestellt werden, dass alle für die Umsetzung der Kraftwerksstrategie notwendigen Energieinfrastrukturen die künftig resultierenden Bedarfe decken können. Dies betrifft sowohl die Weiterentwicklung des H₂-Netzes über das Kernnetz hinaus als auch das Strom- und das Erdgasnetz.

WASSERSTOFFSPEICHER ALS NOTWENDIGES INFRASTRUKTURELEMENT ENTWICKELN

Die Wasserstoffnachfrage aus dem Stromsektor stellt erhöhte Anforderungen an die Wasserstoffinfrastruktur, einschließlich potenzieller Wasserstoffspeicher. Hierbei sollten neben der Realisierungsdauer für die Umstellung auf Wasserstoff auch die tatsächlich nutzbaren Speichervolumina und Ausspeiseleistungen betrachtet werden. Auf Basis der heutigen Kavernenspeicher in Deutschland sieht der NWR ein Speichervolumen für Wasserstoff von ungefähr 33 TWh¹. Wasserstoffspeicher sind ein wesentliches Element der Wasserstoffinfrastruktur und ermöglichen den Ausgleich der Differenzen zwischen Einspeise- und Ausspeiseprofilen. Insofern sollten auch für Wasserstoffspeicher zeitnah Anreizinstrumente aufgesetzt werden, damit es nicht zu einem zeitlichen Versatz zwischen ihnen und dem H₂-Kernnetz kommt. Die Kraftwerksstrategie benötigt somit eine konsistente Flankierung durch die angekündigte Wasserstoffspeicherstrategie.

VERFÜGBARKEIT VON WASSERSTOFF SICHERSTELLEN

Für den Betrieb von wasserstoffbasierten Kraftwerken muss die Versorgung mit den notwendigen Mengen an Wasserstoff gewährleistet sein, sowohl über inländische Produktionsstandorte als auch über Importrouten. Insbesondere im Markthochlauf wird Wasserstoff nur begrenzt verfügbar sein und muss entsprechend auch für die klimaneutrale Stromversorgung und den Einsatz in flexiblen Kraftwerken vorgesehen werden. Die Versorgung der transformierenden Industrie, deren CO₂-Minderungsbeiträge und Wertschöpfungspotenziale müssen ebenso berücksichtigt werden. Ein klares Verständnis der zukünftigen Wasserstoffnachfrage aus der Stromerzeugung ist essenziell für die Unterstützung der heimischen Erzeugung und die zielgerichtete Umsetzung der Importstrategie.

¹ NWR-Informations- und Grundlagenpapier „Die Rolle der Untergrund-Gasspeicher zur Entwicklung eines Wasserstoffmarktes in Deutschland“ vom 29. Oktober 2021.

ÜBERGANG ZUR WASSERSTOFFVERSTROMUNG AUCH IM LÄNGERFRISTIGEN STROMMARKTDESIGN VERANKERN

Der Wasserstoffrat weist schließlich darauf hin, dass die Kraftwerksstrategie nur einen ersten Schritt im Übergang zu einem Strommarktdesign bilden kann, das für ein klimaneutrales Strom- und Energiesystem geeignet ist. Die Regelungen in der Kraftwerksstrategie zur Absicherung des Wasserstoffhochlaufs im Stromsystem sollten passfähig zum zukünftigen Strommarktdesign sein und die Flankierung der Wasserstoffverstromung sollte ein wichtiges Gestaltungselement des zukünftigen Strommarktdesigns bilden.



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, www.wasserstoffrat.de

ANHANG

