Corona Borealis/stock.adobe.com

In Haßfurt wird Wasserstoff greifbar

Das Stadtwerk Haßfurt zeigt beispielhaft, welche Rolle Wasserstoff bei der Energiewende vor Ort spielen kann. Die Erzeugung von grünem Gas und die Rückverstromung in Blockheizkraftwerken ist Vorbild für andere Stadtwerke. Auch die Politik kann aus dem Projekt lernen.

Als sich das Stadtwerk Haßfurt im Jahr 2015 erstmals mit der Erzeugung und Integration von Wasserstoff in das eigene Portfolio beschäftigte, war dieser Energieträger politisch und medial allenfalls ein Nischenthema. Zwar herrschte schon damals Konsens darüber, dass der Ausbau der erneuerbaren Energien weiter vorangetrieben werden muss und in diesem Zuge auch flexible Kraftwerkskapazitäten benötigt werden – von einer verstärkten politischen Aufmerksamkeit oder gar einer beschleunigenden Gesetzgebung konnte jedoch keine Rede sein. Günstig verfügbar und wenig hinterfragt, genossen Erdöl und Erdgas eine breite Akzeptanz und mit dem erst 2015 beschlossenen Bau der Pipeline Nord Stream 2 schien auch die Versorgungssicherheit für Jahrzehnte gewährleistet. Dass alles anders kam und die politischen Entscheidungen mittlerweile getrost als Fehler bezeichnet werden können, ist bekannt.

Stadt geht innovativ voran

In Haßfurt gab es den glücklichen Umstand, dass sich bereits vor Inkrafttreten der Abstandsregelung für Windkraftanlagen in Bayern (10H-Regelung) im Jahr 2014 viele Akteure mit dem Thema Energiewende vor Ort beschäftigten. Stadt, Versorger, Industrie und Bürger waren sich einig, dass man als Stadt und Region innovativ vorangehen möchte, wenn es um die Zukunft der Energieversorgung in Haßfurt geht. Entstanden ist damals eine Bürgerenergiegenossenschaft, die sowohl in der Bevölkerung als auch in der Wirtschaft hohes Ansehen genießt und an der auch die Stadtwerke mit ihrer Energiemarktexpertise beteiligt sind. Im Rahmen der Gründung entstanden damals zehn Windkraftanlagen mit einer Gesamtleistung von 24 Megawatt (MW) sowie mehrere große Freiflächen-Photovoltaikanlagen mit einer Gesamtleistung von 18 MW. Mit dem Bau der beiden Großprojekte war Haßfurt auf der Stromseite bilanziell zu weit über 100 Prozent klimaneutral.

Doch schon nach kurzer Zeit zeigte sich, dass an vielen Tagen im Jahr ein enormer Überschuss an regenerativ erzeugtem Strom anfällt, der sich nur schwer vermarkten lässt. Der innovative Anspruch des Stadtwerks Haßfurt, gepaart mit einer engagierten Kommunalpolitik, ließ dann Gedankenspiele aufkommen, wie genau dieser Überschuss mit dem größtmöglichen physikalischen Effekt genutzt werden könnte. Die Umwandlung

des überschüssigen Stroms in grünen Wasserstoff lag auf der Hand. Der sich anbahnende Kontakt zu einem bundesweit agierenden Ökostromanbieter war das fehlende Puzzleteil. Im Jahr 2016 wurden ein 1,25 MW Elektrolyseur und ein Wasserstoffspeicher in Betrieb genommen, sodass nun grüner Wasserstoff vor Ort in Haßfurt produziert werden konnte. Neben der fünfprozentigen Einspeisung in das örtliche Erdgasnetz wird ein Teil des grün erzeugten Wasserstoffs an die neben dem Elektrolyseur gelegene Mälzerei abgegeben und trägt dort zur Dekarbonisierung des Mälzungsprozesses bei.

Brennstoff für BHKW

Die Nutzung in der Mälzerei sollte aber nur einen kleinen Teil ausmachen. Damals wie heute war klar, dass Wasserstoff im Energiesektor vorerst ein knappes und damit teures Gut sein würde. Daher lag es auf der Hand, dass der umweltfreundlich erzeugte Wasserstoff nicht als ineffizienter Ersatz für Erdgas im Wärmemarkt dienen sollte. Vielmehr stellte sich für das Stadtwerk die Frage, wie das Stromertragsprofil des Windparks und der Freiflächen-PV-Anlage durch den Einsatz von Wasserstoff möglichst effizient ergänzt werden kann. Relativ schnell fiel die Wahl auf den Einsatz von Wasserstoff in Blockheizkraftwerken (BHKW), die seit jeher fester Bestandteil des Erzeugungsportfolios des Stadtwerks Haßfurt sind.

Technologisch war es zu diesem Zeitpunkt den ersten BHKW-Herstellern gelungen, ihre Produkte für den Betrieb mit 100 Prozent Wasserstoff umzurüsten. Neben den notwendigen mechanischen Produktanpassungen beim Einsatz von Wasserstoff anstelle von herkömmlichem Gas war es vor allem die Änderung der Fahrweise, die in Haßfurt zu bedenken war. Wurden in der Vergangenheit viele BHKW bei kommunalen Versorgern in erster Linie für die stromerzeugende Beheizung von Objekten oder Wärmenetzen konzipiert, so sollten die BHKW in Haßfurt zukünftig vor allem den Strombedarf in Zeiten decken, in denen der Wind nicht weht und die Sonne nicht scheint. Expertise wurde vor allem von BHKW-Herstellern eingeholt, die ihre Wurzeln in der Biogasbranche haben. Spätestens mit der Novellierung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) im Jahr 2012 wird hier die flexible, strommarktorientierte Fahrweise honoriert und weist entsprechende Parallelen zur effizienten Nutzung von Wasserstoff in dezentralen Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK) auf.

Die Effizienz liegt in der richtigen Auslegung und Kombination von Wärmebedarf, Wärmespeicher und Wasserstoffspeicher, um die Stärken der Kraft-Wärme-Kopplung im Rahmen der Sektorenkopplung voll auszuschöpfen. Nach einer umfangreichen Planungsphase, in die neben dem Hersteller 2G Energy auch die Ostbayerische Technische Hochschule (OTH) Amberg-Weiden eingebunden war, ging das BHKW im Juni 2019 zunächst mit einer Leistung von 140 Kilowatt elektrisch (kWel) in Betrieb. Nach weiteren Optimierungsarbeiten konnte die elektrische Leistung des BHKW inzwischen auf 200 kWel erhöht werden.

Mit der erfolgreichen Inbetriebnahme und Nutzung des ersten Wasserstoff-BHKW ist es in Haßfurt zudem gelungen, eine Brücke zur bestehenden Infrastruktur zu schlagen. Durch die enge Zusammenarbeit mit dem Hersteller und der OTH Amberg-Weiden ist sichergestellt, dass auch bereits installierte erdgasbetriebene Blockheizkraftwerke zu einem späteren Zeitpunkt für den Betrieb mit Wasserstoff umgerüstet werden können, sobald die Verfügbarkeit von lokal erzeugtem grünem Wasserstoff steigt. Damit hat das Projekt auch richtungsweisenden Charakter für viele andere Stadtwerke in Deutschland, die ebenfalls über einen großen Bestand an BHKW verfügen.

Das Projekt in Haßfurt ist aber vor allem ein Fingerzeig in Richtung Bundespolitik, wo derzeit im Rahmen der Kraftwerksstrategie diskutiert wird, wie der wachsende Bedarf an gesicherter Erzeugungsleistung möglichst schnell und effizient realisiert werden kann. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) hat erst kürzlich Zahlen von 17 bis 21 Gigawatt (GW) an neuen Gaskraftwerkskapazitäten kommuniziert, ▶

Stadtwerk Haßfurt GmbH

Der Autor: Norbert Zösch

Norbert Zösch war nach dem Studium der Elektrotechnik mit Fachrichtung Energietechnik Ingenieur in der Netzplanung und Leiter Energiewirtschaft bei der Energiegenossenschaft ÜZ Mainfranken. Seit 1998 ist Zösch Geschäftsführer der Stadtwerk Haßfurt GmbH.

Stadtwerk Haßfurt GmbH

In Haßfurt wird grüner Wasserstoff vor Ort produziert und rückverstromt.

die bis 2031 ans Netz gehen müssen, um das Stromsystem beim geplanten Ausbau der erneuerbaren Energien jederzeit stabil zu halten.

Dezentrale Kapazitäten

Dass das Schlagwort H2-ready immer wieder auftaucht, ist mittlerweile eine Selbstverständlichkeit. Offen ist vielmehr, wie und in welcher Größe die benötigten Gaskraftwerkskapazitäten definiert und ausgeschrieben werden. Analog zum dezentralen Ausbau der Wind- und Solarenergie sollte auch beim Aufbau der benötigten Gaskraftwerkskapazitäten vor allem die Frage gestellt werden, wie die definierten Ziele am effizientesten erreicht werden können. Die Antwort ist einfach: ebenfalls dezentral.

Wie bei kaum einer anderen Technologie stehen bei Gaskraftwerken die Begriffe Dezentralität und Effizienz in einem besonderen Verhältnis. Im Vergleich zur Wind- und Solarenergie, wo der benötigte Input zwar wetterabhängig, aber kostenlos ist, werden Gaskraftwerke immer mit einem hochwertigen Medium betrieben. Getreu dem Motto „Efficiency First“ gilt es daher, die knappen Energieträger – in Zukunft vor allem Wasserstoff – mit dem höchstmöglichen Wirkungsgrad zu nutzen. Kein Kraftwerkstyp nutzt diese effizienter als die dezentrale Kraft-Wärme-Kopplung, denn sie erzeugt Strom und Wärme hocheffizient am Ort des Energiebedarfs.

Auch jenseits der Effizienzvorteile liegen die Vorteile auf der Hand: Durch den verstärkten Einsatz dezentraler Anlagen, sei es in kommunalen Projekten wie in Haßfurt, aber auch in Industrie, Gewerbe oder bei Quartierslösungen, könnten durch eine stärkere Förderung der Dezentralität weitere Herausforderungen bei der Umsetzung der Energiewende bewältigt werden. Private Unternehmen wie Industriebetriebe beklagen bereits heute den mangelnden Netzausbau und sehen sich mit Problemen bei der Netzanbindung konfrontiert. Der Einsatz dezentraler Wasserstoffkraftwerke würde daher parallel den dringend notwendigen Roll-out von Wärmepumpen und Elektromobilität erleichtern.

Obwohl die Vorteile dezentraler Versorgungsstrukturen in einem Back-up-System offensichtlich sind, stellt sich die Frage, ob diese auch den politischen Entscheidungsträgern hinreichend bekannt sind und vor allem anerkannt werden. Zwischen den Zeilen entstand zuletzt eher der Eindruck, dass die geplante Kraftwerksstrategie den Erhalt bestehender, zentraler Versorgungsstrukturen manifestiert und eben nicht die oftmals zielführendere Dezentralität forciert.

Politik kann Mut beweisen

Hier könnte die Politik Mut beweisen, indem sie sich bei der Sicherung der zukünftigen Energieversorgung zu innovativen, regionalen Strukturen bekennt und Projekte wie in Haßfurt als Blaupause für andere Regionen in Deutschland anerkennt. Letztlich sind es die kommunalen Akteure, welche die Planungen und den Handlungsbedarf am besten einschätzen können: Wie viel Industrie ist vor Ort? Welche öffentlichen Bauten sind geplant? Welche Neubaugebiete kommen demnächst hinzu?

Bei aller richtigen und wichtigen Diskussion um das notwendige Back-up-System und den Umbau der Kraftwerksstrukturen muss den Stadtwerken aber auch klar sein, dass zunächst die Versorgung mit erneuerbaren Energien im eigenen Haus massiv ausgebaut werden muss. Neben unternehmerischen Aktivitäten und der Entwicklung von Geschäftsmodellen müssen Brücken zu lokalen Akteuren geschlagen werden, die den dringend notwendigen weiteren Ausbau der erneuerbaren Energien als gesamtgesellschaftliches Projekt unterstützen und lokale Identifikation schaffen. In Haßfurt kann man

schon heute konkret erleben, wie der Preis für Wasserstoff linear mit dem Ausbaugrad der erneuerbaren Energien sinkt. Mit anderen Worten: Jedes installierte Kilowatt Wind- oder Solarenergie lässt den Preis für den im Residuallastbetrieb benötigten grünen Wasserstoff sinken.

Kommunale Wärmeplanung

Das Stadtwerk Haßfurt will das bisherige Projekt mit Elektrolyseur und Wasserstoff-BHKW jedoch nur als Initialzündung für den weiteren Ausbau der Sektorenkopplung verstanden wissen. Im Zuge der Anforderungen an die kommunale Wärmeplanung wird die effiziente Planung von Wärmenetzen auf lokaler Ebene in den kommenden Jahren eine noch größere Rolle spielen als bisher. Auch in Haßfurt werden bereits Wärmenetze betrieben und weiter ausgebaut. So wird beispielsweise das Wasserstoff-BHKW zukünftig an ein Nahwärmenetz einer örtlichen Schule angeschlossen. Ebenso wird ein Wohngebiet mit 140 Häusern über ein Wärmenetz versorgt, dessen BHKW bereits heute teilweise und perspektivisch zu 100 Prozent mit Wasserstoff betrieben wird.

Auf der Umwandlungsseite wird der Weg der dezentralen KWK-Anlagen konsequent weiterverfolgt. Neben der Umrüstung bestehender Erdgas-BHKW auf den Betrieb mit Wasserstoff und der Neuinstallation von Wasserstoff-BHKW könnten in Zukunft auch Brennstoffzellen zum Portfolio des Stadtwerks Haßfurt gehören. Insbesondere in Anwendungen und Prozessen mit kontinuierlichem Energiebedarf könnte die wasserstoffbetriebene Brennstoffzelle schon bald das Mittel der Wahl sein.

Internationales Interesse

So sehr die Wasserstoffbemühungen der Stadt Haßfurt anfangs ein Nischendasein führten, so sehr steht das Projekt heute im Fokus der nationalen und internationalen Öffentlichkeit. Das Projekt und die gesamte Kette von der Wasserstofferzeugung bis zur Rückverstromung in der KWK-Anlage wird jährlich von zahlreichen nationalen und internationalen Gästen besucht, da es die vielfach geforderte Sektorenkopplung und ihre Chancen in Gänze aufzeigt. Das Stadtwerk Haßfurt sieht sich hier als Vorreiter, aber auch als Ermutiger für andere Energieversorger und Industrieunternehmen, die alle in den nächsten Jahren den Spagat zwischen Klimaneutralität, Versorgungssicherheit und Wirtschaftlichkeit meistern müssen.

Unbürokratischer Rechtsrahmen

Viele Versorger haben vielleicht Ideen und Konzepte in der Schublade, die an den Vorbehalten von Bürgern oder Investoren scheitern. Ihnen ist zu raten, die Konzepte unter Einbindung der Menschen vor Ort zu entwickeln und umzusetzen. Das Beispiel Haßfurt zeigt, dass ganzheitlich gedachte Projekte auch realisiert werden können. Eine weitere positive Erfahrung, die das Stadtwerk in den vergangenen Jahren gemacht hat: Das für viele noch abstrakte Thema Wasserstoff ist greifbar geworden. Inzwischen gibt es viele Unternehmen, die unabhängig von Energieversorgungsfragen Kontakt mit dem Stadtwerk Haßfurt aufnehmen, um mehr über Wasserstoff zu erfahren.

Insgesamt bleibt festzuhalten: Wenn die Energiewende gelingen und die Wasserstoffwirtschaft Fahrt aufnehmen soll, muss die Politik einen übergeordneten und unbürokratischen Rechtsrahmen schaffen, der sowohl die Verantwortung als auch die Kreativität bei der Umsetzung in die Hände der Akteure vor Ort legt. Dezentral wo möglich – zentral wo nötig. ■