

Politischer Beirat • Essen, 10. Juni 2022

Smarte Quartiere – Die Energiewende im lokalen Verbund gelingt mit einem ganzheitlichen und systemischen Ansatz!

Story:

Gemäß Klimaschutzgesetz soll Deutschland bis 2045 klimaneutral sein, um die Klimaziele von Paris zu erreichen. Bis 2030 soll z.B. im Gebäudesektor das Ziel von maximal 67 Mio. Tonnen CO₂-Äq pro Jahr erreicht werden. Dies bedeutet bezogen auf die Treibhausgasemissionen in 2020 von rund 120 Millionen Tonnen CO₂-Äq pro Jahr nahezu eine Halbierung bis 2030. Dafür sind außerordentliche Anstrengungen, neue Konzepte und zusätzliche Instrumente erforderlich.

Die Kopplung der Sektoren Elektrizität, Wärme/Kälte, Verkehr und Industrie im Quartier führt durch die Integration der lokalen klimafreundlichen Erzeugung zur Dekarbonisierung und ermöglicht durch die Flexibilisierung der Nachfrage bei volatiler Erzeugung sowohl eine höhere Integration der erneuerbaren Energien als auch eine Stabilisierung der Versorgungssicherheit.

Folgende Bausteine sind für die Transformation erforderlich:

1. Auswahl und Kombination geeigneter Technologien, einschließlich digitaler Werkzeuge, und technisch-wirtschaftlich machbarer Konzepte abhängig von lokalen Gegebenheiten, den Bedarfen und Anwendungsbereichen.
2. Entwicklung geeigneter wirtschaftlicher Geschäftsprozesse für die gesamte Wertschöpfungskette
3. Aktive Einbeziehung lokaler Stakeholder, insbesondere der Betreiber, der Projektentwickler, der Kommunen, der Bürger¹ und Nutzer, spielt hierbei eine sehr wichtige Rolle. Dabei sollte die Partizipation nicht nur beim letzten Glied der Kette berücksichtigt werden. Geeignete Rahmenbedingungen und Geschäftsmodelle müssen Anreize für alle Beteiligten, d.h. etablierte und neue, Stakeholder bieten.
4. Anpassung gesetzlicher und regulatorischer Rahmenbedingungen

Im Projekt SmartQuart als Teil des Programms Reallabore der Energiewende gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz wird die Energiewende durch Einsatz innovativer

¹ Alle Personenbezeichnungen in diesem Positionspapier beziehen sich auf Personen jeglichen Geschlechts.

Gefördert durch:



Technologien unter Einbeziehung der Gesellschaft in Quartieren vorangetrieben und auf Wirtschaftlichkeit untersucht. Hierbei werden drei unterschiedliche energetische Quartierskonstellationen unter realen Bedingungen realisiert:

1. Ein ländlich geprägtes Wohnquartier in Bedburg
2. Ein Industriegebiet mit Wasserstoff-Infrastruktur in Kaisersesch
3. Ein urbanes Quartier mit hoher Einwohnerdichte und gemischter Nutzung in Essen

Die Gegebenheiten in diesen drei Quartieren können in einer Vielzahl weiterer Regionen in Deutschland gefunden werden. Dementsprechend ergibt sich für die Zukunft ein großes Potential für die Übertragung und Multiplikation der entwickelten energetischen Konzepte mit den dazugehörigen Geschäftsprozessen in diesem Projekt auf andere Regionen. Somit kann eine realitätsnahe Eskalierung der Lösungsräume unter Berücksichtigung realer Rahmenbedingungen und Herausforderungen erfolgen.

Folgende Leitplanken werden in den drei Quartieren im Projekt SmartQuart verfolgt:

Maximalmöglicher lokaler Verbrauch erzeugter erneuerbarer Energie sichert eine hohe CO₂-Minderung

Um die Klimaziele auf Quartiersebene bestmöglich verfolgen zu können, wurde in der Ressourcenschutzsiedlung in Bedburg eine energieoptimale Quartiersplanung unter der Berücksichtigung der Lifetime-Betrachtung vorgenommen. Der Faktor X-Siedlungsbau mit deutlich vermindertem Ressourceneinsatz durch Einsatz ressourcenoptimierter Bausubstanz ermöglicht eine mind. Faktor 2 -Minderung im Vergleich zu herkömmlichen Gebäuden in dieser Gegend (Maßstab ist life-time-Betrachtung – Herstellung/Herkunft der Rohstoffe, Bau, Betrieb, Abriss nach 50 Jahre Nutzung eines Referenz-Gebäudes - gegenüber der konkret angedachten und entsprechend bewerteten Immobilie).

Zusätzlich zum ressourcenoptimierten Einsatz von Rohstoffen beim Bau der Gebäude liegt ein wichtiger Schlüssel zum Erfolg der Energiewende in frühzeitigen, holistischen Planung, Realisierung und Betrieb von innovativen und sektorübergreifenden Versorgungskonzepten auf lokaler Ebene, die gleichzeitig ökologisch sowie ökonomisch interessant für alle Stakeholder sind. Hierbei ermöglicht eine ganzheitliche Betrachtung aller Energiesektoren (Strom, Wärme/Kälte, Mobilität) in unterschiedlichen lokalen Anwendungsbereichen (Wohnen, Industrie, Landwirtschaft, Mobilität, Logistik) unter Berücksichtigung vorhandener erneuerbarer Energiequellen vor Ort die Ausschöpfung des lokalen Potentials. Durch Nutzung von sektorenkoppelnden Technologien (wie z. B. Wärmepumpen, klimafreundliche Nutzung von Umweltwärme-Technologien, Strom- und Wärmespeicher, E-Mobilitätslösungen etc.) wird der lokal erzeugte grüne Strom seinem und anderen Energiesektoren in Form von Wärmeeiner Vielzahl von Verbrauchern bereitgestellt und so weit wie möglich lokal verbraucht.

Gefördert durch:



Gleichzeitig gilt es, den Energiebedarf für Gebäude- und Prozesswärme sowie Stromanwendungen durch energieeffiziente Gebäude- und Anlagentechnik und Produktionsprozesse (Maximierung der Exergie z.B. durch Abwärmenutzung) zu reduzieren. Um die Effizienz der lokalen Verbrauchsanlagen im Zusammenspiel mit den lokalen Erzeugungsanlagen zu steigern, stellen in Bedburg zentrale Einheiten die benötigte Energie und die Flexibilitäten für das gesamte Quartier zur Verfügung. Elektrische Energie wird vor Ort durch eine benachbarte Windkraftanlage erzeugt und durch das öffentliche Stromnetz dem Quartier als „Grünstrom“ zur Verfügung gestellt. Ebenfalls wird grüner Strom in Quartiers-PV-Anlagen erzeugt. Die elektrische Infrastruktur des Quartiers wird als besondere Netzkonstellation, eine sogenannte Kundenanlage i.S.d. § 3 Nr. 24a EnWG, errichtet. Für die Wärme- und Kälteversorgung im Quartier werden hocheffiziente zentrale und dezentrale Wärmepumpen je angeschlossenen Einzelgebäude eingesetzt. Die Übertragung der Wärme im Quartier zu den Kunden erfolgt über ein LowEx-Wärmenetz betrieben auf unterschiedlichen Temperaturniveaus. Ein via LWL-Verkabelung betriebenes digitales Energiemanagement-System (QEMS) ermöglicht die Steuerung und Optimierung des Betriebes der Anlagen im Quartier über alle Sektoren hinweg und sorgt für eine bessere Abstimmung zwischen den relevanten Akteuren. Demnach kann die zur Quartiersversorgung benötigte Energie bedarfsgerecht erzeugt, genutzt und zwischengespeichert oder in andere Energieformen umgewandelt werden. Neben der Effizienzsteigerung haben die Quartiersbetreiber die Möglichkeit die vorhandenen freien Flexibilitäten aus dem Quartier aggregiert markt- und / oder netzdienlich gewinnbringend anzubieten.

Herausforderungen, Hemmnisse sowie Forderungen und Empfehlungen in der Ressourcenschutzsiedlung in Bedburg

1. Einbindung lokal erzeugter erneuerbarer Energie:

Situation im Projekt: Im Rahmen des Antrages für das Projekt SmartQuart wurde eine Direktanbindung der Windkraftanlage mit dem Quartier in Bedburg in Form der Einbindung der Windkraftanlage in die Kundenanlage geplant. Gegenstand der Untersuchung aus F&E-Sicht waren unter anderem die Herstellung eines physischen Ausgleichs auf lokaler Ebene und die Optimierung der Geschäftsmodelle im Quartier, um mit konkurrenzfähigen Preisen im Vergleich zu herkömmlichen Lösungen für die Endkunden auf das Thema Akzeptanz und Partizipation einzuzahlen. Nach dem Start des Projektes im Jahr 2020 wurden zwei BGH-Urteile zu Eigenschaften einer Kundenanlage in anderen Fällen ausgesprochen. Nach den Kriterien im BGH-Beschluss vom 14.07.2020 (XIII ZR 12/19) ist nicht gesichert, ob eine anzunehmende räumliche Nähe zwischen der WKA und der Kundenanlage in Bedburg gegeben wäre; die Einbindung der WKA in die Kundenanlage könnte gegen eine entsprechende höchstrichterliche Rechtsprechung verstoßen. Durch die fehlende Experimentierklausel im Rahmen des Programms „Reallabore der Energiewende“ ist in diesem Fall unter der Berücksichtigung der Erfüllung des Kriteriums „Sicherstellung eines wirksamen und unverfälschten Wettbewerbs“ (BGH, Az.: EnVR 65/18) keine Sonderregelung möglich und zulässig.

Forderung: Rechtlich regulatorische Voraussetzung zur Einbindung lokal erzeugter erneuerbarer Energie und die Eigenschaften einer Kundenanlage vor dem Hintergrund der aktuellen Ausgestaltung in der Rechtsprechung sollten klar und einheitlich verständlich erfasst und bereits rechtssicher in der

Gefördert durch:



Planungsphase von Kundenanlagen bekannt sein. Der Einfluss lokaler Kundenanlagen auf die Netzplanung und Netzentgelte des öffentlichen Netzes ist derzeit noch sehr gering. Dieser sollte mit der Zunahme der Anzahl solcher Anlagen im Sinne des volkswirtschaftlichen Optimums untersucht und bei zukünftiger Gestaltung der Netzentgeltsystematik zur Vermeidung von Entsolidarisierung berücksichtigt werden.

2. Berechnungslogik der Primärenergiefaktorberechnung:

Situation im Projekt: Die Primärenergiefaktorberechnung 'PEF' (oder hierauf ähnlich aufbauende ökologische Faktoren) von Wärmelieferungen dient als Nachweis der benötigten ökologischen Qualität der gelieferten Wärme an Endkunden (z.B. Projektentwickler/ Bauherren zur Erlangung der Baugenehmigung/ GEG-Nachweis bei Neubau/ Umbau Immobilien, KfW-Förderungen, Nachweis CO₂-Einsparungspfad Unternehmen etc.). Dieser erfolgt aktuell anhand der Arbeitsblattreihe AGFW309 i.V.m. DIN 18599 (PEF und CO₂-Faktoren). In Relation gesetzt wird letztendlich das Verhältnis zwischen in vorgelagerten Primärenergieketten 'aufgewendeter' und der daraus erzeugten End-(Wärme)-energie auf Endkundenseite. Leider beruhen diese PEF-Berechnung auf 'veraltete' bzw. verfälschte, nicht am tatsächlichen CO₂-Austausch orientieren Berechnungsregeln aus historischen und/ oder 'politischen' Gründen (z.B. höhere Stromverdrängungszahl im Falle Nutzung KWK-Technologie/ Einspeisung ins allg. Stromnetz als aktuell anzusetzende Stromkennzahl; Über-Privilegierung anzusetzender PEF aus Müllverbrennungsanlagen) oder berücksichtigen nicht ausreichend im Wärmebereich bereits heute, zukünftige Entwicklungen im Strommarkt mit dem deutlich zu erwartenden Zubau erneuerbarer Energien (und damit deutlich absinkender Stromkennzahl zum Stand heute), obgleich die Investitionen für die nächsten 20 – 50 Jahre wärmeseitig derzeit – und damit ggf. falsch fokussiert, da auf status quo ausgerichtet – getätigt werden.

Forderung: Die Berechnungslogik des im Wärmebereich maßgeblichen 'PEF' ist an die zukünftig zu erwartenden Umstände anzupassen, um die Gefahr einer (derzeit) falschen Lenkungswirkung verhindern zu können. Hier besteht zusätzlich das Risiko als Stromnetz schlechter gestellt zu werden und dies erhöht den Anreiz zum Aufbau paralleler Infrastrukturen.

3. Integrierung ökologischer Kennzahlen in Bebauungspläne:

Situation im Projekt: Voraussetzung für die erfolgreiche Umsetzung von energetisch optimierten Quartieren ist, dass die Bewohner und Nutzer für sich einen ganzheitlichen Mehrwert im Vergleich zu einer Eigenlösung erkennen. Die Bürger müssen die wirtschaftlichen, ökologischen und datenschutzrechtlichen Aspekte verstehen, aktiv involviert werden und von den Vorteilen profitieren. Dies bedarf eine professionelle und ganzheitliche Beratung und Begleitung aller Beteiligten und eine gemeinsame Entwicklung der Maßnahmen unter Berücksichtigung der Bedarfe der relevanten Stakeholder. Kurz zusammengefasst, muss die Energiewende erlebbar werden und die Bürger müssen überzeugt sein, dass sie Teil dieses ganzheitlichen Konzepts sind und die Energiewende vorantreiben. Gleichzeitig müssen auch weitere wesentliche Stakeholder, wie

Gefördert durch:



Projektentwickler und Kommunen, von dem Nutzen ganzheitlicher Quartiersenergiekonzepte aktiv involviert werden, um eine Skalierung auf weitere Quartiere zu fördern.

Forderung: Bei Neubau-Projekten sind ökologische Kennzahlen und andere sinnhafte Eckpunkte verpflichtend in Bebauungspläne zu integrieren, um die Entwicklung und Umsetzung von nachhaltigen Quartierskonzepten und die Teilnahme an diesen zu fördern. Im weiteren Verlauf des Projektes werden mit Projektentwicklern geeignete Lenkungsfaktoren sowie gegebenenfalls Änderungen in Gemeindeordnung für eine Aufstellung von Bauplänen erarbeitet. Zusätzlich sollten auch diverse Förderprogramme für Bauherren geöffnet werden, die solidarisch in Quartierskonzepten eingebunden sind.

Um eine professionelle und ganzheitliche Beratung garantieren zu können, müssen Kommunen entsprechendes Personal ausbilden. Weiterhin ist es sinnvoll, die Kommunen von Anfang an in der Wärmeplanung durch eine verpflichtende kommunale Rollenbeauftragung zu integrieren und ein Mitspracherecht zu erteilen, damit eine realistische Umsetzung vor dem Hintergrund der Erreichung der eigenen kommunalen Klimaschutzpläne ermöglicht werden kann.

Die Energiewende erfordert die Integration von Wasserstoff

Um die ambitionierten Dekarbonisierungsziele zu erreichen, die sich Deutschland und die EU gesetzt haben, ist neben einer direkten Elektrifizierung der Einsatz von grünen Gasen, d.h. Wasserstoff, Biomethan und ggfs. synthetischem Methan, erforderlich. Ein breiter Mix aus zukunftssicheren Technologien und erneuerbaren Energieträgern ist der Schlüssel zum Erfolg bei der Erreichung der Klimaziele.

Für industrielle Anwendungen, insbesondere in der Stahl- und der Chemieindustrie sowie für einige Anwendungen im Mobilitätsbereich wie im Schwertransport, in der Schifffahrt und im Luftverkehr ist grüner Wasserstoff häufig die einzige Möglichkeit zur Dekarbonisierung, denn nicht überall ist eine direkte Elektrifizierung mit erneuerbarem Strom möglich oder sinnvoll.

Ebenfalls im Gebäudesektor im Bestandsbereich (in dem aktuell knapp 40 % der Primärenergie in Deutschland verbraucht wird) kann die Dekarbonisierung des Energieträgers Gas einen entscheidenden Beitrag zur Erreichung der Klimaziele leisten (so. u.a. auch die Studie "Die Rolle von Wasserstoff im Wärmemarkt von Frontier Economics). Neben der direkten Nutzung erneuerbarer elektrischer Energie, im Wesentlichen durch Wärmepumpen, ist für die Erreichung der Klimaziele im Gebäudesektor die Nutzung erneuerbarer Gase eine effiziente Lösung.

Zeitgleich mit dem Wegfall der gesicherten Kraftwerkskapazitäten steigt der Strombedarf und die Spitzenlast durch Nutzung von Wärmepumpen. Der Energiebedarf des Wärmemarktes schwankt saisonal stark und liegt im Winter bis zu 300 % über dem Bedarf im Sommer – oft dann, wenn wenig Strom aus Erneuerbaren erzeugt wird. Die Kosten für Netzstabilität und Versorgungssicherheit kann durch Nutzung der Gasinfrastruktur und bestehenden Speicherkapazitäten reduziert werden. Die bestehende Gasinfrastruktur in Deutschland kann durch die Transformation hin zu grünen Gasen zu

Gefördert durch:



einem großen Teil als derzeit noch fehlender Speicher der Erneuerbaren Energien ertüchtigt und weiter genutzt werden.

Für die Umsetzung lokaler Energiekonzepte sind passende regulatorische Rahmenbedingungen für den erforderlichen Aufbau von Wasserstoffnetzen unerlässlich. Die Regulierung sollte einen flexiblen Einstieg in die Wasserstoffwirtschaft ermöglichen und mit zunehmender Marktreife die Erfahrungen der Gasregulierung nutzen. Dabei muss eine gerechte und gleichzeitig sichere Finanzierung des Aufbaus von H₂-Netzen sicherstellt werden. Insbesondere aber dürfen keine Hürden für die Entstehung von H₂-Infrastrukturen durch eine zu strikte Trennung von Netzbetreiberrollen - wie derzeit auf EU-Ebene diskutiert - aufgebaut werden.

Im Projekt SmartQuart wird die gesamten H₂-Wertschöpfungskette im Quartier Kaisersesch realisiert: – die lokale Wasserstoffherzeugung (aus erneuerbarem Strom), -verteilung (Wasserstoff-Microgrid) und -speicherung (LOHC Einbindung und Speicherung in der Hochdruck-Leitung durch Druckerhöhung) sowie die Anwendung in den verschiedenen Verbrauchssektoren. Hier werden hauptsächlich lokale Anwendungen im Bereich Gebäudewärme, Mobilität und industrieller Anwendungen sowie Rückverstromung mit reinem grünen Wasserstoff abgedeckt und der Überschuss wird zu anderen Regionen mit den hierzu entwickelnden geeigneten Geschäftsmodellen im systemischen Verbund (Handelsplattform zwischen den Quartieren als ein neues Geschäftsmodell) transportiert.

Herausforderungen, Hemmnisse sowie Forderungen und Empfehlungen im Wasserstoff-Quartier in Kaisersesch

1. Hohe Investitions- und Betriebskosten:

Situation im Projekt: Zur Realisierung der gesamten Wertschöpfungskette der Wasserstoffherzeugung in Kaisersesch wird eine Investitionssumme von rund 18 Mio. € benötigt. Für eine wirtschaftliche Realisierung und konkurrenzfähige Versorgung der Kunden kann hierbei auf CAPEX- und OPEX-Förderung nicht verzichtet werden. Auf der einen Seite gilt eine langfristige Abnahme als Sicherung für Investitionen in die benötigte Infrastruktur, durch die Unsicherheiten bezüglich der Entwicklung des Wasserstoffmarktes scheuen potentielle Abnehmer allerdings langfristige Planungen und Entscheidungen.

Forderung: In der Energiewirtschaft herrscht große Bereitschaft, den Hochlauf einer Wasserstoff-Wirtschaft tatsächlich zu beginnen – Projekte sind konzipiert. Um finale Investitionsentscheidungen zu treffen, ist jedoch eine baldige hinreichende Rechtssicherheit über die Förder- und rechtlichen Rahmenbedingungen für die Abschreibungsdauer der Investitionen unabdingbar. So kann der Markthochlauf zügig gestartet und anhaltende Investitionszurückhaltung vermieden werden.

Die Belastbarkeit der derzeitigen Geschäftsmodelle und der wirtschaftlich konkurrenzfähige Betrieb wird durch die aktuelle Situation in Osteuropa und den steileren Anstieg des Gaspreises im Vergleich zum Strompreis und den steigenden Drang die Anhängigkeit vom importierten Erdgas zu reduzieren erhöht. Angemessene Förderinstrumente auf der Angebot- und Nachfrageseite (z.B. CCfD als

Gefördert durch:



Förderinstrument und somit als Katalysator für H₂-Projekte/-Umstellung) könnten genau jetzt für einen zügigen Markthochlauf sorgen.

2. Technologieoffene Nutzung von grünem Wasserstoff:

Situation im Projekt: Im Projekt SmartQuart in Kaisersesch werden hauptsächlich lokale Anwendungen im Bereich Gebäudewärme, Mobilität und industrielle Anwendungen sowie Rückverstromung mit reinem Wasserstoff abgedeckt. Allerdings wird zur Erfüllung der technischen, infrastrukturellen sowie wirtschaftlichen Voraussetzungen zur Nutzung vom Wasserstoff in der Industrie und Mobilität deutlich mehr Zeit benötigt als im Wärmesektor. Die durchgeführte Machbarkeitsstudie zur Umstellung der Buslinie 713 zwischen Cochem und Kaisersesch auf Brennstoffzellentechnologie zeigt, dass die Machbarkeit gegeben ist. Je nach Realisierungsszenario kommen allerdings zusätzliche Betriebskosten in Höhe von 15 – 30 % im Vergleich zur Dieseltechnologie zustande. Des Weiteren muss neben der wirtschaftlichen Umstellung und dem Betrieb der Buslinie auch eine Wasserstoff-Tankstelle realisiert werden. Im Vergleich ist die Umrüstung der Endgeräte im Wärmesektor weniger aufwendig und wird in der Projektlaufzeit realisiert.

Forderung: Bedingt durch die hohen Investitions- und Betriebskosten kann die Konkurrenzfähigkeit mit konventionellen Lösungen in der Hochlaufphase nur dann gewährleistet werden, wenn eine in allen Verbrauchssektoren diskriminierungsfreie Nutzung vom grünen Wasserstoff möglich ist und die Wärmeversorgung nicht ausgeschlossen wird. Im Projekt SmartQuart wird eine wirtschaftlich konkurrenzfähige Versorgung der Sektoren Mobilität, Industrie und Wärme mit grünem Wasserstoff am Standort Kaisersesch mit Zahlen und Fakten untersucht. Ebenfalls wird eine Übertragung auf weitere Standorten in Deutschland zwecks Untersuchung des Skalierungspotentials vorgenommen.

3. Eigenschaften von grünem Wasserstoff:

Situation im Projekt: Die Klärung und Planung des Strombezugs für einen wirtschaftlichen Betrieb des Elektrolyseurs und die Herstellung von grünem Wasserstoff hat über zwei Jahre Zeit in Anspruch genommen und musste mehrmals angepasst werden. Die starke Abhängigkeit des Strompreises von der Art des Bezugs und zu restriktive Kriterien zur Definition des grünen Wasserstoffs insbesondere in einer sich dynamisch ändernden energiepolitischen Landschaft gefährden die Erfolgchancen der neuen Geschäftsmodelle und damit den Hochlauf der Wasserstoffwirtschaft. Die Erweiterung des Ziels für Elektrolysekapazitäten in Deutschland von bislang 5 auf 10 GW bis 2030 ist sehr ambitioniert, aber erreichbar. Die Wichtigste Voraussetzung dafür ist die Verfügbarkeit ausreichender Strommengen, die zur Herstellung von grünem H₂ eingesetzt werden können und dürfen. Sollten die Anforderungen an diese Stromerzeugung seitens der EU oder des deutschen Gesetzgebers zu hoch gesetzt werden, kann ein schneller Kapazitätsaufbau nicht gelingen. Denn eine künstliche Verknappung an grünem Strom erschwert die H₂-Produktion und macht die Belieferung von Kunden mit kontinuierlichem Versorgungsbedarf extrem teuer bis unmöglich.

Forderung: Ein erfolgreicher Markthochlauf von grünem Wasserstoff erfordert eine pragmatische Definition der Kriterien für den Strom für die Produktion von grünem Wasserstoff, v.a. hinsichtlich

Gefördert durch:



Zusätzlichkeit sowie zeitlicher und geographischer Korrelation. Um den Einstieg zu erleichtern und die für die Dekarbonisierung z.B. des Industriesektors notwendigen Mengen schnell verfügbar zu machen, könnten die Anforderungen der Grünstromkriterien anfänglich nur für einen Teil des in den Elektrolyseuren eingesetzten Stroms gelten, oder im Zeitablauf bei zunehmender Konkurrenzfähigkeit grünen Wasserstoffs schrittweise verschärft werden.

Zur Verhinderung der falschen Lenkungswirkung zum Aufbau paralleler Infrastrukturen sollte das System der Herkunftsnachweise (HKN), das europäisch etabliert ist, als bewährtes Instrument genutzt werden. HKN bescheinigen, wie und wo Strom aus Erneuerbaren Energien produziert wurde. Gleichzeitig sorgen sie dafür, dass diese Qualität nur einmal vermarktet werden kann. Wenn Strom nicht von einer EE-Anlage mit direktem Anschluss zum Elektrolyseur geleitet wird, sondern über das Stromnetz, sollten HKN als Nachweis für den Bezug von grünem Strom ausreichen.

Energiewende im urbanen Raum erfordert neue Ansätze

Die Erzeugung von erneuerbaren Energien findet überwiegend im ländlichen Raum außerhalb der großen Verbrauchszentren statt. Förderprogramme und Maßnahmen wie PV-Dachpflicht werden zwar die Bilanz in urbanen Räumen verbessern, das Ungleichgewicht zwischen Erzeugung und Verbrauch wird allerdings erhalten bleiben. In solchen großen Verbrauchszentren, wo der Verbrauch die Erzeugung von lokal erzeugten, erneuerbaren Energien übersteigt, müssen zwecks Steigerung des Anteils an erneuerbaren Energien und den Herausforderungen der Dekarbonisierung grüner Strom und Wasserstoff größtenteils aus ländlichen Gebieten durch geeignete Geschäftsmodelle und Verträge zur Verfügung gestellt werden.

Im Projekt SmartQuart stellen wir uns bewusst den Herausforderungen der Energiewende im urbanen Raum. Erste Untersuchung der ausgearbeiteten Modelle und Anwendungsfälle zeigen, dass eine quartiersübergreifende Optimierung und Energieaustausch zwischen den ländlichen und urbanen Quartieren in einem Verbund vielversprechende wirtschaftliche Aussichten bieten. Dabei erwirbt der Quartiersbetreiber den grünen Strom bzw. Wasserstoff zunächst über einen systemischen Verbund aus Quartieren und stellt diese den Stakeholdern des Quartiers zur Verfügung.

Ein weiteres Untersuchungsfeld im Projekt SmartQuart ist die Nutzung von innovativen Technologien in Gebäuden im urbanen Raum. Im bisherigen Verlauf des Projektes wurden bereits eine Vielzahl von Gesprächen mit Projektentwicklern und Investoren in Neubau-Quartieren geführt, um diese zur Teilnahme am Projekt SmartQuart und Implementierung der neuen Konzepte und Lösungen zu bewegen. Hierbei wurde seitens des Projektes jeweils ein Grobkonzept inklusive zur erwartenden Verbrauchspreisen pro Liegenschaft entworfen und als Grundlage für die Entscheidungsfindung vorgelegt. Trotz der zur Verfügung stehenden Förderprogramme, vollumfänglicher Beratung durch die Experten im Projekt und der zu gewinnenden Reputation als Vorreiter der Energiewende erhielten wir nach ausführlicher Untersuchung der Investoren Absagen.

Die gelieferten Begründungen fassen wir folgendermaßen zusammen:

Gefördert durch:



- a. Im Vergleich zu den konventionellen und bewährten Lösungen und Technologien ist die Wirtschaftlichkeit der innovativen Lösungen unter der Berücksichtigung des Umfangs der zu umsetzenden Maßnahmen nicht attraktiv genug.
- b. Die Photovoltaik-Anlagen auf den Dächern verdrängen viel Fläche zur Dachbegrünung
- c. Die Abstimmung der Energielieferverträge mit den Mietern wird seitens der Investoren als zu aufwändig oder zu kostenintensiv erachtet.
- d. Die bestehenden Infrastrukturen wie das Fernwärmenetz in Essen stellt die Wärme im Vergleich zu alternativen Lösungen viel günstiger zur Verfügung.
- e. Die hohen Grundstückspreise in urbanen Räumen wirken als einschränkender Faktor bei der Suche nach Freiflächen zur Unterbringung von Komponenten wie Batteriespeicher.

Aus oben genannten Gründen, zusätzlich zur Investitionszurückhaltung der Investoren in der Corona-Pandemie und unter der Berücksichtigung der verbliebenen Projektlaufzeit, haben wir uns in Essen dazu entschieden uns mit Bestandsgebäuden in einem digitalen Modell zu befassen. Das digitale Quartierskonzept liefert auf Basis von Messwerten aus realen Gebäuden unterschiedliche Szenarien für eine energetische Sanierung, den Einbau neuer sektorenkoppelnden Technologien und energetischer Optimierung im Bestand. Diese daraus ableitende Maßnahmen könnten in der verbliebenen Projektlaufzeit sowohl digital als auch physisch umgesetzt werden. Ebenfalls eine Integration in den systemischen Verbund wird mit dem digitalen Quartierskonzept realisiert. Auf Basis des Vergleichs der Messwerte mit Simulationsergebnissen werden Potentiale zur Optimierung der verwendeten Modelle abgeleitet.

Herausforderungen, Hemmnisse sowie Forderungen und Empfehlungen im urbanen Quartier in Essen

1. Zögern der Stakeholder:

Situation im Projekt: Im Rahmen des Projektes SmartQuart wird im urbanen Raum im Vergleich zu den beiden anderen Quartieren das Zögern der potentiellen Partner deutlich wahrgenommen. Die Vielzahl an Entscheidungsträgern und Stakeholdern, die Vielfalt an bereits bestehenden Infrastrukturen und der reduzierte ökologische Fußabdruck der kostspieligen Maßnahmen im Vergleich zu den selbigen in ländlichen Gebieten wurden bisher als Ursache für diese Unentschlossenheit identifiziert. Dieses Zögern wird bei den Stakeholdern sowohl in Neubau- als auch in Bestandsimmobilien wahrgenommen, die Ursachen sind allerdings unterschiedlich. Im urbanen Raum gibt Investoren, die Immobilien nur in der Bauphase begleiten und diese dann veräußern. In diesen Fällen steht eine effiziente Energieversorgung der Immobilie meist nicht im Vordergrund und lediglich die Mindestanforderungen werden erfüllt. Die späteren Eigentümer werden nach der Fertigstellung mit den Folgen der realisierten Energieversorgung konfrontiert. Durch die Wohnraumknappheit und den dadurch entstehenden starken Wettbewerb beim Erwerb von Immobilien im urbanen Raum steht die Art der Energieversorgung einer Immobilie meist in der Erwerbphase nicht an erster Stelle und wird erst später wahrgenommen. Eine andere Gruppe der Investoren erwirbt und vermietet die Immobilien über längere Zeiträume. Hier spielt die Art der Energieversorgung eine größere Rolle und erhöht die Attraktivität der

Gefördert durch:



Mietobjekte. Dementsprechend widmen sich die Immobilienbesitzer im notwendigen Maß dem Thema energetischer Sanierung.

Forderung: Sowohl in Neubauprojekten als auch im Bestand müssen städtebauliche und privatrechtliche verpflichtende Verträge seitens der Städte und Kommunen auferlegt werden. Verpflichtende Lifetime-Betrachtung bei Neubauten und Modernisierungspflicht im Bestand in Kombination mit relevanten Förderprogrammen und vollumfängliche Beratung durch hierzu ausgebildetes kommunales Personal wird zur Mobilisierung der Energiewende im urbanen Raum beitragen. Die Rolle der kommunalen Stakeholder bei Beratung und geeigneter Kombination von Anforderungen und Förderprogrammen ist hier von zentraler Bedeutung.

Insbesondere bezüglich der Entwicklung der CO₂-Bepreisung muss Klarheit und Transparenz für die Investoren geschaffen werden, sodass diese bei deren wirtschaftlicher Betrachtung berücksichtigt werden kann. Somit können die Investoren und Projektentwickler unterschiedliche Technologien besser vergleichen und nachhaltigere Entscheidungen treffen. Der CO₂-Preis und die Ausgestaltung eines insgesamt auf Klimaneutralität ausgerichteten ökonomischen Rahmens sind für das Erreichen von Klimaneutralität die entscheidende Grundlage. Aktuell gilt ein CO₂-Preis von 25 Euro pro Tonne für die Sektoren Verkehr und Gebäude im Brennstoffemissionshandelsgesetz (BEHG). Dieser soll nach der heutigen Gesetzeslage bis 2025 auf 55 Euro ansteigen, im Jahr 2026 sollen die Zertifikate in einem Preiskorridor zwischen 55 und 65 Euro gehandelt werden. Nur wenn die CO₂-Bepreisung ein signifikantes Niveau erreicht, werden ausreichend Anreize für Investitionen in die Gebäudehülle und die klimafreundliche Energieversorgung gesetzt. Daher ist es nicht ratsam auf eine Einigung bezüglich eines ETS-Mindestpreises zu warten, sondern eine schnellere und höhere Anhebung des CO₂-Preises mit festgelegtem Preiskorridor zu beschließen.

2. Vielfältige konkurrierende Infrastrukturen und fehlender Masterplan:

Situation im Projekt: Auf Basis des Wärmeatlas wurde der Wärmemarkt in Essen analysiert. Der größte Anteil an der Versorgung entfällt mit rund 52 % des Endenergiebedarfes (ohne Industrie) auf Erdgas als Energieträger, auf die Fernwärme entfallen gut 22 %. Nichtleitungsgebundene Energieträger (Heizöl, Kohle, Biomasse) decken zusammen rund 18 % des Wärmebedarfes und auf Strom (Nachtspeicherheizungen (NSP) und Wärmepumpen) entfallen die restlichen 8 %.² In Essen werden dementsprechend mehrere Infrastrukturen parallel und konkurrierend geführt. Diese sind bisher nicht untereinander abgestimmt und betrachten keine ganzheitliche nachhaltige Lösung. Diese Situation herrscht nicht nur in Essen, sondern in den meisten größeren Städten mit großer Einwohnerzahl und -dichte, in denen die historisch entstandenen Infrastrukturen durch fehlender erneuerbarer Erzeugung vor Ort weiterhin eine zentrale Rolle bei der Energieversorgung spielen.

Forderung: In urbanen Räumen müssen geeignete ganzheitliche Modelle zur energetischen Sanierung und neue Energiekonzepte unter Berücksichtigung der bereits gegebenen Infrastrukturen und alternativen Energieträger entworfen werden. Durch die hohe Anzahl an Stakeholdern im

²https://media.essen.de/media/wwwessende/bilder/aemter/ordner_gha/gha_dokumente/170630_Konzept_Waermenutzung_Essen_final_web.pdf

Gefördert durch:



urbanen Raum und die Stabilität der gesamten bestehenden und vernetzten Infrastruktur muss für eine erfolgreiche Umsetzung der Energiewende seitens der Kommunen ein langfristiger Masterplan unter Berücksichtigung und aktiver Einbeziehung aller relevanten Stakeholder entworfen werden. Gleichzeitig gilt es, die Dauer von Planungs- und Genehmigungsverfahren attraktiv zu halten, damit die Investitionen in energieeffiziente Quartiere wirtschaftlich darstellbar sind und gleichzeitig die ambitionierten Klimaziele erreicht werden können. Die Konkurrenzfähigkeit der neuen Technologien und Konzepte mit energieeffizienten Einzellösungen bedeutet keineswegs die Verdrängung dieser aus dem Markt, sondern eine kontinuierliche und gemeinsame Entwicklung in eine Zukunft mit mehr erneuerbaren Energien und weniger CO₂-Ausstoß. Auch hier spielen die kommunalen Stakeholder mit Themen wie kommunale Klimaziele, kommunale Wärmeplanung, Auflagen bei städtebaulicher Planung sowie Resilienz und energetische Unabhängigkeit eine zentrale Rolle.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages