SEKTOR GEBÄUDE

Gebäude haben einen wesentlichen Anteil am Gesamtenergiebedarf und damit an den Treibhausgasemissionen in Deutschland. Daher ist ein Schwerpunkt des Klimaschutzplans 2030, den Energiebedarf für die Strom- und Wärmeversorgung sowie die Herstellung von Baustoffen für den Gebäudebau zu verringern. Denn: Der Gebäudebestand in Deutschland bietet große Potenziale für mehr Energieeffizienz und den Einsatz erneuerbarer Energien. Neben Maßnahmen aus dem Energie- und Industriesektor sind im Gebäudebereich eine Erhöhung der energetischen Sanierungsrate und der Energieeffizienz von Nichtwohngebäuden sowie ein energieeffizienter Betrieb installierter Gebäudetechnik notwendig, um das Ziel eines nahezu klimaneutralen Gebäudebestands zu erreichen. Innovative Quartierslösungen bieten nahezu klimaneutrale Ansätze, die durch die Kopplung der Sektoren Strom, Wärme und Kälte sowie Mobilität eine Wirkung über Quartiergrenzen hinaus entfalten sollen. Konkrete Sanierungsfahrpläne zeigen, wie die jährliche Sanierungsrate des deutschen Gebäudebestands deutlich gesteigert werden kann.

DAS VORZEIGE-QUARTIER

Eine Stadt setzt Zeichen: Auf dem ehemaligen Güterbahnhofsgelände der Stadt Esslingen am Neckar entsteht das erste klimaneutrale Stadtquartier Deutschlands. Auf einer Fläche von rund zwölf Hektar wächst seit 2017 die *Neue Weststadt* – direkt im Ballungsraum von Stuttgart.

Was 2011 mit einem städtebaulichen Wettbewerb für ein brachliegendes Gelände begann, soll 2022 zukunftsweisend abgeschlossen sein: ein urbanes Quartier inklusive neuer Hochschule, das Arbeiten, Wohnen und Leben sozial freundlich und klimaneutral kombiniert. In den rund 550 Wohnungen sollen eines Tages mehr als 750 Menschen leben. 132 Wohnungen sind seit 2019 bewohnt, weitere 128 Wohnungen werden bis Mitte 2020 vermietet. Auch Gewerbeflächen wurden bereits vergeben. Die Realisierung eines solchen Vorzeige-Stadtviertels ist ein wichtiger Baustein für die Stadt mit 90.000 Einwohnerinnen und Einwohnern, denn die schwäbische Kommune will ihr ehrgeiziges Ziel weiter vorantreiben, die Kohlendioxidemissionen im Stadtgebiet bis Ende 2020 um ein Viertel zu reduzieren.

> ***Kernstück des technologisch innovativen Stadtquartiers ist das energetisch ganzheitliche Versorgungskonzept, das Strom, Wärme, Kälte und Mobilität auf intelligente Weise miteinander koppelt.***
>
> ***Professor Norbert Fisch vom Steinbeis Innovationszentrum Energie-, Gebäude- und Solartechnik Stuttgart***

„Kernstück des technologisch innovativen Stadtquartiers ist das energetisch ganzheitliche Versorgungskonzept, das Strom, Wärme, Kälte und Mobilität auf intelligente Weise miteinander koppelt“, erklärt Professor Norbert Fisch vom Steinbeis Innovationszentrum (SIZ) Energie-, Gebäude- und Solartechnik (EGS) in Stuttgart. Der Ingenieur ist Initiator des Vorhabens und begleitet das Projekt mit dem SIZ-Team von Beginn an. Es zählt zu den sechs städtischen Leuchtturmprojekten in Deutschland, die durch die Förderinitiative *Solares Bauen / Energieeffiziente Stadt* der Bundesministerien für Wirtschaft und Energie (BMWi) sowie Bildung und Forschung (BMBF) gefördert wird.

Für Fisch, der sich mit Blick auf die Energiewende und die gesetzten Klimaschutzziele seit Jahren für den Ausbau von Photovoltaik, Windenergie und grünen Wasserstoff als Speicher einsetzt, steht fest: „Die dezentralen Energiesysteme mit einem Anteil von mindestens 85 Prozent an erneuerbaren Energien und grünen Wasserstoff bilden das Rückgrat der Energiewende. Es gilt, die drei Ds, also Dekarbonisierung, Dezentralisierung und Digitalisierung, insbesondere im Gebäudebestand zeitnah umzusetzen.“

Diesen Ansatz verfolgt das neu entstehende klimaneutrale Stadtquartier. Herzstück der Energie- und Technikzentrale ist ein Elektrolyseur, der Ende 2020 in Betrieb gehen soll. Er nutzt den überschüssigen Solarstrom von den Dächern im Quartier und den importierten Strom aus erneuerbaren Energien, um grünen Wasserstoff herzustellen. Es wird also elektrische Energie in chemische Energie umgewandelt. Die Nutzung des grünen Wasserstoffs erfolgt im Projekt durch direkte Einspeisung ins städtische Ergasnetz, außerdem wird der hoch verdichtete Wasserstoff an Industrieabnehmer und Wasserstofftankstellen geliefert. Im Forschungsprojekt wird die Rückverstromung des grünen Wasserstoffs in einem Mehrstoff-Blockheizkraft erprobt, das in der Regel mit Biomethan betrieben wird.

SOLARES BAUEN/ ENERGIEEFFIZIENTE STADT

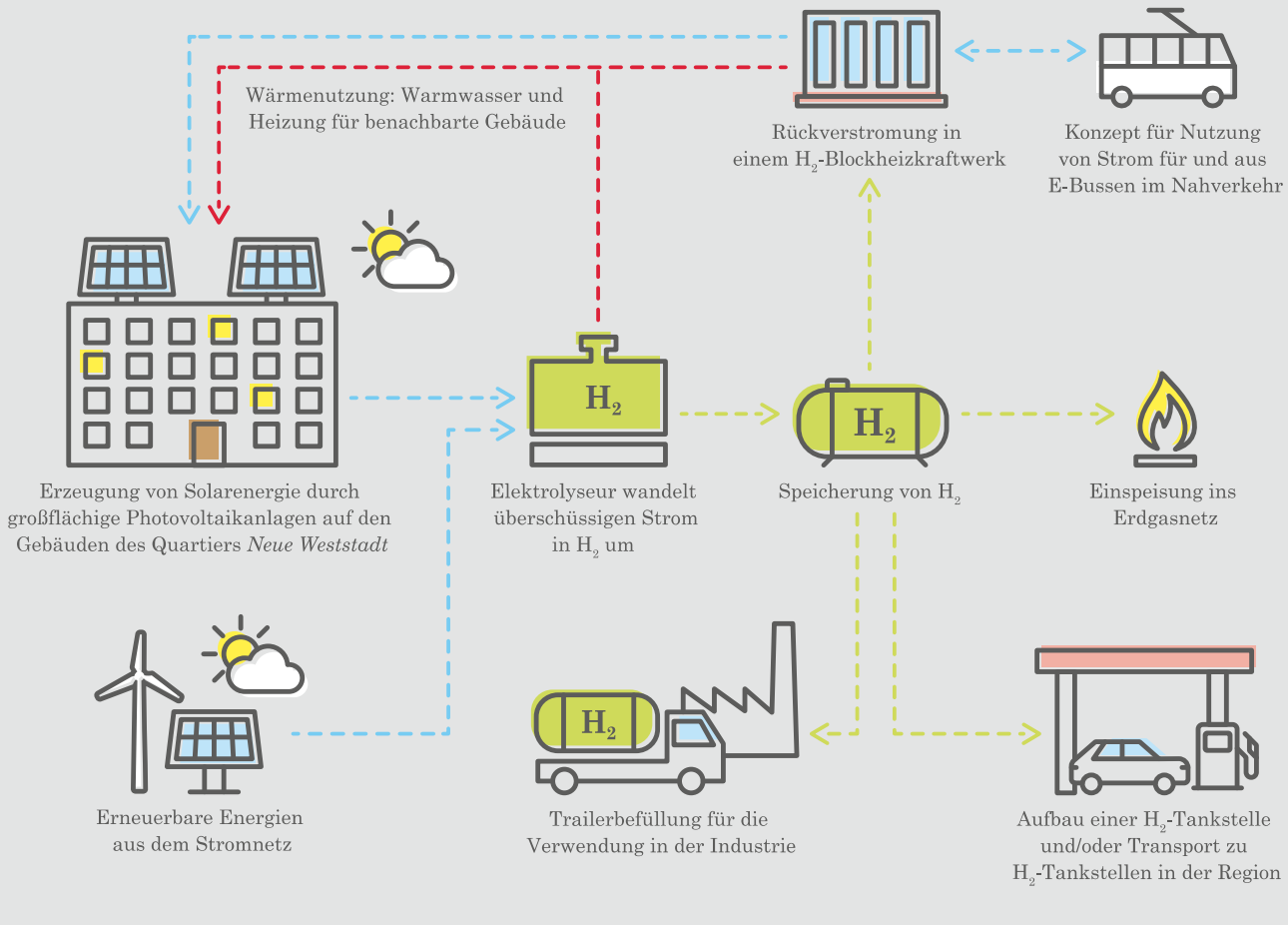
Mit der ressortübergreifenden Förderinitiative *Solares Bauen/Energieeffiziente Stadt* im Rahmen des 6. Energieforschungsprogramms der Bundesregierung werden auf Quartiersebene Wege gesucht, wie bis zum Jahr 2050 das Ziel eines klimaneutralen Gebäudebestands erreicht werden kann. Aus mehr als sechzig Mitbewerbern wurde die *Neue Weststadt* als eines von sechs Leuchtturmprojekten in Deutschland ausgewählt. Durch eine gemeinsame Förderung des BMWi und des BMBF stehen für eine erfolgreiche Umsetzung und Begleitung des Vorhabens Zuwendungen in Höhe von rund zwölf Millionen Euro zur Verfügung. Der Startschuss für das Projekt, das der Projektträger Jülich (PtJ) begleitet, fiel im November 2017. Die Stadt Esslingen erarbeitet mit zwölf Partnern fünf Jahre lang vor Ort die Grundlagen für eine zukunftsfähige Energieversorgung eines klimaneutralen Stadtquartiers.

Dass der Elektrolyseur mitten im Quartier und nicht auf der grünen Wiese steht, hat zwei große Vorteile: Die Transportwege für die Nutzung des grünen Wasserstoffs sind kurz und die Abwärme des Elektrolyseprozesses – immerhin bis zu 30 Prozent – wird genutzt, um die benachbarten Gebäude über ein Nahwärmenetz mit Wärme für Warmwasser und Heizung zu versorgen. „Der Nutzungsgrad von Elektrolyseuren, der üblicherweise bei etwa 60 Prozent liegt, lässt sich so auf bis zu 90 Prozent steigern“, erklärt Fisch. Investor und Betreiber der Energiezentrale ist die Green Hydrogen Esslingen (GHE), ein Start-up, das 2019 eigens für das Projekt gegründet wurde. Die GHE geht davon aus, dass täglich bis zu 400 Kilogramm Wasserstoff erzeugt werden – genug, um beispielsweise 400 Fahrzeuge jeweils 100 Kilometer weit anzutreiben. „Im Förderprojekt ist auch eine Zukunftstankstelle vorgesehen. Diese wird jedoch erst gebaut, wenn sich in der Region Esslingen ein Markt für Fahrzeuge mit Wasserstoff abzeichnet. Deshalb wird der grüne Wasserstoff zunächst zu den in der Region vorhanden Wasserstofftankstellen transportiert“, so der Wissenschaftler.

Um dieses ausgeklügelte Konzept zu realisieren, haben die beteiligten zwölf Partner im Forschungsprojekt ein komplexes System aus Elektrolyse, Wasserstoff-abfüllstation, Blockheizkraftwerk, Stromspeicher und Photovoltaikanlagen fürs Quartier entwickelt, das sie über ein intelligentes digitales Energie-managementsystem vernetzen – und damit ein reales Smart Grid realisieren. Für die technisch-wirtschaftliche Optimierung des komplexen Systems aus dezentralen Energieerzeugern, Energieverbrauchern und Energiespeichern sowie der Mobilität wurde das Quartiers-Simulations-programm QUASI entwickelt, das mit den Monitoringdaten validiert werden soll.

„Die technischen Lösungen und Komponenten sind seit Jahren bekannt“, erklärt Fisch. Das Besondere aber sei die erstmalige Umsetzung des Gesamtsystems in einem städtischen Quartier.

„Alleine das Genehmigungsverfahren für die Wasserstoffherstellung, für die Wasserstoff-leitungen zur Abfüllstation und für die Abfüll-station sowie die regulatorischen Hemmnisse sind Erfahrungen, die für künftige Projekte genutzt werden können. Die *Neue Weststadt* ist somit eine Blaupause für einige der vom BMWi aufgelegten Reallabore“, resümiert der Professor für Solar- und Gebäudetechnik.



Schematische Darstellung des Energiekonzeptes des Vorzeige-Quartiers *Neue Weststadt*.