



Energetische Modernisierung der bestehenden Bausubstanz, neue Heizanlagen, die ausschließlich regenerative Energien nutzen, und ressourcenschonender Neubau von kommunalem Wohnraum – dieses Gebäudeensemble in Dresden-Hosterwitz wird im Rahmen des EU-Projekts NeutralPath klimaneutral.

Foto: WiD Wohnen in Dresden GmbH & Co

TUD-Forscher sollen E-Netze sicher machen

Am Elektrotechnischen Institut wird eine Anlage entwickelt, die helfen soll, die Energieversorgung auch mit erneuerbaren Energien stabil halten zu können. Denn da gibt es noch Herausforderungen.

VON JENS FRITZSCHE

Lücken sind ja irgendwie immer ein Problem. Lücken in der Stromversorgung ganz besonders; sie können dramatische Folgen haben. Sogenannte Blackouts lassen dann mitunter ganze Stadtteile oder komplette Regionen ohne Energieversorgung.

Als jüngst ein Luftballon mit Metallbeschichtung in ein Umspannwerk im Dresdner Süden schwebte und sich dort in einer Leitung verfangen und sich dort in der Elbestadt bekanntlich über viele Stunden das Stromnetz zusammen. Aber natürlich sind die Netze grundsätzlich darauf ausgerichtet, auch für solche Ernstfälle umgehend zusätzlichen Strom bereitstellen zu können. Kernkraftwerke, Gaskraftwerke oder auch Kohlekraftwerke stehen dann bereit, kurz- bis mittelfristig weitere Kapazitäten in Sekundenschnelle in die Netze einzuspeisen.

Sehr vereinfacht beschrieben funktioniert das so: Antriebsstränge in Großkraftwerken – bestehend aus Turbine und Generator – wirken aufgrund ihrer großen rotierenden Massen wie sogenannte Schwungradspeicher. Heißt, sie drehen sich während der Stromerzeugung permanent und sind damit „voller“ Rotationsenergie, die zunächst ungenutzt bleibt. Fällt aber die Netzfrequenz zum Beispiel durch Überlastung oder zu geringer Energieeinspeisung kurzfristig unter die zulässigen Grenzwerte, kann der Generator diese im Antriebsstrang quasi gespeicherte Energie sehr schnell automatisch ins Netz abgeben und damit die Stromlücke kurzfristig überbrücken. Im Prinzip wäre das so, als würde man neben eine Batterie noch ein paar weitere Speicherzellen platzieren, die im Ernstfall zusätzlich Strom abgeben. „Das geht zwar nur wenige Sekunden bis Minuten, aber das reicht kurzfristig aus“, weiß Professor Wilfried Hofmann vom Elektrotechnischen Institut der TU Dresden. „Es geht ja wie erwähnt nur um die kurze Lücke, ums Überbrücken, bis in einem anderen Kraftwerk ein neuer Block hochgefahren worden ist.“

Anlagen mit erneuerbarer Energie liefern zu wenig Strom

Nun werden aber die bisherigen Stromerzeuger nach und nach abgeschaltet. Sie sollen durch erneuerbare Energie ersetzt werden; durch Windkraftanlagen zum Beispiel. Problem: Je mehr Wind- und Photovoltaik-Kraftwerke entstehen, desto weniger konventionelle Großkraftwerke sollen am Netz bleiben. Dadurch wird aber auch die beschriebene sogenannte Momentanreserve durch Ausnutzung des Schwungradeffekts immer geringer ...

Prof. Hofmann sowie Prof. Steffen Bernet und ihre Teams vom Elektrotechnischen Institut entwickeln nun gemeinsam mit der Firma Siemens Energy Global GmbH, der TU Dortmund, der Firma Amprion GmbH und der Leibniz-Universität Hannover eine Anlage, die Energienetze auch aus erneuerbarer Energie stabil halten kann. Das auf vier Jahre ausgelegte und vom Bundeswirtschaftsministerium mit rund 590.000 Euro geförderte Forschungsprojekt ist ARESS überschrieben und steht für den Asynchron rotierenden Energie-System-Stabilisator. „Das Prinzip ist dabei keineswegs neu, aber es muss auf die speziellen Ansprüche angepasst werden“, so der Dresdner Elektrotechnik-Experte. „Das Schwungrad dreht sich mit einer anderen Drehzahl als die Netzfrequenz vorgibt, also asynchron und ist regelbar“, beschreibt Prof. Wilfried Hofmann. Dieser Geschwindigkeitsunterschied ermöglicht eine höhere Energiespeichermenge dieser Schwungräder, die dann im Ernstfall abgegeben werden kann. An der TU Dresden werden nun Regelungsstrategien und Leistungselektronik entwickelt, die kompletten Energiesystemen helfen, stabil zu bleiben. „Denn natürlich gibt es da eine Menge Herausforderungen, die noch gelöst werden müssen“, weiß der Dresdner Wissenschaftler. Im Moment bauen er und die Ingenieure seines Instituts gemeinsam mit der Firma Siemens Energy einen sogenannten Demonstrator, an dem all das getestet werden kann.

Kurs auf Klimaneutralität

Mit Hilfe von Forschern der TU Dresden werden zwei Dresdner Wohnquartiere zum Vorbild für die Sanierung betagter Bausubstanz.

VON AXEL NÖRKAU

Im Jahr 2045 muss Deutschland klimaneutral sein, so verlangt es das Bundes-Klimaschutzgesetz. Klimaneutralität bedeutet, dass keinerlei Treibhausgas (THG) an die Atmosphäre abgegeben werden, und wenn doch, dann müssen die Emissionen vollständig kompensiert sein. Die Stadt Dresden will sogar schon 2035 klimaneutral sein. Auf dem Weg zur THG-Neutralität gibt es noch viel zu tun. Das gilt besonders für die Häuser, in denen wir wohnen und arbeiten. Zwischen 30 und 35 Prozent der THG-Emissionen im Land entfallen auf Bau, Betrieb und Erhalt von Gebäuden. Ressourcenschonender Neubau emissionsarmer Gebäude ist deshalb bisher das Gebot der Stunde. Noch wichtiger aber ist die energetische Ertüchtigung hunderttausender Bestandsimmobilien. Dem Land steht ein teurer Kraftakt bevor, trotz aller bereits umgesetzter Effizienzmaßnahmen.

Für das Erreichen der THG-Neutralität im Gebäudebereich braucht es nicht nur Geld, sondern vor allem Vorbildprojekte, die zeigen, wie man die erforderlichen Maßnahmen mit optimalem Kosten-Nutzen-Verhältnis umsetzt. Dresden wird bald solch ein Vorbild sein: Die sächsische Landes-

hauptstadt wurde von der EU gemeinsam mit dem spanischen Zaragoza als Leuchtturm für die Erprobung klimaneutraler Sanierungs- und Bautechniken ausgewählt. Das Projekt heißt „NeutralPath“. Dresden erhält für die Umsetzung rund 7,5 Millionen Euro EU-Mittel. Insgesamt fließen 46 Millionen Euro, denn bei NeutralPath engagieren sich neben der Landeshauptstadt auch die TU Dresden, der Versorger SachsenEnergie, das Planungs- und Monitoring-Unternehmen EADS, der städtische Immobilienentwickler Wohnen in Dresden (WiD) und das Wohnungsunternehmen Vonovia. Die Mittel kommen zwei Dresdner Gebäudeensembles zugute, die einen beträchtlichen Teil des lokalen Wohnungsbestands prototypisch abbilden und bei denen die Projektpartner entsprechendes Nachahmungspotenzial sehen. Die Quartiere befinden sich an der Van-Gogh-Straße in Hosterwitz und an der Jessener Straße in Leuben.

In Hosterwitz werden sechs zwischen 1957 und 1965 errichtete Mehrfamilienhäuser mit 34 Wohneinheiten energetisch saniert, zusätzlich sollen in ressourcenschonender Bauweise sechs Neubauten mit 50 mietpreisgebundenen Wohnungen entstehen. Das Ziel ist, zur zukünftigen Beheizung des WiD-Quartiers nur Energie aus erneuerbaren Quellen zu nutzen. Da Neubauten viel Geld kosten, wird der Löwenanteil der Mittel für NeutralPath in die Gebäude in der Nähe des Pillnitzer Schlosses fließen. Die anderen Testobjekte sind drei 70er-Jahre-Plattenbauwohnblöcke, ein Supermarkt und ein Kindergarten in Leuben. Hier werden Gebäudehüllen ertüchtigt, zusätzlich erfolgt die Beheizung der 178 Wohneinheiten mit umweltfreundlicher

Fernwärme – dazu wird ein Teil des vor Ort bereits vorhandenen Fernwärmenetzes separiert und mit Wärmepumpen ausgestattet. Photovoltaik-Anlagen auf den Flachdächern der Häuser werden hier in Zukunft einen Teil des Strombedarfs der Mieter der Vonovia-Häuser decken.

Planerisch federführend bei NeutralPath sind das Institut für Energietechnik sowie das Institut für Bauklimatik der TU Dresden. Die Aufgabe der Forschenden besteht vor allem darin, ausgehend von den Beispielobjekten allgemeingültige Modelle für die Ausstattung ähnlicher Bauten mit THG-neutraler Haustechnik und energetisch zeitgemäßen Gebäudehüllen zu entwickeln. Entscheidend für das Projekt ist sein Laborcharakter, denn der Weg zum Ziel Klimaneutralität in den Quartieren steht bisher nur in Grundzügen fest. „Es geht ums Ausprobieren, um das Denken über alte Grenzen hinweg. Dafür gibt es ein Mandat, es gibt Mittel, und alle Beteiligten werden ihre Ideen einbringen“, sagt Prof. Clemens Felsmann, Inhaber der Professur für Gebäudeenergie- und Wärmeversorgung. Bei NeutralPath geht es jedoch nicht nur um klimafreundliche Technologien und ressourcenschonendes Bauen. Auch die Wünsche der Bewohner an ihr Zuhause spielen eine wichtige Rolle. Sie werden mit Befragungen aktiv einbezogen. Die Erkenntnisse daraus fließen in die Prozesse ein. „Wir möchten, dass wirklich alle verstehen, was wir dort machen“, erklärt Clemens Felsmann, „denn Vorhaben wie diese funktionieren nur gemeinsam. Das große Ziel Klimaneutralität erreichen wir nur, wenn wirklich alle mitziehen“.

Dresden wird Leuchtturm für die Erprobung klimaneutraler Sanierungs- und Bauvorhaben.

Prof. Clemens Felsmann, Inhaber der Professur für Gebäudeenergie- und Wärmeversorgung an der TU Dresden

Forschung für den grünen Wasserstoff

Drei Professuren der TUD arbeiten bei H2Giga-HyLeiT mit – einem der größten Forschungsprojekte im Rahmen der Nationalen Wasserstoffstrategie.

VON ANNETT KSCHIESCHAN

Der Klimawandel und seine Folgen sind die größte globale Herausforderung unserer Zeit und damit auch der Wissenschaft. Ein wichtiger Punkt ist dabei die Frage, wie eine sichere Energieversorgung ohne weiteren Raubbau an den natürlichen Ressourcen möglich ist. Hier kommt H2Giga-HyLeiT ins Spiel. Hinter dem etwas sperrigen Namen steht ein Projekt, das zu den umfangreichsten innerhalb der deutschen Forschungslandschaft gehören dürfte. „H2Giga“ bezeichnet die Technologieplattform Elektrolyse, die Teil der nationalen Wasser-

stoffstrategie ist. 24 Forschungsverbände mit insgesamt über 130 Projektpartnern sind darin eingebunden. „HyLeiT“ steht für „Hydrogen-optimized Systemtechnik und Netzintegration von Systemen für die Erzeugung von grünem Wasserstoff“. Es ist ein Teilprojekt von H2Giga und wird als solches vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert. Klingt immer noch kompliziert? Hat aber ein klar umrissenes Ziel: „Es geht um nicht weniger als die Entwicklung einer neuen Generation von Elektrolysestromrichtern und elektrischer Systemtechnik für die Energieversorgung der Wasserstoffelektrolyse“, erklärt Steffen Bernet, Professor für Leistungselektronik an der TUD.

Grüner Wasserstoff gilt als entscheidende Basis für eine klimaneutrale und damit erdgas-unabhängige Energieversorgung. Gebraucht wird er in vielen Bereichen der Industrie, etwa im Stahlbau oder bei chemischen Fertigungsprozessen, aber auch im Schiffsverkehr und in Flugzeugen. An der TU Dresden gibt es reichlich Expertise im Bereich der Elektrischen Energietechnik. Gleich drei Professuren sind deshalb in das bundesweite H2Giga-HyLeiT-Projekt eingebunden. Neben den Experten für Leis-



Blick in die Zukunft: Modulare Leistungselektronik-Module zur Erforschung neuartiger Elektrolyse-Stromrichter an der TU Dresden.

Foto: TUD

tungselektronik sind auch Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus der Hochspannungs- und Hochstromtechnik sowie der Elektroenergieversorgung involviert. Der Anspruch ist hoch. „Ein wesentliches Ziel des Projekts ist die Schaffung der Voraussetzungen für eine serielle Produktion von Elektrolyseanlagen für grünen Wasserstoff im industriellen Maßstab in einem Leistungsbereich von zunächst einigen 100 Megawatt bis in den Gigawatt-Bereich. Ein zweites, ebenso wichtiges, Ziel des Projekts ist die Erhöhung der Wirtschaftlichkeit von Anlagen zur Produktion von grünem Wasserstoff“, fasst Steffen Bernet zusammen.

Die kostengünstige Serienfertigung von Elektrolyseanlagen gilt als eine wesentliche Voraussetzung für eine erfolgreiche Umsetzung der Wasserstoffstrategie in

Deutschland und der EU. Dabei geht es auch um die Wettbewerbsfähigkeit der hiesigen Wirtschaft. Auch deshalb sind die Teilziele von HyLeiT durchaus ambitioniert. So werden unter anderem eine Halbierung der Kosten, eine Verbesserung der Gleichstromqualität für den Elektrolyseur, ein höherer Wirkungsgrad sowie höhere Sicherheit, Zuverlässigkeit und Langlebigkeit angestrebt. Professor Steffen Bernet und seine Kolleginnen und Kollegen leisten gegenwärtig ihren Beitrag dazu. Spannend sei das auf jeden Fall. Zum einen, weil neue Technologien für zukünftige Produkte erforscht und entwickelt werden. Und zum anderen, weil die Forscherinnen und Forscher damit ganz aktiv an einer der größten Herausforderungen unserer Zeit arbeiten, der Zukunft der Energieversorgung.