

Forschungsprofil
research profile

Energie und Infrastruktur

Energy and Infrastructure

Intelligente, zukunftsweisende Energiespeichersysteme und ubiquitäre Infrastrukturen.
Intelligent, future-oriented energy storage systems and ubiquitous infrastructures.



PROTOTYPE
3.01
1200 F



Zum Beheizen von Wohnraum werden hauptsächlich klimaschädliche, fossile Brennstoffe eingesetzt. Erst an dritter Stelle stehen erneuerbare Energien.

Die Zwickauer Energiewende

Wie kann die Energiewende gelingen? Wissenschaftler der Westsächsischen Hochschule wollen in zwei Forschungsprojekten im Zwickauer Stadtteil Marienthal auf diese Frage eine Antwort finden. Zwei Bundesministerien fördern die Projekte mit mehr als sechs Millionen Euro. Neben der Stadt Zwickau sind die Zwickauer Energieversorgung sowie die Gebäude- und Grundstücksgesellschaft Zwickau mbH wichtige Partner.

Private Haushalte verbrauchen laut Angaben des Umweltbundesamts rund ein Viertel der Gesamtenergie in Deutschland. Die anderen Sektoren sind Industrie, Verkehr sowie Gewerbe, Handel und Dienstleistungen. Der Anteil der privaten Haushalte am Energieverbrauch lag im Jahr 1990 fast genauso hoch wie heute. Mehr als zwei Drittel davon werden zum Beheizen von Wohnraum aufgewendet. Dafür werden hauptsächlich klimaschädliche, fossile Brennstoffe eingesetzt. Erst an dritter Stelle stehen erneuerbare Energien wie zum Beispiel Sonnen-, Bio- und Windenergie. Dazu kommt, dass immer größere Wohnflächen von einer verhältnismäßig niedrigen Zahl an Mietern genutzt werden. Es kann davon ausgegangen werden, dass sich diese Zahl in den kommenden Jahren noch erhöhen wird, denn schon heute leben nach aktuellen Angaben des Statistischen Bundesamtes 41 Prozent der Deutschen in Singlehaushalten. Es ist also an der Zeit, etwas zu tun.

Als Teil des Projektes WindNODE soll im Zwickauer Stadtteil Marienthal ein intelligentes Niederspannungs-Energieversorgungsnetz aufgebaut und das bestehende Energieversorgungsnetz komplett vermessen werden.



Im Zwickauer Stadtteil Marienthal soll die Energiewende gleich in zwei vom Bundesministerium geförderten Projekten der WHZ demonstriert werden.

Pariser Klimaabkommen

Das Pariser Klimaabkommen verpflichtet daher ab 2020 alle Länder zum Klimaschutz. Gemeinsam wollen die 195 Mitgliedsstaaten gegen die globale Klimaerwärmung handeln und streben in der zweiten Jahrhunderthälfte eine Nullemission an. Nullemission heißt, es entstehen keine umweltschädlichen Stoffe, die in die Umwelt beziehungsweise Atmosphäre gelangen. Die Wissenschaftler der Westsächsischen Hochschule Zwickau reagieren mit den beiden Projekten „WindNODE-Modellregion Zwickau“ und „ZED“ auf die Energiewende.

Das Projekt ZED

ZED steht für „Zwickauer Energiewende Demonstrieren“. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) sowie das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) fördern das Projekt für fünf Jahre mit rund 16 Millionen Euro. Die WHZ erhält aus diesem Top 4,5 Millionen Euro. ZED ist damit das größte Forschungsprojekt an der Hochschule. Ein durch die Stadt Zwickau koordiniertes Konsortium aus 13 Partnern, realisiert dabei ein Null-Emissions-Quartier, das zeigen soll, wie Wohnungen auf Basis elektrisch-thermischer Verbundsysteme, innovativer Speichertechnologien und vernetzter Kommunikationstechnologie zukunftssicher und bezahlbar versorgt werden können. Darüber hinaus spielt auch der soziale Aspekt der Quartiersentwicklung eine große Rolle im Projekt. Die Entwicklung von Mobilitätskonzepten, die Steigerung der Nutzerakzeptanz bezüglich neuartiger Technologien und die Einbindung aller Bewohner und Anlieger im Quartier in das Projekt vervollständigen die Bemühungen der Partner zur Realisierung und Demonstration der Energiewende.

Umbau von Wohnblöcken zur Nutzung regenerativer Energien

Im Projekt sollen bestehende Geschosswohnungsbauten in einer Großwohnsiedlung im Zwickauer Stadtteil Marienthal zu einem Nullemissionsquartier umgebaut werden. Nullemission bedeutet in diesem Projekt, die Wohnungen mit effizienten Technologien wie zum Beispiel Photovoltaik oder Erdwärme auszustatten und so umzubauen, dass sie einen hohen Nutzungsgrad regenerativer Energien verwenden können. Hierzu werden drei vergleichbare Liegenschaften betrachtet. Die vorhandene Ausstattung beziehungsweise der Istzustand der Blöcke wird durch die Projektpartner geprüft und für weitere Vergleichsanalysen aufgenommen. Geplant ist zunächst der Umbau von einem bis drei Blöcken. Durch eine ähnliche Mieterstruktur, dieselbe Bauweise, Ausstattung und Ausrichtung können die umgebauten Blöcke mit den ursprünglichen Blöcken sehr gut verglichen werden. Das soll zeigen, was technisch machbar und wirtschaftlich sinnvoll ist. In den ersten zwei Jahren entwickeln die Partner ein Konzept, um die Wirtschaftlichkeit zu beweisen. Danach kann es für drei Jahre in die geplante Umsetzung gehen.

Unterstützung durch Verbraucher

Wichtige Daten für das Projekt liefern die Verbraucher beziehungsweise Mieter der betrachteten Wohnblöcke. Gemeinsam mit der Stadt Zwickau und der Ludwig-Maximilians-Universität (LMU) München werden die Mieter im Projekt begleitet. Damit kann eine Sensibilisierung, eine höhere Informationsdichte und auch höhere Akzeptanz erreicht sowie mögliches Fehlverhalten der Nutzer dokumentiert werden. Anhand von speziell für das Projekt angepassten Fragebögen soll das Verbraucher-

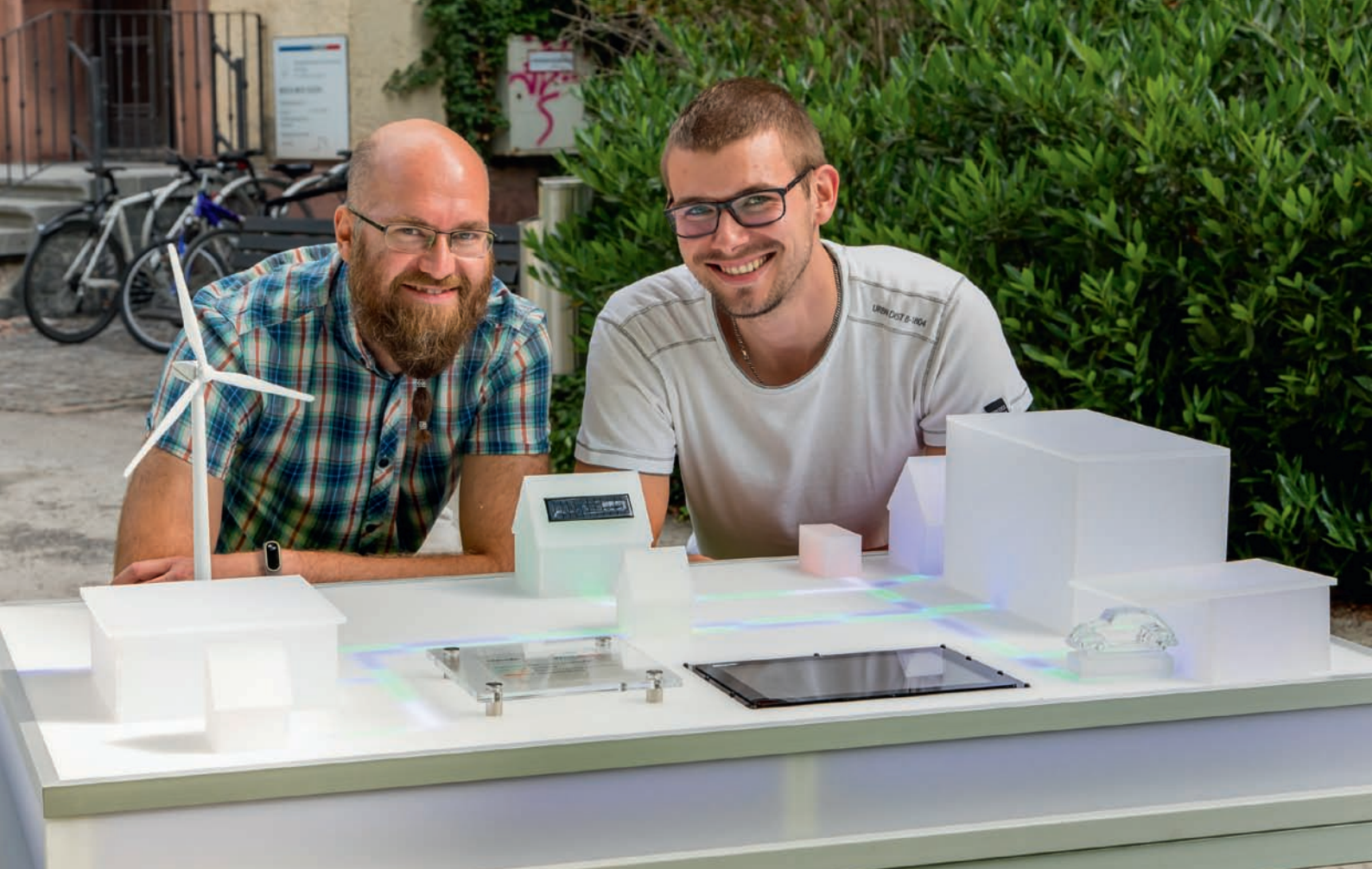
verhalten erfasst werden, um Bedürfnisse beziehungsweise Voraussetzungen besser ermitteln zu können.

Das Projekt WindNODE

Bereits die Hälfte unseres elektrischen Energiebedarfes decken wir aus einem Mix aus regenerativen Energiequellen. Damit wir unseren Strom in Zukunft vollständig aus erneuerbaren Energien beziehen können, müssen Energieerzeugung und -verbrauch optimal auf einander abgestimmt sein, denn Wind und Sonnenenergie sind nicht 24 Stunden am Tag verfügbar. Wenn alle Akteure im Energiesystem miteinander kommunizieren und genügend Speicherpotenzial vorhanden ist, könnte der Energieverbrauch in Zukunft komplett aus regenerativen Quellen gedeckt werden. Die dafür notwendige digitale Vernetzung durch eine intelligente Informations- und Kommunikationstechnik sowie die notwendige Speichertechnik will das Projekt WindNODE in einem Niederspannungsnetz schaffen. Und das steckt dahinter: Die Technik entscheidet automatisch, wann Strom regenerativ verfügbar ist und verbraucht beziehungsweise gespeichert werden sollte. Ein weiterer Aspekt ist die Einbindung der Endverbraucher, welche ihren Energieverbrauch bestmöglich auf die schwankende Energieerzeugung abstimmen können, ohne die Netze zu destabilisieren.

Umsetzung in Zwickau Marienthal

WindNODE – das Schaufenster für intelligente Energie aus NordostDeutschland wird vom BMWi für vier Jahre gefördert. Das Teilprojekt „Realisierung der Energiewende im Niederspannungsnetz der Zukunft im Quartier Marienthal der Modellregion Zwickau“, welches wie das Projekt ZED, ihr Vorhaben im



Thomas Hempel (wissenschaftlicher Mitarbeiter WindNODE, links) und Sandro Hommel vor einem Modell, das zeigt, wie das Niederspannungsnetz umgesetzt werden soll.

Zwickauer Stadtteil Marienthal umsetzt. 1109 Wohnungen dieser Modellregion sind im Netz angeschlossen. Nach einer ersten konzeptionellen Phase, in der beispielsweise Speichergrößen berechnet oder Zukunftsszenarien simuliert wurden, geht es nun in die Umsetzung. Für den Stadtteil soll ein intelligentes Niederspannungs-Energieversorgungsnetz mit verschiedenen Energiespeichern aufgebaut und das bestehende Energieversorgungsnetz komplett vermessen werden. Neu an diesem Konzept ist, überschüssige Energie lokal zu speichern, anstatt sie zu exportieren. Bisher sind Energiespeicher in der Energieversorgungstechnik kein Standard. Der Stadtteil Marienthal ist aufgrund der vorhandenen Großgeschosswohnungsblöcke für das Projekt interessant, da viele Wohngebiete in Deutschland eine ähnliche Gebäudestruktur besitzen. Im Sommer 2018 starten hierzu die Anpassungen im Stromnetz durch die Zwickauer Energieversorgung GmbH (ZEV). Ein vorhandener Transformator wird durch einen intelligenten, regelbaren Ortsnetztransformator in Verbindung mit einem 78 kWh Energiespeicher mit einer Systemleistung von 120 kW ersetzt. Darüber hinaus wird ein entwickeltes Messsystem alle relevanten Systemgrößen wie Strom, Spannung und so weiter messen und wichtige Daten liefern. Zur genaueren Prognose werden außerdem Messungen von ausgewählten Testwohnungen der Westsächsischen Wohn- und Baugenossenschaft eG (WEWOBAU) vorgenommen und ausgewertet. In diesen wer-

den digitale Stromzähler verbaut, welche den Verbrauch genau dokumentieren. Neue Lade-Stationen für Elektrofahrzeuge werden eben-

falls in den Projektplan integriert und sollen bis 2019 errichtet werden.

Was ändert sich für den Verbraucher?

Im Normalfall kann der Verbraucher seine Energie wie bisher nutzen und bekommt von den Umbaumaßnahmen nichts mit. Im Projekt besteht auch die Möglichkeit, Verbraucher aktiv einzubinden und deren Verbrauchsdaten zu analysieren. Hier konnten bereits Testhaushalte durch die WEWOBAU gefunden werden.

Übertragbarkeit der Projektergebnisse auf andere Kommunen

Die Übertragbarkeit der Konzepte von ZED und WindNODE auf andere Kommunen beziehungsweise Quartiere werden im Projekt gewährleistet werden. Das Ziel ist die Entwicklung einer „Blaupause“. Zu diesem Zweck werden Demonstratoren entwickelt, um zum Einen den Bürgern das Thema näher zu bringen und zum Anderen den wirtschaftlichen Beweis der Technik darzulegen. Hier unterstützt beispielsweise die Zwickauer Energieversorgung (ZEV). Sobald die technischen Anlagen wie Demonstratoren und Speichertechnik existieren, sollen diese im Quartier zugänglich und für Verbraucher erlebbar gemacht werden. Die Datenakquise mit der wissenschaftlichen Auswertung zeigt die technische Machbarkeit und die wirtschaftliche Komponente.

Ein Konsortium aus 13 Partnern realisiert im Projekt „Zwickauer Energiewende Demonstrieren“ ein Null-Emissions-Quartier, das zeigen soll, wie Wohnungen zukunftssicher und bezahlbar versorgt werden können.



Sandro Hommel und Thomas Hempel kamen im Juli beim Wind-NODE-Konsortialtreffen in Leuna (Sachsen-Anhalt) auch mit Dr. Marc Richter (von links nach rechts) vom Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung in Magdeburg ins Gespräch.



Nur wenn Stromerzeugung und -verbrauch im Gleichgewicht sind, herrscht im Stromnetz eine Frequenz von 50 Hertz und es funktioniert stabil. Die Schwierigkeit: Je stärker wir von erneuerbaren Energien abhängen, desto schwieriger ist es, dieses Gleichgewicht zu halten.

WindNODE ist „Ausgezeichneter Ort im Land der Ideen 2018“

Das Verbundprojekt „WindNODE – Das Schaufenster für intelligente Energie aus dem Nordosten Deutschlands“, an dem die Westsächsische Hochschule Zwickau (WHZ) mit vielen Partnern arbeitet, ist unter den Preisträgern des Wettbewerbs „Ausgezeichnete Orte im Land der Ideen“ 2018. Aus knapp 1500 Bewerbungen hatte eine unabhängige Jury WindNODE als eines von 100 Projekten für die Auszeichnung ausgewählt. Im Rahmen des Energiewendeprojekts erarbeiten 70 Partner aus Wirtschaft, Industrie und Wissenschaft Lösungen für das intelligente Energiesystem der Zukunft.

Markus Graebig, WindNODE-Gesamtleiter, hat gemeinsam mit Thomas Schäfer, Geschäftsführer von Stromnetz Berlin, Anfang Juni die Auszeichnung entgegen genommen und freut sich sehr darüber: „In Ostdeutschland stammt bereits heute mehr als die Hälfte

unseres elektrischen Stroms aus erneuerbaren Quellen. Die Energiezukunft ist hier bereits Gegenwart – mit allen Chancen und Herausforderungen. Im Reallabor WindNODE haben wir die Möglichkeit, Musterlösungen zu erarbeiten und zu testen, die die Energiewende auch anderswo zum Erfolg machen können. Die Prämierung als ‚Ausgezeichneter Ort‘ ist eine tolle Anerkennung des Engagements unserer mehr als 70 Projektpartner.“

Der bundesweite Wettbewerb „Ausgezeichnete Orte im Land der Ideen“ zeichnet Ideen und Projekte aus, die Leuchtturmcharakter für den Standort Deutschland besitzen. Ziel des Wettbewerbes ist es, Innovationen aus Deutschland im In- und Ausland sichtbar zu machen und die Leistungskraft und Zukunftsfähigkeit des Standorts Deutschland zu stärken.



Die Wissenschaftler

Tobias Teich ist Professor an der Fakultät Wirtschaftswissenschaften und Projektleiter bei ZED. Er studierte von 1987 bis 1992 Informatik mit den Schwerpunkten Theoretische Informatik und Künstliche Intelligenz an der Technischen Universität Chemnitz. Er ist Autor zahlreicher wissenschaftlicher Veröffentlichungen und Verfasser mehrerer Bücher. Ein Porträt des WindNODE-Projektleiters Prof. Dr.-Ing. **Mirko Bodach** lesen Sie auf Seite 43.
tobias.teich@fh-zwickau.de

The Zwickau energy revolution

The Paris Agreement commits all countries to climate protection from 2020. The 195 member states want to act together to fight global warming and are striving for zero emissions in the future.

With the two projects „WindNODE“ and „ZED“, the scientists from Westsächsische Hochschule Zwickau - University of Applied Sciences in Western Saxony are reacting to the energy revolution. ZED stands for „Zwickauer Energiewende Demonstrieren“ („Demonstrating Zwickau’s Energy Revolution“) and is currently the largest research project at WHZ with a share of € 4.5 million.

13 partners are realising a zero-emissions quarter. The project aims to show how apartments based on electric-thermal interconnected systems, innovative storage technologies and networked communication technology can be supplied with affordable, future-proof energy.

WindNODE, the showcase for intelligent energy from north-east Germany, receives funding from the Federal Ministry for four years. Like the ZED project, the project is being implemented in the Zwickau district of Marienthal. 1109 apartments in this model region are connected to the network. During the con-

cept phase, storage sizes were calculated or future scenarios simulated. Implementation is now underway.

An intelligent low-voltage energy supply network with various energy storage system is to be set up for the district and the entire existing energy supply network is to be measured. The novel aspect of this concept is that excess energy is stored locally rather than being exported. The transferability of the concepts of ZED and WindNODE to other municipalities must be guaranteed in the project. To this end, demonstrators (image) will be developed to bring the issue closer to the residents.