



Smart-Building und Power-to-Heat im konventionellen Gebäude-Gewand

Reduzierter Energieverbrauch und flexible Stromheizung: Ausgerechnet in einem 60er-Jahre-Quartier hat die Zukunft der Energiewende schon begonnen. Und nebenbei zeigt das WindNODE-Projekt, wie sich die CO₂-Ziele der Gebäudewirtschaft für 2030 auch kostengünstig erfüllen lassen.

„Das ist ein absolutes Leuchtturmprojekt.“ Für Manfred Riedels Begeisterung ist der niedrige Kellerraum im Berliner Bezirk Prenzlauer Berg deutlich zu klein. „Wir haben hier in traditionellen Wohnhäusern eine hochmoderne Smart-Building-Technik eingebaut und sparen damit 24 Prozent Heizenergie – ohne überbeuerte Wärmedämmung“, sagt der Ingenieur voller Euphorie. Rund 25 Euro je Quadratmeter hat die Wohnungsbaugenossenschaft Zentrum eG dabei investiert – und konnte so auch die Warmmieten stabil halten. Um mit Wärmedämmung die gleiche CO₂-Einsparung zu erreichen, wären die Investitionen wohl drei Mal so hoch ausgefallen.

Gleichzeitig, sagt Riedel, könne das kleine Nahwärmenetz des Quartiers jetzt auch elektrisch beheizt werden, wenn ein Überangebot von Strom aus Erneuerbaren die Preise an den Strombörsen senkt. Oder wenn, künftig einmal, günstiger Solarstrom vom eigenen Dach zur Verfügung steht.

Selbstlernender Wohnungsmanager

Smart Building, Selbstversorgung und Sektorkopplung: Der Heizungskeller in der Hosemannstraße 43 im Prenzlauer Berg ist vollgepackt mit Technik. In einem Raum stehen zwei große Warmwasserspeicher, aus denen acht Tauchsieder herausragen. Hier kann bei Bedarf günstiger Strom aus Windkraft in warmes Wasser verwandelt werden. Im Nebenraum summt ein Blockheizkraftwerk (BHKW) für die dezentrale Wärmeversorgung, die Decken überzieht ein Geflecht aus Leitungen, das die sechs Gebäude des Quartiers zu einem Nahwärmenetz verbindet.

Manfred Riedels Spezialgebiet ist die Gebäudeautomation, die in jeder einzelnen der 224 Wohnungen verbaut ist: Temperaturfühler, elektrische Thermostatventile, Bewegungsmelder und die Steuerungsdisplays versetzen jeden Mieter in die Lage, die Temperaturen für einzelne Räume genau vorzugeben:

- Morgens ab 6 und bis 8 Uhr soll das Bad kuschelige 23 Grad haben.
- In der Küche bitte 20 Grad von 7 bis 9 Uhr.
- Und im Schlafzimmer 17 Grad in der Nacht, sonst ungeheizt.

Wenn die Mieter zur Arbeit gehen und die Kinder in der Schule sind, drosselt der digitale Wohnungsmanager, den die Firma Riedel Automatisierungstechnik entwickelt hat, den Wärmezulauf und fährt die Temperaturen runter. Rechtzeitig bevor um 17 Uhr alle wieder nach Hause kommen, beginnt er, die Wohnung aufzuheizen. Eine Besonderheit: Als selbstlernendes System legt der Wohnungsmanager autonom fest, wie viel Zeit er für das Aufwärmen der Wohnungen tatsächlich benötigt. Dabei bezieht er neben der Außentemperatur auch die Wetterprognose mit ein und weiß daher zum Beispiel, ob für den Nachmittag schlechtes Wetter und eine Kaltfront angekündigt ist.



Blockheizkraftwerk im Heizkeller und Nahwärmenetz
© ahnenenkel.com/Silke Reents



► Spannende Interviews und Videos von den Projektbeteiligten auf windnode.de anschauen!

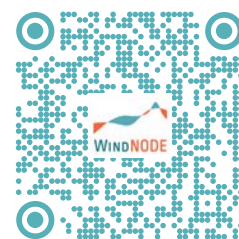
Energieverbrauch um 24 Prozent gesenkt – zusätzlich zur Sanierung

Manfred Riedel streicht mit einem Finger über das Touch-Display im Keller, eine genaue Kopie der Bildschirme, die in den 224 Wohnungen installiert sind. „Viele Mieter stellen ihre Heizzeiten penibel genau ein und sparen so bis zu 30 Prozent Heizenergie“, fasst er die Erfahrungen aus dem bisherigen Betrieb zusammen. Die Einsparungen kommen ihnen direkt zugute. Außerdem können die Mieter jederzeit ablesen, wie viel Wärme und Strom sie aktuell verbrauchen – auch das fördert den Sparwillen.

Und wenn ein Mieter sich für all das nicht interessiert oder ein alter Mensch die Technik nicht versteht? „Macht nichts“, sagt Riedel. „Durch die Bewegungssensoren erkennt der Wohnungsmanager auch selbstständig, ob ein Raum regelmäßig genutzt wird – und passt die Temperaturen entsprechend an.“

Das Quartier in der Hosemannstraße wurde in den 1990er-Jahren nach der Wärmeschutzverordnung 1995 saniert. Damals wurde die Gebäudehülle gedämmt und die Fenster ausgetauscht. Durch den Einbau der neuen Steuerungstechnik sind die Energieverbräuche noch mal um 24 Prozent gesunken – auf das Niveau eines Niedrigenergiehauses mit rund 60 Kilowattstunden je Quadratmeter pro Jahr (kWh/m²a). Riedel: „Wenn wir in Deutschland jährlich 300.000 solcher Systeme einbauen, dann würde das genug CO₂ einsparen, um die Klimaziele des Wohnungssektors für 2030 zu erreichen.“

Mit dem QR Code zu
windnode.de



► Lesen Sie weitere Artikel
auf windnode.de

Vernetzung im ganzen Quartier

Was ein bisschen nach Science Fiction klingt, ist tatsächlich eher Stand der Technik plus kluge IT: Der Wohnungsmanager führt zunächst die Daten der Sensoren zusammen und gibt die notwendigen Steuerungssignale an die funkgesteuerten Thermostatventile in den einzelnen Räumen weiter. Das kennt man schon von einfachen Smart-Home-Systemen. Aber Riedels System geht über die einzelne Wohnung hinaus.

„Ein zentraler Punkt in diesem Projekt ist die Vernetzung der Heizungssteuerung im ganzen Quartier“, erklärt Severin Beucker. Der Gründer des Berliner Borderstep Instituts für Innovation und Nachhaltigkeit hat das WindNODE-Projekt wissenschaftlich begleitet.

Wenn das System weiß, dass in den kommenden Stunden wenig Wärme im Haus gebraucht wird, dann fährt es auch die Vorlauftemperatur herunter, mit der das BHKW das Wasser in den Heizkreislauf für die 224 Wohnungen in sechs Gebäuden einspeist.

„In vielen Fällen arbeitet die Zentralheizung einfach konstant weiter, pumpt heißes Wasser in den Kreislauf und wärmt damit Wände und Keller auf, während die Wohnungen schon lange keine Wärme mehr brauchen“, sagt Beucker. „Hier haben wir es jedoch mit einer Gebäudeautomation der Klasse A und einer adaptiven Steuerung zu tun. Die Anforderungen an ein solches System sind in der DIN EN 15232 beschrieben und entsprechen dem heutigen Stand der Technik“, erklärt Beucker.

Günstiger Strom für Wärme – und die Mieter

Die Software-gesteuerte Wärmeversorgung des Quartiers ist eng mit dem Stromsystem verbunden. Das BHKW – betrieben von der Berliner Energieagentur im Contracting – ist zunächst klassisch auf den aktuellen Wärmebedarf des Quartiers ausgelegt. Den gleichzeitig erzeugten Strom bekommen die Mieter als Mieterstrom, der rund 2-3 Cent pro kWh billiger ist als übliche Stromtarife. „Für die Wohnungsgenossenschaft ist es wichtig, dass die Mieter auch etwas von der Energiewende haben“, sagt Riedel.

Er zeigt auf ein weiteres Display im Keller, das die aktuelle Stromerzeugung des BHKW als gleichmäßige orangefarbene Linie anzeigt. Um diese Konstante herum flackert eine blaue Linie, die den Strombedarf der 224 Mietparteien wiedergibt. „Die Differenz zeigt die dritte Linie an, das ist der Strom, der zusätzlich aus dem Netz bezogen wird“, sagt Riedel.



Severin Beucker
© ahnenenkel.com/Silke Reents

Technische Veränderungen im Quartier „Hosemannstraße“ in Berlin-Prenzlauer Berg

- 1990er Energetische Sanierung der Gebäudehülle nach Wärmeschutzverordnung 1995
- 2015 Einbau von BHKW und Nahwärmeverbund. Die Installation des Smart-Building-Systems führt zu rund 24% Energieeinsparung
- 2019 Kopplung des Systems mit der Stromhandelsplattform Energy to Market (e2m)

Diese Kopplung von Stromverbrauch, Produktion im BHKW und dem Einkauf von außen ist das zweite große Thema in dem WindNODE-Teilprojekt: Es geht darum, auch kleinere Stromerzeuger und Verbraucher wie hier für ein Stromnetz fit zu machen, das künftig mit noch höheren Anteilen an Strom aus erneuerbaren Energien betrieben wird. So soll vorhandener erneuerbarer Strom genutzt werden, statt bei einem Überangebot Windräder abzuregeln.

In der Hosemannstraße wird darum gemeinsam mit dem Energiehändler Energy to Market (e2m) erprobt, wie die Anlagen im Quartier nach dem jeweils aktuell verfügbaren Strom aus erneuerbaren Quellen gesteuert werden können. Dazu erhält e2m Informationen zum Wärme- und Strombedarf des Quartiers und ermittelt daraus die optimale Fahrweise der Anlagen in Abhängigkeit von aktuellen Strompreisen. So ist es zukünftig möglich, bei niedrigen Strompreisen das gasbetriebene BHKW herunterzuregeln



© ahnenenkel.com/Silke Reents

und auf die elektrischen Tauchsieder umzuschwenken, die in den Warmwasserspeichern des Heizkreislaufes installiert sind. Umgekehrt kann das BHKW dann Strom ins Netz einspeisen, wenn die Strompreise hoch sind, etwa weil aktuell nur wenig Strom aus Erneuerbaren Energien zur Verfügung steht. Beucker: „Solche flexiblen Verbraucher und Speicher brauchen wir in einem Energiesystem, in dem künftig überwiegend Wind- und Solaranlagen den Strom produzieren.“

Mit dem Deutschen Institut für Normung arbeiten wir derzeit an einem Standard (der DIN SPEC 91410-2), mit dem man solche Flexibilitäten in Quartieren aufspüren und nutzen kann.“

„Ein solcher Standard“, so Beucker „erlaubt es uns, zukünftige Märkte für die Nutzung von Flexibilitäten mitzugestalten. Dadurch wird Flexibilität aus Wohnquartieren nutzbar und die Mieter profitieren von der Energiewende.“ Obwohl der Gebäudesektor für einen großen Teil des Energieverbrauchs verantwortlich ist und viele Möglichkeiten der Sektorkopplung (z.B. Umwandlung von Strom in Wärme) aufweist, sei dies nicht im Bewusstsein der Energiewirtschaft verankert, schildert Beucker.

Gerade im Gebäudesektor ist es essentiell, genau auf die Einhaltung von Normen zu achten, um in der Wirtschaft und bei Kunden akzeptiert zu werden. Da es bisher noch keine Standards gibt, ergreift Beucker jetzt selbst die Initiative. Positive Nebenwirkung der DIN SPEC ist, dass der Austausch mit der Normung die Überführung in eine branchenbekannte Norm bereits jetzt hat greifbar werden lassen. Die Erwartung ist, dass die Zusammenarbeit mit DIN dazu beiträgt, die in den Quartieren eingesetzte Technik zum Stand der Technik zu machen und in den Markt zu bringen.

Energiepreis und Investor-Nutzer-Dilemma

Aktuell läuft im WindNODE-Projekt ein Dauertest der IT-Infrastruktur. Und das DAI-Labor an der TU Berlin simuliert anhand der Daten aus dem Quartier und verbesserter Prognosen, welche Energiekosten sich so einsparen lassen. „Wir haben keinerlei Zweifel daran, dass die Technik funktioniert“, ist Manfred Riedel sicher.

Die Hindernisse sieht er eher in den Rahmenbedingungen. Damit sich das Umschalten von BHKW auf Tauchsieder auch wirtschaftlich lohnt, müssten die Stromhändler zunächst mehr variable Strompreise anbieten.

Und: Zwar lägen die Preise für die Wärmeerzeugung mit Gas im BHKW (rund 6 bis 7 Cent je kWh) und mit Strom aus eigenen Anlagen (Solar: 5 bis 7 Cent je kWh) inzwischen auf demselben Niveau. Da zum reinen Preis der Stromerzeugung aber noch Netzentgelte, EEG-Umlagen und Steuern kommen, mache Power-to-Heat derzeit wirtschaftlich wenig Sinn.

„Dazu kommt, dass Hauseigentümer keinen ökonomischen Anreiz haben, Energie einzusparen. Sie müssen die Investitionen tragen, den Nutzen hat aber bloß der Mieter“, sagt Riedel. Um die Erfolge aus dem Quartier Hosemannstraße in die klassische Immobilienwirtschaft zu tragen, seien technische Vorgaben und Normen für die Wohnungswirtschaft genauso notwendig wie staatliche Fördermaßnahmen bei der energetischen Sanierung.

Dann, so erklärt Riedel, könnten in Zukunft auf den Dächern von Quartieren wie der Hosemannstraße große Solaranlagen installiert werden, die günstigen Strom (und Wärme) für die Mieter bereitstellen. Und gleichzeitig könnte die Wärmeversorgung der Berliner Häuser als Pufferspeicher dienen, um überschüssigen Strom als Wärme zu speichern. Eine Win-Win-Situation für Mieter und Energiewende.

Interview auf Seite 5

SECHS FRAGEN AN ...

Annegret-Claudine Agricola

Weiterlesen auf windnode.de



BESUCHBARER ORT



FLYER ZUM QUARTIER



INTERAKTIVE INFOGRAFIK

SECHS FRAGEN AN...

Annegret-Claudine Agricola ist Bereichsleiterin Contracting beim WindNODE-Partner Berliner Energieagentur (BEA). Die BEA betreibt in der Hosemannstraße das Blockheizkraftwerk, das hier auch in ein virtuelles Kraftwerk eingebunden wurde. Welche Perspektive hat die Technik?

Frau Agricola, was bieten Sie als Anbieter von Contracting der Wohnungsgenossenschaft und den Mietern im Quartier Hosemannstraße?

Annegret-Claudine Agricola: Die Berliner Energieagentur erbringt seit ihrer Gründung Energiedienstleistungen in der Stadt. Wir betreiben aktuell rund 100 Blockheizkraftwerke (BHKW) und liefern in der Hosemannstraße Wärmeenergie und Mieterstrom aus der Anlage. Die Mieter zahlen hier für den Strom weniger als 25 Cent je Kilowattstunde. Das sind etwa 2 bis 3 Cent weniger, als Privatkunden sonst bezahlen.

Was machen Sie innerhalb von WindNODE?

Das BHKW wird über die Stromhandelsplattform e2m in das Energiesystem eingebunden. Wir untersuchen dabei, wie solche Anlagen von außen angesteuert und in ein virtuelles Kraftwerk eingebunden werden können. Wenn das hier gut klappt, ist das im Prinzip auch bei Hunderten anderen BHKW möglich, die auf diesem Weg ihr Flexibilitätspotenzial dem Stromsystem zur Verfügung stellen können.

Wie trägt das zur Energiewende bei?

Wir entwickeln hier eine Lösung, wie wir sie künftig in einem Stromsystem mit sehr hohen Anteilen fluktuierender Erzeugung brauchen. Je volatil die Stromproduktion mit Wind und Sonne ist, desto besser müssen andere Erzeuger wie ein BHKW das mit ausgleichen können. Dabei haben wir gerade Wohnquartiere im Blick.

Welche Bedeutung könnten Quartierslösungen wie im Prenzlauer Berg denn für die Energiewende haben?

Der Anteil der dezentralen Erzeugung in Wohnquartieren wächst: Sowohl die BHKWs als auch Solaranlagen werden laufend ausgebaut. Gleichzeitig gibt es vor Ort jeweils ein Warmwassersystem, das man nutzen kann, um Strom bei einem Überangebot via Heizstäben in Wärme umzuwandeln, zu speichern und dabei auch mitzuhelfen, das Stromnetz ausbalancieren. In Zukunft kommen noch Elektrofahrzeuge dazu, deren Stromspeicher ebenfalls als Flexibilitätspotenzial im Stromsystem genutzt werden können. Das WindNODE-Projekt in der Hosemannstraße zeigt, wie das im Prinzip funktionieren kann.

„Wir zeigen, wie die Energiewende funktionieren kann“

Wenn es technisch schon funktioniert, woran hakt es dann?

Wir brauchen andere Rahmenbedingungen. Bisher gibt es nur wenige Stromliefer-Angebote am Markt, bei denen der Strompreis tatsächlich vom aktuellen Stromverbrauch im Netz und der Stromerzeugung aus Erneuerbaren abhängig ist. Aber diese Angebote werden zunehmen. Ebenso ist natürlich zu beachten, dass das elektrische Flexibilitätspotenzial unseres BHKW mit 34 Kilowatt sehr klein ist. Erst durch die Vernetzung vieler solcher kleinen Erzeugungseinheiten kann deren Flexibilitätspotenzial im Stromsystem breit genutzt werden. Deshalb arbeiten wir mit einem virtuellen Kraftwerksbetreiber zusammen.

Kann Wärme aus Windstrom heute schon mit Wärme aus dem BHKW konkurrieren?

Das ist der nächste Punkt. Wir brauchen andere Kosten bei den verschiedenen Energieträgern. Während die Abgaben auf Gas überschaubar sind, betragen sie beim Strom ein Mehrfaches der eigentlichen Erzeugungskosten.

Das macht die Wärme aus Strom, und somit auch aus Windenergie, heute deutlich teurer als Wärme aus dem BHKW oder anderen Wärmeerzeugern. Um Power-to-Heat aus erneuerbarem Strom auch praktisch einsatzfähig zu machen, muss sich noch einiges ändern.



Gateway des Virtuellen Kraftwerks
© ahnenenkel.com/Silke Reents

Die vorliegende Publikation ist die Printversion der WindNODE konkret-Ausgabe „Smart-Building und Power-to-heat im konventionellen Gebäude-Gewand“ vom 30.01.2020 auf www.windnode.de/ergebnisse/windnode-konkret/smart-building

Kontakt: WindNODE-Geschäftsstelle
c/o 50Hertz Transmission GmbH
Projektleitung Markus Graebig (V.i.S.d.P.) • Heidestr. 2 • 10557 Berlin
info@windnode.de • www.windnode.de