



Bilder: Paco Carrascosa

In einem Pilotprojekt hat die Wogeno Zürich zwei Luft-Wasser-Wärmepumpen in den Dachstock eines hundertjährigen Mehrfamilienhauses an der Denzlerstrasse eingebaut. Nach der Sanierung gilt der Altbau als Netto-Null-Gebäude.

Wogeno Zürich führt älteres Mehrfamilienhaus in die Energiezukunft

# Altbau in Netto-Null-Gebäude verwandelt

Mit einem Pilotprojekt zeigt die Wogeno Zürich auf, wie Altbauten in der Stadt mit Luft-Wasser-Wärmepumpen dekarbonisiert werden können. An der Denzlerstrasse wurden diese in den Dachstock eines hundertjährigen Mehrfamilienhauses eingebaut – ein Novum.

Von Patrizia Legnini

Das Stadtbild vieler Schweizer Städte ist durch einen Gebäudebestand geprägt, der mehrheitlich zwischen 1920 und 1960 entstand. Um die Energieversorgung dieser Gebäude zu dekarbonisieren, sind neue Lösungen gefragt. Erdsonden dürfen wegen des Grundwasserschutzes oft nicht realisiert werden, und die Aufstellung von Luft-Wasser-Wärmepumpen, welche die Umgebungsluft als Wärmequelle nutzen, ist

im Aussenbereich oft auch keine Option. Einerseits müssen strenge Auflagen bezüglich Schallemissionen eingehalten werden, andererseits sind die Platzverhältnisse in innerstädtischen Gebieten meist stark begrenzt. Weitere Anforderungen gibt es bei denkmalgeschützten und inventarisierten Gebäuden.

Die Genossenschaft Wogeno Zürich besitzt allein in der Stadt Zürich über dreissig Altbau-





Die Luft-Wasser-Wärmepumpen wurden in einem schallisolierten Technikraum im Dach untergebracht. Davor wurde ein 2000 Liter fassender Wärmespeicher installiert.



liegenschaften. Die Themen Heizungsersatz und alternative Energiegewinnung seien darum drängend, wie Simone Pallecchi, Kommunikationsverantwortliche, sagt. Viele dieser Häuser stehen in Quartieren, in denen sich übliche Installationen von Wärmepumpen nicht anbieten. So war es auch beim hundertjährigen Gebäude mit acht Wohnungen an der Denzlerstrasse 36, das zu einer Blockrandbebauung gehört und mit einer Gastherme beheizt wurde. «Wir suchten nach einer Strategie, um vom Gas wegzukommen», sagt Ingenieur Georges Nievergelt, der bei der Wogeno lange im Mandat für die Optimierung der Energieeffizienz der Liegenschaften zuständig war.

### Mehrere Kamine ausgebaut

2020 initiierte Nievergelt ein Pilotprojekt, das vom Bundesamt für Energie (BFE) finanziell unterstützt und vom Institut für Solartechnik der Ostschweizer Fachhochschule (SPF) über zwei Jahre ausgewertet wurde. Die Firma Soltop war hauptsächlich für die technische Entwicklung verantwortlich und lieferte die Komponenten. Inzwischen ist das Projekt abgeschlossen; im Juni wurden die Daten zu Technik und Wirtschaftlichkeit erstmals präsentiert. Sie zeigen: Das Projekt war ein Erfolg, nach der Sanierung gilt der Altbau als Netto-Null-Gebäude. «Dass uns das trotz schwieriger Voraussetzungen gelungen ist, freut uns sehr», sagt Nievergelt.

Speziell am Pilotprojekt war, dass im Herbst 2020 zwei Luft-Wasser-Wärmepumpen direkt ins Dachgeschoss integriert wurden und die ganze Dachfläche seither zur Stromerzeugung und zur Erwärmung der Wärmepumpenzuluft genutzt wird. «Das wurde in der Schweiz meines Wissens noch nie so umgesetzt», sagt Nievergelt. Betonfundamente auf Mehrschichtholzplatten sichern am Aufstellort der Wärme-

pumpen Baustatik und Körperschallabsorption, eine Software steuert das Energiemanagement in Verbindung mit einem Wärmespeicher und einer Batterie, die Stromangebot und -nachfrage im Tagesverlauf ausgleichen.

### Pumpen in schallisolierter Holzkiste

Die Messungen zeigen, dass die Wärmepumpen im Dachstock eine hohe Effizienz erreichen. Beim elektrischen Strom zeigt sich beim Netzbezug eine weitgehende Autarkie von Frühling bis Herbst und ein relevanter Strombezug aus dem öffentlichen Stromnetz in den Wintermonaten. Aussergewöhnlich ist auch, dass mit dem Einbau der Wärmepumpen im Dachstock kein Platz verloren ging – die Estrichabteile für die Mietenden konnten alle erhalten werden. «Früher hatte jede Wohnung einen Kamin. Um Platz zu schaffen, haben wir im Dach fünf Einzel- und Doppelkamine abgebaut.» Eine grössere Herausforderung waren die Lärmemissionen. «Bei Einfamilienhäusern installiert man Wärmepumpen für gewöhnlich im Garten oder im Keller», so Nievergelt. Anlagen für Mehrfamilienhäuser seien aber viel grösser und dementsprechend lauter. «Diese

### Reduce to the max-Ansatz

Im Vordergrund standen beim Pilotprojekt neben der vollständigen Dekarbonisierung ohne Feinstaubemissionen auch hohe Anlagenwirkungsgrade, minimaler Betriebsaufwand und hohe Autarkie. Die Massnahmen sollten einem «Reduce to the max»-Ansatz folgen: Die Haustechnik sollte einfach bleiben, bestehende Anlagekomponenten wie Warmwasserspeicher, Heizungsradia-

toren sowie Keller- und Estrichabteile der Bewohnenden wie auch die charakteristische Südost-Fassade zur Strasse hin beibehalten werden. Darum dämmte die Wogeno die Hoffassade von aussen – der Estrichboden und die Kellerdecke waren schon vor einiger Zeit gedämmt worden, auch dreifach verglaste Fenster hatte man bereits früher eingebaut.



Eine Besonderheit des Anlagenkonzepts ist die Hinterlüftung der PV-Dachflächen. Auf den Bildern sind das Luftausblas- und das Luftansauggitter über der Regenrinne im Solardach zu sehen.

Pumpen wälzen viel Umgebungsluft um, und das hört man. Je mehr Luft sie herumblasen müssen, desto mehr Lärm machen sie.»

Nicht zuletzt, um die Schallemissionen möglichst gering zu halten, sei man mit den Wärmepumpen im Gebäude in die Höhe gegangen. «Von einer Lärmquelle im Parterre bekommen die Leute mehr mit als von einer, die sich zuoberst im Haus befindet», sagt Nievergelt. «Zudem hilft es schon, wenn die Leute den Propeller nicht direkt sehen können.» Abgesehen vom vollintegrierten Solardach und einem Fortluftgitter seien nach der Sanierung ausserhalb des Gebäudes keinerlei Komponenten oder Aufbauten zu erkennen. Und weil die beiden Pumpen in eine schallisolierte Holzkiste eingebaut wurden, sind die Lärmemissionen gering.

«Nur die Bewohnerin der Wohnung, die sich direkt unter der neuen Heizzentrale befindet, hat die Anlage am Anfang gehört – vor allem nachts. Inzwischen konnten wir den störenden Geräuschen aber mit ein paar Softwareeinstellungen und hydraulischem Abgleich entgegenwirken, so dass die Frau heute fast nichts mehr

mitbekommt.» Auch die Rückmeldungen der anderen Bewohnenden seien positiv. «Mit der Idee des Pilotprojekts haben wir bei ihnen offene Türen eingerannt.» Der Solarstrom vom Dach wird in allen Wohnungen sowie in der Waschküche verbraucht; dazu wurde ein Zusammenschluss zum Eigenverbrauch (ZEV) etabliert.

### Standardlösungen für die Zukunft

Eine Besonderheit des Anlagenkonzepts ist, dass die Zuluft der Wärmepumpen erwärmt wird, indem sie unter den beiden PV-Dächern durchgeleitet wird. Durch die Temperaturerhöhung der Aussenluft sollten die Wärmepumpen mit höherem Wirkungsgrad laufen und die PV-Module gekühlt werden. «Das Ziel war, die Effizienz der Anlagen zu erhöhen und den Stromverbrauch dadurch zu verringern», sagt Nievergelt. Allerdings hätten die Messungen dort gezeigt, dass die Effizienz nur geringfügig verbessert werden konnte; der Effekt liege unter den Erwartungen. Erste Nachbesserungen wurden aber bereits ausgearbeitet und sollen demnächst umgesetzt werden. Nievergelt zu-



Eine Bildschirmanzeige dient unter dem Dach der Fernüberwachung der Heizung, im Keller stehen der Elektrokasten für den Zusammenschluss zum Eigenverbrauch (ZEV) und der Batteriespeicher.



folge liesse sich der Effekt auch verbessern, wenn vermehrt Wärme tagsüber generiert und gespeichert werden könnte – etwa über eine Fussbodenheizung.

Gemäss Simone Pallecchi wird die Wogeno Zürich den Einbau weiterer Luft-Wasser-Wärmepumpen in ihren Altbauten weiterverfolgen. Die grösste Herausforderung habe in den Lärmemissionen und deren Toleranz durch die Bewohnenden und die Nachbarschaft bestanden. Nievergelt ist derweil überzeugt davon, dass die Platzierung im Dachstock gegenüber konventionell aufgestellter Luft-Wasser-Wärmepumpen grosse Vorteile hat, auch wenn diese «aufwändig und teuer» war, wie er sagt. Die Investitionskosten beliefen sich beim Pilotprojekt auf über 350 000 Franken. Mit Standardlösungen und der Fertigung kleiner Serien liessen sich die Kosten aber verringern. «Bei unserem Pilotprojekt haben wir die Einzelkomponenten auf der Baustelle im Dach zusammengebaut. In Zukunft müsste die Hauptarbeit in der Fabrik geschehen.»

Auch die Fachstelle Energie- und Gebäudetechnik der Stadt Zürich kam 2019 in einem Bericht über Luft-Wasser-Wärmepumpen im städtischen Bestand zum Schluss, dass für eine einfache und kostengünstige Umsetzung Standardlösungen unerlässlich sind (siehe

## Technisch möglich, aber teuer

In einer Studie hat die Fachstelle Energie- und Gebäudetechnik der Stadt Zürich 2019 untersucht, ob und wie sich Luft-Wasser-Wärmepumpen im städtischen Bestand unter unterschiedlichen Anforderungen realisieren lassen. Im Schlussbericht wird festgehalten, dass es hinsichtlich des Konzepts Energieversorgung 2050 unumgänglich sei, Lösungen für die Anwendung von Luft-Wasser-Wärmepumpen in der Stadt zu schaffen. Technisch sei die Umsetzung mit verfügbaren Technologien und Standardanlagen bereits möglich – die Entwicklung von Luft-

Wasser-Wärmepumpen müsse in die Richtung von kleineren, modularen und leisen Geräten gehen. Noch seien aber die Vollzugshürden für das Aufstellen von Luft-Wasser Wärmepumpen im Aussenbereich zu hoch, und es sei bei einer Heizungssanierung mittels Luft-Wasser-Wärmepumpen gegenüber einem Heizungsersatz mit Öl oder Gas mit «erheblichen Mehrkosten» zu rechnen. Für eine einfache und kostengünstige Umsetzung würden künftig Standardlösungen benötigt. Die Publikation ist im Internet unter [www.stadt-zuerich.ch](http://www.stadt-zuerich.ch) zu finden.

Box). Laut einer Marktanalyse erfüllten damals nur wenige Standardprodukte die hohen Anforderungen, die für die Verwendung im städtischen Umfeld gestellt werden. Nievergelt zufolge gibt es bereits einzelne Rückmeldungen von Herstellern, Immobilienentwicklerinnen und Energieversorgern, die das Konzept der dachintegrierten Luft-Wasser-Wärmepumpen in ihre Entwicklungsstrategie aufnehmen wollen. ■