

ProsumerSkin: Neue Wege der Gebäudesanierung über eine Heiz-Fassade

Wer sich schon einmal mit der energetischen Sanierung von Gebäuden befasst hat, der kennt die Probleme: Bereits eine Fassadendämmung kostet Geld. Zusätzlich sollte man dann aber bitte auch noch den alten Öl- oder Gaskessel durch eine Wärmepumpe ersetzen, oder mit Solarwärme ergänzen, und damit diese moderneren Techniken auch einen hohen Wirkungsgrad erzielen, sollte eine Fussbodenheizung an Stelle der alten Radiatoren installiert werden. Spätestens an diesem Punkt sind dann nicht mehr nur die Finanzen betroffen, sondern auch die Bewohner. Denn diese müssen die Räume frei machen, damit die Böden aufgerissen werden können. Besonders schade, wenn der Parkett- oder Fliesenboden noch gar nicht so alt ist, oder wenn die Raumhöhe bereits ohne Fussbodenheizung eher knapp bemessen ist. Wird dann noch eine kontrollierte Lüftung mit Wärmerückgewinnung verlangt, weil die gedämmte Wand und die neuen Fenster nun luftdicht sind und deshalb bei ungenügender Lüftung Probleme mit Schimmelbildung auftreten könnten, dann fragt sich manche Bauherrin, ob sie nicht gleich abreißen und einen Neubau planen soll.

NEUE LÖSUNG: DIE HEIZFASSADE PROSUMERSKIN

In den meisten Fällen ist jedoch die Sanierung ökologischer als ein Neubau, weil weniger Material entsorgt und weniger neues Material verbaut werden muss. Für ungedämmte Bestandsbauten – und davon gibt es in der Schweiz eine ganze Menge – hat das SPF Institut für Solartechnik in Zusammenarbeit mit der Swissrenova AG in Münsingen ein neues Konzept entworfen, mit welchem sowohl die Niedertemperaturwärmeverteilung für das Beheizen der Räume als auch die Lüftung in einem Zug mit der Wärmedämmung installiert werden können, ohne dass im Innern der Wohnräume grössere Arbeiten ausgeführt werden müssen. Im Mietwohnungsbau bedeutet dies, dass die Mieter während dem Umbau nicht ausziehen und auch ihre Räume nicht leeren müssen. Es müssen keine Böden herausgerissen und keine Leitungen durch die Räume gezogen werden. Das Konzept mit dem Namen «ProsumerSkin» (skin = Haut / Hülle; Prosumer = Produziert Strom mit PV und konsumiert Wärme für die Raumheizung) ist bestechend einfach: Die Wärmeverteilung erfolgt von aussen auf die zunächst ungedämmte Wand. Darüber wird die neue, wärmegeämmte Fassade installiert. In dieser neuen Gebäudehülle werden zugleich zeitgemässe, dreifach verglaste Fenster integriert. Die kontrollierte Lüftung mit Wärmerückgewinnung kann pro Raum über ein spezielles Fenster erfolgen, welches diese im Rahmen bereits eingebaut

hat. Entsprechende Produkte sind auf dem Markt erhältlich. Damit erschlägt der Bauherr drei Fliegen mit einer Klappe: Erstens die Wärmedämmung der Fassade, zweitens die Niedertemperatur-Flächenheizung, und drittens die Komfortlüftung. Dies bei minimaler Belästigung der Bewohner, tieferen Kosten als bei Realisierung aller Massnahmen als Einzelschritte und in deutlich reduzierter Bauzeit.

DIE BEDENKEN DES BUNDESAMTES FÜR ENERGIE

Als dem Bundesamt für Energie (BFE) ein Vorschlag zur Umsetzung dieses Konzeptes in einem Pilot- und Demonstrationsprojekt präsentiert wurde, tauchten vor allem zwei

Bedenken auf. Erstens: Wenn nun die Heizfläche nicht im Boden, sondern in der Aussenwand zwischen der Mauer und der Wärmedämmung liegt, sind dann auf Grund der höheren Temperatur unter der Isolation nicht auch die Wärmeverluste deutlich höher, so dass die Lösung ineffizient wird? Und zweitens: Könnte es Probleme mit dem Feuchtehaushalt geben, weil nun die Heizfläche in die Wand verschoben wird? Tatsächlich ist es so, dass die Wärmeverluste auf Grund der höheren Temperaturen in der Wand, im Vergleich zu einer gleichwertigen Wärmedämmung in Kombination mit Radiatoren oder Fussbodenheizung, um ca. 20% höher sind. Dieser Prozentsatz ergibt sich aus dem Verhältnis des Wärmedurchgangskoeffizienten der Wärmedämmung gegenüber dem Wärmedurchgangskoeffizienten des gesamten Wandaufbaus, inklusive neuer Wärmedämmung. Trotz des erwähnten Mehrbedarfs an Wärme gegenüber einer Fussbodenheizung, resultiert im Falle einer Renovation von einer ungedämmten, monolithischen Wand, mit einem U-Wert von 0.8 W/(m²K) auf einen Gesamt U-Wert von 0.15 W/(m²K), eine Verminderung des Raumwärmebedarfs um rund 75 Prozent, von 128 kWh/(m²a) auf 31 kWh/(m²a). Mit einer Fussbodenheizung könnte der Wärmebedarf noch weiter auf 26 kWh/(m²a) reduziert werden, was einer Reduktion um rund 80% entspräche. Dies jedoch mit dem negativen Effekt der Unbewohnbarkeit der Räume während dem Umbau, sowie den zusätzlichen Kosten für die neuen Bodenaufbauten, inklusive Parkett- und Plattenverlegung. In der Realität wird jedoch oft



Sanierungsobjekt
Mehrfamilienhaus in Bern

darauf verzichtet, die bestehenden Radiatoren durch eine Fussbodenheizung zu ersetzen. In diesem Falle müssen höhere Temperaturen in der Wärmeverteilung gefahren werden. Im Vergleich zu einer in den Räumen installierten Radiatorheizung mit 10 K höherer Vorlauftemperatur liefert die Wärmepumpe zwar das 1.2-fache an Wärme, weil sie effizienter arbeiten kann braucht sie dafür jedoch nur das 0.75*1.2 fache an elektrischer Energie. Netto resultiert in diesem Falle also trotz Mehrbedarf an Wärme für die ProsumerSkin eine Reduktion des elektrischen Endenergiebedarfs für Raumheizung um 10%.

Auch der Feuchtehaushalt des neuen Konzeptes sollte kein Grund zur Sorge sein, denn Probleme sind meist an kalten Oberflächen zu erwarten und nicht an warmen. Sofern die in der Wand integrierten Heizflächen also nur zum Heizen verwendet werden und nicht zum Kühlen, entsteht an den Wärmetauscherflächen prinzipiell keine Kondensation.

BEDENKEN DURCH FASSADENTEST AM SPF AUSGERÄUMT

Bauherr, Totalplaner und SPF wollen das vorgeschlagene Konzept an einem realen Objekt in einem Pilot- und Demonstrationsprojekt austesten. Es sollte jedoch vorher ein Prototypentest der Wand-Fassadenkonstruktion auf dem Prüfstand erfolgen. Es stellte sich dabei schnell heraus, dass es in der ganzen Schweiz keinen Fassadenprüfstand gibt, mit welchem die Wärme- und Feuchtebilanz einer gut gedämmten Fassade unter Realbedingungen kalorimetrisch ausgemessen werden kann. Aus diesem Grund wurde an der HSR kurzerhand eine kalorimetrische Fassadenprüfkammer entworfen und aufgebaut und damit im Winter 2017/2018 eine Testfassade ausgemessen. Hierzu wurde erst die Backsteinmauer des Feldobjektes nachgebildet und dann die Wärmeverteilung und die Fassade mit Dämmung montiert.

Die Ergebnisse der gemessenen Werte zeigten eine sehr gute Übereinstimmung mit den im Voraus berechneten Wärmeströmen. Weil der Feuchtezustand einer neu erstellten Backsteinwand, wie sie im Versuchsaufbau verwendet wurde, nicht vergleichbar ist mit demjenigen einer bereits seit Jahren bestehenden Wand eines beheizten Wohnhauses, wurden zusätzlich Feuchtesimulationen des Wandaufbaus durchgeführt. Diese zeigten, dass mit hoher Wahrscheinlichkeit Feuchteprobleme dann zu erwarten sind, wenn das System an einer neu erstellten Wand angewendet wird. Im Falle von

mehreren Jahre alten Bestandswänden aus Backstein jedoch, wie sie in der Realität anzutreffen sind, können Feuchteprobleme praktisch ausgeschlossen werden.

WEITERES VORGEHEN

Im Herbst 2018 soll das ProsumerSkin-Konzept nun real an einem Mehrfamilienhaus in Bern zum Einsatz kommen. Mittels Messungen von Temperatur und CO₂-Konzentration in den Wohnungen wird auch der Komfort in den Wohnungen erfasst und über Bewohnerbefragungen, die Akzeptanz des neuen Systems ermittelt.

PROJEKTPARTNER

Kontakt:

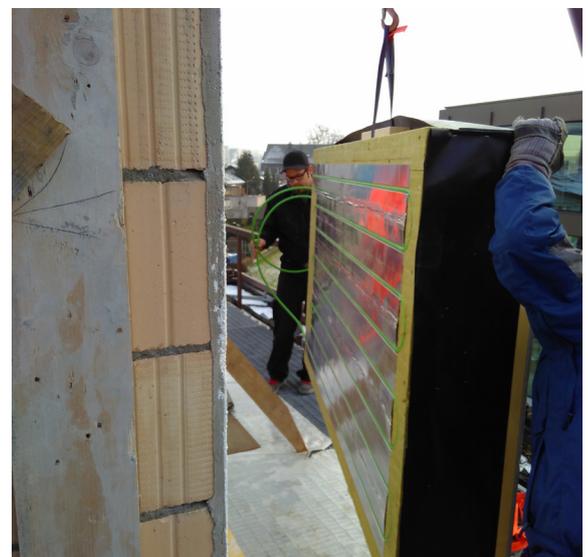
Igor Mojic (igor.mojic@spf.ch) & Michel Haller (michel.haller@spf.ch)



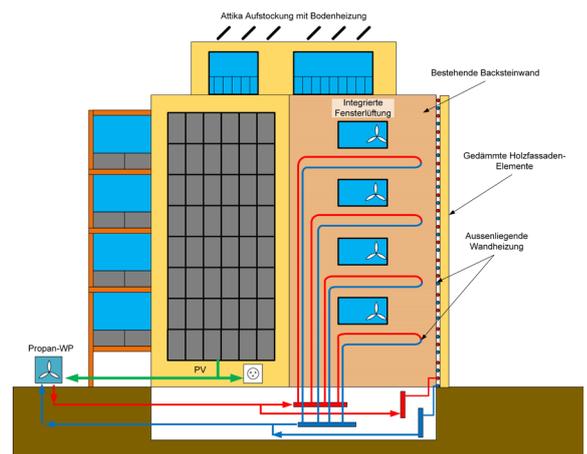
Totalplaner: Swissrenova AG
Wärmepumpentechnik: CTA AG
Wärmeverteilung: Haka Gerodur AG
Simulation Feuchte im Bau: FHNW

DANKSAGUNG

Das Projekt wird vom Bundesamt für Energie unterstützt als Pilot- und Demonstrationsprojekt ProsumerSkin (SI/501578-01).



Montage der vorgefertigten Heizfassade auf einer bestehenden Wand an der kalorimetrischen Fassadenprüfkammer des SPF.



Schematische Darstellung des ProsumerSkin Konzeptes