

Wärmepumpen gewinnen Energie aus der Abluft

20 Prozent regenerativer Energieanteil im Denkmal wirtschaftlich umsetzbar

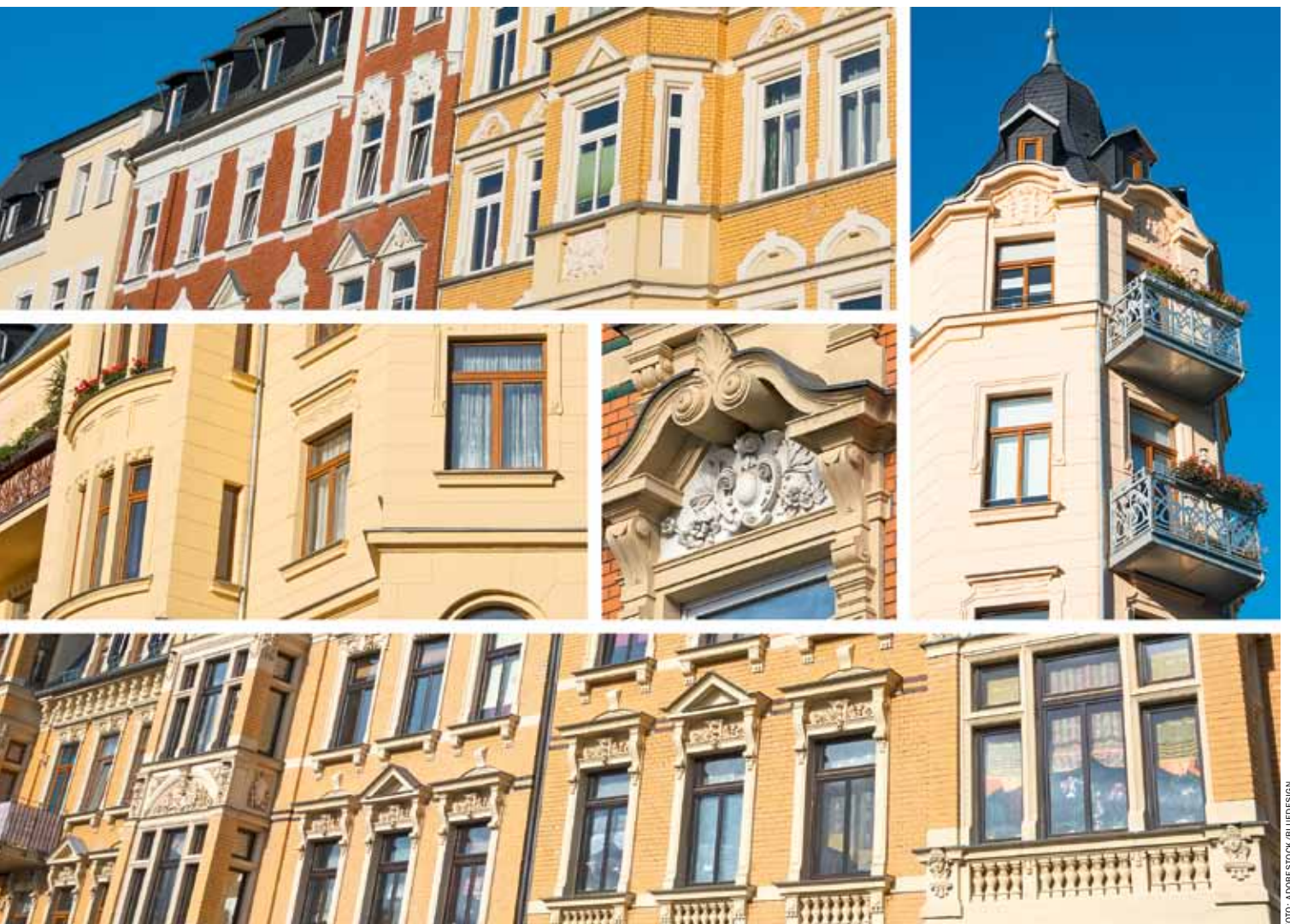
Wohnen erzeugt „Abwärme“. Zum Beispiel beim Duschen, Kochen, Haarefönen oder Wäschewaschen. Jede Wohnung, auch im Denkmalgebäude, lässt sich mit einfacher Technik wirtschaftlich als regenerativer Energiekollektor nutzen. Architekt Taco Holthuizen begründet, wie Gebäudeeigentümer auf wirtschaftliche Art Gesundheit, Umweltschutz und Immobilienwert fördern können.

Eines sollte klar sein! Wir wollen in behaglichen, mit frischer Luft durchströmten Räumen arbeiten und wohnen. Immerhin halten wir uns bis zu 80 Prozent in geschlossenen Räumen auf. Ein Selbstverständnis, dass vor dem Hinter-

grund energetischer Auflagen und einer dadurch geforderten, dichten Bauweise immer wieder betont werden muss. Frischluft ist kein Luxus und sollte nutzerunabhängig zu jeder Tageszeit zur Verfügung stehen. Sie ist nicht nur der Garant für ein gesundes

Raumklima und Wohlbefinden, sondern bestimmt auch maßgeblich die Werthaltigkeit eines Gebäudes. Und auch hinsichtlich des Klimaschutzes könnte eine vernünftig geplante und umgesetzte Frischlufttechnik Wunder wirken und zu einer wirtschaftli-

Die energetische Ertüchtigung von Denkmälern gilt als besonders anspruchsvoll: Dabei muss es nicht immer die teuerste Technik sein.



chen Win-win-Situation für Eigentümer und Mieter führen.

Eine grausige Vorstellung, in einer Atmosphäre abgestandener Luft leben zu müssen, die Zeugnis vergangener Ausdünstungen gibt. Das wussten bereits die Baumeister vergangener Jahrhunderte. Ende des 19. Jahrhunderts begannen sie, die Krankheit erzeugenden, dunklen und engen Mietskasernenstädte aufzubrechen. Sonne, frische Luft und Grün wurden Kennzeichen der Gartenstadtbewegung. Die Onkel-Tom-Siedlung in Zehlendorf oder Hufeisensiedlung in Britz von Bruno Taut stehen für diese Bewegung.

Aber auch vor der Entstehung dieser Sozialbauten war den Baumeistern der Mietskasernenstädte klar, dass ausreichend frische Luft eine Grundlage für das Wohlbefinden der Bewohner ist. Hohe Räume und über Fugendurchlässe an Fenstern gesicherte Zufuhr von Verbrennungsluft für die dezentralen Kohleheizungen garantierten eine ausreichende Frischluftversorgung der Räume. Und heute?

Der Begriff „Zwangslüftung“ führt zu einem technologischen Rückschritt

Heute wundern wir uns nach einem Fenstertausch über zu feuchte, durch Schimmel und miefige Luft gekennzeichnete Räume und stellen den aus energetischen Gründen staatlich verordneten Zwang zum Bau dichter Häuser infrage. Im Gegensatz dazu reagierte die Industrie bereits seit den 80er-Jahren des letzten Jahrhunderts auf die neuen Anforderungen. Jährlich fluten neue Produkte zur Belüftung den Markt, von dezentralen Außenwandsystemen bis zu komplexen, passivhauszertifizierten Be- und Entlüftungssystemen. Das zwingt zum Umdenken!

Die aktuelle Diskussion über die notwendige Frischluftversorgung unserer Räume wird durch den negativen Begriff „Zwangslüftung“ dominiert. Viele sehen in der Zwangslüftung einen zentralen Bau- und Betriebskostentreiber. Planer und Baufirmen fällt es daher einfach, die Kunden davon zu überzeugen, dass sie in ihren Häusern in Zukunft selber für die Frischluftzufuhr über händische Fensterlüftung sorgen sollen. Dass dies ein Rückschritt in das Kohlezeitalter ist, in der der Betrieb eines Hauses nur durch handwerkliches Kohle- und Ascheschaufeln gesichert werden konnte, wird übersehen. Energieoptimiertes Bauen mit Frischluftversorgung zu koppeln, scheint eine planerische und wirtschaftliche Mammutaufgabe zu sein. Welch wirtschaftliche und umweltbelastende Fehlalkulation!

Frische Luft ist ein Elixier gesunden Lebens

Behagliche Wohn- und Arbeitsräume zeichnen sich durch ausreichende natürliche Belichtung, durch angenehme Oberflächentemperaturen und durch eine Versorgung mit frischer Luft aus. Zur Sicherung eines gesunden Raumklimas müssen hohe Schadstoffkonzentrationen und Feuchtebelastungen dauerhaft und gezielt abgeführt werden. Dazu gehören Ausdünstungen zum Beispiel aus Lacken, Teppichen oder Möbeln, ebenso wie Feuchteintrag durch kochen, duschen, Pflanzen gießen oder auch Ausdünstungen der Nutzer. Doch Achtung, der Feuchtegehalt bestimmt die Lebensbedingungen für die gesundheitsschädigende Hausstaubmilbe und Schimmel. Wenn Feuchte zudem in die Bausubstanz eindringt, schädigt sie nicht nur das Bauwerk, sondern führt auch zu einer Herabsetzung des Dämmwertes und damit zu höheren Heizkosten. Vor diesem Hintergrund wirkt es anachronistisch, den Begriff Zwangslüftung zu verwenden. Sich über die Zufuhr frischer Luft Gedanken zu machen und diese auch zu planen ist daher nicht nur unter gesundheitlichen Aspekten ein Muss, sondern auch unter dem Aspekt der Werthaltigkeit des Gebäudes. Wenn durch ein kontrolliertes Lüftungssystem außerdem noch der Nutzerkomfort erhöht, die Betriebskosten gesenkt und ein Beitrag zum Umweltschutz erzielt werden könnte, würde sich eine Diskussion über die Sinnhaftigkeit erübrigen. Und das ist nachweisbar!

„Wir schauen beim Duschen zu, wie aufwändig erwärmtes Wasser spiralförmig im Abfluss verschwindet.“

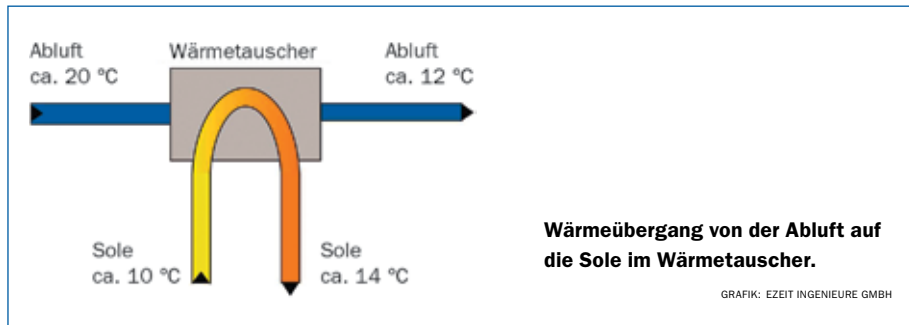
Auf Themen wie Energieeinsparung und Energieeffizienz sind wir sensibilisiert. Beim Duschen schauen wir zu, wie aufwendig aufbereitetes, warmes Wasser spiralförmig im Abfluss verschwindet. Manch einer hat sich dabei beim Gedanken ertappt, wie man die teuer bezahlte Energie aus diesem Wasser zurückgewinnen könnte. Über Wärmetauscher wäre dies tatsächlich möglich, allerdings stehen die Kosten des Material- und Konstruktionsaufwandes noch in keinem Verhältnis zu der daraus zurückgewonnenen Energie. Anders sieht es mit der

feuchtwarmen Raumluft aus. Diese Energie könnte tatsächlich einfach zurückgewonnen werden. Sie müsste nur über einen Abluftkanal gesammelt und gezielt nach außen abgeführt werden. Vor dem Austritt aus dem Gebäude könnte dann die Energie über eine einfache Wärmepumpe quasi aus der Abluft gemolken werden. Was wäre, wenn nun dieses Prinzip auf das gesamte Haus angewendet werden könnte?

Folgt man der Logik der möglichen Energiegewinnung aus der Abluft, muss man sich vergegenwärtigen, dass ein durchschnittlicher Dreipersonenhaushalt einen jährlichen Strombedarf von 3.500 Kilowattstunden hat. Ein Großteil dieser Energie wird bei der Nutzung in Wärme umgewandelt und durch unsere Raumluft permanent aufgenommen. Wir arbeiten an Computern, die Wärme erzeugen, haben wärmeerzeugende Musikanlagen, Kühlschränke und Waschmaschinen am Laufen, selbst über die Beleuchtung und beim Kochen erwärmen wir die Raumluft. Täglich wiederholt sich dieser Rhythmus. Betrachtet man bei diesen Energieflüssen auch die möglichen thermischen Energieerträge, potenziert sich eine mögliche Energiegewinnung. Wir geben als Nutzer permanent Körperwärme ab, mindestens 60 Watt pro Stunde, sitzen bei romantischem Kerzenlicht im Wohnzimmer, feiern Weihnachten und Partys, haben hohe Solareinträge über die Fenster, selbst beim Duschen oder Baden erwärmen wir die Raumluft. Und wie gehen wir damit um? Wir öffnen die Fenster und verlieren die wertvolle Energie über die Fensterlüftung! Im besten Fall ist eine kontrollierte Be- und Entlüftung vorhanden, über die mit einem relativ hohen Stromaufwand wenigstens ein Teil der Energie zurückgewonnen werden kann. Doch stehen mittlerweile deutlich intelligentere und wirtschaftlichere Möglichkeiten zur Verfügung, die dem Nutzer auch die Freiheit erlauben, bei Bedarf seine Fenster zu öffnen.

HEAL-Technik, intelligent, einfach und wirtschaftlich

Der Begriff HEAL steht für „Hochwertige Energie aus Abluft“ oder „Hocheffiziente Ablufttechnik“. Die Technik wurde durch die eZeit Ingenieure ursprünglich für ein Bauvorhaben in Bolivien entwickelt. Der Kunde wünschte sich eine besondere Lufttechnik für das sonnenintensive Hochgebirgsklima. Da die Kaufkraft in dem südamerikanischen Land sehr tief ist und der gleichzeitige Einbau einer Solar- und Lüftungsanlage aus Kostengründen nicht umsetzbar war, wurde eine Lufttechnik entwickelt, über die zusätzlich auch geheizt und gekühlt werden



kann. 2009 wurde die Technik zum ersten Mal in Berlin umgesetzt.

Das Prinzip ist sehr einfach. Über Außenwand- oder Fensterventile, die mit Pollenfilter oder Schallschutzelementen versehen werden können, wird dezentral frische Luft in Wohn- und Arbeitsräume geführt und zentral über Bäder und Küche abgesaugt. Über einen zentralen Leitungsstrang, ähnlich einem Abluftrohr für innenliegende Bäder, wird die verbrauchte Luft über den Keller oder über das Dach durch Abluftanlagen nach draußen geblasen. Bevor die für den wirtschaftlichen Betrieb der Wärmepumpen optimale warme, feuchte Abluft das Gebäude verlässt, wird über einen Wärmetauscher die Energie aus der Luft einer Abluft-Sole-Wasserwärmepumpe zugeführt, die bei dem täglich zur Verfügung stehenden hohen Temperaturniveau selbst Duschwarmwasser wirtschaftlich aufbereiten kann. Aus einer Kilowattstunde Antriebsstrom können so zwischen fünf und acht Kilowattstunden Wärme erzeugt werden. Bei einem Strompreis von 28 Cent kostet somit eine Kilowattstunde Wärme zwischen 5,6 Cent und 3,5 Cent. Günstiger geht es kaum!

Bei richtiger Auslegung der Anlagen können so zwischen 25 und 35 Prozent des gesamten Energiebedarfs zur Gebäudetemperierung über die HEAL-Technik garantiert werden. Damit könnten auch Altbauten in das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EE-WärmeG) einbezogen werden. Dieses macht bislang ausschließlich für Neubauten die Vorgabe, dass 15 Prozent des Energiebedarfs aus regenerativen Quellen gedeckt werden muss. Die kostengünstige HEAL-Technik macht einen regenerativen Anteil von 20 Prozent möglich. Warum also soll beim Denkmalschutz eine Ausnahme gemacht werden?

Durch die Ablufttechnik wird verbrauchte Luft immer nach außen geführt. Es gibt keine Zuluftleitungen, die wohnungsweise gewartet werden müssten. Auch die Wartung der zentralen Anlage ist einfach und günstig, da eine Terminabstimmung mit den Mietern entfällt. Was im Einfamilienhaus

schon sehr einfach umzusetzen ist, hat im Geschosswohnungsbau noch deutlich mehr Vorteile, insbesondere in der Sanierung und im Denkmalschutz.

Erfahrungswerte aus der Siedlungs-sanierung

Gerade im Altbaubestand sind im Regelfall diverse Schornsteinzüge vorhanden, die heute nicht mehr im Betrieb sind. Diese Züge können einfach als Abluftstränge reaktiviert werden, womit auch alle Brandschutzauflagen erfüllt sind. Der Umbau ist kostengünstig und kann ohne größere Eingriffe in die Wohnungen erfolgen.

Diese Vorteile hat die Märkische Scholle Wohnungsunternehmen eG in ihrer Gartenstadt Lichterfelde Süd genutzt. Hier wird derzeit eine Wohnsiedlung mit 841 Wohnungen in mehreren Bauabschnitten energetisch saniert. Die Aufgabe der beauftragten eZeit Ingenieure GmbH bestand darin, für die sanierungsbedürftige Wohnanlage ein umfassendes Konzept zu entwickeln, das soziale sowie energetische Faktoren berücksichtigt. Ziel war es, das Quartier altersgerechter umzugestalten, die Familienfreundlichkeit zu erhöhen und auf steigende Energiekosten zu reagieren. Erst die energetische Optimierung sowie eine darauf ausgerichtete Finanzierung ermöglichte es der Genossenschaft, einen sozialverträglichen Umbau zu garantieren. Die ersten hundert Wohnungen der umfangreich sanierten Wohngebäude sind bereits 2014 wieder bezogen worden, mittlerweile hat sich die Zahl auf über 240 erhöht.

Seit 2015 werden die Energieverbräuche aller fertiggestellten Gebäude über ein Monitoring erfasst und optimiert. Damit sollen Vorlagen für die Betriebsoptimierung entwickelt und somit weitere Verbesserungspotenziale im Anlagenzusammenspiel aufgezeigt und umgesetzt werden.

Sehr kostengünstige Belüftungstechnik

In acht der zwölf Wohngebäude wurden kontrollierte Lüftungssysteme auf Basis der

HEAL-Technik umgesetzt, vier Gebäude erhielten wohnungsweise kontrollierte Be- und Entlüftungssysteme mit Kreuzgegenstromwärmetauschern. Bereits nach der Umsetzungsphase wurde deutlich, dass der Einbau der HEAL-Technik nicht nur in puncto Kosten im Vorteil lag, die Einbaukosten belaufen sich auf etwa 2.500 Euro pro Wohneinheit gegenüber rund 6.000 Euro bei den Kreuzgegenstromwärmetauschern, sondern auch hinsichtlich der Wartungskosten. Obwohl die zwölf Wohngebäude noch keiner vergleichenden Analyse unterworfen werden konnten, zeichnet sich ebenfalls ab, dass auch bei den Energiekosten die HEAL-Technik deutlich im Vorteil liegt. Genauere Ergebnisse können erst im kommenden Frühling vorgelegt werden.

Aus der Raumluft lässt sich die gesamte Energie für Warmwasser gewinnen

Was ohne Monitoring aber niemals aufgefallen wäre, aufgrund der hohen Laufzeit der Abluft-Sole-Wasserwärmepumpe konnte beispielweise der Energieertrag gerade in den Übergangszeiten und im Winter deutlich erhöht werden. Da pro Gebäude gleichzeitig auch eine Erdwärmepumpe zum Einsatz kommt, wird an beiden Wärmepumpen das beim Verdichtungsprozess entstehende Heißgas abgeschöpft. Alleine dadurch steht im Winter genügend Energie für den gesamten Warmwasserbedarf zur Verfügung. Durch stetige Überwachung, Auswertung und Betriebsoptimierung der ersten vier Gebäude wurden bereits in 2016 die Ergebnisse der Planung aus dem Jahre 2013 trotz kaltem Winter um über 8 Prozent unterschritten. Gespannt werden daher die Ergebnisse eines 2016 in Berlin Neukölln in Betrieb genommenen, unter Denkmalschutz stehenden Wohngebäudes mit 14 Wohneinheiten erwartet.

Die Versorgung der Gebäude mit frischer Luft darf nicht ein Privileg reicher Mieter sein, sondern sie ist ein Puzzlestein zur wirtschaftlich vernünftigen Umsetzung energetischer Anforderungen.

Autor

Taco Holthuisen
Geschäftsführer
eZeit Ingenieure GmbH

