

TEC21



Heftreihe
UMBAU
N° 2

Energetisch sanieren

«Günstige Rahmenbedingungen: Wo klemmt's?
Oft mangelt es den Bauherrschaften an Wissen»
til bewahren, Energie sparen

Wettbewerbe
Hochschule Lärchenplatz,
Magglingen

Panorama
Die Immobilie als Energielieferant
2000-Watt-Label für Areale

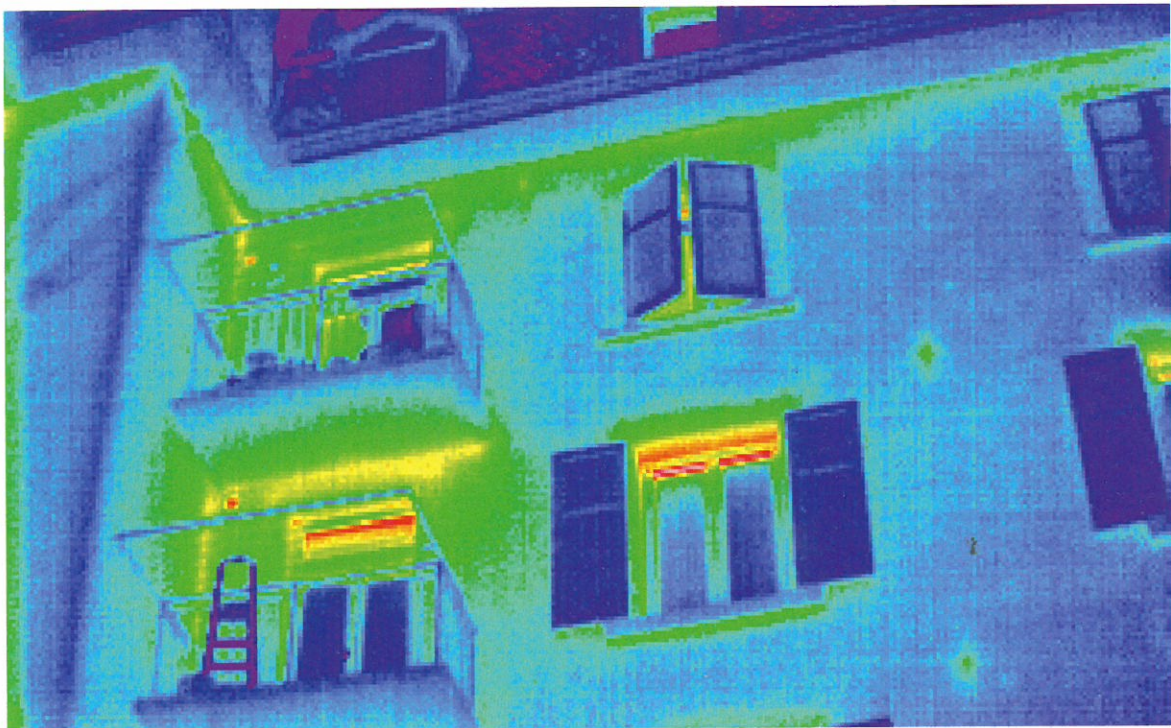
SIA
Regelungslücken geschlossen

STUDIE VON ENERGIEFORSCHUNG STADT ZÜRICH

Wo klemmt's?

Damit die Schweiz künftig weniger Energie verbraucht, ist es entscheidend, die energetische Sanierung von Gebäuden voranzutreiben. Doch gerade bei privaten Eigentümern, denen fast 90% des Bestands gehören, sind die Rahmenbedingungen dafür eher ungünstig.

Text: Claudia Carle



Die Planung einer energetischen Sanierung ist für Laien anspruchsvoll. Eine Beratung durch Fachleute hilft, die effizientesten Massnahmen festzulegen – beim gezeigten Gebäude u. a. Fensterersatz und Dämmung der Storenkästen.

A

nders als bei Neubauten, bei denen dank entsprechender Gesetze und Standards der Energieverbrauch bereits weitgehend minimiert wird, liegt bei Gebäudeerneuerungen noch grosses Potenzial brach. Welche Faktoren sind es, die Sanierungsrate und -tiefe limitieren? Und welche Anreize bestehen für Sanierungen? Diesen Fragen ging ein Forschungsprojekt des Center for Corporate Responsibility and Sustainability der Universität Zürich (CCRS) im Rahmen von Energieforschung Stadt Zürich nach.¹ Der vorliegende Beitrag konzentriert sich auf Privatpersonen als wichtige Eigentümergruppe.

Eine Liegenschaft energetisch zu sanieren ist mit einem komplexen Entscheidungsprozess verbunden. Die dafür nötigen Informationen zu beschaffen und auszuwerten kann für die Eigentümer sehr zeitaufwendig und mühsam sein und dadurch eine umfassende Erneue-

erung behindern. Angesichts der ständigen technischen Weiterentwicklung sind Bauherrschaften beispielsweise bei technischen und baufachlichen Fragen auf Experten angewiesen. Im Vorfeld einer Sanierung stellen sich aber auch rechtliche Fragen, z. B. welche Mietpreiserhöhung danach möglich ist. Umfangreiche Sanierungen sind ausserdem teuer, daher sind Kenntnisse über die Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten wichtig – angesichts des «Förderdschungels» auf Ebene von Bund, Kantonen und Gemeinde keine leichte Aufgabe.

Mangelnde Rentabilität

Energie kostet hingegen vergleichsweise wenig. Im Verhältnis zum Bruttoinlandsprodukt haben sich die Endverbraucherausgaben für Energie in den vergangenen Jahren sogar moderat verringert bzw. sind auf einem konstant niedrigen Niveau verblieben. Entsprechend

ist die finanzielle Ersparnis durch energetische Sanierungen relativ gering und die Amortisationsdauer der Investitionen hoch. Zudem kommen bei vermieteten Objekten die Kostenreduktionen den Mietern und nicht den Eigentümern zugute. Rentabel wird die Investition vor allem indirekt, etwa durch einen Gewinn an zusätzlicher Fläche, höheren Komfort und höhere Mietpreise.

Wirksame Subventionen

Für energetische Massnahmen stehen unterschiedliche Fördermöglichkeiten zur Verfügung, durch die sich die Investitionen und damit die Amortisationsdauer für die Eigentümer reduzieren. Einerseits gibt es auf Ebene des Bundes, der Kantone und der Gemeinden Förderprogramme für energetische Sanierungen. Zum anderen belohnen Banken das Erreichen energetischer Standards zum Beispiel mit niedrigeren Hypothekarzinsen.

Obwohl der Anteil solcher Fördergelder an den Gesamtkosten vergleichsweise gering ist, zeigen Studien, dass die Sanierungstätigkeit privater Eigentümer mit steigenden Subventionen der öffentlichen Hand zunimmt.² Auch Beratungsangebote wie das Energie-Coaching wirken positiv, weil sie bei den Informationsproblemen ansetzen und bei Planung und Umsetzung unterstützen (vgl. «Oft mangelt es an Wissen», S. 22).

Die mit Fördergeldern angestrebte Erhöhung der Erneuerungstätigkeit wird jedoch teilweise durch die vom Mietrecht geschützten Interessen der Mieter gebremst: Wird den Mietern im Vorfeld der Sanierung gekündigt, kann die Anfechtung der Kündigung zu Verzögerungen und Mehrkosten führen. Sind mit der Erneuerung Mietzinserhöhungen für die bestehenden Mieter verbunden, können sie sich dagegen zur Wehr setzen. Seit 1. 7. 2014 kann der Vermieter zudem bei bestehenden Mietverträgen die Sanierungskosten nur noch abzüglich der Fördergelder auf die Mieter überwälzen. Damit profitiert auch der Mieter von den Subventionen.

Fehlende Rückstellungen

Zentral für die Entscheidung, ob energetisch saniert wird oder nicht, ist ausserdem, inwieweit die Eigentümer finanziell vorgesorgt haben. Häufig fehlen ausreichende Rückstellungen. Ursache dafür sind im Wesentlichen die bereits angesprochenen Informationslücken bzw. nicht hinreichende Eigenmittel. Hinzu kommt, dass es für private und für Stockwerk-Eigentümer keine rechtlichen Vorschriften für sanierungsbezogene Rückstellungen gibt. Ausserdem sind die Kosten einer umfassenden Sanierung schwer zu kalkulieren. Es können versteckte Kosten auftreten, die zu Beginn der Planung nicht erkannt wurden.

Umfangreiche Bauvorschriften

So können zum Beispiel zusätzliche Bauauflagen und Verordnungen die Eigentümer zu zusätzlichen Investitionen zwingen und die Gesamtkosten erheblich ansteigen lassen. Dazu gehören die umfangreichen Auflagen

der Gebäudeversicherung Kanton Zürich (GVZ): Wer seine Liegenschaft energetisch sanieren will, sieht sich zahlreichen Brandschutzverordnungen gegenüber, die er ohne Sanierungsmassnahmen in der Form nicht erfüllen müsste. Es können Situationen auftreten, in denen die Einhaltung von Brandschutzverordnungen teurer ist als die eigentliche energetische Sanierung. Zum Teil muss bei Gesamtsanierungen auch in den Schallschutz und in die Erdbebenertüchtigung investiert werden.

Auch umfangreiche Bauvorschriften und Bewilligungsverfahren erschweren Gesamtsanierungen. Nur schon die Baugenehmigung, die für eine umfassende Sanierung erforderlich ist, kann auf die Eigentümer abschreckend wirken. Zudem kann eine bessere Gebäudedämmung dazu führen, dass Baulinien überschritten werden, womit neben rechtlichen Hürden auch zusätzliche Kosten verbunden sein können.

Die Eigentümerschaft von historischen Liegenschaften muss auch Denkmalschutzaufgaben beachten. Zum Teil lassen sich energetische Sanierungen jedoch nicht mit dem Denkmalschutz vereinbaren.

Viele alte Eigentümer

Bei privaten Eigentümern kann auch das Alter Investitionsentscheidungen erheblich beeinflussen. Ein Grossteil der privaten Eigentümer in der Stadt Zürich ist über 50 Jahre alt. Für diese Gruppe liegt es oft nah, Sanierungsentscheidungen in die Zukunft zu verschieben und lieber ihren Nachkommen zu überlassen. Aufgrund der relativ langen Amortisationsdauer besteht kein Anreiz zu investieren. Ausserdem scheuen viele ältere Personen davor zurück, umfangreiche Baumassnahmen in Kauf zu nehmen.

Teil- versus Gesamtsanierung

Bei Sanierungen stellt sich grundsätzlich die Frage, ob lediglich einzelne Teile zu erneuern sind oder ob eine Gesamtsanierung durchgeführt werden soll. Für eine Gesamtsanierung sprechen die insgesamt oft niedrigeren Kosten und Bauzeiten. Durch eine Etappierung der Massnahmen hingegen fällt die Investition in kleineren Tranchen an, was auch steuerliche Vorteile hat. Die unterschiedliche Lebensdauer der Bauteile spricht ebenfalls häufig gegen Gesamtsanierungen. Und nicht zuletzt muss bei kleinere Baumassnahmen in der Regel nicht allen Mietern gekündigt werden. •

Anmerkungen

¹ Wiencke, A., Meins, E.: Praxisbeitrag. Energieforschung Stadt Zürich. Bericht Nr. 5, Forschungsprojekt FP-2.2.2, 2012. Download unter www.energieforschung-zuerich.ch

² Alberini, A. et al.: Energy Efficiency Investments in the Home: Swiss Homeowners and Expectations about Future Energy Prices, 2011.

ENERGIE-COACHING STADT ZÜRICH

«Oft mangelt es an Wissen»

Häufig schöpfen private Bauherrschaften die Möglichkeiten für mehr Energieeffizienz nicht aus. Architekten sollten daher verstärkt auf die Option der Energieberatung hinweisen, von der sie auch selbst profitieren.

Interview: Claudia Carle, Nina Egger



Christine Kulemann leitet seit August 2009 die Geschäftsstelle Energie-Coaching beim Umwelt- und Gesundheitsschutz der Stadt Zürich. Sie ist Architektin FH und hat ein Nachdiplomstudium zum nachhaltigen Bauen an der ETH Zürich abgeschlossen.

TEC21: Frau Kulemann, die Geschäftsstelle Energie-Coaching der Stadt Zürich führt bis zu 200 Beratungen pro Jahr durch. Wer nimmt dieses Angebot vor allem in Anspruch?

Christine Kulemann: Primär sind das kleinere, private Eigentümerschaften, ab und zu auch Baugenossenschaften oder Verwaltungen. Es melden sich aber auch immer mehr Architekten an.

Aus welchen Motiven kommen die Hauseigentümer zu Ihnen?

Kulemann: Bei der Anmeldung wird als häufigster Grund «Umweltbewusstsein» angegeben (vgl. Grafik S. 23). Die meisten Leute, die zu uns in die Beratung kommen, interessieren sich für die Energieproblematik, wissen auf diesem Gebiet aber selbst zu wenig und suchen daher Hilfe. Der Fall, dass bei jemandem die Heizung ausgestiegen ist und er dann spontan zum Energie-Coaching kommt, ist eher selten. Letzteres hat aber den Vorteil, dass der Eigentümer dann wirklich etwas machen muss. In den anderen Fällen führt eine Beratung ja nicht unbedingt tatsächlich zu einer energetischen Sanierung.

Was sind aus Ihrer Erfahrung die wichtigsten Faktoren, die private Hausbesitzer davon abhalten, die vorgeschlagenen Massnahmen auch umzusetzen?

Kulemann: Ein wichtiger Faktor ist die Finanzierung (vgl. Grafik S. 23). Wenn zum Beispiel bei Stockwerk-Eigentümergeinschaften der

Erneuerungsfonds gefüllt ist, wird in der Regel saniert. Fehlt das Geld, wird das Vorhaben eher verschoben. Es wäre hilfreich und sinnvoll, wenn Rücklagen für Sanierungen obligatorisch wären und keine steuerlichen Nachteile bringen würden. Derzeit werden Rücklagen bei den Steuern als Vermögen angerechnet, sodass das Ansparen zu höheren Steuerzahlungen führt.

Wenn man sich die vom Energie-Coaching begleiteten Projekte anschaut, fällt auf, dass viele etappenweise durchgeführt wurden. Hat das auch in erster Linie finanzielle Gründe?

Kulemann: Ja, oft ist das finanziell gar nicht anders möglich. Zudem hat dieses Vorgehen steuerliche Vorteile, weil man so die Sanierungskosten in mehreren Jahren abziehen kann. Das ist ein grosser Anreiz und bringt in der Regel auch mehr ein als die Fördergelder.

Für die meisten Gebäude ist eine Etappierung auch deshalb sinnvoll, weil selten alle Teile gleichzeitig erneuerungsbedürftig sind. Zum anderen kann man so in der Regel im bewohnten Zustand sanieren.

« Rücklagen für Sanierungen sollten obligatorisch sein und keine steuerlichen Nachteile bringen. »

Andererseits wird die Sanierung dadurch insgesamt teurer und bereitet unter Umständen an den «Nahtstellen» der einzelnen Massnahmen Probleme.

Kulemann: Ja, daher muss man vorher das Gebäude als Ganzes betrachten und alle Massnahmen planen. Ersetzt man dann in einem ersten Schritt die Fenster, weiss man schon, dass sie in einer anderen Ebene liegen werden, wenn man in fünf Jahren noch die Fassade dämmt, und wird den Anschluss entsprechend planen. Das ist sehr wichtig.

TEC21: Argumentieren Sie auch über die Amortisationsdauer solcher Energiesparmassnahmen?

Kulemann: Eher nein, weil das nicht besonders attraktiv ist. Die Amortisationsdauer liegt zum Beispiel bei einer Aussenwand etwa zwischen 25 und 30 Jahren.

Wir planen aber, nächstes Jahr die Betriebsoptimierung als weiteres Angebot einzuführen. Da würden wir zum Beispiel die Regelung der Heizung sowie den Strom- und Wasserverbrauch überprüfen und optimieren. Diese Massnahme könnte in zwei bis drei Jahren amortisiert sein, weil die Betriebskosteneinsparungen ohne grössere Sanierungsmassnahmen und entsprechende Investitionen erreicht werden.

« **Eigentümerschaften vertrauen meist darauf, dass ihr Architekt oder ihre Architektin alles weiss und macht.** »

Was sind neben den finanziellen Faktoren weitere Hemmnisse für die Durchführung von energetischen Sanierungen?

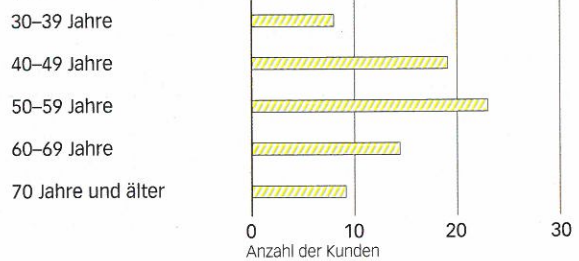
Kulemann: Oft liegt es an einem Mangel an Wissen bei den Bauherrschaften: wie man vorgehen könnte, was es zu beachten gibt und was es bringt. Beispielsweise wissen viele nicht, dass bei einem ungedämmten Dach bereits die Dämmung des unbeheizten Estrichbodens eine sinnvolle Massnahme ist und damit rund 10 bis 20% Heizenergie eingespart werden können.

Das heisst, dass die Architekten den Bauherrschaften zu wenig klar machen, welche Möglichkeiten es zur Steigerung der Energieeffizienz gäbe?

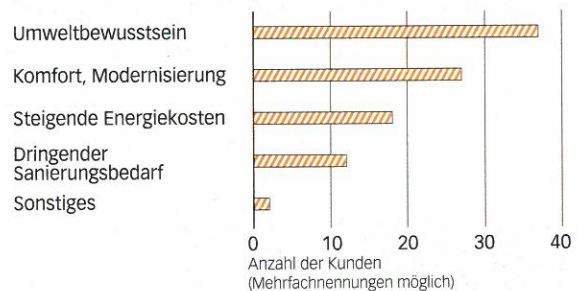
Kulemann: Ziel ist nicht, dass Architekten energetische Beratungen vollständig selber übernehmen. Das Berufsbild des Architekten ist bereits sehr umfassend, und hinzu kommt, dass für den Entwurf andere Stärken als für die Umsetzung gefragt sind. Mit den energetischen Anforderungen ist in den letzten Jahren vielmehr das neue Berufsbild «Energieberater/in Gebäude» entstanden. Dieses gilt es zu etablieren. Dafür ist wichtig, dass Architektinnen und Architekten die Eigentümerschaft darauf hinweisen, dass es Möglichkeiten für mehr Energieeffizienz gibt, und sie bei Bedarf dazu motivieren, einen Energieberater beizuziehen, ähnlich wie eine Bauphysikerin oder einen Statiker.

Die Eigentümer haben in der Regel grosses Vertrauen in ihre Architekten und gehen davon aus, dass er oder sie alles weiss und macht. Das wird kaum hinterfragt, und deshalb sollten die Architekten in der Ausbildung stärker lernen, dass Entwurf und Energieeffizienz Hand in Hand gehen können.

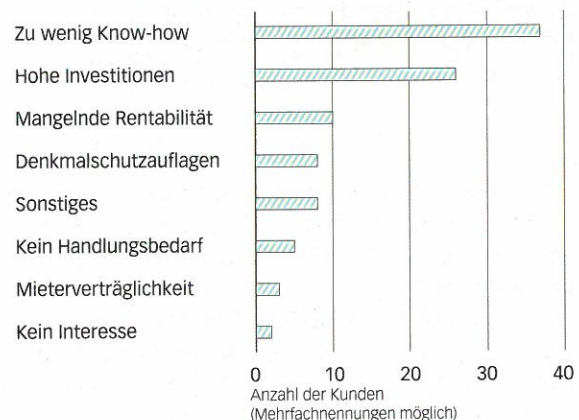
Alter der Kundschaft
(total 73 Kunden)



Gründe für eine Sanierung der Liegenschaft
(Antworten von 44 Kunden)



Hemmnisse aus Sicht der Kundschaft für eine Sanierung ihrer Liegenschaft
(Antworten von 58 Kunden)



Zwei Jahre nach Einführung des Energie-Coachings in der Stadt Zürich wurde eine Evaluation durchgeführt. Von den 73 Kunden, bei deren Liegenschaften bis dahin eine Erstbegehung stattgefunden hatte, haben 58 den Fragebogen ausgefüllt, allerdings hat nicht jeder jede Frage beantwortet.

Energie-Coaching

Die Stadt Zürich bietet seit 2009 Beratungen zur Steigerung der Energieeffizienz beim Bauen und Sanieren an. Das Angebot des Energie-Coachings reicht von Einstiegsberatungen über verschiedene Vertiefungsmodule bis zur Umsetzungsbegleitung, für die 30 Coaches mit unterschiedlichen beruflichen Hintergründen zur Verfügung stehen. Alle Coaching-Angebote werden von der Stadt Zürich finanziell unterstützt. Lanciert wurde das Angebot im Rahmen des Legislaturschwerpunkts «Nachhaltige Stadt Zürich – auf dem Weg zur 2000-Watt-Gesellschaft». Ähnliche Angebote gibt es auch in anderen Städten und Gemeinden.

www.stadt-zuerich.ch/energie-coaching

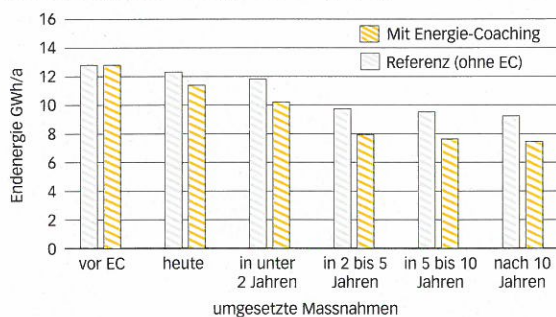
**Ausgangslage vor dem Energie-Coaching:
energetische Qualität der 54 Projekte**

Qualität der Gebäudehülle	4	0	0	0	0
	3	0	0	0	0
	2	0	0	0	0
	1	0	0	0	0
	0	51	2	1	0
(0=mangelhaft, 4=sehr gut)		-	+	++	+++
		Qualität der Energieversorgung			

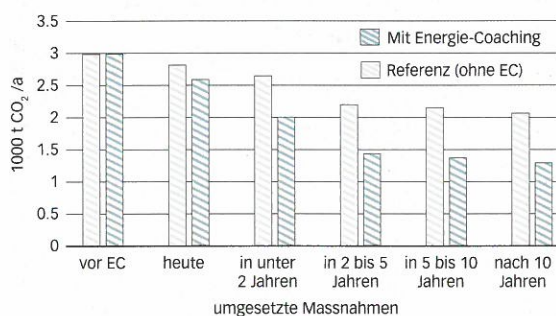
Energetische Qualität der 54 Projekte nach Umsetzung aller in der Vorstudie vorgesehenen Massnahmen

Qualität der Gebäudehülle	4	0	0	1	0
	3	1	0	6	1
	2	8	2	17	1
	1	7	0	4	0
	0	2	0	4	0
(0=mangelhaft, 4=sehr gut)		-	+	++	+++
		Qualität der Energieversorgung			

Auswirkungen des Energie-Coachings (EC):



Auswirkungen des Energie-Coachings (EC):



Verhaltensänderungen und ihre Wirkung auf die energetische Qualität

	Ausgangslage	Referenzentwicklung ohne Energie-Coaching	Erwartete Entwicklung mit Energie-Coaching
Liegenschaften, die voraussichtlich die Qualität eines Minergie-Neubaus erreichen	0	4	10
Liegenschaften, die die Systemanforderung für Umbauten gemäss der Norm SIA 380/1:2009 ...			
... voraussichtlich übertreffen	0	6	10
... voraussichtlich erfüllen, aber nicht übertreffen	0	12	16
... voraussichtlich nicht erfüllen	73	51	37
Total	73	73	73

Von den 58 Kunden, die an der Evaluation teilnahmen, haben **56 Sanierungsmassnahmen geplant bzw. umgesetzt**; für 54 davon ist eine Aussage zur energetischen Qualität bei Projektbeginn und zur Auswirkung des Energie-Coachings möglich.

Ist das Vertrauen in den Architekten grösser als in den Energieberater?

Kulemann: Nein, aber viele Eigentümerinnen und Eigentümer wissen nicht, dass die energetische Beratung nicht zum klassischen Berufsbild des Architekten gehört und dass es hierfür extra Fachpersonen gibt.

Vermutlich profitieren auch die Architekten selbst von einem Energie-Coaching?

Kulemann: Ja, manche bekommen dabei gratis eine Weiterbildung.

Andererseits könnte ich mir vorstellen, dass sich manche Architekten auch nicht von einem Energieberater hineinreden lassen wollen.

Kulemann: Das kommt sicher auch vor. Dann werden die Projekte vermutlich meist ohne Energieberatung umgesetzt. Wenn eine Architektin oder ein Architekt im Projekt dabei ist, ist es aus unserer Erfahrung für den Wissenstransfer von Vorteil, wenn der Energie-Coach einen technischen Hintergrund hat und sich etwa mit dem Thema Heizung gut auskennt. Dann wird die fachliche Unterstützung geschätzt.

Bei der Sanierung öffentlicher Gebäude muss in Zürich der Minergie-Standard erreicht werden, und man kann sich fragen, ob das in jedem Fall verhältnismässig ist. Welche Zielvorgaben haben Sie bei der Beratung privater Eigentümer?

Kulemann: Unser Ziel ist in erster Linie, die Gebäude auf Kurs 2000 Watt zu bringen, sprich sowohl den Energieverbrauch als auch die Treibhausgasemissionen zu senken. Dafür empfehlen wir eine gute Dämmung und vor allem die Umstellung auf erneuerbare Energien. Ziel ist nicht, auf Teufel komm raus jedes Gebäude mit 20 cm Dämmung und mehr einzupacken. Unsere Energie-Coachs versuchen, zusammen mit der Architektin oder dem Architekten eine Lösung zu finden, die sowohl energetisch als auch architektonisch gut ist.

Das Erreichen des Minergie-Standards ist kein Ziel in der Beratung?

Kulemann: Nicht mehr. Am Anfang war es so, das hat sich jedoch geändert, weil Minergie nicht bei allen Gebäuden realisierbar ist, z.B. aus Denkmalschutzgründen oder weil sich nicht in jedes Gebäude die vorgeschriebene Komfortlüftung wirtschaftlich einbauen lässt. Zudem stehen viele Eigentümerschaften einer Komfortlüftung kritisch gegenüber und sind häufig auch nicht bereit, die meist mit einer Minergie-Sanierung verbundenen Mehrkosten zu tragen. •

*Claudia Carle, Redaktorin Umwelt/Energie;
Nina Egger, Redaktorin Gebäudetechnik*

BEISPIELE AUS DER PRAXIS

Stil bewahren, Energie sparen

Zwei Gebäudesanierungen in Zürich zeigen auf, wie die Zusammenarbeit von Energieberatern mit Architekten und Bauherrschaft aussehen kann.

Je nach finanziellen Mitteln, Gebäudezustand und Zielen sind unterschiedliche Vorgehensweisen sinnvoll.

Text: Danielle Fischer



Wohnhaus Riesbach-Quartier: Neue Glasbrüstungen begrenzen die Loggien. Fensterlaibungen im Obergeschoss; Dachvorsprung und Zwischenwände der Loggien zeichnen mit 14 cm Isolationsschicht die Gebäudestruktur stärker nach als zuvor.



in Wohnhaus im Zürcher Seefeld mit Baujahr 1893 und ein zweites im Riesbach-Quartier aus den 1960er-Jahren wurden energetisch saniert. Die Hauptmassnahme beim ersten Gebäude bestand aus einem neuen Dachaufbau anstelle des alten Estrichs. Ergänzend zur Gasheizung wurde eine Solarthermieanlage eingebaut. Beim Gebäude im Riesbach-Quartier erfolgte eine Gesamt-

dämmung der Hülle. Eine Wärmepumpe mit Erdsonden sorgt für Wärme, die dafür nötige Elektrizität wird mit der Photovoltaikanlage produziert.

Die beiden Beispiele veranschaulichen, wie unterschiedlich eine individuelle auf das Gebäude und die Wünsche der Bauherrschaft zugeschnittene Sanierung angegangen werden kann. Das Ergebnis wird massgeblich durch die Zusammenarbeit zwischen Energieberatern, Architekten und Bauherrschaft gesteuert.



Die Fassade aus den 1960er-Jahren vor der Sanierung mit den alten Eternitbrüstungen und Sonnenstoren.

Laubenganghaus aus den 1960er-Jahren

Das 1963 vom damaligen Stadtbaumeister Albert Heinrich Steiner erbaute Wohnhaus im Zürcher Riesbach-Quartier bedurfte 2010 einer Sanierung. Sein Sohn Hannes Steiner legte Wert auf die Wahrung des architektonischen Ausdrucks; insbesondere sollten die Proportionen und die schlichte Gestaltungssprache beibehalten werden. Deshalb entschied er sich, bei der Primärstruktur nur minimale Eingriffe vorzunehmen. Das Heizungssystem und die Fenster waren veraltet und einige Fassadenteile in schlechtem Zustand – so mussten die Metallstützen der Laubgänge ersetzt werden. Der Architekt Peter Stöckli führte zusammen mit dem Energie-Coach Andreas Edelmann die Sanierung aus. Aus steuertechnischen Gründen und aus Rücksicht auf die Mieterschaft, die während der Umbauzeit im Haus wohnen bleiben konnte, wurde sie in drei Etappen gegliedert.

In einem ersten Schritt 2010 wurde die Kellerdecke mit Glaswolle isoliert und im zweiten das Flachdach mit Polyurethan gedämmt. In der dritten Phase erfolgte die Dämmung der Aussenwände, ein Fensterersatz und die Installation einer Lüftungsanlage. Die 14-cm-Isolation der Aussenwände verschmälerte die Laubgänge. Um dem durch bessere Belichtung optisch entgegenzuwirken, ersetzen Glaspaneele die alten Eternitbrüstungen. Auch die neue Tiefe der Laibungen bei den Wohnungstüren erforderte Anpassungen – neben den neuen Türen wurden neu dimensionierte Kunststofflaibungen angebracht. Die Kältebrücken, die durch die durchlaufenden Betonböden der Lauben entstehen, sind hingegen weiterhin vorhanden. Das offene Treppenhaus blieb ungedämmt, es wäre sonst zu schmal geworden. Stattdessen wurde es in die beiden Gebäudeteile integriert und thermisch geschlossen. Dafür konnte auf die Dämmung der beiden Stirnfassaden verzichtet werden. Im Hauseingang vor der Treppe besteht nach wie vor eine thermische Lücke gegen das Erdreich hin. Im Gegensatz zur Gebäudehülle sind die Wohnungen im Originalzustand belassen – Küchen, Bäder, Böden und Zimmertüren wurden bloss neu gestrichen. Neue Schiebefenster aus Holz und Metall führen auf die Loggien.

Der Energie-Coach Andreas Edelmann zeigte auf, wie der Heizwärmebedarf je nach Massnahmen um bis zu 75% reduziert werden könnte. Über drei Erdwärmesonden mit einer Tiefe von 220 m mit Wärmepumpe wird das Heizsystem bedient. Die alten, mit Gas beheizten Radiatoren funktionieren, nachdem sie ausgespült und entschlackt wurden, wieder einwandfrei. Aufgrund der Vorschläge des Coachs entschied sich der Bauherr für eine 151-m²-Photovoltaikanlage mit 20 kWp auf Annex- und Hauptdach. Ein Überschuss aus der Photovoltaikanlage fliesst in das öffentliche Netz. Zusätzlich liefern die Erdsonden, die an einen Wassererwärmer angeschlossen sind, Energie. Der Endenergieverbrauch konnte von 210 kWh/m²a Erdgas auf neu noch 6 kWh/m²a Strom gesenkt werden, eine Reduktion um 97%. Mit diesen Installationen wird der Bau praktisch zum Nullenergiehaus. Die Berechnungen, die Edelmann anstellte, führten ausserdem dazu, dass in den Wohnungen eine kontrollierte Lüftung mit Abluftventilatoren und Nachströmöffnungen eingebaut wurde. Mit dieser unkonventionellen und wenig aufwendigen Massnahme wurde der Minergie-Standard erreicht – den man ursprünglich gar nicht angestrebt hatte. Die Beratung half, einen Überblick über die Möglichkeiten zu erlangen. Insbesondere bei der Photovoltaikanlage wurde ersichtlich, wie nach der Isolation der Gebäudehülle und dem Umstieg auf erneuerbare Energieträger die gute Energiebilanz noch verbessert werden konnte.

Dass sich die Sanierungsmassnahmen auf die Gebäudehülle und die Energiegewinnung konzentrierten, während im Innern der Originalzustand beibehalten wurde, wirkt aus architektonischer Sicht überzeugend – und unterstreicht die sorgfältige Zusammenarbeit zwischen Architekt, Energieberater und Bauherrschaft.



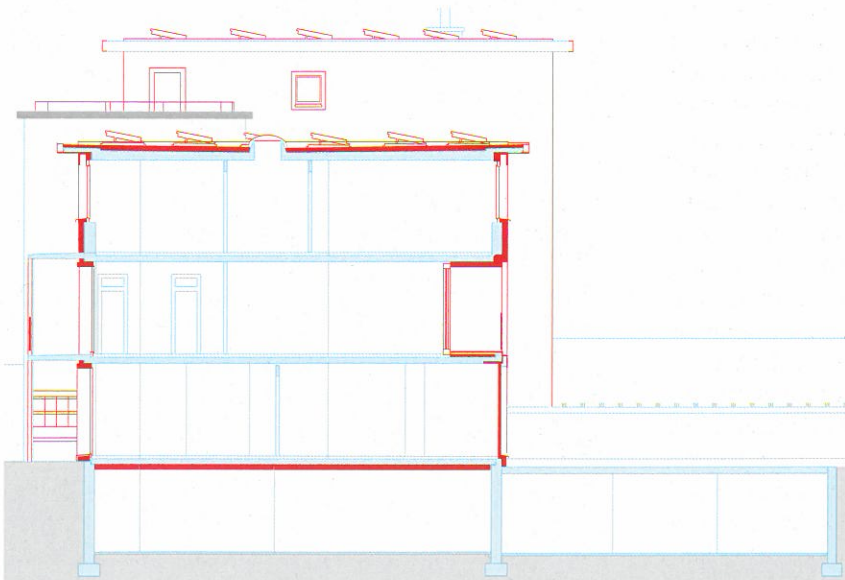
Das Treppenhaus erhielt anstelle der mit einzelnen Betonrahmen unterteilten Einfachverglasungen ein raumhohes Isolierglasfenster.

UMBAU WOHNHAUS IM RIESBACH-QUARTIER

BAUTEIL	ALT	NEU	KOSTEN
Dach	Flachdach mit 6 cm Korkdämmung; über dem Treppenhaus ohne Wärmedämmung, baulich ungenügender Zustand, U-Wert 0.70 W/m ² K	Flachdach mit zusätzlich 14 cm aussenliegender Polyurethan-Wärmedämmung, U-Wert 0.18 W/m ² K	123 000 Fr.
Aussenwand	30 cm Mauerwerk ohne Wärmedämmung, Fassade abgenutzt, baulich ungenügender Zustand, U-Wert ca. 1.1 W/m ² K	14 cm Grau-EPS-Wärmedämmung mit hydroaktivem Verputz, U-Wert 0.19 W/m ² K	232 000 Fr.
Fenster	Zweifach-Isolierverglasung ohne Dichtung, erneuerungsbedürftig, U-Wert _{Gesamtfenster} 2.0 W/m ² K	Neue Holz-Metall-Fenster mit Dreifach-Isolierverglasung, U-Wert _{Glas} 0.7 W/m ² K, U-Wert _{Gesamtfenster} 1.0 W/m ² K	174 000 Fr.
Kontrollierte Lüftung	—	Abluftanlage gemäss Minergie-Standard	23 000 Fr.
Kellerdecke	Betondecke mit 2 cm Wärmedämmung, guter Zustand, U-Wert 1.4 W/m ² K	14 cm Glaswolle-Wärmedämmung unter der vorhandenen Kellerdecke, U-Wert 0.19 W/m ² K	44 000 Fr.

ENERGIEVERSORGUNG (beheizte Bruttogeschossfläche: 1100 m²)

Elektrische Energie	Verbrauch: 25 500 kWh/a (100% zugekauft)	Zugekaufte Energie: 7 900 kWh/a PV-Jahresproduktion ca. 18 216 kWh, 20.7 kWp Leistung (auf beiden Flachdächern) CO ₂ -Vermeidung ca. 10.7 t p.a.	120 000 Fr. (PV)
Thermische Energie	Verbrauch: 229 000 kWh/a (Gas) (100% zugekauft) Gasheizung von 1993 als Wärmeerzeuger, durchschnittliche Lebensdauer ist erreicht	Verbrauch Heizung: –75% (Bauteilmassnahmen), teilweise Deckung durch Erdwärmesonde, Heizleistung 37.1 kW (noch keine Betriebsdaten vorhanden)	144 000 Fr. (Erdsonden- system und Tausch Gasheizung)



Neue Fenster und die vollflächig gedämmte Gebäudehülle (rot) verbessern die Energiebilanz des Wohnhauses im Riesbach-Quartier massgeblich, Mst. 1:200.



Architektur
Stöckli Grenacher Schäubli,
Zürich

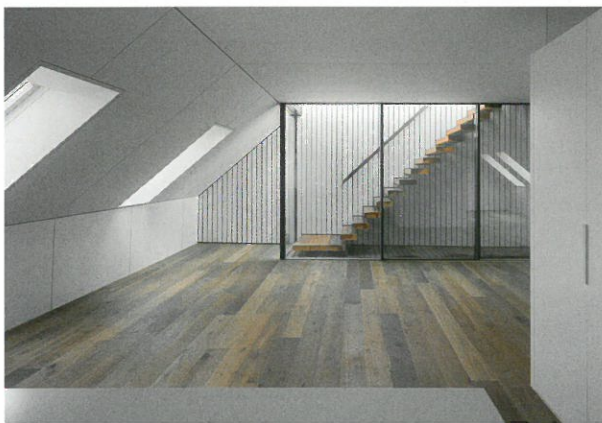
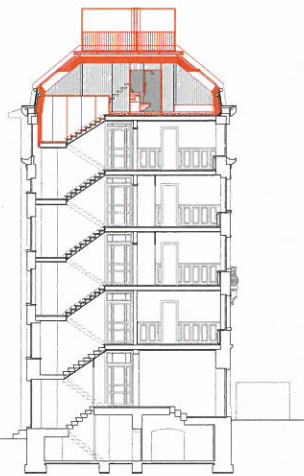
Bauingenieur
ibeg Bauengineering, Uster

Energieplaner
Edelmann Energie, Zürich

Bauphysiker
Wichser Akustik & Bauphysik,
Zürich

Photovoltaikanlage
Reich + Nievergelt, Zürich

Der Dachstock des Wohnhauses an der Dufourstrasse wurde von der Traufe an abgerissen und durch einen räumlich grosszügigen Aufbau ersetzt. Die Wohnungstüren wurden nach dem Vorbild der alten Türen nachgebaut (Abb. unten rechts).



Beispiel Handwerkerhaus im Seefeld

Das zweite Sanierungsbeispiel – ein Gebäude im Zürcher Seefeld-Quartier – erwarb die Bauherrschaft Andreas Gehring und Katharina Hagenauer im Jahr 2002. Ende des vorletzten Jahrhunderts für Handwerkerfamilien gebaut, verfügt es über relativ kleine Räume und einen soliden, aber schlichten Innenausbau. Im Jahr 1959 liess der damalige Besitzer die Holzöfen aus den Wohnungen entfernen und eine Ölheizung installieren. Im Rahmen der Badezimmerrenovation wurden Durchlauferhitzer für die Warmwassergewinnung eingebaut. Bereits 1984 ersetzten eine Gas- die Ölheizung und Kunststofffenster die alten Kastenfenster.

Als die Bauherrschaft das Haus kaufte, hatte es ein Unterhaltsdefizit. Besonders das Dachgeschoss war undicht, und Fenster und Heizsystem mussten erneuert werden. Man wollte eine «Seefeldisierung», also eine luxuriöse Totalsanierung mit stark erhöhten Mietzinsen, verhindern. Daher entschied man sich für einen Umbauprozess in Etappen, bei dem die Mieter nicht ausziehen mussten und der finanzielle Aufwand verteilt werden konnte. 2010 wurde der Architekt Peter Moor mit Umbauarbeiten beauftragt. Er renovierte die Erdgeschosswohnung und die Fassade im Erdgeschoss. Nach diesem Eingriff kam Karl Viridén vom Energie-Coaching ins Spiel. Er machte eine Bestandsaufnahme des Baus und leitete seine Empfehlungen davon ab. Es zeigte sich, dass mit relativ wenigen, gezielten Massnahmen verhältnismässig viel Energie gespart werden konnte. Grosses Einsparpotenzial bestand beim ungedämmten Dach.

Deshalb wurde entschieden, den Estrich ab der Traufe durch einen Aufbau zu ersetzen. Der neue Dachstock ist als Holzelementdach konstruiert, und seine Zugbänder aus Stahl verlaufen im Unterlagsboden. Somit konnte der Raum stützenfrei über 10 m gebaut werden. Er hebt sich von den darunterliegenden kleinteiligen Strukturen im Haus ab. Der Raum ist nach neuestem Standard gedämmt und der verglaste Aufgang auf die Terrasse mit einer Dreifachverglasung versehen. Die Sonnenkollektoren produzieren die Energie für Heizung und Warmwasser zu 57%. Aus denkmalpflegerischen Gründen sind die Kollektoren zwischen den Dachfenstern angebracht, sodass sie von der Strasse her nicht sichtbar sind. Die alten Kamin-schächte wurden für die Steigleitungen des Frisch- und die Falleitungen des Solarthermie-Heisswassers bis zum Speicher im Keller genutzt. Sollte die Solarthermieanlage nicht reichen, schaltet das System auf Gas um. Das Wasser für die Waschmaschine wird statt elektrisch über einen Wärmetauscher mit Energie aus der Solarthermieanlage erwärmt.

Der Innenausbau wurde bis auf einzelne Küchen und Bäder im alten Zustand belassen. Anstelle der abmontierten Durchlauferhitzer gab es Platz für über Putz montierte Wasserleitungen. Die neuen Wohnungstüren fertigte ein Schreiner nach dem Vorbild der alten. Für diese relativ hohe Investition entschieden sich Andreas Gehring und Katharina Hagenauer aus ästhe-

UMBAU WOHNHAUS IM SEEFELD

BAUTEIL	ALT	NEU	KOSTEN
Estrichboden und neues Dach	Holzkonstruktion Decke, ungedämmt, U-Wert ca. 1.00 W/m ² K; Sparrendach mit Eterniteindeckung, ohne Wärmedämmung, U-Wert ca. 1.50 W/m ² K	Neuer Dachaufbau, Mineralwolle gedämmt, U-Wert 0.16 W/m ² K; Flachdach und Steildach Mansarde neu konstruiert, U-Wert 0.16 W/m ² K	330 000 Fr. (Gebäudehülle) 570 000 Fr. (Innenausbau Dach)
Fenster Dachgeschoss	Kunststofffenster, zweifach-IV-Gläser aus dem Jahr 1989, Dichtung undicht, U-Wert _{Gesamtfenster} 1.7 W/m ² K	Neues Fenster Treppenaufgang Dachgeschoss und Dachflächenfenster, U-Wert 1.0 W/m ² K	50 000 Fr.
Wohnungstüren	Holztüren, U-Wert unbekannt	Neue Wohnungstüren, U-Wert 1.4 W/m ² K	90 000 Fr.
Haustür	Holztür, U-Wert > 2.00 K/m ² K	Haustür gedämmt, U-Wert 1.4 W/m ² K	15 000 Fr.
Kellerdecke	Decke massiv, teilweise gedämmt mit 15 cm Steinwolle, U-Wert: 0.4 W/m ² K	14 cm Glaswolle-Wärmedämmung unter der vorhandenen Kellerdecke, U-Wert 0.19 W/m ² K	5 000 Fr.

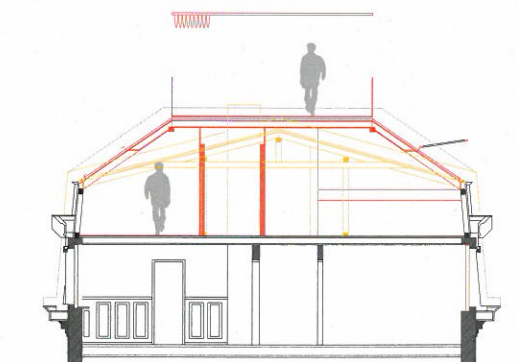
ENERGIEVERSORGUNG (beheizte Bruttogeschossfläche: 450 m²)

Elektrische Energie	Verbrauch: 600 000 kWh/a	Einsparung durch Energieeffizienzmassnahmen Mehrverbrauch durch zusätzliche Wohneinheit Gesamtverbrauch neu: gleiches Niveau erwartet	
Thermische Energie	Verbrauch: 62 083 kWh/a (100% zugekauft)	Verbrauch sinkt durch effizientere Gasheizung auf 47 240 kWh, die Solarthermieanlage deckt davon 57 % Zugekaufte Energie: 20 313 kWh/a	80 000 Fr. (Gasheizung) 22 000 Fr. (ST)

tischen Gründen. Die Türen entsprechen dem Brandschutzgesetz und dichten die Wohnungen gegen das unbeheizte Treppenhaus ab. Auch wenn die Kunststofffenster von 1984 gemäss Energie-Coaching in schlechtem Zustand sind, wurde aus Budgetgründen auf neue Fenster verzichtet. Diese Massnahme soll in einer dritten Runde 2015 nachgeholt werden. Weitere vorgesehene Eingriffe sind eine Tür zwischen Haupteingang und Treppenhaus und die Isolation der Aussenfassade. Letztere wird nur ausgeführt, wenn dies mit geringer Dämmdicke möglich ist, um die Fassade nicht zu verändern.

Das Coaching hat aufgezeigt, wie eine Sanierung trotz beschränktem Budget in einzelnen Etappen machbar ist. Dies hat auch den Vorteil, dass bei aufgeschobenen Massnahmen jeweils wieder von den neuesten Technologien profitiert werden kann – zum Beispiel von einer dünneren Fassadendämmung. •

Danielle Fischer, Redaktorin Architektur



Der neue Aufbau (rot) bietet 80 m² stützenfreien Wohnraum mit einer Terrasse auf dem Dach, Mst. 1:200.



Architektur
Peter Moor, Architekten Zürich

Sanitäringenieur
Hunziker & Urban Haustechnik, Zürich

Energieplaner
Karl Viridén, Zürich

Bauphysiker
Raumanzug, Zürich