

Informations-Bulletin
der Umweltschutz-
Fachverwaltung
des Kantons Zürich

ZÜRCHER UMWELTPRAXIS ZUM ENERGIE

Aus dem Inhalt:

DIALOG

Fachleute bewerten die Energiepraxisseminare als «hilfreich für die eigene Arbeit»

VOLLZUG

Heizungssanierungen: So haben die Gerichte entschieden

WANDEL

Bessere Luft, weniger Bauschäden, weniger Energieverbrauch durch kontrollierte Lüftung, mehr Komfort durch Hochwärmedämmung

Allgemeines
Agenda

Energie

Luft

Lärm

Raum / Landschaft

Boden

Wasser

Abfall

Redaktionelle Verantwortung:
 Amt für technische Anlagen
 und Lüfthygiene – ATAL
 Kantonale Energiefachstelle
 Dr. Ruedi Kriesi
 8090 Zürich
 Telefon 01 259 42 66

...DIALOG...

«Hilfreich für die eigene Arbeit»

Beide Themen, Beide Leser

Am 25. Juni 1995 stimmen wir über die Änderung des Energiegesetzes ab. Der Stand der Technik hat das geltende Recht in einigen wesentlichen Punkten überholt. Zudem erfordert die Gefahr einer globalen Erwärmung (Treibhauseffekt) einen zunehmend bewussteren, rationelleren Umgang mit fossiler Energie. Die Energiegesetzänderung will nun erreichen, dass

- ohnehin vorhandene Abwärme aus der Kehrlichtverbrennung, aus der Abwasserreinigung und aus Lüftungsanlagen vermehrt genutzt wird;
- Neubauten künftig weniger Energie verbrauchen;
- grosse Betriebe in eigener Verantwortung vorgegebene Energiesparziele möglichst wirtschaftlich erreichen können;
- die Wärme statt mit ausländischem Öl und Gas vermehrt mit einheimischem Brennholz in modernen Schnitzelfeuerungen erzeugt wird;
- beim Heizen jeder nur das bezahlt, was er selbst braucht.

Die vorgesehenen Massnahmen sind bewährte Techniken und lassen sich mit verhältnismässigem Aufwand realisieren. Der Nutzen: Wir verbrauchen weniger wertvolle Ressourcen, belasten unsere Umwelt weniger und gewinnen Komfort. Und weil wir weniger Öl und Gas im Ausland kaufen müssen, verbleibt mehr Geld im Inland und schafft hier Arbeitsplätze. Damit leisten wir einen Beitrag für die Zukunft.

H. Burkhard

Dr. Hans-Peter Burkhard
 Amtschef, Amt für technische Anlagen
 und Lüfthygiene

Wiederum gut besucht waren die Energiepraxisseminare Ende November 1994. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer haben besonders folgende Referate als «hilfreich für die eigene Arbeit» beurteilt:

- Übersicht über die Möglichkeiten von hochisolierenden Fenstern zur rationellen Energieanwendung im Hochbau
 - Der Einsatz von Lüftungsanlagen in Wohnbauten
- Beide Themen sind in dieser Ausgabe der Zürcher Energiepraxis nochmals kurz aufgegriffen. Darüber hinaus finden Sie weitere aktuelle Informationen.



Mark Zimmermann

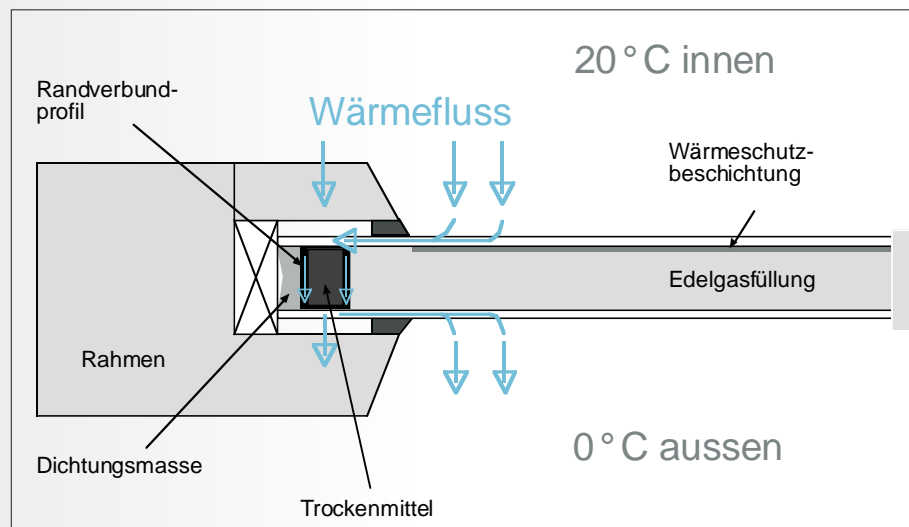
Isolierender Glasrandverbund – welchen Einfluss hat er wirklich?

An den Energiepraxisseminaren vom November 1994 gingen die Ansichten zu dieser Frage auseinander. Lohnt es sich wirklich, den Glasrandverbund bei hochisolierenden Gläsern zu verbessern? Energiepraxisseminar-Referent Mark Zimmermann, EMPA Dübendorf, nimmt dazu wie folgt Stellung:

1. Im Bereich des Glasrandverbundes ist die Wärmeschutzschicht zur besseren Haf-

tung entfernt. Wegen des direkten Kontaktes der Materialien wäre sie hier ohnehin wirkungslos. Auch die Wirkung des Edelgases ist hier aufgehoben, da der Randverbund mit Trockenmittel gefüllt ist. Die Wärmedämmung im Glasrandbereich ist deshalb auch bei Wärmeschutzgläsern nicht besser als bei konventionellen Isoliergläsern.

2. Die Verbesserungsmöglichkeit im Verbundprofil konzentriert sich vor allem auf das Aluminiumprofil, das eine besonders hohe Wärmeleitfähigkeit aufweist. Die übrigen Wärmeleiter Kleber, Dichtungs- und Trockenmittel, die Luft ausserhalb des



Schematische Darstellung Glasrandverbund

Randverbunds sowie der Rahmen können energetisch nicht in dem Masse verbessert werden.

3. Beim verbesserten Randverbund wird der Wärmefluss entlang der Glasscheiben reduziert. Dadurch steigt die Temperaturdifferenz zwischen den Scheibenrändern und damit der Einfluss der übrigen Wärmeleiter.

Ersetzt man das Aluprofil ($\lambda \approx 200 \text{ W/mK}$) durch ein Chromstahlprofil ($\lambda \approx 16 \text{ W/mK}$), so reduzieren sich deshalb die Wärmeverluste nicht um 90 Prozent, sondern nur um etwa 35 Prozent (für Glas-k-Wert $\approx 1 \text{ W/m}^2\text{K}$). Bei

Scheibengrößen, wie sie üblicherweise im Wohnungsbau verwendet werden, verbessert sich dadurch der mittlere k-Wert um ca. $0,1 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Interessanter ist die Oberflächentemperatur. Am inneren Glasrand erhöht sich diese beim Einsatz eines Chromstahlprofils und bei einer Aussentemperatur von $-5 \text{ }^\circ\text{C}$ um etwa 2,5 K. Dadurch tritt die unangenehme und häufig beanstandete Schwitzwasserbildung am Glasrand um rund 80 Prozent weniger oft auf (Innenraumklima $20 \text{ }^\circ\text{C}$, relative Feuchtigkeit 40 Prozent).

Es ist deshalb wünschbar und sinnvoll, den Glasrandverbund zu verbessern, insbesondere, wenn der Mehraufwand, wie etwa bei Chromstahlprofilen, gering ist.

Weitere Informationen finden Sie beispielsweise in der Broschüre 2.94 der Firma Glas Trösch, 4922 Bützberg.

Kurskalender

VHKA-Kurse

27. September 1995, 9. November 1995,
29. November 1995

Fr. 180.— (inkl. Unterlagen, Mittagessen,
Pausenverpflegung)

SVW Schweizerischer Verband für Wärmever-
brauchsmessung, Postfach 155, 8034 Zürich
Telefon 01 984 18 84, Fax 01 984 25 65

Weiterbildungskurse Gebäude und Energie

21. August 1995 bis Mitte Februar 1996
Zwanzig Abende für Bau- und Haustechnikfach-
leute, auch aus Bauämtern, über den rationellen
Energieeinsatz in Bauten

Fr. 360.—

Baugewerbliche Berufsschule Zürich, Abteilung
Planung und Rohbau, Postfach 777, 8021 Zürich,
Telefon 01 242 55 66, Fax 01 241 78 20

Weiterbildungskurs Energie und Haus- technik für Hauswarte

24. August 95 bis Ende September 1995
Fünf Abende für Verantwortliche für Gebäude-
unterhalt, zur energetischen Gebäudebeurteilung

Fr. 140.— (inkl. Kursordner)

Baugewerbliche Berufsschule Zürich, Abteilung
Planung und Rohbau, Postfach 777, 8021 Zürich,
Tel. 01 242 55 66, Fax 01 241 78 20

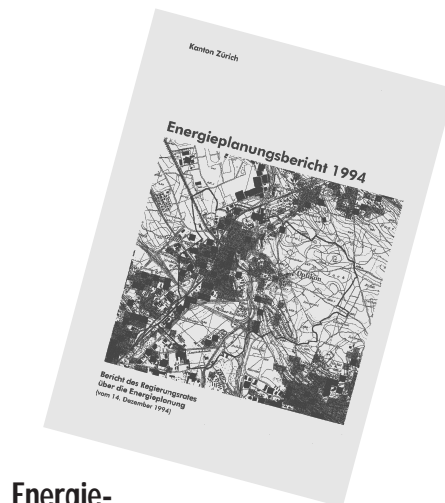
Energiepraxisseminare Mai/Juni 1995

Die Seminare finden in Zürich und Uster jeweils
von 16.30 bis 18.30 Uhr, in Winterthur von
17.00 bis 19.00 Uhr statt:

Ort: Zürich Winterthur Uster Zürich

Datum: 29. Mai 30. Mai 7. Juni 8. Juni

Ein Anmeldeformular wird Ihnen im April 1995
zugestellt.



Energie- planungsbericht 1994 erschienen

Der Energieplanungsbericht 1994 des Regie-
rungsrates gibt einen Überblick über die bis-
herigen staatlichen Aktivitäten und einen
Ausblick auf die zukünftigen Schwerpunkte
im Bereich der Energieversorgung und -nut-
zung. Handlungsbedarf besteht demnach we-
niger bei der ausreichenden Versorgung als
bei der Umweltverträglichkeit sowie bei der
Nutzung einheimischer Energien. Der Bericht
ist erhältlich beim ATAL, Kantonale Energie-
fachstelle, 8090 Zürich (Kosten: Fr. 20.— zu-
züglich MWST).

Frist für BEW-START-Beiträge läuft aus

Die START-Beiträge für Wärmepumpen, Son-
nenkollektor- und Photovoltaikanlagen des
Bundesamtes für Energiewirtschaft (BEW)
können noch bis Ende Juni 1995 beantragt



Dr. Hansjürg
Leibundgut

Absorptionskältemaschine und WKK-Abwärme

Die Besondere Bauverordnung I (BBV I) regelt
auch den Betrieb von Wärmekraftkopplungsan-
lagen (WKK). Im Vollzugsordner wird heute als
«nicht fachgerecht» beurteilt, wenn Abwärme aus
WKK-Anlagen zur Beheizung einstufiger Absorp-
tionskälteanlagen verwendet wird. Denn: Eine
einstufige Absorptionsmaschine braucht pro kWh
abgeführte Wärme rund 1,4 kWh Abwärme, da-
gegen kommt eine Kompressoranlage mit nur
rund 0,3 kWh Elektrizität aus. Mit anderen Wor-
ten: Die Abwärme der WKK würde nur sehr schlecht
genutzt. Dies hat zu verschiedenen Diskussionen
geführt. Die Kantonale Energiefachstelle hat Dr.
Hansjürg Leibundgut, vormals Leiter der Aktions-
gruppe Elektrizität des Programms Energie 2000,
gebeten, seine Sicht darzustellen:

«Der Standpunkt des ATAL ist vertretbar unter
dem Gesichtspunkt des gegenwärtigen Strom-
überschusses aus CO₂-freier Produktion der
schweizerischen Elektrizitätswerke. Bei der
Anwendung der Bilanzgrenze Europa mit fünfzig
Prozent CO₂-behafteter Stromproduktion ohne
Wärmeauskopplung im Sommer ist er nicht richtig.
Aus der Abwägung der unterschiedlichen Betrach-
tungsweisen für die Schweiz kann die Auslegung
des ATAL für neue Anlagen für die kommenden
fünf bis sechs Jahre akzeptiert werden. Bestehende
Anlagen sollen weiterbetrieben werden dür-
fen. Die Auslegung ist im Jahr 2000 neu zu über-
prüfen.»

werden. Gesuche müssen bis spätestens
26. Juni 1995 zur Weiterleitung an das BEW
eintreffen bei ATAL, Kantonale Energiefach-
stelle, 8090 Zürich. BEW-Beitragsbedingun-
gen sind unter anderem, dass die Beitragszu-
sicherung vor Ausführungsbeginn beim Bau-
herrn eintrifft und der Bau spätestens 18
Monate nach der Beitragszusicherung abge-
schlossen ist. Gesuchsformulare können be-
zogen werden bei Infoenergie, c/o FAT,
8356 Tänikon, Telefon 052 62 34 85.



Private Kontrolle: Stichprobenerhebung wird ausgewertet

Als Qualitätssicherungsmassnahme wurden Ende 1994 57 energetische Nachweise von Bauprojekten überprüft (Stichproben in 36 Gemeinden). Die Ergebnisse werden derzeit ausgewertet. Bereits jetzt zeigt sich, dass die Private Kontrolle in der Projektphase recht gut funktioniert. Erstaunlich sind aber verschiedene Fehler, die zu unkorrekten Beurteilungen führen. Verbesserungsbedürftig sind unter anderem die Behandlung inhomogener Bauteile und von Wärmebrücken, die Kenntnisse über die Zulässigkeit von Einzelbauteilnachweisen für die Wärmedämmung, die Fehlerhäufigkeit bei Systemnachweisen, oftmals auch die Nachvollziehbarkeit der Angaben zu Heizungs- und Lüftungsanlagen.

Die Auswertungsergebnisse der Erhebung und die Folgerungen werden an den nächsten Energiepraxisseminaren präsentiert und zur Diskussion gestellt.

Merkblatt zur VHKA

Das Bundesamt für Energiewirtschaft (BEW) hat als Vollzugshilfe zum eidgenössischen Energienutzungsbeschluss eine «Checkliste für Hauseigentümer und Verwaltungen für das Einholen und Beurteilen von Offerten zur VHKA» erarbeitet. Diese kann bestellt werden bei EDMZ, 3003 Bern (Form 805.154.d).

Europäische Norm für Heizkostenverteiler

Das eidgenössische Amt für Messwesen teilt mit, dass die neuen Normen EN 834 (Heiz-

kostenverteiler mit elektrischer Versorgung) und EN 835 (Verdunster) bis 1. Mai 1995 in der Schweiz übernommen werden. Heizkostenverteiler, die diese Normen erfüllen, werden den in der Schweiz geprüften gleichgestellt. Geräte, die nach den heutigen Vorschriften geprüft wurden, dürfen zeitlich unbeschränkt weiter verwendet werden.

Neue Verzeichnisse der Heizkostenverteiler, Wärme- und Warmwasserzähler des eid-

genössischen Amtes für Messwesen sind im Dezember 1994 erschienen. Diese werden den Eigentümern des Vollzugsordners Energie beim nächsten Nachtrag zugestellt.

Gerichtsentseide im Zusammen- hang mit Heizungssanierungen

In der letzten Zeit sind verschiedene Gerichtsentseide gefallen, die hier zusammengefasst werden:

Freiluftbad bei Heizkesslersatz abkoppeln

Die örtliche Baubehörde bewilligte den Ersatz eines Heizkessels mit der Auflage, dass aufgrund des kantonalen Energiegesetzes das Freiluftschwimmbad von der Heizanlage ab-

getrennt werde. Der Bauherr rekurrierte bei der Baurekurskommission und erhob Beschwerde beim Verwaltungsgericht und beim Bundesgericht, u. a. weil ein Heizkesslersatz nicht bewilligungspflichtig sei. Das Bundesgericht (Entscheidung vom 2.6.1994) hat die Beschwerde abgewiesen und festgestellt, die Anordnung der Behörden sei weder willkürlich noch gesetzeswidrig.

Sanierungsverpflichtung für Heizkessel gebührenpflichtig

Die örtliche Baubehörde verfügte die Sanierung einer Heizungsanlage mit Baujahr 1967. Der Hauseigentümer war damit nicht einverstanden: Es sei nicht bewiesen worden, dass seine Heizungsanlage die lufthygienischen Anforderungen nicht einhalten; zudem seien die ihm auferlegten Gebühren für diese Verfügung nicht rechtmässig. Der Fall gelangte bis vor Bundesgericht. Dieses entschied mit Urteil vom 15.12.1993, eine so alte Anlage stosse erfahrungsgemäss drei- bis viermal mehr Stickoxid aus als zulässig. Weil ihr die technischen Voraussetzungen für eine Einhaltung der Grenz-



Lüftungsanlagen: Neue Zuständigkeiten in der Stadt Zürich

Mit Ausnahme der feuerpolizeilichen Belange ist in der Stadt Zürich das Amt für Gesundheit und Umwelt (AGU) für sämtliche Fragen von Lüftungsanlagen zuständig (vgl. Zürcher Energiepraxis 2/94). Im AGU werden die Gebiete neu wie folgt betreut:

Rechts der Limmat:

Peter Friedau, Telefon 01 216 20 60

Links der Limmat:

Rinaldo Todesco, Telefon 01 216 20 28.

werte fehlten, sei die Vermutung genügend. Betreffend die Gebühren: Nicht alle Amtshandlungen, die das Umweltschutzgesetz verlangt, dürfen auf die Verursacher überwältigt werden, weil die Umweltfachstellen auch unentgeltlich informieren müssen. Wenn jedoch einzelne Besitzer ihrer Mitwirkungspflicht nicht nachkommen, so dass Sanierungsverfügungen nötig werden, entsteht ein zusätzlicher Aufwand, der den Verursachern anzulasten ist.

Ersatz einer Rampenheizung nicht zulässig

Die örtliche Baubehörde verweigerte die Bewilligung für den Ersatz einer Rampenheizung. Der Eigentümer rekurrierte und machte geltend, dass bauliche Massnahmen wie eine Überdachung ausser Betracht fielen, die Rampe ein grosses Gefälle (> 20 %) aufweise und deshalb nur ein Winterdienst rund um die Uhr die Sicherheit gewährleisten könnte, was jedoch unverhältnismässig sei. Die Baurekurskommission stützte mit ihrem Entscheid (BRKE I Nr. 686/1992) den Beschluss der Baubehörde: Gemäss den Plänen betrage das Gefälle nur 12 %, vergleichbare Verhältnisse seien zuhauf und selbst auf vielbefahrenen Strassen anzutreffen.

Rampenheizung

bei Heizkesslersatz abkoppeln

Die örtliche Baubehörde verweigerte im Zusammenhang mit dem Ersatz eines Heizkessels samt Brenner die Bewilligung für den Weiterbetrieb einer Rampenheizung. Der Bauherr rekurrierte, weil nur Heizkessel und Brenner saniert würden, die Rampenheizung jedoch unverändert bleibe und das Gefälle 15 % betrage. Die Baurekurskommission stützte mit ihrem Entscheid (BRKE I Nr. 410/1993) den Beschluss der Baubehörde:

Die Rampenheizung sei Bestandteil der Heizungsanlage. Würden wesentliche Teile davon ausgetauscht, werde auch bei den von der Sanierung nicht betroffenen Anlagenteilen eine Anpassung an das neue Recht verlangt. Eine Norm der Vereinigung Schweiz. Strassenfachleute qualifiziere unbedeckte und ungeheizte Zufahrten mit einer solchen Steigung unter dem Aspekt der Sicherheit von Personen und Sachen als unbedenklich.

Heizkörper in der Garage abkoppeln bei Heizkesslersatz

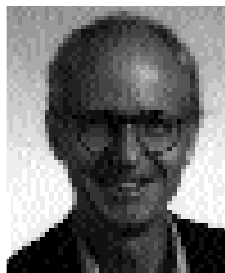
Die örtliche Baubehörde verweigerte im Zusammenhang mit dem Ersatz eines Heizkessels samt Brenner die Bewilligung für den Weiterbetrieb eines Heizkörpers in der Garage. Die Baurekurskommission wies den Rekurs des Bauherrn ab (BRKE II Nr. 257/1994);

auch die vom Rekurrenten ins Auge gefasste Möglichkeit der Temperierung der Garage mittels Thermostat sei in der BBV-I-Bestimmung (Anhang 2.31) nicht vorgesehen.

Wärmerückgewinnung für Hallenbad beim Heizkesslersatz

Die örtliche Baubehörde verlangte im Zusammenhang mit dem Ersatz eines Heizkessels samt Brenner den Einbau einer Wärmerückgewinnung in die Lüftungsanlage des Hallenschwimmbades. Der Bauherr rekurrierte, das Hallenbad sei auch aus medizinischen Gründen erforderlich. Die Baurekurskommission stützte mit ihrem Urteil (BRKE II Nr. 262/1994) die Baubehörde: Die in der Person des Rekurrenten begründeten medizinischen Besonderheiten bildeten keinen Ausnahmegrund im Sinne von § 220 PBG.

W A N N D E L L



Heini Glauser

Drei Fliegen auf einen Schlag

Der Energiepraxisseminar-Referent Heini Glauser, Architekt, fasst seine Erfahrungen mit mechanischen Lüftungen wie folgt zusammen:

Wer heute Wohnungen plant und baut, muss zunehmend darauf achten, dass sich die Bewohnerinnen und Bewohner darin wohlfühlen und dass die benötigte Energie rationell genutzt wird. Durch die Wahl geeigneter Materialien, ausreichender Wärmedämmung sowie einer kompakten Gebäudeform kann eine gute Basis für einen hohen Komfort bei tiefem Energieverbrauch gelegt werden. Allerdings ist das Bedürfnis nach guter Luftqualität ohne grossen Verbrauch an Energie für den Architekten oft eine besondere Herausforderung.

Lüftet man selten oder ungenügend, leidet die Luftqualität, und auf Dauer besteht die Gefahr von Bauschäden durch Kondensat; lüftet man häufig und intensiv, beispielsweise indem man Fensterflügel gekippt hält (Dauerlüften)

oder periodisch die Fenster öffnet (Stosslüften), geht oft viel Heizenergie verloren.

Die Hauptfunktion einer stetigen oder regelmässigen Lüfterneuerung ist, dass die vor allem durch den Menschen ausgeatmete Luft, freigesetzten Gerüche etc. oder Partikel vom Rauchen, Reinigen usw. durch Frischluft ersetzt werden. Eine gute Lüftung ist nur möglich, wenn gleichzeitig zur Abluft die gleiche Menge Aussenluft nachströmen kann.

Kontrolliert lüften: bessere Luft, weniger Bauschäden, weniger Energieverbrauch

Die kontrollierte Lüftung passt die Lüfterneuerung dem Lüftungsbedarf möglichst genau an, beispielsweise indem die Lüftungsintensität (Luftwechsel) durch das Lüftungsgerät mehrstufig einstellbar ist. Die Aussenluft wird den Wohn- und Schlafräumen zugeführt, die Innenluft wird vorab von den stärker belasteten Räumen wie Küche, Bad und WC abgesaugt. Mit der Wärme in der Abluft wird die Zuluft im Wärmetauscher erwärmt. Bei gut ausgelegten Systemen kann in Niedrigenergiehäusern dadurch zusätzlich zur Wirkung der Wärmedämmung ein Drittel der Heizenergie eingespart werden.



Ruedi Fraefel

Baukonstruktionen mit Hochwärmedämmung

Der als Planer von Niedrigenergiehäusern bekannte Architekt Ruedi Fraefel, Grüningen, zeigt die Vorteile hochdämmender Konstruktionen auf:

Als Hochwärmedämmung gelten folgende k-Werte (W/m^2K): Dächer und Fassaden $< 0,2$, Fenster $< 1,0$, Flächen gegen Keller oder Erdreich $< 0,3$. Damit lassen sich die Transmissionswärmeverluste von Neubauten gegenüber den geltenden Vorschriften um die Hälfte reduzieren. Neben dem geringeren Energiebedarf ergeben sich weitere Vorteile:

- Die höheren Temperaturen der Innenoberflächen der Aussenwände verringern die Wärmeabstrahlung des Körpers und verbessern damit den Raumkomfort entscheidend.
- Die erhöhten Oberflächentemperaturen ergeben bereits bei Raumtemperaturen um $20^\circ C$ ein behagliches Wärmeempfinden, was den Energiebedarf nochmals senkt. Zudem steigt damit die Luftfeuchtigkeit, was die Behaglichkeit ebenfalls verbessert.
- Feuchtigkeitsschäden und Pilzbefall, wie sie bei schlecht gedämmten Bauten hinter Möbelstücken an Aussenwänden auftreten, werden zuverlässig vermieden.
- Der geringe Heizleistungsbedarf ermöglicht tiefere Heizungstemperaturen und schafft damit gute Voraussetzungen für den Einsatz von Wärmepumpen und Sonnenkollektoren.
- Die tiefen Heizungstemperaturen reduzieren die Luftbewegungen im Raum. Dadurch wird auch weniger Staub aufgewirbelt, was vor allem Allergiker zu schätzen wissen.

– *Einschichtige Konstruktionen* (Porenbeton, porosierter Backstein etc.) sind für hochisolierte Fassaden weniger geeignet. Es sind sehr dicke Konstruktionen erforderlich, und die Anschlüsse an andere Bauteile (Fassadenfuss,

Fensterleibungen etc.) sind kaum ohne Wärmebrücken zu lösen.

– *Vorhangfassaden* werden vorwiegend im Verwaltungs- und Industriebau angewandt. Hier hat die Wärmedämmung wegen der hohen internen Wärmelasten oft einen anderen Stellenwert.

– *Mehrschichtige Konstruktionen* eignen sich für hochdämmende Fassaden am besten. Sie bestehen aus einer tragenden Innenschale, einer äusseren Dämmschicht und einem Wetterschutz. Als Tragschicht kommen alle tragfähigen Materialien in Frage, vom Stahlbeton über Mauerwerk bis zu Holzkonstruktionen. Die Dämmschicht ist typischerweise etwa 20 cm dick. Es kommen praktisch alle Dämmstoffe in Frage. Grosse Unterschiede bestehen beim Wetterschutz:

- Am besten eignet sich eine hinterlüftete Aussenhaut aus einem dünnen, wetterbeständigen Material wie Faserzement, Metall, Faserbeton, Holz usw. Neueste Untersuchungen zeigen, dass bei pflanzlichen Dämmstoffen (Zellulosefasern, Kork) auf die Hinterlüftung verzichtet werden kann, wenn die Konstruktion mindestens einseitig diffusionsdurchlässig ist.
- Der Wetterschutz kann auch durch direktes Verputzen der Dämmschicht gewährleistet werden (sogenannte Kompaktfassade). Diese Konstruktion weist zwar eine kürzere Lebensdauer auf, dafür ist sie bedeutend kostengünstiger.

- Immer noch gebräuchlich ist eine äussere Vormauerung als Wetterschutz (sogenanntes Zweischalenmauerwerk). Mauerwerk ist allerdings für diesen Zweck eher ungeeignet. Es ist weder wasserdicht noch frostsicher und muss daher seinerseits mit einem Verputz gegen die Bewitterung geschützt werden. Zudem ist diese Konstruktion sehr teuer.

– *Innen gedämmte Fassaden* werden bisher selten ausgeführt, trotz verschiedener Vorzüge (Witterungsschutz entfällt, kleinere Innenoberfläche, gute Etappierbarkeit bei Sanierungen). Nachteilig ist die Empfindlichkeit auf Konstruktions- und Ausführungsfehler. Da hier die Masse des Mauerwerks von der Raumtemperatur abgekoppelt wird, eignet sie sich weniger für Nutzungen mit konstanter Innentemperatur (wie Wohnen), dafür aber für Gebäude mit kurzen Nutzungszeiten (Schulen, Ferienhäuser etc.) und für die thermische Sanierung denkmalgeschützter Fassaden.

– *Hochdämmende Fassaden* erfordern keinen grösseren konstruktiven Aufwand. Mehrkosten ergeben sich fast nur aus der dickeren Dämmschicht. 10 cm zusätzliches Dämmmaterial kosten fertig eingebaut etwa 30 Fr./m². Das ergibt für ein Mehrfamilienhaus eine Investition, die bei heutigen Energiepreisen bereits wirtschaftlich ist. Für den Mieter heisst das, dass der um etwa zwölf Franken höhere monatliche Mietzins durch tiefere Heizkosten ausgeglichen wird.



Durch Hochwärmedämmung erhöht Architekt Ruedi Fraefel den Wohnkomfort und senkt den Energieverbrauch deutlich.

Bild: Ruedi Kriesi