

75 Jahre Nachhaltigkeit

Fachtagung „Energieeffizienz bei Bestandsgebäuden“, Wolfsburg
PROF. FEHRENBURG HAWK Hildesheim

am 29. Juni 2009

Alle sprechen über „Nachhaltigkeit“.

Der Modebegriff wird erst seit wenigen Jahren benutzt. Da gibt es nachhaltige Stadtentwicklung, nachhaltig produzierte Autos und sogar nachhaltige Herrensocken. Zeitgenossen können auf Nachfrage gar nicht genau erklären, was das nun präzise bedeuten soll.

Nachhaltigkeit im Bauwesen?

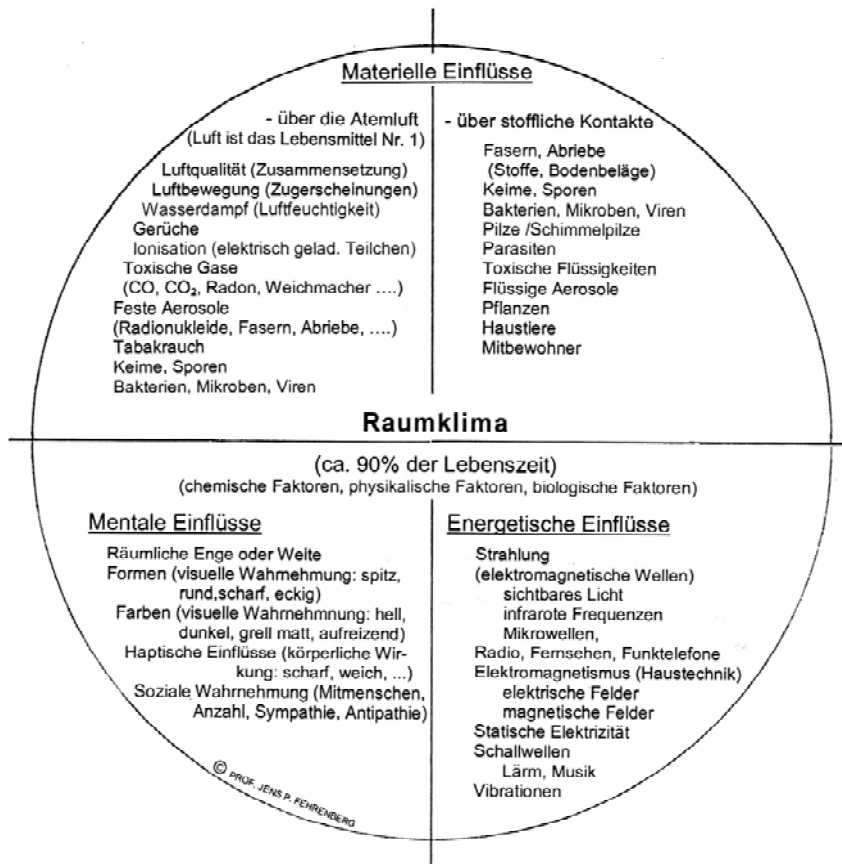
Besser war der Begriff „Ökologisches Bauen“: der verantwortungsvolle Umgang mit der Ökologie, ganzheitliches Denken, umweltbewusstes Bauen.

Der Begriff Nachhaltigkeit schaut in die Zukunft. Wir müssen jedoch bei der Bewertung bestehender Gebäude auch nach hinten in die Vergangenheit schauen.

Ökologisches Bauen bezieht sich auf Neubauten ebenso, wie auf den Umgang mit bestehender Bausubstanz; und ebenso auf den Umgang mit Energie.

Soweit wir uns als Architekten und Ingenieure begreifen muss unsere oberste Zielsetzung bleiben, Wohnstätten so zu gestalten, dass sich die Menschen, für die wir schließlich bauen, darin wohlfühlen. Dass sie gesund darin leben können. Der Energieverbrauch ist nur ein Aspekt dabei. Wir bauen, wir sanieren und modernisieren nicht, um Energie einzusparen. Wir bauen für uns, unsere Mitmenschen, unsere Kinder und Enkel.

Wir Menschen in der westlichen Hemisphäre verbringen mehrheitlich über 90% unserer Lebenszeit innerhalb von Gebäuden. Die gebaute Umwelt, oder genauer gesagt unsere Inwelt beeinflusst also unser Dasein, unsere Gesundheit, in beachtlichem Maße. Und für die sind wir Architekten und Ingenieure verantwortlich.



Wir gestalten diese Inwelt. Wir wählen die Baustoffe und die technischen Systeme aus, die diese gebaute Welt ausmachen. Wir sind also diejenigen, die für die Volksgesundheit, für das gesund bleiben, in hohem Maße verantwortlich sind.

Und dabei steht das Thema „Energieeinsparung“ neben einer ganzen Reihe anderer Kriterien und Determinanten.

Ich sage dies so nachdrücklich, weil ich den Eindruck habe, dass wir Fachleute möglicherweise in den letzten Jahren unser Augenmerk vorrangig auf den Themenbereich „Energieverbrauch“ gelenkt haben. Und diese Einengung der Betrachtungsweise, diese Fokussierung auf nur einen einzigen Aspekt des Bauens, wird von Lobbyisten und den Medien, also von sogenannten „interessierten Kreisen“ natürlich heftig gefördert.

Natürlich fragt heute der Mieter einer Wohnung nicht nur nach der Kaltmiete, sondern auch nach den Nebenkosten, speziell den Heizkosten. Warum? Weil verantwortungslose Planer und besonders gewissenlose Wohnungsbaugesellschaften in den 60er Jahren billige Häuser mit dünnen Außenwänden und großen Heizungsanlagen erbaut hatten; nach dem Motto „Der Mieter zahlt ja die Zeche“; Hauptsache, wir bauen billig.

Aber, schauen wir genauer hin: Wenn Sie heute ein Haus „energetisch sanieren“ – ich nenne das „styroporisieren“, weil ja diese Sanierung meistens erfolgt, indem Styropor auf die Außenwände geklebt wird – wenn der Mieter dann einzieht: Was merkt er davon? Wenig! Am Ende des Jahres hat er vielleicht bei der Abrechnung geringere Heizkosten zu zahlen. Aber, was merkt er jeden Tag? Den mangelhaften Schallschutz z. B.! Das kann jeden Tag stören!

Die Mindestschalldämmmaße der DIN 4109 Tab. 3 entsprechen nicht den anerkannten Regeln der Technik, sondern markieren nur die Grenze zum Unzumutbaren.

[LG München I, Az: 18 O 2325/08]
[BGH VII ZR 45/06 vom 14.06.2007]

Ohne Aufklärung des Bauherrn ist die DIN 4109 untauglich!

Künftig: **DEGA 103 E**
„Schallschutzausweis“ ?

euroexperts
1.04.09

Schallschutz-DIN nicht mehr zeitgemäß

Was Bauexperten schon lange beklagen, haben mehrere Gerichte, darunter der Bundesgerichtshof, bestätigt: Schallschutz nach DIN 4109 ist für Wohnungen nicht ausreichend. Die DIN 4109 entspricht nicht mehr den anerkannten Regeln der Technik, meint die ARGE Baurecht im Deutschen Anwaltverein.



Die DIN 4109 beschreibt den „Schutz von Aufenthaltsräumen gegen Schallübertragung aus einem fremden Wohn- oder Arbeitsbereich; Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung“ und definiert lediglich Mindestwerte für den Schallschutz. Dadurch sollen Menschen in Aufenthaltsräumen vor „unzumutbaren Belästigungen“ durch Schallübertragung geschützt werden. Wirksamen, die Nerven schonenden Schallschutz, wie ihn sich die meisten für ihre eigenen vier Wände wünschen, resümiert die ARGE Baurecht, garantiert diese Norm nicht. Die ARGE Baurecht weist auch auf einen weiteren Aspekt des Problems hin: Mit heutigen, modernen Baustoffen lassen sich wesentlich bessere Schallschutzwerte erreichen, als sie die DIN 4109 festlegt. Warum also sollte der Käufer eines schlüsselfertigen Hauses oder einer Eigentumswohnung auf den technisch möglichen Komfort verzichten und sich mit Schallschutzwerten abspesen lassen, die in jeder Hinsicht überholt sind?

Obwohl alle am Bau Beteiligten dies inzwischen wissen, bekommen immer noch Käufer schlüsselfertiger Immobilien Verträge vorgelegt, in denen lediglich Schallschutz nach DIN 4109 aufgeführt wird. Mitunter findet sich im Vertrag auch der Zusatz „die in den Verordnungen festgelegten Mindestwerte“ würden „überschritten“ oder der Schallschutz sei „optimal“ geregelt. Solche Formulierungen sind nach den Erfahrungen der ARGE Baurecht nicht aussagekräftig und sorgen häufig für Streit, weil sie keine nachprüfbaren Schallschutzwerte festlegen.

Woran soll sich der Bauherr in solch einem Fall orientieren? Welches Maß an Schallschutz kann er verlangen – und gegebenenfalls auch einklagen? Hilfreich ist nach Ansicht der ARGE Baurecht in diesem Zusammenhang das jüngste Urteil des Landgerichts München I vom 25. Juli diesen Jahres (Az.: 18 O 2325/08). Es bestätigt die mittlerweile gängige Rechtsprechung, dass der geschuldete Schallschutz durch Auslegung des gesamten Vertrages in Zusammenhang mit dem Verkaufsprospekt ermittelt werden muss. Das kann sogar dann gelten, wenn in der Baubeschreibung ausdrücklich ausgeführt ist, dass die Werte der DIN 4109, Tabelle 3 maßgeblich sind. Die Mindestschalldämmmaße der DIN 4109 Tabelle 3 (1989) entsprechen – so die Richter – nicht den anerkannten Regeln der Technik und selbst für eine einfache Wohnung nicht dem üblichen Qualitäts- und Komfortstandard, sondern markieren nur die Grenze zum Unzumutbaren.

Merke: normengerechtes Bauen ist hier schlicht und einfach unzureichend! Das Gericht befand: *Schallschutz nach Norm kennzeichnet die Grenze der Zumutbarkeit...*

Wir sollten weiterhin zur Kenntnis nehmen, dass die Mitmenschen sehr wohl Sorge haben darüber, was da so alles an Baustoffen am Markt angeboten wird. Und wie sich dies auf ihre Gesundheit auswirkt. Angesichts steigender Allergieprobleme wächst das Interesse am „Gesunden Bauen“. Schauen Sie auf die Veröffentlichungen der jüngsten Zeit z. B. des Umweltbundesamtes und anderer Institutionen zu diesem Themenbereich.

2008

Ministerium für Umwelt und Naturschutz,
Landwirtschaft und Verbraucherschutz
des Landes Nordrhein-Westfalen



Häuser und Wohnungen
Gesundheitsbewusst modernisieren

www.apug.nrw.de

Das tägliche Leben ist für unseren geistigen und körperlichen Zustand maßgebend; nicht die Heizkostenabrechnung.

75 Jahre Nachhaltigkeit.

Meine Mitarbeiter und ich haben uns in der Vergangenheit mit bestehenden Gebäuden beschäftigt, insbesondere mit Wohngebäuden. Wir haben in unseren Städten noch zahlreiche Gebäude z. B. aus der Zeit zwischen den Weltkriegen. Auf die möchte ich jetzt näher eingehen. Sie feiern den 75. Geburtstag – oder, wie Wolfsburg den 71.. Und auch hier möchte ich nicht ausschließlich die energetische Seite beleuchten.

Wenn wir uns die Häuser, die 75 Jahre in der Lage waren, Menschen angemessen zu beherbergen, wenn wir diese Gebäude eingehend untersuchen, dann erkennen wir plötzlich, dass ein großer Teil der damaligen Baumeister etwas getan hat, was wir heute als „ganzheitlich“ und auch als „nachhaltig“ bezeichnen können:

Sie haben sparsam mit einfachen Verfahren, mit umweltgerechter Verarbeitung, mit ökologischen Bauweisen, kompakte Gebäude geschaffen. Sie wussten nicht, dass dies modischerweise „nachhaltig“ war. Aber, wir können diese Bauwerke nach 75 Jahren so herrichten, dass sie auch weiterhin gut zum Wohnen geeignet sind und dass sie auch heutigen Anforderungen an den Komfort gerecht werden. Wir müssen die Zusammenhänge erkennen und bei Veränderungen sorgfältig die Konsequenzen abwägen. Wir haben erkannt, dass diese Gebäude eine Art „Organismus“ darstellen. Sie funktionieren durch die Berücksichtigung ineinandergreifender Interdependenzen. Und wenn wir an diesem System eine Komponente verändern, dann wirkt sich dies aus.

Ich möchte dies am einfachen Beispiel der Fenster erläutern:
Das undichte Fenster war die „Dauerlüftung“, die dafür gesorgt hatte, dass die Wohnfeuchtigkeit nach draußen abtransportiert wurde. Die äußere Glasscheibe war auch die kälteste Stelle im System mit der Folge, dass sich dort die Feuchtigkeit sichtbar niederschlug.

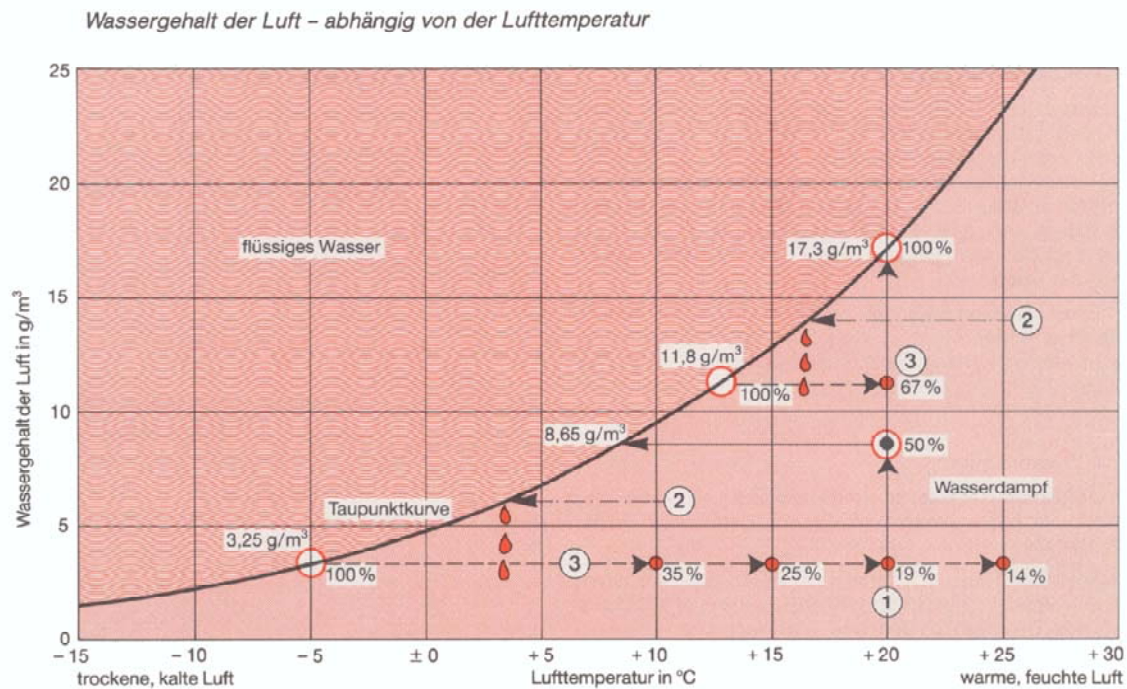
Das „Schwitzwasser“, vornehm Kondensat genannt, wurde in einer kleinen Rinne in der Fensterbank gesammelt und konnte fortgewischt werden. In großen Versammlungsräumen waren sogar „Schwitzwassersammelkästen“ unter den Fensterbänken angebracht, die in den Pausen entleert wurden.

Mit dem Einbau der neuen luftdichten Fenster kam der Schimmelbefall.



Warum? Weil die relative Wohnfeuchte nach oben schnellte und nun Schimmelwachstum ermöglichte an Stellen, die niemand sah, z. B. in den Ecken hinter dem Schlafzimmerschrank.

Hinter diesem Phänomen steckt eine relativ einfache bauphysikalische Tatsache. Nämlich: je wärmer die Luft ist, umso mehr Wasser kann sie aufnehmen. Und das ist keine gradlinige Zunahme, sondern eine ansteigende.



Taupunktcurve

Und je feuchter die Luft dann ist, desto leichter erreicht die Temperatur auf einer Außenwand den kritischen Bereich von 80% Oberflächenfeuchte. Dann beginnt das Schimmelwachstum.

Ich möchte dies hier zeigen an der Differenztemperatur; also dem Abstand zwischen Ihrer Raumlufttemperatur und der Temperatur, wo es dann auf der Wand nass wird. Dann sehen Sie, warum wir immer predigen: trockenes Wohnen ist gesundes Wohnen.

Nehmen wir an, es sei immer 21 Grad im Raum. Bei einer rel. trockenen Raumluft von 45% müsste es um 12,4 Grad abkühlen (grünes Kästchen), damit der Taupunkt erreicht wird. Sie haben also einen „Sicherheitsabstand“ von 12,4 Grad. Bei gleicher Raumtemperatur, aber einer rel. Feuchte von 65% muss es nur um 6,8 Grad abkühlen und schon wird es nass (rotes Kästchen).

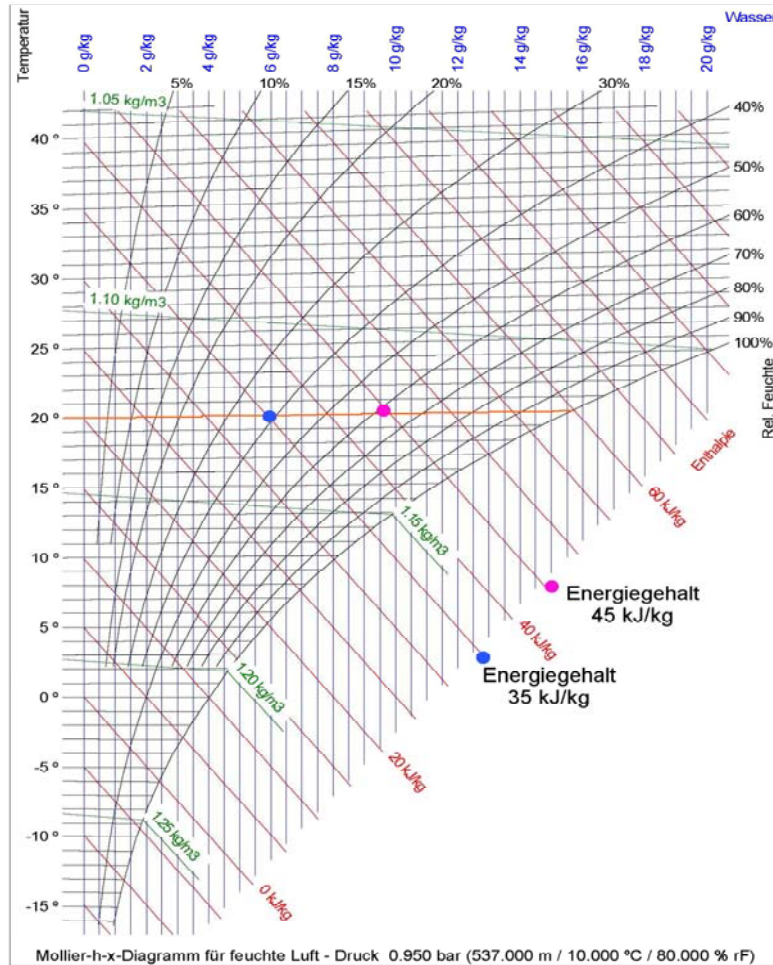
Differenz Taupunkttemperatur zu Lufttemperatur in °C bei einer relativen Luftfeuchte von														
°C	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%
30	19,5	17,1	15,1	13,2	11,6	10,0	8,6	7,3	6,1	4,9	3,8	2,8	1,8	0,9
29	19,3	17,0	15,0	13,1	11,5	10,0	8,6	7,3	6,0	4,9	3,8	2,8	1,8	0,9
28	19,2	16,9	14,9	13,0	11,4	9,9	8,5	7,2	6,0	4,8	3,8	2,8	1,8	0,9
27	19,0	16,8	14,8	12,9	11,3	9,8	8,4	7,1	5,9	4,8	3,7	2,7	1,8	0,9
26	18,9	16,6	14,6	12,8	11,2	9,7	8,4	7,1	5,9	4,8	3,7	2,7	1,8	0,9
25	18,8	16,5	14,5	12,8	11,1	9,7	8,3	7,0	5,9	4,7	3,7	2,7	1,8	0,9
24	18,6	16,4	14,4	12,7	11,1	9,6	8,2	7,0	5,8	4,7	3,7	2,7	1,7	0,9
23	18,5	16,3	14,3	12,6	11,0	9,5	8,2	6,9	5,8	4,7	3,6	2,7	1,7	0,8
22	18,4	16,1	14,2	12,5	10,9	9,5	8,1	6,9	5,7	4,6	3,6	2,6	1,7	0,8
• 21	18,2	16,0	14,1	12,4	10,8	9,4	8,1	6,8	5,7	4,6	3,6	2,6	1,7	0,8
20	18,1	15,9	14,0	12,3	10,7	9,3	8,0	6,8	5,6	4,6	3,6	2,6	1,7	0,8
19	18,0	15,8	13,9	12,2	10,7	9,2	7,9	6,7	5,6	4,5	3,5	2,6	1,7	0,8
18	17,8	15,7	13,8	12,1	10,6	9,2	7,9	6,7	5,5	4,5	3,5	2,6	1,7	0,8
17	17,6	15,6	13,7	12,0	10,5	9,1	7,8	6,6	5,5	4,5	3,5	2,5	1,7	0,8
16	17,4	15,5	13,6	11,9	10,4	9,0	7,8	6,6	5,5	4,4	3,4	2,5	1,6	0,8
15	17,2	15,3	13,5	11,8	10,3	8,9	7,7	6,5	5,4	4,4	3,4	2,5	1,6	0,8
14	16,9	15,0	13,4	11,7	10,3	8,9	7,6	6,5	5,4	4,4	3,4	2,5	1,6	0,8
13	16,7	14,9	13,1	11,7	10,2	8,8	7,5	6,4	5,3	4,3	3,4	2,5	1,6	0,8
12	16,5	14,6	13,0	11,6	10,1	8,8	7,5	6,3	5,3	4,3	3,3	2,4	1,6	0,8
11	16,2	14,4	12,8	11,4	10,0	8,7	7,5	6,3	5,2	4,3	3,3	2,4	1,6	0,8
10	16,0	14,2	12,6	11,2	9,9	8,6	7,4	6,3	5,2	4,2	3,3	2,4	1,6	0,8

Relation der Taupunkttemperatur zur Lufttemperatur

Sie haben also dann nur noch die Hälfte als „Sicherheitsmarge“ bis zur nassen Wand. Und es muss nicht einmal auf der Wand sichtbar nass werden, damit Schimmel sich ausbreitet. Schimmelwachstum beginnt, wenn die Oberflächenfeuchte auf einer Wand mehr als 80% beträgt. Da können Sie die Feuchtigkeit noch gar nicht erkennen.

Und jetzt noch eine wichtige Erkenntnis: trockene Luft benötigt weniger Energie. Sie müssen nicht soviel Wassermoleküle aufheizen.

Und Sie lüften dann auch weniger Energie zum Fenster hinaus. Das zeigt anschaulich das Diagramm von Herrn Mollier. 20 Grad warme Luft enthält bei 40% Feuchte 35 kJ/kg Energie. Bei gleicher Temperatur, aber 60% Feuchte bereits 45 kJ/kg. Feuchte Luft ist also zugleich teure Luft!



Mir ist leider noch keine Untersuchung über die Zunahme der Keimbelastung in luftdichten Wohnungen bekannt. Ich beobachte nur seit langem, dass die sogenannten Hauskrankheiten „sick-building-syndrome“ zunehmen. Und die Debatte um die Frage „Wie gering kann der Luftwechsel gehalten werden? 0,5-fach oder 0,3-fach oder darf's noch ein bisschen weniger sein?“ finde ich beängstigend. Dann bauen wir am Ende nicht mehr öffentbare Fenster ein, also Festverglasungen und überlassen das Lüften einer motorischen Anlage. Was das bedeutet, derartige Anlagen einzubauen, zu überwachen, zu warten und zu reparieren, zu reinigen und eines Tages wieder zu entsorgen, darauf kann ich jetzt nicht eingehen. Ich möchte nur den Denkprozess anstoßen.

Was charakterisiert nun die Wohngebäude aus der benannten Zeit? Wir finden meist einfache standardisierte Grundrisse; „halbe“ Zimmer, also Räume unter 10 m². Die Sanitärräume sind sehr klein. Die Häuser sind kompakt gebaut, drei bis vier Geschosse hoch und haben geneigte Dächer, die damals meist nicht ausgebaut waren. Die Außenwände wurden gemauert aus Ziegel- oder Bimsbetonsteinen. Die Deckenkonstruktion besteht aus einer Holzbalkendecke; die Kellerdecke als preußisches Kappengewölbe oder Ziegelhohlsteindecke. Die Fensterelemente sind als Kastenfenster aus Holz eingebaut. Als Heizung finden wir Kachelöfen oder zentrale Warmwasserheizungsanlagen.

Wie sieht die energetische Seite aus?

Bei der Untersuchung des Heizenergieverbrauchs von mehr als 40 Wohngebäuden stellten wir fest, dass die realen Verbrauchsdaten mehrerer vergangener Jahre ausweisen, dass diese Wohnhäuser zwischen 100 und 165 kWh/(m²a) benötigt hatten (ohne WW-Bereitung). Kleinere Einzelhäuser mit zwei oder drei Wohneinheiten lagen bei 180 kWh/(m²a) und Spitzenreiter sogar bei 210 kWh/(m²a).

Legen wir die Energieverbrauchswert-Grafik der neuen EnEV 2009 zugrunde, so rangieren sie im Bereich grün bis schwach grün/gelb und in der Erläuterungs-Skala unter „energetisch gut modernisiert“.

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Erfasster Energieverbrauch des Gebäudes 3

Energieverbrauchskennwert

Dieses Gebäude: kWh/(m²·a)

Wohngebäude

0 50 100 150 200 250 300 350 400 >400

1925 bis 1940

Energieverbrauch für Warmwasser: enthalten nicht enthalten

Das Gebäude wird auch gekühlt; der typische Energieverbrauch für Kühlung beträgt bei zeitgemäßen Geräten etwa 6 kWh je m² Gebäudenutzfläche und Jahr und ist im Energieverbrauchskennwert nicht enthalten.

Verbrauchserfassung – Heizung und Warmwasser

Energieträger	Zeitraum		Energieverbrauch [kWh]	Anteil Warmwasser [kWh]	Klimafaktor	Energieverbrauchskennwert in kWh/(m²·a) (zeitlich bereinigt, Klimabereinigt)			
	von	bis				Heizung	Warmwasser	Kennwert	
Durchschnitt									

Vergleichswerte Endenergiebedarf

Die modellhaft ermittelten Vergleichswerte beziehen sich auf Gebäude, in denen die Wärme für Heizung und Warmwasser durch Heizkessel im Gebäude bereitgestellt wird. Soll ein Energieverbrauchskennwert verglichen werden, der keinen Warmwasseranteil enthält, ist zu beachten, dass auf die Warmwasserbereitung je nach Gebäudegröße 20 – 40 kWh/(m²·a) entfallen können. Soll ein Energieverbrauchskennwert eines mit Fern- oder Nahwärme beheizten Gebäudes verglichen werden, ist zu beachten, dass hier normalerweise ein um 15 – 30 % geringerer Energieverbrauch als bei vergleichbaren Gebäuden mit Kesselheizung zu erwarten ist.

1)

EnEV 2009

Damit möchte ich zunächst feststellen: So schlecht, wie häufig berichtet wird, sind diese alten massiven Wohnhäuser also nicht! Damit will ich keinesfalls sagen, dass wir nun nichts weiter zu tun brauchen. Aber ich vertrete eine sachgerechte Debatte. Und wenn wir jetzt weiter verbessern wollen, dann wiegt natürlich die ökonomische Betrachtung umso schwerer.

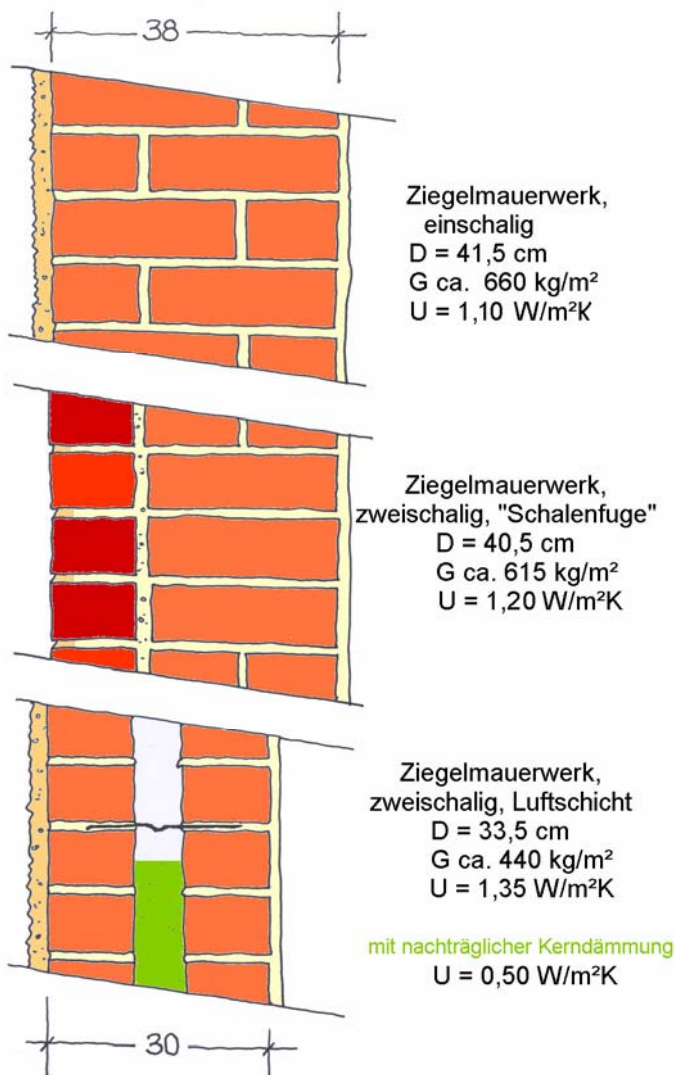
Bei den Wolfsburger Häusern finden wir Außenwände, die teilweise zwar nur 25 cm-dick sind, jedoch aus einem Bimsformstein hergestellt wurden, der zu einem Verlustwert führt von $0,7 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.

Wenn nun der Denkmalwert bei bestimmten Häusern so hoch eingestuft wird, dass ein Dämmsystem auf der Außenfläche ausscheidet, denke ich, kann eine denkmalfreundliche Verbesserung stattfinden durch das innenseitige Vormauern einer weiteren Bimsschale.

Das bringt zwar noch nicht die U-Werte, die sich der Gesetzgeber vorstellt. Diese Baumaßnahme ist aber bauphysikalisch unproblematisch und birgt nicht die Probleme, die wir mit anderen Innendämmsystemen bekommen.

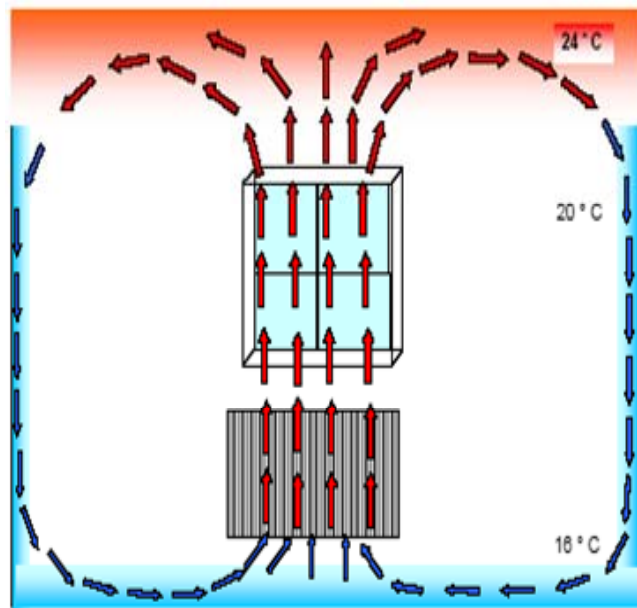
Gerade bei Holzbalkendecken kann Tauwasser im Auflagerbereich zu verdeckten Schädigungen führen. Bei Innendämmungen mit Dampfsperren besteht Gefahr durch Beschädigungen bei der elektrischen Installation oder durch die Mieter, die ihre Wände ja auch „nutzen“ wollen. Feuchteintrag kann durch einbindende Bauteile geschehen. Die derzeit viel propagierten Calcium-Silikat-Platten sind auch nicht unproblematisch. Sie sind weich und der Mieter soll die Wand so belassen, wie sie ist. Das wird nicht jedem gefallen.

Bei den zweischaligen Außenwänden lässt sich die Luftschicht füllen mit Perlite; das halbiert den Wärmeverlust mindestens.



Aber, was machen wir mit einer massiven 40 cm dicken Mauerwerkswand? Sollen wir da auch noch etwas draufkleben? Ich sage NEIN. Wir belassen solche Wände und suchen nach anderen Einsparpotenzialen. Und die gibt es auch. Wir finden Sie bei einem alten Heizsystemen, dem Kachelofen, der auf eine vollkommen andere Art für Wohlbefinden gesorgt hatte, nämlich durch einen hohen Anteil an Wärmestrahlung.

Heute beheizen wir unsere Wohnräume vorwiegend durch Erwärmen der Raumluf mit Konvektoren. Der Konvektor zieht die kalte Luft von unten an, wärmt sie auf und bläst sie nach oben hinaus. Die erwärmte Luft steigt unter die Decke, kühlt sich ab und streicht dann über den Fußboden wieder zum Konvektor hin. Es bildet sich eine Luftwalze im Raum.



Konvektor-Heizkörper erwärmen die Luft und erzeugen eine permanente Luftwalze im Raum. Die Decke wird warm, der Fußboden bleibt kühl. Abgelagerte Stäube werden mit aufgewirbelt, durchströmen den Heizkörper und werden in der Atemluft verteilt.

Ein Ofen als Wärmequelle strahlt die Gegenstände direkt an und erwärmt erst sekundär die Luft. Die Sonnenstrahlen erwärmen ja auch nicht die Luft, sondern bestenfalls die Schwebestoffe darin. Das bedeutet, dass ich mich als bestrahlter Mensch wohlfühle, obschon die Luft um mich herum kühl sein kann. Und dass Strahlung als Urquelle des Lebens von uns Lebewesen als wohltuend empfunden wird, dass können wir ja jetzt in der Ferienzeit wieder 1 zu 1 an den Stränden sehen.

Ein solches System ist tz. B. eine Fußleistenheizung. Der erzeugte Wärmeschleier wärmt die Oberfläche der massiven Wand auf und diese strahlt die Wärme wieder zurück in den Raum. Dadurch wird insgesamt weniger Heizenergie für das angenehme Wohngefühl benötigt. Dieses Prinzip ist übrigens uralt. Die Römer haben es bereits als „Hypokausten-Heizung“ zur Erwärmung ihrer Badehäuser erfolgreich genutzt.

Kastenfenster lassen sich energetisch auch verbessern.

Die alten Fenster haben U-Werte zwischen 2,2 und 2,5 W/(m²K). Wenn die Denkmalpflege mitspielt, lassen sich die inneren Flügel so herrichten, dass sie mit einem Dämmglas ausgestattet werden können. Wir erreichen dadurch einen Verlustwert von ungefähr 1,3 W/(m²K) und damit reichen die Fensterelemente dann an moderne Fenster heran. Die Dichtigkeit ist durch einfräsen einer kleinen Nut herstellbar, so dass ein Gummiprofil eingesetzt werden kann, welches bei Überholungsanstrichen ausgewechselt werden kann. Die äußeren Flügel sollten eher „undicht“ bleiben, damit der Zwischenraum abtrocknen kann und kein lästiges Kondensat entsteht. Lästig sind diese Fensterkonstruktionen den Bewohnern im Übrigen dennoch. Aber das ist dann eben eine Referenz an den Denkmalschutz.

Dabei müssen wir sicher auch darüber nachdenken, wie lange wir die alten Original-Fensterelemente überhaupt erhalten können. Auch engagierten Denkmalpflegern wird klar sein, dass selbst gut gepflegte Holzfenster eine begrenzte Lebensdauer haben; und wenn es nur die Bänder sind, die irgendwann einmal ausgeleiert sind.

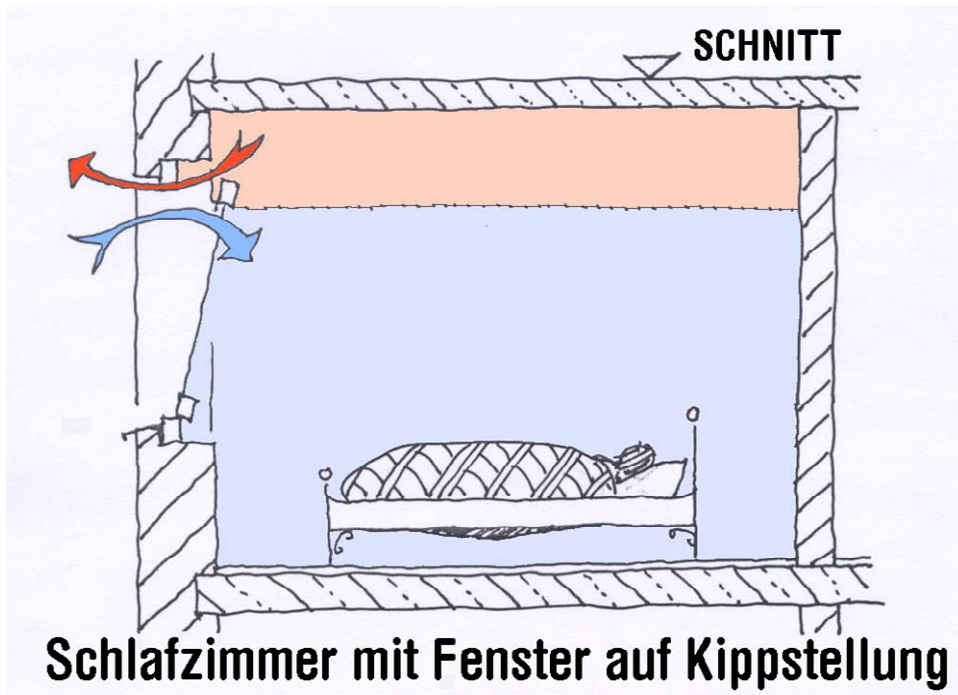
Aber, bauen wir dann die Fenster neu nach? Hat ein Nachbau einen Denkmalwert? Was wollen wir erhalten? Das Original oder nur den Eindruck davon?

Alles spannende Fragen, über die wir kontrovers debattieren können.

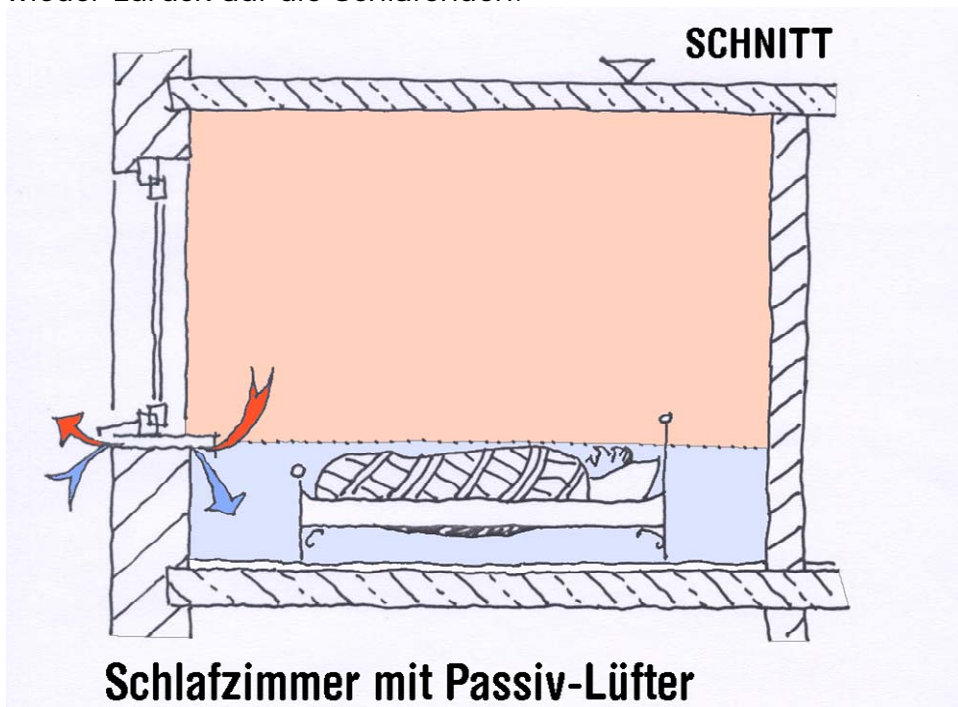
Jetzt werden Sie sich fragen: Eben hat er noch die totale Luftdichtheit als kritisch angesehen – jetzt zeigt er, wie die Teile luftdicht hergerichtet werden können. Ist das nicht ein Widerspruch?

Mein Lösungsvorschlag dazu stammt auch aus den 30er Jahren. Wir bauen wieder eine Lüftungsklappe ein. Und zwar nicht, wie damals häufig praktiziert, oberhalb der Fensterflügel, sondern unterhalb; in den Schlafräumen in der Nasenhöhe eine liegenden Menschen. Wie geht das?

Nehmen wir ein „bundesdeutsches“ Schlafzimmer. Es hat ein Atemluftvolumen von ca. 30 m³. Das bedeutet z. B. nach der Arbeitsstätten-Verordnung, dass hier die Luft nur für eine Person ausreicht. Nun liegen aber zwei Personen dort – die arbeiten allerdings eher nicht. Sie könnten aber morgens mit leichten Kopfschmerzen aufwachen, weil der CO₂-Gehalt angestiegen ist. Kopfschmerzen sind das erste Anzeichen für verbrauchten Sauerstoff und gestiegenen Kohlendioxidgehalt. Deshalb lassen sie ihr Fenster auf Kippstellung. Was passiert: Der Raum kühlt stark aus und der Straßenlärm stört die Nachtruhe.



Deshalb wollen wir die Schlafräume mit sog. Schalldämmlüftern ausstatten. Diese liegen etwa in der Nasenhöhe der Schlafenden. Die Öffnung ist sehr klein, so dass nur eine kleine Luftmenge hineinströmt und gleichzeitig muss die verbrauchte Luft ausströmen. Es bildet sich ein Frischluftsee. Die warme Luft steigt nach oben und gibt ihre Wärme an die Bauteile ab. Diese strahlen sie wieder zurück auf die Schlafenden.



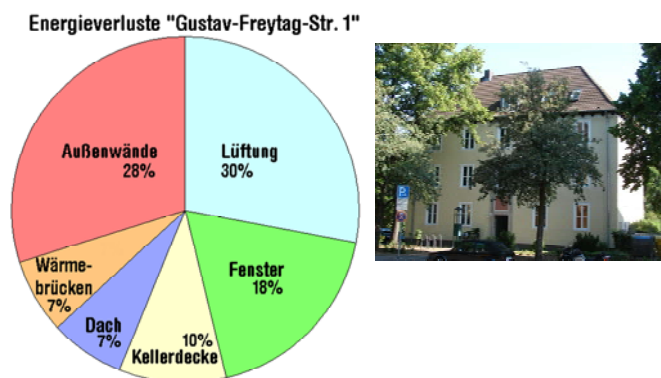
Weil die Luft außerordentlich trocken bleibt, kann auch kein Schimmel entstehen und auch die kleinen Tierchen, die manche Betten bewohnen haben keine Überlebenschancen, weil sie vertrocknen.

Sie erkennen: im Grunde muss jedes einzelne Gebäude von oben bis unten aufgenommen werden, um dann die geeigneten Maßnahmen mit den Beteiligten abzustimmen. Nur bei gleichartigen Gebäuden ließe sich eine Lösung direkt übertragen.

Ich möchte zum Schluss etwas zur viel beworbenen Energie-Einsparung von 70% sagen:

Da klaffen ja die Aussagen um eine Zehnerpotenz auseinander. Die Werbung behauptet 70% Einsparpotenzial durch WDVS auf den Wänden.

Ich halte mit 7% dagegen. Warum?



Sehen wir uns die Verbrauchsanteile an von z. B. dem Wohnhaus, welches Sie heute Nachmittag selber anschauen können. Der Verlust-Anteil durch die Außenwände liegt bei 28%. Nur diesen Anteil können Sie durch Dämmung der Wand – egal ob innen oder außen - verringern. Ich will mich gar nicht streiten, ob um 50% oder 60% oder rechnerisch vielleicht sogar um 70% verringert wird. Sie bleiben im Gesamtergebnis immer unter 20%. Und wenn das tatsächlich eintritt, dann haben wir selbstverständlich etwas für unsere Umwelt getan. Bei den Wohngebäuden, die ich über mehr als 10 Jahre vor der Dämmmaßnahme und danach verfolgt hatte, waren es leider nur reale 7%.

Wie stet es um die Wirtschaftlichkeit:

Wollen wir die §§ 24/25 bemühen? Ausnahmen oder Befreiungen?

Eintretende Einsparungen können nicht in der üblichen Nutzungsdauer erwirtschaftet werden? Wie lange sollen wir die Nutzungsdauer ansetzen? Wie lange kann so ein System funktionieren?

Stiftung Warentest hatte im letzten Jahr Investitionsdaten für ein Wohnhaus Baujahr 1973 veröffentlicht. Bei der „Dämmung der Fassade“ wurden 15.000 € aufgewendet. In 20 Jahren sparen Sie dann 15.000 €. Also kein nennenswerter Gewinn.

Welche Maßnahme bringt wie viel?

Unsere Kosten-Nutzen-Analyse der Sanierung eines Musterhauses zeigt: Die größte Ersparnis bringt die Erneuerung der Heizung, die geringste der Einbau neuer Fenster. Werden alle Maßnahmen zusammen durchgeführt, verbraucht das Haus weniger Energie als ein vergleichbarer Neubau und es gibt einen ordentlichen Zuschuss. Unsere Annahmen: Eine vierköpfige Familie lebt in einem freistehenden zweistöckigen Haus, Baujahr 1973. Das Dachgeschoss ist nicht ausgebaut, die Wohnfläche beträgt 150 Quadratmeter, der Energieverbrauch 212 kWh/m²a¹⁾, der Heizölverbrauch 3 650 Liter im Jahr.

	Ohne Sanierung	Erneuerung der Heizung	Dämmung oberste Geschossdecke	Dämmung Fassade	Dämmung Kellerdecke	Erneuerung Fenster	Alle Maßnahmen zusammen
Kosten der Maßnahme	0	5 930 Euro (Brennwertkessel)	2 250 Euro (30 Euro je m ² Deckenfläche)	15 020 Euro (85 Euro je m ² Fassadenfläche)	1 500 Euro (20 Euro je m ² Kellerdeckenfläche)	10 500 Euro (350 Euro je m ² Fensterfläche)	35 200 Euro
Energieeinsparung	0	4,5 kWh/m ² a	19 kWh/m ² a	53 kWh/m ² a	17 kWh/m ² a	9 kWh/m ² a	143 kWh/m ² a
Energieverbrauch nach Sanierung	212 kWh/m ² a	167 kWh/m ² a	193 kWh/m ² a	159 kWh/m ² a	195 kWh/m ² a	203 kWh/m ² a	69 kWh/m ² a
Energiekosten im 1. Jahr nach der Sanierung²⁾	1 908 Euro	1 503 Euro	1 737 Euro	1 431 Euro	1 755 Euro	1 827 Euro	621 Euro
Ersparnis im 1. Jahr nach der Sanierung	0	405 Euro	171 Euro	477 Euro	153 Euro	81 Euro	1 287 Euro
Energiekosten in 20 Jahren gesamt³⁾	63 090 Euro	49 698 Euro	57 436 Euro	47 317 Euro	58 031 Euro	60 411 Euro	20 534 Euro
Ersparnis in 20 Jahren	0	13 392 Euro	5 654 Euro	15 772 Euro	5 059 Euro	2 678 Euro	42 556 Euro
Zuschuss von der KfW-Bank							6 160 Euro ⁴⁾

1) Energieverbrauch in Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr (kWh/m²a): Bei etwa 100 kWh/m²a erreicht das Haus die Anforderungen der KfW nach Neubau-Niveau gemäß Energieeinsparverordnung, bei etwa 70 kWh/m²a unterschreitet es das Neubau-Niveau um 30 Prozent.
2) Bei einem Preis von 0,06 Euro je Kilowattstunde.
3) Bei einer jährlichen Preissteigerung fossiler Brennstoffe von 5 Prozent.
4) 17,5 Prozent der Investitionskosten, da das Haus Neubau-Niveau um 30 Prozent unterschreitet. Wird nur die Fassade gedämmt und die Heizung erneuert, kostet das knapp 21 000 Euro und es gibt keinen Zuschuss (Energieverbrauch nach Sanierung 114 kWh/m²a). Sinnvoll wäre, zumindest für 2 250 Euro zusätzlich die oberste Geschossdecke zu dämmen. Der Verbrauch würde dann auf unter 100 kWh/m²a sinken und der Hauseigentümer bekäme 10 Prozent der Kosten als Zuschuss (siehe S. 57).
Quelle: cozonline, eigene Berechnungen

Noch umfassender hat es mein Kollege Prof. Dr. Eichener von der Ruhr-Universität-Bochum veröffentlicht. Zitat aus seinem Schlussbericht:
„Der Versuch nachzuweisen, dass energetische Sanierungsmaßnahmen, die den verschärften Anforderungen der EnEV entsprechen, wirtschaftlich sind, ist gescheitert. Vielmehr ist anzunehmen, dass energetische Modernisierungsmaßnahmen im Wohnungsbestand in einer großen Zahl von Fällen nicht wirtschaftlich sind.“
Damit müssen wir leben.

Und noch etwas Gesellschaftspolitisches:

Wenn wir zur Schonung der Ressourcen aus Verantwortung für nachfolgende Generationen und zur Schonung unseres eigenen Portemonnaies Energie einsparen wollen, hier Heizenergie für unsere Wohnbedürfnisse, dann müssen wir auch die Konsequenz einer baulichen Investition nachvollziehen können, sprich: unsere Heizkosten müssen entweder sinken oder die Energiepreiserhöhungen müssen bei uns kleiner ausfallen. Ich denke: nur auf die moralische Komponente zu setzen, auf den Glauben, wir hätten ja nun etwas „für die Umwelt“ getan, dies ist nicht dauerhaft „alltagstauglich“. Ein Bürger, der Trinkwasser spart und dem ich dann mitteile, dass er nun mehr zu bezahlen habe, weil ja weniger verbraucht wird und deshalb die Kosten sich erhöhen, dessen Herz kann ich auf Dauer nicht gewinnen.

Es geht um die Abrechnung des individuellen Heizenergieverbrauchs. Heizkosten zahlt der Mieter. Der Vermieter investiert in seine Immobilie entweder, weil er sie vermietungsattraktiv halten will oder, weil er vorbildlich sein möchte. Wenn aber eine individuelle Erfassung des Verbrauchs nicht gelingt; wenn aufgrund vertraglicher oder abrechnungstechnischer Gegebenheiten eine nachvollziehbare Bezahlung meines Verbrauchs nicht eingerichtet wird, warum soll ich dann sparsam sein? Wenn ich den Erfolg meines Verhaltens nicht erkennen kann, dann lässt mein Bemühen unweigerlich nach. Das ist eben menschlich.

Es reicht also nicht aus, nur baukonstruktiv, bauphysikalisch zu handeln, sondern wir müssen auch gesellschaftlich, politisch wirken, um zu einem „nachhaltigen“ Erfolg zu kommen.

Vielen Dank!