

# Standard-Angebot oder Top-Level-Modernisierung?

## Ehrlichkeit bei der Berechnung von Spareffekten durch Brennwerttechnik und Solare Modernisierung

Prof. Dr.-Ing. Dieter Wolff, Fachhochschule Braunschweig/Wolfenbüttel

Die Themen der Energetischen Modernisierung haben durch den enormen Energiepreisanstieg der letzten 6 Jahre v.a. im Wohnungsbau eine zunehmende Bedeutung erlangt. Im nachfolgenden Beitrag wird die Bewertungsgröße ‚Kosten der eingesparten kWh Energie‘ bzw. ‚Äquivalenter Energiepreis‘ als – aus Sicht des Autors – am besten geeignetes Kriterium zur Bewertung der Wirtschaftlichkeit von Energieeinsparmaßnahmen im Wohngebäudebestand herausgestellt.

Es wird die These aufgestellt, dass zur effektivsten und nicht zur effizientesten Minderung des Primärenergieverbrauchs und der CO<sub>2</sub>-Emissionen eine sinnvolle Reihenfolge von vorrangigen Maßnahmen zur Energieeinsparung mit hoher Wirtschaftlichkeit und im zweiten Schritt von Maßnahmen zum Ausbau alternativer Energiesysteme erforderlich ist. Die Frage: „Standard-Angebot oder Top-Level-Modernisierung?“ steht dabei nur sekundär mit dem Einsparpotential von Modernisierungsmaßnahmen in Zusammenhang.

Auch ein ‚Standardangebot‘ mit technisch und wirtschaftlich max. realisierbaren Dämmdicken von Kellerdecken, Dachkonstruktionen und Außenwänden, mit qualitativ hochwertiger Wärmeschutzverglasung und mit einfacher aber hoch effektiver Wärmeerzeugung (Brennwerttechnik, Fernwärme) kann mehr einsparen als ein Top-Level-Angebot mit Komfortlüftung

(Zu-/Abluft mit Wärmerückgewinnung), Wärmepumpen- oder sogar BHKW-Technik und solarer Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung. Die Top-Level-Modernisierung stellt sozusagen die Kür dar, stößt aber in vielen Fällen auch noch beim heutigen Energiepreisniveau an ihre wirtschaftlichen Grenzen; dies gilt v.a., wenn bei Bestandsgebäuden Planungs- und Be-

trachtungszeiträume für Wirtschaftlichkeitsbewertungen unter 20 Jahren angesetzt werden. In allen Fällen ist eine sehr sorgfältige Planung, Ausführung und Qualitätssicherung unabdingbare Voraussetzung für den tatsächlichen Energieeinsparerfolg.

Denn immer noch gilt: „Am billigsten ist die Energie, die erst gar nicht verbraucht wird!“. Daher muss langfristig ein Bewusstseinswandel in der Bevölkerung, aber auch in Politik und Wirtschaft stattfinden.

An den zwei Beispielen ‚Kesselaustausch‘ und ‚Solare Sanierung‘ wird verdeutlicht, dass nur eine ehrliche energetische und wirtschaftliche Bewertung auf der Basis „kWh Energieeinsparung und zugehörige Kosten“ das Ziel „maximale Primärenergieeinsparung und maximale Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen bei geringstem Investitionseinsatz“ erreichbar macht. Zu der gesamten Thematik ‚Energetische Modernisierung‘ zählt natürlich auch die leidige Frage: „Welcher Energieausweis ist für mein Gebäude der richtige? Der bedarfs- oder der verbrauchsorientierte Energiepass?“ Man sollte sich in beiden Fällen aber von der Idee verabschieden, dass ein flächendeckender und möglichst kostengünstiger, öffentlich-rechtlicher Energieausweis die komplette Energieberatung mit einschließt.

Der Autor fordert eine einfache Auswertung von Verbrauchswerten: E-A-V-Energieanalyse aus dem Verbrauch. Jedem selbst nutzenden Eigentümer und Betreiber wird empfohlen, monatliche Verbrauchswerte auszuwerten und aus dieser Auswertung sowohl die Qualität der Gebäudehülle als auch die der Anlagentechnik zu ermitteln.

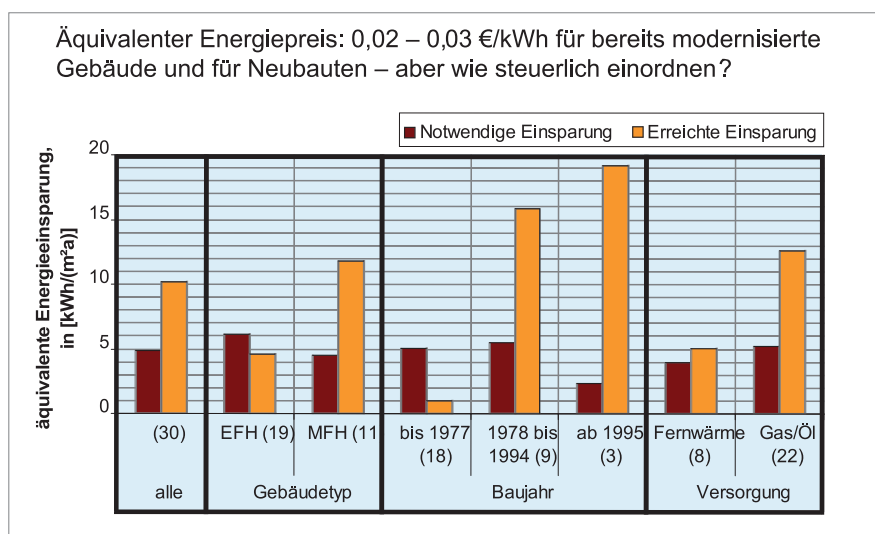


Abb. 1 Wirtschaftlichkeit der Optimierung (Werte bezogen auf beheizte Fläche)

# Wärme fürs Leben.



Mit modernster Heiztechnik von Junkers nutzen Sie die natürliche Wärme der Erde.

Mit Wärmepumpen von Junkers schöpfen Sie, unabhängig von Jahreszeit und Witterung, behagliche Wärme aus dem Innern der Erde. Ein individuell auf Ihr Haus zugeschnittener und in sich geschlossener Energie-Kreislauf verwandelt Erdwärme in Heizwärme. Regenerative Energie, mit der Sie im Winter heizen und im

Sommer kühlen können. Nutzen Sie diese zuverlässige und umweltschonende Energiequelle und genießen Sie täglich das gute Gefühl, die Umwelt zu schonen und Ressourcen zu sparen. Junkers – Wärme fürs Leben.

[www.junkers.com](http://www.junkers.com)

Infodienst: 0 18 03/337 333 (0.09 EUR/Min.)

 **JUNKERS**  
Bosch Gruppe

Die unerquicklichen und überflüssigen Diskussionen der letzten Jahre um Form und Inhalte eines Energiepasses haben leider den wichtigsten Gesichtspunkt der EnEV-Novellierung in den Hintergrund gerückt: das Anforderungsniveau für Neubau und Modernisierung. Warum soll das Anforderungsniveau weitgehend unverändert bleiben? Warum setzen sich nicht die beteiligten Ministerien, die Herstellerverbände, die Wohnungswirtschaft und die Wohneigentümer- oder die Mieterschutz- und Verbraucherschutzverbände für höhere Anforderungen in einer novellierten EnEV ein?

Bei der wirtschaftlichen Bewertung sollte eingesparte kWh Endenergie ehrlich den Zusatzkosten der jeweiligen Einsparinvestitionen zugeordnet werden, um mit einem minimalen oder mit einem fest vorgegebenen investiven Aufwand das maximal mögliche Endenergieeinsparpotenzial zu aktivieren. Und das vorrangig vor förderpolitischen, steuerlichen oder mietrechtlichen ‚Lösungsmöglichkeiten‘. Diese sind zwar eventuell ‚effizient‘ im Sinne von „man hat die steuerlichen, mietrechtlichen und förderpolitischen Regeln optimal ausgenutzt“, aber nicht unbedingt energetisch und wirtschaftlich effektiv.

### WIRTSCHAFTLICHKEIT DER ENERGETISCHEN MODERNISIERUNG

Die drastische Steigerung der Energiepreise und die nicht mehr in Frage zu stellende Verknappung fossiler Energieträger erfordern verlässliche Lösungen für die kurz-, mittel- und langfristig zu ergreifenden effektivsten Energieeinsparstrategien.

Selbstverständlich steht hierbei die Frage nach der Wirtschaftlichkeit alternativer Investitionsmaßnahmen an erster Stelle. Nur, was heißt wirtschaftlich z.B. beim alt bekannten Vermieter-Mieter-Dilemma? Wenn die Nutzerseite durch weitere beträchtliche Energieeinsparungen unverhältnismäßig davon profitiert, dass der Eigentümer zwei Jahre nach einer Modernisierung der Gebäudehülle noch zusätzlich Geld in die Optimierung der Heizungstechnik und in die Umstellung einer Einrohr- in eine

Zweirohrheizung investiert; dies von den Gerichten jedoch nicht als umlagefähige Modernisierungskosten sondern nur als „normale“ Instandhaltung anerkannt wird? Hier sind z.B. dringend Änderungen in der Miet- und Steuergesetzgebung erforderlich.

### METHODEN ZUR BEWERTUNG DER WIRTSCHAFTLICHKEIT

Zur Bewertung der Wirtschaftlichkeit von Energiesparinvestitionen im Gebäudebestand schlägt das Institut für Wohnen und Umwelt Darmstadt (IWU) in einer Studie für die Deutsche Energie-Agentur (DENA) [1] drei Methoden vor:

- ▶ Kosten der eingesparten kWh Energie = Äquivalenter Energiepreis
- ▶ Kapitalwertmethode und annuitätischer Gewinn
- ▶ Capital-Asset-Value-Methode

Energiesparinvestitionen müssen sich immer an den Energiekosten messen, die ohne diese Maßnahmen angefallen wären. Eine zuverlässige Verbrauchserfassung in der Vergangenheit – mindestens in den letzten drei Jahren – und eine seriöse Energieberatung (s.u. Energieanalyse aus dem Verbrauch) sind deshalb unabdingbare Voraussetzungen vor jeder energetischen Modernisierung. Rentabel ist eine Maßnahme dann, wenn die gewünschte Energiedienstleistung „Räume komfortabel temperieren und mit Frischluft versorgen“ durch sie nicht teurer erbracht wird als durch den alternativen Energiebezug ohne die Maßnahme (einschließlich Zins und Tilgung für das eingesetzte Kapital). Die annuitätischen Kosten für eine Maßnahme ergeben sich aus:

$$K = a \times I + Z$$

**K:** annuitätische Kosten der Maßnahme

**a:** Annuitätenfaktor aus kalkulatorischem Zins und Betrachtungszeitraum

**I:** Mehr-(Differenz-)Kosten für die energiesparende Maßnahme gegenüber einer „sowieso“ geplanten Instandsetzung

**Z:** eventuell zusätzlich anfallende jährliche Kosten (z.B. für Wartung und Hilfsenergie bei Einbau einer kontrollierten Wohnungslüftung)

Eine Energiesparmaßnahme ist dann als wirtschaftlich einzustufen, wenn die durch sie erzielbaren jährlichen Energiekosteneinsparungen größer sind als die annuitätischen Kosten. Die aus beiden Größen ermittelte Differenz, der annuitätische Gewinn, muss > 0 sein! Hierbei spielt der Betrachtungszeitraum eine entscheidende Rolle!

Neben der Bewertungsgröße annuitätischer Gewinn kann das Kriterium ‚Kosten der eingesparten kWh Energie‘ gewählt werden, das auch häufig als ‚Äquivalenter Energiepreis‘ bezeichnet wird. Die Kosten der eingesparten kWh Energie ergeben sich aus den annuitätischen Kosten der Maßnahme (K, siehe oben) dividiert durch die eingesparten Energiemengen. Die Kosten der eingesparten kWh Energie werden schließlich mit dem mittleren zukünftig zu erwartenden Energiepreis verglichen. Bei der Festlegung dieses Preises ist folgendes zu beachten:

Viele Investoren neigen zu der Annahme, dass die Energiepreise im Betrachtungszeitraum für die Wirtschaftlichkeitsanalyse der Immobilie konstant bleiben. Dies kann für kurze Zeiträume (< 5a) durchaus vernünftig sein. Bei langfristigen Investitionen wie z.B. bei einem Neubau oder bei einer Modernisierung der Gebäudehülle jedoch wirkt sich eine unterschätzte Energiepreissteigerung nachteilig auf die Wirtschaftlichkeit der Maßnahme aus. Die Teuerungsrate für Energie ist mit 7 %/a in den letzten 40 Jahren immer höher gewesen als die allgemeine Inflationsrate. Die Durchführung von Energiesparmaßnahmen kann somit auch als „Versicherung gegen Energiepreissteigerungen“ angesehen werden [1].

Die Beurteilungskriterien ‚Annuitätischer Gewinn‘ und ‚Kosten der eingesparten kWh Energie‘ eignen sich hervorragend zur Beurteilung der Vorteilhaftigkeit einer Investition, wenn die Energiekosteneinsparungen vom Investor tatsächlich als Einnahmen realisiert werden könnten. Dies gilt leider nur im selbst genutzten Wohnungsbau.

Im Mietwohnungsbau steht energetisch sinnvollen Investitionen jedoch häufig das bereits angesprochene ‚Investor-



## MIT PUMPDRIVE LAUFEN PUMPEN AUTOMATISCH BESSER.

PumpDrive von KSB – das bedeutet bedarfsabhängige Drehzahlregelung mit System. Pumpen von KSB können mit PumpDrive schnell, exakt und stufenlos geregelt werden. Zusammen mit einem umfassenden Service entsteht so ein effizientes Komplettsystem, das für einen reibungslosen Pumpenbetrieb sorgt. Und das in vielen Anwendungsbereichen von Heizung über Klimatisierung bis hin zu Druckerhöhung, im Mehrfamilienhaus genauso wie im Flughafen. Schalten auch Sie hoch auf Komplettsystem:

[www.ksb.de/pumpdrive](http://www.ksb.de/pumpdrive)



Nutzer-Dilemma' entgegen. Der Energieeinsparnutzen in Form geringerer Heizkosten kommt primär dem Mieter zugute, der Vermieter trägt jedoch die Investitionskosten und kann nur indirekt über zusätzliche Mieteinnahmen von seinen Investitionen profitieren. Hier greifen dann weitere komplexe Methoden zur wirtschaftlichen Bewertung, die auch steuerliche, mietrechtliche und förderpolitische Aspekte sowie auch Risiko- und Rendite-Analysen ermöglichen. Hierzu wird auf weiterführende Arbeiten verwiesen [1].

### GERINGINVESTIVE MASSNAHMEN HABEN VORRANG

Das Kriterium ‚Kosten der eingesparten kWh Energie‘ ist ein hervorragendes Instrument, gerade gegenüber differenzierten und finanzmathematisch nur schwer nachvollziehbaren Rentabilitätsbetrachtungen. Diese müssen aufgrund der typisch deutschen Komplexität des gesetzlichen Regelwerks für Bestandinvestitionen individuell mit konkreten Randbedingungen belegt werden und im vermieteten Wohnbau unterschiedlichen Mieterhöhungs- und Finanzierungsvarianten, öffentlichen Förderungen sowie steuerlichen Aspekten Rechnung tragen.

Der Autor plädiert für eine von diesen komplexen Randbedingungen unabhängige und einfache wirtschaftliche Bewertung energetischer Einsparmaßnahmen mit dem Werkzeug der ‚Kosten der eingesparten kWh Energie‘; verbunden mit der Forderung an den Gesetzgeber und an die beteiligten Interessensakteure (Verbände, Hersteller, etc.) – auch im Rahmen von Förderprogrammen – die Voraussetzungen für eine einheitliche wirtschaftliche Berücksichtigung von Energieeinsparmaßnahmen in der Wohnungswirtschaft zu schaffen.

Es kann doch nicht sein, dass sich einerseits die Optimierung von Heizungsanlagen (Hydraulischer Abgleich, Einstellung von Reglern und Pumpen, s.u.!) als hoch wirtschaftliche Maßnahme mit Kosten von 2-3 Euro-Cent je eingesparter kWh herausstellt, sie sich jedoch für einen Vermieter als vollständig unwirt-

schaftlich darstellt, da er die erforderlichen geringfügigen Investitionen nicht an den Mieter weitergeben darf und diese Maßnahmen auch nicht so attraktiv sichtbar sind, wie z.B. die Photovoltaik auf dem Dach.

### STRATEGIEN ZUR ENERGETISCHEN MODERNISIERUNG

Die jüngsten Veröffentlichungen bekannter Institutionen wie dem Wuppertal-Institut [2] und dem IWU in Darmstadt [1] lassen das Thema ‚Energetische Modernisierung‘ in einem neuen Licht erscheinen; man könnte fast schon von einer Bewusstseinswende in der derzeitigen 3. Ölkrise seit 1998 nach den beiden Ölkrisen von 1973 und von 1979/83 sprechen. Das Thema ‚Energiesparen‘ wird wieder mehr in den Mittelpunkt gerückt.

Von zentraler Bedeutung für die weitere Entwicklung ist die Beantwortung der Frage: „Gelingt es, bei allen Beteiligten Akzeptanz für die Kombination ‚Energiesparen‘ und ‚Förderung effizienter konventioneller und regenerativer Energietechnologien‘, also für Ressourcen schonendes Wirtschaften zu gewinnen?“ Gelingt es, auch Politikern und anderen Repräsentanten zu vermitteln, dass der Start einer groß angelegten Energiespar-Kampagne attraktiver ist als die Eröffnungsfeier zu einer ‚solaren Kollektivierung‘ des Daches eines Rathauses, obwohl in diesem evtl. gar kein Warmwasser benötigt wird bzw. die Warmwasserbereitung mit elektrischen Untertischspeichern energetisch und wirtschaftlich viel sinnvoller wäre! Doch Energiesparen ‚riecht‘ bis heute immer nach Verzicht auf Komfort und Mobilität; und deshalb wurde ja auch als Ersatz der Begriff ‚Energieeffizienz‘ geprägt. Klingt irgendwie besser und weniger nach sparen!

Wie ein kürzlich in dem Wirtschafts magazin *brand eins* erschienener Artikel [3] in hervorragender Weise darstellt, liegen die Stolpersteine auf dem Weg zur deutlichen Primärenergieeinsparung und zur CO<sub>2</sub>-Minderung in vielen Fällen an den Randbedingungen des gesellschaftlichen und politischen Bewusstseins:

„Das Energieproblem wird in Deutschland nach wie vor hauptsächlich unter der Fragestellung betrachtet: Wo bekommen wir mehr saubere Energie her? Umweltbewusste Eigenheimbesitzer kämpfen um jeden (subventionierten) Quadratzentimeter Solarkollektor auf dem Dach. Keiner baut bessere Windräder als deutsche Ingenieure – ...“ und weiter:

„Das ist alles schön und gut – und auch ein Ergebnis unserer Maschinenbau-Tradition. Gesellschaftliche Herausforderungen nehmen wir als technische Probleme wahr. Und wir antworten mit technischen Lösungen. Beim Energieproblem gilt aber die einfache Regel: Die sauberste Energie ist die, die gar nicht gebraucht wird.“ Viel deutlicher noch wird dies von Hamm in *Cultura21* beschrieben [4].

Weitere, von den verschiedensten Seiten veröffentlichte Prognosen zur zukünftigen Energieproblematik könnte man in dem einen Satz zusammenfassen: „Nur durch 80 % Energieeinsparung kann im Jahr 2050 ein Deckungsanteil regenerativer Energieträger von mehr als 80 % erreicht werden!“ Dabei ist die wichtigste Frage: „Wie und in welcher Reihenfolge erreichen wir dieses Ziel?“ Zunächst die ‚alte Scheune‘ mit einem Holzhackschnitzel- oder Pellet-Kessel ausstatten oder erst die Außenwand dämmen und die Einfachverglasung gegen Wärmeschutzverglasung austauschen und dann neue Energieträger bei geringerem Leistungs- und Energiebedarf einsetzen?

### KURZFRISTIGE UND GERINGINVESTIVE GEGENÜBER MITTEL- UND LANGFRISTIGEN MASSNAHMEN

Analysiert man manche von der Politik und von einzelnen Interessensverbänden vorgeschlagene Förder- und Energieeinsparpakete, sind Zweifel angebracht, ob diesen die Prinzipien maximaler Primärenergieeinsparung und maximaler Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen bei geringstem Investitionseinsatz bzw. bei größter Wirtschaftlichkeit zugrunde liegen: Hier stehen sich kurzfristige, geringinvestive Maßnahmen

(z.B. Heizungsoptimierung) und mittel- und langfristigen Maßnahmen (z.B. Vollmodernisierung zum 3-I-Haus und Energieträgerumstellung) gegenüber. Die Ergebnisse der vom Autor mitbegleiteten Projekte „Felduntersuchungen Brennwertkessel“ [5] und „OPTIMUS–Optimierung von Heizungsanlagen“ [6] belegen: Weniger die Effizienzsteigerungen auf dem Papier über Verordnungen (EnEV) und Normen (DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10) als die effektive und in Stufen geplante Systemabstimmung von Gebäude, Anlagentechnik und Nutzung – verbunden mit einer methodischen und dokumentierten Qualitätssicherung in Planung und Ausführung – bewirken reale Einsparungen an Endenergie.

zeigen auch die Ergebnisse einer kürzlich veröffentlichten Studie des Wuppertal-Instituts [2]. Demgegenüber liegen andere Maßnahmen der ‚Standard-‘ bzw. der ‚Top-Level-Modernisierung‘ bei teilweise deutlich höheren Werten, wie nachfolgende Abschätzungen äquivalenter Energiepreise zeigen:

**Außenwanddämmung:** 0,02-0,2 €/kWh  
**Kesselaustausch:** 0,02-0,2 €/kWh  
**Fenster:** 0,06-0,3 €/kWh  
**Komfortlüftung:** 0,08-0,25 €/kWh  
**Solartechnik:** 0,12-0,3 €/kWh

Wesentlich hängt der äquivalente Energiepreis von dem Betrachtungszeitraum, dem kalkulatorischen Zins und vom Ziel der Verbesserungsmaßnahme

### Beispiel 1: Systemoptimierung kann zukünftig Kesselverluste minimieren

Ein Ausschnitt aus der OPTIMUS-Studie [6] zeigt die aus Messungen über mehr als zwei Jahre ermittelten realen Nutzungsgrade (in % auf den Heizwert  $H_i$  und auf den ‚ehrlichen‘ Brennwert  $H_s$  bezogen) und die Kesselverluste (in kWh/(m<sup>2</sup>a) ebenfalls auf  $H_i$  bzw. auf  $H_s$  bezogen), Abb.2.

Die Kesselverluste der überwiegend alten Gebäude mit 151 bzw. 161 kWh/(m<sup>2</sup>a) Nutzwärmeabgabe für Heizung und Trinkwarmwasser liegen bei 39 bzw. 59 kWh(Hs)/(m<sup>2</sup>a) für Brennwert- bzw. NT-Heizkessel. Im Fall der Anlagen mit Brennwertkessel betragen die Kesselverluste 26 %, im Fall der NT-Kessel 37 % der abgegebenen Nutzwärme!

Art	Kennwerte	Heizwertbezug	Brennwertbezug	Zahl
Brennwertkessel	Input, in [kWh/(m <sup>2</sup> a)]	173	190	16
	Verlust, in [kWh/(m <sup>2</sup> a)]	22	39	
	Output, in [kWh/(m <sup>2</sup> a)]	151	151	
	Nutzungsgrad, in [%]	87	79	
Niedertemperaturkessel	Input, in [kWh/(m <sup>2</sup> a)]	199	220	23
	Verlust, in [kWh/(m <sup>2</sup> a)]	39	59	
	Output, in [kWh/(m <sup>2</sup> a)]	161	161	
	Nutzungsgrad, in [%]	81	73	

Abb.2 Nutzungsgrade und Erzeugerverluste von Kesseln

Die weiteren Auswertungen des OPTIMUS-Projekts – zusammen mit einer vertieften Analyse in der Dissertation von Jagnow [7] – geben wichtige Hinweise auf die realen Verluste der Gebäudehülle und der Anlagentechnik und auf ein bisher wenig genutztes, gering investives Einsparpotenzial:

Die Optimierung der Regelung und Hydraulik, insbesondere von modernisierten und neu erstellten Gebäuden und Anlagen.

Ein mittleres Endenergie-Einsparpotenzial von ca. 13-19 kWh/(m<sup>2</sup> a), Abb.1, für baulich modernisierte und neue Gebäude bei einem mittleren Investitionsaufwand von 4 Euro/m<sup>2</sup> durch die Optimierung der Heizungstechnik konnte im OPTIMUS-Projekt nachgewiesen werden. Dies entspricht einem äquivalenten Energiepreis von ca. 2 bis 3 Euro-Cent/kWh. Die Optimierung von Heizungs- und Lüftungsanlagen ist also eine hoch wirtschaftliche Maßnahme bei geringstem Investitionsaufwand. Dies

ab: handelt es sich um eine unbedingt erforderliche Instandsetzungsmaßnahme – hier sind für die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung nur die Differenzkosten anzusetzen – oder um eine aus anderen Beweggründen (z.B. Wertsteigerung, Versicherung gegen Energiepreiserhöhungen) motivierte Investition?

### EHRliche ENERGIEBILANZ – VORAUSSETZUNG FÜR EFFEKTIVE ENERGETISCHE MODERNISIERUNG

Nur eine korrekte energetische und wirtschaftliche Bilanzierung der Werte für Nutz- und Verlustenergien – in Zukunft bei fossilen Energieträgern nur noch mit Brennwertbezug – liefert ehrliche Aussagen zur energetischen Effektivität und zur Wirtschaftlichkeit verschiedener Maßnahmen. Zwei Beispiele sollen gegenüber dieser geforderten ‚ehrlichen Bilanzierung‘ das ‚Verschleierungspotenzial‘ heute anzutreffender Bewertungsmethoden verdeutlichen.

Würden die in den Herstellerunterlagen gern genannten Normnutzungsgrade von 105 bis 110 % (Heizwertbezug) angenommen, folgten daraus nur Verluste der Brennwertheizkessel zwischen etwas mehr als 0 bis zu 10 kWh/(m<sup>2</sup>a) gegenüber real gemessenen 39 kWh/(m<sup>2</sup>a).

In einer schon etwas realistischeren Energiebedarfsrechnung für Energieausweise nach der zu erwartenden Novellierung der EnEV2007 ergäbe sich für Brennwertheizkessel ein Pauschalwert für die Wärmeerzeugeraufwandszahl  $e_g$  als Verhältnis von Kessel-Input zu Output (ebenfalls Heizwertbezug) von 1,03 für Mehrfamilienhäuser. Dies entspricht nach den Kenndaten in der Tabelle Abb.2 auf den Brennwert bezogenen rechnerischen Kesselverlusten von 22 kWh/(m<sup>2</sup>a); also immer noch nur etwas mehr als die Hälfte der in der Praxis gemessenen Werte von 39 kWh/(m<sup>2</sup>a). Es ist leicht zu erkennen, wie durch prozentuale Angaben von Nutzungsgraden

Die Solare Sanierung senkt den Energieverbrauch für Heizung und Warmwasser und damit die warmen Betriebskosten um 30%, die Investitionen sind umlagefähig. Durch die Energieeinsparung bleibt die resultierende Bruttowarmmiete gleich oder sinkt sogar unter den vorherigen Wert. Die Solare Sanierung refinanziert sich somit zu 100% aus der erzielten Energieeinsparung.

Beispielrechnung für ein Mehrfamilienhaus mit 40 Wohneinheiten und 2800 m<sup>2</sup> Wohnfläche.  
Der Wärmebedarf beträgt vor Sanierung 560.000 kWh pro Jahr oder spezifisch 200 kWh/m<sup>2</sup> und Jahr.

#### Energieeinsparung für den Mieter

- ▶ Solarkollektorfläche 40 m<sup>2</sup> (1m<sup>2</sup> Wohneinheit)
- ▶ Solarertrag bei 500 kWh/m<sup>2</sup> Jahr = 20.000 kWh/Jahr
- ▶ Energieeinsparung ca 30% von 560.000 kWh = 168.000 kWh/Jahr\*
- ▶ Spezifische Ersparnis pro m<sup>2</sup> Wohnfläche im Jahr = 60 kWh/m<sup>2</sup>Jahr
- ▶ Spezifische Ersparnis pro m<sup>2</sup> Wohnfläche im Monat = 5 kWh/m<sup>2</sup>Monat
- ▶ Kosteneinsparung bei 0,05 Euro/kWh = 0,25 Euro/m<sup>2</sup>Monat

#### Investitionen für das Wohnungsbaunternehmen

- ▶ Investitionskosten (ca. 1.400 Euro/WE) = 56.000 Euro
- ▶ 11% Modernisierungumlage = 6.160 Euro/Jahr
- ▶ Modernisierungumlage pro m<sup>2</sup> Wohnfläche im Jahr = 2,20 Euro/m<sup>2</sup>Jahr
- ▶ Modernisierungumlage pro m<sup>2</sup> Wohnfläche im Monat = 0,18 Euro/m<sup>2</sup>Monat

\*durchschnittliche Energieeinsparung für Warmwasser & Heizung durch die Verbindung von Solarenergienutzung und Anlageneffizienz.  
Kann objektspezifisch unterschiedlich ausfallen, je nach Energieträger, Dämmstandard und Nutzerverhalten

Abb.3 Berechnungsbeispiel des Programms „Solare Sanierung“

bzw. Aufwandszahlen berechnete Einsparprognosen manipuliert und – absichtlich oder nicht – ‚verschleiert‘ werden. Nur durch eine effektive Systemanpassung, wie sie die OPTIMUS-Strategie der regelungstechnischen und hydraulischen Optimierung ermöglicht, können rechnerisch erhoffte geringe Kesselverluste erreicht werden. Dies soll in einem in Kürze anzugehenden Folgeprojekt belegt werden.

#### Beispiel 2: 30 % weniger Endenergieverbrauch durch „Solare Sanierung“

Ein aktuell beworbenes Programm „Solare Sanierung“ [8] verspricht für ein Bestandsgebäude mit einem heute für Bestandsbauten typischen Wärmebedarf von 200 kWh/(m<sup>2</sup>a) für Raumheizung und Trinkwarmwasser eine Reduzierung um 60 kWh/(m<sup>2</sup>a), also um 30 %, durch die Verbindung: „Solarenergienutzung & Anlageneffizienz“, Abb.3.

Nicht – oder nicht direkt – erwähnt wird, dass mit der solaren Sanierung meist auch weitere Maßnahmen wie der Einsatz eines neuen Brennwertheizkessels, ein hydraulischer Abgleich und weitere Optimierungsmaßnahmen durchgeführt wurden.

Nicht – oder nicht direkt – erwähnt wird, dass mit einer Solaranlage für Warmwasser und Heizungsunterstützung nur 10 bis maximal 30 kWh/(m<sup>2</sup>–a) bezogen auf die beheizte Fläche an Endenergieeinsparungen möglich sind – und zwar unabhängig ob Alt- oder Neubauanla-

ge. Bei obigem Berechnungsbeispiel sind es lediglich 7 kWh/(m<sup>2</sup> a)!

Die restlichen 53 kWh/(m<sup>2</sup>a) können also nur durch die anderen Maßnahmen erzielt werden: Kesseltausch, Dachdämmung, anlagentechnische Optimierung. In Ihrer Summierung und Koppelwirkung sind diese Einsparwerte durchaus realistisch. Nur bleibt die Frage, was von den Maßnahmen wirklich umlagefähige Modernisierung und was Instandhaltung bzw. Instandsetzung ist? Sicherlich nicht ohne Grund wurde der ursprüngliche Titel der Aktion „Solare Sanierung“ ersetzt durch „Solare Modernisierung“. Die EnEV fordert zu Recht die nachträgliche Dämmung von Außenwänden, Kellerdecke und Dach sowie die Kesselerneuerung, wenn im Rahmen einer Instandsetzung „etwas angefasst“ wird und bestimmte Randbedingungen erfüllt sind oder bestimmte Fristen überschritten werden. All diese Maßnahmen sind hoch wirtschaftlich. Und die Solaranlage ist nach einer gebäude- und anlagentechnischen Optimierung dann sozusagen die ‚Kür‘ und in der Zukunft als eine von vielen alternativen Maßnahmen zwingend erforderlich.

Unsere komplizierte und von den meisten kaum noch nachvollziehbare Steuer- und Mietgesetzgebung zusammen mit den verschiedensten Förderprogrammen verführt jedoch zu neuen förderpolitischen und öffentlichkeitswirksamen ‚Paketlösungen‘; nur dass diese nicht zwangsläufig das effektivste Einsparer-

gebnis mit minimalem Kostenaufwand liefern. Warmmietenneutralität, bessere Möglichkeiten für ein Wärmeliefer-Contracting und/oder eine Änderung des Aufteilungsschlüssels der warmen Nebenkosten nach der Heizkostenverordnung könnten hier Abhilfe schaffen.

Die Brachenakteure sollten also wieder lernen, korrekt und ehrlich zu bilanzieren; energetisch und wirtschaftlich. Letzteres am besten mit dem oben beschriebenen Werkzeug: ‚Kosten je eingesparter kWh Energie‘ bzw. ‚Äquivalenter Energiepreis‘, der einfach zu ermitteln ist: Bei einem Annuitätsfaktor von 0,08 a<sup>-1</sup> für Zinsen und Tilgung liegt der äquivalente (Wärme-)Energiepreis  $k_{\text{äE}}$  der „Solaren Sanierung“ für obiges Beispiel bei

$$k_{\text{äE}} = \frac{0,08 \text{ a}^{-1} \times 56000 \text{ Euro}}{20000 \text{ kWh / a}} = 22,4 \text{ ct / kWh}$$

und damit bei einem typischen Wert für eine Solaranlage, aber bei etwa dem drei- bis vierfachen des aktuellen Energiepreises. Für eine ‚ehrliche Energiebilanz‘ als Grundlage für einen seriösen Maßnahmenkatalog zur energetischen Modernisierung reicht nach Ansicht des Autors ein einfacher Energieausweis – gleichgültig, ob auf Basis des Energiebedarfs (Rechenwerte) oder des Energieverbrauchs (Messwerte) – nicht aus; notwendig ist eine fundierte Energieberatung, möglichst von einem kompetenten Team mit Sachkunde in Bauphysik und Anlagentechnik.



## ENERGIEAUSWEIS AUF BEDARFS- ODER VERBRAUCHS-BASIS? BESSER EINE SERIÖSE ENERGIEBERATUNG!

Die Nachricht kam kurz vor Ostern. Am 7. April 2006 wurde der Referentenentwurf in die Abstimmung innerhalb der Bundesregierung gegeben. Eigentümer und Vermieter haben danach ein Optionsrecht. Sie dürfen wählen zwischen dem Energieausweis auf der Grundlage des rechnerischen Energiebedarfs und dem Energieausweis auf der Grundlage des gemessenen Energieverbrauchs. Aus Sicht des Autors ist dies ein gelungener Kompromiss. Er könnte zu einer optimalen Lösung ausgebaut werden. Am 24. Oktober 2006 haben sich die Ministerien auf einen ersten Kompromiss geeinigt: Für Gebäude mit weniger als 5 Wohneinheiten, die vor 1978 errichtet wurden, soll der bedarfsorientierte Energieausweis verbindlich vorgeschrieben werden. Bei größeren Gebäuden soll eine Wahlfreiheit einge-

führt werden. Welche Reaktionen hat das Wahlrecht zwischen Bedarfs- und Verbrauchspass ausgelöst? Befürchtet wird, dass mit dieser Entscheidung die Transparenz behindert wird; dass der Aufklärungsaufwand noch höher als erwartet ausfallen wird und dass die wesentliche Zielsetzung des Energieausweises – Information zur Auslösung von Modernisierungsschüben bei Wahlfreiheit – verloren gehen könnte. Das muss nicht sein, wenn alle Ausweise ein Minimum an Informationen enthalten. Was sollte das Ziel eines Energieausweises sein? Nach Auffassung des Autors: sowohl den Eigentümer/Vermieter als auch den Käufer/Mieter einfach und ehrlich über den energetischen Ist-Zustand einer Immobilie zu informieren. Nach Meinung des Autors ist dabei die Umsetzung der Vorgaben der EU-Richtlinie für die Gebäudeenergieeffizienz zu teilen

► in einen öffentlich-rechtlichen Teil: mit einem Ausweis, der beides enthält,

Bedarf und Verbrauch. Der einfache Bedarfsausweis kommt rechnerisch mit wenigen (max. vier bis fünf) Eingabeparametern und/oder basierend auf Typologiewerten aus. Der Verbrauch wird ergänzt, immer wenn Verbrauchswerte auswertbar sind. Dieser Energieausweis ist mit einem Minimum an Eingabekenngrößen eindeutig, rechtssicher und kostengünstig zu erstellen.

► in einen privatrechtlichen Teil: für eine systematische Energieberatung, die in der EnEV 2007 ab einer noch festzulegenden Energieeffizienzklasse „dringend“ empfohlen wird.

## ENERGIEAUSWEIS OHNE SPEZIELLE MODERNISIERUNGSTIPPS

Detaillierte und auf das Objekt abgestimmte Modernisierungstipps können von einem öffentlich-rechtlichen Energieausweis nicht gegeben werden. Man sollte sich von der Idee verabschieden, dass ein öffentlich-rechtlicher Energieausweis die komplette Energieberatung



GUTE IDEEN SIND GUT.  
GUTE PRODUKTE DARAUS ZU MACHEN,  
IST NOCH BESSER.

Neues zu erfinden, hat bei Hoval langjährige Tradition. Unsere Ingenieure arbeiten ständig an neuen Technologien, dank denen sich Energie effizienter und schonender nutzen lässt. Und das Wichtigste: Aus Ideen entstehen bei Hoval auch erfolgreiche Produkte mit einem echten Mehrwert für Mensch und Umwelt. Und das wird auch in den nächsten Jahrzehnten so bleiben. Hoval (Deutschland) GmbH, Karl-Hammerschmidt-Str. 45, 85609 Aschheim-Dornach, Tel. 089 922097-0, Fax 089 922097-77, info.de@hoval.com, www.hoval.de.

# Hoval

Verantwortung für Energie und Umwelt



mit einschließt. Sollen Empfehlungen für die Verbesserung der Energieeffizienz (Modernisierungsempfehlungen) gegeben werden, können diese nur in Form eines allgemeinen Katalogs oder einer einfachen Checkliste kommuniziert werden. Inwieweit die Ausstellung von Bedarfsorientierten Energieausweisen gekoppelt mit einer Vor-Ort-Energieberatung im Rahmen des CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierungsprogramms gefördert werden kann, bleibt abzuwarten.

## ZIEL: PRIVATRECHTLICHE ENERGIEBERATUNG – AUSLÖSER FÜR MODERNISIERUNGEN

Wie können mit dem öffentlich-rechtlichen Energieausweis nun verstärkt Modernisierungen ausgelöst werden? Hier haben die Forderungen von § 8 (Änderungen an Gebäuden) und § 9 (Nachrüstverpflichtungen) der EnEV

So wurden neben dem Nachweis der Energieeinsparung durch eine Heizungsanlagenoptimierung die im DBU-Forschungsprojekt OPTIMUS [6] erfassten Verbrauchs- und Gebäudedaten genutzt, um einen Abgleich zwischen theoretischen und gemessenen Energiekennwerten durchzuführen. Untersucht wurden beispielsweise Heizgrenztemperaturen, Auslegungsheizlasten sowie Bedarfs- und Verbrauchswerte für Heiz- und Endenergie. Nachfolgend sind die Erkenntnisse kurz zusammengefasst.

„Energieverbrauchsbilanzen“ werden zur überschlägigen Bewertung bereits bestehender Gebäude angewendet. Gebäude gleicher Art und Nutzung können miteinander verglichen werden, Einsparmaßnahmen können beurteilt, entschieden und kontrolliert werden.

ermöglichen die Prognose künftig benötigter Energiemengen und sind damit ein Planungsinstrument. Energiebedarfswerte verschiedener Berechnungsverfahren differieren stark, vor allem weil Einflussgrößen unterschiedlich gewichtet werden. Sie sind nur Größenordnungsabschätzungen des Verbrauchs, da über den größten Unsicherheitsfaktor, den Nutzer und insbesondere dessen Lüftungsverhalten, nur spekuliert werden kann. Bedarfsrechnungen im Bestand weisen große Schwächen in der Abschätzung und Festlegung der Bauteilqualitäten (U-Werte, Dichtheitsgrad,...) auf.

Die wichtigsten Ergebnisse der zusätzlichen Auswertungen des OPTIMUS-Projektes sind: Die Heizenergie (dem Wärmeerzeuger zugeführte Energie zu Heizzwecken) alter und neuer Gebäude unterscheidet sich in der Theorie (Be-

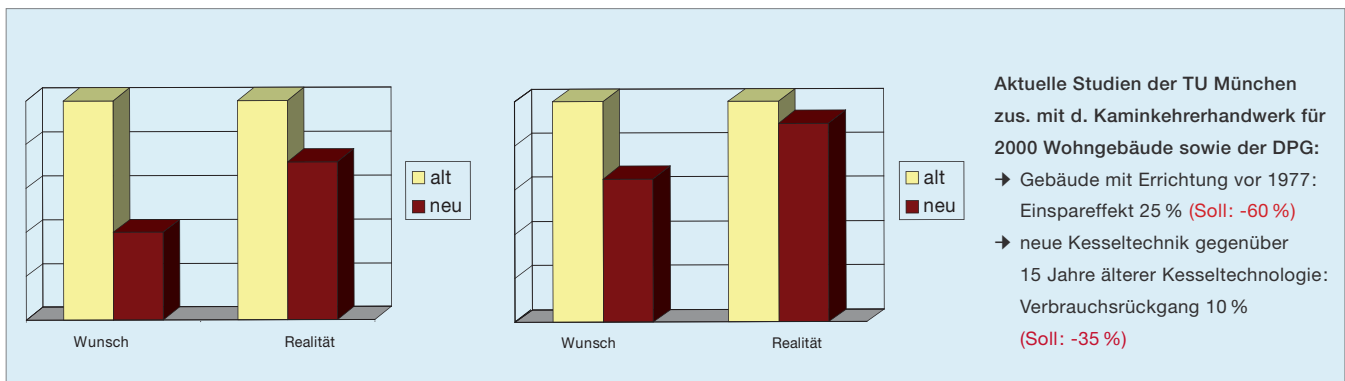


Abb. 4a Einsparung am Gebäude

Abb. 4b Einsparung durch Kesseltechnologie

2002 bereits den Weg geebnet. Diese Verpflichtungen könnten in einer novellierten EnEV 2007 durch „dringende Modernisierungsempfehlungen“ erweitert werden; z.B. ab Energieeffizienzklasse E oder F (im Farbband: rot) wird „dringend“ empfohlen, eine systematische Energieberatung durchzuführen. Natürlich nur freiwillig und ohne Zwang, nur als „dringende“ Empfehlung; Mieter und Käufer werden schon reagieren! Verbindendes Element einer privat-rechtlich vereinbarten Energieberatung könnte der Abgleich von Verbrauchs- und Bedarfswerten sein; der Autor und viele Beteiligte haben dafür den Begriff E-A-V (Energieanalyse aus dem Verbrauch) geprägt.

Sie sind ein Analyse-Instrument (Benchmarking). Eine Witterungsereinigung auf ein Standardklima und ggf. einen Standardstandort macht Verbrauchsdaten untereinander vergleichbar. Rechnerische Rückschlüsse auf Einzelwärmemengen sind möglich. Im Gegensatz dazu bewertet die ‚Energiebedarfsbilanz‘ zunächst alle Einzelwärmemengen anhand der Charakteristik des Gebäudes und der Anlage sowie auf Basis typischer Nutzungsprofile. Diese Vorgehensweise erlaubt anschließend den Rückschluss auf eine theoretische Endenergiemenge. Energiebedarfsbilanzen werden vor allem eingesetzt, wenn reale Verbrauchswerte noch nicht vorliegen. Sie

darf) um den Faktor 3,0. Praktisch gemessen wurde nur ein Faktor 1,5 zwischen alten und neuen Gebäuden.

Bei alten Gebäuden liegt der berechnete Energiebedarf um ca. 35 % höher als der gemessene bereinigte Verbrauch. Sonst würden zu große Differenzen zwischen rechnerischen Einsparungen und tatsächlichen Einsparungen auftreten, wie z.B. aktuelle Studien der TU München mit dem Kaminkehrerhandwerk sowie der Deutschen Physikalischen Gesellschaft (DPG) aufzeigen, Abb.4. Bei neuen Gebäuden ergeben sich ca. 10 % weniger Bedarf als gemessener Verbrauch. Die Konsequenz ist z.B. im Rahmen einer rein auf Bedarfswerten

# Unser Komplettprogramm setzt Maßstäbe. Und jetzt auch Zeichen.

**Energieträger:**  
Öl, Gas, Solar,  
Festbrennstoff und  
Naturwärme



**Leistungsbereiche:**  
Von 1,5 bis 20.000 kW

**Programmstufen:**  
100: Basic  
200: Comfort  
300: Excellence



**Systemlösungen:**  
Perfekt aufeinander  
abgestimmte Produkte

Viessmann leistet mehr: Mit einem umfassenden Komplettprogramm, das Ihnen zukunftsweisende Heizsysteme für individuelle Bedürfnisse bietet. Differenziert nach Energieträgern in Leistung, Preis und Technik sowie perfekt aufeinander abgestimmt – zukunftsweisende Technik, mit der wir Sie gerne in der Viessmann Akademie vertraut machen. So können Sie sich selbst davon überzeugen, dass Ihre Empfehlung für uns Zeichen setzt. [www.viessmann.com](http://www.viessmann.com)

**VIESSMANN**  
climate of innovation

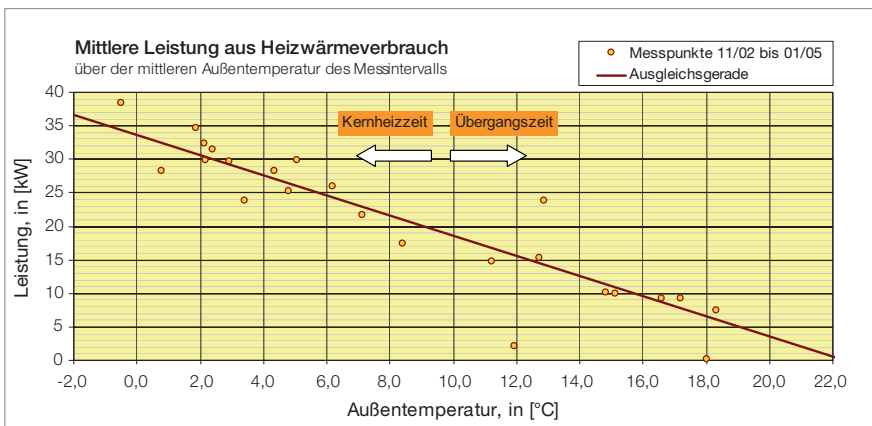


Abb.5 Verbrauchsverlauf (Heizwärme) für ein Gebäude mit Einrohrheizung

basierenden Energieberatung eine zu hohe und zu optimistische, theoretische Einsparprognose. Dies hat selbstverständlich auch Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeitsprognose von Einsparmaßnahmen. Hier ist zu wünschen, dass theoretische Berechnungsprogramme bzw. die ihnen zugrunde liegenden Bilanzverfahren entsprechend angepasst werden, damit einem Bauherrn z.B. bei einer Energieberatung nicht zu viel versprochen wird.

### KONKRETES BEISPIEL: GEBÄUDE MIT EINROHRHEIZUNG

Zum Verständnis des Theorie- und Praxis-Abgleichs wird ein Gebäude mit zugehörigen Messwerten und Kennwerten einer realen Verbrauchsbilanz vorgestellt.

In diesem Gebäude sind die Heizkörper in einem Mischsystem aus Ein- und Zweirohrheizung angeschlossen. Das junge Gebäude wurde 1994 erbaut, hat 18 Wohneinheiten auf 1079 m<sup>2</sup> beheizter Fläche. Es wird über eine Übergabestation indirekt mit Wärme versorgt. Es sind ein Primärzähler sowie ein Unterzähler für die Trinkwarmwasserbereitung vorhanden.

Die Grafik, Abb.5, zeigt den aus Messwerten rekonstruierten Verbrauchsverlauf zwischen November 2002 und Januar 2005. Es zeigt sich, dass praktisch ganzjährig ein Heizwärmeverbrauch zu verzeichnen ist. Die Heizgrenze (Außentemperatur, unterhalb der geheizt werden muss) ergibt sich aus Messwerten bei 22 °C. Eine Raumtemperatur wird

nicht gemessen, in erster Näherung kann aber dennoch für dieses Gebäude gesagt werden, dass die Heizgrenztemperatur auch der Raumtemperatur entspricht. Theoretisch – aufgrund der Gebäudedämmung – könnte die Heizung bereits ab einer Heizgrenztemperatur von 12-15 °C abgeschaltet werden.

Der Heizwärmeverbrauch in der Praxis orientiert sich offenbar nicht am Baustandard. Bis zu sehr hohen Außentemperaturen – also praktisch das ganze Jahr hindurch – wird Wärme verbraucht. Dies wird auf ständig durchflossene Rohrleitungsabschnitte zurückgeführt, welche von den Nutzern nicht in ihrer Wärmeabgabe zu beeinflussen sind.

Die Bildung von bereinigten Energiekennwerten für dieses Gebäude ist vergleichsweise schwierig. Bei der Verbrauchsdatenbereinigung mit den Heizgradtagen G<sub>20</sub> ergeben sich folgende Werte:

**2002/2003:** 181 kWh/(m<sup>2</sup>a) bzw. unreinigt 154 kWh/(m<sup>2</sup>a)

**2003/2004:** 161 kWh/(m<sup>2</sup>a) bzw. unreinigt 148 kWh/(m<sup>2</sup>a)

Die unbereinigten Verbrauchswerte liegen in beiden Jahren verhältnismäßig nah beieinander. Dies kann als Indiz dafür angesehen werden, dass Heizwärme relativ unabhängig von der Witterung verbraucht wird. Insgesamt wird hier sehr viel mehr Heizwärme verbraucht, als es für ein Gebäude dieses Baualters und Baustandards typisch ist. Hier kann

nicht nur von „Verschwendungspotential“ sondern von einem „Zwangswärme-konsum“ gesprochen werden.

Vergleichbare Mehrfamilienhäuser der gleichen Baualtersklasse weisen bereinigte Heizwärmeverbrauchswerte von 68 kWh/(m<sup>2</sup>a) [1128 m<sup>2</sup>, Baujahr 1993] bis 141 kWh/(m<sup>2</sup>a) [1159 m<sup>2</sup>, Baujahr 1987] – im Mittel 108 kWh/(m<sup>2</sup>a) auf. Das Beispiel zeigt, dass nur die Analyse aus dem Verbrauch Aufschlüsse über ein zukünftig noch zu schöpfendes Einsparpotential liefert.

Folgende aus Messwerten reproduzierbare Energiekennwerte können mit einer dringend empfohlenen „Energieanalyse aus dem Verbrauch (E-A-V)“ als Basis für eine detaillierte Energieberatung abgeleitet werden:

- ▶ die Heizgrenztemperatur (aus den Messwerten des Heizwärmeverbrauchs, Nullstelle der Geraden in Abb.5), daraus ableitbar die Standardheizgradtage  $G_{\text{Standard}}$
- ▶ der Verlustkennwert  $H$  (aus den Messwerten des Heizwärmeverbrauchs, Steigung der Geraden in Abb.5, daraus ableitbar der auf die beheizte Wohnfläche bezogene Verlustkennwert  $h$  in W/(m<sup>2</sup>K) als Maß für die Güte der Hülle und für das Lüftungsverhalten)
- ▶ der bereinigte Heizwärmeverbrauch  $Q_h$  (als Produkt aus  $H$  und  $G_{\text{Standard}}$ )
- ▶ der Trinkwasserwärmeverbrauch  $Q_{\text{TW}}$  (aus Messwerten, ggf. zeitbereinigt)
- ▶ der Nutzungsgrad  $\eta$  bzw. die auf die beheizte Wohnfläche bezogenen technischen Verluste  $Q_g$  des Wärmeerzeugers (aus Messwerten)
- ▶ der Heizenergieverbrauch  $Q_H$  (als Quotient aus Heizwärmeverbrauch und Nutzungsgrad bzw. als Summe aus Heizwärmeverbrauch und technischen Wärmeerzeugerverlusten)
- ▶ der Endenergieverbrauch  $Q$  (als Quotient aus Heizwärmeverbrauch plus Trinkwasserwärmeverbrauch geteilt durch den Gesamtnutzungsgrad für Raumheizung und Trinkwarmwasserbereitung).

Jedem Eigentümer (Wohn- und Hauseigentümer) und jedem Betreiber (Wohnungsunternehmen) wird empfohlen, oft



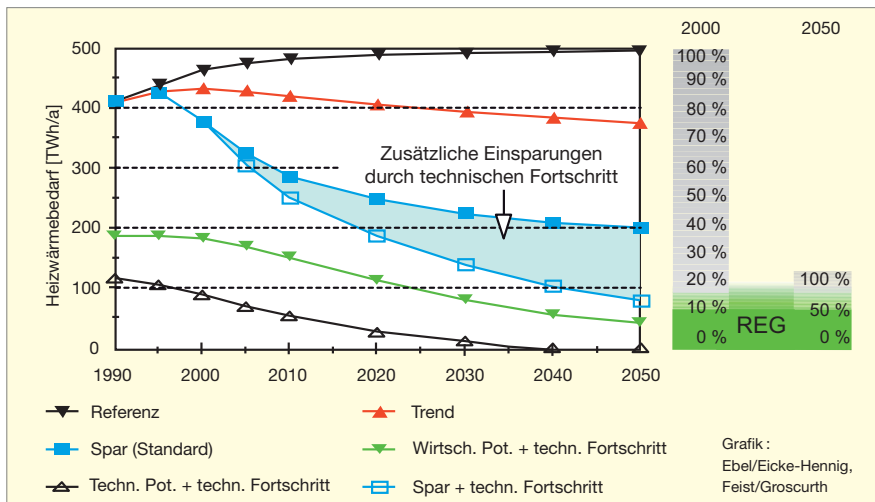


Abb.6 Notwendige Entwicklung der energetischen Modernisierung in Deutschland: Faktor 4-10 erforderlich; 1987: wirtschaftlich 4-6cm, heute 12-25cm Dämmung

vorhandene Monatsverbrauchswerte tatsächlich auszuwerten. Bei einer meist ausreichenden Abschätzung der Anlagenverluste (Kessel aus Schornsteinfegerprotokoll und Tabellenwerten in Abhängigkeit vom Alter) reichen für diese Energieanalyse aus dem monatsweise erfassten Verbrauch auch die reinen Endenergiemengen an Gas, Öl oder Fernwärme aus [6].

**ZUM SCHLUSS:**

**Warum eigentlich kein höheres EnEV-Anforderungsniveau für Neubau, Nachrüstung, Änderung und Modernisierung?**

Ein sehr wichtiger Gesichtspunkt der EnEV-Novellierung ist in letzter Zeit in den Hintergrund gerückt: das Anforderungsniveau.

In den letzten zehn Jahren seit 1995, dem Beginn der Arbeiten zur EnEV 2002, haben sich die Randbedingungen für das Anforderungsniveau Primärenergiebedarf geändert. Die Energiepreise und die mittleren jährlichen Energiepreiserhöhungsraten haben sich auch im langjährigen Mittel drastisch erhöht; ein Ende ist nicht abzusehen.

Wirtschaftlichkeitsberechnungen auf Basis heutiger Energiepreise und auf Grundlage der Energiepreiserhöhungen der letzten 40 Jahre (7 %/a für Heizöl, 10 %/a für Rohöl) führen zu einem sehr viel höheren, dem Energieeinspargesetz genügenden Anforderungsniveau für

Neubau und Bestandsänderung. So waren zu Beginn der Lehrtätigkeit des Autors 1987, also nach den beiden Ölkrisen 1973 und 1979/83, Dämmdicken von 4-6cm die wirtschaftlichste Lösung für eine nachträgliche Dämmung bzw. für einen Neubau, Abb.6; Werte über die heute in beiden Fällen nur noch gelächelt wird, die aber für das geringe Anforderungsniveau der derzeitigen Energieeinsparverordnung (EnEV) durchaus noch möglich sind!

Bereits 2003 wurde in einem vom Autor begleiteten Gutachten für den Senat der Stadt Hamburg nachgewiesen, dass das Anforderungsniveau der EnEV an den Primärenergiebedarf wirtschaftlich auf typisch 70-max. 100kWh/(m²a) für Heizung und Trinkwarmwasser gesenkt werden könnte. Bei den heutigen Energiepreisen wären weiter erhöhte Anforderungen der EnEV wirtschaftlich. Aber wie in der Vergangenheit – bei jeder Novellierung von HeizAnIV, WschV und EnEV wird es wieder „Verpasste Chancen“ geben, da sich die meisten Investoren nur an den schwachen gesetzlichen Mindestanforderungen orientieren.

Warum soll das Anforderungsniveau weitgehend unverändert bleiben? Warum setzen sich nicht die beteiligten Ministerien, die Herstellerverbände, die Wohnungswirtschaft oder die Mieter-schutz- und Verbraucherschutzverbän-

de für höhere Anforderungen in einer novellierten EnEV ein? Hier liegen die eigentlichen Aufgaben einer verantwortlichen Energiepolitik.

Sollte das Gezerre um den Energiepass nur von dieser eigentlich lenkenden Funktion der EnEV ablenken? Oder vertraut man allein auf den Markt?

Energiepolitik sollte zukünftig dazu führen, dass sich jeder für den Energieverbrauch und für die Ausschöpfung von Einsparpotentialen mit verantwortlich fühlt. Doch davon ist ein Großteil der Akteure noch weit entfernt.

**AUSBLICK**

Nur die individuelle Anlagenanalyse und eine ehrliche energetische und wirtschaftliche Bilanzierung ermöglichen effektive Energieeinspar-Lösungen. Ein einfacher Energieausweis – egal ob auf Bedarfs- oder Verbrauchsbasis – kann diese Aufgabe nicht erfüllen. Dazu sind die Kenntnisse eines oder mehrerer Fachleute im Rahmen einer detaillierten Energieberatung erforderlich.

Wie die gerade veröffentlichte Studie des Wuppertal Instituts [2] für den Energieversorger E.on zeigt, wären die besten Voraussetzungen für effektive Primärenergieeinsparung und CO<sub>2</sub>-Minderung geschaffen, wenn auch die Versorgungsunternehmen zukünftig die Dienstleistung ‚Energetische Analyse und Energieeinsparung bis zum Heizkörper und bis zum Luftauslass‘ entdecken würden; d. h. nicht mehr Lieferung von kWh Endenergie, sondern die Bewirtschaftung von Quadratmetern komfortabel mit Frischluft versorgter und temperierter Wohn- und Nutzflächen. Dieses wird auch gegenüber den etablierten ‚Gewerken‘ keinen direkten Wettbewerb, sondern mit diesen in einer neuen Ausrichtung mehr Markt bedeuten.

Energetische Bilanzen und ihre Ergebnisse sollten zukünftig nur noch in kWh/a bzw. in kWh/(m²a) dargestellt werden, und zwar durchgehend bei fossilen Energieträgern bezogen auf den Brennwert H<sub>s</sub>. Prozentuale Angaben ohne Bezug, d.h. ohne Angabe des Grundwerts und bei fossilen Energieträgern ohne Anga-

be, ob der Heiz- oder Brennwert in Bezug genommen wird, verschleiern mehr, als dass sie Auskunft über ein Einsparpotenzial geben.

Bei der wirtschaftlichen Bewertung sollte eingesparte kWh Endenergie ehrlich den Zusatzkosten der jeweiligen Einsparinvestitionen zugeordnet werden, um mit einem minimalen oder mit einem fest vorgegebenen investiven Aufwand das maximal mögliche Endenergieeinsparpotenzial zu aktivieren. Und das vorrangig vor förderpolitischen, steuerlichen oder mietrechtlichen ‚Lösungsmöglichkeiten‘. Diese sind zwar eventuell ‚effizient‘ im Sinne von „man hat die steuerlichen, mietrechtlichen und förderpolitischen Regeln optimal ausgenutzt“, aber nicht unbedingt energetisch und wirtschaftlich effektiv. Unsere Nachfahren werden nachfragen!

*Autor*

*Prof. Dr.-Ing. Dieter Wolff,*

*FH Braunschweig/Wolfenbüttel*

*Vorstand Institut für Heizungs- und*

*Klimatechnik*

*FB Versorgungstechnik*

*Kontakt: [d.wolff@fh-wolfenbuettel.de](mailto:d.wolff@fh-wolfenbuettel.de)*

Literatur und Quellen:

- [1] Institut Wohnen und Umwelt: [www.iwu.de](http://www.iwu.de)
- [2] Thomas, Stefan [u.a.]: Optionen und Potenziale für Endenergieeffizienz und Energiedienstleistungen, Wuppertal Institut, Wuppertal Mai 2006, veröffentlicht auf [www.wupperinst.org](http://www.wupperinst.org) (Kurzfassung).
- [3] „Minus 80%“, in: brand eins, Wirtschafts magazin: [www.brandeins.de](http://www.brandeins.de)
- [4] Initiative Cultura21: [www.Cultura21.de](http://www.Cultura21.de)
- [5] Wolff, Dieter [u.a.]: Felduntersuchung: Betriebsverhalten von Heizungsanlagen mit Gas-Brennwertkesseln, FH Braunschweig Wolfenbüttel, Projektförderung durch die Deutsche Bundesstiftung

Umwelt (DBU), Wolfenbüttel April 2004, veröffentlicht auf [www.delta-q.de](http://www.delta-q.de)

- [6] Wolff, Dieter; Jagnow, Kati: OPTIMUS – Optimierung von Heizungsanlagen, Abschlussbericht, Trainings- & Weiterbildungszentrum Wolfenbüttel, Projektförderung durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU), Wolfenbüttel Juni 2005, veröffentlicht auf [www.delta-q.de](http://www.delta-q.de)
- [7] Jagnow, Kati: Verfahren zur energetischen und wirtschaftlichen Bewertung von Qualitätssicherungsmaßnahmen in der Heizungstechnik, Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades Dr.-Ing. an der Fakultät Bauwesen der Universität Dortmund, Wernigerode/Dortmund, Januar 2004, veröffentlicht auf [www.delta-q.de](http://www.delta-q.de)
- [8] Wirtschaftliche Instandhaltung – Neue Chancen für Wohnungsbauunternehmen und Mieter durch Solare Modernisierung. Information der Unternehmensvereinigung Solarwirtschaft, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung Berlin und des Verbands Berlin-Brandenburgischer Wohnungsunternehmen.

Wieland-Werke AG, Ulm, [www.wieland.de](http://www.wieland.de)



Metall  
ist unsere Welt

# QUALITÄT





**SANCO® WICU® cuprotherm®**

Heizen & Kühlen

Qualität bei Wieland. So selbstverständlich wie ernsthaft zugleich stellen wir uns der Herausforderung, unseren Anspruch nach höchster Qualität und Güte jeden Tag in die Tat umzusetzen. Dafür stehen unsere Marken.