

Aus 40 Jahren Energiewende lernen

# Energiepolitik: Bitte mit Erfolgsnachweis

## ✓ KOMPAKT INFORMIEREN

Um die Energiewendeziele für den Gebäudebereich zu erreichen, ist eine Überarbeitung des Energiesparrechts erforderlich. Problematisch ist insbesondere der Primärenergieansatz in der EnEV.

Die geringinvestive Optimierung von Heizungsanlagen könnte große Einsparpotenziale erschließen. Bisher ist das Interesse in der Politik und in der Branche an dieser Dienstleistung jedoch gering.

Ob die Erneuerung eines Heizkessels wirtschaftlich ist, kann nicht aus dem bisherigen Brennstoffverbrauch, dem Alter des Heizkessels oder der allgemeinen Erfahrung abgeleitet werden. Dazu ist eine Messung der Kesselverluste erforderlich.

## ☞ E-A-V

Mit einer Energieanalyse aus dem Verbrauch E-A-V lassen sich aus mehreren monatlichen Verbrauchswerten und den zugehörigen Außentemperaturen wichtige Rückschlüsse zur Gebäudequalität, zur Anlageneffizienz und zum Nutzerverhalten ziehen. Auf die E-A-V wird inzwischen in drei deutschen Regelwerken und in einer schweizerischen Norm Bezug genommen. Was hinter dem Verfahren steckt und wie es funktioniert erläutern zwei in TGA erschienene Fachartikel die über [www.tga-fachplaner.de](http://www.tga-fachplaner.de) mit dem **WEBCODE 326593** aufgerufen werden können.



**Dr. Johannes D. Hengstenberg**  
ist Gründer und Geschäftsführer der gemeinnützigen Beratungsgesellschaft co2online mbH, Berlin, [johannes.hengstenberg@co2online.de](mailto:johannes.hengstenberg@co2online.de), [www.co2online.de](http://www.co2online.de)



**Prof. Dr.-Ing. Dieter Wolff**  
Institut für energieoptimierte Systeme – EOS,  
Fakultät Versorgungstechnik,  
Ostfalia-Hochschule Wolfenbüttel,  
[d.wolff@ostfalia.de](mailto:d.wolff@ostfalia.de),  
[www.ostfalia.de](http://www.ostfalia.de)

Die Energiewende befindet sich schon länger in einer Zwickmühle aus Ordnungsrecht und Markt. Und vom Gesetzgeber unklar formulierte Ziele werfen die Frage auf, wie ernst er sie eigentlich nimmt. Dabei ist er gerade jetzt gefordert, existierenden und absehbaren Fehlentwicklungen im Energiesparrecht entgegenzuwirken. Dazu muss auch die Erfüllung von Einsparversprechen und -erwartungen nachweisbar gemacht werden. Dabei stehen Gesetz- und Fördermittelgeber ebenso in der Pflicht wie alle Akteure rund um die energetische Modernisierung von Gebäuden. Mehr Transparenz könnte auch zu mehr Nachfrage führen.



Bild: BMU/PTJ-Projekt Solar-Kessel

☑ In Speyer wurde in einem früheren Feuerwehrhaus der Gas-Brennwertheizkessel für die „Solare Nahwärme Alter Schlachthof“ für 51 Reihen- und zwölf Doppelhäuser (21 Gebäude, Baujahr 2003 bis 2009, Nutzfläche 9634 m<sup>2</sup>, ca. 217 Personen) installiert. Gemessen wurden der Gasverbrauch und die Wärmemengen für den Kessel, den Kollektorkreis und für die Einspeisung ins Nahwärmenetz ...

➡ 2013 jährt sich die erste Ölkrise von 1973 zum 40sten Mal. Von dem Erfordernis einer Energiewende wird also mindestens seit vier Jahrzehnten gesprochen. Auf halbem Wege wurde die Diskussion um den Treibhauseffekt und den weltweiten Temperaturanstieg erweitert – wesentlich geprägt durch die Rio-Konferenz im Jahr 1992. Eine ernst gemeinte Energiewende muss den Gebäudesektor aufgrund seiner großen Bedeutung in der nationalen Energiebilanz und langer Erneuerungszyklen mit besonderen Maßnahmen integrieren. Die für den Gebäudesektor relevanten Ziele der Bundesregierung für das Jahr 2020 gegenüber 2008 lauten:

- 20 % weniger Primärenergieverbrauch
- 20 % weniger Raumwärmebedarf
- 10 % weniger Stromverbrauch

Das Erreichen aller der genannten Ziele halten Vertreter der Bundesministerien in internen Gesprächen und Referaten für unwahrscheinlich.

Ärgerlich ist bereits die Formulierung von %-Wert-Zielen; ärgerlich ist das Durcheinanderwerfen unterschiedlicher Bezugsgrößen, die teilweise gar nicht messbar sind. „Bedarf“ ist immer ein Rechenwert, „Verbrauch“ ein Messwert. Wie eine aktuelle Studie der dena und eigene Analysen [1] zeigen, unterscheiden sich Bedarfs- und Verbrauchswerte besonders für Bestandsgebäude vor 1977 drastisch. So liefert eine Energieberatung zur energetischen Modernisierung älterer Bestandsgebäude auf Basis von Bedarfsrechnungen häufig eine Einsparprognose, die höher als der tatsächliche Verbrauch des un-sanisierten Gebäudes ist.

## Mehr Fragen als Antworten

Die Werkzeuge der Energiewende werden zunehmend komplexer, weniger überschaubar, undurchsichtiger. Ein Beispiel liefert die FAZ vom 7. Februar 2013: „Neue Energievorgaben nur für Neubauten – Für Neubauten sollen in Deutschland künftig verschärfte Energie-Einsparvorschriften gelten. Das folgt aus den am Mittwoch [6. Februar 2013] vom Bundeskabinett beschlossenen Änderungen der Energieeinsparverordnung und des Energieeinsparungsgesetzes. Von 2014 bis 2016 soll für Neubauten der Energiebedarf um je 12,5 % reduziert werden. So soll der Energieverbrauch auf jährlich etwa 60 Kilowattstunden je Quadratmeter sinken, ab 2016 sind nur noch 50 Kilowattstunden zulässig. Für bestehende Gebäude gibt es keine Verschärfung...“

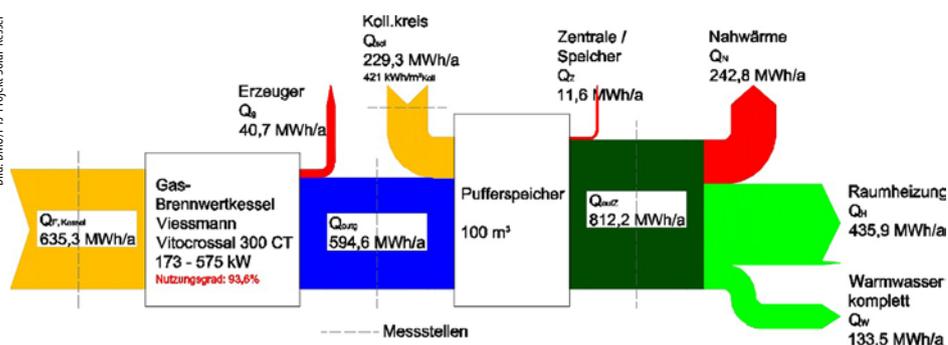
Mindestens drei Fragen bleiben für den aufmerksamen Leser unbeantwortet: Wird hier Bedarf gleich Verbrauch gesetzt – obwohl sich diese in der Praxis normalerweise unterscheiden? Enthält der Energieverbrauch von 60 kWh/

Mindestanteil regenerativer Energien, beispielsweise einen 15%igen Solarwärmeanteil am Wärme- und Kälteenergiebedarf. Wärmeenergiebedarf? Ist das ein neuer Bezugswert und ein anderer als Heizwärmebedarf, Heizenergiebedarf oder als Primärenergiebedarf? Oder ist damit der Endenergiebedarf gemeint, was sinnvoll wäre? Wer blickt da noch durch?

Nach EEWärmeG enthält der Wärmeenergiebedarf die „zur Deckung des Wärmebedarfs für Heizung und Warmwasserbereitung jährlich benötigte Wärmemenge [...] einschließlich des thermischen Aufwands für Übergabe, Verteilung und Speicherung.“ Eine analoge Definition existiert für den Kälteenergiebedarf. Alles verstanden? Oder benötigen Sie die teure Erläuterung eines Beraters?

Genug von der Theorie? Dann hier ein Praxisbeispiel: Wie Messungen an Solarthermie-Anlagen für Mehrfamilienhäuser und an solaren Nahwärmesystemen für eine Einfamilienhaussiedlung ① ② [2] zeigen, können die gemessenen Solarerträge die dafür zusätzlich auf-

Bild: BMU/PTL-Projekt Solar-Kessel



② ... die Effizienz des Gas-Brennwertkessels und der Solarertrag sind gut, das Gesamtergebnis ist jedoch enttäuschend, wie die Energiebilanz zeigt. Eine dezentrale Versorgung wäre bei geringerem Primärenergieverbrauch günstiger gewesen.

(m<sup>2</sup> a) nur den Aufwand für Raumheizung oder auch für die Trinkwassererwärmung und auch die technischen Verluste der Anlage? Was bedeutet Reduzierung um je 12,5 % in 2014 und 2016? Mit den Werten 60 und 50 kWh/(m<sup>2</sup> a) ist dieses rechnerisch nicht aufzulösen. Nur wer in den 166-seitigen Änderungsentwurf einsteigt oder sich anderweitig kundig macht, kann erkennen, dass die Absenkung in 2016 gar nicht gegenüber dem Wert von 2014, sondern gegenüber dem Wert für 2009 erfolgt. Doch damit nicht genug, der Wert für 2009 wird vor der Absenkung in 2014 und 2016 durch die Veränderung des Primärenergiefaktors für elektrischen Strom erst einmal angehoben.

Ein weiteres Beispiel aus der eigenen Forschungspraxis: Seit 2009 fordert das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) einen

trehenden Speicher- und Verteilverluste geringfügig übersteigen, sodass tatsächlich in geringem Umfang Endenergie, also Erdgas oder Heizöl, eingespart wird. Im Mittel aller untersuchten Feldanlagen waren das 6 bis 7 kWh/(m<sup>2</sup> a). In manchen Fällen kommt es jedoch auch zu einem „Nullsummenspiel“ oder sogar zu einem höheren Endenergieverbrauch als ohne Solarnutzung. Bei einem System mit solarer Nahwärme war der Solarertrag geringer als die zusätzlichen Speicher- und Nahwärmeverteilungsverluste [3].

## Heizungsoptimierung zum Vergleich

Die ebenfalls von den Autoren untersuchte „geringinvestive“ Maßnahme – Heizungsoptimierung als Dienstleistung von Planern und Handwerkern – kostet etwa nur ein Zehntel der Sola-

## JUDO i-soft plus intelligentes weiches Wasser



NEU

## Neues Touchdisplay, neue App, neue Möglichkeiten

- ◆ Wunschwasserqualität jederzeit veränderbar
- ◆ einfache Installation und intuitive Bedienung über das Touchdisplay
- ◆ Steuerung per Smartphone-App möglich
- ◆ automatische Funktionskontrolle
- ◆ Ereignisbenachrichtigung per Push-Mitteilung oder optional per E-Mail oder SMS
- ◆ integrierter Leckageschutz
- ◆ Zukunftssicher mit allen modernen Schnittstellen

**JUDO**  
Wasser-  
Aufbereitung

judo.eu



risierung, bringt aber etwa das Doppelte an Einsparung in Neubauten und energetisch modernisierten Gebäuden: Die Heizungsoptimierung umfasst die Heizkurveneinstellung am zentralen Regler sowie die planmäßigen Einstellungen der notwendigen Förderhöhe der Pumpe und der Zusatzwiderstände von Thermostatventilen, also den Hydraulischen Abgleich.

Das Einsparpotenzial der Heizungsoptimierung und des Hydraulischen Abgleichs ist seit vielen Jahren bekannt und von der Branche akzeptiert [1]. Durch gesetzgeberische Festschreibung könnte nach Einschätzung der Autoren ein großer Anteil des Ziels „20%ige Senkung des Raumwärmebedarfs“ in rund der Hälfte des Gebäudebestands geringinvestiv erreicht werden.

Seit 2003 fordern die Autoren, das in der Praxis bewährte Optimierungsverfahren als Stand der Technik zu normieren, um es als Forderung in die Energieeinsparverordnung (EnEV) zu überführen. Politik und Heizungsbranche zeigen jedoch kein besonderes Interesse. Auch für die (über)nächste Novellierung „EnEV 2015“ ist die Anforderung an einen Hydraulischen Abgleich bisher nicht vorgesehen. Von Politik und

ANZEIGE



Ökologisch sinnvoll  
und ökonomisch  
lohnend. Wo gibt's  
das sonst noch im  
Heizungsbau?

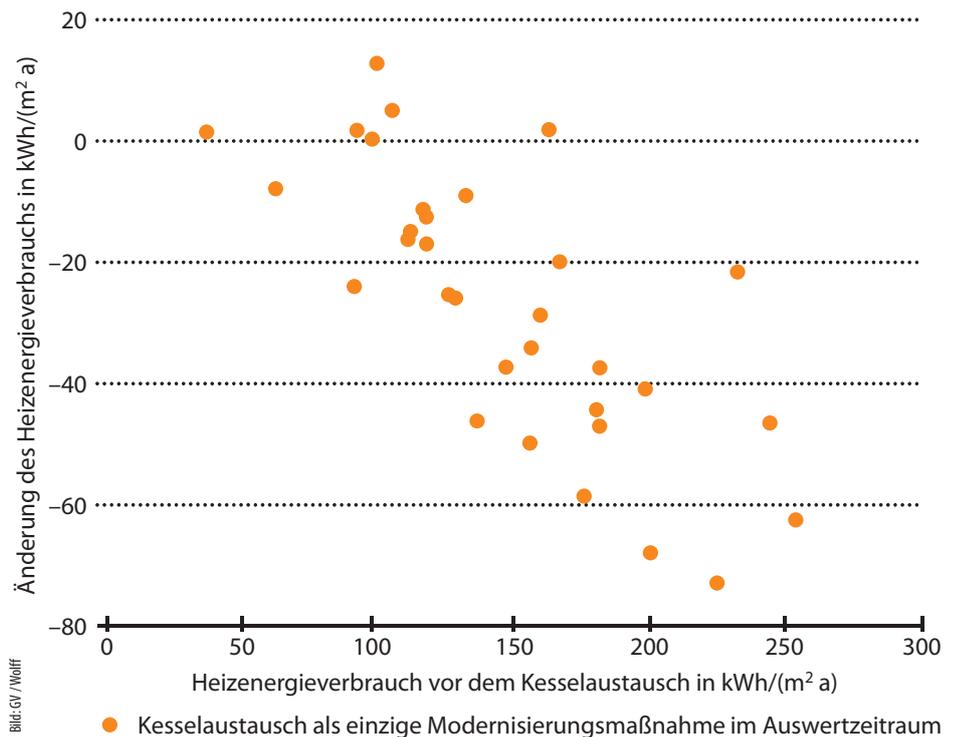
Der Dachs.  
Die Kraft-Wärme-Kopplung.



Carl-Zeiss-Straße 18 · 97424 Schweinfurt

### 3 Änderung des Heizenergieverbrauchs nach Kesselaustausch

(2007 – 2010) und Verbrauchsniveau vor dem Kesselaustausch.



Industrie beauftragte Studien belegen angeblich die Unwirtschaftlichkeit.

Frägt sich nur, für wen dies unwirtschaftlich sein soll: Bei einer Optimierung wird weniger in Komponenten, sondern eigentlich nur in eine von vielen Heizungsbesitzern als selbstverständlich vorausgesetzte Dienstleistung investiert. Doch damit geht die „Wertschöpfungskette“ weitgehend leer aus. Eine komplexe Hybrid-Heizungsanlage mit Wärmepumpe, Brennwert- oder Holzpellet-Heizkessel, Solarthermie und Pufferspeichern mit Investitionen zwischen 20 000 und 40 000 Euro bringt der Branche zwangsläufig höhere Erträge als eine gut und qualitätsgesichert geplante und ausgeführte „Einfachanlage“ für 5000 bis 10 000 Euro mit wahrscheinlich gleichhohem Endenergieeinsatz an Heizöl, Erdgas oder elektrischer Energie.

Anforderungen im gesetzlichen Rahmen (EnEV, EEWärmeG) und auch die auf der gleichen Nachweismethodik (DIN V 18 599, DIN 4701-10 ...) basierenden KfW- und BAFA-Förderprogramme sollten künftig an messbare Erfolgsnachweise gekoppelt werden.

#### Der Primärenergieansatz ist überholt

Die Energiewende und ihre Ziele verlangen vom Gesetzgeber eine Konzeptwende in der EnEV und im EEWärmeG. Und sie verlangen mehr Transparenz in den Aussagen des Marktes und mehr nachprüfbarer Einsparerfolge technischer Effizienzmaßnahmen. Der Primärenergieansatz der EnEV sollte noch vor dem Inkrafttreten der nächsten EnEV-Novelle aufgegeben werden,

um weitere Fehlentwicklungen in der Energiewende zu verhindern.

Mindestanteile regenerativer Energien am Wärmeenergiebedarf öffnen Tür und Tor für gebäude- und anlagentechnische Lösungen, deren Endenergieeinsatz den für einfache Konzepte nachgewiesenen übersteigt. Dies wird bereits heute in Praxisuntersuchungen regelmäßig festgestellt [3]. Der beschleunigte Ausbau regenerativer Stromerzeugung und die begrenzten Möglichkeiten heimischer Biomasse führen das Kompensationsprinzip der EnEV und des EEWärmeG zu absurden Lösungsvorschlägen: „Setzt Du Holz oder ‚Gute Fernwärme aus KWK‘ als Energieträger oder auch Wärmepumpentechnik ein, dann musst Du nicht viel in den Wärmeschutz investieren“ [4].

#### Mangelnde Effizienz in der Umsetzung

Viel wichtiger als theoretische Nachweise für die EnEV, das EEWärmeG und für KfW-Förderprogramme ist es, die Praxis von Neubauten und die Sanierungseffizienz und die gemessene, absolute Endenergieeinsparung energetischer Modernisierungen zu prüfen – (nur) so kann ein die Qualität und Zielerreichung verbessernder Prozess in Gang gesetzt werden.

Die Begleitung umfassender Konzepte sowohl für Neubauplanungen [5] als auch für Instandsetzungsmodernisierungen [6, 7] zeigen Defizite bei der Einhaltung von Plankosten, beim Erreichen von berechneten Energieeinsparungen, von selbstverständlichen Qualitätsstandards und damit von Wirtschaftlichkeitszielen.

## GASVERBRAUCH UND EINSARPOTENZIAL

Bei einem etwa gleichen Endenergiekennwert von 160 bis 167 kWh/(m<sup>2</sup> a) von drei Anlagen (zwei Brennwertheizkessel (BW) ein Niedertemperaturheizkessel (NT)) als Stichproben aus der Felduntersuchung „Betriebsverhalten von Brennwertkesseln“ [8] existiert ein deutlich unterschiedliches Einsparpotenzial.

### 4 Messtechnisch erfasster Kesselverlust

Anlage-Nr.	Fläche in m <sup>2</sup>	Gasverbrauch In kWh	Gasverbrauch in kWh/(m <sup>2</sup> a)	Kesselverluste in kWh/(m <sup>2</sup> a)	Nutzungsgrad
5 (BW)	90	15 021	166,9	38,4	0,77
35 (BW)	145	23 229	160,2	16,8	0,90
56 (NT)	126	20 815	165,2	53,6	0,68

Mit einem pauschalen Prozentwert zur Energieeinsparung durch einen Kesselaustausch wäre es am rentabelsten, die Anlage 35 zu erneuern. Die Analyse der über einen längeren Zeitraum gemessenen Daten zeigt jedoch, dass die Kesselverluste minimal sind und mit einem Kesselaustausch kaum Einsparungen zu erzielen sind. Nur für Anlage 56, eventuell auch für Anlage 5, wäre ein Kesselaustausch wirtschaftlich. Wobei im Falle der Anlage 5 zunächst die offensichtlichen Probleme in der Peripherie (Zirkulation, Netztemperaturen, Abgleich ...) abgestellt werden sollten, damit nicht der Nachfolgekessel ebenfalls mit hohen Verlusten läuft.

Verursacher dieser Fehlentwicklungen sind direkt zu finden bei den beteiligten Akteuren: in der von der Lobby mit gesteuerten Gesetzgebung und Förderung sowie bei den Planern und Ausführenden in Umsetzung, Planung und Projektsteuerung mit fehlender Qualitätssicherung ohne die Anforderung an den Erfolgsnachweis einer umgesetzten Lösung.

Vielen Architekten, Planern und leider auch Energieberatern ist es anscheinend wichtiger, bis auf die zweite Stelle nach dem Komma Berechnungsvorschriften, Normen, Verordnungen, Gesetze und Förderkriterien der KfW und des BAFA einzuhalten, als eine vernünftige und ressourcenschonende energetische Modernisierung mit möglichst einfacher Technik umzusetzen. Auch das bestehende System, mit einer starken Abhängigkeit zwischen Investitionskosten und Planungshonorar sowie Umsatz und Gewinn beim Verarbeiter fördert teure und unnötig komplexe Lösungen, oft mit zusätzlichen Wartungs- und Folgekosten.

Beispiele für geförderte Fehlentwicklungen sind Mikro-BHKWs, Holz-Heizkessel oder Wärmepumpen für unsanierte Einfamilienhäuser sowie großzügig dimensionierte Solaranlagen und Speicher zur Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung. Für all diese Lösungen gibt es heute leicht einen Förderzuschuss unabhängig von dem, was für das Gebäude und seine Nutzung am sinnvollsten wäre.

### Potenziale werden nicht ausgeschöpft

Trotz aller Förderprogramme, Verordnungen und Gesetze, trotz aller Aktivitäten der Hersteller und Anbieter mit millionenschweren Werbe-, Marketing- und Schulungsmaßnahmen wird in

der Praxis meist nur die Hälfte – häufig nur ein Drittel – des Möglichen erreicht, das allen Einsparprognosen zur Energiewende zugrunde liegt. Weil der Fokus auf dem Produktverkauf liegt und weniger auf dem – auch für alle Beteiligten wirtschaftlichen – Erfolg einer qualitativ guten Dienstleistung und Technik.

Auswertungen von co2online und die Analyse von Feldprojekten der Ostfalia Hochschule Wolfenbüttel bestätigen dies. Die Erkenntnisse aus vielen begleiteten Projekten gelten gleichermaßen für Maßnahmen an der Gebäudehülle und für Anlagentechnik.

Weil in der Praxis nur ein Drittel bis die Hälfte der möglichen Verbrauchsminderung durch Modernisierungsmaßnahmen erreicht wird, läge ein „Modernisierungsindex“ nur bei 0,3 bis max. 0,5 und nicht, wie gewünscht und fälschlich angenommen, nahe 1. Die folgenden Auswertungen belegen am Einzelbeispiel „Kesselmodernisierung“ den Irrweg der seit 40 Jahren versuchten Energiewende.

### Beispiel: Effizienz der Kesselerneuerung

34 Nutzer des interaktiven Energiesparkontos (ESK) von co2online, die ihren alten Gas-Heizkessel gegen einen neuen ausgewechselt haben, speicherten die Gasverbrauchswerte der letzten vier bis fünf Jahre in ihrem ESK. Schon die kleine Stichprobe von 34 Heizkesseln in Ein- oder Zweifamilienhäusern zeigt erhebliche Unterschiede zwischen gelungenen und weniger gelungenen Modernisierungen<sup>1)</sup> ③.

1) Leser können in die Modernisierungsstatistik auch eigene Erfahrungen mit Modernisierungsprojekten beizusteuern. Das um die E-A-V erweiterte Energiesparkonto ist dazu die geeignete Plattform: [www.energiesparkonto.de](http://www.energiesparkonto.de)

Ergebnis: Im Mittel wurden auf die Wohnfläche bezogen 27 kWh/(m<sup>2</sup> a) Endenergie eingespart. Die acht besten Objekte erreichten im Mittel 46 kWh/(m<sup>2</sup> a); nur sie können aus einer rein betriebswirtschaftlichen Sicht und ohne Berücksichtigung der Restlebensdauer als Erfolg bewertet werden, denn für ein EFH mit typisch 135 m<sup>2</sup> Wohnfläche ist ein Kesseltausch erst ab ca. 30 bis 40 kWh/(m<sup>2</sup> a) durch die Endenergieeinsparung finanzierbar. Also erzielt nur etwa ein Drittel aller im ESK dokumentierten Kesselerneuerungen die Wirtschaftlichkeit nach § 5 Abs. 1 EnEG () durch Amortisation innerhalb der wirtschaftlichen Lebensdauer<sup>2)</sup>.

2) Energieeinsparungsgesetz (EnEG) § 5 Abs. 1: „Die in den Rechtsverordnungen nach den §§ 1 bis 4 aufgestellten Anforderungen müssen nach dem Stand der Technik erfüllbar und für Gebäude gleicher Art und Nutzung wirtschaftlich vertretbar sein. Anforderungen gelten als wirtschaftlich vertretbar, wenn generell die erforderlichen Aufwendungen innerhalb der üblichen Nutzungsdauer durch die eintretenden Einsparungen erwirtschaftet werden können. Bei bestehenden Gebäuden ist die noch zu erwartende Nutzungsdauer zu berücksichtigen.“ Im EnEG ermächtigen die §§ 1 bis 4 die Bundesregierung durch Rechtsverordnungen mit Zustimmung des Bundesrats Anforderungen an den Wärmeschutz von Gebäuden sowie die Beschaffenheit und die Ausführung von Heizungs-, RLT-, Kühl-, Beleuchtungs- sowie Warmwasserversorgungsanlagen vorzuschreiben. Dies erfolgt im Wesentlichen durch die Energieeinsparverordnung und die Verordnung über Heizkostenabrechnung.

ANZEIGE



**Deutscher Energiespar-Preis**  
Gewinner in der Kategorie **Heiztechnik**

Die Zukunft liegt nicht in Wärmesystemen, die Strom verbrauchen, sondern in Heizanlagen, die Strom erzeugen. Und das ist nur einer der Gründe, warum Dachs Partnerbetriebe sicher wachsen und gut verdienen.

**I** Jetzt Broschüre anfordern  
unter [www.derdachs.de](http://www.derdachs.de).  
Oder treffen Sie uns auf der ISH, Halle 8, Stand B96.



SENERTEC

info@senertec.de · [www.derdachs.de](http://www.derdachs.de)

Die Endenergieeinsparungen dieser statistischen Auswertung von co2online wurden mit den Ergebnissen eines DBU-geförderten Forschungsprojekts der FH Wolfenbüttel [8] abgeglichen und in ihrer Bandbreite bestätigt.

### E-A-V erlaubt seriöse Prognosen

Warum der gemessene Erfolg der Heizkesselerneuerung in der Mehrzahl der Fälle unbefriedigend blieb, ist aus den Daten im Energiesparkonto (Kesselhersteller, Kesseltyp, Leistung, Baujahr) allein nicht ableitbar. Der Misserfolg kann viele Ursachen haben, Konzeptions- und Installationsfehler, überdimensionierte Wärmeerzeuger, eingeschränkte Brennwertausnutzung durch Überströmventile, hydraulische Weichen oder einen unterlassenen Hydraulischen Abgleich der Wärmeübergabe. Auch Rebound-Effekte sind ein bekanntes Phänomen: Das Nutzerverhalten wird verändert „weil man es sich ja aufgrund der besseren Technik leisten kann“. Oder der Nutzungsgrad des ausgetauschten Heizkessels war gar nicht so schlecht wie angenommen.

Für eine seriöse Prognose und die Erfolgskontrolle sind Messungen erforderlich: Die vom Kessel abgegebenen Wärmemengen (Output) per Wärmemengenzähler sowie die zugeführte Brennstoff- bzw. Energiemenge (Input). Diese Messungen am alten und am neuen Wärmeerzeuger sind unabdingbar, möglichst über jeweils ein Jahr und möglichst mit Auslesung der monatlichen Werte. Dies ist mit marktgängigen angebotenen Gas- und Wärmemengenzählern – künftig eventuell integriert in Wärmeerzeuger, Pumpen oder andere Komponenten – ohne nennenswerten Zusatzaufwand möglich<sup>3)</sup>. Als wichtiger Kennwert bewertet der Kesselnutzungsgrad die Effizienz als Verhältnis der vom Kessel abgegebenen Nutzwärme zur eingesetzten Brennstoffenergie.

Die messtechnische Energieanalyse aus dem Verbrauch E-A-V [9] gibt Aufschluss

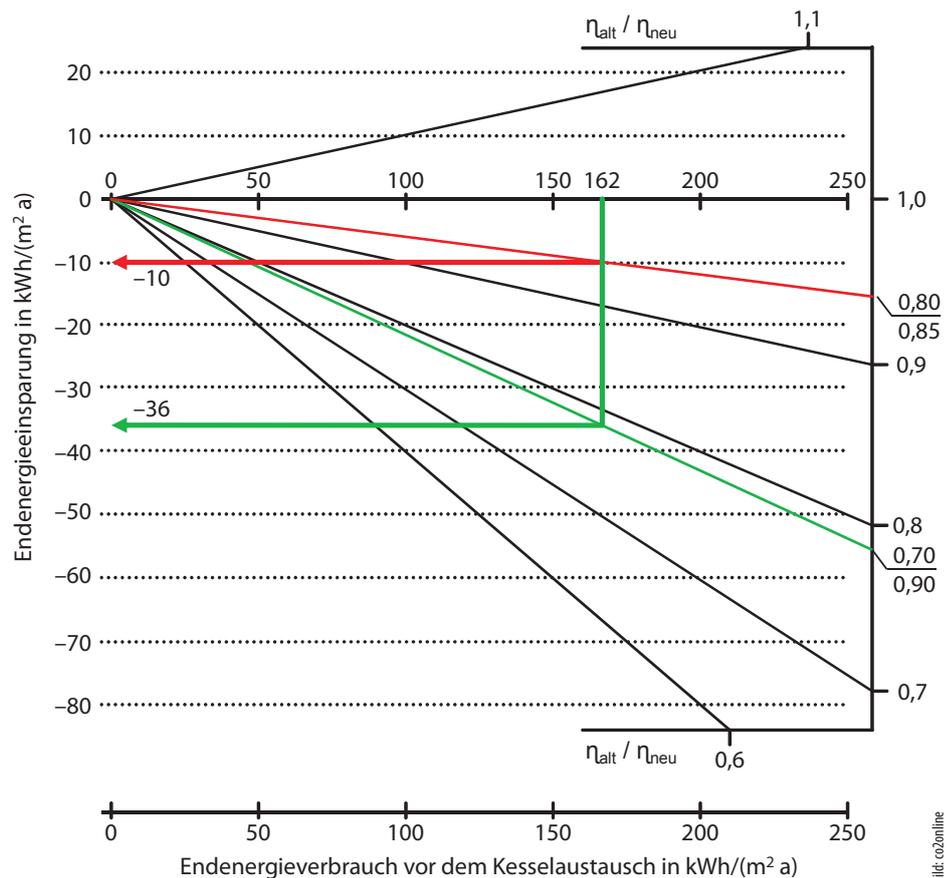
- über die Qualität des Wärmeschutzes der Gebäudehülle,
- über Kessel- und sonstige Anlagenverluste sowie
- über den Nutzereinfluss auf den Endenergieverbrauch.

Erst die Analyse der Nutzungsgrade und Kesselverluste vor und nach dem Kesselaustausch sowie der Gebäudequalität und des Nutzerverhaltens ermöglicht eine ganzheitliche Objektbewertung und eine Prognose der erzielbaren Einsparungen durch einen Kesselaustausch. Nach einem Kesselaustausch kann dann beurteilt werden, in welchem Umfang die ermittelten Potenziale von der neuen Anlage ausgeschöpft werden.

3) Die Beschreibung der Energieanalyse aus dem Verbrauch E-A-V erfolgt hier für den häufigsten Fall der Erneuerung eines Gas-Heizkessels, es ist aber auch für andere Energieträger oder einen Energieträgerwechsel anwendbar.

### 5 Endenergieeinsparung durch Kesselaustausch

in Abhängigkeit vom Verhältnis der Nutzungsgrade des alten und des neuen Heizkessels, die Auftragung entspricht 3



Grün: Ausgehend von 162 kWh/(m² a) Endenergieverbrauch und 70 % Kesselnutzungsgrad  $\eta$  der Altanlage ergibt sich eine Endenergieeinsparung von 36 kWh/(m² a) bei einem in der Praxis erreichbaren Kesselnutzungsgrad der Neuanlage von 90 %. Für ein typisches Einfamilienhaus mit 150 m² Wohnfläche wäre bei dieser Konstellation zwischen Alt- und Neuanlage der Kesselaustausch wirtschaftlich.

Rot: Bei gleichem Endenergieverbrauch, aber 80 % Kesselnutzungsgrad der Alt- und 85 % der Neuanlage ergibt sich eine Endenergieeinsparung von nur 10 kWh/(m² a). Der Kesseltausch wäre hier wahrscheinlich nicht wirtschaftlich.

Alleine die gemessenen Kesselverluste vor und nach dem Kesseltausch erlauben eine valide Bewertung des Erfolgs einer Kesselerneuerung. Typische Kesselverluste liegen – bezogen auf die beheizte Wohnfläche – bei 3 bis knapp 40 kWh/(m² a) für Gas-Brennwertheizkessel und bei 12 bis über 50 kWh/(m² a) für Gas-Niedertemperaturheizkessel [8]. Mehr als 25 Jahre alte Standardkessel können in schlecht gedämmten 20- bis 30-l-Häusern mehr als 60 bis 80 kWh/(m² a) Verluste aufweisen. Das Minderungspotenzial der Kesselverluste sollte vor einer wirtschaftlichen Kesselmodernisierung bekannt sein (siehe Info-Kasten).

### Messen vermindert die Risiken

Fachleute und noch weniger Laien wissen im Voraus, ob eine Kesselerneuerung – stellvertretend für viele Modernisierungsschritte – ein wirtschaftlicher Erfolg oder ein Fehlschlag wird. Deshalb lohnt es sich für den Betreiber bzw. Hausbesitzer, die in seinem speziellen Fall maximal erreichbare Minderung des Heizenergieverbrauchs durch eine vorherige Messung der Kes-

selverluste abzuschätzen 5. Die zu erwartende Senkung des Endenergieverbrauchs – einschließlich einer angemessenen Toleranz – sollte dem Auftraggeber vom ausführenden Heizungsfachbetrieb zugesichert werden.

Solche Garantien sind noch relativ selten, die Erfahrungen dafür umso besser und die Kundengewinnung durch eine positive Mund-zu-Mund-Propaganda ein nicht zu unterschätzender Effekt. Gleichzeitig ist das Risiko überschaubar: Rechtfertigen die Kesselverluste der Altanlage eine Modernisierung, dann wird mit einer hochwertigen Planung, Auslegung und Ausführung auch eine entsprechende Einsparung erreicht.

Für einen belastbaren Vorher-Nachher-Vergleich der Kessel- und Gebäudeverluste sowie teilweise des Nutzereinflusses muss ein Jahr vor dem geplanten Kesselaustausch ein Wärmemengenzähler installiert werden. Bei einem Komplettkauf ist mit Kosten von ca. 400 bis 600 Euro zu kalkulieren, etwas günstiger kann es sein, einmalig für die Installation der Messtechnik zu bezahlen und sie dann für einen begrenzten Zeitraum zu leasen. Findige Handwerksun-

ternehmen können die Kosten durch intelligente Konzepte/Angebote mit attraktiven Optionen für ihre Kunden deutlich verringern.

Durch die Messtechnik kann auch der Erfolg anderer Modernisierungsmaßnahmen, beispielsweise die Wärmedämmung des Gebäudes oder der Einbau von Solaranlagen, einfach verifiziert werden. Bezogen auf die von co2online untersuchte Stichprobe der 34 Kesselerneuerungen werden die Wärmemengenzähler zu Sensoren, die den Hausbesitzer rechtzeitig warnen, wenn er unter die 26 Hausbesitzer zu geraten droht, die nach einem Kesselaustausch mit der Wirkung unzufrieden sein dürfen – gegebenenfalls auch aufgrund des eigenen Verhaltens.

Der Einbau von Wärmemengenzählern schützt auch den Heizungsfachbetrieb. Denn dieser kann bei Bedarf anhand der Messergebnisse darlegen, dass ein etwaiger Anstieg des Heizenergieverbrauchs nach dem Kesselaustausch nicht auf zu geringe Energieeffizienz, sondern auch auf einen höheren Wärmekonsum der Nutzer zurückzuführen ist.

Insgesamt dürfte die objektivierende Wirkung der Wärmemengenzähler dazu beitragen, dass die vom Bauherrn mit Fug und Recht gewünschte Zusicherung des Sanierungserfolgs

vom Heizungsfachbetrieb auch akzeptiert wird. Unabdingbar ist die Messung über einen längeren Zeitraum. Die grobe Abschätzung und Kurzzeitchecks der Kesselnutzungsgrade mit einer Unsicherheit der Erfassung von über  $\pm 5$  bis zu  $\pm 10$  % liefern keine seriöse Prognose des durch einen Kesselaustausch erzielbaren Einspareffekts und keine Aussage über die Wirtschaftlichkeit der Maßnahme.

### Vorschlag und Fazit

Aktuell steht die Umsetzung der EU-Energieeffizienz-Richtlinie mit folgenden Alternativen an: Energieeffizienz-Verpflichtungssysteme oder marktorientierte Energieeffizienzansätze. Denkbar wäre ein System „Vergütung eingesparter kWh“ zum Nachweis der zu erbringenden Endenergieeinsparung. Mit der E-A-V und einem Vorher-Nachher-Vergleich könnten eingesparte kWh (beispielsweise im Energiesparkonto von co2online) neutral nachgewiesen und vergütet werden.

Das Thema „Energiewende“ sollte zukünftig ehrlicher behandelt werden: von der Bau- und Heizungsanlagenbranche, vom Gesetzgeber, von Fördergebern und von allen, die sich berufen fühlen (Verbände, Presse...) die umset-

zenden Akteure, Nutzer und Laien aufzuklären. Der messtechnische Erfolgsnachweis durch eine Energieanalyse aus dem Verbrauch E–A–V liefert hierzu marktoffenen beste Voraussetzungen. •

### Literatur

- [1] Wolff, D.; Jagnow, K.: Optimus. Abschlussbericht zum DBU Projekt – Technischer Teil. Wolfenbüttel: FH Braunschweig/Wolfenbüttel, 2005
- [2] Wolff, D.; Deidert, J. et al: Integration von Heizkesseln in Wärmeverbundsysteme mit großen Solaranlagen. Wolfenbüttel: BMU-Forschungsprojekt BMU, Endbericht 1. Teil (noch unveröffentlicht), 2012
- [3] Wolff, D.; Jagnow, K.: Überlegungen zu Einsatzgrenzen und zur Gestaltung einer zukünftigen Fern- und Nahwärmeversorgung. Braunschweig, Wolfenbüttel: verfügbar über [www.delta-q.de](http://www.delta-q.de), 2011. Und: Wolff, D., Jagnow, K.: Nah- und Fernwärme – Aus- oder Rückbau?. Stuttgart: Gentner Verlag, TGA 9-2011
- [4] Wolff, D.; Jagnow, K.: EnEV auf dem Holzweg. Stuttgart: Gentner Verlag, TGA 5-2012
- [5] diverse Autoren: Bauen am Kronsberg; Dokumentation in 9 Bänden. Hannover, KUKA, 2000 bis 2001, verfügbar über [www.delta-q.de](http://www.delta-q.de)
- [6] Jagnow, K.; Wolff, D. et al: Grundlagenprojekt im Rahmen der energetischen und ökologischen Modernisierung der Evangelischen Stiftung Neuerkerode: Bestandsaufnahme des Gebäude- und Anlagenbestandes. Wolfenbüttel: DBU-Projekt, Abschlussbericht in mehreren Teilen, November 2008, verfügbar über [www.delta-q.de](http://www.delta-q.de)
- [7] Jagnow, K.; Wolff, D.: Energiekonzept; DBU-Umsetzungsprojekt Neuerkerode. Wolfenbüttel: unveröffentlicht, 2012
- [8] Wolff, D.; Budde, J., Teuber, P., Jagnow, K.: Felduntersuchung: Betriebsverhalten von Brennwertkesseln; Abschlussbericht zum DBU Projekt; Fachhochschule Braunschweig/Wolfenbüttel; Wolfenbüttel, 2003, verfügbar über [www.delta-q.de](http://www.delta-q.de)
- [9] Wolff, D.: Erfolgskontrolle sollte Pflicht sein. Stuttgart: Gentner Verlag, TGA 09-2011

ANZEIGE




Halle 10.2  
Stand C55  
Wir freuen  
uns auf Ihren  
Besuch

ISH  
Frankfurt  
12. – 16. März  
2013

# Intelligente Gebäude steigern die Produktivität und sparen Ressourcen.

Effizienzgewinne sind Gewinne, die man immer wieder macht.

[www.siemens.de/buildingtechnologies](http://www.siemens.de/buildingtechnologies)

Unternehmer stehen auf unterschiedlichen Ebenen in der Verantwortung: sie sollen Mitarbeitende und Geschäftsprozesse schützen, Ressourcen schonen, Energiesparpotenziale ausschöpfen und ein nachhaltiges Energiemanagement betreiben. Intelligente Gebäudetechnik unterstützt diese Vorhaben, ermöglicht Energieeinsparungen von bis zu 50 Prozent

und reduziert den CO<sub>2</sub>-Ausstoß – ohne Abstriche beim Komfort. Die präzise Interaktion zwischen der Gebäudeautomation und den Sicherheitssystemen sorgt für mehr Sicherheit, Flexibilität und Effizienz der Immobilie, was sich täglich bezahlt macht. Damit bleibt Siemens der bevorzugte Partner von weitsichtigen Unternehmern.

Answers for infrastructure.