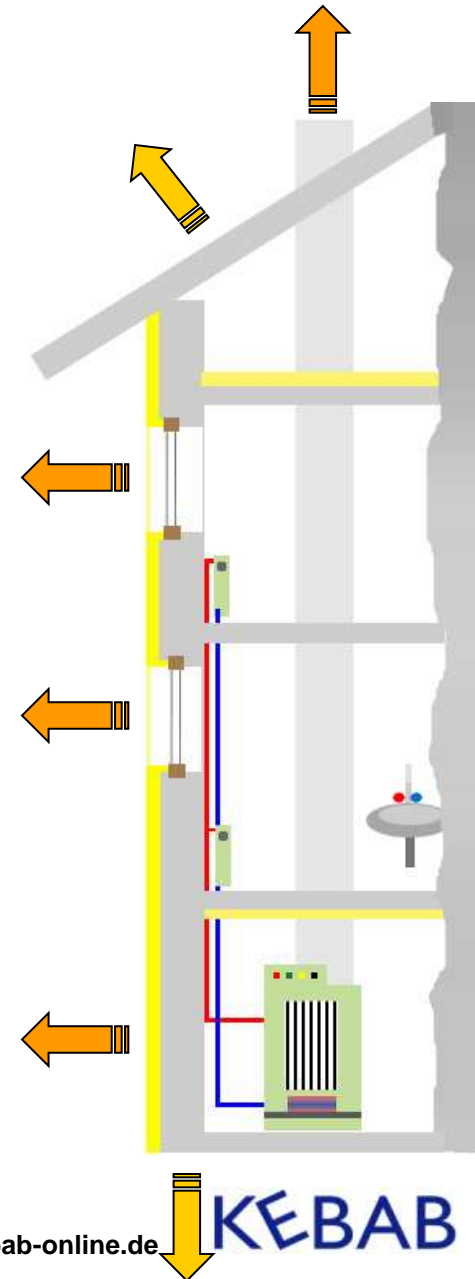


Verbrauchskennwerte und Einsparpotentiale

**Verbrauchskennwerte sind
Signale. Geben Sie Hinweise
darauf, wo die höchsten
Verluste liegen?**

- Heizanlage: 26 – 29 %
- oberste Geschossdecke: 4 – 17 %
- Fenster (Transmission): 6 – 19 %
- Fenster (Lüftung): 20 – 40 %
- Außenwand: 15 – 22 %
- Kellerdecke: 4 – 7 %



Energieausweis für Wohngebäude

Energiekennwerte -
Energieausweise -
geeignet als
Qualitätsmaßstab?

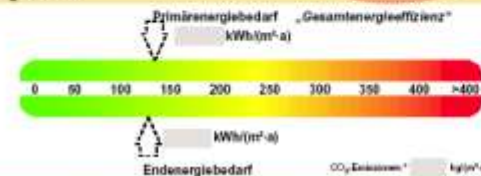
ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung

Berechneter Energiebedarf des Gebäudes

Bedarf

Energiebedarf



Nachweis der Einhaltung des § 3 oder § 9 Abs. 1 der EnEV (Vergleichswerte)

| Energiebedarf | | Wärmeabgabe durch Bauteile | |
|--|--|--|--|
| Wärmeabgabe durch Bauteile | Wärmeabgabe durch Bauteile | Wärmeabgabe durch Bauteile | Wärmeabgabe durch Bauteile |
| <input type="checkbox"/> erfüllt | <input type="checkbox"/> erfüllt | <input type="checkbox"/> erfüllt | <input type="checkbox"/> erfüllt |
| <input type="checkbox"/> nicht erfüllt | <input type="checkbox"/> nicht erfüllt | <input type="checkbox"/> nicht erfüllt | <input type="checkbox"/> nicht erfüllt |

Endenergiebedarf „Normverbrauch“

| Energieart | Energiebedarf in kWh/(m²·a) | | | Gesamt in kWh/(m²·a) |
|------------|-----------------------------|------------|-------------|----------------------|
| | Heizung | Warmwasser | Wärmeabgabe | |
| | | | | |

Erneuerbare Energien

- Biomasse
- Wasserkraft
- Windkraft
- Photovoltaik
- Solarthermie
- Geothermie
- Windkraft
- Photovoltaik
- Solarthermie
- Geothermie

Lüftungskonzept

- Die Lüftung erfolgt durch:
- Fensterlüftung
- Lüftungsgitter ohne Wärmeabgabe
- Lüftungsgitter mit Wärmeabgabe

Erläuterungen zum Berechnungsverfahren

Die Berechnung des Energiebedarfs erfolgt nach den in der EnEV vorgesehenen Berechnungsverfahren. Insbesondere wegen unterschiedlicher Randbedingungen ist der berechnete Energiebedarf in Abhängigkeit von den in der EnEV pro Bauteilart festgelegten Werten zu verstehen.

Entwurf

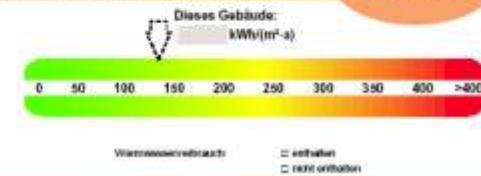
ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung

Gemessener Energieverbrauch des Gebäudes

Verbrauch

Energieverbrauchskennwert



Verbrauchserfassung – Heizung und Warmwasser

| Energieart | Anzahl der Messstellen | | Messwert, Menge (MWh) | Anzahl der Messstellen | Messwert, Menge (MWh) | Energieverbrauchskennwert in kWh/(m²·a) (einschließlich Wärmeabgabe) | |
|------------|------------------------|------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|--|------------|
| | Heizung | Warmwasser | | | | Heizung | Warmwasser |
| | | | | | | | |

Vergleichswerte Endenergiebedarf

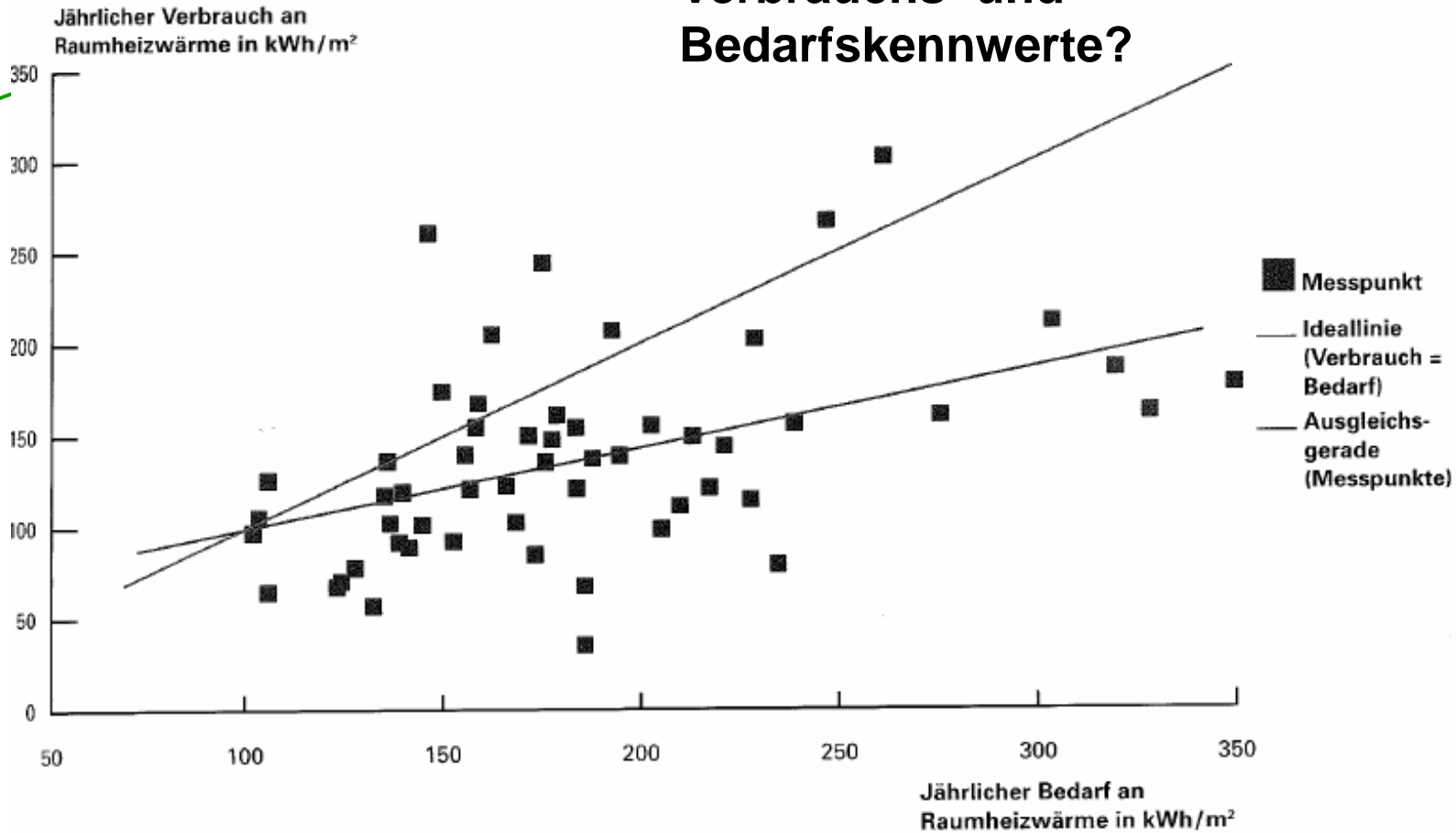


Erläuterungen zum Verfahren

Die Verfahren zur Ermittlung von Energieverbrauchswerten sind durch die Energieeinsparverordnung vorgegeben. Insbesondere werden die Berechnungsverfahren in der EnEV festgelegt. Die Werte sind spezifische Werte pro Quadratmeter Gebäudemasse (kWh) nach der EnEV.

Wolfgang Ornth, Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung

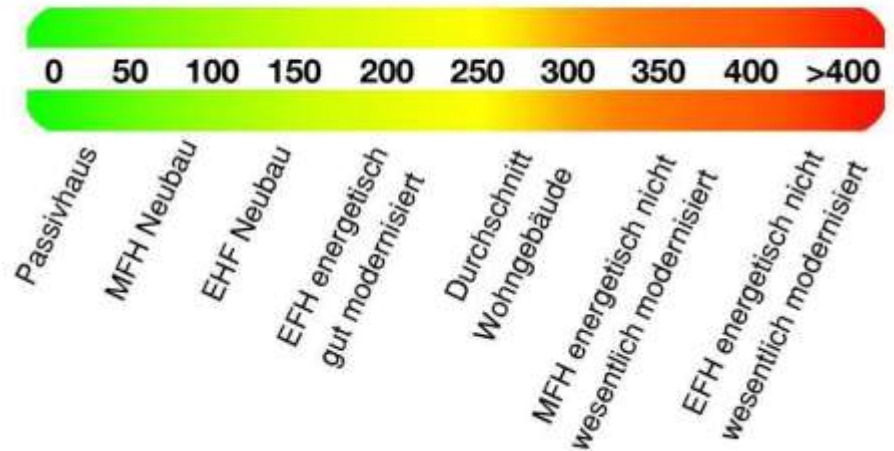
Verbrauchs- und Bedarfskennwerte?



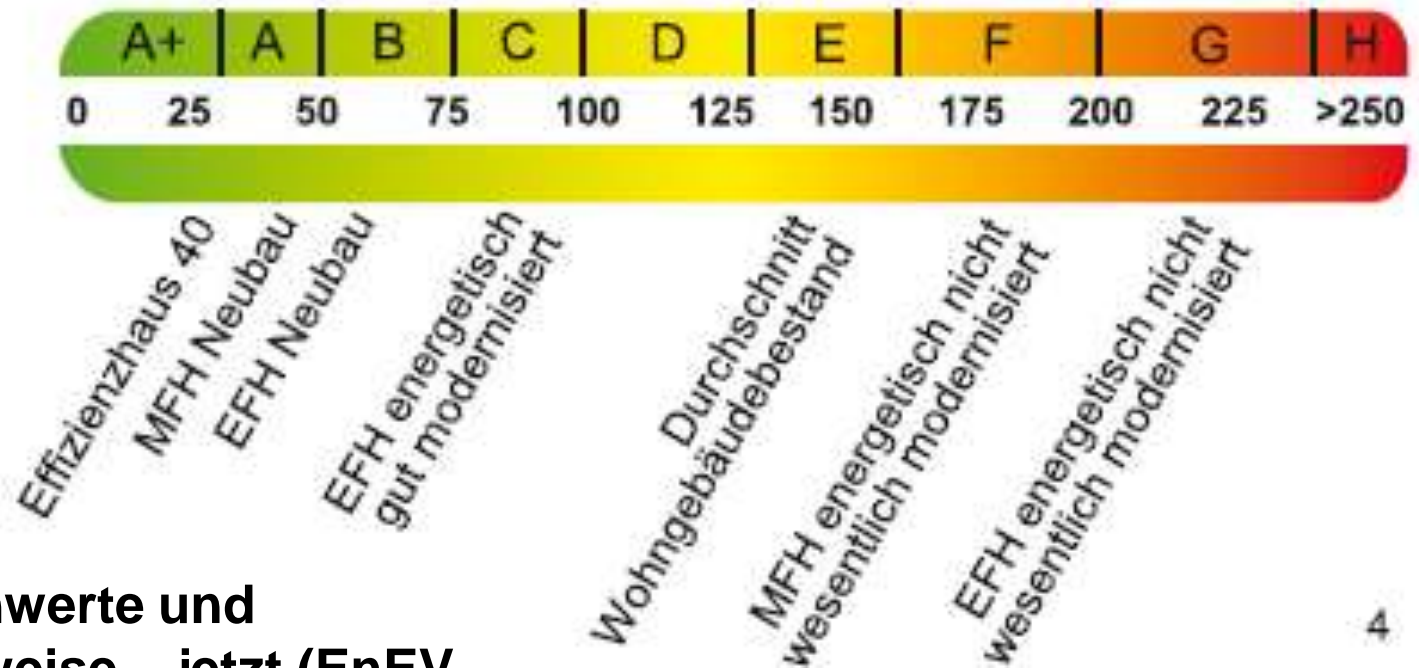
Grafik 9: Vergleich von Energiebedarf und Energieverbrauch: Für eine Auswahl an Gebäuden, bei denen ein bedarfsorientierter Energieausweis vorliegt, wurde der Bedarfswert dem tatsächlichen, klimabereinigten Energieverbrauch gegenübergestellt.

Der Qualitätsmaßstab, der im Ausweis enthalten war, brachte keinen Sanierungsimpuls, da er den Durchschnittsverbrauch für Wohngebäude bei 300 kWh/m²a angesetzt hat!

Vergleichswerte Endenergiebedarf



Die Tatsache, dass der Ausweis nur bei Neuvermietung und Verkauf vorgelegt werden musste, führte dazu, dass die meisten Ausweise in der Schublade verschwanden! Auch hat der Gesetzgeber bei Gebäuden mit sehr hohen Kennwerten keinerlei Eingriffsmöglichkeiten geplant! Die Existenz zweier Ausweise und das Berechnungsverfahren sind weitere Hemmnisse für die Wirksamkeit der Ausweise.



Energiekennwerte und Energieausweise – jetzt (EnEV 2014) als Qualitätsmaßstab geeignet?

Berliner Heizspiegel:

„Verbrauchskennwerte“ mit einem „passenden Maßstab“ liefern kräftigere Signale, sind schnell zu berechnen und für jeden Mieter nachvollziehbar. Auch Erfolge (oder Misserfolge) in der energetischen Sanierung werden sichtbar.



Passivhaus

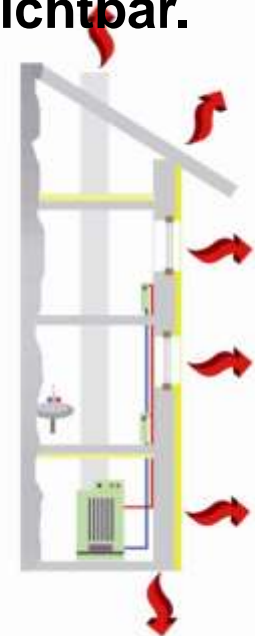
Niedrigenergiehaus/Neubau EnEV 2009

Sanierter Altbau

teilsanierter Altbau

Handlungsbedarf

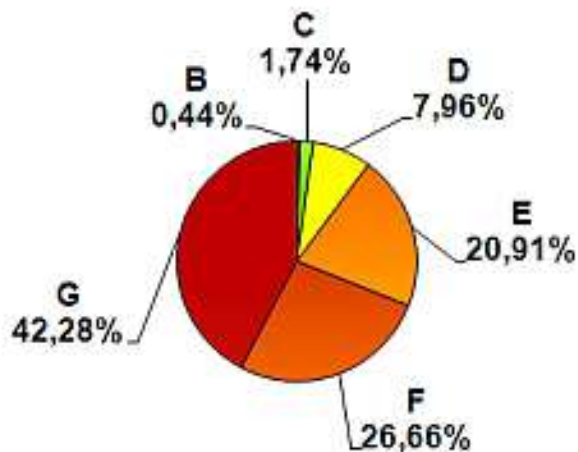
dringender Handlungsbedarf



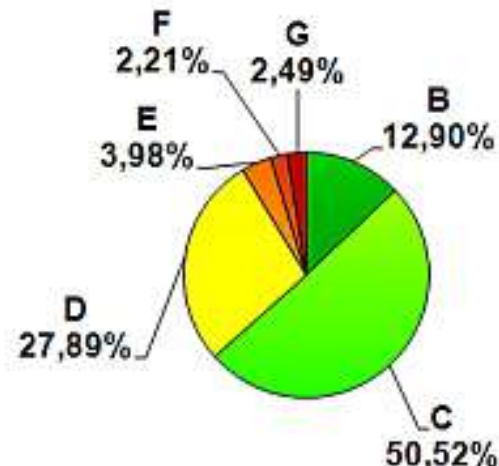
Verbrauchskennwerte in kWh/m²a für rd. 60.000 Wohnungen:



1993



2007



Die Verbrauchskennwerte werden nach der in der EnEV vorgegebenen Methode berechnet – enthalten den Warmwasseranteil und einen normierten Flächenbezug.

Verbrauchskennwerte sind im Berliner Mietwohnungsbau das wichtigste Signal zur Bestimmung energetischer Qualitäten. Da hierzu nur die Heizkostenabrechnung ausgewertet werden muss, sollte jeder Gebäudeeigentümer für jedes Gebäude diese Kennwerte veröffentlichen. Bei geringen Zusatzkosten kann der Messdienst diese Aufgabe übernehmen.

Beispiel

- Baujahr 1908
- 10 Wohnungen
- 1 Gewerbeeinheit
- Sanierung 1989

Sanierungsinhalte:

Umstellung der Ofenheizung auf eine Gas-Zentralheizung

Dämmung eines Giebels mit 6 cm Verbundsystem

Wintergarten im EG (hofseitig),
Fenster mit Isolierverglasung



Wie hoch ist der „Energiebedarf“, wie hoch ist der „Energieverbrauch“?

Kennwert der Heizenergie laut Modellrechnung 1988 „**Bedarf**“(*):

vor Sanierung
nach Sanierung

Auswertung der Jahresrechnung:

Verbrauch 1996:

Verbrauch 1997:

(*) Die Modellrechnung „Bedarf“ hatte nichts mit dem realen Verbrauch zu tun, da sie als Normberechnung ein völlig anderes Verfahren als die EnEV 2009 (rote Zahlen) bei der Berechnung der Verbrauchskennwerte vorgibt.

Verbrauchskennwert 1997



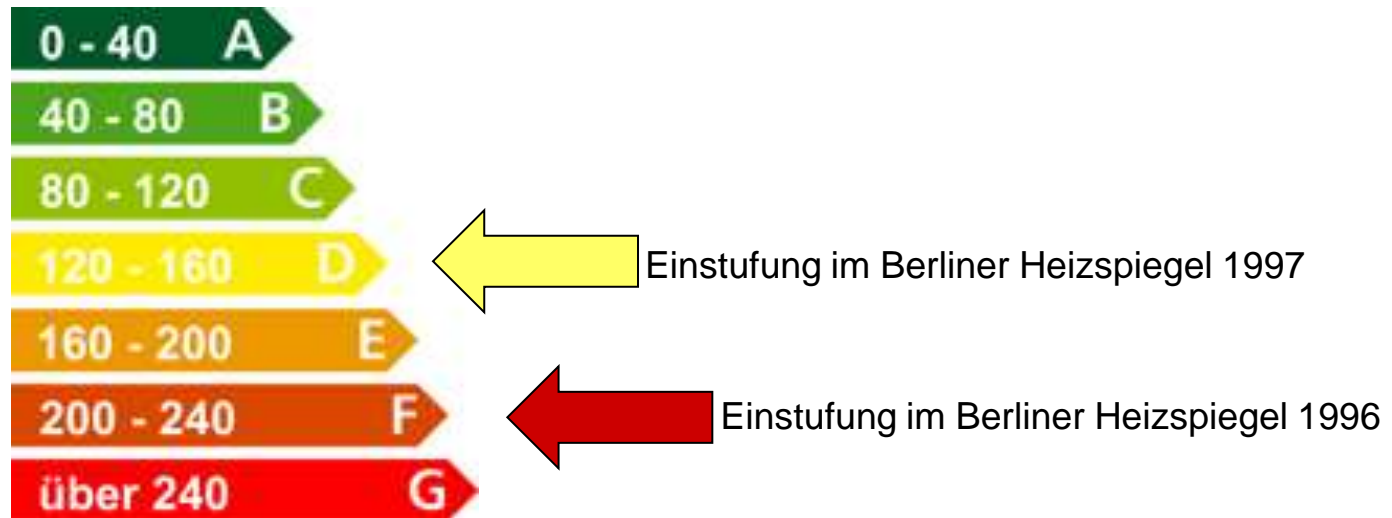
Energieverbrauchs-
kennwerte aus den
Rechnungen

1997: 155 kWh/m²a

1996: 206 kWh/m²a

| | |
|--|---|
| 217.114,49 | gesamter Brennstoffverbrauch aus der Heizkostenberechnung in ltr. Heizöl / m ³ oder kWh Erdgas / MWh oder GJ Fernwärme |
| - 51.570,00 | Brennstoffanteil für Warmwasser. |
| = 165.544,49 | Brennstoffanteil für Heizung. Ziehen Sie hierzu den Brennstoffanteil für Warmwasser vom Brennstoffverbrauch ab. |
| x 1 | Heizöl: ltr. x 10 Erdgas: m ³ x 11 (EnEV: 10,5) Erdgas: kWh x 1 (EnEV: bei Brennwert dividiert durch 1,11) Fernwärme: MWh x 1000 Fernwärme: GJ x 277,778 |
| = 165.544,49 | Rechnen Sie den Heizanteil mit den zuvor genannten Umrechnungsfaktoren in kWh um |
| : 1.152,63 | Ermitteln Sie die Summe aller Wohnflächen im Gebäude (in m ²) (EnEV: multiplizieren Sie mit 1,2) |
| 1.383,16 | |
| = 143,62 | Bestimmen Sie den Heizenergiekennwert, indem Sie den Heizanteil durch die Summe der Flächen teilen. |
| 119,69 | |
| x 0,983 | Witterungsbereinigung des Heizwertes, Gradtagsbereinigung auf 12 Monate (www.heizspiegel-berlin.de) |
| = 141,16 | kWh/m ² |
| 117,63 | |
| 141 | gerundeter Wert |
| 118 | |
| Kennwertermittlung für Warmwasser | |
| 51.570,00 | |
| : 1.152,63 | Wohnflächen im Gebäude (in m ²) |
| : 1.383,16 | EnEV: multiplizieren Sie mit 1,2 |
| = 45 | |
| = 37 | |
| = 186 | Gesamtkennwert für Heizung und Warmwasser |
| = 155 | |

Einordnung in den Heizspiegel



Der gravierende Unterschied von 51 kWh/m²a ist allein durch die Reparatur und bessere Fahrweise der Heizanlage erzielt worden. Die vorhandene Giebeldämmung konnte erst mit einer funktionierenden Heizanlage wirksam werden!

Der mögliche **jährliche** Einspareffekt betrug:
 $51 \text{ kWh/m}^2 \times 1.383 \text{ m}^2 = 70.533 \text{ kWh}$ oder rd. 3.900 €

Die Auswertung der Heizkostenabrechnung kann mit einem Wärmecheck verbunden werden und für weitere Sanierungsüberlegungen die Richtung angeben.



Heizwärme-Check I:

Dach / oberste Decke

- ungedämmt
- teilweise gedämmt
- komplett gedämmt

Fenstertyp

- Einfachverglasung
- Isolierverglasung
- Dreifach-, Wärmeschutzverglasung

Kellerdecke / Kelleraußenwand

- keine Dämmung vorhanden
- teilweise gedämmt
- komplett gedämmt

Außenwände

- keine zusätzliche Dämmung
- Außenwanddämmung 4-9 cm
- Außenwanddämmung >10 cm

Zustand Türen & Fenster

- undicht und defekt
- undicht
- dicht

Abgasnormen

- nicht erfüllt
- knapp erfüllt
- deutlich unterschritten

Warmwasserbereitung

- hohe Speicherverluste
- Zirkulationsleitung ständig in Betrieb
- Warmwasser über Solarenergie

Verteilung

- Leitungen und Armaturen ungedämmt
- Armaturen ungedämmt
- Leitungen und Armaturen gedämmt

Heizwärme-Check II:

Heizkessel



- Standardkessel
- Niedertemperaturkessel
- Brennwertkessel / Therme

- nur Kesselregelung
- Außentemperaturregelung
- Einzelraumregelung

- keine Leistungsregelung beim Brenner
- Umwälzpumpe nicht geregelt
- Pumpe und Brenner mit Leistungsregelung

- keine Wartung
- unregelmäßige Wartung
- regelmäßige Wartung

Bewertungskriterien

-  **steht für veraltete, wenig effiziente Technik**
hohe Einsparmöglichkeiten und akuter Handlungsbedarf, wenn der Verbrauchskennwert über 240 kWh/m²a liegt.
-  **steht für teilmodernisierten Zustand und mäßig energieeffiziente Technik**
hohe Einsparmöglichkeiten, wenn der Verbrauchskennwert über 120 kWh/m²a liegt
-  **steht für energiesparende, moderne Technik**
normalerweise geringe Einsparpotentiale da die Verbrauchskennwerte unter 100 liegen sollten; bei einem Verbrauchskennwert über 120 kWh/m²a ist auf jeden Fall eine nähere Untersuchung anzuraten.

Beispiel überwiegend gelb, Verbrauchskennwert 155 kWh/m²a

X steht für teilmodernisierten Zustand und mäßig energieeffiziente Technik

hohe Einsparmöglichkeiten, wenn der Verbrauchskennwert über 120 kWh/m²a liegt.

Sanierungspotentiale sind in jedem Bereich vorhanden!
Wie lassen sich
Einspareffekte quantifizieren?
Durch Schätzungen,
Berechnungen, Erfahrungen?



Im Heizungsbereich und der Anlagentechnik sind hohe Einsparpotentiale bei relativ geringen Investitionen möglich:

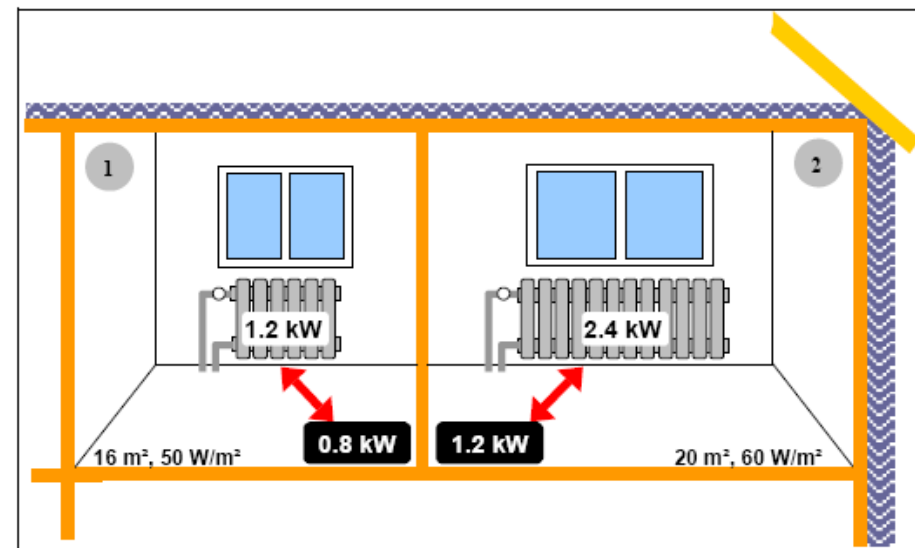
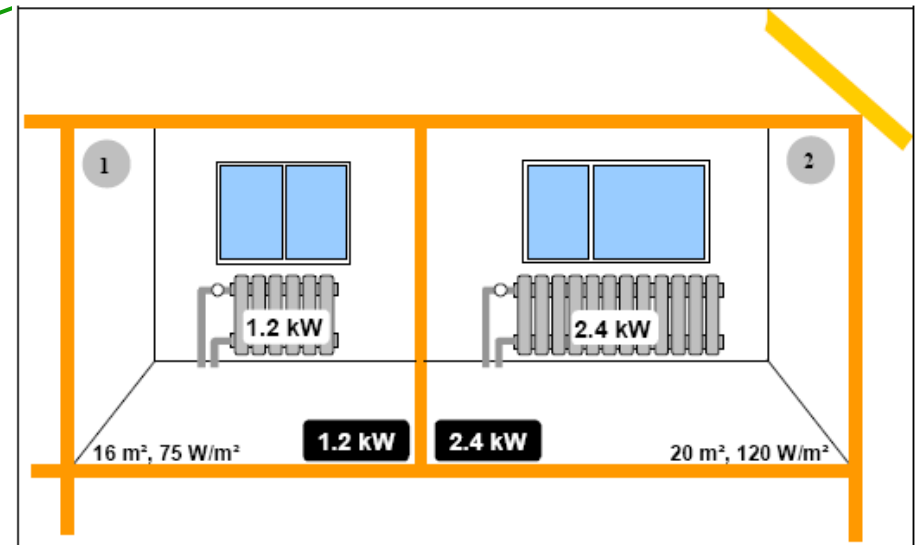
Verlustpotentiale, die zukünftig genutzt werden sollten:

- a) **Brennwertkessel** **5...20 kWh/m²a**
(Brennwertbezogen)
- b) **Warmwasser- und Pufferspeicher** **2...10 kWh/m²a**
- c) **Verteilverluste** **2...10 kWh/m²a**
- d) **fehlender hydraulischer Abgleich** **5...20 kWh/m²a**
- e) **Einsatz von Solarthermie** **5...20 kWh/m²a**
- f) **Einsatz hocheffizienter Pumpen** **0,5...5 kWh/m²a**
(Elektroenergie)

Heizanlage als Verlustfaktor

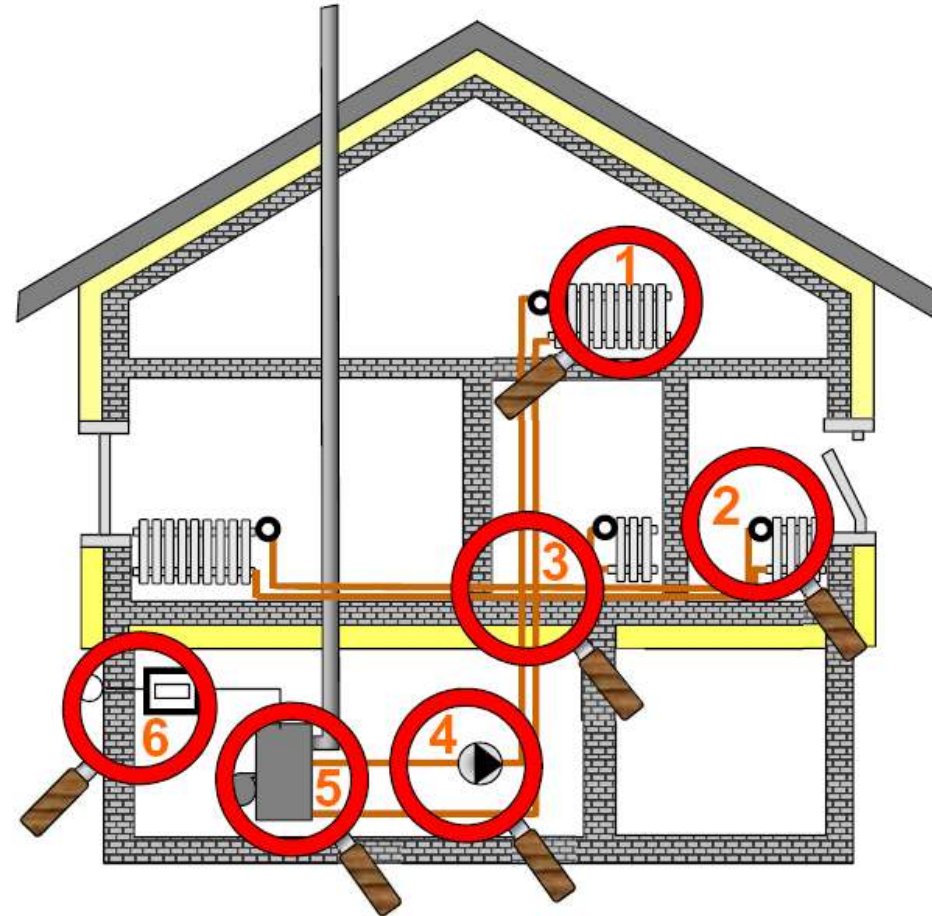
Vor der Sanierung wird für die beiden Räume eine Leistung von 3,6 kW benötigt.

Nach der Sanierung wird nur noch eine Leistung von 2 kW zu unterschiedlichen Teilen benötigt.
80% mehr Wärmeleistung steht zur Verfügung. Ein hohes „Verschwendungspotential“ ist die Folge!



Was gehört zur Optimierung?

1. Erfassung von Heizkörpern und Raumheizlasten
2. ggf. Wahl von voreinstellbaren Ventilen
3. (überschlägige) Ermittlung von Druckverlusten im Netz und der Zentrale
4. Auswahl einer neuen Pumpe oder Einstellung der alten
5. ggf. Anpassung der Erzeugerleistung
6. Einstellung der Regler



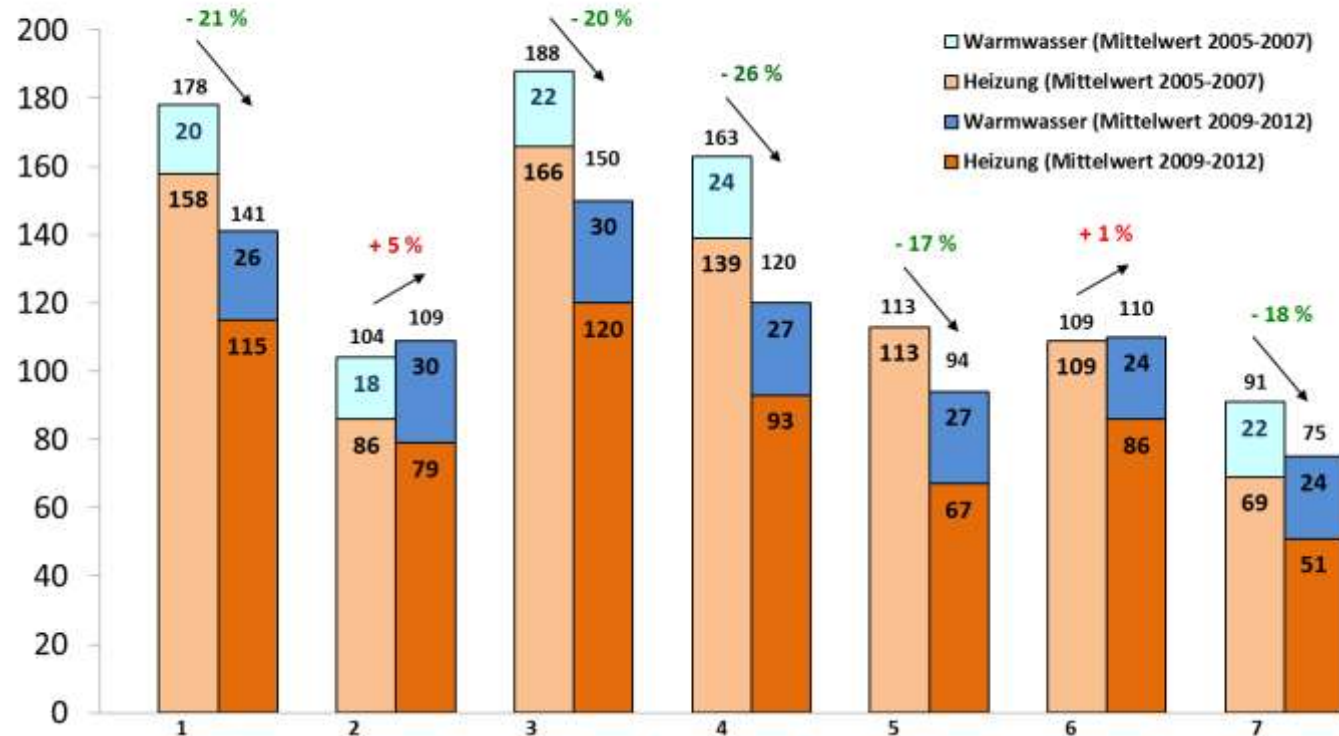
Heizanlage als Verlustfaktor – Erfahrungen aus dem Projekt „ALFA“ (Allianz für Anlageneffizienz)

ALFA: 21 Wohnungsunternehmen, Ing.Büros, Industriepartner, BBU, IKuB, TFH)

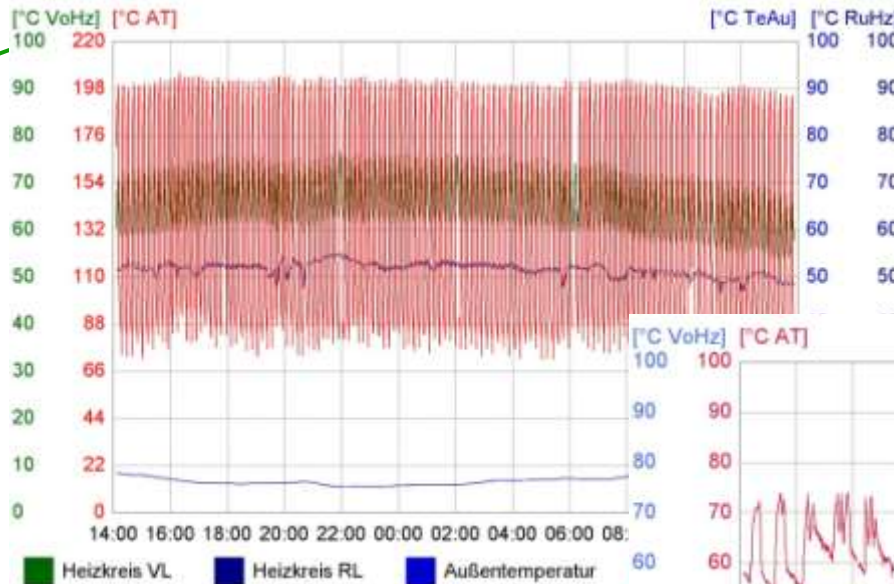
**ALFA®-Mittelwerte für 7 Gebäude über je 3 Jahre vor (2005-2007) und
4 Jahre nach Optimierung (2009-2012) in kWh/m²a**

Ergebnisse:
Auswertung von 16
Objekten mit 1.500
Wohnungen ergab,
dass mit gering
investiven Maß-
nahmen (5-7€/m²)
eine Energieein-
sparung von 5-23%
erzielt wurde.

Aus: Jürgen Pöschk
(Hrsg.), Energieeffizienz in
Gebäuden, VME 2014,
S.201 ff.

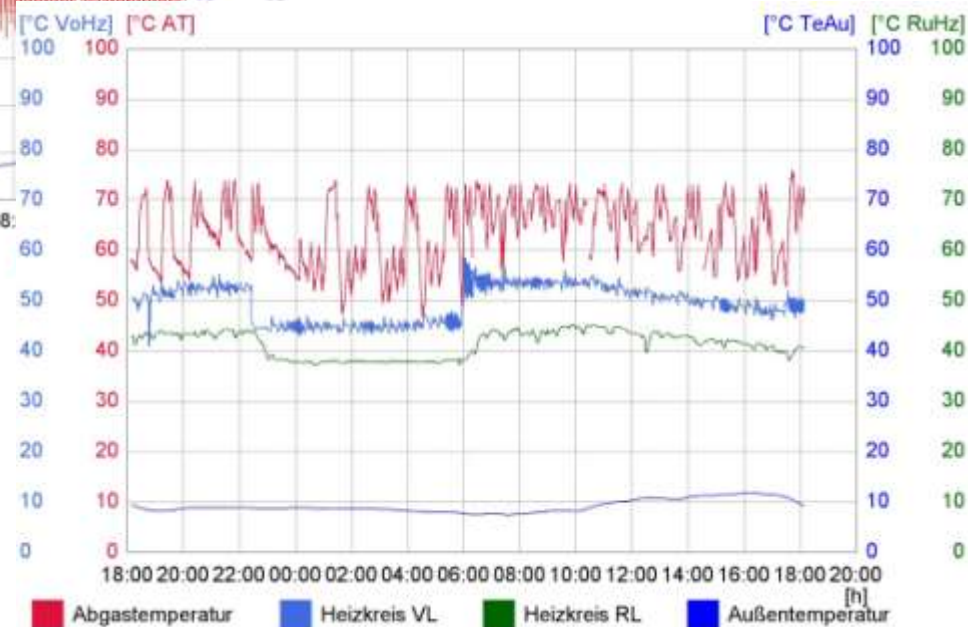


Heizanlage als Verlustfaktor



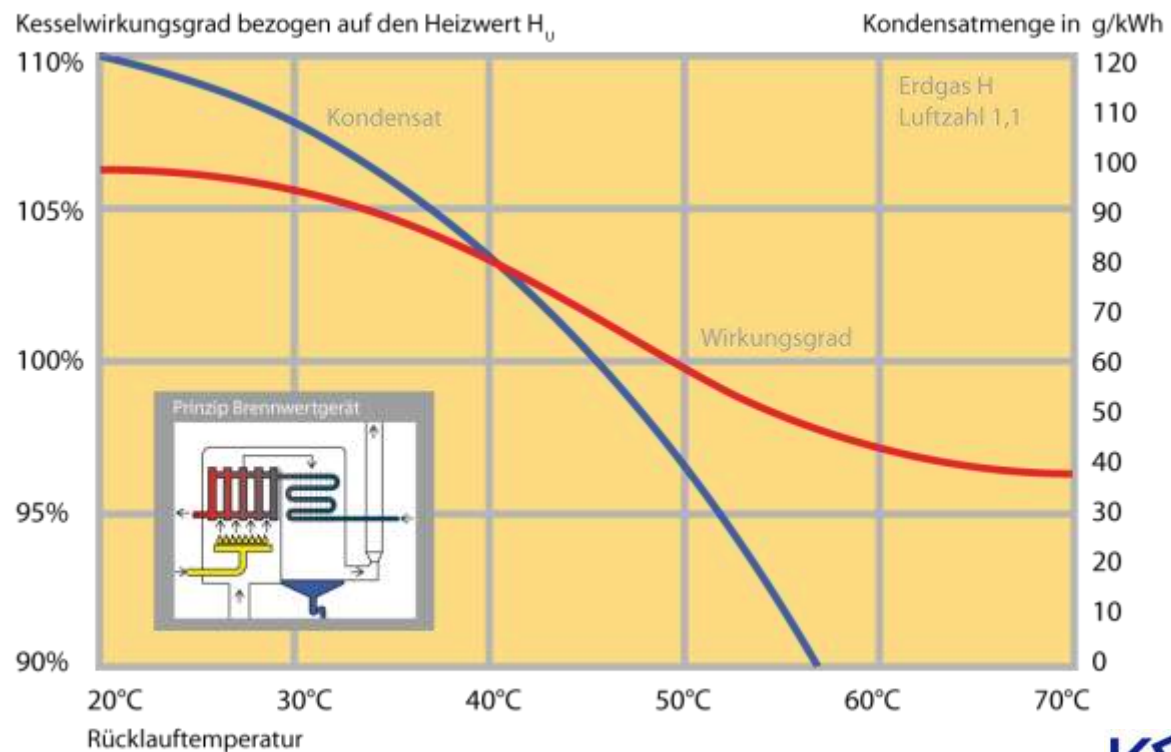
Altanlage Ölkessel, keine Nachtabsenkung, keine Außentemperaturführung; Einspareffekt 1.700 €/Jahr durch Nachrüstung

Neuanlage Gas-Brennwertkessel, Nachtabsenkung, Außentemperaturführung; doch geringer Brennwertnutzen; Einspareffekt 5.200 €/Jahr



Heisanlage als Verlustfaktor

Geräusche, Über- und Unterversorgung von Heizkörpern sind Hinweise auf ein nicht abgeglichenes Heiznetz. Große Potentiale liegen in der Nichtnutzung des Brennwerteffektes und der Nachtabenkung. Grafik: www.verbraucherzentrale-energieberatung.de



Heizanlage als Verlustfaktor

Ein Brennwertcheck der Verbraucherberatung ist zur Überprüfung gut geeignet. In einer Auswertung von 880 Brennwertgeräten wurde festgestellt:

„Der Brennwertnutzen ist bei rund einem Drittel der Geräte akzeptabel, bei einem weiteren Drittel optimierungsbedürftig, beim letzten Drittel ungenügend.

Die zusätzlich erhobenen Größen zeigen, dass auch allerlei andere Aspekte der Heizungsanlagen zu wünschen übrig lassen. Heizkurven sind nicht ordentlich angepasst, Temperaturspreizungen zwischen Vor- und Rücklauf zu gering, Nachtabenkungen funktionieren nicht. Die Mehrzahl der Anlagen genügt nicht den gesetzlichen Anforderungen an die Dämmung von Leitungen und Armaturen, 5 % der Regelungen haben nicht einmal einen Außenfühler.“ (Die „Aktion Brennwertcheck“ der Verbraucherzentralen, Juli 2011, S. 20)

Fazit:

Verbrauchskennwerte ermöglichen gute Einschätzungen über die Höhe des Einsparpotentials und eine erste Einschätzung der energetischen Qualität. Hohe Energieverbräuche sollten mit einer Beratungsverpflichtung (oder sogar Sanierungsverpflichtung) verbunden werden.

Ein Heizwärmecheck, eine Energieberatung, ein Heizungs-EKG oder ein Brennwertcheck zeigen die Richtung der weiteren Planung auf. Kontakte zu Energieberatern und eine Vielzahl an Informationsveranstaltungen finden Sie beim Aktionskreis Energie (www.ake-ev.de) oder bei der Klimawerkstatt Spandau.

Das hohe Verschwendungspotential der Heizungsanlagen sollte unbedingt beachtet und reduziert werden!