



Wann lohnt sich ein vorgezogener Kesseltausch ohne/mit Heizungsoptimierung? FfM. 07-11-13

Prof. Dr.-Ing. Dieter Wolff

Salzgitter

Suderburg

Wolfenbüttel

Wolfsburg



Johannes D. Hengstenberg

Dieter Wolff

Erfolgsnachweis energetischer Modernisierungsmaßnahmen

Beispiel Kesselaustausch - aktualisiert 07-11-2013



DBU – Brennwertkesselprojekt – Praxisergebnisse von 1998 - 2002

Typische Kesselverluste liegen - bezogen auf die beheizte Wohnfläche - bei 3 bis knapp 40 kWh/(m² a) für Gasbrennwertkessel und bei 12 bis über 50 kWh/(m² a) für Gasniedertemperaturkessel – Heizwertkessel, wesentlich abhängig vom Gebäudestandard [DBU - Brennwertkesselstudie].

Alte, mehr als 25 Jahre alte Standardkessel können in schlecht gedämmten 20- bis 30 Liter-Häusern mehr als 60 - 80 kWh/(m² a) Verluste aufweisen.

Das Minderungspotenzial der Kesselverluste sollte vor einer wirtschaftlichen Kesselmodernisierung bekannt sein.

Würden die 20 Jahre alten Brennwertkessel aus dem DBU-Brennwertkessel-Projekt heute gegen neue mit Optimierung (94% Brennwertbezogener Nutzungsgrad) ausgetauscht, ergäben sich ca. 10 kWh/(m² a) Einsparpotenzial – Ein vorgezogener Kesseltausch wäre unwirtschaftlich!



Praxiswerte

Bei etwa gleichem Endenergiekennwert von **160 – 165 kWh/(m²a)** von drei Anlagen (zweimal Brennwert- BW einmal Niedertemperaturkessel NT) als Stichproben aus dem Projekt [DBU – Brennwertkessel] ergeben sich als Beispiel folgende Verhältnisse:

Anlage-Nr.	Fläche [m ²]	Gasverbrauch [kWh/(m ² a)]	Kesselverluste [kWh/(m ² a)]	Nutzungsgrad [-]
5 (BW)	90	166,9	38,4	0,77
35 (BW)	145	160,2	16,8	0,90
56 (NT)	126	165,2	53,6	0,68

Nur für Anlage 56, evtl. auch für Anlage 5, wäre ein Kesseltausch wirtschaftlich.

Kriterium: **Einsparung 25 – 40 kWh/(m²a) für vorgezogenen Kesseltausch**



Vor Kesselaustausch messen mit einer Energieanalyse aus dem Verbrauch: EAV

**Weder Fachleute und noch weniger Laien wissen im voraus,
ob die geplante Kesselerneuerung ein wirtschaftlicher Erfolg
oder ein Fehlschlag wird.**

**Deshalb lohnt es sich für den einzelnen Hausbesitzer, die in
seinem speziellen Fall maximal erreichbare Minderung des
Heizenergieverbrauchs durch eine vorherige Messung der
Kesselverluste abzuschätzen.**



$$\Delta Q_E = (1 - \eta_{\text{alt}}/\eta_{\text{neu}}) \times Q_{E,\text{alt}}$$

mit:

ΔQ_E : Endenergieeinsparung durch Kesselerneuerung

η_{alt} : Nutzungsgrad des alten Kessels

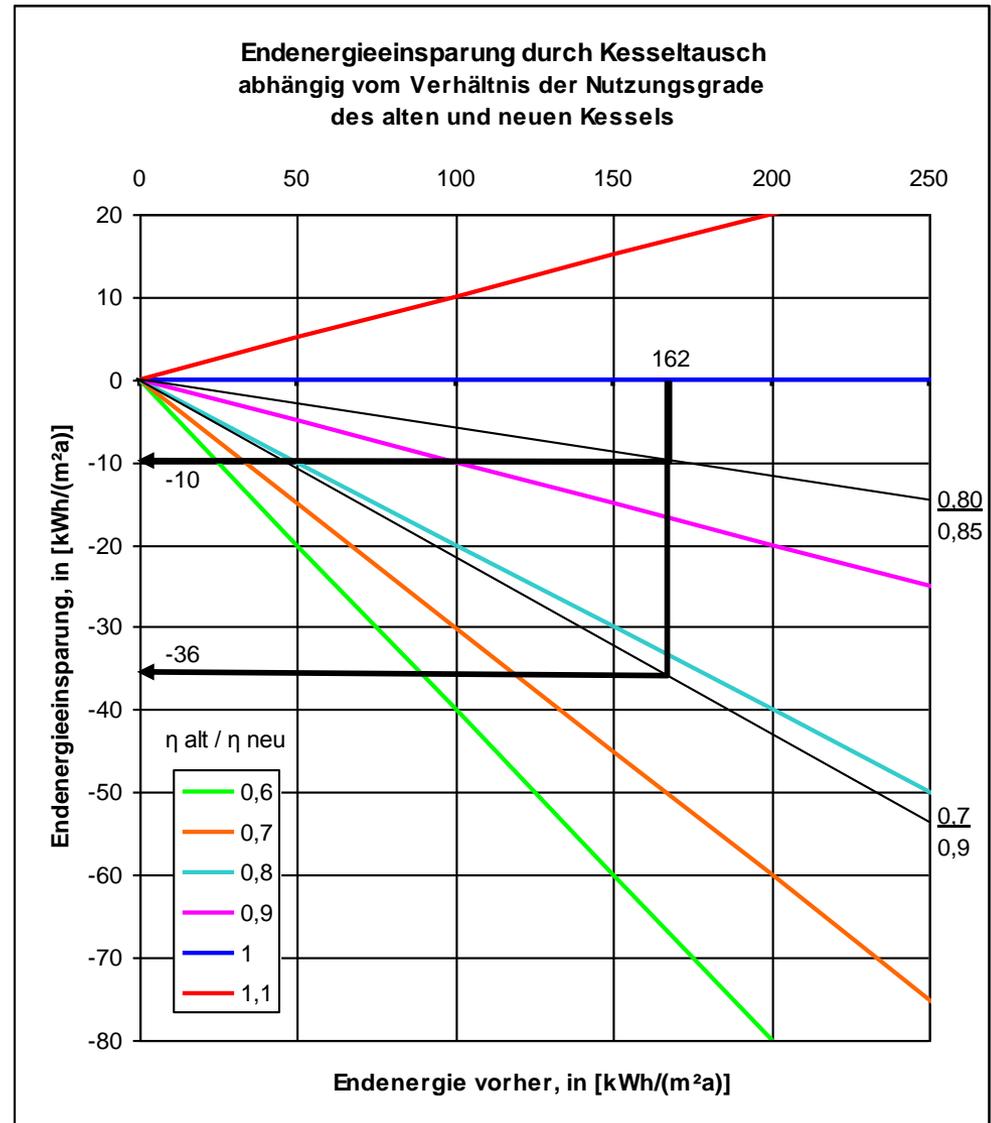
η_{neu} : Nutzungsgrad des neuen Kessels

$Q_{E,\text{alt}}$: Endenergieverbrauch der Altanlage



Der EAV - Faktencheck

Alleinig grobe Abschätzungen oder Kurzzeitchecks der Kesselnutzungsgrade mit einer Sicherheit der Erfassung von über +/- 5 bis zu 10% liefern keine seriöse Prognose des durch einen Kesseltausch erzielbaren Einspareffekts und keine Aussage über die Wirtschaftlichkeit der Maßnahme.





In der Zusammenfassung zu Brennwertkesseln [DBU-Brennwertkessel] wurde seitens der Ostfalia die folgende Empfehlungsliste erstellt. Ein neuer Kessel sollte:

- keine Anforderungen an einen Mindestvolumenstrom haben und deshalb auch kein Überströmventil und keine hydraulische Weiche benötigen.
- genügend großen Kesselwasserinhalt aufweisen (>1 l/kW) und/oder sich regelungstechnisch durch Leistungsanpassung des Brenners sehr gut anpassen (hoher Modulationsbereich besser als 1 zu 5). Befriedigend ist dies heute nur bei Gaskesseln möglich; bei Ölkesseln arbeitet man noch daran.
- eine untere Leistung (untere Modulationsgrenze) aufweisen, die möglichst kleiner ist als die Hälfte der Gebäudeheizlast am kältesten Auslegungstag. Die Gebäudeheizlast kann sehr einfach mit einer Energieanalyse aus dem Verbrauch: E-A-V über das Energiesparkonto von co2online ermittelt werden.



- eine einstellbare Hocheffizienzpumpe (einstellbar auf min. 1 m Förderhöhe für das EFH) oder keine eigene (integrierte) Pumpe aufweisen
- nicht ohne Grund an einen Pufferspeicher angeschlossen werden; auch dessen Bereitschaftsverlust sollte so klein wie möglich sein: nicht mehr als 80... 200 W Bereitschaftsverlustleistung incl. sorgfältig gedämmter Anschlussverrohrungen.
- mit einem oder mehreren Wärmemengenzählern (auch ungeeicht, auch gebraucht gekauft) zur Effizienzkontrolle ausgestattet werden.

Bewertungskriterien und eine Liste zu empfehlender Brennwertkessel sind in der Zusammenarbeit von Ostfalia und proklima Hannover in deren Förderprogramm eingeflossen: www.proklima-hannover.de.



Einige Zusammenhänge am Schluss:

Fußbodenheizungen sind gut für die Effizienz von Brennwertkesseln:
Effekt: Einsparung: 5 – 10 kWh/(m² a) gegenüber Heizkörpern

Aber: in gut gedämmten Gebäuden (Heizlast < 30 W/m²) nicht oder nur noch schlecht regelbar:

Effekt: Mehrverbrauch: 20 – 30 kWh/(m² a) - Optimierung sinnvoll?

Summeneffekt: 10 – 25 kWh/(m² a) **Mehrverbrauch!**

Brennwertkessel mit Überströmventil **verschlechtern** ihre Effizienz,
Brennwertkessel ohne Überströmventil **verbessern** ihre Effizienz
nach Durchführung einer Optimierung / Hydraulischer Abgleich



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!