



Am 1. 11. 2004 tritt die letzte Stufe der BImSchV in Kraft. Wichtig ist dennoch, die Anlagenbetreiber offensiv mit Nutzenargumenten anzusprechen

Teil 2: Verbrauchskosten, Finanzierung und Komfort

Argumente zur Kesselmodernisierung

Die von der Branche erwartete Austauschschwelle alter Heizkessel – aufgrund ablaufender gesetzlicher Fristen – trat in den vergangenen Jahren nicht ein. Auch der am 1. November 2004 anstehende letzte Termin der Verschärfung der Abgasverlust-Grenzwerte wird wohl kaum etwas auslösen. Es sei denn, die damit verbundene „Publicity“ wird genutzt, alle Argumente für eine Modernisierung öffentlichkeits- und zielgruppenwirksam zu präsentieren. Der abschließende 2. Teil des Beitrags befasst sich mit den Themen Verbrauchskosten, Finanzierung und Komfort.

Die Ermittlung der beiden Kesselverluste „Abgas“ und „Auskühlung“ ermöglicht eine Darstellung des Brennstoffverbrauchs in anschaulicher Bilanzform. Hierzu folgendes Beispiel:

- Brennstoffverbrauch der Altanlage: 4500 m³/a
- Vorhanden ist ein Standard-Gaskessel 25 kW
- Abgasverlust: sensibel 11% → Gesamt-Abgasverlust 22 %, entsprechend 0,22 · 4500 m³/a = 990 m³/a

Der Bereitschaftsverlust ist mit etwa 680 m³/a Brennstoff-Äquivalent anzunehmen (s. Bild 4). Der verbleibende Rest von 4500 m³/a – 680 m³/a – 990 m³/a = 2830 m³/a entspricht dem eigentlichen Nutzbedarf.

Brennstoffverbrauch alt/neu

Damit ergibt sich folgende Brennstoffbilanz für die Altanlage:

$$\begin{aligned} \text{Brennstoffverbrauch}_{\text{alt}} &= \text{Nutzbedarf} + \text{Auskühlverlust}_{\text{alt}} + \text{Abgasverlust}_{\text{alt}} \\ &= 2830 \text{ m}^3/\text{a} + 680 \text{ m}^3/\text{a} + 990 \text{ m}^3/\text{a} = 4500 \text{ m}^3/\text{a} \end{aligned}$$

Bild 5 zeigt diese Bilanz in grafischer Form. Gleichmaßen ist die Bilanz der Neuanlage aufzustellen. Diese übernimmt dabei den gleich bleibenden Nutz-Wärmebedarf von 2830 m³/a. Der Auskühlverlust eines modernen Niedertemperatur- oder Brennwertkessels folgt ebenfalls aus Bild 4 mit 200 m³/a Gasäquivalent. Der Gesamt-Abgasverlust des neuen Brennwertkessels wird entsprechend Bild 2 mit 9 % angesetzt. Der für die Neuanlage ja noch unbekanntes „Brennstoffverbrauch_{neu}“ ermittelt sich aus

dem Ansatz der Bilanz:

$$\text{Brennstoffverbrauch}_{\text{neu}} = 2830 \text{ m}^3/\text{a} + \text{Abgasverlust}_{\text{neu}} + 200 \text{ m}^3/\text{a}$$

Dabei gilt die Beziehung:

$$\text{Abgasverlust}_{\text{neu}} = 0,09 \cdot \text{Brennstoffverbrauch}_{\text{neu}}$$

Nach entsprechender Umformung und Rundung ergibt sich für den Brennstoffverbrauch somit:

$$\text{Brennstoffverbrauch}_{\text{neu}} = (2830 \text{ m}^3/\text{a} + 200 \text{ m}^3/\text{a}) / (1 - 0,09) = 3330 \text{ m}^3/\text{a}$$

$$\text{Und für den Abgasverlust } 0,09 \cdot 3330 \text{ m}^3/\text{a} = 300 \text{ m}^3/\text{a}$$

Nun die Bilanz der Neuanlage:

$$\begin{aligned} \text{Brennstoffverbrauch}_{\text{neu}} &= \text{Nutzbedarf} + \text{Auskühlverlust}_{\text{neu}} + \text{Abgasverlust}_{\text{neu}} \\ &= 2830 \text{ m}^3/\text{a} + 200 \text{ m}^3/\text{a} + 300 \text{ m}^3 = 3330 \text{ m}^3/\text{a} \end{aligned}$$

In Bild 6 sind beide Bilanzen gegenübergestellt.

Vorsicht bei Prozentangaben

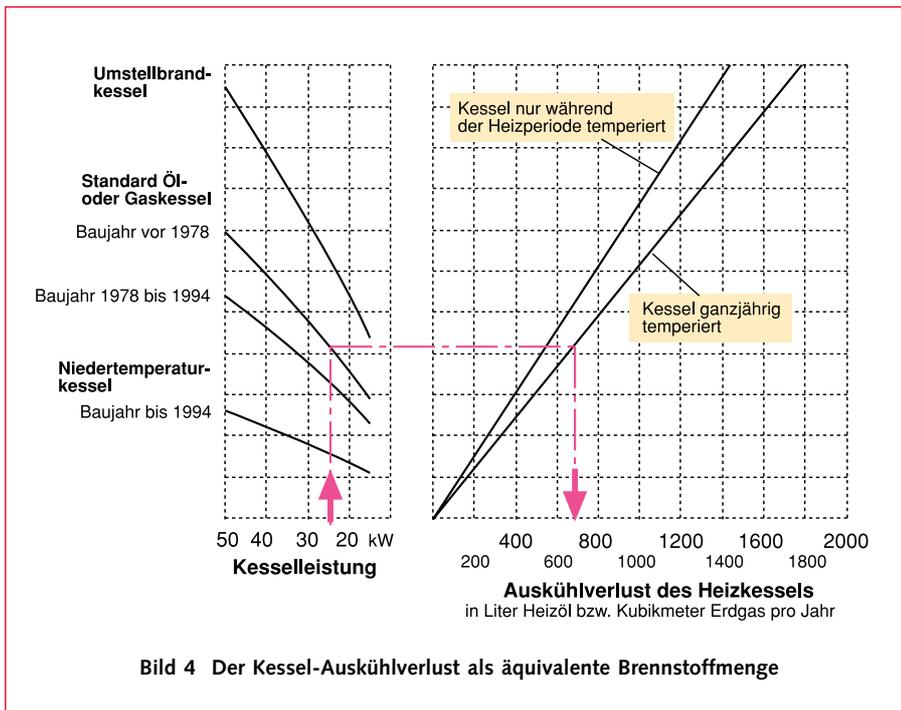
Auf das Beispiel bezogen bringt hier der Kesselaustausch eine jährliche Einsparung von 1170 m³, entsprechend 26 %. Dies



Dipl.-Ing. Gerd Böhm

ist seit 1991 bei der Buderus Heiztechnik GmbH, Wetzlar. Zunächst war er dort Leiter des Produktmanagements Wärmeerzeuger und Speicher. Seit 1993 leitet er

die Abteilung Technische Öffentlichkeitsarbeit, Telefon (0 64 41) 4 18-16 35, Telefax (0 64 41) 16 33



liegt in einer auch von der Werbung häufig genannten Größenordnung. Mit stereotypen Prozentangaben sollte trotzdem vorsichtig umgegangen werden, denn das insgesamt vorhandene Einsparpotenzial ist durch den abzudeckenden Nutzbedarf begrenzt, hier auf $4500 \text{ m}^3 - 2830 \text{ m}^3 = 1670 \text{ m}^3$ entsprechend 37 % als theoretischer Höchstwert. Standard-Einsparverrechnungen „von bis zu 40 %“ sind somit ziemlich gewagt.

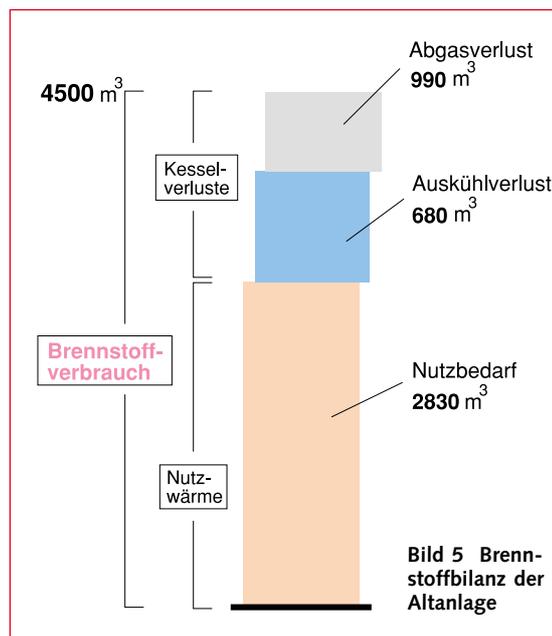
Auch hat die Höhe des Brennstoffverbrauchs einen Einfluss auf das prozentuale Einsparpotenzial. Liegt z. B. mit der gleichen Kesselanlage der Brennstoffverbrauch wegen eines höheren Nutzbedarfs bei jährlich 5500 m^3 , statt bei 4500 m^3 , errechnet sich die Brennstoffeinsparung auf die dargestellte Weise mit 1310 m^3 bzw. 23,8%. Verglichen mit dem ersten Ergebnis ist die prozentuale Einsparung geringer, obwohl die absolute Einsparung größer ist. Tendenziell gilt das grundsätzlich für die größeren Objekte.

Auf ähnlichem Wege wie hier explizit dargestellt ermittelt der „Buderus-Online-Brennstoffrechner“ die Brennstoffbilanzen von Alt- und Neuanlagen und daraus das zu erwartende Einsparpotenzial [1].

„Das Hinausschieben“ der Anlagenmodernisierung ist neben den ökonomischen Aspekten Brennstoffeinsparung und Umweltschonung auch aus Kostensicht keine vorteilhafte Verhaltensweise.

Sofort modernisieren

Wenn wegen des Alters der Anlage sowie zu einem absehbaren Zeitpunkt eine Modernisierung fällig wird, ist es am günstigsten, diese sofort vorzunehmen. Hierzu eine



Heizung

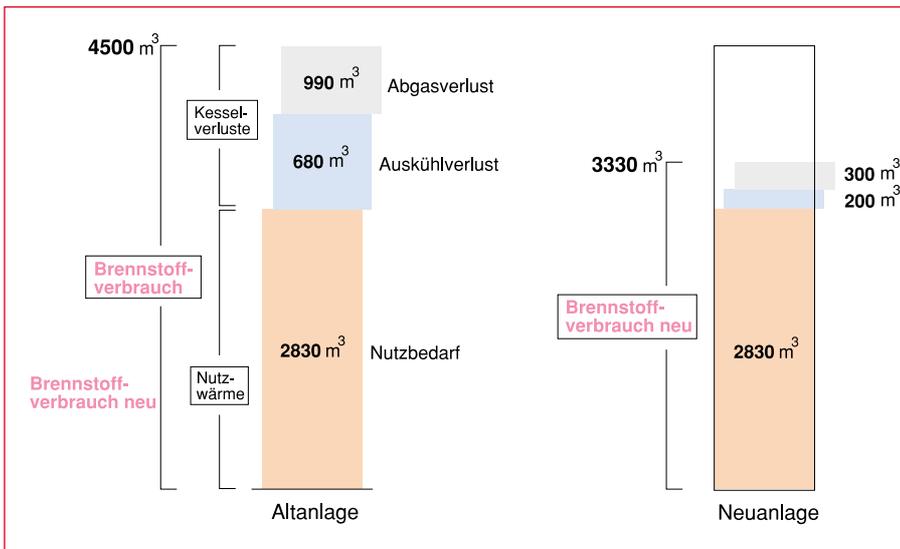


Bild 6 Gegenüberstellung der Brennstoffbilanzen alt und neu

Weiterführung des Modernisierungsbeispiels unter Kostenaspekten:

Mit einem Gaspreis von $0,38 \text{ €/m}^3$ (inkl. MwSt.) belaufen sich die Brennstoffkosten der Altanlage auf $4500 \text{ m}^3/\text{a} \cdot 0,38 \text{ €/m}^3 = 1710 \text{ €/a}$, die Brennstoffkosten der Neuanlage entsprechend auf 1265 €/a

Finanzierung mit Eigen- und Fremdkapital

Die Investitionskosten der Neuanlage werden mit 4500 € angenommen. Die Finanzierung erfolgt mit vorhandenen Eigenmit-

eln sowie mit der in Anspruchnahme des Buderus-Finanzierungsangebots (Finanzierung mit $4,99\%$ effektivem Jahreszins und zwei Jahren Laufzeit [2]). Den zeitlichen Kostenverlauf bei gleich bleibend angenommenem Brennstoffpreis zeigt Bild 7. Bei sofortiger Modernisierung (roter Linienvorlauf) fallen in den ersten beiden Jahren die Brennstoffkosten der Neuanlage, sowie der Finanzierungsabtrag von monatlich 197 € an, insgesamt $1265 \text{ €} \cdot 2 \text{ Jahre} + 197 \text{ €/m} \cdot 24 \text{ m/a} = 7258 \text{ €/a}$. Danach sind nur noch

die jährlichen 1265 € Brennstoffkosten aufzubringen.

Findet die Modernisierung zu einem späteren Zeitpunkt statt (blauer Linienvorlauf), z. B. erst in zwei Jahren, belaufen sich die Brennstoffkosten in diesem Zeitraum auf $1710 \text{ €} \cdot 2 = 3420 \text{ €}$. Daran schließt sich die zweijährige Phase mit den Brennstoffkosten der Neuanlage und dem zu leistenden Abtrag, wiederum 7258 € , an. Die um 2 Jahre längere Betriebsdauer mit der alten Anlage verursacht jedoch Mehrkosten von 890 € . Die Differenz nimmt mit weiter hinausgeschobener Modernisierung zu.

Finanzierung mit Eigenkapital

Mit Einsatz von 4500 € Eigenkapital zur Investition der Anlagenmodernisierung fallen bei sofortiger Ausführung nur die jährlichen, wiederum gleich bleibend angenommenen Brennstoffkosten von 1265 € an, nach 3 Jahren insgesamt 3795 € (Bild 8). Bei einer um 1 Jahr hinausgeschobenen Modernisierung wäre das Kapital unter Einbezug von $1,5\%$ Zinsen auf 2858 € abgebaut, die nachfolgende, zur Finanzierung notwendige Kapitalaufnahme von $4500 \text{ €} - 2858 \text{ €} = 1642 \text{ €}$ verursacht monatliche Abtragskosten von 72 € ; in zwei Jahren entsprechend 1728 € sowie zusätzlich $2 \cdot 1265 \text{ €}$ Brennstoffkosten mit dem Neukessel, was zusammen 4258 € ergibt. Gegenüber der sofortigen Modernisierung

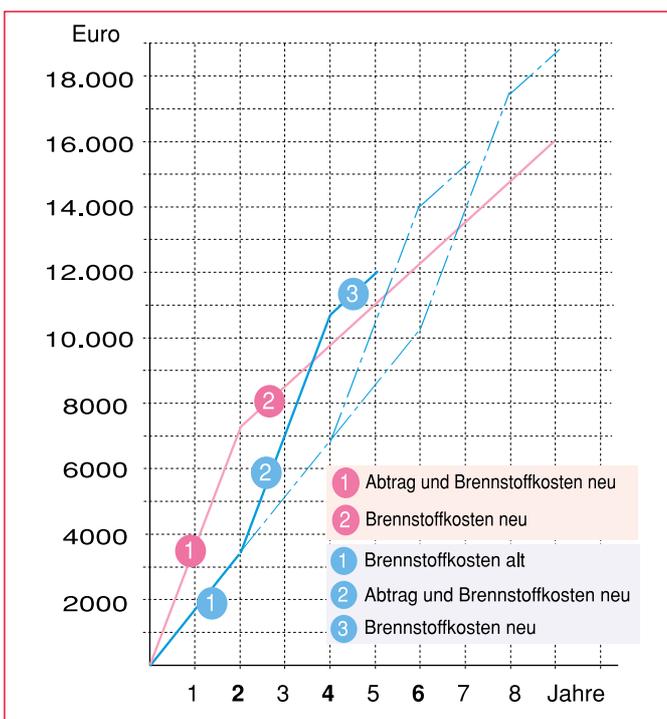


Bild 7 Kostenverlauf bei Kreditaufnahme und Verschiebung des Modernisierungszeitpunkts

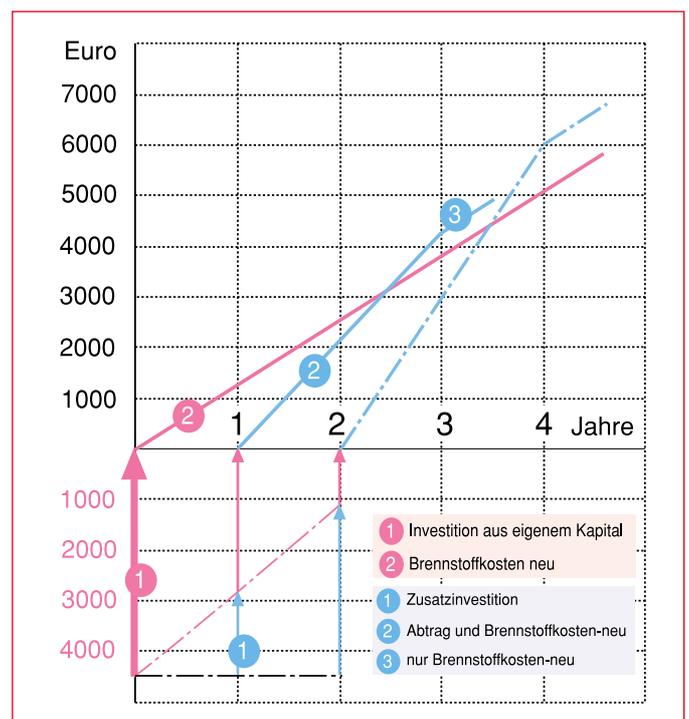


Bild 8 Kostenverlauf bei Eigenfinanzierung und Verschiebung des Modernisierungszeitpunkts

entstehen Mehrkosten von 463 €. Zwei Jahre Verzug führen zu Mehrkosten von 950 €.

Gesteigerter Komfort

Dank der raumluftunabhängigen Betriebsweise von Wärmeerzeugern ist ein eigener Heizraum mit entsprechenden Zuluftöffnungen nicht notwendig. Definitionsgemäß ist auch die Luftbeschaffenheit des Raumes für den Verbrennungsbetrieb ohne Belang. Damit ist eine Platzierung praktisch in jedem Raum des Gebäudes möglich. Verbleibt der Wärmeerzeuger im Heizraum, so kann dieser in beliebiger Weise auch anderweitig genutzt werden, z. B. als Wäsche-Trockenraum oder Werk- und Hobbyraum. Luftschwebstoffe wie Wäscheflusen, Holzstaub oder auch Lösungsmittel führen zu keiner Beeinträchtigung des Brennerbetriebs. Allerdings sollten diese bei längerem Aufenthalt aus gesundheitlichen Gründe nicht unbeachtet bleiben. Beliebt ist auch die Nutzung des Raumes zum „Überwintern“ frostempfindlicher Außenpflanzen. Bei einer Platzierung innerhalb des Wohnbereichs stehen Räume wie Bad, Diele, Küche oder Arbeitszimmer im Vordergrund. Der im Modernisierungsfall meist gegebene Heizraum kann dann, wie schon erläutert, anderweitige Verwendung finden (als Lagerraum für Getränke, Lebensmittel etc.) Für die im Wohnbereich eingesetzten Produkte sind kompakte Abmessungen von

Wärmeerzeuger und Warmwasserspeicher, sowie ein geräuscharmer, sauberer und geruchsneutraler Betrieb Voraussetzungen. Diese Bedingungen werden von modernen Gasgeräten längst erfüllt. Neuere Entwicklungen bieten Ähnliches auch in Verbindung mit Ölwärmeerzeugern. Es gibt kompakte wandhängende oder wandstehende Ausführungsformen. Letztere ermöglichen – bei geschlossenem Design – den Einsatz auch größerer Warmwasserspeicher von 135 oder 160 Liter Volumen (Bild 9). Dank der für den raumluftunabhängigen Betrieb erforderlichen gekapselten Verbrennungsluftzuführung sind die Betriebsgeräusche des Ölbrenners ähnlich gering wie die eines atmosphärischen Gasbrenners. Dies gilt insbesondere wenn der leistungsgestufte Ölbrenner mit der kleineren Grundleistung arbeitet. Die Kapselung sorgt auch dafür, dass über Verschraubungen und Anschlüsse der Ölleitungen entstehender Ölgeruch nicht in den Aufstellraum gelangt.

Moderne Heiztechnik ist nicht nur energie- und kostensparend, sondern bietet dank raumluftunabhängiger Betriebsweise und digitaler Regelungstechnik dem Endkunden einen deutlich höheren Komfort.

Quellen:

- [1] www.heiztechnik.buderus.de/Allgemeine-Informationen/Service/Brennstoffrechner
- [2] www.heiztechnik.buderus.de/Allgemeine-Informationen/Service/Finanzierung



Bild 9 Kompakter Ölkessel mit Warmwasserspeicher in raumluftunabhängiger Betriebsweise