Fachreihe

Heizungsmodernisierung

Heizungsmodernisierung spart Brennstoff und schont die Umwelt

Jetzt die Heizung modernisieren und somit Brennstoff sparen und die Umwelt schonen.

Inhaltsverzeichnis

1. Modernisierungspotenzial Seite 4
1.1. Energieverbrauch
1.2. Altersstruktur

2. Kennwerte von Heizungsanlagen Seite 6
2.1. Kesselwirkungsgrad
2.2. Jahres-Nutzungsgrad
2.3. Jahres-Heizarbeit
2.4. Kesselauslastung
2.5. Norm-Nutzungsgrad

3. Merkmale alter Heizkessel Seite 11
3.1. Nutzungsgrad alter Heizkessel
3.2. Auslastung alter Heizkessel
3.3. Alte Heizkessel in modernisierten Häusern

4. Vorteile moderner Anlagen Seite 13
4.1. Niedertemperatur-Heizkessel
4.2. Brennwertkessel

5. Die Auswirkungen der Heizungsmodernisierung Seite 18
5.1. Brenneraustausch reicht nicht
5.2. Ein Beispiel

6. Umweltnutzen, Grenzwerte und Verordnungen Seite 22
6.1. EnEV
6.2. Energiepass

7. Entscheidungshilfe Seite 24
7.1. Der richtige Zeitpunkt
7.2. Die richtige Reihenfolge
7.3. Wahl des Brennstoffs
7.4. Kriterien für die Modernisierung

8. Fortschrittliche Heiztechnik ist Systemtechnik Seite 26
8.1. Systemtechnik
8.2. Regelungstechnik
8.3. Sonnenkollektoren
8.4. Speicher-Wassererwärmer
8.5. Kombinierte Nebenluftvorrichtung

1. Modernisierungspotenzial

1.1. Energieverbrauch

Beim Energieverbrauch privater Haushalte spielt der Anteil der Wärmeenergie die entscheidende Rolle: Auf Heizung und Warmwasser entfallen zusammen mehr als 89% des privaten Energieverbrauchs (Bild 1). Der Verbrauch für Hausgeräte und Licht hat eine wesentlich geringere Bedeutung als vielfach vermutet.

2002 wurden in deutschen Haushalten insgesamt 25,1 Mrd. Liter Heizöl und 28,9 Mrd. m^3 Gas für Heizzwecke verbrannt (Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen).

Die in privaten Haushalten für Heizzwecke verbrauchte Energie hat insgesamt einen 26%igen Anteil am gesamten deutschen Endenergiebedarfs (Bild 2).

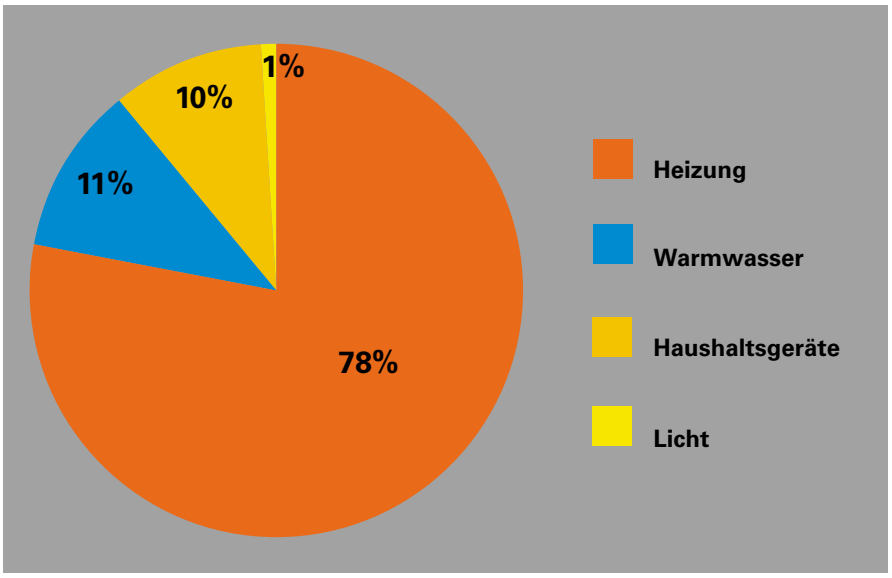

Bild 1: Aufteilung des Endenergieverbrauchs im Haushalt
(Quelle: BINE basisEnergie 9)

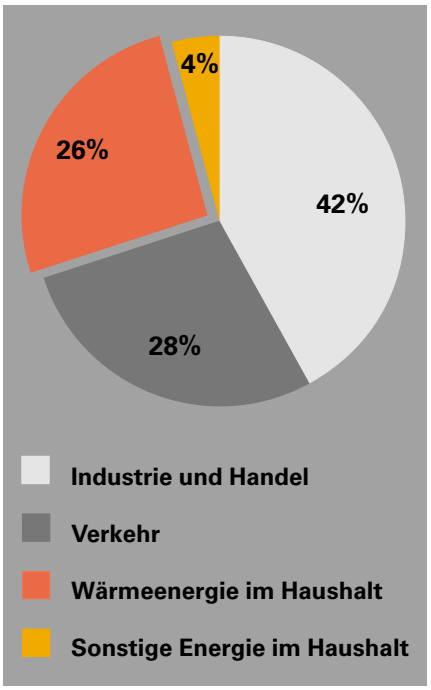

Bild 2: Aufteilung des Endenergiebedarfs in Deutschland
(Quelle: Energie Daten 2003 (BMWI), Ruhrgas AG (RAS 3/03))

1.2. Altersstruktur

Von den ca. 31 Mio. beheizten Wohnungen in Deutschland sind ca. 75% älter als 25 Jahre, in diesen Wohnungen werden aber 95% der Heizwärme verbraucht (Bild 3).

Damit wird klar: Vor allem im Gebäudebestand wird – wegen der unzureichenden Wärmedämmung und der veralteten Heiztechnik – erhebliche Energie verschwendet.

1.3. Rechtliche Vorgaben

Gesetze und Verordnungen berücksichtigen diesen Umstand: Neubauten haben inzwischen hohe Wärmedämmstandards zu erfüllen. Und auch für den Gebäudebestand gibt es eine Reihe von Vorgaben, die für einen sparsamen Umgang mit den Ressourcen sorgen sollen.

Energie-Einsparverordnung (EnEV)

Die Energie-Einsparverordnung soll einen Beitrag dazu leisten, die selbst auferlegte Verpflichtung Deutschlands, bis zum Jahr 2005 gegenüber dem Stand von 1990 25 % CO_2 weniger zu emittieren, einzuhalten. Ziel muss es deshalb sein, den Gebäudebestand mit hochentwickelter und ausgereifter Technik energetisch zu modernisieren. Die EnEV gibt auch für den Gebäudebestand die anlagentechnischen Maßnahmen vor.

Energiepass

Nachdem die EnEV bereits für Neubauten einen Energiebedarfsausweis vorschreibt, wird es auch für den Gebäudebestand ab 2006 bei Eigentümer- oder Mieterwechsel die Verpflichtung geben, einen so genannten Energiepass auszustellen. Da die Eigenschaften von Gebaudedämmung und Anlagentechnik in der Regel nicht so detailliert wie im Neubau angegeben werden können, wird sich der Energiepass für den Bestand an Haustypologien, realen Verbrauchswerten bzw. abgeschätzten Bedarfen orientieren.

Der Energiepass soll ähnlich der Energieklassenkennzeichnung an Waschmaschinen und Kühlschränken einen klaren Hinweis auf die zu erwartenden Energiekosten geben und wird damit zu einem wichtigen Entscheidungskriterium bei der Wohnungssuche werden.

Eine Modernisierung der Heizungsanlagen kann einen erheblichen Beitrag dazu leisten, die auszuweisende Energieeinstufung erheblich zu verbessern.

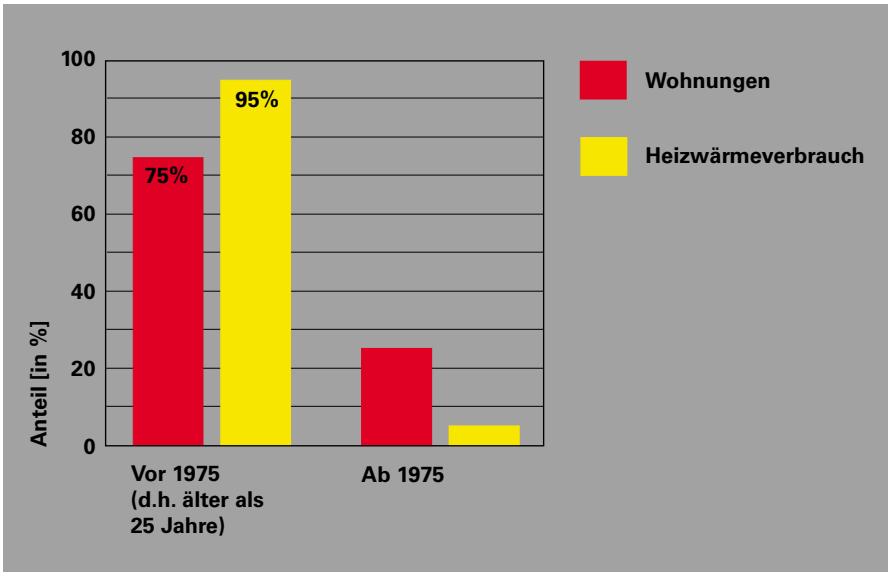

Bild 3: Einsparpotenzial von Heizenergie bei der Modernisierung

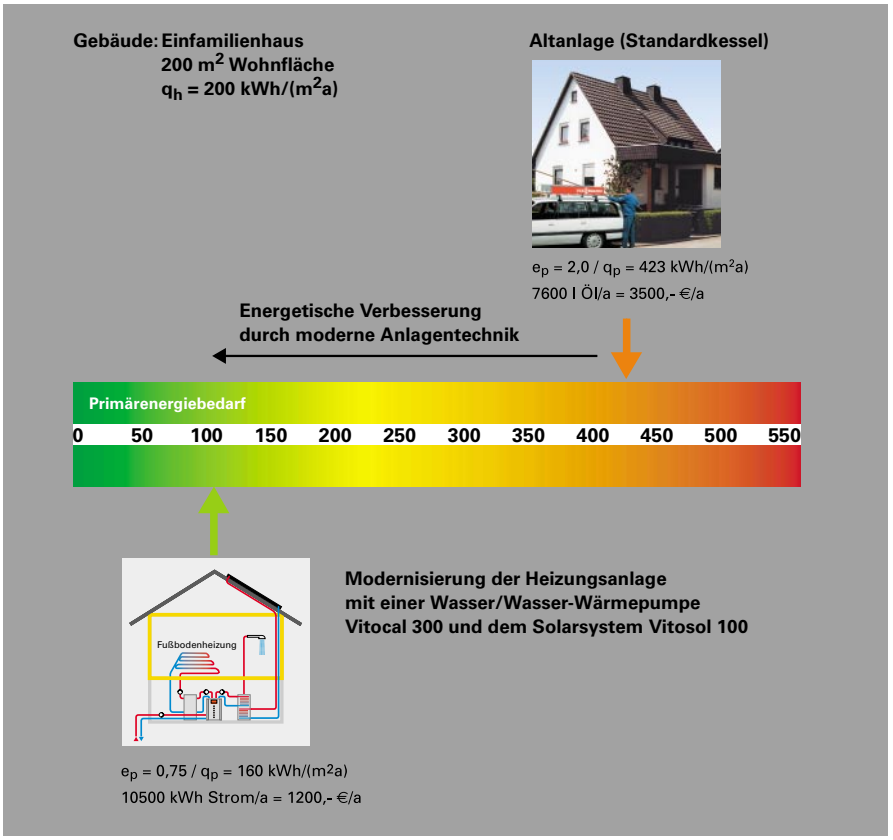

Bild 4: Energiepass im Gebäudebestand

2. Kennwerte von Heizungsanlagen

2.1. Kesselwirkungsgrad

Unter dem Stichwort „Heizungsmodernisierung" spielt die wirtschaftliche Bewertung der Alt- bzw. Neuanlage eine wesentliche Rolle. „Wirtschaftlich" heizen heißt, mit einem Minimum an Primärenergie einen maximalen Heizwärmegewinn zu erzielen.

Die wesentlichen Verluste bei der Primärenergieumsetzung im Heizkessel entstehen durch

- im Abgas mitgeführte Verlustwärme (Abgasverluste $\dot{Q}_A$),
- Oberflächenverluste des Heizkessels während des Brennerbetriebes ($\dot{Q}_S$) und bei Stillstand ($\dot{Q}_B$).

Die Einstufungsmessung, die durch den Schornsteinfeger bereits an allen Heizkesseln durchgeführt wurde, kann nur bedingt zur Bewertung der Wirtschaftlichkeit herangezogen werden. Die Messung erfasst lediglich die Abgasverluste. Oberflächenverluste werden nicht berücksichtigt.

Zur richtigen Beurteilung des Heizkessels dienen verschiedene Kennzahlen, die nachfolgend erläutert werden.

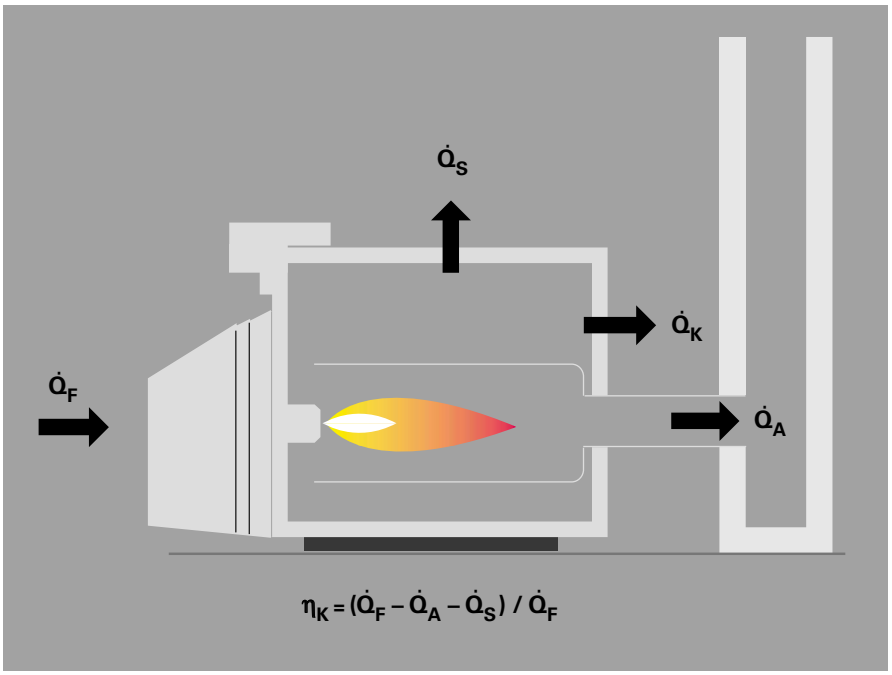

Bild 5: Verluste eines Heizkessels

Der **Kesselwirkungsgrad** beschreibt das Verhältnis von abgegebener Nutzleistung $\dot{Q}_K$ (Kessel-Nennleistung) zum Aufwand. Der Aufwand wird als Feuerungs- oder Brennerleistung $\dot{Q}_F$ bezeichnet.

$$\eta_K = \dot{Q}_K / \dot{Q}_F = (\dot{Q}_F - \dot{Q}_A - \dot{Q}_S) / \dot{Q}_F \quad (1)$$

$$= 100 - q_A - q_S \quad \text{in \%}$$

q_A = Abgasverlust in %
q_S = Strahlungsverlust in %

Der Kesselwirkungsgrad (Bild 5) wird nach EN 303 (früher: DIN 4702) bei einer Vorlauftemperatur von 80°C und einer Spreizung von 20 Grad (Differenz von Vorlauf- und Rücklauftemperatur) ermittelt.

Um eine längere Betriebszeit, z. B. ein Jahr betrachten zu können, wurde der Jahres-Nutzungsgrad nach VDI 2067 und VDI 3808 eingeführt. Hierbei werden auch die Stillstands-/Bereitschaftsverluste mit einbezogen. Diese Betrachtung nach VDI 2067 gilt aber nur für Heizkessel, die mit konstanter Kesselwassertemperatur betrieben werden, da die Bereitschaftsverluste und der Kesselwirkungsgrad als konstant angenommen werden. Bei der Berechnung werden Wärmemengen statt Wärmeströme betrachtet.

2.2. Jahres-Nutzungsgrad

Bei der Ermittlung der Nutzwärme müssen die auftretenden Verluste berücksichtigt werden – und zwar über den gesamten Betrachtungszeitraum. Im Gegensatz zur momentanen Betrachtung bei der Ermittlung des Kesselwirkungsgrades werden hier auch die Bereitschaftsverluste $\dot{Q}_B$ beachtet, die während der **Brennerstillstandszeiten** auftreten.

Im Vergleich mit der Formel für den Kesselwirkungsgrad wird deutlich, dass für den Jahres-Nutzungsgrad die Bereitschaftsverluste deutlich an Bedeutung zunehmen, da sie zeitlich einen hohen Anteil ausmachen.

Nutzungsgradberechnung von Heizkesseln mit konstanter Kesselwassertemperatur

$$\eta_N = \frac{\eta_K}{\left(\frac{b}{b_{VK}} - 1\right) \cdot q_B + 1} \qquad (2)$$

η_N = Jahres-Nutzungsgrad
η_K = Kesselwirkungsgrad
b = Betriebsbereitschaftszeit
b_{VK} = Vollbenutzungsstunden des Heizkessels
q_B = Betriebsbereitschaftsverlust-Faktor

In der Gleichung kann der Ausdruck

$$\frac{b}{b_{VK}} \quad \text{durch} \quad \frac{1}{\varphi} \qquad (3)$$

ersetzt werden, wobei φ die Auslastung des Heizkessels ist.

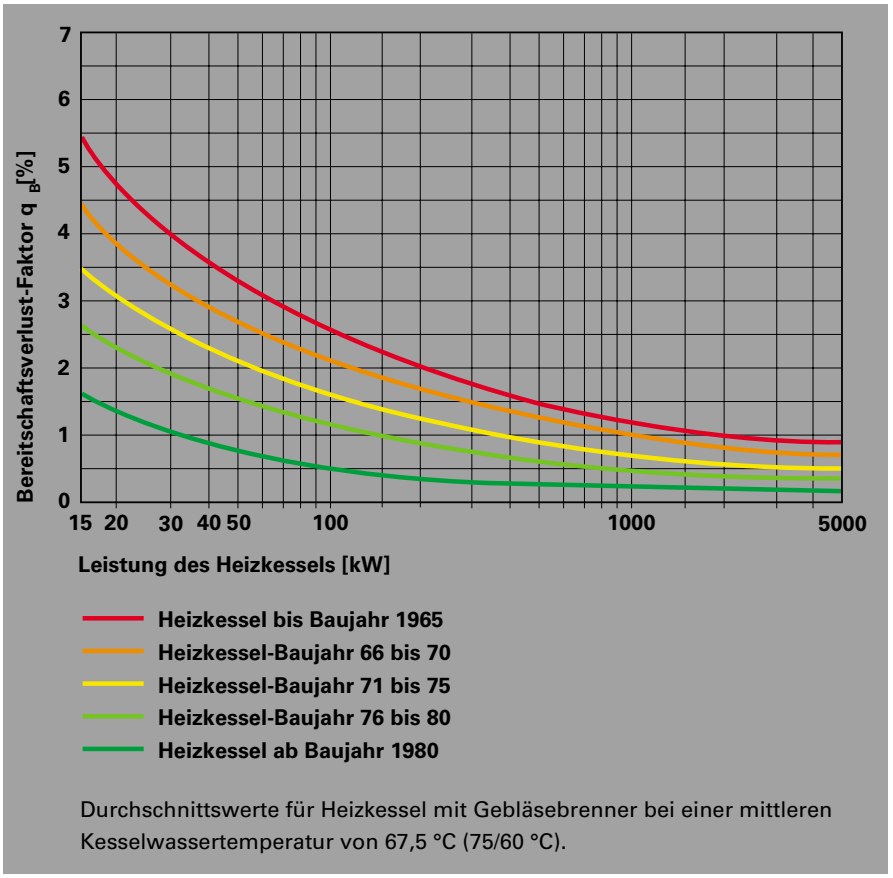

Bild 6: Bereitschaftsverluste in Abhängigkeit von der Kesselleistung und dem Baujahr des Heizkessels

$$\eta_N = \frac{\eta_K}{\left(\frac{1}{\varphi} - 1\right) \cdot q_B + 1} \qquad (4)$$

Der Bereitschaftsverlust-Faktor q_B dieser Heizkessel kann näherungsweise aus dem Diagramm in Bild 6 ermittelt werden. Bestimmend für den q_B-Wert sind vorrangig die Kesselleistung und das Baujahr.

2.3. Jahres-Heizarbeit

Für moderne Heizkessel, bei denen die Heizwassertemperatur dem aktuellen Bedarf angepasst wird, gilt diese Betrachtung allerdings nicht mehr, da bei variabler Kesselwassertemperatur die Abgas-, Strahlungs- und Bereitschaftsverluste nicht mehr konstant sind. Genau darin liegt der wirtschaftliche Vorteil von Niedertemperatur- und Brennwertkesseln, da bei abgesenkter Kesselwassertemperatur die Verluste logischerweise kleiner sind.

Die Auslegung eines Heizkessels erfolgt so, dass bei der tiefsten auftretenden Außentemperatur der Wärmebedarf vollständig gedeckt werden kann. Die Auslegungstemperaturen liegen für Deutschland bei minus 12 bis minus 16 °C. So niedrige Temperaturen werden allerdings nur höchst selten erreicht, so dass der Heizkessel nur an wenigen Tagen im Jahr seine volle Leistung bereitstellen und deshalb mit hohen Temperaturen betrieben werden muss. In der übrigen Zeit werden nur Bruchteile der maximalen Wärmeleistung benötigt.

Über das Jahr betrachtet werden ca. 64 % der Heizarbeit bei Außentemperaturen oberhalb des Gefrierpunktes erbracht. Nur 6 % der Heizarbeit entfallen auf Tage, an denen es kälter als minus 10 °C ist (Bild 7).

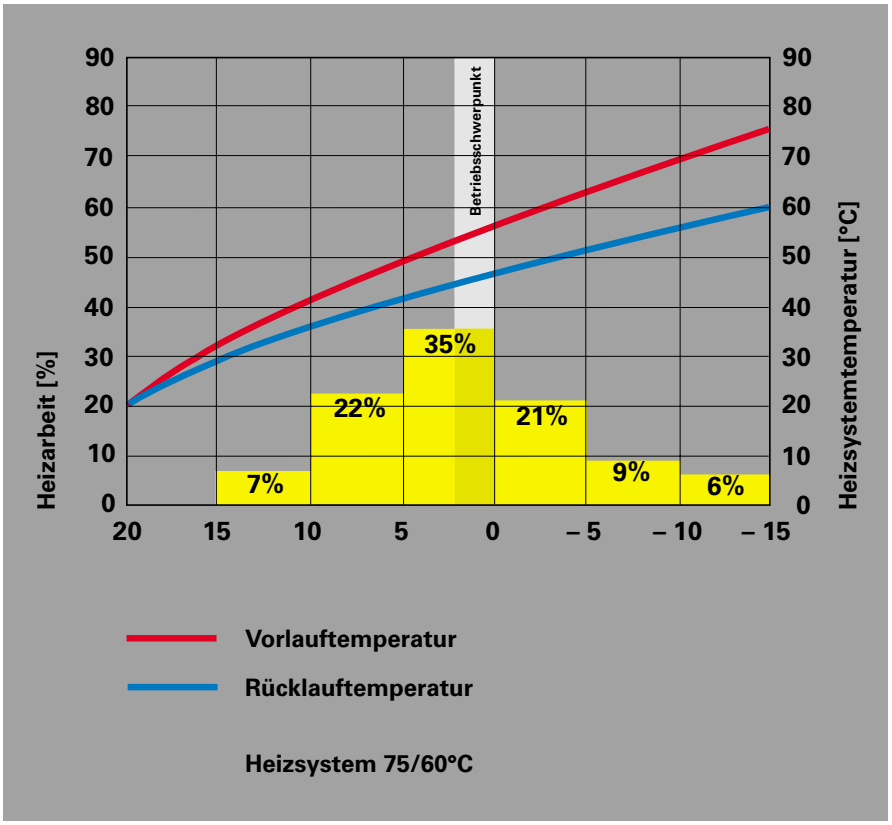

Bild 7: Aufteilung der Jahres-Heizarbeit auf unterschiedliche Außentemperaturen

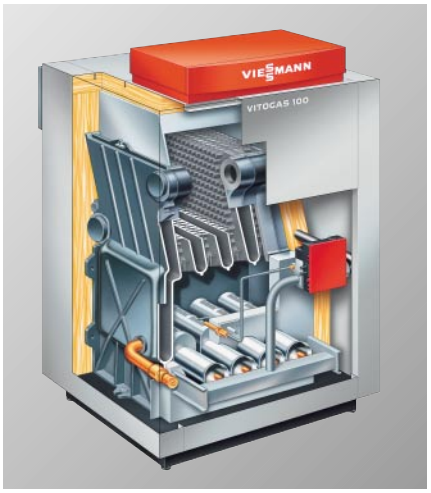

Bild 8: Niedertemperatur-Gas-Heizkessel Vitogas 100 mit Heizflächen aus Spezial-Grauguss und atmosphärischem Vormischbrenner

2.4. Kesselauslastung

Mit einer relativen Heizkessel-Auslastung von 50 % werden ca. 85 bis 90 % der Jahres-Heizarbeit erbracht (Bild 9).

Während alte Heizkessel auch bei geringer Heizlast ihre konstant hohe Kesselwassertemperatur halten (Standardkessel) und damit gleichbleibend hohe Verluste verursachen, passen moderne Heizkessel ihre Temperatur dem Bedarf an.

Dementsprechend kann zur Ermittlung des Jahres-Nutzungsgrades nicht mit konstanten Verlusten wie für Standardkessel gerechnet werden.

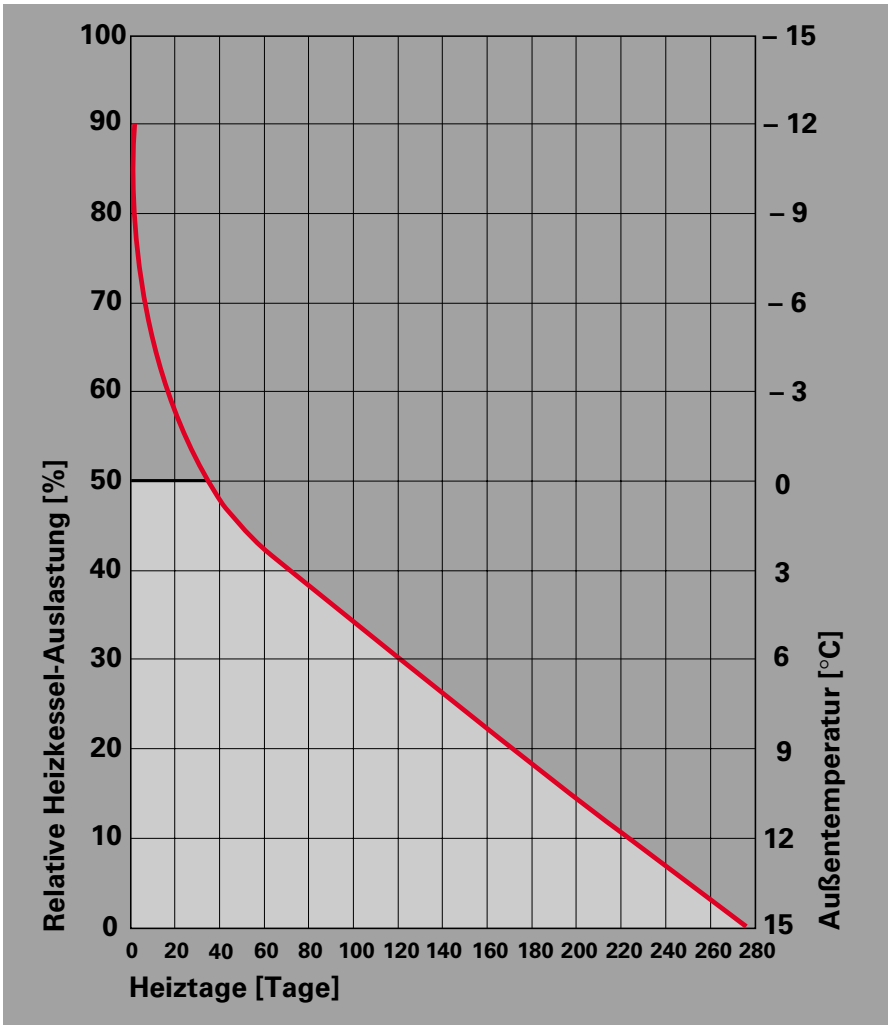

Bild 9: Kesselauslastung über ein Jahr betrachtet

Bild 10: Niedertemperatur-Gas-Heizkessel Vitogas 100 mit designgleichem Speicher-Wassererwärmer Vitocell-H 100

2.5. Norm-Nutzungsgrad

Zur Kennzeichnung der Energieausnutzung von Niedertemperatur- und Brennwertkesseln wurde deshalb der **Norm-Nutzungsgrad** nach DIN 4702 Teil 8 eingeführt.

Der Norm-Nutzungsgrad umfasst alle Verluste eines Heizkessels (Abgasverlust, Strahlungs- und Bereitschaftsverlust), die maßgeblich von der Kesselwassertemperatur und der Kesselauslastung bestimmt werden.

Bei fünf Auslastungen wird je ein Teillast-Nutzungsgrad gemessen. Für jede Auslastung sind die Vor- und Rücklauftemperaturen der Auslegungs-Temperaturpaare 75/60 °C und 40/30 °C festgelegt. Aus den fünf Teillast-Nutzungsgraden wird dann der Norm-Nutzungsgrad η_N ermittelt. Die Norm-Nutzungsgrad-Prüfung entspricht somit dem typischen Betrieb einer Heizungsanlage über den Jahresverlauf (Bild 11).

Zur Beurteilung des alten Heizkessels ist es sinnvoll, die Auslastung zu bestimmen.

Die Auslastung ist definiert als Verhältnis der Vollbenutzungsstunden b_{VK} des Heizkessels zur Betriebsbereitschaftszeit b:

$$\varphi = b_{VK} / b \qquad (5)$$

Die Betriebsbereitschaftszeit b bei integrierter Warmwasserbereitung (System wird ganzjährig auf Temperatur gehalten) beträgt maximal 8760 Stunden (Jahresstundenzahl).

Der Begriff „Vollbenutzungsstunden" b_{VK} umfasst die Brennerlaufzeit, die zur Erbringung der Nutzwärmemenge benötigt wird. Verglichen mit der gesamten Brennerlaufzeit b_F ist b_{VK} um die Brennerlaufzeit geringer, die zur Erbringung der Bereitschaftsverluste nötig ist.

Die Vollbenutzungsstunden lassen sich aus dem Jahres-Brennstoffverbrauch B_a, der Heizkessel-Nennleistung $\dot{Q}_K$ und dem Bereitschaftsverlust q_B (Bild 6) über die Feuerungszeit b_F errechnen:

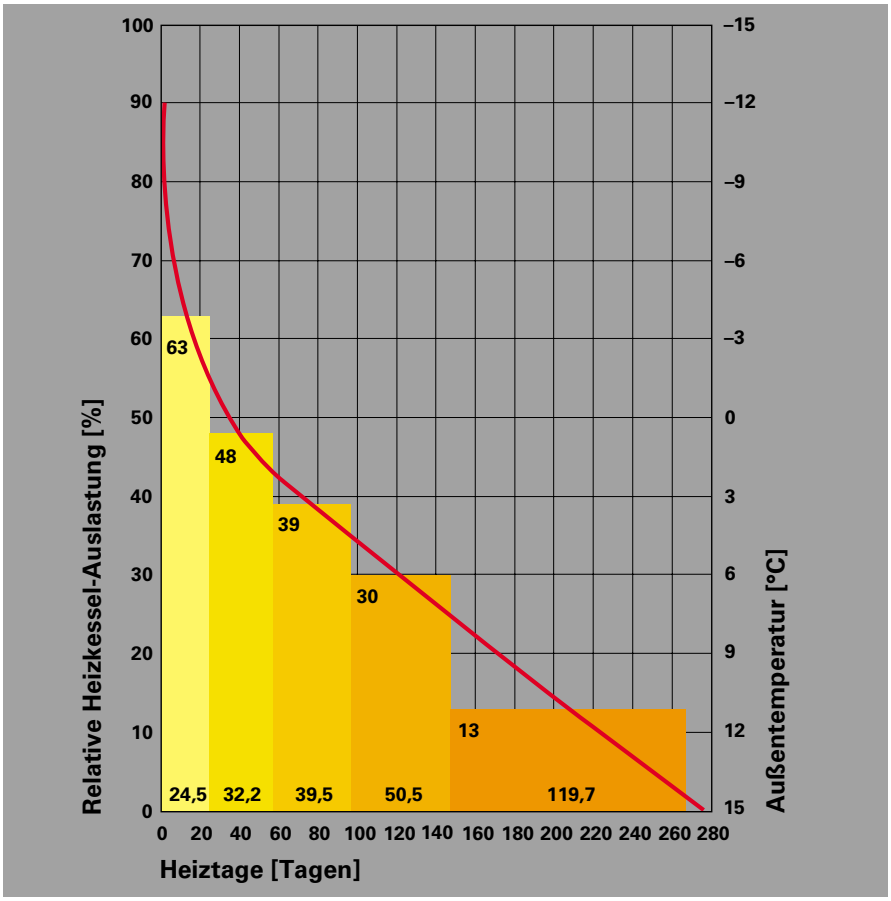

Bild 11: Auslastungsstufen nach DIN 4702

Relative Kesselleistung φ_{Ki} [%]	Heizmitteltemperaturen ϑ_V / ϑ_R [°C]	Teillast-Nutzungsgrad $\eta_ø$ [%]
13	27 / 25	95,3
30	37 / 32	94,1
39	42 / 36	93,6
48	46 / 39	93,3
63	55 / 45	92,6

Tabelle 1: Ergebnis der Norm-Nutzungsgradprüfung eines Öl-Heizkessels mit 22 kW Leistung

$$b_{VK} = \frac{b_F - b \cdot q_B}{(1 - q_B)} \qquad (6)$$

$$b_F = \frac{B_a \cdot H_i \cdot \eta_K}{\dot{Q}_K} \qquad (7)$$

Der jährliche Brennstoffverbrauch B_a sowie der zugehörige Heizwert des Brennstoffes H_i (Erdgas: 9 bis 10 kWh/m³, Heizöl: 10 kWh/l) sind in der Regel bekannt.

Die Heizkessel-Nennleistung Q_K wird dem Typenschild entnommen, als Kesselwirkungsgrad η_K kann für Altanlagen 0,80 bis 0,85 angenommen werden. Eine Auslastung φ von 100 % ergibt sich, wenn der Brenner das ganze Jahr ohne Unterbrechung läuft. Dies ist praktisch nie der Fall, da der Auslegungszustand (tiefste Außentemperatur) nur an wenigen Tagen im Jahr vorliegt. Bei richtiger Dimensionierung des Heizkessels werden reale Auslastungen von ca. 20 % erreicht.

3. Merkmale alter Heizkessel

Eine Altanlage weist in der Regel einige der folgenden Merkmale auf:

- Es handelt sich um einen Wechsel- oder Umstellbrandkessel. Die Installation erfolgte oft in den Jahren der Ölkrise, in denen aus Unsicherheit über die zukünftige Energieversorgung die Umstellmöglichkeit auf feste Brennstoffe vorgesehen war.
- Der Heizkessel wird mit konstanter Kesselwassertemperatur von mehr als 70°C betrieben.
- Heizkessel, Warmwasserspeicher und Armaturen weisen nur eine geringe Wärmedämmung auf, so dass der Aufstellungsraum durch Strahlungsverluste aufgeheizt wird.
- Neben hohen Strahlungsverlusten weist der Heizkessel auch hohe Abgasverluste auf. Die Abgastemperatur liegt häufig über 200 °C.
- Der Heizkessel ist überdimensioniert. Dies kann sowohl aus einer großzügigen Auslegung beim Einbau resultieren als auch aus zwischenzeitlich durchgeführten Wärmedämm-Maßnahmen am Gebäude.
- Die Anlage weist nur eine einfache Steuerung auf, ein witterungsgeführter Betrieb mit programmierbaren Absenkphasen und zeitweiser Abschaltung der Pumpen (Stromeinsparung) ist nicht vorgesehen.

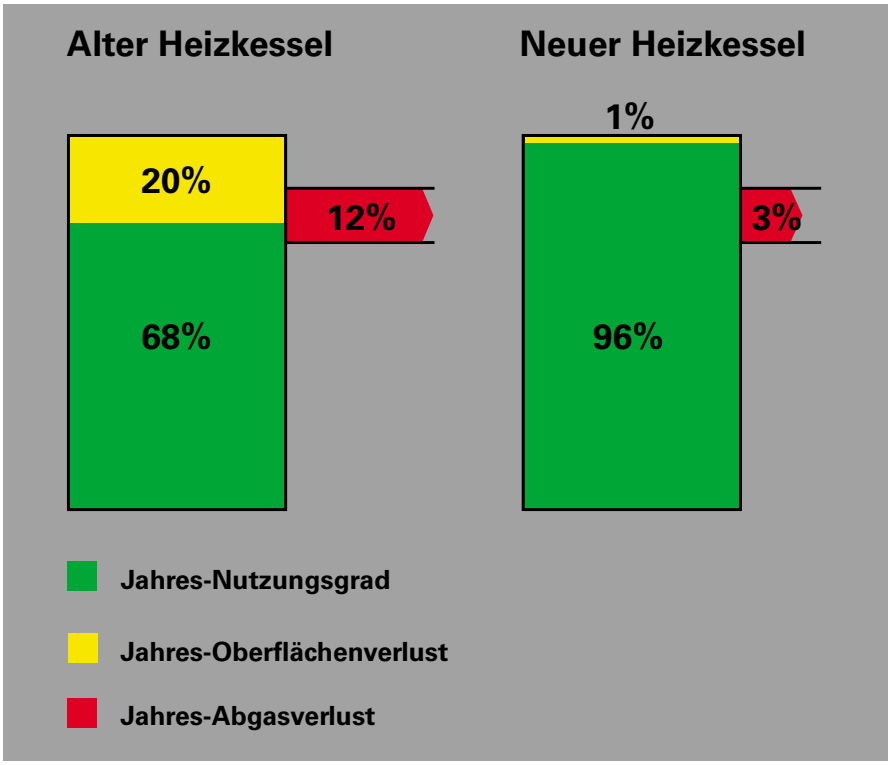

Bild 12: Mit einem neuen Viessmann Heizkessel können bis zu 30% Energie eingespart werden

3.1. Nutzungsgrad alter Heizkessel

Heizkessel mit diesen Merkmalen erreichen durchschnittlich Jahres-Nutzungsgrade zwischen 60 und 70 %. Dies liegt neben den hohen Abgasverlusten vor allem an den hohe Bereitschaftsverlusten, die durch die Wärmeabstrahlung über die Kesseloberfläche entstehen.

3.2. Auslastung alter Heizkessel

Der Anteil der Bereitschaftsverluste wird um so größer, je geringer die Jahres-Auslastung des Heizkessels ist. Und gerade bei Altanlagen ist die Auslastung häufig sehr gering, weil die Heizkessel bis zu dreifach überdimensioniert sind und dementsprechend geringe Brennerlaufzeiten aufweisen.

Typische Auslastungen gemäß Bild 14 liegen für ältere Heizkessel bei 10 bis 15 %, entsprechend hoch ist der Verlustanteil während der Bereitschaftszeiten.

3.3. Alte Heizkessel in modernisierten Häusern

Werden am Gebäude nachträglich Wärmedämm-Maßnahmen durchgeführt, so wird die Heizlast weiter gesenkt. Damit sinkt auch die Auslastung der Heizungsanlage. Bei alten Heizkesseln führt dies dazu, dass der dadurch ansteigende Anteil der Bereitschaftsverluste den Einspareffekt der Wärmedämmung teilweise wieder aufzehrt.

Bild 13: Typische Altanlagen (installiert vor 1975)

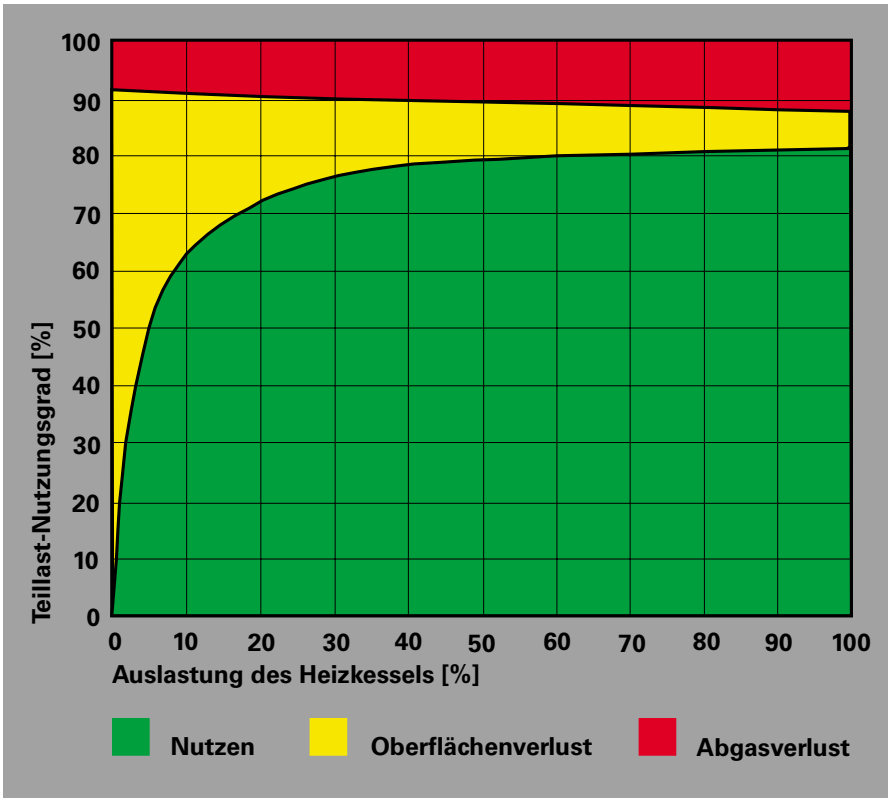

Bild 14: Nutzen und Verluste in Abhängigkeit der Auslastung für einen alten Heizkessel

4. Vorteile moderner Anlagen

Moderne Niedertemperatur- und Brennwertkessel zeigen im Gegensatz zu alten Heizkesseln einen völlig anderen Nutzungsgradverlauf. Sie werden mit gleitend abgesenkter Kesselwassertemperatur betrieben, die jeweils dem aktuellen Bedarf des Gebäudes angepasst wird. Der Entwicklung des Niedertemperatur-Heizkessels lag die Erkenntnis zugrunde, dass Heizungsanlagen überwiegend im Teillastbereich, also mit Auslastungen von deutlich weniger als 50 %, betrieben werden (siehe Bild 9).

4.1. Niedertemperatur-Heizkessel

Die hohen Nutzungsgrade moderner Niedertemperatur-Heizkessel von bis zu 96% werden dadurch erreicht, dass die Oberflächenverluste auf jährlich 1 bis 3% reduziert werden konnten. Damit betragen sie nur noch etwa 1/10 der Oberflächenverluste alter Heizkessel mit konstanter Kesselwassertemperatur. Entscheidend für die geringeren Verluste ist das gleitend abgesenkte Temperaturniveau des Heizkessels, zusätzlich wirkt sich noch die hochwirksame Verbund-Wärmedämmung moderner Heizkessel positiv aus.

Ein Betrieb mit bedarfsgerecht abgesenkter Kesselwassertemperatur setzt den Einsatz einer modernen Regelung voraus, um die jeweilige Heizlast zu ermitteln und als Führungsgröße für die Kesselwassertemperatur einzusetzen.

Bild 15: Niedertemperatur-Heizkessel Vitola 200

Bild 16: Wirtschaftliches Energiemanagement braucht einen klugen Kopf: die Vitotronic Regelungen denken mit

Nutzen und Verluste

Bild 17 zeigt Nutzen und Verluste eines modernen Niedertemperatur-Heizkessels. Es wird deutlich, dass

- der Abgasverlust gegenüber alten Heizkesseln auf etwa 1/3 reduziert werden konnte,

- die Oberflächenverluste im Mittel nur noch ca. 1/10 der entsprechenden Verluste alter Heizkessel betragen,

- der Nutzungsgrad bis zu Auslastungen von weniger als 10 % konstant bei über 90 % liegt.

Erst bei einer Auslastung von deutlich weniger als 10 % gewinnt der Oberflächenverlust, bedingt durch die dann langen Stillstandszeiten, an Bedeutung.

Als entscheidendes Fazit aus dieser Darstellung ist folgendes festzustellen: Im Auslastungsbereich zwischen 100 und ca. 10 % wird der Oberflächenverlust durch einen Gewinn aus dem nicht eintretenden Abgasverlust kompensiert.

Dieses Betriebsverhalten führt dazu, dass der Verlauf des Nutzungsgrades von neuzeitlichen Niedertemperatur-Heizkesseln mit geringer werdender Auslastung ansteigt. Erst bei Auslastungen von deutlich weniger als 10 % beginnt die Nutzungsgradkurve abzufallen. Niedertemperatur-Heizkessel zeichnen sich somit gegenüber alten Heizkesseln durch einen äußerst stabilen Nutzungsgradverlauf über einen weiten Auslastungsbereich aus.

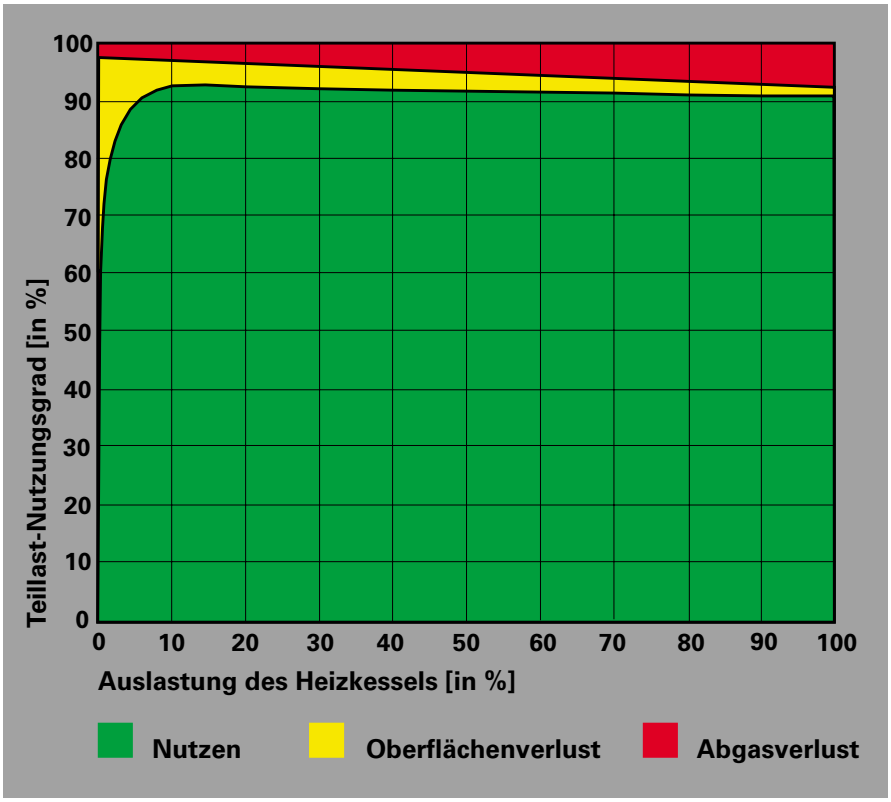

Bild 17: Nutzen und Verluste in Abhängigkeit der Auslastung für einen modernen Niedertemperatur-Heizkessel

Niedertemperatur-Heizkessel in noch nicht modernisierten Häusern

Aus diesem Grund bietet sich der Austausch des Heizkessels auch dann an, wenn erst zu einem späteren Zeitpunkt im Rahmen von Modernisierungsarbeiten am Gebäude mit einer Verringerung der Heizlast zu rechnen ist.

Der nahezu konstante Nutzungsgradverlauf moderner Heizkessel führt auch bei einer Verringerung der Heizlast zu einer entsprechend hohen Energieersparnis.

Bei alten Heizkesseln wird dagegen bei sinkender Heizlast und entsprechend geringer Auslastung der Nutzungsgrad deutlich schlechter – ein Argument dafür, vor oder während der Verbesserung der Gebäudedämmung den alten Heizkessel auszutauschen, um das Einsparpotenzial von Wärmedämm-Maßnahmen voll nutzen zu können.

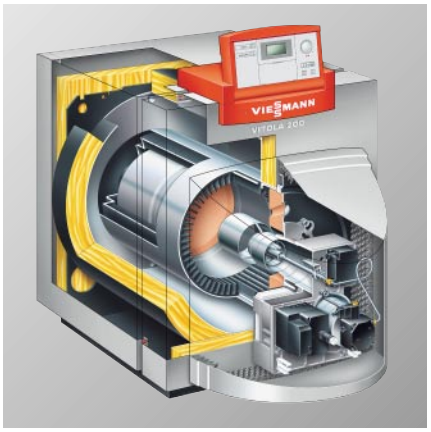

Bild 18: Schnitt durch den Niedertemperatur-Öl-Heizkessel Vitola 200, Nenn-Wärmeleistung: 15 bis 63 kW

4.2. Brennwertkessel

Eine Kondensation des Wasserdampfes ist bei Niedertemperatur-Heizkesseln unerwünscht, da Heizkessel und Abgasanlage konstruktiv nicht für die Kondensation geeignet sind. Deshalb sind Niedertemperatur-Heizkessel so ausgelegt, dass eine Mindestabgastemperatur eingehalten wird.

Anders sieht es bei Brennwertgeräten aus: Hier ist die Kondensation ausdrücklich gewollt, Heizkessel und Abgasanlage besitzen spezielle Konstruktionsmerkmale und sind werkstoffseitig angepasst, so dass das Kondenswasser keinen Schaden anrichten kann. Damit besteht die Möglichkeit, die latente Wärme, die im Wasserdampf des Heizgases steckt, durch Kondensation innerhalb des Heizkessels zurückzugewinnen. Während bei Niedertemperatur-Heizkesseln die Verdampfungswärme über den Schornstein verloren geht, wird sie bei Brennwertkesseln durch Kondensation nutzbar gemacht.

Nutzen und Verluste

Im Teillastbereich ist der Nutzungsgradanstieg bei Brennwertkesseln besonders ausgeprägt. Der Gewinn aus der Kondensationswärme ist gerade bei geringer Auslastung, bedingt durch die dann niedrigen Rücklauftemperaturen, besonders deutlich und bewirkt einen erheblichen Anstieg im Nutzungsgrad.

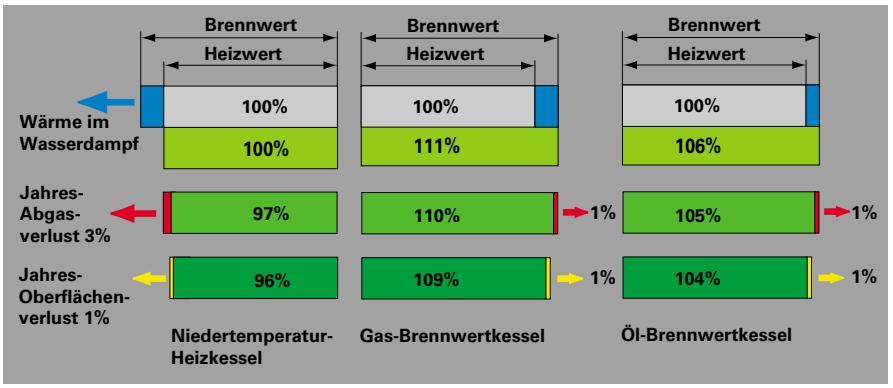

Bild 19: Vergleich der Jahresverluste bei Niedertemperatur- und Brennwerttechnik (Erdgas E, Heizöl EL)

Bild 20: Gas-Brennwertkessel Vitodens 200 mit Inox-Radial-Heizfläche und Edelstahl-Zylinderbrenner

Bild 21: Öl-Brennwert-Wandkessel Vitoplus 300 mit Inox-Radial-Heizfläche und Compact-Blaubrenner

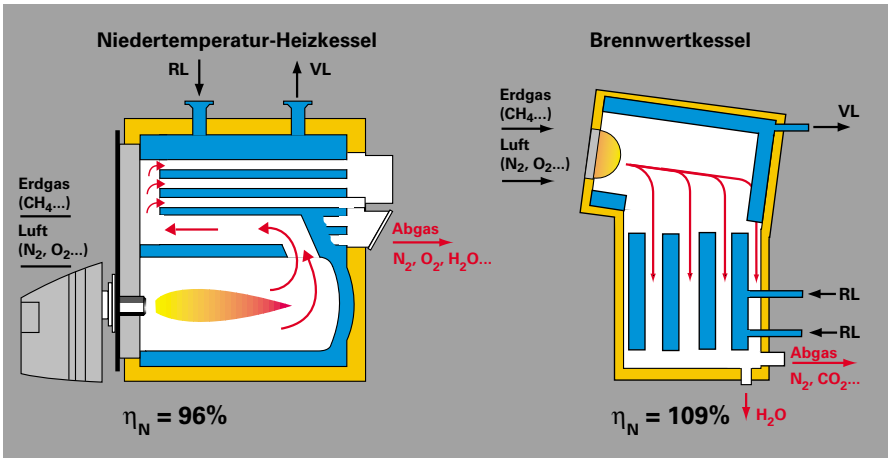

Bild 22: Konstruktiver Vergleich von Niedertemperatur-Heizkessel und Brennwertkessel

Brennwertkessel sind sowohl für Radiatoren- als auch für Fußbodenheizungen geeignet. Da die Taupunkttemperatur für die Bildung von Kondenswasser bei der Erdgasverbrennung bei ca. 57 °C liegt, lässt sich auch für konventionelle Heizsysteme (Auslegung 75/60 °C) bei Außentemperaturen bis weit unter den Gefrierpunkt Brennwertnutzen erzielen.

Heizwert- und Brennwertbezug

Um die verschiedenen Heizsysteme weiterhin vergleichbar zu machen, wird zur Beschreibung der Heizwert H_i des Brennstoffes als Bezugsgröße beibehalten. Da sich H_i auf eine vollständige Verbrennung ohne Kondensation bezieht, ergibt sich das Kuriosum, dass Brennwertkessel einen Nutzungsgrad über 100 % erreichen können, da bei ihnen durch die Wasserdampf-Kondensation der Brennwert (H_s) genutzt werden kann.

Öl-Brennwertkessel

Wegen des hohen Schwefelgehalts im Heizöl war die Brennwerttechnik für Heizöl bisher noch nicht zuverlässig einsetzbar. Mit der inzwischen erfolgten flächendeckenden Einführung einer schwefelarmen Heizölqualität (Schwefelgehalt < 50 ppm statt 2000 ppm bei normalem Heizöl) haben sich die Voraussetzungen geändert. Erst das schwefelarme Heizöl ermöglicht die Öl-Brennwerttechnik: Das Kondenswasser ist deutlich weniger sauer und die Verschmutzungen der Heizflächen werden erheblich verringert.
Grundsätzlich lassen sich zwei Arten von Öl-Brennwertanlagen unterscheiden:

– Kondensation auf kesselintegrierten oder nachgeschalteten Wärmetauscherflächen und Übertragung der Wärme auf das Heizungswasser

oder

– Kondensation im Abgassystem und Übertragung der Wärme auf die Zuluft (Verbrennungsluftvorwärmung).

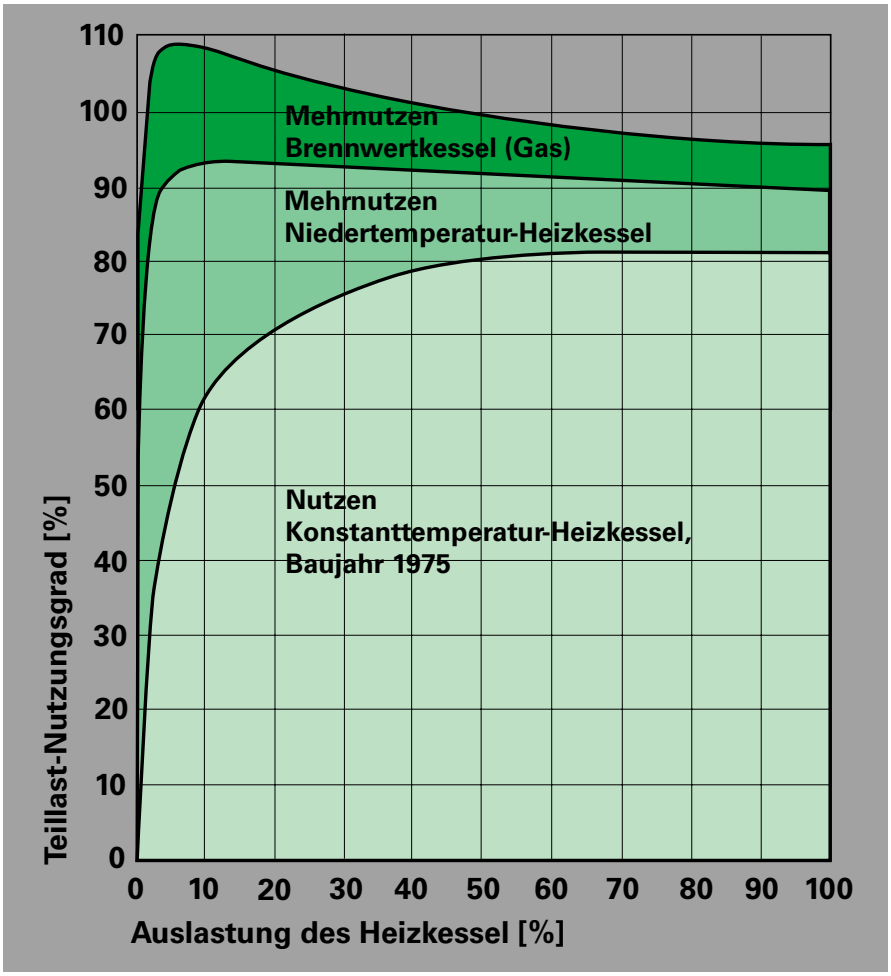

Bild 23: Nutzen und Verluste in Abhängigkeit der Auslastung für einen modernen Brennwertkessel

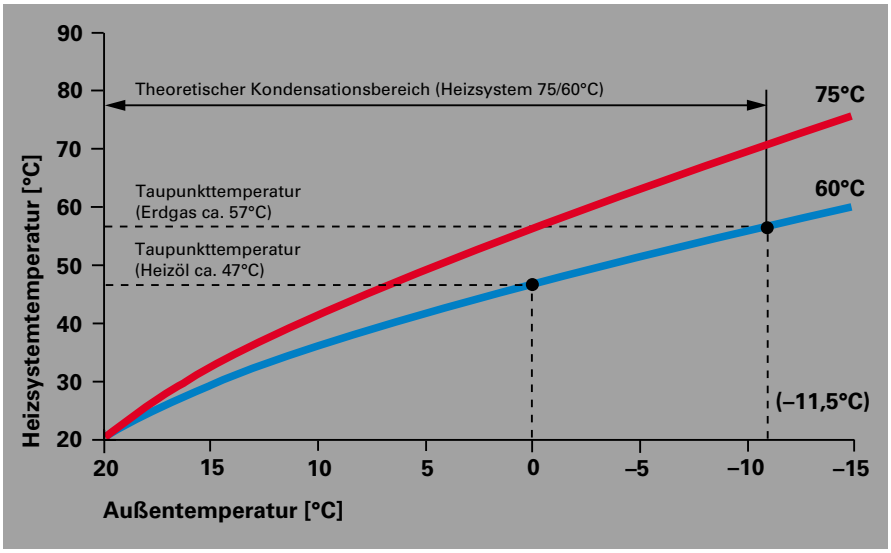

Bild 24: Vorlauf-/Rücklauftemperatur in Abhängigkeit der Außentemperatur, Brennwertnutzen

Öl-Brennwertkessel mit integrierter Brennwertnutzung sind so aufgebaut, dass kesselintegriert oder in einem nachgeschalteten Wärmetauscher die erzeugte Kondensationswärme direkt auf das Heizwasser übertragen wird.

Bei Geräten, die nur einen Wärmetauscher aufweisen, wird die Kondensationswärme direkt im Heizkessel gewonnen. Diese Geräte entsprechen den seit vielen Jahren etablierten Gas-Brennwertkesseln.

Alternativ dazu besteht die Möglichkeit, einen separaten Wärmetauscher zur Brennwertnutzung nachzuschalten. In diesem Fall besteht der Brennwertkessel aus zwei Wärmetauschern: Im Brennraum wird das Heizgas am ersten Wärmetauscher auf Temperaturen oberhalb der Taupunkttemperatur abgekühlt. Das abgekühlte Heizgas durchströmt dann einen zweiten Wärmetauscher, der auf die Kondensation des Heizgases ausgelegt ist. Beide Wärmetauscher sind in den hydraulischen Heizkreis eingebunden.

Kesselintegrierte Wärmetauscher sind sowohl den hohen Temperaturen der Flamme ausgesetzt als auch durch unvermeidbare Ablagerungen u.a. aufgrund des Schwefelanteils im Heizöl belastet. Deshalb ist es notwendig, diese Wärmetauscher brennwertgerecht zu konstruieren und korrosionsbeständige Werkstoffe wie z. B. Edelstahl zu verwenden (z. B. Vitoplus 300, Bild 25).

Im Betrieb sollte schwefelarmes (< 50 ppm) Heizöl EL eingesetzt werden, um so die Ablagerungen zu reduzieren. So sind Langlebigkeit, energetische Qualität und hohe Effizienz auch dann gesichert, wenn nur einmal jährlich eine Reinigung durchgeführt wird. Außerdem entfällt für die Verbrennung von schwefelarmem Heizöl EL (< 50 ppm) auf Basis des ATV-Merkblattes A251 die Neutralisationspflicht.

Bild 25: Vitolaplus 300 Öl-Brennwert Unit und Vitoplus 300 Öl-Brennwert-Wandkessel

Für nachgeschaltete Kondensations-Wärmetauscher kann auch Standard-Heizöl EL (bis 2.000 ppm) zum Einsatz kommen, da Verbrennung und Kondensation räumlich getrennt voneinander ablaufen. Die entstehenden Verbrennungsrückstände, die auch die Reaktionsprodukte des Schwefels enthalten, lagern sich hauptsächlich an den Wärmetauscherflächen im Brennraum an. Dort entsteht aber aufgrund der angepassten Temperaturführung im Heizkessel kein Kondenswasser (z. B. Vitolaplus 300, Bild 25).

Erst im nachgeschalteten Wärmetauscher findet ein praktisch ablagerungsfreier Kondensationsprozess statt.

Zu beachten ist, das bei der Verwendung von Standard-Heizöl EL in jedem Fall eine Neutralisationspflicht besteht. Diese entfällt nur bei schwefelarmem Heizöl.

4. Die Auswirkungen der Heizungs-modernisierung

Die Heizungsmodernisierung sorgt für einen deutlich geringeren Energieverbrauch bei sonst gleichem Gebäudezustand und Nutzerverhalten. Allein ein Vergleich der Verluste unterschiedlicher Kesseltypen verdeutlicht dies:

Mit moderner Heizkesseltechnik kann bis zu ein Drittel Brennstoff eingespart werden.

5.1. Der Brenneraustausch reicht nicht

Unter "Heizungsmodernisierung" wird oft nur der Austausch des Brenners verstanden. Bild 26 verdeutlicht, dass der Einspareffekt verglichen mit einer kompletten Modernisierung der Anlage gering ist. Dies ist verständlich: Es findet lediglich eine Anpassung der Feuerungsleistung an den realen Bedarf statt, ggf. steigt dadurch die jährliche Auslastung.

Durch die Reduzierung der Feuerungsleistung sinkt zwar die Abgastemperatur und damit der Abgasverlust. Die Bereitschaftverluste bleiben allerdings durch die weiterhin konstant hohe Kesselwassertemperatur unverändert. Deshalb ergibt sich durch die Reduzierung der Feuerungsleistung nur eine geringe Einsparung.

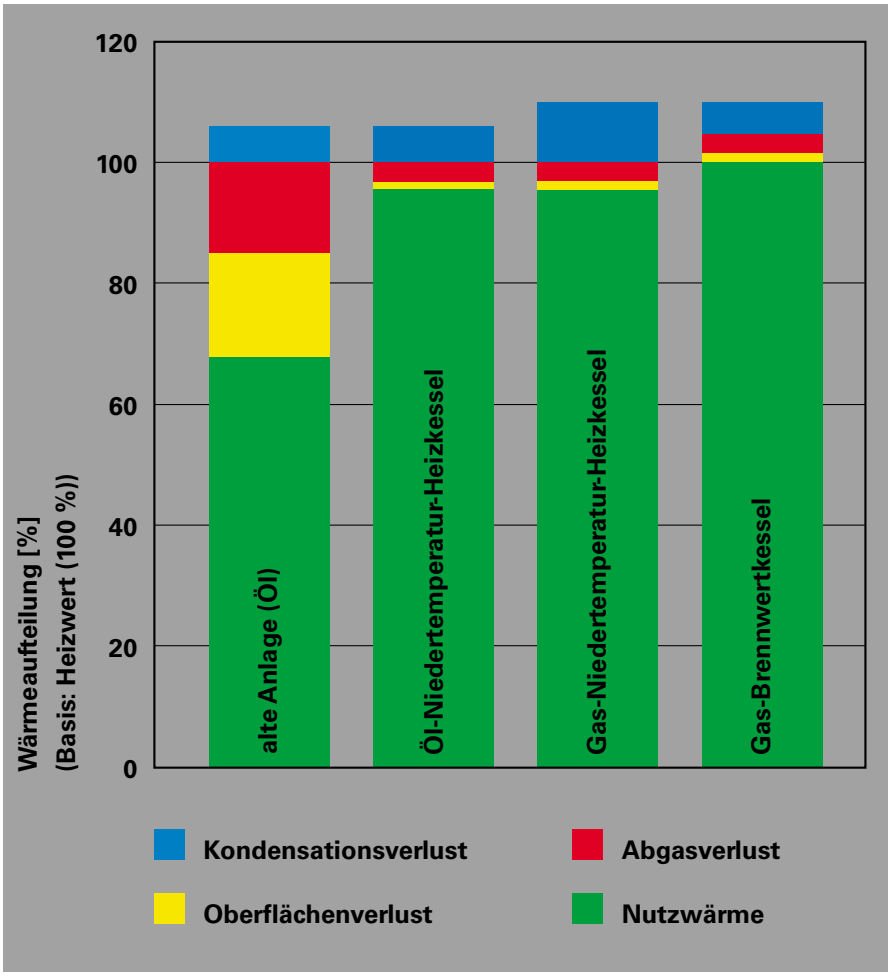

Bild 26: Gegenüberstellung von Nutzen und Verlusten (Basis: Heizwert des Brennstoffes)

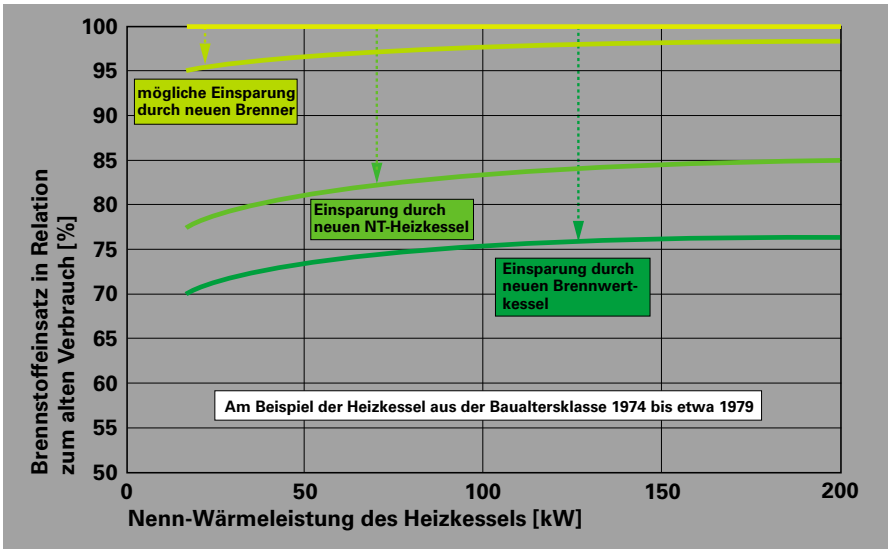

Bild 27: Energieeinsparung bei Ersatz eines alten Heizkessels (nach Feist)

5.2. Ein Beispiel

Für Modernisierungsmaßnahmen ist es wichtig, den Jahres-Heizwärmebedarf bzw. die zu installierende Kesselleistung möglichst genau zu ermitteln. Zunächst lässt sich aus dem Baujahr des Gebäudes eine grobe Abschätzung ableiten (Tabelle. 2).

Setzt man eine Auslastung von 20% innerhalb einer Heizperiode an, so ergeben sich (bei ganzjährigem Betrieb aufgrund mit integrierter Trinkwassererwärmung) 1750 Vollbenutzungsstunden. Damit ergeben sich für die zu installierende Kesselleistung (bezogen auf die zu beheizende Fläche) Anhaltswerte gemäß Tabelle 3.

Jahres-Heizwärmebedarf kWh/(m^2·a)

Baujahr Gebäude	bis 1958	bis 1968	bis 1977	bis 1983	bis 1990	WSchV 95	NEH
Einfamilienh.	> 200	150	140	120	120	90	< 70
Mehrfamilienh.	> 180	170	130	100	100	80	< 55

Tabelle 2: Durchschnittlicher Jahres-Heizwärmebedarf in Abhängigkeit vom Baujahr des Gebäudes

Spezifischer Leistungsbedarf [W/m^2] je m^2 Wohnfläche

Baujahr Gebäude	bis 1958	1959 – 1968	1969 – 1973	1974 – 1977	1978 – 1983	1984 – 1994	ab 1999
Einfamilienhaus freistehend	180	170	150	115	95	75	60
Reihenhaus							
– Endhaus	160	150	130	110	90	70	55
– Mittelhaus	140	130	120	100	85	65	50
Mehrfamilienhaus							
– bis 8 WE	130	120	110	75	65	60	45
– über 8 WE	120	110	100	70	60	55	40

Tabelle 3: Erfahrungswerte für den spezifischen Leistungsbedarf je m^2 Wohnfläche

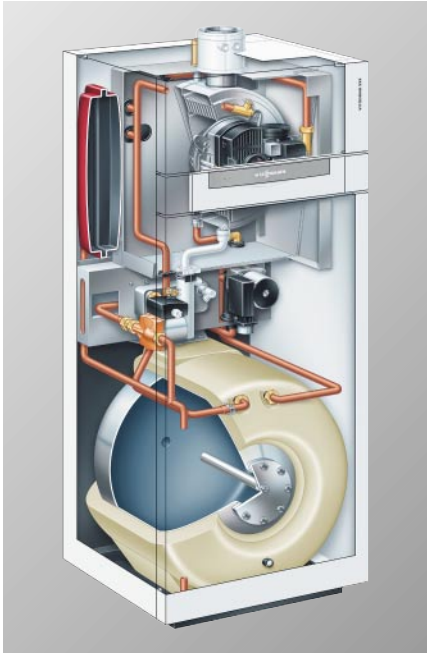

Bild 28: Gas-Brennwertkessel Vitodens 333 mit integriertem Ladespeicher (86 Liter Inhalt)

Die Auswirkungen der Heizungs-modernisierung

Die Auslegung und das Energieeinsparpotenzial sind in folgendem Beispiel erläutert: Ein Einfamilienhaus, Baujahr 1975, mit einer Wohnfläche von 140 m^2 verbraucht bisher jährlich 4300 Liter Heizöl. Für die Warmwasserbereitung kommen noch 600 l/a Heizöl hinzu, was einen jährlichen Gesamt-Heizölverbrauch von 4900 Litern ergibt. Der Wärmeleistungsbedarf liegt aufgrund der Bauausführung bei 130 W/m^2, insgesamt also bei 18,2 kW. Der 1975 installierte Heizkessel (Standardkessel) ist mit 30 kW, wie damals üblich, deutlich überdimensioniert.

Ermittlung der Auslastung

Eine Berechnung der Vollbenutzungsstunden nach VDI 2067 (Formel 6 und 7) ergibt 1164 h/a, was zu einer realen Auslastung von etwa 13,3% führt. Der Nutzungsgrad (Formel 2) gemäß Bild 29 beträgt ca. 67% (Punkt 1, Fall A).

Wird ein neuer Niedertemperatur-Heizkessel installiert, so steigt der Nutzungsgrad auf 95% (Punkt 2, Fall A). Der Brennstoffverbrauch sinkt entsprechend dem Nutzungsgradverhältnis auf 3445 l/a.

Für diese Einsparung sind Investitionskosten von ca. 6100,- € erforderlich. Alternativ kann auch ein moderner Gas-Brennwertkessel oder ein entsprechendes Wandgerät zum Einsatz kommen.

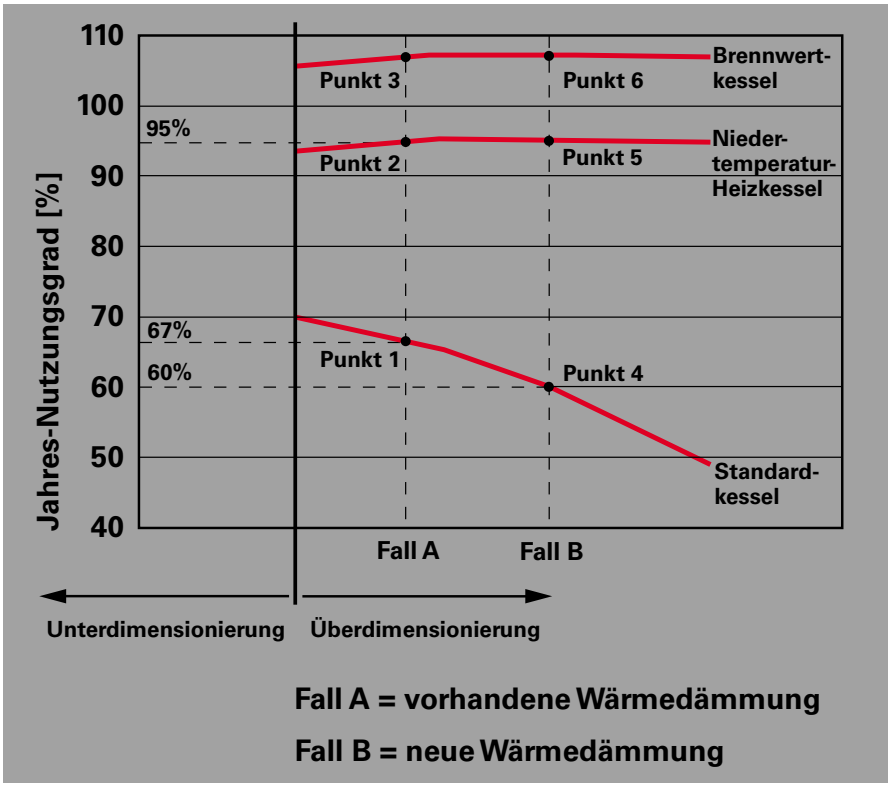

Bild 29: Jahres-Nutzungsgrad in Abhängigkeit der Überdimensionierung

Bild 30: Öl-Brennwert-Wandkessel Vitoplus 300 mit Edelstahl-Speicher-Wassererwärmer Vitocell-W 300

Die Auswirkungen der Heizungs-modernisierung

Bei der vorhandenen Anlage mit höheren Systemtemperaturen kann mit einem Jahres-Nutzungsgrad von etwa 106% incl. Warmwasserbereitung gerechnet werden. Somit wird der neue Brennstoffverbrauch bei ca. 3100 m³ Erdgas pro Jahr liegen.

Die Reihenfolge der Maßnahmen ist wichtig

Werden stattdessen zunächst Verbesserungen an der Gebäude-Wärmedämmung (Außenwände, Dach) durchgeführt, so ergibt sich folgendes Bild (Fall B): Die Heizlast kann um 35% gesenkt werden, damit sinkt die Jahres-Auslastung des alten 30-kW-Kessels von 13,3 auf 8,6%. Die Nenn-Leistung des Heizkessels ist nun schon 2,5 mal so groß wie eigentlich erforderlich. Der alte Heizkessel erreicht dann lediglich einen Jahres-Nutzungsgrad von rund 60% (Punkt 4, Fall B). Der Jahres-Brennstoffverbrauch liegt trotz des Investitionsvolumens von ca. 15300,- € bei über 3700 Litern.

Erfolgt dagegen eine verbesserte Gebäudedämmung nach der Installation eines modernen Niedertemperatur- oder Brennwertkessels, so führt die Verringerung der Auslastung von 13,3 auf 8,6% trotz der Überdimensionierung des Heizkessels nicht zu einer Verschlechterung des Nutzungsgrades (Punkt 5, 6).

Selbstverständlich sollte bei einer Heizungsmodernisierung der neue Heizkessel so gewählt werden, dass er dem tatsächlichem Bedarf entspricht. Im aufgezeigten Beispiel wären das vor Durchführung von Wärmedämm-Maßnahmen ca. 20 kW.

Das Beispiel zeigt, dass sich frühzeitige Modernisierungsmaßnahmen auch wirtschaftlich rechnen: Wird jetzt ein neuer Heizkessel eingebaut, so können jährlich mindestens 30% Brennstoff und damit Heizkosten eingespart werden. Nach Ablauf der Übergangsfrist im Jahr 2004 müssen alle alten Heizkessel die neuen Abgaswerte einhalten. Bis dahin kann, wenn jetzt modernisiert wird, mit den eingesparten Heizkosten bereits ein Teil der Modernisierungsmaßnahme finanziert werden.

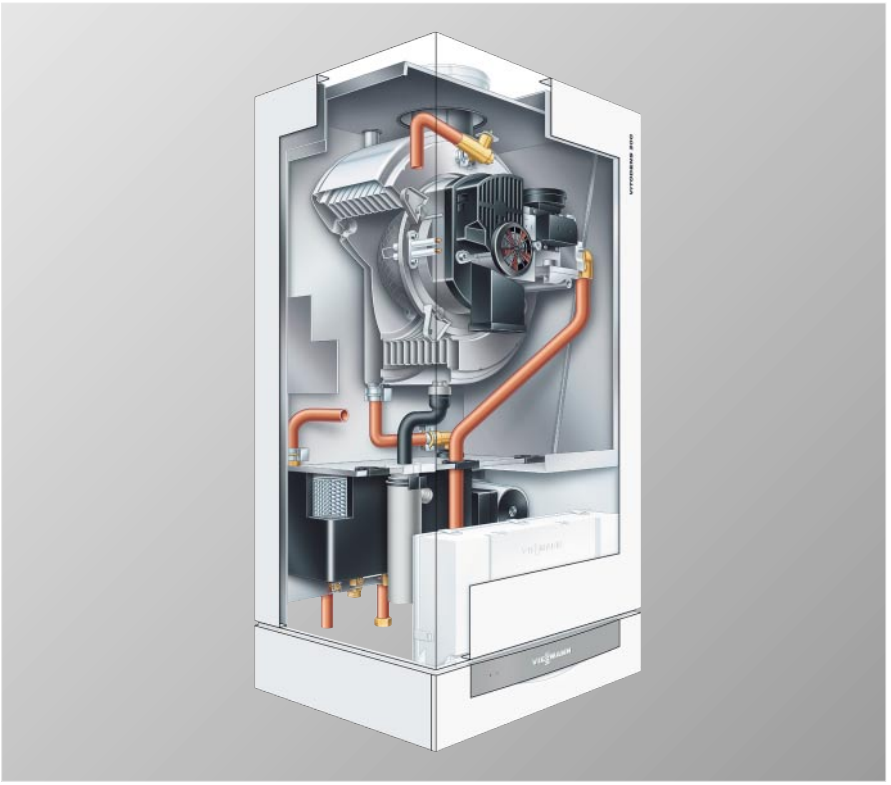

Bild 31: Gas-Brennwert-Wandkessel Vitodens 300 mit Inox-Radial-Heizfläche und MatriX-Compact Gasbrenner, Nenn-Wärmeleistung: 6,6 bis 35,0 kW

	Heizwärme- und Trinkwasserbedarf [kWh/a]	Jahres-Nutzungsgrad [%]	Jahres-Brennstoff-verbrauch [l/a]	Jahres-Brennstoff-einsparung [l/a]
Istzustand	32732	66,8	4900	—
Wärme-dämm-Maßnahme	22651	61,0	3713	1187
Heizungs-moderni-sierung	32732	95,0	3445	1445

Tabelle 4: Brennstoffkosten-Einsparung bei Modernisierung

6. Umweltnutzen, Grenzwerte und Verordnungen

Die Heizungsmodernisierung hat nicht nur einen wirtschaftlichen, sondern auch einen ökologischen Nutzen: Die CO_2-Emission verringert sich proportional zum Jahres-Brennstoffverbrauch, bei dem beschriebenen Beispiel also immerhin um 30 % (Brennstoffverbrauch zu Heizzwecken: von 4900 l/a auf 3445 l/a).

Noch deutlicher wird der positive Umwelteffekt bei den Schadstoff-Emissionen: Aufgrund der schadstoffarmen Verbrennung moderner Niedertemperatur- und Brennwertkessel werden die NO_x-, SO_2- und CO-Emissionen überproportional gesenkt (Bild 32).

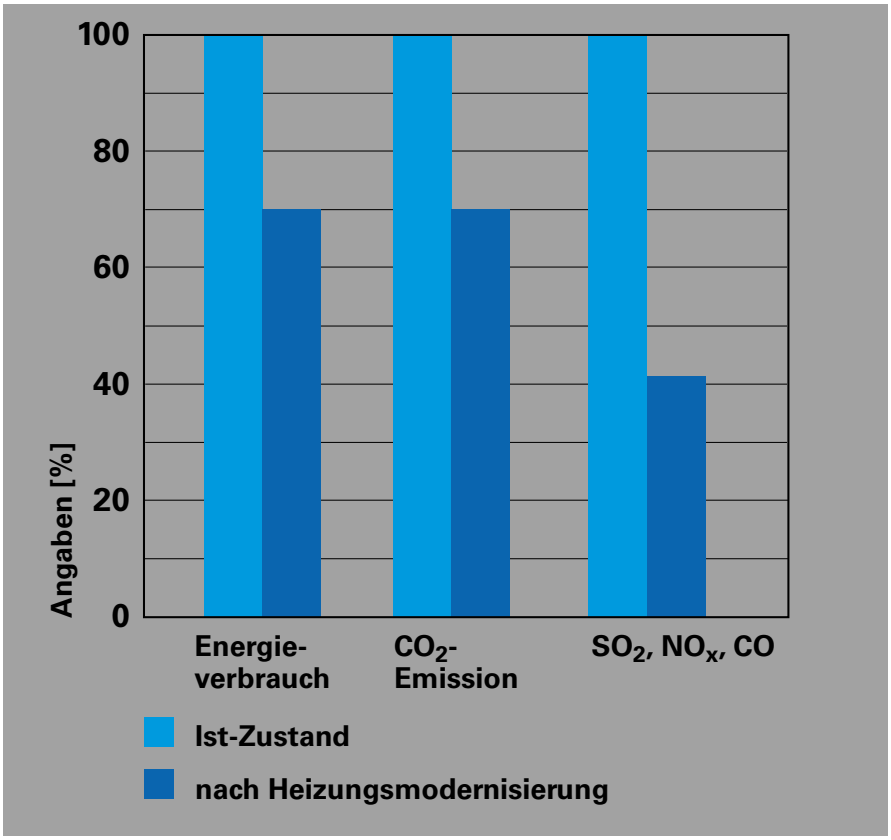

Bild 32: Brennstoff- und Schadstoffreduzierung (Brennwertkessel)

6.1. EnEV

Die Energie-Einsparverordnung (EnEV) soll einen Beitrag dazu leisten, die selbst auferlegte Verpflichtung Deutschlands, bis zum Jahr 2005 gegenüber dem Stand von 1990 25 % CO_2 weniger zu emittieren, einzuhalten. Mit der EnEV werden die Wärmeschutz-Verordnung und die Heizungsanlagen-Verordnung abgelöst. Die DIN V 4701 Teil 10, die die Berechnungsgrundlagen für die Anlagentechnik schafft, sowie die entsprechende Regel für die Bauphysik, die DIN V 4108 Teil 6, liegen bereits als Vornormen vor.

Damit ist nicht mehr der Heizwärmebedarf, sondern der Primärenergiebedarf q_P, der für die Gebäudebeheizung und -belüftung sowie für die Trinkwassererwärmung erforderlich ist, geregelt. Diese Betrachtung erfordert, dass sowohl Wärmedämm- als auch anlagentechnische Maßnahmen als Ganzes betrachtet werden.

Ziel muss es deshalb sein, den Gebäudebestand mit hochentwickelter und ausgereifter Technik energetisch zu modernisieren. Die EnEV gibt für den Gebäudebestand die anlagentechnischen Maßnahmen vor.

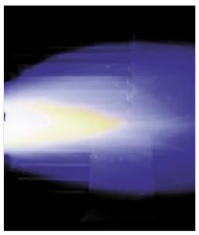

Bild 33: Unit Ölbrenner Vitoflame 200 – niedrige Schadstoff-Emissionen durch Duozon-Verbrennungsprinzip

Bild 34: MatriX-Brenner – extrem niedrige Schadstoff-Emissionen bei der Verbrennung von Gas

Um auch ältere Anlagen energetisch bewerten zu können, wurde im September 2003 die DIN V 4701, Teil 12 (Blatt 1) veröffentlicht.

Zur Bewertung wird, vereinfacht beschrieben, die Altanlage aufgrund ihrer Betriebsart, ihrer Größe und ihres Alters in ein Raster eingeordnet und daraus ein mittlerer Wirkungsgrad abgeleitet, der dann für die Berechnung der Erzeugeraufwandszahl verwendet werden kann.

Damit kann in vielen Fällen auch bei der Modernisierung von Gebäuden eine Energiebedarfsausweis wie für den Neubau vorgeschrieben ausgestellt werden.

6.2. Energiepass

Generell wird die Ausstellung eines Energiepasses für bestehende Gebäude ab 2006 verpflichtend. Nach Artikel 7 der EU-Richtlinie 202/91/EG über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden muss der Energiepass bei Vermietung oder Verkauf dem jeweiligen Interessenten vorgelegt werden. Der Pass muss Referenz- und Vergleichskennwerte enthalten, um den Verbrauchern einen Vergleich und eine Beurteilung der Gesamtenergieeffizienz des Gebäudes zu ermöglichen.

Außerdem sind Empfehlungen für die kostengünstige Verbesserung der Gesamtenergieeffizienz beizufügen.

Die Gültigkeit des Passes darf höchstens 10 Jahre betragen, danach ist er zu erneuern.

Bei älteren Gebäuden kann die Modernisierung der Heizungsanlage z. B. mit Brennwerttechnik eine erhebliche Verbesserung der Einstufung im Energiepass bewirken und damit die Vermietbarkeit auch älterer Gebäude langfristig sichern (siehe auch Bild 4).

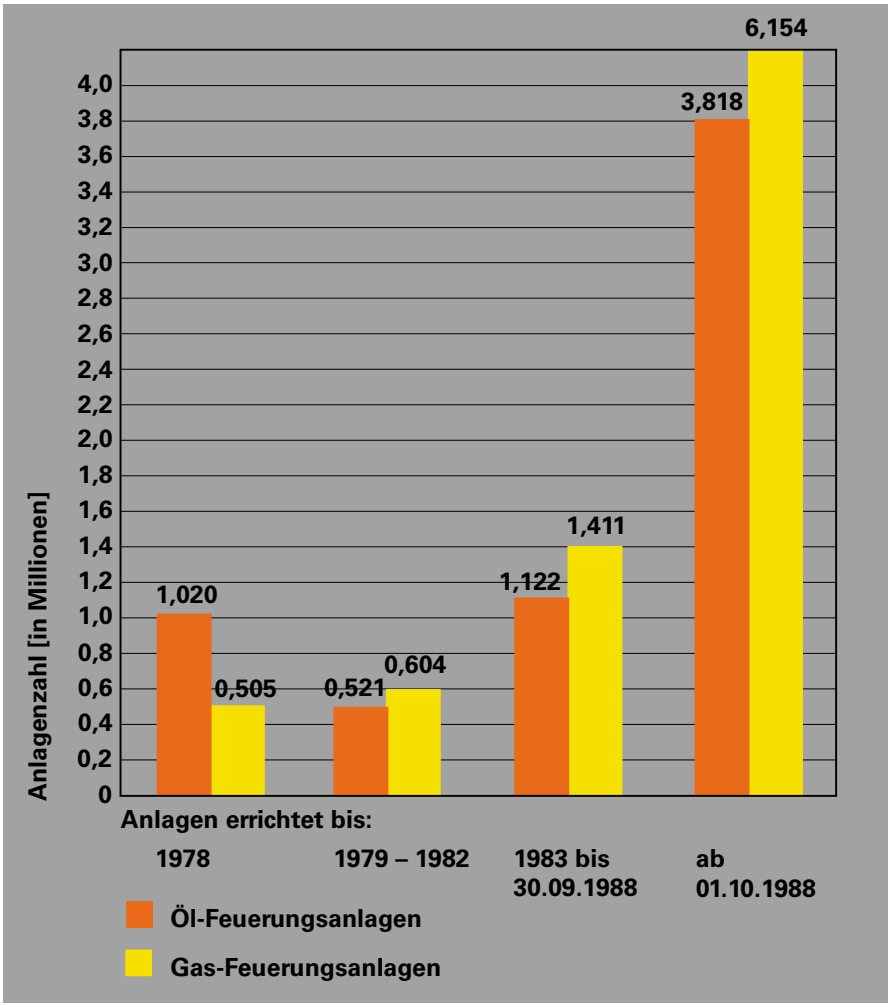

Bild 35: Altersstruktur Öl/Gas-Feuerungsanlagen – Bundesrepublik Deutschland (Quelle: ZIV-Erhebung für 2002)

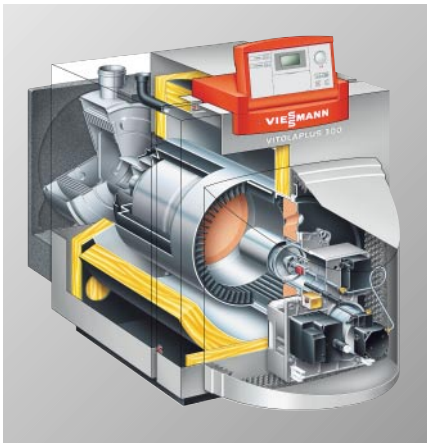

Bild 36: Öl-Brennwertkessel Vitolaplus 300
Nenn-Wärmeleistung: 19,4 bis 29,2 kW

7. Entscheidungshilfe

7.1. Der richtige Zeitpunkt

Die Frage, wann welche Modernisierungsmaßnahmen sinnvoll und wirtschaftlich sind, lässt sich im Detail nur nach einer genauen Analyse des jeweiligen Gebäudes beantworten.

Grundsätzlich muss gelten:

- zuerst die wirtschaftlichste Maßnahme
- zuerst die Maßnahme, deren Erfolg nicht von anderen Verbesserungen abhängt
- immer auf die Möglichkeit achten, Maßnahmen an fällige Renovierungsarbeiten zu koppeln.

Das unabhängige Passivhaus-Institut Darmstadt hat hierzu eine Zusammenstellung veröffentlicht. Dabei werden Modernisierungsarbeiten unterschieden in bedingte Maßnahmen, die nur wirtschaftlich sind, wenn sie mit fälligen Renovierungsarbeiten gekoppelt werden können (z. B. Gebäudeaußendämmung bei fälliger Fassadenrenovierung), und unabhängige Maßnahmen, die auch ohne eine Verknüpfung mit anderen Arbeiten wirtschaftlich sinnvoll sind.

7.2. Die richtige Reihenfolge

Grundsätzlich stellt sich die Frage, in welcher Reihenfolge Maßnahmen zur Heizungsmodernisierung und zur Wärmedämmung des Gebäudes ergriffen werden sollten, um einen optimalen Nutzen zu erzielen. Zweifellos wird dann die größte Energieeinsparung erreicht, wenn gleichzeitig mit der Heizungsmodernisierung auch die Wärmedämmung verbessert wird.

Kann aus finanziellen Gründen nur eine der Maßnahmen durchgeführt werden, so sollte zuerst der alte Heizkessel ausgetauscht werden.

Moderne Niedertemperatur- oder Brennwertkessel weisen über einen weiten Auslastungsbereich einen konstant hohen Nutzungsgrad auf, wie Bild 17 zeigt. Auch bei späteren Wärmedämm-Maßnahmen, die dann zu einer Überdimensionierung des vorhandenen Heizkessels führen, kann so der hohe Nutzungsgrad erhalten werden.

Wird andererseits zunächst die Wärmedämmung des Gebäudes verbessert, so sinkt die Auslastung des vorhandenen alten Heizkessels ab. Damit wird der in der Regel schon schlechte Nutzungsgrad weiter verschlechtert. Ein Teil der Energieeinsparung durch die verbesserte Wärmedämmung wird durch den verringerten Nutzungsgrad des alten Heizkessels wieder aufgezehrt.

Tabelle 5: Energieeinsparmaßnahmen

Übersicht:

Energie-Effizienz-Maßnahmen an bestehenden Gebäuden		Wärmedämmung von Außenwänden von außen	Wärmedämmung im geneigten Dach	Wärmedämmung von obersten Geschossdecken	Wärmedämmung von Kellerdecken von unten	Auswechseln von Fenstern – Wärmeschutzverglasung	Auswechseln von Verglasung – Wärmeschutzverglasung	Wärmedämmung von Rohrleitungen	Auswechseln des Heizkessels mit Niedertemperatur-Heizkessel	Auswechseln des Heizkessels mit Brennwertkessel
Nachrüstpflicht	Als Nachrüstpflicht wirtschaftlich vertretbar	nein	meistens nein	**ja**	**ja**	nein	nein	**ja**	**ja**	**ja**
	Nachrüstung wirtschaftlich, wenn ...	$k_{alt} \geq 2{,}5$ W/(m²K)	$k_{alt} \geq 1{,}2$ W/(m²K)	$k_{alt} \geq 1{,}0$ W/(m²K)	$k_{alt} \geq 1{,}0$ W/(m²K)	——	——	Heizleitung ungedämmt in unbeheiztem Raum, Warmwasser immer	Restnutzung ≤ 4 a und $\eta_a \leq 80\,\%$	Restnutzung ≤ 4 a und $\eta_a \leq 80\,\%$
Bedingte Anforderung	Als bedingte Maßnahme im Kopplungsfall wirtschaftlich	**ja**	**ja**	**ja**	**ja**	**ja**	**ja**	**ja**	**ja**	**ja**
	Kopplungstatbestände	Neuverputz, Neuverkleidung	Neueindeckung, neue Innenschale	neue Verkleidung	von oben: neuer Fußbodenbelag	neue Fenster ohnehin	neue Verglasung ohnehin	jeder Anlass	neuer Heizkessel	neuer Heizkessel
	Kopplung wirtschaftlich, wenn ...	$k_{alt} \geq 0{,}8$ W/(m²K)	$k_{alt} \geq 0{,}8$ W/(m²K)	$k_{alt} \geq 0{,}5$ W/(m²K)	$k_{alt} \geq 1{,}65$ W/(m²K)	immer	immer	Heizleitung in unbeheiztem Raum, Warmwasser immer	immer	Erdgas verfügbar
Optimales Ausführungsniveau		k_{neu} um 0,35 W/(m²K)	k_{neu} um 0,25 W/(m²K)	k_{neu} um 0,25 W/(m²K)	k_{neu} um 0,4 W/(m²K)	k_{neu} um 1,5 W/(m²K)	k_{neu} um 1,5 W/(m²K)	ψ_{neu} um 0,2 W/(m²K)	NT-Nutzungsgrad-Richtlinie der EU	Brennwert-Nutzungsgrad-Richtlinie der EU

Unabhängig von der Reihenfolge der Maßnahmen wird durch die Heizungsmodernisierung das günstigste Kosten-Nutzen-Verhältnis der Modernisierungsmaßnahmen erreicht, Beispiel: Einfamilienwohnhaus, Baujahr 1974, 140 m^2 (Bild 37).

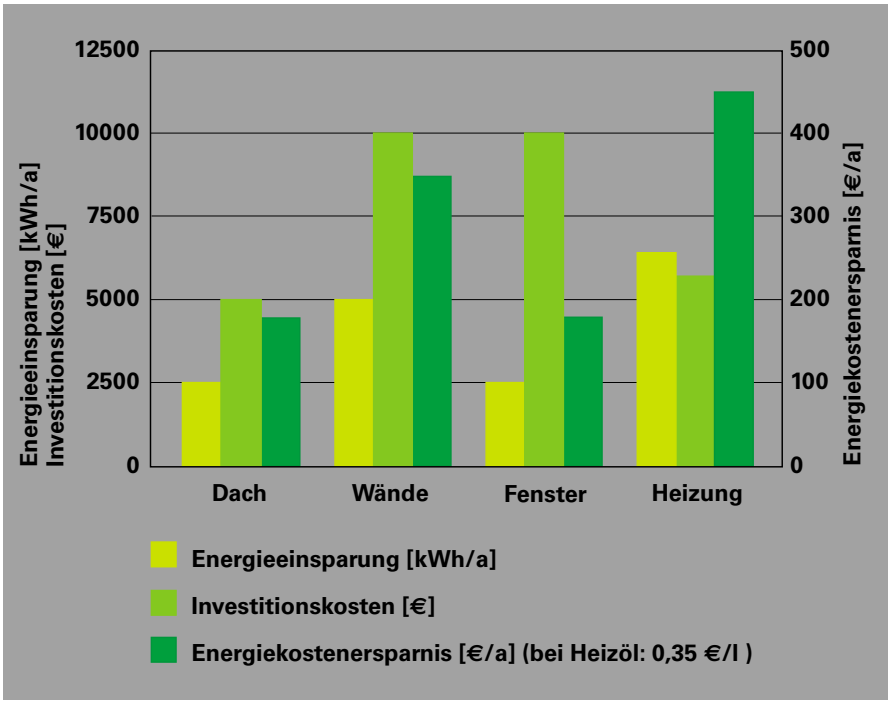

Bild 37: Energie- und Kosteneinsparpotenziale

7.3. Wahl des Brennstoffs – Heizöl oder Erdgas?

Bei der Auswahl des Wärmeerzeugers muss die Entscheidung zwischen den Brennstoffen Heizöl und Erdgas getroffen werden. Ist ein Gasanschluss vorhanden, besteht die Möglichkeit, Gas-Brennwerttechnik einzusetzen. Damit wird ein besonders guter Nutzungsgrad erreicht, gleichzeitig entfällt die Notwendigkeit, Heizöl zu bevorraten. Allerdings besteht dann eine Lieferabhängigkeit vom jeweiligen Gasversorgungsunternehmen.

Für den Einsatz von Heizöl als Brennstoff bietet Viessmann bei Stahl-Heizkesseln mit der biferralen Verbundheizfläche sowie bei Guss-Heizkesseln mit der Eutectoplex-Heizfläche Technologien, die hervorragende Nutzungsgrade und niedrige Kesselwassertemperaturen ermöglichen.

Die Öl-Brennwertkessel Vitoplus 300 und Vitolaplus 300 erfüllen alle vorgenannten Voraussetzungen, um der Öl-Brennwerttechnik am Markt einen größeren Stellenwert zu verschaffen.

7.4. Kriterien für die Modernisierung

Für die Modernisierung des Heizkessels lassen sich grobe Kriterien zusammenfassen, die anzeigen, dass eine Heizkesselmodernisierung sinnvoll ist:

- Es handelt sich um einen Wechsel- oder Umstellbrandkessel mit konstant hoher Kesselwassertemperatur.

- Der Heizkessel ist deutlich zu groß dimensioniert.

- Die Anlage verfügt über keine ausreichenden Regelungsmöglichkeiten (witterungsgeführter Betrieb, Nachtabsenkung).

- Die Abgasverluste nach der 1. BImSchV werden nicht eingehalten (Messprotokoll des Schornsteinfegers).

- Der Jahresbrennstoffverbrauch liegt bei über 15 bis 20 Liter Heizöl bzw. m^3 Gas pro m^2 Wohnfläche.

- Der Heizkessel ist schlecht isoliert, dadurch wird der Aufstellungsort aufgeheizt (hohe Oberflächenverluste).

Bild 38: Jetzt die Heizung modernisieren

8. Fortschrittliche Heiztechnik ist Systemtechnik

8.1. Systemtechnik

Bei einer Modernisierung sollten abgestimmte Systemkomponenten verwendet werden, um einen problemlosen Austausch der alten Anlage sicherzustellen. Viessmann bietet hierzu die komplette Produktpalette mit allem Zubehör an (Bild 39).

Bild 39: Fortschrittliche Heiztechnik ist Systemtechnik

8.2. Regelungstechnik

Für den Niedertemperatur- oder Brennwertbetrieb werden moderne Regelungen eingesetzt, die auf Basis der Außentemperatur und einstellbarer Gebäudekennwerte die optimale Vorlauftemperatur regeln und hohen Bedienungskomfort bieten (Bild 40).

Bild 40: Die Vitotronic Regelungsgeneration: intelligent, montage-, bedienungs- und wartungsfreundlich

8.3. Viessmann Sonnenkollektoren

Grundsätzlich sollte geprüft werden, ob zur Unterstützung von Heizung und insbesondere zur Trinkwassererwärmung Sonnenkollektoren installiert werden können (Bild 42).

Damit kann während der Sommermonate der Warmwasserbedarf bis zu 100 % gedeckt werden.

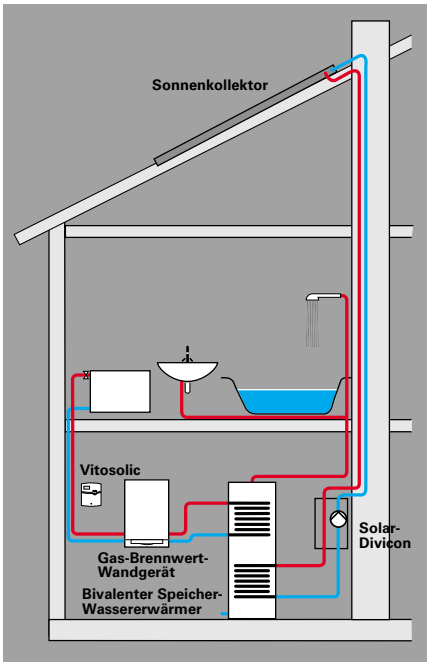

Bild 41: Ob Modernisierung oder Neubau: An der Nutzung der Sonnenenergie kommt man nicht mehr vorbei

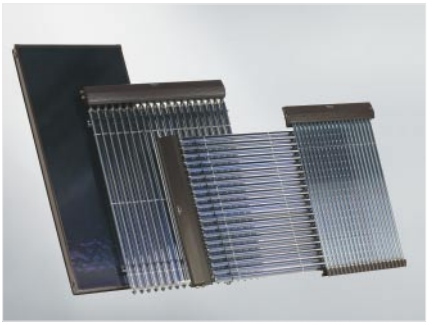

Bild 42: Vitosol Sonnenkollektoren

8.4. Speicher-Wassererwärmer

Die Bevorratung des erwärmten Trinkwassers erfolgt in einem Speicher-Wassererwärmer, der bei Viessmann optimal auf das Gesamtsystem abgestimmt ist (Bild 43).

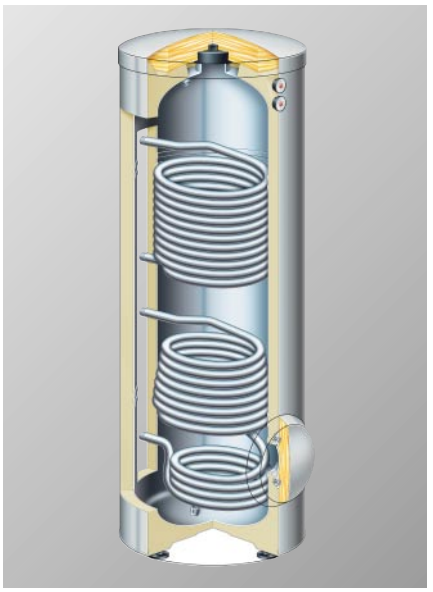

Bild 43: Bivalenter Speicher-Wassererwärmer Vitocell-B 300, Speicherinhalt 300 und 500 Liter

8.5. Kombinierte Nebenluftvorrichtung

Die bestehenden Schornsteinanlagen haben für moderne Niedertemperatur-Heizkessel häufig zu große Querschnitte. Außerdem kann die oft schlechte Wärmedämmung des Schornsteins in Verbindung mit den niedrigen Abgastemperaturen des neuen Heizkessels dazu führen, dass die Taupunkttemperatur des Abgases im Schornstein unterschritten und dadurch der Schornstein innen feucht wird. Um eine Modernisierung der Heizungsanlage auch ohne Schornsteinsanierung durchführen zu können, bietet sich für moderne Öl-Heizkessel der Einsatz einer kombinierten Nebenluftvorrichtung an (Bild 45).

Über eine Öffnung mit Regelscheibe wird bei Bedarf Nebenluft aus dem Heizraum in den Schornstein gesogen. Dadurch wird der Förderdruck im Schornstein konstant gehalten. Die inneren Auskühlverluste des Heizkessels werden reduziert, da der Schornsteinzug bei Brennerstillstand über die angesaugte Nebenluft aufrecht erhalten wird und damit keine kühle Luft durch den Heizkessel strömt (Bild 44).

Außerdem sorgt die zusätzliche Luft dafür, dass bei Brennerbetrieb der CO_2-Gehalt des so verdünnten Abgases im Schornstein sinkt. Die Absenkung des CO_2-Gehaltes führt dazu, dass auch die Taupunkttemperatur des Abgases herabgesetzt wird. Damit wird der Gefahr der Abgaskondensation und damit der Durchfeuchtung des Schornsteins entgegengewirkt (Bild 46).

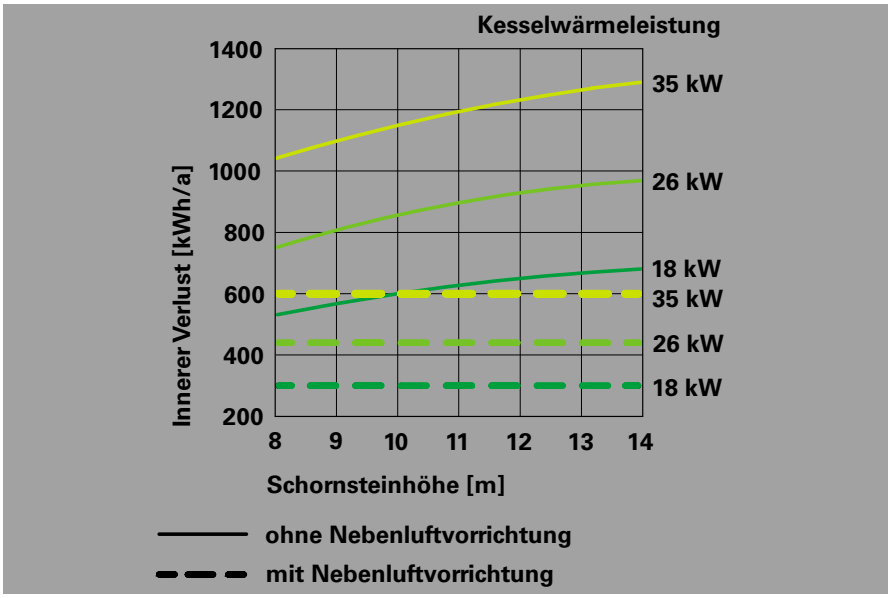

Bild 44: Kesselverluste bei Einsatz einer kombinierten Nebenluftvorrichtung

Bild 45: Kombinierte Nebenluftvorrichtung Vitoair

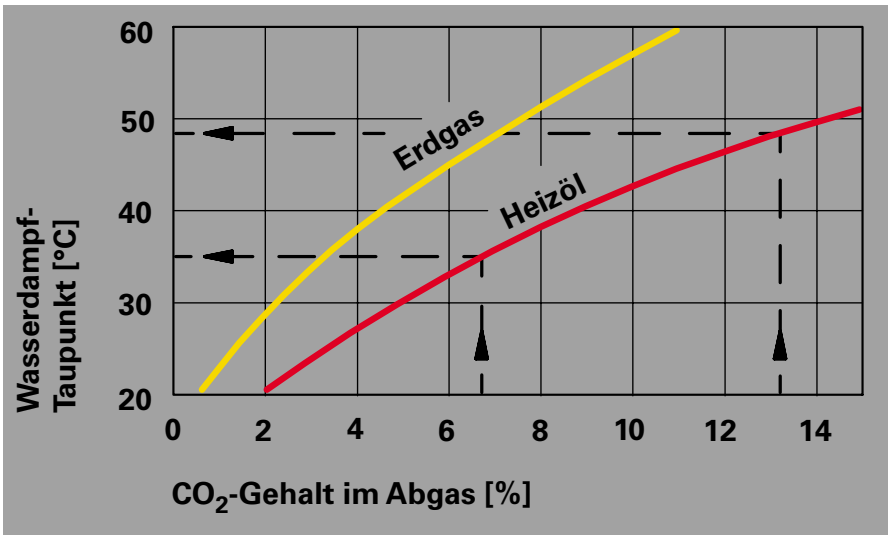

Bild 46: Taupunktverschiebung bei Einsatz einer kombinierten Nebenluftvorrichtung

Das Viessmann Zentrum in Allendorf mit dem Unternehmensmuseum „Via Temporis“

Wandgeräte für Öl und Gas, in Heizwert- und Brennwerttechnik

Regenerative Energiesysteme zur Nutzung von Umweltwärme, Solarenergie und nachwachsenden Rohstoffen

Heizsystemkomponenten von der Brennstofflagerung bis zu Heizkörpern und Fußboden-Heizsystemen

Bodenstehende Heizkessel für Öl und Gas in Heizwert- und Brennwerttechnik

„more than heat“

Wärme komfortabel, wirtschaftlich und umweltschonend zu erzeugen und sie bedarfsgerecht bereitzustellen, dieser Aufgabe fühlt sich das Familienunternehmen Viessmann bereits seit drei Generationen verpflichtet. Mit einer Vielzahl herausragender Produktentwicklungen und Problemlösungen hat Viessmann immer wieder Meilensteine geschaffen, die das Unternehmen zum technologischen Schrittmacher und Impulsgeber der gesamten Branche gemacht haben.

Mit dem aktuellen Vitotec Programm bietet Viessmann seinen Kunden ein mehrstufiges Komplettprogramm mit einer Leistung von 1,5 kW bis 19400 kW: bodenstehende und wandhängende Heizkessel für Öl und Gas in Heizwert- und Brennwerttechnik sowie regenerative Energiesysteme wie Wärmepumpen, Solarsysteme und Heizkessel für nachwachsende Rohstoffe. Komponenten der Regelungstechnik und Daten-Kommunikation sind ebenso im Programm wie die gesamte Systemperipherie bis hin zu Heizkörpern und Fußbodenheizungen.

Mit 10 Werken in Deutschland, Frankreich, Kanada, Polen und China, mit Vertriebsorganisationen in Deutschland und 34 weiteren Ländern sowie weltweit 111 Verkaufsniederlassungen ist Viessmann international ausgerichtet.

Verantwortung für Umwelt und Gesellschaft, Fairness im Umgang mit Geschäftspartnern und Mitarbeitern sowie das Streben nach Perfektion und höchster Effizienz in allen Geschäftsprozessen sind für Viessmann zentrale Werte. Das gilt für jeden einzelnen Mitarbeiter und damit für das gesamte Unternehmen, das mit all seinen Produkten und flankierenden Leistungen dem Kunden den besonderen Nutzen und den Mehrwert einer starken Marke bietet.

Viessmann – more than heat

Viessmann Werke
35107 Allendorf (Eder)
Telefon 06452 70-0
Telefax 06452 70-2780
www.viessmann.com

VIESMANN
more than heat

Technische Änderungen vorbehalten
9446 504 - 3 D 05/2005