

Arbeitsblatt AGFW FW 314

**Berechnung des Jahresnutzungsgrades
von Wärmeerzeugungsanlagen in der
Wohnungswirtschaft**

Calculation of annual use efficiency of heat installations in
the housing industry

Oktober 2017

Verkaufspreis der Druckfassung:

EUR 15,00 zzgl. MwSt. - für AGFW-Mitglieder

EUR 30,00 zzgl. MwSt. - für Nichtmitglieder

© AGFW, Frankfurt am Main

Herausgeber:

AGFW | Der Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e. V.

Stresemannallee 30
60596 Frankfurt am Main

Telefon +49 69 6304-293

Telefax +49 69 6304-455

E-Mail info@agfw.de

Internet www.agfw.de

Jede Art der Vervielfältigung, auch auszugsweise, ist nur mit Genehmigung des AGFW gestattet.

Vertrieb:

AGFW-Projektgesellschaft für Rationalisierung, Information und Standardisierung mbH

Stresemannallee 30
60596 Frankfurt am Main

Telefon +49 69 6304-416

Telefax +49 69 6304-391

E-Mail info@agfw.de

Internet www.agfw.de

Vorbemerkungen

Seit der Novellierung des deutschen Mietrechts und der Einführung der Wärmelieferverordnung im Juli 2013 sind die Anerkannten Pauschalwerte für die Bestimmung des Jahresnutzungsgrades einer bestehenden Heizungsanlage umstritten und werden in der Praxis beim Vertrieb von gewerblicher Wärmelieferung als Hemmnis wahrgenommen.

Mit der Novellierung des Mietrechtes im Jahr 2013 wurden u. a. erstmals Vorschriften für die Umstellung der Wärmeversorgung im vermieteten Wohnungsbestand erlassen (§ 556 c BGB). Der Gesetzgeber fordert darin Vermieter und Wärmelieferant auf, die Umstellung von Eigenbetrieb der Heizungsanlage auf gewerbliche Wärmelieferung kostenneutral für den Mieter zu gestalten.

Für diese Kostenneutralitätsberechnung ist es erforderlich, den Jahresnutzungsgrad (JNG) der alten Heizungsanlage zu kennen. In der Regel ist dieser nicht bekannt, da die meisten umzustellenden Anlagen über keinen Wärmemengenzähler zur Erfassung der abgegebenen Wärmemenge verfügen. Der Gesetzgeber hat mehrere Alternativen zur Ermittlung des JNG aufgezeigt: (1) Langzeitmessung, (2) Kurzzeitmessung und (3) die Verwendung von Anerkannten Pauschalwerten.

Bei den Anerkannten Pauschalwerten bezieht sich der Gesetzgeber auf eine Bekanntmachung des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung aus dem Jahre 2009. Die auf der Grundlage der Bekanntmachung ermittelten Werte weisen sehr hohe, unter Praxisbedingungen kaum erreichbare, Jahresnutzungsgrade für alte Heizungsanlagen aus. Eine Verwendung dieser Werte ist in der Praxis daher nur eingeschränkt möglich.

Die auf Basis von Langzeitmessungen hergeleitete Formel zur Berechnung des Jahresnutzungsgrades von Wärmeerzeugern ermöglicht eine deutlich genauere und somit realitätsnähere Einschätzung der Effizienz bestehender Wärmeerzeugungsanlagen in der Wohnungswirtschaft.

Das vorliegende Arbeitsblatt soll die korrekte Anwendung der Formel in der Praxis gewährleisten und wird entsprechend AGFW FW 100 alle fünf Jahre auf Aktualität und Praxisrelevanz überprüft.

Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich	5
2 Begriffe.....	5
2.1 Atmosphärischer Brenner	5
2.2 Betriebsvollaststunden.....	5
2.3 Brennwertkessel.....	5
2.4 Gebläse Brenner	5
2.5 Jahresnutzungsgrad	5
2.6 Nennleistung	5
2.7 Niedertemperaturkessel	6
2.8 Wärmeerzeugungsanlage.....	6
2.9 Wärmeerzeugungsanlagen der Wohnungswirtschaft.....	6
3 Anwendung der Formel.....	6
4 Datenerhebung	6
5 Formel	7
6 Literatur.....	8
Anhang 1 Beispielrechnungen (informativ).....	9

1 Anwendungsbereich

Das Arbeitsblatt legt die Anwendung der Formel für die Berechnung des Jahresnutzungsgrades von Wärmeerzeugungsanlagen in der deutschen Wohnungswirtschaft fest.

Das Ergebnis der Berechnung führt zu einem Jahresnutzungsgrad, der in einer Kostenvergleichsrechnung gemäß WärmeLV [2] verwendet werden kann.

Informative Anmerkungen als Hinweise und Empfehlungen sind entsprechend ausgewiesen und zur optischen Unterscheidung kursiv dargestellt. Informative Anmerkungen sind nicht verbindlicher Teil des Arbeitsblattes.

Informativ: Die Formel wurde im Rahmen des Gutachtens „Ermittlung von anerkannten Pauschalwerten für den Jahresnutzungsgrad (JNG) von Heizungsanlagen“, vom Institut „Energiefragen der Immobilienwirtschaft“ der EBZ Business School Bochum [1], entwickelt.

2 Begriffe

Begriffsdefinitionen siehe [1] und [3]

2.1 Atmosphärischer Brenner

Brenner, bei dem Verbrennungsluft frei zuströmt

2.2 Betriebsvolllaststunden

Zeit, die die Anlage bei voll ausgeschöpfter Leistung benötigt, um die in einem definierten Zeitraum abgegebene Arbeit herzustellen [1]

Informativ: Die Betriebsvolllaststunden beziehen sich in diesem Arbeitsblatt auf die eingesetzte Brennstoffmenge (Heizwert H_i) und ergeben sich aus der durchschnittlichen Brennstoffmenge der letzten drei Abrechnungszeiträume dividiert durch die Nennleistung des Kessels. Auf die Brennstoffmenge des letzten Jahres ist nur zurückzugreifen, wenn die Voraussetzungen nach § 9 Abs. 2 WärmeLV vorliegen (Modernisierung der Heizungsanlage).

2.3 Brennwertkessel

Kessel, der für die permanente Kondensation eines Großteils der in den Abgasen enthaltenen Wasserdämpfe konstruiert ist [3]

2.4 Gebläse Brenner

Brenner, dem die Verbrennungsluft mit Hilfe eines Gebläses zugeführt wird

2.5 Jahresnutzungsgrad

Quotient aus der in einem Jahr aus einer Energieumwandlungsanlage erhaltenen Nutzenergie im Verhältnis zu der zu ihrer Erzeugung im gleichen Zeitraum eingesetzten Endenergie [1]

2.6 Nennleistung

vom Hersteller angegebene Leistung, die ein Gerät oder eine Anlage umsetzen (aufnehmen) oder generieren (abgeben) kann

Anmerkung: Leistung in Watt, Kilowatt oder Megawatt [1]

2.7 Niedertemperaturkessel

Kessel, der kontinuierlich mit einer Eintrittstemperatur von 35 - 40 °C funktionieren kann und in dem es unter bestimmten Umständen zur Kondensation kommen kann [3]

2.8 Wärmeerzeugungsanlage

Kessel, mit dem zugeführte Energie in nutzbare Wärme umgewandelt wird

2.9 Wärmeerzeugungsanlagen der Wohnungswirtschaft

Wärmeerzeugungsanlagen, wie sie im vermieteten Wohnungsbestand errichtet und vermierterseitig oder von Dritten ohne besonderen Betriebsführungsaufwand in üblicher Weise betrieben werden

3 Anwendung der Formel

Die Anwendung der Formel beschränkt sich auf Wärmeerzeugungsanlagen der Wohnungswirtschaft und dort auf folgende Anlagen:

- auf Niedertemperatur- und Brennwertkessel;
- mit einer Nennleistung von 60 bis 2.700 kW;
- auf Ein- und Mehrkesselanlagen;
- die Gas oder Öl als Brennstoff verwenden;
- mit/ohne Trinkwassererwärmung.

Bei Mehrkesselanlagen wird die Formel auf jeden einzelnen Kessel angewendet. Die eingesetzte Brennstoffmenge wird dabei auf die einzelnen Kessel verteilt.

4 Datenerhebung

Für die Anwendung der Formel sind folgende Parameter der Wärmeerzeugungsanlage zu erheben:

- Kesselart (Brennwert- /Niedertemperaturkessel);
- Brennerart (atmosphärisch/mit Gebläse);
- Betriebsart (nur Heizung/Heizung mit Warmwasserbereitung);
- Nennleistung des Kessels in kW;
- Betriebsvolllaststunden.

Informativ: Hierfür ist die durchschnittliche Brennstoffmenge der letzten drei Abrechnungszeiträume zu verwenden. Auf die Brennstoffmenge des letzten Jahres ist nur zurückzugreifen, wenn die Voraussetzungen nach § 9 Abs. 2 WärmeLV vorliegen (Modernisierung der Heizungsanlage).

5 Formel

Zur Berechnung des Jahresnutzungsgrades ist folgende Formel zu verwenden:

$$JNG = JNG0 + bw \cdot \beta_{bw} - ath \cdot \beta_{ath} + h \cdot \beta_h + p \cdot \beta_p - \left(bvh \cdot \beta_{1bvh} + \frac{\beta_{2bvh}}{bvh} \right) \quad \text{Formel 1}$$

Formelzeichen	Beschreibung	Einheit
<i>JNG</i>	Berechneter Jahresnutzungsgrad	%
<i>JNG0</i>	Startwert für Jahresnutzungsgrad. Festwert = 85,56	%
<i>bw</i>	Brennwertkessel Ist = 1, wenn die betrachtete Anlage eine Brennwertanlage ist, ansonsten = 0	./.
β_{bw}	Einfluss des Brennwerteffektes. Festwert = 1,617.	%
<i>ath</i>	Atmosphärischer Brenner Ist = 1, wenn die betrachtete Anlage einen atmosphärischen Brenner besitzt, ansonsten = 0	./.
β_{ath}	Einfluss des atmosphärischen Brenners (negativ) Festwert = 4,131	%
<i>h</i>	Reine Heizungsanlage Ist = 1, wenn die betrachtete Anlage eine reine Heizungsanlage ist, ansonsten = 0	./.
β_h	Einflussfaktor des reinen Heizungsbetriebes Festwert = 1,161	%
<i>p</i>	Nennleistung	Kilowatt (kW)
β_p	Einflussfaktor der Nennleistung Festwert = 0,00428	% pro kW
<i>bvh</i>	Betriebsvolllaststunden Quotient aus jährlicher Brennstoffmenge dividiert durch die Kesselleistung (p).	Stunden (Std.)
β_{1bvh}	Einflussfaktor der Betriebsvolllaststunden (negativ) Festwert = 0,00153	% pro Std.
β_{2bvh}	Korrekturfaktor der Betriebsvolllaststunden (negativ) Festwert = 2,071	% pro Std.

Tabelle 1: Einflussgrößen auf den Jahresnutzungsgrad von Wärmeerzeugungsanlagen in der Wohnungswirtschaft

6 Literatur

- [1] Gutachten zur „Ermittlung von anerkannten Pauschalwerten für den Jahresnutzungsgrad (JNG) von Heizungsanlagen“, Institut „Energiefragen der Immobilienwirtschaft“ der EBZ Business School, Bochum. Siehe z.B.: http://www.ebz-business-school.de/fileadmin/ebz-business-school/storage/Forschung/2015_11_15_JNG_FINAL_4_clean.pdf
- [2] Wärmelieferverordnung (WärmeLV) vom 7. Juni 2013 [BGBl. 2013 I 1509], Volltext des Titels: Verordnung über die Umstellung auf gewerbliche Wärmelieferung für Wohnraum. Siehe z. B.: <http://www.gesetze-im-internet.de>
- [3] RICHTLINIE 92/42/EWG DES RATES vom 21. Mai 1992 über die Wirkungsgrade von mit flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen beschickten neuen Warmwasserheizkesseln. Siehe z. B.: <http://www.din.de/de/wdc-beuth:din21:3633907>

Anhang 1 Beispielrechnungen (informativ)

a) Es wird eine Wärmeerzeugungsanlage mit den folgenden Parametern gewählt:

Kesselart:	Brennwertkessel
Brennerart:	Gebläse Brenner
Betriebsart:	Heizung
Nennleistung des Kessels:	352 kW
Betriebsvollaststunden:	1.618 h

$$JNG = 85,56 + bw \cdot 1,617 - ath \cdot 4,131 + h \cdot 1,161 + p \cdot 0,00428 - (bvh \cdot 0,00153 + \frac{2,071}{bvh})$$

$$JNG = 85,56 + 1,0 \cdot 1,617 - 0 \cdot 4,131 + 1,0 \cdot 1,161 + 352 \cdot 0,00428 - (1.618 \cdot 0,00153 + \frac{2,071}{1.618})$$

$$JNG = 87,37 \%$$

Für die Wärmeerzeugungsanlage ergibt sich ein berechneter Jahresnutzungsgrad von 87,37 %.

b) Es wird eine Wärmeerzeugungsanlage mit den folgenden Parametern gewählt:

Kesselart:	Niedertemperaturkessel
Brennerart:	Atmosphärischer Brenner
Betriebsart:	Heizung und Warmwasser
Nennleistung des Kessels:	150 kW
Betriebsvollaststunden:	1.245 h

$$JNG = 85,56 + bw \cdot 1,617 - ath \cdot 4,131 + h \cdot 1,161 + p \cdot 0,00428 - (bvh \cdot 0,00153 + \frac{2,071}{bvh})$$

$$JNG = 85,56 + 0 \cdot 1,617 - 1 \cdot 4,131 + 0 \cdot 1,161 + 150 \cdot 0,00428 - (1.245 \cdot 0,00153 + \frac{2,071}{1.245})$$

$$JNG = 80,41 \%$$

Für die Wärmeerzeugungsanlage ergibt sich ein berechneter Jahresnutzungsgrad von 80,16 %.