

DIN EN 15378



ICS 91.140.10

**Heizungssysteme in Gebäuden –  
Inspektion von Kesseln und Heizungssystemen;  
Deutsche Fassung EN 15378:2007**

Heating systems in buildings –  
Inspection of boilers and heating systems;  
German version EN 15378:2007

Systèmes de chauffage dans les bâtiments –  
Inspection des chaudières et des systèmes de chauffage;  
Version allemande EN 15378:2007

Gesamtumfang 129 Seiten

Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik (NHRS) im DIN

## **Nationales Vorwort**

Dieses Dokument (EN 15378:2007) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 228 „Heizungssysteme in Gebäuden“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DS (Dänemark) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Gremium ist der AA 041-01-58 im Normenausschusses Heiz- und Raumlufttechnik (NHRS) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

Der Text dieses Dokuments enthält neben den gesetzlichen Einheiten auch die Einheiten Nm<sup>3</sup> und stm<sup>3</sup> als Masseeinheiten für Brennstoffe sowie die Einheit ppm, wobei ppm ein Zahlenwert ist: 10<sup>-6</sup> l/l. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass die Anwendung dieser Einheiten im nationalen amtlichen und geschäftlichen Verkehr auf Grund des Gesetzes über Einheiten im Messwesen nicht zulässig ist.

Die nationalen Anhänge NA, NB und NC beschreiben die in Deutschland anwendbaren Verfahren zur einmaligen und wiederkehrenden Inspektion von Heizungsanlagen. Wie in der EN 15378 „Heizungsanlagen in Gebäuden – Inspektion von Heizkesseln und Heizungsanlagen“ direkt autorisiert, dürfen derartige nationale Festlegungen in Nationalen Anhängen beschrieben werden. Sie wurden als E DIN 4792 als Entwurf der Öffentlichkeit vorgelegt.

## Anhang NA (normativ)

### Nationale Festlegungen zur Anwendung der EN 15378

#### NA.1 Grundsätzliche Erläuterungen zu den Nationalen Anhängen

Die nationalen Anhänge NA, NB und NC zur EN 15378 wurden im nationalen Spiegelausschuss zum Technischen Komitee CEN/TC 228 „Heizungsanlagen in Gebäuden“ im NHRS, dem NA 041-01-58 AA, erarbeitet.

Es wird darauf hingewiesen, dass EG-Richtlinien, die als nationale gesetzliche Bestimmungen übernommen wurden, zu beachten sind. Die Umsetzung der in diesem Dokument erwähnten Europäischen Normen kann durch bestehende nationale Vorschriften mit oder ohne Verweisungen auf nationale Normen vorläufig eingeschränkt werden.

Für Deutschland bedeutet dies, dass die EG-Richtlinie 2002/91/EG über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (EPBD) im Wesentlichen durch die Energie-Einsparverordnung (EnEV), Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen (1. BImSchV) und die Kehr- und Überprüfungsordnungen der Länder umgesetzt ist. Die EnEV nimmt datierte nationale und Europäische Normen und Vornormen in Bezug, die für die Umsetzung in Deutschland festgelegt wurden. Der Zusammenhang mit den in Deutschland verwendeten nationalen Inspektionsverfahren wird in diesem Nationalen Anhang NA dargelegt.

#### NA.2 Anwendungsbereich

Dieser Nationale Anhang NA gilt nur in Verbindung mit EN 15378 und legt den Umfang und die Periodizität der energetischen Inspektionen von Wärmeerzeugern und Heizungsanlagen fest, wie sie im Rahmen der EPBD behandelt werden.

Als Inspektion im Sinne dieses Nationalen Anhangs wird die qualitative und/oder quantitative Erfassung und Beurteilung der Energieeffizienz der Heizungsanlage oder deren Komponenten verstanden mit dem Ziel, Maßnahmen zur Aufrechterhaltung bzw. Verbesserung der energetischen Qualität der Heizungsanlagen bzw. dieser Komponenten abzuleiten.

Die Inspektion als Teil der Maßnahmen zur Instandhaltung einer Heizungsanlage oder deren Komponenten, (Inspektion, Wartung und Instandsetzung) ist **nicht** Gegenstand dieses Nationalen Anhangs. Die Angaben dieses Nationalen Anhangs ersetzen nicht die Auslegung einer Heizungsanlage oder derer Komponenten.

Dieses Dokument gilt für alle Heizungsanlagen in Wohn- und Nichtwohngebäuden mit einer Nennwärmeleistung ab 4 kW.

#### NA.3 Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Nationalen Anhangs erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN EN 303-1:2003-12, *Heizkessel – Teil 1: Heizkessel mit Gebläsebrenner; Begriffe, Allgemeine Anforderungen, Prüfung und Kennzeichnung (enthält Änderung A1:2003); Deutsche Fassung EN 303-1:1999+A1:2003*

## NA.4 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

### NA 4.1

#### Heizkessel

Wärmeerzeuger für die Wärmeversorgung von Heizungsanlagen und Warmwasserversorgungsanlagen, bei dem die Wärmeerzeugung durch Verbrennung erfolgt

### NA 4.2

#### Wärmeerzeuger

Einrichtung, mit der zugeführte Energie in nutzbare Wärme umgeformt wird

### NA 4.3

#### Nennwärmeleistung

vom Hersteller festgelegte Dauerleistung, entsprechend der höchsten stündlich an den Wärmeträger nutzbar abgegebenen Wärmemenge

[DIN EN 303-1:2003-12]

### NA 4.4

#### Feuerungsleistung

Wärmeleistung, die der Feuerung des Heizkessels mit dem Brennstoff zugeführt wird, wobei der untere Heizwert  $H_i$  zugrunde gelegt wird

[DIN EN 303-1:2003-12]

### NA 4.5

#### Heizlast

Wärmeleistung eines Raumes bzw. eines Gebäudes, die unter genormten Auslegungsbedingungen benötigt wird, um sicherzustellen, dass die erforderliche festgelegte Innentemperatur erreicht wird

## NA.5 Allgemeines

### NA.5.1 Inspektionsarten

#### NA.5.1.1 Einleitung

Die Inspektionen der Heizungsanlage im Sinne dieses Dokuments wird in wiederkehrende Inspektionen (Inspektionsverfahren Wärmeerzeuger) und eine einmalige Inspektion (Inspektionsverfahren für Heizungsanlage) aufgeteilt.

#### NA.5.1.2 Wiederkehrende Inspektionen

Wiederkehrende Inspektionen beziehen sich ausschließlich auf den Wärmeerzeuger. Sie haben das Ziel einer Überprüfung der energetischen Effizienz des Wärmeerzeugers. Die Trinkwassererwärmung ist nicht Gegenstand der wiederkehrenden Inspektionen.

Die technischen Verfahren der wiederkehrenden Inspektion von Wärmeerzeugern werden:

- in der Ersten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen – 1. BImSchV) als Durchführungsverordnung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes und
- in den bundesländerspezifischen Kehr- und Überprüfungsordnungen (KÜO)

geregelt.

Eine Zusammenstellung des Umfangs und der Frequenz dieser Inspektionen wird in Abschnitt NA.6 angegeben.

### **NA.5.1.3 Einmalige Inspektion**

Die einmalige Inspektion ist umfangreicher als die wiederkehrenden Inspektionen und umfasst die gesamten Heizungs- und gegebenenfalls Trinkwassererwärmungsanlagen. Diese Inspektion hat das Ziel, das Energieeinsparpotential der Anlagentechnik überschlägig zu ermitteln und hieraus sinnvolle Alternativen zur Verbesserung der Energieeffizienz der Anlage abzuleiten. Die EPBD sieht für alle Heizungsanlagen in Gebäuden, deren Heizkessel älter als 15 Jahre sind, eine einmalige Inspektion der Heizungsanlage vor. Darüber hinaus sind die Festlegungen dieses Nationalen Anhangs zur einmaligen Inspektion auch anwendbar auf Heizungsanlagen, die von anderen Wärmeerzeugern versorgt werden bzw. bei denen andere maßgebliche Komponenten der Heizungsanlage älter als 15 Jahre sind.

Hierbei stehen verschiedene Möglichkeiten zur Auswahl, die sich bezüglich des Aufwandes und der Qualität der erzielten Ergebnisse unterscheiden. Dazu gehören:

- die Inspektion nach einem vereinfachten Verfahren mittels Checkliste,
- die Inspektion nach einem Analyseverfahren und
- die Inspektion im Rahmen der Aufnahme eines Gebäudes und der Heizungsanlage zur Ermittlung des Energiebedarfs nach DIN V 4701-10 in Verbindung mit DIN V 4701-12 und PAS 1027 bzw. DIN V 18599,
- sonstige geeignete Verfahren.

Der Umfang und die Verfahren werden im Abschnitt NA.7 beschrieben.

### **NA.5.2 Betriebshandbuch**

Ein Betriebshandbuch sollte für jede Heizungsanlage bei der ersten Inspektion für dauerhaft sicheren Zugriff geeignet angelegt und leicht auffindbar aufbewahrt werden.

Bei Mehrkesselanlagen ist das Betriebshandbuch mit entsprechender Unterteilung nach den jeweiligen Wärmeerzeugern auszuführen.

Im Betriebshandbuch sind die Messungen und die Ergebnisse sowohl der wiederkehrenden als auch der einmaligen Inspektionen verständlich zu dokumentieren.

Das Betriebshandbuch kann als ein Teil der Bedienungs- und Serviceunterlagen angelegt werden, sofern dieser Abschnitt gesondert hervorgehoben wird.

Das Betriebshandbuch kann auch in elektronischer oder anderer geeigneter Form vorliegen.

## **NA.6 Wiederkehrende Inspektionen**

### **NA.6.1 Allgemeines**

Regelungen zu wiederkehrenden Inspektionen beziehen sich derzeit ausschließlich auf Heizkessel, die mit Öl, Gas oder Festbrennstoffen befeuert werden.

Die in Tabelle NA.9 Abschnitt NA.8 angegebenen Daten sind im Bericht über die wiederkehrenden Inspektionen und somit im Betriebshandbuch einzutragen.

**NA.6.2 Umfang und Periodizität**

**NA.6.2.1 Umfang**

Der Umfang der Messungen im Rahmen der wiederkehrenden Inspektionen ist abhängig vom eingesetzten Brennstoff und von der Kesselleistung und ist in den Tabellen NA.1 und NA.2 angegeben.

**Tabelle NA.1 — Messungen für die wiederkehrenden Inspektionen**

Brennstoff	Leistung	Maßnahmen	Unterlagen
Öl bzw. Gas	ab 4 kW	<u>Messung der Abgasverluste</u> – Abgastemperatur, – Verbrennungslufttemperatur, – Sauerstoffkonzentration, – Differenzdruck zwischen Abgas und Umgebungsluft  <u>Rußmessung</u> (nur bei Öl) – Bacharach-Methode – Ölderivate  <u>CO-Messung</u>	Bescheinigung nach 1. BImSchV und KÜO
Festbrennstoffe	ab 8 kW	<u>Messung der Abgasverluste</u> – Abgastemperatur, – Verbrennungslufttemperatur, – Sauerstoffkonzentration, – Differenzdruck zwischen Abgas und Umgebungsluft  <u>Staub</u>  <u>CO-Messung</u>	Bescheinigung über Abgasverluste

**Tabelle NA.2 — Sichtprüfungen im Rahmen der wiederkehrenden Inspektionen**

Überprüfung	Umfang
Brennstoffleckagen	alle Heizkessel
Beschädigung des Heizkessels	alle Heizkessel
offensichtliche Verschmutzungen	alle Heizkessel

**NA.6.2.2 Periodizität**

Die Periodizität der wiederkehrenden Inspektionen ist in der 1. BImSchV bzw. KÜO festgelegt. Die aktuell gültige Periodizität in Abhängigkeit des Wärmeerzeugers ist in Tabelle NA.3 wiedergegeben.

Tabelle NA.3 — Periodizität der wiederkehrenden Inspektionen

Wärmeerzeuger		Periodizität
Raumluftabhängige Heizkessel		jährlich
Raumluftunabhängige Heizkessel	Wärmeerzeuger <u>ohne</u> selbstkalibrierender kontinuierlicher Regelung des Verbrennungsprozesses	alle 2 Jahre
	Wärmeerzeuger <u>mit</u> selbstkalibrierender kontinuierlicher Regelung des Verbrennungsprozesses	alle 3 Jahre

### NA.6.2.3 Inspektionsbericht

Die Ergebnisse der Messungen der Abgasverluste nach NA.6.3.1, der CO-Messung nach NA.6.3.2, der Rußmessung nach NA.6.3.3 und der weiteren Messungen nach NA.6.3.4 sind in das Betriebshandbuch nach NA.5.2 einzutragen, ebenso wann die nächste Prüfung vorgenommen werden muss.

### NA.6.3 Messverfahren

#### NA.6.3.1 Bestimmung der Abgasverluste

##### NA.6.3.1.1 Allgemeines

Die Bestimmung der Abgasverluste erfolgt durch Messung des O<sub>2</sub>-Gehaltes im Abgas, der Abgas- und Verbrennungslufttemperatur nach der Beziehung:

$$q_A = (g_A - g_L) \cdot \left( \frac{A_2}{21 - O_2} + B \right) \quad (\text{NA.1})$$

Dabei ist

- $q_A$  der Abgasverlust, in %;
- $g_A$  die Abgastemperatur, in °C;
- $g_L$  die Verbrennungslufttemperatur, in °C;
- $A_2, B$  der brennstoffabhängige Koeffizient, nach Tabelle NA.4, NA.5, NA.6 und NA.7;
- $O_2$  der Volumengehalt an Sauerstoff im trockenen Abgas, in %.

##### NA.6.3.1.2 Messung für flüssige und gasförmige Brennstoffe

Für flüssige und gasförmige Brennstoffe ist die Abgasverlustmessung an der Messöffnung oder für eine Dauer von 30 s im Kern des Abgasstromes durchzuführen. Die Messungen sind im ungestörten Dauerbetriebszustand der Heizkessel bei Nennwärmeleistung, ersatzweise bei der höchsten einstellbaren Wärmeleistung, so durchzuführen, dass die Ergebnisse repräsentativ und bei vergleichbaren Heizkesseln und Betriebsbedingungen miteinander vergleichbar sind.

Der Sauerstoffgehalt des Abgases sowie die Differenz zwischen Abgas- und Verbrennungslufttemperatur sind zu ermitteln. Dabei sind der Sauerstoffgehalt und die Abgastemperatur zeitgleich in einem Punkt zu messen. Die Temperatur der Verbrennungsluft wird in der Nähe der Ansaugöffnung des Wärmeerzeugers, bei raumluftunabhängigen Feuerungsanlagen an geeigneter Stelle der Verbrennungsluftzuführung gemessen.

Die Koeffizienten aus Gleichung (NA.1) sind in Tabelle NA.4 angegeben.

Tabelle NA.4 — Koeffizienten für flüssige und gasförmige Brennstoffe

Brennstoff	Koeffizient	
	A <sub>2</sub>	B
Heizöl	0,68	0,007
Erdgas	0,66	0,009

**NA.6.3.1.3 Messung für feste Brennstoffe**

Für feste Brennstoffe ist die Abgasverlustmessung an der Messöffnung für eine Dauer von 15 min im Kern des Abgasstromes bei Beharrung durchzuführen.

Dabei sind der O<sub>2</sub>-Gehalt und die Abgastemperatur an einem Punkt zeitgleich mit der Verbrennungslufttemperatur zu ermitteln. Die Temperatur der Verbrennungsluft wird in der Nähe der Ansaugöffnung des Wärmeerzeugers, bei raumluftunabhängigen Feuerungsanlagen an geeigneter Stelle der Verbrennungsluftzuführung gemessen.

Die daraus gebildeten arithmetischen Mittelwerte der Temperaturen und O<sub>2</sub>-Konzentration sind in Gleichung (NA.1) zur Ermittlung des Abgasverlustes einzusetzen.:

Die Koeffizienten A<sub>2</sub> und B aus Gleichung (NA.1) sind bei Anwendung nach dieser Norm nach den Tabellen NA.5 bis NA.7 in Abhängigkeit des Wassergehaltes zu bestimmen.

Als Richtwert für den maximalen Abgasverlust gelten 20 %.

Tabelle NA.5 — Koeffizienten für Biomasse

Wassergehalt (Massenanteil) %	Koeffizient	
	A <sub>2</sub>	B
0	0,657 2	0,008 3
10	0,668 2	0,010 7
20	0,682 4	0,012 5
30	0,701 7	0,014 9
40	0,729 0	0,018 3
50	0,770 9	0,023 5

Tabelle NA.6 — Koeffizienten für Braunkohle

Wassergehalt (Massenanteil) %	Koeffizient	
	A <sub>2</sub>	B
0	0,671 7	0,007 3
10	0,680 9	0,008 4
20	0,683 8	0,009 7
30	0,707 0	0,011 5
40	0,728 1	0,014 0



Tabelle NA.7 — Koeffizienten für Steinkohle und Koks

Wassergehalt (Massenanteil) %	Koeffizient	
	A <sub>2</sub>	B
0	0,690 1	0,005 4
10	0,693 2	0,005 7
20	0,696 7	0,006 1
30	0,700 6	0,006 5
40	0,705 0	0,006 9

### NA.6.3.2 CO-Messung

Der im verdünnten Abgas gemessene CO-Wert ist auf seine Konzentration im unverdünnten Abgas umzurechnen. Grundlage für die Umrechnung ist der gleichzeitig ermittelte O<sub>2</sub>-Gehalt im Abgas.

Die Umrechnung erfolgt bei der Messung des O<sub>2</sub>-Gehaltes bei gasförmigen und flüssigen Brennstoffen nach der Gleichung:

$$CO_{\text{unverdünnt}} = CO_{\text{gemessen}} \cdot \frac{21}{21 - O_{2,\text{gemessen}}} \quad (\text{NA.2})$$

Dabei ist

CO<sub>unverdünnt</sub> die Kohlenmonoxidkonzentration im unverdünnten Abgas, in ppm;

CO<sub>gemessen</sub> die Kohlenmonoxidkonzentration im Abgas, in ppm;

O<sub>2,gemessen</sub> die Volumenanteil an Sauerstoff im trockenen Abgas, in %.

Richtwert:

Der CO-Gehalt sollte bezogen auf unverdünntes Abgas 500 ppm nicht überschreiten.

Für feste Brennstoffe erfolgt die Durchführung und Bewertung der CO-Messung nach der 1. BImSchV.

### NA.6.3.3 Rußmessung an Heizkesseln für flüssige Brennstoffe

Die Bestimmung der Rußzahl ist nach der 1. BImSchV durchzuführen.

Außerdem ist nach der 1. BImSchV auf Ölderivate zu prüfen.

Die Grenzwerte der 1. BImSchV sind einzuhalten.

### NA.6.3.4 Staubmessungen an Heizkesseln für feste Brennstoffe

Die Durchführung und Bewertung der Staub-Messung erfolgt gravimetrisch nach der 1. BImSchV.

## NA.7 Einmalige Inspektionen

### NA.7.1 Verfahren der einmaligen Inspektionen

#### NA.7.1.1 Allgemeines

Die einmalige Inspektion dient lt. Artikel 8 der EPBD der energetischen Bewertung der Heizungsanlage als Grundlage für die Entscheidungsfindung des Nutzers für den Austausch der Kessel, für sonstige Veränderungen an der Heizungsanlage oder für Alternativlösungen.

Unter Berücksichtigung

- der damit verbundenen unterschiedlichen Anforderungen des Nutzers an das Inspektionsergebnis,
- der Aufforderung zur Erschließung aller Möglichkeiten zur Energieeinsparung und Emissionssenkung,
- des gegenwärtigen Standes der Technik und
- der Schaffung von Anreizen zu seiner Weiterentwicklung

werden die folgenden Verfahren vorgeschlagen.

#### NA.7.1.2 Sofortverfahren/Checklistenverfahren

Das Sofortverfahren/Checklistenverfahren vergleicht den Istzustand mit dem Sollzustand der installierten anlagentechnischen Komponenten der Gebäudebeheizung durch Inaugenscheinnahme und Einzelmessungen. Das Endergebnis liegt unmittelbar nach einmaliger Begehung vor.

Die energetischen Einflussgrößen der einzelnen Komponenten der Anlagentechnik werden dabei zueinander in Bezug gesetzt und entsprechend der Soll/Ist-Differenz mit Punkten bewertet.

Durch die detaillierte Darstellung des Verfahrens wird eine einheitliche Vorgehensweise bei der Inspektion und die Vergleichbarkeit der Ergebnisse begründet.

#### NA.7.1.3 Analyseverfahren

Das Analyseverfahren soll die direkte Bewertung der energetischen Qualität der Heizungsanlage bei den vorgefundenen Nutzungsbedingungen für die Gebäudebeheizung und Trinkwassererwärmung ermöglichen.

Dazu erfolgt eine messwertgestützte Analyse des Betriebsverhaltens der Anlage und die näherungsweise Berechnung eines Nutzungsgrads und der Heizlast als Grundlage für die Kesseldimensionierung.

Damit können die notwendigen Veränderungen an der Heizungsanlage als spezifizierte Empfehlungen für den Nutzer abgeleitet werden. Das Analyseverfahren wird während des Betriebs der Heizungsanlage unter den entsprechenden Nutzungsbedingungen angewendet. Die Genauigkeit der Berechnungsergebnisse ist dabei durch die Dauer der gewählten Messzyklen, die zeitliche Auflösung und die Genauigkeit der Messgeräte bestimmbar.

#### NA.7.1.4 Inspektion im Rahmen der energetischen Bewertung des Gebäudes

Die Inspektion im Rahmen der energetischen Bewertung des Gebäudes nach DIN V 18599 bzw. DIN V 4701-10 erfasst die Bedarfs- und Verbrauchswerte des Gebäudes über ein Jahr. Somit ist der energetische Einfluss der jeweiligen bautechnischen und anlagentechnischen Komponenten genau erfassbar und eine Wirtschaftlichkeitsberechnung im Rahmen von bau- und anlagentechnischen Änderungen bestimmbar.

## **NA.7.2 Inspektion nach dem Sofortverfahren/Checklistenverfahren**

### **NA.7.2.1 Allgemeines**

Ziel des vereinfachten Verfahrens ist eine qualitative energetische Bewertung der Heizungsanlage und das Aufzeigen entsprechender Verbesserungspotentiale unmittelbar als Ergebnis von Messungen und fachgerechter Inspektion vor Ort.

Die einzelnen Komponenten der Heizungsanlage werden messtechnisch sowie visuell beurteilt und eingestuft. Die energetische Bedeutung der Baugruppen Wärmeerzeuger, Regelung, Wärmeübergabe und Wärmeverteilung ist unterschiedlich groß. Dementsprechend erfolgt die Vergabe der Bewertungspunkte für das Sanierungspotential. Die Einzelheiten der Bewertung werden in NA.7.2.3 beschrieben. Das Bewertungsergebnis ist in dem in NA.7.2.2 beschriebenen Inspektionsbericht zu dokumentieren.

Nach der Inspektion der Heizungsanlage und Verteilung der Bewertungspunkte erhält der Auftraggeber eine entsprechende Empfehlung anhand des Berichts, woraus ersichtlich ist, welche energetischen Verbesserungspotentiale erschließbar sind. Diese Empfehlungen werden dem Auftraggeber in einem Beratungsgespräch erläutert.

### **NA.7.2.2 Inspektionsbericht**

Der Inspektionsbericht ist auf zwei Seiten zu verfassen. Bild NA.1 zeigt die erste Seite eines Inspektionsberichts, Bild NA.2 die zweite Seite. Der kursive Text stellt jeweils beispielhafte Einträge dar.

Die Summe der bei der Bewertung der Komponenten ermittelten Bewertungspunkte wird in einem farbigen Bandtacho in Seite 1 des Inspektionsberichtes eingetragen. Aus der farblichen Darstellung lassen sich die Bewertung der Heizungsanlage und die Dringlichkeit von Verbesserungsmaßnahmen ablesen.

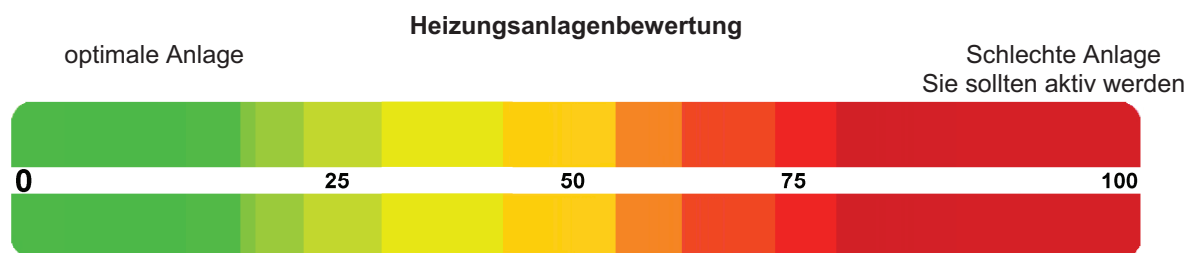
Aussteller:	Tag der Inspektion:
	Inspektion von Heizungsanlagen nach DIN EN 15378 NA - Vereinfachtes Verfahren - Sofortverfahren Checkliste-
	Ausfertigung für den <b>Auftraggeber</b>
Anschrift des Eigentümers / Verwalters	Betreiber / Aufstellungsort der Anlage: Gebäudeteil: <i>Keller</i>

## Inspektionsbericht

Angaben zum Gebäude:					
Baujahr	1958	Beheizbare Nutzfläche in m <sup>2</sup>	120	Gebäudeart: (z.B. REH;RH;EFH; MFH, NWG)	EFH
Wärmeschutz- standard (Baualtersklasse)	1991				
<b>Wärmeerzeuger:</b> Hersteller, Typ, Herstell-Nr., Errichtung			Brennstoff	Nennwärmeleistung	
<i>Firma xy, Typ yy, Nr. 123456, 1981</i>			Öl	34 kW	
Feuerstättenart	Betriebsweise		Art der Anlage		
<i>Zentralheizkessel</i>	<i>Raumluftabhängig</i>		<i>mit / ohne Brauchwasser</i>		

Zusammenfassung:

Bewertung Heizungsanlage (Punkte):					
1.Wärmeerzeugung:		2.Wärmeverteilung		3.Wärmeübergabe	
Gesamt:					



Datum

Unterschrift

**Bild NA.1 — Beispiel der ersten Seite des Inspektionsberichts**

## Anwendung Gebäude

Heizungsanlagenbewertung			
		Mögliche Punkte für Verbesserungspotential	Ermittelte Punkte für das Verbesserungspotential (0 Punkte = optimal)
<b>1.</b>	<b>Wärmeerzeuger</b>		
	Abgasverlust nach 1. BImSchV	0 bis 15	
	Oberflächenverluste	0 bis 8	
	Ventilationsverluste	0 bis 5	
	Brennwertnutzung ja/nein	0/5	
	Heizkessel überdimensioniert nein/ja	0/5	
	<b>Regelung</b>		
	Kesselthermostat (bzw. ohne Regelung)	10	
	oder raumgeführt	5/7/9	
	oder witterungsgeführt	0/2/4	
<b>Zw.summe</b>		Max. 48 Pkt.	
<b>2.</b>	<b>Wärmeverteilung</b>		
	Hydraulischer Abgleich	0/3/7	
	<b>Pumpe</b>		
	ungeregelt oder stufig einstellbar, überdimensioniert/zu hoch eingestellt	10	
	ungeregelt oder stufig einstellbar, korrekt dimensioniert/eingestellt	5	
	elektronisch geregelt, zu hoch eingestellt	5	
	elektronisch geregelt, korrekt eingestellt	0	
	<b>Rohrleitungs-dämmung</b>		
	ohne	20	
	Dämmung mäßig	10	
	Dämmung nach EnEV	0	
<b>Zw.summe</b>		Max. 37 Pkt.	
<b>3.</b>	<b>Wärmeübergabe</b>		
	<b>Heizkörper</b>		
	Heizkörper mit Handrad	15	
	Thermostatkopf ohne CENCER-Mark	10	
	Thermostatventil alt	6/8	
	Thermostatventil neu	2/4	
	Regler mit Zeitprogramm	0/2	
	<b>Fußbodenheizung</b>		
	Handventil	15	
	Einzelraumregelung	3	
	Einzelraumregelung, Zeitprogramm	0	
<b>Zw.summe</b>		Max. 15 Pkt.	
	<b>Gesamtpunkte</b>	<b>Max. 100 Pkt</b>	

Detaillierte Empfehlungen für den Auftraggeber:

Evtl. Bemerkungen zur Bewertung der Heizungsanlage:

Bild NA.2 — Beispiel der zweiten Seite des Inspektionsberichts

### NA.7.2.3 Bewertung

#### NA.7.2.3.1 Heizkessel

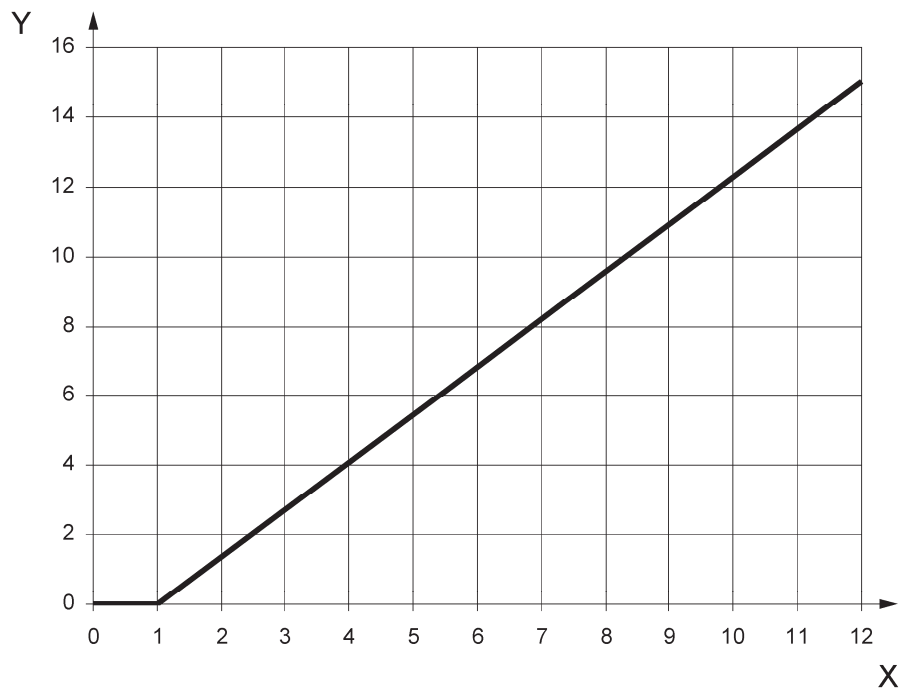
##### NA.7.2.3.1.1 Kriterien

Heizkessel werden bezüglich fünf Kriterien bewertet:

- Abgasverlust;
- Ventilationsverlust;
- Oberflächenverlust;
- Brennwertnutzung;
- Kesselüberdimensionierung.

##### NA.7.2.3.1.2 Abgasverlust nach 1. BImSchV

Die Abgasverlustbestimmung erfolgt nach NA.6.3.1 bzw. den Vorgaben der 1. BImSchV im Kernstrom mit einem eignungsgeprüften Messgerät. Ist die Abgasverlustmessung bereits im Rahmen der wiederkehrenden Inspektion innerhalb der laufenden Heizperiode erfolgt, so können diese Ergebnisse direkt verwendet werden, ohne die Messung zu wiederholen.



#### Legende

- X Messwert: Abgasverlust  $q_A$  in %
- Y Bewertungspunkte

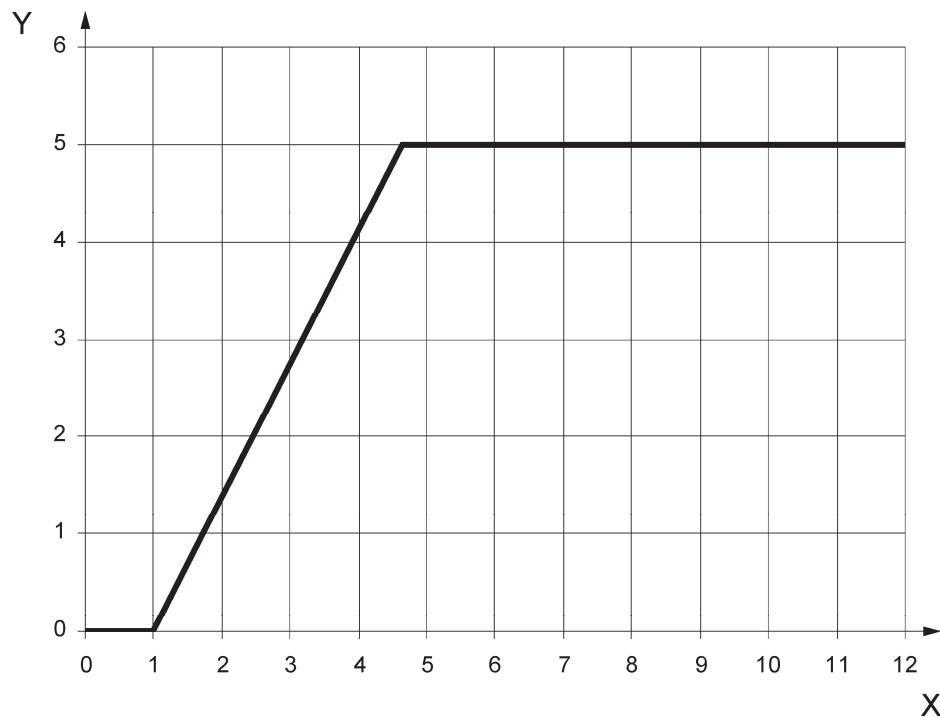
**Bild NA.3 — Ermittlung der Bewertungspunkte aus dem gemessenen Abgasverlust**

Der am Messgerät abgelesene Abgasverlust  $q_A$  wird dann mit Hilfe der Bewertungskennlinie in Bild NA.3 in Bewertungspunkte umgewandelt. Abgasverluste unter 1 % ergeben 0 Bewertungspunkte, Abgasverluste über 12 % ergeben 15 Bewertungspunkte.

#### NA.7.2.3.1.3 Ventilationsverlust

Als Ventilationsverlust wird der Wärmeverlust eines Heizkessels bezeichnet, der 30 s nach Brennerschluss durch gleichzeitige Ermittlung von Strömungsgeschwindigkeit und Temperatur im Restkernstrom der Abgasabführung bestimmt wird. Die Messung sollte vorzugsweise mit empfindlichen Differenzdruckmessgeräten in Verbindung mit einem Staurohr erfolgen. Das Differenzdruckmessgerät muss eine Empfindlichkeit von 0,01 Pa oder besser aufweisen, um eine ausreichende Auflösung der Strömungsgeschwindigkeit von etwa 0,15 m/s sicherzustellen.

Die Messung ist im Kernstrom an der zur Messung des Abgasverlustes vorgesehenen Messöffnung durchzuführen. Vorhandene Abgasklappen und Nebenluftvorrichtungen sind in ihrer Einstellung gegenüber dem normalen Betrieb nicht zu verändern.



#### Legende

- X Messwert: Ventilations-  $q_{LSNorm}$ , in %
- Y Bewertungspunkte

#### Bild NA.4 — Ermittlung der Bewertungspunkte aus dem gemessenen Ventilationsverlust

Bild NA.4 zeigt die Umrechnung des gemessenen Ventilationsverlustes in Bewertungspunkte.

Der Ventilationsverlust  $q_{LSNorm}$  nach Gleichung (NA.3) lässt sich aus der Strömungsgeschwindigkeit  $v$  und der Temperatur  $\vartheta_{Luft}$  im Abgasstutzen errechnen:

$$q_{LSNorm} = \frac{A_V \cdot v(30s) \cdot \rho_{Luft} \cdot c_{pL} \cdot (\vartheta_{Luft} - \vartheta_{Raum})}{Q'_{Kessel}} \cdot \frac{273 + \vartheta_{au\ss enIST}}{273 + \vartheta_{au\ss enREF}} \quad (NA.3)$$

Dabei ist

- $A_V$  die Querschnittsfläche der Abgasleitung, in m<sup>2</sup>;
- $v(30s)$  die Strömungsgeschwindigkeit in Abgasleitung, in m/s;
- $\rho_{Luft}$  die Dichte der Luft, Normdichte: 1,2 kg/m<sup>3</sup>;
- $c_{pL}$  die spezifische Wärmekapazität, Normwert: 0,279 Wh/(kg · K);
- $\vartheta_{Luft}$  die Lufttemperatur im Abgasstutzen nach 30 s, in °C;
- $\vartheta_{Raum}$  die Lufttemperatur im Aufstellraum, in °C;
- $\vartheta_{au\ss enIST}$  die Außentemperatur, Istwert, in °C;
- $\vartheta_{au\ss enREF}$  die Referenzaußentemperatur, 15 °C;
- $Q'_{Kessel}$  die Nennwärmeleistung des Wärmeerzeugers, in kW.

#### NA.7.2.3.1.4 Oberflächenverluste des Wärmeerzeugers

Die Bestimmung des Oberflächenverlustes basiert auf einem in DIN EN 304 beschriebenen Verfahren. Dazu wird die Kesseloberfläche in Teilflächen eingeteilt und mit einem Oberflächentemperaturfühler abgetastet. Der absolute Oberflächenverlust wird durch Addition der Verluste der Teilflächen ermittelt. Der relative Oberflächenverlust  $q_{st}$  ergibt sich durch Normierung der Summe auf die Nennwärmeleistung (Gleichung NA.4).

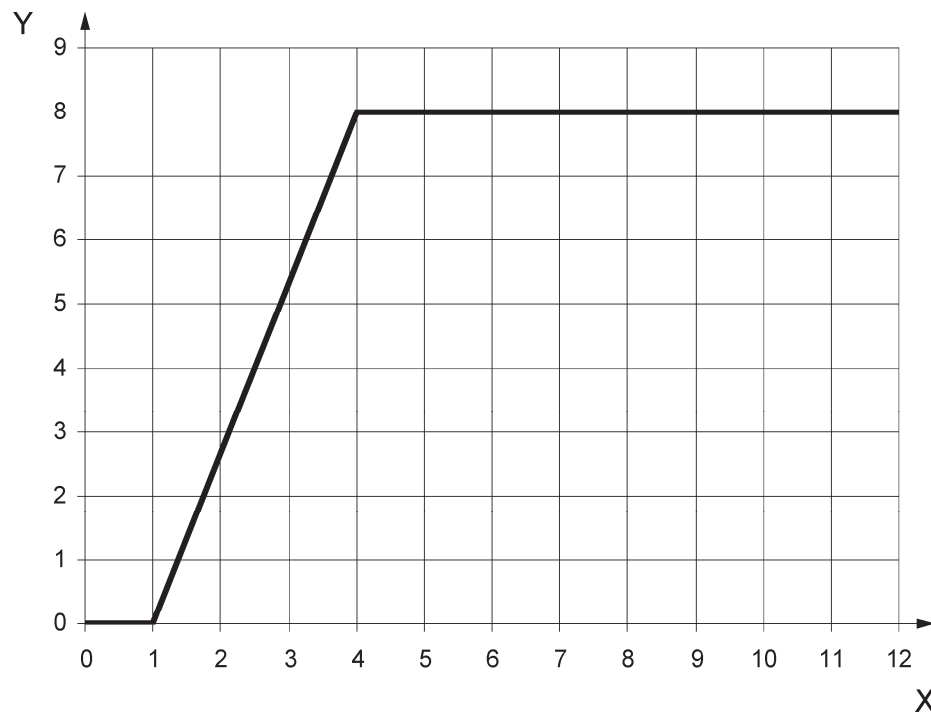
$$\text{Oberflächenverlust: } q_{st} = \frac{\sum A_{\text{Teilfläche}} \cdot \alpha \cdot \Delta \vartheta_{\text{Teilfläche}}}{Q'_{Kessel}} \quad (NA.4)$$

Dabei ist

- $A_{\text{Teilfläche}}$  die Oberfläche der Teilfläche, in m<sup>2</sup>;
- $\alpha$  die Wärmeübergangszahl, in W/(m<sup>2</sup>K);
- $\Delta \vartheta_{\text{Teilfläche}}$  die Differenz zwischen mittlerer Oberflächentemperatur der Teilfläche und Raumtemperatur, in K;
- $Q'_{Kessel}$  die Nennwärmeleistung des Wärmeerzeugers, in kW.

Bild NA.5 zeigt die Umrechnung des gemessenen Oberflächenverlustes in Bewertungspunkte.





#### Legende

- X Messwert: Oberflächenverlust  $q_{st}$ , in %  
 Y Bewertungspunkte

#### Bild NA.5 — Ermittlung der Bewertungspunkte aus dem gemessenen Oberflächenverlust

Die Messung ist bei einer Kesseltemperatur von etwa 60 °C durchzuführen, vorhandene Türen der Kesselverkleidung und Brennerhauben sind wie im normalen Betrieb zu schließen. Direkt an andere Geräte (z. B. Warmwasserspeicher) oder Wände und den Fußboden angrenzende Teilflächen bleiben unberücksichtigt. Die Oberflächenmesspunkte können mit einem geeigneten Oberflächenthermometer abgetastet werden. Die Kesseloberfläche  $A$  kann aus einer Typtabelle abgelesen oder mit einem Maßband ermittelt werden. Der Zahlenwert für die Wärmeübergangszahl  $\alpha$  ist DIN EN 304:2004-01, Bild A.4 zu entnehmen. Erfolgt die Berechnung des Oberflächenverlustes per Hand, dann kann vereinfachend ein konstanter Wert von 10 W/(m<sup>2</sup> · K) verwendet werden.

Die Berechnung des Kesseloberflächenverlustes kann entfallen, wenn die mittlere Oberflächentemperatur des Wärmeerzeugers um weniger als 5 K über der Raumtemperatur liegt; in diesem Fall sind 0 Bewertungspunkte zu vergeben.

#### NA.7.2.3.1.5 Brennwertnutzung

Brennwertkessel ermöglichen durch die (teilweise) Nutzung der Kondensationswärme des bei der Verbrennung entstehenden Wasserdampfes eine bessere Ausnutzung der Brennstoffenergie. Dieser Effekt wird bei der Bestimmung des sensiblen Abgasverlustes nach 1. BImSchV nur unzureichend erfasst.

Von einem zur Brennwertnutzung geeigneten Heizkessel ist nur dann auszugehen, wenn dies bei einer Sichtprüfung zweifelsfrei beurteilt werden kann, beispielsweise durch ein Typschild, Herstellerunterlagen oder wesentlichen Kondensatanfall während der Messung nach NA.7.2.3.1.2.

Es sind folgende Bewertungen zu vergeben:

Wärmeerzeuger ungeeignet zur Brennwertnutzung	5 Punkte
Wärmeerzeuger zur Brennwertnutzung geeignet	0 Punkte

**NA.7.2.3.1.6 Kesselüberdimensionierung**

Eine Überdimensionierung des Heizkessels gegenüber der zu versorgenden Heizlast wirkt sich insbesondere bei älteren Heizkesseln mit einstufigen Brennern negativ auf den Nutzungsgrad aus.

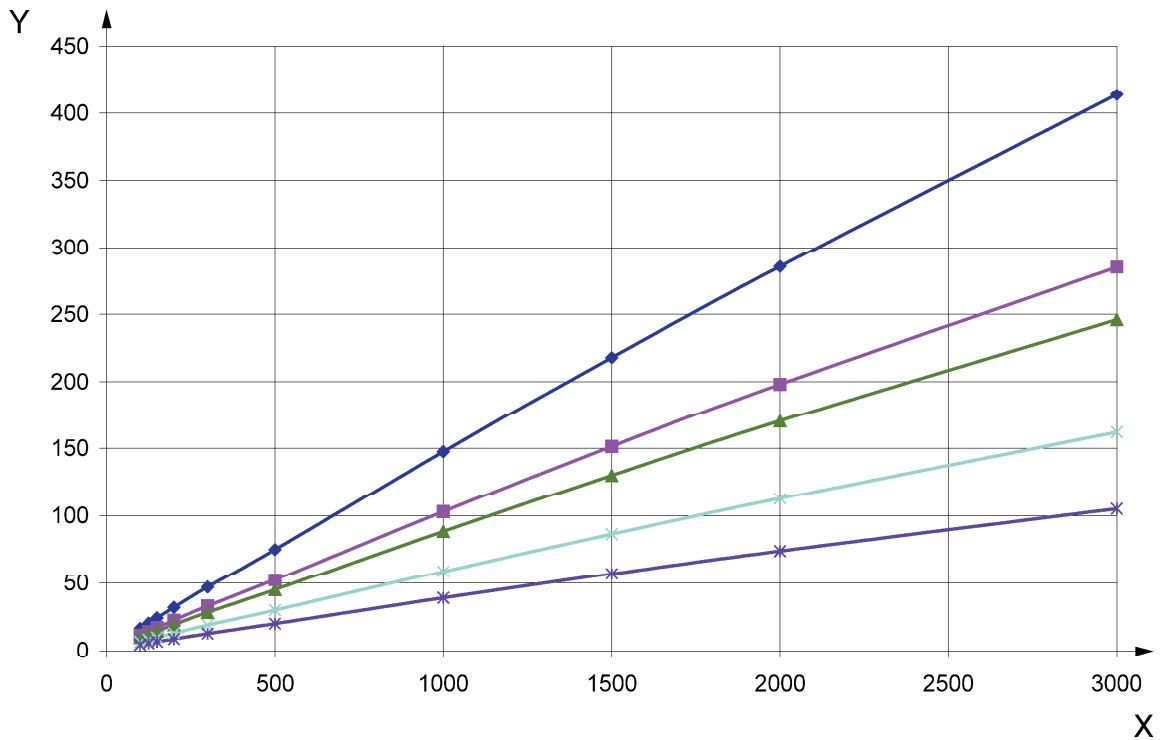
Von einem überdimensionierten Heizkessel ist dann auszugehen, wenn die eingestellte Kesselleistung um mehr als 50 % über der zu versorgenden Heizlast liegt.

Bei Wohngebäuden kann die Heizlast vereinfachend in Abhängigkeit von der beheizten Fläche und vom Wärmeschutzstandard (Baualterklasse) des Gebäudes mit Bild NA.6 abgeschätzt werden<sup>1)</sup>. Sind genauere Planungsdaten oder messtechnisch ermittelte Werte für die Heizlast bekannt, so sind diese zu verwenden.

Die zur Trinkwassererwärmung erforderliche Leistung ist in die Bewertung der Kesseldimensionierung bei kleineren Leistungen einzubeziehen. Bei Kesseln, die Heizung und Trinkwassererwärmung versorgen, ist deshalb eine Mindestleistung von 20 kW anzusetzen. Die Bewertung „überdimensioniert“ erfolgt für solche Kessel nur dann, wenn die Kesselleistung mehr als 50 % über der nach Bild NA.6 abgeschätzten Heizlast und über 30 kW liegt.

---

<sup>1)</sup> Die Angaben im Diagramm dienen nur als Anhaltswerte. Sie sind nicht geeignet, eine Heizlastberechnung zu ersetzen. Eine bessere Ablesbarkeit ermöglichen die im Anhang A enthaltenen größeren Diagramme.



### Legende

- X Beheizbare Nutzfläche, in m<sup>2</sup>  
 Y Heizlast, in kW
- ◆ bis 1977
  - 1978 bis 1983
  - ▲ 1984 bis 1994
  - ✧ 1995 bis 2001
  - ✱ ab 2002

**Bild NA.6 — Abschätzung der Heizlast in Abhängigkeit von beheizter Fläche und Wärmeschutzstandard (Baualtersklasse) des Gebäudes**

Es sind folgende Bewertungen zu vergeben:

Kessel überdimensioniert 5 Punkte

Kessel nicht überdimensioniert 0 Punkte

### NA.7.2.3.2 Regelung

Die Inspektion der Regelung des Wärmeerzeugers wird mit einer Sichtprüfung vorgenommen.

Im Einzelnen sind folgende Bewertungen zu vergeben:

Kesseltemperaturregelung mit Kesselthermostaten/ohne Regelung 10 Punkte

Raumgeführte Regeleinrichtung

ohne Zeitsteuerung<sup>2)</sup> 7 Punkte

mit Zeitsteuerung<sup>2)</sup> 5 Punkte

Außentemperaturgeführte Regeleinrichtung

ohne Zeitsteuerung<sup>2)</sup> 2 Punkte

mit Zeitsteuerung<sup>2)</sup> 0 Punkte

Der ungünstigste Fall Kesseltemperaturregelung nur mit dem „Kesselthermostaten“ beinhaltet das Fehlen einer zeitabhängigen Regelung.

**NA.7.2.3.3 Wärmeverteilung und hydraulischer Abgleich**

**NA.7.2.3.3.1 Hydraulischer Abgleich im Bereich der Wärmeverteilung und der Wärmeübergabe**

**NA 7.2.3.3.1.1 Beurteilung des hydraulischen Abgleichs bei der Wärmeverteilung**

**Hydraulischer Abgleich bei Einrohrsystemen**

Bei Einrohrsystemen ist (auf Grund der auch bei geschlossenen Ventilen umlaufenden Wassermenge) generell von einem nicht durchgeführten hydraulischen Abgleich auszugehen; es sind 7 Punkte einzusetzen. Eine Verbesserung aus energetischer Sicht kann durch den strangweisen Einbau von Volumenstromreglern erreicht werden, die zu einer Bewertung mit 3 Punkten führt.

**Hydraulischer Abgleich bei Zweirohrsystemen**

In Zweirohranlagen mit mehreren Strängen ist zu unterscheiden zwischen:

- für je einen Strang ist eine eigene Pumpe vorhanden bzw.
- alle/mehrere Stränge werden über eine gemeinsame Pumpe versorgt.

Für den Fall „für je einen Strang ist eine eigene Pumpe vorhanden“ gilt Folgendes:

Für freie und für integrierte Heizflächen sind die Beurteilungskriterien nach NA.7.2.3.3.1.2 „Beurteilung des hydraulischen Abgleichs bei der Wärmeübergabe“ anzuwenden.

Für den Fall „alle/mehrere Stränge werden über eine gemeinsame Pumpe versorgt“ gilt Folgendes:

In Zweirohranlagen mit einer geregelten Pumpe und bis etwa 500 m<sup>2</sup> versorgter Fläche ist der Abgleich üblicherweise am Verbraucher (z. B. Heizkörper oder Heizkreis einer Flächenheizung) ausreichend (z. B. voreingestellte Ventile).

---

<sup>2)</sup> Bei erkennbar falsch eingestellten Regelungen (z. B. keine Nachtabsenkung, obwohl das Nutzerprofil dies ermöglichen würde oder unnötig hoch eingestellten Vorlauftemperaturen) ist die Bewertung um 2 Punkte zu erhöhen.

In Zweirohranlagen mit mehreren Steigsträngen und Thermostatventilen (z.B. Anlagen > 500 m<sup>2</sup> versorgter Fläche) sowie Anlagen mit unregelmäßig arbeitenden Pumpen kann mehr als nur der Abgleich am Verbraucher (z. B. Heizkörper oder Heizkreis einer Flächenheizung) notwendig sein (z. B. Einbau Strangregulierventile bzw. Strangdifferenzdruckregler).

Zur Abschätzung der Voreinstellung der Differenzdruckregler wird auf Diagramm zur Bestimmung der Pumpenförderrhöhe (Bild NA.7.d), Graphisches Verfahren zur überschlägigen Bewertung der Pumpenauslegung, verwiesen.

Sind in den Strängen unter den genannten Bedingungen keine manuellen Strangarmaturen mit individuellen Einstellwerten bzw. keine Differenzdruckregler vorhanden, ist ungeachtet des Abgleichs bei der Wärmeübergabe von einem nicht durchgeführten hydraulischen Abgleich auszugehen.

#### **NA 7.2.3.3.1.2 Beurteilung des hydraulischen Abgleichs bei der Wärmeübergabe**

Ein erfolgter hydraulischer Abgleich wird durch Überprüfung der Existenz und der Einstellung von Abgleicheinrichtungen, wie z. B. voreinstellbare Thermostatventile, unterschiedliche Ventileinsätze, einstellbare Rücklaufverschraubungen (keine reinen Absperrungen), Heizkreisverteiler, oder einstellbare Armaturen in Wandboxen, beurteilt. Die Überprüfung des hydraulischen Abgleichs wird an 10 % der Abgleicheinrichtungen (mindestens 3 Stück) eines hydraulischen Systems vorgenommen. Bei Verwendung unterschiedlicher Ventileinsätze ist ebenfalls von einem hydraulischen Abgleich auszugehen.

#### **Beurteilung des hydraulischen Abgleichs bei freien Heizflächen (Heizkörper) mittels Heizkörperarmaturen**

##### ***Hydraulischer Abgleich an Heizkörperventilen***

Um festzustellen, ob ein Thermostatventil eine Voreinstellmöglichkeit besitzt, ist der Thermostatkopf bzw. der Stellantrieb abzunehmen. Sind am Ventilkörper keine Einstellorgane vorhanden oder werden bei der Prüfung an den Ventilen von Heizkörpern unterschiedlicher Größen alle in Vollöffnung (z. B. Stellung „N“ oder „8“) vorgefunden, ist von einem nicht durchgeführten hydraulischen Abgleich auszugehen.

##### ***Hydraulischer Abgleich an Rücklaufverschraubungen***

Die Einstellungen der Drosseln von Rücklaufverschraubungen sind durch vollständiges Zudrehen der Einstellschraube und Aufzeichnung der Gewindeumdrehungen mit anschließender Rückstellung zu überprüfen. Wenn alle Drosseln gänzlich geöffnet sind, ist von einem nicht durchgeführten hydraulischen Abgleich auszugehen.

##### ***Hydraulischer Abgleich bei direkt am Heizkreisverteiler angeschlossenen Heizkörpern***

Bei Heizkörpern, die direkt an Heizkreisverteiler mit integrierten Regulierventilen oder Reguliereinrichtungen mit Durchflussmengenanzeige angeschlossen sind, ist sinngemäß zu verfahren.

##### ***Beurteilung des hydraulischen Abgleichs bei integrierten Heizflächen (Flächenheizung) mittels Heizkreisverteiler oder Ähnlichem***

Bei Heizkreisverteilern von Flächenheizungen mit integrierten Regulierventilen oder Reguliereinrichtungen mit Durchflussmengenanzeige, sowie bei Flächenheizungen mit einstellbaren Armaturen in Wandboxen gilt die Vorgehensweise entsprechend der Heizkörperarmaturen.

#### **NA 7.2.3.3.1.3 Bewertung des hydraulischen Abgleichs**

Es sind folgende Bewertungen zu vergeben:

▪ **Einrohrsystem:**

- ohne strangweise Volumenstromregler  
Nicht durchgeführter hydraulischer Abgleich 7 Punkte
- mit strangweisen Volumenstromreglern  
annähernd hydraulisch abgeglichen 3 Punkte

▪ **Zweirohrsystem:**

- für je einen Strang ist eine eigene Pumpe vorhanden; Beurteilung eines hydraulischen Abgleichs bei der Wärmeübergabe nach NA.7.2.3.3.1.2 „Beurteilung des hydraulischen Abgleichs bei der Wärmeübergabe“  
Nicht durchgeführter hydraulischer Abgleich 7 Punkte  
Durchgeführter hydraulischer Abgleich 0 Punkte
- mehrere Stränge werden über eine gemeinsame Pumpe versorgt; Beurteilung eines hydraulischen Abgleichs bei der Wärmeübergabe nach NA.7.2.3.3.1.2 „Beurteilung des hydraulischen Abgleichs bei der Wärmeübergabe“ (Die jeweils höhere Punktebewertung ist maßgeblich):
  - Anlagen mit bis zu 500 m<sup>2</sup> versorgter Fläche oder durchgeführtem Strangabgleich nach NA.7.2.3.3.1.1 „Hydraulischer Abgleich im Bereich der Wärmeverteilung und der Wärmeübergabe“.  
Nicht durchgeführter hydraulischer Abgleich 7 Punkte  
Durchgeführter hydraulischer Abgleich 0 Punkte
  - Anlagen mit mehr als 500 m<sup>2</sup> versorgter Fläche und durchgeführtem Strangabgleich nach NA.7.2.3.3.1.1 „Hydraulischer Abgleich im Bereich der Wärmeverteilung und der Wärmeübergabe“.  
Nicht durchgeführter hydraulischer Abgleich 7 Punkte  
Durchgeführter hydraulischer Abgleich 0 Punkte

**NA.7.2.3.3.2 Heizungspumpe**

Liegen Planungsdaten für die Förderhöhe und den Volumenstrom der Pumpe vor, so ist die Soll-Leistungsaufnahme mit den Schritten 3 und 4 der nachfolgenden Abschätzung zu bewerten. Wenn keine Berechnungswerte für den erforderlichen Betriebspunkt der Heizungsumwälzpumpe vorliegen, ist die folgende Abschätzung zu verwenden.

**Abschätzung der Soll-Daten für Betriebspunkt und Leistung der Heizungspumpe**

Mit Hilfe des Bildes NA.7 kann der erforderliche Betriebspunkt einer Pumpe zur Versorgung eines Gebäudes bzw. eines Heizkreises überschlägig bestimmt werden<sup>3)</sup>. Der Betriebspunkt wird durch den Volumenstrom ( $Q$ ) und die Förderhöhe ( $H$ ) beschrieben. Weiterhin gibt die Tabelle die Leistungsaufnahme ( $P_{el}$ ) einer durchschnittlichen Heizungspumpe dieser Größe an. Außerdem wird ein grober Richtwert für die Heizlast des Gebäudes bzw. des Heizkreises angegeben. Zur überschlägigen Ermittlung der Pumpendaten wird wie folgt vorgegangen:

1. Für die beheizte Nutzfläche wird im rechten oberen Diagramm in Abhängigkeit von Wärmeschutzstandard/Baualtersklasse die Heizlast abgeschätzt (im Beispiel ausgehend von „Start“ Pfeil 1). Bei einer nachträglich durchgeführten energetischen Komplettsanierung ist das Sanierungsjahr anzusetzen. Sind genaue Daten nicht bekannt, kann pauschal Folgendes angenommen werden:

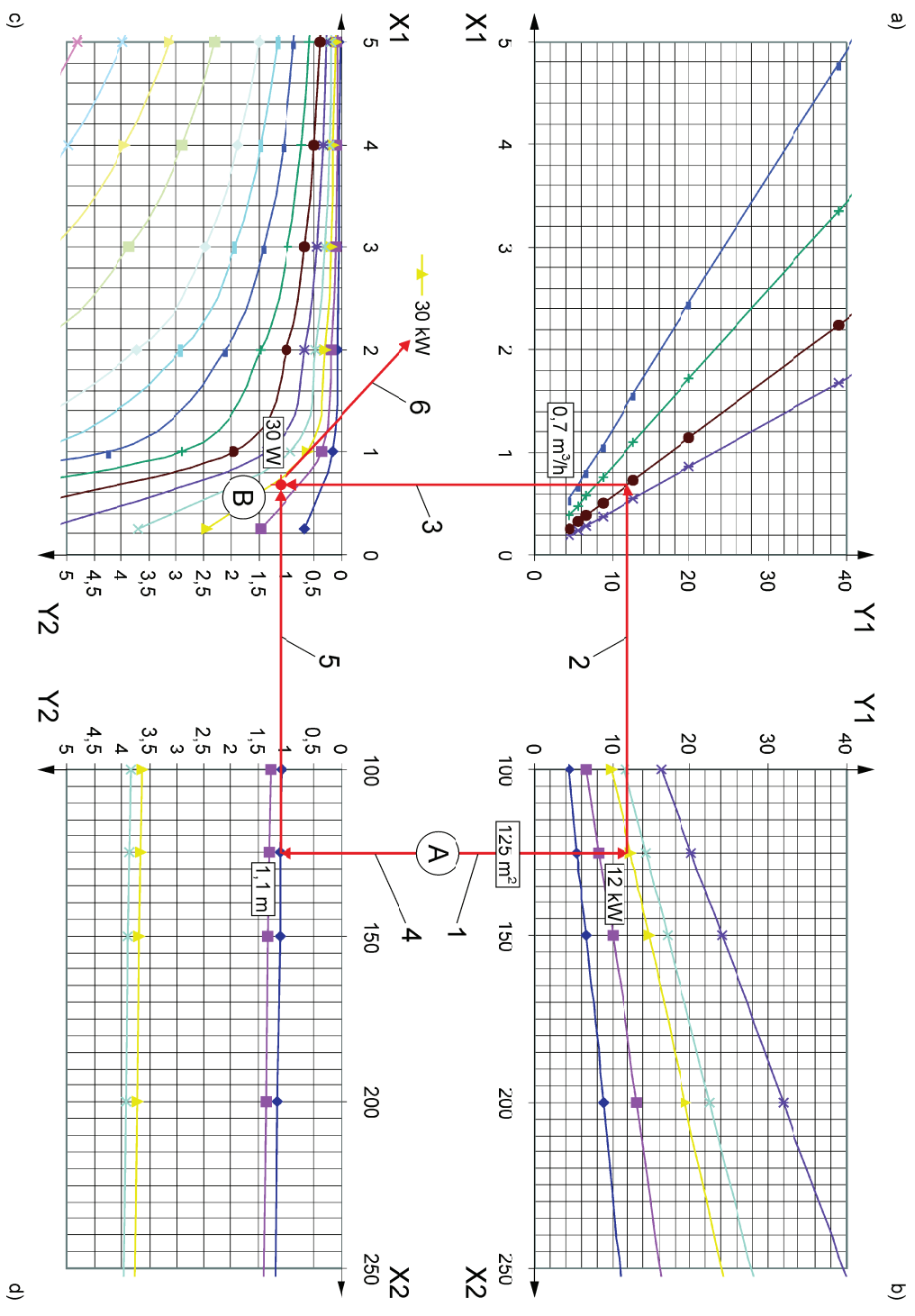
---

<sup>3)</sup> Eine bessere Ablesbarkeit ermöglichen die im Anhang A enthaltenen größeren Diagramme.

- Außenwände ungedämmt, einfach verglaste Fenster: „bis 1977“
- Außenwände ungedämmt, isolier- oder doppelverglaste Fenster: „ab 1978“
- nachträgliche Außenwanddämmung, isolier- oder doppelverglaste Fenster: „ab 1984“ anzusetzen.
- nachträgliche Außenwanddämmung  $\geq 6$  cm und Dachdämmung, neue Fenster mit Wärmeschutzverglasung: „ab 1995“

Bei mehreren Heizkreisen, z. B. für Fußbodenheizung und Radiatorheizung, erfolgt die Vorgehensweise für jeden Heizkreis separat. Dabei wird jeweils nur die vom Heizkreis versorgte Fläche angesetzt.

2. Für die ermittelte Heizlast wird im linken oberen Diagramm in Abhängigkeit von den Auslegungstemperaturen der Heizungsanlage der Volumenstrom abgeschätzt (Pfeil 2). Da die Auslegungsvorlauftemperatur nur bei der Auslegungsaußentemperatur (je nach geographischer Lage  $-16$  °C bis  $-10$  °C) erreicht wird, kann sie nicht am Thermometer im Kessel oder im Vorlauf abgelesen werden. Die Auslegungsvorlauftemperatur ist aus der Heizkurve des Kesselreglers mit Hilfe der niedrigsten Außentemperatur abzulesen. Ist die niedrigste Außentemperatur nicht bekannt, so kann von  $-12$  °C im Flachland bzw.  $-16$  °C im Gebirge ausgegangen werden.
3. Für den ermittelten Volumenstrom wird ein Pfeil nach unten in das Diagramm  $P_{el}$  gezogen (Pfeil 3).
4. Für die beheizte Nutzfläche wird im rechten unteren Diagramm die Förderhöhe für Fußbodenheizung bzw. Heizkörper abgeschätzt (im Beispiel ausgehend von „Start“ Pfeil 4). Die Abschätzung kann auch zur Voreinstellung von Differenzdruckreglern verwendet werden.
5. Für die ermittelte Förderhöhe wird ein Pfeil nach links in das Diagramm  $P_{el}$  gezogen (Pfeil 5).
6. Im Schnittpunkt von Pfeil 3 mit Pfeil 5 kann die  $P_{el}$  abgelesen werden. (Im Beispiel ist der Betriebspunkt Volumenstrom  $0,7$  m<sup>3</sup>/h bei einer Förderhöhe von  $1,1$  m. Die durchschnittliche Leistungsaufnahme einer Pumpe dieser Baugröße ist  $32$  W.





**Legende**









**A Start**

- X1 Volumenstrom, in m<sup>3</sup>/h
- X2 Beheizte Nutzfläche, in m<sup>2</sup>

**zu a)**

-  HK-Spreizung 20 K
-  HK-Spreizung 15 K
-  HK-Spreizung 10 K
-  Fußbodenheizung






**zu c)**

-  10 P<sub>ei</sub> in W
-  20 P<sub>ei</sub> in W
-  30 P<sub>ei</sub> in W
-  40 P<sub>ei</sub> in W
-  50 P<sub>ei</sub> in W
-  60 P<sub>ei</sub> in W
-  70 P<sub>ei</sub> in W
-  80 P<sub>ei</sub> in W





**B Ziel**

- Y1 Heizlast, in kW
- Y2 Förderhöhe, in m

**zu b)**

-  bis 1977
-  1978 bis 1983
-  1984 bis 1994
-  1995 bis 2001
-  ab 2002

**zu d)**

-  Heizkörper
-  einschließlich Strangregulierventile
-  Fußbodenheizung
-  einschließlich Strangregulierventile

**Bild NA.7 — Graphisches Verfahren zur überschlägigen Bewertung der Pumpenauslegung**

## DIN EN 15378:2008-07

Ist statt der beheizten Fläche die Heizlast  $\phi_{HL}$  nach DIN EN 12831 (nach DIN 4701-1 Wärmebedarf  $Q_N$ ) der Heizungsanlage bzw. des Heizkreises bekannt, kann mit dieser Angabe mit Schritt 2 begonnen werden. Dabei ist zu beachten, dass die Kesselleistung wegen der häufig anzutreffenden Überdimensionierung i. d. R. nicht mit der Heizlast übereinstimmt und daher nicht zur Bestimmung der erforderlichen Pumpenleistung herangezogen werden darf.

### Pumpenbewertung

Falls unterschiedliche Heizungspumpen vorhanden sind, erfolgt die Bewertung für die energetisch ungünstigste Pumpe.

### Ungeregelte Pumpen

Am Typschild der vorhandenen Heizungspumpe kann die Nennleistung abgelesen werden. Die im Bestand üblichen unregulierten Heizungspumpen sind oftmals in Stufen manuell umschaltbar. In diesem Fall ist für alle Stufen die Nennleistung angegeben, die Bewertung erfolgt für die eingestellte Stufe. Bei unregulierten Pumpen ohne Umschaltmöglichkeit gibt es nur eine Leistungsangabe.

Sofern die Leistungsaufnahme der Pumpe laut Typschild maximal 20 % über der nach Bild NA.7 ermittelten Leistung oder darunter liegt, kann davon ausgegangen werden, dass die Pumpe richtig dimensioniert ist.

Überschreitet die am Typschild angegebene Leistung die mit der Abschätzung ermittelte Soll-Leistung um mehr als 20 % wird davon ausgegangen, dass die Pumpe zu groß oder zu hoch eingestellt ist.

Es sind folgende Bewertungen zu vergeben:

Pumpe unreguliert, überdimensioniert	10 Punkte
Pumpe unreguliert, korrekt dimensioniert	5 Punkte

### Elektronisch geregelte Pumpen

In der Regel kann die eingestellte Förderhöhe am Stellknopf oder an einer Anzeige direkt an der Pumpe abgelesen werden. Ist lediglich ein Stellknopf ohne Skala vorhanden, so ist die eingestellte Förderhöhe mit Hilfe der Bedienungsanleitung zu ermitteln. Überschreitet die eingestellte Förderhöhe die abgeschätzte Soll-Leistung um mehr als 15 % wird davon ausgegangen, dass die Pumpe zu hoch eingestellt ist.

Es sind folgende Bewertungen zu vergeben:

Pumpe geregelt, zu hoch eingestellt	5 Punkte
Pumpe geregelt, korrekt eingestellt	0 Punkte

### NA.7.2.3.3.3 Rohrleitungsdämmung

Die Inspektion der Dämmung von Heizungs- und Warmwasserleitungen wird mit einer Sichtprüfung vorgenommen. Die Bewertung bezieht sich vorzugsweise auf die im unbeheizten Bereich (z. B. Keller, Dach) verlegten Leitungsabschnitte. Sind die Leitungen völlig oder überwiegend ungedämmt, erfolgt die Bewertung entsprechend der Angabe „Ohne Dämmung“. Sind die Leitungen zum Teil ungedämmt oder entsprechen die vorhandenen Dämmungen nicht den Anforderungen der Energieeinsparverordnung, erfolgt die Bewertung entsprechend „Mäßige Dämmung“.

Im Einzelnen sind folgende Bewertungen zu vergeben:

Ohne Dämmung	20 Punkte
--------------	-----------

Mäßige Dämmung	10 Punkte
Dämmung nach EnEV	0 Punkte

Bei Bedarf sind, nach fachgemäßer Einschätzung, Zwischenwerte möglich. Die Obergrenze für die Beurteilung der Rohrleitungsdämmung beträgt 20 Punkte.

#### NA.7.2.3.4 Wärmeübergabe

##### NA.7.2.3.4.1 Allgemeines

Wärmeübergabe bezeichnet die Einheit von freier (z. B. Heizkörper) oder integrierter Heizfläche (z. B. Fußbodenheizung) und Regeleinrichtung für die Raumtemperatur. Die Inspektion der Wärmeübergabe wird mit einer Sichtprüfung in mindestens 3 Räumen unterschiedlicher Größe oder Nutzung vorgenommen. Sind in diesen Räumen unterschiedliche Raumtemperaturregler vorhanden, ist in der Checkliste der ungünstigere Wert (höchste Punktzahl) einzutragen. Sind unterschiedliche Wärmeübergangssysteme vorhanden, ist das energetisch ungünstigere System zu bewerten.

##### NA.7.2.3.4.2 Heizkörper

Handräder oder nicht funktionsfähige Thermostatventile sind als „Handrad“ zu bewerten. Das Gleiche gilt für nicht vorhandene Raumtemperaturregler oder ausschließlich manuelle Regler.

Thermostatköpfe, die nicht nach DIN EN 215 geprüft und nicht mit CENCER-Mark versehen sind, sind als „Thermostatköpfe ohne CENCER-Mark“ zu bewerten. Dieses gilt ebenso für Thermostatventile, die in Folge starker Verschmutzung oder mechanischer Beschädigung nicht mehr voll funktionsfähig sind.

Thermostatventile, die älter als 15 Jahre sind, werden als „Thermostatventil alt“ bewertet.

Dem aktuellen technischen Stand entsprechende Thermostatventile werden als „Thermostatventil neu“ bewertet.

Raumtemperaturregler mit Zeitprogramm zur individuellen, nutzerspezifischen Raumtemperatureinstellung werden als „Regler mit Zeitprogramm“ bewertet.

Im Einzelnen sind folgende Bewertungen zu vergeben:

Handrad bzw. nicht funktionsfähig	15 Punkte
Thermostatköpfe ohne CENCER-Mark	10 Punkte
Thermostatventil alt <sup>4)</sup>	6 Punkte
Thermostatventil neu <sup>4)</sup>	2 Punkte
Regler mit Zeitprogramm <sup>4)</sup>	0 Punkte

##### NA.7.2.3.4.3 Flächenheizungen

Analog zu den Heizkörpern erfolgt die Bewertung von Flächenheizungen (z. B. Fußbodenheizungen).

Im Einzelnen sind folgende Bewertungen zu vergeben:

---

<sup>4)</sup> Bei ungünstigen Einbausituationen (z. B. Heizkörper hinter Vorhängen, Regelventil unter/hinter Verkleidungen) ist die Bewertung um 2 Punkte zu erhöhen.

Handventil	15 Punkte
Einzelraumregelung	3 Punkte
Einzelraumregelung mit Zeitprogramm	0 Punkte

### **NA.7.3 Inspektion mit Analyseverfahren**

Das Analyseverfahren soll die Bewertung der energetischen Qualität der Heizungs- und Trinkwassererwärmungsanlage ermöglichen. Im Verfahren wird neben einer Bewertung der wichtigsten anlagentechnischen Komponenten auch das Betriebsverhalten der Anlage in einem festgelegten Zeitraum (z. B. 24 h) erfasst und ausgewertet. Der Fokus wird hierbei auf die Interaktion zwischen den Wärmeerzeugern und dem Gebäude gelegt.

Die Anforderungen an ein Analyseverfahren sind:

- eine Erfassung der wesentlichen energetisch relevanten Komponenten der Heizungsanlage (Speicherung und Wärmeerzeugung),
- die messtechnisch gestützte zeitlich hochauflösende Erfassung des Betriebsverhaltens der Heizungsanlage ohne Eingriff in die Anlage selbst in einem typischen Temperaturzyklus eines Gebäudes von mindestens 24 h (Abgasmessungen, Temperaturen und Brennstoffmassenströme),
- die Erstellung des Inspektionsergebnisses unter weitestgehendem Ausschluss subjektiv bedingter Faktoren zur Vermeidung von Missverständnissen und Konflikten,
- die Gewährleistung von Reproduzierbarkeit, Vergleichbarkeit und Korrektheit der Datenerfassung und Berechnung,
- die Erzielung einer hohen Ergebnisgenauigkeit und Verlässlichkeit,
- Aussteller bzw. Prüfer sollen bei unterschiedlicher Qualifikation ein gleichwertig hochwertiges Ergebnis vorlegen können,
- Akzeptanz des Verfahrens vom Gesetzgeber, den Ausführenden und den Kunden hinsichtlich Ergebnis, Neutralität und Kosten-Nutzen-Relation.

Die Anforderungen an das Ergebnis einer energetischen Inspektion lauten folgendermaßen:

- Ermittlung des Nutzungsgrades der Wärmeerzeugung im festgelegten Messzyklus unter Berücksichtigung der energetisch relevanten Größen (Brennwerteffekt, Abstrahlverluste, Abgasverluste nach BImSchV, mittlerer Abgasverlust des Wärmeerzeugers, Verluste durch Ventilation und Taktung, Verluste durch Mängel in Konfiguration, Hydraulik, Regelung),
- Ermittlung der Parameter des Betriebsverhaltens der Anlagentechnik mit differenzierter Herausarbeitung der regelungstechnisch und komponentenbedingten Mängel,
- Ermittlung der erforderlichen Heizlast bzw. des Gebäudeanschlusswertes und der einzustellenden Brennerleistung in Bezug zum Gebäude,
- Bewertung und Berechnung der objektbezogenen Energieeffizienz hinsichtlich Soll-Ist-Vergleich Brennstoffbedarf – Brennstoffverbrauch/Jahr bzw. Wärmeverbrauch, Wärmebedarf/Jahr,
- Differenzierte Bewertung und Berechnung des objektbezogenen anlagentechnisch bedingten Einsparpotentials unter Berücksichtigung der technisch-organisatorischen und wirtschaftlich relevanten Faktoren.

Die Genauigkeit der Bewertung der einzelnen Komponenten muss dabei mindestens dem in NA.7.2 beschriebenen Sofortverfahren/Checklistenverfahren entsprechen. Falls Teile der Heizungsanlage nicht bewertet werden, sind diese mit dem Sofortverfahren/Checklistenverfahren zu bewerten.

#### NA.7.4 Inspektion im Rahmen der energetischen Bewertung des Gebäudes

Die einmalige Inspektion einer Heizungsanlage kann auch im Rahmen der energetischen Bewertung eines Gebäudes nach DIN V 4701-10 in Verbindung mit DIN 4701-12 und PAS 1027 oder nach DIN V 18599 erfolgen. Bei diesem Verfahren wird ein quantitatives Ergebnis zu den Energieverlusten der jeweiligen Prozessbereiche der Anlagentechnik erzielt so dass eine aussagekräftige Wirtschaftlichkeitsberechnung möglicher Sanierungsvarianten möglich ist.

Wird dieses Verfahren für die einmalige Inspektion der Heizungsanlage angewendet, sind die folgenden Arbeitsschritte zwingend notwendig:

- Aufnahme der Gebäudedaten vor Ort (Nutzungsart, Abmessungen, Wärmetechnische Eigenschaften usw.) und Bestimmung des Jahresnutzenenergiebedarfs  $Q_{n,b}$
- Aufnahme der Anlagentechnischen Daten vor Ort. Hierzu können einzelne Elemente oder Messergebnisse aus den wiederkehrenden Inspektionen oder der Checkliste aus dem vereinfachten Verfahren in NA.8.2 als Hilfestellung dienen.
- Verwendung der standortbezogenen Wetterdaten für die Berechnung des Endenergiebedarfs
- Erfassung des Energieverbrauchs und Durchführung eines Verbrauchsabgleichs

Nach dem erfolgten Verbrauchsabgleich können Empfehlungen zur energetischen Verbesserung der Heizungsanlage durch eine qualifizierte Aussage zur Wirtschaftlichkeit untermauert werden.

#### NA.7.5 Inspektion mit weiteren Verfahren

Alternativ zu genannten Verfahren können auch andere, ausführlichere Inspektions- oder Analyseverfahren für die einmalige Inspektion angewendet werden. Diese müssen folgende Mindestanforderungen erfüllen:

- Bewertung der Energieeffizienz aller energetisch relevanten Komponenten einer Heizungs- und Trinkwassererwärmungsanlage
  - Wärmeerzeugung einschließlich zentraler Regelung
  - Wärmeverteilung thermisch und hydraulisch
  - Wärmeübergabe einschließlich Raumregelung
  - gegebenenfalls Wärmespeicherung
- Bewertung der Leistung des Wärmeerzeugers im Verhältnis zur Heizlast der zu versorgenden Anlage
- Bestimmung des Wirkungs- oder Nutzungsgrades des Wärmeerzeugers bei brennstoffgespeisten Systemen
- Inspektion der Anlage durch fachkundiges Personal
- Eindeutige und reproduzierbare Ergebnisse
- Erstellung eines Inspektionsprotokolls
- Ableitung von energetischen Sanierungsempfehlungen

Die Genauigkeit der Bewertung der einzelnen Komponenten muss dabei mindestens dem in NA.7.2 beschriebenen Sofortverfahren/Checklistenverfahren entsprechen. Wenn durch alternative Inspektions- oder Analyseverfahren nur Teile der Heizungsanlagen genauer als mit dem vereinfachten Verfahren bewertet werden können, so sind die übrigen Komponenten mit dem vereinfachten Verfahren zu bewerten.

Die energetische Bewertung hat in Übereinstimmung mit den anerkannten Regeln der Technik zu erfolgen. Die Eignung der Verfahren ist durch eine Prüfung bei einer unabhängigen sachverständigen Stelle nachzuweisen.

**NA.8 Tabellen der Inspektionsklassen**

**NA.8.1 Erläuterungen zu den Tabellen der Inspektionsklassen**

Die Angaben in den Zellen der Tabellen NA.9 bis NA.12 in diesem Abschnitt haben die in Tabelle NA.8 angegebene Bedeutung.

**Tabelle NA.8 —Beschreibung**

<b>Klasse</b>	<b>Beschreibung</b>
Optional	Der Inspektionsschritt ist nicht erforderlich, um der Inspektionsklasse zu entsprechen.
Erforderlich	Der Inspektionsschritt ist im Sinne dieser Norm erforderlich, um der Inspektionsklasse zu entsprechen.
Erforderlich (G/V)	Der Inspektionsschritt ist unabhängig von Anforderungen der Norm aufgrund aktueller öffentlich rechtlicher Vorschriften erforderlich.
Geeignet	Der Inspektionsschritt ist erforderlich, und das spezielle Verfahren ist geeignet, um der Inspektionsklasse zu entsprechen (es kann gegebenenfalls mehr als eine bevorzugte Möglichkeit geben, dies ist dann als Anmerkung zur Tabelle vermerkt).
NEIN	Der Inspektionsschritt ist erforderlich, aber das spezielle Verfahren reicht nicht aus, um der Inspektionsklasse zu entsprechen.
Exzellent	Der Inspektionsschritt ist erforderlich, und das spezielle Verfahren ist mehr, als gefordert wird, um der Inspektionsklasse zu entsprechen.
<p>ANMERKUNG 1 Die letzte Option „exzellent“ gibt an, dass der spezielle Inspektionsschritt oder das optionale Verfahren detaillierter ist als gefordert wird, um der Inspektionsklasse zu entsprechen.</p> <p>ANMERKUNG 2 Ein „ – “ bedeutet, dass dieser Inspektionsschritt in Verbindung mit anderen Merkmalen nicht sinnvoll oder nicht durchführbar ist.</p> <p>ANMERKUNG 3 Die vorgenommene Einstufung hinsichtlich der Erforderlichkeit bzw. der Notwendigkeit bezieht sich stets auf die vorliegende Norm und tangiert nicht die Verpflichtungen resultierend aus nationalen Gesetzen und Verordnungen. Bestehende Verpflichtungen öffentlich rechtlicher Art sind in den Tabellen durch den Zusatz „(G/V)“ zum Wort „Erforderlich“ gekennzeichnet, um klarzustellen, dass unabhängig von den Anforderungen der Norm diese Tätigkeiten aufgrund von Gesetzen, Verordnungen oder anderen ordnungsrechtlichen Vorschriften in der Bundesrepublik Deutschland gefordert werden.</p>	

**NA.8.2 Wärmeerzeugerinspektion**

Die Standard-Inspektionsklassen für Wärmeerzeuger beruhen auf:

- der Brennstoffart;
- der Nennwärmeleistung des Heizkessels.

Tabelle NA.9 — Informationen zur Kopfdatenaufnahme (zur Anwendung in Abschnitt NA.6)

Brennstoffart	Flüssig oder Gasförmig	Fest
Name des Eigentümers, Betreibers oder Verwalters	Erforderlich (G/V)	Erforderlich (G/V)
Anschrift	Erforderlich (G/V)	Erforderlich (G/V)
Brennstoff	Erforderlich (G/V)	Erforderlich (G/V)
Typologie der Brennstoffzufuhr	Optional	Erforderlich (G/V)
Verwendungszweck des Wärmeerzeugers (Heizung/Trinkwarmwasser/beides)	Erforderlich (G/V)	Erforderlich (G/V)
Hersteller des Wärmeerzeugers	Erforderlich (G/V)	Erforderlich (G/V)
Modell des Wärmeerzeugers	Erforderlich (G/V)	Erforderlich (G/V)
Seriennummer des Wärmeerzeugers	Optional	Optional
Herstellungsdatum oder Baujahr des Wärmeerzeugers	Erforderlich (G/V)	Erforderlich (G/V)
Maximalleistung (Nennwärmeleistung)	Erforderlich (G/V)	Erforderlich (G/V)
Minimalleistung	Erforderlich	Erforderlich
Wärmeerzeugerklassifikation	Erforderlich (G/V)	Erforderlich (G/V)
Brennwert/Nichtbrennwert	Erforderlich (G/V)	Erforderlich (G/V)
Kontrolle der CE-Kennzeichnung gegebenenfalls der Energieeffizienzklassen (soweit relevant)	Erforderlich (G/V)	Erforderlich (G/V)
Brennerhersteller	Erforderlich (G/V)	Erforderlich (G/V)
Brennermodell	Erforderlich (G/V)	Erforderlich (G/V)
Art der Leistungsmodulation	Erforderlich (G/V)	Erforderlich (G/V)

**Tabelle NA.10 — Für die wiederkehrende Wärmeerzeugerinspektion geforderte Verfahren und Methoden (zur Anwendung in Abschnitt NA.6)**

Brennstoff			Gasförmig	Flüssig	Fest
Leistung			> 4 kW	> 4 kW	> 8 kW
Abgastemperatur	Messung nach	NA.6.2.1 u. NA.6.3.1	Erforderlich (G/V)	Erforderlich (G/V)	Erforderlich (G/V)
Verbrennungslufttemperatur	Messung nach	NA.6.2.1 u. NA.6.3.1	Erforderlich (G/V)	Erforderlich (G/V)	Erforderlich (G/V)
Sauerstoffkonzentration	Messung nach	NA.6.2.1 u. NA.6.3.1	Erforderlich (G/V)	Erforderlich (G/V)	Erforderlich (G/V)
Differenzdruck	Messung nach	NA.6.2	Erforderlich (G/V)	Erforderlich (G/V)	Erforderlich (G/V)
Rußzahlbestimmung	Messung nach	NA.6.3.3	Optional	Erforderlich (G/V)	—
Kontrolle auf Ölderivate im Abgas	Messung/ Sichtprüfung nach		—	Erforderlich (G/V)	—
Bestimmung der CO-Emission	Messung nach	NA.6.2.1 u. NA.6.3.2	Erforderlich (G/V)	Erforderlich (G/V)	Erforderlich (G/V)
Bestimmung der Staub-Emission	Messung nach	NA.6.3.4	—	—	Erforderlich (G/V)
Ermittlung des Abgasverlustes	Berechnung nach	NA.6.2.1 u. NA.6.3.1	Erforderlich (G/V)	Erforderlich (G/V)	Erforderlich (G/V)
Brennstoffleckagen	Sichtprüfung	NA.6.2.1	—	Erforderlich	Erforderlich
Beschädigung des Kessels	Sichtprüfung nach	NA.6.2.1	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Offensichtliche Verschmutzungen	Sichtprüfung nach	NA.6.2.1	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich

### NA.8.3 Einmalige Inspektion der Heizungsanlage

**Tabelle NA.11 — Für die einmalige Inspektion geeignete Verfahren und Methoden (zur Anwendung in Abschnitt NA.7)**

Verfahren	Eignungsklasse
Checklistenverfahren	Geeignet
Analyseverfahren	Exzellent
Energetische Bewertung des Gebäudes	Exzellent



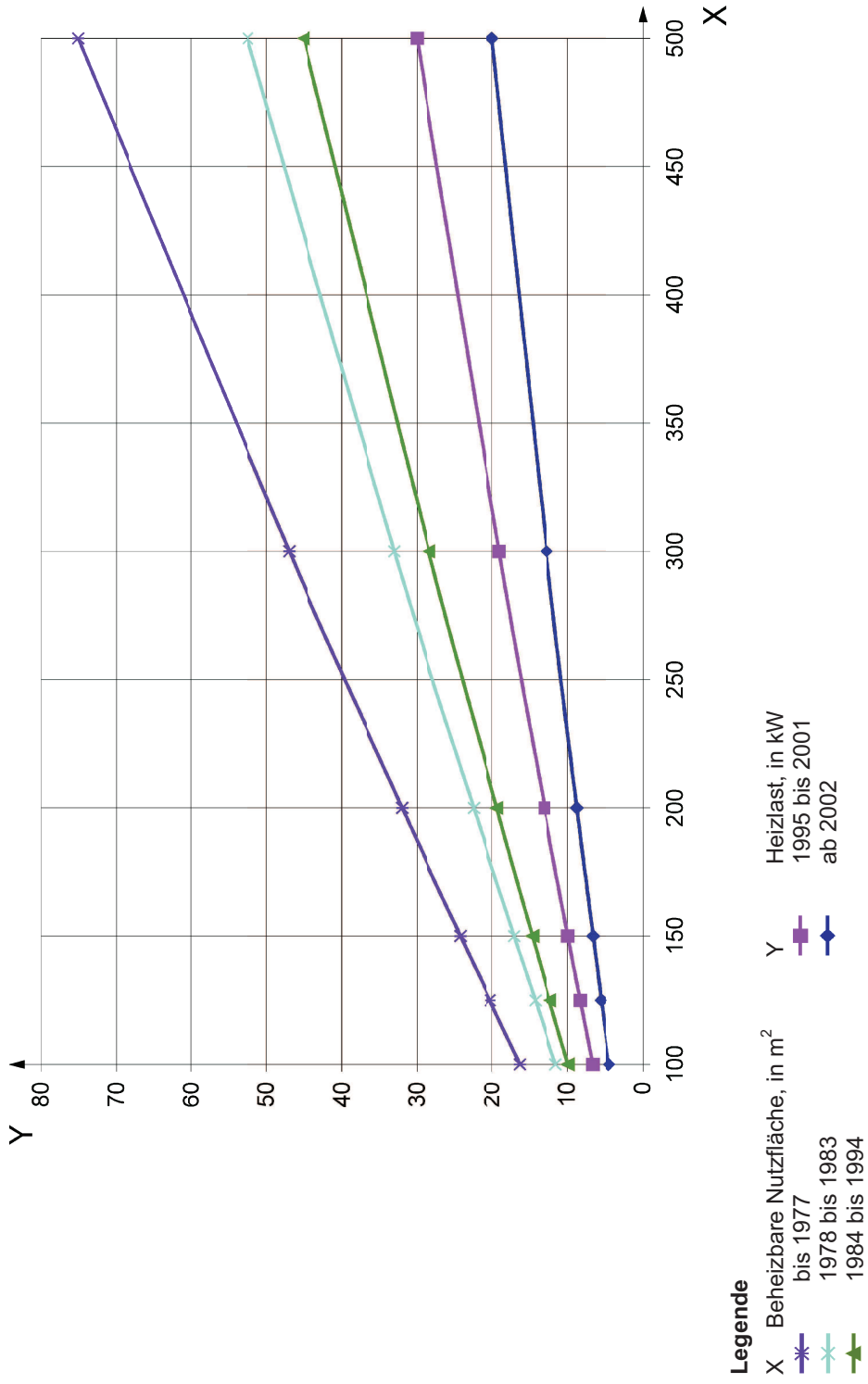
**Tabelle NA.12 — Informationen zur Ermittlung von Betreiber und Heizungsanlagen nach dem vereinfachten Verfahren (Sofortverfahren/Checklistenverfahren) (zur Anwendung in NA.7.2)**

Angaben		Siehe
Name des Eigentümers/Verwalters	Erforderlich	NA.7.2.2
Anschrift	Erforderlich	NA.7.2.2
Art des Gebäudes	Erforderlich	NA.7.2.2
Baujahr des Gebäudes	Erforderlich	NA.7.2.2
Wärmeschutzstandard (Baualtersklasse)	Erforderlich	NA.7.2.2
Beheizte Nutzfläche oder Volumen	Erforderlich	NA.7.2.2
Gebäudekategorie und Nutzung	Erforderlich	NA.7.2.2
Hersteller des Wärmeerzeugers	Erforderlich	NA.7.2.2
Typ des Wärmeerzeugers	Erforderlich	NA.7.2.2
Errichtungsjahr des Wärmeerzeugers	Erforderlich	NA.7.2.2
Brennstoff	Erforderlich	NA.7.2.2
Nennwärmeleistung	Erforderlich	NA.7.2.2
Feuerstättenart	Erforderlich	NA.7.2.2
Betriebsweise	Erforderlich	NA.7.2.2
Trinkwarmwasserbereitung in Kombination	Erforderlich	NA.7.2.2
Abgasverlust nach 1. BImSchV	Erforderlich	NA.7.2.3.1.2
Oberflächenverluste des Wärmeerzeugers	Erforderlich	NA.7.2.3.1.4
Ventilationsverluste	Erforderlich	NA.7.2.3.1.3
Brennwertnutzung ja/nein	Erforderlich	NA.7.2.3.1.5
Kessel überdimensioniert ja/nein	Erforderlich	NA.7.2.3.1.6
Regelung	Erforderlich	NA.7.2.3.2
Hydraulischer Abgleich	Erforderlich	NA.7.2.3.3.1
Pumpe (Einstellung/Regelung)	Erforderlich	NA.7.2.3.3.2
Rohrleitungsdämmung	Erforderlich	NA.7.2.3.3.3
Wärmeübergabe	Erforderlich	NA.7.2.3.4

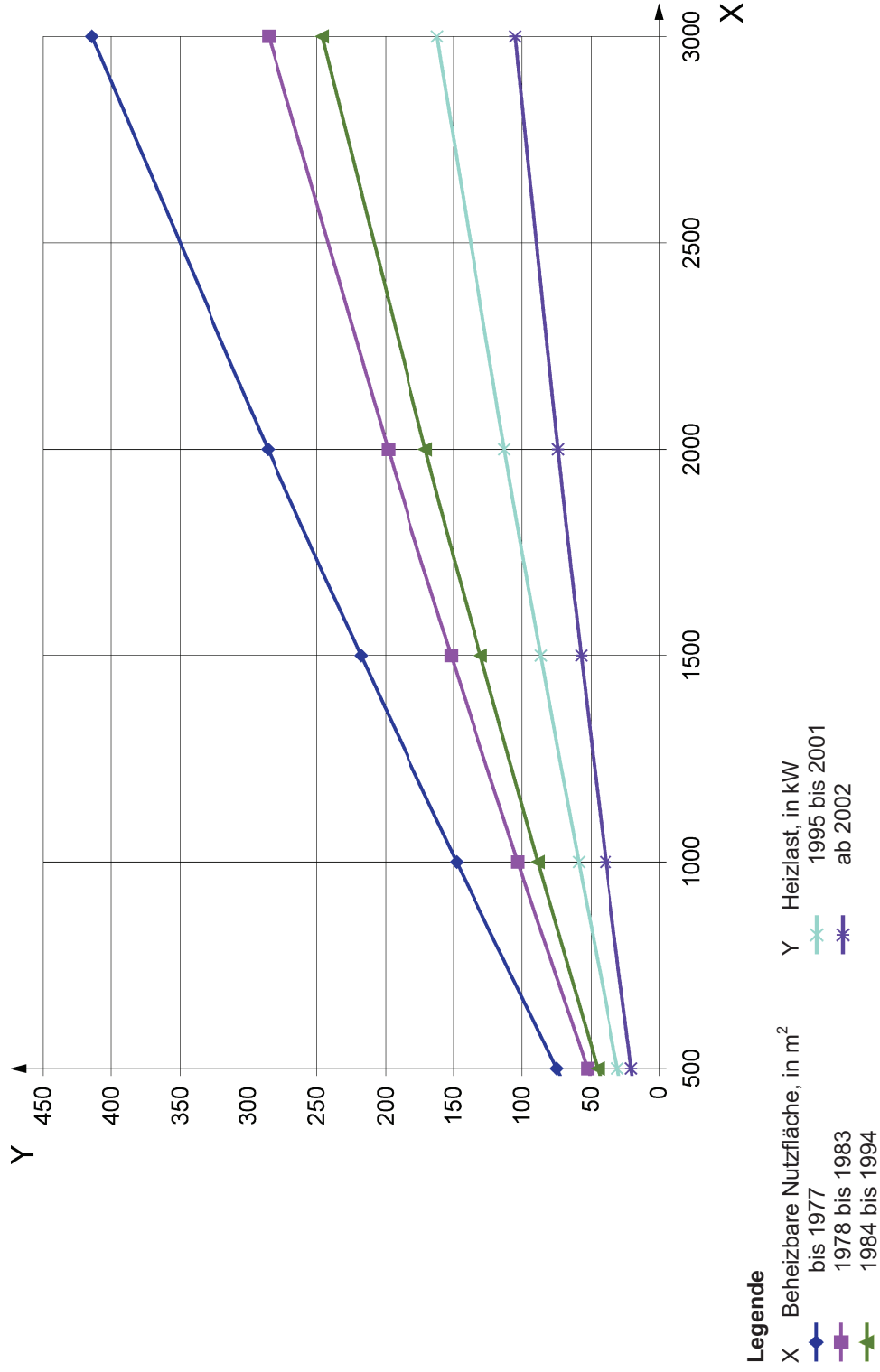
**Anhang NB**  
(informativ)

**Ergänzende Graphiken**

**NB.1 Graphiken zur Abschätzung der Heizlast**

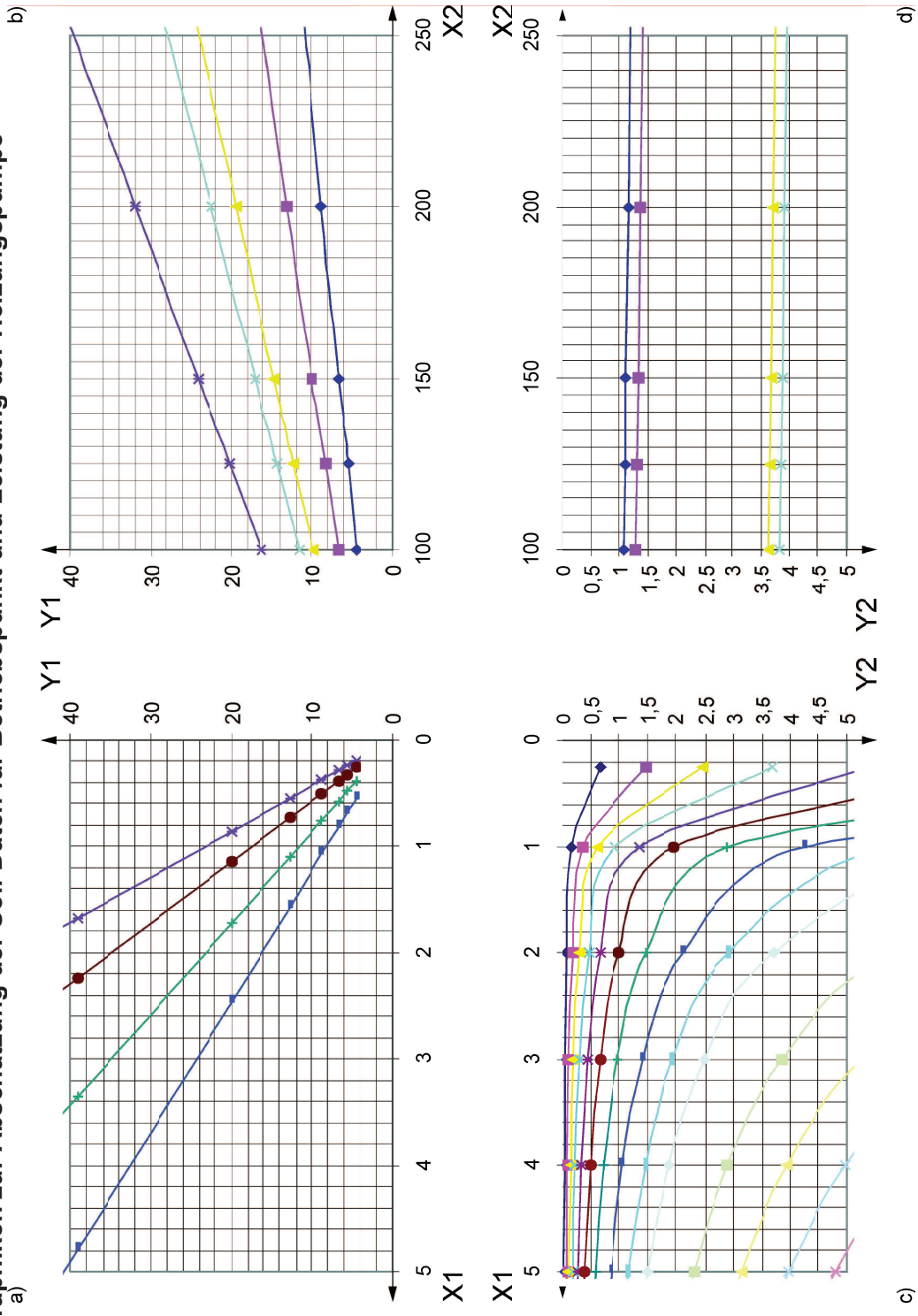


**Bild NB.1 — Abschätzung der Heizlast in Abhängigkeit von beheizter Fläche und Wärmeschutzstandard (Bauzeitklasse) des Gebäudes – 100 m² bis 500 m²**



**Bild NB.2 — Abschätzung der Heizlast in Abhängigkeit von beheizbarer Nutzfläche und Wärmeschutzstandard (Baualtersklasse) des Gebäudes – 500 m<sup>2</sup> bis 3 000 m<sup>2</sup>**

NB.2 Graphiken zur Abschätzung der Soll-Daten für Betriebspunkt und Leistung der Heizungspumpe



**Legende**

X1 Volumenstrom, in m<sup>3</sup>/h  
 X2 Beheizbare Nutzfläche, in m<sup>2</sup>

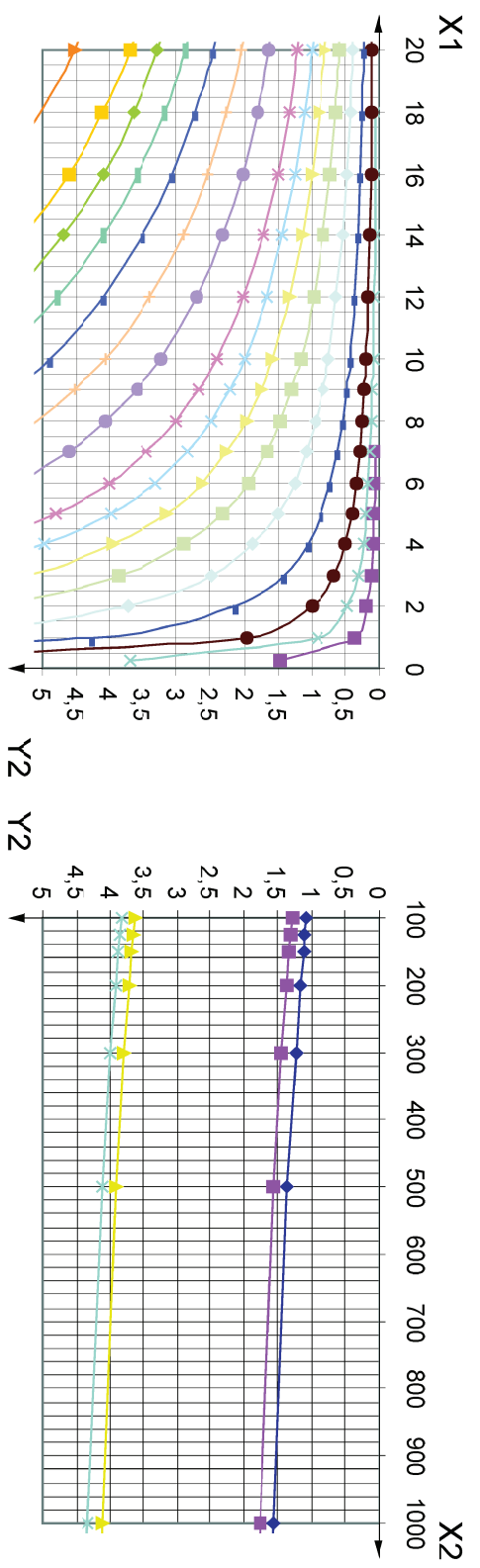
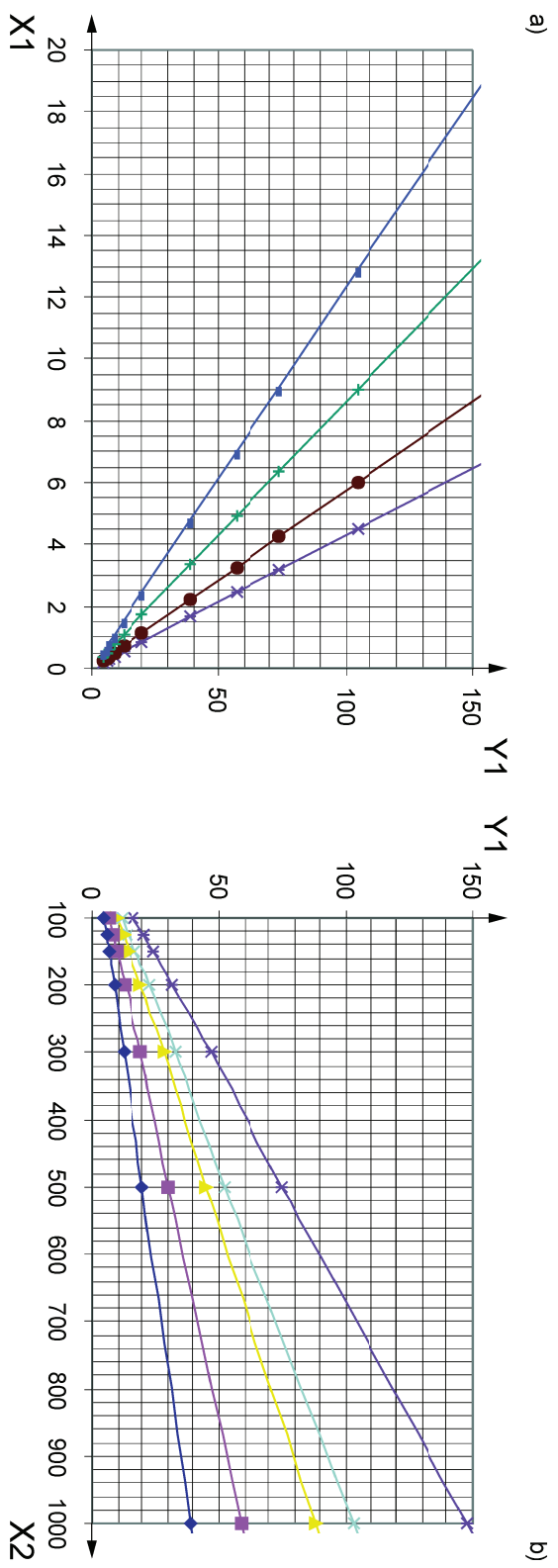
**zu a)**  
 \* HK-Spreizung 20 K  
 • HK-Spreizung 15 K  
 + HK-Spreizung 10 K  
 — Fußbodenheizung

**zu c)**  
 10 P<sub>ei</sub> in W  
 20 P<sub>ei</sub> in W  
 30 P<sub>ei</sub> in W  
 40 P<sub>ei</sub> in W  
 50 P<sub>ei</sub> in W  
 60 P<sub>ei</sub> in W  
 70 P<sub>ei</sub> in W  
 80 P<sub>ei</sub> in W  
 90 P<sub>ei</sub> in W  
 100 P<sub>ei</sub> in W  
 125 P<sub>ei</sub> in W  
 150 P<sub>ei</sub> in W  
 175 P<sub>ei</sub> in W  
 200 P<sub>ei</sub> in W

Y1 Heizlast, in kW  
 Y2 Förderhöhe, in m  
**zu b)**  
 \* bis 1977  
 + 1978 bis 1983  
 ▲ 1984 bis 1994  
 ■ 1995 bis 2001  
 ◆ ab 2002

**zu d)**  
 ◆ Heizkörper  
 ■ einschließlich Strangregulierventile  
 ▲ Fußbodenheizung  
 + einschließlich Strangregulierventile

**Bild NB.3 — Graphisches Verfahren zur überschlägigen Bewertung der Pumpenauslegung – Beheizbare Nutzfläche 100 m<sup>2</sup> bis 250 m<sup>2</sup>**



c) d)

**DIN EN 15378:2008-07**











**Legende**

- X1 Volumenstrom, in m<sup>3</sup>/h
- X2 Beheizbare Nutzfläche, in m<sup>2</sup>





**zu a)**

-  HK-Spreizung 20 K
-  HK-Spreizung 15 K
-  HK-Spreizung 10 K
-  Fußbodenheizung

**zu c)**

-  20 P<sub>el</sub> in W
-  40 P<sub>el</sub> in W
-  60 P<sub>el</sub> in W
-  80 P<sub>el</sub> in W
-  100 P<sub>el</sub> in W
-  125 P<sub>el</sub> in W
-  150 P<sub>el</sub> in W
-  175 P<sub>el</sub> in W
-  200 P<sub>el</sub> in W
-  250 P<sub>el</sub> in W






**zu d)**

-  Heizkörper
-  einschließlich Strangregulierventile
-  Fußbodenheizung
-  einschließlich Strangregulierventile

Y1 Heizlast, in kW

Y2 Förderhöhe, in m

**zu b)**

-  bis 1977
-  1978 bis 1983
-  1984 bis 1994
-  1995 bis 2001
-  ab 2002

**Bild NB.4 — Graphisches Verfahren zur überschlägigen Bewertung der Pumpenauslegung – Beheizbare Nutzfläche 100 m<sup>2</sup> bis 1 000 m<sup>2</sup>**



## Nationaler Anhang NC (informativ)

### Literaturhinweise

DIN EN 304:2004-01, *Heizkessel — Prüfregelein für Heizkessel mit Ölzerstäubungsbrennern; Deutsche Fassung EN 304:1992 + A1:1998 + A2:2003*

PAS 1027, *Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen im Bestand; Ergänzung zur DIN 4701-12 Blatt 1*

DIN V 4701-10, *Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen — Teil 10: Heizung, Trinkwassererwärmung, Lüftung*

DIN V 4701-12, *Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen im Bestand — Teil 12: Wärmeerzeuger und Trinkwassererwärmung*

DIN V 18599 (alle Teile), *Energetische Bewertung von Gebäuden — Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung*

*Gesetz über das Schornsteinfegerwesen (Schornsteinfegergesetz – SchfG) vom 10. Aug. 1998 (BGBl. I Nr. 51), unter Berücksichtigung der Änderungen vom 15. Sept. 2000 (BGBl. I Nr. 43), vom 10. Nov. 2001 (BGBl. I Nr. 58), vom 20. Dez. 2001 (BGBl. I Nr. 74), vom 27. Apr. 2002 (BGBl. I Nr. 28) und vom 25. Nov. 2003 (BGBl. I Nr. 56)*

*Richtlinie 2002/91/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2002 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden<sup>5)</sup>*

*Erste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Kleinfeuerungsanlagen – 1. BImSchV) vom 14. März 1997, zuletzt geändert am 14. August 2003*

---

<sup>5)</sup> Nachgewiesen in der Datenbank der DINSoftware GmbH, zu beziehen bei Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin

– Leerseite –

ICS 91.140.10

Deutsche Fassung

## Heizungssysteme in Gebäuden — Inspektion von Kesseln und Heizungssystemen

Heating systems in buildings —  
Inspection of boilers and heating systems

Systèmes de chauffage dans les bâtiments —  
Inspection des chaudières et des systèmes de chauffage

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 28. Juli 2007 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG  
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION  
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

## Inhalt

Seite

Vorwort .....	5
Einleitung.....	6
1 Anwendungsbereich .....	8
2 Normative Verweisungen.....	8
3 Begriffe, Symbole und Einheiten .....	8
3.1 Begriffe .....	8
3.2 Symbole und Einheiten .....	10
4 Kurzbeschreibung des Verfahrens .....	12
4.1 In regelmäßigen Abständen durchzuführende Wärmeerzeugerinspektionen .....	12
4.2 Einmalige Inspektion der Heizungsanlagen .....	13
4.3 Inspektionsklassen.....	13
4.4 Ratschläge.....	14
4.5 Inspektionsbericht.....	14
5 Inspektionsverfahren Wärmeerzeuger .....	15
5.1 Ermittlung der Wärmeerzeuger-Inspektionsklasse.....	15
5.2 Ermittlung des Wärmeerzeugers.....	15
5.3 Sammeln der Dokumente.....	15
5.4 Visuelle Wärmeerzeugerinspektion .....	15
5.5 Wartungszustand des Wärmeerzeugers .....	15
5.6 Funktionsüberprüfung des Wärmeerzeugers .....	16
5.7 Regelung, Messwertgeber und Anzeigen des Wärmeerzeugers .....	16
5.8 Zählerstände.....	16
5.9 Bewertung der Wärmeerzeugerleistung.....	17
5.10 Wärmeerzeuger-Inspektionsbericht sowie Ratschläge .....	17
5.10.1 Inspektionsbericht.....	17
5.10.2 Ratschläge zur Wärmeerzeugerleistung .....	17
6 Inspektionsverfahren Heizungsanlagen.....	18
6.1 Ermittlung der Heizungsanlagen-Inspektionsklasse .....	18
6.2 Vorbereitung der Heizungsanlageninspektion .....	18
6.3 Ermittlung der Heizungsanlage.....	19
6.4 Funktionsüberprüfung der Heizungsanlage .....	19
6.5 Wartungszustand der Heizungsanlage .....	19
6.6 Regelung, Messwertgeber und Anzeigen der Heizungsanlage .....	20
6.7 Endenergieverbrauch.....	20
6.7.1 Messung .....	20
6.7.2 Bezugswerte.....	20
6.7.3 Kriterien für Ratschläge hinsichtlich des Endenergieverbrauchs .....	20
6.8 Anlagenteil Raumheizflächen.....	20
6.9 Anlagenteil Regelung der Wärmeübergabe der Raumheizung.....	21
6.10 Anlagenteil Verteilung der Raumheizung .....	21
6.11 Anlagenteil Erzeugung.....	22
6.11.1 Ermittlung Anlagenteile Erzeugung.....	22
6.11.2 Inspektion von Wärmeerzeugern .....	22
6.11.3 Anlagenteil Speicherung der Heizungsanlage .....	23
6.11.4 Wärmeübertrager für Heizungsanlagen .....	23
6.11.5 Sonstige Anlagenteile Erzeugung.....	23
6.11.6 Inspektion der Steuerungen von Erzeugungsanlagenteilen.....	23
6.12 Größe des Anlagenteils Erzeugung.....	23
6.12.1 Allgemeines.....	23
6.12.2 Ratschläge.....	23
6.13 Wirkungsgrad des Anlagenteils Raumheizung .....	24
6.14 Trinkwarmwasseranlagen.....	24

6.15	Inspektionsbericht und Ratschläge für Raumheizungs- und Trinkwarmwasseranlagen .....	24
6.15.1	Heizungsanlagen-Inspektionsbericht.....	24
6.15.2	Ratschläge zu Heizungsanlagen.....	25
<b>Anhang A (informativ) Tabellen der Default-Inspektionsklassen .....</b>		<b>26</b>
A.1	Legende für die Tabellen der Default-Inspektionsklassen.....	26
A.2	Wärmeerzeugerinspektion .....	26
A.3	Inspektion der Heizungsanlage .....	28
A.4	Obligatorische Verweisungen beim Anwenden dieses Anhangs .....	29
<b>Anhang B (informativ) Beispiele für nationale Inspektionsklassen-Tabellen.....</b>		<b>36</b>
B.1	Definition der Klassen.....	36
B.2	Wärmeerzeugerinspektion .....	36
<b>Anhang C (informativ) Abgasanalyse und Prüfung der Wärmeerzeugereinstellung .....</b>		<b>38</b>
C.1	Messverfahren .....	38
C.1.1	Allgemeines Verfahren.....	38
C.1.2	Verbrennungs-Wirkungsgrad.....	38
C.1.3	Rückgewinnung der latenten Kondensationswärme.....	39
C.1.4	Bacharach-Test.....	42
C.2	Wartungsdaten .....	42
C.3	Bezugswerte für die Abgasanalyse .....	42
C.4	Ratschläge für Grundeinstellungen des Wärmeerzeugers .....	43
C.5	Obligatorische Verweisungen für die Anwendung dieses Anhangs .....	43
<b>Anhang D (informativ) Muster für einen Wärmeerzeuger-Inspektionsbericht.....</b>		<b>44</b>
<b>Anhang E (informativ) Liste möglicher Verbesserungsmaßnahmen .....</b>		<b>46</b>
E.1	Einleitung .....	46
E.2	Wärmeerzeuger.....	46
E.3	Wärmeerzeugung der Heizungsanlage .....	46
E.4	Verteilungsanlage der Raumheizung .....	47
E.5	Anlage Wärmeübergabe der Raumheizung .....	47
E.6	Regelung der Heizungsanlage .....	48
E.7	Trinkwarmwasser .....	48
E.8	Weitere.....	49
<b>Anhang F (informativ) Bewertung des Endenergieverbrauchs von Raumheizungs- und Trinkwarmwasseranlagen.....</b>		<b>50</b>
F.1	Allgemeines .....	50
F.2	Methodiken der Messung Endenergien .....	50
F.2.1	Brennstoff mit Zähler .....	50
F.2.2	Brennstoff mit Tank.....	51
F.2.3	Brennstoff mit Betriebsstundenzähler .....	51
F.2.4	Messung der elektrischen Energie .....	52
F.3	Messperiode.....	52
F.3.1	Allgemeines .....	52
F.3.2	Extrapolationskriterien .....	53
F.4	Unterschiedliche Nutzung .....	53
F.5	Klimadaten und Trinkwarmwasserbereitung .....	54
F.6	Bezugswerte .....	54
F.7	Kriterien für Ratschläge zum Endenergieverbrauch .....	55
F.8	Obligatorische Verweisungen bei der Anwendung dieses Anhangs .....	56
<b>Anhang G (informativ) Temperaturschichtung in Räumen mit hohen Zimmerdecken.....</b>		<b>57</b>
<b>Anhang H (informativ) Anlagenteil Regelung der Wärmeübergabe der Raumheizung .....</b>		<b>58</b>
H.1	Ermittlung der Regelung der Wärmeübergabe.....	58
H.2	Überprüfung der Innentemperatur.....	58
H.3	Ratschläge .....	59

<b>Anhang I (informativ) Anlagenteil Verteilung der Raumheizung</b> .....	<b>60</b>
I.1 <b>Volumenstrom</b> .....	60
I.2 <b>Typen und Einstellung der Umwälzpumpen</b> .....	60
I.3 <b>Typologie der Verteilungskreisläufe</b> .....	60
I.4 <b>Kompatibilität der Verteilungskreisläufe mit dem Wärmeerzeugertyp</b> .....	60
I.5 <b>Dämmung</b> .....	60
<b>Anhang J (informativ) Trinkwarmwasseranlage</b> .....	<b>61</b>
J.1 <b>Zirkulationsverluste</b> .....	61
<b>Anhang K (informativ) Muster für einen Heizungsanlagen-Inspektionsbericht</b> .....	<b>62</b>
<b>Anhang L (informativ) Überprüfung der Wärmeerzeugereinstellungen</b> .....	<b>68</b>
<b>Anhang M (informativ) Nennwärmebelastung des Wärmeerzeugers</b> .....	<b>69</b>
M.1 <b>Messmethodik</b> .....	69
M.1.1 <b>Gasförmige Brennstoffe mit Zähler</b> .....	69
M.1.2 <b>Gasförmige Brennstoffe ohne verfügbaren Zähler</b> .....	70
M.1.3 <b>Flüssige Brennstoffe mit verfügbarem Zähler</b> .....	70
M.1.4 <b>Flüssige Brennstoffe ohne verfügbaren Zähler</b> .....	71
M.1.5 <b>Bestimmung der Masse des Brennstoffs</b> .....	71
M.2 <b>Wartungsdaten</b> .....	71
M.3 <b>Kriterien für Ratschläge zur Nennwärmebelastung</b> .....	72
M.4 <b>Obligatorische Verweisungen bei der Anwendung dieses Anhangs</b> .....	72
<b>Anhang N (informativ) Wärmeerzeuger-Jahreswirkungsgrad</b> .....	<b>73</b>
N.1 <b>Methoden für Messung und Schätzung</b> .....	73
N.1.1 <b>Bezugs-Datenbasis</b> .....	73
N.1.2 <b>Default-Tabellen</b> .....	73
N.1.3 <b>Wärmeerzeuger-Ausführungsdaten</b> .....	73
N.1.4 <b>Methode des Wärmeerzeugerzyklus</b> .....	74
N.1.5 <b>Methode zur Bestimmung der Gesamtverluste durch Betriebsbereitschaft</b> .....	74
N.2 <b>Bezugswerte</b> .....	75
N.3 <b>Ratschläge</b> .....	75
N.4 <b>Bestimmung des <math>\beta_{\text{cmb}}</math> (der Durchschnittslast) des Wärmeerzeugers</b> .....	75
N.4.1 <b>Einleitung</b> .....	75
N.4.2 <b>Methode Brennstoffverbrauch</b> .....	75
N.4.3 <b>Methode Betriebsstundenzähler</b> .....	76
N.5 <b>Schätzung der Verlustfaktoren</b> .....	76
N.5.1 <b>Verlust durch die Ummantelung (Strahlungsverluste)</b> .....	76
N.5.2 <b>Verluste durch die Abgasanlage bei abgeschaltetem Brenner</b> .....	78
N.5.3 <b>Gesamtbetriebsbereitschaftsverluste</b> .....	78
N.6 <b>Obligatorische Verweisungen bei der Anwendung dieses Anhangs</b> .....	80
<b>Anhang O (informativ) Bemessung des Wärmeerzeugers oder Anlagenteils Erzeugung</b> .....	<b>81</b>
O.1 <b>Methoden</b> .....	81
O.1.1 <b>Heizlastberechnung</b> .....	81
O.1.2 <b>Vorhandene Daten zur Heizlastberechnung</b> .....	81
O.1.3 <b>Methode Energiepass</b> .....	81
O.1.4 <b>Brennstoffverbrauch</b> .....	82
O.1.5 <b>Installierte Heizflächen</b> .....	82
O.2 <b>Bezugswert</b> .....	82
O.3 <b>Obligatorische Verweisungen bei der Anwendung dieses Anhangs</b> .....	83
<b>Anhang P (informativ) Beispiele für nationale Daten</b> .....	<b>84</b>
<b>Literaturhinweise</b> .....	<b>87</b>

## Vorwort

Dieses Dokument (EN 15378:2007) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 228 „Heizungsanlagen in Gebäuden“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DS gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis März 2008, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis März 2008 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat (M/343) erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EG-Richtlinie 2002/91/EG zur Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (EPBD). Diese Norm ist Teil einer Reihe von Normen, die auf die Harmonisierung der Verfahrensweisen zur Berechnung der Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden abzielt. Ein Überblick über die vollständige Reihe dieser Normen wird im prCEN/TR 15615 gegeben.

Bei den vom CEN/TC 228 abgedeckten Themen handelt es sich um folgende:

- Auslegung von Heizungsanlagen (Warmwasserheizungen, elektrisch usw.);
- Einbau von Heizungsanlagen;
- Inbetriebnahme von Heizungsanlagen;
- Anleitungen für Betrieb, Wartung und Bedienung von Heizungsanlagen;
- Verfahren zur Berechnung der Norm-Wärmeverluste und -Wärmelasten;
- Verfahren zur Berechnung der Energieeffizienz von Heizungsanlagen.

Heizungsanlagen umfassen auch den Einfluss angrenzender Anlagen, wie z. B. Wassererwärmungsanlagen.

Bei all diesen Normen handelt es sich um Systemnormen, d. h., sie beruhen auf Anforderungen an die gesamte Anlage und behandeln nicht die Anforderungen an die in der Anlage enthaltenen Produkte.

Wo dies möglich ist, wird auf weitere Europäische oder Internationale Normen verwiesen, u. a. Produktnormen. Jedoch stellt die Anwendung von Produkten, die den einschlägigen Produktnormen entsprechen, keine Garantie für die Übereinstimmung mit den Anforderungen der Anlagen dar.

Die Anforderungen werden hauptsächlich in Form von funktionalen Anforderungen angegeben, d. h. als Anforderungen, die die Funktion der Anlage betreffen, und nicht als solche, die Form, Werkstoffe, Maße o. Ä. festlegen.

In den Leitlinien werden Möglichkeiten beschrieben, die Anforderungen zu erfüllen; jedoch dürfen auch andere Möglichkeiten genutzt werden, sofern nachgewiesen werden kann, dass die funktionalen Anforderungen erfüllt werden.

Aufgrund der Unterschiede in Klima, Traditionen und nationalen Bestimmungen variieren die Heizungsanlagen in den verschiedenen Mitgliedsländern. In einigen Fällen sind die Anforderungen in Form von Klassen angegeben, damit nationale oder individuelle Erfordernisse berücksichtigt werden können.

In Fällen, in denen die Normen nationalen Bestimmungen entgegenstehen, sollten die Letzteren befolgt werden.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

## **Einleitung**

Diese Europäische Norm legt Verfahren und optionale Messverfahren fest, die bei der Inspektion und der Beurteilung der Energieeffizienz von Wärmeerzeugern und Heizungsanlagen anzuwenden sind, um den Benutzern Hinweise zum Austausch von Wärmeerzeugern, zu anderen Modifikationen an der Heizungsanlage sowie zu alternativen Lösungen zur Verfügung zu stellen, wie sie im Artikel 8 der Richtlinie 2002/91/EG gefordert werden.

Diese Europäische Norm enthält entweder im normativen Text oder in den informativen Anhängen:

- Inspektionsverfahren;
- Messverfahren;
- Berechnungsformeln;
- Muster für Berichte;
- Kriterien für Ratschläge.

Die in dieser Europäischen Norm festgelegten Verfahren und Methoden sind nicht dazu vorgesehen, ein umfassendes Energieaudit der Heizungsanlage zu ersetzen. Sie sollen vielmehr:

- die Ermittlung von Bereichen unterstützen, in denen Verbesserungen möglich sind;
- Kriterien festlegen, um verlässliche Hinweise für mögliche Verbesserungen der Energieeffizienz von Wärmeerzeugern und Heizungsanlagen durch Austausch von Komponenten oder andere Maßnahmen zu erhalten.

Ein Austausch von Geräten oder eine Änderung der Heizungsanlage unter Befolgung solcher Hinweise sollte in Übereinstimmung mit den geeigneten Methoden geplant werden. Dies kann die Einbeziehung weiterer Informationen und weitere Untersuchungen erfordern, um zu einer detaillierten Planung sowie zu einer abschließenden Beurteilung der wirtschaftlichen Aspekte zu gelangen.

Die Abschnitte 5 und 6 beschreiben getrennt die Grundinspektionsverfahren in Bezug auf:

- die in regelmäßigen Abständen durchzuführende Inspektionen des Wärmeerzeugers;
- die einmalige Inspektion der gesamten Heizungsanlage.

Diese Europäische Norm führt Inspektionsklassen ein, mit denen unterschiedliche Genauigkeitsstufen von Inspektionen und detaillierte Inspektionsanforderungen bestimmt werden können, denn:

- identische Inspektionsverfahren und Grade der Detailliertheit können vernünftigerweise nicht für jede Art und/oder jede Größe von Wärmeerzeugern/Heizungsanlagen gefordert werden;
- es gibt derzeit signifikante Unterschiede in den Mitgliedstaaten hinsichtlich:
  - der Typologien der Heizungsanlagen;
  - gesetzlich vorgeschriebener und/oder normativer Anforderungen;
  - der Wartungs- und Inspektionspraxis.

Alternative und/oder optionale Teilinspektionsverfahren sowie Messverfahren für Wärmeerzeuger und sonstige Anlagenteile der Heizungsanlage werden in den entsprechenden Anhängen beschrieben.



Einfügungen/Auslassungen/Alternativen von individuellen Inspektionsschritten sowie die Abgrenzungen zwischen den Klassen werden durch Tabellen festgelegt, die in nationalen Anhängen bereitgestellt werden. Für den Fall, dass keine speziellen nationalen Anhänge vorhanden sind, sind im Anhang A Default-Tabellen und Inspektionsklassen angegeben. Tabellen in den nationalen Anhängen können sowohl auf Methoden in den Anhängen der vorliegenden Europäischen Norm oder auf geeignete bestehende nationale Normen verweisen.

Diese Europäische Norm wurde erarbeitet, um die nach der Richtlinie des Rates 2002/91/EG — d. h. *„Regelmäßige Inspektion von mit nicht erneuerbaren gasförmigen, flüssigen oder festen Brennstoffen befeuerten Heizkesseln“* und *„Einmalige Inspektion von Heizungsanlagen mit Kesseln, die älter als 15 Jahre sind“* — geforderten Inspektionen zu unterstützen. Dies schließt jedoch die Möglichkeit, diese Europäische Norm auf andere Arten von Wärmeerzeugungseinheiten (z. B. Warmluftheizer, Wärmepumpen, thermische Solaranlagen, Kraft-Wärme-Kopplung [KWK]) und auf Trinkwarmwasseranlagen anzuwenden, nicht aus, falls in den nationalen Anhängen zusätzliche geeignete Klassen festgelegt sind.

## **1 Anwendungsbereich**

Diese Europäische Norm legt Inspektionsverfahren und optionale Messverfahren für die Beurteilung der Energieeffizienz von vorhandenen Wärmeerzeugern und Heizungsanlagen fest.

Wärmeerzeugertypen, die von dieser Europäischen Norm erfasst werden, sind:

- Wärmeerzeuger für Heizung, Trinkwarmwasser oder beides;
- Wärmeerzeuger für gasförmige, flüssige oder feste Brennstoffe.

Komponenten von Heizungsanlagen, die von dieser Europäischen Norm erfasst werden, sind:

- Wärmeerzeuger, einschließlich der Regelung;
- sonstige Wärmeerzeugungseinrichtungen;
- Trinkwarmwasserbereitungsanlagen;
- Wärmeverteilnetz, einschließlich der verbundenen Komponenten und Regelungen;
- Heizflächen, einschließlich der Komponenten und Regelungen;
- Raumheizregelung;
- Speicherung und zugehörige Komponenten;
- Trinkwarmwasser-Regelungsanlagen.

Diese Norm umfasst Themen, die sich auf Energieeinsparung und auf Umweltschutzaspekte beziehen.

## **2 Normative Verweisungen**

Nicht anzuwenden.

## **3 Begriffe, Symbole und Einheiten**

### **3.1 Begriffe**

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

#### **3.1.1**

##### **Raumheizung**

Prozess der Wärmezufuhr für das thermische Wohlbefinden

#### **3.1.2**

##### **Trinkwarmwassererwärmung**

Prozess der Wärmezufuhr zur Erwärmung des kalten Wassers auf die vorgesehene Abgabetemperatur

#### **3.1.3**

##### **spezifischer Brennwert**

Größe der von einer Brennstoffeinheit abgegebenen Wärme, wenn diese bei einem konstanten Druck von 101 320 Pa vollständig mit Sauerstoff verbrannt wird und die Verbrennungsprodukte wieder auf Umgebungstemperatur gebracht werden

ANMERKUNG 1 Diese Größe enthält die latente Kondensationswärme des gesamten im Brennstoff enthaltenen Wasserdampfs und des durch die Verbrennung des im Brennstoff enthaltenen Wasserstoffs gebildeten Wasserdampfs.

ANMERKUNG 2 In Übereinstimmung mit ISO 13602-2 wird anstelle des spezifischen Heizwerts vorzugsweise der spezifische Brennwert verwendet.

ANMERKUNG 3 Beim Netto-Heizwert bleibt die latente Kondensationswärme unberücksichtigt.

#### 3.1.4

##### **spezifischer Heizwert**

spezifischer Brennwert abzüglich der latenten Kondensationswärme des Wasserdampfs in den Verbrennungsprodukten bei Umgebungstemperatur

#### 3.1.5

##### **Außentemperatur**

Temperatur der Außenluft

ANMERKUNG 1 Bei Berechnungen des Transmissionswärmeübergangs wird davon ausgegangen, dass die Strahlungstemperatur der äußeren Umgebung gleich der Temperatur der Außenluft ist; die langwellige, ins All gerichtete Wärmeübertragung wird gesondert berechnet.

ANMERKUNG 2 Die Messung der Temperatur der Außenluft ist in EN ISO 15927-1 festgelegt.

#### 3.1.6

##### **Wärmeerzeuger**

mit Gas, Flüssigkeiten oder Feststoffen beschicktes Gerät, das für die Bereitstellung von Warmwasser für die Raumheizung ausgelegt ist; es kann darüber hinaus für die Bereitstellung von Trinkwarmwasser ausgelegt sein (muss dies aber nicht notwendigerweise)

#### 3.1.7

##### **Nennwärmebelastung**

Produkt aus Brennstoff-Volumenstrom und Netto-Heizkraft des Brennstoffs

#### 3.1.8

##### **Brennwertkessel**

Wärmeerzeuger, der für die Nutzung der latenten Wärme ausgelegt ist, die durch die Kondensation des in den Verbrennungsabgasen enthaltenen Wasserdampfs freigesetzt wird; ein solcher Wärmeerzeuger muss die Möglichkeit bieten, das Kondensat im flüssigen Zustand über einen Kondensatablauf aus dem Wärmeübertrager abzuführen

ANMERKUNG Anders konstruierte Wärmeerzeuger oder Wärmeerzeuger, bei denen keine solche Möglichkeit der Abführung des Kondensats im flüssigen Zustand vorgesehen ist, werden als „nicht kondensierende Kessel“ bezeichnet.

#### 3.1.9

##### **Ein/Aus-Wärmeerzeuger**

Wärmeerzeuger, bei dem sich die Brennerleistung nicht unter Aufrechterhaltung einer kontinuierlichen Befuerung des Brenners verändern lässt

#### 3.1.10

##### **mehrstufiger Wärmeerzeuger**

Wärmeerzeuger, bei dem die Brennerleistung schrittweise verändert werden kann, während der Brenner kontinuierlich weiter feuert

#### 3.1.11

##### **modulierender Wärmeerzeuger**

Wärmeerzeuger, bei dem die Brennerleistung stufenlos (von einem eingestellten Tiefstwert bis zu einem eingestellten Höchstwert) verändert werden kann, während der Brenner kontinuierlich weiter feuert

#### 3.1.12

##### **Energieträger**

Substanz oder Phänomen, die bzw. das sich zur Erzeugung von mechanischer Arbeit oder Wärme oder zur Durchführung chemischer oder physikalischer Prozesse nutzen lässt

[ISO 13600:1997]

ANMERKUNG Der Energieinhalt von Brennstoffen wird durch ihren spezifischen Brennwert angegeben.

### **3.1.13**

#### **Endenergie**

Handelsware nach der Auflistung in ISO 13600:1997, Anhang A, die in erster Linie zur Erzeugung von mechanischer Arbeit oder Wärme oder zur Durchführung chemischer oder physikalischer Prozesse verwendet wird

ANMERKUNG Endenergien sind eine echte Teilmenge der Energieträger. Die Menge der Energieträger ist offen.

### **3.1.14**

#### **gelieferte Energie**

Energieinhalt je Energieträger, der dem Gebäude durch die Systemgrenze hindurch zugeführt wird, um entweder den zu berücksichtigenden Verwendungen gerecht zu werden (z. B. Heizung, Kühlung, Be- und Entlüftung, Trinkwarmwasser, Beleuchtung, Geräte) oder um Elektrizität zu erzeugen

ANMERKUNG 1 Bei aktiven Solar- oder Windenergieanlagen wird die auf die Sonnenkollektoren einfallende Sonnenstrahlung oder die kinetische Energie des Windes nicht in die Energiebilanz des Gebäudes einbezogen. Vielmehr werden in der Energiebilanz und damit in die gelieferte Energie ausschließlich die durch die Erzeugungseinrichtungen gelieferte Energie und die Hilfsenergie einbezogen, die erforderlich ist, um die Energie von der Quelle (z. B. dem Sonnenkollektor) zum Gebäude zu übertragen.

ANMERKUNG 2 Die gelieferte Energie kann entweder für festgelegte Energieverwendungen berechnet oder gemessen werden.

ANMERKUNG 3 Es wird auf nationaler Ebene entschieden, ob vor Ort erzeugte erneuerbare Energien als Teil der gelieferten Energie zu betrachten sind oder nicht.

### **3.1.15**

#### **verbrauchsbezogene Kennzahl**

Energiebemessungswert, der auf gemessenen Mengen an gelieferter Energie und abgegebener Energie basiert

ANMERKUNG Die gemessene Kennzahl ist die gewichtete Summe aller im betreffenden Gebäude zum Einsatz kommenden Energieträger, die mithilfe von Zählern oder auf andere Art und Weise zu messen ist. Sie stellt ein Maß für die Nutzeffizienz des Gebäudes dar. Diese Kennzahl ist besonders für die Zertifizierung der tatsächlichen Effizienz von Bedeutung.

## **3.2 Symbole und Einheiten**

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die nachstehenden Symbole und Einheiten (Tabelle 1) und die darauf folgenden Indizes (Tabelle 2).

Tabelle 1 — Symbole und Einheiten

Symbol	Bezeichnung der Größe	Einheit
$A$	Fläche	$m^2$
$c$	Koeffizient	verschiedene
$c$	spezifische Wärmekapazität	$J/kg \cdot K$ oder $Wh/kg \cdot K^a$
$DD$	Gradtage	$^{\circ}C \cdot d$
$E$	Energie im Allgemeinen, ausgenommen Wärmemenge, mechanische Arbeit und (elektrische) Hilfsenergie	$J$ oder $Wh^a$
$f$	Faktor	–
$h$	Oberflächenwärmedurchgangszahl	$W/(m^2 \cdot K)$
$h$	latente Wärme	$J/kg$ oder $Wh/kg^a$
$H$	Heizwert	$J/\text{Masseneinheit}$ oder $Wh/\text{Masseneinheit}^{a,b}$
$k$	Faktor	–
$m$	Masse	$kg$
$P$	Leistung im Allgemeinen, einschließlich elektrische Leistung	$W$
$Q$	Wärmemenge	$J$ oder $Wh^a$
$t$	Zeit, Zeitintervall	$s$ oder $h^a$
$V$	Volumen	$m^3$
$V'$	Volumenstrom	$m^3/s$ oder $m^3/h^a$
$W$	(elektrische) Hilfsenergie, mechanische Arbeit	$J$ oder $Wh^a$
$x$	relative Luftfeuchte	%
$X$	Volumenanteil	%
$\alpha$	Verlustfaktor	%
$\beta$	Auslastungsfaktor	–
$\Delta$	Vorsatz für Differenzen	–
$\eta$	Wirkungsgrad	%
$\theta$	Celsius-Temperatur	$^{\circ}C$
$\xi$	absolute Luftfeuchte	$kg/Nm^3$
$\rho$	Dichte	$kg/m^3$
$\Phi$	Wärmestrom, Wärmeleistung	$W$

<sup>a</sup> Wird die Zeit in Sekunden (s) angegeben, so muss für die Energie die Einheit J verwendet werden; wird die Zeit dagegen in Stunden (h) angegeben, so muss für die Energie die Einheit Wh verwendet werden.

<sup>b</sup> Als Masseneinheit für Brennstoffe darf  $Stm^3$ ,  $Nm^3$  oder  $kg$  verwendet werden.

Tabelle 2 — Indizes

air	Luft	floor	Bodennähe	O <sub>2</sub>	Sauerstoff
auxh	Zusatzheizter	fr	Vorlauf zu Rücklauf	off	Aus
avg	gemittelt	gas	Gas	on	An
ceil	Deckennähe	ge	Erzeugerummantelung	P0	Standby-
ch	Abgasanlage	gen	Erzeugung	pmp	Umwälzpumpe
cmb	Verbrennung	gnr	Erzeuger	r	Rücklauf
CO	Kohlenmonoxid	H <sub>2</sub> O	Wasserdampf	rd	Ablesung
CO <sub>2</sub>	Kohlendioxid	i	netto (Heizwert)	ref	Referenz
cond	Kondensation	i	laufender Index	s	Brutto (Heizwert)
corr	korrigiert	ini	Anfangs-	sat	Sättigung
del	geliefert	int	intern, innen	sens	merklich
des	Auslegung	j	laufender Index	st	stöchiometrisch
dry	Trockengase	lf	flüssiger Brennstoff	str	Temperaturschichtung
e	extern, außen	ls	Verlust	test	unter Prüfbedingungen
el	elektrisch	m	gemittelt	voll	volumetrisch
f	Brennstoff	meas	gemessen	w	Wasser
fg	Abgas	mid	in 1,5 m Höhe	x	Netto oder Brutto
fin	End-	min	Minimum	θ	Temperatur

## 4 Kurzbeschreibung des Verfahrens

### 4.1 In regelmäßigen Abständen durchzuführende Wärmeerzeugerinspektionen

Die Verfahren und Methoden für die in regelmäßigen Abständen durchzuführenden Inspektionen des Wärmeerzeugers dienen dazu:

- festzustellen, ob der Wärmeerzeuger im Hinblick auf den energetischen Wirkungsgrad korrekt eingestellt ist, arbeitet und gewartet wird;
- die tatsächliche Energieeffizienz des Wärmeerzeugers zu schätzen;
- bei Bedarf unterstützende Ratschläge für mögliche Verbesserungen der Wärmeerzeuger-Energieeffizienz zu geben.

ANMERKUNG Die Richtlinie 2002/91/EG fordert nicht, dass im Anschluss an in regelmäßigen Abständen durchgeführte Wärmeerzeugerinspektionen Ratschläge gegeben werden müssen.

## 4.2 Einmalige Inspektion der Heizungsanlagen

Die Verfahren und Methoden der einmaligen Inspektion der Heizungsanlage dienen dazu:

- festzustellen, ob die Heizungsanlage im Hinblick auf den energetischen Wirkungsgrad korrekt eingestellt und ausgerüstet ist, arbeitet und gewartet wird;
- die tatsächliche Energieeffizienz der Heizungsanlage zu schätzen;
- unterstützende Ratschläge für mögliche Verbesserungen der Energieeffizienz der Heizungsanlage zu geben.

Inspektionsverfahren und optionale Messverfahren werden (gegebenenfalls) für jeden Anlagenteil der Heizungsanlage gesondert festgelegt.

## 4.3 Inspektionsklassen

Inspektionsklassen für Wärmeerzeuger und Heizungsanlagen müssen für einen oder mehrere der folgenden Parameter festgelegt werden:

- Brennstoffart;
- Nennwerte der Leistungsaufnahme oder der Leistungsabgabe des Wärmeerzeugers;
- Art des Wärmeerzeugers;
- Fläche oder Volumen der beheizten Räume;
- Art der Wärmeverteilung;
- Art der Heizflächen;
- sonstige maßgebliche Eigenschaften.

Optionale Inspektionsschritte und/oder Messmethoden sind den Inspektionsklassen entsprechend anzuwenden.

ANMERKUNG 1 Falls Zwischenergebnisse der Inspektion Belege für mögliche deutliche Verbesserungen ergeben, sollte der Prüfer genauere Inspektionen empfehlen, wobei deren Angemessenheit und Wirksamkeit im Hinblick auf die Unterstützung spezieller Ratschläge zu berücksichtigen sind.

Für jede Inspektionsklasse müssen geforderte und/oder alternative Inspektionsschritte und/oder -verfahren festgelegt werden, und zwar in Tabellen, bei denen:

- jede Zeile einem speziellen Inspektionsschritt und/oder einem Teilinspektionsverfahren und/oder einer Teilinspektionsmethode entspricht;
- jede Spalte einer Inspektionsklasse entspricht;
- jede Zelle festlegt, ob die speziellen Inspektionsschritte und/oder Teilinspektionsverfahren und/oder -methoden (Zeile) nach Tabelle A.1 für die Inspektionsklasse (Spalte) erforderlich sind oder nicht.

Zur Festlegung der Einzelheiten von Inspektionsklassen können zwei Grundtypen von Tabellen verwendet werden:

- Listen der erforderlichen Informationen zu den inspizierten Wärmeerzeugern/Heizungsanlagen/Anlagenteilen von Heizungsanlagen (üblicherweise mit der Möglichkeit der Wahl zwischen Alternativen, z. B. Ja/Nein), die durch Tabellen wie Tabelle A.2 festgelegt werden;
- Listen der zu schätzenden oder zu messenden Eigenschaften und der geforderten alternativen Verfahren oder Methoden (Wirkungsgrade können z. B. aus Messungen, Wartungsaufzeichnungen oder Schätzungen durch Tabellen ermittelt werden), die durch Tabellen wie Tabelle A.3 festgelegt werden.

Für jeden Inspektionsschritt und/oder jedes optionale Verfahren muss die Tabelle angeben, ob der Inspektionsschritt zur Erfüllung der Inspektionsklasse erforderlich ist oder nicht. Falls der Inspektionsschritt erforderlich ist, um die Inspektionsklasse zu erfüllen, muss die Tabelle darüber hinaus angeben:

- ob das spezielle Verfahren geeignet ist, die Inspektionsklasse zu erfüllen oder nicht (es kann eine oder auch mehrere bevorzugte Möglichkeiten geben, die in Anmerkungen zu der Tabelle angegeben sind);
- ob das spezielle Verfahren ausreichend ist, um die Inspektionsklasse zu erfüllen oder nicht;
- ob das spezielle Verfahren die Anforderungen zur Erfüllung der Inspektionsklasse übersteigt oder nicht;

ANMERKUNG 2 Diese Option informiert darüber, dass der spezielle Inspektionsschritt oder das optionale Verfahren detaillierter ist als zur Erfüllung der Inspektionsklasse erforderlich.

- die Quelle des in Bezug genommenen speziellen Verfahrens (mit Verweisung auf den betreffenden Abschnitt oder Anhang der vorliegenden Europäischen Norm oder anderer einschlägiger Dokumente).

Für den Fall, dass im betreffenden nationalen Anhang keine derartige Tabelle enthalten ist, sind im Anhang A Default-Inspektionsklassen angegeben.

Inspektionsklassen-Tabellen in einem nationalen Anhang brauchen keine Inspektionsschritte aufzuzeigen, die für alle Klassen optional sind (d. h. Schritte, die für keine der nationalen Inspektionsklassen gefordert sind). Inspektionsklassen-Tabellen in einem nationalen Anhang sollten nur diejenigen Schritte enthalten, die mindestens für eine (nationale) Klasse erforderlich sind.

ANMERKUNG 3 Eine nationale Inspektionsklassen-Tabelle kann kürzer sein als die entsprechende Default-Tabelle im informativen Anhang A.

Der informative Anhang B enthält ein Beispiel für derartige nationale Inspektionsklassen-Tabellen.

#### **4.4 Ratschläge**

Allgemeine Kriterien für im Anschluss an eine Inspektion des Wärmeerzeugers zu erteilende Ratschläge sind, wenn Bedarf besteht, in 5.10.2 angegeben.

Allgemeine Kriterien für im Anschluss an eine Inspektion der Heizungsanlage zu erteilende Ratschläge sind in 6.15.2 angegeben.

#### **4.5 Inspektionsbericht**

Im Anschluss an die Inspektion des Wärmeerzeugers oder der Heizungsanlage müssen die Ergebnisse in einem Inspektionsbericht aufgezeichnet werden, der für den Betrieb und die Wartung des Wärmeerzeugers oder der Heizungsanlage verantwortlichen Person zu übermitteln ist. Der Bericht muss folgende Angaben enthalten:

- Ermittlung des Wärmeerzeugers oder der Heizungsanlage;
- Ermittlung der geforderten Inspektionsklasse;
- Beschreibung aller Aktivitäten (z. B. Anpassung, Einstellung), die während der Inspektion durchgeführt wurden;
- aufgezeichnete und/oder gemessene Daten in dem Maße, das der Inspektionsklasse entsprechend gefordert ist;
- Quelle der aufgezeichneten Daten;
- Bezugs- und Benchmarkwerte in dem Maße, das der Inspektionsklasse entsprechend gefordert ist;
- bei Bedarf Ratschläge.



Bezugs- und/oder Benchmarkwerte müssen nahe den entsprechenden tatsächlichen Werten angegeben sein.

Der Inspektionsbericht, die Ergebnisse und die Dokumentation müssen archiviert und als Referenz für nachfolgende Inspektionen bereitgehalten werden.

## **5 Inspektionsverfahren Wärmeerzeuger**

### **5.1 Ermittlung der Wärmeerzeuger-Inspektionsklasse**

Die Inspektionsklasse des Wärmeerzeugers ist in Übereinstimmung mit dem einschlägigen nationalen Anhang oder, falls kein nationaler Anhang vorhanden ist, dem Default-Anhang A zu bestimmen.

### **5.2 Ermittlung des Wärmeerzeugers**

Aufzuzeichnen sind Informationen über den Betreiber und das Gebäude (d. h. Anschrift, Ort) und die Ermittlung des Wärmeerzeugers, so wie in der entsprechenden Tabelle im nationalen Anhang festgelegt oder, falls kein nationaler Anhang vorliegt, sind die in der Default-Tabelle A.2 festgelegten Informationen aufzuzeichnen.

Im Bericht ist die Quelle der aufgezeichneten Informationen zu nennen.

### **5.3 Sammeln der Dokumente**

Die verfügbaren relevanten Dokumente zur Unterstützung der Inspektion in Übereinstimmung mit der Inspektionsklasse sind zu sammeln und zu ermitteln.

BEISPIEL Anweisungen zur Heizungsanlagen- oder Wärmeerzeugerinstallation, vorausgehende Inspektionsberichte, Wartungsberichte, Brennstoffabrechnungen, Inbetriebnahmedaten, Dokumentation der Anlagenauslegung, Schemata, Betriebsbücher.

### **5.4 Visuelle Wärmeerzeugerinspektion**

Es ist auf sichtbare Anzeichen des Folgenden zu prüfen:

- Leckagen von Brennstoff, Abgasen oder Heizmedien im Aufstellraum des Wärmeerzeugers;
- Beschädigungen der Wärmeerzeugerdämmung;
- Ruß oder sonstige Verschmutzung im Brenner, Feuerraum und/oder Wärmeübertrager.

Alle derartigen Anzeichen sind im Bericht anzugeben.

### **5.5 Wartungszustand des Wärmeerzeugers**

Es ist festzustellen, ob der Wärmeerzeuger turnusmäßig und fachgerecht durch qualifiziertes und/oder autorisiertes Personal gewartet wird.

Es muss Bezug genommen werden auf:

- die Anweisungen des Anlagenherstellers;
- die Anweisungen des Wärmeerzeugerherstellers;
- alle gesetzlichen oder rechtlich vorgeschriebenen Anforderungen.

ANMERKUNG Die Güte des Heizmediums darf berücksichtigt werden.

## **5.6 Funktionsüberprüfung des Wärmeerzeugers**

Es ist zu prüfen, ob der Wärmeerzeuger in der Lage ist, die gewünschten und geplanten Leistungen bereitzustellen.

Jede Fehlfunktion ist im Bericht anzugeben.

Alle maßgeblichen Rückmeldungen der Betreiber und des Bedienungs- und/oder Wartungspersonals sind, soweit verfügbar und angebracht, in den Bericht aufzunehmen.

## **5.7 Regelung, Messwertgeber und Anzeigen des Wärmeerzeugers**

Folgende Aspekte der Regelungen, Messwertgeber und Anzeigen des Wärmeerzeugers, die relevant für die Energieeffizienz sind, sind zu ermitteln und, soweit angemessen, in die Beratung einzubeziehen:

- Aufstellort (entweder außen, innen oder sonstig);
- Funktion;
- Einstellungen.

## **5.8 Zählerstände**

Vorhandene Messgeräte und Zähler, wie z. B.

- Brennstoffzähler, anmerkend, ob der gleiche Zähler eine Bedeutung für andere Zwecke hat,
- Pegel im Vorratstank (wenn vorhanden),
- Betriebsstundenzähler,
- alle für die Hilfsenergie maßgeblichen Zähler,
- Trinkwasserzähler (Kaltwasserzähler),
- Trinkwarmwasserzähler,
- Brennerzykluszähler,
- Wärmemengenzähler,

sind abzulesen, und die Werte sind im Bericht festzuhalten.

Falls kein Brennstoffzähler vorhanden ist, sollten Ratschläge zur Installation von einfachen Ausstattungen (d. h. Betriebsstundenzähler) gegeben werden, um eine zuverlässige Aufzeichnung des Brennstoffverbrauchs zu unterstützen.

## 5.9 Bewertung der Wärmeerzeugerleistung

Die Inspektion der korrekten Einstellungen und der tatsächlichen Leistung des Wärmeerzeugers darf Folgendes umfassen:

- Überprüfung der Nennwärmebelastung;
- Überprüfung des Endenergieverbrauchs;
- Überprüfung der Grundeinstellung und des feuerungstechnischen Wirkungsgrads des Wärmeerzeugers;
- Überprüfung sonstiger Verluste des Wärmeerzeugers (z. B. Strahlung, Bereitschaftsverluste);
- Überprüfung des Jahreswirkungsgrades des Wärmeerzeugers;
- Überprüfung der Einstellung der Regelung;
- Überprüfung der Größe des Wärmeerzeugers.

Die auszuführenden Inspektionsschritte und die entsprechend der Inspektionsklasse geforderten Methoden sind in der jeweiligen Tabelle des nationalen Anhangs oder, falls kein nationaler Anhang vorhanden ist, in der Default-Tabelle A.3 festgelegt.

Anhang C enthält Beispiele für die bei der Abgasanalyse und der Inspektion der Grundeinstellungen des Wärmeerzeugers anzuwendenden Methoden.

## 5.10 Wärmeerzeuger-Inspektionsbericht sowie Ratschläge

### 5.10.1 Inspektionsbericht

Im Anschluss an die Wärmeerzeugerinspektion muss ein Inspektionsbericht mit entsprechenden optionalen Ratschlägen erstellt werden.

Der informative Anhang D enthält ein Beispiel für einen Wärmeerzeuger-Inspektionsbericht.

### 5.10.2 Ratschläge zur Wärmeerzeugerleistung

Alle Ratschläge zur Wärmeerzeugerleistung müssen in Übereinstimmung mit den folgenden allgemeinen Anforderungen sowie allen speziellen Kriterien für Ratschläge, die in Zusammenhang mit den durch die Inspektionsklasse geforderten Inspektionsschritten stehen, zusammengestellt werden.

Ratschläge müssen basieren auf:

- den Ergebnissen der Inspektion;
- der Verfügbarkeit besserer Komponenten und Geräte, einschließlich der dazugehörigen Regelungen;
- dem Vergleich zwischen aufgezeichneten tatsächlichen Eigenschaften, Zuständen und Werten sowie den entsprechenden Referenzen (Benchmarks).

Die folgenden Bezugswerte müssen, soweit angemessen und verfügbar, berücksichtigt werden:

- anwendbare gesetzliche Anforderungen;
- Anweisungen und Daten des Herstellers;

- Durchschnittswerte für vergleichbare Wärmeerzeuger, die in nationalen Tabellen auf der Wärmeerzeugertypologie basierend angegeben werden;

ANMERKUNG 1 Dieser Bezugswert dient zur Ermittlung möglicher Probleme des inspizierten Wärmeerzeugers.

- Planungsangaben;
- beste erreichbare (Ziel-)Werte bei Nutzung kosteneffektiver verfügbarer Technologien, angegeben als nationale Tabellen, die auf der Wärmeerzeugertypologie basieren.

ANMERKUNG 2 Dieser Bezugswert dient zur Schätzung der durch Verbesserungen möglicherweise erreichbaren Energie- und/oder Kosteneinsparungen.

Ratschläge müssen unter Beachtung von Kosteneffizienz und Durchführbarkeit der empfohlenen Maßnahmen erfolgen.

Ratschläge müssen sowohl mögliche unmittelbare Maßnahmen (Austausch) als auch andere Maßnahmen im Rahmen umfassender Modernisierung oder des Austauschs aufgrund von Alterungserscheinungen oder Ausfall einzelner Komponenten enthalten bzw. vorschlagen.

Ratschläge müssen die Wechselwirkungen zwischen den vorgeschlagenen Maßnahmen berücksichtigen.

Ratschläge müssen die zur Verfügung stehenden Optionen für den Einsatz erneuerbarer Energien angeben und Vorschläge für deren kosteneffiziente Nutzung unterbreiten.

Ratschläge müssen Empfehlungen enthalten, denen zu entnehmen ist, dass die in regelmäßigen Abständen erfolgende Wartung durch kompetentes Personal grundlegend für eine dauerhaft gute Energieeffizienz des Wärmeerzeugers ist.

Der informative Anhang E stellt eine Liste von möglichen zu empfehlenden Verbesserungsmaßnahmen zur Verfügung. Die Liste ist weder vollständig noch verpflichtend.

ANMERKUNG 3 Weitere Kriterien für Ratschläge hinsichtlich spezieller Themen sind in den entsprechenden Abschnitten und Anhängen enthalten.

## **6 Inspektionsverfahren Heizungsanlagen**

### **6.1 Ermittlung der Heizungsanlagen-Inspektionsklasse**

Vor der Inspektion muss der Verantwortliche für den Betrieb und die Wartung der Heizungsanlage ermittelt werden. Es müssen geeignete Informationen zur Verfügung stehen, um die Inspektionsklasse der Heizungsanlage entsprechend dem einschlägigen nationalen Anhang oder dem Default-Anhang A zu bestimmen.

ANMERKUNG Die Heizungsanlagen-Inspektionsklasse kann z. B. von der beheizten Fläche, der Leistung der Erzeugungsanlage, vom Aufstellungsdatum, Gebäudetyp (Wohngebäude/Nicht-Wohngebäude) und sonstigen Kriterien abhängen.

### **6.2 Vorbereitung der Heizungsanlageninspektion**

Die nach der Inspektionsklasse erforderlichen relevanten Dokumente und Basisinformationen sind zu ermitteln, und es ist ihre Vorbereitung, Zusammenstellung und Bereitstellung im Rahmen der Inspektion zu erbitten.

BEISPIEL Gebäudepläne, beheiztes Volumen, tatsächliche Nutzung des Gebäudes, Anlagenauslegung, Schemata, Komponenten oder Heizungsanlagenanleitungen, Betriebs- oder Wartungsbücher, Berichte früherer Inspektionen, Wartungsberichte, Brennstoffrechnungen, Inbetriebnahmedaten, Energieberechnungen, Energieausweis.

### 6.3 Ermittlung der Heizungsanlage

Die in der entsprechenden Tabelle im nationalen Anhang festgelegten Informationen und Dokumentationen zur Ermittlung des Eigentümers und der Heizungsanlage sind zu sammeln und aufzuzeichnen oder, falls kein nationaler Anhang vorliegt, müssen die in Default-Tabelle A.4 festgelegten Informationen aufgezeichnet werden.

Die Informationen und Dokumentationen müssen mindestens die Ermittlung des Folgenden ermöglichen:

- Funktionsdiagramm der Heizungsanlage;
- Lokalisierung der Hauptkomponenten der Heizungsanlage;
- vorgesehene und tatsächliche Nutzung des Gebäudes;
- vorgesehener und tatsächlicher Betrieb der Heizungsanlage (z. B. beheiztes Volumen, Betriebszeiten);
- Arten der Regelungen der Anlagenteile und deren Einstellungen;
- alle verbundenen Anlagen und darauf bezogenen Anforderungen.

Falls eine befriedigende Dokumentation nicht verfügbar ist, muss eine Reihe von mindestens erforderlichen Informationen über die Heizungsanlage durch eine unmittelbare Inspektion gesammelt werden.

Die Übereinstimmung zwischen der Dokumentation und der tatsächlich installierten Ausstattung muss überprüft werden. Alle Abweichungen müssen im Bericht angegeben und die Dokumentation korrigiert werden.

### 6.4 Funktionsüberprüfung der Heizungsanlage

Es ist zu prüfen, ob die Heizungsanlage in der Lage ist, die gewünschten und geplanten Leistungen zu erbringen (d. h. Raumheizung, Trinkwarmwasserbereitung und Anforderungen von verbundenen Anlagen).

Alle Fehlfunktionen sind im Bericht anzugeben.

Alle maßgeblichen Rückmeldungen der Betreiber und des Bedienungs- und/oder Wartungspersonals sind, soweit verfügbar und angebracht, in den Bericht aufzunehmen.

### 6.5 Wartungszustand der Heizungsanlage

Es ist festzustellen, ob die Heizungsanlage turnusmäßig und fachgerecht durch qualifiziertes und/oder autorisiertes Personal gewartet wird.

Es muss Bezug genommen werden auf:

- die Anweisungen des Anlagenherstellers;
- die Anweisungen der Hersteller der Geräte und Komponenten;
- alle gesetzlichen oder rechtlich vorgeschriebenen Anforderungen.

ANMERKUNG Die Güte des Heizmediums darf berücksichtigt werden.

## **6.6 Regelung, Messwertgeber und Anzeigen der Heizungsanlage**

Folgende Aspekte von Regelung, Messwertgeber und Anzeigen der Heizungsanlage, die relevant für die Energieeffizienz sind, sind zu ermitteln und, soweit angemessen, in die Beratung einzubeziehen:

- Aufstellort (entweder außen, innen oder sonstig);
- Funktion;
- Einstellungen.

Die Lage dieser Sensoren ist auf mögliche negative Wechselwirkungen mit der Umgebung, dem Mobiliar, möglicher direkter Dämmung, den Heizflächen und dem Anlagenteil Wärmeverteilung zu überprüfen.

## **6.7 Endenergieverbrauch**

### **6.7.1 Messung**

Der Endenergieverbrauch (verbrauchsbezogene Kennzahl) ist in Übereinstimmung mit den einschlägigen nationalen Normen oder nach Default-Anhang F zu bewerten. Brennstoff und Hilfsenergie müssen getrennt bestimmt werden.

### **6.7.2 Bezugswerte**

Der Endenergieverbrauch muss mit den nachstehenden Bezugs(Benchmark)-Werten verglichen werden:

- erwarteter Endenergieverbrauch der Heizungsanlage, d. h.:
  - falls verfügbar, Werte des Energieausweises,
  - falls verfügbar, Auslegungswerte der gelieferten Energien,
  - sonst: nach dem Bruttovolumen (oder der Grundfläche) berechneter Verbrauch sowie spezielle in nationalen Tabellen festgelegte Werte. Ein Beispiel für die Struktur einer solchen Tabelle ist in Tabelle F.2 dargestellt;
- Zielwerte, nach dem Bruttovolumen (oder der Grundfläche) berechneter Verbrauch sowie spezielle in nationalen Tabellen festgelegte Werte. Ein Beispiel für die Struktur einer solchen Tabelle ist in Tabelle F.3 dargestellt.

### **6.7.3 Kriterien für Ratschläge hinsichtlich des Endenergieverbrauchs**

Ratschläge müssen einen Vergleich zwischen dem tatsächlichen Endenergieverbrauchs und den entsprechenden Bezugswerten enthalten.

Falls der tatsächliche Endenergieverbrauch signifikant von den erwarteten Bezugswerten abweicht, müssen die möglichen Gründe untersucht werden und eine weitere Energieüberwachung empfohlen werden. Mögliche Gründe für signifikante Abweichungen sind in F.7 vorgeschlagen.

## **6.8 Anlagenteil Raumheizflächen**

Die im relevanten nationalen Anhang festgelegten Informationen zu Raumheizflächen-Anlagenteilen sind zu sammeln und aufzuzeichnen oder, falls kein nationaler Anhang vorliegt, die in der Default-Tabelle A.5 festgelegten Informationen müssen aufgezeichnet werden.

In die Ermittlung und die Beratung sind, soweit angebracht, folgende Aspekte einzubeziehen:

- Typ der Heizflächen und Eignung für die Raumtypen und ihre vorgesehene Nutzung;  
BEISPIEL 1 Zu Räumen mit hohen Decken und Temperaturschichtung, siehe Anhang G.
- Größe der Heizflächen;
- Lage/Einbauort der Heizflächen;
- Wärmedämmung und Behinderungen in der Nähe der Heizflächen;
- Anforderungen an die Hilfsenergie;
- Wartungsanforderungen für die einzelnen Heizflächentypen, falls anwendbar;
- Art der hydraulischen Verbindung der Heizflächen mit der Verteilungsanlage;
- Arte der Ventile/Regelungen für die Begrenzung der Wärmezufuhr zu den einzelnen Räumen (hydraulischer Abgleich).

BEISPIEL 2 Bei Ventilatorkonvektoren (en: fan coils) ist eine regelmäßige Reinigung der Filter erforderlich.

### **6.9 Anlagenteil Regelung der Wärmeübergabe der Raumheizung**

Die im nationalen Anhang festgelegten Informationen zum Anlagenteil Regelung der Wärmeübergabe der Raumheizung sind zu sammeln und aufzuzeichnen oder, falls kein nationaler Anhang vorliegt, die in der Default-Tabelle A.6 festgelegten Informationen müssen aufgezeichnet werden.

In die Ermittlung und die Beratung sind, soweit angebracht, folgende Aspekte einzubeziehen:

- Typ des Anlagenteils Regelung der Wärmeübergabe der Raumheizung hinsichtlich seiner Fähigkeit, die Innentemperatur zu registrieren und dadurch die Wärmeabstrahlung in Abhängigkeit von Wärmeverlusten und -gewinnen zu regeln;
- Methode der Einstellung der Zonentemperierung und Methode der Regelung bei Abwesenheit;
- Typ, Lage/Einbauort (entweder außen, innen oder sonstig), Genauigkeit, Wartung der Regelungen, Messwertgeber und Anzeigen;
- Einstellungen der Regelung, einschließlich der Funktion der außentemperaturabhängigen Rückstellung der Leitungswassertemperatur.

BEISPIEL Basiseinstellungen für Fußbodenheizung, hydraulischen Abgleich.

Der informative Anhang H enthält Informationen zu den Inspektionsmethoden und Kriterien für Ratschläge.

### **6.10 Anlagenteil Verteilung der Raumheizung**

Die im relevanten nationalen Anhang festgelegten Informationen zum Anlagenteil Verteilung der Raumheizung sind zu sammeln und aufzuzeichnen. Falls kein nationaler Anhang vorliegt, müssen die in der Default-Tabelle A.7 festgelegten Informationen aufgezeichnet werden.

In die Ermittlung und die Beratung sind, soweit angebracht, folgende Aspekte einzubeziehen:

- Aufbau und Zonierung des Wärmeverteilnetzes verglichen mit der Gebäudenutzung;
- Art der Wärmeverteilung im Hinblick auf das Heizmedium, Einfach- oder Mehrfach-Kreisläufe, direkten oder indirekten Anschluss an den Wärmeerzeuger;
- Art der Begrenzung des im Normalbetrieb auftretenden Druckunterschieds im Wärmeverteilnetz;

- Art des hydraulischen Abgleichs der Wärmeverteilungskreise;
- Temperaturen der Wärmeverteilungskreise;
- Größe und Einstellungen der Umwälzpumpen;
- Art und Einstellungen aller Einrichtungen zur Volumenstromregelung;
- Betrieb und Regelung von einzelnen Kreisen, einschließlich Regelung der Vorlauftemperatur, Zeitsteuerung und der Einstellungen;
- Kompatibilität der Wärmeverteilungskreise mit dem Wärmeerzeugertyp und den Anforderungen;
- Wärmedämmung der Rohrleitungen und Komponenten;
- offene/geschlossene Anlage, einschließlich falscher Zirkulation in offenen Anlagen;
- Verluste an Heizmedien;
- Güte des Heizmediums.

Anhang I enthält Informationen zu den Inspektionsmethoden und Kriterien für Ratschläge.

## **6.11 Anlagenteil Erzeugung**

### **6.11.1 Ermittlung Anlagenteile Erzeugung**

Die Informationen über die Ermittlung Anlagenteile Erzeugung werden in der entsprechenden Tabelle im nationalen Anhang gesammelt und aufgezeichnet oder, falls kein nationaler Anhang vorliegt, in der Default-Tabelle A.8.

### **6.11.2 Inspektion von Wärmeerzeugern**

Für jeden Wärmeerzeuger sind die in der entsprechenden Tabelle im nationalen Anhang festgelegten Informationen zur Inspektion zu sammeln und aufzuzeichnen oder, falls kein nationaler Anhang vorliegt, in der Default-Tabelle A.9.

Für jeden Wärmeerzeuger darf die Inspektion der korrekten Einstellung und der tatsächlichen Leistung Folgendes umfassen:

- Überprüfung der Nennwärmeleistung des Wärmeerzeugers;
- Überprüfung der Grundeinstellungen und des feuerungstechnischen Wirkungsgrads des Wärmeerzeugers;
- Überprüfung weiterer Wärmeerzeugerverluste (z. B. Strahlungsverluste, Betriebsbereitschaftsverluste);
- Überprüfung des Jahreswirkungsgrades des Wärmeerzeugers;
- Überprüfung der Einstellung der Regelung, einschließlich der Betriebszeit und ihrer Auswirkungen auf die zyklische Betriebsweise (Hysterese).

Die Arbeitsschritte der Inspektion und die nach der jeweiligen Inspektionsklasse geforderten Methoden sind in der entsprechenden Tabelle im nationalen Anhang oder, falls kein nationaler Anhang vorliegt, in der Default-Tabelle A.10 festgelegt.



### 6.11.3 Anlagenteil Speicherung der Heizungsanlage

Falls Heißwasserspeicher eingesetzt werden, sind in die Ermittlung und die Beratung, soweit angebracht, Aspekte ihrer Größe, Wärmedämmung und Temperaturregelung einzubeziehen.

### 6.11.4 Wärmeübertrager für Heizungsanlagen

Falls Wärmeübertrager eingesetzt werden, sind in die Ermittlung und die Beratung, soweit angebracht, Aspekte ihrer Größe und Leistung (einschließlich Verschmutzungsgrad) sowie ihrer Wärmedämmung und Temperaturregelung einzubeziehen.

### 6.11.5 Sonstige Anlagenteile Erzeugung

In Bezug auf sonstige an die Heizungsanlage angeschlossene Anlagenteile der Erzeugung sind in die Ermittlung und die Beratung, soweit angebracht, Aspekte der Größe, der Wärmedämmung, der Temperaturregelung und der Einstellungen einzubeziehen.

### 6.11.6 Inspektion der Steuerungen von Erzeugungsanlagenteilen

Die Strategie zur Regelung der Vorlauftemperatur ist zu ermitteln und in die Beratung einzubeziehen.

Falls mehr als ein Wärmeerzeuger vorhanden ist (einschließlich andere als Verbrennungserzeuger), sind folgende Aspekte in die Ermittlung und die Beratung einzubeziehen:

- Methoden der Gesamt-Lastverteilung in der Heizungsanlage auf die vorhandenen Wärmeerzeuger, einschließlich z. B. Vorrangschaltung, Lastaufteilungs- und Optimierungsstrategie, Betriebszeiten, vorschriftsmäßige hydraulische Verbindung;
- Methoden des hydraulischen Abgleichs der Wärmeerzeuger;
- Methoden der hydraulischen Abtrennung von Bereitschafts-Wärmeerzeugern von der Heizungsanlage;
- Einstellungen der Regelung der Erzeugung, falls vorhanden.

## 6.12 Größe des Anlagenteils Erzeugung

### 6.12.1 Allgemeines

Die installierte Leistung des Anlagenteils Erzeugung muss mit der Anforderung an die tatsächliche Heizleistung der Heizungsanlage und aller damit verbundenen Anlagen, wie z. B. der Trinkwarmwasserbereitungsanlage, verglichen werden.

Die Größe des Wärmeerzeugers (oder des Anlagenteils Erzeugung) wird nach der in der entsprechenden Tabelle des nationalen Anhangs festgelegten Methode ermittelt oder, falls kein nationaler Anhang vorliegt, in der Default-Tabelle A.11.

### 6.12.2 Ratschläge

Jede Aussage über das Ausmaß der Auswirkungen einer Überdimensionierung des Wärmeerzeugers auf den Anlagen-Wirkungsgrad sollte belegt werden durch Bezugnahme auf:

- den Wärmeerzeugertyp unter Berücksichtigung der Nennwärmeleistung, der Betriebsbereitschaftsverluste sowie der Auswirkungen der tatsächlichen Leistung auf den Wirkungsgrad;
- Art der Brennerregelung (einstufig, mehrstufig oder modulierend) unter Berücksichtigung des Modulationsbereichs (vor allem der Mindesteinschaltleistung);
- Einstellungen der Regelung und der Betriebsart (z. B. verriegelt mit Brennerbetrieb, Nachtabschaltung des Brenners, Betriebszeit in Abhängigkeit von der Außentemperatur);

- Regelungen und hydraulische Kreisläufe des Anlagenteils Erzeugung;

BEISPIEL 1 Sind abgeschaltete Bereitschaftseinheiten auch hydraulisch abgeschaltet?

- jeder spezielle Grund für die Überdimensionierung und/oder den Bereitschaftsbetrieb.

BEISPIEL 2 Trinkwarmwasserbereitung im Durchlaufprinzip oder hohe Anforderungen hinsichtlich der Zuverlässigkeit (Reserve-Bereitschaftseinheiten).

### **6.13 Wirkungsgrad des Anlagenteils Raumheizung**

Die Inspektion darf eine Bewertung des Wirkungsgrads (oder jedes anderen äquivalenten Parameters, wie z. B. der Aufwandsfaktoren oder der relativen Verluste) des Anlagenteils Raumheizung umfassen.

ANMERKUNG Die Effizienz des Anlagenteils Erzeugung ist bereits durch 6.11.2 abgedeckt.

Die zu inspizierenden Schritte sowie die entsprechend der Inspektionsklasse erforderlichen Methoden sind in der jeweiligen Tabelle des nationalen Anhangs oder, falls kein nationaler Anhang vorliegt, in der Default-Tabelle A.12 festgelegt.

### **6.14 Trinkwarmwasseranlagen**

Für die Trinkwarmwasseranlage werden die im nationalen Anhang festgelegten Informationen gesammelt und aufgezeichnet oder, falls kein nationaler Anhang vorliegt, in der Default-Tabelle A.13.

In die Ermittlung und die Beratung sind, soweit angebracht, folgende Aspekte einzubeziehen:

- Aufbau der Trinkwarmwasseranlage;
- tatsächliches Trinkwarmwasserverbrauchsprofil im Vergleich zur Auslegung;
- Wärmedämmung der Trinkwarmwasserrohrleitungen;
- Betriebszeiten, Einstellungen und Regelung der Zirkulationsanlage;
- Typ und Größe des zur Trinkwarmwassererwärmung dienenden Wärmeerzeugers;
- Größe, Wärmedämmung und Temperaturregelung aller sonstigen Vorratsspeicher;
- Größe, Leistung (einschließlich Verschmutzungsgrad und Kesselsteinbildung), Wärmedämmung und Temperaturregelung des Wärmeübertragers;
- Anforderungen an die Hilfsenergie (z. B. Umwälzpumpe).

Anhang J enthält Informationen zu den Inspektionsmethoden und Kriterien für Ratschläge.

### **6.15 Inspektionsbericht und Ratschläge für Raumheizungs- und Trinkwarmwasseranlagen**

#### **6.15.1 Heizungsanlagen-Inspektionsbericht**

Im Anschluss an die Inspektion von Heizungs- und Trinkwarmwasseranlagen muss ein Inspektionsbericht nach den Festlegungen in 4.5 erstellt werden, der den für die Heizungsanlage verantwortlichen Personen entsprechende Ratschläge zur Verfügung stellt.

Ein Beispiel eines Inspektionsberichts für Heizungsanlagen ist im informativen Anhang K dargestellt.

### 6.15.2 Ratschläge zu Heizungsanlagen

Ratschläge zu Heizungsanlagen müssen in Übereinstimmung mit den nachstehenden allgemeinen Anforderungen sowie allen weiteren speziellen Kriterien, die sich auf die durch die Inspektionsklasse geforderten Inspektionsschritte beziehen, formuliert werden.

Die Ratschläge müssen auf Folgendem basieren:

- Ergebnisse der Inspektion, einschließlich:
  - ursprüngliche Auslegung;
  - Änderungen in Bezug auf die Nutzung, Aufbau bzw. Konstruktion und/oder die Eigenschaften des Gebäudes und der Heizungsanlage;
- Verfügbarkeit besserer Komponenten und Geräte, einschließlich der dazugehörigen Regelungen;
- Vergleich zwischen aufgezeichneten tatsächlichen Eigenschaften, Zuständen und Werten sowie den entsprechenden Referenzen (Benchmarks).

Die folgenden Bezugswerte müssen, soweit angemessen und verfügbar, berücksichtigt werden:

- anzuwendende gesetzliche Anforderungen;
- Durchschnittswerte für vergleichbare Wärmeerzeuger oder Heizungsanlagen, die in nationalen Tabellen, auf der Typologie des Wärmeerzeugers oder der Heizungsanlage basierend, angegeben werden;  
  
ANMERKUNG 1 Dieser Bezugswert dient zur Ermittlung möglicher Probleme des inspizierten Wärmeerzeugers oder der Heizungsanlage.
- deklarierte Werte aus der Planungsangabe oder dem Energieausweis, sofern vorhanden;
- beste erreichbare (Ziel-)Werte bei Nutzung kosteneffektiver verfügbarer Technologien, angegeben als nationale Tabellen, die auf der Typologie des Wärmeerzeugers oder der Heizungsanlage basieren.  
  
ANMERKUNG 2 Dieser Bezugswert dient zur Schätzung der durch Verbesserungen möglicherweise erreichbaren Energie- und/oder Kosteneinsparungen.

Ratschläge müssen unter Beachtung von Kosteneffizienz und Durchführbarkeit der empfohlenen Maßnahmen erfolgen.

Ratschläge müssen sowohl mögliche unmittelbare Maßnahmen (Austausch) als auch andere Maßnahmen im Rahmen umfassender Modernisierung oder des Austauschs aufgrund von Alterungserscheinungen oder Ausfall einzelner Komponenten enthalten bzw. vorschlagen.

Ratschläge müssen die Wechselwirkungen zwischen den vorgeschlagenen Maßnahmen berücksichtigen.

Ratschläge müssen die zur Verfügung stehenden Optionen für den Einsatz erneuerbarer Energien angeben und Vorschläge für deren kosteneffiziente Nutzung unterbreiten.

Ratschläge müssen Empfehlungen enthalten, denen zu entnehmen ist, dass die in regelmäßigen Abständen erfolgende Wartung durch kompetentes Personal grundlegend für eine dauerhaft gute Energieeffizienz des Wärmeerzeugers bzw. der Heizungsanlage ist.

Der informative Anhang E stellt eine Liste von möglichen zu empfehlenden Verbesserungsmaßnahmen zur Verfügung. Die Liste ist weder vollständig noch verpflichtend.

ANMERKUNG 3 Weitere Kriterien für Ratschläge hinsichtlich spezieller Themen sind in den entsprechenden Abschnitten und Anhängen enthalten.

## Anhang A (informativ)

### Tabellen der Default-Inspektionsklassen

#### A.1 Legende für die Tabellen der Default-Inspektionsklassen

Die Werte in den Zellen der Tabellen von Anhang A haben die in Tabelle A.1 angegebene Bedeutung.

**Tabelle A.1 — Legende für die Tabellen der Default-Inspektionsklassen**

Optional	Der Inspektionsschritt ist nicht erforderlich, um der Inspektionsklasse zu entsprechen.
Erforderlich	Der Inspektionsschritt ist erforderlich, um der Inspektionsklasse zu entsprechen.
Geeignet	Der Inspektionsschritt ist erforderlich, und das spezielle Verfahren ist geeignet, um der Inspektionsklasse zu entsprechen (es kann gegebenenfalls mehr als eine bevorzugte Möglichkeit geben, dies ist dann als Anmerkung zur Tabelle vermerkt).
NEIN	Der Inspektionsschritt ist erforderlich, aber das spezielle Verfahren reicht nicht aus, um der Inspektionsklasse zu entsprechen.
Exzellente	Der Inspektionsschritt ist erforderlich, und das spezielle Verfahren ist mehr als gefordert, um der Inspektionsklasse zu entsprechen.
ANMERKUNG Die letzte Option „exzellente“ gibt an, dass der spezielle Inspektionsschritt oder das optionale Verfahren detaillierter ist als gefordert wird, um der Inspektionsklasse zu entsprechen.	

#### A.2 Wärmeerzeugerinspektion

Die Default-Inspektionsklassen für Wärmeerzeuger beruhen auf:

- der Brennstoffart;
- dem Bemessungswert der maximalen Leistungsaufnahme des Wärmeerzeugers.

**Tabelle A.2 — Informationen zur Betreiber-, Gebäude- und Wärmeerzeuger-Ermittlung  
(zur Anwendung in 5.2)**

Brennstoffart	Gasförmig und flüssig		Fest	
	< 100 kW	> 100 kW	< 100 kW	> 100 kW
Name des Eigentümers, Betreibers oder Verwalters	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Anschrift	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Brennstoff	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Typologie der Brennstoffzufuhr <sup>a</sup>	Optional	Optional	Erforderlich	Erforderlich
Verwendungszweck des Wärmeerzeugers (Heizung/Trinkwarmwasser/beides)	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Hersteller des Wärmeerzeugers	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Modell des Wärmeerzeugers	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Seriennummer des Wärmeerzeugers	Optional	Erforderlich	Optional	Erforderlich
Herstellungsdatum oder Baujahr des Wärmeerzeugers	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Bemessungshöchstwert der Leistungsaufnahme <sup>b</sup>	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Bemessungshöchstwert der Leistungsabgabe <sup>c</sup>	Optional	Optional	Optional	Optional
Bemessungsmindestwert der Leistungsaufnahme	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Bemessungsmindestwert der Leistungsabgabe	Optional	Optional	Optional	Optional
Wärmeerzeugerklassifikation <sup>d</sup>	Optional	Optional	Optional	Optional
Brennwert/Heizwert	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
CE-Kennzeichnung der Energieeffizienzklassen (falls verfügbar)	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Brennerhersteller <sup>e</sup>	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Brennermodell <sup>e</sup>	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Art der Leistungsmodulation <sup>f</sup>	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Berichte zur Güte des Heizmediums	Optional	Optional	Optional	Optional
<p><sup>a</sup> Automatisch oder manuell</p> <p><sup>b</sup> Nennwärmebelastung; es ist festzulegen, ob sich diese auf den spezifischen Heizwert oder den spezifischen Brennwert bezieht</p> <p><sup>c</sup> Netto-Leistung an die Heizungsanlage</p> <p><sup>d</sup> Bxx oder Cyyy: Typologie der Verbrennungsluftzuführung, Gebläseanordnung usw.</p> <p><sup>e</sup> Falls der Wärmeerzeuger mit einem separaten Brenner ausgerüstet ist</p> <p><sup>f</sup> Einstufig, mehrstufig, durchgehend modulierend</p>				

**Tabelle A.3 — Für die Wärmeerzeugerinspektion geforderte Verfahren und Methoden  
(zur Anwendung in 5.9)**

Brennstoff			Gasförmig und flüssig		Fest	
Leistung		Siehe Anhang	< 100 kW	> 100 kW	< 100 kW	> 100 kW
			Nennwärmebelastung	Messung	M.1	Exzellente
	Wartungsdaten	M.2	Geeignete	NEIN	Geeignete	NEIN
Bewertung des Endenergieverbrauchs		F	Optional	Geeignete	Optional	Geeignete
Grundeinstellung und Verbrennungswirkungsgrad des Wärmeerzeugers	Messung	C.1	Geeignete	Geeignete	Geeignete	Geeignete
	Wartungsdaten	C.2	Geeignete	NEIN	Geeignete	NEIN
Verluste durch die Ummantelung (Strahlungsverluste)	Tabellenwerte	N.5.1.1	Optional	Optional	Optional	Optional
	Oberflächentemperatur	N.5.1.2	Optional	Optional	Optional	Optional
Verluste durch die Abgasanlage mit abgeschaltetem Brenner	Tabellenwerte	N.5.2	Optional	Optional	Optional	Optional
Prüfung der gesamten Betriebsbereitschaftsverluste	Tabellenwerte	N.5.3.1	Optional	Optional	Optional	Optional
	Betrieb in Betriebsbereitschaft	N.5.3.2	Optional	Optional	Optional	Optional
	Zusatzheizung	N.5.3.3	Optional	Optional	Optional	Optional
Jahreswirkungsgrad des Wärmeerzeugers <sup>a</sup>	Bezugs-Datenbasis	N.1.1	Optional	Optional	Optional	Optional
	Default-Tabellen	N.1.2	Optional	Optional	Optional	Optional
	Wärmeerzeugerausführungsdaten	N.1.3	Optional	Optional	Optional	Optional
	Methode des Wärmeerzeuger-Zyklus	N.1.4	Optional	Optional	Optional	Optional
	Gesamt-Betriebsbereitschaftsverluste	N.1.5	Optional	Optional	Optional	Optional
Verifizierung der Regelungseinstellungen		L	Geeignete	Geeignete	Geeignete	Geeignete
Überprüfung der Wärmeerzeuger-Größe		O.1.3	Optional	Optional	Optional	Optional

<sup>a</sup> Für individuelle Verlustfaktoren sind die geforderten Methoden in den Spalten davor anzugeben.

### A.3 Inspektion der Heizungsanlage

Die Default-Inspektionsklassen für Heizungsanlagen beruhen auf:

- der beheizten Fläche;
- der Gebäudeart;
- der Wärmeerzeugungsleistung.

#### A.4 Obligatorische Verweisungen beim Anwenden dieses Anhangs

EN 15316-1-2, *Heizungsanlagen in Gebäuden — Verfahren zur Berechnung der Energieanforderungen und Nutzungsgrade der Anlagen — Teil 2-1: Wärmeübergabesysteme für die Raumheizung*

EN 15316-2-3, *Heizungsanlagen in Gebäuden — Verfahren zur Berechnung der Energieanforderungen und Nutzungsgrade der Anlagen — Teil 2-3: Wärmeverteilungssysteme*

**Tabelle A.4 — Informationen zur Ermittlung von Betreiber und Heizungsanlage (zur Anwendung in 6.3)**

Beheizte Fläche	Alles			
	Wohngebäude		Nicht-Wohngebäude	
Art des Gebäudes	< 100 kW	> 100 kW	< 100 kW	> 100 kW
Nominale Wärmeerzeugungsleistung	< 100 kW	> 100 kW	< 100 kW	> 100 kW
Name des Eigentümers/Verwalters	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Anschrift	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Gesamtnutzfläche oder Gesamtvolumen	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Beheizte Nutzfläche oder Volumen	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Alter des Gebäudes <sup>a</sup>	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Höhe über NN	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Auslegungs-Außentemperatur	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Gebäudekategorie und Nutzung <sup>b</sup>	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Höhe des Gebäudes	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Art der Wärmedämmung des Gebäudes <sup>c</sup>	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Zustand der Gebäudedämmung <sup>d</sup>	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Gebäudepläne/Zeichnung	Optional	Erforderlich	Optional	Erforderlich
Liste der beheizten Zonen	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Schema der Anwesenheit und entspr. Zeiten	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Datum der Installation der Heizungsanlage	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Heizungsanlagenauslegung	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Inbetriebnahmeberichte	Optional	Erforderlich	Optional	Erforderlich
Energieausweis <sup>e</sup>	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Funktionsdiagramm	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Ermittlung der Regelungsanlage	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Position der Hauptkomponenten	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Daten der verbundenen Anlagen	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Berichte zur Güte des Heizmediums	Optional	Erforderlich	Optional	Erforderlich

<sup>a</sup> 0 bis 20 Jahre/20 bis 50 Jahre/mehr als 50 Jahre  
<sup>b</sup> Wohnhaus/Apartment/Büro/usw., wie im EPBD-Anhang definiert  
<sup>c</sup> Dämmung nicht vorhanden/außen/innen  
<sup>d</sup> Original/verbessert/beschädigt  
<sup>e</sup> Abhängig vom Installationsdatum

**Tabelle A.5 — Informationen zur Ermittlung des Anlagenteils Wärmeübergabe der Raumheizung  
 (zur Anwendung in 6.8)**

Beheizte Fläche	Alles			
	Wohngebäude		Nicht-Wohngebäude	
Art des Gebäudes				
Nominale Wärmeerzeugungsleistung	< 100 kW	> 100 kW	< 100 kW	> 100 kW
Art der Heizflächen <sup>a</sup>	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Art der hydraulischen Verbindung der Heizflächen <sup>b</sup>	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Anzahl der Heizflächen	Optional	Erforderlich	Optional	Erforderlich
<sup>a</sup> Für jede Zone <sup>b</sup> Direkt/Bypass bzw. Doppelrohr/Einrohr				

**Tabelle A.6 — Informationen zur Ermittlung des Anlagenteils Regelung der Wärmeübergabe der  
 Raumheizung (zur Anwendung in 6.9)**

Beheizte Fläche	Alles			
	Wohngebäude		Nicht-Wohngebäude	
Art des Gebäudes				
Nominale Wärmeerzeugungsleistung	< 100 kW	> 100 kW	< 100 kW	> 100 kW
Art der lokalen Regelung <sup>a</sup>	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Art der zentralen Regelung <sup>b</sup>	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Einstellung der außentemperaturabhängigen Rückstellung der Vorlauftemperatur	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Art der zeitlichen Regelung <sup>c</sup>	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Liste der den Betreibern verfügbaren Regelungen	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Vorhandene Betreiberanleitung	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
<sup>a</sup> Manuell/Zone/Raum <sup>b</sup> Keine/externe Temperatur-Kompensation <sup>c</sup> Keine/feste Zeiteinstellung/anwesenheitsgesteuert				



**Tabelle A.7 — Informationen zur Ermittlung des Anlagenteils Verteilung der Raumheizung  
(zur Anwendung in 6.10)**

Beheizte Fläche	Alles			
	Wohngebäude		Nicht-Wohngebäude	
	< 100 kW	> 100 kW	< 100 kW	> 100 kW
Art des Gebäudes				
Nominale Wärmeerzeugungsleistung				
Netzwerktypologie <sup>a</sup>	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Typ der Ausdehnungsanlage <sup>b</sup>	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Liste der Zonen	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Art der Zirkulation <sup>c</sup>	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Zustand der Dämmung der Rohrleitungen der Raumheizungs-Verteilungsanlage	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Bemessungshöchstleistung der Umwälzpumpe(n)	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Eingestellte Leistung der Umwälzpumpe(n)	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Art der Umwälzpumpe(n) <sup>d</sup>	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Arbeitspunkt der Umwälzpumpe(n) <sup>e</sup>	Optional	Erforderlich	Optional	Erforderlich
Anzeichen für fehlenden hydraulischen Abgleich <sup>f</sup>	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich

<sup>a</sup> Zonen/vertikale Bereiche  
<sup>b</sup> Offene/geschlossene Anlage  
<sup>c</sup> Schwerkraft/Pumpe  
<sup>d</sup> Einstufig/einstellbare Geschwindigkeit/konstanter Druckunterschied/variabler/proportionaler Druckunterschied  
<sup>e</sup> Höchster Punkt und Volumenstrom  
<sup>f</sup> Beispiel: unterschiedliche Raumtemperaturen, Zeitverzögerung, unterschiedliche  $\Delta\theta$ s an den Heizflächen

**Tabelle A.8 — Informationen zur Ermittlung von Anlagenteilen der Erzeugung  
(zur Anwendung in 6.11.1)**

Beheizte Fläche	Alles			
	Wohngebäude		Nicht-Wohngebäude	
	< 100 kW	> 100 kW	< 100 kW	> 100 kW
Art des Gebäudes				
Nominale Wärmeerzeugungsleistung				
Anzahl der installierten Wärmeerzeuger	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Nominal installierte Gesamt-Leistung	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Brennstoff(e)	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Art der Erzeugungsregelung	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Funktionsdiagramm der hydraulischen Kreise	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Reserveeinheiten	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Arten anderer Anlagenteile der Erzeugung	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich

**Tabelle A.9 — Informationen zur Ermittlung des Wärmeerzeugers der Heizungsanlage  
 (zur Anwendung in 6.11.2)**

Brennstoffart	Gasförmig und flüssig		Fest	
	< 100 kW	> 100 kW	< 100 kW	> 100 kW
Nominale Wärmeerzeugungsleistung				
Anwendung Wärmeerzeuger (Heizung/Trinkwarmwasser)	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Brennstoff(e)	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Typologie der Brennstoffzufuhr <sup>a</sup>	Optional	Optional	Erforderlich	Erforderlich
Wärmeerzeuger-Hersteller	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Wärmeerzeuger-Modell	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Wärmeerzeuger-Seriennummer	Optional	Optional	Optional	Optional
Bemessungshöchstwert der Leistungsaufnahme <sup>b</sup>	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Bemessungshöchstwert der Leistungsabgabe <sup>c</sup>	Optional	Optional	Optional	Optional
Bemessungsmindestwert der Leistungsaufnahme <sup>b</sup>	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Bemessungsmindestwert der Leistungsabgabe <sup>c</sup>	Optional	Optional	Optional	Optional
Herstellungsdatum oder Baujahr des Wärmeerzeugers	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Wärmeerzeuger-Klassifikation <sup>d</sup>	Optional	Optional	Optional	Optional
Brennwert/Heizwert	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
CE-Kennzeichnung der Energieeffizienzklassen (falls verfügbar)	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Brenner-Hersteller und -Modell <sup>e</sup>	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Brenner-Leistungsbereich <sup>e</sup>	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Art der Leistungsmodulation <sup>f</sup>	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
<sup>a</sup> Automatik oder manuell <sup>b</sup> Nennwärmebelastung <sup>c</sup> Netto-Leistung in die Heizungsanlage <sup>d</sup> Bxx oder Cyyy: Typologie der Verbrennungsluft-Abgasleitung, Position des Gebläses, usw. <sup>e</sup> Falls der Wärmeerzeuger mit einem separaten Brenner ausgerüstet ist <sup>f</sup> Einstufig, mehrstufig, durchgehend modulierend				

**Tabelle A.10 — Zur Kesselinspektion von Heizungsanlagen nötige Verfahren und Methoden  
(zur Anwendung in 6.11.2)**

Brennstoffart			Gasförmig und flüssig		Fest	
Nominale Wärmeerzeugungsleistung			< 100 kW	> 100 kW	< 100 kW	> 100 kW
		Siehe Anhang				
Nennwärmebelastung	Messung	M.1	Geeignet	Geeignet	Geeignet	Geeignet
	Wartungsdaten	M.2	Geeignet	NEIN	Geeignet	NEIN
Grundeinstellungen des Wärmeerzeugers und feuerungstechnischer Wirkungsgrad	Messung	C.1	Geeignet	Geeignet	Geeignet	Geeignet
	Wartungsdaten	C.2	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN
Verluste durch die Ummantelung (Strahlungsverluste) <sup>a</sup>	Oberflächentemperatur	N.5.1.1	Geeignet	Geeignet	Geeignet	Geeignet
	Tabellenwerte	N.5.1.2	Geeignet	Geeignet	Geeignet	Geeignet
Verluste durch die Abgasanlage mit abgeschaltetem Brenner <sup>a</sup>	Tabellenwerte	N.5.2	Geeignet	Geeignet	Geeignet	Geeignet
Prüfung der gesamten Betriebsbereitschaftsverluste <sup>a</sup>	Tabellenwerte	N.5.3.1	Geeignet	Geeignet	Geeignet	Geeignet
	Betrieb in Betriebsbereitschaft	N.5.3.2	Geeignet	Geeignet	Geeignet	Geeignet
	Zusatzheizung	N.5.3.3	Geeignet	Geeignet	Geeignet	Geeignet
Jahreswirkungsgrad des Wärmeerzeugers	Bezugs-Datenbasis	N.1.1	Geeignet	Geeignet	Geeignet	Geeignet
	Default-Tabellen	N.1.2	Geeignet	Geeignet	Geeignet	Geeignet
	Wärmeerzeugerausführungsdaten	N.1.3	Geeignet	Geeignet	Geeignet	Geeignet
	Methode des Wärmeerzeuger-Zyklus	N.1.4	Geeignet	Geeignet	Geeignet	Geeignet
	Gesamtverluste durch Betriebsbereitschaft	N.1.5	Geeignet	Geeignet	Geeignet	Geeignet
Verifizierung der Einstellungen		L	Geeignet	Geeignet	Geeignet	Geeignet

<sup>a</sup> Wie durch die ausgewählte Methode für den Jahreswirkungsgrad des Wärmeerzeugers erforderlich

Tabelle A.11 — Erforderliche Verfahren und Methoden zur Größenbestimmung von Anlagenteilen der Erzeugung (zur Anwendung in 6.12.1)

Brennstoffart		Gasförmig und flüssig		Fest	
Nominale Wärmeerzeugungsleistung		< 100 kW	> 100 kW	< 100 kW	> 100 kW
	Siehe Anhang				
Heizlastberechnung	O.1.1	Geeignet	Geeignet	Geeignet	Geeignet
Vorhandene Heizlastberechnung	O.1.2	Geeignet	Geeignet	Geeignet	Geeignet
Energiepass	O.1.3	Geeignet	Geeignet	Geeignet	Geeignet
Brennstoffverbrauch	O.1.4	Geeignet	Geeignet	Geeignet	Geeignet
Installierte Heizflächen	O.1.5	Geeignet	Geeignet	Geeignet	Geeignet
ANMERKUNG Bevorzugte Methode: Energiepass.					

Tabelle A.12 — Erforderliche Verfahren und Methoden zur Bestimmung der Effizienz des Anlagenteils Raumheizung (zur Anwendung in 6.13)

Art des Gebäudes			Wohngebäude		Nicht-Wohngebäude	
Nominale Wärmeerzeugungsleistung			< 100 kW	> 100 kW	< 100 kW	> 100 kW
		Verweisung				
Heizflächen	Tabellierte Berechnungsmethode	EN 15316-2-1	Geeignet	Geeignet	Geeignet	Geeignet
Heizflächen-Regelung	Tabellierte Berechnungsmethode	EN 15316-2-1	Geeignet	Geeignet	Geeignet	Geeignet
Verteilung	Tabellierte Berechnungsmethode	EN 15316-2-3	Geeignet	Geeignet	Geeignet	Geeignet

**Tabelle A.13 — Informationen zur Ermittlung des Anlagenteils Trinkwarmwasser  
(zur Anwendung in 6.14)**

Art des Gebäudes	Wohngebäude		Nicht-Wohngebäude	
	< 100 kW	> 100 kW	< 100 kW	> 100 kW
Nominale Wärmeerzeugungsleistung				
Art der Trinkwarmwasserbereitung <sup>a</sup>	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Art und Aufgabe der Wärmequelle <sup>b</sup>	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Nennleistung des Wärmeerzeugers	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Kapazität des Wärmeübertragers	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Speichervolumen	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Art der Regelung für die Trinkwarmwassererwärmung	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Art der Rezirkulation <sup>c</sup>	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Bemessungshöchstleistung der Umwälzpumpe(n)	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Eingestellte Leistung der Umwälzpumpe(n)	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Art der Umwälzpumpe(n) <sup>d</sup>	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Zeiten der Rezirkulation	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Zustand der Dämmung der Trinkwarmwasserleitungen	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
<sup>a</sup> Durchlauf/Speicher <sup>b</sup> Spezieller Erzeuger/Erzeuger der Heizungsanlage <sup>c</sup> Schwerkraft/Pumpe <sup>d</sup> Einstufig/einstellbare Geschwindigkeit/konstanter Druckunterschied/variabler/proportionaler Druckunterschied				

## Anhang B (informativ)

### Beispiele für nationale Inspektionsklassen-Tabellen

#### B.1 Definition der Klassen

Die gleiche Inspektionsklasse (Verfahren) hat Gültigkeit für jeden Wärmeerzeuger bzw. jede Heizungsanlage.

#### B.2 Wärmeerzeugerinspektion

**Tabelle B.1 — Geforderte Daten zur Betreiber- und Wärmeerzeuger-Ermittlung  
 (zur Anwendung in 5.2) (nationale Inspektionsklassen-Tabelle nach Tabelle A.2)**

<b>Brennstoffart</b>	<b>Alle</b>
<b>Leistung</b>	<b>Alle</b>
Name des Betreibers	Erforderlich
Anschrift	Erforderlich
Brennstoff	Erforderlich
Bauart des Wärmeerzeugers	Erforderlich
Name des Wärmeerzeuger-Modells	Erforderlich
Kennzeichner des Wärmeerzeuger-Modells	Erforderlich
Seriennummer des Wärmeerzeugers	Erforderlich
Herstellungsdatum oder Baujahr des Wärmeerzeugers	Erforderlich
Wärmeerzeugertyp (normal/kombiniert)	Erforderlich
Bemessungshöchstwert der Leistungsabgabe	Erforderlich
Brennertyp (einstufig/mehrstufig/modulierend)	Erforderlich
Bemessungsbereich der Leistungsabgabe	Erforderlich
Gegenwärtig eingestellte Leistungsabgabe <sup>a</sup>	Erforderlich
<sup>a</sup> Falls ein Bemessungsbereich für die Leistung festgelegt ist	

**Tabelle B.2 — Für die Wärmeerzeugerinspektion geforderte Verfahren und Methoden  
(zur Anwendung in 5.9) (nationale Inspektionsklassen-Tabelle nach Tabelle A.3)**

Brennstoff			Alle Brennstoffe
Leistung			Alle Leistungen
Optionale Zusatzklassifikationseigenschaft		Siehe Anhang	Alle
Jahreswirkungsgrad des Wärmeerzeugers	Bezugs-Datenbasis	N.1.1	Geeignet <sup>a</sup>
	Default-Tabellen	N.1.2	Geeignet <sup>a</sup>
	Wärmeerzeuger-Ausführungsdaten	N.1.3	Geeignet <sup>a</sup>
	Methode des Wärmeerzeuger-Zyklus	N.1.4	Exzellent
	Gesamtverluste durch Betriebsbereitschaft	N.1.5	Exzellent

<sup>a</sup> Bevorzugte Reihenfolge: Bezugs-Datenbasis, dann Wärmeerzeuger-Ausführungsdaten, dann Default-Tabellen.

**Tabelle B.3 — Default-Werte für Jahreswirkungsgrade, in Abhängigkeit von Brennstoff, Wärmeerzeugeralter und -typ (zur Anwendung in 5.9)**

Brennstoff, Wärmeerzeugeralter und -typ	Default-Werte für Jahreswirkungsgrade
Gas, vor 1979, raumluftunabhängig oder abhängig, auf dem Boden stehend	55 %
Gas, 1979–1997, raumluftunabhängig oder abhängig, auf dem Boden stehend	65 %
Gas, vor 1998, raumluftunabhängig oder abhängig, außenwandmontiert	65 %
Gas, vor 1998, Gebläse-unterstützt, hohe Wärmeleistung	68 %
Gas, vor 1998, Gebläse-unterstützt, niedrige Wärmeleistung	72 %
Gas, vor 1998, Brennwert	85 %
Gas, ab 1998, Heizwert, mit permanenter Zündflamme	69 %
Gas, ab 1998, Heizwert, mit automatischer Zündflamme	73 %
Gas, ab 1998, Brennwert, mit permanenter Zündflamme	79 %
Gas, ab 1998, Brennwert, mit automatischer Zündflamme	83 %
Öl, vor 1985	65 %
Öl, 1985–1997	70 %
Öl, ab 1998, Heizwert	79 %
Öl, Brennwert	83 %
Feste Brennstoffe, manuell beschickt, installiert in unbeheiztem Bereich	55 %
Feste Brennstoffe, manuell beschickt, installiert in beheiztem Bereich	60 %
Feste Brennstoffe, automatisch beschickt, installiert in unbeheiztem Bereich	60 %
Feste Brennstoffe, automatisch beschickt, installiert in beheiztem Bereich	65 %

## Anhang C (informativ)

### Abgasanalyse und Prüfung der Wärmeerzeugereinstellung

#### C.1 Messverfahren

##### C.1.1 Allgemeines Verfahren

Die Abgas-Probenahme erfolgt in der Nähe des Abgasauslasses, mindestens im Bereich des dreifachen Durchmessers der Abgasleitung.

Die Probenahmestelle muss dicht sein.

Die Abgasprobe muss aus der Mitte des Abgasstroms entnommen werden. Der Punkt der höchsten Temperatur oder der Punkt mit der niedrigsten gemessenen O<sub>2</sub>-Konzentration sind ebenfalls geeignet.

Die Verbrennungslufttemperatur muss am Lufteintritt des Brenners gemessen werden. Es wird empfohlen, die Abgastemperatur und die Verbrennungslufttemperatur gleichzeitig zu messen.

Falls ein Verbrennungsluftvorwärmer vorhanden ist, müssen die Abgastemperatur und die Verbrennungslufttemperatur zwischen Wärmeerzeuger und Wärmerückgewinner gemessen werden.

Die nachstehenden Eigenschaften des Abgases müssen an demselben Punkt gemessen werden, vorzugsweise mit einer Multifunktionssonde (kombinierte Sonde), in dem ein der EN 50379 entsprechendes Messgerät verwendet wird:

$\theta_{fl}$	Abgastemperatur;
$X_{O_2,fg,dry}$	Sauerstoffanteil im trockenen Abgas;
$X_{CO,fg,dry}$	Abgasanteil;
$\theta_{air}$	Verbrennungslufttemperatur (muss am Brenneintritt gemessen werden).

Geeignete Messstellen müssen entweder vom Installateur oder vom Hersteller des Wärmeerzeugers vorgesehen werden.

Vor dem Ablesen und Aufzeichnen der Werte muss der Prüfer die Ansprechzeit des Messgerätes abwarten.

Die Wassertemperatur darf, je nach Verfügbarkeit, entweder am Wärmeerzeuger- oder am Rohrleitungsthermometer abgelesen werden.

##### C.1.2 Verbrennungs-Wirkungsgrad

Merkliche Abgaswärmeverluste  $\alpha_{ch,on}$  (merkliche Wärmeverluste durch die Abgasanlage bei eingeschaltetem Brenner) müssen anhand der nach C.1.1 gemessenen Eigenschaften und nach den einschlägigen nationalen Normen oder den in EN 50379 festgelegten Methoden berechnet werden. Eine typische Gleichung ist:

$$\alpha_{ch,on} = (\theta_{fg} - \theta_{air}) \cdot \left( \frac{c_1}{21 - X_{O_2,fg,dry}} + c_2 \right) \quad (C.1)$$



Dabei sind  $c_1$  und  $c_2$  vom verwendeten Brennstoff abhängige Konstanten, die in den entsprechenden nationalen Anhängen angegeben sind.

Der Wirkungsgrad der Verbrennung  $\eta_{\text{cmb}}$  ist gegeben durch:

$$\eta_{\text{cmb}} = 100 - \alpha_{\text{ch,on}} \quad (\text{C.2})$$

$\alpha_{\text{ch,on}}$  darf korrigiert werden, um abweichenden Betriebstemperaturen Rechnung zu tragen, wie in prEN 14335-4-1:2007, 5.4.3.2 festgelegt.

### C.1.3 Rückgewinnung der latenten Kondensationswärme

#### C.1.3.1 Allgemeines

Für eine niedrige Abgastemperatur muss eine Korrektur (als additiver Term) vorgenommen werden, um dem Einfluss der Rückgewinnung der latenten Kondensationswärme Rechnung zu tragen, wie in EN 50379 festgelegt.

$$\eta_{\text{cmb,corr}} = \eta_{\text{cmb}} + \alpha_{\text{cond}} \quad (\text{C.3})$$

Falls keine nationale Norm vorliegt, kann der Korrekturfaktor für die Kondensation  $\alpha_{\text{cond}}$  nach den in C.1.3.2 festgelegten Methoden berechnet werden.

#### C.1.3.2 Berechnung der Rückgewinnung der latenten Kondensationswärme

Default-Daten von Brennstoffen für die Berechnung der Kondensationswärmerückgewinnung sind in Tabelle C.1 angegeben. Falls andere Brennstoffe verwendet werden, sollten die Daten in einem nationalen Anhang angegeben werden.

Tabelle C.1 — Daten zur Berechnung der Kondensationswärmerückgewinnung

Eigenschaft	Symbol	Einheit	Brennstoff				
			Methan	Erdgas (Groningen)	Propan	Butan	Heizöl EL
Masseneinheit des Brennstoffs			1 Nm <sup>3</sup>	1 Nm <sup>3</sup>	1 Nm <sup>3</sup>	1 Nm <sup>3</sup>	1 kg
Spezifischer Brennwert	$H_s$	J/kg oder J/Nm <sup>3</sup>	$39,851 \times 10^6$ [J/Nm <sup>3</sup> ]	$35,169 \times 10^6$ [J/Nm <sup>3</sup> ]	$101,804 \times 10^6$ [J/Nm <sup>3</sup> ]	$131,985 \times 10^6$ [J/Nm <sup>3</sup> ]	$45,336 \times 10^6$ [J/kg]
Spezifischer Heizwert	$H_i$	J/kg oder J/Nm <sup>3</sup>	$35,790 \times 10^6$ [J/Nm <sup>3</sup> ]	$31,652 \times 10^6$ [J/Nm <sup>3</sup> ]	$93,557 \times 10^6$ [J/Nm <sup>3</sup> ]	$121,603 \times 10^6$ [J/Nm <sup>3</sup> ]	$45,270 \times 10^6$ [J/kg]
Stöchiometrische trockene Luft	$V_{\text{air,st,dry}}$	Nm <sup>3</sup> /kg oder Nm <sup>3</sup> /Nm	9,52 [Nm <sup>3</sup> /Nm <sup>3</sup> ]	8,4 [Nm <sup>3</sup> /Nm <sup>3</sup> ]	23,8 [Nm <sup>3</sup> /Nm <sup>3</sup> ]	30,94 [Nm <sup>3</sup> /Nm <sup>3</sup> ]	11,23 [Nm <sup>3</sup> /Nm <sup>3</sup> ]
Stöchiometrisches trockenes Abgas	$V_{\text{fg,st,dry}}$	Nm <sup>3</sup> /kg oder Nm <sup>3</sup> /Nm	8,52 [Nm <sup>3</sup> /Nm <sup>3</sup> ]	7,7 [Nm <sup>3</sup> /Nm <sup>3</sup> ]	21,8 [Nm <sup>3</sup> /Nm <sup>3</sup> ]	28,44 [Nm <sup>3</sup> /Nm <sup>3</sup> ]	10,49 [Nm <sup>3</sup> /Nm <sup>3</sup> ]
Stöchiometrischer Wasseranfall	$m_{\text{H}_2\text{O,st}}$	kg/kg oder kg/Nm <sup>3</sup>	1,61 [kg/Nm <sup>3</sup> ]	1,405 [kg/Nm <sup>3</sup> ]	3,3 [kg/Nm <sup>3</sup> ]	4,03 [kg/Nm <sup>3</sup> ]	1,18 [kg/kg]

Die folgenden Eigenschaften des Abgases müssen gemessen werden:

- $\theta_{\text{fl}}$  Abgastemperatur;
- $X_{\text{O}_2,\text{fg,dry}}$  Sauerstoffanteil im Abgas.

Die folgenden Eigenschaften des Abgases müssen gemessen oder geschätzt werden:

- $\theta_{\text{air}}$  Verbrennungslufttemperatur. Falls diese nicht gemessen wird, sind aus den Klimadaten abgeleitete Werte der Außentemperatur zu Grunde zu legen;
- $x_{\text{air}}$  relative Feuchte der Verbrennungsluft. Falls diese nicht gemessen wird, ist der Wert 50 % zugrunde zu legen;
- $x_{\text{fg}}$  relative Feuchte des Abgases. Falls diese nicht gemessen wird, ist der Wert 100 % zugrunde zu legen.

Falls anstelle von  $X_{\text{O}_2,\text{fg,dry}}$  der  $\text{CO}_2$ -Anteil  $X_{\text{CO}_2,\text{fg,dry}}$  im Abgas gemessen wird, ist  $X_{\text{O}_2,\text{fg,dry}}$  nach folgender Gleichung zu berechnen:

$$X_{\text{O}_2,\text{fg,dry}} = 20,94 \cdot \frac{X_{\text{CO}_2,\text{st}} - X_{\text{CO}_2,\text{fg,dry}}}{X_{\text{CO}_2,\text{st}}} \quad (\text{C.4})$$

Dabei ist  $X_{\text{CO}_2,\text{st}}$  der vom verwendeten Brennstoff abhängige und in den entsprechenden nationalen Tabellen angegebene  $\text{CO}_2$ -Anteil des stöchiometrischen Abgases.

Die tatsächliche Menge des trockenen Abgases  $V_{\text{fg,dry}}$  ist gegeben durch:

$$V_{\text{fg,dry}} = V_{\text{fg,st,dry}} \cdot \frac{20,94}{20,94 - X_{\text{O}_2,\text{fg,dry}}} \quad (\text{C.5})$$

Die tatsächliche Menge der trockenen Verbrennungsluft  $V_{\text{air,dry}}$  ist gegeben durch:

$$V_{\text{air,dry}} = V_{\text{air,st,dry}} + V_{\text{fg,dry}} - V_{\text{fg,st,dry}} \quad (\text{C.6})$$

ANMERKUNG 1  $V_{\text{fg,dry}} - V_{\text{fg,st,dry}}$  stellt den Luftüberschuss dar.

Die Sättigungsfeuchte der Luft  $\xi_{\text{H}_2\text{O,air,sat}}$  und des Abgases  $\xi_{\text{H}_2\text{O,fl,sat}}$  muss entsprechend  $\theta_{\text{air}}$  (der Verbrennungslufttemperatur) bzw.  $\theta_{\text{fl}}$  (der Abgastemperatur) berechnet werden und als kg Feuchte je  $\text{Nm}^3$  trockener Luft oder Abgas ausgedrückt werden. Entsprechende Daten können der nachstehenden Tabelle C.2 entnommen werden. Zwischenwerte der Temperaturen lassen sich durch lineare oder polynomische Interpolation berechnen.

**Tabelle C.2— Sättigungsfeuchte als Funktion der Temperatur**

Temperatur ( $\theta_{\text{air}}$ oder $\theta_{\text{fg}}$ )	°C	0	10	20	30	40	50	60	70
Sättigungsfeuchte $\xi_{\text{H}_2\text{O,air,sat}}$ oder $\xi_{\text{H}_2\text{O,fl,sat}}$	kg/ $\text{Nm}^3_{\text{dry}}$	0,004 93	0,009 86	0,019 12	0,035 21	0,063 31	0,111 2	0,197 5	0,359 6
ANMERKUNG Sättigungsfeuchte ausgedrückt als kg Wasserdampf je $\text{Nm}^3$ trockenes Gas (entweder Luft oder Abgas).									

Die Gesamtfeuchte der Verbrennungsluft  $m_{\text{H}_2\text{O,air}}$  ist gegeben durch:

$$m_{\text{H}_2\text{O,air}} = \xi_{\text{H}_2\text{O,air,sat}} \cdot V_{\text{air,dry}} \cdot \frac{x_{\text{air}}}{100} \quad (\text{C.7})$$

Die Gesamtfuchte des Abgases  $m_{\text{H}_2\text{O},\text{fl}}$  ist gegeben durch:

$$m_{\text{H}_2\text{O},\text{fg}} = \zeta_{\text{H}_2\text{O},\text{fg},\text{sat}} \cdot V_{\text{fg},\text{dry}} \cdot \frac{x_{\text{fg}}}{100} \quad (\text{C.8})$$

Die Menge des Kondenswassers  $m_{\text{H}_2\text{O},\text{cond}}$  ist gegeben durch:

$$m_{\text{H}_2\text{O},\text{cond}} = m_{\text{H}_2\text{O},\text{st}} + m_{\text{H}_2\text{O},\text{air}} - m_{\text{H}_2\text{O},\text{fg}} \quad (\text{C.9})$$

Falls  $m_{\text{H}_2\text{O},\text{cond}}$  negativ ist, findet keine Kondensation statt. Dann ist  $m_{\text{H}_2\text{O},\text{cond}} = 0$  und  $\Delta\eta_{\text{cond}} = 0$ .

Die spezifische latente Kondensationswärme  $h_{\text{cond},\text{fg}}$  ist gegeben durch:

$$h_{\text{cond},\text{fg}} = 2\,500\,600 \text{ J/kg} - \theta_{\text{fg}} \cdot 2\,435 \text{ J/kg} \cdot ^\circ\text{C} \quad (\text{C.10})$$

oder

$$h_{\text{cond},\text{fg}} = 694,61 \text{ Wh/kg} - \theta_{\text{fg}} \cdot 0,676 \text{ 4Wh/kg} \cdot ^\circ\text{C} \quad (\text{C.11})$$

ANMERKUNG 2 Je nach den für die Energie und die Zeit gewählten Einheiten ist Gleichung (C.10) oder Gleichung (C.11) anzuwenden.

Die Kondensationswärme  $Q_{\text{cond}}$  ist gegeben durch:

$$Q_{\text{cond}} = m_{\text{H}_2\text{O},\text{cond}} \cdot h_{\text{cond},\text{fg}} \quad (\text{C.12})$$

Falls die Berechnung auf spezifischen Heizwerten beruht, ist die rückgewonnene latente Kondensationswärme  $\alpha_{\text{cond}}$  gegeben durch:

$$\alpha_{\text{cond}} = 100 \cdot \frac{Q_{\text{cond}}}{H_i} \quad (\text{C.13})$$

Falls die Berechnung auf spezifischen Brennwerten beruht, ist die rückgewonnene latente Kondensationswärme  $\alpha_{\text{cond}}$  gegeben durch:

$$\alpha_{\text{cond}} = 100 \cdot \frac{Q_{\text{cond}}}{H_s} \quad (\text{C.14})$$

Für Erdgas und Heizöl EL ist der Korrekturfaktor für den Wirkungsgrad der Verbrennung in Bezug auf  $H_i$  in Tabelle C.3 angegeben, basierend auf Sauerstoffgehalten im trockenen Abgas und Temperatur unter folgenden Annahmen:

$$\theta_{\text{air}} = 10 \text{ } ^\circ\text{C} ;$$

$$x_{\text{air}} = 80 \text{ } \% ;$$

$$x_{\text{fg}} = 100 \text{ } \%$$

Tabelle C.3 — Kondensationskorrekturfaktor für Erdgas und Heizöl EL

Abgastemperatur		[°C]	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	58	60	62	64	
Erdgas	$\alpha_{\text{cn,cond}}$ mit $X_{\text{O}_2,\text{fg,dry}} = 0 \%$	[%]	11,1	10,8	10,4	10,0	9,5	8,8	8,0	6,9	5,6	4,1	3,0	2,2	0,2	0,1	
	$\alpha_{\text{cn,cond}}$ mit $X_{\text{O}_2,\text{fg,dry}} = 3 \%$	[%]	11,1	10,7	10,3	9,8	9,2	8,4	7,5	6,3	4,8	3,0	1,7	0,8			
	$\alpha_{\text{cn,cond}}$ mit $X_{\text{O}_2,\text{fg,dry}} = 6 \%$	[%]	11,0	10,7	10,2	9,6	8,9	7,9	6,8	5,3	3,6	1,4					
	$\alpha_{\text{cn,cond}}$ mit $X_{\text{O}_2,\text{fg,dry}} = 9 \%$	[%]	11,0	10,5	10,0	9,2	8,3	7,2	5,8	4,0	1,8						
Heizöl EL	$\alpha_{\text{cn,cond}}$ mit $X_{\text{O}_2,\text{fg,dry}} = 0 \%$	[%]	6,0	5,7	5,3	4,9	4,4	3,7	2,9	1,8	0,5						
	$\alpha_{\text{cn,cond}}$ mit $X_{\text{O}_2,\text{fg,dry}} = 3 \%$	[%]	6,0	5,6	5,2	4,7	4,1	3,3	2,4	1,2							
	$\alpha_{\text{cn,cond}}$ mit $X_{\text{O}_2,\text{fg,dry}} = 6 \%$	[%]	5,9	5,6	5,1	4,5	3,8	2,8	1,7	0,2							

ANMERKUNG 3 Das Verfahren zur Berechnung von  $\alpha_{\text{cond}}$  ist auf 1 Masseneinheit des Brennstoffs bezogen.

### C.1.4 Bacharach-Test

Ein bekanntes Abgasvolumen ist durch einen Papierfilter zu saugen.

Die Farbe des Flecks auf dem Filterpapier ist mit einer geeigneten Referenzskala zu vergleichen.

## C.2 Wartungsdaten

Die Abgas-Analysedaten können, falls verfügbar, Wartungsaufzeichnungen entnommen werden.

Die Informationsquelle muss aufgezeichnet und die Verlässlichkeit solcher Informationen geprüft werden.

## C.3 Bezugswerte für die Abgasanalyse

Bezugswerte für die Eigenschaften des Abgases müssen Folgendes berücksichtigen:

- Anweisungen und Spezifikationen vom Gerätehersteller oder Anlagenplaner;
- in nationalen Tabellen angegebene Werte.

Falls keine derartige Referenz vorliegt, können die in der nachstehenden Tabelle C.4 angegebenen Werte als „Übliche-Praxis“-Werte angewendet werden.

Tabelle C.4 — Bezugswerte für Abgaseigenschaften

Brennstoff	$X_{\text{O}_2,\text{fg,dry}}$ %	$\theta_{\text{fg}}$ °C	$X_{\text{CO},\text{fg,dry}}$ ppm	Bacharach –	Wirkungsgrad Verbrennung %
Erdgas Heizwert	2 ... 4 <sup>a</sup>	120 ... 160	< 100		> 92
Erdgas Brennwert	2 ... 4	$\theta_{\text{gnr,w,r}} + 5 \dots 20^{\text{b}}$	< 100		b
Leichtes Heizöl Heizwert	3 ... 5	140 ... 180	< 50	< 1	> 90
Heizöl EL Brennwert	2 ... 5	$\theta_{\text{gnr,w,r}} + 5 \dots 20^{\text{b}}$	< 50	< 1	b

<sup>a</sup> Die Werte beziehen sich auf den Zustand vor der Mischung mit Tertiärluft oder Umluft.  
<sup>b</sup> Abhängig von der Rücklauftemperatur  $\theta_{\text{gnr,w,r}}$  und der Nennwärmebelastung (Modulationsstufe).

#### C.4 Ratschläge für Grundeinstellungen des Wärmeerzeugers

Ratschläge sollten Empfehlungen enthalten, den Brenner innerhalb der in C.3 festgelegten Grenzen unter Berücksichtigung der folgenden Kriterien einzustellen:

- es müssen Mindestsauerstoffgehalte bei einer Abweichung in Richtung Fehlluft garantiert sein, da es sonst zu einer großen Umweltverschmutzung sowie Energieverschwendung kommt und Explosionsgefahr besteht;

ANMERKUNG Es ist ein Sauerstoffüberschuss von etwa 1 % erforderlich, falls die Einstellung bei konventionellen Brennern im Sommer durchgeführt wird (Abweichung entsprechend der Verbrennungslufttemperatur).

- maximale Sauerstoffanteile müssen gegen eine Abweichung in Richtung großer Luftüberschüsse garantiert sein, da sonst Umweltverschmutzung und Energieverschwendung entstehen; hoher Luftüberschuss verhindert Kondensation;
- bei konventionellen Wärmeerzeugern oder Abgasanlagen ist eine Mindestabgastemperatur erforderlich, um Korrosion vorzubeugen;
- CO-Anteile müssen in jedem Fall auf ein Mindestmaß reduziert werden.

Es müssen Empfehlungen zur Prüfung der Stabilität der Luftüberschuss-Einstellung am Brenner gegeben werden (ein Vergleich mit vorangegangenen Einstellungen vor der Wartung oder mit einer Prüfung nach der Leistungseinstellung ist vorzunehmen).

#### C.5 Obligatorische Verweisungen für die Anwendung dieses Anhangs

EN 50379 (alle Teile), *Anforderungen an tragbare elektrische Geräte zur Messung von Verbrennungsparametern von Heizungsanlagen*

prEN 15316-4-1:2007, *Heizungsanlagen in Gebäuden — Verfahren zur Berechnung der Energieanforderungen und Nutzungsgrade der Anlagen — Teil 4-1: Wärmeerzeugung für die Raumheizung, Verbrennungssysteme*

## Anhang D (informativ)

### Muster für einen Wärmeerzeuger-Inspektionsbericht

Anschrift und verantwortliche Person: *Herr John Smith Central Street Littletown*

Brennstoff: *Erdgas* Verwendungszweck: *Heizung und Trinkwarmwasser mit integriertem Speicher*

Wärmeerzeuger: *Newmake, Modell 30* Seriennummer: *000001* Baujahr: *2000*

Leistungsaufnahme max.: *30 kW* Leistungsaufnahme min.: *8 kW* *Heizwertkessel*

CE-Effizienzkennzeichnung: *\*\**

Brenner: *Im Kessel integriert*

Leistungsmodulation: *Gas und Luft modulierend*

Verfügbare Dokumentation: *Wärmeerzeugerinformation, Wartungsberichte, Brennstoffrechnungen*

Visuelle Inspektion: *O. K.*

Wartungszustand: *O. K. nach den unter Einhaltung der Anforderungen von Verordnung/Gesetz xxxx erstellten  
Wartungsberichten*

Funktionstest des Wärmeerzeugers: *O. K.*

Prüfung der Wärmeerzeugerregelung: *O. K.*

Zählerablesungen			
Brennstoffzähler	6 850 Nm <sup>3</sup>	Brennstoff-Stufe	N.V.
Brennerbetriebsstundenzähler	5 200 h	Wärmeerzeugerbetriebsstundenzähler	N.V.
Brennerzyklenzähler	–	Wärmemengenzähler	N.V.
Wasserzähler	–	TRINKWARMWASSER	110 m <sup>3</sup>
ANMERKUNG N.V. = Nicht vorhanden			

Tatsächliche Leistungseinstellung: *Mindestens 9,2 kW Maximal 28 kW Quelle: Wartungsbericht*

Wärmeerzeugergrundeinstellungen						
Sauerstoff	CO	Abgas-temperatur	Lufttemperatur	Wärmeerzeuger-temperatur	Verbrennungs-wirkungsgrad	Bedingungen
%	ppm	°C	°C	°C	%	
5,2	20	162	12	64	91,8	Gemessen bei Volllast
8,4	52	142	12	58	91,3	Gemessen bei Mindestlast
2–4	< 100	120–160			> 92	Bezugswert: <i>Tabelle C.4: Gas, Heizwert</i>

Einstellungen Wärmeerzeuger		
Bezeichnung der Regelung	Tatsächliche Einstellung	Vorgeschlagene Einstellung
Einstellung Wärmeerzeugertemperatur	65 °C	O. K.
Einstellung der Temperatur der Trinkwarmwasserspeicherung	60 °C	50 °C

Ratschläge:

- Verbesserung der Grundeinstellung (Reduzierung des Luftüberschusses);
- Einbau einer Zeitschaltung für die Trinkwarmwasserspeicherung.

In regelmäßigen Abständen durchzuführende Wartung durch kompetentes Personal ist Voraussetzung, um eine gleich bleibend gute Energieeffizienz von Wärmeerzeuger und der Heizungsanlage zu erhalten.

Datum der Inspektion: 30. Februar 2005

Prüfer: \_\_\_\_\_

Eigentümer: \_\_\_\_\_

## Anhang E (informativ)

### Liste möglicher Verbesserungsmaßnahmen

#### E.1 Einleitung

Diese Liste enthält Vorschläge für mögliche Verbesserungsmaßnahmen des Wirkungsgrades von Wärmeerzeugern und Heizungsanlagen.

Diese Liste ist weder vollständig (andere Verbesserungsmaßnahmen können möglich sein) noch verpflichtend (nicht alle dieser Vorschläge eignen sich für alle möglichen Anlagen).

Jeder Vorschlag sollte die Kosteneffizienz der vorgeschlagenen Maßnahmen berücksichtigen.

Ratschläge müssen sowohl mögliche unmittelbare Maßnahmen (Austausch) als auch andere Maßnahmen im Rahmen umfassender Modernisierung oder des Austauschs aufgrund von Alterungserscheinungen oder Ausfall einzelner Komponenten enthalten bzw. vorschlagen.

#### E.2 Wärmeerzeuger

- Saisonale Wartung von Brenner, Feuerung, Wärmeerzeuger, Abgasanlage;
- Überprüfung des Brennstoff-Luft-Mischungsverhältnisses für optimalen Wirkungsgrad;
- weitest mögliche Reduzierung der eingestellten Temperatur des Kesselwassers. Die niedrigste mögliche Temperatur hängt vom Heizbedarf und von den für den Wärmeerzeuger und die Abgasabführung verwendeten Werkstoffen ab (Korrosionsgefahr);
- Abschaltung des Wärmeerzeugers, wenn er nicht in Betrieb ist (z. B. im Sommer, falls er nicht für die Trinkwarmwasserbereitung genutzt wird). Verwendung einer Zeitsteuerung, um die Betriebszeit (z. B. während der Nacht) zu reduzieren;
- Überprüfung der Abgastemperatur. Sie sollte so niedrig wie möglich sein, aber hoch genug, um Korrosion zu vermeiden. Die niedrigst mögliche Temperatur hängt von den für den Wärmeerzeuger und die Abgasanlage verwendeten Werkstoffen ab;
- Überprüfung, ob der Brenner auf den Wärmeerzeuger abgestimmt ist. Falls nicht, entsprechender Wechsel;
- Vergleich der Leistung von Brenner-Wärmeerzeuger mit dem tatsächlichen Bedarf bei Auslegungsaußentemperatur. Falls diese Leistung zu groß ist, ist sie durch Änderung der Brennerleistung (neue Düse) oder der gesamten Brenner-Feuerungs-Einheit zu reduzieren;
- Verstärkung der Wärmedämmung der Wärmeerzeugerummantelung.

#### E.3 Wärmeerzeugung der Heizungsanlage

- Falls mehr als ein Wärmeerzeuger vorhanden ist, ist zu überprüfen, ob nur so viele Wärmeerzeuger in Betrieb sind, wie für veränderliche Leistungen erforderlich sind;
- Überprüfung, ob die Kaskadenregelung der Wärmeerzeuger auch den hydraulischen Kreislauf abschaltet;



- Überprüfung, ob die Kaskadenstrategie dem Wärmeerzeugertyp angemessen ist. Brennwertkessel können von ständigem Betrieb mehrerer Wärmeerzeuger mit minimaler Leistungsabgabe profitieren;
- Überprüfung, ob die Kaskadenregelung effizienteren Erzeugungsgeräten und/oder -anlagenteilen den Vorrang gibt.

#### **E.4 Verteilungsanlage der Raumheizung**

- Abschaltung der Umwälzpumpen, wenn keine Wärme benötigt wird;
- Überprüfung, ob die Umwälzpumpen die passende Größe haben. Falls sie überdimensioniert sind, sind sie durch die richtige Größe auszutauschen;
- Hinzufügung von Dämmung an den Wärmeverteilungsrohren und/oder -schächten, Beseitigung von Lücken in der Dämmung (z. B. verursacht durch die Schrumpfung von Isolierrohren) und Reduzierung von Wärmebrücken (z. B. durch Verwendung von isolierten Rohrschellen);
- Überprüfung des hydraulischen Abgleichs des Heizungsverteilungsnetzes;
- Einsatz drehzahlvariabler Pumpen an Stellen, an denen eine veränderliche Volumenstrom erwartet wird;
- Bevorzugung des Betriebs mit geringem Volumenstrom und hohen Temperaturdifferenzen  $\Delta T$  gegenüber dem Betrieb mit großen Volumenströmen und geringen Temperaturdifferenzen  $\Delta T$ ;
- Überprüfung auf Heizmediumverluste;
- Überprüfung, ob die Umwälzpumpen die passende Größe haben und richtig eingestellt sind. Falls die Pumpen überdimensioniert sind, ist eine niedrigere Einstellung zu wählen, oder die Pumpen sind durch geeignete kleinere Größen auszutauschen. Es sind druckdifferenzgeregelte Pumpen zu empfehlen;
- Überprüfung der Güte des Wärmeübertragungsmediums, um dessen energietechnische Eigenschaften aufrechtzuerhalten;
- Überprüfung, ob die Umwälzpumpen einen im Vergleich mit modernen Pumpen hohen Energieverbrauch haben. Ist dies der Fall, so sind die Pumpen durch solche mit höherem Wirkungsgrad (EU-Energy Label) auszutauschen;
- Ausstattung jedes Kreislaufs in Anlagen mit mehr als drei Kreisläufen und einem Druckverlust von mehr als 160 mbar mit einer automatischen Druckregelung.

#### **E.5 Anlage Wärmeübergabe der Raumheizung**

- Austausch unterdimensionierter Radiatoren, sodass eine niedrigere Heizmedientemperatur möglich wird. Entsprechende Anpassung der Regelung;
- Verbesserung des Wirkungsgrades der Radiatoren; Vermeidung von Vorhängen oder Heizflächenverkleidungen. Regelmäßige Entlüftung und Entschlammung;
- Vermeidung von Temperaturschichtung; Räumen mit hohen Decken ist besondere Aufmerksamkeit zu widmen.

## **E.6 Regelung der Heizungsanlage**

- Überprüfung der Temperatureinstellungen; Einstellung auf die niedrigsten möglichen Werte und Anpassung der eingestellten Temperaturen an die einzelnen Räume;
- Einführung von Nachabsenkung oder -abschaltung;  
ANMERKUNG Für Brennwertanlagen nicht immer geeignet.
- Abschaltung der Heizung (oder Kühlung) in Bereichen, die nicht beheizt (oder gekühlt) werden sollten;
- Verbesserung der Regelungsanlage; Einsatz zusätzlicher Thermostatventile (THV) oder Thermostate, besonders in Bereichen, die durch andere Quellen als die Heizungsanlage beheizt werden;
- hydraulischer Abgleich der einzelnen Radiatoren durch Voreinstellung der THV;
- Verbesserung der Regelungsanlage durch hydraulischen Abgleich mit automatischen Abgleichventilen, THV mit Voreinstellung der einzelnen Heizflächen, z. B. Zeitsteuerung;
- Optimierung der Regelung durch Aufstellung von Aufheizplänen und Betrieb mit geringer Leistung;
- Einsatz zusätzlicher Thermostatventile in Verbindung mit Brennwertkesseln zur Regelung der Rücklauf-temperatur;
- Aufteilung des Gebäudes in unterschiedliche Zonen für Heizung und Kühlung unter Separierung der Räume hinsichtlich ihrer unterschiedlichen Bedarfe und Zusammenfassung von Räumen mit ähnlichen Bedarfen (z. B. Gebäudeteile, die der Sonne ausgesetzt sind, und Teile, die nicht der Sonne ausgesetzt sind).

## **E.7 Trinkwarmwasser**

- Wassersparen: Reparatur undichter Hähne, Installation sparsamer Brauseköpfe usw.;
- Überprüfung der Warmwassertemperatur. Sie sollte nicht mehr als 60 °C betragen. 50 °C reichen für die meisten Anwendungen aus, bei dieser Temperatur besteht jedoch Legionellengefahr;
- Optimierung der Regelung durch Aufstellung von Aufheizplänen;
- Abschaltung der Warmwasserzirkulation, wenn kein Warmwasser benötigt wird; mit Temperaturregelung;
- Überprüfung, ob die Umwälzpumpen die passende Größe haben und richtig eingestellt sind. Falls die Pumpen überdimensioniert sind, ist eine niedrigere Einstellung zu wählen, oder die Pumpen sind durch geeignete kleinere Größen auszutauschen. Es sind temperatur- oder temperaturdifferenzgeregelter Pumpen zu empfehlen;
- Überprüfung, ob die Umwälzpumpen einen im Vergleich mit modernen Pumpen hohen Energieverbrauch haben. Ist dies der Fall, so sind die Pumpen durch solche mit höherem Wirkungsgrad (EU-Energy Label) auszutauschen;
- Abtrennung nicht benutzter Heißwasserhähne und der dazugehörigen Leitungen;
- Hinzufügung von Dämmung zu Warmwasserleitungen, besonders bei jenen, die ständig benutzt werden, Beseitigung von Lücken in der Dämmung (z. B. verursacht durch die Schrumpfung von Isolierrohren) und Reduzierung von Wärmebrücken (z. B. durch Verwendung von isolierten Rohrschellen);
- Lokalisierung und Abdichtung aller Leckstellen, einschließlich undichter Hähne;

- regelmäßige Volumenmessung des Warmwasserspeichers oder Einbau einer Wasserenthärter, falls das Wasser hart ist;
- im Sommer Vermeidung der Nutzung des Raumheizungs-Kessels zur Warmwasserbereitung;
- Installation einer solaren Wassererwärmung;
- Austausch separater Kalt- und Warmwasserhähne gegen kombinierte;
- Austausch oder Erneuerung alter Mischventile;
- Installation individueller Warmwasserzähler in Mehrfamilienhäusern.

## **E.8 Weitere**

- Für Brennwertanlagen: Versuch, die Wasserrücklauftemperatur zum Wärmeerzeuger auf einen Tiefstwert zu senken. Vermeidung einer Vermischung von heißem Wasser mit Rücklaufwasser zum Wärmeerzeuger;
- regelmäßige Reinigung des Heizraumes;
- Beachtung der Wartungsintervalle für Brenner, Wärmeerzeuger, HLK-Einheiten usw.;
- regelmäßige Aufzeichnung des Energieverbrauchs für alle Brennstoffe (es wird empfohlen, dies im wöchentlichen Abstand durchzuführen). Die grafische Darstellung der wöchentlichen Heizleistung über der durchschnittlichen Außentemperatur hilft, Fehlfunktionen zu finden;
- regelmäßige Information der Mieter über den Energieverbrauch und mögliche Maßnahmen zur Energieeinsparung;
- Nutzung erneuerbarer Energien. In vielen europäischen Klimazonen sind solare Wassererwärmer wirtschaftlich;
- Austausch der Abgasanlage, falls damit die Abgastemperatur reduziert werden kann (Abgasanlagen, die nicht für feuchte Betriebsweise geeignet sind, erfordern hohe Abgastemperaturen und haben daher einen niedrigen Verbrennungswirkungsgrad).

## Anhang F (informativ)

### Bewertung des Endenergieverbrauchs von Raumheizungs- und Trinkwarmwasseranlagen

#### F.1 Allgemeines

Die Bewertung des Endenergieverbrauchs für Raumheizungs- und Trinkwarmwasseranlagen muss in Übereinstimmung mit den in prEN 15603:2007, Abschnitt 7 festgelegten allgemeinen Kriterien erfolgen. Informationen über spezielle Aspekte werden im Folgenden gegeben.

Die Bewertung des Endenergieverbrauchs für eine Heizungsanlage muss, soweit sinnvoll möglich, Nachstehendes getrennt in Betracht ziehen:

- Brennstoff- und Hilfsenergie;
- Raumheizung, Trinkwarmwasserbereitung und Verbrauch durch andere Nutzungen.

Der Endenergieverbrauch für die Raumheizung muss sich auf eine Heizsaison beziehen. Weitere Bezüge auf spezielle Klimadaten (d. h. das entsprechende Jahr) können sinnvoll sein.

Der Endenergieverbrauch für die Trinkwarmwasserbereitung muss sich beziehen auf:

- eine jährliche Basis;
- das entsprechende Volumen des bereitgestellten Trinkwarmwassers, falls verfügbar.

Der Winter- und der Sommerbetrieb sollten getrennt betrachtet werden, soweit angebracht und möglich.

#### F.2 Methodiken der Messung Endenergien

##### F.2.1 Brennstoff mit Zähler

Jede andere Nutzung (Kochen, für Trinkwarmwasser geeignete Geräte, verbundene Anlagen usw.), die über den gleichen Zähler versorgt werden, ist zur aufeinander folgenden Auftrennung zu ermitteln.

Das gelieferte Volumen des verbrauchten Brennstoffs  $V_{\text{del}}$  ist nach folgender Gleichung zu ermitteln:

$$V_{\text{del}} = V_{\text{rd,fin}} - V_{\text{rd,ini}} \quad (\text{F.1})$$

Dabei ist

- $V_{\text{rd,fin}}$  die Ablesung am Ende;
- $V_{\text{rd,ini}}$  die Ablesung am Anfang.

Ablesungen kann man erhalten durch:

- Wartungsberichte, vorangegangene Inspektionen oder Betriebsbücher der Heizungsanlage;
- Rechnungen oder Lieferscheine des Endenergielieferanten.

Das Datum jeder Ablesung muss sorgfältig geprüft werden.

Falls die Quelle eine Rechnung oder Lieferschein ist, muss Nachstehendes geprüft werden:

- das Datum der Ablesung oder Lieferung, welches abweichend vom Rechnungsdatum sein kann;
- dass die Rechnung auf einer tatsächlichen Ablesung basiert.

ANMERKUNG Endenergie-Versorger können periodisch Rechnungen versenden, basierend auf einer geschätzten Ablesung.

### F.2.2 Brennstoff mit Tank

Das gelieferte Brennstoff-Volumen  $V_{\text{del}}$  muss bestimmt werden als:

$$V_{\text{del}} = V_{\text{meas,ini}} + \sum V_{\text{del,i}} - V_{\text{meas,fin}} \quad (\text{F.2})$$

Dabei ist

- $V_{\text{meas,fin}}$  das End-Brennstoffvolumen im Speicher;
- $V_{\text{meas,ini}}$  das Anfangs-Brennstoffvolumen im Speicher;
- $\sum V_{\text{del,i}}$  die Summe der Lieferungen im betrachteten Zeitraum.

Falls das Anfangsvolumen des Brennstoffs im Speicher  $V_{\text{meas,ini}}$  nicht bekannt ist, muss eine Schätzung, basierend auf bekannten Lieferdaten und dem für das Intervall zwischen den Lieferungen erwarteten Verbrauch vorgenommen werden. Dies muss im Bericht eindeutig angegeben sein.

Eine auf mehreren Jahren basierende Schätzung wird empfohlen, um die Effekte der Unsicherheiten (Ablesung des Speichervolumens und andere) zu reduzieren.

### F.2.3 Brennstoff mit Betriebsstundenzähler

Falls kein Messgerät oder Lieferschein verfügbar ist, kann die Brennstoffverbrauchsbewertung auf Ablesungen von entweder direkt am Gerät installierten oder in einem Gebäudemanagementsystem installierten Betriebsstundenzählern basieren.

Das gelieferte Brennstoffvolumen  $V_{\text{del}}$  ist nach folgender Gleichung zu ermitteln:

$$V_{\text{del}} = \sum_i \left[ (t_{\text{rd,fin,i}} - t_{\text{rd,ini,i}}) \cdot V_i' \right] \quad (\text{F.3})$$

Dabei ist

- $t_{\text{rd,fin,i}}$  die Endablesung des Betriebsstundenzählers;
- $t_{\text{rd,ini,i}}$  die Anfangsablesung des Betriebsstundenzählers;
- $V_i'$  der mit dem Betriebsstundenzähler verbundene Brennstoff-Volumenstrom.

Die Proportionalität zwischen dem Brennstoffverbrauch und den Ablesungen an den Betriebsstundenzählern ist zu überprüfen.

BEISPIEL Proportionalität kann fehlen bei modulierenden oder mehrstufigen Brennern.

## F.2.4 Messung der elektrischen Energie

### F.2.4.1 Elektrische Energie mit verfügbarem Zähler

Falls eine Zähleinrichtung für die elektrische Energie vorhanden ist, ist die in F.2.1 festgelegte Methodik anzuwenden.

Es ist zu prüfen, welche Anlagen durch den Zähler erfasst werden. Maßgebliche Korrekturen können, in Übereinstimmung mit den in F.2.4.2 vorgeschlagenen Methoden, soweit sinnvoll möglich, bestimmt werden, hinsichtlich des:

- zusätzlichen Erfassens von Energie für Heizungsanlagenzubehör, welches nicht mit dem Zähler verbunden ist;
- Abziehens von Energie für Zubehör, welches mit dem Zähler verbunden ist, aber nicht zur Heizungsanlage gehört.

### F.2.4.2 Elektrische Energie ohne verfügbaren Zähler

Falls kein Zähler vorhanden ist, sollte die elektrische Energie  $W_{\text{del}}$  geschätzt werden durch:

$$W_{\text{del}} = \sum_i t_i \cdot P_{\text{el},i} \quad (\text{F.4})$$

Dabei ist

- $t_i$  die tatsächliche (entweder geschätzte oder gemessene) Betriebszeit der Geräte (oder Gerätegruppen);
- $P_{\text{el},i}$  die tatsächliche (entweder gemessene oder geschätzte) aufgenommene elektrische Leistung.

ANMERKUNG 1 Elektrische Nennleistung (Bemessungswert) ist nicht zu benutzen, da sie von der tatsächlichen gebrauchten (aufgenommenen) Leistung abweicht.

Zur Schätzung der Betriebszeit der Geräte sollten diese in die folgenden Hauptgruppen eingeteilt werden:

- Geräte, permanent in Betrieb;
- Geräte, in Betrieb, wenn die Heizungsanlage in Betrieb ist (Wärmeerzeuger eingeschaltet);
- Geräte, in Betrieb proportional zur Brennstofflieferung (Wärmeerzeuger eingeschaltet).

ANMERKUNG 2 Perioden, in denen die Heizungsanlage eingeschaltet ist, werden üblicherweise durch Zeitschaltungen bestimmt.

ANMERKUNG 3 Perioden, in denen der Brenner eingeschaltet ist, können mittels des Auslastungsfaktors der Heizungsanlage geschätzt werden.

## F.3 Messperiode

### F.3.1 Allgemeines

Der Endenergieverbrauch muss für eine genau festgelegte Referenzperiode beurteilt werden, die ein Jahr oder eine Heizperiode betragen sollte.

Die tatsächliche Mess- oder Beobachtungsperiode darf von der Referenzzeit abweichen (entweder länger oder kürzer sein).

ANMERKUNG 1 Kürzere Perioden sind typisch für Prüfungen vor Ort, wenn die Anlage in Betrieb ist.

ANMERKUNG 2 Längere Perioden sollten für auf aufgezeichneten Daten basierende Schätzungen verwendet werden, um damit zu ermöglichen, Klimaeinflüsse oder Unsicherheiten der anfänglichen Brennstoffmenge im Speicher zu reduzieren.

Die tatsächliche Messperiode muss genau identifiziert und aufgezeichnet werden, das Gleiche gilt für die für die Berechnung des äquivalenten Verbrauchs in der Referenzperiode angewendete Methodik.

### F.3.2 Extrapolationskriterien

Eine Extrapolation darf in Übereinstimmung mit den folgenden Methodiken durchgeführt werden, soweit angebracht.

Für Endenergien, die bei einer konstanten Durchschnittsleistung genutzt werden, ist die Endenergie in der Referenzperiode  $E_{\text{ref}}$  (durch lineare Extrapolation) gegeben als:

$$E_{\text{ref}} = E_{\text{meas}} \cdot \frac{t_{\text{ref}}}{t_{\text{meas}}} \quad (\text{F.5})$$

Dabei ist

- $t_{\text{meas}}$  die Messperiode;
- $t_{\text{ref}}$  die Referenzperiode;
- $E_{\text{meas}}$  der im Verlauf der Messperiode gemessene Endenergieverbrauch.

Für Endenergien, die zur Heizung genutzt werden, kann die Extrapolation entweder mit dem Energiepass (siehe prEN 15603:2007, Anhang B) oder mit Gewichtung entsprechend Gradtagen ( $DD$ ) oder anderen geeigneten Daten durchgeführt werden.

$$E_{\text{ref}} = E_{\text{meas}} \cdot \frac{DD_{\text{ref}}}{DD_{\text{meas}}} \quad (\text{F.6})$$

Dabei sind

- $DD_{\text{meas}}$  die Gradtage (oder andere passende Daten) in der Messperiode;
- $DD_{\text{ref}}$  die Gradtage (oder andere passende Daten) in der Referenzperiode;
- $E_{\text{meas}}$  der im Verlauf der Messperiode gemessene Endenergieverbrauch.

BEISPIEL Andere geeignete Daten können Nutzungs- bzw. Belegungsdauer sein.

Falls die Beurteilung mit dem Energiepass durchgeführt wird, sollte der Beurteilungszeitraum einen großen Bereich der durchschnittlichen Außentemperaturen umfassen.

ANMERKUNG Unterschiedliche Kriterien für die Extrapolation können für Winter- und Sommerbetrieb geeignet sein.

### F.4 Unterschiedliche Nutzung

Die Nutzung der durch Zähler gemessenen Endenergien muss eindeutig identifiziert werden (Kochen, für Trinkwarmwasser geeignete Geräte, verbundene Anlagen usw.).

Die Bewertung und Unterscheidung anderen Einsatzes von Brennstoff darf basieren auf:

- bei abgeschalteter Heizung aufgezeichneten Ablesungen;  
BEISPIEL      Daten im Sommer ergeben typischerweise die Summe aus Kochen und Trinkwarmwasserbetrieb.
- Default-Werten aus nationalen Tabellen. Ein Beispiel einer solchen Tabelle ist in Tabelle F.1 gegeben.  
ANMERKUNG      Andere Nutzung ist typisch beim Brennstoff Gas.

**Tabelle F.1 — Beispielwerte für Kochen (mit Erdgas)**

Wohngebäude-Oberfläche m <sup>2</sup>	Energie für Kochen MJ/d
Bis 50 m <sup>2</sup>	15 MJ/d
Von 50 bis 120 m <sup>2</sup>	20 MJ/d
Über 120 m <sup>2</sup>	30 MJ/d
ANMERKUNG      Daten aus einer italienischen CTI-Empfehlung.	

## F.5 Klimadaten und Trinkwarmwasserbereitung

Die folgenden Daten sollten, soweit passend und vorhanden, für die gleiche Referenzperiode beschafft werden, für die die Endenergien gemessen wurden, um den Vergleich mit den Bezugswerten zu unterstützen:

- Klimadaten;
- eingestellter und/oder tatsächlicher Wert der Innentemperatur im Gebäude;
- Trinkwarmwasserabnahme.

## F.6 Bezugswerte

Spezielle Bezugswerte für den Brennstoff- und Hilfsenergieverbrauch müssen in Übereinstimmung mit der Gebäudetypologie in nationalen Tabellen angegeben werden. Ein Beispiel für solch eine Tabelle ist in den Tabellen F.2 und F.3 dargestellt.

**Tabelle F.2 — Beispieltabelle von Bezugswerten für den erwarteten Endenergieverbrauch für Heizung**

Beschreibung	Brennstoffe		Hilfsenergie
	$\frac{\text{kJ}}{\text{m}^3 \cdot ^\circ\text{C} \cdot \text{d}}$	$\frac{\text{Wh}}{\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C} \cdot \text{d}}$	$\frac{\text{Wh}}{\text{m}^3 \cdot ^\circ\text{C} \cdot \text{d}}$
Einfamilienwohnhäuser	80	66,7	0,3
...	...	...	...
Mehrfamilienwohnhäuser	60	41,7	0,2
ANMERKUNG 1      Zwei mögliche Einheiten für den Brennstoff werden in dieser Tabelle als Beispiel gezeigt.			
ANMERKUNG 2      Als Einheiten für elektrische Energie können auch andere verwendet werden (d. h. auf m <sup>2</sup> anstatt auf m <sup>3</sup> bzw. auf MJ anstatt kWh bezogen, angegeben in Prozent der Brennstoffenergie usw.).			



Tabelle F.3 — Beispieltabelle von Bezugszielwerten des Endenergieverbrauchs für Heizung

Verhältnis Brutto-Außenfläche zu Bruttovolumen $m^{-1}$	Brennstoffe		Hilfsenergie
	$\frac{kJ}{m^3 \cdot ^\circ C \cdot d}$	$\frac{Wh}{m^2 \cdot ^\circ C \cdot d}$	$\frac{Wh}{m^3 \cdot ^\circ C \cdot d}$
0,3	18	15	0,05
0,5	29	24,2	0,09
0,7	41	34,2	0,14
0,9	50	41,6	0,2

ANMERKUNG Die für die Brennstoffe angegebenen Werte sind die in Italien als Primärenergiegrenzwert für 2 200 °C · Tagen (Norditalien) vorgeschlagenen.

Bezüge für Hilfsenergie können in einer nationalen Tabelle auch als prozentualer Anteil (oder relativer Wert) des Energiebezugs gegeben werden.

## F.7 Kriterien für Ratschläge zum Endenergieverbrauch

Ratschläge müssen mögliche Gründe für Abweichungen im Energieverbrauch berücksichtigen, die sein können:

- Nutzung des Gebäudes (Anwesenheit);
- Betreiberverhalten;
- falsche Luftwechselzahlen;
- hohe Verluste durch die Gebäudehülle (fehlende oder beschädigte Dämmschicht);
- tatsächliche Klimabedingungen, einschließlich Gradtagen und Solarstrahlung;
- ineffiziente Heizungsanlagen (z. B. mangelnder Abgleich);
- Überdimensionierung von Wärmeerzeugern;
- falsche Einstellungen der Regelung der Heizungsanlage;
- Verluste an Heizmedium in nicht sichtbaren Leitungen;
- Verluste an Brennstoff.

Um die Verfolgung des Endenergieverbrauchs zu erleichtern, sollten die nachfolgenden Maßnahmen empfohlen werden:

- Organisation des Sammelns von Daten zur Brennstoffzufuhr und periodische Ablesung der verfügbaren Zähler und des Brennstoff-Füllstandes in den Tanks;
- Organisation des Sammelns von Daten der tatsächlichen Klimabedingungen;
- falls nicht vorhanden, ist ein Zähler für die Gesamtmenge an bereitgestelltem Warmwasser einzubauen;
- falls nicht vorhanden, ist ein Betriebsstundenzähler parallel zu dem oder den Brennstoffventil(en) einzubauen;
- falls nicht vorhanden, ist ein unabhängiger Zähler für den elektrischen Energieverbrauch für Geräte mit hohem Verbrauch einzubauen (Beispiel: Wärmepumpe, Öl-Radiatoren, Verteilerpumpen, Kesselraum usw.).

## F.8 Obligatorische Verweisungen bei der Anwendung dieses Anhangs

prEN 15603:2007<sup>1)</sup>, *Energy performance of buildings — Overall energy use and definition of energy ratings*

---

1) wird veröffentlicht

## Anhang G (informativ)

### Temperaturschichtung in Räumen mit hohen Zimmerdecken

Die Temperaturschichtung in Räumen mit hohen Zimmerdecken (mehr als 5 m) kann mittels Messung der folgenden Temperaturen in der Raummitte geschätzt werden:

- Temperatur in der Nähe des Bodens:  $\theta_{\text{floor}}$  (in einer Höhe von maximal 0,1 m);
- Temperatur in einer Höhe von 1,5 m:  $\theta_{\text{mid}}$ ;
- Temperatur an der Decke abzüglich 0,1 m:  $\theta_{\text{ceiling}}$ ;
- Außentemperatur  $\theta_e$ .

Die relative Temperaturspreizung ist:

$$k_{str} = \frac{\theta_{\text{ceiling}} - \theta_{\text{floor}}}{\theta_{\text{mid}} - \theta_e} \quad (\text{G.1})$$

Falls die relative Temperaturspreizung  $k_{str}$  größer als 0,2 ist, sollte die Auflösung der Temperaturschichtung oder ein Wechsel des Heizflächentyps und/oder der Installationsart empfohlen werden.

ANMERKUNG Diese Prüfung kann nur während der Heizsaison durchgeführt werden und sollte vorzugsweise im kältesten Monat erfolgen.

## Anhang H (informativ)

### Anlagenteil Regelung der Wärmeübergabe der Raumheizung

#### H.1 Ermittlung der Regelung der Wärmeübergabe

Der Anlagenteil Regelung der Wärmeübergabe der Raumheizung kann nach seiner Innentemperaturregelung klassifiziert werden:

- keine Innentemperaturmessung (die Heizungsanlage wird manuell betrieben oder ausschließlich nach der Außentemperatur);
- ein Innentemperatur-Messwertgeber (Ist dieser an einer repräsentativen Stelle installiert?);
- ein Messwertgeber und Stellglied je Zone (Besteht jede der betreffenden Zonen aus homogenen beheizten Bereichen? Sind die Zonen-Messwertgeber an repräsentativen Stellen installiert?);
- ein Messwertgeber und Stellglied je Heizfläche mit lokaler Einstellung;
- raumspezifischer, zeitabhängiger Temperatursollwert.

#### H.2 Überprüfung der Innentemperatur

Die Innentemperaturmessung kann Aufschluss geben über einen geringen Wirkungsgrad der Regelung. Die Temperatur sollte in einer adäquaten Anzahl von beispielhaften Räumen gemessen werden wie:

- Eckräume, unterstes und oberstes Geschoss;
- Räume in der Mitte der Fassade.

Die relative Temperaturspreizung  $k_{\theta}$  ist gegeben mit:

$$k_{\theta} = \frac{\theta_{\text{int,max}} - \theta_{\text{int,min}}}{\theta_{\text{int,av}} - \theta_e} \quad (\text{H.1})$$

Dabei ist

- $\theta_{\text{int,max}}$  die höchste gemessene Innentemperatur;
- $\theta_{\text{int,min}}$  die niedrigste gemessene Innentemperatur;
- $\theta_{\text{int,av}}$  die durchschnittliche gemessene Innentemperatur;
- $\theta_e$  die Außentemperatur.

Falls die relative Temperaturspreizung  $k_{\theta}$  größer als 0,2 ist, sollte geraten werden, eine Zonen-Regelung oder eine Regelung Raum-für-Raum einzuführen.

**ANMERKUNG** Diese Überprüfung kann nur während der Heizsaison durchgeführt werden und sollte vorzugsweise im kältesten Monat erfolgen.

### **H.3 Ratschläge**

Falls eine große Temperaturspreizung mit kalten oder überheizten Bereichen vorhanden ist, sollte ein Abgleich der Wärmeverteilungsanlage oder die Aufrüstung der Innenraum-Temperaturregelung empfohlen werden.

Ein besserer Installationsort der Messwertgeber sollte empfohlen werden, soweit passend und praktikabel.

Falls das Gebäude unterschiedlich genutzt wird oder unterschiedliche Temperaturanforderungen vorhanden sind, sollte zusätzlich eine getrennte Temperatur- und Zeitregelung empfohlen werden.

Die Einstellung der außentemperaturabhängigen Rückstellung der Vorlauftemperatur ist zu verbessern.

## Anhang I (informativ)

### Anlagenteil Verteilung der Raumheizung

#### I.1 Volumenstrom

Die Messung von tatsächlichen Vor- und Rücklauftemperaturen, Durchschnittsleistung und Außentemperatur erlaubt die Schätzung des Volumenstroms und von  $\Delta\theta_{tr}$  (Vorlauf-Rücklauf) unter Auslegungsbedingungen.

Niedrige  $\Delta\theta_{tr}$ -Werte (Beispiel: weniger als 10 °C) bei Auslegungsbedingungen zeigen, dass der Volumenstrom zu hoch ist und hohen Hilfsenergieverbrauch verursacht.

Höhere  $\Delta\theta_{tr}$  sollten empfohlen werden, unter Berücksichtigung, dass die Reduzierung des Volumenstroms einen erneuten Abgleich der Wärmeverteilungsanlage oder die Installation oder automatische Abgleichausrüstungen (z. B. Thermostatventile) erforderlich machen können.

#### I.2 Typen und Einstellung der Umwälzpumpen

Falls Kreisläufe mit veränderlichem Volumenstrom verwendet werden, sollte der Einsatz von drehzahlvariablen Pumpen in Betracht gezogen werden.

Es sollte überprüft werden, ob die drehzahlvariablen Pumpen vorschriftsmäßig eingestellt sind (d. h. festgelegte Geschwindigkeitsstufen, konstante Druckhöhenregelung, proportionale Druckhöhenregelung, Einstellung des Höchstwerts der Druckhöhe usw.).

#### I.3 Typologie der Verteilungskreisläufe

Es sollten Empfehlungen gegeben werden, Bypass-Verteilungskreisläufe durch Kreisläufe mit veränderlichem Volumenstrom, durch Verwendung von drehzahlvariablen Pumpen, zu ersetzen.

#### I.4 Kompatibilität der Verteilungskreisläufe mit dem Wärmeerzeugertyp

Falls zur Wärmeerzeugung Brennkessel verwendet werden, sollte die Wärmeverteilungsanlage so ausgelegt und betrieben werden, dass die Temperatur des Rücklaufs zum Wärmeerzeuger auf einem möglichst niedrigen Wert gehalten wird. Heizflächen- oder Zonen-Bypässe sollten vermieden werden.

#### I.5 Dämmung

Die Dämmung darf bei den zugänglichen Teilen durch Sichtprüfung und bei den nicht einsehbaren Teilen durch Thermografie überprüft werden.

Die Wirksamkeit der zugänglichen Wärmedämmung darf durch den Vergleich der Wasser(Transportmedien)-, Oberflächen- und Raumtemperaturen geprüft werden.

## **Anhang J** (informativ)

### **Trinkwarmwasseranlage**

#### **J.1 Zirkulationsverluste**

Bei der Inspektion sollte ermittelt werden, welche Teile der Anlage mit dauerhaft hohen Temperaturen betrieben werden (um gebrauchsfertiges Trinkwarmwasser) bereitzustellen, und in welchem Maße sie gedämmt sind.

Ratschläge sollten, soweit anwendbar und möglich, Empfehlungen zur Reduzierung folgender Eigenschaften enthalten:

- Temperaturen konstant heißer Teile (aller Vorratsspeicher, Zirkulationskreisläufe);
- Verluste bei Teilen mit konstant hohen Temperaturen (Erhöhung der Wirksamkeit und Dicke der Dämmung, Reduzierung oder Beseitigung von Wärmebrücken, z. B. durch Verwendung isolierter Rohrschellen);
- Betriebszeiten und Regelung der Zirkulation.

Schwerkraftumlaufanlagen sollten in Zwangsumlaufanlagen mit isolierten Rohrleitungen umgebaut werden, oder es sollte zusätzlich ein Absperrventil eingebaut werden, um unnötiger Zirkulation vorzubeugen.

## Anhang K (informativ)

### Muster für einen Heizungsanlagen-Inspektionsbericht

Ermittlung der Heizungsanlage	
Name des Eigentümers/Verwalters	<i>Mr. John Smith</i>
Anschrift	<i>Central Street, Littletown</i>
Gesamt-Nutzfläche oder Volumen	<i>120 m<sup>2</sup> brutto</i>
Beheizte Fläche oder Volumen	<i>120 m<sup>2</sup>, 360 m<sup>3</sup> brutto</i>
Alter des Gebäudes	<i>16 Jahre</i>
Höhe über NN	<i>100 m</i>
Auslegungs-Außentemperatur	<i>-5 °C</i>
Gebäudekategorie und Nutzung	<i>Wohngebäude</i>
Höhe des Gebäudes	<i>6,5 m</i>
Art der Wärmedämmung des Gebäudes	<i>Außendämmung</i>
Zustand der Gebäudedämmung	<i>Original</i>
Liste der beheizten Zonen	<i>3 Zonen: Nacht, Tag und Bäder</i>
Schema der Anwesenheit und entspr. Zeiten	<i>Andauernde Anwesenheit</i>
Datum der Installation der Heizungsanlage	<i>1990</i>
Heizungsanlagenauslegung	<i>Vorhanden</i>
Energieausweis	<i>Nicht erforderlich: Installiert vor 2006</i>
Funktionsdiagramme	<i>Direkter Trinkwarmwasser-Kreis — 3-Wege-Mischventil für Heizung, keine Primärpumpe — 3 Zonen mit AN-AUS-Ventil</i>
Ermittlung der Regelung	<i>Zonenthermostat, geschaltet auf Ventile. Außentemperaturkompensation, geschaltet auf Ventile</i>
Position der Hauptkomponenten	<i>Gepprüft</i>
Daten der verbundenen Anlagen	<i>Keine angeschlossenen Anlagen</i>

Funktionsüberprüfung: *Die Anlage arbeitet vorschriftsmäßig*

Wartungszustand: *Dokumentation des Wartungszustands entsprechend der Anforderungen von Verordnung/Gesetz xxxx.*



<b>Brennstoffverbrauch</b>	
Gesamtbrennstoffverbrauch	2 200 Nm <sup>3</sup> /Jahr, Schätzung durch Rechnungen der letzten 4 Jahre
Brennstoffverbrauch für Trinkwarmwasser und Kochen	270 Nm <sup>3</sup> /Jahr, Schätzung von den Abrechnungen im Sommer
Brennstoffverbrauch Kochen	214 Nm <sup>3</sup> /Jahr
Brennstoffverbrauch Trinkwarmwasser	250 Nm <sup>3</sup> /Jahr (während Sommerbetrieb)
Brennstoffverbrauch Heizung	1 930 Nm <sup>3</sup> /Jahr (Gesamt — andere Nutzung)
Bezugsgröße durchschnittlicher Brennstoff-Verbrauch für Einfamilienhäuser (Heizungsfunktion)	2 100 Nm <sup>3</sup> /Jahr (Tabelle F.2, 2 500 °C-Tage, EFH)
Bezugsgröße Zielwert für Brennstoffverbrauch (Heizungsfunktion)	1 200 Nm <sup>3</sup> /Jahr (Tabelle F.3, 2 500 °C-Tage S/V = 0,8)

<b>Ermittlung des Anlagenteils Raumheizflächen</b>	
Art der Heizflächen	Radiatoren
Art der hydraulischen Verbindung der Heizflächen	Zwei-Rohr-Anlage, alle Radiatoren in Parallelschaltung

<b>Ermittlung Anlagenteil Regelung der Wärmeübergabe der Raumheizung</b>	
Art der lokalen Regelung	Zonentermostat
Art der zentralen Regelung	Außentemperaturkompensation, Mischventile
Art der zeitlichen Regelung	Zonentermostate mit Tageszeitautomatik
Liste der dem Nutzer verfügbaren Regelungen	Zeit- und Temperatureinstellungen für Zonen
Bedienungsanleitung vorhanden	NEIN

<b>Ermittlung Anlagenteil Verteilung der Raumheizung</b>	
Netzwerktypologie	Zweirohr, drei Zonen, geschlossener Kreislauf
Offener/geschlossener Kreis	geschlossener Kreislauf
Liste der Zonen	3 Zonen: Nacht, Tag und Baderäume
Zustand der Rohrisolierung der Raumheizungs-Wärmeverteilungsanlage	Normal
Art der Zirkulation	Pumpe
Leistung der Umwälzpumpe(n)	120 W
Art der Umwälzpumpe(n)	Einstellbare Drehzahl — Einstellung 3 von 3 (maximal)
Anzeichen für fehlenden hydraulischen Abgleich	Ein kalter Raum

Ermittlung Anlagenteil Wärmeerzeugung	
Anzahl der installierten Wärmeerzeuger	1
Nominal installierte Gesamtleistung	30 kW
Brennstoff(e)	Erdgas
Art der Erzeugungsregelung	Betrieb mit konstanter Temperatur — Zeitregelung eingestellt auf 16 h/Tag im Winter und 4 h/Tag im Sommer
Funktionsdiagramm der hydraulischen Kreise	Direktanschluss zum Trinkwarmwasser-Speicher, 3-Wege-Mischventil für Heizungskreise
Reserve-Einheiten	Keine
Arten anderer Anlagenteile der Erzeugung	Keine

Ermittlung des Wärmeerzeugers	
Verwendungszweck des Wärmeerzeugers	Heizung und Trinkwarmwasser
Brennstoff(e)	Naturgas
Hersteller des Wärmeerzeugers	Newmake
Modell des Wärmeerzeugers	Combi 30
Bemessungshöchstwert der Leistungsaufnahme	30 kW
Bemessungshöchstwert der Leistungsabgabe	Nicht vorhanden
Herstellungsdatum oder Baujahr des Wärmeerzeugers	1990
Brennwert/Heizwert	Heizwert
CE-Kennzeichnung von Energieeffizienzklassen (falls verfügbar)	Nicht vorhanden
Brennerhersteller und -modell	Oldmake — Größe 4
Brenner-Leistungsbereich	20 kW–40 kW
Art der Leistungsmodulation	Einstufig

Leistungsaufnahme	Gemessen, 27 kW
-------------------	-----------------

Wärmeerzeuger-Grundeinstellungen						
Sauerstoff	CO	Abgas-Temperatur	Luft-Temperatur	Wärmeerzeuger-Temperatur	Verbrennungswirkungsgrad	Bedingungen
%	ppm	°C	°C	°C	%	
7,0	20	165	12	65	91,3	Gemessen bei Volllast
2,0–4,0	< 100	120–160			> 92,0	Bezugswerte

Wirkungsgrad der Erzeugung	
$\alpha_{\text{ch,off}}$	1,0 % — Tabelle N.3, kein Verschluss des Lufteinlasses, < 10 m
$\alpha_{\text{ge}}$	1,07 % — Tabelle N.2, gute Dämmung, hoher Wirkungsgrad
$\beta_{\text{cmb}}$ , Heizsaison	0,26 — Gleichungen N.3–N.4, 16 h/d × 185 Tage Betrieb Brennstoffverbrauch $1\,930 + 125 = 2\,055 \text{ Nm}^3$
Wirkungsgrad Erzeugung, Heizsaison	84,2 % — Gleichung N.1
Bezugswert	75 % Tabelle P.1 — Gasbefeuerter Wärmeerzeuger für ein Einfamilienhaus, außerhalb des beheizten Bereichs, Vollast-Nettowirkungsgrad $\geq 88,5 \%$
$\beta_{\text{cmb}}$ , Sommer	0,06 — Gleichung N.3–N.4, 4 h/Tag × 180 Tage Betrieb Brennstoffverbrauch $125 \text{ m}^3$
Wirkungsgrad Erzeugung, Sommer	59 % — Gleichung N.1
Bezugswert	30 % — Tabelle P.3 — Gasbefeuerter Warmwasserbereiter oder Kombi-Wärmeerzeuger

Einstellung des Wärmeerzeugers		
Bezeichnung der Regelung	Tatsächliche Einstellung	Vorgeschlagene Einstellung
Einstellung Wärmeerzeugertemperatur	65 °C	O. K.
Einstellung der Temperatur des Trinkwarmwasserspeichers	60 °C	50 °C

Bemessung des Anlagenteils Erzeugung (Energiepass)	
Tatsächliche Durchschnittsleistung für Heizung	4,33 kW — $1\,930 \text{ Nm}^3$ für 180 Tage Brennerbetrieb
Durchschnittliche Gebäudeverluste	3,65 kW — $4,33 \text{ kW} \times 0,85$ (Wirkungsgrad Erzeugung)
Mittlere Außentemperatur	6,1 °C (von 2 500 °C-Tagen an 180 Tagen)
Auslegungs-Außentemperatur	-7 °C
Außentemperatur, bei die Heizung abschaltet (Heizgrenztemperatur)	17 °C
Gebäudeverluste bei Auslegungs-Außentemperatur	$3,65 \cdot \frac{17 - (-7)}{17 - 6,1} = 11,4 \text{ kW}$
Wirkungsgrad neuer Wärmeerzeuger	90 %
Minimale Größe neuer Wärmeerzeuger	12,7 kW (für kontinuierlichen Betrieb)

Wirkungsgrade der Heizungsanlage	
Verteilung	94,7 % — von tabellierten Werten
Emission	96 % — von tabellierten Werten
Regelung	97 % — von tabellierten Werten

Ermittlung Trinkwarmwasseranlage	
Art der Trinkwarmwasser-Bereitung	<i>Speicher</i>
Art und Verwendung der Heizquelle	<i>Erzeuger Heizungsanlage</i>
Nennleistung Wärmeerzeuger	<i>30 kW</i>
Kapazität des Wärmeübertragers	<i>10 kW</i>
Speichervolumen	<i>120 l</i>
Art der Regelung für Trinkwarmwasserbereitung	<i>EIN-AUS</i>
Art der Zirkulation	<i>Keine</i>
Zeit der Zirkulation	<i>Keine</i>
Zustand der Isolierung der Rohre der Trinkwarmwasseranlage	<i>Normal</i>

### Ratschläge

Energieverbrauch und Wirkungsgrade entsprechen durchschnittlichen Gebäuden.

Die Auswirkungen der Überdimensionierung des installierten Wärmeerzeugers und seiner Betriebsbereitschaftsverluste werden teilweise von der Zeitregelung des Anlagenteils Erzeugung aufgehoben.

Der Jahreswirkungsgrad der Erzeugung kann verbessert werden durch:

- Reduzierung der eingestellten Nennwärmebelastung;
- Reduzierung des Luftüberschusses;
- den zusätzlichen Einbau einer Schaltung, sodass der Wärmeerzeuger nur dann in Betrieb geht, wenn mindestens eine Zone oder die Trinkwarmwasseranlage Wärme anfordert.

Der Wirkungsgrad der Verteilung und Regelung kann durch Verringerung der Drehzahl der Umwälzpumpe in der Raumheizungs-Wärmeverteilungsanlage nach erfolgtem Abgleich der Anlage oder durch die Installation von Thermostatventilen (kalter Raum) verbessert werden.

Falls der Wärmeerzeuger ausgetauscht werden muss, ist die folgende integrierte Lösung zu berücksichtigen, um die Energieeffizienz der Heizungsanlage zu optimieren:

- Installation eines Brennwert-Wärmeerzeugers, der einen geringen Volumenstrom und ein hohes  $\Delta\theta$  (in Verbindung mit Radiatoren) erlaubt;
- Installation eines Brenners, bei dem der Verbrennungslufteinlass während der Betriebsbereitschaft vollständig geschlossen ist;
- Installation eines Brenners, der modulierenden Betrieb auf der Gas- und Luftseite erlaubt;
- Entfernung des 3-Wege-Mischventils und stattdessen direkte Verbindung des Heizkreislaufes mit dem Wärmeerzeuger. Nutzung der Wärmeerzeuger-Regelung, um die erforderliche Vorlauf-Temperatur zu erhalten;
- Installation von Thermostatventilen an den Radiatoren, um individuelle Raumtemperaturen einzustellen;
- Installation einer drehzahl-variablen Umwälzpumpe im Kreislauf der Heizungsanlage;
- Verwendung der Zonen nur für Zeitvorgaben (Nacht- oder Tag-Abschaltung);

- Benutzung einer hohen Vorlauftemperatur, um die Rücklauftemperatur zu senken;
- Begrenzung der Brennerleistung im Heizbetrieb;
- Reduzierung des Volumenstroms im Trinkwarmwasser-Primärkreislauf, um niedrigere Rücklaufwassertemperaturen zum Wärmeerzeuger zu erhalten.

Wird der Speicher ausgewechselt, sollte in Betracht gezogen werden, einen externen Wärmeüberträger und eine Ladepumpe einzusetzen, die so dimensioniert sind, dass sich eine niedrigere Rücklauftemperatur zum Wärmeerzeuger ergibt.

Von der Installation einer drehzahl-variablen Pumpe und von Thermostatventilen lässt sich eine Verbesserung des Heizungsanlagenabgleichs erwarten.

Die in regelmäßigen Abständen erfolgende Wartung durch kompetentes Personal ist Voraussetzung, um eine gleich bleibend gute Energieeffizienz von Wärmeerzeuger und Heizungsanlage zu erhalten.

Datum der Inspektion: *30. Februar 2005*

Prüfer: \_\_\_\_\_

Eigentümer: \_\_\_\_\_

## Anhang L (informativ)

### Überprüfung der Wärmeerzeugereinstellungen

Die Einstellungen der folgenden Ausrüstungsteile müssen, falls vorhanden, aufzeichnet und im Vergleich mit den verfügbaren Auslegungswerten (Anlagenanweisungen) oder vorher aufgezeichneten Werten überprüft werden.

- Thermostatregelung des Wärmeerzeuger, einschließlich der Hysterese-Auswirkungen von EIN-AUS-Schaltfrequenzen auf den Wärmeerzeuger;
- Einstellung der Außentemperaturkompensation;
- Einstellungen der Temperaturregelung der Zonen;
- Temperaturregelung für Trinkwarmwasserbetrieb.

Die Anlagen-Planungsangabe sollte als Bezugswert beachtet werden.

Ratschläge für den Betreiber müssen Informationen für geeignete Einstellungen der vorhandenen Regelungen enthalten.

## Anhang M (informativ)

### Nennwärmebelastung des Wärmeerzeugers

#### M.1 Messmethodik

##### M.1.1 Gasförmige Brennstoffe mit Zähler

###### M.1.1.1 Messverfahren

Messung des Volumenstroms  $V'_{\text{gas}}$  nach dem folgenden Verfahren:

- Sicherstellung, dass kein anderes Gerät während der Messung Gas über denselben Gaszähler bezieht;
- Überprüfung des Gasdrucks;
- Stabilisierung des Brennerbetriebs bei der zu messenden Leistung;
- Messung des Volumenstroms;

BEISPIEL Messung des Zeitintervalls zwischen den Ablesungen.

- falls erforderlich, sind Korrekturen für die abgelesenen Volumina anzuwenden, wie in M.1.1.2 festgelegt.

Berechnung der Nennwärmebelastung  $\Phi_{\text{cmb}}$  nach folgender Gleichung:

$$\Phi_{\text{cmb}} = V'_{\text{gas}} \cdot H_x \quad (\text{M.1})$$

Dabei ist

$V'_{\text{gas}}$  der Brennstoffvolumenstrom, in  $\text{Nm}^3/\text{h}$  oder  $\text{Stm}^3/\text{h}$ ;

$H_x$  der Heizwert des Brennstoffs (entweder der spezifische Heizwert  $H_1$  oder der spezifische Brennwert  $H_s$ ) nach Anhang D von prEN 15603:2007 oder dem entsprechenden nationalen Anhang.

Aufzeichnung des Brennstoffvolumenstroms und der berechneten Leistung im Bericht.

Vermerk, ob der spezifische Heizwert oder der spezifische Brennwert verwendet wurde.

Rücksetzen der Brenner- oder Wärmeerzeugerregelung in den Ausgangszustand.

###### M.1.1.2 Korrektur der abgelesenen Gasvolumina

Falls der Gasdruck höher ist als 20 mbar oder die Gastemperatur um mehr als 10 °C von den Referenzbedingungen abweicht, muss (müssen) der Druck und/oder die Temperatur am Volumenstrom-Messpunkt gemessen werden, und die Ablesungen der Volumenstrommesseinrichtung müssen in Übereinstimmung mit den anwendbaren nationalen Normen oder den nachstehenden Gleichungen korrigiert werden:

Der Volumenkorrekturfaktor  $f_{\text{vol}}$  ist gegeben durch:

$$f_{\text{vol}} = \frac{p_{\text{abs,meas}}}{p_{\text{abs,0}}} \cdot \frac{T_0}{T_{\text{meas}}} \quad (\text{M.2})$$

Dabei ist

- $T_{\text{meas}}$  die absolute Temperatur des Gases am Messpunkt;  
 $p_{\text{abs,meas}}$  der absolute Druck des Gases am Messpunkt;  
 $T_0$  die absolute Referenztemperatur des Gases;  
 $p_{\text{abs,0}}$  der absolute Referenzdruck des Gases.

ANMERKUNG Normkubikmeter (Nm<sup>3</sup>/h) beziehen sich auf 0 °C/1 bar abs, Standardkubikmeter beziehen sich auf 15 °C/1 bar abs.

Der umgerechnete Volumenstrom  $V'_{\text{gas,corr}}$  ist gegeben durch:

$$V'_{\text{gas,corr}} = V'_{\text{meas}} \cdot f_{\text{vol}} \quad (\text{M.3})$$

Dabei ist

- $V'_{\text{meas}}$  der tatsächlich gemessene Gasvolumenstrom.

### **M.1.2 Gasförmige Brennstoffe ohne verfügbaren Zähler**

Falls kein Gaszähler vorhanden ist, kann der Brennstoff-Volumenstrom unter Berücksichtigung folgender Aspekte bestimmt werden:

- vor der Düse gemessener Druck;
- Größe der Düse;
- geeignete Informationen zur Beziehung zwischen Druck und Durchflussmenge (Beispiel: vom Hersteller zur Verfügung gestellte Tabellen).

### **M.1.3 Flüssige Brennstoffe mit verfügbarem Zähler**

Messung des Volumenstroms  $V'_{\text{lf}}$  nach folgendem Verfahren:

- Sicherstellung, dass kein anderes Gerät während der Messung Gas über denselben Gaszähler bezieht;
- Stabilisierung des Brennerbetriebs bei der zu messenden Leistung;
- Messung des Volumenstroms  $V'_{\text{lf}}$ ;

BEISPIEL Messung des Zeitintervalls zwischen den Ablesungen.

- Berechnung der Nennwärmebelastung nach folgender Gleichung:

$$\Phi_{\text{cmb}} = V'_{\text{lf}} \cdot \rho_{\text{lf}} \cdot H_x \quad (\text{M.4})$$



Dabei ist

- $V'_{\text{lf}}$  der Brennstoffvolumenstrom;
- $H_x$  der Heizwert des Brennstoffs (entweder der spezifische Heizwert  $H_i$  oder der spezifische Brennwert  $H_s$ ) nach Anhang D von prEN 15603:2007 oder dem entsprechenden nationalen Anhang;
- $\rho_{\text{lf}}$  die Brennstoffdichte.

Aufzeichnung des Brennstoffvolumenstroms und der berechneten Leistung im Bericht.

Vermerk, ob der spezifische Heizwert oder der spezifische Brennwert verwendet wurde.

Rücksetzen der Brenner- oder der Wärmeerzeugerregelung in den Ausgangszustand.

Falls für den Vorlauf und den Rücklauf zwei getrennte Zähler verwendet werden, muss die Messgenauigkeit für die Netto-Durchflussmenge des Brennstoffs geschätzt werden.

### **M.1.4 Flüssige Brennstoffe ohne verfügbaren Zähler**

Der Brennstoffvolumenstrom kann unter Berücksichtigung folgender Aspekte bestimmt werden:

- vor der Düse gemessener Druck;
- Art und Größe der Düse;
- geeignete Informationen zur Beziehung zwischen Druck und Volumenstrom (Beispiel: vom Düsenhersteller zur Verfügung gestellte Tabellen).

Falls eine (modulierende) Rücklaufdüse eingebaut ist:

- müssen die Drücke sowohl im Vorlauf als auch im Rücklauf gemessen werden;
- muss eine geeignete vom Düsenhersteller zur Verfügung gestellte Tabelle verwendet werden.

Die Informationen über die Beziehung zwischen Druck und Volumenstrom müssen im Hinblick auf die tatsächliche Brennstoffviskosität geeignet sein.

ANMERKUNG Bei Einrohranlagen kann die Brennstoff-Durchflussmenge durch den Einbau eines provisorischen Zählers und die Anwendung der in M.1.3 angegebenen Methode bestimmt werden.

### **M.1.5 Bestimmung der Masse des Brennstoffs**

Messung der Zeit, in der eine bekannte Masse fester oder flüssiger Brennstoffe verbraucht wird.

ANMERKUNG Bei mit flüssigen Brennstoffen befeuerten Brennern kann der Volumenstrom bestimmt werden, indem der Brenner an einen auf einer Messeinrichtung befindlichen provisorischen Tank angeschlossen wird.

## **M.2 Wartungsdaten**

Die Nennwärmebelastung kann den Wartungsaufzeichnungen entnommen werden, falls solche zur Verfügung stehen.

Die Wartungsaufzeichnungen müssen auf Zuverlässigkeit überprüft werden.

Die Informationsquelle muss notiert werden.

### M.3 Kriterien für Ratschläge zur Nennwärmebelastung

Ratschläge zur Einstellung der Nennwärmebelastung müssen auf folgenden Kriterien basieren.

- Die tatsächlich eingestellten Höchst- und Tiefstwerte der Nennwärmebelastung (für mehrstufige oder modulierende Wärmeerzeuger) sollten auf die niedrigsten möglichen Werte reduziert werden, die noch für korrekte Betriebsbedingungen sorgen, da somit:
  - der Verbrennungswirkungsgrad erhöht wird,
  - die Bereitschaftsverluste im Verhältnis zu der an den Anlagenteil Verteilung abgegebenen Netto-Energie reduziert werden (da der Betriebswirkungsgrad des Brenners erhöht und die Betriebsbereitschaftszeit reduziert wird);

falls folgende Beschränkungen berücksichtigt werden:

- jede Einstellung muss innerhalb der vom Wärmeerzeuger- und/oder Brennerhersteller festgelegten und erlaubten Grenzwerte liegen;
- bei Wärmeerzeugern ohne Verbrennungslufteinstellung (nur Brennstoffeinstellung) hat die Reduzierung der Nennwärmebelastung (d. h. des Brennstoffvolumenstroms) möglicherweise keine Vorteile zur Folge;
- die tatsächlich (eingestellte) maximale Nennwärmebelastung darf aus Sicherheitsgründen die nominale Nennwärmebelastung nicht überschreiten;
- die tatsächlich (eingestellte) maximale Nennwärmebelastung muss ausreichen, um die Leistungsanforderung für die geplante Auslegung zu erfüllen (d. h. Durchlauf-Trinkwarmwasserbedarf, kälteste Tage für die Raumheizung, alle angeschlossenen Anlagen oder die Anforderungen des Anlagenteils Verteilung);
- die tatsächlich (eingestellte) minimale (bei Einstufenbrennern die maximale) Nennwärmebelastung muss ausreichen, um Kondensation im Wärmeerzeuger oder in der Abgasanlage zu vermeiden, falls diese(r) nicht für diese Betriebsbedingungen ausgelegt ist. Die Abgastemperatur ist daher unter Berücksichtigung möglicher Reduzierungen der Kesselwassertemperatur zu prüfen;
- die tatsächlich (eingestellte) minimale Nennwärmebelastung muss ausreichend sein, um:
  - die Stabilität der Flamme sicherzustellen,
  - für annehmbare Zündbedingungen zu sorgen,
  - für zufrieden stellende Emissionswerte zu sorgen,
  - abnehmende Verbrennungswirkungsgrade wegen hohen Luftüberschusses zu vermeiden.

### M.4 Obligatorische Verweisungen bei der Anwendung dieses Anhangs

prEN 15603:2007<sup>2)</sup>, *Energy performance of buildings — Overall energy use and definition of energy ratings*

---

2) wird veröffentlicht

## Anhang N (informativ)

### Wärmeerzeuger-Jahreswirkungsgrad

#### N.1 Methoden für Messung und Schätzung

##### N.1.1 Bezugs-Datenbasis

Die Wärmeerzeuger-Ermittlungsdaten sind zu nutzen, um mittels einer verlässlichen Quelle den Jahreswirkungsgrad des Wärmeerzeugers als neues, unter vergleichbaren Bedingungen installiertes Gerät zu ermitteln. Die Methode zur Berechnung des Jahreswirkungsgrads ist aufzuzeichnen.

##### N.1.2 Default-Tabellen

Die Wärmeerzeuger-Ermittlungsdaten sind zu nutzen, um den Jahreswirkungsgrad des Wärmeerzeugers aus einer in einem nationalen Anhang bereitgestellten Tabelle zu ermitteln.

Ein Beispiel ist in den Tabellen P.1 und P.2 gegeben.

##### N.1.3 Wärmeerzeuger-Ausführungsdaten

Die Wärmeerzeuger-Ermittlungsdaten sind zu nutzen, um den 30 %-Teillastwirkungsgrad des Wärmeerzeugers zu erhalten, und dieser Wert ist mit einem in einer nationalen Tabelle angegebenen Tabellenfaktor zu multiplizieren, um den Jahreswirkungsgrad näherungsweise zu ermitteln. Es ist aufzuzeichnen, ob der Wirkungsgrad mit dem Heiz- oder Brennwert des Brennstoffs berechnet wurde.

Ein Beispiel einer solchen Tabelle ist in Tabelle N.1 gegeben.

**Tabelle N.1 — Beispiel eines Wärmeerzeuger-Konversionsfaktors — Multiplikationsfaktor für den Teillastwirkungsgrad zur Bestimmung des Jahreswirkungsgrads**

Auf dem Boden stehend				An der Wand montiert			
Naturzug		Gebläse		Naturzug		Gebläse	
Ständige Zündflamme	Elektronische Zündung	Ständige Zündflamme	Elektronische Zündung	Ständige Zündflamme	Elektronische Zündung	Ständige Zündflamme	Elektronische Zündung
0,85	0,9	0,91	0,94	0,91	0,94	0,92	0,96

Falls der 30 %-Teillastwirkungsgrad nicht verfügbar ist, sind die Wärmeerzeuger-Ermittlungsdaten zu nutzen, um den Vollastwirkungsgrad zu erhalten; und dieser Wert ist mit einem in einer nationalen Tabelle angegebenen Tabellenfaktor zu multiplizieren, um den Jahreswirkungsgrad näherungsweise zu ermitteln. Es ist aufzuzeichnen, ob der Wirkungsgrad mit dem Heiz- oder Brennwert des Brennstoffs berechnet wurde.

Ein Beispiel einer solchen Tabelle ist in Tabelle N.2 gegeben.

**Tabelle N.2 — Beispiel eines Wärmeerzeuger-Konversionsfaktors — Multiplikationsfaktor für den Voillastwirkungsgrad zur Bestimmung des Jahreswirkungsgrads**

Auf dem Boden stehend				An der Wand montiert			
Naturzug		Gebläse		Naturzug		Gebläse	
Ständige Zündflamme	Elektronische Zündung	Ständige Zündflamme	Elektronische Zündung	Ständige Zündflamme	Elektronische Zündung	Ständige Zündflamme	Elektronische Zündung
0,80	0,85	0,87	0,92	0,87	0,92	0,89	0,94

#### N.1.4 Methode des Wärmeerzeugerzyklus

Der Verbrennungswirkungsgrad  $\eta_{\text{cmb}}$  wird, wie in C.1 beschrieben, gemessen.

Der Verlustfaktor  $\alpha_{\text{ge}}$  ist nach N.5.1 zu bestimmen.

Der Verlustfaktor  $\alpha_{\text{ch,off}}$  ist nach N.5.2 zu bestimmen.

Der Wert  $\beta_{\text{cmb}}$  ist, wie in E.4 festgelegt, zu schätzen.

Falls (geschätzte oder gemessene) Daten zur Betriebstemperatur vorliegen, sind die Verlustfaktoren nach prEN 15316-4-1:2007, 5.4.3 zu korrigieren.

ANMERKUNG Verluste durch die Ummantelung und Betriebsbereitschaftsverluste durch die Abgasanlage werden als proportional mit der Differenz zwischen der durchschnittlichen Wärmeerzeugertemperatur und der Wärmeerzeuger-Raumtemperatur berücksichtigt.

Der Jahreswirkungsgrad der Erzeugung  $\eta_{\text{gen}}$  wird geschätzt mit:

$$\eta_{\text{gen}} = \eta_{\text{cmb}} - \left( \frac{1}{\beta_{\text{cmb}}} - 1 \right) \cdot \alpha_{\text{ch,off}} - \frac{1}{\beta_{\text{cmb}}} \cdot \alpha_{\text{ge}} \quad (\text{N.1})$$

#### N.1.5 Methode zur Bestimmung der Gesamtverluste durch Betriebsbereitschaft

Die Verbrennungseffizienz  $\eta_{\text{cmb}}$  ist, wie in C.1 beschrieben, zu messen.

Der Verlustfaktor  $\alpha_{\text{ge}}$  ist nach N.5.1 zu bestimmen.

Die Gesamt-Betriebsbereitschaftsverluste  $\alpha_{\text{p0}}$  sind nach N.5.3 zu bestimmen.

$\beta_{\text{cmb}}$  ist, wie in N.4 festgelegt, zu schätzen.

Der Jahreswirkungsgrad der Erzeugung  $\eta_{\text{gen}}$  ist nach folgender Gleichung zu berechnen:

$$\eta_{\text{gen}} = (\eta_{\text{cmb}} - \alpha_{\text{ge}}) \cdot \frac{100 - \frac{\alpha_{\text{p0}}}{\beta_{\text{cmb}}}}{100 - \alpha_{\text{p0}}} \quad (\text{N.2})$$

## N.2 Bezugswerte

Bezugswerte für den Jahreswirkungsgrad können entnommen werden aus:

- der Planungsangabe;
- den Daten im Energiepass;
- nationalen Tabellen, die in Übereinstimmung mit der Wärmeerzeuger- und Heizungsanlagen-Typologie Jahreswirkungsgrade festlegen. Ein Beispiel ist in den Tabellen P.1 und P.2 gegeben.

## N.3 Ratschläge

Der Wirkungsgrad des inspizierten Anlagenteils Erzeugung bzw. Wärmeerzeugers ist mit geeigneten Bezugswerten zu vergleichen, d. h. mit:

- dem erwarteten Wirkungsgrad (Planungsangabe oder Durchschnittswerte für ähnliche Anlagen);
- den besten erreichbaren Werten (durchschnittlicher Wirkungsgrad der besten zur Verfügung stehenden Anlage).

Empfohlene Maßnahmen, die Auswirkungen auf den Jahreswirkungsgrad haben, soweit zutreffend:

- Verbesserung des Verbrennungswirkungsgrades;
- Reduzierung der Nennwärmebelastung;
- Verstärkung der Dämmung der Wärmeerzeugerummantelung;
- Begrenzung des Luftstroms zum Kamin bei ausgeschaltetem Brenner (Abschluss des Lufteinlasses bei Betriebsbereitschaft);
- Vermeidung von häufigen Ein- und Ausschaltungen (Einstellung des Wärmeerzeugerthermostats);
- Änderung der Anlagenbetriebsparameter oder Zeitschaltungen bzw. Aufrüstung der Verteilungs- und Raumheizungs-Regelungsanlage, um die durchschnittliche Temperatur und die Temperatur des Wassers im Rücklauf zum Wärmeerzeuger zu senken.

## N.4 Bestimmung des $\beta_{\text{cmb}}$ (der Durchschnittslast) des Wärmeerzeugers

### N.4.1 Einleitung

In dieser Europäischen Norm wird  $\beta_{\text{cmb}}$  als Zwischenschritt zur Schätzung des durchschnittlichen Wirkungsgrads eines Wärmeerzeugers verwendet.

### N.4.2 Methode Brennstoffverbrauch

Der tatsächliche Brennstoffverbrauch  $V_{\text{del}}$  ist, wie in F.2 beschrieben, zu bestimmen.

Die tatsächlich eingestellte maximale Nennwärmebelastung  $\phi_{\text{cmb}}$  ist, wie in Anhang M beschrieben, zu bestimmen.

Die Betriebszeit  $t_{\text{gnr}}$  des Erzeugers ist in Übereinstimmung mit dem Betriebsplan (d. h. den jährlichen Betriebstagen und der Tagesbetriebszeit) zu bestimmen oder an einem speziell dafür vorgesehenen Betriebsstundenzähler abzulesen, falls ein solcher vorhanden ist.

Dieser Betriebsstundenzähler muss per Signal mit dem Wärmeerzeuger, nicht mit dem Brenner, verbunden sein.

Die tatsächliche Durchschnittsauslastung  $\beta_{\text{cmb}}$  des Erzeugers ist nach folgender Gleichung zu bestimmen:

$$\beta_{\text{cmb}} = \frac{V_{\text{del}} \cdot H_x}{\Phi_{\text{cmb}} \cdot t_{\text{gen}}} \quad (\text{N.3})$$

wobei  $H_x$  entweder  $H_s$  oder  $H_i$  entspricht, je nachdem, welcher Wert zur Bestimmung von  $\Phi_{\text{cmb}}$  verwendet wurde.

### **N.4.3 Methode Betriebsstundenzähler**

Falls ein Betriebsstundenzähler auf das Brennstoffventil aufgeschaltet ist, ist die Öffnungszeit des Ventils  $t_{\text{on}}$  abzulesen.

Die Betriebsstunden des Wärmeerzeugers  $t_{\text{gnr}}$  sind, wie in N.4.2 festgelegt, zu ermitteln.

$\beta_{\text{cmb}}$  ist nach folgender Gleichung zu bestimmen:

$$\beta_{\text{cmb}} = \frac{t_{\text{on}}}{t_{\text{gnr}}} \quad (\text{N.4})$$

## **N.5 Schätzung der Verlustfaktoren**

### **N.5.1 Verlust durch die Ummantelung (Strahlungsverluste)**

#### **N.5.1.1 Methode zur Bestimmung der Temperatur der Wärmeerzeugeroberfläche**

Verluste durch die Wärmeerzeugerummantelung  $\alpha_{\text{ge}}$  können vor Ort nach dem folgenden Verfahren geschätzt werden.

Die Ummantelung des Wärmeerzeugers ist in eine Menge von elementaren Oberflächen aufzuteilen. Die Anzahl der elementaren Oberflächen muss mindestens betragen:

- 2 für nicht gedämmte Teile;
- 8 für gedämmte Teile.

Für jede elementare Oberfläche  $i$ :

- ist die Fläche  $A_i$  zu bestimmen;
- ist die Oberflächentemperatur  $\theta_{\text{ge},i}$  zu messen;
- ist die Wärmedurchgangszahl  $h_i$  nach der nachstehenden Tabelle N.3 zu bestimmen.

Tabelle N.3 — Wärmedurchgangszahl zur Anwendung in Gleichung (N.5)

Oberflächentemperatur	°C	30	80	150
Wärmedurchgangszahl $h_i$	W/(m <sup>2</sup> · K)	9	12	15

Der absolute Wert der Verluste durch die Ummantelung  $\Phi_{ge}$  ist nach folgender Gleichung zu berechnen:

$$\Phi_{ge} = \sum_i A_i \cdot h_i \cdot (\theta_{ge,i} - \theta_{int}) \quad (N.5)$$

Dabei ist

$\theta_{int}$  die Kesselraumtemperatur.

Die relativen Verluste durch die Ummantelung  $\alpha_{ge}$  sind nach folgender Gleichung zu berechnen:

$$\alpha_{ge} = \frac{100 \cdot \Phi_{ge}}{\Phi_{cmb}} \quad (N.6)$$

Die Prüfung sollte mit einer mittleren Wassertemperatur des Wärmeerzeugers von 70 °C durchgeführt werden.

Falls die mittlere Wassertemperatur  $\theta_{gnr,w,m}$  nicht 70 °C oder die Kesselraumtemperatur  $\theta_{int}$  während der Prüfung nicht 20 °C beträgt, muss der Wert  $\alpha_{ge}$  durch den Messwert  $\alpha_{ge,meas}$  nach der folgenden Gleichung berechnet werden:

$$\alpha_{ge} = \alpha_{ge,meas} \frac{50}{\theta_{gnr,w,m} - \theta_{int}} \quad (N.7)$$

ANMERKUNG Diese Gleichung kann mit Gleichung (N.6) zusammengefasst werden, um unmittelbar den Normwert von  $\alpha_{ge}$  bei  $\Delta\theta = 50$  °C zu erhalten.

#### N.5.1.2 Tabellierte Werte

Der Faktor der Verluste durch die Wärmeerzeugerummantelung  $\alpha_{ge}$  kann entweder einer in einem nationalen Anhang enthaltenen Tabelle entnommen oder nach folgender Gleichung berechnet werden:

$$\alpha_{ge} = c_1 - c_2 \cdot \log \left( \frac{\Phi_{cmb}}{1000 \text{ W}} \right) \quad (N.8)$$

Dabei ist

$c_1, c_2$  in Tabelle N.4 angegebene Parameter;

$\Phi_{cmb}$  die Nennwärmebelastung des Wärmeerzeugers.

Tabelle N.4 — Default-Werte der Parameter  $c_1$  und  $c_2$

Art der Wärmeerzeugerdämmung	$c_1$ %	$c_2$ %
Gut gedämmter neuer Wärmeerzeuger mit hohem Wirkungsgrad	1,72	0,44
Gut gedämmt und gewartet	3,45	0,88
Alter Erzeuger mit durchschnittlicher Dämmung	6,90	1,76
Alter Erzeuger mit mangelhafter Dämmung	8,36	2,2
Keine Dämmung	10,35	2,64

### N.5.2 Verluste durch die Abgasanlage bei abgeschaltetem Brenner

Die Betriebsbereitschaftsverluste durch die Abgasanlage  $\alpha_{ch,off}$  sind anhand eines nationalen Anhangs oder der Default-Tabelle N.5 zu bestimmen.

Tabelle N.5 — Default-Werte für  $\alpha_{ch,off}$

Beschreibung	$\alpha_{ch,off}$ %
Wärmeerzeuger für flüssige oder gasförmige Brennstoffe mit dem Gebläse vor der Verbrennungskammer und automatischer Schließung des Lufteinlasses bei ausgeschaltetem Brenner	0,2
Vormischbrenner	0,2
Außenwandmontierte, gasbefeuerte Wärmeerzeuger mit Gebläse und Abgasmündung an der Außenwand	0,4
Wärmeerzeuger für flüssige oder gasförmige Brennstoffe mit dem Gebläse vor der Verbrennungskammer und keiner automatischen Luftklappe des Lufteinlasses, bei ausgeschaltetem Brenner	
Höhe der Abgasanlage < 10 m	1,0
Höhe der Abgasanlage > 10 m	1,2
Atmosphärischer Gaswärmeerzeuger	
Abgasanlage Höhe < 10 m	1,2
Abgasanlage Höhe > 10 m	1,6

### N.5.3 Gesamtbetriebsbereitschaftsverluste

#### N.5.3.1 Tabellierte Werte

Die gesamten Betriebsbereitschaftsverluste  $\alpha_{p0}$  sind unter Nutzung der folgenden Quellen zu ermitteln:

- vom Hersteller deklarierte Daten;
- Tabellenwerte in einem nationalen Anhang.



### N.5.3.2 Nutzung in Betriebsbereitschaft (Standbybetrieb)

Der Betriebsbereitschaftsverlust kann als relativer Wert nach folgenden Verfahren gemessen werden:

- Messung des Verbrennungswirkungsgrades  $\eta_{\text{cmb}}$ , wie in C.1 beschrieben;
- Schließung aller Sekundärkreise;
- Installation eines Betriebsstundenzählers am Brennstoffventil des Brenners oder Ablesung des Brennstoffzählers;
- Betrieb des Wärmeerzeugers (Standbybetrieb) für eine bekannte Zeit  $t_{\text{test}}$  (Empfehlung: ein Tag oder länger);
- Ablesung von  $t_{\text{ON}}$  (Zeit mit eingeschalteter Flamme) am Betriebsstundenzähler oder Berechnung anhand des Verhältnisses von verbrauchtem Brennstoff und Nennwärmebelastung;
- Berechnung der relativen Betriebsbereitschaftsverluste  $\alpha_{\text{p0}}$  als das Verhältnis zwischen Prüfzeit  $t_{\text{test}}$  und der Zeit mit angeschalteter Flamme  $t_{\text{ON}}$  nach folgender Gleichung:

$$\alpha_{\text{p0}} = \eta_{\text{cmb}} \cdot \frac{t_{\text{ON}}}{t_{\text{test}}} \quad (\text{N.9})$$

Falls der Brenner mehrstufig oder modulierend arbeitet, muss die Prüfung mit fest auf die kleinste Leistung  $\Phi_{\text{cmb,min}}$  eingestellter Brennerleistung durchgeführt werden. In diesem Falle sind die relativen Verluste gegeben durch:

$$\alpha_{\text{p0}} = \eta_{\text{cmb}} \cdot \frac{t_{\text{ON}}}{t_{\text{test}}} \cdot \frac{\Phi_{\text{cmb}}}{\Phi_{\text{cmbmin}}} \quad (\text{N.10})$$

ANMERKUNG 1 Diese Methode darf nur angewendet werden, falls die Heizungsanlage mit komplett geschlossener Verteilung (Sekundärkreise) betrieben werden kann.

ANMERKUNG 2 Falls Zirkulation im Erzeuger-(Primär-)Kreis vorhanden ist, wird der Wert nicht den Erzeugerdaten entsprechen, da er Verluste außerhalb des Wärmeerzeugers einschließt. Das ist allerdings kein Problem, da die Verluste des Primärkreises sowohl permanente Betriebsverluste als auch Betriebsbereitschaftsverluste des Wärmeerzeugers darstellen.

### N.5.3.3 Methode zur Bestimmung der Zusatzheizung

Der Betriebsbereitschaftsverlust kann als relativer Wert nach folgendem Verfahren geschätzt werden:

- Schließung aller vorhandenen Sekundärkreise;
- Installation einer zweiten Wärmequelle, wie z. B. einer elektrischen Heizung, ausgestattet mit einem Stromzähler;
- Sicherstellung, dass das Wasser nur im Wärmeerzeuger zirkuliert, und Installation eines Stromzählers an der Pumpe;
- Stabilisierung der Betriebstemperatur auf Betriebshöhe für eine festgelegte Zeit  $t_{\text{test}}$  mithilfe der Sekundärheizquelle;
- Ablesung von  $Q_{\text{auxh}}$ , der von der Zusatzheizquelle abgegebenen Energie, und  $Q_{\text{ls,auxh}}$ , den Verlusten der Zusatzheizquelle im Verlauf der Prüfzeit  $t_{\text{test}}$ ;

- Ablesung von  $W_{\text{pmp}}$ , dem Stromverbrauch der Pumpe;
- Bestimmung des Pumpenwirkungsgrads  $\eta_{\text{pumpe}}$  am Arbeitspunkt;
- Berechnung der Betriebsbereitschaftsverluste  $Q_{\text{Is,P0}}$  nach folgender Gleichung:

$$Q_{\text{Is,P0}} = Q_{\text{auxh}} - Q_{\text{Is,auxh}} + \eta_{\text{pmp}} \cdot W_{\text{pmp}} \quad (\text{N.11})$$

- Berechnung der relativen Betriebsbereitschaftsverluste  $\alpha_{\text{P0}}$  nach folgender Gleichung:

$$\alpha_{\text{P0}} = \frac{Q_{\text{Is,P0}} \cdot 100}{\Phi_{\text{cmb}} \cdot t_{\text{test}}} \quad (\text{N.12})$$

Dabei ist

$\Phi_{\text{cmb}}$  die Nennleistung des Erzeugers.

## **N.6 Obligatorische Verweisungen bei der Anwendung dieses Anhangs**

prEN 15316-4-1:2007, *Heizungsanlagen in Gebäuden — Verfahren zur Berechnung der Energieanforderungen und Nutzungsgrade der Anlagen — Teil 4-1: Wärmeerzeugung für die Raumheizung, Verbrennungssysteme*

## Anhang O (informativ)

### Bemessung des Wärmeerzeugers oder Anlagenteils Erzeugung

#### O.1 Methoden

##### O.1.1 Heizlastberechnung

Die installierte Wärmeerzeugerleistung muss mit der nach EN 12828 berechneten erforderlichen Wärmeversorgungskapazität verglichen werden.

##### O.1.2 Vorhandene Daten zur Heizlastberechnung

Die installierte Wärmeerzeugerleistung muss mit der nach EN 12828 oder vorangegangenen nationalen Normen oder Verfahrensregeln berechneten ursprünglichen Auslegung der Wärmeversorgungskapazität verglichen werden.

Der Prüfer muss die Entsprechung zwischen den berechneten Daten und dem tatsächlichen Gebäude überprüfen.

BEISPIEL Überprüfung, ob die Dämmung des Gebäudes (Fußboden, Wände, Dach, Verglasung) seit der Auslegung der Anlage verbessert wurde.

##### O.1.3 Methode Energiepass

Die in Anhang B von prEN 15603:2007 festgelegte Methode des Energiepasses ist anzuwenden, um mithilfe der Gleichung (B.1) aus prEN 15603:2007, mit  $\theta_e = \theta_{\text{ext,des}}$  = Auslegungsaußentemperatur, die für die Auslegungsbedingungen erforderliche Leistung  $\Phi_{\text{des}}$  zu bestimmen.

Die Leistung der aktuellen installierten Erzeugungsanlage ist zu vergleichen mit  $\Phi_{\text{des}}$ .

Bei der Bestimmung der korrekten Größe des neuen Wärmeerzeugers darf die erwartete Verbesserung des (nach Anhang N ermittelten) Jahreswirkungsgrads der Erzeugung berücksichtigt werden.

Für die Zwecke der Überprüfung der Erzeugungsanlagenbemessung darf die Energiepass-Kennlinie vereinfacht anhand der folgenden Faktoren berechnet werden:

- $\Phi_0 = 0$  für die Außentemperatur  $\theta_{e,0}$ ;
- $\Phi_m$  = jahreszeitliche Durchschnittsleistung für die Außentemperatur;
- $\Phi_{e,m}$  = mittlere Jahreszeit-Außentemperatur.

Die bei den Auslegungsbedingungen erforderliche Leistung  $\Phi_{\text{des}}$  ist gegeben durch:

$$\Phi_{\text{des}} = \Phi_m \cdot \frac{\theta_{e,\text{des}} - \theta_{e,0}}{\theta_{e,m} - \theta_{e,0}} \quad (\text{O.1})$$

Dabei ist

- $\Phi_m$  die jahreszeitliche Durchschnittsleistung, berechnet nach der jahreszeitlich gelieferten Energie, geteilt durch die jahreszeitliche Betriebszeit der Erzeugungsanlage;
- $\theta_{e,des}$  die Auslegungsaußentemperatur;
- $\theta_{e,0}$  die Außentemperatur, bei der die erforderliche Leistung gleich null ist.  $\theta_{e,0}$  ist in Übereinstimmung mit der jeweiligen Gebäudetypologie einer in einem nationalen Anhang angegebenen Tabelle zu entnehmen. Für den Fall, dass keine solche Tabelle vorliegt, beträgt der Default-Wert 17 °C (dieser entspricht den Gegebenheiten bei den meisten bestehenden Gebäuden);
- $\theta_{e,m}$  die mittlere Jahreszeit-Außentemperatur.

### O.1.4 Brennstoffverbrauch

Der Brennstoffverbrauch  $E_{del}$  im festgelegten Zeitintervall  $t_{meas}$  (d. h. die Durchschnittsleistung) muss mit der installierten Nennwärmebelastung  $\Phi_{cmb}$  verglichen werden.

ANMERKUNG Die Hilfsenergie ist in diesem Zusammenhang ohne Bedeutung.

Die gelieferte Energie muss nach einer der in Anhang F festgelegten Methoden ermittelt werden. Das Verhältnis  $\beta_{av}$  der Durchschnittsleistung zur maximalen Leistung ist gegeben durch:

$$\beta_{av} = \frac{V_f \cdot H_x}{\Phi_{cmb} \cdot t_{meas}} \quad (O.2)$$

$\Phi_{cmb}$  muss die tatsächlich eingestellte maximale Nennwärmebelastung sein, wie in Anhang B festgelegt.

$\beta_{av}$  darf nicht mit  $\beta_{cmb}$  verwechselt werden, welches sich auf die Betriebszeit des Erzeugers bezieht.

Die Durchschnittsleistung sollte bestimmt werden:

- auf Basis der Heizsaison ( $t_{meas}$  = ganze Heizsaison);
- für einen kürzeren Zeitraum, vorzugsweise in den kältesten Monaten.

Falls die Durchschnittsleistung für einen kürzeren Zeitraum bestimmt wird, muss ein Korrekturfaktor angewendet werden, um das Ergebnis auf die entsprechenden jahreszeitlichen oder nach der Auslegung vorgesehenen Außenbedingungen umzurechnen.

BEISPIEL Korrektur des gemessenen  $\beta_{av}$  nach den für die Dauer der Messung geltenden Klimadaten (Außentemperatur, Sonnenstrahlung usw.).

### O.1.5 Installierte Heizflächen

Die Gesamtleistung der installierten Heizflächen muss mit der maximalen Leistungsabgabe des Wärmeerzeugers verglichen werden.

## O.2 Bezugswert

Bezugswerte für  $\beta_{av}$  sind in nationalen Tabellen entsprechend dem Gebäudetyp, der Nutzung und der Klima- und Bezugsperiode angegeben. Für den Fall, dass keine solche Tabelle vorliegt, sind in Tabelle O.1 Default-Werte angegeben.

Der Bezug sollte für durchschnittliche Jahreszeit- oder Auslegungs-Außentemperaturen angegeben werden.

**Tabelle O.1 — Bezugsbereich  $\beta_{av}$**

Gebäudetyp	Referenz- $\beta_{av}$ -Wert	
	Jahreszeit-Außentemperatur	Auslegungs-Außentemperatur
Einfamilienhäuser	0,15–0,3	0,5–0,7
Mehrfamilienhäuser	0,2–0,3	0,6–0,8

### O.3 Obligatorische Verweisungen bei der Anwendung dieses Anhangs

EN 12828, *Heizungssysteme in Gebäuden — Planung von Warmwasser-Heizungsanlagen*

prEN 15603:2007<sup>3)</sup>, *Energy performance of buildings — Overall energy use and definition of energy ratings*

---

3) wird veröffentlicht

## Anhang P (informativ)

### Beispiele für nationale Daten

**Tabelle P.1 — Brennwertbezogener Jahreswirkungsgrad des Wärmeerzeugers für eine zur Raumheizung dienende Einkesselanlage (Quelle: NL)**

Wärmeerzeugertyp (Wirkungsgrad bei Heizwerten)		Brennwertbezogener Jahreswirkungsgrad des Wärmeerzeugers	
Lokal, gas- oder ölbefeuert (einschließlich Zündflamme)		65 %	
Gasbefeuertes Luftheizer (ohne Zündflamme)	– keine Prüfdaten	75 %	
	– Vollastwirkungsgrad Heizwert $\geq 88,5$ %	80 %	
	– Gaskeur HR 100 Kennzeichnung (Teillastwirkungsgrad Heizwert $\geq 101$ %)	90 %	
	– Gaskeur HR 104 Kennzeichnung (Teillastwirkungsgrad Heizwert $\geq 105$ %)	92,5 %	
	– Gaskeur HR 107 Kennzeichnung (Teillastwirkungsgrad Heizwert $\geq 108$ %)	95 %	
Ölbefuertes Wärmeerzeuger für ein Einfamilienhaus, innerhalb des beheizten Bereichs oder Ölbefuertes Wärmeerzeuger für ein Nicht-Wohngebäude mit einer „genutzten Fläche“ $\leq 500$ m <sup>2</sup> , innerhalb des beheizten Bereichs. Wirkungsgrad ohne Zündflamme		75 %	
Ölbefuertes Wärmeerzeuger für ein Einfamilienhaus außerhalb des beheizten Bereichs oder Ölbefuertes Wärmeerzeuger für Mehrkesselanlage für mehrere Gebäude oder Ölbefuertes Wärmeerzeuger für Nicht-Wohngebäude mit einer „genutzten Fläche“ $> 500$ m <sup>2</sup> oder mit dem Wärmeerzeuger außerhalb des beheizten Bereichs. Alle Wirkungsgrade ohne Zündflamme		70 %	
Gasbefuertes Wärmeerzeuger für ein Einfamilienhaus, innerhalb des beheizten Bereichs oder Gasbefuertes Wärmeerzeuger für ein Nicht-Wohngebäude mit einer „genutzten Fläche“ $\leq 500$ m <sup>2</sup> , innerhalb des beheizten Bereichs.		$\theta_{\text{gen,f,des}}^a$ $\leq 55$ °C	$\theta_{\text{gen,f,des}}^a$ $> 55$ °C
Alle Wirkungsgrade ohne Zündflamme	– keine Prüfdaten	75 %	75 %
	– Vollastwirkungsgrad Heizwert $\geq 88,5$ %	80 %	80 %
	– Gaskeur HR 100 Kennzeichnung (Teillastwirkungsgrad Heizwert $\geq 100$ %)	92,5 %	90 %
	– Gaskeur HR 104 Kennzeichnung (Teillastwirkungsgrad Heizwert $\geq 104$ %)	95 %	92,5 %
	– Gaskeur HR 107 Kennzeichnung (Teillastwirkungsgrad Heizwert $\geq 107$ %)	97,5 %	95 %

Tabelle P.1 (fortgesetzt)

Wärmeerzeugertyp (Wirkungsgrad bei Heizwerten)		Brennwertbezogener Jahreswirkungsgrad des Wärmeerzeugers	
Gasbefuerter Wärmeerzeuger für ein Einfamilienhaus außerhalb des beheizten Bereichs oder Gasbefuerter Wärmeerzeuger in einer Mehrkesselanlage für mehrere Gebäude oder Gasbefuerter Wärmeerzeuger für ein Nicht-Wohngebäude mit einer „genutzten Fläche“ > 500 m <sup>2</sup> oder mit dem Wärmeerzeuger außerhalb des beheizten Bereichs.		$\theta_{\text{gen,f,des}}^a \leq 55 \text{ °C}$	$\theta_{\text{gen,f,des}}^a > 55 \text{ °C}$
Alle Wirkungsgrade ohne Zündflamme.	– keine Prüfdaten	70 %	70 %
	– Vollastwirkungsgrad Heizwert $\geq 88,5 \%$	75 %	75 %
	– Gaskeur HR 100 Kennzeichnung (Teillastwirkungsgrad Heizwert $\geq 100 \%$ )	87,5 %	85 %
	– Gaskeur HR 104 Kennzeichnung (Teillastwirkungsgrad Heizwert $\geq 104 \%$ )	90 %	87,5 %
	– Gaskeur HR 107 Kennzeichnung (Teillastwirkungsgrad Heizwert $\geq 107 \%$ )	92,5 %	90 %
<sup>a</sup> $\theta_{\text{gen,f,des}}$ ist die Auslegungsvorlauftemperatur des Wärmeerzeugers.			

Tabelle P.2 — Brennwertbezogener Jahreswirkungsgrad des Wärmeerzeugers für Trinkwarmwasser (Quelle: NL)

Wärmeerzeugertyp (Wirkungsgrade bei Heizwerten)	Brennwertbezogener Jahreswirkungsgrad des Wärmeerzeugers
<b>Einkesselanlagen</b>	
Gasbefuerter Warmwasser-Heizer oder Kombi-Wärmeerzeuger	30 %
Gasbefuerter Warmwasser-Heizer Gaskeur CW-Kennzeichnung	40 %
Gasbefuerter Kombi-Wärmeerzeuger Gaskeur CW-Kennzeichnung	50 %
Gasbefuerter Kombi-Wärmeerzeuger Gaskeur HR/CW-Kennzeichnung	60 %
<b>Mehrkesselanlagen</b>	
Gasbefuerter Trinkwarmwasser-Speicherheizer (>70 kW)	50 %

Tabelle P.3 — Default-Werte für den Jahreswirkungsgrad, basierend auf Brennstoff, Wärmeerzeueralter und Typ (Quelle: UK)

Brennstoff, Wärmeerzeueralter und Typ	Default-Werte für den Jahreswirkungsgrad
Gas, vor 1979, raumluftunabhängig oder raumluftabhängig, auf dem Boden stehend	55 %
Gas, 1979–1997, raumluftunabhängig oder raumluftabhängig, auf dem Boden stehend	65 %
Gas, vor 1998, raumluftunabhängig oder raumluftabhängig, außenwandmontiert	65 %
Gas, vor 1998, Gebläse unterstützt, hohe Wärmeleistung	68 %
Gas, vor 1998, Gebläse unterstützt, geringe Wärmeleistung	72 %
Gas, vor 1998, Brennwert	85 %
Gas, ab 1998, Heizwert, mit permanenter Zündflamme	69 %
Gas, ab 1998, Heizwert, mit automatischer Zündflamme	73 %
Gas, ab 1998, Brennwert, mit permanenter Zündflamme	79 %
Gas, ab 1998, Brennwert, mit automatischer Zündflamme	83 %
Öl, vor 1985	65 %
Öl, 1985–1997	70 %
Öl, ab 1998, Heizwert	79 %
Öl, Brennwert	83 %
Feste Brennstoffe, handbeschickt, installiert in unbeheizten Bereichen	55 %
Feste Brennstoffe, handbeschickt, installiert in beheizten Bereichen	60 %
Feste Brennstoffe, automatische Beschickung, installiert in unbeheizten Bereichen	60 %
Feste Brennstoffe, automatische Beschickung, installiert in beheizten Bereichen	65 %



## Literaturhinweise

- [1] prCEN/TR 15615<sup>4)</sup>, *Erläuterung der allgemeinen Beziehung zwischen verschiedenen CEN-Normen und der europäischen Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (EPBD) (übergeordnetes Dokument)*
- [2] EN ISO 15927-1, *Wärme- und feuchteschutztechnisches Verhalten von Gebäuden — Berechnung und Darstellung von Klimadaten — Teil 1: Monats- und Jahresmittelwerte einzelner meteorologischer Elemente (ISO 15927-1:2003)*
- [3] ISO 13600:1997, *Technical energy systems — Basic concepts*
- [4] ISO 13602-2, *Technical energy systems — Methods for analysis — Part 2: Weighting and aggregation of energywares*

---

4) wird veröffentlicht