

DIN V 44578-4

DIN

ICS 91.140.10

Vornorm

**Elektrische Raumheizung –
Gebrauchseigenschaften von Zentralspeichern für
Warmwasserheizung –
Teil 4: Bemessung**

Electric room heating –

Characteristics of performance of electric storage boilers for water piped central heating –
Part 4: Calculation

Chauffage de chambre électrique –

Caractéristiques de performance d' Accumulateurs à chauffage central –
Partie 4: Caractéristiques assignées

Gesamtumfang 19 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Grundlagen der Bemessung	4
3.1 Ausgangsgrößen des Gebäudes und der Gebäudenutzung.....	4
3.2 Ausgangsgrößen für den Bezug elektrischer Energie.....	6
3.3 Ausgangsgrößen des Heizbetriebes	6
3.4 Ausgangsgrößen für die Bemessung und Auswahl eines Zentralspeichers.....	6
3.5 Ermittlung des erforderlichen nutzbaren Wärmeinhaltes	8
3.6 Ermittlung des erforderlichen Speichervolumens bei Wasser-Zentralspeichern	8
4 Beispiel der Bemessung eines Zentralspeichers	9
4.1 Berechnung der Tagesnutzwärme	9
4.2 Berechnung des erforderlichen nutzbaren Wärmeinhaltes	10
4.3 Berechnung der Tageswärme	15
4.4 Berechnung der erforderlichen Leistungsaufnahme, des erforderlichen nutzbaren Wärmeinhaltes und des erforderlichen Speichervolumens.....	15
 Bilder	
Bild 1 – Zeitlicher Verlauf der Entladung	12
Bild 2 – Zeitlicher Verlauf der Aufladung	12
Bild 3 – Zeitlicher Verlauf von Auf- und Entladung überlagert.....	13
Bild 4 – Tagesvollbenutzungsstunden.....	17
 Tabellen	
Tabelle 1 – Bilanzierung von Auf- und Entladung bei Grenzaußentemperatur ϑ_a	14
Tabelle 2 – Bilanzierung von Auf- und Entladung bei Grenzaußentemperatur ϑ_{agr}	14
Tabelle 3 – Tagesvollbenutzungsstunden t_d für überschlägige Berechnung	17
Tabelle 4 – Speicherfaktor f_s für unterschiedliche Lademodelle für alle Warmwasserheizungen, ausgenommen Anlagen nach Tabelle 5.....	18
Tabelle 5 – Speicherfaktor f_s für unterschiedliche Lademodelle für Warmwasserfußbodenheizungen in einem gut wärmegeprägten Gebäude in schwerer Bauweise ohne Absenkezeiten	19

Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN 44578-4:1992-04.

Eine Vornorm ist das Ergebnis einer Normungsarbeit, das wegen bestimmter Vorbehalte zum Inhalt oder wegen des gegenüber einer Norm abweichenden Aufstellungsverfahrens vom DIN noch nicht als Norm herausgegeben wird. Erfahrungen mit dieser Vornorm sind erbeten an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

Für diese Vornorm ist das nationale Arbeitsgremium UK 513.4 „Raumheizgeräte“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (<http://www.dke.de>) zuständig.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

1 Anwendungsbereich

Diese Vornorm gilt für Zentralspeicher mit Heizwiderständen und mit steuerbarer Wärmeabgabe für Wohngebäude und alle anderen Gebäude, deren Benutzung der von Wohngebäuden entspricht oder zumindest ähnlich ist. Sie gilt für Zentralspeicher mit Speichermedium Wasser oder Feststoff (z. B. Keramik oder Gusseisen) für Warmwasserheizungen mit Vorlauftemperatur ϑ_V bis 120 °C.

Sie legt Regeln für die Bemessung von Zentralspeichern für Warmwasserheizungen in Gebäuden fest. Die zugehörigen Begriffe sind in DIN V 44578-1 definiert.

Prüfverfahren zur Bestimmung der Gebrauchseigenschaften sind in DIN V 44578-2 und die zugehörigen Anforderungen in DIN V 44578-3 festgelegt.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments 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 12831, *Heizungsanlagen in Gebäuden – Verfahren zur Berechnung der Norm-Heizlast*.

DIN V 44578-1, *Elektrische Raumheizung – Gebrauchseigenschaften von Zentralspeichern für Warmwasserheizung – Teil 1: Einteilung und Begriffe*.

DIN V 44578-2, *Elektrische Raumheizung – Gebrauchseigenschaften von Zentralspeichern für Warmwasserheizung – Teil 2: Prüfungen*.

DIN V 44578-3, *Elektrische Raumheizung – Gebrauchseigenschaften von Zentralspeichern für Warmwasserheizung – Teil 4: Anforderungen*.

Verordnung über Druckbehälter, Druckgasbehälter und Füllanlagen (Druckbehälterverordnung – DruckbehV) und Allgemeine Verwaltungsvorschrift*)

3 Grundlagen der Bemessung

Die Grundlagen der Bemessung sind der Norm-Gebäudewärmebedarf, die zugehörigen Tagesvollbenutzungsstunden, Art und Auslegung des Wärmeverteilnetzes, die Ausgangsgrößen des Heizbetriebes, die Ausgangsgrößen für den Bezug elektrischer Energie und die Daten der Zentralspeicher.

3.1 Ausgangsgrößen des Gebäudes und der Gebäudenutzung

Der Norm-Gebäudewärmebedarf $\dot{Q}_{N,Geb}$, die zugehörigen Tagesvollbenutzungsstunden t_d und der Heizbetrieb sind die Ausgangsgrößen des Gebäudes und dessen Nutzung.

3.1.1 Ermittlung des Norm-Gebäudewärmebedarfs

Der Norm-Gebäudewärmebedarf $\dot{Q}_{N,Geb}$ wird nach DIN EN 12 831 berechnet. Weiterhin wird zur Ermittlung der Tagesvollbenutzungsstunden benötigt:

- Summe des Norm-Wärmebedarfs aller Räume für Vollbeheizung $\Sigma \dot{Q}_N$;
- Summe des Norm-Wärmebedarfs aller Räume für teilweise eingeschränkte Beheizung $\Sigma \dot{Q}_{teb}$;

*) Bezugsquelle: Deutsches Informationszentrum für technische Regeln (DITR) im DIN, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin

- Summe des Norm-Lüftungswärmebedarfs aller Räume $\Sigma \dot{Q}_L$.

Der Normbedarf $\dot{Q}_N$ für vollbeheizte Gebäude gliedert sich je Raum in zwei Anteile:

- den Norm-Transmissionswärmebedarf $\dot{Q}_T$ und
- den Norm-Lüftungswärmebedarf $\dot{Q}_L$.

Der Norm-Wärmebedarf für teilweise eingeschränkt beheizte Gebäude, zur besseren Unterscheidung nachfolgend als $\dot{Q}_{\text{teb}}$ bezeichnet, beinhaltet gegebenenfalls zusätzlich je Raum einen

- inneren Transmissionwärmebedarf $\dot{Q}_{Ti}$.

Bei der Berechnung des Norm-Gebäudewärmebedarfs für fußbodenbeheizte Gebäude muss der Wärmestrom durch die unterste, mit Heizung belegte Geschosstrennfläche mit der erhöhten Temperaturdifferenz zwischen Heizebene und den darunter liegenden unbeheizten Räumen oder dem Erdreich gerechnet werden.

3.1.2 Ermittlung der Tagesnutzwärme

Die erforderliche Tagesnutzwärme Q_d errechnet sich:

$$Q_d = \dot{Q}_{N,\text{Geb}} \cdot t_d \quad \text{in kWh} \quad (1)$$

Dabei ist

$\dot{Q}_{N,\text{Geb}}$ Norm-Gebäudewärmebedarf in kW

t_d Tagesvollbenutzungsstunden in h

3.1.3 Tagesvollbenutzungsstunden

Tagesvollbenutzungsstunden t_d sind fiktive Rechengrößen für den Zeitraum, während dem für den Bemessungsfall der Norm-Gebäudewärmebedarf $\dot{Q}_{N,\text{Geb}}$ benötigt wird, um die Tagesnutzwärme Q_d zu decken. Die Tagesvollbenutzungsstunden sind nicht identisch mit der Nutzungsdauer des Gebäudes.

3.1.3.1 Ausführliche Ermittlung der Tagesvollbenutzungsstunden

Die Tagesvollbenutzungsstunden t_d sind nach Bild 4 in Abhängigkeit von der Außentemperaturkorrektur $\Delta\vartheta_a$ und den Quotienten $\Sigma \dot{Q}_{\text{teb}} / \dot{Q}_{N,\text{Geb}}$ sowie $\Sigma \dot{Q}_N / \Sigma \dot{Q}_L$ zu ermitteln.

3.1.3.2 Überschlägige Ermittlung der Tagesvollbenutzungsstunden

Bei Gebäuden mit üblichen Geschosshöhen, in denen die einzelnen Raumzonen, wie Wohnen, Kochen, Schlafen u. Ä., nicht ständig offen miteinander verbunden sind, kann überschlägig die Zahl der Tagesvollbenutzungsstunden nach Tabelle 1 gewählt werden.

3.1.4 Tageswärme

Die Wärmeverteilung erfolgt über ein Wärmeverteilnetz, dessen Verluste im Verteilungsnutzungsgrad η_v berücksichtigt werden.

Die Tagesnutzwärme Q_d und die Verteilungsverluste werden im Betrieb des Zentralspeichers teils unmittelbar, teils aus dem Speicher dem Wärmeverteilnetz zugeführt. Der Anteil der Wärmebedarfsdeckung aus dem Speicher wird durch den Speicherfaktor f_s festgelegt.

Die im Speicher bereitzustellende Wärmemenge enthält zusätzlich die Speicherverluste. Diese werden durch den Speichernutzungsgrad η_s berücksichtigt.

Die erforderliche Tageswärme Q_e ist vom Lademodell abhängig und wird nach Gleichung (2) errechnet.

$$Q_e = \frac{Q_d}{\eta_v} \times (1 + f_s (\frac{1}{\eta_s} - 1)) \quad \text{in kWh} \quad (2)$$

Dabei ist

η_v Verteilungsnutzungsgrad

η_s Speichernutzungsgrad

f_s Speicherfaktor

Der Verteilungsnutzungsgrad η_v beträgt für Warmwasserheizungen:

Zweirohrsystem	= 0,96
Fußbodenheizung	= 0,96
Einkreisrohrsystem	= 0,88

Der Speichernutzungsgrad η_s ist vom Hersteller anzugeben. Ohne festgelegte Fabrikatwahl kann mit $\eta_s = 0,88$ gerechnet werden.

Der Speicherfaktor f_s wird aus den Tabellen 4 bzw. 5 für das jeweilige Lademodell entnommen. Im Einzelfall kann eine Berechnung entsprechend 3.4.3 erforderlich werden.

3.2 Ausgangsgrößen für den Bezug elektrischer Energie

Das Lademodell muss für den vorgesehenen Einsatzort des Zentralspeichers bekannt sein.

3.3 Ausgangsgrößen des Heizbetriebes

Die Heizungsanlage ist nach den gültigen Regeln der Technik und der Heizungsanlagen-Verordnung auszuführen und entsprechend der Heizungsbetriebs-Verordnung zu betreiben.

Die Beheizung des Gebäudes muss mit den der Wärmebedarfsrechnung zugrunde gelegten Raumtemperaturen erfolgen.

Die tägliche Absenkdauer soll nicht länger als 8 h betragen und der Wert der Temperaturabsenkung während dieses Zeitraumes nicht größer als 3 K sein.

Bei der Bemessung des Zentralspeichers sind für den Heizbetrieb folgende Ausgangsgrößen anzusetzen:

Heizdauer	t_H	=	16 h in der Zeit von 6:00 Uhr bis 22:00 Uhr
Absenkdauer	t_{ab}	=	8 h in der Zeit von 22:00 Uhr bis 6:00 Uhr
Absenkfaktor	f_{ab}	=	0,5 (dimensionslos)

Bei Gebäuden mit hohem Wärmeschutz und großen speichernden Massen sollte aufgrund der hohen Wärmespeicherung und der thermischen Trägheit auf eine Raumtemperaturabsenkung verzichtet werden. Dies gilt besonders für derartige Gebäude mit Fußbodenheizungen und Heizestrich.

Andere Ausgangsgrößen des Heizbetriebes sind zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer jeweils gesondert zu vereinbaren.

3.4 Ausgangsgrößen für die Bemessung und Auswahl eines Zentralspeichers

Bei der Bemessung des Zentralspeichers sind Heizsystem und Auslegungstemperaturen des Wärmeverteilnetzes zu berücksichtigen.