

# Inhaltsverzeichnis

Vorwort .....

## 1 Grundlagen der Heizungstechnik

1.1	Historische Entwicklung.....	00
1.2	Weitere Entwicklung der Zentralheizungstechnik.....	00
1.3	Grundlagen aus der Bauphysik .....	00
1.4	Thermische Behaglichkeit .....	00
1.5	Wärmetechnische Grundlagen .....	00
1.6	Wärmespeicherung in Bauteilen .....	00

## 2 Einführung in die wichtigsten Verordnungen

2.1	Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden – Gebäudeenergiegesetz GEG .....	00
2.1.1	Grundlagen.....	00
2.1.2	Grundbegriffe aus dem GEG .....	00
2.1.3	Anforderungen an zu errichtende Gebäude.....	00
2.1.4	Anforderungen an bestehende Gebäude.....	00
2.1.5	Anlagen der Heizungs-, Kühl- und Raumluftechnik sowie Warmwasserversorgung .....	00
2.1.6	Anforderungen an Heizungsanlagen .....	00
2.1.7	Energieausweise und Empfehlungen für die Verbesserung der Energieeffizienz.....	00
2.2	Bundes-Immissionsschutz-Verordnung .....	00
2.2	Ausgewählte Verordnungen und technische Vorschriften der Heizungstechnik.....	00

## 3 Grundlagen zur Berechnung des Jahres-Heizwärmebedarfes und des Primärenergiebedarfes

3.1	Grundlagen zur Berechnung des Jahres-Heizwärmebedarfes .....	00
3.1.1	Anwendung und Bezugsgrößen im Rahmen der GEG- Berechnungen.....	00
3.1.2	Berechnungsgrundlagen.....	00
3.1.3	Grundzüge der Berechnung nach DIN V 4108-6 .....	00
3.1.4	Grundzüge der Berechnung nach DIN V 18599 .....	00
3.2	Berechnung des Jahres-Primärenergiebedarfes für Wohngebäude .....	00
3.2.1	Berechnungsgrundlagen.....	00

3.2.2	Grundzüge der Berechnung nach DIN V 4701-10 .....	00
3.2.3	Grundzüge der Berechnung nach DIN V 18599 .....	00

## **4 Berechnung der Heizlast in Gebäuden nach DIN EN 12831**

<b>4.1</b>	<b>Grundlagen und Begriffe .....</b>	<b>00</b>
<b>4.2</b>	<b>Notwendige Ausgangsdaten für die Berechnung.....</b>	<b>00</b>
<b>4.3</b>	<b>Norm-Heizlast .....</b>	<b>00</b>
4.3.1	Gebäude und Gebäudeeinheit .....	00
4.3.2	Beheizter Raum «i» .....	00
4.3.3	Norm(Standard)-Transmissionswärmeverluste des beheizten Raums «i» .....	00
4.3.3.1	Norm-Transmissionswärmeverluste eines beheizten Raumes «i» direkt nach außen an die äußere Umgebung «e» .....	00
4.3.3.2	Transmissionswärmeverlustkoeffizient eines beheizten Raumes «i» an einen angrenzenden Raum «a» .....	00
4.3.3.3	Transmissionswärmeverlustkoeffizient eines beheizten Raumes «i» an das Erdreich «g» .....	00
4.3.4	Norm(Standard)-Lüftungswärmeverlust .....	00
4.3.5	Zusätzliche Aufheizleistung in Räumen mit unterbrochenem Heizbetrieb .....	00
<b>4.4</b>	<b>Vereinfachtes Verfahren zur Berechnung der Norm-Heizlast eines beheizten Raumes .....</b>	<b>00</b>
<b>4.5</b>	<b>Vereinfachtes Verfahren zur Berechnung der Norm-Heizlast eines Gebäudes .....</b>	<b>00</b>
<b>4.6</b>	<b>Formblätter .....</b>	<b>00</b>
<b>4.7</b>	<b>Berechnungsbeispiel für die Norm-Heizlast für einen Raum nach DIN EN 12831-1 bzw. DIN/TS 12831-1 .....</b>	<b>00</b>
4.7.1	Aufgabenstellung.....	00
4.7.2	Berechnung der Wärmedurchgangskoeffizienten.....	00
4.7.3	Berechnung der Norm-Heizlast .....	00
<b>4.8</b>	<b>Berechnungsbeispiel für die Norm-Heizlast eines Gebäudes.....</b>	<b>00</b>
4.8.1	Aufgabenstellung.....	00
4.8.2	Berechnung der Wärmedurchgangskoeffizienten.....	00
4.8.2.1	Decke Obergeschoss als zusammengesetztes Bauteil ..	00
4.8.2.2	Erdanliegende Flächen .....	00
4.8.2.3	Restliche Bauteile .....	00
4.8.3	Vereinbarungen und Gebäudedaten .....	00
4.8.4	Norm-Heizlast der einzelnen Räume .....	00
4.8.5	Norm-Heizlast des Gebäudes.....	00

## 5 Raumheizflächen

<b>5.1</b>	<b>Einteilung und Anforderungen .....</b>	<b>00</b>
<b>5.2</b>	<b>Überblick über die Kompaktheizflächen .....</b>	<b>00</b>
5.2.1	Gliederheizkörper, Radiatoren .....	00
5.2.2	Sonderbauformen der Radiatoren.....	00
5.2.3	Plattenheizkörper .....	00
5.2.4	Konvektoren .....	00
<b>5.3</b>	<b>Überblick über die Flächen- und Strahlungsheizungen.....</b>	<b>00</b>
<b>5.4</b>	<b>Auslegung der Heizkörper.....</b>	<b>00</b>
5.4.1	Wärmeleistung und Auswahl der Heizkörper .....	00
5.4.2	Leistungsminderungen bei Heizkörpern .....	00
5.4.3	Besonderheiten der Auslegung von Heizkörpern nach VDI 6030 .....	00

## 6 Grundlagen der Heizkesseltechnik

<b>6.1</b>	<b>Überblick über die Brennstoffarten .....</b>	<b>00</b>
6.1.1	Kennwerte .....	00
6.1.2	Brennstoffarten .....	00
6.1.2.1	Festbrennstoffe .....	00
6.1.2.2	Heizöl .....	00
6.1.2.3	Brenngas.....	00
<b>6.2</b>	<b>Heizkesselarten.....</b>	<b>00</b>
6.2.1	Begriffsbestimmung .....	00
6.2.2	Anforderungen an die Heizkessel .....	00
<b>6.3</b>	<b>Niedertemperatur-Heizkessel .....</b>	<b>00</b>
<b>6.4</b>	<b>Brennwert-Heizkessel.....</b>	<b>00</b>

## 7 Grundlagen zu den Aufstellungsbedingungen von Feuerstätten

<b>7.1</b>	<b>Allgemeine Aufstellungsbedingungen .....</b>	<b>00</b>
<b>7.2</b>	<b>Verbrennungsluftversorgung .....</b>	<b>00</b>
7.2.1	Verbrennungsvoraussetzungen.....	00
7.2.2	Verbrennungsluftbedarf .....	00
7.2.3	Verbrennungsluftversorgung für raumluftabhängigen Feuerstätten .....	00
<b>7.3</b>	<b>Besondere Festlegungen für raumluftabhängige Gasfeuerstätten nach TRGI 2018 .....</b>	<b>00</b>

## 8 Grundlagen der Brennstofflagerung

## 9 Rohre, Armaturen, Umwälzpumpen und Regelung

<b>9.1</b>	<b>Anforderungen an das Heizungswasser.....</b>	<b>00</b>
<b>9.2</b>	<b>Rohrwerkstoffe und Rohrverbindungen .....</b>	<b>00</b>
<b>9.3</b>	<b>Rohrverlegung .....</b>	<b>00</b>
<b>9.4</b>	<b>Armaturen .....</b>	<b>00</b>
<b>9.5</b>	<b>Auswahl von Heizungsumwälzpumpen .....</b>	<b>00</b>
<b>9.6</b>	<b>Grundlegende Regelungsmöglichkeiten von Heizungsanlagen .....</b>	<b>00</b>
9.6.1	Grundaufgaben der Regeltechnik.....	00
9.6.2	Raumtemperaturregelung .....	00
9.6.3	Witterungsgeführte Vorlauftemperaturregelung .....	00
9.6.4	Brauchwasser-Temperaturregelung .....	00
9.6.5	Heizbetriebsarten .....	00
9.6.6	Grundlegende hydraulische Schaltungen.....	00
9.6.7	Hydraulischer Abgleich.....	00

## 10 Warmwasserheizungsanlagen

<b>10.1</b>	<b>Grundlagen und Einteilung zentraler Heizungsanlagen .....</b>	<b>00</b>
<b>10.2</b>	<b>Sicherheitstechnische Anforderungen für Warmwasserheizungsanlagen nach DIN EN 12828.....</b>	<b>00</b>
10.2.1	Einrichtungen für offene Warmwasserheizungen.....	00
10.2.2	Einrichtungen für geschlossene Warmwasserheizungen.....	00
10.2.2.1	Einrichtungen gegen Überschreiten der maximalen Betriebstemperatur.....	00
10.2.2.2	Einrichtungen gegen Überschreiten des maximalen Betriebsdruckes .....	00
10.2.2.3	Wassermangelsicherung.....	00
10.2.2.4	Einrichtungen zum Ausgleich der Wasservolumenänderung.....	00
10.2.2.5	Auslegung eines Membran-Ausdehnungsgefäßes ....	00
10.2.3	Betriebliche Anforderungen.....	00
<b>10.3</b>	<b>Dimensionierung von Pumpen-Warmwasserheizungsanlagen .....</b>	<b>00</b>
<b>10.4</b>	<b>Beispielaufgabe für eine Pumpenwarmwasserheizung .....</b>	<b>00</b>
10.4.1	Aufgabenstellung.....	00
10.4.2	Dimensionierung.....	00
10.4.3	Hydraulischer Abgleich.....	00
<b>10.5</b>	<b>Pumpenwarmwasserheizung mit Rohrsystem nach TICHELMANN .....</b>	<b>00</b>
<b>10.6</b>	<b>Dimensionierung von Einrohrheizungsanlagen.....</b>	<b>00</b>
10.6.1	Verteilungssysteme.....	00
10.6.2	Auslegung und Dimensionierung .....	00
<b>10.7</b>	<b>Flächenheizungssysteme .....</b>	<b>00</b>
10.7.1	Grundlagen und Begriffe.....	00
10.7.2	Anforderungen an Fußbodenheizungssysteme .....	00

10.7.3	Inbetriebnahme von Fußbodenheizungen.....	00
10.7.4	Auslegung von Fußbodenheizungssystemen.....	00
10.7.4.1	Wärmestromdichte .....	00
10.7.4.2	Ermittlung der Auslegungs-Vorlauftemperatur und der Temperatur-spreizung .....	00
10.7.4.3	Bestimmung des Auslegungs-Heizmittelstromes .....	00
10.7.4.4	Bestimmung des Druckverlustes .....	00
<b>10.8</b>	<b>Selbstregelleffekt der Fußbodenheizung .....</b>	<b>00</b>
<b>10.9</b>	<b>Berechnungsbeispiel für eine Fußbodenheizung.....</b>	<b>00</b>
10.9.1	Aufgabenstellung.....	00
10.9.2	Auslegung .....	00
10.9.2.1	Auslegungsraum Arbeitszimmer.....	00
10.9.2.2	Badezimmer.....	00

## **11 Anwendung erneuerbarer Energie in der Heizungstechnik**

<b>11.1</b>	<b>Hintergründe und gesetzliche Vorgaben.....</b>	<b>00</b>
<b>11.2</b>	<b>Anwendung thermischer Solaranlagen in der Heizungstechnik .....</b>	<b>00</b>
<b>11.3</b>	<b>Anwendung von Wärmepumpenanlagen in der Heizungstechnik .....</b>	<b>00</b>
11.3.1	Grundlagen.....	00
11.3.2	Wahl der Wärmepumpe .....	00

## **12 Überblick über die Anwendung der Kraft-Wärme-Kopplung in der Heizungstechnik**

<b>12.1</b>	<b>Grundlagen der Kraft-Wärme-Kopplung .....</b>	<b>00</b>
<b>12.2</b>	<b>Grundlagen der Nah- und Fernwärmeversorgungs-systeme .....</b>	<b>00</b>
12.2.1	Versorgungssysteme.....	00
12.2.2	Betriebsweisen von Fernwärmesystemen nach DIN 4747 .....	00
12.2.3	Fernwärmeanlage .....	00
<b>12.3</b>	<b>Grundlagen des Einsatzes von Blockheizkraftwerken.....</b>	<b>00</b>
12.3.1	Grundlagen und Funktionsweise .....	00
12.3.2	Betriebsweisen .....	00
12.3.3	Grundlagen der Auslegung .....	00
12.3.4	Kennwerte .....	00
12.3.5	Grundlagen der Wirtschaftlichkeit .....	00
12.3.6	Einbindung des BHKW-Moduls in das Heizungssystem .....	00
12.3.7	Spezielle Anforderungen an den Schallschutz .....	00

**Formelverzeichnis .....**000

**Quellenverzeichnis.....**000

**Stichwortverzeichnis .....**000