

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Sicherheit auf der Baustelle</b>	<b>1</b>
1.1	Gesundheitsschutz	1
1.2	Was ist Verantwortung?	2
1.3	Die häufigsten Unfallsituationen	2
1.4	Persönliche Schutzausrüstung	3
1.5	Arbeitsplätze und Schutzmaßnahmen	4
<b>2</b>	<b>Werkzeuge, Maschinen und Hilfsmittel</b>	<b>8</b>
2.1	Handwerkszeug	8
2.2	Maschinen	9
<b>3</b>	<b>Stilkunde des Kachelofenbaus</b>	<b>10</b>
3.1	Von der Feuerstelle zur Heizung	10
3.2	Die Entwicklung des Kachelofens	11
3.3	Romanik	13
3.4	Gotik	13
3.5	Renaissance	14
3.6	Barock	15
3.7	Rokoko	16
3.8	Klassizismus	16
3.9	Historismus	17
3.10	Die Kachelöfen – heute	17
<b>4</b>	<b>Physikalische Grundlagen für den Heizungsbau</b>	<b>18</b>
4.1	Basiseinheit, Basisgrößen, Maßeinheit	18
4.2	Abgeleitete Größen	19
4.3	Größengleichung	19
4.4	Einheitengleichung	19
4.5	Dezimale Teile und Vielfache von Einheiten	19
4.6	Masse, Gewichtskraft, Dichte	19
4.7	Geschwindigkeit v	20
4.8	Beschleunigung a	21
4.9	Kraft F	21
4.10	Arbeit W	21
4.11	Energie W	22
4.12	Leistung P	24
4.13	Wirkungsgrad $\eta$	25
4.14	Druck	25
4.15	Strömung von Gasen	26
4.16	Auftrieb	29
4.17	Gasgleichung	31
4.18	Wärmelehre	32
4.19	Wärmetransport	35
<b>5</b>	<b>Behaglichkeit</b>	<b>42</b>
<b>6</b>	<b>Brennstoffkunde</b>	<b>46</b>
6.1	Holz	47
6.2	Holzkohle	51
6.3	Holzbriketts	51
6.4	Braunkohle	51
6.5	Torf	51
6.6	Steinkohle	52
6.7	Koks	52
6.8	Bewertung fester Brennstoffe	52
6.9	Lagerung der festen Brennstoffe	52
6.10	Wassergehalte fester Brennstoffe	52
6.11	Flüssiger Brennstoff (Erdöl und Destillate)	53
6.12	Gasförmige Brennstoffe	54
6.13	Erneuerbare Energiequellen	56
<b>7</b>	<b>Verbrennungslehre</b>	<b>58</b>
7.1	Die Verbrennung	58
7.2	Chemische Grundlagen	58
7.3	Elemente und ihre Eigenschaften	60
7.4	Maximale Arbeitsplatzkonzentration	61
7.5	Heizwert	62
7.6	Ermittlung des Sauerstoffbedarfs	63
7.7	Ermittlung der theoretischen Luftmenge $L_{min}$	65
7.8	Luftüberschuss – Luftverhältnis $\lambda$	66
7.9	Formelzusammenstellung ( $H_u$ , $L_{min}$ , $V_{Amin}$ , $V_{Atats}$ )	67
7.10	Holzverbrennung – Vertiefung	69

<b>8</b>	<b>Materialkunde</b>	<b>76</b>
8.1	Feuerfeste Werkstoffe	76
8.2	Keramische Bindung	77
8.3	Organische Bindung	77
8.4	Chemische Bindung	78
8.5	Hydraulische Bindung	78
8.6	Geformte feuerfeste Werkstoffe	78
8.7	Saure Werkstoffe	78
8.8	Basische Werkstoffe	79
8.9	Wärmedämmstoffe	79
8.10	Zusammenfassung keramischer Werkstoffe	80
8.11	Herstellung von feuerfesten Steinen	80
8.12	Rohstoffe	81
8.13	Herstellung	81
8.14	Zusammenfassung der Herstellungsverfahren	84
8.15	Fabrikationswege von Schamotteprodukten	85
8.16	Physikalische Eigenschaften von feuerfesten Werkstoffen	86
8.17	ÖNORM B 8306 – Schamotttematerial	90
8.18	Seegerkegel	90
8.19	Zusammenfassung	91
<b>9</b>	<b>Brandschutz</b>	<b>92</b>
9.1	Einteilung	92
9.2	Schutzinteressen	93
9.3	Euroclasses – Brennbarkeit	93
9.4	Brandschutz bei Kachelöfen	94
9.5	Gefahren bei normal-brennbaren Stoffen im Kleinhausbau	94
9.6	Unterscheidung von Verbrennungsgeschwindigkeiten	94
9.7	Der Brandverlauf	95
9.8	Neu EN 1443	96
9.9	Versuche – IBS-Institut	96
9.10	Brandwiderstandsklassen	97
9.11	Übersetzungstabelle	98
9.12	Brandschutz Bundesländer (Auszug KOV)	99
9.13	OIB-Richtlinie 2 (Auszug)	99
9.14	OIB Richtlinie 3	100
9.15	ÖNORM B 8311	101
<b>10</b>	<b>Feuerstätten aus dem Hafnerhandwerk</b>	<b>102</b>
10.1	Feuerstätten – Öfen	102
10.2	Feuerstätten – Herde	104
10.3	Kachelofenganzhausheizung	107
10.4	Sonderfeuerstätten	108
10.5	Fertigöfen	108
10.6	Übersicht – Ausbauspeicher	109
<b>11</b>	<b>Vor dem Ofensetzen</b>	<b>110</b>
11.1	Auf der Baustelle	111
<b>12</b>	<b>Der Kachelofen</b>	<b>115</b>
<b>13</b>	<b>Kachelofenberechnung</b>	<b>117</b>
13.1	KOV-Heizlastermittlung	118
13.2	Kachelofenberechnung	130
<b>14</b>	<b>Warmluftofen / Kombiofen</b>	<b>149</b>
14.1	Warmluftofen	149
14.2	Kombiofen	149
14.3	KOV-Berechnungen	150
14.4	Ausführungszeichnung	165
14.5	Bau der Anlage	165
<b>15</b>	<b>Ganzhausheizung</b>	<b>166</b>
15.1	Schamottieren des Einsatzes	166
15.2	Pufferspeicher	167
15.3	Montageanleitung der Pellet-Förderschnecke für Saugsysteme	169
15.4	Elektrischer Anschluss	173
<b>16</b>	<b>Heizkamin</b>	<b>175</b>
16.1	Heizkamin ohne keramischen Heizzug	175
16.2	Heizkamin mit keramischen Heizzug	176
16.3	KOV-Berechnung	176
16.4	Ausführungszeichnung	178
16.5	Bau der Anlage	178

<b>17 Offener Kamin</b> .....	<b>179</b>
17.1 Berechnung .....	182
17.2 Verbrennungsluftzufuhr .....	182
17.3 Absperrklappe (Kaminklappe) .....	184
17.4 Weitere Rahmenbedingungen bei offenen Kaminen .....	185
17.5 Mechanische Abgasführung .....	185
17.6 KOV-Berechnung .....	186
<b>18 Sonderfeuerstätten</b> .....	<b>190</b>
18.1 Brotbackofen .....	196
<b>19 ÖNORM B 2233 – Setzen von Kachelöfen, Werkvertragsnorm</b> .....	<b>194</b>
19.1 Verfahrensbestimmungen .....	194
19.2 Materialien .....	195
19.3 Ausführung .....	195
19.4 Ausmaß und Abrechnung .....	196
19.5 Gewährleistung .....	196
<b>20 Mathematik und angewandte Mathematik</b> .....	<b>197</b>
20.1 Römische Zahlen .....	197
20.2 Griechisches Alphabet .....	197
20.3 Basisgröße, Formelzeichen, Basiseinheit und Maßeinheit .....	198
20.4 Rundungsregeln .....	198
20.5 Vorrangregel .....	198
20.6 Dezimalzahlen .....	198
20.7 Rechnen mit dem Taschenrechner .....	199
20.8 Grundrechenoperationen .....	199
20.9 Einheiten von Größen .....	200
20.10 Angewandte Mathematik .....	202
20.11 Planimetrie, Geometrie .....	207
20.12 Stereometrie .....	211
20.13 Berechnungen für die Praxis .....	214
20.14 Fliesenverlegung .....	221
20.15 Kalkulation .....	228
<b>21 Fachtechnologische Übungen</b> .....	<b>231</b>
21.1 Grundbegriffe der Geometrie .....	231
21.2 Bogenkonstruktionen .....	234
21.3 Grundlagen Bauzeichnen .....	235
21.4 Zeichnen von Kachelöfen .....	237
<b>22 Elektrotechnische Grundlagen</b> .....	<b>238</b>
22.1 Ohm'sches Gesetz .....	238
22.2 Das ohm'sche Dreieck für die Praxis .....	239
22.3 Bauteile in der Elektrotechnik .....	241
22.4 Sicherheit im Umgang mit Strom .....	242
<b>23 Bautechnisches Labor</b> .....	<b>244</b>
23.1 Hinweise zum Arbeitsschutz beim Umgang mit Gefahrenstoffen .....	244
23.2 Praktische Versuche .....	246
<b>24 Fachpraktikum mit Projektpraktikum</b> .....	<b>249</b>
24.1 Einfache Arbeiten .....	249
24.2 Mauer aufstellen .....	249
24.3 Ofensetzen .....	250
24.4 Verputzarbeiten .....	251
24.5 Projektpraktikum .....	252
<b>Glossar</b> .....	<b>253</b>
<b>Anhang</b> .....	<b>259</b>
<b>Quellenverzeichnis</b> .....	<b>266</b>