

# Inhalt

## 1 Physikalische Grundlagen

1.1	Allgemeines	2
1.2	Physikalische Größen und Einheiten	3
1.3	Länge $l$	6
1.4	Zeit $t$	6
1.4.1	Geschwindigkeit $v$	7
1.4.2	Beschleunigung $a$	9
1.5	Masse $m$	12
1.5.1	Kraft $F$	13
1.5.2	Arbeit $W$	17
1.5.3	Leistung $P$	20
1.5.4	Druck $p$	21
1.6	Stoffmenge $v$	25
1.7	Stromstärke $I$	25
1.8	Lichtstärke $I$	26
1.8.1	Lichtstrom $\phi$	28
1.8.2	Lichtausbeute	28
1.8.3	Leuchtdichte $L$	29
1.8.4	Beleuchtungsstärke $E$	30
1.9	Temperatur $\vartheta$	33
1.9.1	Wärmewirkungen	35
1.9.2	Wärmemenge $Q$	39
1.9.3	Heizwert $H$	40
1.9.4	Spezifische Wärmekapazität $c$	41
1.9.5	Wärmeinhalt $Q_i$	42
1.9.6	Spezifische Schmelzwärme $q$	44
1.9.7	Wärmeleitfähigkeit $\lambda$	45
1.9.8	Wärmedurchlass $\lambda$	46
1.9.9	Wärmeübergang $\alpha$	47
1.9.10	Wärmedurchgang ( $k$ -Wert)	48
1.9.11	Wärmestromdichte $q$	50

## 2 Wärmeschutz

2.1	Zweck des Wärmeschutzes	53
2.1.1	Gesundes Leben	53
2.1.2	Behaglichkeit	53
2.1.3	Geringer Energieverbrauch	57
2.1.4	Wärmeverluste verschiedener Hausformen	59
2.2	Wärmeschutztechnische Größen	60
2.3	Mindest-Wärmeschutz im Winter (DIN 4108)	61
2.3.1	Anforderungen an Bauteile	62

2.3.2	Mindest-Anforderungen an normale Bauteile .....	62
2.3.3	Zusätzliche Anforderungen an leichte Bauteile .....	62
2.4	Energiesparender Wärmeschutz (WSchV) .....	65
2.4.1	Anforderungen an Gebäude .....	65
2.4.1.1	Wärmeschutzverordnung (WSchV) .....	66
2.4.1.2	Wärmebedarfsausweis .....	66
2.4.2	Gebäude mit normalen Innentemperaturen .....	67
2.4.2.1	Anforderungen an Gebäude mit normalen Innentemperaturen .....	67
2.4.2.2	Wärmebilanz-Verfahren .....	69
2.4.2.3	Transmissionswärmebedarf $Q_T$ .....	70
2.4.2.4	Lüftungswärmebedarf $Q_L$ .....	75
2.4.2.5	Interne Wärmegewinne $Q_I$ .....	76
2.4.2.6	Solare Wärmegewinne $Q_S$ .....	77
2.4.2.7	Sonderregelung für kleine Gebäude .....	77
2.4.3	Gebäude mit mechanisch betriebenen Lüftungsanlagen .....	78
2.4.3.1	Anforderungen an mechanisch betriebene Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung .....	78
2.4.3.2	Anforderungen an mechanisch betriebene Lüftungsanlagen ohne Wärmerückgewinnung .....	79
2.4.4	Gebäude mit großen Fensterflächen .....	79
2.4.5	Gebäude mit raumlufttechnischen Anlagen zur Kühlung .....	79
2.4.6	Gebäude mit niedrigen Innentemperaturen .....	80
2.4.6.1	Anforderungen an Gebäude mit niedrigen Innentemperaturen .....	80
2.4.6.2	Jahres-Transmissionswärmebedarf $Q_T$ .....	82
2.4.7	Gebäude mit gemischter Nutzung .....	82
2.4.8	Bestehende Gebäude .....	83
2.4.8.1	Anforderungen an Außenwände .....	83
2.4.8.2	Anforderungen an Decken .....	84
2.4.8.3	Anforderungen an Fenster, Fenstertüren und Außentüren .....	85
2.4.9	Ausnahmen für besondere Bauten .....	85
2.5	Weitergehender Wärmeschutz .....	85
2.5.1	Optimaler Wärmeschutz .....	85
2.5.2	Niedrig-Energie-Haus .....	86
2.5.3	Passivhaus .....	88
2.5.4	Null-Energie-Haus .....	89
2.6	Wärmeschutztechnische Kennwerte .....	89
2.6.1	Baustoffe und Bauteile .....	90
2.6.2	Luftsichten .....	103
2.6.3	Dächer .....	106
2.6.4	Verglasungen, Fenster und Türen .....	116
2.6.5	Wände .....	121
2.6.6	Decken .....	136
2.6.7	Fußböden .....	140
2.7	Wärmeschutztechnische Berechnungen .....	148
2.7.1	Temperatur-Annahmen .....	148
2.7.2	Berechnung des Wärmedurchlaßwiderstandes $1/\Lambda$ .....	153
2.7.2.1	Einschichtige Bauteile .....	153
2.7.2.2	Mehrschichtige Bauteile mit hintereinanderliegenden Schichten .....	154
2.7.3	Berechnung des Wärmedurchgangswiderstandes $1/k$ .....	155
2.7.4	Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten $k$ .....	156
2.7.4.1	Ein- und mehrschichtige Bauteile .....	156
2.7.4.2	Bauteile mit nebeneinanderliegenden Bereichen .....	158
2.7.4.3	Leichte Bauteile .....	159
2.7.5	Berechnung der Bauteil-Temperaturen .....	163
2.7.5.1	Temperatur der Innenoberfläche .....	163

2.7.5.2	Berechnung für einen „optimalen Wärmeschutz“	164
2.7.5.3	Temperatur der Außenoberfläche	165
2.7.5.4	Temperatur der Trennflächen	165
2.7.6	Wärmespeicherfähigkeit	169
2.7.7	Lüftungswärmeverluste	173
2.7.7.1	Wärmeverluste durch Fenster- und Türfugen	174
2.7.7.2	Wärmeverluste durch Entlüftung von Küchen	176
2.7.7.3	Wärmeverluste durch Belüftung	177
2.7.8	Wärmegewinn durch Sonneneinstrahlung	179
2.7.8.1	Ermittlung der solaren Wärmegewinne $Q_s$	179
2.7.8.2	Gesonderte Ermittlung der nutzbaren solaren Wärmegewinne $Q_s$	181
2.8	Wärmeschutz im Sommer	183
2.8.1	Anforderungen an Gebäude	188
2.8.2	Gebäude mit einem Fensterflächenanteil $\geq 50\%$	189
2.8.3	Gebäude mit raumlufttechnischen Anlagen	189
2.8.4	Zusammenfassung	190
2.9	Wärmeschutztechnische Maßnahmen bei der Planung	190
2.9.1	Lage des Gebäudes	191
2.9.2	Art des Gebäudes	192
2.9.3	Räume im Gebäude	192
2.9.4	Dachräume	193
2.9.5	Belüftete Bauteile	194
2.9.6	Fenster	195
2.9.7	Bauteilschwächungen	196
2.9.8	Schornsteine und Rohrleitungen	196
2.9.9.1	Materialbedingte Wärmebrücken	198
2.9.9.2	Konstruktionsbedingte Wärmebrücken	199
2.9.9.3	Geometrisch bedingte Wärmebrücken	210
2.9.10	Fugen und Anschlüsse	219
2.10	Wirtschaftlichkeit verschiedener Außenwandkonstruktionen	221
2.11	Nachweis des Jahres-Heizwärmebedarfs $Q_H$	221
2.11.1	Tabellarische Ermittlung des Transmissionswärmebedarfs $Q_T$	221
2.11.2	Ermittlung des Lüftungswärmebedarfs $Q_L$	222
2.11.3	Ermittlung der internen Wärmegewinne $Q_i$	222
2.11.4	Ermittlung der nutzbaren solaren Wärmegewinne $Q_s$	222
2.11.5	Ermittlung des Jahres-Heizwärmebedarfs $Q_H$	222
2.11.6	Vergleich des vorhandenen mit dem zulässigen Jahres-Heizwärmebedarf	227
2.11.7	Beurteilung des baulichen Wärmeschutzes	227
2.11.8	Beispiel für den Nachweis des baulichen Wärmeschutzes	227
2.11.8.1	Berechnung der wärmeübertragenden Gebäudefläche	227
2.11.8.2	Berechnung des beheizten Bauwerksvolumen	228
2.11.8.3	Nachweis des baulichen Wärmeschutzes (1)	228
2.11.8.4	Nachweis des baulichen Wärmeschutzes (2)	228
2.11.8.5	Zusammenfassende Betrachtung	228
2.12	Nachweis mit dem Bauteil-Verfahren	238
2.12.1	Kleine Wohngebäude	238
2.12.2	Bestehende Gebäude	239

### 3 Feuchteschutz

3.1	Zweck des Feuchteschutzes	241
3.2	Wassergehalt (Feuchtegehalt)	242
3.2.1	Sättigungsehalt der Luft	243
3.2.2	Relative Luftfeuchte	244
3.2.3	Tauwasserbildung	244

3.2.4	Tautemperatur .....	245
3.2.5	Wasserdampfdruck .....	247
3.2.6	Wassergehalt von Baustoffen .....	248
3.3	Wassertransport (Feuchtetransport) .....	250
3.3.1	Wassertransport durch Diffusion .....	251
3.3.2	Wassertransport durch kapillare Wasserwanderung .....	253
3.3.3	Wasserverdunstung .....	253
3.3.4	Wassertransport durch Luftströmung .....	254
3.3.5	Wassertransport durch laminare Strömung .....	255
3.3.6	Wassertransport durch elektrokinetische Einflüsse (Osmose) .....	255
3.4	Rechenwerte der Wasserdampfdiffusion .....	256
3.4.1	Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl .....	256
3.4.2	Wasserdampf-diffusionsäquivalente Luftschichtdicken .....	257
3.4.3	Wasserdampf-Diffusionsdurchlaßwiderstand .....	258
3.4.4	Wasserdampf-Diffusionsstromdichte .....	259
3.5	Schutz gegen Tauwasser .....	260
3.5.1	Tauwasserbildung auf Oberflächen von Bauteilen .....	260
3.5.2	Tauwasserbildung im Inneren von Bauteilen .....	260
3.5.3	Maßnahmen gegen schädliche Auswirkungen der Tauwasserbildung .....	264
3.5.3.1	Absenkung der relativen Luftfeuchte im Raum .....	264
3.5.3.2	Veränderung der Schichtenfolge .....	265
3.5.3.3	Hinterlüftung einzelner Bauteilschichten .....	265
3.5.3.4	Wahl der Baustoffe .....	265
3.5.3.5	Einbau von Dampfbremsen oder Dampfsperren .....	266
3.5.3.6	Einbau von Entspannungsschichten oder Entlüftern .....	266
3.6	Diffusionstechnische Berechnungen .....	266
3.6.1	Berechnung zur Tauwasserbildung auf Oberflächen von Bauteilen .....	267
3.6.2	Berechnung zur Tauwasserbildung im Inneren von Bauteilen .....	269
3.6.3	Berechnungsgleichungen für die Tauperiode (Winter) .....	274
3.6.4	Berechnungsgleichungen für die Verdunstungsperiode (Sommer) .....	276
3.6.5	Berechnungsbeispiele .....	279
3.7	Schutz gegen Schlagregen .....	284
3.7.1	Wasseraufnahme .....	284
3.7.2	Beanspruchungsgruppen .....	285
3.7.3	Erfüllung des Schlagregenschutzes .....	287
3.7.3.1	Außenwände .....	287
3.7.3.2	Wandbekleidungen .....	287
3.7.3.3	Fugen und Anschlüsse .....	293
3.7.3.4	Fenster .....	294
3.8	Schutz gegen Bodenfeuchte .....	295
3.8.1	Stoffe für Abdichtungen gegen Bodenfeuchte .....	295
3.8.2	Abdichtungen nichtunterkellelter Gebäude .....	299
3.8.3	Abdichtungen unterkellelter Gebäude .....	302
3.8.4	Möglichkeiten nachträglicher Abdichtungen bei alten Bauwerken .....	304
3.9	Schutz gegen nichtdrückendes Wasser .....	304
3.9.1	Stoffe für Abdichtungen gegen nichtdrückendes Wasser .....	305
3.9.2	Abdichtungen mit bituminösen Stoffen und Kunststoff-Dichtungsbahnen .....	307
3.9.2.1	Abdichtungen für hohe Beanspruchungen .....	308
3.9.2.2	Abdichtungen für mäßige Beanspruchungen .....	311
3.9.2.3	Bewegungsfugen .....	312
3.9.2.4	Durchdringungen .....	313
3.9.2.5	Abschlüsse .....	314
3.9.2.6	Schutzschichten .....	314
3.9.3	Abdichtungen mit wasserundurchlässigem Beton .....	314

3.9.4	Schutz durch Dränung .....	319
3.10	Schutz gegen drückendes Wasser .....	322
3.10.1	Stoffe für Abdichtungen gegen drückendes Wasser .....	322
3.10.2	Abdichtungen mit bituminösen Stoffen und Kunststoff-Dichtungsbahnen .....	323
3.10.2.1	Bewegungsfugen .....	325
3.10.2.2	Abdichtung von Bewegungsfugen Typ I .....	326
3.10.2.3	Abdichtung von Bewegungsfugen Typ II .....	326
3.10.2.4	Durchdringungen .....	327
3.10.2.5	Anschlüsse .....	327
3.10.2.6	Abschlüsse .....	327
3.10.3	Abdichtungen mit wasserundurchlässigem Beton .....	329
3.10.3.1	Kapillarität, Diffusion und Tauwasserbildung .....	330
3.10.3.2	Form der Bauwerke für geringe Zwangbeanspruchung .....	336
3.10.3.3	Abmessungen der Bauabschnitte für geringe Zwangbeanspruchung .....	337
3.10.3.4	Bewegungsfugen (Dehnfugen) .....	339
3.10.3.5	Arbeitsfugen .....	341
3.10.3.6	Durchdringungen .....	344
3.10.3.7	Anwendungsgrenzen .....	345
3.10.3.8	Zusammenfassende Beurteilung .....	346
<b>4</b>	<b>Schallschutz</b>	
4.1	Schall als Schwingung und Wellenbewegung .....	348
4.1.1	Schallwelle .....	348
4.1.2	Arten des Schalls .....	349
4.1.3	Schallgeschwindigkeit $c$ .....	349
4.1.4	Frequenz $f$ .....	350
4.1.5	Wellenlänge $\lambda$ .....	352
4.2	Schall als Hörempfinden .....	352
4.2.1	Schalldruck .....	353
4.2.2	Schallpegel $L$ .....	353
4.2.3	Hörfläche .....	356
4.2.4	Hörempfinden .....	357
4.2.4	Bewerteter Schallpegel $L_A$ .....	359
4.3	Schall als Außenlärm .....	362
4.3.1	Berechnungsverfahren für die Schallemission .....	363
4.3.2	Straßenverkehr .....	365
4.3.3	Schienenverkehr .....	368
4.3.4	Wasserverkehr .....	373
4.3.5	Luftverkehr .....	374
4.3.6	Gewerbe- und Industrieanlagen .....	375
4.3.7	Mehrere Schallquellen .....	376
4.4	Schutz gegen Außenlärm .....	377
4.4.1	Lärmpegelbereiche .....	377
4.4.2	Schutz durch großen Abstand .....	378
4.4.3	Schutz durch Abschirmung .....	380
4.4.4	Luftschalldämmung .....	384
4.4.5	Bewertetes Schalldämm-Maß $R_w$ .....	385
4.4.6	Anforderungen an Außenbauteile .....	387
4.4.7	Anforderungen an Decken und Dächer .....	391
4.4.8	Anforderungen bei Fluglärm .....	392
4.4.9	Eignung von Außenbauteilen .....	392
4.4.9.1	Einschalige Außenwände .....	392
4.4.9.2	Zweischalige Außenwände .....	397
4.4.9.3	Massive Dächer .....	399
4.4.9.4	Leichte Dächer .....	400

## X Inhalt

4.4.9.5	Fenster und Glasbaustein-Wände	403
4.4.9.6	Rolladenkästen	406
4.4.9.7	Bauteile bei Fluglärm	408
4.5	Luftschall in Gebäuden	408
4.5.1	Luftschalldämmung in Gebäuden	409
4.5.2	Luftschalldämmung einschaliger Bauteile	411
4.5.3	Luftschalldämmung zweischaliger Bauteile	413
4.5.4	Flankenübertragung bei Luftschallanregung	414
4.6	Trittschall in Gebäuden	415
4.6.1	Trittschall	415
4.6.2	Trittschalldämmung	417
4.6.3	Flankenübertragung bei Trittschallanregung	419
4.7	Schall durch haustechnische Anlagen und Betriebe	419
4.8	Schutz gegen Schall in Gebäuden	421
4.8.1	Kennzeichnende Größen für die Schalldämmung der Bauteile	421
4.8.2	Anforderungen an den Schutz gegen Luft- und Trittschall	422
4.8.3	Nachweis der Eignung mit bauakustischen Messungen	431
4.8.4	Nachweis der Eignung ohne bauakustische Messungen	431
4.8.5	Luftschalldämmung in Gebäuden in Massivbauart	432
4.8.5.1	Trennende Bauteile	432
4.8.5.2	Einschalige, biegesteife Trennwände	432
4.8.5.3	Zweischalige Wände aus zwei schweren, biegesteifen Schalen	432
4.8.5.4	Einschalige, biegesteife Wände mit biegeweicher Vorsatzschale	434
4.8.5.5	Zweischalige Wände aus zwei biegeweichen Schalen	436
4.8.5.6	Geschoßdecken	440
4.8.5.7	Einfluß flankierender Bauteile	443
4.8.6	Trittschalldämmung in Gebäuden in Massivbauart	445
4.8.6.1	Massivdecken	445
4.8.6.2	Holzbalkendecken	452
4.8.6.3	Massive Treppenläufe und Treppenpodeste	453
4.8.7	Luftschalldämmung in Gebäuden in Skelett- und Holzbauart	456
4.8.7.1	Horizontale Schallübertragung	456
4.8.7.2	Vertikale Schallübertragung	474
4.8.8	Trittschalldämmung in Gebäuden in Skelett- und Holzbauart	474
4.8.9	Anforderungen an den Schallschutz bei haustechnischen Anlagen und Gewerbebetrieben	478
4.8.9.1	Bauteile zwischen „besonders lauten“ und schutzbedürftigen Räumen	478
4.8.9.2	Armaturen und Geräte der Wasserinstallation	481
4.8.9.3	Lüftungsschächte und -kanäle	485
<b>5</b>	<b>Tageslicht</b>	
5.1	Sonnenstrahlung	489
5.2	Tageslichtquotient $D$	490
5.3	Gleichmäßigkeit der Beleuchtung	491
5.4	Blendungsfreiheit	491
5.5	Schattigkeit	492
5.6	Forderungen an Fenster	492
5.6.1	Wohnräume	492
5.6.2	Arbeitsräume	493
5.6.3	Unterrichtsräume	493
5.6.4	Krankenzimmer	495
5.6.5	Kindergärten	495

5.6.6	Hallen	495
5.7	Mindest-Fenstergröße	502
<b>6</b>	<b>Brandschutz</b>	
6.1	Bau- und Brandschutzvorschriften	509
6.1.1	Bauvorschriften	509
6.1.2	Brandschutzvorschriften	511
6.2	Baustoffe – Eigenschaften und Bezeichnung	513
6.2.1	Eigenschaften der Baustoffe	513
6.2.1.1	Beton	513
6.2.1.2	Mauerwerk	516
6.2.1.3	Holz	516
6.2.1.4	Stahl	517
6.2.2	Einteilung der Baustoffe	518
6.2.3	Baustoffklassen	519
6.2.4	Klassifizierte Baustoffe	519
6.3	Bauteile – Einteilung und Benennung	520
6.3.1	Einheits-Temperaturzeitkurve	520
6.3.2	Feuerwiderstandsklassen	521
6.3.3	Benennung der Bauteile	521
6.3.4	Bauteile mit Sonderanforderungen	521
6.3.5	Feuerhemmende und feuerbeständige Bauteile	523
6.4	Brandschutz-Anforderungen	523
6.4.1	Anforderungen durch die Landesbauordnung	524
6.4.2	Brandschutzklassen im Industriebau	526
6.4.3	Bauartklassen der Feuerversicherer	528
6.5	Klassifizierte Bauteile	529
6.5.1	Klassifizierte Betonbauteile	531
6.5.1.1	Kritische Temperatur des Betonstahls	531
6.5.1.2	Achsabstand der Bewehrung	532
6.5.1.3	Betondeckung der Bewehrung	533
6.5.1.4	Schutzbewehrung bei $c > 50$ mm	533
6.5.1.5	Putzbekleidungen	533
6.5.1.6	Feuchtegehalt und Abplatzverhalten	534
6.5.2	Klassifiziertes Mauerwerk	534
6.5.2.1	Wandarten und Wandfunktionen	535
6.5.2.2	Nichttragende Wände	535
6.5.2.3	Tragende und aussteifende Wände	535
6.5.2.4	Nichtraumabschließende, tragende Wände und Pfeiler	536
6.5.2.5	Zweischalige Außenwände	536
6.5.2.6	Zweischalige Haustrennwände	536
6.5.2.7	Stürze, Balken, Unterzüge	536
6.5.3	Klassifizierte Holzbauteile	536
6.5.4	Klassifizierte Stahlbauteile	537
6.5.4.1	Kritische Stahltemperatur $\vartheta_{crit}$ und Stahlsorte	537
6.5.5	Klassifizierte Verbundbauteile	539
6.6	Klassifizierte Wände und Pfeiler	541
6.6.1	Wände aus Mauerwerk und Wandbauplatten	542
6.6.2	Wände aus Beton und Stahlbeton	552
6.6.3	Wände aus Leichtbeton	553
6.6.3.1	Wände aus Leichtbeton mit geschlossenem Gefüge	553
6.6.3.2	Wände aus Leichtbeton mit haufwerkporigem Gefüge	556
6.6.4	Wände aus Porenbeton	557
6.6.5	Wände aus Holzwohle-Leichtbauplatten	558
6.6.6	Wände aus Gipskarton-Bauplatten	559

## XII Inhalt

6.6.7	Fachwerkwände	562
6.6.8	Holztafelwände	563
6.6.9	Brandwände	572
6.7	Klassifizierte Stützen	579
6.7.1	Stützen aus Stahlbeton	579
6.7.2	Stützen aus Holz	582
6.7.2.1	Unbekleidete Holzstützen	582
6.7.2.2	Bekleidete Holzstützen	585
6.7.3	Stützen aus Stahl	594
6.7.4	Verbundstützen	597
6.8	Klassifizierte Zugglieder	603
6.8.1	Zugglieder aus Stahlbeton und Spannbeton	603
6.8.2	Zugglieder aus Holz	605
6.8.3	Zugglieder aus Stahl	605
6.9	Klassifizierte Decken	606
6.9.1	Klassifizierte Decken aus Stahlbeton und Spannbeton	606
6.9.1.1	Decken aus Stahlbeton- und Spannbetonplatten aus Normalbeton	607
6.9.1.2	Decken aus Stahlbeton- und Spannbetonplatten aus Leichtbeton mit geschlossenem Gefüge	611
6.9.1.3	Decken aus Stahlbetonhohldielen und Porenbetonplatten	613
6.9.1.4	Stahlbeton- und Spannbetondecken aus Fertigteilen	617
6.9.1.5	Stahlbeton- und Spannbeton-Rippendecken <i>ohne</i> Zwischenbauteile sowie Plattenbalkendecken	619
6.9.1.6	Stahlbeton- und Spannbeton-Balkendecken sowie Rippendecken <i>mit</i> Zwischenbauteilen	619
6.9.1.7	Stahlsteindecken	624
6.9.1.8	Stahlbetondecken mit eingebetteten Stahlträgern sowie Kappendecken	626
6.9.2	Klassifizierte Holzdecken	627
6.9.2.1	Decken in Holztafelbauart	627
6.9.2.2	Holzbalkendecken	632
6.9.3	Klassifizierte Decken mit Unterdecken	637
6.10	Klassifizierte Träger und Balken	638
6.10.1	Balken aus Stahlbeton und Spannbeton	638
6.10.2	Holzbalken	645
6.10.2.1	Unbekleidete Holzbalken	645
6.10.2.2	Bekleidete Holzbalken	645
6.10.3	Stahlträger	646
6.10.4	Verbundträger	650
6.11	Klassifizierte Dächer	650
6.11.1	Stahlbetondächer aus Normalbeton und Leichtbeton	650
6.11.2	Holzdächer	652
6.11.2.1	Dächer mit Sparren	652
6.11.2.2	Dächer mit Dachträgern oder Dachbindern	654
6.11.2.3	Dächer mit vollständig freiliegenden Sparren	654
6.11.2.4	Dächer mit teilweise freiliegenden Sparren	656
6.11.3	Bedachungen	656
<b>7</b>	<b>Bauphysikalische Zusammenfassung</b>	
7.1	Standardbetrachtungen	661
7.2	Fußböden über dem Erdreich	662
7.3	Kelleraußenwände	663
7.4	Kellerdecken	663
7.5	Außenwände	664

7.6	Haustrennwände .....	665
7.7	Wohnungstrennwände .....	665
7.8	Treppenraumwände .....	665
7.9	Treppen .....	665
7.10	Wohnungstrenndecken .....	666
7.11	Auskragende Decken, Balkone und Attiken .....	666
7.12	Decken über Durchfahrten .....	666
7.13	Dächer .....	667
7.14	Türen .....	668
7.15	Fenster .....	668
7.16	Bäder und Toiletten .....	668
7.17	Laute Räume .....	668
<b>Anhang</b>		
	Einheiten und ihre Bedeutung .....	670
	Basiseinheiten (Grundeinheiten) .....	670
	Vorsätze für Einheiten .....	670
	Andere Einheiten .....	670
	Abgeleitete Einheiten .....	671
	Umrechnungswerte für Einheiten .....	672
	Formelzeichen und ihre Bedeutung .....	675
	Formelsammlung .....	677
	DIN-Normen .....	688
	<b>Schrifttum</b> .....	696
	<b>Sachverzeichnis</b> .....	700