

Inhaltsverzeichnis

Teil A	Wärmeschutz	1
1	Einführung	1
2	Bauphysikalische Grundlagen	2
2.1	Behaglichkeitskriterien	3
2.2	Physikalische Größen	4
2.2.1	SI-Basiseinheiten	4
2.2.2	Physikalische Größen für den Wärmetransport	5
2.3	Wärmetransport	6
2.3.1	Wärmeleitung	7
2.3.2	Konvektion	10
2.3.3	Strahlung	13
2.3.4	Wärmeübergang und Wärmetübergangswiderstände	18
2.4	Spezifische Wärmekapazität	21
2.5	Wärmespeicherfähigkeit	22
3	Wärmedurchgang durch Bauteile unter stationären Bedingungen	22
3.1	Allgemeines	22
3.2	Kenngrößen	23
3.2.1	Wärmedurchlasswiderstand R	23
3.2.2	Wärmedurchgangswiderstand R_t	24
3.2.3	Wärmedurchlasswiderstand R und Wärmedurchgangswiderstand R_t bei Luftschichten	27
3.2.4	Wärmedurchgangskoeffizient U	31
3.2.5	Wärmedurchgangskoeffizient für Fenster	38
3.2.6	Korrekturfaktoren bei Wärmedurchgangskoeffizienten	41
3.2.7	Wärmedurchgangskoeffizient bei Dämmkeilen	46
3.3	Temperaturen in Bauteilen und auf Bauteiloberflächen	51
3.3.1	Allgemeines	51
3.3.2	Rechnerische Ermittlung der Temperaturen	51
3.3.2	Zeichnerische Ermittlung der Temperaturen	54
4	Mindestanforderungen an den Wärmeschutz	56
4.1	Grundlagen	56
4.1.1	Allgemeines	56
4.1.2	Wärmeschutz im Winter	57
4.1.3	Wärmeschutz im Sommer	58
4.2	Mindestwärmeschutz flächiger Bauteile	59
4.3	Mindestwärmeschutz im Bereich von Wärmebrücken	62

5	Sommerlicher Wärmeschutz.....	64
5.1	Allgemeine Berechnungsrandbedingungen.....	66
5.2	Verfahren der Sonneneintragskennwerte.....	70
5.2.1	Bestimmung des vorhandenen Sonneneintragskennwertes.....	72
5.2.2	Bestimmung des zulässigen Sonneneintragskennwertes.....	76
6	Wärmebrücken.....	84
6.1	Einführung.....	84
6.2	Arten von Wärmebrücken.....	84
6.2.1	Geometrische Wärmebrücken.....	85
6.2.2	Stoffbedingte Wärmebrücken.....	85
6.2.3	Konstruktive Wärmebrücken.....	86
6.3	Mindestwärmeschutz im Bereich von Wärmebrücken.....	86
6.3.1	Anforderungen.....	87
6.3.2	Randbedingungen.....	89
6.4	Berücksichtigung der Transmissionswärmeverluste beim EnEV-Nachweis.....	90
6.4.1	Forderungen der Energieeinsparverordnung (EnEV).....	90
6.4.2	Möglichkeiten zur Reduzierung des Einflusses von Wärmebrücken auf den Jahres-Heizwärmebedarf.....	91
6.4.3	Rechnerische Erfassung der Verluste über Wärmebrücken.....	94
6.5	Längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient.....	97
6.5.1	Allgemeines.....	97
6.5.2	Berechnung des Ψ -Wertes.....	97
6.5.3	Ermittlung des Ψ -Wertes mit Hilfe von Wärmebrückenkatalogen.....	99
6.5.4	Negative Ψ -Werte.....	99
6.6	Planungsbeispiele nach DIN 4108 Beiblatt 2.....	101
6.6.1	Allgemeines.....	101
6.7	Thermografie.....	101
6.7.1	Allgemeines.....	101
6.7.2	Bedingungen.....	102
6.7.3	Anwendungsgebiete.....	102
7	Lufdichtheit von Gebäuden.....	102
7.1	Allgemein.....	102
7.2	Anforderungen an die Lufdichtheit.....	105
7.3	Planung und Ausführung.....	107
7.4	Beispiele.....	109
7.5	Anforderungen.....	111
7.6	Konstruktionsbeispiele für Überlappungen, Anschlüsse, Durchdringungen und Stöße.....	113

7.7 Differenzdruck-Messverfahren (Blower-Door-Test).....	116
Literatur, Normen und Vorschriften.....	120
Teil B EnEV und Energiebilanzierung.....	122
1 Einführung.....	122
2 EU-Gebäuderichtlinie.....	123
3 Energieeinsparverordnung (EnEV).....	123
3.1 Anwendungsbereich der EnEV.....	123
3.2 Begriffsbestimmungen der EnEV und allgemeine Begriffe.....	124
3.3 Anforderungen an Gebäude.....	126
3.4 Anforderungen an zu errichtende Gebäude.....	126
3.5 Berechnungsverfahren.....	129
3.6 Anforderungen an bestehende Gebäude.....	132
3.7 Energieausweise.....	132
3.8 Sonstige Regelungen der EnEV.....	133
4 Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EE-WärmeG).....	133
4.1 Zweck und Ziele des EE-WärmeG.....	133
4.2 Nutzungspflicht und Geltungsbereich.....	133
4.3 Erneuerbare Energien im Sinne des EE-WärmeG.....	134
4.4 Anteil erneuerbarer Energien.....	134
4.5 Ersatzmaßnahmen und Kombination von Maßnahmen.....	134
5 Beispielberechnung für das Monatsbilanzverfahren.....	135
5.1 Eingangsdaten.....	136
5.2 Wärmeverluste.....	137
5.3 Wärmegewinne.....	142
5.4 Wärmebedarf für Warmwasser (Trinkwarmwasserbedarf).....	151
5.5 Anlagenaufwandszahl.....	151
5.6 Jahres-Primärenergiebedarf.....	151
Literatur, Normen und Vorschriften.....	155
Teil C Klimabedingter Feuchteschutz.....	157
1 Einführung.....	157
2 Bauphysikalische Grundlagen.....	157
2.1 Wasserdampfgehalt der Luft.....	157
2.2 Ideale Gasgleichung.....	158
2.3 Relative Luftfeuchte.....	159
2.4 Wasserdampfdruck, Sättigungsdampfdruck.....	159
2.5 Taupunkttemperatur.....	162

3	Feuchtetransport.....	164
3.1	Wasserdampfdiffusion	165
3.1.1	Allgemeines	165
3.1.2	Wasserdampf-Diffusionskoeffizient	166
3.2.2	Massenstromdichte für Wasserdampf.....	167
3.2.3	Wasserdampf-Diffusionsleitkoeffizient.....	167
3.2.4	Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl.....	168
3.2	Kapillarleitung.....	170
4	Tauwasserbildung auf Bauteiloberflächen.....	171
4.1	Allgemeines.....	171
4.2	Berechnung für Bauteile ohne Wärmebrücken	171
4.3	Berechnung für Bauteile mit Wärmebrücken.....	172
5	Berechnung von diffusionstechnischen Größen und Dampfdruckverteilungen.....	172
5.1	Wasserdampfdiffusionsäquivalente Luftschichtdicke.....	172
5.2	Wasserdampf-Diffusionsdurchlasswiderstand.....	174
5.3	Wasserdampf-Diffusionsstromdichte.....	176
6	Tauwasserbildung im Bauteilinneren	176
6.1	Allgemeines.....	176
6.2	Glaserverfahren	177
6.3	Klimabedingungen	179
6.4	Wärmeübergangswiderstände	179
6.5	Tauwasser- und Verdunstungsmasse	179
6.5.1	Tauperiode	180
6.5.2	Verdunstungsperiode	180
6.7	Fallunterscheidung	180
6.7.1	Fall a) Wasserdampfdiffusion ohne Tauwasserausfall im Bauteilquerschnitt.....	180
6.7.2	Fall b) Wasserdampfdiffusion mit Tauwasserausfall (Tauperiode) und nach dem Tauwasserausfall (Verdunstungsperiode) in einer Ebene des Bauteilquerschnitts	181
6.7.3	Fall c) Wasserdampfdiffusion mit Tauwasserausfall (Tauperiode) und nach dem Tauwasserausfall (Verdunstungsperiode) in zwei Ebenen des Bauteilquerschnitts.....	183
6.7.4	Fall d) Wasserdampfdiffusion mit Tauwasserausfall (Tauperiode) und nach dem Tauwasserausfall (Verdunstungsperiode) in einem Bereich des Bauteilquerschnitts.....	189
6.8	Anforderungen	191
7	Schlagregenbeanspruchung - Schutz von Wänden vor Schlagregen und Spritzwasser	203
7.1	Einführung	203

7.2	Schlagregenschutz	Direkte und indirekte Maßnahmen	205
7.3	Schlagregenschutz	Normen und Vorschriften	208
7.4	Schlagregenschutz	Beanspruchungsgruppen	209
7.5	Schlagregenschutz	Anforderungen an Putze und Beschichtungen	211
7.6	Schlagregenschutz	Zuordnung von Wandbauarten und Beanspruchungsgruppen	214
7.7	Schlagregenschutz	Anforderungen an Fugen und Anschlüsse	219
7.8	Schlagregenschutz	Anforderungen an Fenster, Außentüren und Vorhangfassaden	224
	Literatur, Normen und Vorschriften		225
Teil D Schallschutz			228
1	1 Einführung		228
2	2 Physikalische Grundlagen		228
	2.1 Schall		228
	2.2 Schallschnelle, Schallgeschwindigkeit		230
	2.2.1 Schallschnelle		230
	2.2.2 Schallgeschwindigkeit		231
	2.3 Frequenz		234
	2.4 Frequenzbereiche		235
	2.5 Schallwellenlänge		235
	2.6 Ton, Klang, Geräusch, Knall		237
	2.7 Schalldruck, Schalldruckpegel		237
	2.8 Addition von Schalldruckpegeln		240
	2.9 Subtraktion von Schalldruckpegeln		242
	2.10 Lautstärkepegel		243
	2.11 Bewerteter Schalldruckpegel		243
3	3 Schallübertragung in Gebäuden		245
	3.1 Allgemeines		245
	3.2 Luftschall		245
	3.3 Körperschall und Trittschall		247
	3.4 Schallübertragung über flankierende Bauteile		249
	3.5 Grundrissgestaltung und Lage der Räume		249
4	4 Kenngrößen der Luftschalldämmung		250
	4.1 Allgemeines		250
	4.2 Physikalische Größen für die Luftschalldämmung		250
	4.2.1 Schalltransmissionsgrad		250
	4.2.2 Schalldämm-Maß		252
	4.2.3 Schallpegeldifferenz		257
	4.2.4 Äquivalente Schallabsorptionsfläche		257

4.2.6	Bewertete Standard-Schallpegeldifferenz	259
5	Kenngößen der Trittschalldämmung und Körperschallminderung	261
5.1	Allgemeines	261
5.2	Trittschalldämmung	261
5.3	Norm-Schalldruckpegel und Beurteilungspegel	263
6	Anforderungen	264
6.1	Mindestanforderungen nach DIN 4109	265
6.1.1	Allgemeines	265
6.1.2	Anwendungsbereich der DIN 4109	265
6.1.3	Kenngößen für die Beschreibung der Anforderungen	266
6.1.4	Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung in Gebäuden mit Wohn- und Arbeitsbereichen	267
6.1.5	Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung von Außenbauteilen	273
6.1.6	Anforderungen an die Luftschalldämmung zwischen „besonders lauten“ und schutzbedürftigen Rumen	278
6.1.7	Maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel in fremden schutzbedürftigen Räumen	280
6.1.8	Maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel in schutzbedürftigen Räumen in der eigenen Wohnung	281
6.1.9	Anforderungen an Armaturen und -geräte der Trinkwasser-Installation	281
6.2	Vorschläge und Empfehlungen für einen erhöhten Schallschutz	283
6.2.1	Allgemeines	283
6.2.2	Erhöhte Anforderungen nach VDI 4100	284
6.2.3	DEGA-Empfehlung 103	286
7	Nachweis der Luftschalldämmung	289
7.1	Allgemeines	289
7.2	Grundprinzip des Nachweises der Luftschalldämmung	289
7.3	Rechenmodell für die Ermittlung des bewerteten Bau-Schalldämm-Maßes	290
7.4	Luftschalldämmung im Massivbau	292
7.4.1	Allgemeines	292
7.4.2	Direktschalldämmung	292
7.4.3	Flankenschalldämmung	294
7.4.4	Massive einschalige Wände	299
7.4.5	Flächenbezogene Masse bei einschaligen Wänden	302
7.4.6	Rohdichten von Mauerwerk und Beton	302
7.4.7	Putzschichten	303
7.4.8	Bewertetes Schalldämm-Maß für homogene einschalige Wände	305

7.4.10	Beispiel Nachweis Luftschalldämmung	310
7.5	Massive zweischalige Haustrennwände	322
7.5.1	Definition und Aufbau	322
7.5.2	Vereinfachtes Berechnungsverfahren	322
7.5.3	Bewertetes Bau-Schalldämm-Maß massiver zweischaliger Haustrennwände	324
7.5.4	Hinweise zur Planung und Konstruktion von Haustrennwänden	326
7.5.5	Fundamentausbildung	327
7.5.6	Beispiel	329
7.6	Luftschalldämmung im Holz-, Leicht- und Trockenbau	331
7.6.1	Allgemeines	331
7.6.2	Bewertetes Bau-Schalldämm-Maß	332
7.6.3	Metallständerwände	332
7.6.4	Holzbalkendecken	336
7.6.5	Beispiel	337
8	Nachweis der Trittschalldämmung	340
8.1	Allgemeines	340
8.2	Grundprinzip des Nachweises der Trittschalldämmung	340
8.3	Rechenmodell zum Nachweis der Trittschalldämmung	341
8.4	Trittschalldämmung von Massivdecken	342
8.4.1	Einflussgrößen auf die Trittschalldämmung von Massivdecken sowie Hinweise für Planung und Ausführung	342
8.4.2	Bewerteter Norm-Trittschallpegel von Massivdecken	343
8.4.3	Äquivalenter bewerteter Norm-Trittschallpegel der Rohdecke	346
8.4.4	Trittschallminderung durch Deckenauflagen	346
8.4.5	Beispiel	350
8.5	Trittschalldämmung von Holzbalkendecken	352
8.5.1	Allgemeines	352
8.5.2	Bewerteter Norm-Trittschallpegel	352
8.5.3	Beispiel	355
8.6	Trittschalldämmung von massiven Treppen	357
8.6.1	Allgemeines	357
8.6.2	Einflussgrößen auf die Schalldämmung	358
8.6.3	Planung und Ausführung	358
8.6.4	Nachweisverfahren	361
8.6.5	Beispiel	362
9	Vorsatzkonstruktionen	363
9.1	Allgemeines	363
9.2	Konstruktionsarten	364

9.3.1	Allgemeines	365
9.4	Verbesserung des Schalldämm-Maßes durch Vorsatzkonstruktionen	365
9.4.1	Allgemeines	365
9.4.2	Resonanzfrequenz.....	366
9.4.3	Bewertete Verbesserung der Luftschalldämmung	366
9.4.4	Verbesserung der Direktschalldämmung	367
9.4.5	Verbesserung der Flankendämmung.....	370
9.5	Verbesserung der Trittschalldämmung	372
10	Außenlärm	373
10.1	Allgemeines.....	373
10.2	Grundprinzip des Nachweises	373
10.3	Gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß der Außenbauteile	374
10.3.1	Allgemeines	374
10.3.2	Berechnung von $R_{w,ges}$ ohne Berücksichtigung der flankierenden Bauteile ..	375
10.3.3	Schalldämm-Maße der Bauteile und Elemente.....	376
10.4	Bewertung der Einbausituation von Fenstern und Türen.....	377
10.5	Maßgeblicher Außenlärmpegel	379
10.5.1	Allgemeines	379
10.5.2	Straßenverkehr	379
10.6	Beispiel Schalldämmung gegenüber Außenlärm	382
	Literatur, Normen und Vorschriften.....	385
Teil E:	Raumakustik	387
1	Einführung	387
2	Grundlagen und Begriffe	387
2.1	Einflussgrößen auf die Hörsamkeit	387
2.2	Kenngrößen für die Beschreibung der akustischen Qualität eines Raumes.....	389
2.2.1	Nachhallzeit	389
2.2.2	Äquivalente Schallabsorptionsfläche.....	389
2.3	Begriffe.....	391
3	Normen und Vorschriften	392
3.1	Anwendungsbereich der DIN 18041.....	393
3.2	Anwendungsbereich der DIN EN 12354	394
4	Anforderungen und Empfehlungen	394
4.1	Bauliche Voraussetzungen	394
4.2	Raumakustische Anforderungen an Räume der Gruppe A	395
4.2.1	Allgemeines	395

4.2.3	Sollwerte der Nachhallzeit.....	398
4.2.4	Toleranzbereich der Nachhallzeit.....	400
4.3	Empfehlungen für Räume der Gruppe B.....	402
4.3.1	Allgemeines.....	402
4.3.2	Nutzungsarten.....	402
4.3.3	Orientierungswerte für das AT -Verhältnis.....	404
5	Hinweise für die Planung für Räume der Gruppe A.....	405
5.1	Allgemeines.....	405
5.2	Volumenkennzahl.....	405
5.3	Geometrische Gestaltung der Räume.....	406
5.3.1	Primärstruktur.....	406
5.3.2	Sekundärstruktur.....	409
5.3.3	Maßnahmen bei kleinen Räumen.....	411
5.3.4	Maßnahmen bei mittelgroßen Räumen und kleinen Hallen.....	412
5.4	Anordnung raumakustisch wirksamer Flächen.....	412
5.4.1	Allgemeines.....	412
5.4.2	Räume mit einer Länge von mehr als 9 m.....	414
5.4.3	Räume mit parallel zueinander stehenden Flächen.....	414
5.4.4	Große Räume.....	415
6	Nachweis der raumakustischen Anforderungen.....	416
6.1	Anforderungsgrößen.....	416
6.2	Rechnerischer Nachweis.....	416
6.2.1	Verfahren und Voraussetzungen.....	416
6.2.2	Inhalte des rechnerischen Nachweises.....	416
6.2.3	Rechenmodell.....	416
6.2.4	Berechnung der gesamten äquivalenten Schallabsorptionsfläche.....	417
6.2.5	Berechnung der Nachhallzeit.....	418
6.3	Nachweis durch Messung.....	418
7	Ausführung schallabsorbierender Flächen.....	419
7.1	Einführung.....	419
7.2	Poröse Absorber.....	420
7.3	Resonatoren.....	422
8	Beschaffungsanlagen.....	424
9	Beispiele.....	424
9.1	Raumakustische Dimensionierung einer Sporthalle.....	424
9.2	Raumakustische Dimensionierung eines Seminarraums.....	428
9.3	Laufwegdifferenz des Schallsignals in einem Hörsaal.....	431
9.4	Raumakustische Überprüfung und Dimensionierung eines Musiksaals.....	432

Literatur, Normen und Vorschriften.....	439
Anhang	441
A Wärmeleitfähigkeit und Richtwerte der Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl von Baustoffen, Bauarten und Bauteilen	442
A.1 Bemessungswerte nach DIN 4108-4	442
A.1.1 Wärme- und feuchteschutztechnische Kennwerte für Baustoffe, Bauarten und Bauteile	442
A.1.2 Bemessungswerte für Wärmedämmstoffe	451
A.2 Bemessungswerte nach DIN EN ISO 10456.....	455
A.2.1 Tabellierte wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte für Baustoffe	455
A.2.2 Umrechnung wärmeschutztechnischer Werte.....	464
A.2.3 Feuchteschutztechnische Eigenschaften und spezifische Wärmekapazität von Wärmedämmstoffen und Mauerwerk	466
A.2.4 Wasserdampfdiffusionsäquivalente Luftschichtdicken für dünne Schichten.....	469
A.2.5 Umrechnungskoeffizienten für die Temperatur.....	469
B Wärmedurchlasswiderstände	472
B.1 Wärmedurchlasswiderstände von Decken	472
B.2 Wärmedurchlasswiderstand von Luftschichten	473
B.2.1 Wärmedurchlasswiderstände für ruhende Luftschichten.....	473
B.2.2 Wärmedurchlasswiderstände von schwach belüfteten Luftschichten.....	474
B.2.3 Wärmedurchlasswiderstand von stark belüfteten Luftschichten	474
B.3 Wärmedurchlasswiderstände von unbeheizten Dachräumen	475
B.4 Mindestwerte für Wärmedurchlasswiderstände von Bauteilen.....	475
C Wärmeübergangswiderstände	477
C.1 Wärmeübergangswiderstände luftberührter Bauteile	477
C.2 Wärmeübergangswiderstände von Erdreich.....	477
C.3 Wärmeübergangswiderstände bei feuchteschutztechnischen Berechnungen.....	477
C.4 Wärmeübergangswiderstände bei Wärmebrücken.....	478
C.4.1 Berechnung von Wärmebrücken.....	478
C.4.2 Mindestwärmeschutz zur Vermeidung von Tauwasserbildung	478
D Kennwerte für Gläser, Fenster, Türen, Vorhangfassaden, Dachoberlichter und Tore	479
D.1 Gläser, Fenster, Türen und Vorhangfassaden	479
D.1.1 Wärmedurchgangskoeffizienten von Fenstern und Türen.....	479
D.1.2 Klasse der Luftdurchlässigkeit von Fenstern und Türen	480
D.1.3 Mehrscheiben-(Isolier)glas	480

D.2	Dachoberflächter	483
D.3	Tore	486
E	Wärmetechnische Kennwerte für Erdreich	487
E.1	Wärmedurchgangskoeffizienten und Wärmekapazität	487
E.2	Wärmeübergangswiderstände	487
F	Ausgleichsfeuchtegehalt und Umrechnungsfaktoren für den Feuchtegehalt	488
F.1	Ausgleichsfeuchtegehalt	488
F.2	Umrechnungsfaktoren für den Feuchtegehalt und Zuschlagswerte	488
G	Kritische Luftfeuchte an Bauteiloberflächen	490
G.1	Wasserdampfdruck	490
G.2	Mindestwerte der raumseitigen Oberflächentemperaturen	491
H	Tauwasserbildung im Bauteilinnern	492
H.1	Klimabedingungen	492
H.2	Sättigungsdampfdruck	492
H.3	Sättigungsdampfkonzentration	494
I	Taupunkttemperatur	495
K	Energieeinsparverordnung (EnEV 2014)	495
K.1	Anforderungen an Wohngebäude	495
K.2	Randbedingungen für die Berechnung von Wohngebäuden	497
K.3	Anforderungen an Nichtwohngebäude	498
K.4	Randbedingungen für die Berechnung von Nichtwohngebäuden	503
K.5	Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten bei erstmaligem Einbau, Ersatz und Erneuerung von Bauteilen	505
K.6	Energieausweis	507
L	Klimadaten für das Referenzklima für den öffentlich-rechtlichen Nachweis	510
M	Anforderungen an die Wärmedämmung von Rohrleitungen und Armaturen	512
N	Sommerlicher Wärmeschutz	515
O	Anforderungen an den Schallschutz nach DIN 4109 (1989)	518
O.1	Anforderungsgrößen DIN 4109 (1989)	518
O.2	Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung nach DIN 4109 (1989)	518
O.3	Schutz gegen Geräusche aus haustechnischen Anlagen und Betrieben nach DIN 4109 (1989)	523
O.4	Schalldämmung von Bauteilen zwischen „besonders lauten“ und schutzbedürftigen Räumen nach DIN 4109 (1989)	524
O.5	Anforderungen an Armaturen und Geräte der Wasserinstallation	525
O.6	Schutz gegen Außenlärm nach DIN 4109 (1989)	526
O.7	Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz und Empfehlungen zum Schallschutz im eigenen Wohn- oder Arbeitsbereich nach DIN 4109 Beiblatt 2 (1989)	527
O.8	Kennwerte für die Rechenverfahren nach DIN 4109 Beiblatt 1 (1989)	530

VDI 4100 (2012).....	543
Q Anforderungen an die Schalldämmung nach DIN 4109 (2016).....	546
Q.1 Anforderungsgrößen nach DIN 4109 (2016).....	546
Q.2 Luft- und Trittschalldämmung in Gebäuden mit Wohn- oder Arbeitsbereichen nach DIN 4109 (2016).....	547
Q.3 Luft- und Trittschalldämmung in Nichtwohngebäuden nach DIN 4109 (2016).....	549
Q.4 Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen nach DIN 4109 (2016).....	553
Q.5 Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung von Bauteilen zwischen „besonders lauten“ und schutzbedürftigen Räumen nach DIN 4109 (2016).....	554
Q.6 Maximal zulässige Schalldruckpegel in fremden schutzbedürftigen Räumen nach DIN 4109 (2016).....	555
Q.7 Anforderungen an Armaturen und Geräte der Trinkwasser-Installation nach DIN 4109 (2016).....	556
Q.8 Empfehlungen für den eigenen Wohn- und Arbeitsbereich nach DIN 4109 (2016).....	557
R Korrektur- und Zuschlagswerte für den Schallschutz nach DIN 4109 (2016).....	557
S Eingangsdaten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) nach DIN 4109 (2016).....	564
S.1 Massivbau.....	564
S.2 Holz-, Leicht und Trockenbau, flankierende Bauteile.....	566
T Raumakustische Kennwerte und Anforderungsgrößen.....	568
T.1 Anforderungsgrößen.....	568
T.2 Schallabsorptionsgrade.....	569
Hinweise zu aktuellen Normenentwürfen.....	573