

Bauphysik – Planung und Anwendung

Motivation zur Erstellung des Buches	1	Tauwasserbildung im Bauteilquerschnitt	23
Inhalt und Zweck des Buches	1	3.1 Einschichtige Bauteile	24
Auswahl des Stoffes	1	3.2 Mehrschichtige Bauteile	24
Stellenwert der Bauphysik	1	4 Abtrocknung ausgefallenen Tauwassers	
Bauphysikalische Berechnungen	2	im Sommer	
Verantwortungsbereiche – Rechtsfragen	2	4.1 Einschichtige Bauteile	25
Hinweise zur Benutzung des Buches	2	4.2 Mehrschichtige Bauteile	26
		5 Einfluß des Tauwassers auf die	
		Wärmedämmfähigkeit	28
		6 Tauwasser an der Innenoberfläche von	
		Außenbauteilen	29

Wärmeschutz**Planungsaufgaben****Grundüberlegungen**

1 Wärmedämmfähigkeit von Einzelbauteilen	
2 Der Wärmeverlust der Außenhülle eines Bauwerks	
3 Die Bedeutung der Innenoberflächentemperatur	

Konstruktions- und Planungshinweise**Forderungen und Bewertung**

1 Wärmedämmung eines Einzelbauteils (Mindestwärmeschutz)	
2 Wärmeschutz der Außenhülle des Bauwerks (Erhöhter Wärmeschutz)	
2.1 Begrenzung der Wärmeverluste (Erste Alternative)	
2.2 Begrenzung der Wärmeverluste (Zweite Alternative)	
3 Gewährleistung einer optimalen Innenoberflächentemperatur (Vollwärmeschutz)	
4 Anmerkungen zu den Forderungen 1–3	

Beispiele**Konstruktions- und Planungshinweise**

1 Vermeidung von Oberflächentauwasser	31
5 2 Vermeidung von Tauwasser im Bauteilquerschnitt	
2.1 Allgemeines	31
2.2 Wände	31
5 2.3 Das einschalige nichtbelüftete Dach (Wärmadach)	32
7 2.4 Das zweischalige belüftete Dach (Kaltdach)	34
2.5 Das Umkehrdach	34
8 Merkliste	

Forderung und Bewertung

1 Das Fertigteilverfahren	37
9 2 Die Berechnung mit Monatsmittelwerten	37
3 Berechnung von Oberflächentauwasser	38
4 Anmerkungen zu den Forderungen 1–3	39

Beispiele

11 Überprüfung der Tauwasserbildung an und in Außenbauteilen	
11 A Tauwasserbildung im Querschnitt der Dachkonstruktion	41
12 B Tauwasserbildung im Querschnitt der Wandkonstruktion	
12 C Tauwasserbildung an den Innenoberflächen der Außenwand bzw. Außenwanddecken	45
	49

Wasserdampfdiffusion**Planungsaufgaben**

18

Grundüberlegungen

1 Begriffe und Einflußgrößen	
1.1 Gesetzmäßigkeiten des Wasserdampfes	19
1.2 Dampfdiffusion durch Bauteile	20
2 Dampfdrücke und Temperaturen im Bauteilquerschnitt	
2.1 $1/\Delta P$ -Diagramm, Dampfdrücke im Bauteilquerschnitt	21
2.2 $1/k\cdot\vartheta$ -Diagramm, Temperaturen im Bauteilquerschnitt	22

Formänderungen

Planungsaufgaben	51
Grundüberlegungen	
1 Begriffe und Einflußgrößen	52
2 Abschätzung der Formänderungen	
2.1 Formänderungen angrenzender Bauteile	53
2.2 Durchbiegung von Stahlbetondecken	55

VI

Inhalt

Konstruktions- und Planungshinweise				
1 Vermeidung zu großer Längenänderungen	3	Raumabmessungen	75	
1.1 Wärmedehnung	4	Tageslichtquotient	75	
1.2 Schwinddehnung	5	Gleichmäßigkeit der Beleuchtung	75	
1.3 Dachdeckenauflager	6	Blendungsfreiheit	75	
2 Vermeidung zu großer Deckendurchbiegungen	7	Schattigkeit und Lichteinfallsrichtung	75	
Merkliste	56	Merkliste	75	
	57			
	57			
	57			
	58			
Forderungen und Bewertung				
1 Klimatische Randbedingungen	1	Größe des Tageslichtquotienten	76	
2 Zulässige Dehnungsdifferenzen $\Delta\epsilon$ und horizontale Verschiebewinkel $\tan\gamma$	2	Gleichmäßigkeit	77	
3 Anmerkungen zu den Forderungen 1–2	59			
	59			
	60			
	60			
Beispiele				
Überprüfungen der Verformungen am Dachdeckenauflager	61	Besonnung		
A Dehnungsdifferenzen zwischen Wand und Dachdecke	62	Planungsaufgaben	82	
B Verschiebung zwischen Dachdecke und darunterliegender Geschoßdecke	66	Grundüberlegungen		
	61			
	62			
	66			
Tageslichtbeleuchtung				
1 Orientierung des Gebäudes	1	Konstruktions- und Planungshinweise		
2 Grundrißgestaltung	2		84	
Planungsaufgaben	68		84	
Grundüberlegungen	68	Forderungen und Bewertung	85	
1 Begriffe und Einflußgrößen	68			
1.1 Sonnenstrahlung	68	Beispiel		
1.2 Tageslicht – Kunstlicht	69	Beurteilung der Besonnungs- bzw. Verschattungsverhältnisse einer Fassade und eines Platzes	86	
1.3 Lichttechnische Grundbegriffe	69	A Beurteilung der Besonnungs- bzw. Verschattungsverhältnisse der Fassade F	87	
1.4 Gleichmäßigkeit	69	B Beurteilung der Besonnungs- bzw. Verschattungsverhältnisse des Platzes P	88	
1.5 Blendung	70			
1.6 Schattigkeit	70			
1.7 Meteorologische Gegebenheiten	70			
1.8 Tageslichtquotient	70			
2 Berechnung des Tageslichtquotienten für Räume mit klarverglasten Seitenfenstern	71	Sonnenschutz		
2.1 Himmelslichtanteil T_h	72			
2.2 Außenreflexionsanteil T_V	72	Grundüberlegungen		
2.3 Innenreflexionsanteil T_R	72			
2.4 Lichtschwächungsfaktoren	72			
3 Vereinfachte Bestimmung lichttechnisch ausreichender Fensterabmessungen	73	1 Begriffe und Einflußgrößen		
	73	1.1 Einfluß der Orientierung von Fenstern auf die Temperaturverhältnisse in Räumen	90	
Konstruktions- und Planungshinweise		1.2 Sonnenschutzmaßnahmen	91	
1 Fensteranordnung	74	2 Energiedurchlässigkeit des Glases	91	
2 Verbauung	74	3 Wärmeaufnahme der raumumschließenden Bauteile	92	

Konstruktions- und Planungshinweise

1	Gebäudeorientierung und Grundrißgestaltung	94
2	Fensterfläche	94
3	Raumschließende Bauteile	94
4	Energiedurchlässigkeit des Fensters	94
5	Sonnenschutzmaßnahmen	
5.1	Allgemeine Anforderungen an Sonnenschutzeinrichtungen	94
5.2	Konstruktive Ausbildung von Sonnenschutzsystemen	94
5.3	Außenliegende Sonnenschutzeinrichtungen	95
5.4	Sonnenschutzeinrichtungen in der Fensterebene	97
5.5	Innenliegende Sonnenschutzeinrichtungen	98
6	Natürliche Lüftung	98
7	Klimatisierung	98
	Merkliste	98

Forderungen und Bewertung

1	Wärmebelastung des Innenraumes	99
2	Ermittlung notwendiger Sonnenschutzmaßnahmen	99

Beispiel

Überprüfung der Maßnahmen zur Vermeidung zu großer Raumaufließungen im Sommer	101
-------------------------------------------------------------------------------	-----

Raumakustik

Planungsaufgaben	115
-------------------------	-----

Grundüberlegungen

1	Begriffe und Einflußgrößen	115
2	Elemente zur Regulierung der Raumakustik	
2.1	Reflektoren	118
2.2	Diffusoren	118
2.3	Absorber	118
2.4	Abschirmwände und Teilkapseln	120

Konstruktions- und Planungshinweise

1	Räume der Gruppe 1	
1.1	Raumvolumen	121
1.2	Raumform	121
1.3	Raumbegrenzungsfächen	121
2	Räume der Gruppe 2	124
	Merkliste	124

Schallschutz

Physik – Physiologie

1	Schall als Wellenbewegung	103
2	Schall als Energieübertrager	104
3	Schall als physiologisch-psychologische Größe	107

Außenlärm

Planungsaufgaben	110
-------------------------	-----

Grundüberlegungen

1	Begriffe und Einflußgrößen	110
2	Lärquelle	110
3	Lärmausbreitung	
3.1	Ausbreitungsdämpfung	111
3.2	Ausbreitungshindernisse/Abschattung	111

Planungshinweise

1	Schutzzabstände	113
2	Abschirmmaßnahmen	113
	Merkliste	113

Forderungen und Bewertung

114	Entwurf einer Trennwand mit Tür	148
-----	---------------------------------	-----

Luftschallschutz

Planungsaufgaben	129
-------------------------	-----

Grundüberlegungen

1	Begriffe und Einflußgrößen	130
2	Luftschalldämmung einschaliger Bauteile	132
3	Luftschalldämmung zweischaliger Bauteile	135
4	Luftschalldämmung mehrschaliger Bauteile	137
5	Einfluß von Fugen und Öffnungen	138

Konstruktions- und Planungshinweise

1	Grundrißkonzeption	140
2	Einschalige Wände	140
3	Zweischalige Wände	141
4	Fugen und Öffnungen	143
5	Decken	144
6	Fenster	144
7	Türen	145
	Merkliste	146

Forderungen und Bewertungen

147	
-----	--

Beispiel

114	Entwurf einer Trennwand mit Tür	148
-----	---------------------------------	-----

Trittschallschutz		Haustechnik	
Planungsaufgaben	150	Planungsaufgaben	170
Grundüberlegungen		Grundüberlegungen	
1 Begriffe und Einflußgrößen	150	1 Geräuschentstehung	170
2 Trittschalldämmung einschaliger Bauteile	153	2 Körperschalldämmung von Maschinenlärm	171
3 Trittschalldämmung mehrschaliger Bauteile	154	3 Schalldämmung bei Lüftungskanälen, Schächten und Rohrleitungen	171
3.1 Schwimmende Estriche	154		
3.2 Weichfedernde Gehbeläge	155		
3.3 Unterdecken	155		
3.4 Balkendecken	155		
3.5 Einfluß von Schallbrücken	155		
Konstruktions- und Planungshinweise		Konstruktions- und Planungshinweise	
1 Estriche	157	1 Grundrißkonzeption	172
2 Fußböden	158	2 Maschinen	172
3 Unterdecken	158	3 Schächte und Kamine	173
4 Holzbalkendecken	158	4 Lüftungsanlagen	173
Merkliste	159	5 Sanitärinstallationen	174
		6 Aufzugsanlagen	175
		7 Sonstige lärmerezeugende Einrichtungen	175
		Merkliste	175
Forderungen und Bewertung		Forderungen und Bewertung	
	159		176
Beispiele			
A Wahl eines bekannten Aufbaus	160		
B Entwurf mit Hilfe der Deckengruppen	160		
C Entwurf mit Hilfe der Einwertangaben	161		
D Entwurf mit Hilfe der Norm-Trittschallpegelkurven und Pegelminderungskurven	162		
Nebenwegübertragung		Tabellenanhang	
Grundüberlegungen		Materialdaten	177
1 Begriffe und Einflußgrößen	164	Materialdaten von Luftsichten	182
2 Flankenschalldämmung von Bauteilen	165	Klimatische Randbedingungen für Innenräume in Abhängigkeit von der Nutzung	183
Konstruktions- und Planungshinweise		Monatsmittelwerte der Außenlufttemperatur für verschiedene Standorte	185
1 Wände	166	Wasserdampfdrücke P_s	186
2 Unterdecken	167	Schallschutzforderungen nach DIN 4109	187
3 Schwimmende Estriche	167	Ergänzende Schallschutzforderungen nach TGL 10687	188
4 Teppichböden	168	Zulässige Lärmpegel	189
5 Balkone und Treppen	168	Schallabsorptionsgradtabellen	190
Merkliste	168	Schallpegelminderung durch Abschirmwände	193
		Stoßstellendämmmaße verschiedener Bauweise	193
		Luftschalldämmung verschiedener Wände	194
		Luftschalldämmung von Türen und Fenstern	197
		Schalldämmung von Gesamtdeckenkonstruktionen	198
		Schalldämmung von Rohdecken	201
		Verbesserung der Trittschalldämmung durch Deckenauflagen	203
Forderungen und Bewertung		Literaturverzeichnis	
	169		207
		Stichwortverzeichnis	
			214