

# Wärmebrücken Atlas

**Trockenbau · Stahl-Leichtbau · Bauen im Bestand**

mit 285 Abbildungen und 389 Tabellen

**Prof. Dipl.-Ing.  
Karsten Tichelmann**

Geschäftsführender Gesellschafter der VHT –  
Versuchsanstalt für Holz- und Trockenbau,  
Partner der Planungsgesellschaft Tichelmann Simon Barillas in Darmstadt,  
Professur für Tragwerkslehre und Tragwerksentwurf im  
Fachbereich Architektur in Bochum,  
Leiter des Instituts für Trocken- und Leichtbau sowie Lehrbeauftragter  
für die Fächer „Bauphysik“, „LightTech – Trocken- und Leichtbauweisen“  
und „Altbausanierung“ an der Technischen Universität Darmstadt

**Dipl.-Ing.  
René Ohl**

Wissenschaftlicher Mitarbeiter der VHT –  
Versuchsanstalt für Holz- und Trockenbau und  
des Instituts für Trocken- und Leichtbau,  
Mitarbeiter der bauaufsichtlich anerkannten Prüf-, Überwachungs-  
und Zertifizierungsstelle innerhalb der VHT Darmstadt

## Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b> .....	5	5.4.1	Platten auf Gipsbasis bzw. Gipswerkstoffplatten .....	21
<b>Kenngößen und Indizes</b> .....	9	5.4.1.1	Gipskartonplatten .....	21
<b>1 Einleitung</b> .....	11	5.4.1.2	Gipsfaserplatten .....	22
1.1 Ursachen für Wärmebrücken .....	11	5.4.2	Weitere Plattenwerkstoffe .....	23
1.2 Punktuelle Wärmebrücken .....	11	5.5	Dämmstoffe .....	23
1.3 Linienförmige Wärmebrücken .....	12	5.5.1	Mineralwolle .....	24
1.4 Mängel- und Schadensfreiheit .....	13	5.5.2	Hartschaum .....	24
<b>2 Grundlagen</b> .....	13	5.5.2.1	Polystyrol-Hartschaum .....	25
2.1 Berücksichtigung von Wärmebrücken .....	13	5.5.2.2	Polyurethan-Hartschaum (PUR-Hartschaum) ...	25
2.2 Längenbezogener Wärmebrückenverlust- koeffizient $\Psi$ .....	14	5.5.3	Weitere Dämmstoffe .....	25
2.3 Punktbezogener Wärmebrückenverlust- koeffizient $\chi$ .....	14	<b>6 Berechnungsbeispiele</b> .....	26	
2.4 Wahl des Bezugsmaßes .....	14	6.1	Bezugspunkte .....	26
2.5 Oberflächentemperaturen .....	14	6.2	Einfluss von Verbindungsmitteln auf die Oberflächentemperatur .....	27
2.6 Tauwasserbildung .....	15	6.3	Vergleich Standardprofil mit Thermo-Profil .....	27
<b>3 Randbedingungen</b> .....	15	6.4	Anschluss Geschossdecke an Außenwand .....	29
3.1 Temperaturbedingungen .....	15	6.4.1	Aufbau .....	29
3.2 Wärmeübergangswiderstände .....	15	6.4.2	3D-Berechnung .....	29
3.2.1 Wärmestromberechnung .....	16	6.4.3	2D-Berechnung .....	30
3.2.2 Berechnung des Temperaturfaktors .....	16		Berechnung Gefach .....	30
3.3 Erdreich .....	16		Berechnung Deckenbalken .....	30
3.4 Luftschichten .....	17	6.5	Berechnungsbeispiel Einfamilienhaus in Stahl-Leichtbauweise nach EnEV .....	31
3.5 Quasi-homogene Schichten .....	17	6.6	U-Wert-Vergleichsrechnung .....	36
3.6 Stoffwerte .....	18	<b>7 Literatur, Normen und Richtlinien</b> .....	40	
<b>4 Modellbildung</b> .....	18	<b>I Stahl-Leichtbau</b> .....	43	
4.1 Geometrisches Modell .....	18	<b>I 1 Regelquerschnitt</b> .....	48	
4.2 Schnittebenen .....	18	I 1.1 Außenwand .....	48	
4.3 Hilfsebenen .....	18	I 1.1.1 Außendämmung mit Baustoffplatte .....	48	
<b>5 Konstruktionsteile</b> .....	18	I 1.1.2 Außendämmung mit OSB-Platte .....	50	
5.1 Kaltgeformte Profile für den Stahl-Leichtbau ...	18	I 1.1.3 Passivhausstandard .....	52	
5.2 Profile für den Trockenbau .....	19	I 1.1.4 Vorsatzschale mit Hut-Federprofil .....	54	
5.3 Verbindungsmittel .....	20	I 1.1.5 Vorsatzschale mit Holzlatte .....	56	
5.4 Plattenwerkstoffe .....	21	I 1.2 Dach .....	58	
		I 1.2.1 Installationsebene mit Holzlatte, Holzweichfaserplatte außenseitig .....	58	
		I 1.2.2 Installationsebene mit Holzlatte .....	60	
		I 1.2.3 Installationsebene mit Hut-Federprofil .....	62	
		I 1.2.4 Installationsebene mit CD-Profil .....	64	
		I 1.2.5 Außendämmung mit Z-Profil .....	66	
		I 1.2.6 Außendämmung mit Holzfaserdämmplatte .....	68	

I 1.3	Decke	70	II 1.2.2	Installationsebene mit Hut-Federprofil	138
I 1.3.1	Decke zum unbeheizten Dachraum	70	II 1.2.3	Installationsebene mit CD-Profil	140
I 1.3.2	Kellerdecke	72	<b>II 2 Anschluss</b>		142
<b>I 2 Anschluss</b>		74	II 2.1	Außenwandanschluss	142
I 2.1	Außenwandeck-Anschluss	74	II 2.1.1	Standardvariante	142
I 2.1.1	Außenwandecke – Standardvariante	74	II 2.1.2	Optimierte Variante	144
I 2.1.2	Außenwandecke – vorgefertigte Variante	76	II 2.2	Innenwandanschluss	146
I 2.1.3	Außenwandecke – optimierte Variante	78	II 2.2.1	Einfachständerwand an Verbundbauplatte	146
I 2.2	Innenecke der Außenwand	80	II 2.2.2	Doppelständerwand an Verbundbauplatte	148
I 2.2.1	Innenecke – Standardvariante	80	II 2.2.3	Einfachständerwand an Vorsatzschale	150
I 2.2.2	Innenecke – vorgefertigte Variante	82	II 2.2.4	Doppelständerwand an Vorsatzschale	152
I 2.2.3	Innenecke – optimierte Variante	84	II 2.3	Deckenanschluss	154
I 2.3	Deckenanschluss	86	II 2.3.1	Geschossdecke, Variante 1	154
I 2.3.1	Senkrecht verlaufendes Deckenprofil	86	II 2.3.2	Geschossdeckenanschluss, Variante 2	156
I 2.3.2	Parallel verlaufendes Deckenprofil	88	II 2.3.3	Deckenanschluss über unbeheiztem Keller, Variante 1	158
I 2.3.3	Deckenanschluss – Passivhausstandard	90	II 2.3.4	Deckenanschluss über unbeheiztem Keller, Variante 2	160
I 2.3.4	Kellerdecke	92	II 2.3.5	Deckenanschluss an Innenwand Einfachständerwand	162
I 2.3.5	Türanschluss	94	II 2.3.6	Deckenanschluss an Innenwand Doppelständerwand	164
I 2.3.6	Bodenplatte aus Stahlleichtbauprofilen	96	II 2.4	Fensteranschluss	166
I 2.3.7	Bodenplatte aus Stahlbeton	98	II 2.4.1	Fensterleibung	166
I 2.4	Fensteranschluss	100	II 2.4.2	Fensterbrüstung	168
I 2.4.1	Fensterleibung	100	II 2.5	Dachanschluss	170
I 2.4.2	Fensterleibung mit Dämmstreifen	102	II 2.5.1	Ortgang	170
I 2.4.3	Fensterbrüstung	104	II 2.5.2	Ortgang Stahlbetonringanker, Standardvariante	172
I 2.5	Dachanschluss	106	II 2.5.3	Ortgang Stahlbetonringanker, optimierte Variante	174
I 2.5.1	Traufanschluss	106	II 2.5.4	Traufanschluss	176
I 2.5.2	Traufanschluss mit Dachüberstand	108	II 2.5.5	Dachfirst Sparrendach	178
I 2.5.3	Traufanschluss mit Holzsparren	110	II 2.5.6	Dachfirst Pfettendach	180
I 2.5.4	Ortgang – Dach mit Installationsebene	112	II 2.5.7	Gebäudetrennwand an Holzsparrendach	182
I 2.5.5	Ortgang – Dach mit Außendämmung, Standardvariante	114	<b>II 3 Räumliche Ecke</b>		184
I 2.5.6	Ortgang – Dach mit Außendämmung, optimierte Variante	116	II 3.1	Gebäudeecke	184
I 2.5.7	Dachfirst – Dach mit Installationsebene	118	II 3.1.1	Standardvariante	184
I 2.5.8	Dachfirst – Dach mit Außendämmung	120	II 3.1.2	Optimierte Variante	185
<b>I 3 Räumliche Ecke</b>		122	<b>II Trockenbau</b>		127
I 3.1	Gebäudeecke	122	<b>II 1 Regelquerschnitt</b>		132
I 3.1.1	Standardvariante	122	II 1.1	Außenwand	132
I 3.1.2	Optimierte Variante	124	II 1.1.1	Vorsatzschale CW-Profil	132
<b>II Trockenbau</b>		127	II 1.1.2	Vorsatzschale CD-Profil	134
<b>II 1 Regelquerschnitt</b>		132	II 1.2	Dach	136
II 1.1	Außenwand	132	II 1.2.1	Installationsebene mit Holzlatte	136
II 1.1.1	Vorsatzschale CW-Profil	132			
II 1.1.2	Vorsatzschale CD-Profil	134			
II 1.2	Dach	136			
II 1.2.1	Installationsebene mit Holzlatte	136			