

## Tabellenbuch Bauphysik

Bearbeitet von

Von: Thomas Ackermann, Herausgegeben vom: DIN (Deutsches Institut für Normung) e.V.

1. Auflage 2017. Buch. 400 S. Softcover

ISBN 978 3 410 23178 3

Weitere Fachgebiete > Geologie, Geographie, Klima, Umwelt > Umweltpolitik,  
Umwelttechnik > Bauökologie, Baubiologie

schnell und portofrei erhältlich bei

  
DIE FACHBUCHHANDLUNG

Die Online-Fachbuchhandlung [beck-shop.de](http://beck-shop.de) ist spezialisiert auf Fachbücher, insbesondere Recht, Steuern und Wirtschaft. Im Sortiment finden Sie alle Medien (Bücher, Zeitschriften, CDs, eBooks, etc.) aller Verlage. Ergänzt wird das Programm durch Services wie Neuerscheinungsdienst oder Zusammenstellungen von Büchern zu Sonderpreisen. Der Shop führt mehr als 8 Millionen Produkte.

# Inhaltsverzeichnis

Teil A	Wärmeschutz	3
1	Wärmetransport	3
1.1	Symbole und Formelzeichen	3
1.2	Grundgleichungen	4
1.3	Wärmetransport durch Bauteile	4
1.4	Wärmedurchlasswiderstand $R_T$ und Wärmedurchgangskoeffizient $U$	5
2	Hygienischer Wärmeschutz	8
2.1	Symbole und Formelzeichen	8
2.2	Grundgleichungen	8
2.3	Wärmeübergangswiderstände $R_s$	9
2.4	Bestimmung der Temperaturverteilung in einem Bauteil aus thermisch homogenen Schichten	10
2.5	Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2	11
2.6	Mindestwärmeschutz von Bauteilen	11
2.7	Mindestwärmeschutz flächiger Bauteile	11
2.7.1	Anforderungen an flächige Bauteile nach DIN 4108-2	11
2.7.2	Nachweise bei flächigen Bauteilen nach DIN 4108-2	15
2.8	Mindestwärmeschutz im Bereich von Wärmebrücken	17
2.8.1	Anforderungen nach DIN 4108-2	17
2.8.2	Nachweise nach DIN 4108-2	18
3	Energiesparender Wärmeschutz	22
3.1	Symbole und Formelzeichen	22
3.2	Grundgleichungen	23
3.3	Wärmeübergangswiderstände $R_s$	24
3.4	Wärmedurchlasswiderstand $R_T$ und Wärmedurchgangskoeffizient $U$	25
3.4.1	Bauteile aus thermisch homogenen Schichten	25
3.4.2	Bauteile aus thermisch homogenen und thermisch inhomogenen Schichten	26
3.4.3	Wärmedurchlasswiderstände $R$ von ruhenden Luftschichten und Wärmedurchgangswiderstände $R_T$ von Bauteilen mit schwach oder stark belüfteten Luftschichten	29
3.4.4	Wärmedurchgangskoeffizient $U$ von Bauteilen mit keilförmigen Schichten	34
3.4.5	Korrekturen von Wärmedurchgangskoeffizienten $U$	38
3.4.6	Rollladenkästen	43
3.5	Anforderungen und Nachweise zum energiesparenden Wärmeschutz von Gebäuden nach EnEV 2014 mit den verschärften Anforderungen ab 1. Januar 2016	46
3.5.1	Zielsetzung und Inhalte der EnEV 2014/2016	46
3.5.2	Anforderungen an neu zu errichtende Wohngebäude	48

3.5.3	Neu zu errichtende Nichtwohngebäude .....	57
3.5.4	Erstmaliger Einbau, Ersatz und Erneuerung von Bauteilen .....	65
3.5.5	Niedrigstenergiehaus in EnEV ab 2019/2021 .....	68
<b>4</b>	<b>Sommerlicher Wärmeschutz</b> .....	<b>70</b>
<b>4.1</b>	<b>Symbole und Formelzeichen</b> .....	<b>70</b>
<b>4.2</b>	<b>Grundgleichungen</b> .....	<b>71</b>
<b>4.3</b>	<b>Einflüsse auf den sommerlichen Wärmeschutz</b> .....	<b>71</b>
<b>4.4</b>	<b>Verpflichtung zum Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes nach DIN 4108-2</b> .....	<b>72</b>
<b>4.5</b>	<b>Verzicht auf einen Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes nach DIN 4108-2</b> .....	<b>72</b>
<b>4.6</b>	<b>Sommerklimaregionen</b> .....	<b>73</b>
<b>4.7</b>	<b>Verfahren zum Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes nach DIN 4108-2</b> .....	<b>75</b>
<b>4.8</b>	<b>Verfahren der Sonneneintragskennwerte</b> .....	<b>75</b>
4.8.1	Anforderungen .....	75
4.8.2	Nachweise .....	75
4.8.3	Anwendungsfälle, bei denen das Verfahren der Sonneneintragskennwerte nicht angewendet werden kann .....	82
<b>4.9</b>	<b>Thermische Gebäudesimulation</b> .....	<b>82</b>
4.9.1	Anforderungen .....	82
4.9.2	Nachweise .....	83
<b>Teil B</b>	<b>Klimabedingter Feuchteschutz</b> .....	<b>89</b>
<b>1</b>	<b>Vermeidung kritischer Feuchte auf Bauteiloberflächen</b> .....	<b>89</b>
<b>1.1</b>	<b>Symbole und Formelzeichen</b> .....	<b>89</b>
<b>1.2</b>	<b>Grundgleichungen</b> .....	<b>90</b>
<b>1.3</b>	<b>Wärmeübergangswiderstände <math>R_s</math></b> .....	<b>90</b>
<b>1.4</b>	<b>Bestimmung kritischer Temperaturen</b> .....	<b>91</b>
<b>1.5</b>	<b>Hygienischer Wärmeschutz</b> .....	<b>92</b>
<b>1.6</b>	<b>Tauwasserausfall auf Bauteiloberflächen</b> .....	<b>92</b>
<b>1.7</b>	<b>Korrosion</b> .....	<b>93</b>
<b>1.8</b>	<b>Wasserdampfkonzentration <math>c_{\text{sat}}</math> und Taupunkttemperatur <math>\theta_{\text{sat}}</math></b> .....	<b>93</b>
<b>2</b>	<b>Tauwasserausfall im Inneren von Bauteilen</b> .....	<b>96</b>
<b>2.1</b>	<b>Symbole und Formelzeichen</b> .....	<b>96</b>
<b>2.2</b>	<b>Grundgleichungen</b> .....	<b>97</b>
<b>2.3</b>	<b>Wärmeübergangswiderstände <math>R_s</math></b> .....	<b>97</b>
<b>2.4</b>	<b>Anwendungsbereich</b> .....	<b>97</b>
<b>2.5</b>	<b>Verfahren zur Bewertung von Konstruktionen in Bezug auf den Tauwasserausfall im Bauteil</b> .....	<b>98</b>
<b>2.6</b>	<b>Bauteile, für die kein Nachweis des Tauwasserausfalls im Inneren erforderlich ist (nachweisfreie Konstruktionen)</b> .....	<b>98</b>

2.7	<b>Bilanzierungsverfahren nach DIN 4108-3</b>	102
2.8	<b>Bewertung von Bauteilen nach dem Perioden-Bilanzverfahren</b>	102
2.8.1	Wasserdampfdiffusionsäquivalente Luftschichtdicke $s_d$	103
2.8.2	Anforderungen beim Perioden-Bilanzverfahren	103
2.8.3	Nachweise beim Perioden-Bilanzverfahren	105
3	<b>Luftdichtheit von Bauteilen</b>	115
4	<b>Schlagregenschutz von Wänden</b>	116
4.1	Beanspruchungsgruppen	116
4.2	Putze und Beschichtungen	118
4.3	Wandbauteile	118
4.4	Fugen und Anschlüsse	119
4.5	Fenster, Türen und Vorhangfassaden	120
Teil C	<b>Baustoffkennwerte und <math>U</math>-Werte von Bauteilen</b>	123
1	<b>Symbole und Formelzeichen</b>	123
2	<b>Wärme- und feuchteschutztechnische Kennwerte von Baustoffen</b>	124
3	<b>Wärmetechnische Angaben von Bauteilen</b>	159
3.1	<b>Wärmedurchlasswiderstände von Decken</b>	159
3.2	<b>Bemessungswerte für Fenster, Fenstertüren und Dachflächenfenster</b>	161
3.3	<b>Bemessungswerte von Verglasungen</b>	165
3.4	<b>Bemessungswerte von Türen und Toren</b>	166
3.5	<b>Luftdurchlässigkeit in Abhängigkeit von den Konstruktionsmerkmalen von Fenstern, Fenstertüren und Außentüren</b>	167
Teil D	<b>Bauakustik</b>	171
1	<b>Symbole und Formelzeichen</b>	171
2	<b>Grundgleichungen</b>	174
3	<b>Grundlagen des Schalls</b>	175
4	<b>Schallschutz im Bauwesen</b>	177
5	<b>Möglichkeiten für Anforderungen und Nachweise</b>	178
6	<b>Anforderungen</b>	179
7	<b>Nachweise</b>	196
8	<b>Luftschalldämmung in Gebäuden</b>	197
8.1	<b>Nachweis der Luftschalldämmung in Gebäuden</b>	197
8.2	<b>Berechnung der Luftschalldämmung in Gebäuden</b>	197
8.2.1	Berechnung der Luftschalldämmung in Gebäuden mit $S_s \geq 10 \text{ m}^2$	197
8.2.2	Berechnung der Luftschalldämmung in Gebäuden mit $S_s < 10 \text{ m}^2$	200

<b>8.3</b>	<b>Berechnung der Luftschalldämmung in Gebäuden mit Massivbauweise</b>	<b>201</b>
8.3.1	Direktschalldämm-Maß $R_{Dd,w}$ von Bauteilen in Gebäuden bei Massivbauweise	201
8.3.2	Flankenschalldämm-Maß $R_{ij,w}$ von Bauteilen in Gebäuden bei Massivbauweise	202
8.3.3	Bewertetes Schalldämm-Maß $R_w$ homogener einschaliger Bauteile	205
8.3.4	Gesamtes bewertetes Schalldämm-Maß $\Delta R_w$ durch zusätzlich angebrachte Vorsatzkonstruktionen vor massiven Bauteilen	219
8.3.5	Bestimmung der Stoßstellendämm-Maße $K_{ij}$	224
<b>8.4</b>	<b>Berechnung der Luftschalldämmung von Gebäuden mit zweischaliger massiver Haustrennwand</b>	<b>235</b>
<b>8.5</b>	<b>Berechnung der Luftschalldämmung in massiven Gebäuden mit Leicht- und Trockenbau</b>	<b>248</b>
8.5.1	Direktschalldämmung von Bauteilen des Leicht- und Trockenbaus	249
8.5.2	Flankenschalldämmung von Bauteilen des Leicht- und Trockenbaus	250
<b>8.6</b>	<b>Luftschalldämmung im Skelettbau und bei Mischbauweisen</b>	<b>264</b>
<b>9</b>	<b>Trittschalldämmung in Gebäuden</b>	<b>265</b>
<b>9.1</b>	<b>Nachweis der Trittschalldämmung in Gebäuden</b>	<b>265</b>
<b>9.2</b>	<b>Berechnung der Trittschalldämmung in Gebäuden</b>	<b>265</b>
<b>9.3</b>	<b>Berechnung der Trittschalldämmung in Gebäuden mit Massivbauweise</b>	<b>266</b>
9.3.1	Massivdecken in Gebäuden in Massivbauweise und einer Trittschallanregung im Senderaum (SR) in den direkt darunterliegenden Empfangsraum (ER)	266
9.3.2	Massivdecken in Gebäuden in Massivbauweise und einer Trittschallanregung im Senderaum (SR) in den nicht direkt darunterliegenden Empfangsraum (ER)	274
9.3.3	Massive Treppen an massiven ein- oder zweischaligen Treppenraumwänden	276
<b>10</b>	<b>Schallschutz gegen Außenlärm</b>	<b>280</b>
<b>10.1</b>	<b>Nachweis der Luftschalldämmung von Außenbauteilen</b>	<b>280</b>
<b>10.2</b>	<b>Berechnung der Luftschalldämmung von Außenbauteilen</b>	<b>281</b>
<b>10.3</b>	<b>Bewertetes Schalldämm-Maß <math>R_{e,j,w}</math> von Bauteilen in Gebäuden bei Massivbauweise</b>	<b>282</b>
<b>10.4</b>	<b>Bewertetes Schalldämm-Maß <math>R_{i,w}</math> von Fassadenbauteilen in Gebäuden bei Massivbauweise</b>	<b>283</b>
<b>10.5</b>	<b>Resultierendes Schalldämm-Maß <math>R_{i,w}</math> von Fenster- oder Türelementen in einer Einbausituation</b>	<b>285</b>
<b>10.6</b>	<b>Bewertetes Schalldämm-Maß <math>R_w</math> von Dächern als massives homogenes einschaliges Bauteil</b>	<b>293</b>
<b>10.7</b>	<b>Bewertetes Schalldämm-Maß <math>R_w</math> von Dächern als Holzbauteil</b>	<b>294</b>
<b>10.8</b>	<b>Berücksichtigung und Bestimmung der bewerteten Flankendämm-Maße <math>R_{ij,w}</math></b>	<b>304</b>

<b>Teil E</b>	<b>Raumakustik</b> . . . . .	<b>307</b>
<b>1</b>	<b>Symbole und Formelzeichen</b> . . . . .	<b>307</b>
<b>2</b>	<b>Grundgleichungen</b> . . . . .	<b>308</b>
<b>3</b>	<b>Raumakustische Ausgestaltung von Räumen</b> . . . . .	<b>309</b>
<b>3.1</b>	<b>Raumakustische Anforderungen an Räume der Gruppe A</b> . . . . .	<b>309</b>
<b>3.2</b>	<b>Raumakustische Empfehlungen an Räume der Gruppe B</b> . . . . .	<b>312</b>
<b>3.3</b>	<b>Nachweis der raumakustischen Ausgestaltung von Räumen</b> . . . . .	<b>314</b>
<b>3.4</b>	<b>Planerische Grundsätze bei Räumen mit akustischen Anforderungen</b> . . . . .	<b>316</b>
<b>3.5</b>	<b>Schallabsorptionsgrade und Schallabsorptionsflächen</b> . . . . .	<b>318</b>
<b>Anhang</b>	<b>Schallschutz im Hochbau nach DIN 4109:1989-11 und Beiblatt 1 zu DIN 4109:1989-11<sup>1)</sup></b> . . . . .	<b>329</b>
<b>1</b>	<b>Symbole und Formelzeichen</b> . . . . .	<b>329</b>
<b>2</b>	<b>Grundgleichungen</b> . . . . .	<b>330</b>
<b>3</b>	<b>Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung in Gebäuden</b> . . . . .	<b>331</b>
<b>3.1</b>	<b>Mindestanforderungen an den Schallschutz</b> . . . . .	<b>331</b>
<b>3.2</b>	<b>Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung von Bauteilen zwischen „besonders lauten“ und schutzbedürftigen Räumen</b> . . . . .	<b>336</b>
<b>3.3</b>	<b>Maximal zulässige Schalldruckpegel in fremden schutzbedürftigen Räumen</b> . . . . .	<b>339</b>
<b>3.4</b>	<b>Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen</b> . . . . .	<b>340</b>
<b>4</b>	<b>Nachweise der Luft- und Trittschalldämmung in Gebäuden</b> . . . . .	<b>343</b>
<b>4.1</b>	<b>Luftschalldämmung</b> . . . . .	<b>343</b>
<b>4.1.1</b>	<b>Einschalige biegesteife Bauteile</b> . . . . .	<b>343</b>
<b>4.1.2</b>	<b>Wände aus zwei biegesteifen Schalen</b> . . . . .	<b>346</b>
<b>4.1.3</b>	<b>Wände aus einer biegesteifen Schale mit biegeweicher Vorsatzschale</b> . . . . .	<b>346</b>
<b>4.1.4</b>	<b>Zweischalige Wände aus zwei biegeweichen Schalen</b> . . . . .	<b>349</b>
<b>4.1.5</b>	<b>Decken</b> . . . . .	<b>351</b>
<b>4.1.6</b>	<b>Einfluss flankierender Bauteile, deren mittlere flächenbezogene Masse <math>m'_{L,Mittel}</math> von ca. 300 kg/m<sup>2</sup> abweicht</b> . . . . .	<b>352</b>
<b>4.1.7</b>	<b>Resultierendes Schalldämm-Maß <math>R'_{w,R, res}</math> eines aus Elementen verschiedener Schalldämmung bestehenden Bauteils</b> . . . . .	<b>355</b>
<b>4.2</b>	<b>Trittschallschutz</b> . . . . .	<b>356</b>
	<b>Normenverzeichnis</b> . . . . .	<b>363</b>
	<b>Quellennachweis</b> . . . . .	<b>382</b>
	<b>Stichwortverzeichnis</b> . . . . .	<b>385</b>