



## Überstand von Mauerwerk über der Bodenplatte / Geschossdecke

Aus Gründen des Wärmeschutzes werden die Außenwände des Kellergeschosses mit immer dickeren Perimeterdämmungen versehen. Das monolithische Mauerwerk der aufgehenden Geschosse krägt in der Folge über den Rand der Kellerdecke aus. Entsprechend ist die Situation bei der Randdämmung von Stahlbetondecken der weiteren Geschosse eines Bauwerks, siehe auch nachfolgende Prinzipskizzen.

Je nach Dicke der Wärmedämmung ergeben sich dadurch am Deckenknoten reduzierte Auflagertiefen der Decke sowie entsprechend über den Deckenrand auskragendes Außenmauerwerk des darüber folgenden Geschosses.

Daraus stellt sich die baupraktische Frage:

„**Wie groß darf der Überstand des Mauerwerks sein?**“ oder besser:

„**Wie groß muss der Überstand des Mauerwerks überhaupt sein?**“

Teilaufliegende Decken bei Außenwänden haben nach den bisherigen Standards in der Regel einen Wert für  $a/t$  zwischen 0,5 und 0,67, d.h. die Decken liegen mindestens zur Hälfte und maximal bis zu ca. 2/3 auf der Wand auf.

Der wesentliche Grund der 2/3 Auflagerung mit  $a/t = 0,67$  lag in der mittlerweile überholten Beurteilung dieses Details im Wärmeschutznachweis nach EnEV bzw. nach dem mittlerweile zurückgezogenen Beiblatt 2 der DIN 4108 (Stand 2006). Da in der Regel die Berücksichtigung der Wärmebrücken mindestens über die optimierten Details nach Beiblatt 2 mit  $\Delta U_{WB} = 0,05$  erfolgt, ist die entsprechende Gleichwertigkeit nachzuweisen. Nach dem zurückgezogenen Beiblatt 2 (aus 2006) war zum Nachweis der Gleichwertigkeit des geplanten Wand-Decken-Knoten ein längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient von  $\psi_e \leq 0,06$  [W/(m<sup>2</sup> K)] einzuhalten.

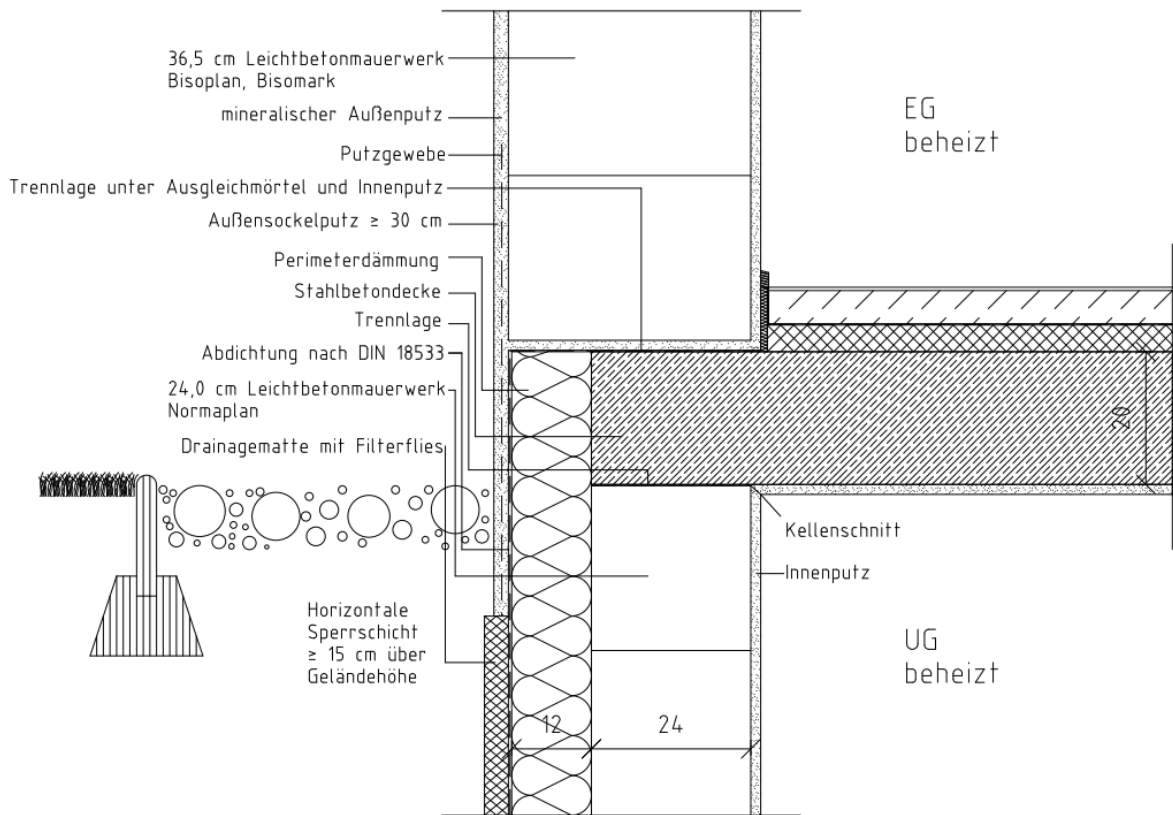
Diese Gleichwertigkeit war z.B. gegeben bei  $a/t = 0,67$  (2/3 Deckenaufleger auf der Außenwand) und Füllung des restlichen Querschnitts mit Dämmstoff der WLG 035.

Die **aktuell gültige Fassung des Beiblatts 2** zur DIN 4108 (aus 2019), welche auch vom Gebäudeenergiegesetz (GEG) in Bezug genommen wird, wertet das Detail sowohl in statischer als auch in wärmeschutztechnischer Hinsicht jedoch erheblich auf.

Dadurch kann ohne Verluste beim Wärmeschutznachweis bzw. der Wärmebrückenwirkung die Auflagertiefe der Decke und somit auch die Tragfähigkeit des Mauerwerks oftmals signifikant erhöht werden.

Ausführliche Informationen zu diesem und weiteren Themen enthält auch die Broschüre „**Bisootherm –Geschosswohnungsbau**“

Download unter: [www.bisootherm.de](http://www.bisootherm.de)



Schematische, beispielhafte Darstellung einer Kellerdecke auf Normaplan-Mauerwerk mit Perimeterdämmung und Überstand des wärmedämmenden, monolithischen Mauerwerks im darauffolgenden Geschoss.

### Hinweis:

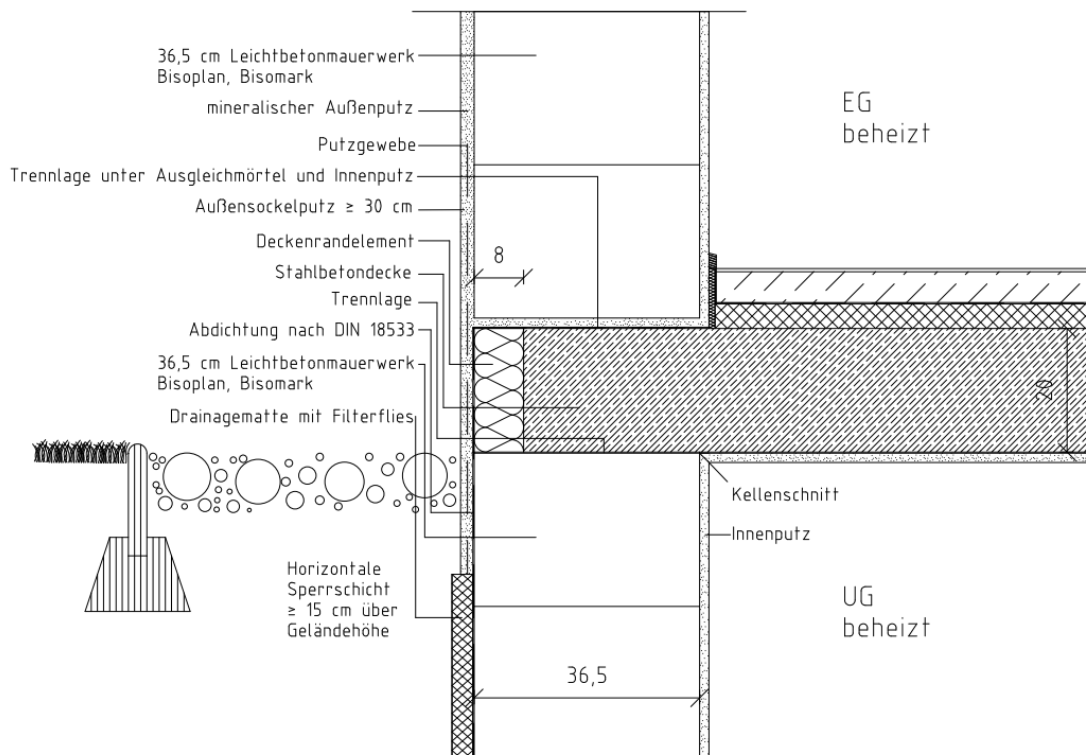
Die durch den Überstand der Wand im Erdgeschoss entstehende Exzentrizität der Belastung auf die Kellerwand ist nicht vernachlässigbar. Die Kellerwand ist daher ggf. mit dem genaueren Verfahren nach DIN EN 1996-1-1/NA nachzuweisen.

### Korrekte Ermittlung der charakteristischen Mauerwerksdruckfestigkeit $f_k$ :

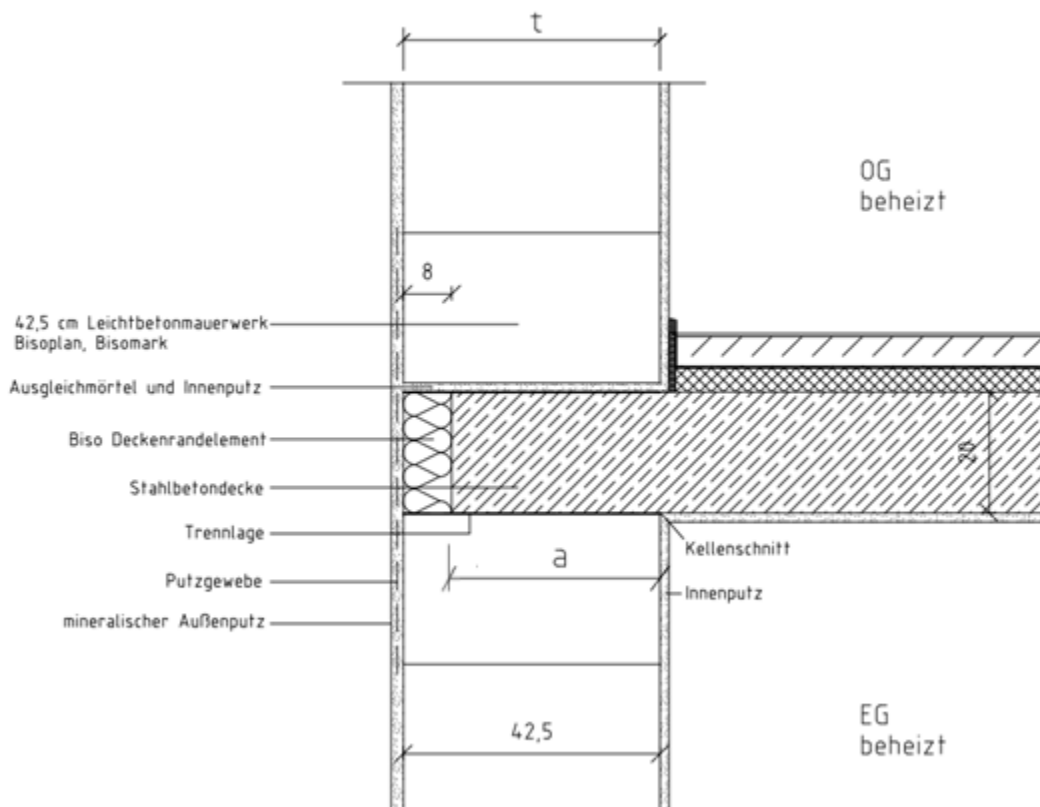
Für den Entwurf und die Ausarbeitung der Tragwerksplanung ist es sehr wichtig, bei der (Vor-)Bemessung von den korrekten Werten der charakteristischen Mauerwerksdruckfestigkeit  $f_k$  der jeweiligen Steine auszugehen. Die Angabe einer Steinfestigkeitsklasse in Kombination mit einer Mörtelgruppe ist hierbei nicht ausreichend und im Ergebnis oftmals auch nicht zutreffend.

Der Wert für  $f_k$  ist bei allen Herstellern von Produkten nach einer bauaufsichtlichen Zulassung oder einer Bauartgenehmigung immer für das spezifische Produkt aus diesen Unterlagen zu entnehmen. Die in DIN EN 1996/NA enthaltenen Tabellen NA.D.1 ff liefern hierzu meist nicht die korrekten  $f_k$  Werte.

Bei vielen Bisootherm Steinen sind die maßgeblichen Werte der Mauerwerksfestigkeit  $f_k$  auch bei kleineren Steinfestigkeitsklassen aufgrund der Steingeometrie sehr gut.



Schematische, beispielhafte Darstellung einer Geschossdecke auf Bisotherm Mauerwerk der Wanddicke  $D = 36,5$  cm



Schematische, beispielhafte Darstellung einer Geschossdecke auf Bisotherm Mauerwerk der Wanddicke  $D = 42,5$  cm



Nachfolgend verwendete Symbole - entsprechend EC 6 / DIN EN 1996/NA:

|          |   |
|----------|---|
| t        | Wanddicke   |
| a        | Auflagertiefe der Decke   |
| A        | Wandquerschnittsfläche  |
| $f_k$    | charakteristischer Wert der Druckfestigkeit des Mauerwerks  |
| $l_f$    | Stützweite der angrenzenden Geschossdecke in m. Bei zweiachsig gespannten Decken ist für $l_f$ die kürzere der beiden Stützweiten einzusetzen |
| $N_{Rd}$ | Bemessungswert des vertikalen Tragwiderstandes (aufnehmbare Normalkraft)  |

In DIN EN 1996-3/NA sind für den Nachweis mit dem vereinfachten Verfahren Mindestwerte für das Verhältnis  $a/t$  angegeben (siehe auch Technische Information „Statik / EC 6“). Hierbei ist zu berücksichtigen, dass sich die Tragfähigkeit einer Wand annähernd proportional mit abnehmenden  $a/t$ -Werten verringert.

In den nachfolgenden Beispielen sind folgende Annahmen zu Grunde gelegt:

Zweiseitig (oben und unten) gehaltene Wände mit einer Wandhöhe von 3,0 m

Die Annahme zweiseitig gehaltener Wände liegt auf der sicheren Seite. Bei drei- und vierseitig gehaltenen Wänden ergeben sich lediglich günstigere Werte für die anzunehmende Knicklänge. Bei den hier betrachteten Wandquerschnitten kann dieser Einfluss unberücksichtigt bleiben.

Bei einer Wandhöhe von 2,62<sup>5</sup> m ergeben sich geringfügig höhere Tragfähigkeiten. Die Annahme einer Wandhöhe von 3,0 m liegt damit ebenfalls auf der sicheren Seite.

Die Werte der Tabelle 1, Tabelle 2 und Tabelle 5 gelten für  $f_k = 1,0 \text{ N/mm}^2$ . Abweichende  $f_k$ -Werte können damit proportional umgerechnet werden.

Die Werte der Tabelle 3 sind für  $f_k = 0,95 \text{ N/mm}^2$  berechnet. Die Werte der Tabelle 4 entsprechend für  $f_k = 2,7 \text{ N/mm}^2$ .

Bei Wandquerschnitten  $< 0,1 \text{ m}^2$  (Pfeiler, kurze Wände) ist die Tragfähigkeit mit dem Faktor 0,8 abzumindern.

Um den Einfluss des Wandüberstandes zu verdeutlichen, wurde auch  $a/t = 1,0$  untersucht, obgleich dies für die Praxis nicht von Bedeutung ist. In der Regel werden Werte für  $a/t = 2/3$  und  $a/t = 0,85$  angewendet.

Es wird deutlich, dass der mindestens einzuhaltende Wert für  $a/t$  vom Tragwerksplaner anzugeben ist. Nur dann kann beurteilt werden, ob der Überstand des aufgehenden Mauerwerks statisch zulässig und vor allem auch hinsichtlich der aufnehmbaren Lasten effizient ist.

Bei Hohlblocksteinen mit gefüllten Kammern wird empfohlen, am Wandfuß einen Bisoplan Vollstein anzuordnen. Dadurch wird bei diesen Steinen ein homogener Untergrund für Putz und Abdichtung geschaffen.

**Tabelle 1: Mauerwerk mit  $f_k < 1,8 \text{ N/mm}^2$** 

Tabelle 1a: Wanddicke 365 mm

| $l_f$ [m]  | a/t [-]            |      |      |      |      |
|--|--------------------|------|------|------|------|
|  | 1,00               | 0,75 | 0,67 | 0,50 | 0,45 |
|  | Dämmung (t-a [mm]) |      |      |      |      |
|  | 0                  | 91   | 120  | 183  | 201  |
| N <sub>Rd</sub> in kN/m bei $f_k = 1,0 \text{ N/mm}^2$ |                    |      |      |      |      |
| ≤ 3,5  | 160                | 116  | 102  | 72   | 64   |
| 4,0  | 160                | 116  | 102  | 72   | 64   |
| 4,5  | 145                | 116  | 102  | 72   | 64   |
| 5,0  | 124                | 116  | 102  | 72   | 64   |
| 5,5  | 103                | 103  | 102  | 72   | 64   |
| 6,0  | 83                 | 83   | 83   | 72   | 64   |

Tabelle 1b: Wanddicke 425 mm

| $l_f$ [m]  | a/t [-]            |      |      |      |      |
|--|--------------------|------|------|------|------|
|  | 1,00               | 0,75 | 0,67 | 0,50 | 0,45 |
|  | Dämmung (t-a [mm]) |      |      |      |      |
|  | 0                  | 106  | 140  | 213  | 234  |
| N <sub>Rd</sub> in kN/m bei $f_k = 1,0 \text{ N/mm}^2$ |                    |      |      |      |      |
| ≤ 3,5  | 192                | 140  | 124  | 89   | 79   |
| 4,0  | 192                | 140  | 124  | 89   | 79   |
| 4,5  | 169                | 140  | 124  | 89   | 79   |
| 5,0  | 145                | 140  | 124  | 89   | 79   |
| 5,5  | 120                | 120  | 120  | 89   | 79   |
| 6,0  | 96                 | 96   | 96   | 89   | 79   |

Tabelle 1c: Wanddicke 490 mm

| $l_f$ [m]  | a/t [-]            |      |      |      |      |
|--|--------------------|------|------|------|------|
|  | 1,00               | 0,75 | 0,67 | 0,50 | 0,45 |
|  | Dämmung (t-a [mm]) |      |      |      |      |
|  | 0                  | 123  | 162  | 245  | 270  |
| N <sub>Rd</sub> in kN/m bei $f_k = 1,0 \text{ N/mm}^2$ |                    |      |      |      |      |
| ≤ 3,5  | 225                | 166  | 147  | 107  | 95   |
| 4,0  | 222                | 166  | 147  | 107  | 95   |
| 4,5  | 194                | 166  | 147  | 107  | 95   |
| 5,0  | 167                | 166  | 147  | 107  | 95   |
| 5,5  | 139                | 139  | 139  | 107  | 95   |
| 6,0  | 111                | 111  | 111  | 107  | 95   |

**Tabellen 2: Mauerwerk mit  $f_k \geq 1,8 \text{ N/mm}^2$** 

Tabelle 2a: Wanddicke 365 mm

| $l_f$ [m]  | a/t [-]            |      |      |      |      |
|--|--------------------|------|------|------|------|
|  | 1,00               | 0,75 | 0,67 | 0,50 | 0,45 |
|  | Dämmung (t-a [mm]) |      |      |      |      |
|  | 0                  | 91   | 120  | 183  | 201  |
| N <sub>Rd</sub> in kN/m bei $f_k = 1,0 \text{ N/mm}^2$ |                    |      |      |      |      |
| ≤ 4,2  | 160                | 116  | 102  | 73   | 64   |
| 4,5  | 160                | 116  | 102  | 73   | 64   |
| 5,0  | 159                | 116  | 102  | 73   | 64   |
| 5,5  | 141                | 116  | 102  | 73   | 64   |
| 6,0  | 124                | 116  | 102  | 73   | 64   |

Tabelle 2b: Wanddicke 425 mm

| $l_f$ [m]  | a/t [-]            |      |      |      |      |
|--|--------------------|------|------|------|------|
|  | 1,00               | 0,75 | 0,67 | 0,50 | 0,45 |
|  | Dämmung (t-a [mm]) |      |      |      |      |
|  | 0                  | 106  | 140  | 213  | 234  |
| N <sub>Rd</sub> in kN/m bei $f_k = 1,0 \text{ N/mm}^2$ |                    |      |      |      |      |
| ≤ 4,2  | 192                | 140  | 124  | 89   | 79   |
| 4,5  | 192                | 140  | 124  | 89   | 79   |
| 5,0  | 185                | 140  | 124  | 89   | 79   |
| 5,5  | 165                | 140  | 124  | 89   | 79   |
| 6,0  | 145                | 140  | 124  | 89   | 79   |

Tabelle 2c: Wanddicke 490 mm

| $l_f$ [m]  | a/t [-]            |      |      |      |      |
|--|--------------------|------|------|------|------|
|  | 1,00               | 0,75 | 0,67 | 0,50 | 0,45 |
|  | Dämmung (t-a [mm]) |      |      |      |      |
|  | 0                  | 123  | 162  | 245  | 270  |
| N <sub>Rd</sub> in kN/m bei $f_k = 1,0 \text{ N/mm}^2$ |                    |      |      |      |      |
| ≤ 4,2  | 225                | 166  | 147  | 107  | 95   |
| 4,5  | 225                | 166  | 147  | 107  | 95   |
| 5,0  | 213                | 166  | 147  | 107  | 95   |
| 5,5  | 190                | 166  | 147  | 107  | 95   |
| 6,0  | 167                | 166  | 147  | 107  | 95   |



## Berechnungsbeispiele:

**Bisoplan 09:**  $h = 3,0 \text{ m}$ ;  $t = 365 \text{ mm}$ ;  $a/t = 1,0$ ;  $f_k = 0,95 \text{ N/mm}^2$ ;  $l_f = 4,0 \text{ m}$

→ Mauerwerk mit  $f_k < 1,8 \text{ N/mm}^2$  → Tabelle 1a →  $f_k = 1,0$  →  $N_{Rd} = 160 \text{ kN/m}$

$$N_{Rd} = 0,95 * 160 = \underline{152 \text{ kN/m}}$$

**Tabelle 3: Bisoplan 09: Wanddicke 365 mm**

| $l_f$ [m] | a/t [-]   |      |      |      |      |
|-----------|---|------|------|------|------|
|           | 1,00  | 0,75 | 0,67 | 0,50 | 0,45 |
|           | t-a [mm]  |      |      |      |      |
|           | 0   | 91   | 120  | 183  | 201  |
|           | N <sub>Rd</sub> in kN/m bei $f_k = 0,95 \text{ N/mm}^2$ |      |      |      |      |
| ≤ 3,5     | 152   | 111  | 97   | 69   | 61   |
| 4,0       | 152   | 111  | 97   | 69   | 61   |
| 4,5       | 138   | 111  | 97   | 69   | 61   |
| 5,0       | 118   | 111  | 97   | 69   | 61   |
| 5,5       | 98  | 98   | 97   | 69   | 61   |
| 6,0       | 79  | 79   | 79   | 69   | 61   |

Berechnung analog für andere  $f_k$ - Werte anhand der Tabellen mit den entsprechenden Wanddicken (Tabelle 1 a-c).

**Bisoplan 13:**  $h = 3,0 \text{ m}$ ;  $t = 365 \text{ mm}$ ;  $a/t = 1,0$ ;  $f_k = 2,70 \text{ N/mm}^2$ ;  $l_f = 4,5 \text{ m}$

→ Mauerwerk mit  $f_k \geq 1,8 \text{ N/mm}^2$  → Tabelle 2a →  $f_k = 1,0$  →  $N_{Rd} = 160 \text{ kN/m}$

$$N_{Rd} = 2,7 * 160 = \underline{432 \text{ kN/m}}$$

**Tabelle 4: Bisoplan 13: Wanddicke 365 mm**

| $l_f$ [m] | a/t [-]  |      |      |      |      |
|-----------|--|------|------|------|------|
|           | 1,00   | 0,75 | 0,67 | 0,50 | 0,45 |
|           | t-a [mm]   |      |      |      |      |
|           | 0  | 106  | 140  | 213  | 234  |
|           | N <sub>Rd</sub> in kN/m bei $f_k = 2,7 \text{ N/mm}^2$ |      |      |      |      |
| ≤ 4,2     | 432  | 315  | 276  | 194  | 172  |
| 4,5       | 432  | 315  | 276  | 194  | 172  |
| 5,0       | 428  | 315  | 276  | 194  | 172  |
| 5,5       | 382  | 315  | 276  | 194  | 172  |
| 6,0       | 335  | 315  | 276  | 194  | 172  |

Berechnung analog für andere  $f_k$ - Werte anhand der Tabellen mit den entsprechenden Wanddicken (Tabelle 1 a-c).





### Oberste Geschossdecke

Bedingt durch die geringen Auflasten ist bei Dachdecken der Deckendrehwinkel größer, wodurch sich die Auflagerlinie verschiebt, sich die Lastexzentrizität vergrößert und sich die aufnehmbare Normalkraft verringert.

Daher gelten bei Wänden des obersten Geschosses bzw. bei Wänden unter dem Dach mit  $l_r \leq 6,0$  m und unabhängig davon, ob  $f_k$ -Wert  $< 1,8$  oder  $\geq 1,8$  N/mm<sup>2</sup> ist, die in Tabelle 5 angegebenen Tragfähigkeiten.

**Tabelle 5: Wände des obersten Geschosses**

| t [mm] | $a/t \geq 0,67$   | $a/t = 0,50$ |
|--------|---|--------------|
|        | N <sub>Rd</sub> in kN/m bei $f_k = 1,0$ N/mm <sup>2</sup> |              |
| 365    | 69  | 69           |
| 425    | 80  | 80           |
| 490    | 92  | 92           |

### Beispiel:

Wanddicke 425 mm,  $l_r \leq 6,0$  m,  $a/t \geq 0,5$

bei  $f_k = 1,0$  N/mm<sup>2</sup> wird  $N_{Rd} = 80$  kN/m

bei  $f_k = 0,95$  N/mm<sup>2</sup> wird  $N_{Rd} = 0,95 \cdot 80$  kN/m<sup>2</sup> = 76 kN/m

bei  $f_k = 2,7$  N/mm<sup>2</sup> wird  $N_{Rd} = 2,7 \cdot 80$  kN/m<sup>2</sup> = 216 kN/m



### Mindestauflagertiefe der Decke

Aus DIN EN 1996-3/NA:

(NA.8): Die Deckenaufлагertiefe  $a$  muss mindestens die halbe Wanddicke (0,5  $t$ ), jedoch mehr als 100 mm betragen. Bei einer Wanddicke von 365 mm darf die Mindestdeckenauflagertiefe sogar auf 0,45  $t$  reduziert werden.

| Wanddicke $d$ [mm] | Mindestauflagertiefe $a$ [mm] |
|--------------------|-------------------------------|
| 115                | 100                           |
| 150                | 100                           |
| 175                | 100                           |
| 200                | 100                           |
| 240                | 120                           |
| 300                | 150                           |
| 365                | 165                           |
| 425                | 213                           |
| 490                | 245                           |

### Erhöhung der Auflagertiefe nach DIN 4108 Beiblatt 2 – Stand 2019:

| Ausgabe Beiblatt 2 DIN 4108   | 2006 |      |      |      | 2019               |      |      |      |                    |      |      |      |
|---|------|------|------|------|--------------------|------|------|------|--------------------|------|------|------|
| Pauschalierter Wärmebrücken-zuschlag $\Delta U_{WB}$ [W/(m <sup>2</sup> K)] | 0,05 |      |      |      | 0,05 (Kategorie A) |      |      |      | 0,03 (Kategorie B) |      |      |      |
| Längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient $\psi_e$ [W/(mK)]                | 0,06 |      |      |      | 0,19               |      |      |      | 0,12               |      |      |      |
| Wanddicke $t$ [mm]  | 300  | 365  | 425  | 490  | 300                | 365  | 425  | 490  | 300                | 365  | 425  | 490  |
| Stirndämmung WLГ 035 [mm]   | 100  | 120  | 140  | 160  | 50                 | 50   | 50   | 50   | 60                 | 70   | 75   | 85   |
| Auflagertiefe $a$ [mm]  | 200  | 245  | 285  | 330  | 250                | 315  | 375  | 440  | 240                | 295  | 350  | 405  |
| Bezogene Auflagertiefe $a/t$ [-]  | 0,67 | 0,67 | 0,67 | 0,67 | 0,83               | 0,86 | 0,88 | 0,90 | 0,80               | 0,81 | 0,82 | 0,83 |
| Erhöhung der Auflagertiefe geg. dem alten Beiblatt [%]                      |      |      |      |      | 25                 | 29   | 32   | 33   | 20                 | 20   | 23   | 23   |

Nach aktuellem Stand kann daher ohne Verluste beim Wärmeschutznachweis bzw. der Wärmebrückenwirkung die Auflagertiefe der Decke und somit auch die Tragfähigkeit des Mauerwerks signifikant erhöht werden.

Ausführliche Informationen zu diesem und weiteren Themen enthält die Broschüre „Bisootherm –Geschosswohnungsbau“

Download unter: [www.bisootherm.de](http://www.bisootherm.de)