



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 deutlich über den Rand der Kellerdecke aus. Entsprechend ist die Situation bei der Randdämmung von Stahlbetondecken der weiteren Geschosse eines Bauwerks.

Je nach Dicke der Wärmedämmung ergeben sich dadurch am Deckenknoten reduzierte Auflagertiefen der Decke sowie entsprechend 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 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 $a/t = 0,67$ liegt in der Beurteilung dieses Details im Wärmeschutznachweis nach EnEV bzw. nach dem bisherigen 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 bisherigen Beiblatt 2 (aus 2006) ist zum Nachweis der Gleichwertigkeit des geplanten Wand-Decken-Knoten ein längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient von $\psi_e \leq 0,06$ [W/(m² K)] einzuhalten.

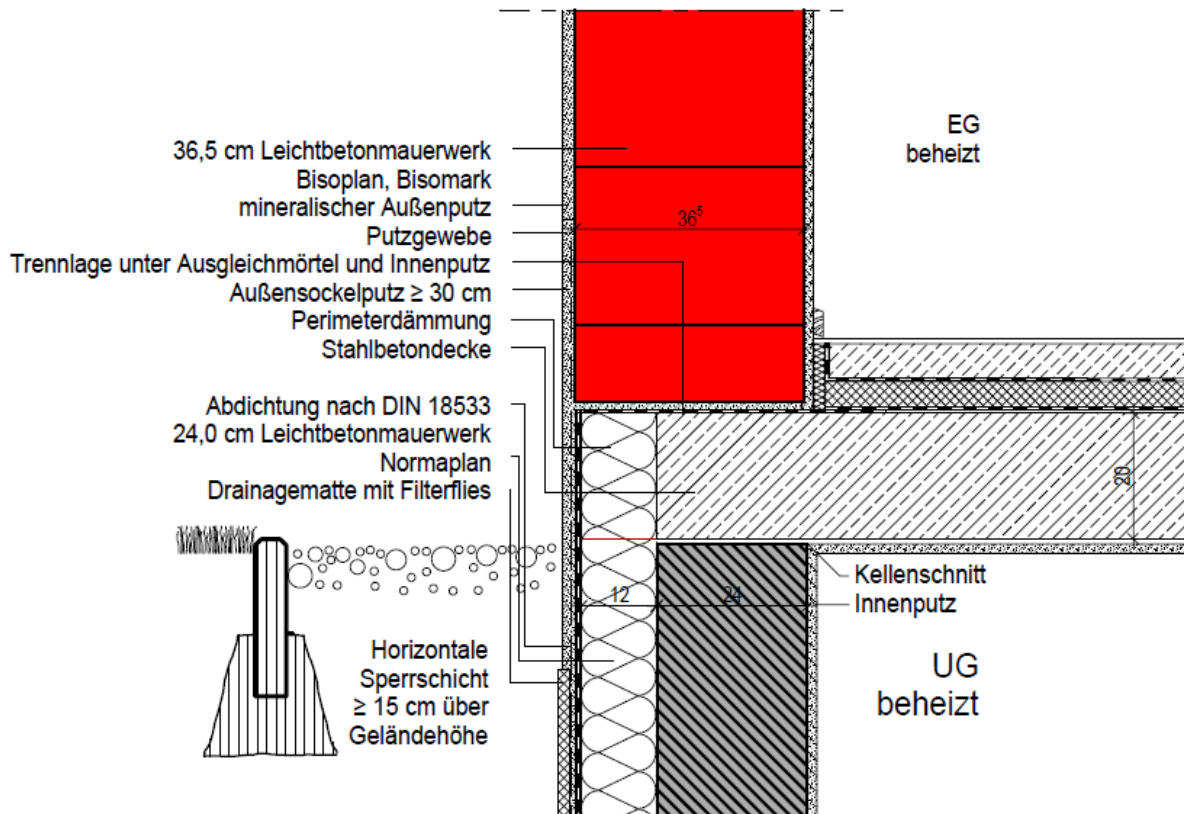
Diese Gleichwertigkeit ist z.B. gegeben bei $a/t = 0,67$ (2/3 Deckenaufleger auf der Außenwand) und Füllung des restlichen Querschnitts mit Dämmstoff der WLG 035.

Die nun vorliegende überarbeitete Fassung des Beiblatts 2 zur DIN 4108 (aus 2019), welche zukünftig auch vom geplanten Gebäudeenergiegesetz (GEG) in Bezug genommen werden wird, wertet das Detail jedoch in statischer und wärmeschutztechnischer Hinsicht erheblich auf.

Dadurch kann 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 **„Bisotherm –Geschosswohnungsbau“**

Download unter: www.bisotherm.de



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

Hinweis:

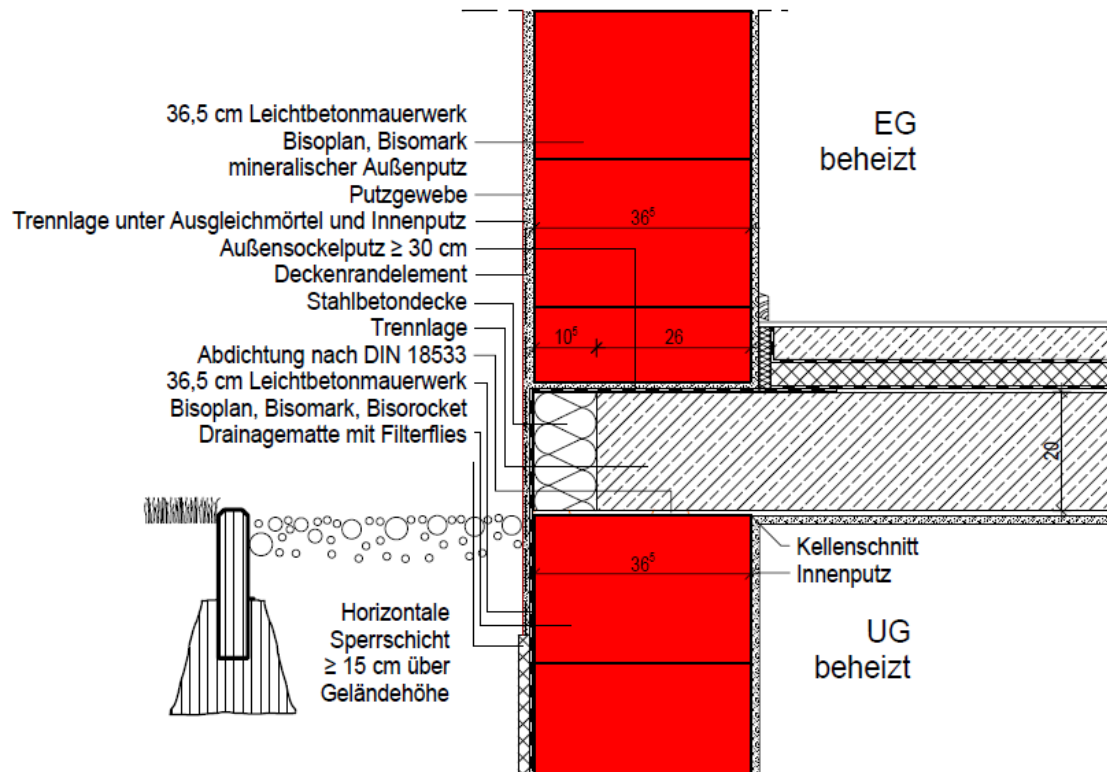
Die durch den Überstand der Wand im Erdgeschoss entstehende Exzentrizität der Belastung auf die Kellerwand ist nicht vernachlässigbar. Die Kellerwand ist daher ggf. mit dem genaueren Verfahren nach DIN EN 1996-1-1/NA nachzuweisen.

Korrekte Ermittlung der charakteristischen Mauerwerksdruckfestigkeit f_k :

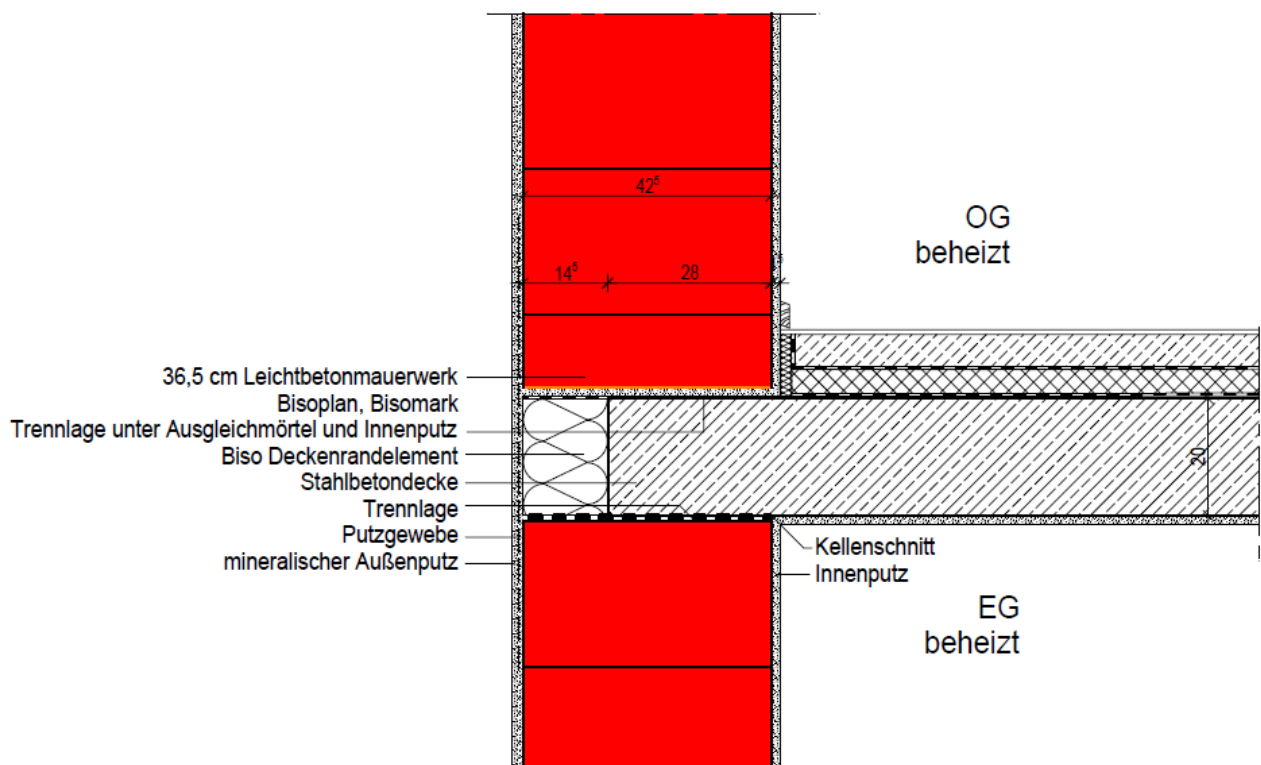
Für den Entwurf und die Ausarbeitung der Tragwerksplanung ist es sehr wichtig, bei der (Vor-)Bemessung von den korrekten Werten der charakteristischen Mauerwerksdruckfestigkeit f_k der jeweiligen Steine auszugehen. Die Angabe einer Steinfestigkeitsklasse in Kombination mit einer Mörtelgruppe ist hierbei 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. Auch die in DIN EN 1996/NA enthaltenen Tabellen NA.D.1 ff liefern meist nicht die korrekten Werte für f_k .

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



Schematische Darstellung einer Kellerdecke auf wärmedämmendem Bisotherm-Mauerwerk



Schematische Darstellung einer Geschossdecke auf Bisotherm Mauerwerk D = 42,5 cm



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

| | |
|----------|---|
| 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 Techn. Info „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 2,62⁵ 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 $a/t = 0,5$ 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 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 |
| | t-a [mm] | | | | |
| | 0 | 91 | 120 | 183 | 201 |
| N _{Rd} 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 |
| | t-a [mm] | | | | |
| | 0 | 106 | 140 | 213 | 234 |
| N _{Rd} 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 |
| | t-a [mm] | | | | |
| | 0 | 123 | 162 | 245 | 270 |
| N _{Rd} 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 |
| | t-a [mm] | | | | |
| | 0 | 91 | 120 | 183 | 201 |
| N _{Rd} 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 |
| | t-a [mm] | | | | |
| | 0 | 106 | 140 | 213 | 234 |
| N _{Rd} 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 |
| | t-a [mm] | | | | |
| | 0 | 123 | 162 | 245 | 270 |
| N _{Rd} 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 |



Beispiel: 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

| $l_f \text{ [m]}$ | $a/t \text{ [-]}$ | | | | |
|-------------------|---|------|------|------|------|
| | 1,00 | 0,75 | 0,67 | 0,50 | 0,45 |
| | $t-a \text{ [mm]}$ | | | | |
| | 0 | 91 | 120 | 183 | 201 |
| | $N_{Rd} \text{ in kN/m bei } f_k = 0,95 \text{ N/mm}^2$ | | | | |
| $\leq 3,5$ | 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).

Beispiel: 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

| $l_f \text{ [m]}$ | $a/t \text{ [-]}$ | | | | |
|-------------------|--|------|------|------|------|
| | 1,00 | 0,75 | 0,67 | 0,50 | 0,45 |
| | $t-a \text{ [mm]}$ | | | | |
| | 0 | 106 | 140 | 213 | 234 |
| | $N_{Rd} \text{ in kN/m bei } f_k = 2,7 \text{ N/mm}^2$ | | | | |
| $\leq 4,2$ | 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 $l_f \leq 6,0$ m und unabhängig davon, ob f_k -Wert $< 1,8$ oder $\geq 1,8$ N/mm² 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 _{Rd} in kN/m bei $f_k = 1,0$ N/mm ² | |
| 365 | 69 | 69 |
| 425 | 80 | 80 |
| 490 | 92 | 92 |

Beispiel:

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

bei $f_k = 1,0$ N/mm² wird $N_{Rd} = 80$ kN/m

bei $f_k = 0,95$ N/mm² wird $N_{Rd} = 0,95 * 80$ kN/m² = 76 kN/m

bei $f_k = 2,7$ N/mm² wird $N_{Rd} = 2,7 * 80$ kN/m² = 216 kN/m

**Mindestauflagertiefe der Decke**

Aus DIN EN 1996-3/NA:

(NA.8): Die Deckenaufkertiefe a muss mindestens die halbe Wanddicke (0,5 t), jedoch mehr als 100 mm betragen. Bei einer Wanddicke von 365 mm darf die Mindestdeckenauflagertiefe 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 ΔU_{WB} [W/(m ² K)] | 0,05 | | | | 0,05 (Kategorie A) | | | | 0,03 (Kategorie B) | | | |
| Längenbezogener Wärmedurch- gangskoeffizient ψ_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 WLG 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 „Bisotherm –Geschosswohnungsbau“

Download unter: www.bisotherm.de