



## Überstand von Mauerwerk über der Bodenplatte / Geschossdecke

Im Zuge steigender Anforderungen an den Wärmeschutz werden die Außenwände des Kellergeschosses mit immer dickeren Perimeterdämmungen versehen. Das monolithische Mauerwerk der aufgehenden Geschosse kragt in der Folge über den Rand der Kellerdecke aus. Entsprechend vergleichbar ergibt sich diese Situation auch bei der Randdämmung von Stahlbetondecken der weiteren Geschosse eines Bauwerks, siehe auch die nachfolgenden Prinzipskizzen.

Abhängig von der Dicke der Dämmung entstehen an den Deckenauflagern reduzierte Auflagertiefen, wodurch das aufgehende Außenmauerwerk zwangsläufig über den Deckenrand auskragt.

Daraus stellt sich die praxisrelevante Frage:

„Wie groß darf - oder besser:

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

Im klassischen Mauerwerksbau liegen die Decken meist zu ca. 2/3 auf den tragenden Außenwänden auf. Der Verhältnismesswert von Auflagertiefe  $a$  zur Wanddicke  $t$  liegt nach diesem Standard damit bei  $a/t = 0,67$ .

Diese Auflagertiefe der Decke von 2/3 hatte ursprünglich auch primär wärmeschutztechnische Gründe:

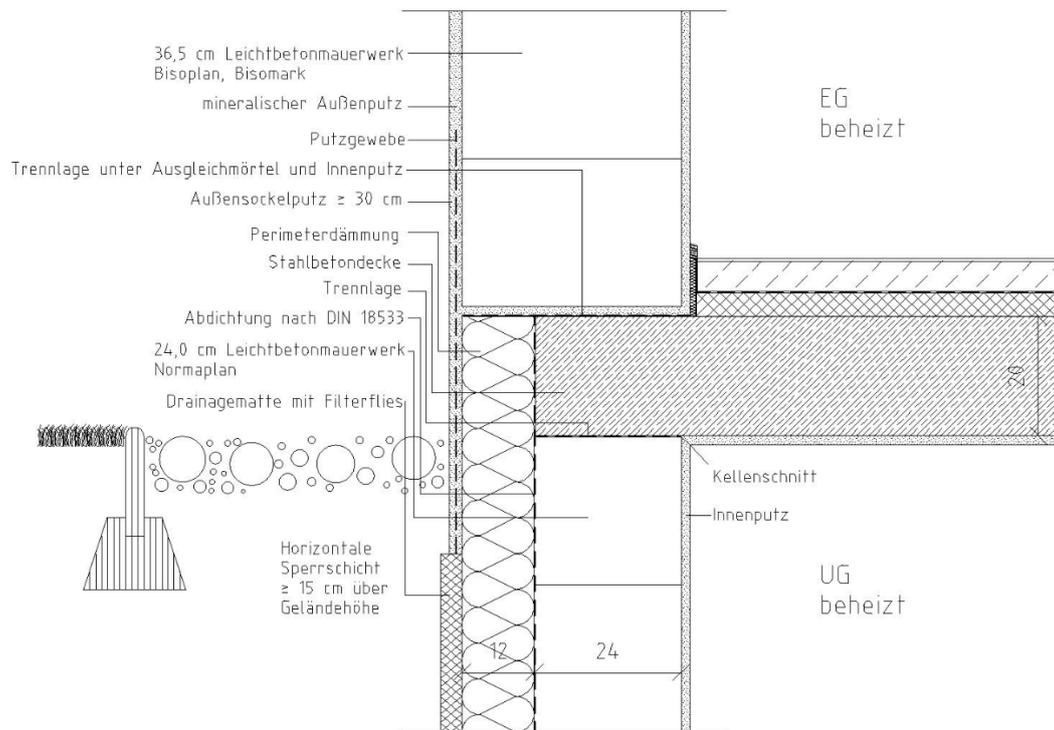
Nach dem (mittlerweile zurückgezogenen) Beiblatt 2 zur DIN 4108 (Ausgabe 2006) wurde für den Nachweis der Gleichwertigkeit des Wand-Decken-Knotens ein längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient von  $\psi_e \leq 0,06 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$  gefordert.

Dieser konnte erreicht werden, wenn die Decke zu 2/3 auflag und der verbleibende Querschnitt mit einem Dämmstoff der Wärmeleitgruppe 035 ausgefüllt wurde.

Die **aktuell gültige Fassung des Beiblatts 2 zur DIN 4108** (Ausgabe 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 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:

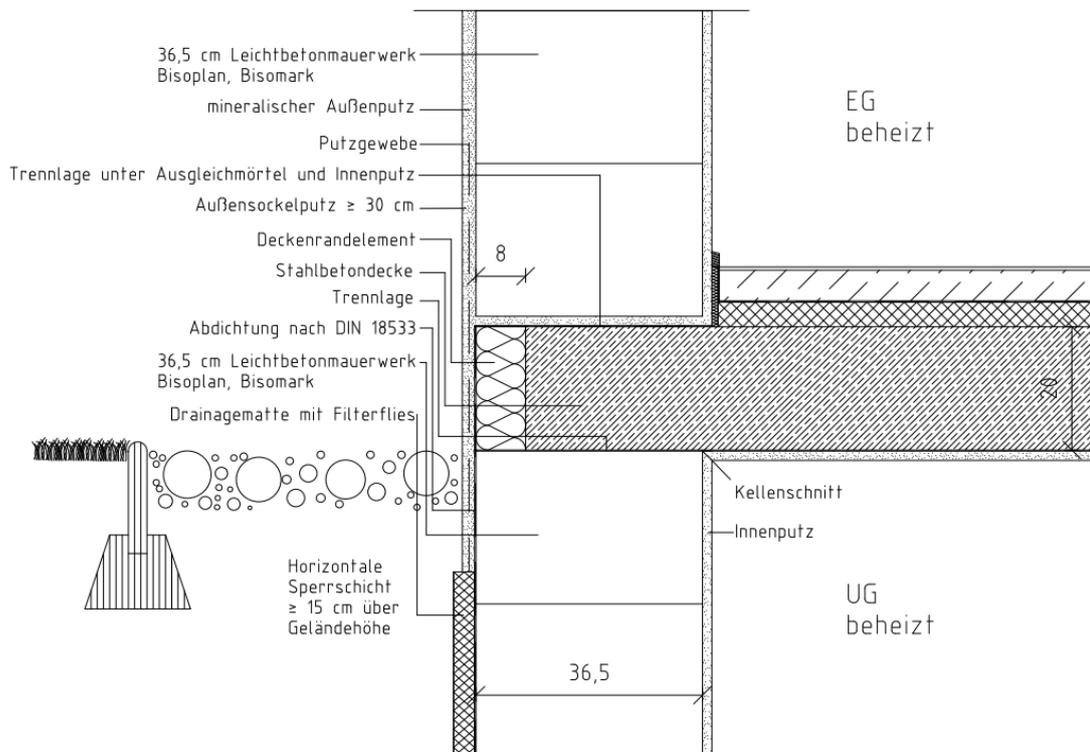
Die durch den Überstand der Wand im Erdgeschoss entstehende Exzentrizität der Belastung auf die Kellerwand ist nicht vernachlässigbar. Die Kellerwand ist daher ggf. mit dem genaueren Verfahren nach DIN EN 1996-1-1/NA nachzuweisen.

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

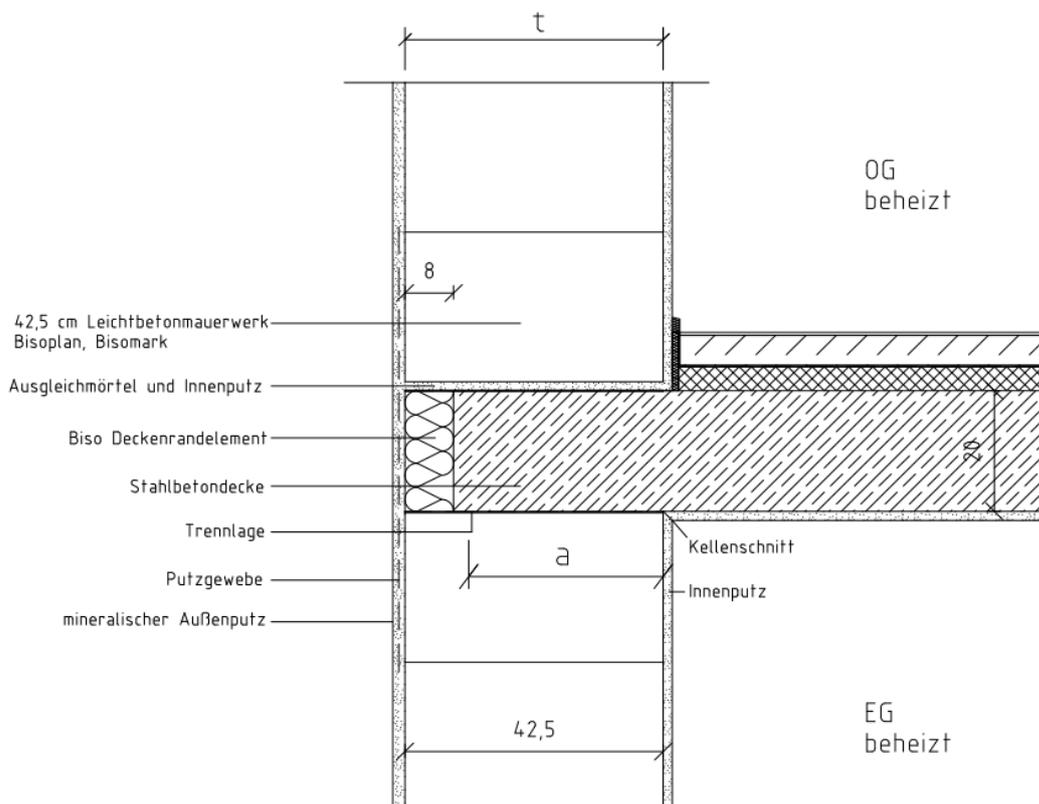
Für den Entwurf und die Ausarbeitung der Tragwerksplanung ist es sehr wichtig, bei der (Vor-)Bemessung von den korrekten Werten der charakteristischen Mauerwerksdruckfestigkeit  $f_k$  der jeweiligen Steine auszugehen. Die Angabe einer Steinfestigkeitsklasse in Kombination mit einer Mörtelgruppe ist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

Der Wert für  $f_k$  ist bei allen Herstellern von Mauersteinen 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 oftmals nicht die korrekten  $f_k$  Werte.

Bisootherm Steine können aufgrund ihrer optimierten Steingeometrie eine relativ hohe Mauerwerksdruckfestigkeit  $f_k$  aufweisen – oftmals deutlich höher als die Steinfestigkeitsklasse zunächst vermuten lässt.



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 Tabelle NA 8 auf Seite 9). 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 daher 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 gelten für  $f_k = 1,0 \text{ N/mm}^2$ , die Werte der Tabelle 2 für  $f_k = 1,8 \text{ N/mm}^2$ . 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 **bevorzugt  $a/t = 0,85$**  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	0,81	0,75	0,67	0,50*
	Dämmung (t-a [mm])				
	0	70	91	120	183
N <sub>Rd</sub> in kN/m bei $f_k = 1,0 \text{ N/mm}^2$					
≤ 3,5	160	127	117	103	72
4,0	160	127	117	103	72
4,5	145	117	109	97	72
5,0	124	100	93	83	62
5,5	103	84	78	69	52
6,0	83	67	62	56	41

Tabelle 1b: Wanddicke 425 mm

$l_f$ [m]	$a/t$ [-]				
	1,00	0,82	0,75	0,67	0,50*
	Dämmung (t-a [mm])				
	0	75	106	140	213
N <sub>Rd</sub> in kN/m bei $f_k = 1,0 \text{ N/mm}^2$					
≤ 3,5	192	155	140	124	89
4,0	192	155	140	124	89
4,5	169	139	127	113	84
5,0	145	119	108	97	72
5,5	120	99	90	81	60
6,0	96	79	72	65	48

Tabelle 1c: Wanddicke 490 mm

$l_f$ [m]	$a/t$ [-]				
	1,00	0,83	0,75	0,67	0,50*
	Dämmung (t-a [mm])				
	0	85	162	245	270
N <sub>Rd</sub> in kN/m bei $f_k = 1,0 \text{ N/mm}^2$					
≤ 3,5	225	184	165	147	107
4,0	222	184	165	147	107
4,5	194	161	146	130	97
5,0	167	138	125	112	83
5,5	139	115	104	93	69
6,0	111	92	83	74	56

\* Die Anwendung von  $a/t = 0,50$  wird nicht empfohlen.

**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	0,81	0,75	0,67	0,50*
	Dämmung (t-a [mm])				
	0	70	91	120	183
N <sub>Rd</sub> in kN/m bei $f_k = 1,8 \text{ N/mm}^2$					
≤ 4,2	289	228	210	185	130
4,5	289	228	210	185	130
5,0	285	228	210	185	130
5,5	254	206	191	171	127
6,0	223	181	168	150	111

Tabelle 2b: Wanddicke 425 mm

$l_f$ [m]	$a/t$ [-]				
	1,00	0,82	0,75	0,67	0,50*
	Dämmung (t-a [mm])				
	0	75	106	140	213
N <sub>Rd</sub> in kN/m bei $f_k = 1,8 \text{ N/mm}^2$					
≤ 4,2	345	280	253	223	160
4,5	345	280	253	223	160
5,0	332	274	249	223	160
5,5	296	244	222	199	148
6,0	260	214	195	174	130

Tabelle 2c: Wanddicke 490 mm

$l_f$ [m]	$a/t$ [-]				
	1,00	0,83	0,75	0,67	0,50*
	Dämmung (t-a [mm])				
	0	85	123	162	245
N <sub>Rd</sub> in kN/m bei $f_k = 1,8 \text{ N/mm}^2$					
≤ 4,2	404	331	298	264	107
4,5	404	331	298	264	107
5,0	383	317	287	256	107
5,5	342	282	256	229	107
6,0	300	248	225	201	107

\* Die Anwendung von  $a/t = 0,50$  wird nicht empfohlen.



### Berechnungsbeispiele:

**Bisoplan 09:**  $h = 3,0 \text{ m}$ ;  $t = 365 \text{ mm}$ ;  $a/t = 0,81$ ;  $f_k = 0,95 \text{ N/mm}^2$ ;  $l_f = 4,0 \text{ m}$

→ Mauerwerk mit  $f_k < 1,8 \text{ N/mm}^2$  → Tabelle 1a →  $f_k = 0,81$  →  $N_{Rd} = 127 \text{ kN/m}$

$$N_{Rd} = 0,95 * 127 = \underline{120 \text{ kN/m}}$$

**Tabelle 3: Bisoplan 09: Wanddicke 365 mm,  $f_k = 0,95 \text{ N/mm}^2$**

$l_f$ [m]	$a/t$ [-]				
	1,00	0,81	0,75	0,67	0,50
	$t-a$ [mm]				
	0	70	91	120	183
<b><math>N_{Rd}</math> in kN/m bei <math>f_k = 0,95 \text{ N/mm}^2</math></b>					
≤ 3,5	152	120	111	98	69
4,0	152	120	111	98	69
4,5	138	111	103	92	69
5,0	118	95	89	79	59
5,5	98	79	74	66	49
6,0	79	64	59	53	39

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

**Bisoplan 13:**  $h = 3,0 \text{ m}$ ;  $t = 365 \text{ mm}$ ;  $a/t = 0,81$ ;  $f_k = 2,70 \text{ N/mm}^2$ ;  $l_f = 4,5 \text{ m}$

→ Mauerwerk mit  $f_k \geq 1,8 \text{ N/mm}^2$  → Tabelle 2a →  $f_k = 1,0$  →  $N_{Rd} = 228 \text{ kN/m}$

$$N_{Rd} = 228/1,8 * 2,7 = \underline{342 \text{ kN/m}}$$

**Tabelle 4: Bisoplan 13: Wanddicke 365 mm,  $f_k = 2,70 \text{ N/mm}^2$ ;**

$l_f$ [m]	$a/t$ [-]				
	1,00	0,81	0,75	0,67	0,50
	$t-a$ [mm]				
	0	70	106	140	213
<b><math>N_{Rd}</math> in kN/m bei <math>f_k = 2,7 \text{ N/mm}^2</math></b>					
≤ 4,2	433	342	315	277	195
4,5	433	342	315	277	195
5,0	428	342	315	277	195
5,5	382	308	286	256	190
6,0	335	271	252	225	167

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



## 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 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.



## 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

### Abminderungsfaktoren $\Phi_1$ nach DIN EN 1996/NA

Bei einachsig gespannten Decken

$$\Phi_1 = 0,333 * a/t$$

Bei zweiachsig gespannten Decken mit  $0,5 \leq l_1/l_2 \leq 2,0$

$$\Phi_1 = 0,40 * a/t$$

Ergänzende Informationen zu diesem und weiteren Themen enthält die Broschüre „**Bisotherm –Geschosswohnungsbau**“

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