



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/(m² K)] einzuhalten.

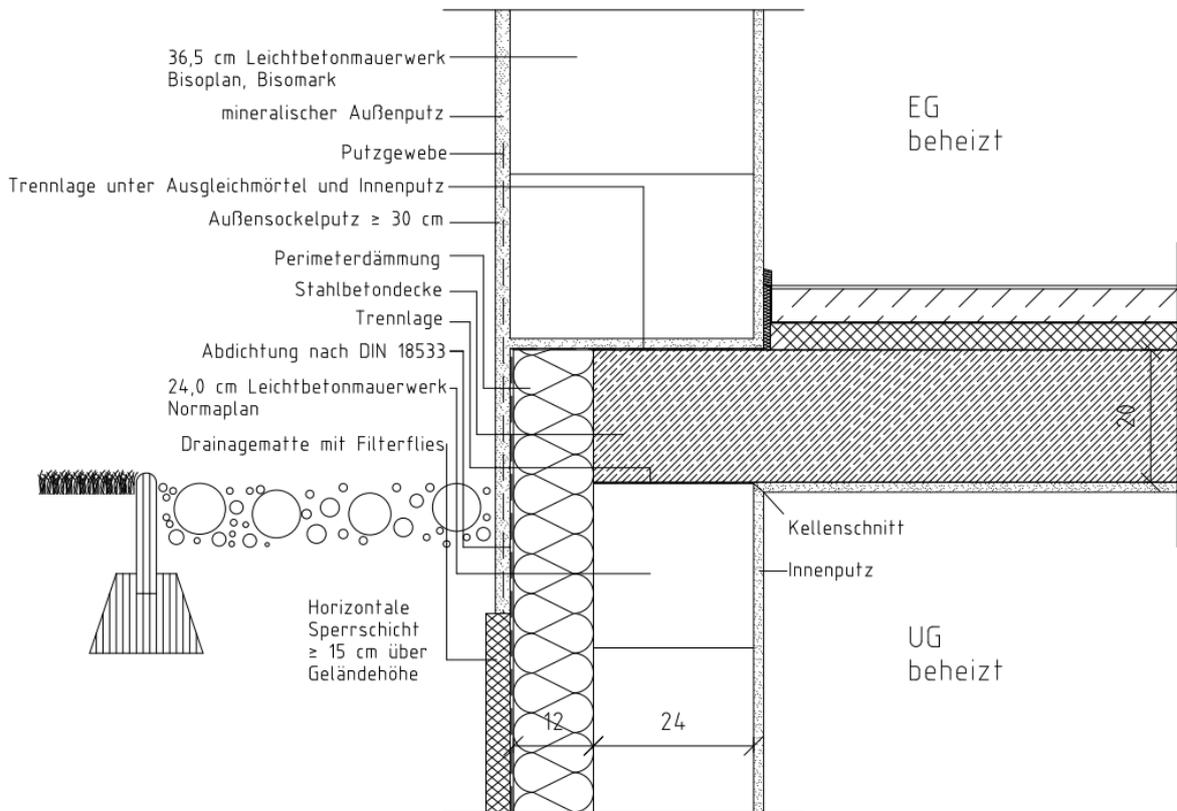
Diese Gleichwertigkeit war z.B. gegeben bei $a/t = 0,67$ (2/3 Deckenaufleger auf der Außenwand) und Füllung des restlichen Querschnitts mit Dämmstoff der WLG 035.

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



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

Hinweis:

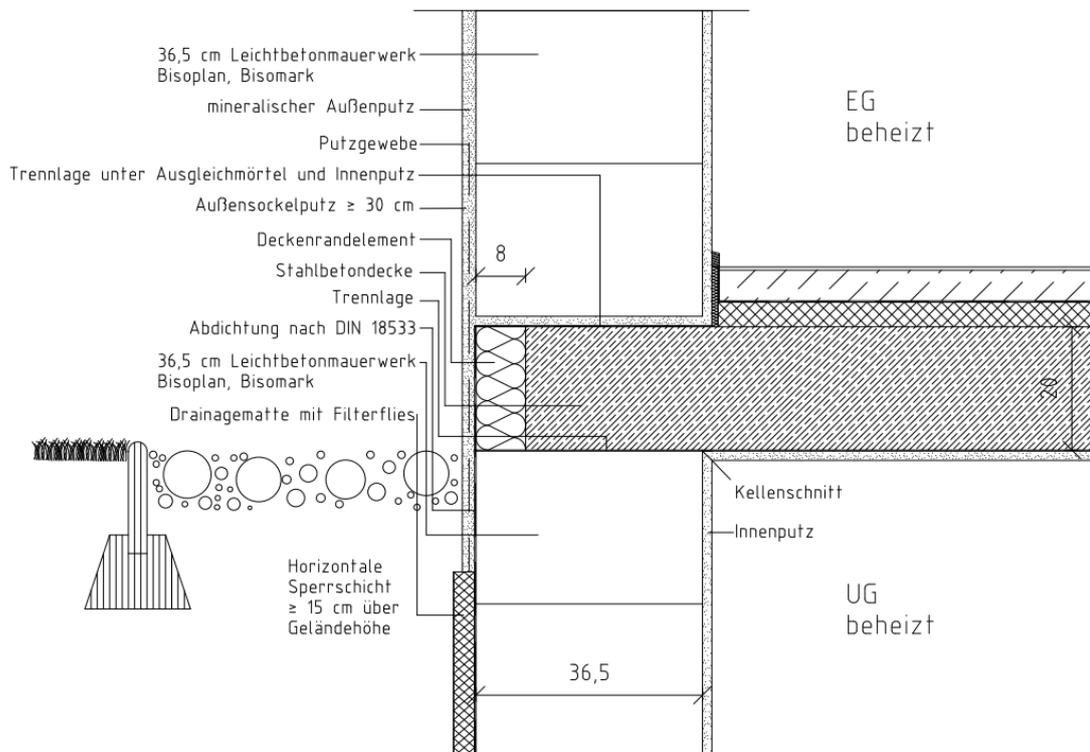
Die durch den Überstand der Wand im Erdgeschoss entstehende Exzentrizität der Belastung auf die Kellerwand ist nicht vernachlässigbar. Die Kellerwand ist daher ggf. mit dem genaueren Verfahren nach DIN EN 1996-1-1/NA nachzuweisen.

Korrekte Ermittlung der charakteristischen Mauerwerksdruckfestigkeit f_k :

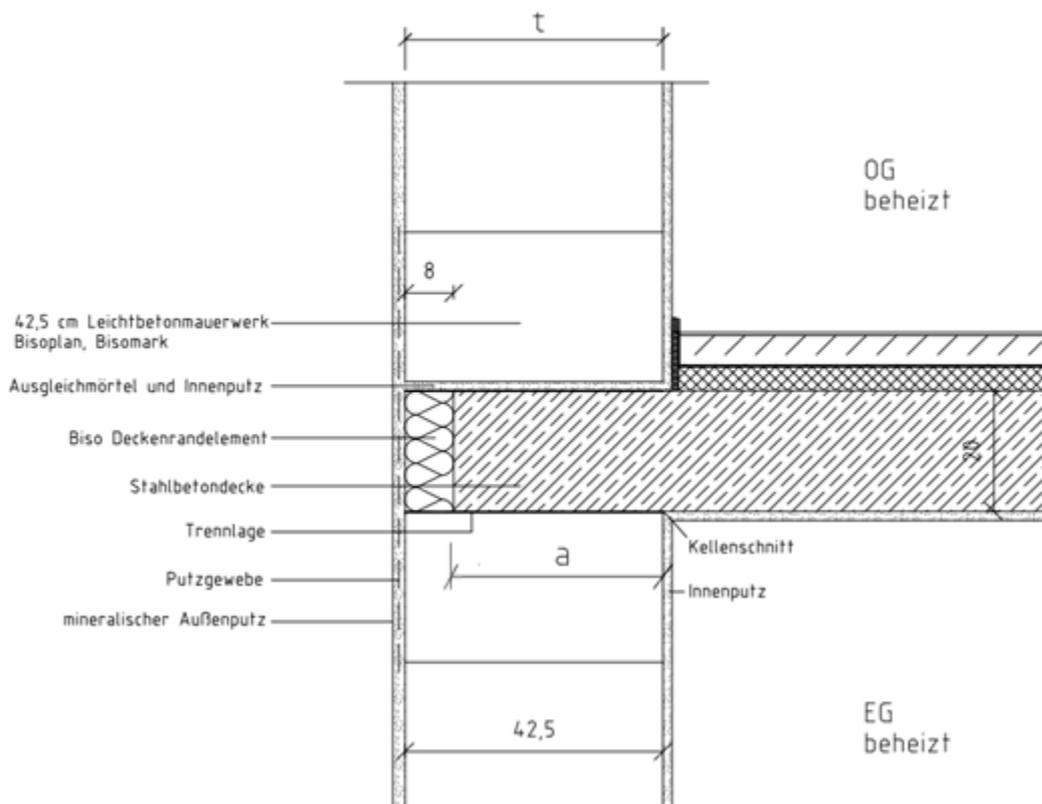
Für den Entwurf und die Ausarbeitung der Tragwerksplanung ist es sehr wichtig, bei der (Vor-)Bemessung von den korrekten Werten der charakteristischen Mauerwerksdruckfestigkeit f_k der jeweiligen Steine auszugehen. Die Angabe einer Steinfestigkeitsklasse in Kombination mit einer Mörtelgruppe ist hierbei 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 2,62⁵ 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 $a/t = 0,85$ 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 _{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
	Dämmung (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
	Dämmung (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
	Dämmung (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
	Dämmung (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
	Dämmung (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



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

$l_f \text{ [m]}$	$a/t \text{ [-]}$				
	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).

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 $l_r \leq 6,0$ 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, $l_r \leq 6,0$ 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 $N_{Rd} = 0,95 \cdot 80$ kN/m² = 76 kN/m

bei $f_k = 2,7$ N/mm² wird $N_{Rd} = 2,7 \cdot 80$ kN/m² = 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 ΔU_{WB} [W/(m ² K)]	0,05				0,05 (Kategorie A)				0,03 (Kategorie B)			
Längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient 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 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