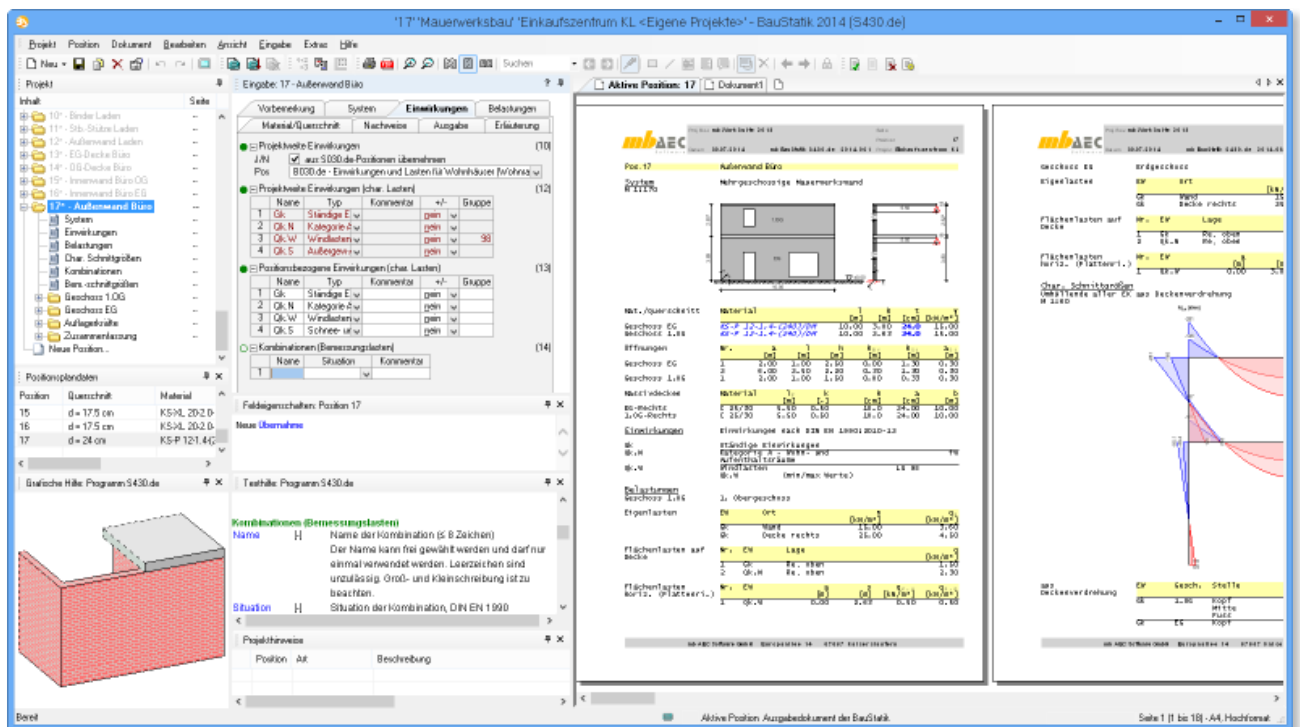


Dipl.-Ing. Katrin Büscher

Mauerwerksnachweise

Leistungsbeschreibung des BauStatik-Moduls S430.de Mauerwerk-Wandsystem - EC 6, DIN EN 1996-1-1:2010-12

Wände sind nicht nur auf ein Geschoss begrenzt, sie erstrecken sich auch über mehrere Geschosse. Neben Decken tragen Unterzüge oder Stürze ihre Auflagerkräfte auf Mauerwerk ab. Als Außenbauteile werden Wände durch Wind belastet. Mit dem Modul S430.de können Mauerwerksnachweise für Wandsysteme nach dem Genaueren Verfahren der DIN EN 1996-1-1 geführt werden. Wesentliche Leistungsmerkmale des Moduls werden nachfolgend erläutert.



Anwendungsmöglichkeiten

Mit dem Modul S430.de können geschossübergreifende Mauerwerkswände nachgewiesen werden. Dabei lassen sich Wandöffnungen und -schlitze, sowie aussteifende Querwände berücksichtigen. Innerhalb eines Wandsystems sind unterschiedliche Baustoffe und verschiedene Wandstärken vorzugeben. Lasten aus aufgelagerten Decken oder Unterzügen werden in Form von Einzel-, Strecken- und Flächenlasten berücksichtigt.

Alle Nachweise erfolgen nach dem Genaueren Verfahren der DIN EN 1996-1-1. Das Modul ist somit besonders geeignet für Wandsysteme, die die Anwendungsgrenzen des vereinfachten Verfahrens verlassen.

Außerdem bietet sich die Anwendung des Genaueren Verfahrens insbesondere dann an, wenn das Vereinfachte Verfahren kein wirtschaftlich zufriedenstellendes Ergebnis liefert.

Mehrgeschossige Wände mit Öffnungen können mithilfe des Moduls S430.de in einem Arbeitsschritt nachgewiesen werden, ohne die Wände vorher manuell in statische Einzelsysteme zu unterteilen.

Das Modul führt die erforderlichen Nachweise an den maßgebenden Stellen selbstständig auf Grundlage der Eingaben des Anwenders.

System

Im Kapitel „System“ werden die Wand- und Deckenabmessungen vorgegeben. Die Eingabe erfolgt geschossorientiert. Dabei werden neben der lichten Höhe und den Spannweiten auch die Breiten der Bauteile definiert. Dies dient zum einen der Berechnung der Knicklängen, zum anderen auch der Ermittlung der Last aus den Decken.

Vorbemerkung		System	Einwirkungen	Belastungen
Material/Querschnitt		Nachweise	Ausgabe	Erläuterung
● Definition der Geschosse (01)				
	Name	h [m]	Kommentar	
1	EG	3.800	Erdgeschoss	
2	1.OG	2.625	1. Obergeschoss	
● Wandabmessungen (02)				
	Ges	a [m]	l [m]	
1	ALLE	0.000	10.000	
● Angrenzende Decken (03)				
	Ges	Ort	l_f [m]	k [-]
1	ALLE	Recht	5.500	
			a [cm]	Lager
				fest
● Einspannung Plattenbelastung (04)				
J/N	<input type="checkbox"/> vorgeben			
● Aussteifende Querwände (06)				
J/N	<input type="checkbox"/> vorgeben			
● Wandöffnungen (08)				
J/N	<input checked="" type="checkbox"/> vorgeben			

Bild 1. Eingabe „System“

Weiterhin bietet DIN EN 1996-1-1 die Möglichkeit, teilaufgelagerte Decken in den Nachweis mit einzubeziehen. Bei Vorgabe einer Auflagertiefe wird diese auf die Mindestabmessungen hin überprüft und der Tragfähigkeitsnachweis entsprechend geführt.

Wandöffnungen und -schlitze werden ebenfalls im Kapitel „System“ definiert. Außerdem können aussteifende Wände in Querrichtung zur betrachteten Wand hier vorgegeben werden. Sie werden bei der Ermittlung der Knicklängen berücksichtigt.

Material / Querschnitte

Genormtes Mauerwerk

Im Modul S430.de erfolgt die Ermittlung der charakteristischen Druckfestigkeit für genormte Stein-Mörtel-Kombinationen automatisch. Es sind lediglich das Material, die Steinform, die Steindruckfestigkeitsklasse und die Mörtelgruppe vorzugeben.

Beschreibung	SPK	Mörtel	B
H210/NM11a	8	NM 11a	1.3
H210/NM11a	10	NM 11a	1.7
H212/NM11a	10	NM 11a	1.7
FH210/NM11a	8	NM 11a	1.4
FH210/NM11a	10	NM 11a	1.6
FH212/NM11a	10	NM 11a	1.8
FH220/NM11a	20	NM 11a	2.2
VME31	8	NM 11	1.1
VME31	8	NM 11	1.3
VME31	12	NM 11	1.7

Bild 2. Definition von Mauerwerk in den Stammdaten

Mauerwerk nach Zulassung

Auf Mauerwerk nach Zulassung kann über die Projekt- oder die Bürostammdaten zugegriffen werden. Durch Eingabe weniger Parameter wird dort eine Stein-Mörtel-Kombination definiert, auf die über ihren Namen im Kapitel „Material/Querschnitt“ zugegriffen werden kann. Zusätzlich zur Materialbezeichnung ist eine Spalte zur näheren Beschreibung des Mauersteins vorgesehen, die z.B. für die Zulassungsnummer oder für eine Herstellerbezeichnung genutzt werden kann.

Bild 3. Auswahl von Mauerwerk nach Zulassung

Einwirkungen und Belastungen

Die Einwirkungen lassen sich wie gewohnt projektweit erzeugen und in das Modul S430.de übernehmen. Zusätzlich können innerhalb der S430.de-Position weitere Einwirkungen definiert werden. Anhand der eingegebenen Einwirkungen werden die Teilsicherheits- und Kombinationsbeiwerte ausgewählt, die zur Ermittlung der Bemessungslasten benötigt werden.

Folgende Lastarten stehen zur Verfügung:

- Horizontale und vertikale Streckenlasten oder Streckenmomente an Wandkopf oder Wandfuß
- Punktlasten, Blocklasten, Trapezlasten in Vertikalrichtung am Wandkopf
- Punktlasten, örtlich begrenzte oder unbegrenzte Flächenlasten (konstant oder trapezförmig), jeweils horizontal auf die Wand
- Block- oder Trapezlasten in Scheibenrichtung
- Gleichflächenlasten auf Decken

Die Zuordnung der Lasten erfolgt jeweils geschossweise.

Schnittgrößenermittlung

Die Querschnittsbelastung wird abhängig von der jeweiligen Lastkomponente an unterschiedlichen statischen Systemen ermittelt. Zur Verdeutlichung des Lastabtrags wird die Lastweiterleitung der Vertikallasten über mehrere Geschosse in den Bildern 4 bis 8 exemplarisch für ein Beispiel grafisch dargestellt. In Bereichen von Fenster- und Türstürzen werden die Auflagerkräfte der Stürze aus darüberliegenden Wand- und Deckenlasten ermittelt und als Einzellasten an der Unterkante des Sturzes angesetzt (Bild 4, 5).

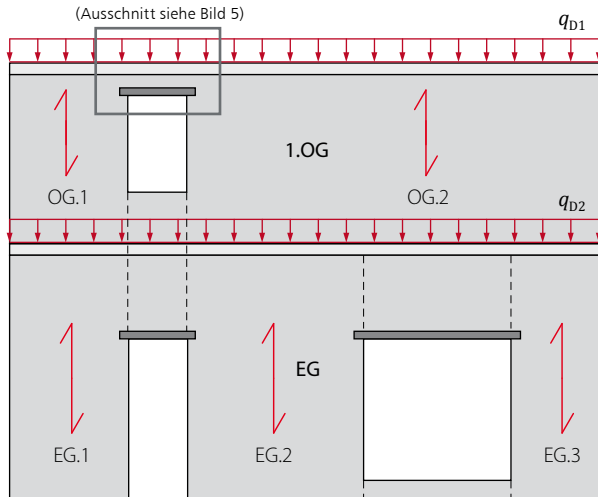


Bild 4. Wandsystem

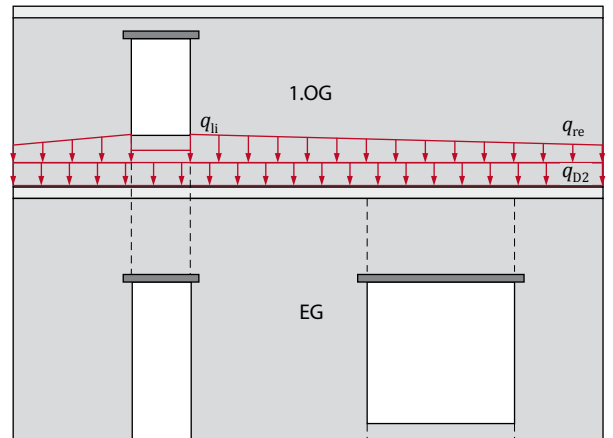


Bild 7. Resultierende Belastung EG aus 1. OG aus Wandkopf

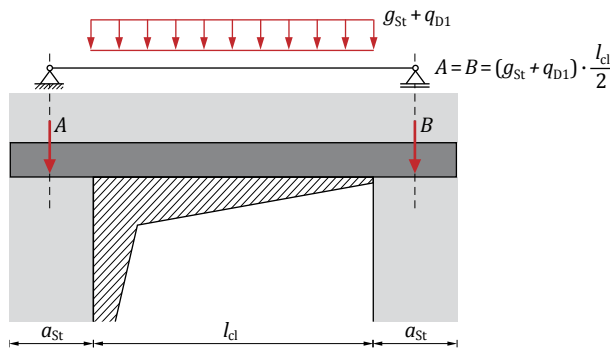


Bild 5. Berücksichtigung von Stürzen (Ausschnitt aus Bild 4)

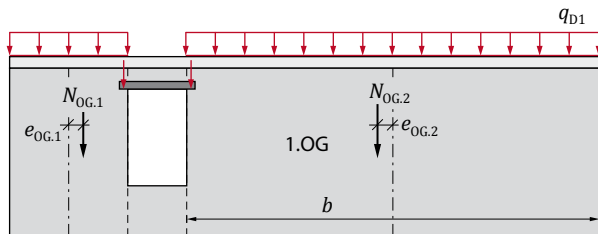


Bild 6. Belastung 1. OG und Lastbild für Mauerwerksnachweis

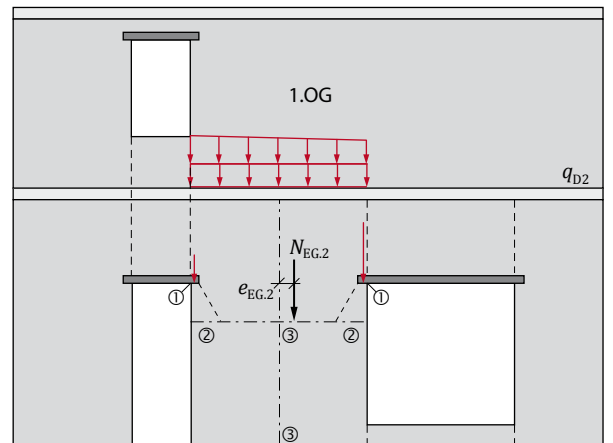


Bild 8. Belastung Wand EG.2 und Lastbild für Mauerwerksnachweis

Je Wandelement wird aus allen für dieses Element relevanten Lasten eine Lastresultierende am Wandkopf, in Wandmitte und am Wandfuß gebildet und die zugehörige Ausmitte bestimmt (Bild 6).

In einem nächsten Schritt wird aus den Ergebnissen für den Wandfuß eine trapezförmige Last gebildet, die wiederum als Belastung für das nächste Geschoss berücksichtigt wird. Sie ergibt sich im Beispiel mit:

$$1) N_{OG.2} = \frac{q_{li} + q_{re}}{2} \cdot b$$

$$2) N_{OG.2} \cdot e = \frac{1}{6} \cdot (q_{re} - q_{li})$$

zu:

$$q_{re} = \frac{N_{OG.2}}{b} \cdot \left(1 - 3 \cdot \frac{e_{OG.2}}{b}\right)$$

$$q_{li} = \frac{N_{OG.2}}{b} \cdot \left(1 + 3 \cdot \frac{e_{OG.2}}{b}\right)$$

Diese Trapezlast (Bild 7) wird entsprechend der Geometrie des unteren Geschosses in Bereiche aufgeteilt, so dass die Wandelemente des Erdgeschosses nachgewiesen werden können (Bild 8).

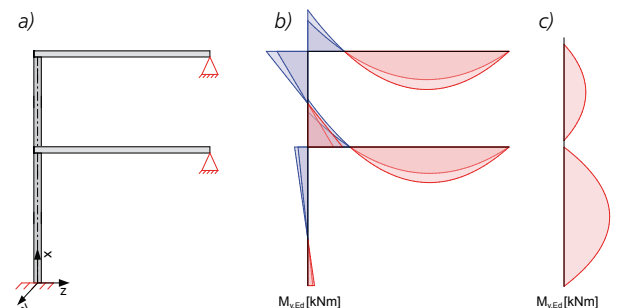


Bild 9. Momentenermittlung
a) Rahmensystem
b) Momente aus Deckenverdrrehung
c) Momente aus Plattenbelastung

Momente aus Deckendrehwinkel

Die Momente können laut DIN EN 1996-1-1, Anhang NA.C alternativ am Wand-Decken-Knoten oder an einem geeigneten Rahmensystem ermittelt werden. Im Modul S430.de werden die Momente aus den Deckendrehwinkeln am Rahmensystem ermittelt (vgl. Bild 9).

Die unter Annahme eines ungerissenen Wand-Decken-Knotens ermittelten Momente dürfen noch mit dem Faktor η abgemindert werden:

$$\eta = 1 - \frac{k_m}{4}$$

mit

$$k_m = \frac{n_3 \cdot \frac{EI_3}{l_3} + n_4 \cdot \frac{EI_4}{l_4}}{n_1 \cdot \frac{EI_1}{h_1} + n_2 \cdot \frac{EI_2}{h_2}}$$

n_i Steifigkeitsfaktor des anschließenden Stabs. Der Faktor ist 4 für beidseitig eingespannte Stäbe und 3 in allen anderen Fällen
 $EI_{1,2}$ Steifigkeit der anschließenden Wandstäbe
 $EI_{3,4}$ Steifigkeit der anschließenden Deckenstäbe
 h_i lichte Höhe der Wandstäbe
 l_i Spannweite der Decken

Die Ausgabe der Momente aus Deckenverdrehung erfolgt grafisch und tabellarisch, wobei der Abminderungsfaktor η und der Wert k_m ebenfalls zur besseren Nachvollziehbarkeit mit ausgegeben werden.

aus Deckenverdrehung	Ek	Gesch.	Stelle	$M_{y,Ed}$ [kNm]	k_m [-]	η [-]	$M_{y,Ed,red}$ [kNm]
1	1.OG	Kopf	Mitte	-197,3	0,71	0,82	-162,46
			Mitte	-13,70			-5,16
			Fuss	169,87	0,42	0,90	152,14
1	EG	Kopf	Mitte	-66,73	1,02	0,74	-49,68
			Mitte	-16,59			-8,07
			Fuss	33,54	0,00	1,00	33,54
1	1.OG	Kopf	Mitte	-231,3	0,71	0,82	-231,3
			Fuss	231,3	0,71	0,82	231,3

Bild 10. Tabellarische Ausgabe der Momente aus Deckenverdrehung für einen Wandausschnitt

Momente aus Lasten in Plattenrichtung

Die Momente aus Lasten in Plattenrichtung (z.B. Wind senkrecht auf die Wand) werden am Einfeldträger ermittelt, wobei die Endeinspannungen zwischen den Extrema „Volleinspannung“ und „gelenkige Lagerung“ frei gewählt werden können.

Die Einspannung an den Endauflagern wird im Modul S430.de mit einer prozentualen Einspannung im Kapitel „System“ vorgegeben.

Einspannung Plattenbelastung (04)

J/N vorgeben

Einspannung der Wände

	Ges	E_o [%]	E_u [%]
1	ALLE	0,0	0,0
2	1.OG	50,0	0,0

Bild 11. Vorgabe der Endeinspannungen für Plattenbelastung

Momente aus Scheibenbelastung

Hier wird die Wand als am Fußpunkt eingespannter Kragträger betrachtet.

Ausmitten

Grundlage für die Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit (GZT) und im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (GZG) ist die Ermittlung der Exzentrizitäten am Wandkopf, in Wandmitte und am Wandfuß.

Die einzelnen Anteile an der Gesamtexzentrizität werden übersichtlich und mit einer Legende versehen ausgegeben, wobei in der letzten Spalte die Summe aller Anteile ausgegeben wird.

Neben den Exzentrizitäten aus Lasten werden die Anteile aus Imperfektionen und Kriechen programmseitig automatisch nach DIN EN 1996-1-1[1], 6.1.2.1(ii) ermittelt. Dabei wird die Gesamtausmitte nie kleiner als die Mindestausmitte von $0,05 \cdot t$ abgenommen.

In Fällen, in denen die Ausmitte einer resultierenden Vertikallast an einem Knoten mehr als 1/3 der Wanddicke beträgt, darf am Querschnittsrand eine gleichmäßige Spannungsverteilung mit der Ordinate f_d angenommen werden (vgl. NA.C (4) zu DIN EN 1996-1-1). In diesem Fall ist mit Rissen im Mauerwerk und Fugen an der der Last gegenüberliegenden Seite zu rechnen. Diesen ist mit geeigneten Maßnahmen entgegenzuwirken (siehe dazu (NA.8) zu DIN EN 1996-1-1, Abschnitt 7.2).

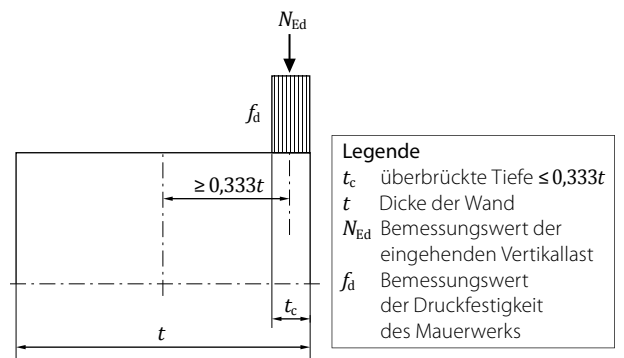


Bild 12. Ausmitte der Bemessungslast bei Aufnahme durch den Spannungsblock (Bild NA.C.2 [2])

Vorbemerkung	System	Einwirkungen	Belastungen
Material/Querschnitt	Nachweise	Ausgabe	Erläuterung
<input checked="" type="checkbox"/> Grenzzustand der Tragfähigkeit	J/N	<input checked="" type="checkbox"/> Nachweise führen	(109)
<input checked="" type="checkbox"/> Maßnahmen gegen Rissbildung	Ges	J/N	(110)
1	ALLE	ja	

Bild 13. Auswahl von Maßnahmen gegen Rissbildung

Folglich wird die in Bild 12 dargestellte Spannungsverteilung nur verwendet, wenn im Modul S430.de die Option „Maßnahmen gegen Rissbildung“ ausgewählt wurde (siehe Bild 13).

Die Auswahl dieser Spannungsverteilung führt beim Spannungsnachweis zu Ausnutzungen von genau 100%, da die vorhandene Spannung dem Bemessungswert der Druckfestigkeit gleichgesetzt wird.

Nachweis im Grenzzustand der Tragfähigkeit (GZT)

Die Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit (GZT) werden mit resultierenden Schnittgrößen am herausgelösten Wandelement geführt. Nur für Belastungen, die als Einzellasten vorgegeben sind und an angrenzenden Stützen, wird zusätzlich neben dem Nachweis der Teilflächenpressungen der Knicknachweis in halber Höhe unter dem Lasteinleitungspunkt geführt.

Vertikaler Tragwiderstand

Das Nachweisformat entspricht dem vereinfachten Verfahren, wobei die zweiachsige Biegung über die Abminderungsfaktoren in beiden Richtungen berücksichtigt wird. Es ist nachzuweisen, dass:

$$N_{Ed} \leq N_{Rd}$$

mit

N_{Ed} Bemessungswert der vertikalen Belastung
 N_{Rd} Bemessungswert des vertikalen Tragwiderstands

$$N_{Rd} = \phi_y \cdot \phi_z \cdot f_d \cdot A$$

mit

ϕ_y Abminderungsfaktor in Scheibenrichtung
 $\phi_y = 1 - 2 \cdot \frac{e_y}{l}$
 mit
 e_y Ausmitte in Scheibenrichtung
 l Wandlänge

ϕ_z Abminderungsfaktor in Plattenrichtung
 Am Wandkopf und -fuß:
 $\phi_z = 1 - 2 \cdot \frac{e_z}{t}$
 In Wandmitte:
 $\phi_z = 1,14 \cdot \left(1 - 2 \cdot \frac{e_z}{t}\right) - 0,024 \cdot \frac{h_{ef}}{t_{ef}} \leq 1 - 2 \cdot \frac{e_z}{t}$
 mit
 e_z Ausmitte in Plattenrichtung
 t Wandstärke
 h_{ef} Knicklänge der Wand

f_d Bemessungswert der Druckfestigkeit des Mauerwerks
 A Bruttoquerschnittsfläche der Wand
 $A = l \cdot t$
 l Länge der Wand

Berücksichtigung von Einzellasten

Im Lasteinleitungsbereich von Einzellasten darf der Spannungsnachweis unter Umständen mit erhöhten Bemessungswerten für die Druckspannungen geführt werden.

$$N_{Ed} \leq N_{Rdc}$$

$$N_{Rdc} = \beta \cdot A_b \cdot f_d$$

Der Lasterhöhungsfaktor hängt von der Steinform, dem Randabstand, der Höhe des Lastangriffs und von der Lastausbreitungslänge ab. Eine Übersicht hierzu zeigt die folgende Tabelle.

Vollsteine		Lochsteine
$a_1 > 3 \cdot l_1$	$a_1 \leq 3 \cdot l_1$	
$\beta = \left(1 + 0,3 \cdot \frac{a_1}{h_c}\right) \cdot \left(1,5 - 1,1 \cdot \frac{A_b}{A_{ef}}\right)$		$\beta = 1 + 0,1 \cdot \frac{a_1}{l_1} \leq 1,5$
$1,0 \leq \beta \leq \begin{cases} 1,25 + \frac{a_1}{2 \cdot h_c} \\ 1,5 \end{cases}$		
falls $e \leq \frac{t}{4}$		falls $A_b \leq 2 \cdot t^2$ $e \leq \frac{t}{6}$

Tabelle 1. Ermittlung Erhöhungsfaktor β

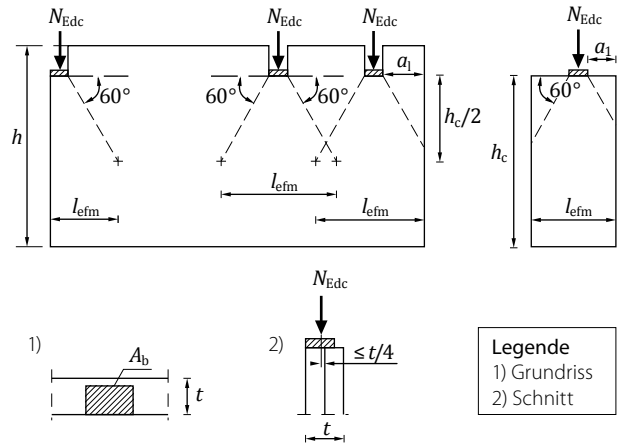


Bild 14. Maße und Bezeichnungen im Bereich von Teilflächenbelastungen

M 1:90

Nachweise (GZT)
 Tragwiderstand
 Abs. 6.1.2

nach DIN EN 1996-1-1:2010-12 mit genauere Berechnungsmethode
 Nachweis des vertikalen Tragwiderstands

EK	Stelle	ϕ_y	ϕ_z	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	η
Bereich 2						
2	Kopf	0.988	0.088	247.72	247.72	1.00
2	Mitte	0.818	0.593	401.82	1383.09	0.29
2	Fuß	0.830	0.572	429.52	1351.58	0.32
4	Kopf	0.988	0.088	247.72	247.72	1.00
4	Mitte	0.818	0.627	401.82	1461.21	0.27
4	Fuß	0.830	0.572	429.52	1351.58	0.32
6	Kopf	0.989	0.049	137.35	137.35	1.00
6	Mitte	0.819	0.563	229.96	1314.20	0.17
6	Fuß	0.834	0.618	250.48	1468.68	0.17

Bild 15. Ausgabe: Nachweis des vert. Tragwiderstandes, 3. OG

In der charakteristischen Bemessungssituation ist nachzuweisen, dass:

$$\epsilon_R = \frac{\sigma_D}{E} \cdot \frac{l_{c,lin}}{1 - l_{c,lin}} \leq 10^{-4}$$

mit

$$E = 1000 \cdot f_k$$

$$\sigma_D = \frac{2 \cdot N_{Ed}}{l_{c,lin} \cdot t}$$

Zusätzlich ist noch ein Knicknachweis im Abstand von $h_c/2$ unterhalb der Lasteinleitungsfläche zu führen. Dabei darf angenommen werden, dass sich die Last unter 60° ausbreitet. Überschneiden sich die Lastenausbreitungsflächen zweier benachbarter Einzellasten, so ist dies in der Berechnung zu berücksichtigen.

Querkrafttragfähigkeit

Die Querkrafttragfähigkeit wird nach Nationalem Anhang zu DIN EN 1996-1-1, NCI zu 6.2.(NA.6) für die Querkraft in Platten und Scheibenrichtung ermittelt. Die Ermittlung der Schubfestigkeiten erfolgt nach Nationalem Anhang zur DIN EN 1996-1-1, NDP zu 3.6.2(3) [2].

Der Nachweis des Scheibenschubs am Wandfuß ist beschränkt auf Wandsysteme, bei denen die Öffnungen übereinander liegen. Für Wände mit versetzten Öffnungen wird der Nachweis nicht geführt.

Nachweis im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (GZG)

Ausmitte in Plattenrichtung

Die Exzentrizitäten sind in der charakteristischen Kombination ohne ungewollte Ausmitte i_{init} und Kriechausmitte e_k zu ermitteln. Es gilt:

$$e \leq t/3$$

Ausmitte in Scheibenrichtung

Die Ausmitten in Scheibenrichtung sind nur für Wände zu begrenzen, bei denen gilt:

$$l/h \leq 0,5$$

Die Exzentrizitäten sind in der häufigen Kombination zu ermitteln. Es gilt:

$$e_y \leq l/3$$

Nachweis der Randdehnungen

Der Nachweis der Randdehnungen ist nur zu führen, wenn die Haftscherfestigkeit bei der Ermittlung der charakteristischen Schubfestigkeit in Scheibenrichtung berücksichtigt wurde und außerdem gilt:

$$e_y > l/6 \text{ (charakteristische Kombination)}$$

Das Modul S430.de setzt die Haftscherfestigkeit im Scheibenschubnachweis nur an, wenn es für diesen Nachweis erforderlich wird. Daher entfällt dieser Nachweis für viele gebräuchliche Fälle.

Ausgabe

Es wird eine vollständige, übersichtliche und prüffähige Ausgabe zur Verfügung gestellt. Der Anwender kann den Ausgabeumfang in der gewohnten Weise steuern. Neben der Ausgabe des Systems und der Lasten werden die Schnittgrößen und Bemessungsergebnisse dokumentiert.

Dipl.-Ing. Katrin Büscher
mb AEC Software GmbH
mb-news@mbaec.de

Literatur

- [1] DIN EN 1996-1-1:2010-12, Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten - Teil 1-1: Allgemeine Regeln für bewehrtes und unbewehrtes Mauerwerk
- [2] DIN EN 1996-1-1/NA: 2012-05, Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten - Teil 1-1: Allgemeine Regeln für bewehrtes und unbewehrtes Mauerwerk
- [3] DIN EN 1996-2:2010-12, Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten - Teil 2: Planung, Auswahl der Baustoffe und Ausführung von Mauerwerk
- [4] DIN EN 1996-2:2012-01, Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten - Teil 2: Planung, Auswahl der Baustoffe und Ausführung von Mauerwerk
- [5] DIN EN 1996-3:2010-12, Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten - Teil 3: Vereinfachte Berechnungsmethoden für unbewehrte Mauerwerksbauten
- [6] DIN EN 1996-3:2012-01, Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten - Teil 3: Vereinfachte Berechnungsmethoden für unbewehrte Mauerwerksbauten
- [7] DIN Deutsches Institut für Normung e.V.: Handbuch Eurocode 6 - Mauerwerksbau - Vom DIN konsolidierte Fassung. Berlin: Beuth Verlag GmbH 2012.
- [8] DIN EN 1990:2012-12, Eurocode 0: Grundlagen der Tragwerksplanung; Deutsche Fassung EN1990:2002 + A1:2005 + A1:2005/AC:2010.
- [9] DIN EN 1990/ NA:2012-12, Eurocode 0: Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Grundlagen der Tragwerksplanung
- [10] Deutsches Institut für Normung e.V.: Handbuch Eurocode 0 - Grundlagen der Tragwerksplanung - Vom DIN konsolidierte Fassung. Berlin: Beuth 2011
- [11] Kretz, J.: Grundlagen zur Bemessung von Mauerwerksbauten nach Eurocode 6, mb-news Nr. 5/2013, September 2013



Aktuelle Angebote

S430.de Mauerwerk-Wandsystem - EC 6, DIN EN 1996-1-1:2010-12

390,- EUR

Leistungsbeschreibung siehe nebenstehenden Fachartikel

BauStatik 5er-Paket

990,- EUR

bestehend aus:
5 BauStatik-Modulen deutscher Norm nach freier Wahl

(ausgenommen: S012, S018, S030, S928, S141.de, S261.de, S410.de, S411.de, S414.de, S630.de, S853.de)

Es gelten unsere Allgemeinen Geschäftsbedingungen. Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Alle Preise zzgl. Versandkosten und MwSt. - Hardlock für Einzelplatzlizenzen je Arbeitsplatz erforderlich (95,- EUR). Folgelizenz-/Netzwerkbedingungen auf Anfrage. - Stand: August 2014

Unterstützte Betriebssysteme:
Windows Vista, SP2 (32/64) / Windows 7 (32/64) / Windows 8 (32/64) / Windows 8.1 (32/64)

Preisliste www.mbaec.de