




4H-Mwand Mauerwerkswand

Detailinformationen


Seite überarbeitet November 2023

• Kontakt • Programmübersicht • Bestelltext Handbuch ... als pdf 

Infos auf dieser Seite

- Materialdaten 
- Windlasten 
- Deckenlasten 
- sonstige Lasten 
- Wandauflasten 
- Extremalbildung 
- Nachweisparameter 
- Ausdrucksteuerung 

Materialbeschreibung Mauerwerk

 Durch Anklicken des nebenstehend dargestellten Symbols wird das Eigenschaftsblatt zur Beschreibung des Materials sowie des Sicherheitsniveaus der Mauerwerkswand aktiviert.

Mauerwerk

Das Mauerwerk kann als spezifiziertes oder typisiertes Mauerwerk beschrieben werden; ferner steht die freie Parametereingabe zur Verfügung.

Eine Mauerwerkswand setzt sich aus Steinen und Mörtel zusammen. Da besonders die Festigkeit der Steine vom jeweiligen Standort der Herstellung abhängt, ist die Ermittlung der Materialparameter und damit auch die Bezeichnung des Werkstoffs in den nationalen Normen geregelt.

Bei einer Eurocode-Bemessung, die sich nicht auf Deutschland bezieht (nicht NA-DE), wird daher die *freie Parametereingabe* vorausgesetzt.

Baustoff

spezifiziertes Mauerwerk nur für deutsche Normen verfügbar

Kalksandstein

KS-R-Plansteine

Dünnbettmörtel Stoßfuge unvermörtelt

Es erfolgt keine Plausibilitätsüberprüfung der Eingabewerte

typisiertes Mauerwerk

freie Parameter

Sicherheitsniveau

Das Sicherheitsniveau kann entweder vom Programm in Abhängigkeit der einwirkenden Lasten sowie den gewählten Nachweisen berechnet oder vom Anwender vorgegeben werden.


Materialsicherheit

automatisch

selbstdefiniert

γ_{M0}	1.50	Sicherheitsbeiwert (Grundwert)
η	0.850	Abminderungsbeiwert ($0.85 \leq \eta \leq 1.0$)
nur NA-DE		

Festlegung der Belastung

 Durch Anklicken des nebenstehend dargestellten Symbols wird das Eigenschaftsblatt zur Eingabe der Belastung aktiviert.

Das Programm 4H-Mwand ermittelt aus den definierten Lasten die extremalen Schnittgrößen in den maßgebenden Bemessungspunkten (Wandkopf, Wandfuß, Wandmitte).

Normalerweise gehen sämtliche Schnittgrößenkombinationen in die Extremierung ein.

Zu Kontrollzwecken besteht jedoch die Möglichkeit, aus den Kategorien der veränderlichen Einwirkungen eine bestimmte Leiteinwirkung zu bestimmen.

Im Belastungseigenschaftsblatt werden vier Registerblätter angeboten, in die



eingetragen werden können.

Deckenlasten

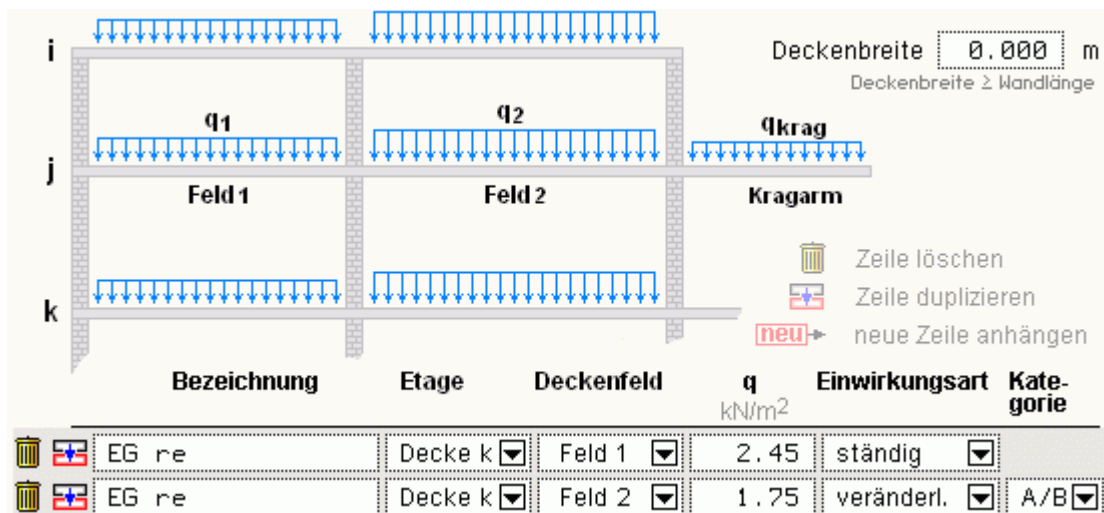
Deckenlasten sind gleichmäßig verteilte Lasten auf angrenzenden Deckenfeldern, um das Kopf- und Fußmoment aus einer Teileinspannung der Wand in die Decken zu berechnen.

Die Deckenfelder können z.B. aufgrund von Wandöffnungen breiter sein als die Wandlänge.

Wird eine Deckenbreite eingegeben, die kürzer als die Wandlänge ist, wird die Deckenbreite gleich der Wandlänge angenommen.

Eine größere Deckenbreite erhöht die eingegebene Deckenlast (Deckenbreite = Lastezugsbreite der Deckenlasten).

Deckenlasten können für beliebige Deckenfelder eingegeben werden; das Programm ermittelt die zugehörigen Lasten je nach gewähltem Wandtyp.



		Deckenbreite					
		0.000 m	Deckenbreite \geq Wandlänge				
i		q_1	q_2	q_{krag}			
j		Feld 1	Feld 2	Kragarm			
k							
		Bezeichnung	Etage	Deckenfeld			
				q <small>kN/m²</small>			
				Einwirkungsart			
				Kategorie			
		EG re	Decke k	Feld 1	2.45	ständig	
		EG re	Decke k	Feld 2	1.75	veränderl.	A/B

Zeile löschen
 Zeile duplizieren
 neue Zeile anhängen

In der Tabelle können maximal 30 Deckenlasten verwaltet werden.

Je Etage (Decke k - unten, Decke j - oben, Dach i) des Modellhauses wird je Deckenfeld (Feld 1 - links, Feld 2 - rechts, Kragarm) die gleichmäßig verteilte Last q eingegeben.

Zur Zusammenstellung der relevanten Bemessungslasten muss die Last in eine Einwirkungsart (**ständig**, **veränderlich**, **design**) eingruppiert werden.

Die Einwirkungsart *design* bedeutet, dass diese Last schon mit Teilsicherheitsbeiwerten behaftet ist und im Weiteren als ständige Last in die Bildung der Einwirkungskombinationen eingeht.

Wird eine *veränderliche* Last eingegeben, ist die Einwirkungskategorie zu bestimmen.

• Nutzlasten

- A/B Wohn- und Aufenthaltsräume, Büros
- C/D Versammlungs-, Verkaufsräume

- E Lagerräume
- Schneelasten
 - S- unter 1000 m
 - S+ über 1000 m
- W Windlasten

Wandauflasten

Wandauflasten resultieren aus Belastungen oberhalb des Wandkopfs. Es werden zwei Lastrichtungen unterschieden

- eine über die Wandlänge l_w verlaufende Horizontallast p_x (häufig die Resultierende einer auf die senkrecht zur Wand angeordnete Fassadenplatte wirkenden Windlast)
- eine linear veränderliche Vertikallast p_z , die zentrisch oder exzentrisch mit der Ausmitte e_z in die Wand eingeleitet wird.

Soll nur eine kurze Wand z.B. zwischen zwei Fensteröffnungen bemessen werden, kann die entsprechende Vertikallast aus dem Ringanker über die Lastezuglänge l_z an die Wandlänge l_w angepasst werden

$$\bar{p}_z = p_z \cdot l_z / l_w \quad \dots \text{ mit } \dots l_z > l_w$$

Eine andere Variante des Lastezugs besteht in der Anordnung zweier Träger, die auf der Wand aufliegen (s. **sonstige Lasten**).

Bezeichnung	p_x kN/m	p_{za} kN/m	p_{ze} kN/m	e_z m	l_z m	Einwirkungsart	Kategorie
ständig	0.00	201.50	201.50	0.000	0.000	ständig	
Nutzlast	0.00	49.90	49.90	0.000	0.000	veränderl.	A/B
Horizontallast	4.27	0.00	0.00	0.000	0.000	veränderl.	W

In der Tabelle können maximal 30 Auflasten verwaltet werden, die entweder als horizontale Linienlasten p_x in Wandlängsrichtung wirken oder als vertikale, ggf. exzentrisch in Wandquerrichtung angreifende, veränderliche Linienlasten p_z die Normalkraft und das Moment am Wandkopf erhöhen.

Die Eingabe eines Kopfmoments in Wandlängsrichtung kann erfolgen über die Eingabe einer veränderlichen Linienlast mit

$$p_{za} = -p_{ze} = -m_x \cdot 6/l^2$$

Analog dazu entspricht eine veränderliche Linienlast einer Kopflast von

$$\bar{p}_z = (p_{za} + p_{ze})/2$$

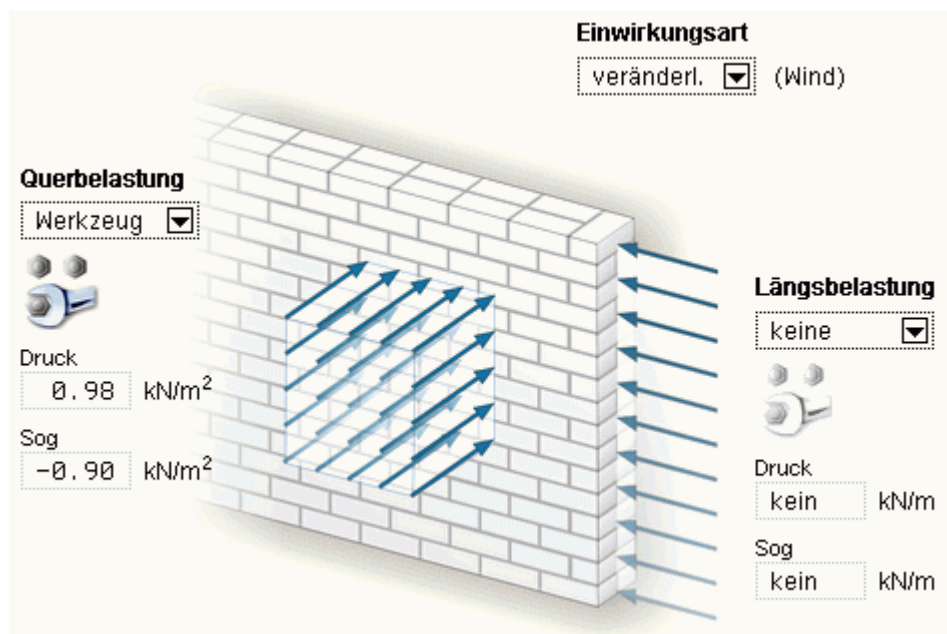
und einem Kopfmoment von

$$m_x = (p_{ze} - p_{za}) \cdot l^2/12$$

Einwirkungsart und Kategorie s. **Deckenlasten**.

Windlasten

Windlasten können sowohl senkrecht auf die Wandfläche (Querbelastung) als auch auf die Schmalseite der Wand (Längsbelastung) wirken.



Die Beiwerte für Winddruck und Windsog können entweder vom Anwender selbst eingegeben oder vom **pcae**-Windlast-Modul **4H-WUSL** berechnet werden.

Dazu wird die Liste auf **Werkzeug** geschaltet und der **Schrauben**-Button betätigt.

• Windlastermittlung

Werkzeug zur Windlastermittlung

4H-WUSL aufrufen

Windzone: 2 (nach DIN 1055-4 Anhang A.1)

$q_{ref}^0 = 0.39 \text{ kN/m}^2$ (Tabellenwert)

$h+NN = 60 \text{ m}$ (nur für Werte > 800 relevant)

Faktor: 1.000 (nach DIN 1055-4 Anhang A.2)

$\Rightarrow q_{ref} = 0.39 \text{ kN/m}^2$ (Rechenwert)

Bodenrauigkeitsprofil: Binnenland

Mischprofil der Geländekategorien II und III

DIN 1055-4

$q(z) = 1.5 \cdot q_{ref}$ für $z < 7 \text{ m}$

$q(z) = 1.7 \cdot q_{ref} \left(\frac{z}{10}\right)^{0.37}$ für $7 \text{ m} < z < 50 \text{ m}$

$q(z) = 2.1 \cdot q_{ref} \left(\frac{z}{10}\right)^{0.24}$ für $50 \text{ m} < z < 300 \text{ m}$

$q(0) / q(h) = 0.58 / 0.82 \text{ kN/m}^2$

OK-Gebäude (alle Maßangaben in m)

18.00, 3.50, 5.40, 2.87, 6.00, 15.00, 12.00

belastete Teilfläche

vorne, rechts

RESULTIERENDE	LÄNGSBELASTUNG	QUERBELASTUNG
Druck: +9.55 kN	Druck: +3.33 kN/m	Druck: +0.62 kN/m ²
Sog: -8.79 kN	Sog: -3.06 kN/m	Sog: -0.57 kN/m ²

Bild vergrößern

Nach Vorgabe der Windzone, der Höhe über NN und des Bodenrauigkeitsprofils des Baustandortes ermittelt das Programm die Funktion des Böengeschwindigkeitsdrucks über die Höhe des Bauwerks nach dem Regelfallverfahren gemäß DIN 1055-4, 10.3, bzw. DIN EN 1991-1-4, NA-DE, Anhang NA.B.

Nach DIN 1055-4, 12.1.2 (unter Zuhilfenahme von Bild 3, Bild 4 sowie Tab. 3), bzw. DIN EN 1991-1-4, 7.2.2 (Bild 7.5), ergeben sich gebietsweise unterschiedliche Spannungen an den Außenwänden eines mit h (Höhe),

b (Breite) und d (Tiefe) beschriebenen Gebäudes.

Hierbei ist zwischen unterschiedlichen Windrichtungen zu unterscheiden. Es wird stets $c_{pe,10}$ verwendet.

Die windbelastete Teilfläche entspricht der gewählten Wandlänge und -höhe.

Die Abmessungen werden in der Grafik dokumentiert, können jedoch nicht verändert werden.

Es ist zu beachten, dass die Gebäudeabmessungen nicht überschritten werden! Im Fehlerfall wird keine Windbelastung angesetzt.

Das Programm berechnet mit diesen Werten die resultierende Windkraft durch Integration der Außendrucke in den von der Norm vorgegebenen Teilbereichen über die benutzerdefinierte Teilfläche.

Hierbei werden der Lastfall *Wind von vorne* stets die größte Resultierende aus Druck und die Lastfälle *Wind von links* oder *Wind von rechts* die größte Resultierende aus Sog (negatives Vorzeichen beachten!) liefern.

Das Ergebnis der Resultierenden wird im unteren Bereich des Eigenschaftsblatts ausgewiesen.

• Querbelastung

Bei der Querbelastung wird davon ausgegangen, dass die nachzuweisende Mauerwerkswand direkt vom Wind senkrecht zur Scheibenebene belastet wird (Außenwand).

Es ergeben sich für den Nachweis konstante Querbelastungen in kN/m^2 , indem die Resultierenden aus Druck und Sog durch die Wandfläche geteilt werden.

• Längsbelastung

Bei der Längsbelastung wird davon ausgegangen, dass die nachzuweisende Mauerwerkswand als Innenwand im Grundriss senkrecht zur belasteten Teilfläche angeordnet wird und diese stützt.

Dies führt zu einer Linienlast in kN/m , indem die ermittelten Resultierenden gleichmäßig über die Wandhöhe verteilt werden.

Windlasten können entweder als *design*-Einwirkungen, als ständige oder als veränderliche Einwirkungen der Kategorie W behandelt werden. Sie werden konstant über Wandhöhe und -breite angesetzt.

Für die Schnittgrößenermittlung wird in x-Richtung (parallel zur Wand wirkend) eine Kragwand und in y-Richtung (senkrecht auf die Wand wirkend) ein oben und unten gelagerter Einfeldträger angenommen.

Der **Einspanngrad** des Einfeldträgers für Windbelastungen senkrecht auf die Wand darf aufgrund von Umlagerungen frei vorgegeben werden.

sonstige Lasten

Im Registerblatt der sonstigen Lasten können Eigengewicht von Decken und Wand, Unterzüge sowie Horizontallasten eingegeben werden.

- das Eigengewicht wirkt als *ständige* oder *design*-Last gleichmäßig über die Wandhöhe

Eigengewicht der Wand γ kN/m^3 **Einwirkungsart**

einschl. Gewicht, Putz, Dämmung

- das Eigengewicht der aufliegenden Decken wirkt als *ständige* oder *design*-Last

Eigengewicht der Decken γ_p kN/m^3 **Einwirkungsart**

- zweiachsig gespannte Deckenplatten tragen häufig ihre Last auf Unterzügen ab, die dann wiederum auf einer Wand auflagern. Ebenso werden Träger eingesetzt, die Dach- oder vergleichbare Lasten an die Wand abgeben.

Im vorliegenden Programm können gleichmäßig angeordnete Unterzüge (z.B. einer Rippendecke) oder aufliegende Träger (z.B. die Sparren eines Dachstuhls) berücksichtigt werden, deren Lagerlast sich unter einem wählbaren Ausbreitungswinkel bis zum Fuß der Wand verteilt.

Bei Unterzügen wird die Last nicht direkt am Wandkopf eingeleitet und hat damit keinen Einfluss auf die Nachweise am Wandkopf.

Der Nachweis der Teilflächenpressung wird in der Auflagerebene geführt.

Unterzüge im Abstand von m

Träger

Zwei Träger parallel zur Wand

Abstand vom Wandende a_1 cm

Steghöhe h_{Uz} cm

Stegbreite b_{Uz} cm

Lastausmitte e_{Uz} cm

Lastausbreitung α °

Einzellasten können über Unterzüge oder Träger, die in gleichmäßigem Abstand angeordnet sind, auf die Wand übertragen werden. Es ergeben sich Auflagerkräfte, die ausgehend vom Lager der Einzellast unter einem gewählten Ausbreitungswinkel in der Wand verteilt werden. Ist der Abstand der Einzellasten Null, wird nur eine einzige Einzellast berücksichtigt. Ist der Ausbreitungswinkel Null, wird keine Lastausbreitung angesetzt.

Bezeichnung F_z Einwirkungsart Kategorie

Bezeichnung	F_z kN	Einwirkungsart	Kategorie
<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	56.60	ständig	
<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	16.90	veränderl.	A/B

Zeile löschen
Zeile duplizieren
neu → neue Zeile anhängen

Die Lasten aus aufliegenden Trägern hingegen gehen in die Wandkopfnachweise ein.

Hier versagt aufgrund der hohen Belastung häufig der Nachweis der Teilflächenpressung unterhalb des Trägers, weshalb eine Mauerwerksverstärkung (Lastpolster) angeordnet werden kann.

Dicke und Druckfestigkeit des Polsters sind anzugeben.

Unterzüge

Träger im Abstand von m

Zwei Träger parallel zur Wand

Abstand vom Wandende a_1 cm

Lagerbreite b_{Uz} cm

Lastausmitte e_{Uz} cm

Lastausbreitung α °

Lastpolster

ohne bzw. mit

Lastpolster mit f_k N/mm²

Polsterdicke h_{Uz} cm

Befindet sich ein Lastpolster unter dem Träger, wird eine Lastausmitte nicht berücksichtigt.

Ebenso ist der häufig vorkommende Sonderfall zweier Träger, die parallel zur Wand angeordnet sind (z.B. Fensterstürze), in das Programm integriert.

Im Unterschied zu den o.a. gleichmäßig verteilten Trägern können diese Träger mit verschiedenen Auflagerbreiten und Belastungen ausgestattet sein.

Unterzüge
 Träger
 Zwei Träger parallel zur Wand

Lagerbreite b_1 cm
 Lagerbreite b_2 cm
 Lastausbreitung α °

Einzellasten können über seitlich angeordnete Träger auf die Wand übertragen werden. Es ergeben sich Auflagerkräfte, die ausgehend vom Lager der Einzellast unter einem gewählten Ausbreitungswinkel in der Wand verteilt werden. Ist der Ausbreitungswinkel Null, wird keine Lastausbreitung angesetzt. Die Lagerbreite b_1 muss größer als Null sein.

Sind die Unterzüge bzw. Träger dicht beieinander angeordnet oder ist die Wand besonders hoch, kann es vorkommen, dass sich die Lastausbreitungsflächen überlappen. Die sich überlappenden Lasten werden dann addiert.

Einwirkungsart und Kategorie s. [Deckenlasten](#).

- parallel zur Wandebene (in Scheibenrichtung) kann in beliebiger Höhe h eine horizontale Last F_x angeordnet werden. Einwirkungsart und Kategorie s. [Deckenlasten](#).

Horizontallasten in Scheibenrichtung

Zeile löschen
 Zeile duplizieren
 neue Zeile anhängen

Bezeichnung	F_x kN	h m	Einwirkungsart	Kategorie
<input type="text"/>	<input type="text" value="0.00"/>	<input type="text" value="0.00"/>	<input type="text" value="ständig"/>	<input type="text"/>

- senkrecht zur Wandebene kann in beliebiger Höhe h eine horizontal verlaufende Linienlast p_y angeordnet werden. Einwirkungsart und Kategorie s. [Deckenlasten](#).

Horizontallasten senkrecht zur Wandebene

Zeile löschen
 Zeile duplizieren
 neue Zeile anhängen

Bezeichnung	p_y kN/m	h m	Einwirkungsart	Kategorie
<input type="text"/>	<input type="text" value="0.00"/>	<input type="text" value="0.00"/>	<input type="text" value="ständig"/>	<input type="text"/>

Extremalbildung

Nach DIN 1053-100, Anh. A.4, bzw. DIN EN 1990, 6.4.3, werden die Bemessungsschnittgrößen aus einer Kombination der Einwirkungen ermittelt.

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i} \dots \text{für ständige und vorübergehende Bemessungssituationen}$$

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + A_d + \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i} \dots \text{für außergewöhnliche Bemessungssituationen}$$

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + A_{Ed} + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i} \dots \text{für Bemessungssituationen bei Erdbeben}$$

γ_G, γ_Q Teilsicherheitsbeiwerte für die (G) ständige bzw. (Q) veränderliche Einwirkungen

ψ_0, ψ_1, ψ_2 Kombinationsbeiwerte für veränderliche Einwirkungen

G_k, Q_k charakteristische Werte der (G) ständigen bzw. (Q) veränderlichen Einwirkungen

A_d Bemessungswert der außergewöhnlichen Einwirkung

A_{Ed} Bemessungswert der Erdbeben-Einwirkung

Die im Programm anwählbaren Einwirkungstypen entsprechen den in DIN 1053-100, Tab. A.2, bzw. DIN EN 1990, Tab. A.1.1, abgedruckten Typen (s.o.).

Die außergewöhnliche Bemessungssituation und die Bemessungssituation bei Erdbeben werden nicht unterstützt. Für jeden Nachweis werden die maximalen und minimalen Bemessungsgrößen ermittelt und protokolliert.


Die Teilsicherheitsbeiwerte für ständige und veränderliche Einwirkungen sowie die Kombinationsbeiwerte für veränderliche Einwirkungskombinationen werden ebenfalls protokolliert.

Nach DIN 1055-100 bzw. DIN EN 1990 sind die Beiwerte wie folgt festgelegt

- für ständige Einwirkungen $\gamma_{G,max} = 1.35$ und $\gamma_{G,min} = 1$
- für veränderliche Einwirkungen $\gamma_{Q,max} = 1.5$ und $\gamma_{Q,min} = 0$;
Kombinationsbeiwerte s. 1055-100, Tab. A.2, bzw. DIN EN 1990, Tab. A.1.1

Zur Kontrolle kann die Schnittgrößenextremierung protokolliert werden (s. Einstellungen zur Druckliste).

Nachweisparameter

 Durch Anklicken des nebenstehend dargestellten Symbols wird das Eigenschaftsblatt zur Beschreibung der Nachweisparameter aktiviert.

Das Angebot an Nachweisen richtet sich nach der gewählten Vorschrift.

Nach DIN 1053-100 können im Programm 4H-Mwand folgende Nachweise geführt werden

Nachweis (DIN 1053-100)

- bei zentrischer und exzentrischer Druckbeanspruchung
 - einer ungewollten Horizontallast
- der Knicksicherheit
- der Teilflächenpressung
- bei Schubbeanspruchung
- der Mindestauflast für windbeanspruchte Außenwände
- der planmäßigen Exzentrizitäten (GZG)

Zur Info sind die Nachweise gekennzeichnet, die nach der derzeit gültigen Norm (EC 6) nicht berechnet werden.

Nach EC 6 können folgende Nachweise geführt werden

Nachweis (EC 6)

- bei zentrischer und exzentrischer Druckbeanspruchung
- der Knicksicherheit
- der Teilflächenpressung
- bei Schubbeanspruchung
- der Mindestauflast für windbeanspruchte Außenwände
- der planmäßigen Exzentrizitäten (GZG)

nur NA-DE

Hier sind zur Info die Nachweise gekennzeichnet, die nur bei deutschem nationalen Anhang berechnet werden.

Beschreibung der **Nachweise** sowie der ggf. erforderlichen Parameter.

Besonderheiten

- die Wand kann an Kopf und Fuß sowie an einer oder beiden Seiten durch Aussteifungswände gehalten sein. Dies kann bei der Ermittlung der Knicklänge nach DIN 1053-100, 9.7.2, bzw. EC 6, 5.5.1.2, berücksichtigt werden.
- der Nachweis der Knicksicherheit wird bei gelagerten Wänden in halber Wandhöhe, bei frei stehenden Wänden am Wandfuß geführt. Knicklänge, Kriechzahl und Grenzschlankheit können bei Bedarf vorgegeben werden.
- der Nachweis der Teilflächenpressung ist nur erforderlich, wenn Einzellasten über Unterzüge oder Träger eingeleitet werden. Der Erhöhungsfaktor kann entweder vom Programm berechnet oder vom Anwender bestimmt werden.

Die Auflagerpressung wird für eine mittig eingeleitete Lagerkraft nachgewiesen, wobei die Breite der Belastungsfläche der Breite des Unterzugs bzw. des Trägers und die Länge der Teilfläche der Wanddicke (ggf. reduziert um die doppelte Ausmitte in Wandquerrichtung) entspricht.

- der für den Schubnachweis zu ermittelnde Schubtragfähigkeitsbeiwert darf für eine Wandscheibe unter Windbelastung erhöht werden. Wenn eine Windlast generiert ist, wird von dieser Möglichkeit Gebrauch gemacht.

Der Faktor für die Schubspannungsverteilung wird in Abhängigkeit von Wandhöhe und Wandlänge vom Programm ermittelt. Eine Anfangsscherfestigkeit wird grundsätzlich vorausgesetzt.

Die Berechnung der Bemessungsschnittgrößen kann beeinflusst werden.

Schnittgrößenermittlung

- Vereinfachte Berechnung der Knotenmomente (5%-Regel) nicht EC 6
- Genauere Berechnung der Knotenmomente aus Deckenbelastung
 - Ständige Last stets belastend wirkend ($\gamma_{G,inf} = \gamma_{G,sup}$) nur DIN+EC, NA-DE
 - Halbe Nutzlast wie ständige Last ansetzen nur DIN+EC, NA-DE
 - Deckenauflagerung zentrieren (keine Knotenmomente)
 - Kein vertikaler Lastabtrag (keine Lagerkräfte)
 - Gelenkige Deckenlagerung außen
- Veränderliche Last stets belastend wirkend ($\gamma_Q > 0$) nur DIN+EC, NA-DE

Umlagerung der Windlasten senkrecht auf die oben und unten gelagerte Wand

- standard (oben und unten gelenkig gelagert)
- oben % unten % eingespannt

- Außenwand: Dämmstreifen wandinnenseitig nicht DIN
- Wandfuß exzentrisch lagern
- Wandkopflasten: Exzentrische Lasten wirken auch am Wandfuß
- Knotenmomente nicht reduzieren

Berechnung senkrecht parallel zur Wandebene

- die Berechnung des Wand-Decken-Knotens gelagerter Wände darf an einem Ersatzsystem erfolgen. Beschreibung der in diesem Programm umgesetzten **Verfahren**
- bei der Berechnung des Wand-Decken-Knotens dürfen nach DIN 1053-100, 9.2.2, bzw. EC 6, NA-DE, 2.4.2(1),

die ständigen Lasten in allen Deckenfeldern und allen Geschossen mit einem einheitlichen Teilsicherheitsbeiwert (z.B. $\gamma_G = 1.35$) multipliziert werden

- außerdem darf bei der Berechnung des Wand-Decken-Knotens nach DIN 1053-100, 9.2.2, bzw. EC 6, NA-DE, 2.4.2(1), die halbe Nutzlast mit dem Sicherheitsbeiwert für ständige Lasten beaufschlagt werden, während die andere Hälfte als veränderliche Last beibehalten wird. Der Kombinationsbeiwert Ψ wird auch bei dem ständigen Anteil der veränderlichen Last beibehalten.
- wird die Deckenauflagerung zentriert, ergeben sich bei der Berechnung des Wand-Decken-Knotens keine Kopf- bzw. Fußmomente. Die Auflagerkräfte werden als zentrische Lasten in die Wand eingeleitet.
- analog dazu kann am oberen Wand-Decken-Knoten auf die Berechnung der Auflagerkräfte aus den Deckenlasten verzichtet werden, wenn z.B. die resultierende Auflagerkraft als Kopflast eingegeben wird. Es werden dann nur die Knotenmomente angesetzt.
- in Gebäuden darf nach DIN 1053-100, Anhang A.4.2, bzw. EC 6, NA-DE, 2.4.2(NA.2), die Verkehrslast stets belastend angesetzt werden. Achtung wg. min N: Es entfällt die Betrachtung von $\gamma_{Q,i} = 0!$
- die Schnittgrößen aus senkrecht auf die oben und unten gelagerte Wand wirkenden Windlasten werden an einem Einfeldträger ermittelt. Der Einspanngrad der Trägerlager darf nach DIN 1053-100, 9.2.5, zwischen 0% (gelenkig) und 100% (voll eingespannt) variieren.
- bei Außenwänden kann die Auflagertiefe von Decken durch eine wandinnenseitige Dämmung reduziert sein
- der Wandfuß kann exzentrisch gelagert sein (nicht bei frei stehenden Wänden). Dieser Fall tritt auf, wenn übereinander stehende Wände unterschiedliche Dicken haben, die Außen- oder Innenseiten jedoch bündig sind.
- um auch am Wandfuß Momente zu berücksichtigen, kann ein prozentualer Anteil der eingegebenen exzentrischen Wandaufasten gleichwirkend am Wandfuß angesetzt werden (nicht bei frei stehenden Wänden). Dies wird allerdings nur wirksam, wenn der Wandfuß nicht exzentrisch gelagert ist.
- auf der sicheren Seite liegend kann die Verminderung der Knotenmomente aus den aufliegenden Decken unterdrückt werden
- bei nur senkrecht oder nur parallel zur Fläche belasteten Wänden empfiehlt es sich, nur diese Richtung zu berechnen, u.A. um den Ergebnisausdruck zu reduzieren

Ausdrucksteuerung



Durch Anklicken des nebenstehend dargestellten Symbols wird das Eigenschaftsblatt zur Ausdrucksteuerung aktiviert.

Das Statikdokument kann sowohl in den Eingabedaten als auch den Ergebnisdaten reduziert werden.

Eingabedaten

Das Protokoll der Eingabedaten enthält fünf Blöcke, die bei Bedarf ausgegeben werden können; grafische Erläuterungen können dabei unterdrückt werden.

Der Ausdruck der Wandansicht in einem wählbaren Maßstab ermöglicht eine optische Kontrolle der Abmessungen.

Wird der Maßstab mit Null angegeben, berechnet das Programm den größtmöglichen Maßstab.

- Abmessungen s.a. Allgemeine **Wandbeschreibung**
- Material s.a. Festlegung **Material**
- Belastung s.a. Festl. **Belastung**, wobei die Ermittlung der Windlast mit dem Windlast-Modul in Kurzform oder ausführlich beschrieben werden kann
- Nachweisparameter s.a. Festl. **Nachweisparameter**
- Schnittgrößenermittlung s.a. Festl. **Nachweisparameter**

Eingabedaten

- grafische Erläuterungen
- Wandansicht im Maßstab 1 :
- Abmessungen
- Material
- Belastung
 - Windlastermittlung kein Protokoll
 - in Kurzform
 - ausführlich
- Nachweisparameter
- Schnittgrößenermittlung

Nachweisergebnisse

Die Nachweisergebnisse können mit oder ohne zusätzlichen Informationen (z.B. zur Erläuterung von Materialparametern, Tabelleninhalten) dargestellt werden.

Die Bemessungsergebnisse können entweder absolut (in kN, kNm) oder pro laufenden Meter angegeben werden.

Auch die Ausgabe der Bemessungsergebnisse kann blockweise reduziert werden.

Nachweisergebnisse

- einschl. Infos
- Bemessungsergebnisse bezogen auf 1 m Wandlänge
- Voraussetzungen
- extremale Bemessungsgrößen
- tabellarische Darstellung
- extremale Nachweisergebnisse
 - am Wandkopf
 - am Wandfuß
 - in Wandmitte
- Fazit
- Parameter des nationalen Anhangs
- Vorschriften
- Check: Schnittgrößenextremierung

- Voraussetzungen Ausgabe der Bemessungsvoraussetzungen, z.B. der Materialparameter, Ermittlung der Knicklänge etc.
- extremale Bemessungsgrößen Zusammenstellung der extremalen Größen aus den verschiedenen Lastkategorien
- tabellarische Darstellung die Ergebnisse werden für alle extremalen Bemessungskombinationen in tabellarischer Form dargestellt (o = Wandkopf, u = Wandfuß, m = Wandmitte)
- extremale Nachweisergebnisse können aber auch nur für die maßgebende Bemessungsgröße am gewählten Nachweispunkt (Wandkopf, Wandfuß, Wandmitte) ausgegeben werden
- Fazit zusammenfassende Ausgabe der maximalen Ausnutzung, ggf. Hinweise zur konstruktiven Ausführung der Wand
- Parameter nationaler Anhang erfolgt die Bemessung nach Eurocode, werden die im Programm verwendeten Parameter des nationalen Anhangs protokolliert
- Vorschriften Literaturliste der maßgebenden Normen
- Check: Extremierung zur Kontrolle kann die interne Schnittgrößenextremierung protokolliert werden

zur Hauptseite [4H-Mwand](#), Mauerwerkswand

