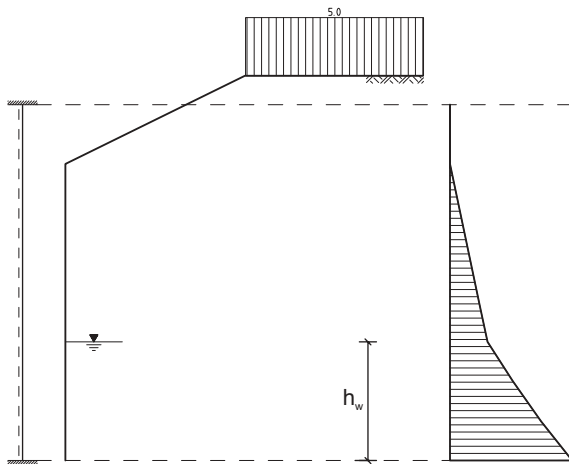


43A - Stahlbetonwand (Th.I.Ord) n. DIN 1045 (2001)

Das Programm dient zur Bemessung einer 1 bis 4 seitig gehaltenen vertikal gespannten Wand, nach DIN 1045-1 (2001). Die Berichtigungen zu DIN 1045-1 Juni 2005 sind eingearbeitet.



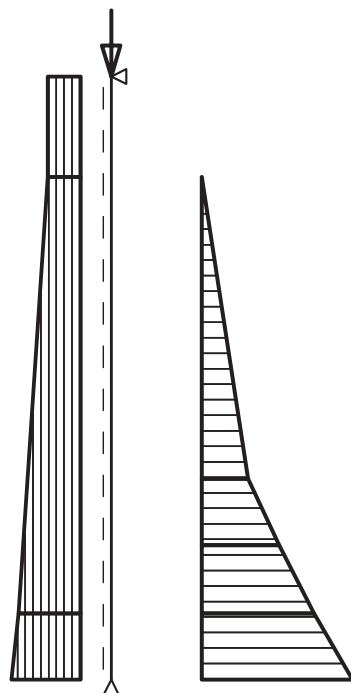
Leistungsumfang

- System:
 - vertikal gespannte Wand,
 - 1-4 seitig gehalten (für Knicklängenbeiwerte),
 - wahlweise mit max./min. prozentualer Einspannung

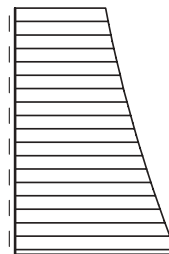
- Einwirkungen:
 - vertikale Einwirkungen am Wandkopf
 - Ansatz von Momenten am Wandkopf/-fuß
 - Ermittlung und Ansatz von Bodeneinwirkungen, wahlweise mit Grundwasser
 - Einteilung der Einwirkungen nach Kategorien der DIN 1055-3
 - Betrachtung mehrerer Verkehrslasten neben Kombinatorik der DIN 1055-100 auch einzeln mit ständiger Last

- Schnittgrößenermittlung nach Th.I.Ord. Bemessung (falls nach Th.I. Ord. erlaubt) wahlweise
 - ohne Bewehrung
 - mit Stabstahl und/oder Matten

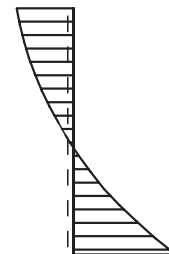
- Grafische Ausgaben:
 - Systembild Wand mit Erddruck
 - Darstellung aller Einwirkungen auf das Bauteil
 - Extremale Schnittkraftverläufe (M, N, Q)



Normalkraft



Querkraft



Momente



System

Das statische System ist eine vertikal gespannte Wand, die mit vertikaler Belastung und durch Erddruck bzw. Wasserdruck horizontal belastet wird. Die Wand kann 1-seitig (freistehende Wand), 2-seitig (oben und unten), 3-seitig (links, rechts, unten) oder 4-seitig gehalten sein. Je nach Lagerung der Wand wird ein Knicksicherheitsbeiwert nach Heft 525 [4] angeboten. An den Wandenden (oben und unten) können max. und min. Endeinspannungen eingegeben werden.

Belastung

Belastung durch Gelände

Geländegeometrie

Im Falle, dass die Wand eine Belastung durch ein Gelände erfährt, muss eine Geländegeometrie eingegeben werden. Dabei kann das Gelände wahlweise über ein Polygon mit bis zu 5 Punkten erfasst werden oder eine ebene Geländehöhe angegeben werden.

Wird die Geländeoberfläche über ein Polygon beschrieben, sind mindestens 2 Geländepunkte anzugeben. Die Eingabe über Polygonpunkte erfolgt durch Angabe des x-Abstandes von der Wand und der jeweiligen Höhe des Geländes (ab UK Wand).

Bodenkennwerte:

Für die Wandhinterfüllung muss das Raumgewicht über und - falls Wasser vorhanden - unter Wasser angegeben werden. Reibungs-, Wandreibungswinkel und Kohäsion sind für die Belastungsermittlung erforderlich, wobei i. a. der Wandreibungswinkel Delta positiv ist.

Belastung des Geländes:

Um eine Belastung der Wand aus dem Gelände bestimmen zu können, muss zunächst die Belastung auf das Gelände eingegeben werden. Dabei wird eine durchgehende ständige Flächenlast zwischen den letzten beiden angegebenen Polygonpunkten angesetzt, bzw. bei einem ebenen Gelände auf die gesamte Ebene angesetzt. Desweiteren stehen bis zu 4 weitere Flächenlasten für sonstige Belastungen des Geländes zur Verfügung. Die Belastungen können einer ständigen oder veränderlichen Einwirkung zugeordnet werden.

Direkte Einwirkungen auf die Wand

Das Bauteileigengewicht kann durch Angabe der Wichte automatisch angesetzt werden. Es können weiterhin beliebig viele vertikale Lasten auf den Wandkopf und - falls keine Einspannung an entsprechender Stelle vorhanden - auch beliebig viele Einspannmomente oben und unten eingetragen werden. Jeder Einwirkung wird eine Kategorie nach DIN 1055-3 zugeordnet.

Neben der oben beschriebenen allgemeinen Lasteingabe können auch die bekannten Lastmakros wie Lastübernahme aus einer anderen Position, Wandformel, Lasten nach DIN 1055-1, Quicklast, Kopieren der Vorzeile genutzt werden.

Schnittgrößen im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Grundlage für die Bestimmung der Schnittgrößen ist ein 1m breites, 1-achsig gespanntes System. Das Programm ermittelt für jede Leiteinwirkung Designschnittgrößen nach DIN 1055-100. Die Kombinationsbeiwerte und γ -Faktoren, mit denen die Designschnittgrößen ermittelt werden, werden standardmäßig nach DIN 1055-100 angesetzt, können allerdings - falls gewünscht - nach belieben geändert werden. Neben der Kombinatorik nach DIN 1055-100 werden die verschiedenen Leiteinwirkungen auch einzeln nur mit der ständigen Last angesetzt.

Ausgegeben werden:

- 1.) min und max Auflagerkräfte oben und unten
- 2.) min und max Stützmomente oben und unten
- 3.) maximales Feldmomente mit Angabe der Stelle
- 4.) wahlweise grafischer extremaler M-,N- und Q-Verlauf aller Verläufe

Die Ermittlung erfolgt nach Th.I.Ord.

Rissnachweis

Aus den Angaben der Bauteilbeanspruchung "Last", "Zwang" oder "Last und Zwang", dem Betonalter und der Einwirkungskombination für den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit wird der Rissnachweis nach DIN 1045-1, 11.2.4 geführt.

Begrenzung der Verformung

Die Verformungsbegrenzung wird nach Abschnitt 11.3.2 über eine Begrenzung der Biegeschlankheit geführt. Dabei wird der Wert α nach Tabelle 22 bestimmt. Zwischenwerte, die aus einer prozentualen Einspannung resultieren werden linear interpoliert:

$$l_i / d = \alpha \cdot l_{\text{eff}} / d \leq 35$$

Die Abminderung der Grenze wird bei Leichtbeton berücksichtigt.

Literatur

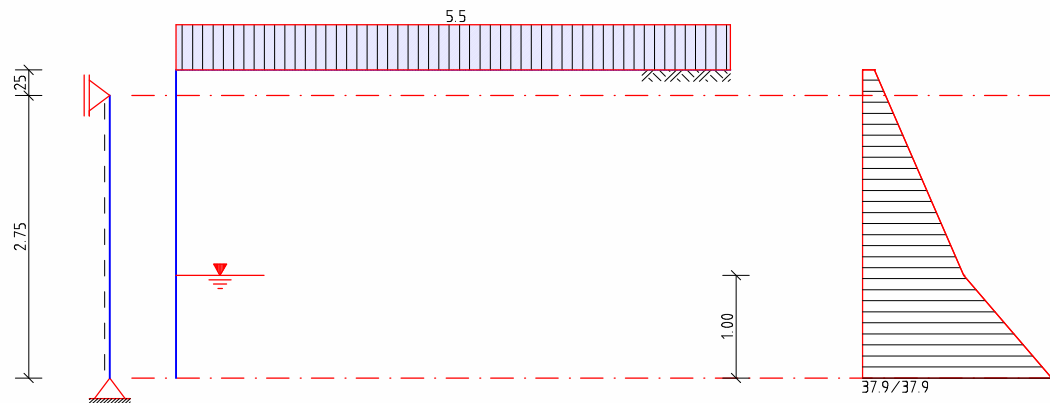
- [1] DIN 1045 (2001)
- [2] DIN 1045-1 Berichtigung 2 (Juni 2005)
- [3] DIN 1055-3 (2002)
- [4] DIN 1055-100 (2001)
- [5] Deutscher Ausschuss für Stahlbeton, Heft 525, 1. Auflage 2003, Beuth Verlag
- [6] Deutscher Ausschuss für Stahlbeton, Berichtigung 1 zum Heft 525 (Mai 2005), Beuth Verlag
- [7] Kommentierte Kurzfassung der DIN 1045-1, 1. Auflage, Herausgeber: Deutscher Beton- und Bautechnik-Verein E.V., Bundesvereinigung der Prüferingenieure e.V., Verband der beratenden Ingenieure e.V., Institut für Stahlbetonbewehrung e.V., Verlag: Fraunhofer Verlag (ISBN 3-8167-6459-2) oder Beuth Verlag (ISBN-3-410-15818-9)
- [8] Auslegungen zur DIN 1045-1, Normenausschuss Bauwesen, Internet: <http://www2.nabau.din.de/>

POS. 63 STAHLBETONWAND

Hinweis: Um den Leistungsumfang des Programmes zu dokumentieren, wurde in diesem Beispiel der maximale Ausdruckumfang gewählt. Bei Bedarf ist es möglich, verschiedene Listen und Tabellen auszublenden, und so das Ausgabevolumen stark zu reduzieren.

Grundlagen: DIN 1045-1:2008-08, DIN 1055-100:2001-03

System



Vertikal gespannte wand, 2-seitig (oben und unten) gehalten.

Einspannung: oben max./min. = 0.0/ 0.0 %; unten max./min. = 0.0/ 0.0 %

wandabmessungen: Höhe = 2.75 m ; Dicke = 18.0 cm

Knicklängenbeiwerte: $l_0 = \beta \cdot l_{co} = 1.00 \cdot 2.75 = 2.75$ m

Horiz. Geländehöhe ab UK wand: $H_{gel} = 3.00$ m ; Grundwasserhöhe $h_w = 1.00$ m

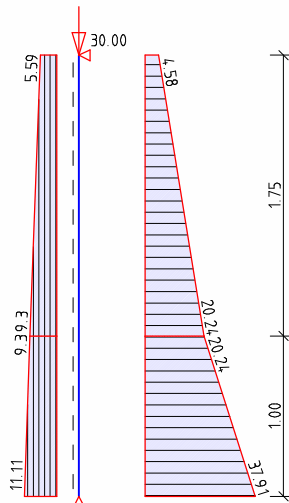
Bodenkenngrößen der Hinterfüllung

Gamma / Gamma'(unter wasser) = 21.00 / 18.00 kN/m³

Reibungswinkel Phi / wandreibungswinkel Delta = 20.00 / 13.33 °

Ansatz des 1.00-fachen aktiven Erddrucks.

Einwirkungen (charak.)



Einwirkungen auf Gelände

Durchgehende ständige Flächeneinwirkung:

$$p, k = 5.5 \text{ kN/m}^2$$

Wandeinwirkungen aus Erdreich [kN/m²], Tiefe in [m]

| Tiefe u. Gel. OK | Boden eah(g) | Wasser- druck | Zusatzlasten eah(g) | res. eh (g) | Boden eav(g) | Zusatzlasten eav(g) | res. ev (g) |
|------------------|--------------|---------------|---------------------|-------------|--------------|---------------------|-------------|
| 0.00 | 0.00 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 0.00 | 2.34 | 0.0 | 0.0 | 2.3 | 0.6 | 0.0 | 0.6 |
| 2.00 | 20.24 | 0.0 | 0.0 | 20.2 | 4.8 | 0.0 | 4.8 |
| 3.00 | 27.91 | 10.0 | 0.0 | 37.9 | 6.6 | 0.0 | 6.6 |

Einwirkungen:

Das Bauteileigengewicht wird mit einer wichte von 25.0 kN/m³ berücksichtigt.
 Lasten: q = Linienlast [kN/m], m = Linienmoment [kNm/m]
 Richtung: x = vertikal in Wandebene, z = senkrecht zur Wandebene

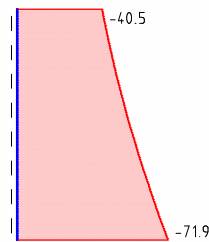
| Einwirkungen | Ort | Last Kat. | Wert, k | Alpha |
|------------------------------|------|-----------|---------|-------|
| Wand und Decke im Bauzustand | oben | qx G | 30.00 | - |

| Kategorie | Bezeichnung | Komb.-Beiwerte | | | Gamma | |
|-----------|-----------------------|----------------|------|------|-------|------|
| G | Ständige Einwirkungen | Psi0 | Psi1 | Psi2 | sup. | inf. |
| | | - | - | - | 1.35 | 1.00 |

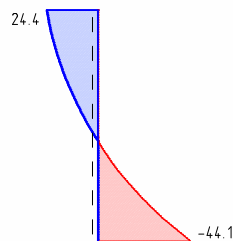
Grenzzustand der Tragfähigkeit

Schnittgrößen aus: ständiger und vorübergehender Bemessungssituation

Normalkraft
 $N: 1 \text{ cm} = 36.0 \text{ kN} / \text{System } 1:90.0$

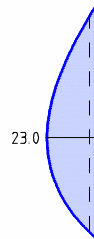


Querkraft
 $Q: 1 \text{ cm} = 36.0 \text{ kN} / \text{System } 1:90.0$



Momente

M: 1 cm = 36.0 kNm / System 1:90.0



| Auflager | Ort | maxAv | minAv | maxAh | minAh | max Ms | min Ms |
|----------|-------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|
| [-] | [-] | [kN/m] | [kN/m] | [kN/m] | [kN/m] | [kNm/m] | [kNm/m] |
| 2 | oben | 0.00 | 0.00 | 24.44 | 24.44 | 0.00 | 0.00 |
| 1 | unten | 71.87 | 71.87 | 44.13 | 44.13 | 0.00 | 0.00 |

maximales Feldmoment: max Mf = 22.96 kNm, bei x = 1.19 m

Baustoffe: Normalbeton C 20/25 **BSt 500M(A)**
Größtkorn des Zuschlags dg = 32.0 mm

| Ort | Expositionsklassen | mit Betondeckung: | c.min | delta.c | gew.c |
|---------|--------------------|-------------------|-------|---------|-------|
| | | | [mm] | [mm] | [mm] |
| außen : | XC3 | | 20 | 15 | 35 |
| innen : | XC1 | | 10 | 10 | 20 |

Feuchtekategorie: WF Bauteil häufig oder längere Zeit feucht

Erläuterungen: XC1 Trocken oder ständig nass

XC3 Mäßige Feuchte

Bemessung (Zugfaserseite = innen)

Maßgebende Kombination innen: Leiteinw. G , Einsp. oben/unten: 0/ 0%
 außen: Leiteinw. G , Einsp. oben/unten: 0/ 0%

Bewehrung

Schlankheit: $\lambda = 52.9 < 85$; $N_{ed,max} = -71.87 < 0.00 = N_{rd}$
 Nach DIN 1045-1 Abschnitt 8.6.7 ist eine Bewehrung erforderlich.

| wand- bereich | Längsbewehrung | | | | Querbewehrung | | | |
|------------------|----------------|------|---------|----------------------|---------------|------|----------------------|--|
| | ds | s | n | erf./vorh.As | dsq | s | erf./vorh.Asq | |
| [-] | [mm] | [cm] | Matte | [cm ² /m] | [mm] | [cm] | [cm ² /m] | |
| innen | - / - | - | 1xQ335A | 2.52/ 3.35 | - / - | - | 0.50/ 3.35 | |
| außen | - / - | - | 1xQ335A | 2.52/ 3.35 | - / - | - | 0.50/ 3.35 | |

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Schnittgrößen für: Quasi ständige Kombination

| Auflager | Ort | maxAv | minAv | maxAh | minAh | max Ms | min Ms |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| [-] | [-] | [kN] | [kN] | [kN] | [kN] | [kNm] | [kNm] |
| 2 | oben | 0.00 | 0.00 | 18.10 | 18.10 | 0.00 | 0.00 |
| 1 | unten | 53.23 | 53.23 | 32.69 | 32.69 | 0.00 | 0.00 |

maximales Feldmoment: max Mf = 17.01 kNm, bei x = 1.19 m

Rissnachweis für Zwangsbeanspruchung (nach 3-5 Tagen)

Nachweis der Mindestbewehrung min.As 11.2.2

| Bezeichnung | kc [-] | k [-] | Ac [cm ²] | f _{ct,eff} [N/mm ²] | Sigma _s [N/mm ²] | min.As [cm ² /m] | vorh.As [cm ² /m] |
|--------------------|-----------|----------|--------------------------|---|--|--------------------------------|---------------------------------|
| Horizon.Ri., innen | - | - | 660.0 | 1.105 | 257.5 | 2.83 < | 3.35 |
| Horizon.Ri., außen | 1.0 | 0.80 | 900.0 | 1.105 | 223.0 | 3.57 > | 3.35 |

Berechnung und Ausgabe der Mindestbewehrung min.As je Rand gem. 11.2.2(8)

Rissnachweis für Lastbeanspruchung (nach 28 Tagen)

Nachweis der vorh. Rissbreite vorh.wk 11.2.4

| Bezeichnung | Ort [m] | M _d [kNm/m] | N _d [kN/m] | D _{sm} [mm] | min.As [cm ² /m] | vorh.As [cm ² /m] | vorh.wk [mm] | zul.wk [mm] |
|-----------------|------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------------|---------------------------------|-----------------|----------------|
| Innen, vertikal | 1.24 | 16.98 | -40.9 | 8.0 | - | 3.35 | 0.27 < | 0.40 |
| Außen, vertikal | 2.75 | 0.00 | -30.0 | 8.0 | - | 3.35 | 0.00 < | 0.30 |

Nachweis der Begrenzung der Durchbiegung:

$$\alpha \cdot l_{\text{eff}} / d = 1.00 \cdot 2.75 \text{ m} / 0.156 \text{ m} = 17.6 < 35$$
 Der Nachweis nach DIN 1045-1/11.3.2 (3) ist eingehalten.

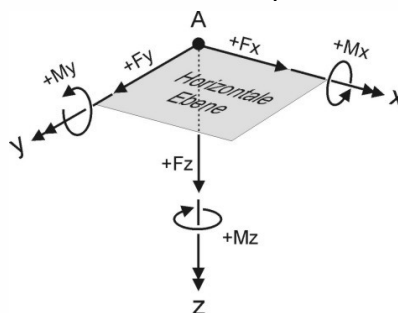
Konstruktive Hinweise

An den freien Rändern sind die Eckstäbe durch Steckbügel Ds 8/20.0 cm zu sichern.

 Die außenliegenden Bewehrungsstäbe beider wandseiten sind je m² wandfläche an mindestens vier versetzt angeordneten Stellen z.B. durch S-Haken Ds 8 zu verbinden.

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.):

Die Kraftartrichtungen sind auf das globale Koordinatensystem bezogen. Dabei sind die Beträge der Kraftarten q in [kN/m] und m in [kNm/m].



| Lager | Kraft | G |
|-------|-------|-------|
| 1 | qx | 32.69 |
| | qz | 53.23 |
| 2 | qx | 18.10 |

Anlage 1 zu Pos.063: Erforderliche Bewehrung in 10-tels-Punkten

Erforderliche Bewehrung in [cm²/m]

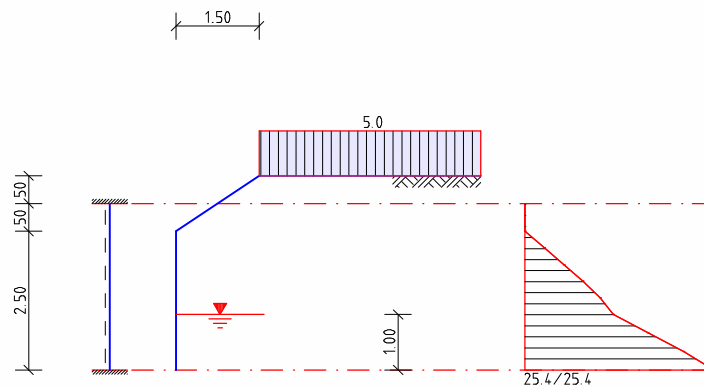
| | | | | | | | | | | | |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Höhe [m]: | 0.00 | 0.28 | 0.55 | 0.83 | 1.10 | 1.38 | 1.65 | 1.93 | 2.20 | 2.48 | 2.75 |
| erf.As i.: | 1.35 | 1.35 | 1.51 | 2.18 | 2.50 | 2.47 | 2.15 | 1.63 | 1.35 | 1.35 | 1.35 |
| erf.As a.: | 1.35 | 1.35 | 1.51 | 2.18 | 2.50 | 2.47 | 2.15 | 1.63 | 1.35 | 1.35 | 1.35 |

POS. 234 STAHLBETONWAND

Hinweis: Um den Leistungsumfang des Programmes zu dokumentieren, wurde in diesem Beispiel der maximale Ausdruckumfang gewählt. Bei Bedarf ist es möglich, verschiedene Listen und Tabellen auszublenden, und so das Ausgabevolumen stark zu reduzieren.

Grundlagen: DIN 1045-1:2008-08, DIN 1055-100:2001-03

System



Vertikal gespannte wand, 4-seitig gehalten.

Einspannung: oben max./min. = 100.0/ 50.0 %; unten max./min. = 100.0/ 50.0 %

wandabmessungen: Höhe = 3.00 m ; Breite = 5.50 m ; Dicke = 20.0 cm

Knicklängenbeiwerte: $l_0 = \beta \cdot |c_0| = 0.77 \cdot 3.00 = 2.31 \text{ m}$

Geländegeometrie

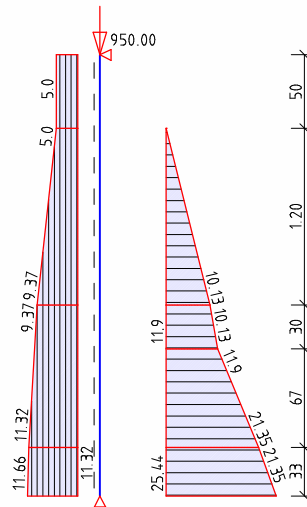
| Punkt | 1 | 2 | 3 |
|--------------------------------|-------------|------|-------|
| X-Abstand von wand | 0.00 | 1.50 | 10.00 |
| Höhe H (ab UK wand) | 2.50 | 3.50 | 3.50 |
| Grundwasserstand über UK wand: | hw = 1.00 m | | |

Bodenkenngrößen der Hinterfüllung

Gamma / Gamma'(unter wasser) = 20.00 / 18.00 kN/m³

Reibungswinkel Phi / wandreibungswinkel Delta = 35.00 / 23.33 °

Ansatz des 1.00-fachen aktiven Erddrucks.

Einwirkungen (charak.)

Einwirkungen auf Gelände

Durchgehende ständige Flächeneinwirkung:

$$p, k = 5.0 \text{ kN/m}^2$$

Wandeneinwirkungen aus Erdreich [kN/m²], Tiefe in [m]

| Tiefe u. Gel. OK | Boden eah(g) | wasser- druck | Zusatzlasten eah(g) | eah(g) | res. eh (g) | Boden eav(g) | Zusatzlasten eav(g) | eah(g) | res. ev (g) |
|------------------|--------------|---------------|---------------------|--------|-------------|--------------|---------------------|--------|-------------|
| 0.00 | 0.00 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 0.30 | 2.42 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 2.6 | 1.0 | 0.1 | 0.0 | 1.1 |
| 0.60 | 4.84 | 0.0 | 0.4 | 0.0 | 5.2 | 2.1 | 0.2 | 0.0 | 2.3 |
| 0.90 | 7.27 | 0.0 | 0.5 | 0.0 | 7.8 | 3.1 | 0.2 | 0.0 | 3.3 |
| 1.20 | 9.46 | 0.0 | 0.7 | 0.0 | 10.1 | 4.1 | 0.3 | 0.0 | 4.4 |
| 1.50 | 11.13 | 0.0 | 0.8 | 0.0 | 11.9 | 4.8 | 0.3 | 0.0 | 5.1 |
| 1.83 | 12.45 | 3.3 | 0.8 | 0.0 | 16.5 | 5.4 | 0.3 | 0.0 | 5.7 |
| 2.17 | 13.77 | 6.7 | 0.9 | 0.0 | 21.4 | 5.9 | 0.4 | 0.0 | 6.3 |
| 2.50 | 14.65 | 10.0 | 0.8 | 0.0 | 25.4 | 6.3 | 0.3 | 0.0 | 6.7 |

Einwirkungen:

 Das Bauteileigengewicht wird mit einer Wichte von 25.0 kN/m³ berücksichtigt.

 Lasten: q = Linienlast [kN/m], m = Linienmoment [kNm/m]

 Richtung: x = vertikal in Wandebene, z = senkrecht zur Wandebene

| Einwirkungen | | Ort | Last | Kat. | wert,k | Alpha |
|--------------|--|------|------|------|--------|-------|
| Aus Pos. X | | oben | qx | G | 600.00 | - |
| | | oben | qx | Q,A2 | 230.00 | - |
| | | oben | qx | Q,B2 | 120.00 | - |

| Kate- gorie | Bezeichnung | Komb.-Beiwerte | | | Gamma | |
|-------------|--|----------------|------|------|-------|------|
| | | Psi0 | Psi1 | Psi2 | sup. | inf. |
| G | Ständige Einwirkungen | - | - | - | 1.35 | 1.00 |
| Q,A2 | Wohnfläche: ausreichende Querverteilung | 0.70 | 0.50 | 0.30 | 1.50 | - |
| Q,B2 | Büro, Arbeitsflächen: Flure in Krankenhäusern, Hotels, Küchen usw. | 0.70 | 0.50 | 0.30 | 1.50 | - |

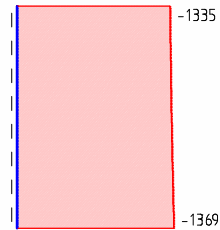
Alle Nutz- und Verkehrslasten gelten als eine unabhängige Einwirkung (Q,N). Für Q,N werden die jeweils größten Psi-Werte angesetzt (DIN 1055-100 A.2(2))

Grenzzustand der Tragfähigkeit

Schnittgrößen aus: ständiger und vorübergehender Bemessungssituation

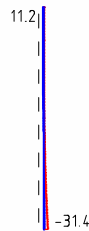
Normalkraft

N: 1 cm = 660 kN / System 1:102



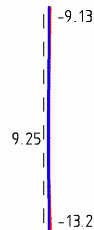
Querkraft

Q: 1 cm = 660 kN / System 1:102



Momente

M: 1 cm = 660 kNm / System 1:102



| Auflager | Ort | maxAv | minAv | maxAh | minAh | max Ms | min Ms |
|----------|-------|---------|--------|--------|--------|---------|---------|
| [-] | [-] | [kN/m] | [kN/m] | [kN/m] | [kN/m] | [kNm/m] | [kNm/m] |
| 2 | oben | 0.00 | 0.00 | 11.19 | 6.73 | -3.11 | -9.13 |
| 1 | unten | 1368.68 | 843.68 | 26.93 | 31.40 | -5.81 | -13.18 |

 maximales Feldmoment: max Mf = 9.25 kNm, bei x 1.23 m
Baustoffe: Normalbeton C 20/25 **BSt 500M(A)**
Größtkorn des Zuschlags dg = 20.0 mm

| Ort | Expositionsklassen | mit Betondeckung: | | gew.c |
|---------|--------------------|-------------------|---------|-------|
| | | c.min | delta.c | [mm] |
| | | [mm] | [mm] | [mm] |
| außen : | XC3 | 20 | 15 | 35 |
| innen : | XC1 | 10 | 10 | 20 |

Feuchteklasse: WF Bauteil häufig oder längere Zeit feucht

Erläuterungen: XC1 Trocken oder ständig nass

XC3 Mäßige Feuchte

Bemessung (Zugfaserseite = innen)

| | | |
|-------------------------------|------------------------------------|---------|
| Maßgebende Kombination innen: | Leiteinw. Q,N , Einsp. oben/unten: | 50/ 50% |
| außen: | Leiteinw. Q,N , Einsp. oben/unten: | 50/ 50% |

Bewehrung

Schlankheit: $\lambda = 40.0 < 85$; $N_{ed,max} = -1368.7 > -1385.2 = N_{rd}$
 Nach DIN 1045-1 Abschnitt 8.6.7 ist eine Bewehrung nicht erforderlich.

Konstruktive Bewehrung:

| Wandbereich [-] | Längsbewehrung | | | Querbewehrung | | | | | |
|-----------------|----------------|--------|---------|-----------------------------------|------|----------|--------|------------------------------------|------|
| | ds [mm] | s [cm] | n Matte | erf./vorh.As [cm ² /m] | | dsq [mm] | s [cm] | erf./vorh.Asq [cm ² /m] | |
| innen | - / - | - | 1xQ188A | 0.00/ | 1.88 | - / - | - | 0.00/ | 1.88 |
| außen | - / - | - | 1xQ188A | 0.00/ | 1.88 | - / - | - | 0.00/ | 1.88 |

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Schnittgrößen für: Quasi ständige Kombination

| Auflager [-] | Ort [-] | maxAV [kN] | minAV [kN] | maxAh [kN] | minAh [kN] | max Ms [kNm] | min Ms [kNm] |
|--------------|---------|------------|------------|------------|------------|--------------|--------------|
| 2 | oben | 0.00 | 0.00 | 8.29 | 4.98 | -2.31 | -6.77 |
| 1 | unten | 729.95 | 624.95 | 19.95 | 23.26 | -4.31 | -9.77 |

maximales Feldmoment: $\max M_f = 6.85 \text{ kNm}$, bei $x = 1.23 \text{ m}$

Rissnachweis für Lastbeanspruchung (nach 28 Tagen)

Nachweis der vorh. Rissbreite vorh.wk 11.2.4

| Bezeichnung | Ort [m] | Md [kNm/m] | Nd [kN/m] | Dsm [mm] | min.As [cm ² /m] | vorh.As [cm ² /m] | vorh.wk [mm] | zul.wk [mm] |
|-----------------|---------|------------|-----------|----------|-----------------------------|------------------------------|--------------|-------------|
| Innen, vertikal | 0.30 | 1.04 | -726.5 | 6.0 | - | 1.88 | 0.00 | < 0.40 |
| Außen, vertikal | 0.00 | -4.31 | -729.9 | 6.0 | - | 1.88 | 0.00 | < 0.30 |

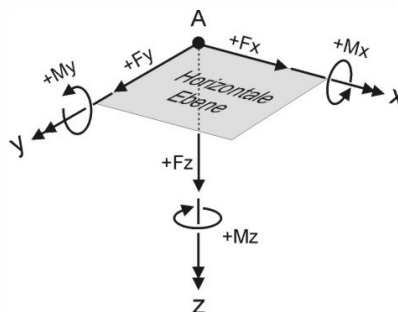
Konstruktive Hinweise

An den freien Rändern sind die Eckstäbe durch Steckbügel $D_s \ 8/20.0 \text{ cm}$ zu sichern.

Die außenliegenden Bewehrungsstäbe beider wandseiten sind je m^2 wandfläche an mindestens vier versetzt angeordneten Stellen z.B. durch S-Haken $D_s \ 8$ zu verbinden.

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.):

Die Kraftartrichtungen sind auf das globale Koordinatensystem bezogen. Dabei sind die Beträge der Kraftarten q in [kN/m] und m in [kNm/m].



| Lager | Kraftart | Kategorie | volllast | Maximal | Minimal |
|-------|----------|-----------|----------|---------|---------|
| 1 | my | G | 9.77 | 9.77 | 4.31 |
| | qx | G | 19.95 | 23.26 | 19.95 |
| | qz | G | 624.95 | 624.95 | 624.95 |

| Lager | Kraftart | Kategorie | volllast | Maximal | Minimal |
|-------|----------|-----------|----------|---------|---------|
| | | Q,A2 | 230.00 | 230.00 | 0.00 |
| | | Q,B2 | 120.00 | 120.00 | 0.00 |
| | | Summe,k | 974.95 | 974.95 | 624.95 |
| 2 | my | G | -6.77 | -6.77 | -2.31 |
| | qx | G | 8.29 | 8.29 | 4.98 |