

41Z Stahlbeton-Ringbalken DIN 1045-1

(Stand: 12.05.2009)

Bemessung von Stahlbeton-Ringbalken nach DIN 1045-1:2001-07 bzw. 2008-08 und DIN 1053-1 (11/96).

Leistungsumfang

- ▄▄▄➔ System: 1-Feld-Träger, mit unterschiedlichen Stützweiten für den Balken- und Sturzbereich
- ▄▄▄➔ Querschnitte: Rechteckquerschnitt
- ▄▄▄➔ Baustoffe: BSt 500S (A,B)
Normalbeton C 16/20 bis C 50/60
Leichtbeton LC 16/18 bis LC 50/55
- ▄▄▄➔ Bemessung und Nachweise der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit.
 - Schnittkraftermittlung aus ständigen, veränderlichen und außergewöhnlichen Einwirkungen, einschließlich automatischer Kombinationen.
 - Ermittlung der Ringbalken-Längskräfte nach DIN 1045-1, Abs.13.12.2 oder DIN 1053-1, Abs. 8.2
 - Reduzierung der Momente im Sturzbereich durch Ansatz von elast. Endeinspannungen
 - Biegebemessung für vertikale und horizontale Tragrichtung (Balken- und Sturzbereich)
 - Schubbemessung für beide Systemrichtungen
 - Vereinfachter Nachweis der Begrenzung der Durchbiegung bzw. der Biegeschlankheit.
 - Berechnung der Rissbreite.
- ▄▄▄➔ Grafische Ausgabe: Querschnitt mit Bewehrung.

System

Statisches System ist ein 1-Feld-Träger mit unterschiedlichen Stützweiten für die horizontale (Balkenbereich) und vertikale (Sturzbereich) Tragrichtung. Im Sturzbereich können Einspannungen durch Vorgabe von Faktoren bei der Berechnung der Momente berücksichtigt werden.

Eine Längszugkraft nach DIN 1053-1, Abs. 8.2.1 und eine Horizontalbelastung nach DIN 1053-1 Abs. 8.2.2 wird automatisch berücksichtigt.

Die Eingabe der weiteren Einwirkungen sind entsprechend der Häufigkeit ihres Auftretens gemäß DIN 1055-3 zu kategorisieren:

- G = Ständige Einwirkungen (z.B. Eigengewicht)
- Q = Veränderliche Einwirkungen (z.B. Nutzlasten, Wind, Schnee)
- A = Außergewöhnliche Einwirkungen (z.B. Transport, Montagelasten)

Für die einzelnen Einwirkungskategorien werden die zugehörigen Teilsicherheitsbeiwerte γ und die Kombinationsbeiwerte (ψ_0, ψ_1, ψ_2) nach DIN 1055-100 ermittelt.

Einwirkungen

Für die automatische Berücksichtigung des Trägereigengewichtes ist das charakteristische spezifische Gewicht (kN/m^3) einzugeben. Mit der Eingabe von Null wird der automatische Ansatz des Eigengewichtes unterdrückt.

Bei der Eingabe der Einwirkungen steht eine Vielzahl von Eingabehilfen, wie z.B. Berechnung von Wandgewichten, automatische Lastübernahme, QUICKLAST usw., zur Verfügung.

Die Tabellenspalten im einzelnen:

Freie textliche Beschreibung der Einwirkung. An dieser Stelle können auch die verschiedenen Eingabehilfen aufgerufen werden. Mit „?“ kann ein Hilfefenster mit Erläuterungen zu den Eingabehilfen aufgerufen werden.

Last qz = vertikale Strecken-Einwirkung (Gleichlast) in kN/m
 qy = horizontale Strecken-Einwirkung (Gleichlast) in kN/m

Kat. Kategorie der Einwirkung (G, Q,A1...Q,W, A). Bei der Eingabe werden in einem Menü die Einwirkungskategorien der DIN 1055-3 angeboten.

Wert Charakteristische Größe der Einwirkung.

Alpha Abminderungsfaktor nach DIN 1055-3, 6.1 für die Nutzlasten nach Tabelle 1

Schnittgrößen

Es werden die extremalen Schnittgrößen für die Nachweise ermittelt. Dazu werden die Einwirkungskombinationen nach DIN 1055-100 gebildet. Die extremalen Schnittgrößen werden im Formular ausgegeben.

Nachweis der Tragfähigkeit

Für die Bemessung sind die Expositionsklassen für Bewehrungskorrosion und Betonangriff auszuwählen. Die Eingabe erfolgt per Menü mit Erläuterungen. Die sich aus den Umweltbedingungen ergebende Mindestbetongüte und Mindestbetondeckung wird vom Programm ermittelt und zur Korrektur angeboten. Als Betongüten stehen Normalbeton C 12/15 bis C 50/60 und Leichtbeton LC 16/18 bis LC 50/55, als Betonstahl BSt 500 A und BSt 500 B zur Verfügung.

Biegebemessung:

Die Bemessung erfolgt für Biegung mit Zugkraft für jede Tragrichtung. Im Sturzbereich kann eine Einspannbewehrung berücksichtigt werden.

Es erfolgt eine getrennte Ausgabe der Bewehrung für den Balken- und Sturzbereich. Die Anordnung der Bewehrung im Balkenbereich erfolgt symmetrisch, im Sturzbereich als Zulagebewehrung.

Querkraftnachweis:

Nach der Festlegung der Biegebewehrung wird der Querkraftnachweis geführt. Es erfolgt eine Ermittlung der notwendigen Schubbewehrung getrennt nach den Tragrichtungen.

Nachweis der Gebrauchstauglichkeit

Für die Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit werden die "Quasi ständigen Kombinationen" untersucht. Alle folgenden Nachweise werden für diese Kombination geführt.

Biegeschlankheit:

Die Ermittlung erfolgt nach dem vereinfachten Nachweis der Begrenzung der Biegeschlankheiten nach *Krüger / Mertzsch* (Beispiele zur Bemessung nach DIN 1045-1, A-14).

Rissnachweis

Für die maßgeblichen Schnittkräfte wird die rechnerische Rissbreite für das Feld, bei Einspannung auch für die Stützen, ermittelt.

Literatur

- DIN 1045-1:2001-07 inkl. Berichtigung 2
- DIN 1045-1:2008-08
- DIN 1055-3:2006-03
- DIN 1055-8:2003-01
- DIN 1055-100:2001-03
- DIN 1053-1:1996-11
- „Beispiele zur Bemessung nach DIN 1045-1“, Deutscher Beton- und Bautechnik-Verein E.V.
- Auslegungen zur DIN 1045-1, Normenausschuss Bauwesen, Internet: <http://www2.nabau.din.de/>

POS. 321 RINGBALKEN DIN 1045-1

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

Ringanker zur Schadensbegrenzung bei außergewöhnlichen Ereignissen nach DIN 1045-1, Abschnitt 13.12.2

System:

 Stützweiten horizontal $l_y = 5.00$ m, vertikal $l_z = 2.00$ m

Einwirkungen:

 Das Bauteileigengewicht wird mit einer wichte von 25.0 kN/m^3 berücksichtigt.
 Lasten: $F =$ Einzellast [kN], $q =$ Linienlast [kN/m]

| Einwirkungen | Last Kat. | wert,k | Alpha |
|----------------------------------|-----------|--------|-------|
| Eigengewicht | qz G | 1.20 | - |
| Zugkraft nach DIN 1045-1,13.12.2 | Fx A,1 | 50.00 | - |
| Pos.153 Auflager 1 Br 1 (max.) | qy G | -4.57 | - |
| | qy Q,A3 | -2.24 | - |
| | qy Q,S1 | -4.61 | - |
| | qy Q,W | 2.23 | - |
| | qz G | 4.48 | - |
| | qz Q,A3 | 2.25 | - |
| | qz Q,S1 | 4.34 | - |
| | qz Q,W | 0.50 | - |

| Kate- gorie | Bezeichnung | Komb.-Beiwerte | | | Gamma | |
|----------------|---|----------------|------|------|-------|------|
| | | Psi0 | Psi1 | Psi2 | sup. | inf. |
| G | Ständige Einwirkungen | - | - | - | 1.35 | 1.00 |
| Q,A3 | Wohnfläche: ohne Querverteilung | 0.70 | 0.50 | 0.30 | 1.50 | - |
| Q,S1 | Schnee-,Eislasten: Höhe \leq NN +1000 m | 0.50 | 0.20 | - | 1.50 | - |
| Q,W | Windlasten | 0.60 | 0.50 | - | 1.50 | - |
| A,1 | Außergewöhnliche Einwirkungen | - | - | - | 1.00 | 1.00 |

Baustoffe: Normalbeton C 20/25 **BSt 500S(A)**
Größtkorn des Zuschlags $d_g = 32.0$ mm

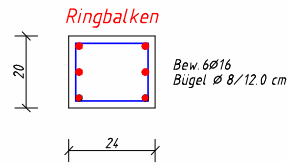
Expositionsklassenauswahl mit Betondeckung [mm]: c.min delta.c
 XC1 Trocken oder ständig nass 10 10
 gewählte Betondeckung $c = 20$ mm
 Feuchtekategorie: WO nach Erhärtung weitgehend trocken

Bemessung: mit $b / h = 24.0 / 20.0$ cm **$d' = 3.30$ cm**

Berechnung der Momente im Ringbalken mit $M_d = q * l^2 / 10$
 Ringbalken aus ständiger und vorübergehender Bemessungssituationen

| Schnittkräfte | | erf.As | | | Bewehrung | | |
|---------------|-------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------------|-------|--------------------|
| M_d | N_d | A_s | $\min A_s$ | A_s' | n | d_s | vorhAs |
| [kNm] | [kN] | [cm ²] | [cm ²] | [cm ²] | - | [mm] | [cm ²] |
| -33.57 | 0.00 | 4.55 | 0.40 | 0.64 | innen und außen je 3 | 16 | 6.03 |

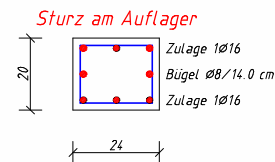
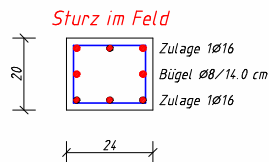
| V, ED | $V_{Rd,ct}$ | $V_{Rd,sy}$ | $V_{Rd,max}$ | asw | Bügel | d_s / sw |
|--------|-------------|-------------|--------------|----------------------|-------|-------------|
| [kN] | [kN] | [kN] | [kN] | [cm ² /m] | | [mm] / [cm] |
| -33.57 | < | 25.26 | 101.82 | 95.01 | 1.42 | 8 / 12.0 |



Berechnung der Momente im Sturz $M_{df} = q \cdot l^2 / 12$, $M_{ds} = q \cdot l^2 / 12$
 Sturzzulagen aus außergewöhnlicher Bemessungssituationen

| Ort | Schnittkräfte | | erf.As | | | vorh. | | untere Bew. | | obere Bew. | |
|--------|---------------|---------|-----------------------|--------------------------|------------------------|-----------------------|---|-------------|---------------------------|------------|---------|
| | Md [kNm] | Nd [kN] | As [cm ²] | minAs [cm ²] | As' [cm ²] | As [cm ²] | n | ds [mm] | vorhAs [cm ²] | n | ds [mm] |
| Feld | 2.41 | 50.00 | 0.82 | 0.22 | 0.13 | 2.29 | 1 | 16 | 2.01 | 1 | 16 |
| Stütze | -2.41 | 50.00 | 0.82 | 0.22 | 0.13 | 2.29 | 1 | 16 | 2.01 | 1 | 16 |

| V, ED [kN] | VRd,ct [kN] | VRd,sy [kN] | VRd,max [kN] | asw [cm ² /m] | Bügel | ds / sw [mm] / [cm] |
|------------|-------------|-------------|--------------|--------------------------|-------|---------------------|
| 16.99 < | 20.06 | 150.03 | 98.04 | 1.70 | | 8 / 14.0 |



Rissnachweis für Lastbeanspruchung (nach 28 Tagen)

Nachweis der vorh. Rissbreite vorh.wk 11.2.4

| Bezeichnung | Md [kNm] | Nd [kN] | Dsm [mm] | min.As [cm ²] | vorh.As [cm ²] | vorh.wk [mm] | zul.wk [mm] |
|-------------|----------|---------|----------|---------------------------|----------------------------|--------------|-------------|
| Ringbalken | -13.11 | 0.0 | 16.0 | - | 6.03 | 0.06 | < 0.40 |
| Sturz unten | 2.12 | 0.0 | 16.0 | - | 4.52 | 0.01 | < 0.40 |
| Sturz oben | -2.12 | 0.0 | 16.0 | - | 4.52 | 0.01 | < 0.40 |

Begrenzung der Schlankheit nach DIN 1045-1 Abs.11.3.2:

| Ort | d [cm] | l [m] | Alpha [-] | li [m] | li/d [-] | zul.li/d [-] |
|------------|--------|-------|-----------|--------|----------|------------------|
| horizontal | 20.70 | 5.00 | 1.00 | 5.00 | 24.15 | < 26.70 (l/250)* |
| vertikal | 16.70 | 2.00 | 0.70 | 1.40 | 8.38 | < 29.00 (l/250)* |

* = nach Krüger/Mertzsch, 'Beton- u. Stahlbetonbau' Heft 11/2002, kc = 1.000

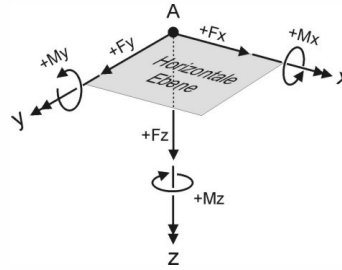
Wenn der Ringbalken nicht durchgehend ausgebildet werden kann, ist die Ringverankerung durch andere Bauteile sicherzustellen.

Die Dachkonstruktion ist mit dem Ringbalken kraftschlüssig (zug- und druckfest) zu verbinden.

Die Eckpunkte sind rahmenartig zu bewehren.

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.):

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



| Lager | Kraft | G | Q,A3 | Q,S1 | Q,W | Summe,k |
|-------|-------|--------|-------|--------|-------|---------|
| 1 | Fy | -11.43 | -5.60 | -11.53 | 5.58 | -22.98 |
| | Fz | 5.68 | 2.25 | 4.34 | 0.50 | 12.77 |
| | My | -1.89 | -0.75 | -1.45 | -0.17 | -4.26 |

Die Bewehrungszeichnung (QUICKPLOT) ist als optionales Modul erhältlich und nicht Bestandteil des Statikprogramms.

Pos. 321 RINGBALKEN DIN 1045-1

36.00 lfdm, M 1: 50, C 20/25, 500A, c = 2.0 cm
Expositionsklasse XC1

