

Bewehrung

Knonr	s	As _o	As _u	μ _s	aS _{bü}
-	m	cm ²	cm ²	%	cm ² /m
Stabzug 1: Stab 2					
2	0.25	0.00	6.79	0.14	0.00
	3.73	0.00	5.87	0.14	0.00
	3.86	0.02	5.84	0.14	0.00
	3.99	0.02	0.02	0.00	0.00
3	4.65	0.00	0.00	0.00	0.00
Stabzug 2: Stab 3					
4	0.00	7.06	7.06	0.35	0.00

Knonr	s	As _o	As _u	μ _s	aS _{bü}
-	m	cm ²	cm ²	%	cm ² /m
	0.05	7.29	7.29	0.35	0.00
5	0.40	8.83	8.83	0.35	0.00
Stabzug 2: Stab 6					
6	0.90	8.83	8.83	0.35	0.00
	2.37	7.91	7.91	0.35	0.00
7	3.70	7.06	7.06	0.35	0.00
Minimum		0.00	0.00	0.00	0.00
Maximum		8.83	8.83	0.35	0.00

DETAILNACHWEISPUNKT 1: STAB 2 BEI S = 0.30 M

Querschnittsbeschreibung

Rechteck: b = 100.0 cm, h = 49.9 cm
 Stahlrandabstände: oben = 4.0 cm, unten = 6.0 cm
 Maximaler (rechnerischer) Bewehrungsgrad: max ρ = 8.0 %

Nachweis 41: DIN EN 1992-1-1 Bemessung

DIN EN 1992-1-1 (EC 2, Hochbau, 1.11)
 Material: C40/50, BSt 500 (A) (für Biegung+Schub)
 Biegebemessung: Bewehrungstyp Z, Mindestbewehrung (Träger/Stütze)
 Grundbewehrung: As_{o0} = 0.00 cm², As_{oU} = 0.00 cm²
 Schubbemessung: mit Mindestbewehrung, gewählter Druckstrebenwinkel θ = 0°
 z = 0.9 d ≤ d - 2 c_{v,D}, Annahme: c_{v,D} = 3.0 cm (nur NA-DE)
 Der Mindestwert von V_{Rdct} soll eingehalten werden.

Ergebnisse der Lastkombinationen

Typ	N	Q	M	σ _b	Faktorisierung	Typ	N	Q	M	σ _b	Faktorisierung
	kN	kN	kNm	MN/m ²			kN	kN	kNm	MN/m ²	
Extremierung 1: standard											
min N	-85.1	-83.32	149.60	0.00	Lf1	min M	-82.8	-77.48	134.02	0.00	Lf2
max N	-82.8	-77.48	134.02	0.00	Lf2	max M	-85.1	-83.32	149.60	0.00	Lf1
min Q	-85.1	-83.32	149.60	0.00	Lf1	min σ _b	-85.1	-83.32	149.60	0.00	Lf1
max Q	-82.8	-77.48	134.02	0.00	Lf2	max σ _b	-85.1	-83.32	149.60	0.00	Lf1

Nachweis der Lastkombinationen

Lastkollektivgruppe 1: min N

Bemessungsschnittgrößen: N_{Ed} = -85.12 kN, M_{Ed} = 149.60 kNm (V_{Ed} = -75.70 kN)
 Materialsicherheitsbeiwerte: γ_c = 1.50, γ_s = 1.15 (ständige/vorübergehende Bemessungssituation)
 Bemessungsfestigkeiten: Beton f_{cd} = 22.7 MN/m², Betonstahl f_{yd} = 434.8 MN/m² f_{td} = 456.5 MN/m²
 Biegebemessung: As_{bo} = 0.00 cm², As_{bu} = 6.78 cm²
 Mindestbewehrung (Balken) maßgebend !
 Dehnungen: ε_{c2u} = -1.70%, ε_{s1u} = 25.00%, ε_{c1u} = 28.65%
 incl. Grundbewehrung: As_o = 0.00 cm², As_u = 6.78 cm², ρ_s = 0.14%

Lastkollektivgruppe 1: max N

Bemessungsschnittgrößen: N_{Ed} = -82.79 kN, M_{Ed} = 134.02 kNm (V_{Ed} = -70.67 kN)
 Materialsicherheitsbeiwerte: γ_c = 1.50, γ_s = 1.15 (ständige/vorübergehende Bemessungssituation)
 Bemessungsfestigkeiten: Beton f_{cd} = 22.7 MN/m², Betonstahl f_{yd} = 434.8 MN/m² f_{td} = 456.5 MN/m²
 Biegebemessung: As_{bo} = 0.00 cm², As_{bu} = 6.78 cm²
 Mindestbewehrung (Balken) maßgebend !
 Dehnungen: ε_{c2u} = -1.59%, ε_{s1u} = 25.00%, ε_{c1u} = 28.64%
 incl. Grundbewehrung: As_o = 0.00 cm², As_u = 6.78 cm², ρ_s = 0.14%

Lastkollektivgruppe 1: min Q

Bemessungsschnittgrößen: N_{Ed} = -85.12 kN, M_{Ed} = 149.60 kNm (V_{Ed} = -75.70 kN)
 Materialsicherheitsbeiwerte: γ_c = 1.50, γ_s = 1.15 (ständige/vorübergehende Bemessungssituation)
 Bemessungsfestigkeiten: Beton f_{cd} = 22.7 MN/m², Betonstahl f_{yd} = 434.8 MN/m² f_{td} = 456.5 MN/m²
 Biegebemessung: As_{bo} = 0.00 cm², As_{bu} = 6.78 cm²

Nachweis der Lastkombinationen

Mindestbewehrung (Balken) maßgebend !

Dehnungen: $\epsilon_{c2u} = -1.70\%$, $\epsilon_{s1u} = 25.00\%$, $\epsilon_{c1u} = 28.65\%$

incl. Grundbewehrung: $A_{s0} = 0.00 \text{ cm}^2$, $A_{su} = 6.78 \text{ cm}^2$, $\rho_s = 0.14\%$

Lastkollektivgruppe 1: max Q

Bemessungsschnittgrößen: $N_{Ed} = -82.79 \text{ kN}$, $M_{Ed} = 134.02 \text{ kNm}$ ($V_{Ed} = -70.67 \text{ kN}$)

Materialsicherheitsbeiwerte: $\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$ (ständige/vorübergehende Bemessungssituation)

Bemessungsfestigkeiten: Beton $f_{cd} = 22.7 \text{ MN/m}^2$, Betonstahl $f_{yd} = 434.8 \text{ MN/m}^2$ $f_{td} = 456.5 \text{ MN/m}^2$

Biegebemessung: $A_{sbo} = 0.00 \text{ cm}^2$, $A_{sbu} = 6.78 \text{ cm}^2$

Mindestbewehrung (Balken) maßgebend !

Dehnungen: $\epsilon_{c2u} = -1.59\%$, $\epsilon_{s1u} = 25.00\%$, $\epsilon_{c1u} = 28.64\%$

incl. Grundbewehrung: $A_{s0} = 0.00 \text{ cm}^2$, $A_{su} = 6.78 \text{ cm}^2$, $\rho_s = 0.14\%$

Lastkollektivgruppe 1: min M

Bemessungsschnittgrößen: $N_{Ed} = -82.79 \text{ kN}$, $M_{Ed} = 134.02 \text{ kNm}$ ($V_{Ed} = -70.67 \text{ kN}$)

Materialsicherheitsbeiwerte: $\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$ (ständige/vorübergehende Bemessungssituation)

Bemessungsfestigkeiten: Beton $f_{cd} = 22.7 \text{ MN/m}^2$, Betonstahl $f_{yd} = 434.8 \text{ MN/m}^2$ $f_{td} = 456.5 \text{ MN/m}^2$

Biegebemessung: $A_{sbo} = 0.00 \text{ cm}^2$, $A_{sbu} = 6.78 \text{ cm}^2$

Mindestbewehrung (Balken) maßgebend !

Dehnungen: $\epsilon_{c2u} = -1.59\%$, $\epsilon_{s1u} = 25.00\%$, $\epsilon_{c1u} = 28.64\%$

incl. Grundbewehrung: $A_{s0} = 0.00 \text{ cm}^2$, $A_{su} = 6.78 \text{ cm}^2$, $\rho_s = 0.14\%$

Lastkollektivgruppe 1: max M

Bemessungsschnittgrößen: $N_{Ed} = -85.12 \text{ kN}$, $M_{Ed} = 149.60 \text{ kNm}$ ($V_{Ed} = -75.70 \text{ kN}$)

Materialsicherheitsbeiwerte: $\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$ (ständige/vorübergehende Bemessungssituation)

Bemessungsfestigkeiten: Beton $f_{cd} = 22.7 \text{ MN/m}^2$, Betonstahl $f_{yd} = 434.8 \text{ MN/m}^2$ $f_{td} = 456.5 \text{ MN/m}^2$

Biegebemessung: $A_{sbo} = 0.00 \text{ cm}^2$, $A_{sbu} = 6.78 \text{ cm}^2$

Mindestbewehrung (Balken) maßgebend !

Dehnungen: $\epsilon_{c2u} = -1.70\%$, $\epsilon_{s1u} = 25.00\%$, $\epsilon_{c1u} = 28.65\%$

incl. Grundbewehrung: $A_{s0} = 0.00 \text{ cm}^2$, $A_{su} = 6.78 \text{ cm}^2$, $\rho_s = 0.14\%$

Schubbemessung:

Eingangsbewehrung: $A_{s0o} = 0.00 \text{ cm}^2$, $A_{s0u} = 6.78 \text{ cm}^2$

Lastkollektivgruppe 1: min N

Bemessungsschnittgrößen: $V_{Ed} = -75.70 \text{ kN}$ ($N_{Ed} = -85.12 \text{ kN}$, $M_{Ed} = 149.60 \text{ kNm}$)

Querkraftbemessung: $V_{Rdct} = 219.60 \text{ kN}$ ($\rho_1 = 1.54\%$), $\theta = 18.4^\circ$, $z = 37.9 \text{ cm}$, $V_{Rdmax} = 1932.20 \text{ kN}$

$a_{sbQ} = 0.00 \text{ cm}^2/\text{m}$

Lastkollektivgruppe 1: max N

Bemessungsschnittgrößen: $V_{Ed} = -70.67 \text{ kN}$ ($N_{Ed} = -82.79 \text{ kN}$, $M_{Ed} = 134.02 \text{ kNm}$)

Querkraftbemessung: $V_{Rdct} = 219.35 \text{ kN}$ ($\rho_1 = 1.54\%$), $\theta = 18.4^\circ$, $z = 37.9 \text{ cm}$, $V_{Rdmax} = 1932.20 \text{ kN}$

$a_{sbQ} = 0.00 \text{ cm}^2/\text{m}$

Lastkollektivgruppe 1: min Q

Bemessungsschnittgrößen: $V_{Ed} = -75.70 \text{ kN}$ ($N_{Ed} = -85.12 \text{ kN}$, $M_{Ed} = 149.60 \text{ kNm}$)

Querkraftbemessung: $V_{Rdct} = 219.60 \text{ kN}$ ($\rho_1 = 1.54\%$), $\theta = 18.4^\circ$, $z = 37.9 \text{ cm}$, $V_{Rdmax} = 1932.20 \text{ kN}$

$a_{sbQ} = 0.00 \text{ cm}^2/\text{m}$

Lastkollektivgruppe 1: max Q

Bemessungsschnittgrößen: $V_{Ed} = -70.67 \text{ kN}$ ($N_{Ed} = -82.79 \text{ kN}$, $M_{Ed} = 134.02 \text{ kNm}$)

Querkraftbemessung: $V_{Rdct} = 219.35 \text{ kN}$ ($\rho_1 = 1.54\%$), $\theta = 18.4^\circ$, $z = 37.9 \text{ cm}$, $V_{Rdmax} = 1932.20 \text{ kN}$

$a_{sbQ} = 0.00 \text{ cm}^2/\text{m}$

Lastkollektivgruppe 1: min M

Bemessungsschnittgrößen: $V_{Ed} = -70.67 \text{ kN}$ ($N_{Ed} = -82.79 \text{ kN}$, $M_{Ed} = 134.02 \text{ kNm}$)

Querkraftbemessung: $V_{Rdct} = 219.35 \text{ kN}$ ($\rho_1 = 1.54\%$), $\theta = 18.4^\circ$, $z = 37.9 \text{ cm}$, $V_{Rdmax} = 1932.20 \text{ kN}$

$a_{sbQ} = 0.00 \text{ cm}^2/\text{m}$

Lastkollektivgruppe 1: max M

Bemessungsschnittgrößen: $V_{Ed} = -75.70 \text{ kN}$ ($N_{Ed} = -85.12 \text{ kN}$, $M_{Ed} = 149.60 \text{ kNm}$)

Querkraftbemessung: $V_{Rdct} = 219.60 \text{ kN}$ ($\rho_1 = 1.54\%$), $\theta = 18.4^\circ$, $z = 37.9 \text{ cm}$, $V_{Rdmax} = 1932.20 \text{ kN}$

$a_{sbQ} = 0.00 \text{ cm}^2/\text{m}$

Zusammenfassung:

$A_{s0} = 0.00 \text{ cm}^2$

$A_{su} = 6.78 \text{ cm}^2$ Gr1[$\min N$]:Lf1

$a_{sbQ} = 0.00 \text{ cm}^2/\text{m}$

$\mu_s = 0.14\%$

Nachweis 42: DIN EN 1992-1-1 Rissnachweis

DIN EN 1992-1-1 (EC 2, Hochbau, 1.11)

Material: C40/50, BSt 500 (A)

Bewehrungstyp Z

Verfahren nach EC 2, 7.3 (ohne direkte Berechnung), Rissbreite 0.30 mm

Faktor zur Berücksichtigung des Betonalters $k_{z,t} = 1.00$



Nachweis 42: DIN EN 1992-1-1 Rissnachweis

Grenzdurchmesser $d_{sro} = 8 \text{ mm}$, $d_{sru} = 8 \text{ mm}$

Erstrissbildung ohne Zwang

Grundbewehrung: $A_{s0o} = 0.00 \text{ cm}^2$, $A_{s0u} = 6.78 \text{ cm}^2$

Die Spannungsdehnungslinie des Betons wird nach 3.1.5 angenommen.

Zur Kontrolle der Grundbewehrung erfolgt vorab eine Bemessung der Nachweis-Schnittgrößen - der Startvektor der Bewehrung wird ggf. angepasst (Bemess. mit Bew.-Typ Z, ohne Mindestbew.)

Der Nachweis wird extremierungsweise geführt; die Teilergebnisse werden anschließend extremiert.

Ergebnisse der Lastkombinationen

Typ	N kN	Q kN	M kNm	σ_b MN/m ²	Faktorisierung	Typ	N kN	Q kN	M kNm	σ_b MN/m ²	Faktorisierung
Extremierung 2: standard						min M	-72.0	-50.43	82.92	0.00	Lf3
min N	-72.0	-50.43	82.92	0.00	Lf3	max M	-72.0	-50.43	82.92	0.00	Lf3
max N	-72.0	-50.43	82.92	0.00	Lf3	min σ_b	-72.0	-50.43	82.92	0.00	Lf3
min Q	-72.0	-50.43	82.92	0.00	Lf3	max σ_b	-72.0	-50.43	82.92	0.00	Lf3
max Q	-72.0	-50.43	82.92	0.00	Lf3						

Nachweis der Lastkombinationen

Lastkollektivgruppe 2: min N

Nachweisschnittgrößen: $N_{Ed} = -71.99 \text{ kN}$, $M_{Ed} = 82.92 \text{ kNm}$

Lastkollektivgruppe 2: max N

Nachweisschnittgrößen: $N_{Ed} = -71.99 \text{ kN}$, $M_{Ed} = 82.92 \text{ kNm}$

Lastkollektivgruppe 2: min M

Nachweisschnittgrößen: $N_{Ed} = -71.99 \text{ kN}$, $M_{Ed} = 82.92 \text{ kNm}$

Lastkollektivgruppe 2: max M

Nachweisschnittgrößen: $N_{Ed} = -71.99 \text{ kN}$, $M_{Ed} = 82.92 \text{ kNm}$

Gebrauchsfähigkeitsnachweis:

Eingangsbewehrung:

$A_{s0o} = 0.00 \text{ cm}^2$, $A_{s0u} = 6.78 \text{ cm}^2$

Maximale Stahlspannungen:

$\sigma_{ro} = 0.00 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{ru} = 235.04 \text{ MN/m}^2$

Grenzdurchmesser:

$\lim d_{sro} = 8.0 \text{ mm} \geq 8 \text{ mm}$, $\lim d_{sru} = 22.9 \text{ mm} > 8 \text{ mm}$

Zusammenfassung:

$A_{s0} = 0.00 \text{ cm}^2$

$A_{s0u} = 6.78 \text{ cm}^2$ Gr2[min N]:Lf3

$\mu_s = 0.14\%$

Nachweis 44: DIN EN 1992-1-1 Spannungsnachweis

DIN EN 1992-1-1 (EC 2, Hochbau, 1.11)

Material: C40/50, BSt 500 (A)

Bewehrungstyp Z

Betondruckspannung $\lim \sigma_c = -24.0 \text{ MN/m}^2$, Stahllugspannung $\lim \sigma_s = 400.0 \text{ MN/m}^2$

Grundbewehrung: $A_{s0o} = 0.00 \text{ cm}^2$, $A_{s0u} = 6.78 \text{ cm}^2$

Die Spannungsdehnungslinie des Betons wird nach 3.1.5 angenommen.

Zur Kontrolle der Grundbewehrung erfolgt vorab eine Bemessung der Nachweis-Schnittgrößen - der Startvektor der Bewehrung wird ggf. angepasst (Bemess. mit Bew.-Typ Z, ohne Mindestbew.)

Der Nachweis wird extremierungsweise geführt; die Teilergebnisse werden anschließend extremiert.

Ergebnisse der Lastkombinationen

Typ	N kN	Q kN	M kNm	σ_b MN/m ²	Faktorisierung	Typ	N kN	Q kN	M kNm	σ_b MN/m ²	Faktorisierung
Extremierung 3: standard						min M	-74.1	-55.62	96.76	0.00	Lf5
min N	-75.6	-59.51	107.15	0.00	Lf4	max M	-75.6	-59.51	107.15	0.00	Lf4
max N	-74.1	-55.62	96.76	0.00	Lf5	min σ_b	-75.6	-59.51	107.15	0.00	Lf4
min Q	-75.6	-59.51	107.15	0.00	Lf4	max σ_b	-75.6	-59.51	107.15	0.00	Lf4
max Q	-74.1	-55.62	96.76	0.00	Lf5						

Nachweis der Lastkombinationen

Lastkollektivgruppe 3: min N

Nachweisschnittgrößen: $N_{Ed} = -75.61 \text{ kN}$, $M_{Ed} = 107.15 \text{ kNm}$

Lastkollektivgruppe 3: max N

Nachweisschnittgrößen: $N_{Ed} = -74.06 \text{ kN}$, $M_{Ed} = 96.76 \text{ kNm}$

Lastkollektivgruppe 3: min M

Nachweisschnittgrößen: $N_{Ed} = -74.06 \text{ kN}$, $M_{Ed} = 96.76 \text{ kNm}$

Lastkollektivgruppe 3: max M

Nachweisschnittgrößen: $N_{Ed} = -75.61 \text{ kN}$, $M_{Ed} = 107.15 \text{ kNm}$

Gebrauchsfähigkeitsnachweis:

Eingangsbewehrung:

$A_{s0o} = 0.00 \text{ cm}^2$, $A_{s0u} = 6.78 \text{ cm}^2$

Maximale Stahlzugspannungen, minimale Betondruckspannungen:

aus Eingangsbew.: $\sigma_{s0o} = 0.00 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{s0u} = 317.14 \text{ MN/m}^2$, $\sigma_{c0} = -9.21 \text{ MN/m}^2$

Zusammenfassung:

$A_{s0} = 0.00 \text{ cm}^2$

$A_{su} = 6.78 \text{ cm}^2$ Gr3[**min N**]:Lf4

$\mu_s = 0.14\%$

Nachweis 999: Verformungsberechnung

Ergebnisse der Lastkombinationen

Typ	N kN	Q kN	M kNm	σ_b MN/m ²	Faktorisierung
Extremierung 4: standard					
min N	-75.6	-59.51	107.15	0.00	Lf6
max N	-75.6	-59.51	107.15	0.00	Lf6
min Q	-75.6	-59.51	107.15	0.00	Lf6
max Q	-75.6	-59.51	107.15	0.00	Lf6

Typ	N kN	Q kN	M kNm	σ_b MN/m ²	Faktorisierung
min M	-75.6	-59.51	107.15	0.00	Lf6
max M	-75.6	-59.51	107.15	0.00	Lf6
min σ_b	-75.6	-59.51	107.15	0.00	Lf6
max σ_b	-75.6	-59.51	107.15	0.00	Lf6

Zusammenfassung aller Nachweise

Gesamtbewehrung: $A_{s0} = 0.00 \text{ cm}^2$, $A_{su} = 6.78 \text{ cm}^2$

Schubbewehrung: $a_{sbQ} = 0.00 \text{ cm}^2/\text{m}$

Bewehrungsgrad: $\mu_s = 0.14\%$