

Position: 070 halbgewendelte-Treppe-Beispielberechnung

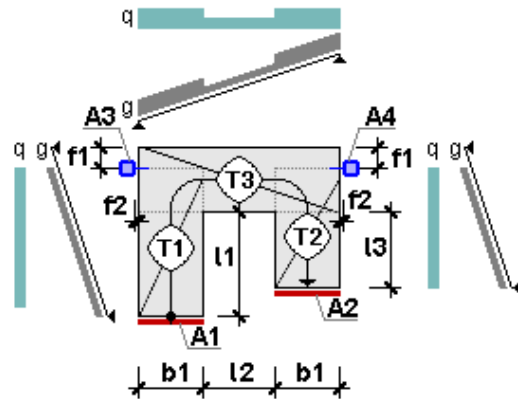
Stahlbetontreppe halbgewendelt (V.29.1) nach EC2 + NA Deutschland

Systemwerte, Geometrie :

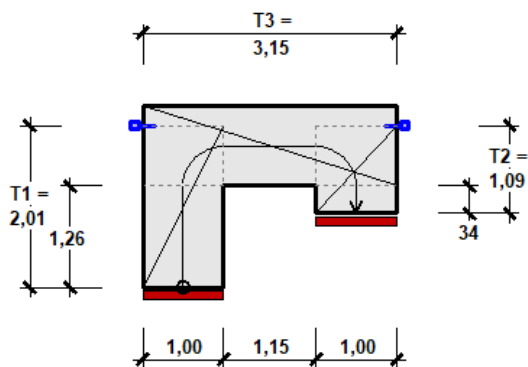
Laufrichtung : rechts
 Anzahl Steigungen : 16 Stück
 Auftrittstiefe : 27,0 cm
 Steigungshöhe : 17,5 cm
 Länge der Lauflinie : 4,32 m
 Laufneigung : 32,9°

Breite $b_1 = 1,00$ m
 Länge $l_1 = 1,26$ m
 Länge $l_2 = 1,15$ m
 Länge $l_3 = 0,34$ m

Prinzipskizze

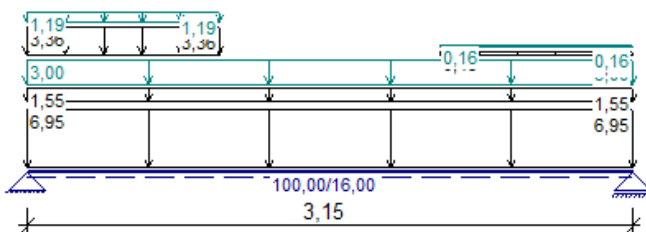


Kontrollgrafik :



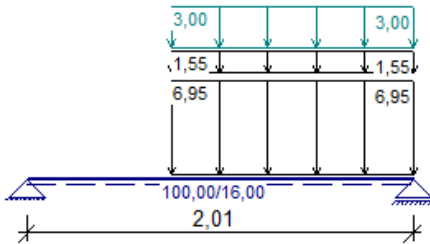
Ersatzsystem - belasteter Lauf -T3-

■ veränderliche Einwirkungen ■ ständige Einwirkungen [kN/m]



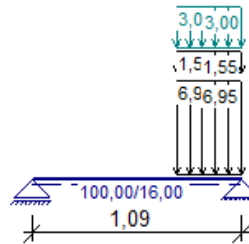
Ersatzsystem - belastender Lauf -T1-:

■ veränderliche Einwirkungen ■ ständige Einwirkungen [kN/m]



Ersatzsystem - belastender Lauf -T2-:

■ veränderliche Einwirkungen ■ ständige Einwirkungen [kN/m]



Statische Ersatzsysteme :

Lauf	Breite [m]	Länge [m]	Dicke [cm]	Bemerkung
T1	1,00	2,01	16,0	Lauf am Antritt, auf Lauf T3 aufliegend (belastend)
T2	1,00	1,09	16,0	Lauf am Austritt, auf Lauf T3 aufliegend (belastend)
T3	1,00	3,15	16,0	Mittlerer Lauf , durch Lauf T1 und T2 belastet

Auflager :

Lager	Lagerung
A1	Linienlager am Antritt, gelenkig
A2	Linienlager am Austritt, gelenkig
T1,3	indirektes Lager auf Lauf T3, gelenkig
T2,3	indirektes Lager auf Lauf T3, gelenkig
A3	Zwischenlager über Schöck ® Tronsole Q mit f1 = 25,0 cm und f2 = 1,5 cm
A4	Zwischenlager über Schöck ® Tronsole Q mit f1 = 25,0 cm und f2 = 1,5 cm

Belastung aus Lasteingabe :

g aus Aufbau und Putz: : 1,300 kN/m²

q aus Nutzlast: : 3,000 kN/m²

Belastung (GF) im Ersatzsystem :

Das Eigengewicht der Konstruktion wird mit 25,0 kN/m³ berücksichtigt:

Last aus Treppenlauf : 4,767 kN/m²

Last aus Blockstufen : 2,188 kN/m²

Summe : 6,954 kN/m²

Lastarten : 2 = Gleichlast 5 = Teiltrapezlast
Lasten in [kN/m]; Maße in [m]

Lauf	Art	G links	Q links	G rechts	Q rechts	Abstand	Lastlänge	Bemerkung
T1	5	6,954	0,000	6,954	0,000	0,000	1,260	aus Beton
T1	5	1,549	3,000	1,549	3,000	0,000	1,260	aus Ausbau + q
T2	5	6,954	0,000	6,954	0,000	0,000	0,339	aus Beton
T2	5	1,549	3,000	1,549	3,000	0,000	0,339	aus Ausbau + q
T3	2	6,954	0,000	6,954	0,000	0,000	3,150	aus Beton
T3	2	1,549	3,000	1,549	3,000	0,000	3,150	aus Ausbau + q
T3	5	3,358	1,185	3,358	1,185	0,000	1,000	aus Lauf T1
T3	5	0,449	0,158	0,449	0,158	0,000	1,000	aus Lauf T2

Feldschnittgrößen (mit Teilsicherheitsbeiwerten) :

Lauf	max.MEd [kNm]	min.MEd [kNm]	abs.max.VEd [kN]
T1	5,979	0,000	13,824
T2	0,655	0,000	4,576
T3	21,631	0,000	30,610

Lagerschnittgrößen (mit Teilsicherheitsbeiwerten) :

Lager	min.MEd [kNm]	max.MEd [kNm]	min.VEd-links [kN]	max.VEd-rechts [kN]
A1	0,000	0,000	-13,824	
A2	0,000	0,000	-4,576	
T1,3	0,000	0,000		6,311
T2,3	0,000	0,000		0,844
A3	0,000	0,000		30,610
A4	0,000	0,000	-26,878	

Auflagerkräfte (ohne Teilsicherheitsbeiwerte) :

Lager	F aus g [kN]	F aus q [kN]	Volllast g+q [kN]
A1	7,356	2,595	9,951
A2	2,435	0,859	3,294
T1,2	3,358	1,185	4,543
T2,3	0,449	0,158	0,608
A3	16,289	5,747	22,036
A4	14,303	5,046	19,349

Bemessung nach EC2 + NA Deutschland :

Beton : C20/25

Betonstahl: B500 (A,B)

d1 = Achsabstand Bewehrung unten --> Betondeckung c,vl,unten = 2,5 cm

d2 = Achsabstand Bewehrung oben --> Betondeckung c,vl,oben = 2,5 cm

T1, d1 = 3,80 cm (3,00 + 0,80 aus Stab, Lauf T2)

T1, d2 = 3,00 cm

T2, d1 = 3,80 cm

T2, d2 = 3,00 cm

T3, d1 = 3,00 cm

T3, d2 = 3,00 cm

* Mindestbewehrung berücksichtigt

Biegebewehrung Endauflager [cm²]:

Lager	erf.As; oben	erf.As unten	min.As
A1	0,00	0,00	---
A2	0,00	0,00	---

Biegebewehrung Felder [cm²]:

Lauf	erf.As; oben	erf.As unten	min.As
T1	0,00	1,10	1,71
T2	0,00	0,12	1,71
T3	0,00	3,93	1,71

Nachweis Rissbreitenbegrenzung :

(wk = 0,40 mm)

Nachweis Endauflager :

Lager	M,perm [kNm]	SigmaS [N/mm ²]	ds* [mm]	zul.ds [mm]
A1	0,00	0,00	54	54
A2	0,00	0,00	54	54

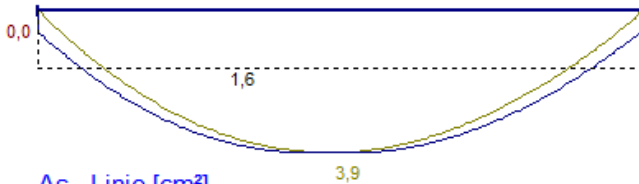
Nachweis Felder (Läufe) :

Lager	M,perm [kNm]	SigmaS [N/mm ²]	ds* [mm]	zul.ds [mm]
T1	3,52	187,61	41	41
T2	0,39	20,56	54	54
T3	12,73	277,17	18	18

As-Linien :

belasteter Lauf -T3-:

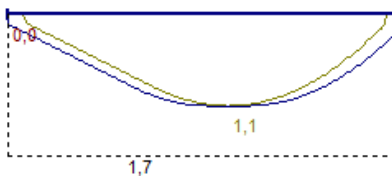
----- Mindestbewehrung ————— Bewehrung für Zugkraftdeckung



As - Linie [cm²]

belastender Lauf -T1-:

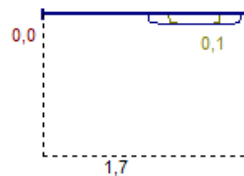
----- Mindestbewehrung ————— Bewehrung für Zugkraftdeckung



As - Linie [cm²]

belastender Lauf -T2-:

----- Mindestbewehrung ————— Bewehrung für Zugkraftdeckung



As - Linie [cm²]

Bewehrungswahl :

Längsbewehrung :

erf. As oben: Es ist keine Druckbewehrung erforderlich.

erf. As unten: erf. As T1 = 1,71 cm²
 erf. As T2 = 1,71 cm²
 erf. As T3 = 3,93 cm²
 gewählt : 10 Ø 8 (5,03 cm²)

Lager A1: erf. As oben: Keine Einspannung am Antritt.

Lager A2: erf. As oben: Keine Einspannung am Austritt.

Querbewehrung :

erf. As,quer (20 % der Hauptbewehrung): 1,01 cm²/m
 gewählt : 5 Ø 8 (2,51 cm²/m)

Zwischenlager A3 und A4 :

Die Auflager A3 und A4 werden mittels 'Schöck ® Tronsole Typ Q' ausgeführt. Zulassung Nr. Z-15.7-311

Belastung: (A3) $V_{Ed,z} = 30,610 \text{ kN}$

(A4) $V_{Ed,z} = 26,878 \text{ kN}$

gewählt: **1 x Schöck ® Tronsole Typ Q-FV-H160**

$f_1 = 25 \text{ cm}$

$f_2 = 1,5 \text{ cm}$

mit $V_{Rd,z} = 38,40 \text{ kN} \gg \eta = 0,80 \leq 1,00$

Es sind die Einbauanweisungen der Fa. Schöck zu beachten!
Zur Auflagerung der Tronsole ® wird als Mauerwerk mindestens die Steinfestigkeitsklasse 20 in Verbindung mit Mörtelklasse M 10 (Mörtelgruppe III) vorausgesetzt. Alternativ wird ein Auflagerpolster nachgewiesen, mit dem die zulässigen Pressungen eingehalten sind.

