

40N allgemeine Stahlbetontreppe

Leistungsumfang:

- ====> Optionale Verwendung der Normen:
 - ====> DIN 1045-1 (2001)
 - ====> DIN 1045-1 (2008)
- ====> Treppe als geknickter Einfeldträger (einachsig gespannt)
- ====> wahlweise Endenspannungen (auch prozentuale)
- ====> unterschiedliche Plattendicken möglich
- ====> Belastungsvorgaben je Element (volle Last, halbe Last, lastfrei)
- ====> Eingabe beliebiger Zusatzlasten
- ====> Ausführung in Stahl- oder Leichtbeton als Ortbeton oder Fertigteil
- ====> Darstellung der Schnittkraftverläufe (M, N, Q)
- ====> Bewehrung mit Stabstahl und / oder Matten
- ====> Querkraftnachweis
- ====> Nachweis der Beschränkung der Durchbiegung
- ====> Nachweis der Rissbreitenbegrenzung
- ====> Ausgabe der Kraftweiterleitungsdaten

Systemeingabe:

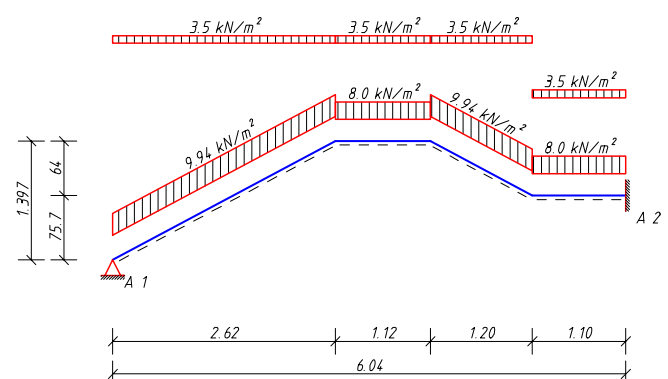
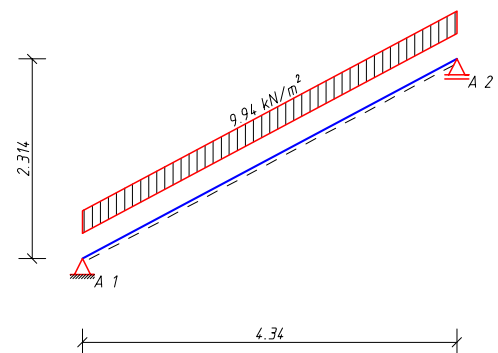
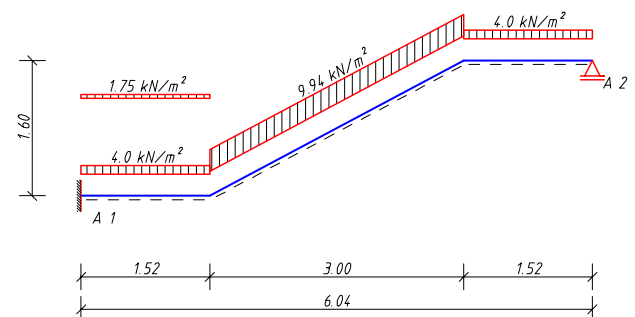
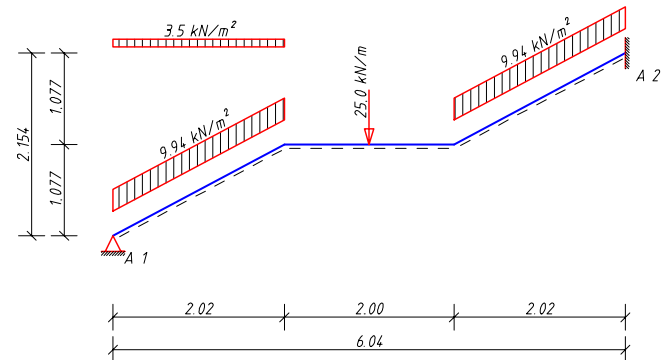
Das Treppenbauteil kann aus den Elementen Podest, Treppenlauf und Rampe (Rollstuhlrampe) in beliebiger Kombination zusammengestellt werden. Treppenläufe und Rampen dürfen steigend oder fallend definiert werden.

Die Bauteilenden können wahlweise gelenkig gelagert oder mit Endenspannungen berechnet werden. Bei eingespannten Enden ist eine prozentuale Berücksichtigung des Einspanngrades (minimaler und maximaler Wert) möglich.

Für jedes Element kann eine eigene Plattendicke gewählt werden.

Belastung:

Für eine komfortable Lasteingabe kann eine vom Programm angebotene Lastvorgabe bestehend aus Eigengewicht (aus Platte, Stufenkeilen und Putz u. Belag) und Verkehrslast



genutzt werden. Diese Daten können für jedes Element wahlweise als halbe Last oder volle Last angesetzt werden.

Weiterhin besteht auch die Möglichkeit bestimmte Elemente als lastfrei zu definieren.

Neben dieser Lastvorgabe können über die Einwirkungstabelle beliebige Zusatzlasten (Einzellasten, Momente und Streckenlasten) eingegeben werden.

Schnittgrößen:

Die Schnittgrößenermittlung erfolgt nach Theorie 1. Ordnung unter Berücksichtigung des Sicherheitskonzeptes der DIN 1055 (Ausgabe März 2001)

Für die Bemessung werden die Schnittgrößen für den Grenzzustand der Tragfähigkeit (ständige und vorübergehende Bemessungssituation) berechnet.

Hierfür werden die Auflagerkräfte und die Bemessungsschnittgrößen im Formular ausgegeben; daneben erfolgt eine grafische Ausgabe der Schnittkraftverläufe M, N und Q.

Für die Nachweise der Gebrauchtauglichkeit (z.B. Rissbreitennachweis) können die Schnittgrößen wahlweise für folgende Einwirkungskombinationen ermittelt werden (Der Programmvorschlag ergibt sich gem. DIN 1045-1, Tab. 18 und 19):

- quasi-ständige Kombination
- häufige Kombination
- seltene Kombination

Die Ermittlung der Auflagerkräfte für die Lastweiterleitung wird mit den charakteristischen Größen durchgeführt.

Bemessung:

Die Biegebemessung erfolgt tabellarisch für die maßgebenden Stellen des Treppenbauteils nach DIN 1045-1 (Ausgabe Juli 2001).

Für die Bemessungsstellen werden folgende Abkürzungen verwendet:

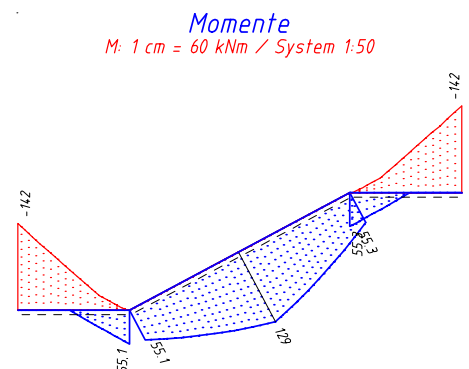
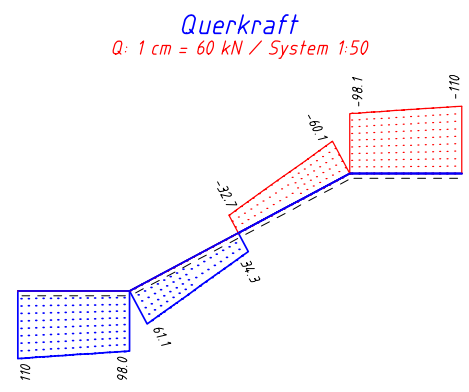
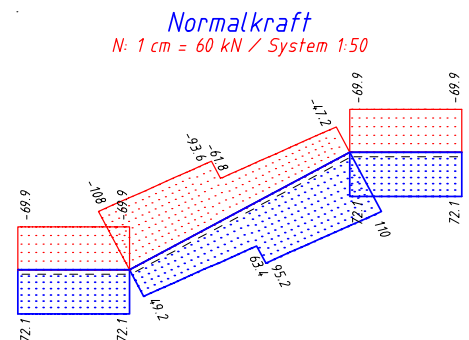
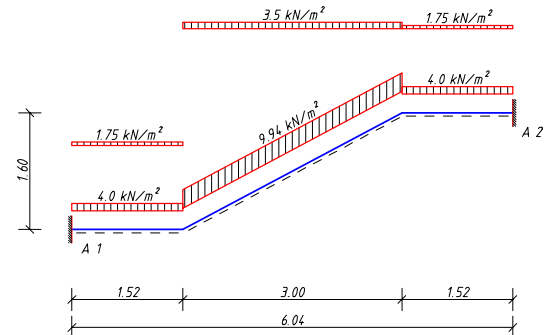
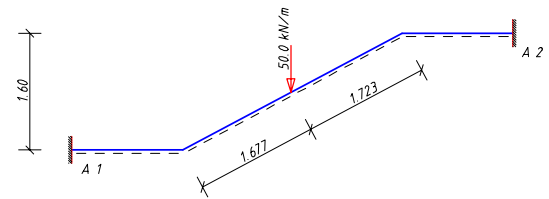
- A1 Auflager links
- Po. im Podestbereich
- Kn. Knickpunkt
- Tr. im Treppenbereich
- Ra. im Rampenbereich
- A2 Auflager rechts

Bei der Bewehrung können wahlweise Stabstahl oder Matten sowie eine Kombination beider Bewehrungsarten zum Einsatz kommen.

Nachweise:

Querkraftnachweis:

Der Querkraftnachweis wird tabellarisch geführt, wenn die Querkraft-



tragfähigkeit $V_{Rd,ct}$ den Wert $\max V_{Ed}$ unterschreitet oder der Quotient aus Plattenbreite und kleinster Bauteilhöhe den Wert 5.0 (siehe DIN 1045-1 13.3.3 (2)) unterschreitet; in letzterem Fall wird eine Mindestquerkraftbewehrung angeordnet.

Nachweis der Begrenzung der Durchbiegung:

Es wird hierbei der vereinfachte Nachweis der Biegeschlankheit ($l/d \leq 35$) gem. DIN 1045-1 11.3.2 (2) geführt. Die Ausgabe des Nachweises im Formular ist optional.

Nachweis der Rissbreite:

Der Nachweis wird nach DIN 1045-1 11.2.4 geführt.

Optional kann bei Nichteinhaltung der zulässigen Rissbreiten eine Anpassung der Daten aus der Biegebemessung erfolgen, die zur Einhaltung der zulässigen Werte führt.

Die Ausgabe des Nachweises im Formular ist optional.

Lastweiterleitung:

Die für die Lastweiterleitung relevanten Daten aus der Schnittkraftermittlung der charakteristischen Einwirkungen werden für alle auftretenden Lastkategorien aufgesplittet in einer Tabelle im Formular ausgegeben. Wahlweise kann die Ausgabe dieser Tabelle im Formular unterdrückt werden.

Die Daten werden außerdem, wie gewohnt, in der Lastweiterleitungsmatrix für eine spätere Lastübernahme vorgehalten.

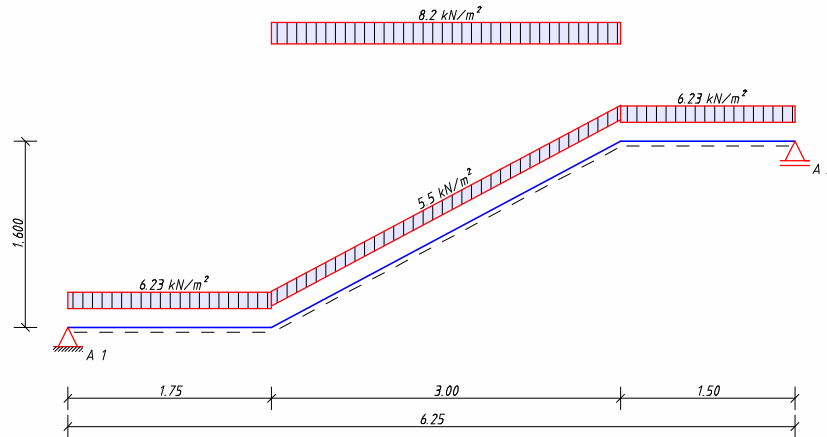
Literatur:

- [1] DIN 1045-1 (2001)
- [2] Berichtigung 2 zur DIN 1045-1 (Juni 2005)
- [3] DIN 1055 (Ausgabe März 2001)
- [4] Beispiele zur Bemessung nach DIN 1045-1 (Band 1: Hochbau)
- [5] DIN 1045-1 (2008)

POS. 11 PODESTTREPPE

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

SYSTEM:

Kategorien: Q,B+G (Flächeneinwirkungen)


Ausführung: Ortbeton (Stahlbeton)

 Stufen: $s = 16.0$ cm, $a = 30.0$ cm, Neigung = 28.1 Grad, Breite = 125 cm

 Auflager links: Breite 24.0 cm, Bet, dir, Einspannung: max/min = 50/ 25 %
 rechts: Breite 24.0 cm, Mwk, dir, Einspannung: max/min = 0/ 0 %

Elementtyp	Neigung [Grad]	belastet durch	h[cm]	Länge[m]	Stufen
Podest	-	halbe Last	25.00	1.75	-
Treppe	steigend 28.07	volle Last	22.00	3.00	10
Podest	-	halbe Last	25.00	1.50	-

Einwirkungen:

Lasten: F = Linienlast, quer [kN/m], q = Flächenlast [kN/m²]

M = Linienmoment, quer [kNm/m]

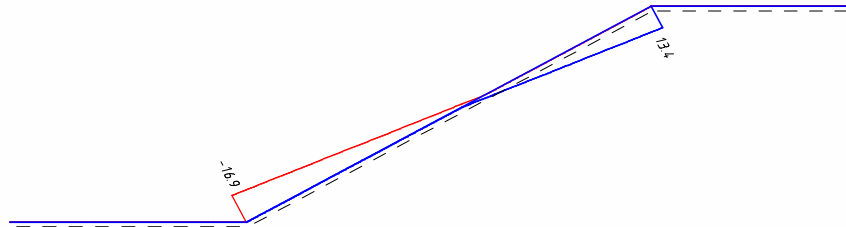
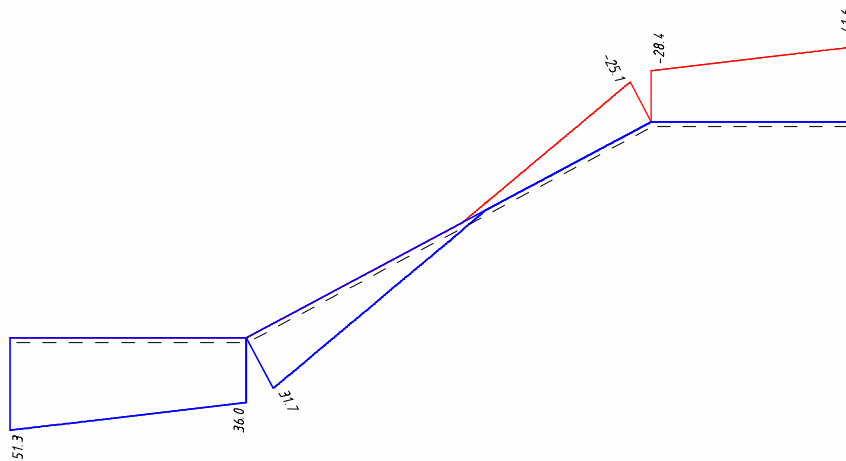
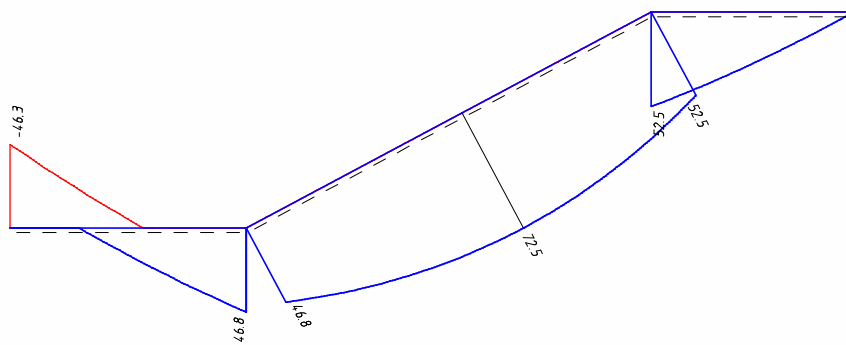
Lastangriff: o = oben

Einwirkung aus	Last Ort	Art, Kat.	- wert, k li.	- re.	a [m]	c [m]	Abmin. Alpha
Eigengewicht	qZ o	G	3.13	3.13	0.00	1.75	-
Eigengewicht	q o	G	5.50	5.50	1.75	3.00	-
Eigengewicht	qZ o	G	3.13	3.13	4.75	1.50	-
Putz & Belag	qZ o	G	0.60	0.60	0.00	1.75	-
Putz & Belag	qZ o	G	1.20	1.20	1.75	3.00	-
Putz & Belag	qZ o	G	0.60	0.60	4.75	1.50	-
Stufenkeile	qZ o	G	2.00	2.00	1.75	3.00	-
Verkehrslast	qZ o	Q,B1	2.50	2.50	0.00	1.75	-
Verkehrslast	qZ o	Q,B1	5.00	5.00	1.75	3.00	-
Verkehrslast	qZ o	Q,B1	2.50	2.50	4.75	1.50	-

Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte			Gamma	
		Psi0	Psi1	Psi2	sup.	inf.
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-	1.35	1.00
Q,B1	Büro,Arbeitsflächen: Flure, Arztpraxen, Aufenthaltsr., Kleinviehstätten	0.70	0.50	0.30	1.50	-

Schnittgrößen:

Grenzzustand der Tragfähigkeit, ständige/vorübergehende Bemessungssituation

Normalkraft
N: 1 cm = 42.0 kN / System 1:56.0

Querkraft
Q: 1 cm = 42.0 kN / System 1:56.0

Momente
M: 1 cm = 42.0 kNm / System 1:56.0


Nr.	maxAv [-]	minAv [kN/m]	maxAh [kN/m]	minAh [kN/m]	maxMf [kNm/m]	minMf [kNm/m]	maxMs [kNm/m]	minMs [kNm/m]
1	51.34	29.11	0.00	0.00	72.53	38.65	-14.32	-46.23
2	41.62	23.16	0.00	0.00	-	-	0.00	0.00

Baustoffe: Normalbeton C 25/30 **BSt 500S(A)+BSt 500M(A)**
Größtkorn des Zuschlags dg = 20.0 mm

Ort	x1[m]	x2[m]	Expositionsklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	gew.c [mm]
oben	0.00	6.25	XC1	10	10	20
unten	0.00	6.25	XC1	10	10	20

Feuchtekategorie: WO nach Erhärtung weitgehend trocken
 Erläuterungen: XC1 Trocken oder ständig nass

Bemessung:

Bereich	x	Md	Nd	d1	z1	As1	d2	z2	As2	min.As
[-]	[m]	[kNm/m]	[kN/m]	[cm]	[cm]	[cm ² /m]	[cm]	[cm]	[cm ² /m]	[cm ² /m]
A1	0.00	-46.23	0.00	3.00	0.000	0.00	2.60	21.184	4.78	2.37
Kn.1,r	1.75	46.80	-15.18	2.60	18.452	5.37	3.00	0.000	0.00	2.13
Tr.	3.40	72.50	0.53	2.60	17.935	9.04	3.00	0.000	0.00	2.07
Kn.2,l	4.75	52.54	13.38	2.60	18.386	6.43	3.00	0.000	0.00	2.03

Bewehrung:

Bereich	Längsbewehrung			- Querbewehrung -		
	dsl	s	n	dsq	s	vorh.Asq
[-]	[mm]	[cm]	Matte	[mm]	[cm]	[cm ² /m]
A1 oben	12.0/50.0		1xQ257 A	4.78/	4.83	- / - 2.57
Kn.1 unten	12.0/38.5		1xQ257 A	5.37/	5.51	- / - 2.57
Tr. unten	12.0/16.5		1xQ257 A	9.04/	9.42	- / - 2.57
Kn.2 unten	12.0/28.0		1xQ257 A	6.43/	6.61	- / - 2.57

Querkraftnachweis:

$\max V_{Ed} = 48.70 \text{ kN/m} < V_{Rd,ct} = 79.21 \text{ kN/m} \rightarrow$ ohne Querkraftbewehrung.
 $b/\min h = 125/22.0 = 5.7 > 5$, Mindestquerkraftbewehrung nicht erforderlich.

Gebrauchstauglichkeit
Quasi-ständige Kombination

Nr.	maxAv	minAv	maxAh	minAh	maxMf	minMf	maxMs	minMs
[-]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]
1	27.25	21.57	0.00	0.00	38.89	28.63	-10.61	-24.73
2	22.09	17.16	0.00	0.00	-	-	0.00	0.00

Nachweis der Begrenzung der Durchbiegung:

$$\alpha \cdot l_{eff} / d = 0.8 \cdot 6.65 \text{ m} / 0.190 \text{ m} = 28.0 < 35$$

Der Nachweis nach DIN 1045-1/11.3.2 (3) ist erfüllt.

Rissnachweis für Lastbeanspruchung (nach 28 Tagen)

Nachweis der vorh. Rissbreite vorh.wk 11.2.4

Bezeichnung	Ort	Md	Nd	Dsm	min.As	vorh.As	vorh.wk	zul.wk
	[m]	[kNm/m]	[kN/m]	[mm]	[cm ² /m]	[cm ² /m]	[mm]	[mm]
A1 oben	0.00	-24.73	0.0	10.2	-	4.83	0.22	< 0.40
Kn.1 unten	1.75	25.00	-8.2	10.2	-	5.51	0.22	< 0.40
Tr. unten	3.40	38.88	0.3	10.2	-	9.42	0.18	< 0.40
Kn.2 unten	4.75	28.09	7.2	10.2	-	6.61	0.21	< 0.40

Konstruktive Hinweise

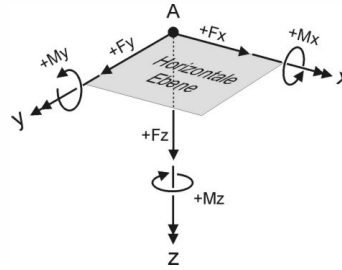
Die Knickpunkte (Lauf - Podest) sind mit Zulagen rahmenartig zu bewehren.
 Durch die Wendelung der Laufplatte hohlgekrümmte Eisen sind durch Bügel oder S-Haken in der Betondruckzone zu verankern.

An den freien Rändern wird oben eine Randzulagen 2 ds 10 eingebaut.

Die freien Ränder werden mit Steckbügeln ds 8, s = 20 cm eingefasst.

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.):

Die Kraftarttrichtungen 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	-10.61	-21.21	-10.61
		Q, B1	-5.86	-11.73	-5.86
		Summe, k	-16.47	-32.94	-16.47
	qz	G	23.26	23.26	21.57
		Q, B1	13.29	13.29	12.35
		Summe, k	36.55	36.55	33.92
2	qz	G	18.86	18.86	17.16
		Q, B1	10.77	10.77	9.84
		Summe, k	29.63	29.63	27.00