

Autonome Provinz Bozen - Provincia Autonoma di Bolzano
Stadtgemeinde Bozen - Comune di Bolzano

STÄDTEBAULICHER AUFWERTUNGSPLAN - ZONE PERATHONERSTRASSE - SÜDTIROLERSTRASSE
PIANO DI RIQUALIFICAZIONE URBANISTICA - ZONA VIA PERATHONER - ALTO ADIGE

WaltherPark

TUNNEL UND STRASSEN
TUNNEL DI ACCESSO E SISTEMAZIONI VIARIE

Eigentümer



Città di Bolzano
Stadt Bozen

Città di Bolzano - Stadt Bozen
vicolo Gumer 7 - 39100 Bolzano - Bozen

Projektausführerin
Soggetto Attuatore

WaltherPark s.p.a.

SIGNA eine Gesellschaft der SIGNA Gruppe | una Società del Gruppo SIGNA

General Contractor
Projektmanagement



ICM Italia General Contractor Srl

Waltherplatz | piazza Walther n. 22 | 39100 Bolzano - Bozen

Generalplaner
Projektista generale

DMA

ITALIA srl

Waltherplatz | piazza Walther n. 22 | 39100 Bolzano - Bozen

Planungsteam
Team di Progettazione



AE.13.00432



Handwerkerstraße Süd, 1
I - 39044 NEUMARKT (BZ)
Tel. 0471-811511
Email: info@planpunkt.net
MwSt. Nr. 02610700219

in.ge.na.
ingenieurwesen • geologie • naturraumplanung
ingegneria • geologia • natura e pianificazione

Büro für
Verkehrs- und
Raumplanung
BVR

Snøhetta

Stefan Bernard Landschaftsarchitekten
Monumentenstraße 33-34 | Aufgang A
D-10829 Berlin

area7
architetti associati



INGENIEURTEAM - STUDIO DI INGEGNERIA
BERGMEISTER

SECURPLAN
safety first

Geologie e Ambiente
Geologie und Umweltschutz

Projektant Tragwerk Tunnel:
Projektista strutturale Tunnel:

Stempel Gemeinde

ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROV. DI BOLZANO
Dr. Ing. **RUDI BERTAGNOLI**
Nr. 1333
INGENIEURKAMMER
DER PROVINZ BOZEN

Prot. 0099756 del 29/05/2019

Planungsphase | Fase

AUSFÜHRUNGSPROJEKT - PROGETTO ESECUTIVO

Planinhalt | Descr. Tav.

Erläuterungs- und Statikbericht: Tunnel
Relazione illustrativa e di calcolo: tunnel

Teil / Parte A

Plankodierung | Cod.

-

Index

Planart | Tipologia

Statisches Projekt: Tunnel / Progetto strutturale: tunnel

Maßstab - Scala:

Format | Formato:

Datum - Data : 27.05.2019 - Rev. 01

Gez : AZ

Plannummer - nr. Tav.:

D1.01.1b

INHALTSVERZEICHNIS

INDICE

A	VORBEMERKUNG	
B	GESETZE UND NORMEN	
C	MATERIALIEN	
C.1	STAHLSTRUKTUREN	
C.1.1	Formstahl S355J2	
C.1.2	Schrauben	
C.1.3	Schweißnähte	
C.2	STAHLBETON	
C.2.1	Beton C35/45	
C.2.2	Beton C25/30	
C.2.3	Stabstahl gerippt B450C	
C.2.4	Betonstahlmatten B450A	
C.2.5	Grenzzustand der Rissöffnung	
D	GEOTECHNISCHE PARAMETER	
D.1	GEOTECHNISCHE KENNGRÖßEN	
D.1.1	Niveau R von OK bis 2-4m	
D.1.2	Niveau A1 von 2-4m	
D.2	SEISMISCHE KENNGRÖßEN	
D.2.1	Standortkenngrößen	
D.2.2	Grundbeschleunigung ULS	
E	EINWIRKUNGEN	
E.1	STÄNDIGE LASTEN	
E.1.1	Eigengewicht	
E.1.2	Aufschüttung	
E.2	ERDDRUCK	
E.3	VERKEHRSLASTEN	
E.3.1	Mindestflächenlast	
E.3.2	Maximalflächenlast	
E.3.3	Wanderlast	
F	BERECHNUNG	

A	PREMESSA	
B	NORME E RIFERIMENTI DI PROGETTAZIONE	
C	MATERIALI	
C.1	STRUTTURE IN ACCIAIO	
C.1.1	Acciaio da carpenteria metallica S355J2	
C.1.2	Bullonature	
C.1.3	Saldature	
C.2	CEMENTO ARMATO	
C.2.1	Calcestruzzo C35/45	
C.2.2	Calcestruzzo C25/30	
C.2.3	Acciaio in barre B450C	
C.2.4	Reti elettrosaldate B450A	
C.2.5	Stato limite di apertura delle fessure	
D	PARAMETRI GEOTECNICI	
D.1	PARAMETRI GEOTECNICI	
D.1.1	Livello R da p.c. fino a 2-4m	
D.1.2	Livello A1 da 2-4m	
D.2	PARAMETRI SISMICI	
D.2.1	Parametri del sito	
D.2.2	Accelerazione base al suolo per opere ordinarie allo SLV	
E	CARICHI	
E.1	CARICHI PERMANENTI	
E.1.1	Pesi propri strutturali	
E.1.2	Permanenti portati	
E.2	SPINTA DELLE TERRE	
E.3	CARICHI MOBILI DOVUTO AL TRAFFICO	
E.3.1	Carico distribuito minimo	
E.3.2	Carico distribuito massimo	
E.3.3	Carico in movimento	
F	CALCOLO	

A VORBEMERKUNG

Im gegenständlichen Bericht wird die statische Berechnung des Tunnels in der Südtirolerstraße im Rahmen des Ausführungsprojektes durchgeführt. Für die Realisierung der Gallerie wird zum Großteil die Technik „top down“ angewandt. Einige Bereiche wie der südliche Zufahrtsportal und der zentrale Abschnitt des Tunnels werden in traditioneller offener Bauweise realisiert.

Die Ausführungsphasen der beide Bauweisen sind in zwei Pläne sichtbar (Plan D1.02.6a - Ausführungsphasen top-down, Plan D1.02.6b - f Ausführungsphasen offene Bauweise).

Spezifisch werden in Folge die Berechnungen der Strukturen bezüglich der Gallerie angeführt. Die Berechnung wird in verschiedenen Abschnitten aufgeteilt:

- Südportal – offene Bauweise mit teilweise Sicherung der Baugrube mittels Bohrpfähle
- Erster Abschnitt des Tunnels in top-down vom Verdiplatz
- Zentraler Abschnitt des Tunnels in offener Bauweise
- Letzter Abschnitt des Tunnels in top-down bis zum Walterplatz.

A PREMESSA

Nella presente relazione si affronta il calcolo strutturale relativo al tunnel di via Alto Adige nell'ambito del progetto esecutivo. La costruzione della galleria artificiale è prevista per buona parte per mezzo della tecnologia „top-down“. Alcuni tratti come il portale d'accesso ed il tratto centrale della galleria saranno eseguiti mediante scavo tradizionale.

Per entrambe le modalità di esecuzione esiste una tavola con la rappresentazione delle fasi significative della realizzazione (tavola D1.02.6a - fasi esecutive top-down, tavola D1.02.6b - fasi esecutive scavo aperto).

Nello specifico viene di seguito riportato il calcolo delle strutture relative alla galleria artificiale che sarà diviso in base alle varie tipologie esecutive:

- Portale d'accesso sud – scavo tradizionale e opere di sostegno scavo (pali trivellati)
- Primo tronco galleria in top-down da piazza Verdi
- Tronco centrale – scavo tradizionale
- Tronco finale fino al parcheggio di piazza Walter in top-down.

Technik „top down“:

Diese Technologie, welche typisch für die Realisierung von unterirdischen Strukturen im städtebaulichen Bereich ist, setzt sich aus den Aushubarbeiten, der Realisierung beidseitiger Schlitzwände in Stahlbeton und der Realisierung der darauffolgenden Stahlbetondecke über den beidseitigen Schlitzwänden zusammen. In Folge dieser Arbeiten findet der Aushub im Inneren der bereits realisierten Strukturen bis zur Kote der Fundamente statt.

Die Realisierung der Stahlbetondecke garantiert dabei eine Belastung, welche sich auf die Oberkante der Schlitzwände auswirkt und dadurch auch die Möglichkeit eines vertieften Aushubes ohne Bedarf zusätzlicher Verankerungen.

Nach Beendigung des Aushubes bis zur geplanten Kote können somit die Fundamente und Auffüllungen in Abhängigkeit von der bereits realisierten Decke realisiert bzw. durchgeführt werden.

Tecnologia "top down":

Tale tecnologia, tipicamente utilizzata nell'ambito della realizzazione di strutture interrato in contesti densamente urbanizzati, consiste nella realizzazione, preliminarmente alle fasi di scavo, di paratie costituite da diaframmi in c.a., dalla successiva realizzazione del solaio di copertura e quindi all'approfondimento dello scavo fino alla quota d'imposta delle fondazioni.

La realizzazione del solaio di copertura garantisce un vincolo posto in testa alla paratia e quindi la possibilità dell'approfondimento dello scavo senza la necessità della realizzazione di tiranti.

Una volta raggiunta la quota di fondo scavo si procede quindi alla realizzazione di fondazioni ed elevazioni fino a riportarsi al solaio di copertura già realizzato.

B GESETZE UND NORMEN

- **NTC 2008** D.M. 14. Gennaio 2008: Norme Tecniche per le Costruzioni
- **Circolare Esplicativa** Norme Tecniche per le Costruzioni n. 617 del 2 febbraio 2009

Eurocode

- **UNI EN 1992-1:** Eurocodice 2: Progettazione delle strutture in calcestruzzo
- **UNI EN 1993-1:** Eurocodice 3: Progettazione delle strutture in acciaio
- **UNI EN 1997-1:** Eurocodice 7: Progettazione Geotecnica
- **UNI EN 1998-1:** Eurocodice 8: Indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture
- **CNR UNI 10011** – Costruzioni in acciaio: Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione

B NORME E RIFERIMENTI DI PROGETTAZIONE

- **NTC 2008** D.M. 14. Gennaio 2008: Norme Tecniche per le Costruzioni
- **Circolare Esplicativa** Norme Tecniche per le Costruzioni n. 617 del 2 febbraio 2009

Eurocode

- **UNI EN 1992-1:** Eurocodice 2: Progettazione delle strutture in calcestruzzo
- **UNI EN 1993-1:** Eurocodice 3: Progettazione delle strutture in acciaio
- **UNI EN 1997-1:** Eurocodice 7: Progettazione Geotecnica
- **UNI EN 1998-1:** Eurocodice 8: Indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture
- **CNR UNI 10011** – Costruzioni in acciaio: Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione

C MATERIALIEN

C MATERIALI

C.1 Stahlstrukturen

C.1 Strutture in acciaio

C.1.1 Formstahl S355J2

C.1.1 Acciaio da carpenteria metallica S355J2

Stahl mit mechanischen Eigenschaften nach EN 10025 wie von DM angegeben 14-01-2008.

Acciaio con caratteristiche meccaniche rispondenti alla EN 10025 come indicato dal D.M. 14-01-2008.

Charakteristische Zugfestigkeit

Tensione caratteristica di rottura

$$f_{tk} = 510,0 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{tk} = 510,0 \text{ N/mm}^2$$

Charakteristische Streckgrenze

Tensione caratteristica di snervamento

$$f_{yk} = 355,0 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{yk} = 355,0 \text{ N/mm}^2$$

Für Nachweise der Tragfähigkeit ULS

Per le verifiche a resistenza ULS

$$f_{yd} = 338,0 \text{ N/mm}^2 (y_{M0} = 1,05)$$

$$f_{yd} = 338,0 \text{ N/mm}^2 (y_{M0} = 1,05)$$

Für Nachweise der Stabilität ULS

Per le verifiche di stabilità SLS

$$f_{yd} = 322,0 \text{ N/mm}^2 (y_{M1} = 1,10)$$

$$f_{yd} = 322,0 \text{ N/mm}^2 (y_{M1} = 1,10)$$

C.1.2 Schrauben

C.1.2 Bullonature

UNI EN 20898

UNI EN 20898

Schraubenverbindung mit Reibung $i = 0,45$

Giunzioni ad attrito $i = 0,45$

Schraubenfestigkeitsklasse 10.9 (UNI 5712)

Viti classe 10.9 (UNI 5712)

Mutterfestigkeitsklasse 10 (UNI 5713)

Dadi classe 10 (UNI 5713)

Unterlegscheiben C50 UNI EN 10083-2 (HRC 32-40) (UNI 5714)

Rosette in acciaio C50 UNI EN 10083-2 (HRC 32-40) (UNI 5714)

C.1.3 Schweißnähte

Nach MD Infrastrutture e Trasporti 14-01-2008

Schweißnähte mit Verfahren gemäß den Anforderungen der ISO 4063 und EN-1011 nach Bedarf der EN 29692.

Prüfung nach EN 12062.

C.1.3 Saldature

Secondo D.M. Infrastrutture e Trasporti 14-01-2008

Saldature con i procedimenti codificati secondo ISO 4063 e prescrizioni della EN 1011 e EN 29692.

Controlli secondo la EN 12062.

C.2 Stahlbeton

C.2 Cemento armato

C.2.1 Beton C35/45

Charakteristische Würfeldruckfestigkeit nach 28 Tagen

$$f_{ck} = 45,0 \text{ N/mm}^2$$

Charakteristische Zylinderdruckfestigkeit nach 28 Tagen

$$f_{ck} = 37,0 \text{ N/mm}^2$$

Resistenza caratteristica cubica a 28 giorni

$$f_{ck} = 45,0 \text{ N/mm}^2$$

Resistenza caratteristica cilindrica a 28 giorni

$$f_{ck} = 37,0 \text{ N/mm}^2$$

C.2.2 Beton C25/30

Charakteristische Würfeldruckfestigkeit nach 28 Tagen

$$f_{ck} = 30,0 \text{ N/mm}^2$$

Charakteristische Zylinderdruckfestigkeit nach 28 Tagen

$$f_{ck} = 25,0 \text{ N/mm}^2$$

Resistenza caratteristica cubica a 28 giorni

$$f_{ck} = 30,0 \text{ N/mm}^2$$

Resistenza caratteristica cilindrica a 28 giorni

$$f_{ck} = 25,0 \text{ N/mm}^2$$

C.2.3 Stabstahl gerippt B450C

Charakteristische Streckgrenze

$$f_{yk} = 450,0 \text{ N/mm}^2$$

Bemessungswert Streckgrenze

$$f_{yd} = 391,0 \text{ N/mm}^2 (y_M = 1,15)$$

Elastizitätsmodul

$$E_s = 210.000 \text{ N/mm}^2$$

Grenzzustand Gebrauchstauglichkeit SLS

$$\sigma_s = 360,0 \text{ N/mm}^2 (0,80 \times f_{yk})$$

C.2.4 Betonstahlmatten B450A

Charakteristische Streckgrenze

$$f_{yk} = 450,0 \text{ N/mm}^2$$

Bemessungswert Streckgrenze

$$f_{yd} = 391,0 \text{ N/mm}^2 (y_M = 1,15)$$

Elastizitätsmodul

$$E_s = 210.000 \text{ N/mm}^2$$

Grenzzustand Gebrauchstauglichkeit SLS

$$\sigma_s = 360,0 \text{ N/mm}^2 (0,80 \times f_{yk})$$

C.2.5 Grenzzustand der Rissöffnung

In Bezug auf die Aggression der Umwelt und der Empfindlichkeit des Stahls ist die begrenzende Rissöffnung in der folgenden Tabelle dargestellt:

C.2.3 Acciaio in barre B450C

Tensione caratteristica di snervamento

$$f_{yk} = 450,0 \text{ N/mm}^2$$

Tensione progetto di snervamento

$$f_{yd} = 391,0 \text{ N/mm}^2 (y_M = 1,15)$$

Modulo elastico

$$E_s = 210.000 \text{ N/mm}^2$$

Stato limite di esercizio SLS

$$\sigma_s = 360,0 \text{ N/mm}^2 (0,80 \times f_{yk})$$

C.2.4 Reti elettrosaldate B450A

Tensione caratteristica di snervamento

$$f_{yk} = 450,0 \text{ N/mm}^2$$

Tensione progetto di snervamento

$$f_{yd} = 391,0 \text{ N/mm}^2 (y_M = 1,15)$$

Modulo elastico

$$E_s = 210.000 \text{ N/mm}^2$$

Stato limite di esercizio SLS

$$\sigma_s = 360,0 \text{ N/mm}^2 (0,80 \times f_{yk})$$

C.2.5 Stato limite di apertura delle fessure

In relazione all'aggressività dell'ambiente ed alla sensibilità dell'acciaio, l'apertura limite delle fessure è riportata nel prospetto seguente:

Gruppi di esigenze	Condizioni ambientali	Combinazione di azioni	Armatura			
			Sensibile		Poco sensibile	
			Stato limite	w_d	Stato limite	w_d
a	Ordinarie	frequente	ap. fessure	$\leq w_2$	ap. fessure	$\leq w_3$
		quasi permanente	ap. fessure	$\leq w_1$	ap. fessure	$\leq w_2$
b	Aggressive	frequente	ap. fessure	$\leq w_1$	ap. fessure	$\leq w_2$
		quasi permanente	decompressione	-	ap. fessure	$\leq w_1$
c	Molto aggressive	frequente	formazione fessure	-	ap. fessure	$\leq w_1$
		quasi permanente	decompressione	-	ap. fessure	$\leq w_1$

Kriterien für die Auswahl des Grenzustandes der Rissöffnung
Criteri di scelta dello stato limite di fessurazione

Die Grenzwerte sind:

$$w_1 = 0,2 \text{ mm}$$

$$w_2 = 0,3 \text{ mm}$$

$$w_3 = 0,4 \text{ mm}$$

I valori limite sono:

$$w_1 = 0,2 \text{ mm}$$

$$w_2 = 0,3 \text{ mm}$$

$$w_3 = 0,4 \text{ mm}$$

D GEOTECHNISCHE PARAMETER**D PARAMETRI GEOTECNICI****D.1 Geotechnische Kenngrößen**

Die geotechnischen Parameter wurden aus folgenden Unterlagen des Ausführungsprojektes abgeleitet:

B7.1: Geologischer Bericht

B7.2: Geotechnischer Bericht

D.1 Parametri geotecnici

I parametri geotecnici sono stati ricavati dai seguenti documenti esecutivi:

B7.1: Relazione geologia

B7.2: Relazione geotecnica

D.1.1 Niveau R von OK bis 2-4m***D.1.1 Livello R da p.c. fino a 2-4m***

Schluffiger Sand und sandiger Schluff

Sabbie limose e limi sabbiosi

$\phi' =$	30,0 °
$c' =$	0,0 N/mm ²
$\gamma =$	18,5 kN/mm ³
$\gamma_{\text{sat}} =$	20,0 kN/m ³

D.1.2 Niveau A1 von 2-4m***D.1.2 Livello A1 da 2-4m***

Sand und Kies

Ghiaie e sabbie

$\phi' =$	38,0 °
$c' =$	0,0 N/mm ²
$\gamma =$	19,0 kN/mm ³
$\gamma_{\text{sat}} =$	20,0 kN/m ³

D.2 Seismische Kenngrößen**D.2 Parametri Sismici*****D.2.1 Standortkenngrößen******D.2.1 Parametri del sito***

Standort: Bozen

Sito: Bolzano

Längengrad: 11,3541

Longitudine: 11,3541

Breitengrad: 46,4951

Latitudine: 46,4951

Lebensdauer V_N : > 100 JahreVita nominale V_N : > 100 anniLebensdauer V_R : $V_N \times C_U = 100$ JahreVita di riferimento V_R : $V_N \times C_U = 100$ anni

Bedeutungskategorie: II

Classi d'uso: II

Grenzzustand: ULS

Stati limite: SLV

D.2.2 Grundbeschleunigung ULS***D.2.2 Accelerazione base al suolo per opere ordinarie allo SLV***

TR = 949 s

ag = 0,614 m/s²

F0 = 2,692

T*c = 0,382

Antwortspektrum:

Coefficiente di amplificazione topografica:

T1

T1

Baugrundklasse:

Categoria del sottosuolo:

B

B

E EINWIRKUNGEN

E CARICHI

E.1 Ständige Lasten

E.1 Carichi permanenti

E.1.1 Eigengewicht

E.1.1 Pesi propri strutturali

Eigengewicht der Tragstruktur in Stahlbeton

Pesi propri della struttura portante in c.a.

E.1.2 Aufschüttung

E.1.2 Permanenti portati

Eigengewicht das auf der Tragstruktur aufgeschütteten Materials

Peso proprio del terreno di riporto sulla struttura portante

E.2 Erddruck

E.2 Spinta delle terre

Es wird auf die gesamte unterirdische Tragstruktur der Erddruck mittels der Baugrundparameter und der Bauwerkstiefe berechnet.

In funzione dei parametri caratteristici dei terreni, desunti dalla relazione geotecnica, si sono ricavati le azioni dovute alla spinta delle terre da utilizzarsi nelle verifiche delle strutture a contatto con il terreno.

E.3 Verkehrslasten

E.3 Carichi mobili dovuto al traffico

E.3.1 Mindestflächenlast

E.3.1 Carico distribuito minimo

Diese wird auf der gesamten Verkehrsfläche angesetzt.

Questo carico viene calcolato sull'intera area traffico

D1.01.1b Erläuterungs- und Statikbericht

D1.01.1b Relazione illustrativa e di calcolo

$$q_{2,5} = 2,5 \text{ kN/m}^2$$

E.3.2 Maximalflächenlast

E.3.2 Carico distribuito massimo

Diese wird auf der gesamten Verkehrsfläche angesetzt.

Questo carico viene calcolato sull'intera area traffico

$$q_{16,7} = 16,7 \text{ kN/m}^2$$

E.3.3 Wanderlast

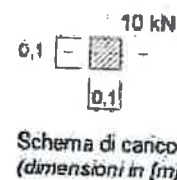
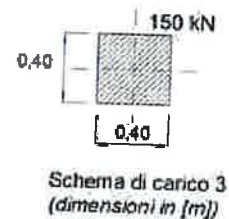
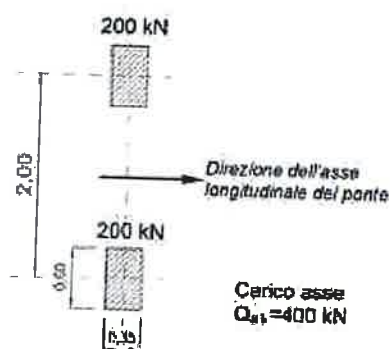
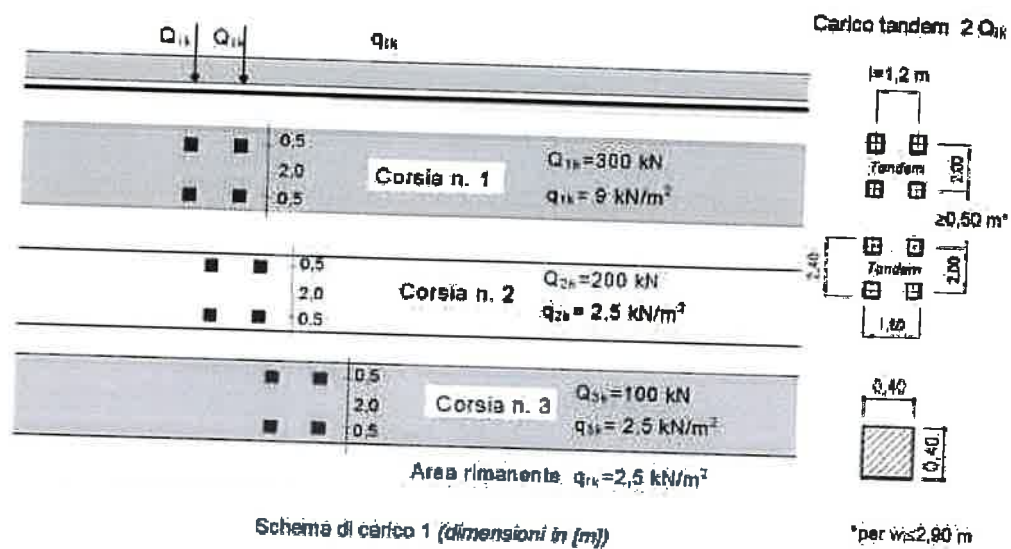
E.3.3 Carico in movimento

Die Verkehrsfläche wird in 3 Fahrstreifen aufgeteilt und mittels der folgenden Grafik belastet:

L'area di traffico viene divisa in 3 corsie sulle quali viene apposto il carico seguente:

D1.01.1b Erläuterungs- und Statikbericht

D1.01.1b Relazione illustrativa e di calcolo



Posizione	Carico asse Q_{ik} [kN]	q_{ik} [kN/m²]
Corsia Numero 1	300	9,00
Corsia Numero 2	200	2,50
Corsia Numero 3	100	2,50
Altre corsie	0,00	2,50

Die Achslasten wandern über das gesamte Tragwerk

I carichi degli assi si muovono su tutta la struttura portante

F BERECHNUNG

Es wird die neueste Version des 3D Finite Elemente Berechnungsprogramm verwendet.

Die gesamte Tragstruktur wird in 3D berechnet.

F CALCOLO

Viene usato la versione attuale del programma elementi finiti in 3D.

Tutta la struttura portante viene calcolato in tre dimensioni

F.1 Einzelnachweise mit Software MB**F.1 Verifiche singoli elementi con software MB****F.2 Fe-Model für Top-Down Abschnitt vom Verdiplatz bis offene Bauweise****F.2 Modello agli elementi finiti per tratto top-down da piazza Verdi a tratto centrale (scavo aperto)****F.3 Fe-Model für Abschnitt in offene Bauweise (zentraler Abschnitt)****F.3 Modello agli elementi finiti per tratto centrale (scavo aperto)****F.4 Fe-Model für Top-Down Abschnitt von offener Bauweise bis Walterplatz****F.4 Modello agli elementi finiti per tratto top-down da tratto centrale (scavo aperto) fino a piazza Walter****F.5 Südportal (Zufahrt Tunnel) und technische Lokale****F.5 Portale sud (accesso tunnel) e locali tecnici****F.6 Durchstanznachweis technische Lokale****Decke****F.6 Verifica a punzonamento solaio locali tecnici**

D1.01.1b Erläuterungs- und Statikbericht

D1.01.1b Relazione illustrativa e di calcolo

**F.1 Einzelnachweise mit Software
MB**

**F.1 Verifiche singoli elementi con
software MB**

Inhaltsverzeichnis

Position	Beschreibung/Abmessungen/Material	Seite
	Inhalt	1 -
SÜDPORTA	Südportal und tech. Lokale	3 -
L		
Stütze-	Stahlbetonstütze - SLU23	4 -
S101		
Stütze-	Stahlbetonstütze - SLU07	7 -
S101-bis		
Fund-	Einzel/Köcherfundament	10 -
S101		
S201-1	Stahlbetonstütze	13 -
S202	Stahlbetonstütze	15 -
S205	Stahlbetonstütze	17 -
F202b	Stahlbeton-Blockfundament mit Aussparung (Becher)	20 -
W003	Stahlbetonwand	25 -
W103-	Winkelstützwand	28 -
W103	Stb.-Kellerwand	32 -
W201	Stb.-Kellerwand	38 -
W204	Stb.-Kellerwand	40 -
W301-	Stahlbetonscheibe	42 -
Tors		
Träger-	Stahlbeton-Durchlaufträger	45 -
T101		
Träger_T	Stahlbeton-Durchlaufträger	48 -
102		
Auskragu	Stahlbeton-Durchlaufträger	53 -
ng_Weg		
Brüstung	Stahlbeton-Durchlaufträger	57 -
D003	Stahlbeton-Durchlaufträger	60 -
TECH.LOK	Einzelnachweise Stahlprofile	63 -
ALE		
Schiene-	Stahlträger unter Gitter Contractor	64 -
Gitt-1a		
Schiene-	Stahlträger unter Gitter Contractor	66 -
Gitt-1b		
Schiene-	Stahlträger unter Gitter Chiller	68 -
Gitter2		
Schiene_	Stahlträger mit Doppelbiegung	70 -
Schacht		
TUNNEL	Verschiedene Einzelnachweise	72 -
W005	Winkelstützwand	73 -
W301-302	Winkelstützwand über Tunnel	90 -
W303	Winkelstützwand über Tunnel	93 -
W503b	Winkelstützwand	96 -
W701	Winkelstützwand	100 -
W704	Winkelstützwand	104 -
D003*-1a	Stahlbeton-Durchlaufträger	107 -
D004-3a	Stahlbeton-Durchlaufträger	110 -
T1 D-3a	Stahlbeton-Durchlaufträger	113 -
T2 D-3a	Stahlbeton-Durchlaufträger	116 -
Querung	Stahlbeton-Durchlaufträger	119 -
100-174		
Querung1	Stahlbeton-Durchlaufträger	122 -
00-60		
Querung-	Stahlbeton-Durchlaufträger	125 -
Träg		
S003	Wandscheibe	128 -
S004	Wandscheibe	130 -
F-004	Stahlbeton-Blockfundament mit Aussparung (Becher)	132 -

Position	Beschreibung/Abmessungen/Material	Seite
w104-4	Stahlbetonstütze	136 -
w105	Stahlbetonstütze	138 -
T002	Stahlbeton-Durchlaufträger	142 -
T004	Stahlbeton-Durchlaufträger	145 -
T004-1x-1	Stahlbeton-Einfeldträger	150 -
T004-1x-2	Stahlbeton-Einfeldträger	153 -
T005	Stahlbeton-Durchlaufträger	156 -
TUNNEL - Stahl	Einzelnachweise Stahlprofile	161 -
Absteifung	Stahlstütze	162 -
Träger-Brücke	Stahl-Durchlaufträger, veränderliche Querschnitte, BDK	164 -
Fachwerk	Stahl-Durchlaufträger, veränderliche Querschnitte, BDK	166 -
Fachwerk-Wand	Stahl-Bemessung, ebenes Stabwerk	168 -
Telecom	Stahl-Durchlaufträger, veränderliche Querschnitte, BDK	171 -

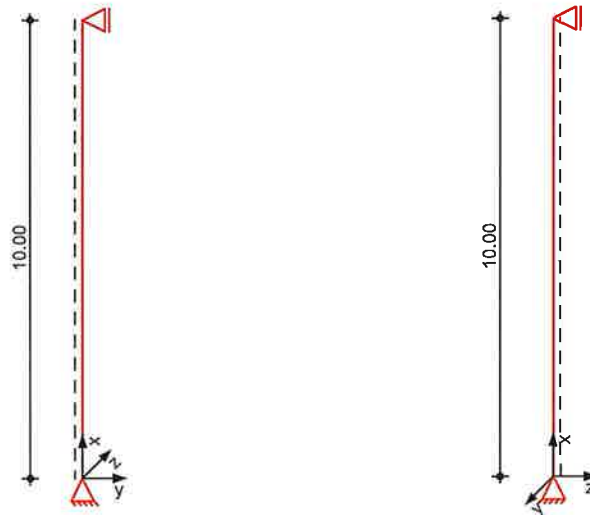
Pos. SÜDPORTAL **Südportal und tech. Lokale**

Pos. Stütze-S101
Stahlbetonstütze - SLU23
System

Pendelstütze aus Stahlbeton nach DIN EN 1992-1-1

System

M 1:165


Abmessungen
Mat./Querschnitt

	l [m]	Material	b/h [cm]
	10.00	C 35/45	160/200

System ist unverschieblich in z- und y-Richtung

Belastungen

Belastungen auf das System

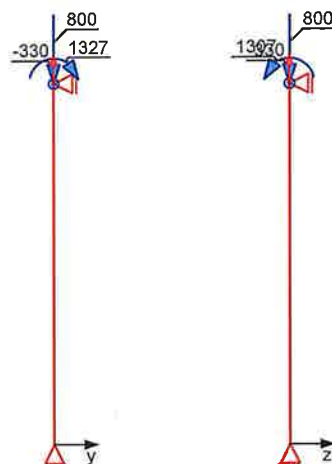
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Gk


Punktlasten
in x-Richtung

Einzellasten

Komm.	a [m]	F _x [kN]	e _y [cm]	e _z [cm]
Eigengew	10.00	800.00	0.0	0.0
	10.00	-330.00	0.0	0.0

Punktlasten
in y-Richtung

Einw. *Gk*

Einzellasten und -momente

Komm.	a	F_y	M_z
	[m]	[kN]	[kNm]
	10.00	0.00	1327.00

Punktlasten
in z-Richtung

Einw. *Gk*

Einzellasten und -momente

Komm.	a	F_z	M_y
	[m]	[kN]	[kNm]
	10.00	0.00	1307.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_k)$
1	1.35 * <i>Gk</i>

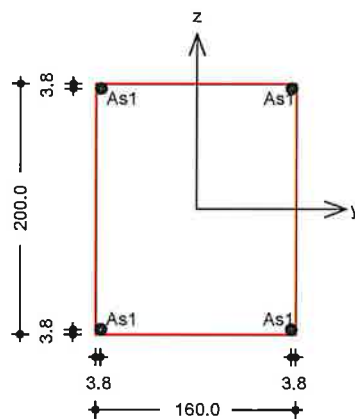
Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Grafik

Querschnittsgrafik

M 1:60


Bewehrungsanordnung

in jeder Ecke gleich

Achsabstände

Minimaler Bewehrungsgrad

Maximaler Bewehrungsgrad

$$d'_y/d'_z = 3.8/3.8 \quad \text{cm}$$

$$\rho_{\min} = 0.00 \quad \%$$

$$\rho_{\max} = 9.00 \quad \%$$

Bewehrungswahl
Längsbewehrung

Lage	Anz.	d_s	$A_{s, \text{vorh}}$
		[mm]	[cm ²]
je Ecke	2 Ø	28	12.32

Querbewehrung

Lage	d_s	Abstand
	[mm]	[cm]
Bügel	8	30

vorh. stahlfläche

$$A_s = 49.26 \quad \text{cm}^2$$

vorh. Bewehrungsgrad

$$\rho = 0.15 \quad \%$$

Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]	$F_{y,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$M_{z,k}$ [kNm]
Einw. <i>Gk</i>	A	470.00	130.70	-132.70	0.00	0.00
	B	0.00	-130.70	132.70	0.00	0.00

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

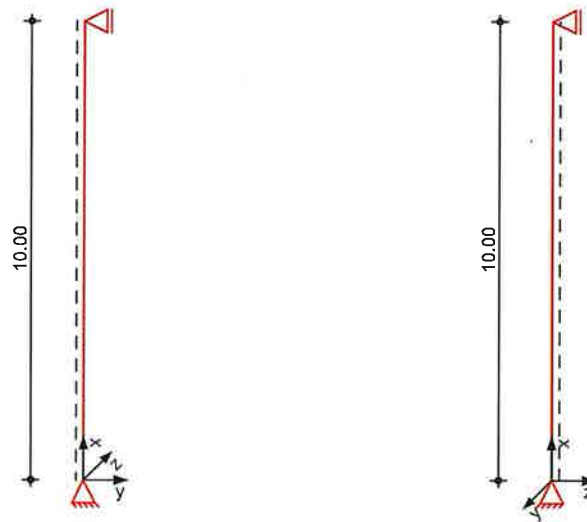
Nachweis	η [-]
Stabilität	OK
Biegung	OK
Bewehrungswahl	OK

Pos. Stütze-S101-bis
Stahlbetonstütze - SLU07
System

Pendelstütze aus Stahlbeton nach DIN EN 1992-1-1

System

M 1:165


Abmessungen
Mat./Querschnitt

[m]	Material	b/h [cm]
10.00	c 35/45	160/200

System ist unverschieblich in z- und y-Richtung

Belastungen

Belastungen auf das System

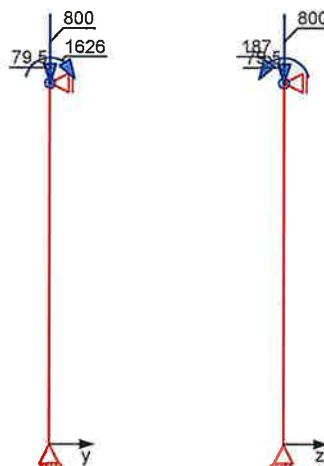
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Gk


Punktlasten
in x-Richtung

Einzellasten
Komm.

Einw. Gk

	a [m]	F _x [kN]	e _y [cm]	e _z [cm]
Eigengew	10.00	800.00	0.0	0.0
	10.00	79.48	0.0	0.0

Punktlasten
in y-Richtung

Einw. *Gk*

Einzellasten und -momente

Komm.	a [m]	F _y [kN]	M _z [kNm]
	10.00	0.00	1625.61

Punktlasten
in z-Richtung

Einw. *Gk*

Einzellasten und -momente

Komm.	a [m]	F _z [kN]	M _y [kNm]
	10.00	0.00	186.72

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_k)$
1	1.35 * G _k

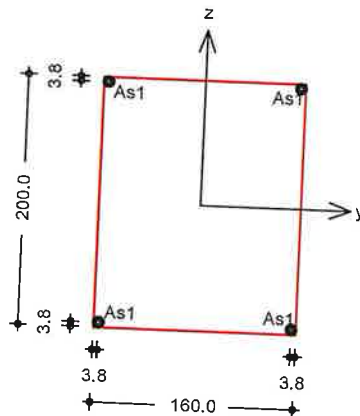
Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Grafik

Querschnittsgrafik

M 1:60


Bewehrungsanordnung

in jeder Ecke gleich
Achsabstände

Minimaler Bewehrungsgrad

Maximaler Bewehrungsgrad

$$d'_y/d'_z = 3.8/3.8 \quad \text{cm}$$

$$\rho_{\min} = 0.00 \quad \%$$

$$\rho_{\max} = 9.00 \quad \%$$

Bewehrungswahl
Längsbewehrung

Lage	Anz.	d _s [mm]	A _{s, vorh} [cm ²]
je Ecke	2 Ø	28	12.32

Querbewehrung

Lage	d _s [mm]	Abstand [cm]
Bügel	8	30

vorh. Stahlfläche
vorh. Bewehrungsgrad

$$A_s = 49.26 \quad \text{cm}^2$$

$$\rho = 0.15 \quad \%$$

Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. *Gk*

Aufl.	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]	$F_{y,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$M_{z,k}$ [kNm]
A	879.48	18.67	-162.56	0.00	0.00
B	0.00	-18.67	162.56	0.00	0.00

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Stabilität	OK
Biegung	OK
Bewehrungswahl	OK

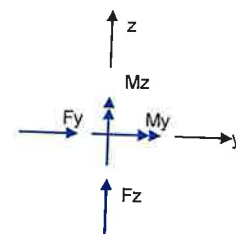
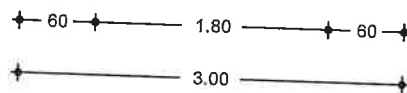
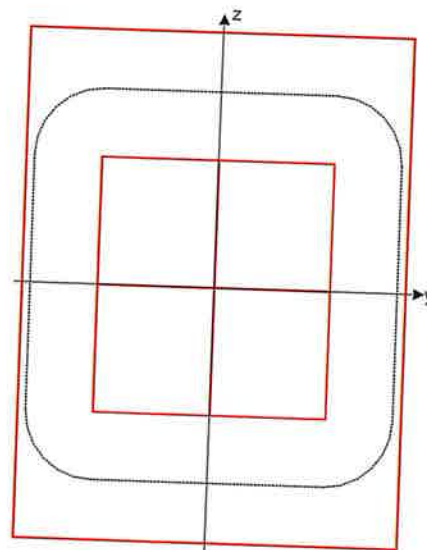
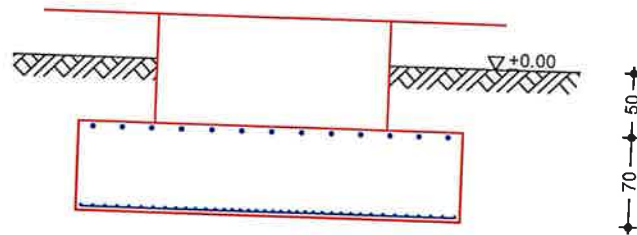
Pos. Fund-S101

Einzel/Köcherfundament

System

Einzelfundament

M 1:59



Abmessungen
Mat./Querschnitt

h [m]	Z _F [m]	Material	b _y /b _z [m]
0.70	1.20	C 35/45	3.00/4.00

Stützenabmessung

C_y = 1.80 m

Überschüttung

C_z = 2.00 m

h_ü = 0.50 m

Baugrund

Schicht	h [m]	Y [kN/m ³]	Y' [kN/m ³]	φ _k [°]	C _k [kN/m ²]
Boden1	999.00	18.0	8.0	38.0	0.0

Belastungen

Eigengewicht

EW	Kommentar	γ [kN/m ³]	G [kN]
Gk.Fund	Eigengewicht Fundament	25.00	210.00
Gk.Fund2	Eigengewicht Fundament*	24.00	201.60
Gk.Boden	Eigengewicht Boden		75.60

*: Eigengewicht für Kipp- und Abhebenachweis mit reduzierter wichte des Betons

Auflagerlasten

EW	F_x [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	F_y [kN]	F_z [kN]
Gk	3580.00	4148.00	2287.00	0.00	0.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

GZ EQU

GZ GEO-2

GZ STR: Fundament

GZ STR: Durchstanzen

Ek	Typ	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$
1	BS-P	1.10 * Gk
2	BS-P	0.90 * Gk
3	BS-P	1.35 * Gk
6	BS-P	1.35 * Gk
8	BS-P	1.35 * Gk

Bemessung (GZT)
Biegebemessung

Stahlbetonnachweise gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01
der Platte am Stützenanschnitt

$M_{y,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek	$M_{z,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{z,d,max}$ [kNm]	Ek
-53.66	6	1598.01	6	-17.71	6	613.04	6

erf. Bewehrung

ohne Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur
Sicherstellung eines duktilen Bauteilverhaltens

	A_{sy} [cm ²]	A_{sz} [cm ²]
unten	20.33	54.92
oben	0.38	1.18

Mindestbewehrung

zur Sicherstellung der Querkrafttragfähigkeit nach
DIN EN 1992-1-1/NA, NCI zu 6.4.5
aufzunehmende Querkraft

	η_y [-]	$a_{sy,min}$ [cm ² /m]	b_{effz} [m]	V_{Ed} [kN]	η_z [-]	$a_{sz,min}$ [cm ² /m]	b_{effy} [m]
unten	0.125	-	3.06	0.00	0.125	-	2.86
oben	-	-	-	-	-	-	-

Bewehrungswahl

mit Betonstabstahl

Unten

Verteilung der Bewehrung nach Heft 240, Tafel 2.9

Ri.	Streifen [m]	erf A_s [cm ²]	gewählt n ds [mm]	vorh A_s [cm ²]
y	0.00 - 0.50	1.83	3 Ø14 ^K	4.62
	0.50 - 1.00	2.24	2 Ø14	3.08
	1.00 - 1.50	2.85	2 Ø14	3.08
	1.50 - 2.00	3.25	3 Ø14	4.62
	2.00 - 2.50	3.25	3 Ø14	4.62
	2.50 - 3.00	2.85	2 Ø14	3.08
	3.00 - 3.50	2.24	2 Ø14	3.08
	3.50 - 4.00	1.83	3 Ø14 ^K	4.62
z	0.00 - 0.38	4.94	4 Ø14	6.16
	0.38 - 0.75	6.04	4 Ø14	6.16
	0.75 - 1.13	7.69	5 Ø14	7.70

Ri.	Streifen [m]	erf A_s [cm ²]	gewählt n ds [mm]	vorh A_s [cm ²]
	1.13 - 1.50	8.79	6 Ø14	9.24
	1.50 - 1.88	8.79	6 Ø14	9.24
	1.88 - 2.25	7.69	5 Ø14	7.70
	2.25 - 2.63	6.04	4 Ø14	6.16
	2.63 - 3.00	4.94	4 Ø14	6.16

K: Konstruktive Bewehrung nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.1(3)

Oben

Gleichmäßige Verteilung der Bewehrung oben

Richtung	erf A_s [cm ²]	gewählt n ds [mm]	vorh A_s [cm ²]
y	0.38	17 Ø14 ^K	26.17
z	1.18	13 Ø14 ^K	20.01

K: Konstruktive Bewehrung nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.1(3)

Durchstanzbemessung

gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01, 6.4

mittlere statische Nutzhöhe

d = 66.50 cm

Längsbewehrungsgrad $\rho_{l,z}/\rho_{l,y} =$

0.30 / 0.11 %

mittl. Längsbewehrungsgrad

 $\rho_l = 0.18$ %

Abstand krit. Rundschnitt

 $a_{crit} = 0.80$ d

Rund- schnitt	E_k [-]	β [-]	u [m]	V_{Ed} [kN]	σ_{0d} [kN/m ²]	A [cm ²]	$V_{Ed,red}$ [kN]
Ucrit	8	3.24	10.9	4833.0	1667.6	19488	1583.2

Tragfähigkeit

Rund- schnitt	a [cm]	u [m]	V_{Ed} [N/mm ²]	$V_{Rd,c}$ [N/mm ²]	$V_{Rd,max}$ [N/mm ²]	η [-]
Ucrit	53.2	10.94	0.705	0.905	1.267	0.78

Ek 8

Keine Durchstanzbewehrung erforderlich!

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

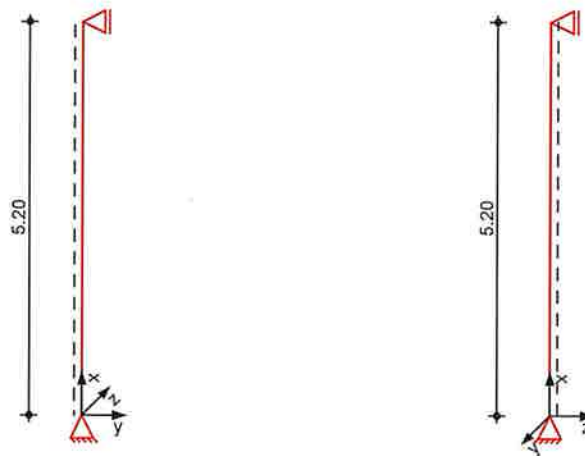
Nachweis	η [-]
Kippen	OK 0.54
Abheben	OK 0.00
Gleiten	OK 0.00
Grundbruch	OK 0.85

Pos. S201-1
Stahlbetonstütze
System

Pendelstütze aus Stahlbeton nach DIN EN 1992-1-1

System

M 1:100


Abmessungen
Mat./Querschnitt

l [m]	Material	b/h [cm]
5.20	C 35/45	50/50

System ist unverschieblich in z- und y-Richtung

Belastungen

Belastungen auf das System

Punktlasten
in x-Richtung

Einzellasten

Einw. G_k

Einw. $Q_k.N$

Komm.	a [m]	F_x [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]
Eigengew	5.20	32.50	0.0	0.0
	5.20	1880.00	0.0	0.0
	5.20	520.00	0.0	0.0

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E W)$
2	1.35 * G_k + 1.50 * $Q_k.N$

Bewehrungswahl

Längsbewehrung

Lage	Anz.	d_s [mm]	$A_{s, vorh}$ [cm ²]
je Seite	2 Ø	16	4.02

Querbewehrung

Lage	d_s [mm]	Abstand [cm]
Bügel	8	19

vorh. Stahlfläche
vorh. Bewehrungsgrad

 $A_s = 16.08$ cm²
 $\rho = 0.64$ %

Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]	$F_{y,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$M_{z,k}$ [kNm]
Einw. G_k	A	1912.50	0.00	0.00	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. $Q_k.N$	A	520.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Stabilität	OK
Biegung	OK
Bewehrungswahl	OK

Pos. S202
Stahlbetonstütze
System

Pendelstütze aus Stahlbeton nach DIN EN 1992-1-1

System

M 1:100


Abmessungen
Mat./Querschnitt

l [m]	Material	b/h [cm]
3.50	C 35/45	30/30

System ist unverschieblich in z- und y-Richtung

Belastungen

Belastungen auf das System

Punktlasten
in x-Richtung

Einzellasten

Komm.	a [m]	F_x [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]
Einw. G_k	3.50	7.88		
Einw. $Q_{k,N}$	3.50	625.00	0.0	0.0
	3.50	65.00	0.0	0.0

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

E_k	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_k)$
ständig/vorüberg.	2 1.35 G_k +1.50 $Q_{k,N}$

Bewehrungswahl

Längsbewehrung

Lage	Anz.	d_s [mm]	$A_{s,vorh}$ [cm ²]
je Seite	1 Ø	16	2.01

Querbewehrung

Lage	d_s [mm]	Abstand [cm]
Bügel	8	19

vorh. Stahlfläche	$A_s =$	8.04	cm ²
vorh. Bewehrungsgrad	$\rho =$	0.89	%

Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Aufl.	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]	$F_{y,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$M_{z,k}$ [kNm]
Einw. G_k	A 632.88	0.00	0.00	0.00	0.00
	B 0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. $Q_{k,N}$	A 65.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Zusammenfassung

Nachweise (GZT)

Aufl.	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]	$F_{y,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$M_{z,k}$ [kNm]
B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

	η [-]
Stabilität	
Biegung	OK
Bewehrungswahl	OK
	OK

Pos. S205

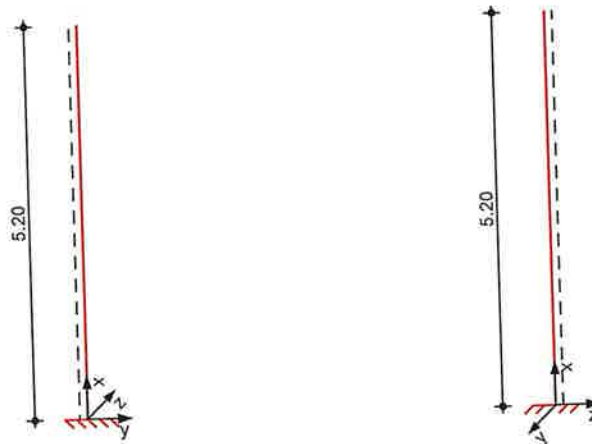
Stahlbetonstütze

System

Kragstütze aus Stahlbeton nach DIN EN 1992-1-1

System

M 1:100



Abmessungen
Mat./Querschnitt

l [m]	Material	b/h [cm]
5.20	C 35/45	170/200

Belastungen

Belastungen auf das System

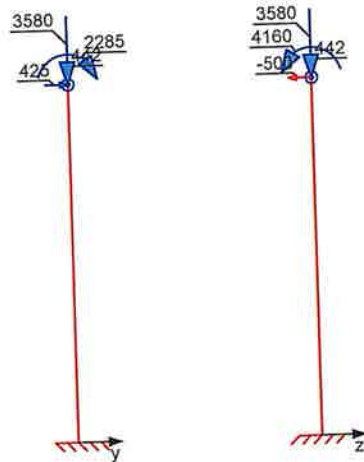
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Gk



Punktlasten
in x-Richtung

Einzellasten

Einw. Gk

Komm.	a [m]	F_x [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]
Eigengew	5.20	442.00	0.0	0.0
	5.20	3580.00	0.0	0.0

Punktlasten in y-Richtung

Einw. *Gk*

Einzellasten und -momente

Komm.	a [m]	F_y [kN]	M_z [kNm]
	5.20	425.00	2285.00

Punktlasten in z-Richtung

Einw. *Gk*

Einzellasten und -momente

Komm.	a [m]	F_z [kN]	M_y [kNm]
	5.20	-500.00	4160.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_k)$
1	1.35 * <i>Gk</i>

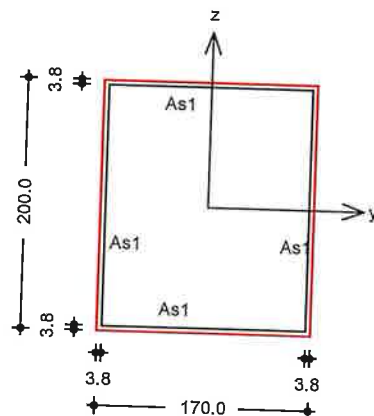
Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Grafik

Querschnittsgrafik

M 1:60



Bewehrungswahl

Längsbewehrung

Lage	Anz.	d_s [mm]	$A_{s, vorh}$ [cm ²]
je Seite	9 Ø	25	44.18

Querbewehrung

Lage	d_s [mm]	Abstand [cm]
Bügel	8	30

vorh. Stahlfläche
vorh. Bewehrungsgrad

$A_s =$	176.71	cm ²
$\rho =$	0.52	%

Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. Gk

Aufl.	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]	$F_{y,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$M_{z,k}$ [kNm]
A	4022.00	-500.00	425.00	6760.00	4495.00

Anteile aus Theorie II. Ordnung

Einw. Gk

Aufl.	ΔF_z [kN]	ΔF_y [kN]	ΔM_y [kNm]	ΔM_z [kNm]
A	0.00	0.00	0.00	0.00

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

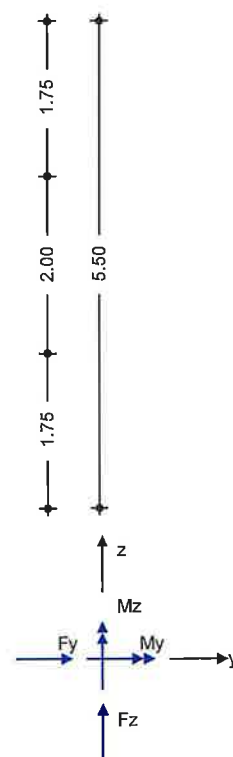
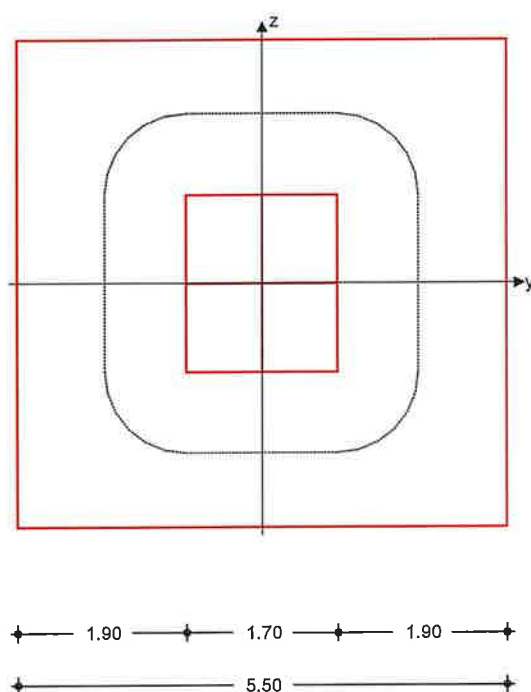
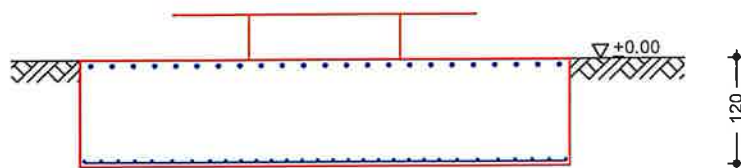
Nachweis	η [-]
Stabilität	OK
Biegung	OK
Bewehrungswahl	OK

Pos. F202b

Stahlbeton-Blockfundament mit Aussparung (Becher)
System

Einzelfundament

M 1:85


Abmessungen
Mat./Querschnitt

h [m]	z _F [m]	Material [-]	b _y /b _z [m]
1.20	1.20	c 25/30	5.50/5.50

Stützenabmessung

C _y =	1.70	m
C _z =	2.00	m

Baugrund

Schicht	h [m]	Y [kN/m ³]	Y' [kN/m ³]	φ _k [°]	C _k [kN/m ²]
Boden	999.00	19.0	10.0	40.0	0.0

Belastungen

Eigengewicht

EW	Kommentar	γ [kN/m ³]	G [kN]
Gk.Fund	Eigengewicht Fundament	25.00	907.50
Gk.Fund2	Eigengewicht Fundament*	24.00	871.20

*: Eigengewicht für Kipp- und Abhebenachweis mit reduzierter wichte des Betons

Auflagerlasten

Auflagerlasten aus der Stütze

EW	F_x [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	F_y [kN]	F_z [kN]
Gk	4020.00	6300.00	4500.00	400.00	-500.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Typ	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$
GZ EQU	1	BS-P	1.10*Gk +1.10*Gk.Fund2
GZ SLS: 2. Kernweite	3	BS-P	1.00*Gk +1.00*Gk.Fund
GZ GEO-2	4	BS-P	1.35*Gk +1.35*Gk.Fund
GZ GEO-2: Gleiten	5	BS-P	1.35*Gk +1.35*Gk.Fund
GZ STR: Fundament	7	BS-P	1.35*Gk +1.35*Gk.Fund
GZ STR: Durchstanzen	9	BS-P	1.35*Gk

Nachweise (GZT)

Standsicherheitsnachweise im GZT nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054

Kippen

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ EQU

Ek	$M_{z,d}$ $M_{y,d}$ [kNm]	$F_{x,d}$ [kN]	e_y/b_y e_z/b_z [-]	zul e/b [-]	η [-]
1	5478.00	5380.32	0.185	1/2	0.37
1	7590.00	5380.32	-0.256	1/2	0.51

Gleiten

in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2
Sohlreibungswinkel $\delta_k = 35.00^\circ$

Ek	R_k [kN]	$Y_{R,h}$ [-]	H_d [kN]	R_d [kN]	η [-]
5	3450.27	1.10	864.42	3136.6	0.28

Grundbruch

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2

Grundrissform: Quadrat

a' [m]	b' [m]	d [m]	α [°]	β [°]
3.48	2.70	1.20	0.00	0.00

z_{max} [m]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	γ_1 [kN/m ³]	γ_2 [kN/m ³]
5.02	40.00	0.00	19.00	19.00

T_a [kN]	T_b [kN]	N [kN]	δ [°]	ω [°]	m [-]
400.00	-500.00	4927.50	7.40	-51.34	1.51

Einfluß	N_0	v	i	λ	ξ	N
Breite	53.03	0.767	0.705	1.000	1.000	28.67
Tiefe	64.20	1.499	0.810	1.000	1.000	77.93
Kohäsion	75.31	1.507	0.807	1.000	1.000	91.57

Ek	V _d [kN]	R _k [kN]	Y _{R,v} [-]	R _d [kN]	η [-]
4	6652.13	30493.8	1.40	21781.32	0.31

Nachweise (GZG)

Standortsicherheitsnachweise im GZG nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054

2. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M _{z,d} M _{y,d} [kNm]	F _{x,d} [kN]	e _y /b _y e _z /b _z [-]	zul e/b [-]	η [-]
3	4980.00 6900.00	4927.50	0.184 -0.255	1/9	0.89

Bemessung (GZT) Biegebemessung

Stahlbetonnachweise gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01 der Platte am Stützenanschnitt

M _{y,d,min} [kNm]	Ek	M _{y,d,max} [kNm]	Ek	M _{z,d,min} [kNm]	Ek	M _{z,d,max} [kNm]	Ek
-337.47	7	3965.37	7	-57.09	7	3641.50	7

erf. Bewehrung

ohne Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines duktilen Bauteilverhaltens

	A _{sy} [cm ²]	A _{sz} [cm ²]
unten	70.62	78.41
oben	0.72	5.68

Mindestbewehrung

zur Sicherstellung der Querkrafttragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5 aufzunehmende Querkraft

V_{Ed} = 2473.7 kN

	η _y [-]	a _{sy,min} [cm ² /m]	b _{effz} [m]	η _z [-]	a _{sz,min} [cm ² /m]	b _{effy} [m]
unten	0.125	5.95	3.83	0.125	6.05	3.53
oben	-	-	-	-	-	-

Bewehrungswahl

mit Betonstabstahl

Unten

Verteilung der Bewehrung nach Heft 240, Tafel 2.9

Ri.	Streifen [m]	erf A _s [cm ²]	gewählt n ds [mm]	vorh A _s [cm ²]
y	0.00 - 0.69	6.36	4 Ø20 ^K	12.57
	0.69 - 1.38	7.77	3 Ø20	9.42
	1.38 - 2.06	9.89	4 Ø20	12.57
	2.06 - 2.75	11.30	4 Ø20	12.57
	2.75 - 3.44	11.30	4 Ø20	12.57
	3.44 - 4.13	9.89	4 Ø20	12.57
	4.13 - 4.81	7.77	3 Ø20	9.42
	4.81 - 5.50	6.36	4 Ø20 ^K	12.57
z	0.00 - 0.69	7.06	4 Ø20 ^K	12.57
	0.69 - 1.38	8.63	3 Ø20	9.42
	1.38 - 2.06	10.98	4 Ø20	12.57
	2.06 - 2.75	12.55	4 Ø20	12.57
	2.75 - 3.44	12.55	4 Ø20	12.57
	3.44 - 4.13	10.98	4 Ø20	12.57
	4.13 - 4.81	8.63	3 Ø20	9.42
	4.81 - 5.50	7.06	4 Ø20 ^K	12.57

K: Konstruktive Bewehrung nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.1(3)

oben

Gleichmäßige Verteilung der Bewehrung oben

Richtung	erf A_s [cm ²]	gewählt n ds[mm]	vorh A_s [cm ²]
y	0.72	23 Ø20 ^K	72.26
z	5.68	23 Ø20 ^K	72.26

K: Konstruktive Bewehrung nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.1(3)

Durchstanzbemessung

gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01, 6.4

mittlere statische Nutzhöhe

d = 114.50 cm

Längsbewehrungsgrad $\rho_{l,z}/\rho_{l,y} =$

0.15 / 0.15 %

mittl. Längsbewehrungsgrad

 $\rho_l = 0.15$ %

Abstand krit. Rundschnitt

 $a_{crit} = 0.80$ d

Rund- schnitt	E_k [-]	β [-]	u [m]	V_{Ed} [kN]	σ_{0d} [kN/m ²]	A [cm ²]	$V_{Ed,red}$ [kN]
Ucrit	9	2.39	13.2	5427.0	868.6	23336	3400.0

Tragfähigkeit

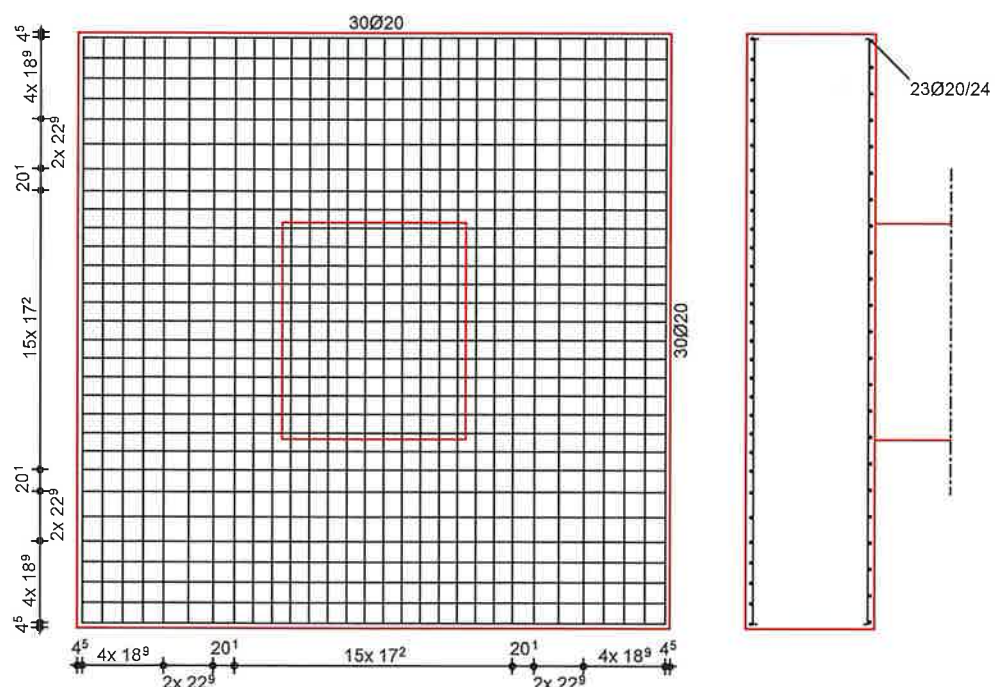
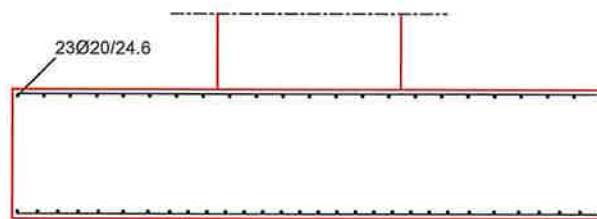
Rund- schnitt	a [cm]	u [m]	V_{Ed} [N/mm ²]	$V_{Rd,c}$ [N/mm ²]	$V_{Rd,max}$ [N/mm ²]	η [-]
Ucrit	91.6	13.16	0.540	0.550	0.770	0.98

Ek 9

Keine Durchstanzbewehrung erforderlich!

Bewehrungsgrafik
M 1:70

Biegebewehrung



Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Kippen	OK	0.51
Gleiten	OK	0.28
Grundbruch	OK	0.31

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis		η [-]
2. Kernweite	OK	0.89

Pos. W003
Stahlbetonwand
System

Beidseitig gelenkig gelagerte wand

Wandhöhe

 $l_w = 8.00$ m

Knicklänge

 $l_0 = 8.00$ m

System ist unverschieblich.

Belastungen

Das Eigengewicht der wand wird berücksichtigt.

Vertikallasten

Einwirkung

 e_z
 f_x

[cm]

[kN/m]

Gk

0.00

1500.00

Qk.N

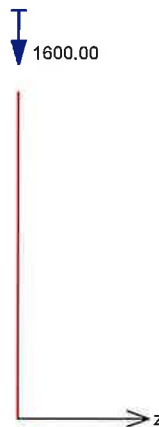
0.00

1000.00

EW Gk

in z-Richtung

M 1:185



EW Qk.N

in z-Richtung

M 1:185



Kombinationen

ständig/vorüberg.

Mat./Querschnitt

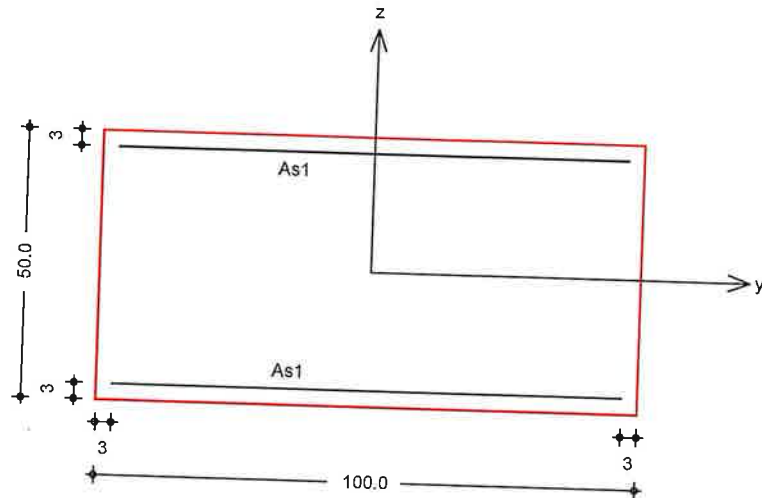
Grafik
Querschnitt
M 1:14

maßgebende Kombinationen

Nr. Faktor * Einwirkung
2 +1.35*Gk +1.50*Qk.N

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Querschnittsgrafik



Bemessung (GZT)

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Stabilität

Nachweis der Knicksicherheit

Berechnungsverfahren: Verfahren mit Nennkrümmung

Schlankheiten
Abs. 5.8.3.1(1)

Achse	E_k	l_0 [m]	i [cm]	λ [-]	λ_{lim} [-]
y	2	8.00	14.4	55.4	26.3

Imperfektionen
Abs. 5.2(7)

α_h [-]	$1/\theta_{iz}$ [1/rad]	e_{iz} [cm]
0.707	283	1.41

Krümmungsbeiwert

$c = 10$

Theorie II. Ordnung
Abs. 5.8.8.3

E_k	K_r [-]	K_{ly} [-]	$1/r_y$ [1/m]	e_{2z} [cm]
2	1.00	1.00	1.03E-2	6.58

Bem.-schnittgrößen

Komb. 2 (GK)

x [m]	$M_{0E_d y}$ [kNm]	M_{2y} [kNm]	$M_{E_d y}$ [kNm]
8.00	51.76	0.00	51.76
4.00	51.76	240.76	292.52
0.00	51.76	0.00	51.76

Biegung Abs. 6.1

Nachweis der Biege- und Normalkrafttragfähigkeit

Ek	x [m]	N _{Ed} [kN]	M _{Edy} [kNm]	A _{s1} [cm ²]
2	4.00	3660.00	292.52	6.08 _m

Gesamte Stahlfläche
M: Mindestbewehrung für Wand

$$A_s = 12.16 \text{ cm}^2$$

Bewehrungswahl

Lagermatte je Seite

Q636A

vorh. Stahlfläche
vorh. Bewehrungsgrad

$$A_s = 12.72 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$\rho = 0.25 \%$$

Auflagerkräfte

charakteristische Werte

Auflagerkräfte
am Wandfuß

Einwirkung	F _{x,k} [kN/m]	M _{y,k} [kNm/m]	F _{z,k} [kN/m]
Gk	1600.00	0.00	0.00
Qk.N	1000.00	0.00	0.00

Auflagerkräfte
am wandkopf

Einwirkung	F _{x,k} [kN/m]	M _{y,k} [kNm/m]	F _{z,k} [kN/m]
Gk	0.00	0.00	-0.00
Qk.N	0.00	0.00	-0.00

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

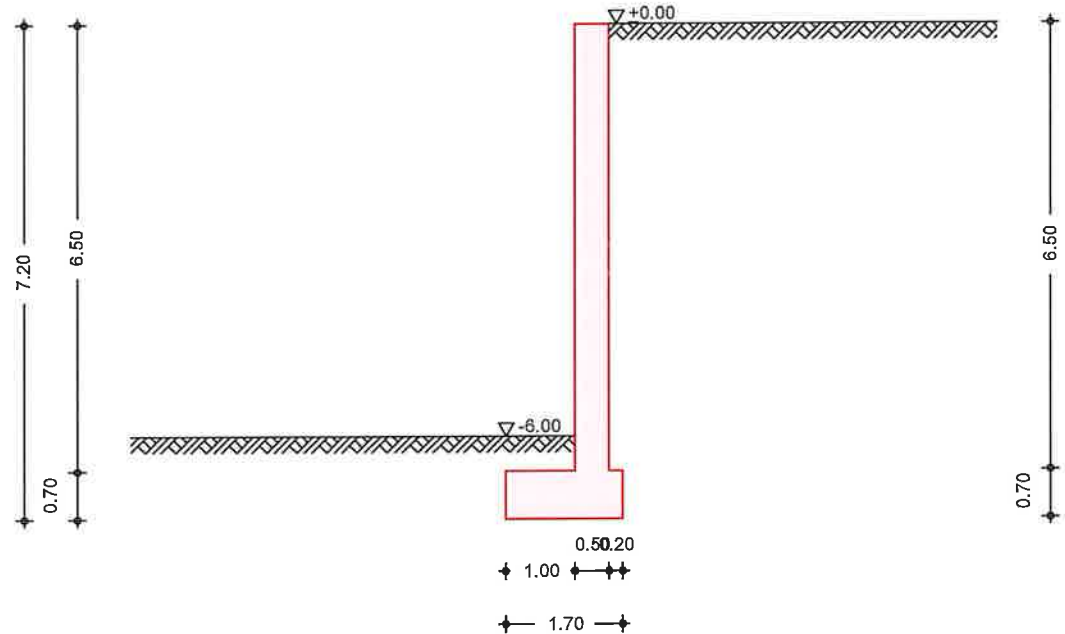
Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	n [-]
Stabilität	OK
Biegung	OK
Bewehrungswahl	OK

Pos. W103-
Winkelstützwand
System

M 1:110


Geometrie

Wandschenkel

h [m]	d_o [m]	α_{luft} [°]	α_{erd} [°]
6.50	0.50	0.00	0.00

Sporne

	l [m]	h_a [m]	h_e [m]
lufts.	1.00	0.70	0.70
erds.	0.20	0.70	0.70

Gelände

ebene Geländeoberfläche
Abstand OK Gelände-wandkopf

Z_{luft}	=	6.00	m
Z_{erd}	=	0.00	m

Baugrund

Boden

h [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c_a [kN/m ²]	c_p [kN/m ²]	δ_a [°]	δ_p [°]	δ_0 [°]
999.0	19.0	10.0	38.0	-	-	24.0	0.0	0.0

Belastungen
Eigengewicht

EW	Anteil	G [kN/m]
Gk	Gesamtlast wand	111.00
Gk	Sporn luftseitig	17.50
Gk	Sporn erdseitig	3.50
Gk	Wandschenkel	81.25
Gk	Bodenkeil erdseitig	24.70
Gk	Bodenkeil luftseitig	9.50

Gleichlasten
erdseitig

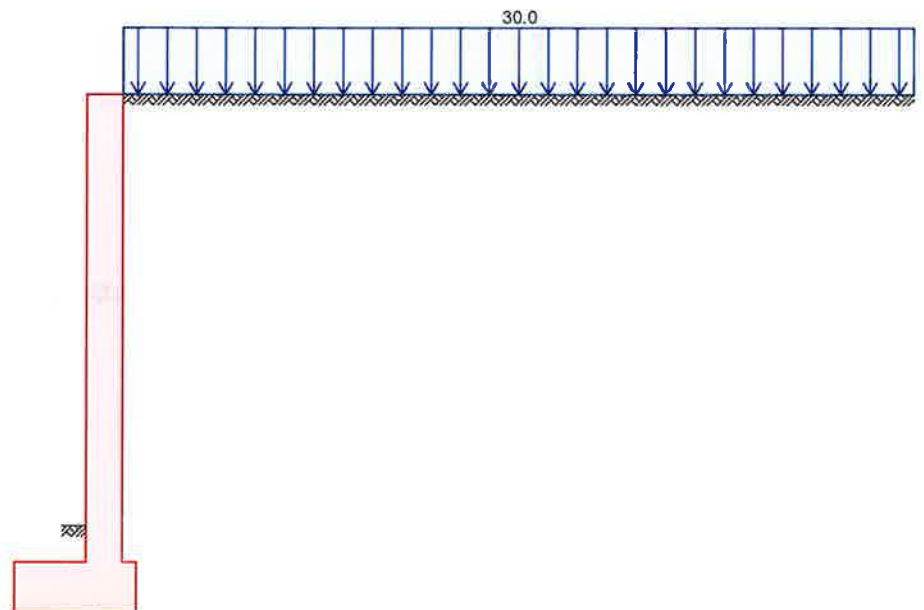
Nr.	EW	p [kN/m ²]
1	Gk	30.00
2	Qk.N	5.00

Grafik

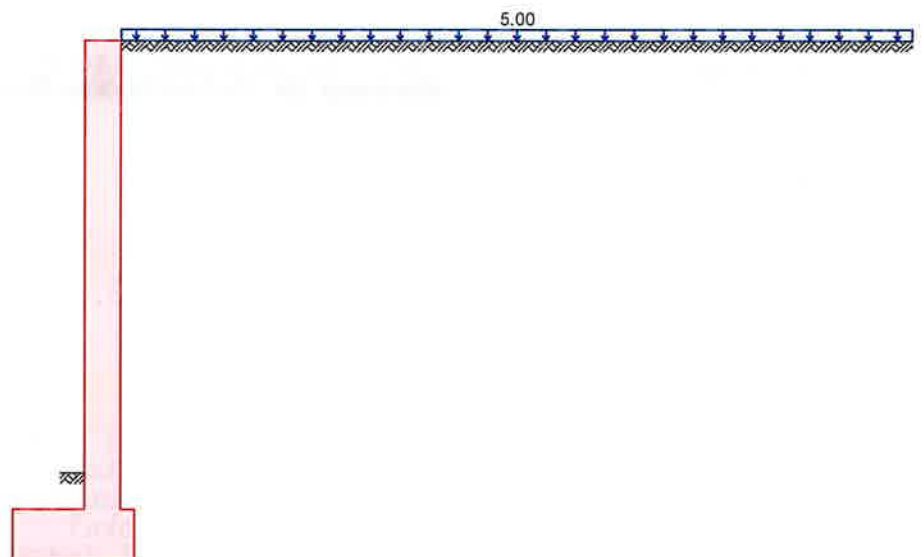
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkung

Gk



Qk.N



Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1

Standicherheit

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$		
GZ GEO, BS-P: Gleiten	1	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	+1.35*Gk.E.A
		+1.35*Gk.E.P		
	2	1.35*Gk	+1.35*Gk.E.A	+1.35*Gk.E.P
	3	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	+1.35*Gk.E.A
		+1.00*Gk.E.P		
	4	1.35*Gk	+1.35*Gk.E.A	+1.00*Gk.E.P
	5	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	+1.00*Gk.E.A
		+1.35*Gk.E.P		
	6	1.35*Gk	+1.00*Gk.E.A	+1.35*Gk.E.P
	7	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	+1.00*Gk.E.A
		+1.00*Gk.E.P		
	8	1.35*Gk	+1.00*Gk.E.A	+1.00*Gk.E.P
	9	1.00*Gk	+1.50*Qk.N	+1.35*Gk.E.A
		+1.35*Gk.E.P		
	10	1.00*Gk	+1.35*Gk.E.A	+1.35*Gk.E.P
	11	1.00*Gk	+1.50*Qk.N	+1.35*Gk.E.A
		+1.00*Gk.E.P		
	12	1.00*Gk	+1.35*Gk.E.A	+1.00*Gk.E.P
GZ SLS	13	1.00*Gk	+1.50*Qk.N	+1.00*Gk.E.A
		+1.35*Gk.E.P		
	14	1.00*Gk	+1.00*Gk.E.A	+1.35*Gk.E.P
	15	1.00*Gk	+1.50*Qk.N	+1.00*Gk.E.A
		+1.00*Gk.E.P		
	16	1.00*Gk	+1.00*Gk.E.A	+1.00*Gk.E.P
	17	1.00*Gk	+1.00*Qk.N	+1.00*Gk.E.A
		+1.00*Gk.E.P		
	18	1.00*Gk	+1.00*Gk.E.A	+1.00*Gk.E.P

Bemessung (GZT)

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$		
GZ STR, BS-P	19	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	+1.35*Gk.E.A
		+1.35*Gk.E.P		
	20	1.35*Gk	+1.35*Gk.E.A	+1.35*Gk.E.P

Bemessung (GZT)

Achsabstand

Bauteil	Seite	d'	C _{nom}
		[mm]	[mm]
wand	luftseitig	50	40
wand	erdseitig	50	40
Sporn	oben	50	40
Sporn	unten	50	40

Biegebemessung

Berücksichtigung der Mindestlängsbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA:2011-01, NDP zu 9.2.1.1(1)

wand	z	Seite	Ek	M _{Ed}	N _{Ed}	a _s	min a _s
	[m]			[kNm/m]	[kN/m]	[cm ² /m]	[cm ² /m]
	6.50	lufts.	20	-383.91	180.62	-	-
			19	-414.19	184.92		
		erds.	19	-414.19	184.92	19.55	
			20	-383.91	180.62		5.50
sporn luftseitig			Seite	M _{Ed}	N _{Ed}	a _s	min a _s
			Ek	[kNm/m]	[kN/m]	[cm ² /m]	[cm ² /m]
		oben	19	-18.23	0.00	0.62	
			19	-18.23	0.00		8.93

sporn erdseitig

Seite	Ek	M_{Ed} [kNm/m]	N_{Ed} [kN/m]	a_s [cm ² /m]	min a_s [cm ² /m]
oben	20	-85.00	62.14	-	
unten	19	-91.77	65.13	2.37	
	20	-85.00	62.14		8.58

Querkraftbemessung

Berücksichtigung der Mindestquerkraftbewehrung nach
DIN EN 1992-1-1/NA:2011-01, NDP Zu 9.2.2(5)

wand

z [m]	Ek	θ [°]	V_{Ed} [kN/m]	$V_{Rd,c}$ [kN/m]	$V_{Rd,max}$ [kN/m]	a_{sw} [cm ² /m ²]
6.50	19	18.43	168.97	220.46	1695.75	10.24 _M

sporn luftseitig

Ek	θ [°]	V_{Ed} [kN/m]	$V_{Rd,c}$ [kN/m]	$V_{Rd,max}$ [kN/m]	a_{sw} [cm ² /m ²]
19	18.43	36.45	242.27	2588.25	10.24 _M

sporn erdseitig

Ek	θ [°]	V_{Ed} [kN/m]	$V_{Rd,c}$ [kN/m]	$V_{Rd,max}$ [kN/m]	a_{sw} [cm ² /m ²]
19	18.43	-13.77	249.53	2588.25	10.24 _M

erf. Bewehrung

Biege- und Querkraftbewehrung

wand

z [m]	a_{s1} [cm ² /m]	a_{se} [cm ² /m]	a_{sw} [cm ² /m ²]
6.50	-	19.55	10.24 _M

sporne

	a_{so} [cm ² /m]	a_{su} [cm ² /m]	a_{sw} [cm ² /m ²]
luftseitig	8.93 _M	-	10.24 _M
erdseitig	-	8.58 _M	10.24 _M

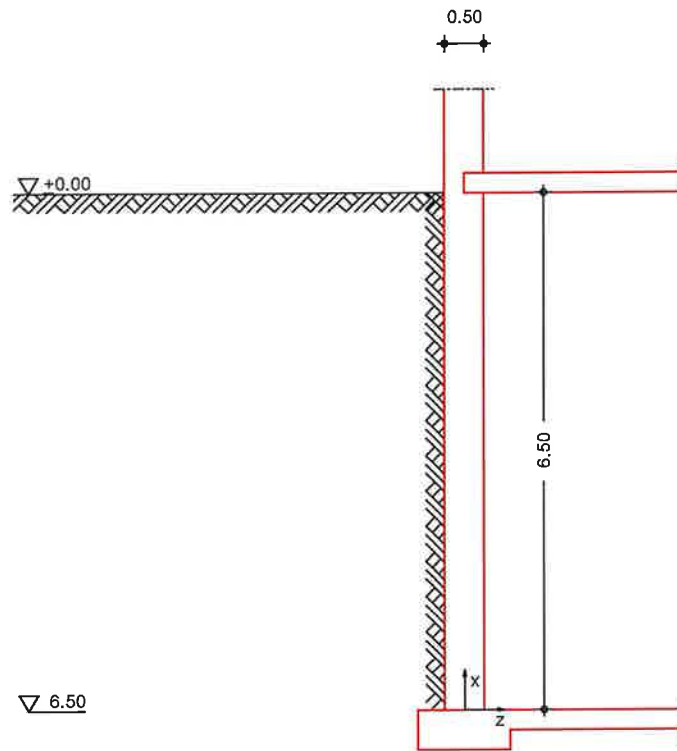
M Mindestlängsbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 9.2.1.1(1)

M Mindestquerkraftbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 9.2.2(5)

Pos. W103
Stb.-Kellerwand

System
M 1:95

zweiseitig gehaltene wand



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Material	l_w [m]	h [m]	γ_c [kN/m ³]
C 35/45	6.50	0.50	25.00

Gelände

ebenes Gelände
Abstand OK Gelände-wandkopf $h_e = 0.00$ m

Boden

h [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c_a [kN/m ²]	δ_a [°]	δ_0 [°]
999.00	19.0	11.0	38.0	-	25.3	0.0

Belastungen

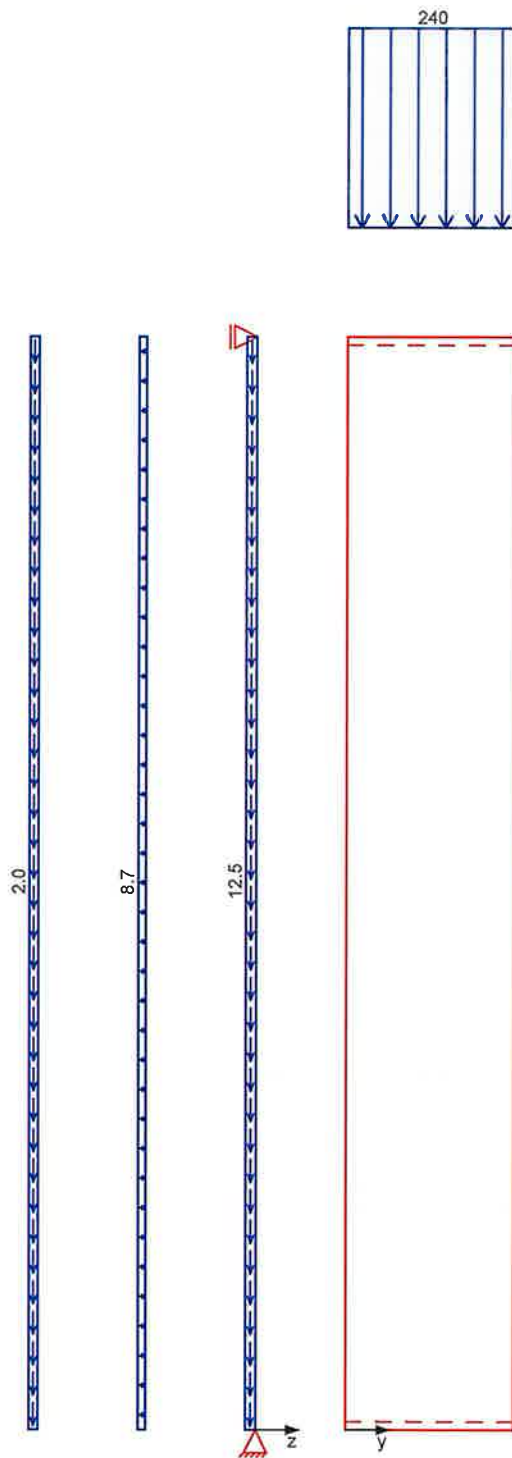
Belastungen auf das System

Grafik

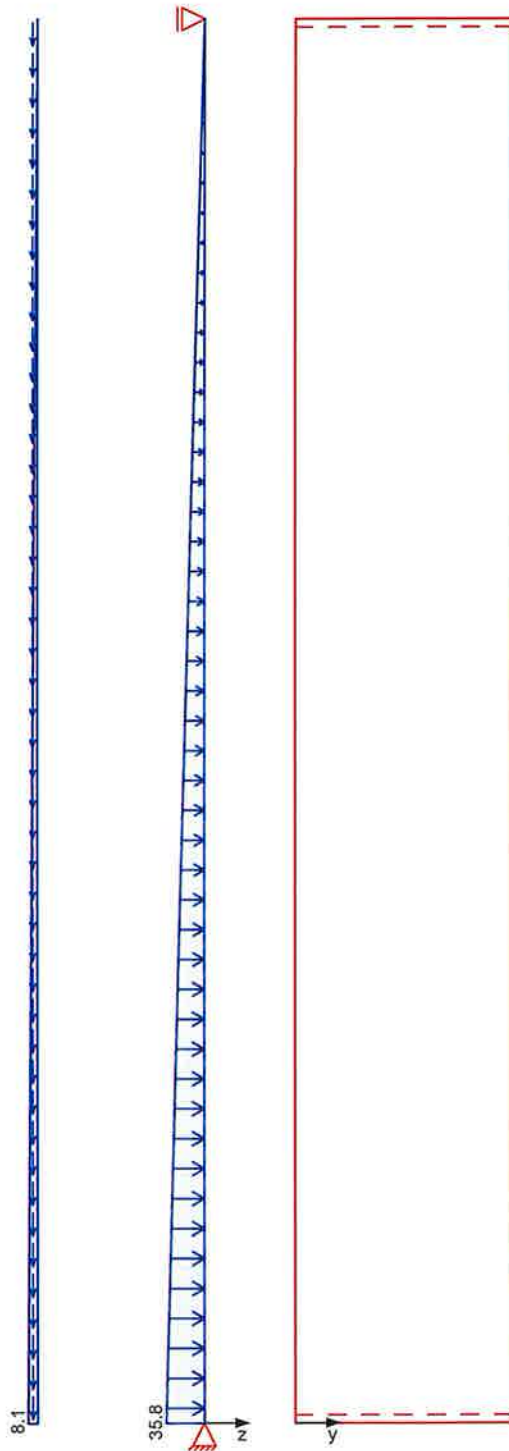
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk



Gk.E



Komm.	a [m]	s [m]	q _u [kN/m]	q _o [kN/m]	e [cm]
				240.00	0.0
				15.00	0.0

Flächenlasten in x-Richtung

Gleichflächenlasten

Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m ²]	q_o [kN/m ²]
(a) Eigengew	0.00	6.50		12.50
Erddruck	0.00	6.50		1.96
Erddruck	0.00	6.50	8.05	0.00
Erddruck	0.00	6.50		0.33

(a) aus Eigengewicht $25.00 \cdot 0.50 = 12.50 \text{ kN/m}^2$

Flächenlasten in z-Richtung

Gleichflächenlasten

Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m ²]	q_o [kN/m ²]
Erddruck	0.00	6.50		8.70
Erddruck	0.00	6.50	35.83	0.00
Erddruck	0.00	6.50		1.45

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E W)$
ständig/vorüberg. quasi-ständig	4 1.00*Gk +1.35*Gk.E +1.50*Qk.N
10	1.00*Gk +1.00*Gk.E +0.30*Qk.N

Bemessung (GZT)

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Stabilität

Ek 4

Nachweis der Knicksicherheit

Knicklastfaktor

$\nu = 252.17$ -

Schlankheit

$\lambda = 41.04$ -

Knicklängenbeiwert

$\beta = 0.91$ -

ungew. Ausmitte aus Vorkrümmung

$e_a = 1.16$ cm

Schnittgr./Verform. lin. Th. II.O.

x [m]	n_{Ed} [kN/m]	m_{Ed} [kNm/m]	V_{Ed} [kN/m]	w [cm]	ϕ [rad]
6.50	262.50	0.00	-88.08	0.00	0.00109
2.90	327.14	188.34	-0.36	0.23	-0.00014
0.00	394.98	0.00	140.61	0.00	-0.00119

Schnittgr./Verform. nichtlin. Th. II.O.

x [m]	n_{Ed} [kN/m]	m_{Ed} [kNm/m]	V_{Ed} [kN/m]	w [cm]	ϕ [rad]
6.50	262.50	0.00	-90.89	0.00	0.01073
2.90	327.14	195.72	-0.13	2.46	-0.00170
0.00	394.98	0.00	144.42	0.00	-0.01155

erf. Bewehrung

infolge Knicksicherheitsnachweis nach 5.8

vertikal je Seite

erf $a_{s,v} = 5.82 \text{ cm}^2/\text{m}$

horizontal je Seite

erf $a_{s,h} = 1.16 \text{ cm}^2/\text{m}$

infolge Rissbreitenbegrenzung nach 7.3

horizontal je Seite

erf $a_{s,h} = 6.27 \text{ cm}^2/\text{m}$

konstr. Mindestbew.

nach 9.6.2(1) bzw. 9.6.3(1)

vertikal je Seite

min $a_{s,v} = 3.75 \text{ cm}^2/\text{m}$

horizontal je Seite

min $a_{s,h} = 0.75 \text{ cm}^2/\text{m}$

Bewehrungswahl

Bewehrung je Seite

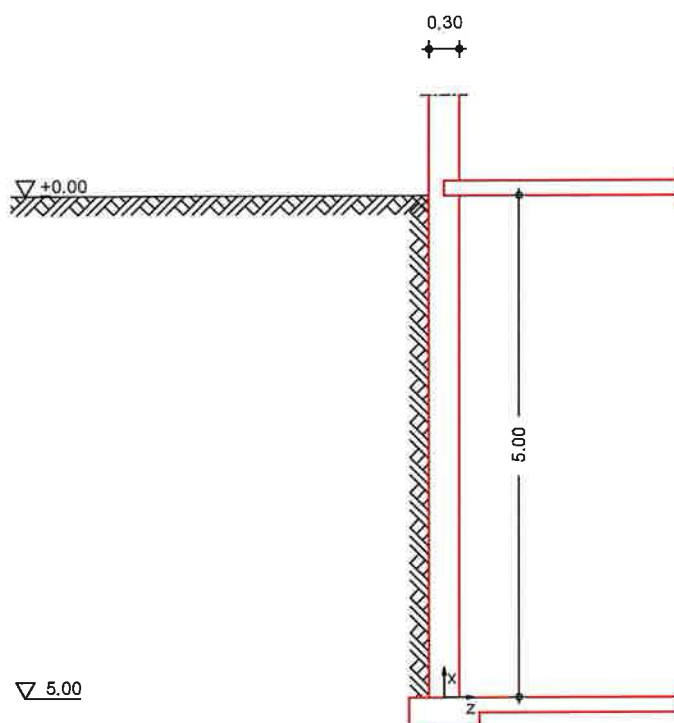
Art	gewählt	$a_{s,v}$ [cm ² /m]	$a_{s,h}$ [cm ² /m]
Matte	Q636A	6.28	6.36

Querbewehrung	Nach DIN EN 1992-1-1, 9.6.4(2) sind die außen liegenden Bewehrungsstäbe beider wandseiten an mindestens 4 Stellen je m² wandfläche zu verbinden, z.B. durch S-Haken.						
<u>Zusammenfassung</u>	Zusammenfassung der Nachweise						
<u>Nachweise</u> (GZG)	Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit						
	<table><tr><td>Nachweis</td><td>η</td></tr><tr><td></td><td>[-]</td></tr><tr><td>Rissbreite</td><td>OK 0.88</td></tr></table>	Nachweis	η		[-]	Rissbreite	OK 0.88
Nachweis	η						
	[-]						
Rissbreite	OK 0.88						

Pos. W201
Stb.-Kellerwand

System
M 1:75

zweiseitig gehaltene wand


Abmessungen
Mat./Querschnitt

Material	l_w [m]	h [m]	γ_c [kN/m ³]
C 35/45	5.00	0.30	25.00

Gelände

ebenes Gelände
Abstand OK Gelände-wandkopf $h_e = 0.00$ m

Boden

h [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c_a [kN/m ²]	δ_a [°]	δ_0 [°]
999.00	19.0	11.0	38.0	-	25.3	0.0

Belastungen

Belastungen auf das System

Flächenlasten
in x-Richtung
Einw. G_k
Einw. $G_k.E$
Einw. $Q_k.N$

Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m ²]	q_o [kN/m ²]
(a) Eigengew	0.00	5.00		7.50
Erddruck	0.00	5.00	7.67	0.00
Erddruck	0.00	5.00		1.61

(a)

aus Eigengewicht $25.00 \cdot 0.30 = 7.50$ kN/m²
Flächenlasten
in z-Richtung
Einw. $G_k.E$
Einw. $Q_k.N$

Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m ²]	q_o [kN/m ²]
Erddruck	0.00	5.00	23.98	0.00
Erddruck	0.00	5.00		5.05

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_k)$		
ständig/vorüberg.	4	1.00 * Gk	+1.35 * Gk.E	+1.50 * Qk.N
quasi-ständig	10	1.00 * Gk	+1.00 * Gk.E	+0.30 * Qk.N

Bemessung (GZT)

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Stabilität

Ek 4

Nachweis der Knicksicherheit

Knicklastfaktor

$\nu = 807.83$ -

Schlankheit

$\lambda = 40.63$ -

Knicklängenbeiwert

$\beta = 0.70$ -

ungew. Ausmitte aus Vorkrümmung

$e_a = 0.79$ cm

schnittgr./Verform.
lin. Th. II.O.

X	n_{Ed}	m_{Ed}	V_{Ed}	W	ϕ
[m]	[kN/m]	[kNm/m]	[kN/m]	[cm]	[rad]
5.00	0.00	0.00	-45.94	0.00	0.00155
2.20	35.90	75.28	0.66	0.25	-0.00023
0.00	75.49	0.00	73.00	0.00	-0.00169

schnittgr./Verform.
nichtlin. Th. II.O.

X	n_{Ed}	m_{Ed}	V_{Ed}	W	ϕ
[m]	[kN/m]	[kNm/m]	[kN/m]	[cm]	[rad]
5.00	0.00	0.00	-46.18	0.00	0.01722
2.20	35.90	76.24	0.51	2.77	-0.00274
0.00	75.49	0.00	74.01	0.00	-0.01815

erf. Bewehrung

infolge Knicksicherheitsnachweis nach 5.8

vertikal je Seite

erf $a_{s,v} = 5.93$ cm²/m

horizontal je Seite

erf $a_{s,h} = 1.19$ cm²/m

infolge Rissbreitenbegrenzung nach 7.3

horizontal je Seite

erf $a_{s,h} = 5.41$ cm²/m

konstr. Mindestbew.

nach 9.6.2(1) bzw. 9.6.3(1)

vertikal je Seite

min $a_{s,v} = 2.25$ cm²/m

horizontal je Seite

min $a_{s,h} = 0.45$ cm²/m

Bewehrungswahl

Bewehrung je Seite

Art	gewählt	$a_{s,v}$	$a_{s,h}$
		[cm ² /m]	[cm ² /m]
Matte	Q636A	6.36	6.28

Querbewehrung

Nach DIN EN 1992-1-1, 9.6.4(2) sind die außen liegenden Bewehrungsstäbe beider Wandseiten an mindestens 4 Stellen je m² Wandfläche zu verbinden, z.B. durch S-Haken.

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZG)

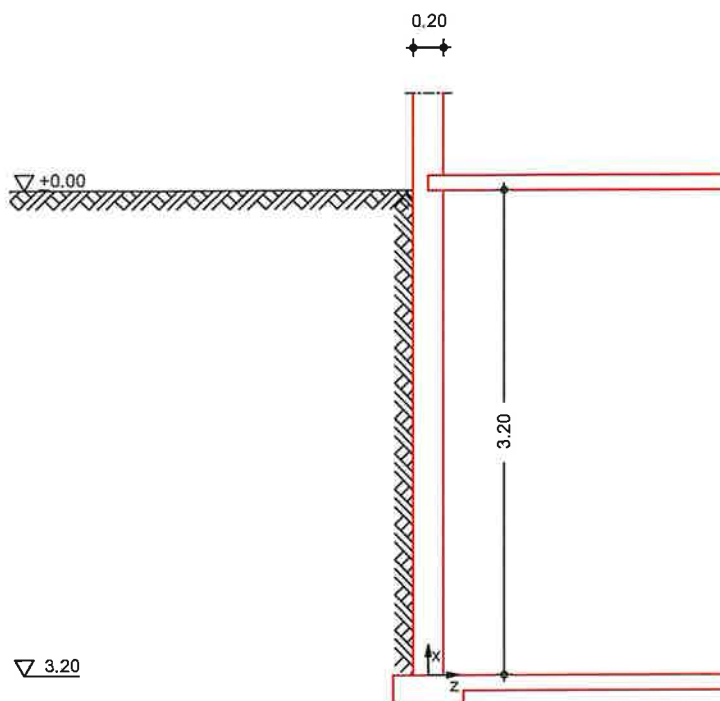
Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	η
	[-]
Rissbreite	OK 0.52

Pos. W204
Stb.-Kellerwand

System
M 1:50

zweiseitig gehaltene wand


Abmessungen
Mat./Querschnitt

Material	l_w [m]	h [m]	γ_c [kN/m ³]
C 35/45	3.20	0.20	25.00

Gelände

ebenes Gelände
Abstand OK Gelände-wandkopf $h_e = 0.00$ m

Boden

h [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c_a [kN/m ²]	δ_a [°]	δ_o [°]
999.00	19.0	11.0	38.0	-	25.3	0.0

Belastungen

Belastungen auf das System

Flächenlasten
in x-Richtung
Einw. G_k
Einw. $G_k.E$
Einw. $Q_k.N$

Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m ²]	q_o [kN/m ²]
(a) Eigengew	0.00	3.20		5.00
Erddruck	0.00	3.20	3.96	0.00
Erddruck	0.00	3.20		1.30

(a)

aus Eigengewicht $25.00 \cdot 0.20 = 5.00$ kN/m²
Flächenlasten
in z-Richtung
Einw. $G_k.E$
Einw. $Q_k.N$

Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m ²]	q_o [kN/m ²]
Erddruck	0.00	3.20	17.64	0.00
Erddruck	0.00	3.20		5.80

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_k)$		
ständig/vorüberg.	4	1.00 * Gk	+1.35 * Gk.E	+1.50 * Qk.N
quasi-ständig	10	1.00 * Gk	+1.00 * Gk.E	+0.30 * Qk.N

Bemessung (GZT)

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Stabilität

Ek 4

Nachweis der Knicksicherheit

Knicklastfaktor

$\nu = 1450.2$ -

Schlankheit

$\lambda = 38.75$ -

Knicklängenbeiwert

$\beta = 0.70$ -

ungew. Ausmitte aus Vorkrümmung

$e_a = 0.56$ cm

Schnittgr./Verform.
lin. Th. II.O.

X [m]	n_{Ed} [kN/m]	m_{Ed} [kNm/m]	V_{Ed} [kN/m]	W [cm]	ϕ [rad]
3.20	0.00	0.00	-26.64	0.00	0.00119
1.50	14.24	26.62	-1.08	0.12	-0.00008
0.00	30.82	0.00	39.36	0.00	-0.00129

Schnittgr./Verform.
nichtlin. Th. II.O.

X [m]	n_{Ed} [kN/m]	m_{Ed} [kNm/m]	V_{Ed} [kN/m]	W [cm]	ϕ [rad]
3.20	0.00	0.00	-26.75	0.00	0.01945
1.50	14.24	26.90	-1.18	2.01	-0.00138
0.00	30.82	0.00	39.84	0.00	-0.02042

erf. Bewehrung

infolge Knicksicherheitsnachweis nach 5.8

vertikal je Seite

erf $a_{s,v} = 3.05$ cm²/m

horizontal je Seite

erf $a_{s,h} = 0.61$ cm²/m

infolge Rissbreitenbegrenzung nach 7.3

horizontal je Seite

erf $a_{s,h} = 4.81$ cm²/m

konstr. Mindestbew.

nach 9.6.2(1) bzw. 9.6.3(1)

vertikal je Seite

min $a_{s,v} = 1.50$ cm²/m

horizontal je Seite

min $a_{s,h} = 0.30$ cm²/m

Bewehrungswahl

Bewehrung je Seite

Art	gewählt	$a_{s,v}$ [cm ² /m]	$a_{s,h}$ [cm ² /m]
Matte	Q524A	5.24	5.24

Querbewehrung

Nach DIN EN 1992-1-1, 9.6.4(2) sind die außen liegenden Bewehrungsstäbe beider wandseiten an mindestens 4 Stellen je m² wandfläche zu verbinden, z.B. durch S-Haken.

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

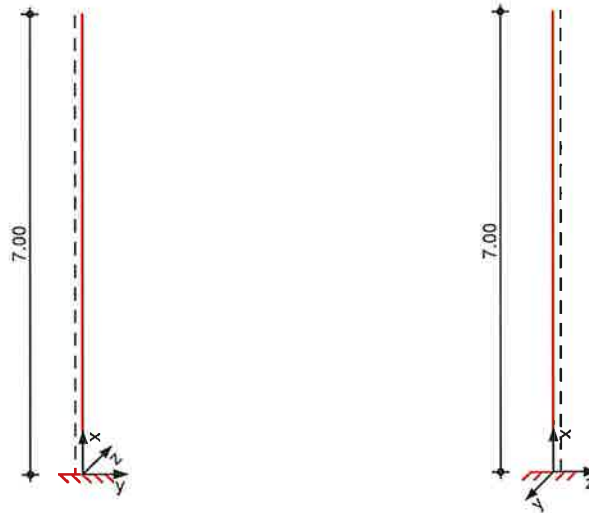
Nachweis	η [-]
Rissbreite	OK

Pos. W301- Tors
Stahlbetonscheibe
System

Kragstütze aus Stahlbeton nach DIN EN 1992-1-1

System

M 1:115


Abmessungen
Mat./Querschnitt

[m]	Material	b/h [cm]
7.00	C 35/45	340/35

Belastungen

Belastungen auf das System

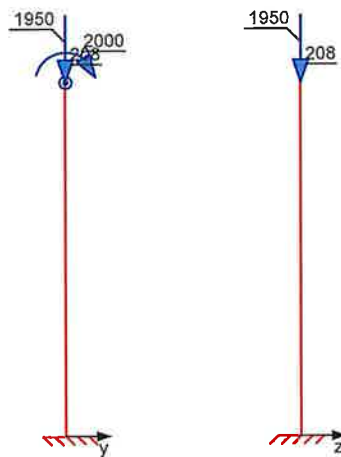
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Gk


Punktlasten
in x-Richtung

Einzellasten
Komm.

Einw. Gk

	a [m]	F _x [kN]	e _y [cm]	e _z [cm]
Eigengew	7.00	208.25	0.0	0.0
	7.00	1950.00	0.0	0.0

Punktlasten
in y-Richtung

Einw. *Gk*

Einzellasten und -momente

Komm.	a	F _y	M _z
	[m]	[kN]	[kNm]
	7.00	0.00	2000.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E W)$
1	1.35 * G _k

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Material

Material	f _{yk}	f _{ck}	E
	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
<i>C 35/45</i>		35	34000
<i>B 500SB</i>	500		200000

Querschnitt

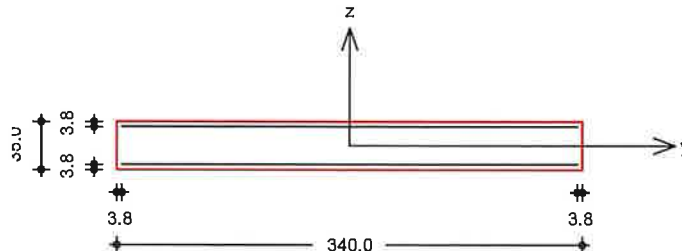
Art	b _y	b _z	A	I _y	I _z
	[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]	[cm ⁴]
RE	340.0	35.0	11900	1214792	114636667

RE: Rechteckquerschnitt

Grafik

Querschnittsgrafik

M 1:55


Bewehrungswahl

Längsbewehrung

Lage	Anz.	d _s	A _{s, vorh}
		[mm]	[cm ²]
unten, oben je	23 Ø	16	46.24

Querbewehrung

Lage	d _s	Abstand
	[mm]	[cm]
Bügel	8	19

vorh. Stahlfläche
vorh. Bewehrungsgrad

A_s = 92.49 cm²
ρ = 0.78 %

Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. *Gk*

Aufl.	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]	$F_{y,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$M_{z,k}$ [kNm]
A	2158.25	0.00	0.00	0.00	2000.00

Anteile aus Theorie II. Ordnung

Einw. *Gk*

Aufl.	ΔF_z [kN]	ΔF_y [kN]	ΔM_y [kNm]	ΔM_z [kNm]
A	0.00	0.00	712.09	57.10

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

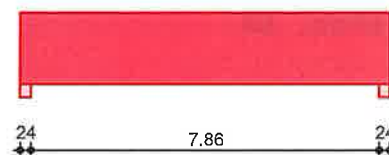
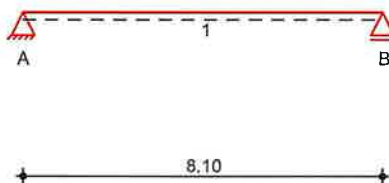
Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Stabilität	OK
Biegung	OK
Bewehrungswahl	OK

Pos. Träger-T101
Stahlbeton-Durchlaufträger
System

Einfeldträger (200.0/160.0/810.0)
System Ansicht

M 1:170


Abmessungen

Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1	8.10	C 35/45	200.0/160.0

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	K _{T,z} [kN/m]
A	0.00	24.0	Mauerw.	fest
B	8.10	24.0	Mauerw.	fest

Belastungen

Belastungen auf das System

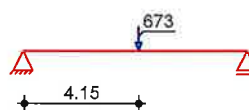
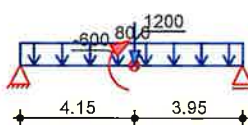
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.N


Streckenlasten

in z-Richtung

Einw. Gk

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	8.10		80.00

Punktlasten

in z-Richtung

Einw. Gk

Einw. Qk.N

Einzellasten und -momente

Feld	Komm.	a [m]	F _z [kN]	M _y [kNm]
1		4.15	1200.00	-600.00
1		4.15	673.00	0.00

Kombinationen

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

ständig/vorüberg.

Ek	Σ (γ*ψ*EW)
1	1.00*Gk
2	1.35*Gk + 1.50*Qk.N

Bem.-schnittgrößen

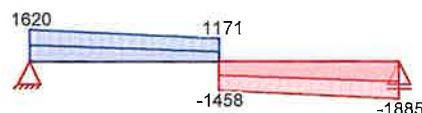
Bemessungsschnittgrößen

Grafik

Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

Moment M_{y,d} [kNm]

Querkraft V_{z,d} [kN]


Mat./Querschnitt Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Expositionsklassen Expositionsklassen
Abs. 4.2, 4.4 Kante K1 Kommentar
umlaufend XC1 trocken oder ständig nass

Bewehrungsanordnung Achsabstände, Betondeckungen

	$c_{min,o}$ [mm]	$\Delta c_{dev,o}$ [mm]	d'_o [mm]	$c_{min,u}$ [mm]	$\Delta c_{dev,u}$ [mm]	d'_u [mm]	$c_{min,s}$ [mm]	$\Delta c_{dev,s}$ [mm]
Feld 1	12	10	40	17	10	48	10	10

Bemessung (GZT) für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Biegung Bemessung für Biegebeanspruchung
Abs. 6.1

	x [m]	Ek	$M_{yd,o}$ $M_{yd,u}$ [kNm]	x/d_o x/d_u	z_o z_u [cm]	$A_{s,o}$ $A_{s,u}$ [cm ²]	$A_{s,o,erf}$ $A_{s,u,erf}$ [cm ²]
Feld 1	(L = 8.10 m)						
	0.00	1	-	-	-	-	23.50 _e
		1	-	1.3E-4	155.2	-	53.22 _q
	0.12 _a	1	99.64	-	-	-	23.50 _e
		2	193.58	0.013	154.6	2.74	53.22 _q
	4.15*	1	2776.81	-	-	-	-
		2	6601.69	0.087	150.0	96.82	96.82
	7.98 _a	1	120.97	-	-	-	23.50 _e
		2	225.38	0.014	154.5	3.20	61.92 _q
	8.10	1	-	-	-	-	23.50 _e
		1	-	1.3E-4	155.2	-	61.92 _q

a: Auflagerend

*: maximales Feldmoment

e: Endauflagereinspannung nach 9.2.1.2(1)

q: aus VEd im Endauflager nach Abs. 9.2.1.4(2)

Querkraft Bemessung für Querkraftbeanspruchung
Abs. 6.2

	x [m]	Ek	V_{Ed} [kN]	θ [°]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$a_{sw,erf}$ [cm ² /m]
Feld 1	(L = 8.10 m)						
	0.00	2	1439.06 _R	18.4	12470.5	-	-
	0.12 _a	2	1439.06 _R	18.4	12470.5	-	20.48 _M
	1.67 _v	2	1439.06	18.4	12470.5	770.39	20.48 _M
	4.15	2	1458.01	18.4	12470.5	955.70	20.48 _M
	6.43 _v	2	1703.98	18.4	12470.5	814.51	20.48 _M
	7.98 _a	2	1703.98 _R	18.4	12470.5	-	20.48 _M
	8.10	2	1703.98 _R	18.4	12470.5	-	-

a: Auflagerend

v: Abstand d vom Auflagerend

R: Querkraft reduziert

M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2

Bewehrungswahl

untere Längsbewehrung

Feld	gew.	A_s [cm ²]	a [m]	l [m]	$l_{bd,l}$ [m]	$l_{bd,r}$ [m]	Lage
1	11Ø25	54.00	-0.43	8.95	0.55 ^h	0.54 ^h	1
	2Ø25	9.82	-0.39	8.91	0.80 ^h	0.54 ^h	1
	3Ø25	14.73	0.17	8.27	0.76	0.76 ^h	1
	3Ø25	14.73	0.95	6.87	0.76	0.77	1
	2Ø25	9.82	1.32	5.86	0.74	0.77	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

h: gesonderte Verankerungsform erforderlich

obere Längsbewehrung	Aufł.	gew.	As [cm ²]	a [m]	l [m]	l _{bd,l} [m]	l _{bd,r} [m]	Lage
	A	GB 2ø12	2.26	-0.05	8.21	0.17 ^m	0.17 ^m	1
		7ø20	21.99	-0.17	2.60	0.29 ^{mh}	0.29 ^m	1
	B	7ø20	21.99	-2.43	2.60	0.29 ^m	0.29 ^m	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

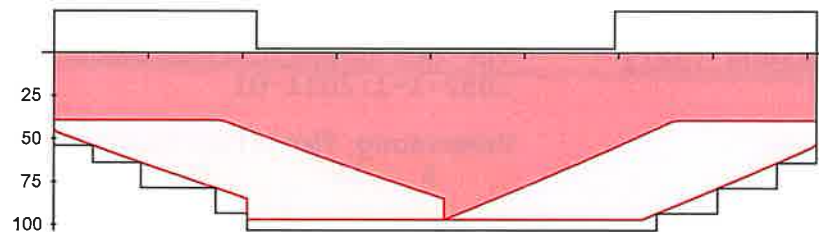
m: mäßige Verbundbedingungen

h: gesonderte Verankerungsform erforderlich

Längsbewehrung
M 1:80

As

[cm²]



erf. Längsbewehrung / Zugkraftdeckungsline

vert. Feldbewehrung gemäß DIN EN 1992-1-1, 9.2.1.4(1)

vorhandene Längsbewehrung

Querkraftbewehrung
(Bügel)

Feld	Xa [m]	Xe [m]	ds [mm]	s [cm]	Schn. [-]	asw [cm ² /m]
1	0.12	7.98	ø8	7.5	4	26.81

Zur Einhaltung der maximalen Bügelabstände in Querrichtung wurde die Schnittigkeit in Feld 1 entsprechend erhöht.

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

Aufł.	Fz,k,min [kN]	Fz,k,max [kN]
Einw. Gk		
A	835.11	835.11
B	1012.89	1012.89
Einw. Qk.N		
A	328.19	328.19
B	344.81	344.81

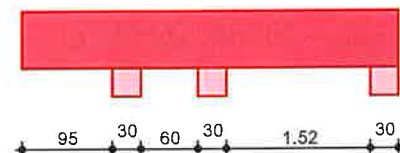
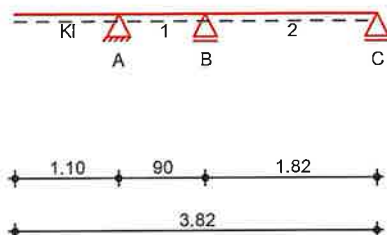
Pos. Träger_T102
Stahlbeton-Durchlaufträger
System

Mehrfeldträger mit Auskragung

System

Ansicht

M 1:80


Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	[m]	Material	b/h [cm]
K1	1.10	C 35/45	100.0/60.0
1	0.90		
2	1.82		

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	1.10	30.0	weich	fest
B	2.00	30.0	weich	fest
C	3.82	30.0	weich	fest

weich: biegeweiches, frei drehbares Lager

****** WARNUNG ******

Anwendungsgrenzen überschritten, da im Feld 1 wandartiger Träger vorliegt.

Belastungen

Belastungen auf das System

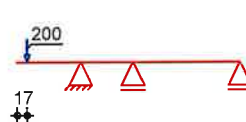
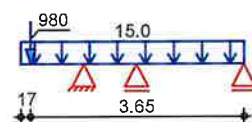
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.N


Streckenlasten
in z-Richtung
Einw. Gk

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
K1	Eigengew	0.00	3.82		15.00

Punktlasten
in z-Richtung

Einzellasten

Feld	Komm.	a [m]	F_z [kN]
K1		0.17	980.00
K1		0.17	200.00

Einw. Gk

Einw. Qk.N

Kombinationen

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

ständig/vorüberg.

Ek $\Sigma (Y \cdot \psi \cdot E W)$

1	1.00*Gk	
2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N
3	1.35*Gk	

Bem.-schnittgrößen

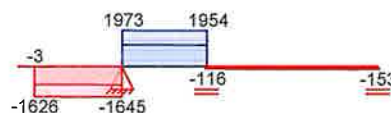
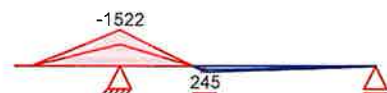
Bemessungsschnittgrößen

Grafik

Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

Moment $M_{y,d}$ [kNm]

Querkraft $V_{z,d}$ [kN]

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Expositionsklassen
Abs. 4.2, 4.4

Expositionsklassen

Kante K1 Kommentar

umlaufend XC1 trocken oder ständig nass

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

	$c_{min,o}$ [mm]	$\Delta c_{dev,o}$ [mm]	d'_o [mm]	$c_{min,u}$ [mm]	$\Delta c_{dev,u}$ [mm]	d'_u [mm]	$c_{min,s}$ [mm]	$\Delta c_{dev,s}$ [mm]
Kragarm links	20	10	54	10	10	-	10	10
Feld 1	20	10	54	10	10	35	10	10
Feld 2	10	10	34	10	10	35	10	10

Mindestmomente
5.3.2.2(3)

Kombinat.	Aufl.	min M_l [kNm]	max M_l [kNm]	min M_r [kNm]	max M_r [kNm]
Grundkomb.	B	0.00	493.61	-4.59	0.00

Bemessung (GZT)

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Biegung

Abs. 6.1

Bemessung für Biegebeanspruchung

	x	Ek	$M_{y,d,o}$ $M_{y,d,u}$ [kNm]	x/d_o x/d_u	z_o z_u [cm]	$A_{s,o}$ $A_{s,u}$ [cm ²]	$A_{s,o,erf}$ $A_{s,u,erf}$ [cm ²]
$(L = 1.10 \text{ m})$							
Kragarm links	0.00	1	-	0.001	54.6	-	7.81 _M
		1	-	-	-	-	-
	0.95 _a	2	-1275.08	0.305	47.7	60.75	60.75
		1	-771.17	-	-	-	-
	1.10	2	-1385.97	0.337	47.0	67.20	67.20
		1	-838.35	-	-	-	-
$(L = 0.90 \text{ m})$							
Feld 1	0.00	2	-1385.97	0.337	47.0	67.20	67.20
		1	-838.35	-	-	-	-
	0.15 _a	2	-1225.99	0.291	48.0	57.96	57.96
		1	-741.61	-	-	-	2.44 _f
	0.75 _a	2	-47.92	0.027	54.1	1.94	7.81 _M
		1	-29.55	-	-	-	2.44 _f
	0.90	1	147.63	-	-	-	-
		2	245.45	0.065	55.2	9.74	9.74

Feld 2

x [m]	Ek	$M_{y,d,o}$ $M_{y,d,u}$ [kNm]	x/d_o x/d_u	Z_o Z_u [cm]	$A_{s,o}$ $A_{s,u}$ [cm ²]	$A_{s,o,erf}$ $A_{s,u,erf}$ [cm ²]
(L = 1.82 m)						
0.00	1	147.63	-	-	-	-
	2	245.45	0.065	55.2	9.74	9.74
0.15 _a	1	137.34	-	-	-	-
	2	227.76	0.062	55.3	9.03	9.03
1.21	1	54.59	-	-	-	-
	2	89.04	0.036	55.8	3.49	2.40 _e
1.67 _a	1	14.05	-	-	-	7.55 _M
	2	22.77	0.018	56.2	0.89	2.40 _e
1.82	1	-	-	-	-	7.55 _M
	1	-	0.001	56.5	-	2.40 _e
						7.55 _M

a: Auflagerrand

e: Endauflagereinspannung nach 9.2.1.2(1)

f: verlängerte Feldbew. nach Abs. 9.2.1.4(1), 9.3.1.2(1)

M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1

Querkraft
Abs. 6.2

Kragarm links

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

x [m]	Ek	V_{Ed} [kN]	θ [°]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$a_{sw,erf}$ [cm ² /m]
(L = 1.10 m)						
0.00	1	-	25.2	3090.68	498.67	10.24 _M
0.40 _v	2	1167.43 _R	29.2	3103.69	229.94	30.62
0.95 _a	2	1167.43 _R	29.2	3103.69	-	30.62
1.10	2	1167.43 _R	29.2	3103.69	-	-
(L = 0.90 m)						
0.00	2	1963.44 _R	33.8	3370.69	-	-
0.15 _a	2	1963.44 _R	33.8	3370.69	-	-
0.45 _v	2	1963.44	33.8	3370.69	-	61.72
0.75 _a	2	1957.36	33.8	3369.72	229.94	61.72
0.90	2	1954.33 _R	33.5	3485.10	229.94	61.51
(L = 1.82 m)						
0.00	2	116.44 _R	18.4	2270.09	-	-
0.15 _a	2	119.47	18.4	2270.09	-	-
0.72	2	130.92	18.4	2270.09	235.72	10.24 _M
1.10 _v	2	138.81	18.4	2270.09	235.72	10.24 _M
1.67 _a	2	138.81 _R	18.4	2270.09	-	10.24 _M
1.82	2	138.81 _R	18.4	2270.09	-	10.24 _M

a: Auflagerrand

v: Abstand d vom Auflagerrand

R: Querkraft reduziert

M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2

Hinweis

An folgendem Auflager erfolgt die Querkraftbemessung abweichend zu DIN EN 1992-1-1, 6.2.1(8) nicht im Abstand d vom Auflagerrand:

Lager	Seite	Grund
B	links	Querkraft wirkt am Auflager abhebend
B	rechts	Querkraft wirkt am Auflager abhebend

Bewehrungswahl

untere
Längsbewehrung

Feld	gew.	As [cm ²]	a [m]	l [m]	l _{bd,l} [m]	l _{bd,r} [m]	Lage
K.1	GB 2Ø12	2.26	-0.12	3.95	0.12 ^h	0.16	1
	4Ø14	6.16	0.22	3.64	1.03	0.18	1
	1Ø14	1.54	0.38	3.09	0.87	0.42	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne stöße)
h: gesonderte Verankerungsform erforderlich

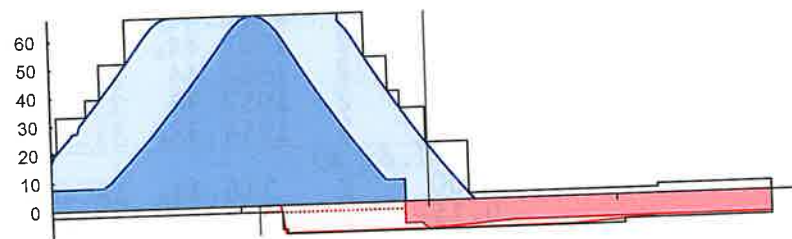
obere Längsbewehrung

Aufl.	gew.	As [cm ²]	a [m]	l [m]	l _{bd,l} [m]	l _{bd,r} [m]	Lage
A	GB 2Ø12	2.26	-1.27	4.02	0.17 ^{mh}	0.17 ^m	1
	3Ø28	18.47	-1.50	3.02	0.40 ^{mh}	0.40 ^m	1
	2Ø28	12.32	-1.91	3.50	0.84 ^{mh}	0.84 ^m	1
	1Ø28	6.16	-2.04	3.92	1.13 ^{mh}	1.13 ^m	1
	2Ø28	12.32	-1.85	3.57	1.02 ^{mh}	1.02 ^m	1
	2Ø28	12.32	-1.72	3.32	1.03 ^{mh}	1.03 ^m	1
	3Ø12	3.39	-1.13	2.15	0.44 ^{mh}	0.44 ^m	2
C	1Ø12	1.13	-0.78	0.80	0.17 ^m	0.17 ^m	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne stöße)
m: mäßige Verbundbedingungen
h: gesonderte Verankerungsform erforderlich

Längsbewehrung
M 1:40

AS

[cm²]


— erf. Längsbewehrung / Zugkraftdeckungslinie
..... verl. Feldbewehrung gemäß DIN EN 1992-1-1, 9.2.1.4(1)
— vorhandene Längsbewehrung

Querkraftbewehrung
(Bügel)

Feld	Xa [m]	Xe [m]	ds [mm]	s [cm]	Schn. [-]	asw [cm ² /m]
K.1	0.00	0.95	Ø8	5.0	4	40.21
1	0.15	0.75	8	5.0	4	40.21
2	0.15	1.67	Ø8	17.5	4	11.49

Die Bügelschnittigkeit wurde in allen Feldern zur Einhaltung der maximalen Bügelabstände in Querrichtung erhöht.

**** FEHLER ****

Auflagerkräfte

char. Auflagerkr.

Einw. Gk

Die erforderliche Querkraftbewehrung kann nicht ausreichend abgedeckt werden!
Auflagerkräfte Träger

Aufl.	F _{z,k,min} [kN]	F _{z,k,max} [kN]
A	2190.03	2190.03
B	-1247.49	-1247.49

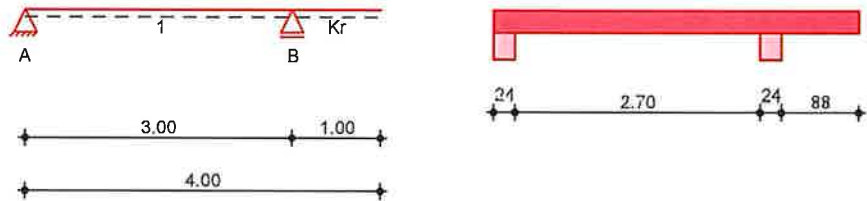
Einw. $Q_k.N$

Aufl.	Fz,k,min [kN]	Fz,k,max [kN]
C	94.76	94.76
A	440.86	440.86
B	-257.77	-257.77
C	16.91	16.91

Pos. Auskragung_Weg
Stahlbeton-Durchlaufträger
System

Einachsrig gespannte Platte mit Auskragung
System Ansicht

M 1:85

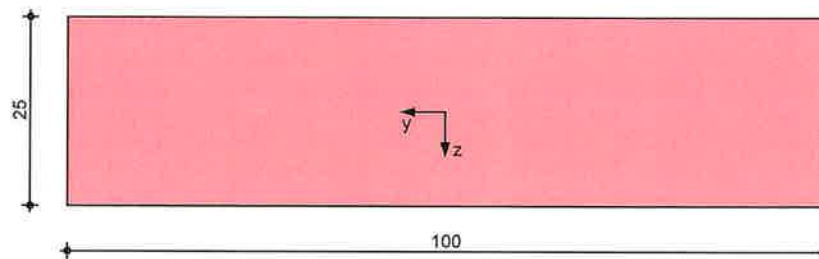

Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	h [cm]
1	3.00	C 35/45	25.0
Kr	1.00		

Grafik

Querschnittsgrafik

M 1:10


Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	24.0	Mauerw.	fest
B	3.00	24.0	Mauerw.	fest

Belastungen

Belastungen auf das System

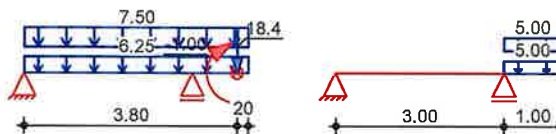
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.N


Flächenlasten
in z-Richtung

Gleichflächenlasten

Einw. Gk

Einw. Qk.N

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m ²]	q_{re} [kN/m ²]
1	Eigengew	0.00	4.00		6.25
1		0.00	4.00		7.50
Kr		0.00	1.00		5.00
Kr		0.00	1.00		5.00

Streckenlasten
in z-Richtung

Streckenlasten senkrecht zum Bauteil

Einw. Gk

Feld	Komm.	a [m]	q [kN/m]	m [kNm/m]
Kr		0.80	18.40	-1.00

Kombinationen

ständig/vorüberg.

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

Ek $\Sigma (y \cdot \psi \cdot E \cdot W)$

1	1.00 * Gk	
2	1.35 * Gk	
3	1.00 * Gk	+1.50 * Qk.N
4	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.N

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Expositionsklassen
Abs. 4.2, 4.4

Expositionsklassen

Kante **Kl** **Kommentar**

umlaufend XC1 trocken oder ständig nass

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

Feld 1
Kragarm rechts

$c_{min,o}$ [mm]	$\Delta c_{dev,o}$ [mm]	d'_{o} [mm]	$c_{min,u}$ [mm]	$\Delta c_{dev,u}$ [mm]	d'_{u} [mm]
12	10	28	12	10	28
12	10	28	10	10	-

Bemessung (GZT)

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Biegung

Abs. 6.1

Bemessung für Biegebeanspruchung

Feld 1

x [m]	Ek	$m_{yd,o}$ $m_{yd,u}$ [kNm/m]	x/d_o x/d_u	Z_o Z_u [cm]	$a_{s,o}$ $a_{s,u}$ [cm ² /m]	$a_{s,o,erf}$ $a_{s,u,erf}$ [cm ² /m]
(L = 3.00 m)						
0.00	1	-	-	-	-	0.21 _e
	1	-	0.001	22.2	-	3.34 _M
0.12 _a	3	1.17	-	-	-	0.21 _e
	2	1.99	0.013	22.1	0.20	3.34 _M
0.95*	3	3.85	-	-	-	-
	2	8.42	0.028	22.0	0.84	3.34 _M
2.88 _a	4	-33.28	0.060	21.7	3.36	3.36
	1	-19.32	-	-	-	1.67 _f
2.97	4	-35.12	0.062	21.7	3.54	3.54
	1	-20.74	-	-	-	-
3.00	4	-35.04	0.062	21.7	3.54	3.54
	1	-20.79	-	-	-	-

Kragarm rechts

(L = 1.00 m)

0.00	4	-35.04	0.062	21.7	3.54	3.54
	1	-20.79	-	-	-	-
0.12 _a	4	-31.24	0.057	21.7	3.15	3.34 _M
	1	-18.84	-	-	-	-
1.00	1	-	0.001	22.2	-	3.34 _M
	1	-	-	-	-	-

a: Auflagerrand

*: maximales Feldmoment

e: Endauflagereinspannung nach 9.2.1.2(1)

f: verlängerte Feldbew. nach Abs. 9.2.1.4(1), 9.3.1.2(1)

M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1

Querkraft

Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

Feld 1

x [m]	Ek	V_{Ed} [kN/m]	θ [°]	$V_{Rd,max}$ [kN/m]	$V_{Rd,c}$ [kN/m]	$a_{sw,erf}$ [cm ² /m ²]
(L = 3.00 m)						
0.00	2	11.33 _R	18.4	812.18	-	-
0.12 _a	2	11.33 _R	18.4	812.18	-	-
0.34 _v	2	11.33	18.4	812.18	125.09	-
0.95	3	2.50 _R	18.4	812.18	125.09	-

Kragarm rechts

x [m]	Ek	V _{Ed} [kN/m]	θ [°]	V _{Rd,max} [kN/m]	V _{Rd,c} [kN/m]	a _{sw,erf} [cm ² /m ²]
2.66 _v	4	34.16	18.4	812.18	125.09	-
2.88 _a	4	34.16 _R	18.4	812.18	-	-
3.00	4	34.16 _R	18.4	812.18	-	-
(L = 1.00 m)						
0.00	4	46.92 _R	18.4	812.18	-	-
0.12 _a	4	46.92 _R	18.4	812.18	-	-
0.34 _v	4	46.92	18.4	812.18	125.09	-
1.00	1	-	18.4	937.13	207.78	-

a: Auflagerrand
 v: Abstand d vom Auflagerrand
 R: Querkraft reduziert

Bewehrungswahl

 Mindeststabanzahl
gemäß 9.3.1.1(3)

Feld	1	Kr
Anzahl [pro m]	4	4

 untere
Längsbewehrung

Feld	gew.	a _s [cm ² /m]	a [m]	l [m]	l _{bd,l} [m]	l _{bd,r} [m]	Lage
1	GB 2Ø12	2.26	-0.01	4.13	0.13	0.12 ^h	1
	2Ø12	2.26	-0.01	2.04	0.13	0.12	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)
 h: gesonderte Verankerungsform erforderlich

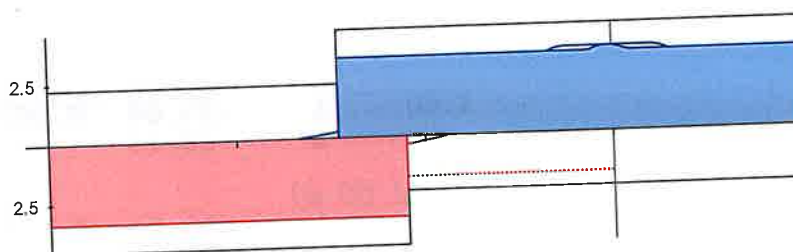
obere Längsbewehrung

Aufl.	gew.	a _s [cm ² /m]	a [m]	l [m]	l _{bd,l} [m]	l _{bd,r} [m]	Lage
A	GB 2Ø12	2.26	-0.01	4.13	0.13	0.12 ^h	1
B	2Ø12	2.26	-1.58	2.88	0.12	0.30 ^h	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)
 h: gesonderte Verankerungsform erforderlich

 Längsbewehrung
M 1:40

as

 [cm²/m]


erf. Längsbewehrung / Zugkraftdeckungslinie
 vert. Feldbewehrung gemäß DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.2(1)
 vorhandene Längsbewehrung

Nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.1 ist eine Querbewehrung von mindestens 20% der vorhandenen Zugbewehrung anzuordnen.

Querkraftbewehrung

Es ist keine rechnerische Querkraftbewehrung erforderlich.

Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Auflagerkräfte Träger

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

Aufl.	F _{z,k,min} [kN/m]	F _{z,k,max} [kN/m]
A	13.09	13.09

Einw. Gk

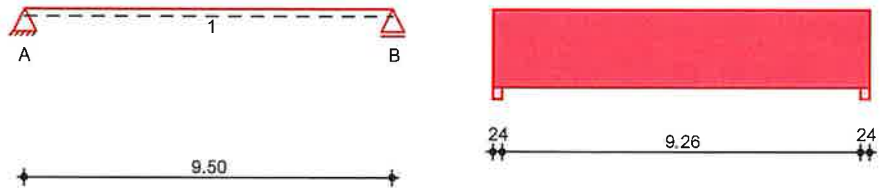
Einw. $Q_k.N$

Aufl.	Fz,k,min [kN/m]	Fz,k,max [kN/m]
B	60.31	60.31
A	-1.67	-1.67
B	11.67	11.67

Pos. Brüstung Stahlbeton-Durchlaufträger
System

Einfeldträger (35.0/200.0/950.0)
System Ansicht

M 1:195


Abmessungen

Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1	9.50	C 35/45	35.0/200.0

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	K _{T,z} [kN/m]
A	0.00	24.0	Mauerw.	fest
B	9.50	24.0	Mauerw.	fest

Belastungen

Belastungen auf das System

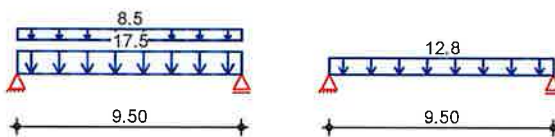
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.N


Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	9.50		17.50
1		0.00	9.50		8.50
1		0.00	9.50		12.75

Einw. Gk

Einw. Qk.N

Kombinationen

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

ständig/vorüberg.

Ek $\sum (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$

1	1.00 * Gk	
2	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.N

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Expositionsclassen
Abs. 4.2, 4.4

Expositionsclassen

Kante K1 Kommentar

umlaufend XC1 trocken oder ständig nass

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

Feld 1

C _{min,o} [mm]	ΔC _{dev,o} [mm]	d' _o [mm]	C _{min,u} [mm]	ΔC _{dev,u} [mm]	d' _u [mm]	C _{min,s} [mm]	ΔC _{dev,s} [mm]
10	10	34	12	10	39	10	10

Bemessung (GZT)

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Biegung

Abs. 6.1

Bemessung für Biegebeanspruchung

Feld 1

x	Ek	$M_{yd,o}$ $M_{yd,u}$	x/d_o x/d_u	Z_o Z_u	$A_{s,o}$ $A_{s,u}$	$A_{s,o,erf}$ $A_{s,u,erf}$
[m]		[kNm]		[cm]	[cm ²]	[cm ²]
$(L = 9.50 \text{ m})$						
0.00	1	-	-	-	-	1.72 _e
	1	-	2.5E-4	196.1	-	8.46 _M
0.12 _a	1	14.63	-	-	-	1.72 _e
	2	30.52	0.010	195.5	0.34	8.46 _M
4.75 _*	1	293.31	-	-	-	-
	2	611.73	0.047	192.8	6.95	8.46 _M
9.38 _a	1	14.63	-	-	-	1.72 _e
	2	30.52	0.010	195.5	0.34	8.46 _M
9.50	1	-	-	-	-	1.72 _e
	1	-	2.4E-4	196.1	-	8.46 _M

a: Auflagerrand

*: maximales Feldmoment

e: Endauflagereinspannung nach 9.2.1.2(1)

M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1

Querkraft

Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

Feld 1

x	Ek	V_{Ed}	θ	$V_{Rd,max}$	$V_{Rd,c}$	$a_{sw,erf}$
[m]		[kN]	[°]	[kN]	[kN]	[cm ² /m]
$(L = 9.50 \text{ m})$						
0.00	2	144.72 _R	18.4	2756.64	-	-
0.12 _a	2	144.72 _R	18.4	2756.64	-	3.58 _M
2.08 _v	2	144.72	18.4	2756.64	153.84	3.58 _M
4.75	1	- _R	18.4	2756.64	153.84	3.58 _M
7.42 _v	2	144.72	18.4	2756.64	153.84	3.58 _M
9.38 _a	2	144.72 _R	18.4	2756.64	-	3.58 _M
9.50	2	144.72 _R	18.4	2756.64	-	-

a: Auflagerrand

v: Abstand d vom Auflagerrand

R: Querkraft reduziert

M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2

Bewehrungswahl

untere
Längsbewehrung

Feld	gew.	A_s	a	l	$l_{bd,l}$	$l_{bd,r}$	Lage
		[cm ²]	[m]	[m]	[m]	[m]	
1	GB 2Ø12	2.26	-0.10	9.69	0.22	0.22	1
	2Ø20	6.28	-0.24	9.98	0.36 ^h	0.36 ^h	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

h: gesonderte Verankerungsform erforderlich

obere Längsbewehrung

Aufl.	gew.	A_s	a	l	$l_{bd,l}$	$l_{bd,r}$	Lage
		[cm ²]	[m]	[m]	[m]	[m]	
A	GB 2Ø12	2.26	-0.05	9.61	0.17 ^m	0.17 ^m	1

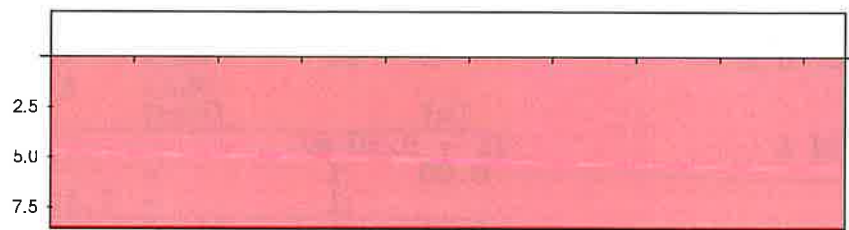
(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

m: mäßige Verbundbedingungen

Längsbewehrung
M 1:90

As

[cm²]



— erf. Längsbewehrung / Zugkraftdeckungslinie
 verl. Feldbewehrung gemäß DIN EN 1992-1-1, 9.2.1.4(1)
 — vorhandene Längsbewehrung

Querkraftbewehrung
(Bügel)

Feld	Xa [m]	Xe [m]	ds [mm]	s [cm]	Schn. [-]	asw [cm ² /m]
1	0.12	9.38	ø8	27.5	2	3.66

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

Einw. *Gk*

Einw. *Qk.N*

Aufl.	Fz,k,min [kN]	Fz,k,max [kN]
A	123.50	123.50
B	123.50	123.50
A	60.56	60.56
B	60.56	60.56

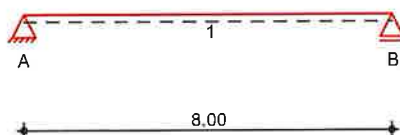
Pos. D003
Stahlbeton-Durchlaufträger
System

Einfeldträger (100.0/50.0/800.0)

System

Ansicht

M 1:165


Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1	8.00	C 35/45	100.0/50.0

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	24.0	Mauerw.	fest
B	8.00	24.0	Mauerw.	fest

Belastungen

Belastungen auf das System

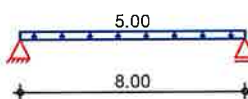
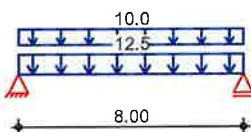
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.N


Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	8.00		12.50
1		0.00	8.00		10.00
1		0.00	8.00		5.00

Einw. Gk

Einw. Qk.N

Kombinationen

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

ständig/vorüberg.

Ek	$\sum (\gamma \cdot \psi \cdot E \cdot W)$
1	1.00 * Gk
2	1.35 * Gk + 1.50 * Qk.N

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Expositionsklassen
Abs. 4.2, 4.4

Expositionsklassen

Kante K1 Kommentar

umlaufend XC1 trocken oder ständig nass

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

Feld 1

$c_{min,o}$ [mm]	$\Delta c_{dev,o}$ [mm]	d'_o [mm]	$c_{min,u}$ [mm]	$\Delta c_{dev,u}$ [mm]	d'_u [mm]	$c_{min,s}$ [mm]	$\Delta c_{dev,s}$ [mm]
10	10	34	10	10	35	10	10

Bemessung (GZT)

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Biegung

Abs. 6.1

Bemessung für Biegebeanspruchung

Feld 1

x	Ek	$M_{y,d,o}$	x/d_o	Z_o	$A_{s,o}$	$A_{s,o,erf}$
[m]		$M_{y,d,u}$	x/d_u	Z_u	$A_{s,u}$	$A_{s,u,erf}$
[m]		[kNm]		[cm]	[cm ²]	[cm ²]
(L = 8.00 m)						
0.00	1	-	-	-	-	3.62 _e
	1	-	0.001	46.5	-	6.37 _M
0.12 _a	1	10.64	-	-	-	3.62 _e
	2	17.91	0.019	46.2	0.85	6.37 _M
4.00*	1	180.00	-	-	-	-
	2	303.00	0.098	44.7	14.84	14.84
7.88 _a	1	10.64	-	-	-	3.62 _e
	2	17.91	0.019	46.2	0.85	6.37 _M
8.00	1	-	-	-	-	3.62 _e
	1	-	0.001	46.5	-	6.37 _M

a: Auflagerrand

*: maximales Feldmoment

e: Endauflagereinspannung nach 9.2.1.2(1)

M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1

Querkraft

Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

Feld 1

x	Ek	V_{Ed}	θ	$V_{Rd,max}$	$V_{Rd,c}$	$a_{sw,erf}$
[m]		[kN]	[°]	[kN]	[kN]	[cm ² /m]
(L = 8.00 m)						
0.00	2	129.34 _R	18.4	1825.79	-	-
0.12 _a	2	129.34 _R	18.4	1825.79	-	10.24 _M
0.59 _v	2	129.34	18.4	1825.79	205.20	10.24 _M
4.00	1	- _R	18.4	1825.79	205.20	10.24 _M
7.41 _v	2	129.34	18.4	1825.79	205.20	10.24 _M
7.88 _a	2	129.34 _R	18.4	1825.79	-	10.24 _M
8.00	2	129.34 _R	18.4	1825.79	-	-

a: Auflagerrand

v: Abstand d vom Auflagerrand

R: Querkraft reduziert

M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2

Bewehrungswahl

untere
Längsbewehrung

Feld	gew.	A_s	a	l	$l_{bd,l}$	$l_{bd,r}$	Lage
		[cm ²]	[m]	[m]	[m]	[m]	
1	GB 2Ø12	2.26	-0.07	8.14	0.19	0.19	1
	3Ø14	4.62	-0.10	8.20	0.22	0.22	1
	1Ø14	1.54	0.04	7.91	0.42	0.42	1
	5Ø14	7.70	0.50	6.99	0.26	0.26	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

obere Längsbewehrung

Aufl.	gew.	A_s	a	l	$l_{bd,l}$	$l_{bd,r}$	Lage
		[cm ²]	[m]	[m]	[m]	[m]	
A	GB 2Ø12	2.26	-0.05	8.11	0.17 ^m	0.17 ^m	1
	1Ø14	1.54	-0.08	2.40	0.20 ^m	0.20 ^m	1
B	1Ø14	1.54	-2.32	2.40	0.20 ^m	0.20 ^m	1

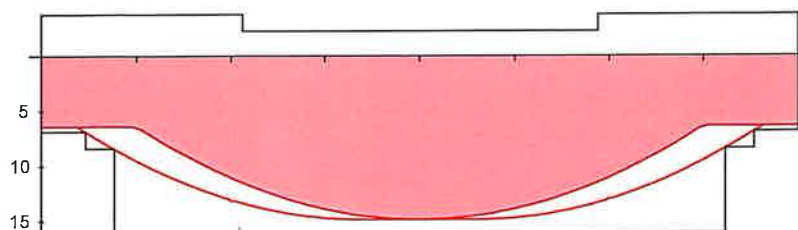
(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

m: mäßige Verbundbedingungen

Längsbewehrung
M 1:80

As

[cm²]



— erf. Längsbewehrung / Zugkraftdeckungsline
 verl. Feldbewehrung gemäß DIN EN 1992-1-1, 9.2.1.4(1)
 — vorhandene Längsbewehrung

Querkraftbewehrung
(Bügel)

Feld	Xa [m]	Xe [m]	ds [mm]	s [cm]	Schn. [-]	asw [cm ² /m]
1	0.12	7.88	ø8	17.5	4	11.49

Zur Einhaltung der maximalen Bügelabstände in Querrichtung wurde die Schnittigkeit in Feld 1 entsprechend erhöht.

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

Einw. *Gk*

Einw. *Qk.N*

Aufl.	Fz,k,min [kN]	Fz,k,max [kN]
A	90.00	90.00
B	90.00	90.00
A	20.00	20.00
B	20.00	20.00

Pos. TECH.LOKALE

Einzelnachweise Stahlprofile

NACHWEIS GITTERROSTE CONTRACTOR UND CHILLER / VERIFICA GRIGLIATI CONTRACTOR E CHILLER

Per la determinazione del carico dinamico agente sull'impronta dei vari tipi di veicoli si è operato come di seguito; tale carico è comprensivo del peso proprio del grigliato e della tolleranza dimensionali delle barre portanti (§ 5.3 della Norma UNI).

- **Classe 1 (folla compatta)** riferimento D.M. 14.01.2008
- **Classe 2 (autovetture)** riferimento D.M. 14.01.2008
- **Classe 3 (autocarri leggeri)** massa totale a terra fino a 6000 kg.
- **Classe 4 (autotreno/autoarticolato)** riferimento Codice della Strada.

Folla compatta (classe 1)

Il carico dinamico di 6 kN/m² è conforme al D.M. 14.01.2008 paragrafo 3.1.4, Tabella 3.1.II, Categoria E

Autovetture (classe 2)

Il carico dinamico di 10 kN su impronta di mm 200x200 è conforme al D.M. 14.01.2008 paragrafo 3.1.4, Tabella 3.1.II, Categoria F

Autocarri leggeri (classe 3)

Carico dinamico su impronta 400 x 200 (mm)

asse anteriore kg 2000 : 2 x 1,5 = kg 1500 ~ 1500 daN

asse posteriore kg 4000 : 2 x 1,5 = kg 3000 ~ 3000 daN 1 kg = ~ 1 daN

Nota: 1 kg ≈ 1 daN

Sono state prese in esame le masse a terra degli assi anteriori e posteriori dei mezzi in circolazione moltiplicandole per un coefficiente medio K pari a 1,5 (effetto frenata o accelerazione) in conformità alle usuali specifiche tecniche.

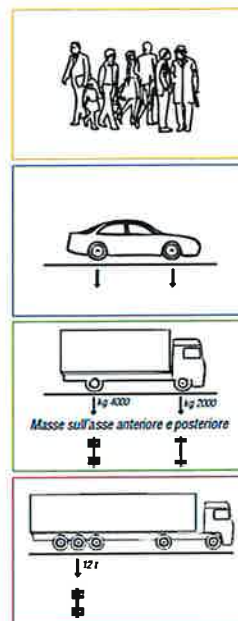
Autotreni (classe 4) e autoarticolati

Il Codice della Strada, Articolo 62, Punto 5, specifica che, qualunque sia il tipo di veicolo, la massa gravante sull'asse più caricato non deve eccedere le 12 tonnellate. Pertanto si ha:

Carico dinamico su impronta 600 x 250 (mm) kg 12000 : 2 x 1,5 = kg 9000 ~ 9000 daN

Nota: 1 kg ≈ 1 daN

Sono state prese in esame le masse a terra degli assi anteriori e posteriori dei mezzi in circolazione moltiplicandole per un coefficiente medio K pari a 1,5 (effetto frenata o accelerazione) in conformità alle usuali specifiche tecniche.



SCHEMI DI CARICO PER IL CALCOLO DI TRAVI ROMPIRATTA

Si riporta lo schema di carico che è possibile utilizzare per il dimensionamento delle travi rompitratta.

Eventuali casi particolari debbono essere specificati dal committente

Per ogni classe calcolare la trave nella situazione più sfavorevole con:

- un solo asse del veicolo con carico dinamico
- più assi dei veicoli con carico statico in funzione della lunghezza della trave

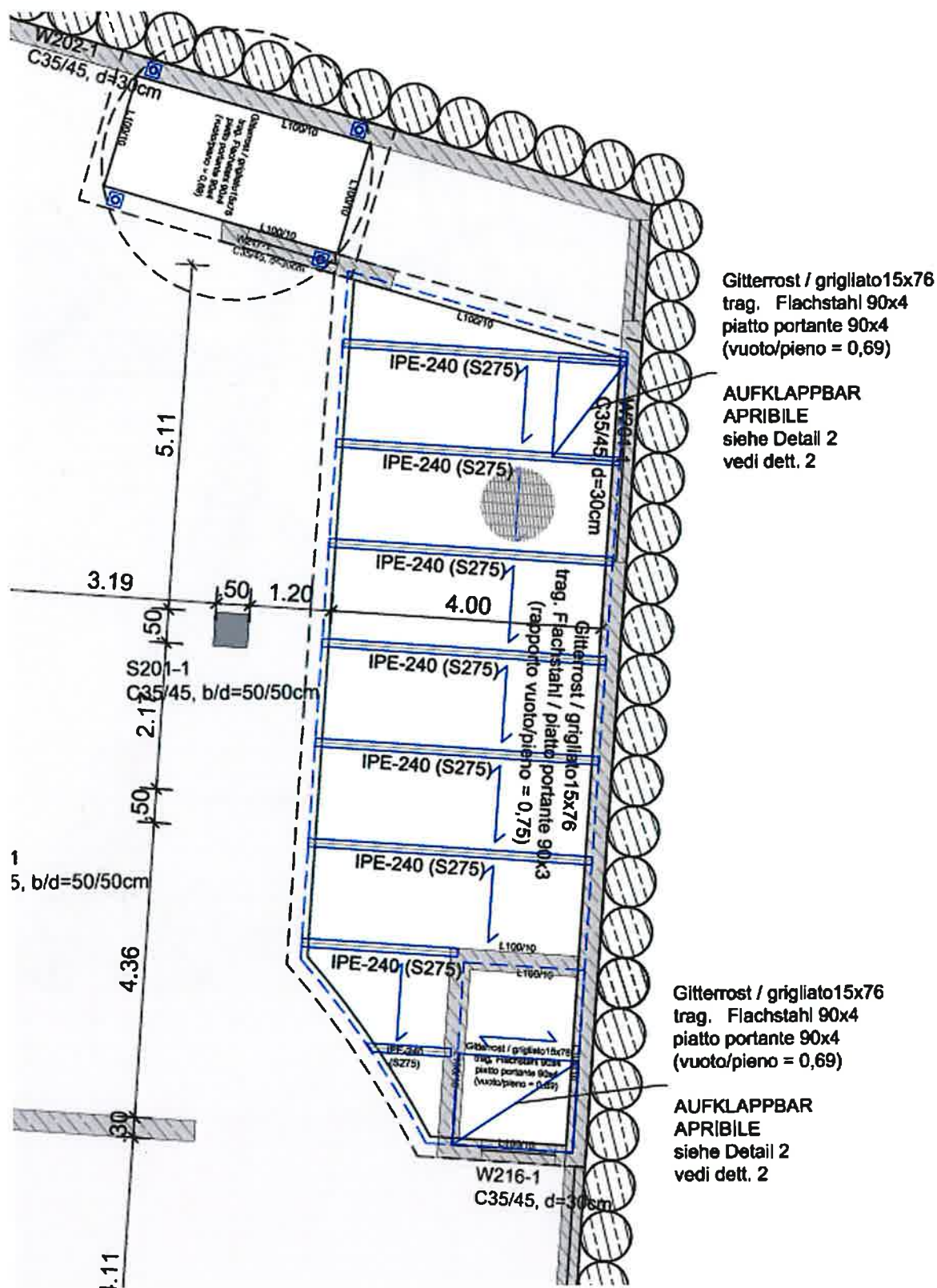
	DINAMICO	STATICO
CLASSE 2		
CLASSE 3		
CLASSE 4		

Associazione nazionale IFA | produttori italiani di grigliati
elettroisolanti e pressati in acciaio o leghe metalliche

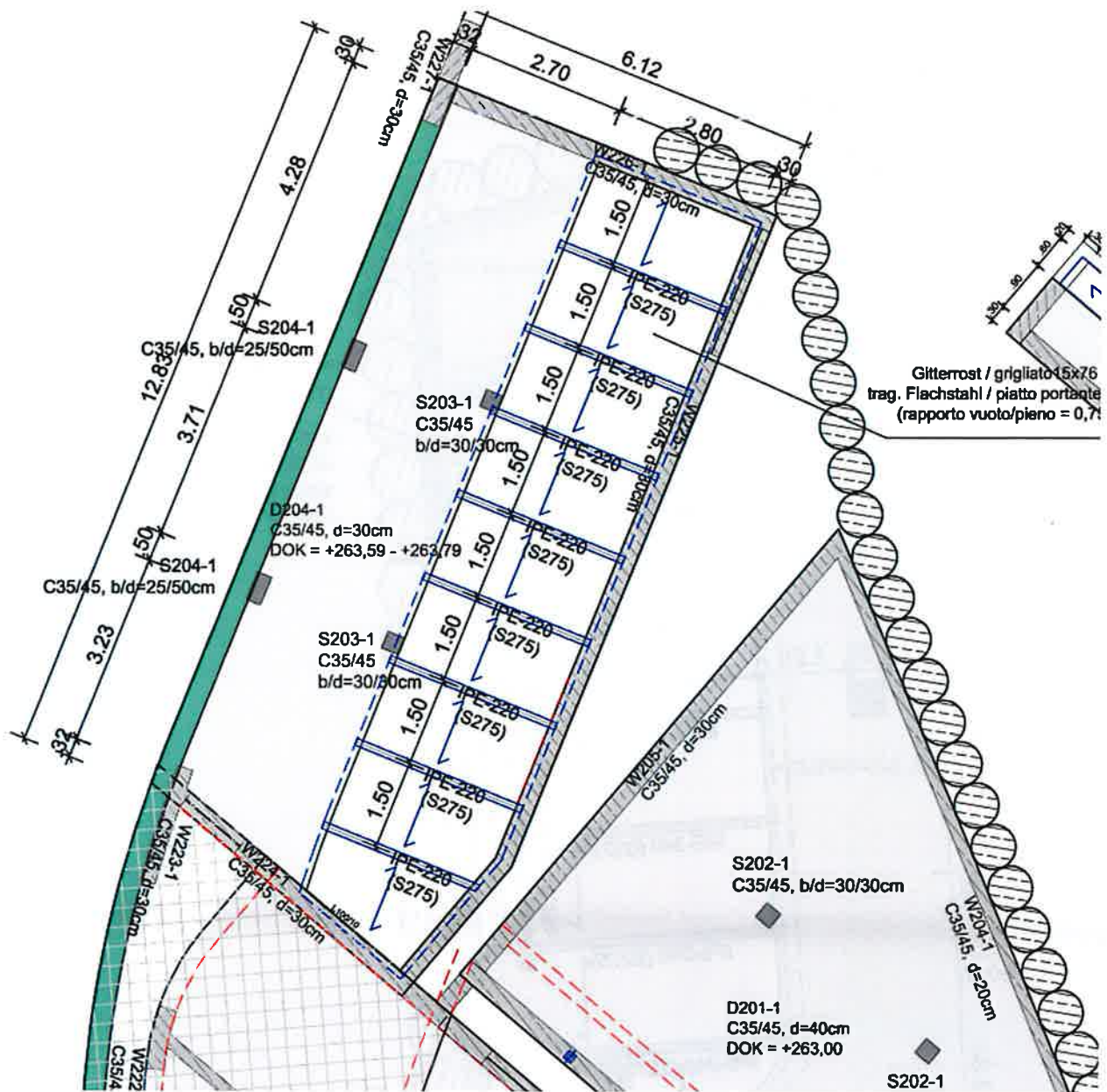
L_n = luce netta massima tra gli appoggi (mm) - f = freccia elastica (mm)

Interasse barre portanti (mm)																				
Sezione barre portanti	11		15		17		22		25		30		33		34		44		66	
	Ln	f	Ln	f	Ln	f	Ln	f	Ln	f	Ln	f	Ln	f	Ln	f	Ln	f	Ln	f
90 x 3	1893	5,00	1529	3,42	1360	2,74	1191	2,13	1094	1,81	917	1,29	900	1,25	820	1,05	723	0,82	627	0,63
100 x 3	2100	5,00	1841	4,40	1632	3,49	1423	2,69	1304	2,27	1085	1,60	1065	1,55	965	1,28	846	1,00	727	0,75
30 x 4	459	1,04	398	0,77	370	0,67	342	0,57	325	0,52	289	0,40	275	0,37	263	0,34	237	0,28	199	0,20
40 x 4	660	1,56	550	1,10	505	0,93	461	0,78	435	0,70	388	0,56	384	0,54	361	0,48	332	0,41	276	0,28
45 x 4	782	1,91	643	1,32	596	1,10	530	0,91	498	0,81	439	0,63	433	0,61	406	0,54	373	0,46	322	0,39
50 x 4	919	2,34	747	1,58	677	1,31	607	1,06	568	0,94	495	0,72	488	0,70	455	0,61	415	0,51	374	0,39
60 x 4	1236	3,42	987	2,23	887	1,82	787	1,45	729	1,26	624	0,93	615	0,91	567	0,78	510	0,63	453	0,50
70 x 4	1610	4,86	1272	3,10	1135	2,49	999	1,96	921	1,68	778	1,22	765	1,18	700	1,00	622	0,80	544	0,62
80 x 4	1852	5,00	1600	4,20	1422	3,35	1244	2,60	1142	2,21	955	1,57	938	1,52	853	1,27	751	1,00	649	0,75
90 x 4	2081	5,00	1901	5,00	1746	4,42	1521	3,39	1392	2,86	1156	2,01	1134	1,94	1027	1,60	898	1,24	769	0,93
100 x 4	2310	5,00	2110	5,00	2017	5,00	1831	4,38	1672	3,66	1380	2,53	1353	2,44	1221	2,01	1062	1,54	902	1,13
110 x 4	2539	5,00	2319	5,00	2217	5,00	2105	5,00	1981	4,61	1628	3,16	1596	3,04	1435	2,48	1243	1,89	1050	1,37
120 x 4	2768	5,00	2528	5,00	2417	5,00	2294	5,00	2217	5,00	1899	3,89	1861	3,74	1670	3,04	1441	2,29	1212	1,65
40 x 5	775	2,12	637	1,46	581	1,22	526	1,01	494	0,90	436	0,70	430	0,68	404	0,60	371	0,51	320	0,37
50 x 5	1099	3,28	883	2,17	798	1,78	709	1,43	660	1,25	568	0,94	560	0,91	519	0,79	469	0,65	419	0,52

GITTERROST CONTRACTOR / GRIGLIATO CONTRACTOR



GITTERROST CHILLER / GRIGLIATO CHILLER

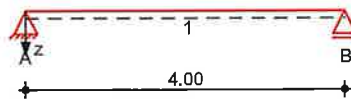


Pos. Schiene-Gitt-1a Stahlträger unter Gitter Contractor
System

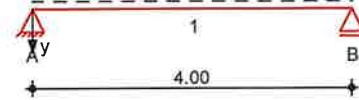
Einfeldträger, 2-achsige Biegung

M 1:95

System z-Richtung



System y-Richtung


Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	4.00	0.0	fest	S 275	IPE 240

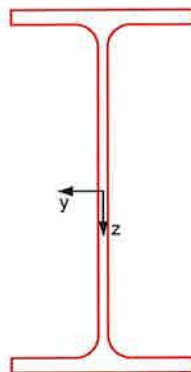
Auflager

Lager	x [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ bzw.	$K_{T,y}$ [kNm/rad]	$K_{R,z}$	Gabel	11. wölbb.
A	0.00	fest	frei	fest	frei	fest	frei
B	4.00	fest	frei	fest	frei	fest	frei

Lager	b [cm]
A, B	20.0

M 1:5

IPE 240


Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

Feld	Profil	A [cm ²]	g [kN/m]
1	IPE 240	39.1	0.31

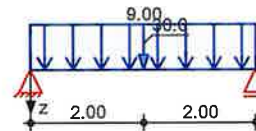
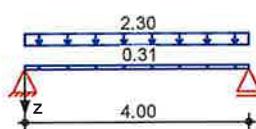
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.N



Streckenlasten in z-Richtung

Einw. G_k

Einw. $Q_{k,N}$

Gleichlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
1	Eigengew	0.00	4.00		0.31	0.0
1		0.00	4.00		2.30	0.0
1		0.00	4.00		9.00	0.0

Punktlasten in z-Richtung

Einw. $Q_{k,N}$

Einzellasten

Feld	Komm.	a [m]	F_z [kN]	c [cm]
1		2.00	30.00	0.0

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

ständig/vorüberg.

quasi-ständig

E_k	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_W)$
1	1.00 * G_k
2	1.35 * G_k + 1.50 * $Q_{k,N}$
3	1.00 * G_k
4	1.00 * G_k + 0.30 * $Q_{k,N}$

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. G_k

Einw. $Q_{k,N}$

Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
A	5.21	5.21
B	5.21	5.21
A	33.00	33.00
B	33.00	33.00

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]	η [-]
Nachweis E-E	Feld 1	2.00	OK 0.89
Stabilität	Feld 1	2.00	OK 0.90

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

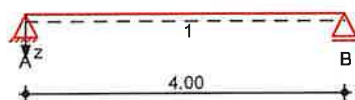
Nachweis	Feld	x [m]	η [-]
Verformung	Feld 1	2.00	OK 0.27

Pos. Schiene-Gitt-1b
Stahlträger unter Gitter Contractor
System

Einfeldträger, 2-achsige Biegung

M 1:95

System z-Richtung



System y-Richtung


Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	4.00	0.0	fest	S 275	IPE 240

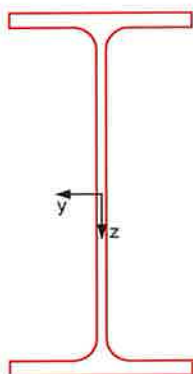
Auflager

Lager	x [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ bzw.	$K_{T,y}$ [kNm/rad]	$K_{R,z}$	Gabel	ll. wölbb.
A	0.00	fest	frei	fest	frei	fest	frei
B	4.00	fest	frei	fest	frei	fest	frei

Lager	b [cm]
A, B	20.0

M 1:5

IPE 240


Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

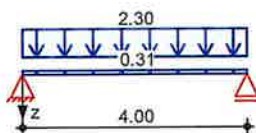
Feld	Profil	A [cm ²]	g [kN/m]
1	IPE 240	39.1	0.31

Grafik

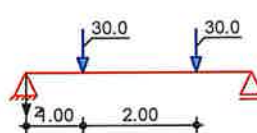
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk



Qk.N



Streckenlasten in z-Richtung

Einw. *Gk*

Gleichlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]	e [cm]
1	Eigengew	0.00	4.00		0.31	0.0
1		0.00	4.00		2.30	0.0

Punktlasten in z-Richtung

Einw. *Qk.N*

Einzellasten

Feld	Komm.	a [m]	F _z [kN]	e [cm]
1		1.00	30.00	0.0
1		3.00	30.00	0.0

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

ständig/vorüberg.

quasi-ständig

Ek	Σ (γ*ψ*EW)
1	1.00*Gk
2	1.35*Gk +1.50*Qk.N
3	1.35*Gk
4	1.00*Gk
5	1.00*Gk +0.30*Qk.N

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. *Gk*

Einw. *Qk.N*

Aufl.	F _{z,k,min} [kN]	F _{z,k,max} [kN]
A	5.21	5.21
B	5.21	5.21
A	30.00	30.00
B	30.00	30.00

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]	η [-]
Nachweis E-E	Feld 1	2.00	OK 0.58
Stabilität	Feld 1	2.00	OK 0.80

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

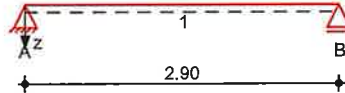
Nachweis	Feld	x [m]	η [-]
Verformung	Feld 1	2.00	OK 0.23

Pos. Schiene-Gitter2
Stahlträger unter Gitter Chiller
System

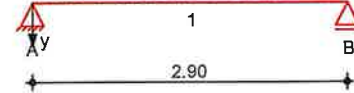
Einfeldträger, 2-achsige Biegung

M 1:70

System z-Richtung



System y-Richtung


Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	2.90	0.0	fest	S 275	IPE 220

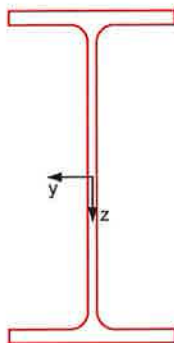
Auflager

Lager	x [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ bzw.	$K_{T,y}$ [kNm/rad]	$K_{R,z}$	Gabel	Wölbb.	beh.
A	0.00	fest	frei	fest	frei	fest	frei	frei
B	2.90	fest	frei	fest	frei	fest	frei	frei

Lager	b [cm]
A, B	20.0

M 1:5

IPE 220


Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

Feld	Profil	A [cm ²]	g [kN/m]
1	IPE 220	33.4	0.26

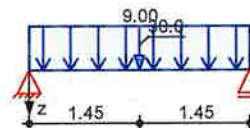
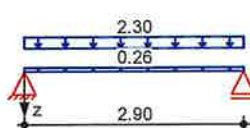
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.N



Streckenlasten in z-Richtung

Einw. G_k

Einw. $Q_{k,N}$

Gleichlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{1i} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
1	Eigengew	0.00	2.90		0.26	0.0
1		0.00	2.90		2.30	0.0
1		0.00	2.90		9.00	0.0

Punktlasten in z-Richtung

Einw. $Q_{k,N}$

Einzellasten

Feld	Komm.	a [m]	F_z [kN]	e [cm]
1		1.45	30.00	0.0

Kombinationen

ständig/vorüberg.

quasi-ständig

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_k)$
1	1.00 * G_k
2	1.35 * G_k + 1.50 * $Q_{k,N}$
3	1.00 * G_k
4	1.00 * G_k + 0.30 * $Q_{k,N}$

Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Charakteristische Auflagerkräfte

Einw. G_k

Einw. $Q_{k,N}$

Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
A	3.72	3.72
B	3.72	3.72
A	28.05	28.05
B	28.05	28.05

Zusammenfassung

Nachweise (GZT)

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]	η [-]
Nachweis E-E	Feld 1	1.45	OK 0.73
Stabilität	Feld 1	1.45	OK 0.99

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

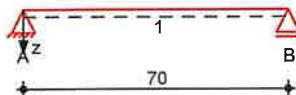
Nachweis	Feld	x [m]	η [-]
Verformung	Feld 1	1.45	OK 0.17

Pos. Schiene_Schacht Stahlträger mit Doppelbiegung
System

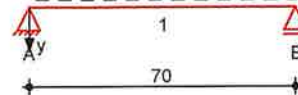
Einfeldträger, 2-achsige Biegung

M 1:20

System z-Richtung



System y-Richtung


Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	0.70	0.0	fest	S 275	MSH 80x60-7.1

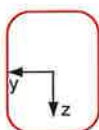
Auflager

Lager	x [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ bzw.	$K_{T,y}$ [kNm/rad]	$K_{R,z}$	Gabel	Wölbb.	beh.
A	0.00	fest	frei	fest	frei	fest	frei	frei
B	0.70	fest	frei	fest	frei	fest	frei	frei

Lager	b [cm]
A, B	20.0

M 1:5

MSHRNEU 80x60-7.1


Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

Feld	Profil	A [cm ²]	g [kN/m]
1	MSHRNEU 80x60-7.1	17.3	0.14

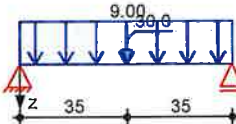
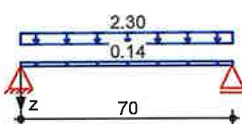
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.N


Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]	e [cm]
1	Eigengew	0.00	0.70		0.14	0.0
1		0.00	0.70		2.30	0.0
1		0.00	0.70		9.00	0.0

Einw. Gk

Einw. Qk.N

Punktlasten in z-Richtung

Einw. $Qk.N$

Einzellasten

Feld Komm.

a

 F_z

e

[m]

[kN]

[cm]

1

0.35

30.00

0.0

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

ständig/vorüberg.

quasi-ständig

Ek $\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_w)$

1 1.00 * Gk

2 1.35 * Gk +1.50 * Qk.N

3 1.00 * Gk

4 1.00 * Gk +0.30 * Qk.N

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Auf l.

 $F_{z,k,min}$
 $F_{z,k,max}$

[kN]

[kN]

Einw. Gk

A

0.85

0.85

B

0.85

0.85

Einw. $Qk.N$

A

18.15

18.15

B

18.15

18.15

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

Feld

x

 η

[m]

[-]

Nachweis E-E

Feld 1

0.35

OK

0.95

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis

Feld

x

 η

[m]

[-]

Verformung

Feld 1

0.35

OK

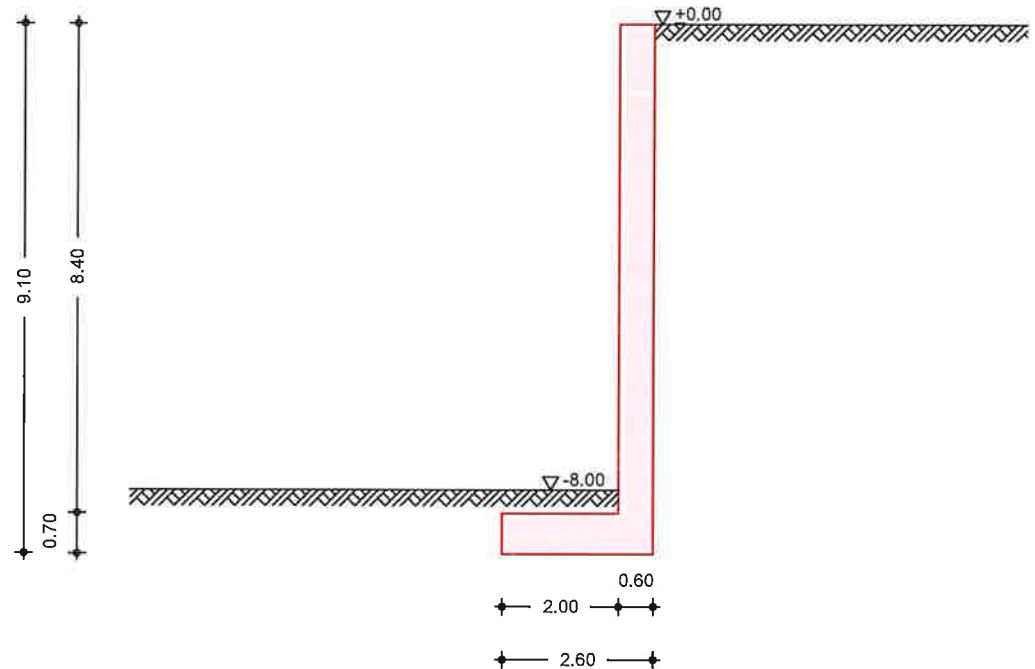
0.12

Pos. TUNNEL

Verschiedene Einzelnachweise

Pos. W005
Winkelstützwand
System

M 1:130


Geometrie

Wandschenkel

h[m]	l[m]	d _o [m]	α_{luft} [°]	α_{erd} [°]
8.40	10.00	0.60	0.00	0.00

Sporne

l[m]	h _a [m]	h _e [m]
lufts.	2.00	0.70

Gelände

ebene Geländeoberfläche
Abstand OK Gelände-wandkopf

Z _{luft} =	8.00	m
Z _{erd} =	0.00	m

Baugrund

Boden

h	Y	Y'	ϕ	C _a	C _p	δ_a	δ_p	δ_0
[m]	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[°]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[°]	[°]	[°]
999.0	19.0	10.0	38.0	-	-	23.0	0.0	0.0

Belastungen

Eigengewicht

EW	Anteil	G
		[kN/m]
Gk	Gesamtlast wand	171.50
Gk	Sporn luftseitig	35.00
Gk	wandschenkel	126.00
Gk	Bodenkeil luftseitig	15.20

Blocklasten

Nr.	EW	ah	s	le	ve
		[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
1	Gk	0.00	4.50	10.00	58.00
2	Qk.N	0.00	4.50	10.00	10.00

streifen-
fundamentlasten

Nr.	EW	ah [m]	av [m]	s [m]	ve [kN/m ²]
1	Gk	4.50	1.00	1.50	140.00
2	Qk.N	4.50	1.00	1.50	30.00
3	Gk	10.50	1.00	1.50	170.00
4	Qk.N	10.50	1.00	1.50	55.00

Linienlasten an wand

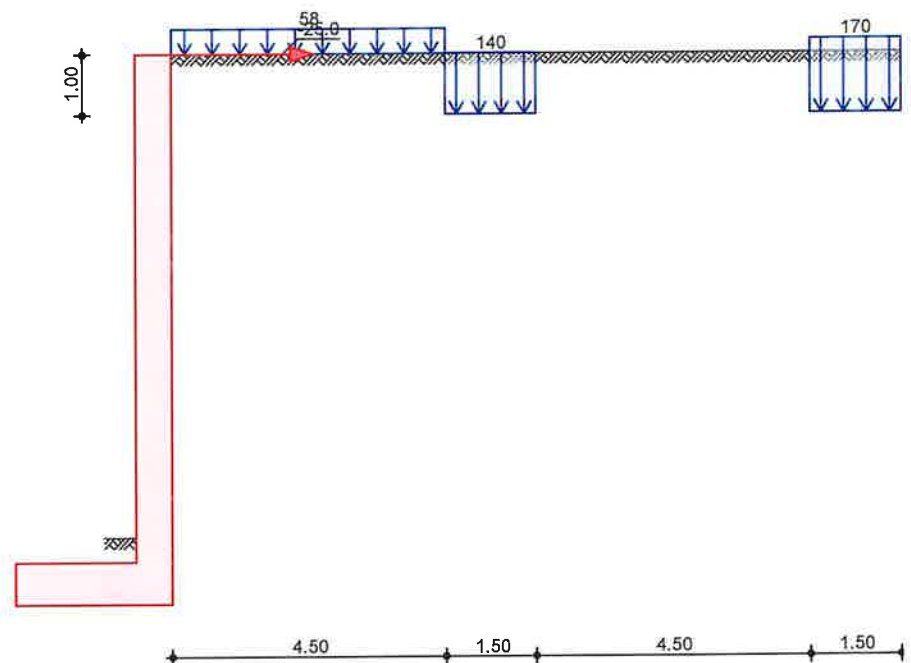
Nr.	EW	av [m]	H [kN/m]	V [kN/m]	M [kNm/m]
1	Gk	0.00	-25.00	0.00	0.00

Grafik

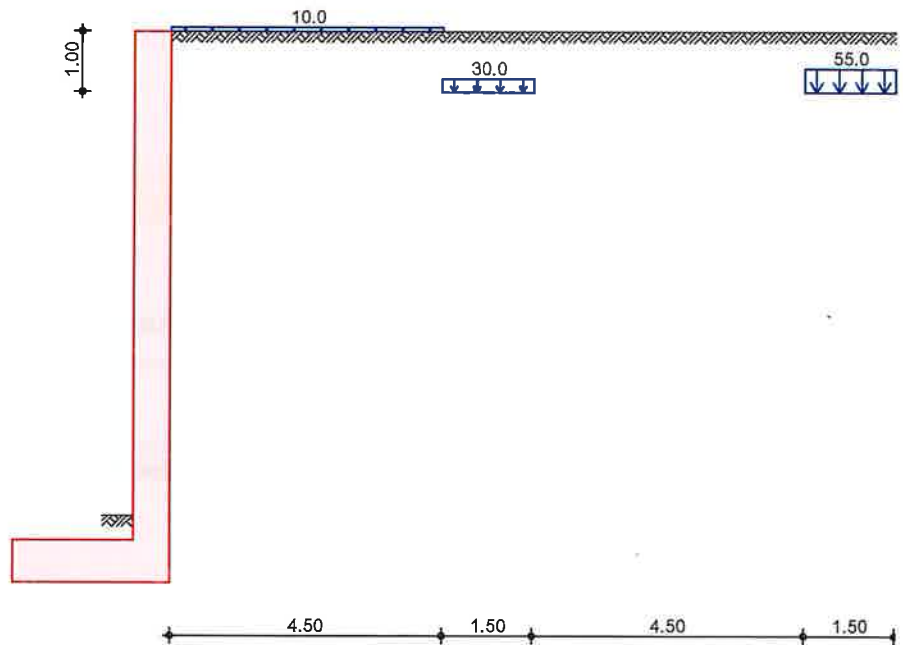
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkung

Gk



Qk.N



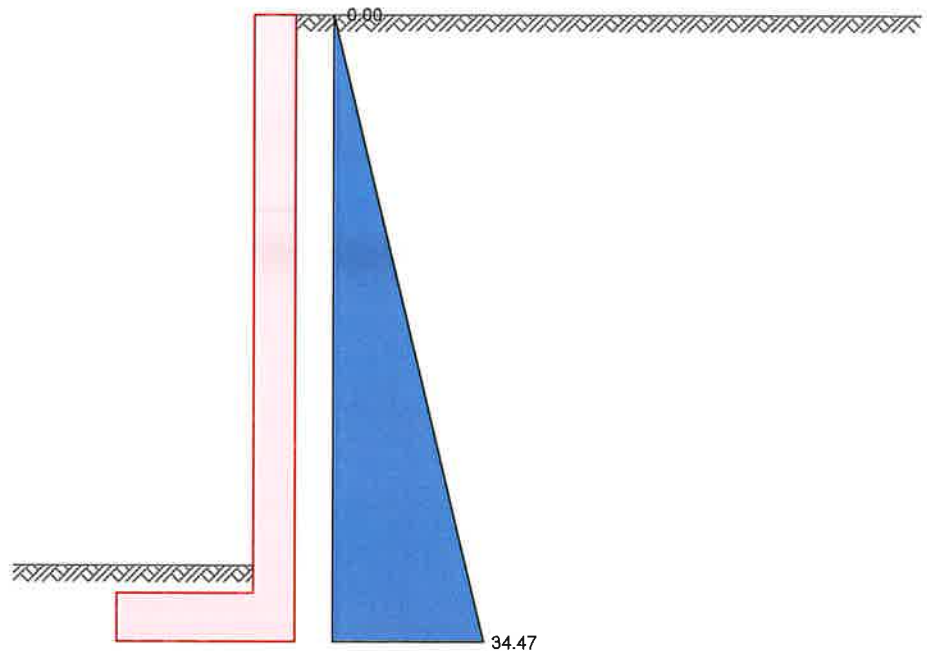
Erddruck

Berechnung nach DIN 4085:2017-08

Standicherheit
EW Gk.E.A

aktiver Erddruck aus Bodeneigengewicht

M 1:110

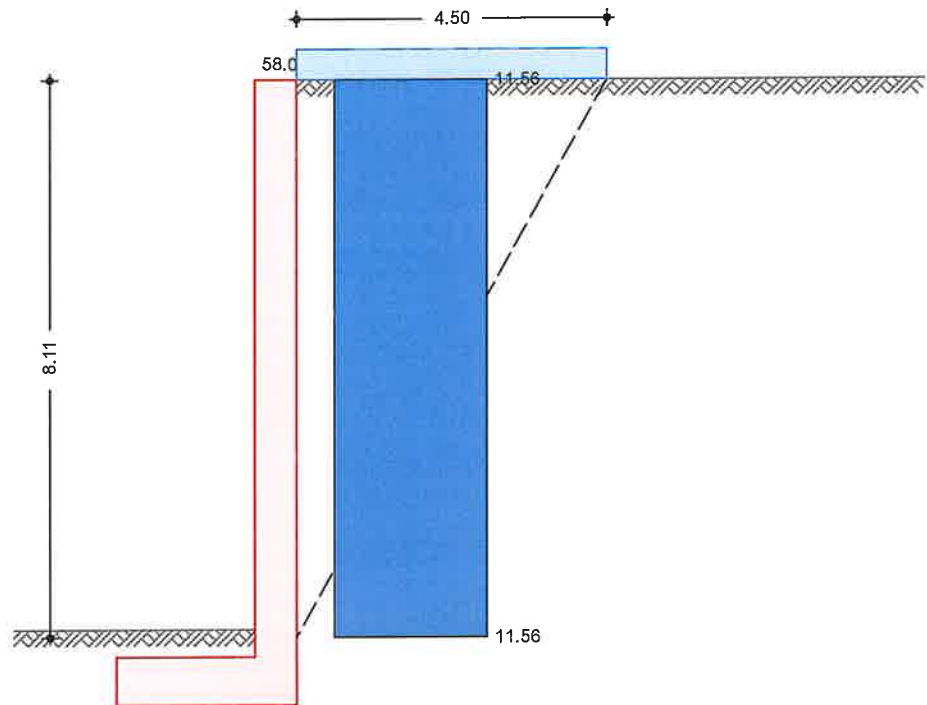


EW Gk

aktiver Erddruck aus Blocklast (Nr. 1)
Lastordinate

 $v_e = 58.00 \text{ kN/m}^2$

M 1:110



ϕ [°]	θ [°]	$z\phi$ [m]	$z\theta$ [m]	K_{avh} [-]	$e_{aph,o}$ [kN/m²]	$e_{aph,u}$ [kN/m²]
38.00	60.98	0.00	8.11	0.359	11.56	11.56

aktive Erddruckkraft

 $E_{ah} = 93.81 \text{ kN/m}$
 $E_{av} = 39.82 \text{ kN/m}$

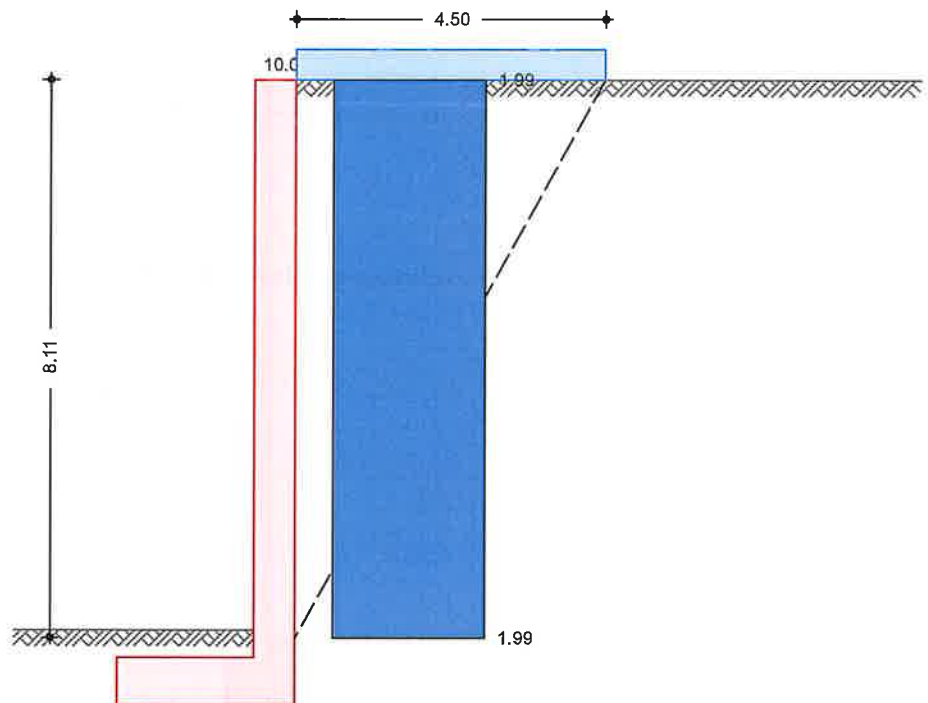
EW Qk.N

aktiver Erddruck aus Blocklast (Nr. 2)

Lastordinate

 $ve = 10.00 \text{ kN/m}^2$

M 1:110



ϕ [°]	ϑ [°]	$z\phi$ [m]	$z\vartheta$ [m]	K_{avh} [-]	$e_{aph,o}$ [kN/m ²]	$e_{aph,u}$ [kN/m ²]
38.00	60.98	0.00	8.11	0.359	1.99	1.99

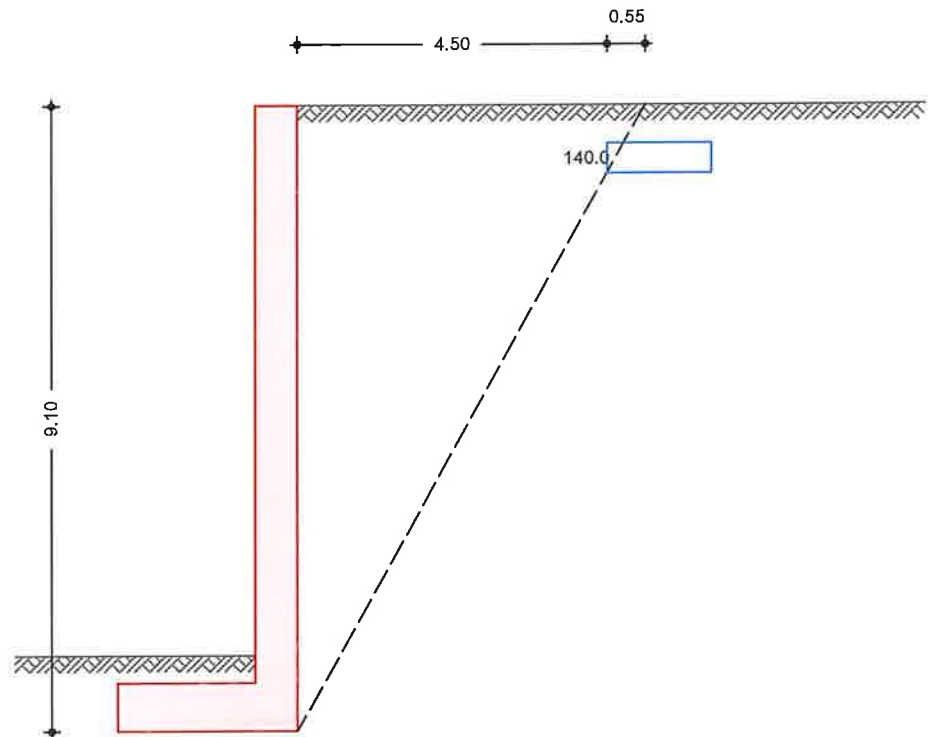
aktive Erddruckkraft

 $E_{ah} = 16.17 \text{ kN/m}$
 $E_{av} = 6.87 \text{ kN/m}$

EW Gk

aktiver Erddruck aus Streifenfundamentlast (Nr. 1)
Lastordinate $v_e = 140.00 \text{ kN/m}^2$

M 1:110

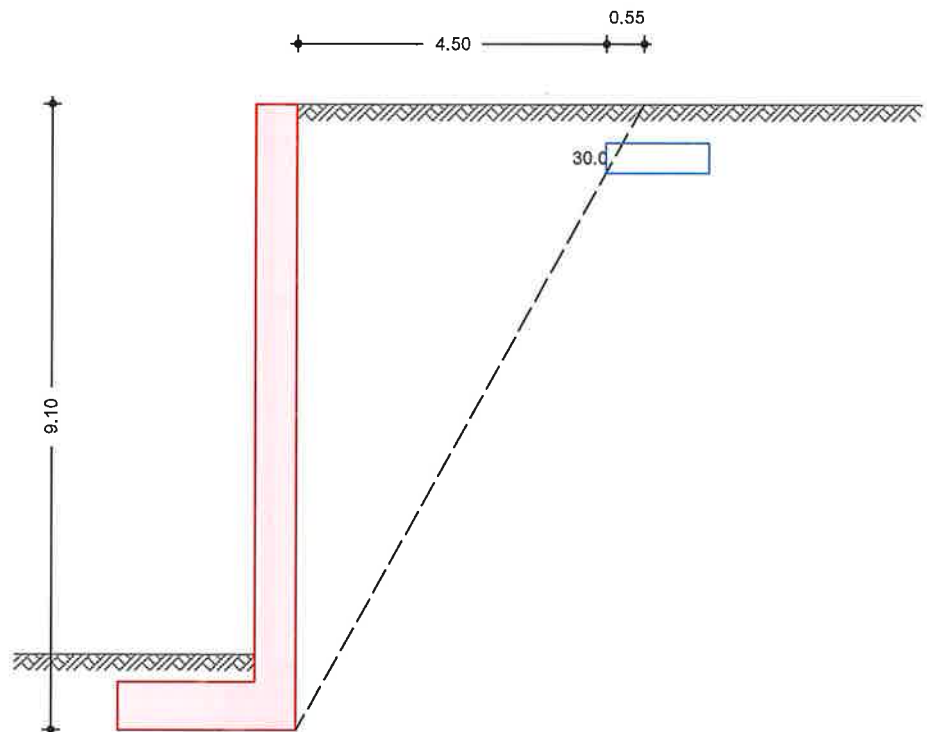


Last verursacht keinen Erddruck auf die wand

EW Qk.N

aktiver Erddruck aus Streifenfundamentlast (Nr. 2)
Lastordinate $ve = 30.00 \text{ kN/m}^2$

M 1:110

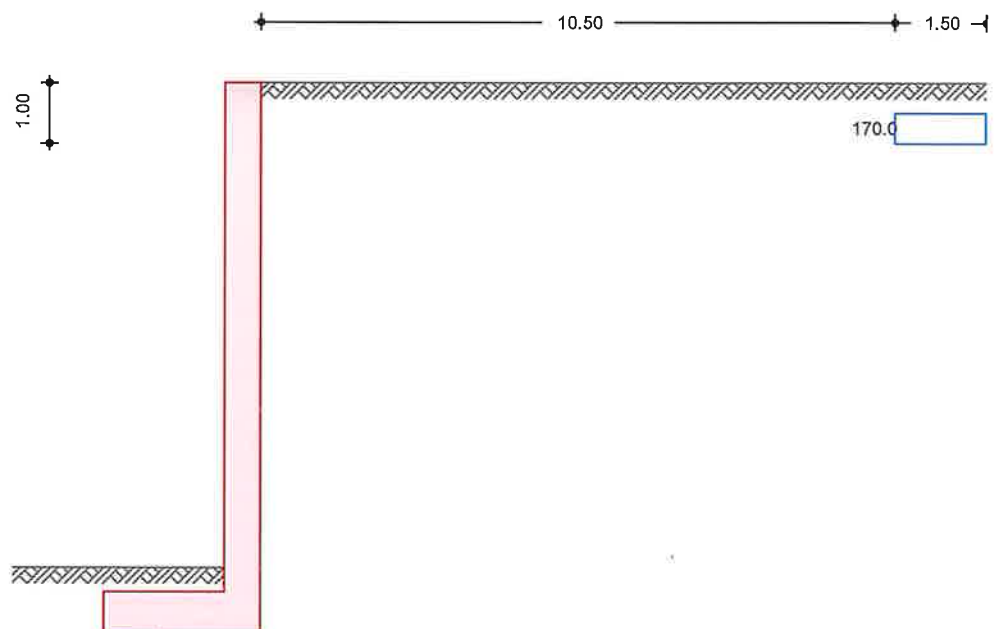


Last verursacht keinen Erddruck auf die Wand

EW Gk

aktiver Erddruck aus Streifenfundamentlast (Nr. 3)
Lastordinate $ve = 170.00 \text{ kN/m}^2$

M 1:125

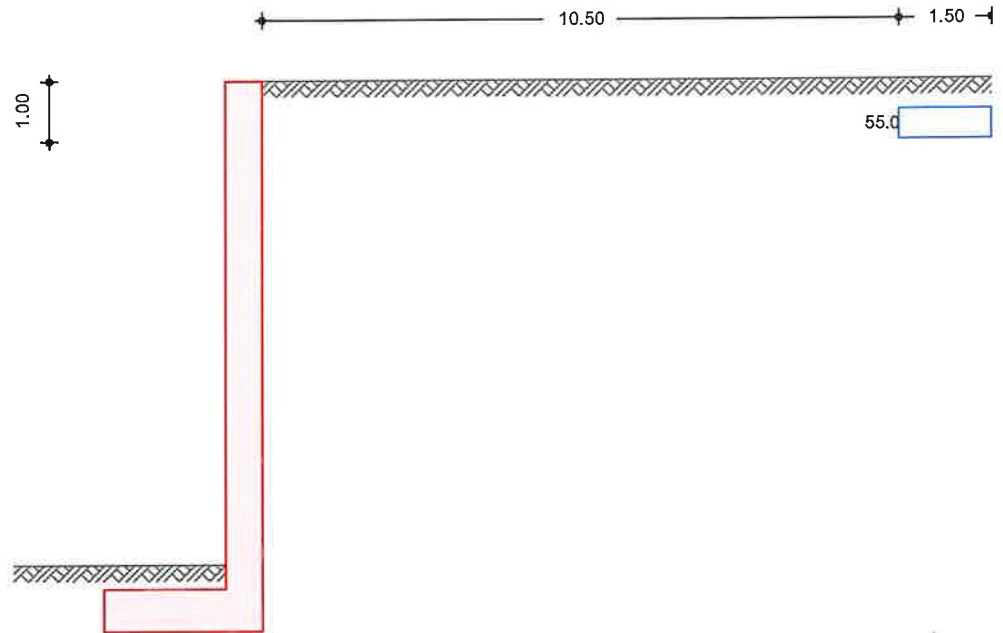


Last verursacht keinen Erddruck auf die Wand

EW Qk.N

aktiver Erddruck aus Streifenfundamentlast (Nr. 4)
Lastordinate $v_e = 55.00 \text{ kN/m}^2$

M 1:125

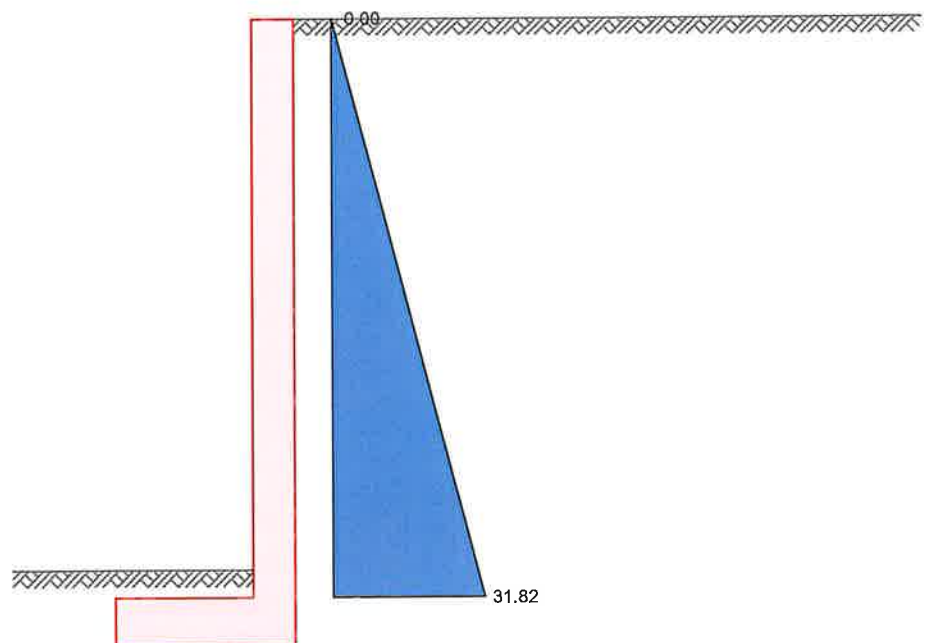


Last verursacht keinen Erddruck auf die Wand

Bemessung
EW Gk.E.A

aktiver Erddruck aus Bodeneigengewicht

M 1:110

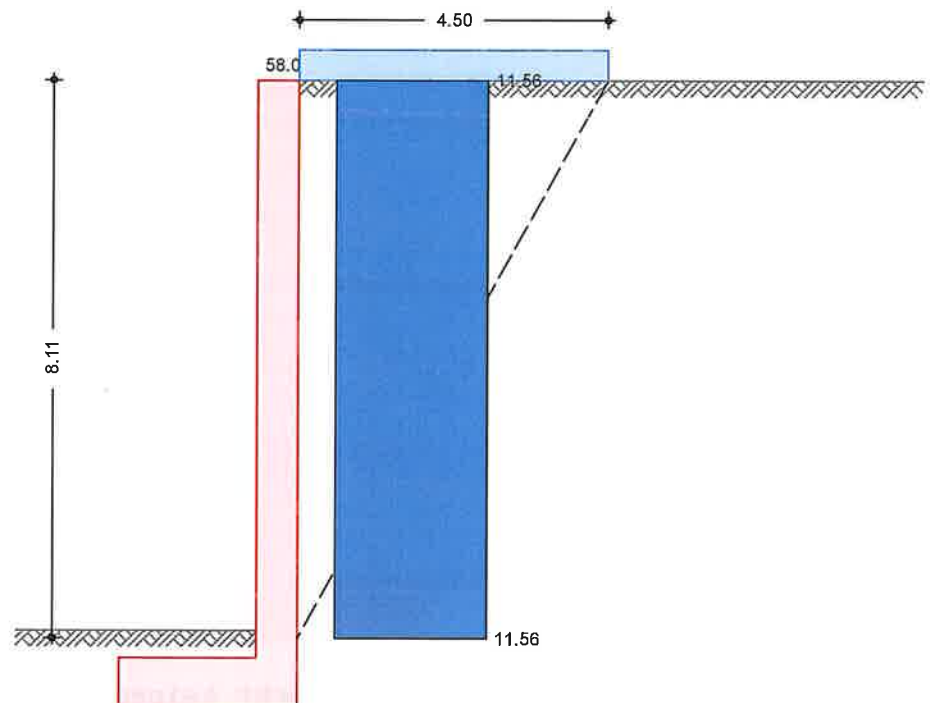


EW Gk

aktiver Erddruck aus Blocklast (Nr. 1)
Lastordinate

 $v_e = 58.00 \text{ kN/m}^2$

M 1:110



ϕ [°]	ϑ [°]	$z\phi$ [m]	$z\vartheta$ [m]	K_{avh} [-]	$e_{aph,o}$ [kN/m²]	$e_{aph,u}$ [kN/m²]
38.00	60.98	0.00	8.11	0.359	11.56	11.56

aktive Erddruckkraft

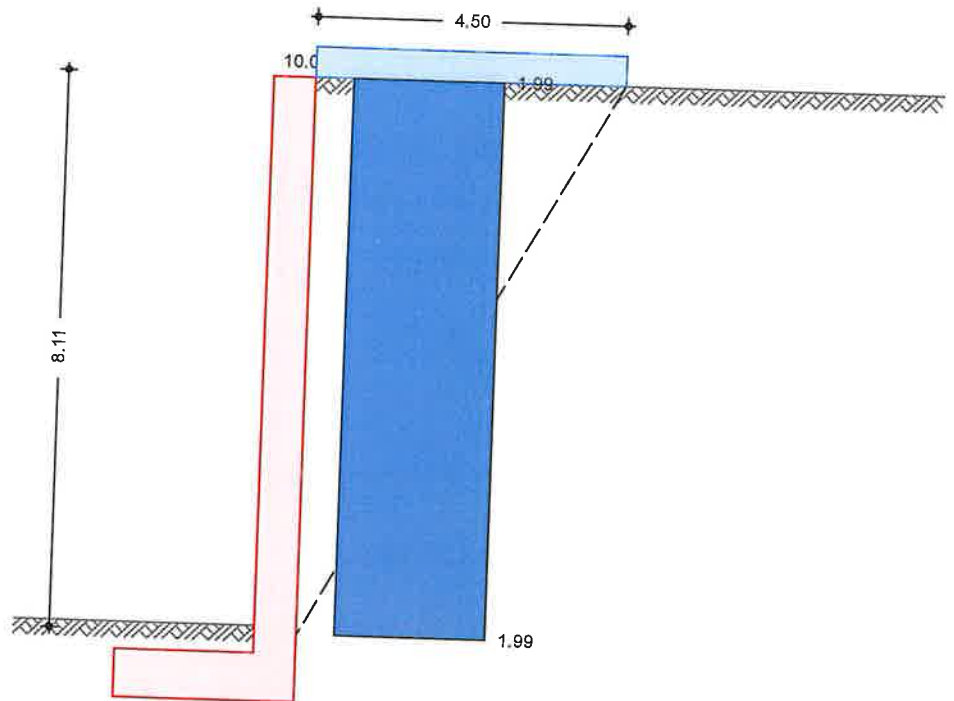
 $E_{ah} = 93.81 \text{ kN/m}$
 $E_{av} = 39.82 \text{ kN/m}$

EW Qk.N

aktiver Erddruck aus Blocklast (Nr. 2)
Lastordinate

 $v_e = 10.00 \text{ kN/m}^2$

M 1:110



ϕ [°]	ϑ [°]	$z\phi$ [m]	$z\vartheta$ [m]	K_{avh} [-]	$e_{aph,o}$ [kN/m ²]	$e_{aph,u}$ [kN/m ²]
38.00	60.98	0.00	8.11	0.359	1.99	1.99

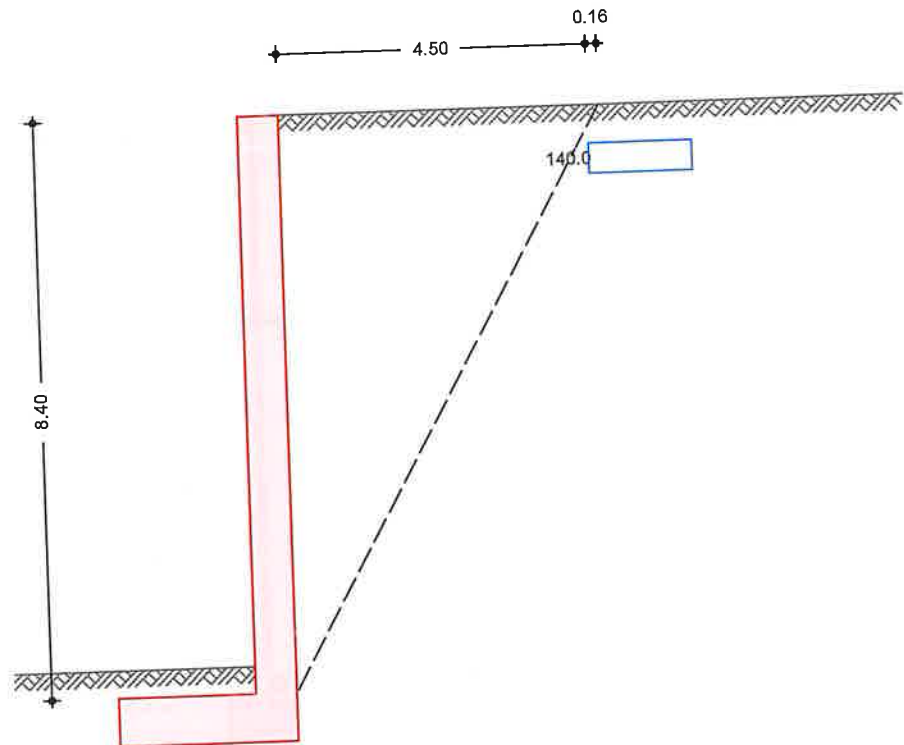
aktive Erddruckkraft

 $E_{ah} = 16.17 \text{ kN/m}$
 $E_{av} = 6.87 \text{ kN/m}$

EW Gk

aktiver Erddruck aus Streifenfundamentlast (Nr. 1)
Lastordinate $v_e = 140.00 \text{ kN/m}^2$

M 1:110

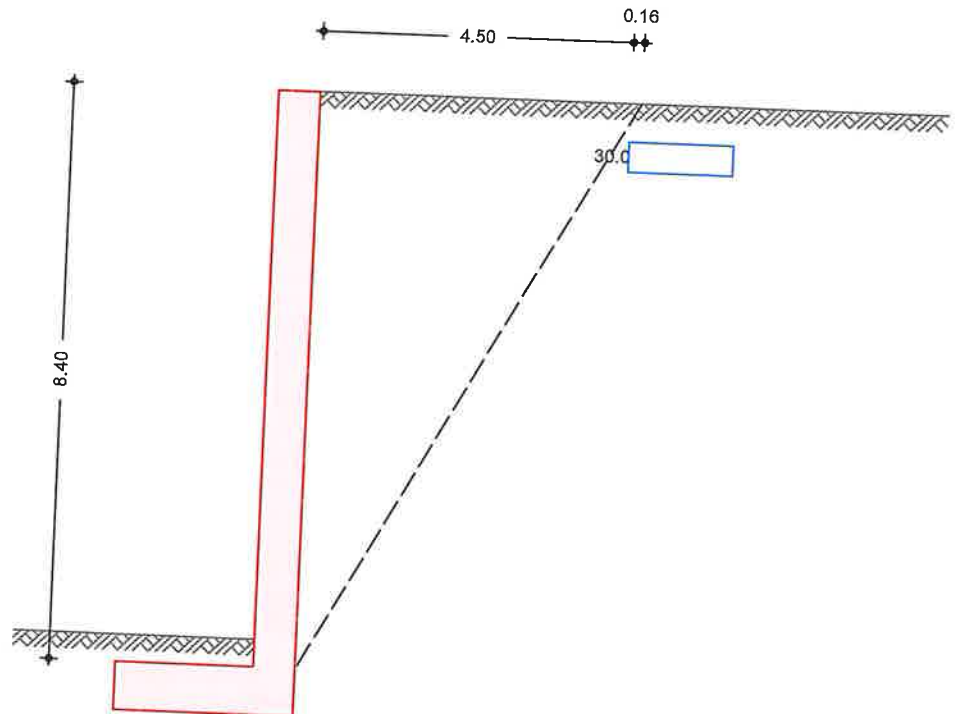


Last verursacht keinen Erddruck auf die wand

EW Qk.N

aktiver Erddruck aus Streifenfundamentlast (Nr. 2)
Lastordinate
 $v_e = 30.00 \text{ kN/m}^2$

M 1:110

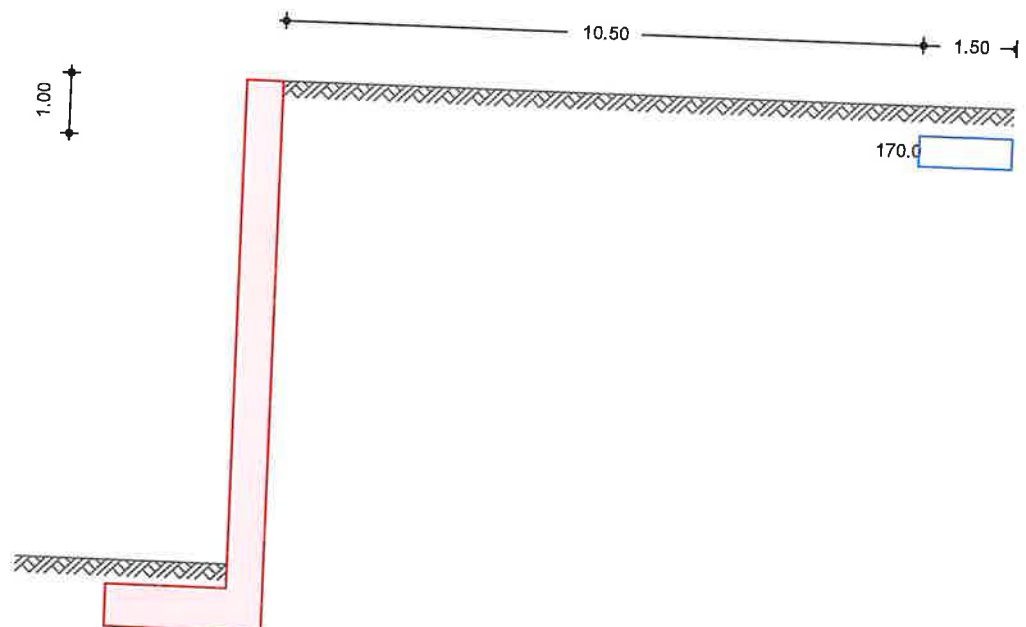


EW Gk

Last verursacht keinen Erddruck auf die Wand

aktiver Erddruck aus Streifenfundamentlast (Nr. 3)
Lastordinate
 $v_e = 170.00 \text{ kN/m}^2$

M 1:125

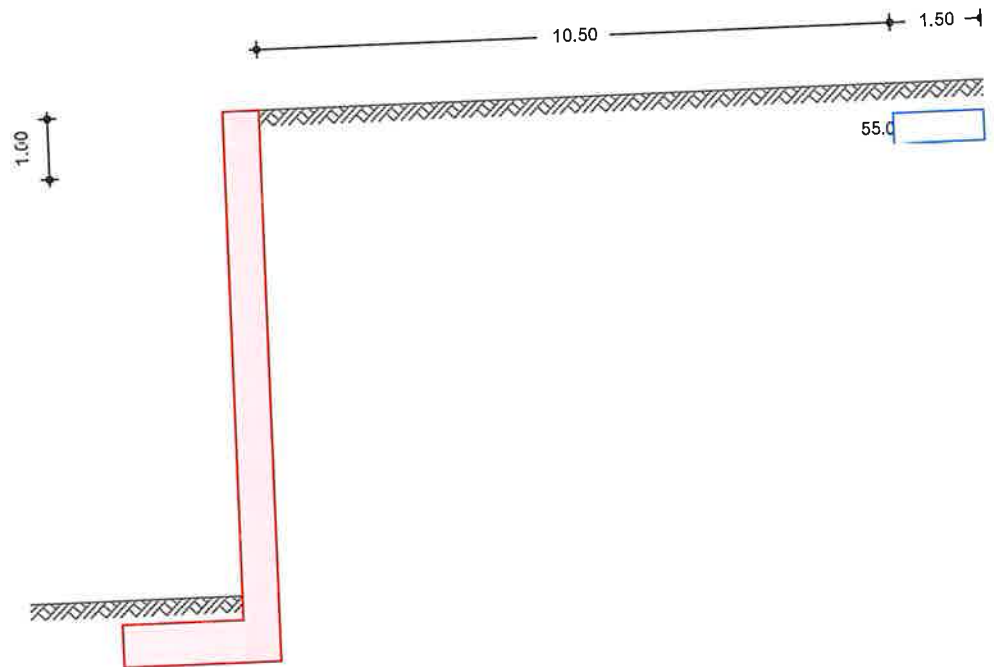


Last verursacht keinen Erddruck auf die Wand

EW Qk.N

aktiver Erddruck aus Streifenfundamentlast (Nr. 4)
Lastordinate $v_e = 55.00 \text{ kN/m}^2$

M 1:125



Last verursacht keinen Erddruck auf die wand

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Standicherheit Bemessung (GZT)

GZ STR, BS-P

Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$		
19	$1.35 \cdot G_k$	$+1.50 \cdot Q_{k.N}$	$+1.35 \cdot G_{k.E.A}$
20	$+1.35 \cdot G_{k.E.P}$	$+1.35 \cdot G_{k.E.A}$	$+1.35 \cdot G_{k.E.P}$

Bem.-schnittgrößen

Standicherheit

GZ GEO-2: Gleitnachweis Boden-Bauteil, Beanspruchung
ohne Berücksichtigung des Erdwiderstands

Ek	H_{Ed} [kN/m]	V_{Ed} [kN/m]	M_{Ed} [kNm/m]
1	328.89	405.98	-732.20
2	304.63	395.68	-623.22
3	328.89	405.98	-732.20
4	304.63	395.68	-623.22
5	273.99	382.67	-595.98
6	249.73	372.38	-487.00
7	273.99	382.67	-595.98
8	249.73	372.38	-487.00
9	304.81	326.69	-706.84
10	280.55	316.40	-597.87
11	304.81	326.69	-706.84
12	280.55	316.40	-597.87
13	249.91	303.39	-570.62
14	225.65	293.09	-461.64

Ek	H _{Ed} [kN/m]	V _{Ed} [kN/m]	M _{Ed} [kNm/m]
15	249.91	303.39	-570.62
16	225.65	293.09	-461.64

GZ GEO-2: Nachweis der Grundbruchsicherheit

Ek	H _{Ed} [kN/m]	V _{Ed} [kN/m]	M _{Ed} [kNm/m]
1	328.89	405.98	-732.20
2	304.63	395.68	-623.22

GZ SLS: Nachweis der 1. Kernweite

Ek	H _{Ed} [kN/m]	V _{Ed} [kN/m]	M _{Ed} [kNm/m]
18	225.65	293.09	-461.64

GZ SLS: Nachweis der 2. Kernweite

Ek	H _{Ed} [kN/m]	V _{Ed} [kN/m]	M _{Ed} [kNm/m]
17	241.82	299.96	-534.30
18	225.65	293.09	-461.64

Bemessung (GZT)
wandschenkel

z = 0.00 m

Ek	N _{Ed} [kN/m]	V _{Ed} [kN/m]	M _{Ed} [kNm/m]
19	0.00	-33.75	0.00
20	0.00	-33.75	0.00

z = 1.05 m

Ek	N _{Ed} [kN/m]	V _{Ed} [kN/m]	M _{Ed} [kNm/m]
19	30.75	-11.40	27.04
20	29.42	-14.54	28.29

z = 2.10 m

Ek	N _{Ed} [kN/m]	V _{Ed} [kN/m]	M _{Ed} [kNm/m]
19	63.89	16.59	28.38
20	61.23	10.31	34.17

z = 3.15 m

Ek	N _{Ed} [kN/m]	V _{Ed} [kN/m]	M _{Ed} [kNm/m]
19	99.43	50.21	-1.92
20	95.43	40.79	11.72

z = 4.20 m

Ek	N _{Ed} [kN/m]	V _{Ed} [kN/m]	M _{Ed} [kNm/m]
19	137.36	89.48	-69.76
20	132.03	76.92	-44.99

z = 5.25 m

Ek	N _{Ed} [kN/m]	V _{Ed} [kN/m]	M _{Ed} [kNm/m]
19	177.68	134.38	-181.08
20	171.02	118.68	-141.86

z = 6.30 m

Ek	N_{Ed} [kN/m]	V_{Ed} [kN/m]	M_{Ed} [kNm/m]
19	220.39	184.92	-341.78
20	212.40	166.08	-284.83

z = 7.35 m

Ek	N_{Ed} [kN/m]	V_{Ed} [kN/m]	M_{Ed} [kNm/m]
19	265.50	241.10	-557.79
20	256.17	219.12	-479.82

z = 8.40 m

Ek	N_{Ed} [kN/m]	V_{Ed} [kN/m]	M_{Ed} [kNm/m]
19	310.74	297.57	-834.95
20	300.44	273.31	-732.66

Sporn luftseitig

Ek	Anteil	N_{Ed} [kN/m]	V_{Ed} [kN/m]	M_{Ed} [kNm/m]
19	Standsicherheit	0.00	67.77	-67.77
	Erddruck Bemessung Wand	0.00	0.00	0.00
	Sohldruck	0.00	0.00	0.00
	Resultierende	0.00	67.77	-67.77
20	Standsicherheit	0.00	67.77	-67.77
	Erddruck Bemessung Wand	0.00	0.00	0.00
	Sohldruck	0.00	0.00	0.00
	Resultierende	0.00	67.77	-67.77

Material

Materialwerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Material

Material	f_{ck} [N/mm ²]	f_y [N/mm ²]	E [N/mm ²]
C 35/45	35.0	-	34000
B 500SA	-	500.0	200000

Bemessung (GZT)

Achsabstand

Bauteil	Seite	d' [mm]	C _{nom} [mm]
Wand	luftseitig	50	40
Wand	erdseitig	50	40
Sporn	oben	50	40
Sporn	unten	50	40

Biegebemessung

Berücksichtigung der Mindestlängsbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA:2011-01, NDP zu 9.2.1.1(1)

Wand

z [m]	Seite	Ek	M_{Ed} [kNm/m]	N_{Ed} [kN/m]	a_s [cm ² /m]	min a_s [cm ² /m]
0.00	lufts.	19	0.00	0.00	-	-
		19	0.00	0.00	-	-
	erds.	19	0.00	0.00	-	-
		19	0.00	0.00	-	-
1.05	lufts.	20	28.29	29.42	0.79	7.59
		20	28.29	29.42	-	-
	erds.	20	28.29	29.42	-	-
		19	27.04	30.75	-	-
2.10	lufts.	20	34.17	61.23	0.65	7.40
		20	34.17	61.23	-	-
	erds.	20	34.17	61.23	-	-

z [m]	Seite	Ek	M _{Ed} [kNm/m]	N _{Ed} [kN/m]	a _s [cm ² /m]	min a _s [cm ² /m]
		19	28.38	63.89	-	-
3.15	lufts.	19	-1.92	99.43	-	-
		20	11.72	95.43	-	7.20
	erds.	19	-1.92	99.43	-	-
		19	-1.92	99.43	-	7.18
4.20	lufts.	19	-69.76	137.36	-	-
		19	-69.76	137.36	-	-
	erds.	19	-69.76	137.36	1.20	-
		20	-44.99	132.03	-	6.98
5.25	lufts.	20	-141.86	171.02	-	-
		19	-181.08	177.68	-	-
	erds.	19	-181.08	177.68	5.30	-
		20	-141.86	171.02	-	6.76
6.30	lufts.	19	-341.78	220.39	-	-
		19	-341.78	220.39	-	-
	erds.	19	-341.78	220.39	11.58	-
		20	-284.83	212.40	-	6.51
7.35	lufts.	20	-479.82	256.17	-	-
		19	-557.79	265.50	-	-
	erds.	19	-557.79	265.50	20.66	-
		20	-479.82	256.17	-	6.26
8.40	lufts.	19	-834.95	310.74	-	-
		19	-834.95	310.74	-	-
	erds.	19	-834.95	310.74	33.74	-
		20	-732.66	300.44	-	6.00

sporn luftseitig

Seite	Ek	M _{Ed} [kNm/m]	N _{Ed} [kN/m]	a _s [cm ² /m]	min a _s [cm ² /m]
oben	19	-67.77	0.00	2.31	-
	19	-67.77	0.00	-	8.93

Querkraftbemessung

Berücksichtigung der Mindestquerkraftbewehrung nach
DIN EN 1992-1-1/NA:2011-01, NDP Zu 9.2.2(5)

Wand

z [m]	Ek	θ [°]	V _{Ed} [kN/m]	V _{Rd,c} [kN/m]	V _{Rd,max} [kN/m]	a _{sw} [cm ² /m ²]
0.00	19	18.43	-33.75	231.14	2142.00	10.24 _M
1.05	20	18.43	-14.54	234.38	2142.00	10.24 _M
2.10	19	18.43	16.59	238.17	2142.00	10.24 _M
3.15	19	18.43	50.21	242.08	2142.00	10.24 _M
4.20	19	18.43	89.48	246.25	2142.00	10.24 _M
5.25	19	18.43	134.38	250.68	2142.00	10.24 _M
6.30	19	18.43	184.92	255.38	2142.00	10.24 _M
7.35	19	18.43	241.10	260.34	2142.00	10.24 _M
8.40	19	18.43	297.57	279.24	2142.00	10.24 _M

sporn luftseitig

Ek	θ [°]	V _{Ed} [kN/m]	V _{Rd,c} [kN/m]	V _{Rd,max} [kN/m]	a _{sw} [cm ² /m ²]
19	18.43	67.77	242.27	2588.25	10.24 _M

erf. Bewehrung

Biege- und Querkraftbewehrung

Wand

z [m]	a _{s1} [cm ² /m]	a _{se} [cm ² /m]	a _{sw} [cm ² /m ²]
0.00	-	-	10.24 _M
1.05	7.59 _M	-	10.24 _M
2.10	7.40 _M	-	10.24 _M
3.15	7.20 _M	7.18 _M	10.24 _M
4.20	-	6.98 _M	10.24 _M
5.25	-	6.76 _M	10.24 _M

Z [m]	a_{s1} [cm ² /m]	a_{se} [cm ² /m]	a_{sw} [cm ² /m ²]
6.30	-	11.58	10.24 _M
7.35	-	20.66	10.24 _M
8.40	-	33.74	10.24 _M

Sporne

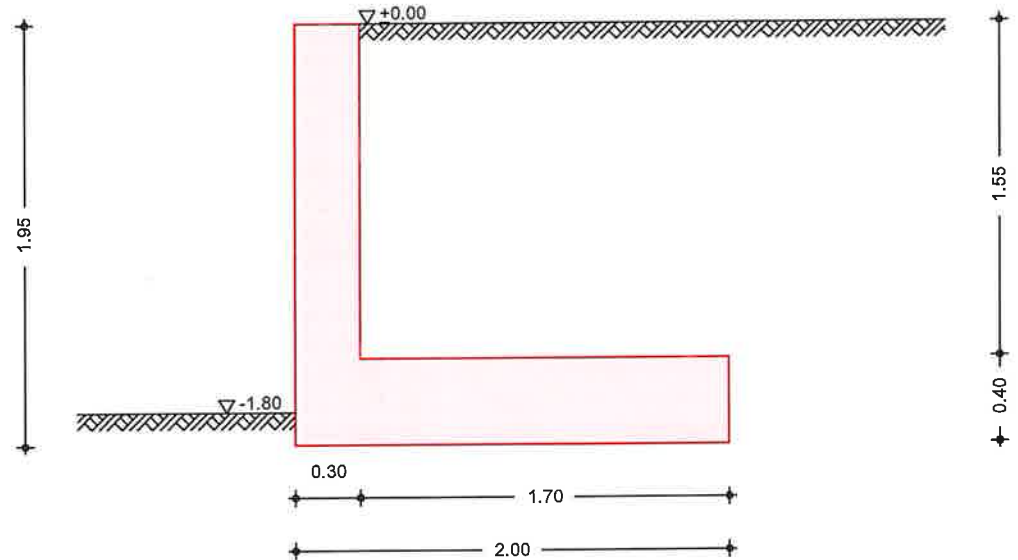
	a_{so} [cm ² /m]	a_{su} [cm ² /m]	a_{sw} [cm ² /m ²]
luftseitig	8.93 _M	-	10.24 _M

M Mindestlängsbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 9.2.1.1(1)

M Mindestquerkraftbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 9.2.2(5)

Pos. W301-302
Winkelstützwand über Tunnel
System

M 1:35


Geometrie

Wandschenkel

h [m]	d_o [m]	α_{luft} [°]	α_{erd} [°]
1.55	0.30	0.00	0.00

Sporne

l [m]	h_a [m]	h_e [m]
erds. 1.70	0.40	0.40

Gelände

ebene Geländeoberfläche
Abstand OK Gelände-Wandkopf

Z_{luft}	=	1.80	m
Z_{erd}	=	0.00	m

Baugrund

Boden

h [m]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	ϕ [°]	c_a [kN/m²]	c_p [kN/m²]	δ_a [°]	δ_p [°]	δ_o [°]
999.0	18.0	10.0	30.0	-	-	20.0	0.0	0.0

Belastungen
Eigengewicht

EW	Anteil	G [kN/m]
Gk	Gesamtlast wand	31.63
Gk	Sporn erdseitig	17.00
Gk	wandschenkel	11.63
Gk	Bodenkeil erdseitig	47.43

Gleichlasten
erdseitig

Nr.	EW	p [kN/m²]
1	Qk.N	40.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1

Standssicherheit

GZ EQU, BS-P

Ek	$\Sigma (Y \cdot \psi \cdot E_W)$		
1	1.10*Gk	+1.50*Qk.N	+1.10*Gk.E.A
	+1.10*Gk.E.P		
2	1.10*Gk	+1.10*Gk.E.A	+1.10*Gk.E.P
3	1.10*Gk	+1.50*Qk.N	+1.10*Gk.E.A
	+0.90*Gk.E.P		
4	1.10*Gk	+1.10*Gk.E.A	+0.90*Gk.E.P
5	1.10*Gk	+1.50*Qk.N	+0.90*Gk.E.A
	+1.10*Gk.E.P		
6	1.10*Gk	+0.90*Gk.E.A	+1.10*Gk.E.P
7	1.10*Gk	+1.50*Qk.N	+0.90*Gk.E.A
	+0.90*Gk.E.P		
8	1.10*Gk	+0.90*Gk.E.A	+0.90*Gk.E.P
9	0.90*Gk	+1.50*Qk.N	+1.10*Gk.E.A
	+1.10*Gk.E.P		
10	0.90*Gk	+1.10*Gk.E.A	+1.10*Gk.E.P
11	0.90*Gk	+1.50*Qk.N	+1.10*Gk.E.A
	+0.90*Gk.E.P		
12	0.90*Gk	+1.10*Gk.E.A	+0.90*Gk.E.P
13	0.90*Gk	+1.50*Qk.N	+0.90*Gk.E.A
	+1.10*Gk.E.P		
14	0.90*Gk	+0.90*Gk.E.A	+1.10*Gk.E.P
15	0.90*Gk	+1.50*Qk.N	+0.90*Gk.E.A
	+0.90*Gk.E.P		
16	0.90*Gk	+0.90*Gk.E.A	+0.90*Gk.E.P
GZ GEO-2, BS-P	17	1.35*Gk	+1.50*Qk.N
			+1.35*Gk.E.A
			+1.35*Gk.E.P
GZ SLS	18	1.35*Gk	+1.35*Gk.E.A
	19	1.00*Gk	+1.00*Qk.N
			+1.00*Gk.E.A
	20	1.00*Gk	+1.00*Gk.E.A
			+1.00*Gk.E.P

Bemessung (GZT)

GZ STR, BS-P

Ek	$\Sigma (Y \cdot \psi \cdot E_W)$		
21	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	+1.35*Gk.E.A
	+1.35*Gk.E.P		
22	1.35*Gk	+1.35*Gk.E.A	+1.35*Gk.E.P

Standssicherheit

Standssicherheitsnachweise nach DIN EN 1997-1:2014-03
ständige Situationen

Kippen

nach DIN 1054:2010-12, GZ EQU

Ek	M_{Ed} [kNm/m]	V_{Ed} [kN/m]	e/b [-]	zul	e/b [-]	η [-]
9	-44.42	75.00	-0.296	1/2		0.59

1. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M_{Ed} [kNm/m]	V_{Ed} [kN/m]	e/b [-]	zul	e/b [-]	η [-]
20	-8.77	80.34	-0.055	1/6		0.33

2. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M_{Ed} [kNm/m]	V_{Ed} [kN/m]	e/b [-]	zul	e/b [-]	η [-]
19	-32.32	81.96	-0.197	1/3		0.59

Bemessung (GZT)

Achsabstand

Bauteil	Seite	d' [mm]	C _{nom} [mm]
Wand	luftseitig	50	40
Wand	erdseitig	50	40
Sporn	oben	50	40
Sporn	unten	50	40

Biegebemessung

Berücksichtigung der Mindestlängsbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA:2011-01, NDP Zu 9.2.1.1(1)

Wand

z [m]	Seite	E _k	M _{Ed} [kNm/m]	N _{Ed} [kN/m]	a _s [cm ² /m]	min a _s [cm ² /m]
1.55	lufts.	22	-3.77	18.66	-	-
		21	-22.49	28.12		
	erds.	21	-22.49	28.12	1.64	
		22	-3.77	18.66		3.34

Sporn erdseitig

Seite	E _k	M _{Ed} [kNm/m]	N _{Ed} [kN/m]	a _s [cm ² /m]	min a _s [cm ² /m]
oben	21	29.58	-23.32	2.16	
	21	29.58	-23.32		4.55
unten	21	29.58	-23.32	-	

Querkraftbemessung

Berücksichtigung der Mindestquerkraftbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA:2011-01, NDP Zu 9.2.2(5)

Wand

z [m]	E _k	θ [°]	V _{Ed} [kN/m]	V _{Rd,c} [kN/m]	V _{Rd,max} [kN/m]	a _{sw} [cm ² /m ²]
1.55	21	18.43	34.14	116.89	573.75	8.32 _M

Sporn erdseitig

E _k	θ [°]	V _{Ed} [kN/m]	V _{Rd,c} [kN/m]	V _{Rd,max} [kN/m]	a _{sw} [cm ² /m ²]
21	18.43	11.95	140.07	892.50	8.32 _M

erf. Bewehrung

Biege- und Querkraftbewehrung

Wand

z [m]	a _{s1} [cm ² /m]	a _{se} [cm ² /m]	a _{sw} [cm ² /m ²]
1.55	-	3.34 _M	8.32 _M

Sporne

	a _{so} [cm ² /m]	a _{su} [cm ² /m]	a _{sw} [cm ² /m ²]
erdseitig	4.55 _M	-	8.32 _M

M Mindestlängsbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 9.2.1.1(1)

M Mindestquerkraftbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 9.2.2(5)

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Kippen	OK 0.59

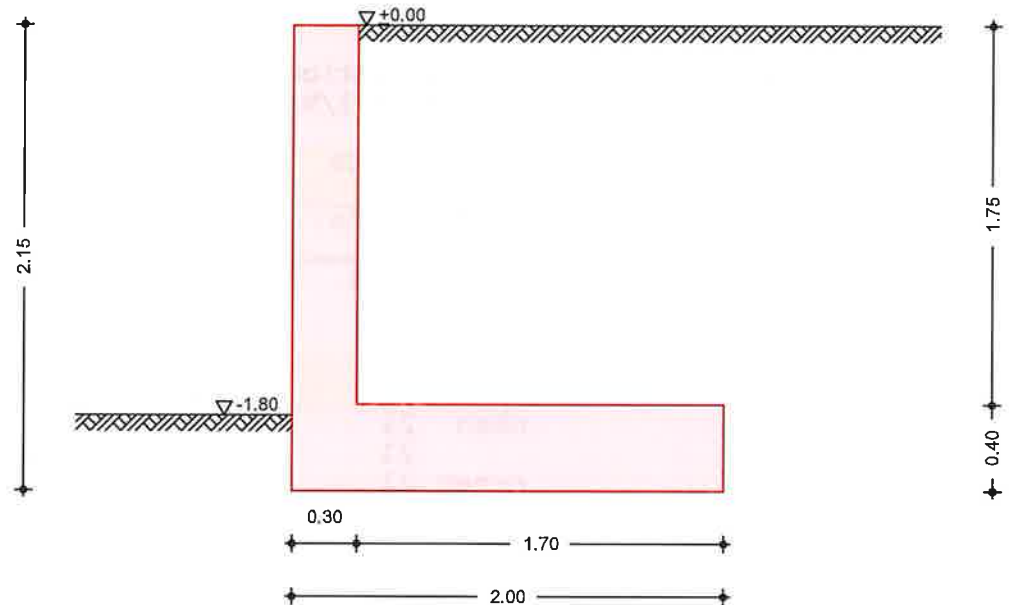
Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	η [-]
1. Kernweite	OK 0.33
2. Kernweite	OK 0.59

Pos. W303
Winkelstützwand über Tunnel
System

M 1:35


Geometrie

Wandschenkel

h [m]	d_o [m]	α_{luft} [°]	α_{erd} [°]
1.75	0.30	0.00	0.00

Sporne

l [m]	h_a [m]	h_e [m]
erds. 1.70	0.40	0.40

Gelände

ebene Geländeoberfläche

Abstand OK Gelände-Wandkopf

Z_{luft}	=	1.80	m
Z_{erd}	=	0.00	m

Baugrund

Boden

h [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c_a [kN/m ²]	c_p [kN/m ²]	δ_a [°]	δ_p [°]	δ_o [°]
999.0	18.0	10.0	30.0	-	-	20.0	0.0	0.0

Belastungen

Eigengewicht

EW	Anteil	G [kN/m]
Gk	Gesamtlast wand	33.13
Gk	Sporn erdseitig	17.00
Gk	Wandschenkel	13.13
Gk	Bodenkeil erdseitig	53.55

Gleichlasten
erdseitig

Nr.	EW	p [kN/m ²]
1	qk.N	40.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1

Stand sicherheit

GZ EQU, BS-P

Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$		
1	1.10 * Gk	+1.50 * Qk.N	+1.10 * Gk.E.A
	+1.10 * Gk.E.P		
2	1.10 * Gk	+1.10 * Gk.E.A	+1.10 * Gk.E.P
3	1.10 * Gk	+1.50 * Qk.N	+1.10 * Gk.E.A
	+0.90 * Gk.E.P		
4	1.10 * Gk	+1.10 * Gk.E.A	+0.90 * Gk.E.P
5	1.10 * Gk	+1.50 * Qk.N	+0.90 * Gk.E.A
	+1.10 * Gk.E.P		
6	1.10 * Gk	+0.90 * Gk.E.A	+1.10 * Gk.E.P
7	1.10 * Gk	+1.50 * Qk.N	+0.90 * Gk.E.A
	+0.90 * Gk.E.P		
8	1.10 * Gk	+0.90 * Gk.E.A	+0.90 * Gk.E.P
9	0.90 * Gk	+1.50 * Qk.N	+1.10 * Gk.E.A
	+1.10 * Gk.E.P		
10	0.90 * Gk	+1.10 * Gk.E.A	+1.10 * Gk.E.P
11	0.90 * Gk	+1.50 * Qk.N	+1.10 * Gk.E.A
	+0.90 * Gk.E.P		
12	0.90 * Gk	+1.10 * Gk.E.A	+0.90 * Gk.E.P
13	0.90 * Gk	+1.50 * Qk.N	+0.90 * Gk.E.A
	+1.10 * Gk.E.P		
14	0.90 * Gk	+0.90 * Gk.E.A	+1.10 * Gk.E.P
15	0.90 * Gk	+1.50 * Qk.N	+0.90 * Gk.E.A
	+0.90 * Gk.E.P		
16	0.90 * Gk	+0.90 * Gk.E.A	+0.90 * Gk.E.P
17	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.N	+1.35 * Gk.E.A
	+1.35 * Gk.E.P		
18	1.35 * Gk	+1.35 * Gk.E.A	+1.35 * Gk.E.P
19	1.00 * Gk	+1.00 * Qk.N	+1.00 * Gk.E.A
	+1.00 * Gk.E.P		
20	1.00 * Gk	+1.00 * Gk.E.A	+1.00 * Gk.E.P

GZ GEO-2, BS-P

GZ SLS

Bemessung (GZT)

GZ STR, BS-P

Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$		
21	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.N	+1.35 * Gk.E.A
	+1.35 * Gk.E.P		
22	1.35 * Gk	+1.35 * Gk.E.A	+1.35 * Gk.E.P

Stand sicherheit

Stand sicherheitsnachweise nach DIN EN 1997-1:2014-03
ständige Situationen

Kippen

nach DIN 1054:2010-12, GZ EQU

Ek	M_{Ed} [kNm/m]	V_{Ed} [kN/m]	e/b [-]	zul	e/b [-]	η [-]
9	-55.54	82.02	-0.339		1/2	0.68

1. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M_{Ed} [kNm/m]	V_{Ed} [kN/m]	e/b [-]	zul	e/b [-]	η [-]
20	-11.49	88.10	-0.065		1/6	0.39

2. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M_{Ed} [kNm/m]	V_{Ed} [kN/m]	e/b [-]	zul	e/b [-]	η [-]
19	-40.51	89.73	-0.226		1/3	0.68

Bemessung (GZT)

Achsabstand

Bauteil	Seite	d'	C _{nom}
		[mm]	[mm]
wand	luftseitig	50	40
wand	erdseitig	50	40
Sporn	oben	50	40
Sporn	unten	50	40

Biegebemessung

Berücksichtigung der Mindestlängsbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA:2011-01, NDP zu 9.2.1.1(1)

wand

z	Seite	E _k	M _{Ed}	N _{Ed}	a _s	min a _s
[m]			[kNm/m]	[kN/m]	[cm ² /m]	[cm ² /m]
1.75	lufts.	22	-5.50	21.50	-	-
		21	-29.56	32.18		-
	erds.	21	-29.56	32.18	2.23	
		22	-5.50	21.50		3.32

Sporn erdseitig

Seite	E _k	M _{Ed}	N _{Ed}	a _s	min a _s
		[kNm/m]	[kN/m]	[cm ² /m]	[cm ² /m]
oben	21	37.93	-26.37	2.74	
	21	37.93	-26.37		4.57
unten	22	8.50	-6.86	-	

Querkraftbemessung

Berücksichtigung der Mindestquerkraftbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA:2011-01, NDP zu 9.2.2(5)

wand

z	E _k	θ	V _{Ed}	V _{Rd,c}	V _{Rd,max}	a _{sw}
[m]		[°]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[cm ² /m ²]
1.75	21	18.43	39.73	117.29	573.75	8.32 _M

Sporn erdseitig

E _k	θ	V _{Ed}	V _{Rd,c}	V _{Rd,max}	a _{sw}
	[°]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[cm ² /m ²]
21	18.43	14.01	139.75	892.50	8.32 _M

erf. Bewehrung

Biege- und Querkraftbewehrung

wand

z	a _{s1}	a _{se}	a _{sw}
[m]	[cm ² /m]	[cm ² /m]	[cm ² /m ²]
1.75	-	3.32 _M	8.32 _M

Sporne

	a_{so} [cm ² /m]	a_{su} [cm ² /m]	a_{sw} [cm ² /m ²]
erdseitig	4.57 _M	-	8.32 _M

M Mindestlängsbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NDP zu 9.2.1.1(1)

M Mindestquerkraftbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NDP zu 9.2.2(5)

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

	η
	[-]
Kippen	OK 0.68

Nachweise (GZG)

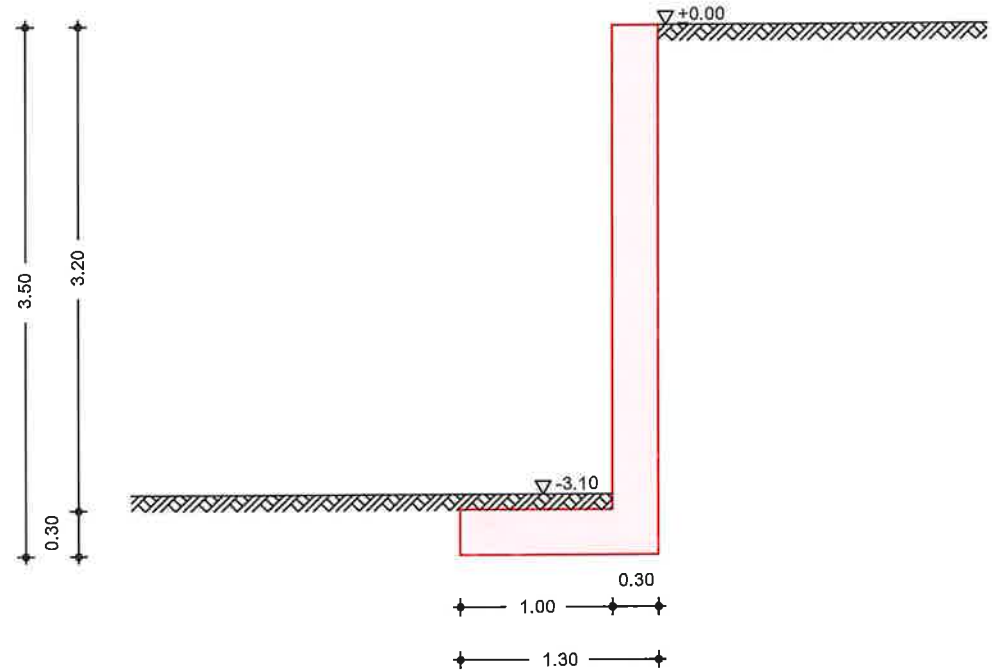
Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis

	η
	[-]
1. Kernweite	OK 0.39
2. Kernweite	OK 0.68

Pos. W503b
Winkelstützwand
System

M 1:50


Geometrie

Wandschenkel

h [m]	d_o [m]	α_{luft} [°]	α_{erd} [°]
3.20	0.30	0.00	0.00

Sporne

l [m]	h_a [m]	h_e [m]
lufts. 1.00	0.30	0.30

Gelände

ebene Geländeoberfläche
Abstand OK Gelände-wandkopf

Z_{luft}	=	3.10	m
Z_{erd}	=	0.00	m

Baugrund

Boden

h [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c_a [kN/m ²]	c_p [kN/m ²]	δ_a [°]	δ_p [°]	δ_o [°]
999.0	19.0	10.0	36.0	-	-	24.0	0.0	0.0

Belastungen
Eigengewicht

EW	Anteil	G [kN/m]
Gk	Gesamtlast Wand	33.75
Gk	Sporn luftseitig	7.50
Gk	Wandschenkel	24.00
Gk	Bodenkeil luftseitig	1.90

Gleichlasten
erdseitig

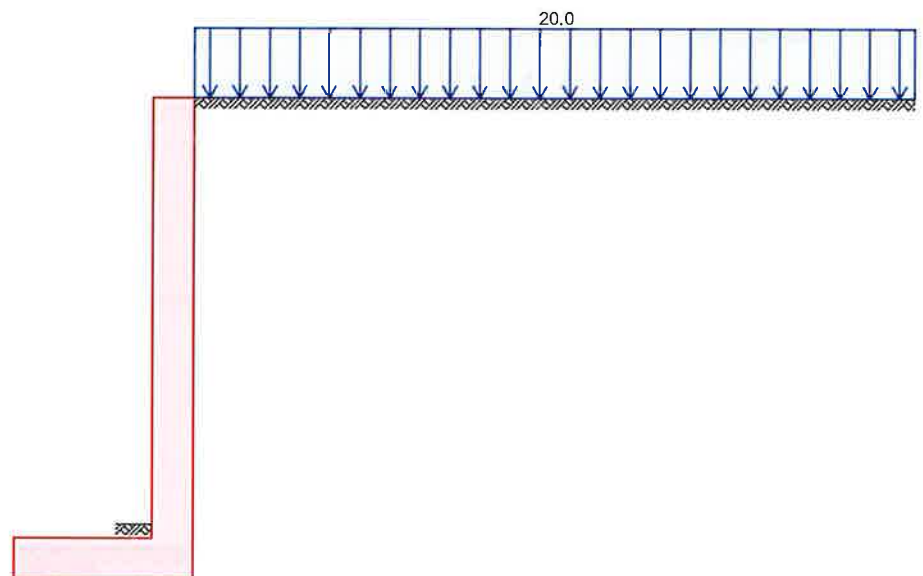
Nr.	EW	p [kN/m ²]
1	Qk.N	20.00

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkung

Qk.N


Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1

Standicherheit

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_W)$		
GZ GEO, BS-P: Gleiten	1	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	+1.35*Gk.E.A
		+1.35*Gk.E.P		
	2	1.35*Gk	+1.35*Gk.E.A	+1.35*Gk.E.P
	3	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	+1.35*Gk.E.A
		+1.00*Gk.E.P		
	4	1.35*Gk	+1.35*Gk.E.A	+1.00*Gk.E.P
	5	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	+1.00*Gk.E.A
		+1.35*Gk.E.P		
	6	1.35*Gk	+1.00*Gk.E.A	+1.35*Gk.E.P
	7	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	+1.00*Gk.E.A
		+1.00*Gk.E.P		
	8	1.35*Gk	+1.00*Gk.E.A	+1.00*Gk.E.P
	9	1.00*Gk	+1.50*Qk.N	+1.35*Gk.E.A
		+1.35*Gk.E.P		
	10	1.00*Gk	+1.35*Gk.E.A	+1.35*Gk.E.P
	11	1.00*Gk	+1.50*Qk.N	+1.35*Gk.E.A
		+1.00*Gk.E.P		
	12	1.00*Gk	+1.35*Gk.E.A	+1.00*Gk.E.P
	13	1.00*Gk	+1.50*Qk.N	+1.00*Gk.E.A
		+1.35*Gk.E.P		
	14	1.00*Gk	+1.00*Gk.E.A	+1.35*Gk.E.P
	15	1.00*Gk	+1.50*Qk.N	+1.00*Gk.E.A
		+1.00*Gk.E.P		
GZ SLS	16	1.00*Gk	+1.00*Gk.E.A	+1.00*Gk.E.P
	17	1.00*Gk	+1.00*Qk.N	+1.00*Gk.E.A
		+1.00*Gk.E.P		
	18	1.00*Gk	+1.00*Gk.E.A	+1.00*Gk.E.P

Bemessung (GZT)

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_W)$		
GZ STR, BS-P	19	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	+1.20*Gk.E.A

Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$		
	+1.35*Gk.E.P		
20	1.35*Gk	+1.20*Gk.E.A	+1.35*Gk.E.P

Bemessung (GZT)

Achsabstand

Bauteil	Seite	d'	C _{nom}
		[mm]	[mm]
wand	luftseitig	50	40
wand	erdseitig	50	40
Sporn	oben	50	40
Sporn	unten	50	40

Biegebemessung

Berücksichtigung der Mindestlängsbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA:2011-01, NDP Zu 9.2.1.1(1)

Wand

z	Seite	Ek	M _{Ed}	N _{Ed}	a _s	min a _s
[m]			[kNm/m]	[kN/m]	[cm ² /m]	[cm ² /m]
0.00	lufts.	1	0.00	0.00	-	-
		1	0.00	0.00	-	-
	erds.	1	0.00	0.00	-	-
		1	0.00	0.00	-	-
1.07	lufts.	1	-6.34	13.80	-	-
		1	-6.34	13.80	-	-
	erds.	1	-6.34	13.80	0.38	-
		2	-1.32	11.66	-	4.19
2.13	lufts.	1	-31.80	29.32	-	-
		1	-31.80	29.32	-	-
	erds.	1	-31.80	29.32	2.46	-
		2	-11.04	25.06	-	4.10
3.20	lufts.	2	-37.86	40.18	-	-
		1	-85.04	46.57	-	-
	erds.	1	-85.04	46.57	7.16	-
		2	-37.86	40.18	-	4.00

Sporn luftseitig

Seite	Ek	M _{Ed}	N _{Ed}	a _s	min a _s
		[kNm/m]	[kN/m]	[cm ² /m]	[cm ² /m]
oben	1	-6.35	0.00	0.56	-
	1	-6.35	0.00	-	4.27

Querkraftbemessung

Berücksichtigung der Mindestquerkraftbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA:2011-01, NDP Zu 9.2.2(5)

Wand

z	Ek	θ	V _{Ed}	V _{Rd,c}	V _{Rd,max}	a _{sw}
[m]		[°]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[cm ² /m ²]
0.00	1	18.43	0.00	134.98	803.25	10.24 _M
1.07	1	18.43	14.09	136.36	803.25	10.24 _M
2.13	1	18.43	36.32	137.91	803.25	10.24 _M
3.20	1	18.43	66.67	139.63	803.25	10.24 _M

Sporn luftseitig

Ek	θ	V _{Ed}	V _{Rd,c}	V _{Rd,max}	a _{sw}
	[°]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[cm ² /m ²]
1	18.43	12.69	134.98	803.25	10.24 _M

erf. Bewehrung

Biege- und Querkraftbewehrung

Wand

z	a _{s1}	a _{se}	a _{sw}
[m]	[cm ² /m]	[cm ² /m]	[cm ² /m ²]
0.00	-	-	10.24 _M
1.07	-	4.19 _M	10.24 _M
2.13	-	4.10 _M	10.24 _M
3.20	-	7.16	10.24 _M

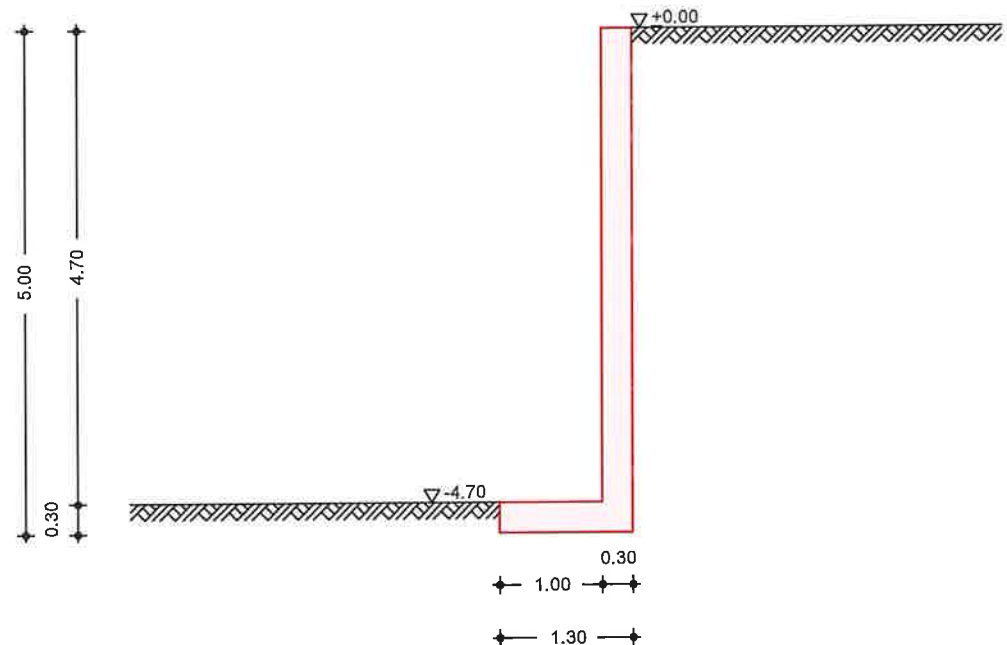
Sporne

	a_{so} [cm ² /m]	a_{su} [cm ² /m]	a_{sw} [cm ² /m ²]
Luftseitig	4.27 _M	-	10.24 _M

M Mindestlängsbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 9.2.1.1(1)
M Mindestquerkraftbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 9.2.2(5)

Pos. W701
Winkelstützwand
System

M 1:75


Geometrie

Wandschenkel

h [m]	l [m]	d_o [m]	α_{luft} [°]	α_{erd} [°]
4.70	10.00	0.30	0.00	0.00

Sporne

l [m]	h_a [m]	h_e [m]
lufts.	1.00	0.30

Gelände

ebene Geländeoberfläche
Abstand OK Gelände-wandkopf

Z_{luft}	=	4.70	m
Z_{erd}	=	0.00	m

Baugrund

Boden

h [m]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	ϕ [°]	c_a [kN/m²]	c_p [kN/m²]	δ_a [°]	δ_p [°]	δ_o [°]
999.0	19.0	10.0	36.0	-	-	24.0	0.0	0.0

Belastungen

Eigengewicht

EW	Anteil	G [kN/m]
Gk	Gesamtlast wand	45.00
Gk	Sporn luftseitig	7.50
Gk	wandschenkel	35.25

Blocklasten

Nr.	EW	a_h [m]	s [m]	l_e [m]	v_e [kN/m²]
1	Qk.N	0.00	1.00	10.00	10.00

Streifen-
fundamentlasten

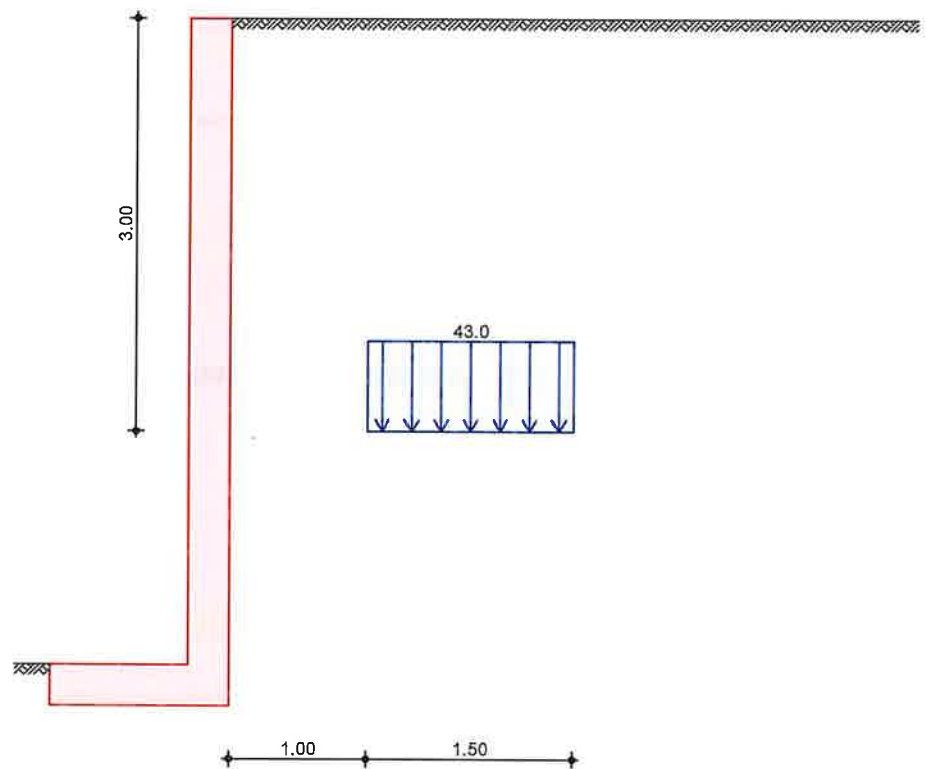
Nr.	EW	ah [m]	av [m]	s [m]	ve [kN/m ²]
1	Gk	1.00	3.00	1.50	43.00
2	Qk.N	1.00	3.00	1.50	7.20

Grafik

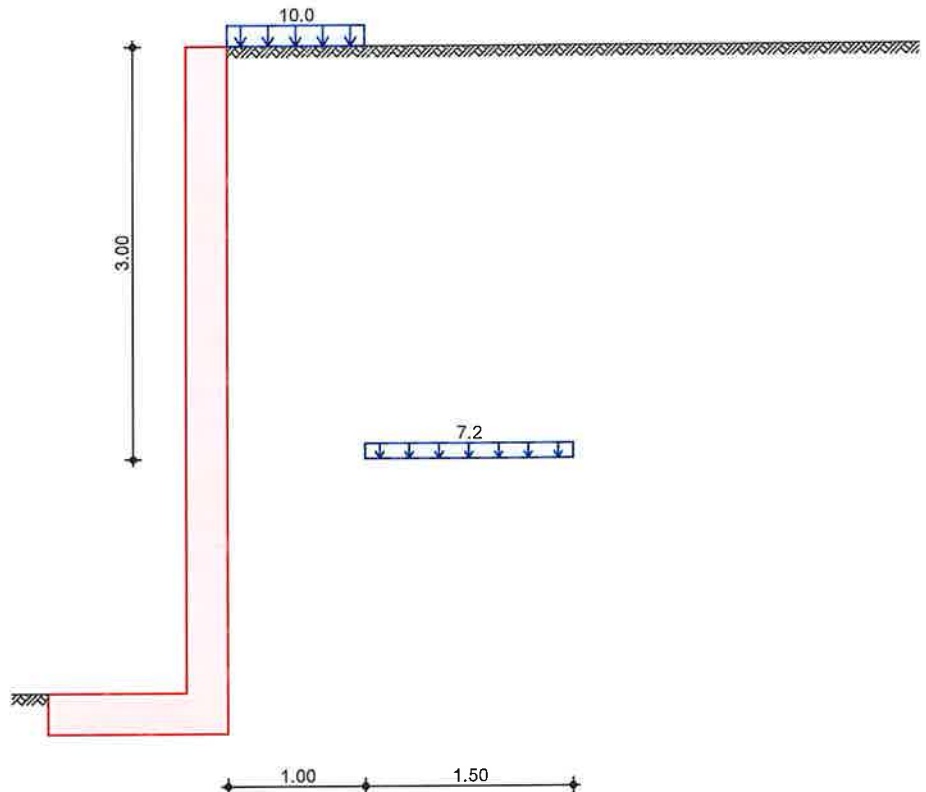
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkung

Gk



Qk.N



Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1

Standardsicherheit

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E \cdot W)$		
GZ GEO, BS-P: Gleiten	1	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	+1.35*Gk.E.A
		+1.35*Gk.E.P		
	2	1.35*Gk	+1.35*Gk.E.A	+1.35*Gk.E.P
	3	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	+1.35*Gk.E.A
		+1.00*Gk.E.P		
	4	1.35*Gk	+1.35*Gk.E.A	+1.00*Gk.E.P
	5	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	+1.00*Gk.E.A
		+1.35*Gk.E.P		
	6	1.35*Gk	+1.00*Gk.E.A	+1.35*Gk.E.P
	7	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	+1.00*Gk.E.A
		+1.00*Gk.E.P		
	8	1.35*Gk	+1.00*Gk.E.A	+1.00*Gk.E.P
	9	1.00*Gk	+1.50*Qk.N	+1.35*Gk.E.A
		+1.35*Gk.E.P		
	10	1.00*Gk	+1.35*Gk.E.A	+1.35*Gk.E.P
	11	1.00*Gk	+1.50*Qk.N	+1.35*Gk.E.A
		+1.00*Gk.E.P		
	12	1.00*Gk	+1.35*Gk.E.A	+1.00*Gk.E.P
	13	1.00*Gk	+1.50*Qk.N	+1.00*Gk.E.A
		+1.35*Gk.E.P		
GZ SLS	14	1.00*Gk	+1.00*Gk.E.A	+1.35*Gk.E.P
	15	1.00*Gk	+1.50*Qk.N	+1.00*Gk.E.A
		+1.00*Gk.E.P		
	16	1.00*Gk	+1.00*Gk.E.A	+1.00*Gk.E.P
	17	1.00*Gk	+1.00*Qk.N	+1.00*Gk.E.A
		+1.00*Gk.E.P		
	18	1.00*Gk	+1.00*Gk.E.A	+1.00*Gk.E.P

Bemessung (GZT)

GZ STR, BS-P

Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_k)$		
19	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	+1.20*Gk.E.A
	+1.35*Gk.E.P		
20	1.35*Gk	+1.20*Gk.E.A	+1.35*Gk.E.P

Bemessung (GZT)

Achsabstand

Bauteil	Seite	d'	c _{nom}
		[mm]	[mm]
Wand	Luftseitig	50	40
Wand	erdseitig	50	40
Sporn	oben	50	40
Sporn	unten	50	40

Biegebemessung

Berücksichtigung der Mindestlängsbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA:2011-01, NDP Zu 9.2.1.1(1)

Wand

z	Seite	Ek	M _{Ed}	N _{Ed}	a _s	min a _s
[m]			[kNm/m]	[kN/m]	[cm ² /m]	[cm ² /m]
4.70	Lufts.	2	-121.13	64.36	-	-
		1	-151.64	66.06		
	erds.	1	-151.64	66.06	13.70	
		2	-121.13	64.36		3.84

Sporn luftseitig

Seite	Ek	M _{Ed}	N _{Ed}	a _s	min a _s
		[kNm/m]	[kN/m]	[cm ² /m]	[cm ² /m]
oben	1	-5.06	0.00	0.45	
	1	-5.06	0.00		4.27

Querkraftbemessung

Berücksichtigung der Mindestquerkraftbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA:2011-01, NDP Zu 9.2.2(5)

Wand

z	Ek	θ	V _{Ed}	V _{Rd,c}	V _{Rd,max}	a _{sw}
[m]		[°]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[cm ² /m ²]
4.70	1	18.43	86.92	141.58	803.25	10.24 _M

Sporn luftseitig

Ek	θ	V _{Ed}	V _{Rd,c}	V _{Rd,max}	a _{sw}
	[°]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[cm ² /m ²]
1	18.43	10.13	134.98	803.25	10.24 _M

erf. Bewehrung

Biege- und Querkraftbewehrung

Wand

z	a _s	a _{se}	a _{sw}
[m]	[cm ² /m]	[cm ² /m]	[cm ² /m ²]
4.70	-	13.70	10.24 _M

Sporne

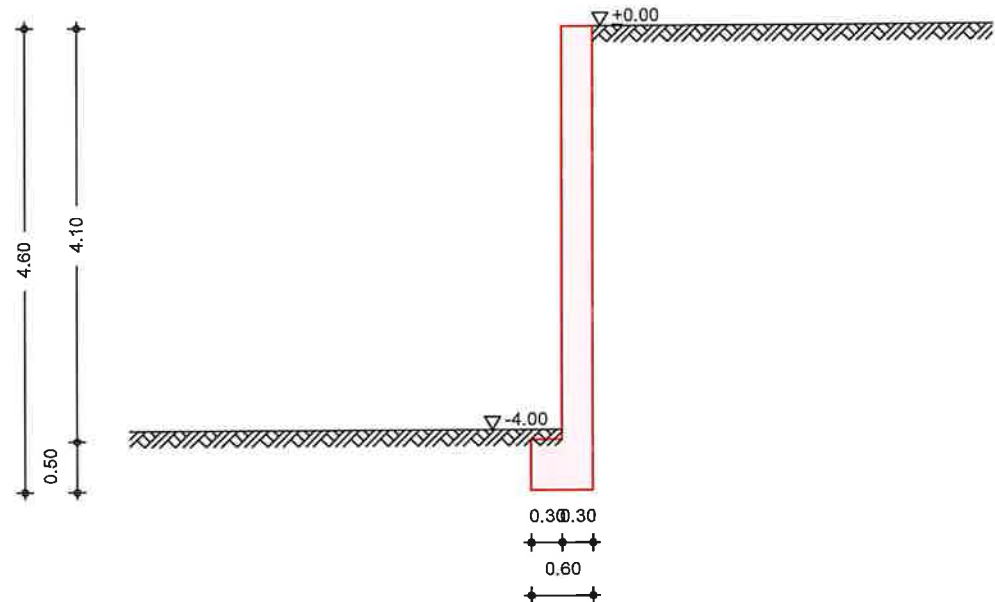
	a_{so} [cm ² /m]	a_{su} [cm ² /m]	a_{sw} [cm ² /m ²]
Luftseitig	4.27 _M	-	10.24 _M

M Mindestlängsbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 9.2.1.1(1)

M Mindestquerkraftbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 9.2.2(5)

Pos. W704
Winkelstützwand
System

M 1:75


Geometrie

Wandschenkel

h [m]	d_o [m]	α_{luft} [°]	α_{erd} [°]
4.10	0.30	0.00	0.00

Sporne

l [m]	h_a [m]	h_e [m]
lufts.	0.30	0.50

Gelände

ebene Geländeoberfläche
Abstand OK Gelände-Wandkopf

Z_{luft}	=	4.00	m
Z_{erd}	=	0.00	m

Baugrund

Boden

h [m]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	ϕ [°]	C_a [kN/m²]	C_p [kN/m²]	δ_a [°]	δ_p [°]	δ_o [°]
999.0	18.0	10.0	34.0	-	-	20.0	0.0	0.0

Belastungen
Eigengewicht

EW	Anteil	G [kN/m]
Gk	Gesamtlast Wand	38.25
Gk	Sporn luftseitig	3.75
Gk	Wandschenkel	30.75
Gk	Bodenkeil luftseitig	0.54

Gleichlasten
erdseitig

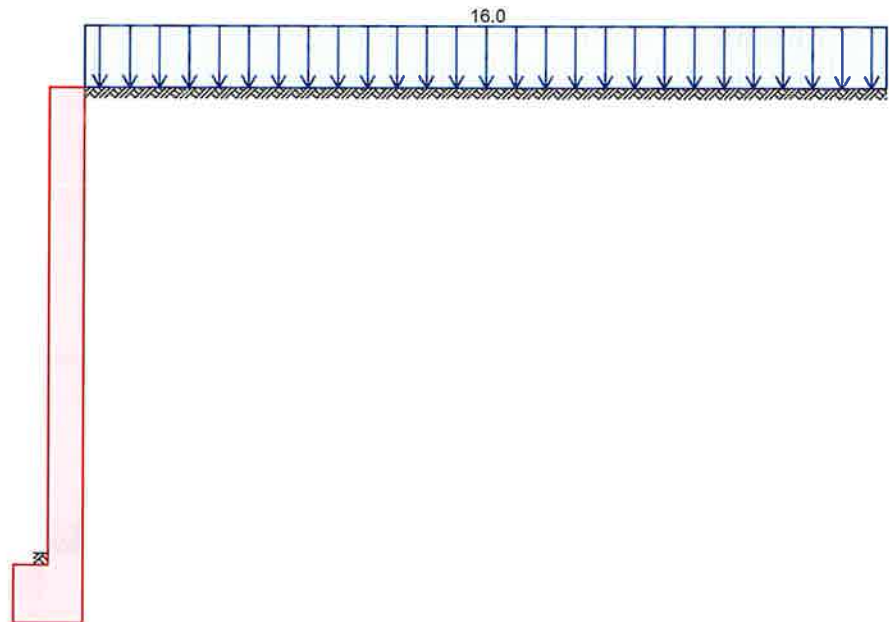
Nr.	EW	p [kN/m²]
1	Qk.N	16.00

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkung

Qk.N



Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Standicherheit Bemessung (GZT)

GZ STR, BS-P

Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$		
19	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	+1.35*Gk.E.A
	+1.35*Gk.E.P		
20	1.35*Gk	+1.35*Gk.E.A	+1.35*Gk.E.P

Material

Materialwerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Material

Material	f_{ck} [N/mm ²]	f_y [N/mm ²]	E [N/mm ²]
C 25/30	25.0	-	31000
B 500SA		500.0	200000

Bemessung (GZT)

Achsabstand

Bauteil	Seite	d' [mm]	C _{nom} [mm]
Wand	Luftseitig	50	40
Wand	erdseitig	50	40
Sporn	oben	50	40
Sporn	unten	50	40

Biegebemessung

Berücksichtigung der Mindestlängsbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA:2011-01, NDP Zu 9.2.1.1(1)

Wand

z [m]	Seite	Ek	M _{Ed} [kNm/m]	N _{Ed} [kN/m]	a _s [cm ² /m]	min a _s [cm ² /m]
4.10	lufts.	2	-64.19	59.32	-	-
		1	-111.23	67.90		-
	erds.	1	-111.23	67.90	9.86	
		2	-64.19	59.32		3.07

Sporn luftseitig

Seite	Ek	M_{Ed} [kNm/m]	N_{Ed} [kN/m]	a_s [cm ² /m]	min a_s [cm ² /m]
oben	1	-0.87	0.00	0.04	
	1	-0.87	0.00		5.35

Querkraftbemessung

Berücksichtigung der Mindestquerkraftbewehrung nach
DIN EN 1992-1-1/NA:2011-01, NDP Zu 9.2.2(5)

Wand

z [m]	Ek	θ [°]	V_{Ed} [kN/m]	$V_{Rd,c}$ [kN/m]	$V_{Rd,max}$ [kN/m]	a_{sw} [cm ² /m ²]
4.10	1	18.43	72.50	120.87	573.75	8.32 _M

Sporn luftseitig

Ek	θ [°]	V_{Ed} [kN/m]	$V_{Rd,c}$ [kN/m]	$V_{Rd,max}$ [kN/m]	a_{sw} [cm ² /m ²]
1	18.43	5.79	169.44	1211.25	8.32 _M

erf. Bewehrung

Biege- und Querkraftbewehrung

Wand

z [m]	a_s [cm ² /m]	a_{se} [cm ² /m]	a_{sw} [cm ² /m ²]
4.10	-	9.86	8.32 _M

Sporne

	a_{so} [cm ² /m]	a_{su} [cm ² /m]	a_{sw} [cm ² /m ²]
luftseitig	5.35 _M	-	8.32 _M

M Mindestlängsbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 9.2.1.1(1)

M Mindestquerkraftbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 9.2.2(5)

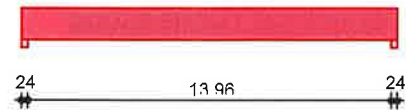
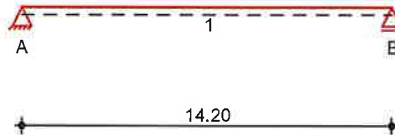
Pos. D003*-1a
Stahlbeton-Durchlaufträger
System

Einfeldträger (100.0/120.0/1420.0)

M 1:290

System

Ansicht


Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1	14.20	c 35/45	100.0/120.0

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	K _{T,z} [kN/m]
A	0.00	24.0	Mauerw.	fest
B	14.20	24.0	Mauerw.	fest

Belastungen

Belastungen auf das System

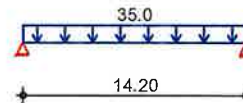
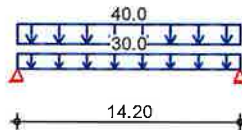
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.N


Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten

Einw. Gk

Einw. Qk.N

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	14.20		30.00
1		0.00	14.20		40.00
1		0.00	14.20		35.00

Kombinationen

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

ständig/vorüberg.

Ek Σ (γ*ψ*EW)

1	1.00*Gk	
2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Expositionsklassen
Abs. 4.2, 4.4

Expositionsklassen

Kante K1 Kommentar

umlaufend XC1 trocken oder ständig nass

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

Feld 1

c _{min,o} [mm]	Δc _{dev,o} [mm]	d' _o [mm]	c _{min,u} [mm]	Δc _{dev,u} [mm]	d' _u [mm]	c _{min,s} [mm]	Δc _{dev,s} [mm]
12	10	39	20	10	61	10	10

Bemessung (GZT)

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Biegung

Abs. 6.1

Bemessung für Biegebeanspruchung

Feld 1

x	Ek	$M_{y,d,o}$ $M_{y,d,u}$	x/d_o x/d_u	Z_o Z_u	$A_{s,o}$ $A_{s,u}$	$A_{s,o,erf}$ $A_{s,u,erf}$
[m]		[kNm]		[cm]	[cm ²]	[cm ²]
(L = 14.20 m)						
0.00	1	-	-	-	-	17.88 _e
	1	-	2.5E-4	113.9	-	34.29 _q
0.12 _a	1	59.14	-	-	-	17.88 _e
	2	124.19	0.020	113.1	2.41	34.29 _q
7.10*	1	1764.35	-	-	-	-
	2	3705.14	0.194	104.7	79.24	79.24
14.08 _a	1	59.14	-	-	-	17.88 _e
	2	124.19	0.020	113.1	2.41	34.29 _q
14.20	1	-	-	-	-	17.88 _e
	1	-	2.5E-4	113.9	-	34.29 _q

a: Auflagerrand

*: maximales Feldmoment

e: Endauflagereinspannung nach 9.2.1.2(1)

q: aus VEd im Endauflager nach Abs. 9.2.1.4(2)

Querkraft

Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

Feld 1

x	Ek	V_{Ed}	θ	$V_{Rd,max}$	$V_{Rd,c}$	$a_{sw,erf}$
[m]		[kN]	[°]	[kN]	[kN]	[cm ² /m]
(L = 14.20 m)						
0.00	2	858.67 _R	18.4	4573.34	-	-
0.12 _a	2	858.67 _R	18.4	4573.34	-	10.24 _M
1.26 _v	2	858.67	18.4	4573.34	370.48	10.24 _M
7.10	1	- _R	18.4	4573.34	469.01	10.24 _M
12.94 _v	2	858.67	18.4	4573.34	370.48	10.24 _M
14.08 _a	2	858.67 _R	18.4	4573.34	-	10.24 _M
14.20	2	858.67 _R	18.4	4573.34	-	-

a: Auflagerrand

v: Abstand d vom Auflagerrand

R: Querkraft reduziert

M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2

Bewehrungswahl

untere Längsbewehrung

Feld	gew.	A_s	a	l	$l_{bd,l}$	$l_{bd,r}$	Lage
		[cm ²]	[m]	[m]	[m]	[m]	
1	GB 2Ø12	2.26	-0.06	14.31	0.18	0.18	1
	6Ø28	36.95	-0.42	15.04	0.54 ^h	0.54 ^h	1
	2Ø28	12.32	-0.13	14.45	0.81 ^h	0.81	1
	2Ø28	12.32	0.91	12.39	0.66	0.66	1
	5Ø20	15.71	1.09	12.01	0.47	0.47	2

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

h: gesonderte Verankerungsform erforderlich

obere Längsbewehrung

Aufl.	gew.	A_s	a	l	$l_{bd,l}$	$l_{bd,r}$	Lage
		[cm ²]	[m]	[m]	[m]	[m]	
A	GB 2Ø12	2.26	-0.05	14.31	0.17 ^m	0.17 ^m	1
	5Ø20	15.71	-0.17	4.13	0.29 ^{mh}	0.29 ^m	1
B	5Ø20	15.71	-3.96	4.13	0.29 ^m	0.29 ^m	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

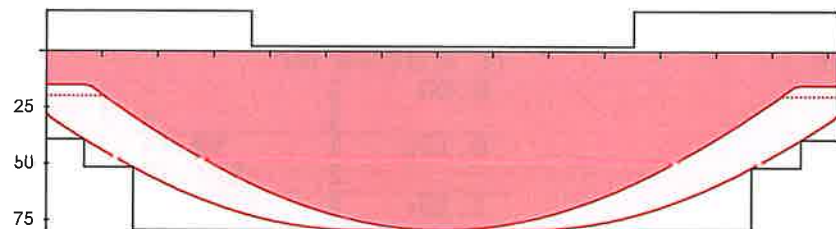
m: mäßige Verbundbedingungen

h: gesonderte Verankerungsform erforderlich

Längsbewehrung
M 1:135

As

[cm²]



— erf. Längsbewehrung / Zugkraftdeckungsline
 verl. Feldbewehrung gemäß DIN EN 1992-1-1, 9.2.1.4(1)
 — vorhandene Längsbewehrung

Querkraftbewehrung
(Bügel)

Feld	Xa [m]	Xe [m]	ds [mm]	s [cm]	Schn. [-]	asw [cm ² /m]
1	0.12	14.08	ø8	17.5	4	11.49

Zur Einhaltung der maximalen Bügelabstände in Querrichtung wurde die Schnittigkeit in Feld 1 entsprechend erhöht.

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

Einw. *Gk*

Einw. *Qk.N*

Aufl.	Fz,k,min [kN]	Fz,k,max [kN]
A	497.00	497.00
B	497.00	497.00
A	248.50	248.50
B	248.50	248.50

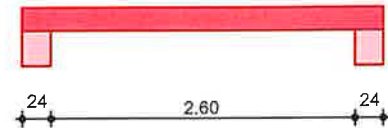
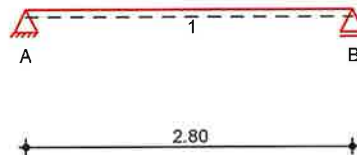
Pos. D004-3a
Stahlbeton-Durchlaufträger
System

Einfeldträger (100.0/20.0/280.0)

System

Ansicht

M 1:65


Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1	2.80	C 35/45	100.0/20.0

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	K _{T,z} [kN/m]
A	0.00	24.0	Mauerw.	fest
B	2.80	24.0	Mauerw.	fest

Belastungen

Belastungen auf das System

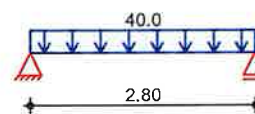
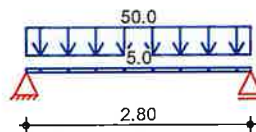
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.N


Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	2.80		5.00
1		0.00	2.80		50.00
1		0.00	2.80		40.00

Einw. Gk

Einw. Qk.N

Kombinationen

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

ständig/vorüberg.

Ek Σ (γ*ψ*EW)

1	1.00*Gk	
2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N

Bemessung (GZT)

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Biegung

Abs. 6.1

Bemessung für Biegebeanspruchung

x	Ek	M _{yd,o} M _{yd,u} [kNm]	x/d _o x/d _u	Z _o Z _u [cm]	A _{s,o} A _{s,u} [cm ²]	A _{s,o,erf} A _{s,u,erf} [cm ²]
[m]						
Feld 1	(L = 2.80 m)					
0.00	1	-	-	-	-	4.49 _e
	1	-	0.002	15.3	-	4.90 _d
0.10 _a	1	7.43	-	-	-	4.49 _e
	2	18.12	0.065	15.0	2.65	5.96 _f
1.40*	1	53.90	-	-	-	-
	2	131.56	0.424	12.6	23.85	23.85
2.70 _a	1	7.42	-	-	-	4.49 _e

x	Ek	M _{yd,o}	x/d _o	Z _o	A _{s,o}	A _{s,o,erf}
[m]		M _{yd,u}	x/d _u	Z _u	A _{s,u}	A _{s,u,erf}
		[kNm]		[cm]	[cm ²]	[cm ²]
2.80	2	18.12	0.065	15.0	2.65	5.96 _f
	1	-	-	-	-	4.49 _e
	1	-	0.002	15.3	-	4.90 _q

a: Auflagerrand

*: maximales Feldmoment

e: Endauflagereinspannung nach 9.2.1.2(1)

f: verlangerte Feldbew. nach Abs. 9.2.1.4(1), 9.3.1.2(1)

q: aus V_{Ed} im Endauflager nach Abs. 9.2.1.4(2)

Querkraft

Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

Feld 1

x	Ek	V _{Ed}	θ	V _{Rd,max}	V _{Rd,c}	a _{sw,erf}
[m]		[kN]	[°]	[kN]	[kN]	[cm ² /m]
(L = 2.80 m)						
0.00	2	153.96 _R	22.8	516.42	-	-
0.10 _a	2	153.96 _R	22.8	516.42	-	15.32
0.25 _v	2	153.96	22.8	516.42	91.57	15.32
1.40	1	- _R	18.4	433.63	116.80	10.24 _M
2.55 _v	2	153.96	22.8	516.42	91.57	15.32
2.70 _a	2	153.96 _R	22.8	516.42	-	15.32
2.80	2	153.96 _R	22.8	516.42	-	-

a: Auflagerrand

v: Abstand d vom Auflagerrand

R: Querkraft reduziert

M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2

Bewehrungswahl

untere
Längsbewehrung

Feld	gew.	A _s	a	l	l _{bd,l}	l _{bd,r}	Lage
		[cm ²]	[m]	[m]	[m]	[m]	
1	GB 2Ø12	2.26	-0.02	2.84	0.12	0.12	1
	3Ø20	9.42	-0.10	3.00	0.20	0.20	1
	4Ø20	12.57	-0.04	2.87	0.29	0.29	1

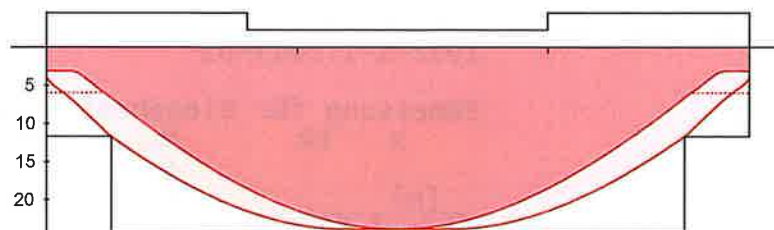
(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

obere Längsbewehrung

Aufbl.	gew.	A _s	a	l	l _{bd,l}	l _{bd,r}	Lage
		[cm ²]	[m]	[m]	[m]	[m]	
A	GB 2Ø12	2.26	-0.02	2.84	0.12	0.12	1
	2Ø12	2.26	-0.02	0.94	0.12	0.12	1
B	2Ø12	2.26	-0.92	0.94	0.12	0.12	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

Längsbewehrung
M 1:30

A_s [cm²]


erf. Längsbewehrung / Zugkraftdeckungsfläche

verl. Feldbewehrung gemäß DIN EN 1992-1-1, 9.2.1.4(1)

vorhandene Längsbewehrung

Querkraftbewehrung
(Bügel)

Feld	X _a	X _e	d _s	s	Schn.	a _{sw}
	[m]	[m]	[mm]	[cm]	[-]	[cm ² /m]
1	0.10	2.70	Ø8	12.5	6	24.13

Zur Einhaltung der maximalen Bügelabstände in Querrichtung wurde die Schnittigkeit in Feld 1 entsprechend erhöht.

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. G_k		
A	77.00	77.00
B	77.00	77.00
Einw. $Q_k.N$		
A	56.00	56.00
B	56.00	56.00

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	ort	η [-]
Biegung		OK
Querkraft		OK
Bewehrungswahl		OK

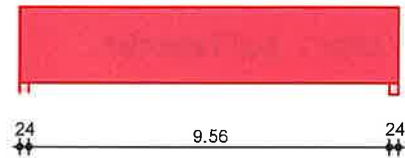
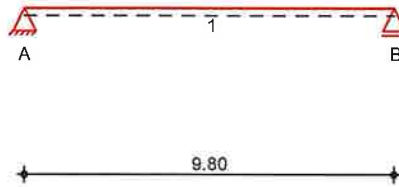
Pos. T1 D-3a
Stahlbeton-Durchlaufträger
System

Einfeldträger (50.0/200.0/980.0)

M 1:200

System

Ansicht


Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1	9.80	C 35/45	50.0/200.0

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	K _{T,z} [kN/m]
A	0.00	24.0	Mauerw.	fest
B	9.80	24.0	Mauerw.	fest

Belastungen

Belastungen auf das System

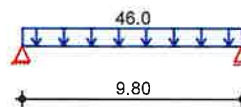
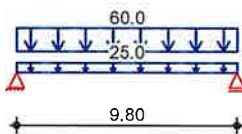
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.N


Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten

Einw. Gk

Einw. Qk.N

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	9.80		25.00
1		0.00	9.80		60.00
1		0.00	9.80		46.00

Kombinationen

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

ständig/vorüberg.

Ek Σ (γ*ψ*EW)

1	1.00*Gk	
2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N

Bemessung (GZT)

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Biegung

Abs. 6.1

Bemessung für Biegebeanspruchung

Feld 1

x [m]	Ek	M _{yd,o} M _{yd,u} [kNm]	x/d _o x/d _u	Z _o Z _u [cm]	A _{s,o} A _{s,u} [cm ²]	A _{s,o,erf} A _{s,u,erf} [cm ²]
(L = 9.80 m)						
0.00	1	-	-	-	-	6.23 _e
	1	-	2.1E-4	195.3	-	25.57 _q
0.12 _a	1	49.37	-	-	-	6.23 _e
	2	106.72	0.015	194.3	1.20	25.57 _q
4.90*	1	1020.43	-	-	-	-
	2	2205.92	0.085	188.9	25.57	25.57
9.68 _a	1	49.37	-	-	-	6.23 _e

x	Ek	Myd,o	x/d _o	Z _o	As,o	As,o,erf
[m]		Myd,u	x/d _u	Z _u	As,u	As,u,erf
		[kNm]		[cm]	[cm ²]	[cm ²]
9.80	2	106.72	0.015	194.3	1.20	25.57 _q
	1	-	-	-	-	6.23 _e
	1	-	2.1E-4	195.3	-	25.57 _q

a: Auflagerrand

*: maximales Feldmoment

e: Endauflagereinspannung nach 9.2.1.2(1)

q: aus VEd im Endauflager nach Abs. 9.2.1.4(2)

Querkraft Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

Feld 1

x	Ek	V _{Ed}	θ	V _{Rd,max}	V _{Rd,c}	a _{sw,erf}
[m]		[kN]	[°]	[kN]	[kN]	[cm ² /m]
(L = 9.80 m)						
0.00	2	519.45 _R	18.4	3921.97	-	-
0.12 _a	2	519.45 _R	18.4	3921.97	-	5.12 _M
2.07 _v	2	519.45	18.4	3921.97	274.03	5.12 _M
4.90	1	- _R	18.4	3921.97	274.03	5.12 _M
7.73 _v	2	519.45	18.4	3921.97	274.03	5.12 _M
9.68 _a	2	519.45 _R	18.4	3921.97	-	5.12 _M
9.80	2	519.45 _R	18.4	3921.97	-	-

a: Auflagerrand

v: Abstand d vom Auflagerrand

R: Querkraft reduziert

M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2

Bewehrungswahl

untere Längsbewehrung

Feld	gew.	As	a	l	l _{bd,l}	l _{bd,r}	Lage
		[cm ²]	[m]	[m]	[m]	[m]	
1	GB 2Ø12	2.26	-0.13	10.06	0.25 ^h	0.25	1
	5Ø25	24.54	-0.40	10.60	0.52 ^h	0.52 ^h	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

h: gesonderte Verankerungsform erforderlich

obere Längsbewehrung

Aufl.	gew.	As	a	l	l _{bd,l}	l _{bd,r}	Lage
		[cm ²]	[m]	[m]	[m]	[m]	
A	GB 2Ø12	2.26	-0.05	9.91	0.17 ^m	0.17 ^m	1
	2Ø16	4.02	-0.11	2.91	0.23 ^{mh}	0.23 ^m	1
B	2Ø16	4.02	-2.80	2.91	0.23 ^m	0.23 ^m	1

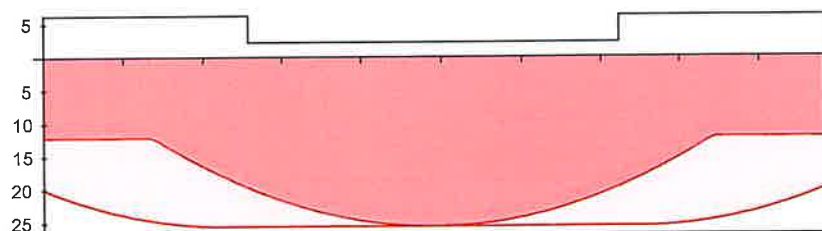
(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

m: mäßige Verbundbedingungen

h: gesonderte Verankerungsform erforderlich

Längsbewehrung M 1:95

AS

[cm²]


— erf. Längsbewehrung / Zugkraftdeckungsline

- - - - - verl. Feldbewehrung gemäß DIN EN 1992-1-1, 9.2.1.4(1)

— vorhandene Längsbewehrung

Querkraftbewehrung (Bügel)

Feld	X _a	X _e	d _s	s	Schn.	a _{sw}
	[m]	[m]	[mm]	[cm]	[-]	[cm ² /m]
1	0.12	9.68	Ø8	17.5	2	5.74

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. G_k	A	416.50	416.50
	B	416.50	416.50
Einw. $Q_k.N$	A	225.40	225.40
	B	225.40	225.40

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	η [-]
Biegung		OK
Querkraft		OK
Bewehrungswahl		OK

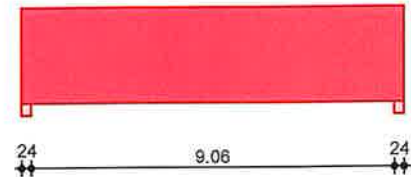
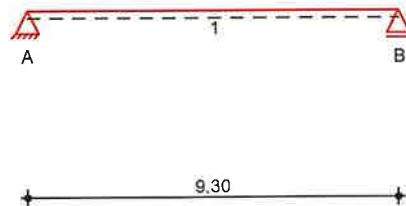
Pos. T2 D-3a
Stahlbeton-Durchlaufträger
System

Einfeldträger (50.0/240.0/930.0)

System

Ansicht

M 1:190


Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l	Material	b/h
	[m]		[cm]
1	9.30	C 35/45	50.0/240.0

Auflager

Lager	x	b	Art	$K_{T,z}$
	[m]	[cm]		[kN/m]
A	0.00	24.0	Mauerw.	fest
B	9.30	24.0	Mauerw.	fest

Belastungen

Belastungen auf das System

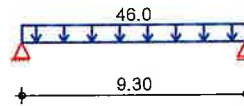
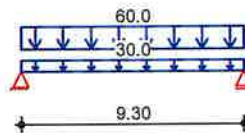
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.N


Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten

Feld	Komm.	a	s	$q_{1,i}$	q_{re}
		[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
1	Eigengew	0.00	9.30		30.00
1		0.00	9.30		60.00
1		0.00	9.30		46.00

Einw. Gk

Einw. Qk.N

Kombinationen

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

Ek $\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_w)$

ständig/vorüberg.

1	1.00 * Gk	
2	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.N

Bemessung (GZT)

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Biegung

Abs. 6.1

Bemessung für Biegebeanspruchung

x	Ek	$M_{y,d,o}$	x/d_o	Z_o	$A_{s,o}$	$A_{s,o,erf}$
[m]		$M_{y,d,u}$	x/d_u	Z_u	$A_{s,u}$	$A_{s,u,erf}$
		[kNm]		[cm]	[cm ²]	[cm ²]
(L = 9.30 m)						
0.00	1	-	-	-	-	4.82 _e
	1	-	1.7E-4	236.4	-	19.53 _q
0.12 _a	1	49.57	-	-	-	4.82 _e
	2	104.93	0.013	235.4	0.98	19.53 _q
4.65*	1	973.01	-	-	-	-
	2	2059.54	0.063	231.0	19.53	19.53

Feld 1

(L = 9.30 m)

0.00	1	-	-	-	-	4.82 _e
	1	-	1.7E-4	236.4	-	19.53 _q
0.12 _a	1	49.57	-	-	-	4.82 _e
	2	104.93	0.013	235.4	0.98	19.53 _q
4.65*	1	973.01	-	-	-	-
	2	2059.54	0.063	231.0	19.53	19.53