

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 - VORARBEITEN FÜR DIE VERBINDUNG DES PARKPLATZES AM WALTHERPLATZ UND ANPASSUNG DER INFRASTRUKTUREN
TUNNEL - LAVORI PROPEDEUTICI PER IL COLLEGAMENTO DEL PARCHEGGIO DI PIAZZA WALTHER E ADEGUAMENTO SOTTOSERVIZI

Proprietà
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
Progettista generale

DMA

ITALIA srl

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

Planungsteam
Team di Progettazione



AE 13.0043



Handwerkerstraße Süd, 1
I - 39044 NEUMARKT (BZ)
Tel. 0 4 7 1 - 8 1 1 5 1 1
Email: info@planpunkt.net
MwSt.Nr. 02610700219

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



Projektant Tragwerk Tunnel:
Progettista strutturale Tunnel:

Stempel Gemeinde



Planungsphase | Fase

AUSFÜHRUNGSPROJEKT - PROGETTO ESECUTIVO

Planinhalt | Descr. Tav.

Erläuterungs- und Statikbericht | Relazione illustrativa e di calcolo

Plankodierung | Cod.

-

Index -

Planart | Tipologia

Statisches Projekt / Progetto strutturale

Maßstab - Scala:

Format | Formato:

Datum - Data : November/Novembre 2018

Gez : AZ

Plannummer - nr. Tav.:

D.01.01

D.01.01 Erläuterungs- und Statikbericht

D.01.01 Relazione illustrativa e di calcolo

INHALTSVERZEICHNIS

A	VORBEMERKUNG
B	GESETZE UND NORMEN, EDV-PROGRAMME
B.1	GESETZE UND NORMEN.....
B.2	EDV-PROGRAMME.....
C	MATERIALIEN
C.1	STAHLSTRUKTUREN
C.1.1	<i>Profilstahl S 355 J2</i>
C.1.2	<i>Profilstahl S 275</i>
C.2	STAHLBETONSTRUKTUREN
C.2.1	<i>Beton für Platten und Wände Rck>45 MPa (C 35/45) 7</i>
C.2.2	<i>Beton für Fundamente und andere Stahlbetonteile Rck>30 MPa (C 25/30)</i>
C.2.3	<i>Beton für Bohrpfähle Rck>30 MPa (C 25/30) 7</i>
C.2.4	<i>Stabstahl gerippt B 450 C</i>
C.2.5	<i>Baustahlmatten B 450 A</i>
D	GEOTECHNISCHE PARAMETER
D.1	GEOTECHNISCHE KENNGRÖßEN
D.1.1	<i>Niveau R von OK bis 2-4m</i>
D.1.2	<i>Niveau A1 von 2-4m</i>
D.2	SEISMISCHE KENNGRÖßEN
D.2.1	<i>Standortkenngrößen</i>
D.2.2	<i>Grundbeschleunigung ULS</i>
E	EINWIRKUNGEN
E.1	LAGEPLAN BAULOS
E.2	STÄNDIGE LASTEN
E.2.1	<i>Eigengewicht</i>
E.2.2	<i>Aufschüttung</i>
E.3	ERDDRUCK.....
E.4	VERKEHRSLASTEN
E.4.1	<i>Mindestflächenlast</i>
E.4.2	<i>Wanderlast</i>
E.4.3	<i>Verkehrslast für Einzelnachweise</i>
E.5	SCHNEELAST
F	BERECHNUNGEN

INDICE

A	PREMESSA
B	NORMATIVA DI RIFERIMENTO E SOFTWARE DI CALCOLO
B.1	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
B.2	SOFTWARE DI CALCOLO
C	MATERIALI UTILIZZATI
C.1	STRUTTURE IN ACCIAIO
C.1.1	<i>Acciaio da carpenteria metallica S 355 J2</i>
C.1.2	<i>Acciaio da carpenteria metallica S 275</i>
C.2	STRUTTURE IN C.A.
C.2.1	<i>Calcestruzzo per solette ed elevazioni Rck>45 MPa (C 35/45).....</i>
C.2.2	<i>Calcestruzzo per fondazioni ed altre parti strutturali Rck>30 MPa (C 25/30)</i>
C.2.3	<i>Calcestruzzo per pali Rck>30 MPa (C 25/30)...</i>
C.2.4	<i>Acciaio in barre ad aderenza migliorata B 450 C 8</i>
C.2.5	<i>Reti elettrosaldate B 450 A</i>
D	PARAMETRI GEOTECNICI
D.1	PARAMETRI GEOTECNICI
D.1.1	<i>Livello R da p.c. fino a 2-4m</i>
D.1.2	<i>Livello A1 da 2-4m</i>
D.2	PARAMETRI SISMICI
D.2.1	<i>Parametri del sito</i>
D.2.2	<i>Accelerazione base al suolo per opere ordinarie allo SLV</i>
E	CARICHI
E.1	PLANIMETRIA LOTTO
E.2	CARICHI PERMANENTI
E.2.1	<i>Pesi propri strutturali</i>
E.2.2	<i>Permanenti portati</i>
E.3	SPINTA DELLE TERRE
E.4	CARICHI MOBILI DOVUTO AL TRAFFICO.....
E.4.1	<i>Carico distribuito minimo</i>
E.4.2	<i>Carico in movimento</i>
E.4.3	<i>Carico mobile uniforme per verifiche singole</i> 14
E.5	CARICO NEVE

D.01.01 Erläuterungs- und Statikbericht

D.01.01 Relazione illustrativa e di calcolo

F CALCOLI.....

A VORBEMERKUNG

Im gegenständlichen Bericht wird die statische Berechnung der tragenden Strukturen (auch die provisorischen Bauelemente) im Rahmen des Bauloses am Walterplatz durchgeführt. Das Baulos bezieht sich auf die Vorarbeiten für die Verbindung des Parkplatzes mit dem zukünftigen Tunnel unter der Südtirolerstraße.

Die statische Berechnung betrifft Folgendes:

- 1) Provisorische Mikropfahlwände für Zufahrtsrampe und Baugrubensicherung
- 2) Erweiterung Parkplatz Walter
- 3) Nachweis Stahlportal im bestehenden Parkplatz
- 4) Provisorische Stahlbrücke
- 5) Gitterroste und Stahlstrukturen für neue Belüftungen.

A PREMESSA

Nella presente relazione si affronta il calcolo strutturale delle opere, anche provvisorie, all'interno del microlotto di piazza Walter che comprende i lavori propedeutici per il collegamento del parcheggio di piazza Walter al futuro tunnel di via Alto Adige.

La relazione di calcolo riguarda i seguenti punti:

- 1) Paratie provvisorie di micropali per la rampa di accesso al parcheggio e per il sostegno delle pareti di scavo
- 2) Ampliamento parcheggio Walter
- 3) Verifica portale in acciaio all'interno del parcheggio
- 4) Ponte in acciaio provvisorio
- 5) Grigliati e strutture di sostegno in acciaio per le nuove areazioni.

D.01.01 Erläuterungs- und Statikbericht

D.01.01 Relazione illustrativa e di calcolo

B GESETZE UND NORMEN, EDV-PROGRAMME

B.1 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;

Riferimenti di progettazione

Quando non in contrasto con la normativa adottata, si assumono come riferimenti di progettazione le seguenti norme:

UNI EN 1992-1 e ss: Eurocodice 2: Progettazione delle strutture di calcestruzzo;

UNI EN 1993-1 e ss: Eurocodice 3: Progettazione delle strutture in acciaio;

UNI EN 1997-1 e ss: Eurocodice 7: Progettazione Geotecnica;

UNI EN 1998-1 e ss: 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.2 EDV-Programme

Im Zuge der statischen Berechnung wurden folgende EDV-Programme genutzt:

- PAC 12.0 – Aztec Informatica
- Dlubal RFEM 5 (www.dlubal.de)

B NORMATIVA DI RIFERIMENTO E SOFTWARE DI CALCOLO

B.1 Normativa di riferimento

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;

Riferimenti di progettazione

Quando non in contrasto con la normativa adottata, si assumono come riferimenti di progettazione le seguenti norme:

UNI EN 1992-1 e ss: Eurocodice 2: Progettazione delle strutture di calcestruzzo;

UNI EN 1993-1 e ss: Eurocodice 3: Progettazione delle strutture in acciaio;

UNI EN 1997-1 e ss: Eurocodice 7: Progettazione Geotecnica;

UNI EN 1998-1 e ss: 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.2 Software di calcolo

Nei calcoli sono stati utilizzati i seguenti software:

- PAC 12.0 – Aztec Informatica
- Dlubal RFEM 5 (www.dlubal.de)

D.01.01 Erläuterungs- und Statikbericht

- mb Worksuite - mb AEC Software GmbH – Version 2019

D.01.01 Relazione illustrativa e di calcolo

- mb Worksuite - mb AEC Software GmbH – versione 2019

D.01.01 Erläuterungs- und Statikbericht

D.01.01 Relazione illustrativa e di calcolo

C MATERIALIEN**C MATERIALI UTILIZZATI****C.1 Stahlstrukturen****C.1 Strutture in acciaio*****C.1.1 Profilstahl S 355 J2******C.1.1 Acciaio da carpenteria metallica S 355 J2***

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

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

$f_{tk} = 510.0$ MPa charakteristische Zugfestigkeit

$f_{tk} = 510.0$ MPa tensione caratteristica di rottura

$f_{yk} = 355$ MPa charakteristische Streckgrenze

$f_{yk} = 355$ MPa tensione caratteristica di snervamento

$f_{yd} = f_{yt} / \gamma_{M0} = 338$; $\gamma_{M0} = 1.05$ für die Nachweis der Tragfähigkeit ULS

$f_{yd} = f_{yt} / \gamma_{M0} = 338$; $\gamma_{M0} = 1.05$ per le verifiche a resistenza

$f_{yd} = f_{yt} / \gamma_{M1} = 322$; $\gamma_{M1} = 1.10$ für die Nachweis der Knicksicherheit ULS

$f_{yd} = f_{yt} / \gamma_{M1} = 322$; $\gamma_{M1} = 1.10$ per le verifiche di stabilità delle membrature ponti

C.1.2 Profilstahl S 275***C.1.2 Acciaio da carpenteria metallica S 275***

$f_{tk} = 430.0$ MPa charakteristische Zugfestigkeit

$f_{tk} = 430.0$ MPa tensione caratteristica di rottura

$f_{yk} = 275$ MPa charakteristische Streckgrenze

$f_{yk} = 275$ MPa tensione caratteristica di snervamento

$f_{yd} = f_{yt} / \gamma_{M0} = 261,9$; $\gamma_{M0} = 1.05$ für die Nachweis der Tragfähigkeit ULS

$f_{yd} = f_{yt} / \gamma_{M0} = 261,9$; $\gamma_{M0} = 1.05$ per le verifiche a resistenza

$f_{yd} = f_{yt} / \gamma_{M1} = 250$; $\gamma_{M1} = 1.10$ für die

$f_{yd} = f_{yt} / \gamma_{M1} = 250$; $\gamma_{M1} = 1.10$ per le

D.01.01 Erläuterungs- und Statikbericht

D.01.01 Relazione illustrativa e di calcolo

Nachweis der Knicksicherheit ULS

verifiche di stabilità delle membrature ponti

C.2 Stahlbetonstrukturen

C.2 Strutture in c.a.

C.2.1 Beton für Platten und Wände Rck>45 MPa (C 35/45)

C.2.1 Calcestruzzo per solette ed elevazioni Rck>45 MPa (C 35/45)

Rck > 45.0 MPa charakteristische Würfeldruckfestigkeit des Betons im Alter vom 28d

Rck > 45.0 MPa resistenza caratteristica cubica a 28 giorni

fck > 37.0 MPa charakteristische Zylinderdruckfestigkeit des Betons im Alter vom 28d

fck > 37.0 MPa resistenza caratteristica cilindrica a 28 giorni

C.2.2 Beton für Fundamente und andere Stahlbetonteile Rck>30 MPa (C 25/30)

C.2.2 Calcestruzzo per fondazioni ed altre parti strutturali Rck>30 MPa (C 25/30)

Rck > 30.0 MPa charakteristische Würfeldruckfestigkeit des Betons im Alter vom 28d

Rck > 30.0 MPa resistenza caratteristica cubica a 28 giorni

fck > 25.0 MPa charakteristische Zylinderdruckfestigkeit des Betons im Alter vom 28d

fck > 25.0 MPa resistenza caratteristica cilindrica a 28 giorni

C.2.3 Beton für Bohrpfähle Rck>30 MPa (C 25/30)

C.2.3 Calcestruzzo per pali Rck>30 MPa (C 25/30)

Rck > 30.0 MPa charakteristische Würfeldruckfestigkeit des Betons im Alter vom 28d

Rck > 30.0 MPa resistenza caratteristica cubica a 28 giorni

fck > 25.0 MPa charakteristische Zylinderdruckfestigkeit des Betons im Alter vom 28d

fck > 25.0 MPa resistenza caratteristica cilindrica a 28 giorni

D.01.01 Erläuterungs- und Statikbericht

D.01.01 Relazione illustrativa e di calcolo

C.2.4 Stabstahl gerippt B 450 C

B 450 C (im Werk kontrolliert)

fyk = 450.0 MPa charakteristische Streckgrenze

fyd = fyk / 1.15 = 391 MPa Bemessungswert der Streckgrenze

ES = 210 000 MPa Elastizitätsmodul

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit:

 $\sigma_S = 0.80 \times fyk = 360 \text{ MPa}$ **C.2.5 Baustahlmatten B 450 A**

B 450 A (im Werk kontrolliert)

fyk = 450.0 MPa charakteristische Streckgrenze

fyd = fyk / 1.15 = 391 MPa Bemessungswert der Streckgrenze

ES = 210 000 MPa Elastizitätsmodul

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit:

 $\sigma_S = 0.80 \times fyk = 360 \text{ MPa}$ **C.2.4 Acciaio in barre ad aderenza migliorata B 450 C**

B 450 C (controllato in stabilimento)

fyk = 450.0 MPa tensione caratteristica di snervamento

fyd = fyk / 1.15 = 391 MPa resistenza caratteristica cilindrica a 28 giorni

ES = 210 000 MPa modulo elastico

Stato limite di esercizio SLE:

 $\sigma_S = 0.80 \times fyk = 360 \text{ MPa}$ **C.2.5 Reti elettrosaldate B 450 A**

B 450 A (controllato in stabilimento)

fyk = 450.0 MPa tensione caratteristica di snervamento

fyd = fyk / 1.15 = 391 MPa tensione di calcolo

ES = 210 000 MPa modulo elastico

Stato limite di esercizio SLE:

 $\sigma_S = 0.80 \times fyk = 360 \text{ MPa}$

D.01.01 Erläuterungs- und Statikbericht

D.01.01 Relazione illustrativa e di calcolo

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.1.1 Niveau R von OK bis 2-4m

Schluffiger Sand und sandiger Schluff

$\Phi' =$	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

Sand und Kies

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

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 Livello R da p.c. fino a 2-4m

Sabbie limose e limi sabbiosi

D.1.2 Livello A1 da 2-4m

Ghiaie e sabbie

D.01.01 Erläuterungs- und Statikbericht

D.01.01 Relazione illustrativa e di calcolo

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***

$$T_R = 949 \text{ s}$$

$$a_g = 0,614 \text{ m/s}^2$$

$$F_0 = 2,692$$

$$T^*_c = 0,382$$

Antwortspektrum:

Coefficiente di amplificazione topografica:

T1

T1

Baugrundklasse:

Categoria del sottosuolo:

B

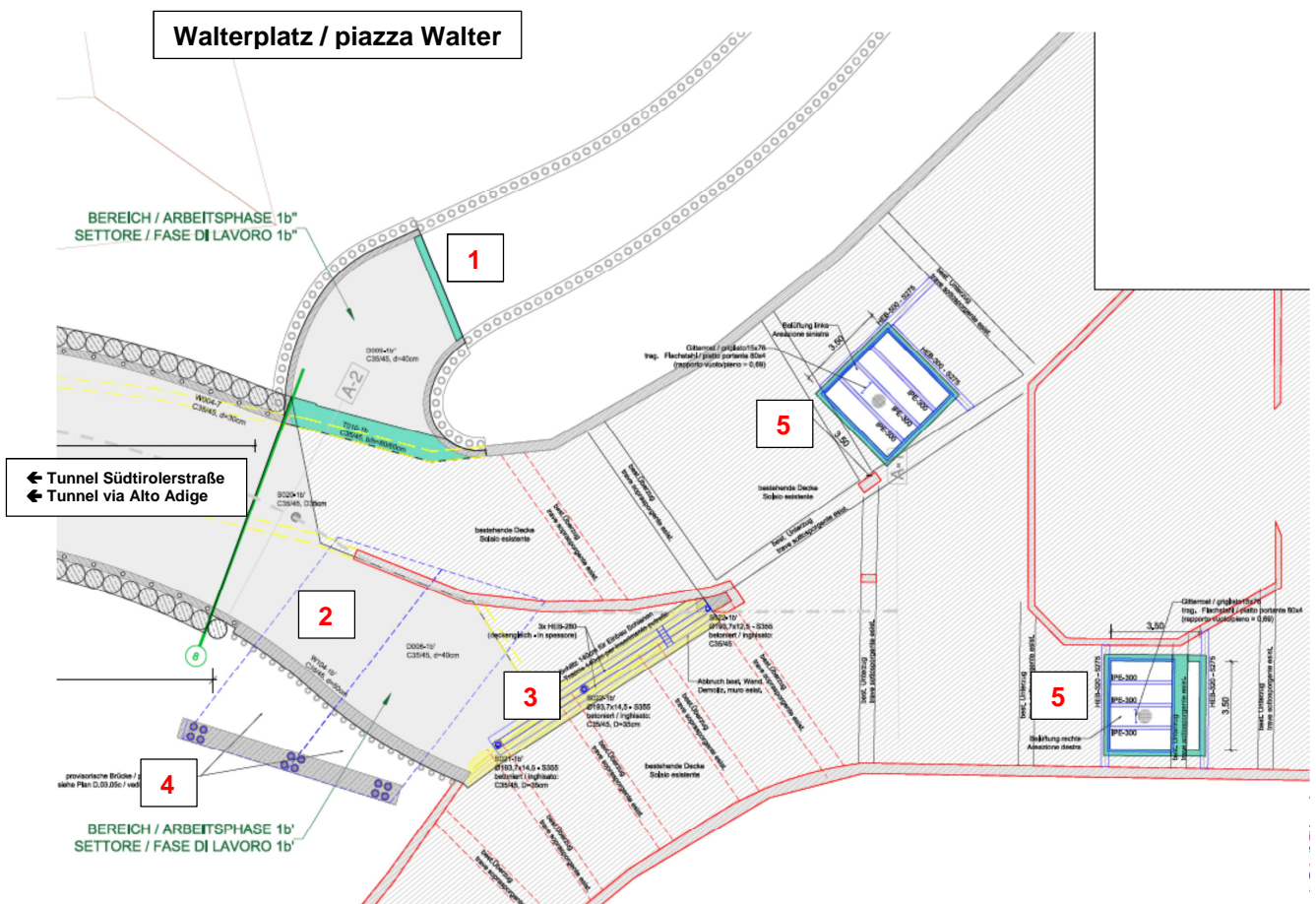
B

E EINWIRKUNGEN

E CARICHI

E.1 Lageplan Bauilos

E.1 Planimetria lotto



- 1) Provisorische Zufahrtsrampe / rampa d'accesso provvisoria
- 2) Erweiterung Parkplatz Walter / ampliamento parcheggio Walter
- 3) Stahlportal / portale in acciaio
- 4) Provisorische Stahlbrücke / ponte provvisorio in acciaio
- 5) Neue Belüftungen / nuove areazioni

D.01.01 Erläuterungs- und Statikbericht

D.01.01 Relazione illustrativa e di calcolo

E.2 Ständige Lasten

E.2.1 Eigengewicht

Eigengewicht der Tragstruktur in Stahlbeton

E.2.2 Aufschüttung

Eigengewicht das auf der Tragstruktur aufgeschütteten Materials

E.3 Erddruck

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

E.4 Verkehrslasten

E.4.1 Mindestflächenlast

Diese wird auf der gesamten Verkehrsfläche angesetzt.

E.2 Carichi permanenti

E.2.1 Pesi propri strutturali

Pesi propri della struttura portante in c.a.

E.2.2 Permanenti portati

Peso proprio del terreno di riporto sulla struttura portante

E.3 Spinta delle terre

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.4 Carichi mobili dovuto al traffico

E.4.1 Carico distribuito minimo

Questo carico viene calcolato sull'intera area traffico

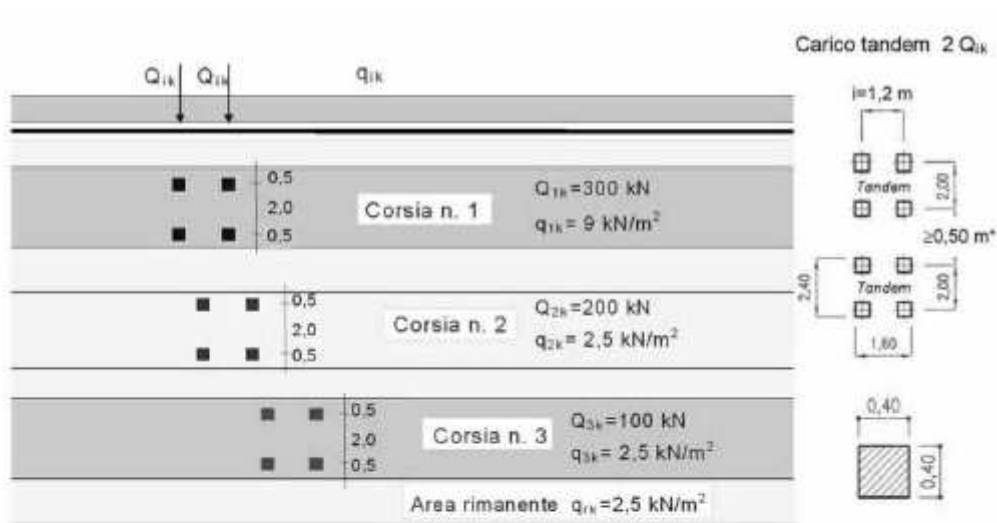
$$q_{2,5} = 2,5 \text{ kN/m}^2$$

E.4.2 Wanderlast

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

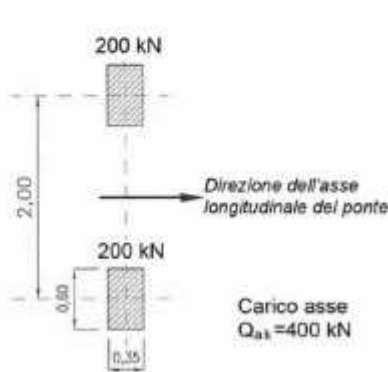
E.4.2 Carico in movimento

L'area di traffico viene diviso in 3 corsie sulle quale viene apposto il carico seguente:

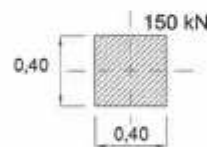


Schema di carico 1 (dimensioni in [m])

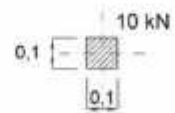
*per $w \leq 2,90 \text{ m}$



Schema di carico 2 (dimensioni in [m])



Schema di carico 3 (dimensioni in [m])



Schema di carico 4 (dimensioni in [m])



D.01.01 Erläuterungs- und Statikbericht

D.01.01 Relazione illustrativa e di calcolo

Posizione	Carico asse Q_{ax} [kN]	q_{ax} [kN/m ²]
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

E.4.3 Verkehrslast für Einzelnachweise

Für Einzelnachweise wird folgende Gleichlast berücksichtigt:

$$q = 40,0 \text{ kN/m}^2$$

E.4.3 Carico mobile uniforme per verifiche singole

Per verifiche di elementi isolati viene assunto un carico uniforme pari a:

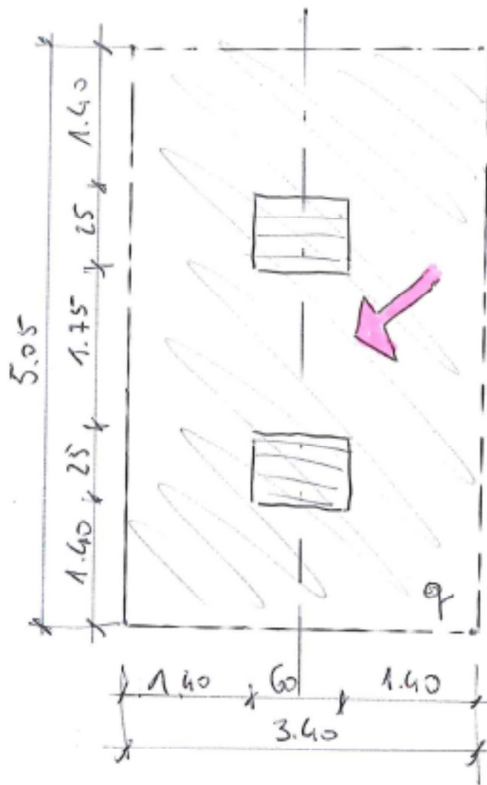
D.01.01 Erläuterungs- und Statikbericht

D.01.01 Relazione illustrativa e di calcolo

Für den Stahlportal wird folgende Gleichlast berücksichtigt:

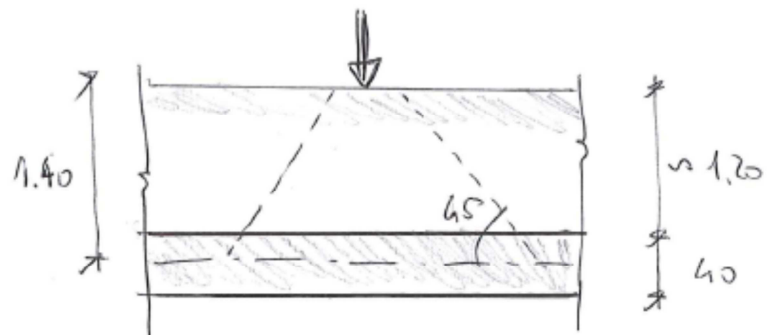
Per la struttura del portale in acciaio viene assunto un carico uniforme pari a:

$q = 20,0 \text{ kN/m}^2$



$12 \text{ ton} \times 1,5 = 180 \text{ kN}$

$q = \frac{180}{5,05 \times 3,40} = 10,48 \text{ kN/m}^2$



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) $\text{kg } 12000 : 2 \times 1,5 = \text{kg } 9000 \sim 9000 \text{ daN}$

Nota: $1 \text{ kg} \hat{=} 1 \text{ daN}$

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.

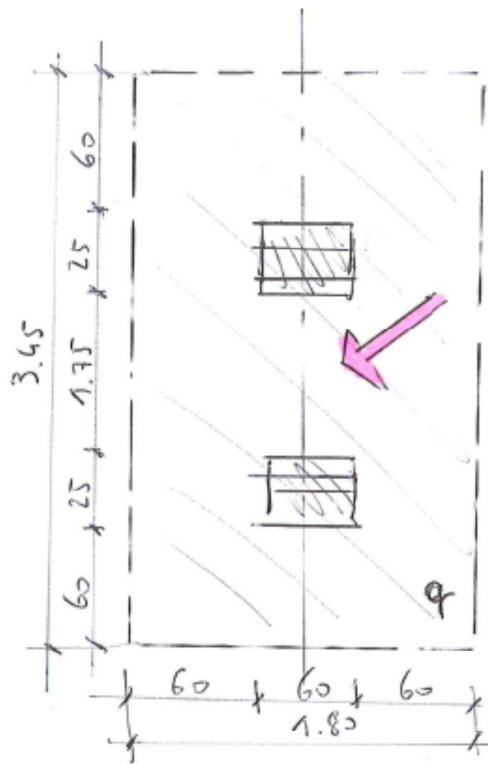
D.01.01 Erläuterungs- und Statikbericht

D.01.01 Relazione illustrativa e di calcolo

Für die Unterzüge der Belüftungen wird folgende Gleichlast berücksichtigt:

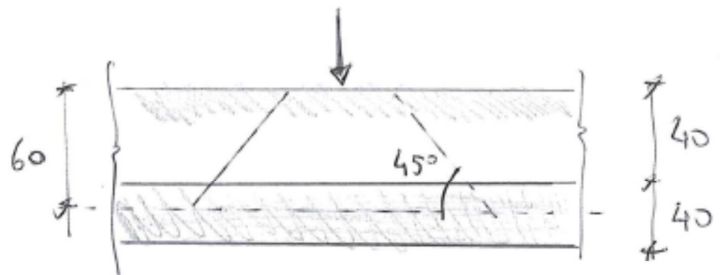
Per le travi delle arezioni viene assunto un carico uniforme pari a:

$q = 30,0 \text{ kN/m}^2$



$12 \text{ ton} \times 1.5 = 180 \text{ kN}$

$q = \frac{180 \text{ kN}}{1.80 \times 3.45} = \underline{\underline{28,98 \text{ kN/m}^2}}$



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) $kg \ 12000 : 2 \times 1,5 = kg \ 9000 \sim 9000 \text{ daN}$

Nota: $1 \text{ kg} \hat{=} 1 \text{ daN}$

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.

E.5 Schneelast

Für die Berechnungen der Einwirkungen aus Schnee ist folgende Vorgangsweise festgelegt:

- Ermitteln der Parameter aus den örtlichen Gegebenheiten
- Ermitteln der Parameter aus der Struktur des Bauvorhabens
- Ermitteln von lokalen Effekten

Die gesamte Schneeeinwirkung ist dann:

$$q_s = \mu_i * q_{sk} * C_E * C_I$$

q_s ... Schneelast

μ_i ... Formbeiwert (siehe § 3.4.5. – DM'08)

q_{sk} ... ortsbezogene Schneelast (siehe Abb. 3.4.1. – DM'08)

C_E ... Expositionsbeiwert, in normalen Fällen 1,0

C_I ... Termischer Beiwert, in normalen Fällen 1,0

Laut D.M. 14.01.2008 « Norme tecniche per le costruzioni » sind die Bezugswerte der Schneelast am Boden für Orte unter 1500 m Meereshöhe laut folgender Formel zu berechnen:

E.5 Carico neve

Per il calcolo delle azioni della neve è prevista la seguente procedura:

- Determinazione dei parametri in base al luogo
- Determinazione dei parametri in base alla struttura da analizzare
- Determinazione degli effetti locali

L'azione della neve si calcola pertanto come segue:

$$q_s = \mu_i * q_{sk} * C_E * C_I$$

q_s ... carico da neve sulla copertura

μ_i ... coefficiente di forma (vedi § 3.4.5. – DM'08)

q_{sk} ... carico da neve al suolo (vedi § 3.4.1. – DM'08)

C_E ... coefficiente di esposizione, normalmente 1,0

C_I ... coefficiente termico, normalmente 1,0

Secondo il D.M. 14.01.2008 « Norme tecniche per le costruzioni » i valori di riferimento del carico da neve al suolo per siti posti ad una quota s.l.m.m. inferiore a 1500 m vanno calcolati secondo la formula seguente:

D.01.01 Erläuterungs- und Statikbericht

D.01.01 Relazione illustrativa e di calcolo

$q_{sk} = 1,393x[1+(a_s/728)^2]$ für „Zona I – Alpina“

$q_{sk} = 1,393x[1+(a_s/728)^2]$ per „Zona I – Alpina“

wobei a_s = Meereshöhe des Standortes (m).

dove a_s = quota s.l.m.m del sito (m).

Für Bozen:

Per Bolzano:

as: **265,00 m**
qsk= **1,57 kN/m²**
qs=qsk*0,8 **1,26 kN/m²**

as: **265,00 m**
qsk= **1,57 kN/m²**
qs=qsk*0,8 **1,26 kN/m²**

D.01.01 Erläuterungs- und Statikbericht

D.01.01 Relazione illustrativa e di calcolo

F BERECHNUNGEN

F CALCOLI

D.01.01 Erläuterungs- und Statikbericht

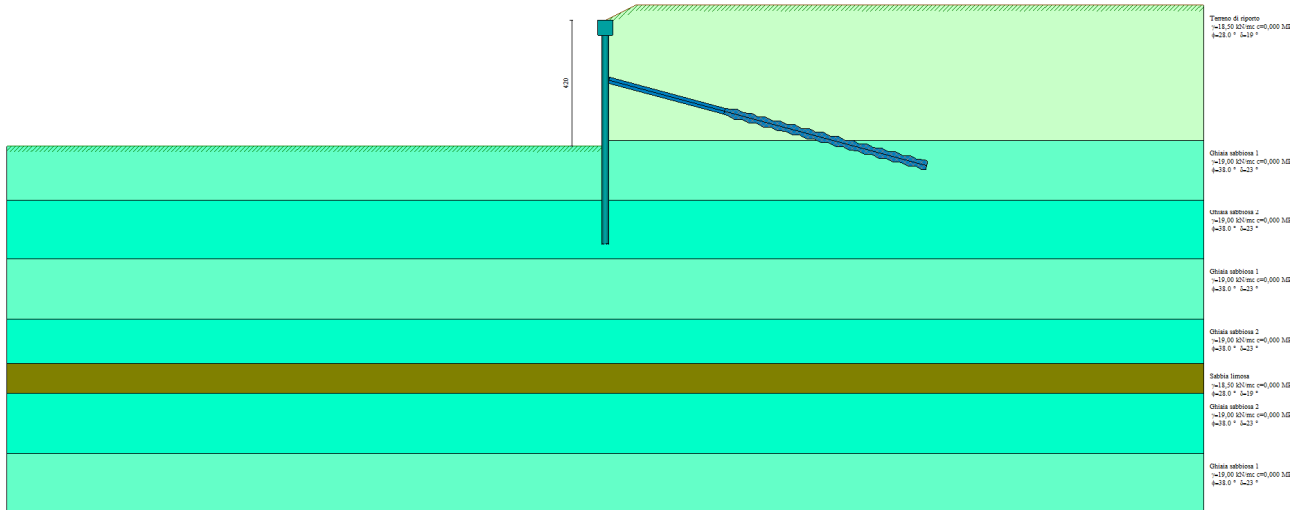
D.01.01 Erläuterungs- und Statikbericht

F.1 BERECHNUNGEN PROVISORISCHE MIKRO-PFAHLWÄNDE

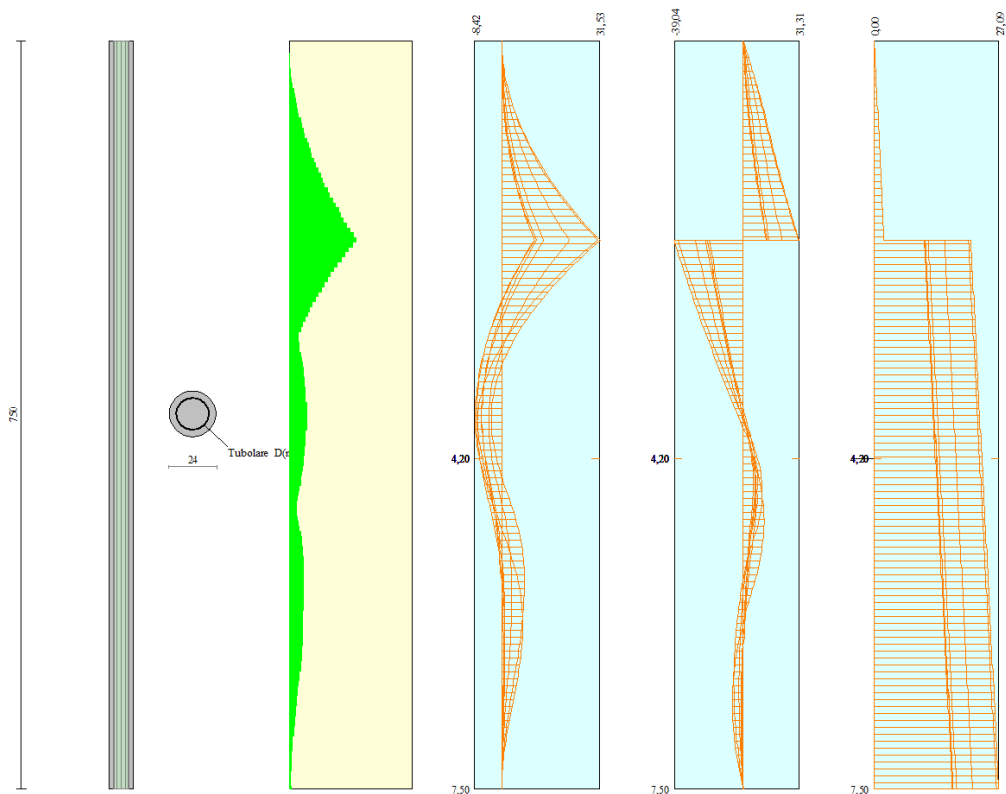
F.1 CALCOLI PARATIE PROVVISORIA DI MICROPALI

F.1.1 WAND W210

F.1.1 PARETE W210

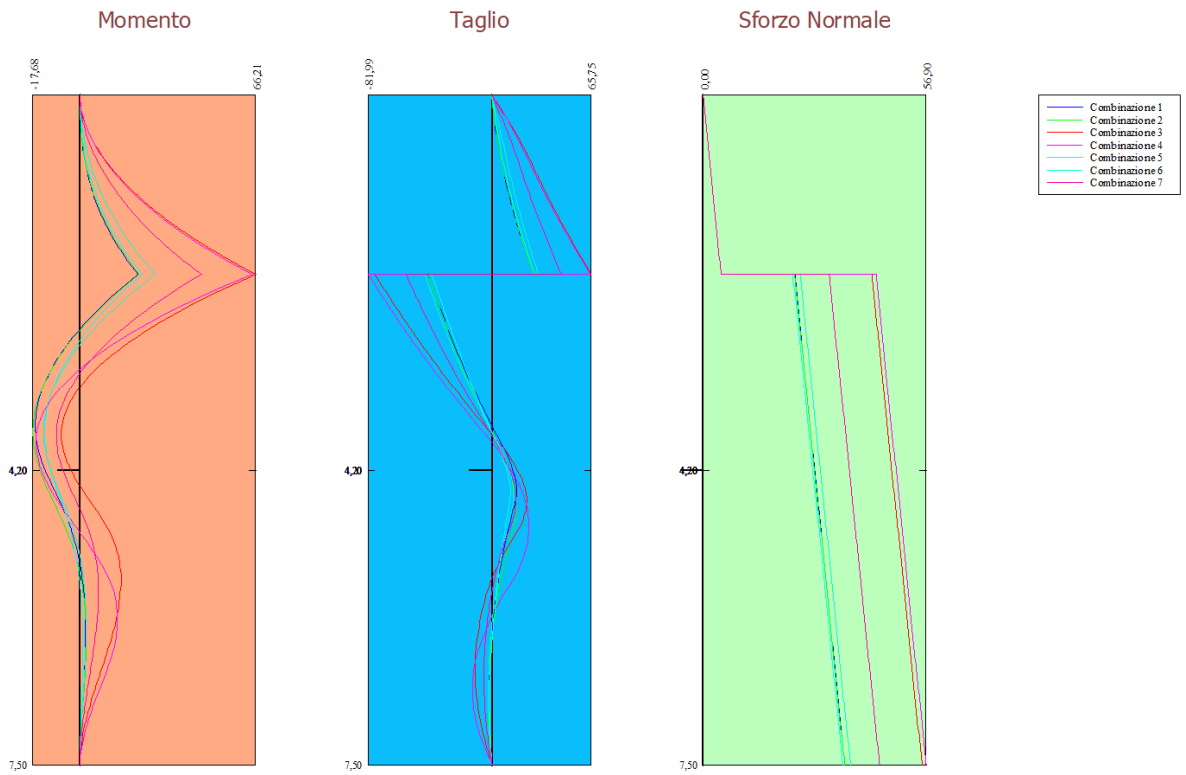


VERIFICA DI RESISTENZA - TRAGFÄHIGKEITSNACHWEIS



D.01.01 Erläuterungs- und Statikbericht

D.01.01 Erläuterungs- und Statikbericht



DEFORMAZIONI - VERFORMUNGEN



Progetto:
Ditta:
Comune:
Progettista:
Direttore dei Lavori:
Impresa:

Normative di riferimento

- Legge nr. 1086 del 05/11/1971.
Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- Legge nr. 64 del 02/02/1974.
Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- D.M. LL.PP. del 11/03/1988.
Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.
- D.M. LL.PP. del 14/02/1992.
Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. 9 Gennaio 1996
Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. 16 Gennaio 1996
Norme Tecniche relative ai 'Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi'.
- D.M. 16 Gennaio 1996
Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche.
- Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996.
- Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996.

- Norme Tecniche per le Costruzioni 2008 (D.M. 14 Gennaio 2008)
- Circolare 617 del 02/02/2009
Istruzioni per l'applicazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008.

Richiami teorici

Metodo di analisi

Calcolo della profondità di infissione

Nel caso generale l'equilibrio della paratia è assicurato dal bilanciamento fra la spinta attiva agente da monte sulla parte fuori terra, la resistenza passiva che si sviluppa da valle verso monte nella zona interrata e la controspinta che agisce da monte verso valle nella zona interrata al di sotto del centro di rotazione.

Nel caso di paratia tirantata nell'equilibrio della struttura intervengono gli sforzi dei tiranti (diretti verso monte); in questo caso, se la paratia non è sufficientemente infissa, la controspinta sarà assente.

Pertanto il primo passo da compiere nella progettazione è il calcolo della profondità di infissione necessaria ad assicurare l'equilibrio fra i carichi agenti (spinta attiva, resistenza passiva, controspinta, tiro dei tiranti ed eventuali carichi esterni).

Nel calcolo classico delle paratie si suppone che essa sia infinitamente rigida e che possa subire una rotazione intorno ad un punto (*Centro di rotazione*) posto al di sotto della linea di fondo scavo (per paratie non tirantate).

Occorre pertanto costruire i diagrammi di spinta attiva e di spinta (resistenza) passiva agenti sulla paratia. A partire da questi si costruiscono i diagrammi risultanti.

Nella costruzione dei diagrammi risultanti si adotterà la seguente notazione:

K_{am}	diagramma della spinta attiva agente da monte
K_{av}	diagramma della spinta attiva agente da valle sulla parte interrata
K_{pm}	diagramma della spinta passiva agente da monte
K_{pv}	diagramma della spinta passiva agente da valle sulla parte interrata.

Calcolati i diagrammi suddetti si costruiscono i diagrammi risultanti

$$D_m = K_{pm} - K_{av} \quad \text{e} \quad D_v = K_{pv} - K_{am}$$

Questi diagrammi rappresentano i valori limiti delle pressioni agenti sulla paratia. La soluzione è ricercata per tentativi facendo variare la profondità di infissione e la posizione del centro di rotazione fino a quando non si raggiunge l'equilibrio sia alla traslazione che alla rotazione.

Per mettere in conto un fattore di sicurezza nel calcolo delle profondità di infissione

si può agire con tre modalità :

1. applicazione di un coefficiente moltiplicativo alla profondità di infissione strettamente necessaria per l'equilibrio
2. riduzione della spinta passiva tramite un coefficiente di sicurezza
3. riduzione delle caratteristiche del terreno tramite coefficienti di sicurezza su $\tan(\phi)$ e sulla coesione

Calcolo della spinte

Metodo di Culmann (metodo del cuneo di tentativo)

Il metodo di Culmann adotta le stesse ipotesi di base del metodo di Coulomb: cuneo di spinta a monte della parete che si muove rigidamente lungo una superficie di rottura rettilinea o spezzata (nel caso di terreno stratificato).

La differenza sostanziale è che mentre Coulomb considera un terrapieno con superficie a pendenza costante e carico uniformemente distribuito (il che permette di ottenere una espressione in forma chiusa per il valore della spinta) il metodo di Culmann consente di analizzare situazioni con profilo di forma generica e carichi sia concentrati che distribuiti comunque disposti. Inoltre, rispetto al metodo di Coulomb, risulta più immediato e lineare tener conto della coesione del massa spingente. Il metodo di Culmann, nato come metodo essenzialmente grafico, si è evoluto per essere trattato mediante analisi numerica (noto in questa forma come metodo del cuneo di tentativo).

I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:

- si impone una superficie di rottura (angolo di inclinazione p rispetto all'orizzontale) e si considera il cuneo di spinta delimitato dalla superficie di rottura stessa, dalla parete su cui si calcola la spinta e dal profilo del terreno;
- si valutano tutte le forze agenti sul cuneo di spinta e cioè peso proprio (W), carichi sul terrapieno, resistenza per attrito e per coesione lungo la superficie di rottura (R e C) e resistenza per coesione lungo la parete (A);
- dalle equazioni di equilibrio si ricava il valore della spinta S sulla parete.

Questo processo viene iterato fino a trovare l'angolo di rottura per cui la spinta risulta massima nel caso di spinta attiva e minima nel caso di spinta passiva.

Le pressioni sulla parete di spinta si ricavano derivando l'espressione della spinta S rispetto all'ordinata z . Noto il diagramma delle pressioni si ricava il punto di applicazione della spinta.

Spinta in presenza di sisma

Per tenere conto dell'incremento di spinta dovuta al sisma si fa riferimento al metodo di **Mononobe-Okabe** (cui fa riferimento la Normativa Italiana).

Il metodo di Mononobe-Okabe considera nell'equilibrio del cuneo spingente la forza di inerzia dovuta al sisma. Indicando con W il peso del cuneo e con C il coefficiente di intensità sismica la forza di inerzia valutata come

$$F_i = W \cdot C$$

Indicando con S la spinta calcolata in condizioni statiche e con S_s la spinta totale in condizioni sismiche l'incremento di spinta è ottenuto come

$$DS = S - S_s$$

L'incremento di spinta viene applicato a 1/3 dell'altezza della parete stessa (diagramma triangolare con vertice in alto).

Tiranti di ancoraggio

Le paratie possono essere tirantate, con tiranti attivi o con tiranti passivi, realizzati entrambi tramite perforazione e iniezione del foro con malta in pressione previa sistemazione delle armature opportune.

I tiranti attivi, contrariamente ai tiranti passivi, sono sottoposti ad uno sforzo di pretensione prendendo il contrasto sulla struttura stessa. Il tiro finale sul tirante attivo dipende sia dalla pretensione che dalla deformazione della struttura oltre che dalle cadute di tensione. Nel caso di tiranti passivi il tiro dipende unicamente dalla deformabilità della struttura. L'armatura dei tiranti attivi è costituita da trefoli ad alta resistenza (trefoli per c.a.p.), viceversa i tiranti passivi possono essere armati con trefoli o con tondini o, in alcuni casi, con profilati tubolari. La capacità di resistenza dei tiranti è legata all'attrito e all'aderenza fra superficie del tirante e terreno.

Calcolo della lunghezza di ancoraggio

La lunghezza di ancoraggio (fondazione) del tirante si calcola determinando la lunghezza massima atta a soddisfare le tre seguenti condizioni:

1. Lunghezza necessaria per garantire l'equilibrio fra tensione tangenziale che si sviluppa fra la superficie laterale del tirante ed il terreno e lo sforzo applicato al tirante;
2. Lunghezza necessaria a garantire l'aderenza malta-armatura;
3. Lunghezza necessaria a garantire la resistenza della malta.

Siano N lo sforzo nel tirante, δ l'angolo d'attrito tirante-terreno, c_a l'adesione tirante-terreno, γ il peso di volume del terreno, D ed L_f il diametro e la lunghezza di ancoraggio (o lunghezza efficace) del tirante ed H la profondità media al di sotto del piano campagna abbiamo la relazione

$$N = \pi D L_f \gamma H K_s \operatorname{tg} \delta + \pi D L_f c_a$$

da cui si ricava la lunghezza di ancoraggio L_f

$$L_f = \frac{N}{\pi D \gamma H K_s \operatorname{tg} \delta + \pi D c_a}$$

K_s rappresenta il coefficiente di spinta che si assume pari al coefficiente di spinta a riposo

$$K_s = K_0 = 1 - \sin \phi$$

Per quanto riguarda la seconda condizione, la lunghezza necessaria atta a garantire l'aderenza malta-armatura è data dalla relazione

$$L_f = \frac{N}{\pi d \tau_{c0} \omega}$$

dove d è la somma dei diametri dei trefoli disposti nel tirante, τ_{c0} è la resistenza tangenziale limite della malta ed ω è un coefficiente correttivo dipendente dal numero di trefoli ($\omega = 1 - 0.075 [n \text{ trefoli} - 1]$).

Per quanto riguarda la verifica della terza condizione si impone che la tensione tangenziale limite tirante-terreno non possa superare la tensione tangenziale di aderenza acciaio-calcestruzzo f_{1bd} .

Alla lunghezza efficace determinata prendendo il massimo valore di L_f si deve aggiungere la lunghezza di franco L che rappresenta la lunghezza del tratto compreso fra la paratia e la superficie di ancoraggio.

La lunghezza totale del tirante sarà quindi data da

$$L_t = L_f + L$$

Nel caso di tiranti attivi, cioè tiranti soggetti ad uno stato di pretensione, bisogna considerare le cadute di tensione. A tale scopo è stato introdotto il coefficiente di caduta di tensione, β , che rappresenta il rapporto fra lo sforzo N_0 al momento del tiro e lo sforzo N in esercizio

$$\beta = N_0 / N$$

Analisi ad elementi finiti

La paratia è considerata come una struttura a prevalente sviluppo lineare (si fa riferimento ad un metro di larghezza) con comportamento a trave. Come caratteristiche geometriche della sezione si assume il momento d'inerzia I e l'area A per metro lineare di larghezza della paratia. Il modulo elastico è quello del materiale utilizzato per la paratia.

La parte fuori terra della paratia è suddivisa in elementi di lunghezza pari a circa 5 centimetri e più o meno costante per tutti gli elementi. La suddivisione è suggerita anche dalla eventuale presenza di tiranti, carichi e vincoli. Infatti questi elementi devono capitare in corrispondenza di un nodo. Nel caso di tirante è inserito un ulteriore elemento atto a schematizzarlo. Detta L la lunghezza libera del tirante, A_f l'area di armatura nel tirante ed E_s il modulo elastico dell'acciaio è inserito un elemento di lunghezza pari ad L , area A_f , inclinazione pari a quella del tirante e modulo elastico E_s . La parte interrata della paratia è suddivisa in elementi di lunghezza, come visto sopra, pari a circa 5 centimetri.

I carichi agenti possono essere di tipo distribuito (spinta della terra, diagramma aggiuntivo di carico, spinta della falda, diagramma di spinta sismica) oppure concentrati. I carichi distribuiti sono riportati sempre come carichi concentrati nei nodi (sotto forma di reazioni di incastro perfetto cambiate di segno).

Schematizzazione del terreno

La modellazione del terreno si rifà al classico schema di Winkler. Esso è visto come un letto di molle indipendenti fra di loro reagenti solo a sforzo assiale di compressione. La rigidezza della singola molla è legata alla costante di sottofondo orizzontale del terreno (*costante di Winkler*). La costante di sottofondo, k , è definita come la pressione unitaria che occorre applicare per ottenere uno spostamento unitario. Dimensionalmente è espressa quindi come rapporto fra una pressione ed uno spostamento al cubo $[F/L^3]$. È evidente che i risultati sono tanto migliori quanto più è elevato il numero delle molle che schematizzano il terreno. Se (m è l'interasse fra le molle (in cm) e b è la larghezza della paratia in direzione longitudinale ($b=100$ cm) occorre ricavare l'area equivalente, A_m , della molla (a cui si assegna una lunghezza pari a 100 cm). Indicato con E_m il modulo elastico del materiale costituente la paratia (in Kg/cm^2), l'equivalenza, in termini di rigidezza, si esprime come

$$A_m = 10000 \times \frac{k \Delta_m}{E_m}$$

Per le molle di estremità, in corrispondenza della linea di fondo scavo ed in corrispondenza dell'estremità inferiore della paratia, si assume una area equivalente dimezzata. Inoltre, tutte le molle hanno, ovviamente, rigidezza flessionale e tagliante nulla e sono vincolate all'estremità alla traslazione. Quindi la matrice di rigidezza di tutto il sistema paratia-terreno sarà data dall'assemblaggio delle matrici di rigidezza degli elementi della paratia (elementi a rigidezza flessionale, tagliante ed assiale), delle matrici di rigidezza dei tiranti (solo rigidezza assiale) e delle molle (rigidezza assiale).

Modalità di analisi e comportamento elasto-plastico del terreno

A questo punto vediamo come è effettuata l'analisi. Un tipo di analisi molto semplice e veloce sarebbe l'analisi elastica (peraltro disponibile nel programma **PAC**). Ma si intuisce che considerare il terreno con un comportamento infinitamente elastico è una approssimazione alquanto grossolana. Occorre quindi introdurre qualche correttivo che meglio ci aiuti a modellare il terreno. Fra le varie soluzioni possibili una delle più praticabili e che fornisce risultati soddisfacenti è quella di considerare il terreno con comportamento elasto-plastico perfetto. Si assume cioè che la curva sforzi-deformazioni del terreno abbia andamento bilatero. Rimane da scegliere il criterio di plasticizzazione del terreno (molle). Si può fare riferimento ad un criterio di tipo cinematico: la resistenza della molla cresce con la deformazione fino a quando lo spostamento non raggiunge il valore X_{max} ; una volta superato tale spostamento limite non si ha più incremento di resistenza all'aumentare degli spostamenti. Un altro criterio può essere di tipo statico: si assume che la molla abbia una resistenza crescente fino al raggiungimento di una pressione p_{max} . Tale pressione p_{max} può essere imposta pari al valore della pressione passiva in corrispondenza della quota della molla. D'altronde un ulteriore criterio si può ottenere dalla combinazione dei due descritti precedentemente: plasticizzazione o per raggiungimento dello spostamento limite o per raggiungimento della pressione passiva. Dal punto di vista strettamente numerico è chiaro che l'introduzione di criteri di plasticizzazione porta ad analisi di tipo non lineare (non linearità meccaniche). Questo comporta un aggravio computazionale non indifferente. L'entità di tale aggravio dipende poi dalla particolare tecnica adottata per la soluzione. Nel caso di analisi elastica lineare il problema si risolve immediatamente con la soluzione del sistema fondamentale (K matrice di rigidezza, u vettore degli spostamenti nodali, p vettore dei carichi nodali)

$$Ku=p$$

Un sistema non lineare, invece, deve essere risolto mediante un'analisi al passo per tener conto della plasticizzazione delle molle. Quindi si procede per passi di carico, a partire da un carico iniziale p_0 , fino a raggiungere il carico totale p . Ogni volta che si incrementa il carico si controllano eventuali plasticizzazioni delle molle. Se si hanno nuove plasticizzazioni la matrice globale andrà riassemblata escludendo il contributo delle molle plasticizzate. Il procedimento descritto se fosse applicato in questo modo sarebbe particolarmente gravoso (la fase di decomposizione della matrice di rigidezza è particolarmente onerosa). Si ricorre pertanto a soluzioni più sofisticate che escludono il riassemblaggio e la decomposizione della matrice, ma usano la matrice elastica iniziale (*metodo di Riks*).

Senza addentrarci troppo nei dettagli diremo che si tratta di un metodo di Newton-Raphson modificato e ottimizzato. L'analisi condotta secondo questa tecnica offre dei vantaggi immediati. Essa restituisce l'effettiva deformazione della paratia e le relative sollecitazioni; dà informazioni dettagliate circa la deformazione e la pressione sul terreno. Infatti la deformazione è direttamente leggibile, mentre la

pressione sarà data dallo sforzo nella molla diviso per l'area di influenza della molla stessa. Sappiamo quindi quale è la zona di terreno effettivamente plasticizzato. Inoltre dalle deformazioni ci si può rendere conto di un possibile meccanismo di rottura del terreno.

Analisi per fasi di scavo

L'analisi della paratia per fasi di scavo consente di ottenere informazioni dettagliate sullo stato di sollecitazione e deformazione dell'opera durante la fase di realizzazione. In ogni fase lo stato di sollecitazione e di deformazione dipende dalla 'storia' dello scavo (soprattutto nel caso di paratie tirantate o vincolate).

Definite le varie altezze di scavo (in funzione della posizione di tiranti, vincoli, o altro) si procede per ogni fase al calcolo delle spinte inserendo gli elementi (tiranti, vincoli o carichi) attivi per quella fase, tenendo conto delle deformazioni dello stato precedente. Ad esempio, se sono presenti dei tiranti passivi si inserirà nell'analisi della fase la 'molla' che lo rappresenta. Indicando con u ed u_0 gli spostamenti nella fase attuale e nella fase precedente, con s ed s_0 gli sforzi nella fase attuale e nella fase precedente e con K la matrice di rigidità della 'struttura' la relazione sforzi-deformazione è esprimibile nella forma

$$s = s_0 + K(u - u_0)$$

Le modalità di analisi sono più complicate nel caso di tiranti attivi in quanto è importante conoscere la modalità di tiro: infatti il tirante può essere tesato prima dello scavo, oppure tesato alla fine della corrispondente fase di scavo, oppure al termine di tutto lo scavo. Nella fase in cui il tirante è tesato verrà inserita una molla con uno stato di pretensione pari allo sforzo di tesatura. Nelle fasi successive il tirante verrà considerato come una semplice molla che 'ricorda', naturalmente, lo sforzo della fase precedente.

Ovviamente si otterranno soluzioni differenti in funzione della modalità di tiro selezionata.

Nel caso di tiranti attivi, inoltre, è analizzata una fase ulteriore (a lungo termine) nella quale il tiro iniziale è depurato delle cadute di tensione. In sostanza analizzare la paratia per fasi di scavo oppure 'direttamente' porta a risultati abbastanza diversi sia per quanto riguarda lo stato di deformazione e sollecitazione dell'opera sia per quanto riguarda il tiro dei tiranti.

Verifica alla stabilità globale

La verifica alla stabilità globale del complesso paratia+terreno deve fornire un coefficiente di sicurezza non inferiore a 1,10.

È usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare. La superficie di scorrimento è supposta circolare. In particolare il programma esamina, per un dato centro 3 cerchi differenti: un cerchio passante per la linea di fondo scavo, un cerchio passante per il piede della paratia ed un cerchio passante per il punto medio della parte interrata. Si determina il minimo coefficiente di sicurezza su una maglia di centri di dimensioni 10x10 posta in prossimità della sommità della paratia. Il numero di strisce è pari a 50.

Il coefficiente di sicurezza fornito da Fellenius si esprime secondo la seguente formula:

$$\eta = \frac{\sum_i \left(\frac{c_i b_i}{\cos \alpha_i} + [W_i \cos \alpha_i - u_i] \operatorname{tg} \phi_i \right)}{\sum_i W_i \sin \alpha_i}$$

dove n è il numero delle strisce considerate, b_i e α_i sono la larghezza e l'inclinazione della base della striscia i -esima rispetto all'orizzontale, W_i è il peso della striscia i -esima e c_i e ϕ_i sono le caratteristiche del terreno (coesione ed angolo di attrito) lungo la base della striscia.

Inoltre u_i ed l_i rappresentano la pressione neutra lungo la base della striscia e la lunghezza della base della striscia ($l_i = b_i / \cos \alpha_i$).

Quindi, assunto un cerchio di tentativo si suddivide in n strisce e dalla formula precedente si ricava η . Questo procedimento è eseguito per il numero di centri prefissato e è assunto come coefficiente di sicurezza della scarpata il minimo dei coefficienti così determinati.

Dati

Geometria paratia

Tipo paratia: **Paratia di micropali**

Altezza fuori terra	4,20	[m]
Profondità di infissione	3,30	[m]
Altezza totale della paratia	7,50	[m]
Lunghezza paratia	10,00	[m]

Numero di file di micropali	1	
Interasse fra i micropali della fila	0,45	[m]
Diametro dei micropali	24,00	[cm]
Numero totale di micropali	21	
Numero di micropali per metro lineare	2.10	
Diametro esterno del tubolare	168,30	[mm]
Spessore del tubolare	8,00	[mm]

Geometria cordoli

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine del cordolo
Y	posizione del cordolo sull'asse della paratia espresso in [m]

Cordoli in calcestruzzo

B	Base della sezione del cordolo espresso in [cm]
H	Altezza della sezione del cordolo espresso in [cm]

Cordoli in acciaio

A	Area della sezione in acciaio del cordolo espresso in [cmq]
W	Modulo di resistenza della sezione del cordolo espresso in [cm ³]

N°	Y	Tipo	B	H	A	W
	[m]		[cm]	[cm]	[cmq]	[cm ³]
1	0,00	Calcestruzzo	50,00	50,00	--	--
2	2,00	Calcestruzzo	--	--	64,40	382,00
3	4,50	Calcestruzzo	--	--	64,40	382,00

Geometria profilo terreno

Simbologia adottata e sistema di riferimento

(Sistema di riferimento con origine in testa alla paratia, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

N	numero ordine del punto
X	ascissa del punto espressa in [m]
Y	ordinata del punto espressa in [m]
A	inclinazione del tratto espressa in [°]

Profilo di monte

N°	X	Y	A
	[m]	[m]	[°]
2	1,00	0,50	26.57
3	20,00	0,50	0.00

Profilo di valle

N°	X	Y	A
	[m]	[m]	[°]
1	-20,00	-4,20	0.00
2	0,00	-4,20	26.57

Descrizione terreni

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine
Descrizione	Descrizione del terreno
γ	peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]
γ_s	peso di volume saturo del terreno espresso [kN/mc]
ϕ	angolo d'attrito interno del terreno espresso in [°]
δ	angolo d'attrito terreno/paratia espresso in [°]
c	coesione del terreno espressa in [MPa]

N°	Descrizione	γ [kN/mc]	γ_{sat} [kN/mc]	ϕ [°]	δ [°]	c [MPa]
1	Terreno di riporto	18,500	20,000	28.00	19.00	0,0000
2	Ghiaia sabbiosa 1	19,000	20,000	38.00	23.00	0,0000
3	Ghiaia sabbiosa 2	19,000	20,000	38.00	23.00	0,0000
4	Sabbia limosa	18,500	19,000	28.00	19.00	0,0000

Parametri per il calcolo dei tiranti secondo il metodo di Bustamante-Doix**Simbologia adottata**

α_{min} , α_{med}	coeff. di espansione laterale minimo e medio del tirante nello strato
$f_{s_{min}}$, $f_{s_{med}}$	tensione tangenziale minima e media lungo il tirante espresso in [MPa]

N°	Descrizione	α_{min}	$f_{s_{min}}$	α_{med}	$f_{s_{med}}$
1	Terreno di riporto	1.25	0,0500	1.25	0,0500
2	Ghiaia sabbiosa 1	1.30	0,2000	1.30	0,2250
3	Ghiaia sabbiosa 2	1.30	0,2000	1.30	0,2250
4	Sabbia limosa	1.15	0,0500	1.15	0,0500

Descrizione stratigrafia**Simbologia adottata**

n°	numero d'ordine dello strato a partire dalla sommità della paratia
sp	spessore dello strato in corrispondenza dell'asse della paratia espresso in [m]
kw	costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm ² /cm
α	inclinazione dello strato espressa in GRADI(°) (M: strato di monte V:strato di valle)
Terreno	Terreno associato allo strato (M: strato di monte V:strato di valle)

N°	sp [m]	α_M [°]	α_V [°]	Kw_M kg/cmq/cm	Kw_V kg/cmq/cm	Terreno M	Terreno V
1	4,00	0.00	0.00	0.61	0.61	Terreno di riporto	Terreno di riporto
2	2,00	0.00	0.00	2.51	2.51	Ghiaia sabbiosa 1	Ghiaia sabbiosa 1
3	2,00	0.00	0.00	3.53	3.53	Ghiaia sabbiosa 2	Ghiaia sabbiosa 2
4	2,00	0.00	0.00	4.56	4.56	Ghiaia sabbiosa 1	Ghiaia sabbiosa 1
5	1,50	0.00	0.00	5.45	5.45	Ghiaia sabbiosa 2	Ghiaia sabbiosa 2
6	1,00	0.00	0.00	3.70	3.70	Sabbia limosa	Sabbia limosa
7	2,00	0.00	0.00	6.85	6.85	Ghiaia sabbiosa 2	Ghiaia sabbiosa 2
8	2,00	0.00	0.00	7.87	7.87	Ghiaia sabbiosa 1	Ghiaia sabbiosa 1

Caratteristiche materiali utilizzati**Calcestruzzo**

Peso specifico	24,52	[kN/mc]
Classe di Resistenza	C20/25	
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	25,0	[MPa]
Tensione di progetto a compressione σ_c	8,5	[MPa]

Acciaio

Tipo	S 275	
Tensione di snervamento f_{yk}	275,0	[MPa]

Caratteristiche acciaio cordoli in c.a.

Tipo	B450C	
Tensione di snervamento f_{yk}	450,0	[MPa]

Caratteristiche acciaio cordoli in acciaio.

Tipo	S 275	
------	-------	--

Tensione di snervamento f_{yk} 275,0 [MPa]

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni adottate

Le ascisse dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia
 Le ordinate dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia
 F_x Forza orizzontale espressa in [kN], positiva da monte verso valle
 F_y Forza verticale espressa in [kN], positiva verso il basso
 M Momento espresso in [kNm], positivo ribaltante
 Q_d, Q_f Intensità dei carichi distribuiti sul profilo espresse in [kN/mq]
 V_i, V_s Intensità dei carichi distribuiti sulla paratia espresse in [kN/mq], positivi da monte verso valle
 R Risultante carico distribuito sulla paratia espressa in [kN]

Condizione n° 1					
Carico distribuito sul profilo	$X_i = 0,00$	$X_f = 20,00$	$Q_d = 40,00$	$Q_f = 40,00$	

Caratteristiche tiranti di ancoraggio

Tipologia tiranti n° 2 - Tirante attivo

Calcolo tiranti: VERIFICA

Per il calcolo dei tiranti è stato utilizzato il metodo di BUSTAMANTE-DOIX

Tiranti attivi armati con trefoli

Coefficiente cadute di tensione 1,30
Malta utilizzata per i tiranti
 Classe di Resistenza C20/25
 Resistenza caratteristica a compressione R_{ck} 25,0 [MPa]
Acciaio utilizzato per i tiranti
 Tipo Precomp
 Tensione di snervamento f_{yk} 1569,1 [MPa]

Descrizione tiranti di ancoraggio (Armatura trefoli)

Simbologia adottata - Caratteristiche geometriche

N numero d'ordine della fila
 Y ordinata della fila espressa in [m] misurata dalla testa della paratia
 I interasse tra le file di tiranti espressa in [m]
 α inclinazione dei tiranti della fila rispetto all'orizzontale espressa in [°]
 D diametro della perforazione espresso in [cm]
 C_{esp} coeff. di espansione laterale
 ALL allineamento dei tiranti della fila (CENTRATI o SFALSATI)
 nr numero di tiranti della fila
 L_t lunghezza totale del tirante espresso in [m]
 L_f lunghezza di fondazione del tirante espresso in [m]

Simbologia adottata - Caratteristiche armatura e di interazione con il terreno

N numero d'ordine della fila
 A_t area del singolo trefolo espressa in [cmq]
 nt numero di trefoli del tirante
 T tiro iniziale espresso in [kN]

Caratteristiche geometriche

N	Y	I	Alfa	D	Cesp	ALL	nr	Lt	Lf
	[m]	[m]		[cm]				[m]	[m]
1	2,00	1,80	15,00	20,00	1,15	Centrati	5	11,00	7,00

Caratteristiche armatura e di interazione con il terreno

N	A _t	nt	T
---	----------------	----	---

	[cmq]		[kN]
1	1,39	3	200,00

Combinazioni di carico

Nella tabella sono riportate le condizioni di carico di ogni combinazione con il relativo coefficiente di partecipazione.

Combinazione n° 1 [A1-M1]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.30	

Combinazione n° 2 [A2-M2]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	

Combinazione n° 3 [A1-M1]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.30	
Condizione 1 (Variabili)	1.50	1.00

Combinazione n° 4 [A2-M2]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	
Condizione 1 (Variabili)	1.30	1.00

Combinazione n° 5 [SLEQ]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	
Condizione 1 (Variabili)	1.00	0.20

Combinazione n° 6 [SLEF]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	
Condizione 1 (Variabili)	1.00	0.50

Combinazione n° 7 [SLER]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	
Condizione 1 (Variabili)	1.00	1.00

Impostazioni di progetto

Spinte e verifiche secondo :

Norme Tecniche sulle Costruzioni 14/01/2008

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	Effetto		Statici		Sismici	
			A1	A2	A1	A2
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.30	1.00	1.00	1.00
Permanenti ns	Favorevole	γ_{Gfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Permanenti ns	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.50	1.30	1.00	1.00

Carichi	Effetto		Statici		Sismici	
			A1	A2	A1	A2
Variabili	Favorevole	γ_{Ofav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Osfav}	1.50	1.30	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevole	γ_{Ofav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevole	γ_{Osfav}	1.35	1.15	1.00	1.00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		Statici		Sismici	
		M1	M2	M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	γ_{tanv}	1.00	1.25	1.00	1.25
Coesione efficace	γ_c	1.00	1.25	1.00	1.25
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.00	1.40
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{au}	1.00	1.60	1.00	1.60
Peso dell'unità di volume	γ_r	1.00	1.00	1.00	1.00

TIRANTI DI ANCORAGGIO

Coefficienti parziali γ_R per le verifiche dei tiranti

Resistenza		Tiranti
Laterale	γ_{st}	1,20

Coefficienti di riduzione ξ per la determinazione della resistenza caratteristica dei tiranti.

Numero di verticali indagate	1	$\xi_3=1,80$	$\xi_4=1,80$
------------------------------	---	--------------	--------------

Verifica materiali : Stato Limite Ultimo

Impostazioni verifiche SLE

Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo	1.50
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00

Verifica Taglio - Metodo dell'inclinazione variabile del traliccio

$$V_{Rd} = [0.18 \cdot k \cdot (100.0 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0.15 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d > (v_{min} + 0.15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$$

$$V_{Rsd} = 0.9 \cdot d \cdot A_{sw} / s \cdot f_{yd} \cdot (\text{ctg} \alpha + \text{ctg} \theta) \cdot \sin \alpha$$

$$V_{Rcd} = 0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f_{cd} \cdot (\text{ctg}(\theta) + \text{ctg}(\alpha)) / (1.0 + \text{ctg} \theta^2)$$

con:

d	altezza utile sezione [mm]
b_w	larghezza minima sezione [mm]
σ_{cp}	tensione media di compressione [N/mm ²]
ρ_l	rapporto geometrico di armatura
A_{sw}	area armatura trasversale [mm ²]
s	interasse tra due armature trasversali consecutive [mm]
α_c	coefficiente maggiorativo, funzione di fcd e σ_{cp}

$$f_{cd} = 0.5 \cdot f_{cd}$$

$$k = 1 + (200/d)^{1/2}$$

$$v_{min} = 0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$$

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali	Molto aggressive
Armatura ad aderenza migliorata	
Sensibilità delle armature	Poco sensibile

Valori limite delle aperture delle fessure	$w_1 = 0.20$
	$w_2 = 0.30$
	$w_3 = 0.40$
Metodo di calcolo aperture delle fessure	NTC 2008 - 1° Formulazione

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico

Rara $\sigma_c < 0.60 f_{ck}$ - $\sigma_f < 0.70 f_{yk}$
Quasi permanente $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$ Impostazioni di analisi**Analisi per Combinazioni di Carico.**Rottura del terreno: Pressione passivaInfluenza δ (angolo di attrito terreno-paratia): Nel calcolo del coefficiente di spinta attiva K_a e nell'inclinazione della spinta attiva (non viene considerato per la spinta passiva)Stabilità globale: Metodo di FelleniusImpostazioni analisi sismica

Non sono state analizzate Combinazioni/Fasi sismiche.

Analisi della paratia

L'analisi è stata eseguita per combinazioni di carico

La paratia è analizzata con il metodo degli elementi finiti.

Essa è discretizzata in 84 elementi fuori terra e 66 elementi al di sotto della linea di fondo scavo.

Le molle che simulano il terreno hanno un comportamento elastoplastico: una volta raggiunta la pressione passiva non reagiscono ad ulteriori incremento di carico.

Altezza fuori terra della paratia	4,20	[m]
Profondità di infissione	3,30	[m]
Altezza totale della paratia	7,50	[m]

Forze agenti sulla paratia

Tutte le forze si intendono positive se dirette da monte verso valle. Esse sono riferite ad un metro di larghezza della paratia. Le Y hanno come origine la testa della paratia, e sono espresse in [m]

Simbologia adottata

n°	Indice della Combinazione/Fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Pa	Spinta attiva, espressa in [kN]
Is	Incremento sismico della spinta, espressa in [kN]
Pw	Spinta della falda, espressa in [kN]
Pp	Resistenza passiva, espressa in [kN]
Pc	Controspinta, espressa in [kN]

n°	Tipo	Pa [kN]	Y _{Pa} [m]	Is [kN]	Y _{Is} [m]	Pw [kN]	Y _{Pw} [m]	Pp [kN]	Y _{Pp} [m]	Pc [kN]	Y _{Pc} [m]
1	[A1-M1]	86,30	2,57	--	--	--	--	-18,69	5,27	2,21	7,25
2	[A2-M2]	85,80	2,60	--	--	--	--	-18,68	5,45	2,52	7,26
3	[A1-M1]	166,18	2,33	--	--	--	--	-34,26	5,29	11,29	7,14
4	[A2-M2]	171,60	2,41	--	--	--	--	-37,44	5,70	13,03	7,22
5	[SLEQ]	80,32	2,48	--	--	--	--	-13,57	5,32	1,31	7,28
6	[SLEF]	89,41	2,48	--	--	--	--	-16,53	5,30	2,28	7,24
7	[SLER]	118,72	2,35	--	--	--	--	-21,33	5,28	5,40	7,17

Simbologia adottata

n°	Indice della Combinazione/Fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Rc	Risultante carichi esterni applicati, espressa in [kN]
Rt	Risultante delle reazioni dei tiranti (componente orizzontale), espressa in [kN]
Rv	Risultante delle reazioni dei vincoli, espressa in [kN]
Rp	Risultante delle reazioni dei puntoni, espressa in [kN]

n°	Tipo	Rc	Y _{Rc}	Rt	Y _{Rt}	Rv	Y _{Rv}	Rp	Y _{Rp}
1	[A1-M1]	0,00	0,00	69,82	2,00	--	--	--	--
2	[A2-M2]	0,00	0,00	69,63	2,00	--	--	--	--
3	[A1-M1]	0,00	0,00	143,19	2,00	--	--	--	--
4	[A2-M2]	0,00	0,00	147,15	2,00	--	--	--	--
5	[SLEQ]	0,00	0,00	68,04	2,00	--	--	--	--
6	[SLEF]	0,00	0,00	75,14	2,00	--	--	--	--
7	[SLER]	0,00	0,00	102,77	2,00	--	--	--	--

Simbologia adottata

n°	Indice della Combinazione/Fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
P _{NUL}	Punto di nullo del diagramma, espresso in [m]
P _{INV}	Punto di inversione del diagramma, espresso in [m]
C _{ROT}	Punto Centro di rotazione, espresso in [m]
MP	Percentuale molle plasticizzate, espressa in [%]
R/R _{MAX}	Rapporto tra lo sforzo reale nelle molle e lo sforzo che le molle sarebbero in grado di esplicare, espresso in [%]
Pp	Portanza di punta, espressa in [kN]

n°	Tipo	P _{NUL}	P _{INV}	C _{ROT}	MP	R/R _{MAX}	Pp
1	[A1-M1]	4,43	4,60	6,75	11,94	2,52	182,92
2	[A2-M2]	4,60	4,90	6,79	22,39	4,60	83,77
3	[A1-M1]	4,55	4,95	6,45	23,88	3,64	182,92
4	[A2-M2]	4,84	5,55	6,67	40,30	8,34	83,77
5	[SLEQ]	4,45	4,60	6,83	11,94	2,34	182,92
6	[SLEF]	4,48	4,70	6,72	14,93	2,64	182,92
7	[SLER]	4,54	4,85	6,52	19,40	3,04	182,92

Risultati tiranti

Caratteristiche dei tiranti utilizzati

Simbologia adottata

Y	ordinata della fila rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
nt	numero di tiranti della fila
N	sforzo su ogni tirante della fila espresso in [kN]
L	lunghezza totale di progetto del tirante espressa in [m]
L _f	lunghezza di fondazione di progetto del tirante espressa in [m]
L _d	lunghezza totale definita del tirante espressa in [m]
L _{d_f}	lunghezza di fondazione definita del tirante espressa in [m]
FS	Fattore di sicurezza. Rapporto tra lunghezza di fondazione definita e lunghezza di fondazione di progetto.
A _f	area di armatura in ogni tirante espressa in [cmq]
Rt/ml	reazione a metro lineare del tirante della fila espresso in [kN]
σ _f	tensione di trazione nell'acciaio del tirante espressa in [MPa]
u	spostamento orizzontale del tirante della fila, positivo verso valle, espresso in [cm]
R1, R2, R3	resistenza nei tre meccanismi considerati (sfilamento della fondazione, aderenza malta-armatura, resistenza malta) espressa in [kN]

Caratteristiche armatura file tiranti

1 file di tiranti attivi armati con trefoli

n°	Tipologia	Y	nt	A _f	L	L _f	L _d	L _{d_f}	FS
		[m]		[cmq]	[m]	[m]	[m]	[m]	
1	Tirante attivo	2,00	5	4,17	10,70	6,70	11,00	7,00	1.04

Combinazione n° 1

n°	Tipologia	N	Rt/ml	σ _f	u	R1	R2	R3
		[kN]	[kN]	[MPa]	[cm]	[kN]	[kN]	[kN]
1	Tirante attivo	144,56	72,2787	346,661	-0,04326	33080	123727	825613

Combinazione n° 2

n°	Tipologia	N	Rt/ml	σ _f	u	R1	R2	R3
		[kN]	[kN]	[MPa]	[cm]	[kN]	[kN]	[kN]
1	Tirante attivo	144,17	72,0840	345,726	-0,04514	39696	123727	825613

Combinazione n° 3

n°	Tipologia	N	Rt/ml	σ _f	u	R1	R2	R3
		[kN]	[kN]	[MPa]	[cm]	[kN]	[kN]	[kN]
1	Tirante attivo	296,49	148,2428	710,997	0,69036	33080	123727	825613

Combinazione n° 4

n°	Tipologia	N	Rt/ml	σ _f	u	R1	R2	R3
		[kN]	[kN]	[MPa]	[cm]	[kN]	[kN]	[kN]
1	Tirante attivo	304,68	152,3410	730,652	0,72993	39696	123727	825613

Combinazione n° 5

n°	Tipologia	N	Rt/ml	σ_f	u	R1	R2	R3
		[kN]	[kN]	[MPa]	[cm]	[kN]	[kN]	[kN]
1	Tirante attivo	140,89	70,4438	337,860	-0,06098	0	123727	825613

Combinazione n° 6

n°	Tipologia	N	Rt/ml	σ_f	u	R1	R2	R3
		[kN]	[kN]	[MPa]	[cm]	[kN]	[kN]	[kN]
1	Tirante attivo	155,59	77,7947	373,116	0,01001	0	123727	825613

Combinazione n° 7

n°	Tipologia	N	Rt/ml	σ_f	u	R1	R2	R3
		[kN]	[kN]	[MPa]	[cm]	[kN]	[kN]	[kN]
1	Tirante attivo	212,79	106,3929	510,278	0,28619	0	123727	825613

Valori massimi e minimi sollecitazioni per metro di paratia*Simbologia adottata*

- n° Indice della combinazione/fase
 Tipo Tipo della combinazione/fase
 Y ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]
 M momento flettente massimo e minimo espresso in [kNm]
 N sforzo normale massimo e minimo espresso in [kN] (positivo di compressione)
 T taglio massimo e minimo espresso in [kN]

n°	Tipo	M	Y _M	T	Y _T	N	Y _N	
		[kNm]	[m]	[kN]	[m]	[kN]	[m]	
1	[A1-M1]	21,84	2,00	27,43	2,00	36,18	7,50	MAX
--	--	-16,72	3,70	-42,39	2,00	0,00	0,00	MIN
2	[A2-M2]	22,32	2,00	27,37	2,00	36,13	7,50	MAX
--	--	-17,68	3,75	-42,26	2,00	0,00	0,00	MIN
3	[A1-M1]	66,21	2,00	65,75	2,00	55,84	7,50	MAX
--	--	-7,04	3,80	-77,44	2,00	0,00	0,00	MIN
4	[A2-M2]	64,76	2,00	65,16	2,00	56,90	7,50	MAX
--	--	-16,58	3,90	-81,99	2,00	0,00	0,00	MIN
5	[SLEQ]	23,66	2,00	28,10	2,00	35,70	7,50	MAX
--	--	-13,29	3,75	-39,94	2,00	0,00	0,00	MIN
6	[SLEF]	28,37	2,00	30,76	2,00	37,60	7,50	MAX
--	--	-13,53	3,75	-44,39	2,00	0,00	0,00	MIN
7	[SLER]	45,62	2,00	45,91	2,00	45,01	7,50	MAX
--	--	-8,87	3,80	-56,86	2,00	0,00	0,00	MIN

Spostamenti massimi e minimi della paratia*Simbologia adottata*

- n° Indice della combinazione/fase
 Tipo Tipo della combinazione/fase
 Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
 U spostamento orizzontale massimo e minimo espresso in [cm] positivo verso valle
 V spostamento verticale massimo e minimo espresso in [cm] positivo verso il basso

n°	Tipo	U	Y _U	V	Y _V	
		[cm]	[m]	[cm]	[m]	
1	[A1-M1]	0,0734	4,05	0,0059	0,00	MAX
--	--	-0,0641	0,90	0,0000	0,00	MIN
2	[A2-M2]	0,0858	4,15	0,0059	0,00	MAX
--	--	-0,0721	0,00	0,0000	0,00	MIN

n°	Tipo	U [cm]	Y _u [m]	V [cm]	Y _v [m]	
3	[A1-M1]	1,6177	0,00	0,0096	0,00	MAX
--	--	-0,0597	7,50	0,0000	0,00	MIN
4	[A2-M2]	1,5229	0,00	0,0098	0,00	MAX
--	--	-0,0891	7,50	0,0000	0,00	MIN
5	[SLEQ]	0,0460	4,30	0,0058	0,00	MAX
--	--	-0,0672	1,60	0,0000	0,00	MIN
6	[SLEF]	0,1285	0,00	0,0061	0,00	MAX
--	--	-0,0167	7,50	0,0000	0,00	MIN
7	[SLER]	0,7791	0,00	0,0076	0,00	MAX
--	--	-0,0310	7,50	0,0000	0,00	MIN

Stabilità globale

Metodo di Fellenius

Numero di cerchi analizzati 100

Simbologia adottata

n° Indice della combinazione/fase

Tipo Tipo della combinazione/fase

(X_c; Y_c) Coordinate centro cerchio superficie di scorrimento, espresse in [m]

R Raggio cerchio superficie di scorrimento, espresso in [m]

(X_v; Y_v) Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a valle, espresse in [m]

(X_m; Y_m) Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a monte, espresse in [m]

FS Coefficiente di sicurezza

n°	Tipo	(X _c , Y _c) [m]	R [m]	(X _v , Y _v) [m]	(X _m , Y _m) [m]	FS
2	[A2-M2]	(-1,50; 0,00)	7,65	(-7,90; -4,18)	(6,14; -0,39)	2.10
4	[A2-M2]	(-1,50; 0,00)	7,65	(-7,90; -4,18)	(6,14; -0,39)	1.62

Combinazione n° 4

Numero di strisce 51

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa alla paratia (spigolo contro terra)

Le strisce sono numerate da monte verso valle

N° numero d'ordine della striscia

W peso della striscia espresso in [kN]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in gradi (positivo antiorario)

φ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [MPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

L sviluppo della base della striscia espressa in [m] (L=b/cosα)

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [MPa]

Ctn, Ctt contributo alla striscia normale e tangenziale del tirante espresse in [kN]

Caratteristiche delle strisce

N°	W [kN]	α(°)	Wsinα	L	φ	c [MPa]	u [MPa]	(Ctn; Ctt) [kN]
1	0,9205	-55.07	-0,7546	0,48	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
2	2,8221	-51.64	-2,2128	0,44	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
3	4,5098	-48.45	-3,3752	0,41	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
4	6,0231	-45.46	-4,2929	0,39	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
5	7,3893	-42.62	-5,0031	0,37	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
6	8,6284	-39.90	-5,5344	0,36	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
7	9,7556	-37.28	-5,9096	0,34	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
8	10,7824	-34.76	-6,1472	0,33	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
9	11,7183	-32.31	-6,2630	0,32	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
10	12,5706	-29.92	-6,2705	0,31	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
11	13,3455	-27.59	-6,1813	0,31	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
12	14,0480	-25.31	-6,0060	0,30	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)

N°	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	L	ϕ	c	u	(Ctn; Ctt)
	[kN]					[MPa]	[MPa]	[kN]
13	14,6823	-23.07	-5,7539	0,30	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
14	15,2519	-20.87	-5,4335	0,29	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
15	15,7597	-18.70	-5,0527	0,29	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
16	16,2083	-16.56	-4,6189	0,28	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
17	16,5998	-14.44	-4,1388	0,28	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
18	16,9358	-12.34	-3,6190	0,28	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
19	17,2178	-10.26	-3,0657	0,28	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
20	17,4470	-8.19	-2,4847	0,28	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
21	17,6243	-6.13	-1,8819	0,27	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
22	17,7504	-4.08	-1,2627	0,27	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
23	17,8258	-2.03	-0,6328	0,27	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
24	17,8508	0.01	0,0025	0,27	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
25	17,8254	2.05	0,6377	0,27	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
26	17,7497	4.10	1,2676	0,27	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
27	17,6232	6.15	1,8866	0,27	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
28	17,4455	8.20	2,4893	0,28	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
29	17,2159	10.27	3,0701	0,28	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
30	53,9099	12.38	11,5579	0,29	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
31	54,2760	14.53	13,6169	0,29	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
32	54,5825	16.70	15,6854	0,29	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
33	54,7653	18.90	17,7362	0,29	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
34	54,3492	21.12	19,5846	0,30	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
35	53,7437	23.38	21,3276	0,30	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
36	53,0683	25.68	22,9961	0,31	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
37	52,3190	28.02	24,5806	0,32	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
38	51,4911	30.42	26,0708	0,32	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
39	50,5789	32.88	27,4548	0,33	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
40	49,5752	35.40	28,7194	0,34	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
41	48,4714	38.01	29,8492	0,35	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
42	47,2568	40.72	30,8263	0,37	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
43	45,9175	43.54	31,6291	0,38	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
44	44,4354	46.50	32,2309	0,41	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
45	42,7861	49.63	32,5975	0,43	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
46	40,9354	52.98	32,6835	0,46	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
47	38,8324	56.61	32,4246	0,51	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
48	36,4303	60.65	31,7531	0,57	23.04	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
49	33,5856	65.28	30,5076	0,67	23.04	0,0000	0,0000	(90,40; 15,49)
50	29,9312	70.99	28,2986	0,86	23.04	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
51	23,4748	80.63	23,1618	1,71	23.04	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)

Resistenza a taglio paratia= 0,0000 [kN]

$\Sigma W_i = 1406,2434$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 478,7508$ [kN]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 712,4571$ [kN]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 0,0000$ [kN]

Descrizione armatura micropali e caratteristiche sezione

Diametro del micropalo	24,00 cm
Area della sezione trasversale	452,39 cm ²
Diametro esterno del tubolare	168,30 mm
Spessore del tubolare	8,00 mm
Area della sezione tubolare	40,29 cm ²
Inerzia della sezione tubolare	1297,27 cm ⁴

Verifica armatura paratia (Sezioni critiche)

Simbologia adottata

n°	Indice della combinazione/fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
M	momento flettente espresso in [kNm]
N	sfuerzo normale espresso in [kN] (positivo di compressione)
Mu	momento ultimo di riferimento espresso in [kNm]
Nu	sfuerzo normale ultimo di riferimento espresso in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto fra la sollecitazione ultima e la sollecitazione di esercizio)
T	taglio espresso in [kN]

V_{Rd} taglio resistente espresso in [kN]
 FS_T fattore di sicurezza a taglio

N°	Tipo	Y [m]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	[A1-M1]	2,00	10,40	2,22	57,42	12,25	5.52
2	[A2-M2]	2,00	10,63	2,22	57,42	11,98	5.40
3	[A1-M1]	2,00	31,53	2,22	57,32	4,03	1.82
4	[A2-M2]	2,00	30,84	2,22	57,32	4,12	1.86

N°	Tipo	Y [m]	T [kNm]	Tr [kN]	FS _T
1	[A1-M1]	2,00	-20,18	556,22	27.56
2	[A2-M2]	2,00	-20,12	556,22	27.64
3	[A1-M1]	2,00	-36,88	556,22	15.08
4	[A2-M2]	2,00	-39,04	556,22	14.25

Simbologia adottata

n° Indice della combinazione/fase
 Tipo Tipo della Combinazione/Fase
 Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
 σ_f tensione normale nell'armatura, espressa in [MPa]
 τ_f tensione tangenziale nell'armatura, espresso in [MPa]
 σ_{id} tensione ideale ($\sigma_{id} = (\sigma_f^2 + 3 \tau_f^2)^{0.5}$) nella sezione del tubolare, espressa in [MPa]

N°	Tipo	σ_f [MPa]	Y(σ_f) [m]	τ_f [MPa]	Y(τ_f) [m]	σ_{id} [MPa]	Y(σ_{id}) [m]
5	[SLEQ]	75,802	2,00	9,442	2,00	77,546	2,00
6	[SLEF]	90,566	2,00	10,493	2,00	92,371	2,00
7	[SLER]	144,723	2,00	13,441	2,00	146,583	2,00

Verifica armatura paratia (Inviluppo)

Simbologia adottata

n° Indice della combinazione/fase
 Tipo Tipo della Combinazione/Fase
 Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
 M momento flettente espresso in [kNm]
 N sforzo normale espresso in [kN] (positivo di compressione)
 Mu momento ultimo di riferimento espresso in [kNm]
 Nu sforzo normale ultimo di riferimento espresso in [kN]
 FS fattore di sicurezza (rapporto fra la sollecitazione ultima e la sollecitazione di esercizio)
 T taglio espresso in [kN]
 V_{Rd} taglio resistente espresso in [kN]
 FS_T fattore di sicurezza a taglio

n°	Tipo	Y [m]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS	T [kN]	V_{Rd} [kN]	FS _T
1	[A1-M1]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1000.00	0,00	556,22	1000.00
1	[A1-M1]	0,05	0,00	0,06	5,34	1355,06	1000.00	0,94	556,22	589.81
4	[A2-M2]	0,10	0,09	0,11	58,10	68,82	620.48	1,86	556,22	299.18
4	[A2-M2]	0,15	0,21	0,17	57,83	46,07	276.91	2,75	556,22	202.39
4	[A2-M2]	0,20	0,37	0,22	57,69	34,79	156.86	3,61	556,22	154.07
4	[A2-M2]	0,25	0,57	0,28	57,61	28,06	101.21	4,45	556,22	125.11
4	[A2-M2]	0,30	0,81	0,33	57,56	23,59	70.90	5,30	556,22	104.98
4	[A2-M2]	0,35	1,09	0,39	57,52	20,40	52.56	6,17	556,22	90.09
4	[A2-M2]	0,40	1,42	0,44	57,49	18,02	40.61	7,02	556,22	79.20
3	[A1-M1]	0,45	1,78	0,50	57,47	16,16	32.37	7,85	556,22	70.90
3	[A1-M1]	0,50	2,19	0,55	57,45	14,56	26.26	8,64	556,22	64.37
3	[A1-M1]	0,55	2,64	0,61	57,43	13,28	21.76	9,41	556,22	59.08
3	[A1-M1]	0,60	3,13	0,67	57,42	12,21	18.36	10,16	556,22	54.72
3	[A1-M1]	0,65	3,65	0,72	57,41	11,32	15.71	10,89	556,22	51.05
3	[A1-M1]	0,70	4,22	0,78	57,40	10,57	13.61	11,61	556,22	47.93
3	[A1-M1]	0,75	4,81	0,83	57,39	9,92	11.92	12,30	556,22	45.22
3	[A1-M1]	0,80	5,45	0,89	57,38	9,35	10.53	12,98	556,22	42.84
3	[A1-M1]	0,85	6,11	0,94	57,38	8,85	9.39	13,66	556,22	40.72
3	[A1-M1]	0,90	6,81	1,00	57,37	8,41	8.42	14,34	556,22	38.80

n°	Tipo	Y [m]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS	T [kN]	V _{Rdr} [kN]	FS _T
3	[A1-M1]	0,95	7,55	1,05	57,37	8,01	7,60	15,02	556,22	37,04
3	[A1-M1]	1,00	8,31	1,11	57,36	7,65	6,90	15,70	556,22	35,42
3	[A1-M1]	1,05	9,12	1,16	57,36	7,33	6,29	16,40	556,22	33,91
3	[A1-M1]	1,10	9,96	1,22	57,36	7,03	5,76	17,11	556,22	32,51
3	[A1-M1]	1,15	10,83	1,28	57,35	6,76	5,30	17,82	556,22	31,21
3	[A1-M1]	1,20	11,74	1,33	57,35	6,50	4,89	18,54	556,22	29,99
3	[A1-M1]	1,25	12,68	1,39	57,35	6,27	4,52	19,28	556,22	28,85
3	[A1-M1]	1,30	13,67	1,44	57,34	6,05	4,20	20,02	556,22	27,79
3	[A1-M1]	1,35	14,69	1,50	57,34	5,85	3,90	20,77	556,22	26,78
3	[A1-M1]	1,40	15,74	1,55	57,34	5,66	3,64	21,53	556,22	25,84
3	[A1-M1]	1,45	16,84	1,61	57,34	5,48	3,41	22,29	556,22	24,95
3	[A1-M1]	1,50	17,97	1,66	57,34	5,31	3,19	23,07	556,22	24,11
3	[A1-M1]	1,55	19,15	1,72	57,33	5,15	2,99	23,85	556,22	23,32
3	[A1-M1]	1,60	20,36	1,77	57,33	5,00	2,82	24,65	556,22	22,57
3	[A1-M1]	1,65	21,61	1,83	57,33	4,86	2,65	25,45	556,22	21,86
3	[A1-M1]	1,70	22,90	1,89	57,33	4,72	2,50	26,26	556,22	21,18
3	[A1-M1]	1,75	24,24	1,94	57,33	4,59	2,37	27,08	556,22	20,54
3	[A1-M1]	1,80	25,61	2,00	57,33	4,47	2,24	27,91	556,22	19,93
3	[A1-M1]	1,85	27,03	2,05	57,32	4,35	2,12	28,75	556,22	19,35
3	[A1-M1]	1,90	28,49	2,11	57,32	4,24	2,01	29,59	556,22	18,80
3	[A1-M1]	1,95	29,99	2,16	57,32	4,13	1,91	30,45	556,22	18,27
3	[A1-M1]	2,00	31,53	2,22	57,32	4,03	1,82	-39,04	556,22	14,25
3	[A1-M1]	2,05	29,71	20,54	57,75	39,94	1,94	-38,16	556,22	14,58
3	[A1-M1]	2,10	27,93	20,60	57,78	42,62	2,07	-37,27	556,22	14,92
3	[A1-M1]	2,15	26,20	20,66	57,82	45,59	2,21	-36,37	556,22	15,29
3	[A1-M1]	2,20	24,51	20,71	57,86	48,90	2,36	-35,47	556,22	15,68
3	[A1-M1]	2,25	22,86	20,77	57,91	52,60	2,53	-34,55	556,22	16,10
3	[A1-M1]	2,30	21,26	20,82	57,96	56,75	2,73	-33,63	556,22	16,54
3	[A1-M1]	2,35	19,71	20,88	58,01	61,44	2,94	-32,70	556,22	17,01
3	[A1-M1]	2,40	18,20	20,93	58,08	66,78	3,19	-31,76	556,22	17,51
3	[A1-M1]	2,45	16,75	20,99	58,15	72,88	3,47	-30,81	556,22	18,05
3	[A1-M1]	2,50	15,33	21,04	58,23	79,92	3,80	-29,86	556,22	18,63
3	[A1-M1]	2,55	13,97	21,10	58,33	88,11	4,18	-28,89	556,22	19,25
3	[A1-M1]	2,60	12,65	21,15	58,45	97,72	4,62	-27,92	556,22	19,92
3	[A1-M1]	2,65	11,39	21,21	58,59	109,14	5,15	-26,94	556,22	20,65
3	[A1-M1]	2,70	10,17	21,27	58,75	122,89	5,78	-25,95	556,22	21,43
3	[A1-M1]	2,75	9,00	21,32	58,95	139,70	6,55	-24,95	556,22	22,29
3	[A1-M1]	2,80	7,88	21,38	59,21	160,64	7,52	-23,95	556,22	23,22
3	[A1-M1]	2,85	6,81	21,43	59,50	187,25	8,74	-22,94	556,22	24,25
3	[A1-M1]	2,90	5,79	21,49	59,42	220,44	10,26	-21,91	556,22	25,38
3	[A1-M1]	2,95	4,82	21,54	59,31	264,81	12,29	-20,88	556,22	26,63
1	[A1-M1]	3,00	-4,56	12,24	-59,18	158,67	12,97	-19,85	556,22	28,03
1	[A1-M1]	3,05	-5,02	12,29	-59,01	144,54	11,76	-18,80	556,22	29,59
2	[A2-M2]	3,10	-5,44	12,32	-58,88	133,30	10,82	-17,74	556,22	31,35
2	[A2-M2]	3,15	-5,86	12,38	-58,77	124,10	10,03	-16,68	556,22	33,34
2	[A2-M2]	3,20	-6,25	12,43	-58,68	116,73	9,39	-15,61	556,22	35,63
2	[A2-M2]	3,25	-6,61	12,49	-58,61	110,76	8,87	-14,53	556,22	38,28
2	[A2-M2]	3,30	-6,94	12,54	-58,55	105,89	8,44	-13,44	556,22	41,38
2	[A2-M2]	3,35	-7,23	12,60	-58,50	101,93	8,09	-12,35	556,22	45,05
2	[A2-M2]	3,40	-7,50	12,66	-58,46	98,71	7,80	-11,24	556,22	49,48
2	[A2-M2]	3,45	-7,73	12,71	-58,43	96,11	7,56	-10,13	556,22	54,92
2	[A2-M2]	3,50	-7,93	12,77	-58,40	94,06	7,37	-9,01	556,22	61,75
2	[A2-M2]	3,55	-8,09	12,82	-58,39	92,50	7,21	-7,88	556,22	70,60
2	[A2-M2]	3,60	-8,23	12,88	-58,37	91,38	7,10	-6,74	556,22	82,52
2	[A2-M2]	3,65	-8,32	12,93	-58,36	90,67	7,01	-5,59	556,22	99,41
2	[A2-M2]	3,70	-8,39	12,99	-58,36	90,35	6,96	-4,44	556,22	125,25
2	[A2-M2]	3,75	-8,42	13,04	-58,36	90,42	6,93	-3,28	556,22	169,66
2	[A2-M2]	3,80	-8,41	13,10	-58,37	90,86	6,94	-2,11	556,22	263,87
2	[A2-M2]	3,85	-8,37	13,15	-58,38	91,71	6,97	2,19	556,22	253,85
2	[A2-M2]	3,90	-8,30	13,21	-58,39	92,97	7,04	2,95	556,22	188,52
2	[A2-M2]	3,95	-8,18	13,27	-58,41	94,68	7,14	3,72	556,22	149,62
2	[A2-M2]	4,00	-8,03	13,32	-58,44	96,88	7,27	4,78	556,22	116,29
2	[A2-M2]	4,05	-7,85	13,38	-58,47	99,58	7,44	5,56	556,22	100,07
2	[A2-M2]	4,10	-7,65	13,43	-58,51	102,77	7,65	6,36	556,22	87,41
2	[A2-M2]	4,15	-7,41	13,49	-58,55	106,52	7,90	7,19	556,22	77,40
2	[A2-M2]	4,20	-7,15	13,54	-58,61	110,96	8,19	8,01	556,22	69,40
2	[A2-M2]	4,25	-6,87	13,60	-58,67	116,20	8,55	8,79	556,22	63,31
2	[A2-M2]	4,30	-6,55	13,65	-58,75	122,37	8,96	9,44	556,22	58,92
2	[A2-M2]	4,35	-6,22	13,71	-58,83	129,61	9,45	9,97	556,22	55,76
2	[A2-M2]	4,40	-5,87	13,76	-58,93	138,11	10,03	10,39	556,22	53,52
2	[A2-M2]	4,45	-5,51	13,82	-59,06	148,10	10,72	10,69	556,22	52,03
2	[A2-M2]	4,50	-5,14	13,88	-59,20	159,88	11,52	10,87	556,22	51,16
2	[A2-M2]	4,55	-4,76	13,93	-59,37	173,84	12,48	10,94	556,22	50,86
2	[A2-M2]	4,60	-4,37	13,99	-59,49	190,25	13,60	10,85	556,22	51,25
2	[A2-M2]	4,65	-3,99	14,04	-59,44	209,27	14,90	11,15	556,22	49,90
2	[A2-M2]	4,70	-3,61	14,10	-59,39	232,11	16,47	11,37	556,22	48,90

n°	Tipo	Y [m]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS	T [kN]	V _{rd} [kN]	FS _T
3	[A1-M1]	4,75	4,01	23,54	58,47	343,44	14,59	11,53	556,22	48,23
3	[A1-M1]	4,80	4,50	23,59	58,89	309,05	13,10	11,62	556,22	47,85
3	[A1-M1]	4,85	4,96	23,65	59,22	282,61	11,95	11,61	556,22	47,90
3	[A1-M1]	4,90	5,38	23,71	59,31	261,37	11,03	11,53	556,22	48,23
3	[A1-M1]	4,95	5,76	23,76	59,36	244,74	10,30	11,38	556,22	48,86
3	[A1-M1]	5,00	6,10	23,82	59,39	231,91	9,74	11,17	556,22	49,80
3	[A1-M1]	5,05	6,39	23,87	59,41	221,97	9,30	10,89	556,22	51,10
3	[A1-M1]	5,10	6,64	23,93	59,43	214,26	8,95	10,53	556,22	52,80
3	[A1-M1]	5,15	6,84	23,98	59,45	208,33	8,69	10,12	556,22	54,99
3	[A1-M1]	5,20	7,01	24,04	59,46	203,85	8,48	9,63	556,22	57,77
3	[A1-M1]	5,25	7,14	24,09	59,46	200,61	8,33	9,07	556,22	61,30
3	[A1-M1]	5,30	7,24	24,15	59,47	198,42	8,22	8,45	556,22	65,82
3	[A1-M1]	5,35	7,30	24,20	59,47	197,16	8,15	7,76	556,22	71,69
3	[A1-M1]	5,40	7,33	24,26	59,47	196,73	8,11	7,00	556,22	79,46
3	[A1-M1]	5,45	7,34	24,32	59,47	197,08	8,11	6,17	556,22	90,10
3	[A1-M1]	5,50	7,31	24,37	59,47	198,15	8,13	5,28	556,22	105,39
3	[A1-M1]	5,55	7,27	24,43	59,47	199,91	8,18	4,34	556,22	128,11
3	[A1-M1]	5,60	7,19	24,48	59,46	202,35	8,27	3,46	556,22	160,91
3	[A1-M1]	5,65	7,10	24,54	59,45	205,46	8,37	2,62	556,22	212,12
3	[A1-M1]	5,70	6,99	24,59	59,44	209,25	8,51	-2,65	556,22	209,76
3	[A1-M1]	5,75	6,85	24,65	59,43	213,74	8,67	-2,99	556,22	185,87
3	[A1-M1]	5,80	6,70	24,70	59,42	218,96	8,86	-3,30	556,22	168,36
4	[A2-M2]	5,85	6,70	25,26	59,41	223,89	8,86	-3,59	556,22	155,11
4	[A2-M2]	5,90	6,69	25,32	59,40	224,76	8,88	-3,84	556,22	144,84
4	[A2-M2]	5,95	6,65	25,37	59,40	226,63	8,93	-4,07	556,22	136,75
4	[A2-M2]	6,00	6,58	25,43	59,39	229,48	9,02	-4,31	556,22	129,07
4	[A2-M2]	6,05	6,48	25,49	59,38	233,47	9,16	-4,56	556,22	122,06
4	[A2-M2]	6,10	6,35	25,54	59,37	238,80	9,35	-4,77	556,22	116,62
4	[A2-M2]	6,15	6,19	25,60	59,35	245,51	9,59	-4,95	556,22	112,39
4	[A2-M2]	6,20	6,00	25,65	59,33	253,70	9,89	-5,10	556,22	109,15
4	[A2-M2]	6,25	5,79	25,71	59,31	263,49	10,25	-5,21	556,22	106,73
4	[A2-M2]	6,30	5,55	25,76	59,28	275,06	10,68	-5,30	556,22	105,02
4	[A2-M2]	6,35	5,30	25,82	59,15	288,13	11,16	-5,37	556,22	103,60
4	[A2-M2]	6,40	5,03	25,87	58,96	303,21	11,72	-5,63	556,22	98,73
4	[A2-M2]	6,45	4,75	25,93	58,75	320,71	12,37	-5,85	556,22	95,13
4	[A2-M2]	6,50	4,46	25,98	58,50	341,02	13,12	-6,01	556,22	92,54
4	[A2-M2]	6,55	4,16	26,04	58,21	364,64	14,00	-6,12	556,22	90,83
4	[A2-M2]	6,60	3,85	26,10	57,68	390,87	14,98	-6,19	556,22	89,87
4	[A2-M2]	6,65	3,54	26,15	57,00	420,94	16,10	-6,21	556,22	89,62
4	[A2-M2]	6,70	3,23	26,21	56,21	455,96	17,40	-6,18	556,22	90,05
4	[A2-M2]	6,75	2,92	26,26	54,96	493,96	18,81	-6,10	556,22	91,18
4	[A2-M2]	6,80	2,62	26,32	53,43	537,30	20,42	-5,98	556,22	93,05
4	[A2-M2]	6,85	2,32	26,37	51,49	585,77	22,21	-5,81	556,22	95,74
4	[A2-M2]	6,90	2,03	26,43	49,15	640,52	24,24	-5,60	556,22	99,38
4	[A2-M2]	6,95	1,75	26,48	46,39	702,94	26,54	-5,34	556,22	104,17
4	[A2-M2]	7,00	1,48	26,54	43,18	773,81	29,16	-5,04	556,22	110,41
4	[A2-M2]	7,05	1,23	26,59	39,44	853,31	32,09	-4,69	556,22	118,54
4	[A2-M2]	7,10	0,99	26,65	35,12	941,16	35,32	-4,30	556,22	129,26
4	[A2-M2]	7,15	0,78	26,71	30,21	1035,41	38,77	-3,87	556,22	143,71
4	[A2-M2]	7,20	0,59	26,76	24,79	1132,46	42,32	-3,39	556,22	163,86
4	[A2-M2]	7,25	0,42	26,82	19,04	1227,34	45,77	-2,88	556,22	193,46
4	[A2-M2]	7,30	0,27	26,87	13,23	1305,07	48,57	-2,31	556,22	240,50
4	[A2-M2]	7,35	0,16	26,93	7,79	1339,52	49,75	-1,71	556,22	325,78
4	[A2-M2]	7,40	0,07	26,98	3,61	1366,06	50,63	-1,06	556,22	525,32
4	[A2-M2]	7,45	0,02	27,04	0,94	1382,99	51,15	-0,07	556,22	1000,00

Simbologia adottata

- n° Indice della combinazione/fase
 Tipo Tipo della Combinazione/Fase
 Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
 σ_f tensione normale nell'armatura, espressa in [MPa]
 τ_f tensione tangenziale nell'armatura, espresso in [MPa]
 σ_{id} tensione ideale ($\sigma_{id} = (\sigma_f^2 + 3 \tau_f^2)^{0,5}$) nella sezione del tubolare, espressa in [MPa]

Y [m]	σ_{id} [MPa]	n° - Tipo	σ_f [MPa]	n° - Tipo	τ_f [MPa]	n° - Tipo
0,00	0,000	7 - [SLER]	0,000	7 - [SLER]	0,000	7 - [SLER]
0,05	0,501	7 - [SLER]	0,106	7 - [SLER]	0,283	7 - [SLER]
0,10	1,066	7 - [SLER]	0,399	7 - [SLER]	0,571	7 - [SLER]
0,15	1,739	7 - [SLER]	0,882	7 - [SLER]	0,866	7 - [SLER]
0,20	2,551	7 - [SLER]	1,559	7 - [SLER]	1,166	7 - [SLER]
0,25	3,520	7 - [SLER]	2,434	7 - [SLER]	1,468	7 - [SLER]

Y	σ_{td}	n° - Tipo	σ_r	n° - Tipo	τ_r	n° - Tipo
[m]	[MPa]		[MPa]		[MPa]	
0,30	4,655	7 - [SLER]	3,505	7 - [SLER]	1,769	7 - [SLER]
0,35	5,961	7 - [SLER]	4,771	7 - [SLER]	2,064	7 - [SLER]
0,40	7,439	7 - [SLER]	6,226	7 - [SLER]	2,351	7 - [SLER]
0,45	9,090	7 - [SLER]	7,867	7 - [SLER]	2,629	7 - [SLER]
0,50	10,911	7 - [SLER]	9,687	7 - [SLER]	2,900	7 - [SLER]
0,55	12,902	7 - [SLER]	11,681	7 - [SLER]	3,163	7 - [SLER]
0,60	15,059	7 - [SLER]	13,845	7 - [SLER]	3,419	7 - [SLER]
0,65	17,378	7 - [SLER]	16,174	7 - [SLER]	3,669	7 - [SLER]
0,70	19,858	7 - [SLER]	18,665	7 - [SLER]	3,913	7 - [SLER]
0,75	22,495	7 - [SLER]	21,314	7 - [SLER]	4,153	7 - [SLER]
0,80	25,287	7 - [SLER]	24,118	7 - [SLER]	4,389	7 - [SLER]
0,85	28,235	7 - [SLER]	27,075	7 - [SLER]	4,623	7 - [SLER]
0,90	31,337	7 - [SLER]	30,186	7 - [SLER]	4,858	7 - [SLER]
0,95	34,597	7 - [SLER]	33,452	7 - [SLER]	5,096	7 - [SLER]
1,00	38,014	7 - [SLER]	36,873	7 - [SLER]	5,336	7 - [SLER]
1,05	41,592	7 - [SLER]	40,453	7 - [SLER]	5,580	7 - [SLER]
1,10	45,332	7 - [SLER]	44,194	7 - [SLER]	5,828	7 - [SLER]
1,15	49,236	7 - [SLER]	48,097	7 - [SLER]	6,079	7 - [SLER]
1,20	53,306	7 - [SLER]	52,165	7 - [SLER]	6,333	7 - [SLER]
1,25	57,544	7 - [SLER]	56,401	7 - [SLER]	6,590	7 - [SLER]
1,30	61,952	7 - [SLER]	60,805	7 - [SLER]	6,851	7 - [SLER]
1,35	66,532	7 - [SLER]	65,381	7 - [SLER]	7,115	7 - [SLER]
1,40	71,287	7 - [SLER]	70,131	7 - [SLER]	7,383	7 - [SLER]
1,45	76,218	7 - [SLER]	75,056	7 - [SLER]	7,653	7 - [SLER]
1,50	81,328	7 - [SLER]	80,160	7 - [SLER]	7,928	7 - [SLER]
1,55	86,618	7 - [SLER]	85,444	7 - [SLER]	8,205	7 - [SLER]
1,60	92,091	7 - [SLER]	90,910	7 - [SLER]	8,486	7 - [SLER]
1,65	97,749	7 - [SLER]	96,561	7 - [SLER]	8,770	7 - [SLER]
1,70	103,593	7 - [SLER]	102,399	7 - [SLER]	9,058	7 - [SLER]
1,75	109,627	7 - [SLER]	108,425	7 - [SLER]	9,349	7 - [SLER]
1,80	115,853	7 - [SLER]	114,643	7 - [SLER]	9,643	7 - [SLER]
1,85	122,272	7 - [SLER]	121,054	7 - [SLER]	9,940	7 - [SLER]
1,90	128,886	7 - [SLER]	127,660	7 - [SLER]	10,241	7 - [SLER]
1,95	135,699	7 - [SLER]	134,464	7 - [SLER]	10,545	7 - [SLER]
2,00	146,583	7 - [SLER]	144,723	7 - [SLER]	13,441	7 - [SLER]
2,05	137,944	7 - [SLER]	136,057	7 - [SLER]	13,130	7 - [SLER]
2,10	129,511	7 - [SLER]	127,595	7 - [SLER]	12,816	7 - [SLER]
2,15	121,287	7 - [SLER]	119,339	7 - [SLER]	12,498	7 - [SLER]
2,20	113,273	7 - [SLER]	111,292	7 - [SLER]	12,178	7 - [SLER]
2,25	105,473	7 - [SLER]	103,456	7 - [SLER]	11,853	7 - [SLER]
2,30	97,890	7 - [SLER]	95,832	7 - [SLER]	11,526	7 - [SLER]
2,35	90,525	7 - [SLER]	88,424	7 - [SLER]	11,195	7 - [SLER]
2,40	83,382	7 - [SLER]	81,233	7 - [SLER]	10,861	7 - [SLER]
2,45	76,465	7 - [SLER]	74,261	7 - [SLER]	10,523	7 - [SLER]
2,50	69,776	7 - [SLER]	67,511	7 - [SLER]	10,183	7 - [SLER]
2,55	63,320	7 - [SLER]	60,984	7 - [SLER]	9,839	7 - [SLER]
2,60	57,101	7 - [SLER]	54,684	7 - [SLER]	9,491	7 - [SLER]
2,65	51,124	7 - [SLER]	48,611	7 - [SLER]	9,140	7 - [SLER]
2,70	45,396	7 - [SLER]	42,769	7 - [SLER]	8,786	7 - [SLER]
2,75	39,924	7 - [SLER]	37,159	7 - [SLER]	8,429	7 - [SLER]
2,80	34,720	7 - [SLER]	31,784	7 - [SLER]	8,068	7 - [SLER]
2,85	29,800	7 - [SLER]	26,645	7 - [SLER]	7,704	7 - [SLER]
2,90	25,186	7 - [SLER]	21,746	7 - [SLER]	7,337	7 - [SLER]
2,95	20,918	7 - [SLER]	17,999	5 - [SLEQ]	6,966	7 - [SLER]
3,00	22,352	5 - [SLEQ]	20,993	5 - [SLEQ]	6,592	7 - [SLER]
3,05	24,887	5 - [SLEQ]	23,816	5 - [SLEQ]	6,215	7 - [SLER]
3,10	27,317	5 - [SLEQ]	26,467	5 - [SLEQ]	5,834	7 - [SLER]
3,15	29,619	5 - [SLEQ]	28,943	5 - [SLEQ]	5,450	7 - [SLER]
3,20	31,780	5 - [SLEQ]	31,242	5 - [SLEQ]	5,063	7 - [SLER]
3,25	33,788	5 - [SLEQ]	33,362	5 - [SLEQ]	4,672	7 - [SLER]
3,30	35,634	5 - [SLEQ]	35,301	5 - [SLEQ]	4,278	7 - [SLER]
3,35	37,437	6 - [SLEF]	37,105	6 - [SLEF]	3,881	7 - [SLER]
3,40	39,136	6 - [SLEF]	38,887	6 - [SLEF]	3,480	7 - [SLER]
3,45	40,635	6 - [SLEF]	40,454	6 - [SLEF]	3,076	7 - [SLER]
3,50	41,929	6 - [SLEF]	41,803	6 - [SLEF]	2,669	7 - [SLER]
3,55	43,014	6 - [SLEF]	42,931	6 - [SLEF]	2,258	7 - [SLER]
3,60	43,886	6 - [SLEF]	43,837	6 - [SLEF]	1,844	7 - [SLER]
3,65	44,543	6 - [SLEF]	44,519	6 - [SLEF]	1,427	7 - [SLER]
3,70	44,982	6 - [SLEF]	44,973	6 - [SLEF]	1,007	7 - [SLER]
3,75	45,200	6 - [SLEF]	45,199	6 - [SLEF]	0,583	7 - [SLER]
3,80	45,195	6 - [SLEF]	45,193	6 - [SLEF]	0,207	6 - [SLEF]
3,85	44,965	6 - [SLEF]	44,955	6 - [SLEF]	0,566	6 - [SLEF]
3,90	44,510	6 - [SLEF]	44,481	6 - [SLEF]	0,928	6 - [SLEF]
3,95	43,827	6 - [SLEF]	43,769	6 - [SLEF]	1,292	6 - [SLEF]
4,00	42,915	6 - [SLEF]	42,819	6 - [SLEF]	1,660	6 - [SLEF]
4,05	41,799	6 - [SLEF]	41,670	6 - [SLEF]	1,899	6 - [SLEF]

Y	σ_d	n° - Tipo	σ_r	n° - Tipo	τ_r	n° - Tipo
[m]	[MPa]		[MPa]		[MPa]	
4,10	40,533	6 - [SLEF]	40,362	6 - [SLEF]	2,161	7 - [SLER]
4,15	39,112	6 - [SLEF]	38,891	6 - [SLEF]	2,460	7 - [SLER]
4,20	37,557	5 - [SLEQ]	37,340	5 - [SLEQ]	2,762	7 - [SLER]
4,25	36,034	5 - [SLEQ]	35,766	5 - [SLEQ]	3,042	7 - [SLER]
4,30	34,390	5 - [SLEQ]	34,072	5 - [SLEQ]	3,277	7 - [SLER]
4,35	32,654	5 - [SLEQ]	32,290	5 - [SLEQ]	3,467	7 - [SLER]
4,40	30,852	5 - [SLEQ]	30,448	5 - [SLEQ]	3,612	7 - [SLER]
4,45	29,013	5 - [SLEQ]	28,575	5 - [SLEQ]	3,711	7 - [SLER]
4,50	27,149	5 - [SLEQ]	26,695	5 - [SLEQ]	3,766	7 - [SLER]
4,55	25,301	5 - [SLEQ]	24,843	5 - [SLEQ]	3,753	7 - [SLER]
4,60	23,497	5 - [SLEQ]	23,048	5 - [SLEQ]	3,695	7 - [SLER]
4,65	21,777	5 - [SLEQ]	21,338	5 - [SLEQ]	3,592	7 - [SLER]
4,70	20,139	5 - [SLEQ]	19,709	5 - [SLEQ]	3,444	7 - [SLER]
4,75	18,582	5 - [SLEQ]	18,162	5 - [SLEQ]	3,251	7 - [SLER]
4,80	17,104	5 - [SLEQ]	16,694	5 - [SLEQ]	3,013	7 - [SLER]
4,85	15,704	5 - [SLEQ]	15,305	5 - [SLEQ]	2,735	7 - [SLER]
4,90	16,386	7 - [SLER]	15,819	7 - [SLER]	2,468	7 - [SLER]
4,95	17,861	7 - [SLER]	17,445	7 - [SLER]	2,213	7 - [SLER]
5,00	19,209	7 - [SLER]	18,904	7 - [SLER]	1,968	7 - [SLER]
5,05	20,427	7 - [SLER]	20,204	7 - [SLER]	1,747	6 - [SLEF]
5,10	21,512	7 - [SLER]	21,352	7 - [SLER]	1,608	6 - [SLEF]
5,15	22,467	7 - [SLER]	22,354	7 - [SLER]	1,474	6 - [SLEF]
5,20	23,296	7 - [SLER]	23,218	7 - [SLER]	1,346	6 - [SLEF]
5,25	24,003	7 - [SLER]	23,951	7 - [SLER]	1,222	6 - [SLEF]
5,30	24,591	7 - [SLER]	24,559	7 - [SLER]	1,108	5 - [SLEQ]
5,35	25,067	7 - [SLER]	25,049	7 - [SLER]	1,021	5 - [SLEQ]
5,40	25,436	7 - [SLER]	25,427	7 - [SLER]	0,937	5 - [SLEQ]
5,45	25,704	7 - [SLER]	25,700	7 - [SLER]	0,856	5 - [SLEQ]
5,50	25,875	7 - [SLER]	25,874	7 - [SLER]	0,779	5 - [SLEQ]
5,55	25,955	7 - [SLER]	25,955	7 - [SLER]	0,705	5 - [SLEQ]
5,60	25,950	7 - [SLER]	25,949	7 - [SLER]	0,634	5 - [SLEQ]
5,65	25,865	7 - [SLER]	25,861	7 - [SLER]	0,567	5 - [SLEQ]
5,70	25,705	7 - [SLER]	25,697	7 - [SLER]	0,502	5 - [SLEQ]
5,75	25,476	7 - [SLER]	25,463	7 - [SLER]	0,480	7 - [SLER]
5,80	25,182	7 - [SLER]	25,163	7 - [SLER]	0,572	7 - [SLER]
5,85	24,829	7 - [SLER]	24,803	7 - [SLER]	0,656	7 - [SLER]
5,90	24,421	7 - [SLER]	24,388	7 - [SLER]	0,733	7 - [SLER]
5,95	23,964	7 - [SLER]	23,923	7 - [SLER]	0,803	7 - [SLER]
6,00	23,462	7 - [SLER]	23,413	7 - [SLER]	0,878	7 - [SLER]
6,05	22,913	7 - [SLER]	22,853	7 - [SLER]	0,957	7 - [SLER]
6,10	22,312	7 - [SLER]	22,241	7 - [SLER]	1,026	7 - [SLER]
6,15	21,666	7 - [SLER]	21,584	7 - [SLER]	1,087	7 - [SLER]
6,20	20,981	7 - [SLER]	20,888	7 - [SLER]	1,138	7 - [SLER]
6,25	20,262	7 - [SLER]	20,158	7 - [SLER]	1,181	7 - [SLER]
6,30	19,514	7 - [SLER]	19,400	7 - [SLER]	1,216	7 - [SLER]
6,35	18,743	7 - [SLER]	18,619	7 - [SLER]	1,243	7 - [SLER]
6,40	17,955	7 - [SLER]	17,821	7 - [SLER]	1,261	7 - [SLER]
6,45	17,153	7 - [SLER]	17,011	7 - [SLER]	1,272	7 - [SLER]
6,50	16,344	7 - [SLER]	16,193	7 - [SLER]	1,276	7 - [SLER]
6,55	15,531	7 - [SLER]	15,374	7 - [SLER]	1,272	7 - [SLER]
6,60	14,719	7 - [SLER]	14,557	7 - [SLER]	1,261	7 - [SLER]
6,65	13,914	7 - [SLER]	13,747	7 - [SLER]	1,242	7 - [SLER]
6,70	13,119	7 - [SLER]	12,949	7 - [SLER]	1,217	7 - [SLER]
6,75	12,339	7 - [SLER]	12,167	7 - [SLER]	1,185	7 - [SLER]
6,80	11,578	7 - [SLER]	11,407	7 - [SLER]	1,147	7 - [SLER]
6,85	10,841	7 - [SLER]	10,671	7 - [SLER]	1,101	7 - [SLER]
6,90	10,130	7 - [SLER]	9,966	7 - [SLER]	1,050	7 - [SLER]
6,95	9,451	7 - [SLER]	9,294	7 - [SLER]	0,991	7 - [SLER]
7,00	8,807	7 - [SLER]	8,660	7 - [SLER]	0,927	7 - [SLER]
7,05	8,203	7 - [SLER]	8,068	7 - [SLER]	0,856	7 - [SLER]
7,10	7,643	7 - [SLER]	7,523	7 - [SLER]	0,778	7 - [SLER]
7,15	7,130	7 - [SLER]	7,028	7 - [SLER]	0,695	7 - [SLER]
7,20	6,671	7 - [SLER]	6,588	7 - [SLER]	0,605	7 - [SLER]
7,25	6,268	7 - [SLER]	6,206	7 - [SLER]	0,509	7 - [SLER]
7,30	5,929	7 - [SLER]	5,887	7 - [SLER]	0,407	7 - [SLER]
7,35	5,659	7 - [SLER]	5,635	7 - [SLER]	0,299	7 - [SLER]
7,40	5,463	7 - [SLER]	5,454	7 - [SLER]	0,184	7 - [SLER]
7,45	5,348	7 - [SLER]	5,347	7 - [SLER]	0,063	7 - [SLER]

Verifica a SLU * Diagrammi M-N delle sezioni

Di seguito sono riportati per ogni tratto di armatura i diagrammi di interazione M_u-N_u della sezione; sono stati calcolati 16 punti per ogni sezione analizzata.

Per la costruzione dei diagrammi limiti si sono assunti i seguenti valori:

Tensione caratteristica cubica del cls	$R_{bk} = 25,0$ [MPa]
Tensione caratteristica cilindrica del cls ($0.83 \times R_{bk}$)	$R_{ck} = 212$ (Kg/cm ²)
Fattore di riduzione per carico di lunga permanenza	$\psi = 0.85$
Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio	$f_{yk} = 275,0$ [MPa]
Coefficiente di sicurezza cls	$\gamma_c = 1.50$
Coefficiente di sicurezza acciaio	$\gamma_s = 1.15$
Resistenza di calcolo del cls ($\psi R_{ck} / \gamma_c$)	$R_c^* = 120$ (Kg/cm ²)
Resistenza di calcolo dell'acciaio (f_{yk} / γ_s)	$R_s^* = 2438$ (Kg/cm ²)
Modulo elastico dell'acciaio	$E_s = 2100000$ (Kg/cm ²)
Deformazione ultima del calcestruzzo	$\epsilon_{cu} = 0.0035$ (0.35%)
Deformazione del calcestruzzo al limite elastoplastico	$\epsilon_{ck} = 0.0020$ (0.20%)
Deformazione ultima dell'acciaio	$\epsilon_{yu} = 0.0100$ (1.00%)
Deformazione dell'acciaio al limite elastico (R_s^* / E_s)	$\epsilon_{yk} = 0.0009$ (0.12%)

Legame costitutivo del calcestruzzo

Per il legame costitutivo del calcestruzzo si assume il diagramma parabola-rettangolo espresso dalle seguenti relazioni:

Tratto parabolico: $0 < \epsilon_c < \epsilon_{ck}$

$$\sigma_c = \frac{R_c^* (2\epsilon_c \epsilon_{ck} - \epsilon_c^2)}{\epsilon_{ck}^2}$$

Tratto rettangolare: $\epsilon_{ck} < \epsilon_c < \epsilon_{cu}$

$$\sigma_c = R_c^*$$

Legame costitutivo dell'acciaio

Per l'acciaio si assume un comportamento elastico-perfettamente plastico espresso dalle seguenti relazioni:

$$\sigma_s = E_s \epsilon_s \quad \text{per } 0 < \epsilon_s < \epsilon_{sy}$$

$$\sigma_s = R_s^* \quad \text{per } \epsilon_{sy} < \epsilon_s < \epsilon_{su}$$

Tratto armatura 1

N°	N_u [kN]	M_u [kNm]
1	-963,4035	0,0000
2	0,0000	57,2717
3	185,1935	59,5020
4	277,7902	59,2743
5	370,3870	58,1389
6	462,9837	56,0570
7	555,5804	52,7862
8	648,1772	48,8174
9	740,7739	44,7201
10	833,3707	40,4055
11	925,9674	35,9012
12	1018,5641	31,1401
13	1111,1609	26,0520
14	1203,7576	20,5612
15	1296,3544	14,5996
16	1388,9511	0,0000
17	1388,9511	0,0000
18	1296,3544	-14,5996
19	1203,7576	-20,5612
20	1111,1609	-26,0520
21	1018,5641	-31,1401
22	925,9674	-35,9012
23	833,3707	-40,4055
24	740,7739	-44,7201
25	648,1772	-48,8174
26	555,5804	-52,7862

N°	N _u [kN]	M _u [kNm]
27	462,9837	-56,0570
28	370,3870	-58,1389
29	277,7902	-59,2743
30	185,1935	-59,5020
31	0,0000	-57,2717
32	-963,4035	0,0000

Verifica sezione cordoli

Simbologia adottata

M _h	momento flettente espresso in [kNm] nel piano orizzontale
T _h	taglio espresso in [kN] nel piano orizzontale
M _v	momento flettente espresso in [kNm] nel piano verticale
T _v	taglio espresso in [kN] nel piano verticale

Cordolo N° 1 (X=0,00 m) (Cordolo in c.a.)

B=50,00 [cm]	H=50,00 [cm]		
A _{rv} =14,07 [cmq]	A _{rh} =10,05 [cmq]	Staffe ϕ 10/20	Nbh=2 - Nbv=2
M _h =11,58 [kNm]	M _{uh} =243,89 [kNm]	FS=21.06	
T _h =23,17 [kN]	T _{rh} =260,00 [kN]	FS _T =11.22	
M _v =0,62 [kNm]	M _{uv} =243,89 [kNm]	FS=393.00	
T _v =2,76 [kN]	T _R =260,00 [kN]	FS _{Tv} =94.27	

Cordolo N° 2 (X=2,00 m) (Cordolo in acciaio)

A=64,40 [cmq]	W=382,00 [cm ³]		
M _h =59,60 [kNm]	T _h =132,44 [kN]	M _v =15,97 [kNm]	T _v =35,49 [kN]
σ_f = 156,010 [MPa]	τ_f = 20,564 [MPa]	σ_{id} = 160,024 [MPa]	

Cordolo N° 3 (X=4,50 m) (Cordolo in acciaio)

A=64,40 [cmq]	W=382,00 [cm ³]		
M _h =11,58 [kNm]	T _h =23,17 [kN]	M _v =0,62 [kNm]	T _v =2,76 [kN]
σ_f = 30,321 [MPa]	τ_f = 3,597 [MPa]	σ_{id} = 30,955 [MPa]	

Dichiarazioni secondo N.T.C. 2008 (punto 10.2)

Analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo

Il sottoscritto, in qualità di calcolatore delle opere in progetto, dichiara quanto segue.

Tipo di analisi svolta

L'analisi strutturale e le verifiche sono condotte con l'ausilio di un codice di calcolo automatico. La verifica della sicurezza degli elementi strutturali è stata valutata con i metodi della scienza delle costruzioni. L'analisi strutturale è condotta con l'analisi statica non-lineare, utilizzando il metodo degli spostamenti per la valutazione dello stato limite indotto dai carichi statici. L'analisi strutturale sotto le azioni sismiche è condotta con il metodo dell'analisi statica equivalente secondo le disposizioni del capitolo 7 del DM 14/01/2008.

L'analisi strutturale viene effettuata con il metodo degli elementi finiti, schematizzando la struttura in elementi lineari e nodi. Le incognite del problema sono le componenti di spostamento in corrispondenza di ogni nodo (2 spostamenti e 1 rotazione).

La verifica delle sezioni degli elementi strutturali è eseguita con il metodo degli Stati Limite. Le combinazioni di carico adottate sono esaustive relativamente agli scenari di carico più gravosi cui l'opera sarà soggetta.

Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

Titolo	PAC - Analisi e Calcolo Paratie
Versione	12.0
Produttore	Aztec Informatica srl, Casole Bruzio (CS)
Utente	In. Ge. Na. Studio Associato
Licenza	AIU4511TQ

Affidabilità dei codici di calcolo

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dal produttore del software contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego. La società produttrice Aztec Informatica srl ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

Modalità di presentazione dei risultati

La relazione di calcolo strutturale presenta i dati di calcolo tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità. La relazione di calcolo illustra in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare.

Informazioni generali sull'elaborazione

Il software prevede una serie di controlli automatici che consentono l'individuazione di errori di modellazione, di non rispetto di limitazioni geometriche e di armatura e di presenza di elementi non verificati. Il codice di calcolo consente di visualizzare e controllare, sia in forma grafica che tabellare, i dati del modello strutturale, in modo da avere una visione consapevole del comportamento corretto del modello strutturale.

Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli dal sottoscritto utente del software. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali. Inoltre sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni.

In base a quanto sopra, io sottoscritto asserisco che l'elaborazione è corretta ed idonea al caso specifico, pertanto i risultati di calcolo sono da ritenersi validi ed accettabili.

Luogo e data

Il progettista
()

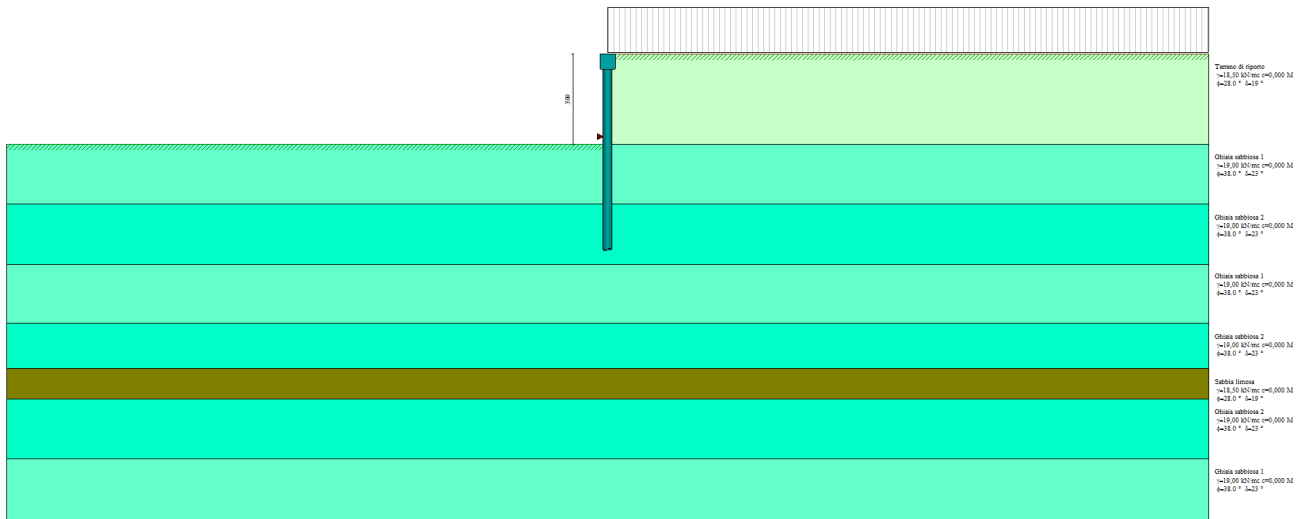
Indice

Normative di riferimento	2
Richiami teorici	3
Metodo di analisi	3
Calcolo della profondità di infissione	3
Calcolo della spinte	3
Metodo di Culmann (metodo del cuneo di tentativo)	3
Spinta in presenza di sisma	3
Tiranti di ancoraggio	4
Analisi ad elementi finiti	5
Schematizzazione del terreno	5
Modalità di analisi e comportamento elasto-plastico del terreno	5
Analisi per fasi di scavo	6
Verifica alla stabilità globale	6
Dati	7
Geometria paratia	7
Geometria cordoli	7
Geometria profilo terreno	7
Descrizione terreni	7
Descrizione stratigrafia	8
Caratteristiche materiali utilizzati	8
Condizioni di carico	9
Caratteristiche tiranti di ancoraggio	9
Descrizione tiranti di ancoraggio (Armatura trefoli)	9
Combinazioni di carico	11
Impostazioni di progetto	11
Impostazioni di analisi	13
Impostazioni analisi sismica	13
Analisi della paratia	14
Forze agenti sulla paratia	14
Risultati tiranti	15
Caratteristiche dei tiranti utilizzati	15
Valori massimi e minimi sollecitazioni per metro di paratia	16
Spostamenti massimi e minimi della paratia	16
Stabilità globale	17
Descrizione armatura micropali e caratteristiche sezione	18
Verifica armatura paratia (Sezioni critiche)	18
Verifica armatura paratia (Inviluppo)	19
Verifica a SLU * Diagrammi M-N delle sezioni	24
Verifica sezione cordoli	25
Dichiarazioni secondo N.T.C. 2008 (punto 10.2)	26

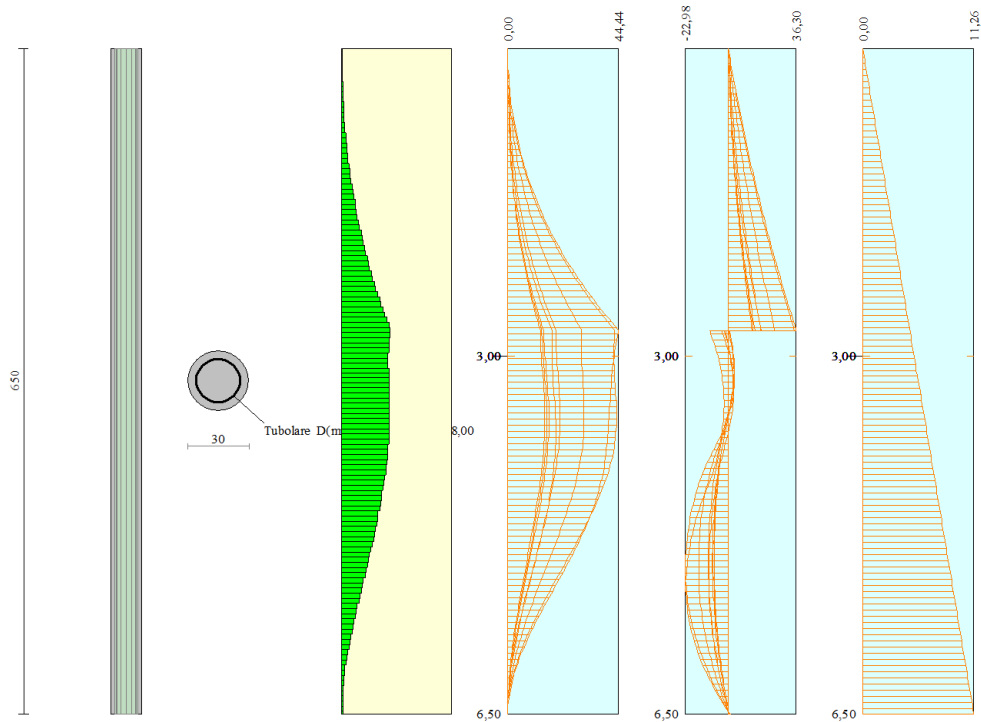
F.1.2 WAND W211-212

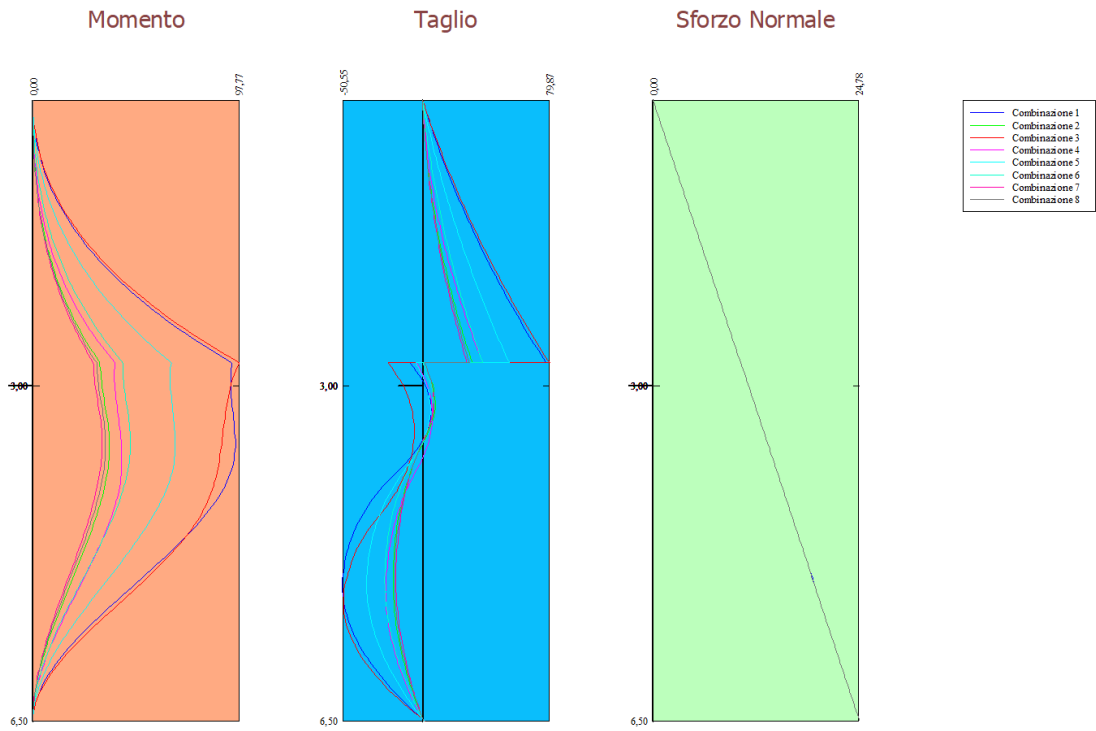
F.1.2 PARETE W211-212

H Pfähle – H pali = 6,50 m (+1,0 Brüstung/parapetto = 7,5m)



VERIFICA DI RESISTENZA - TRAGFÄHIGKEITSNACHWEIS

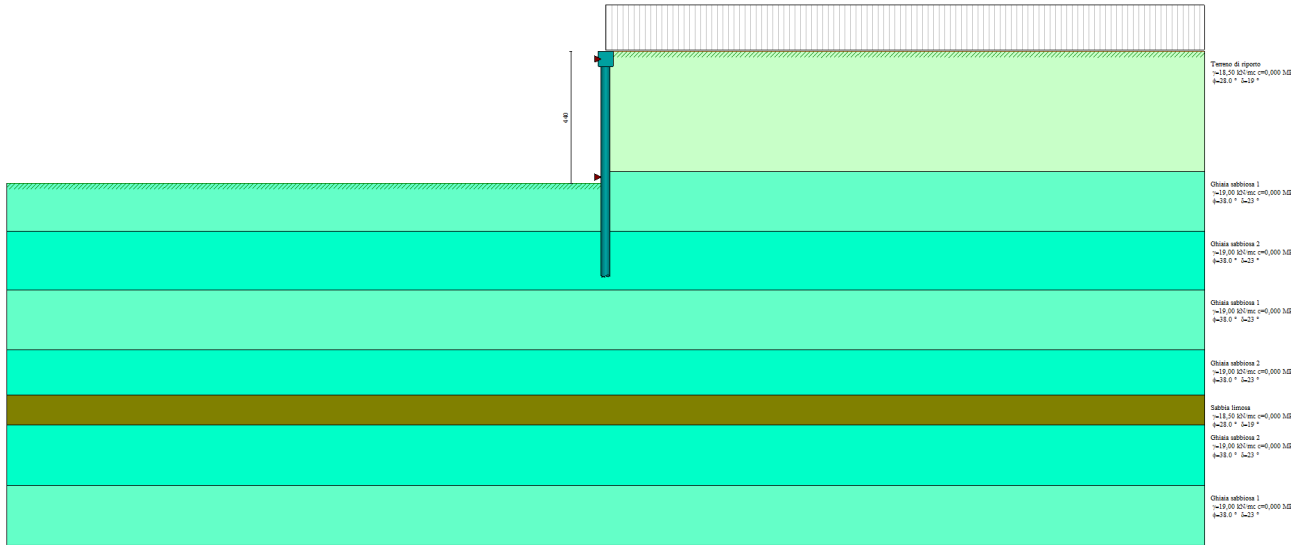




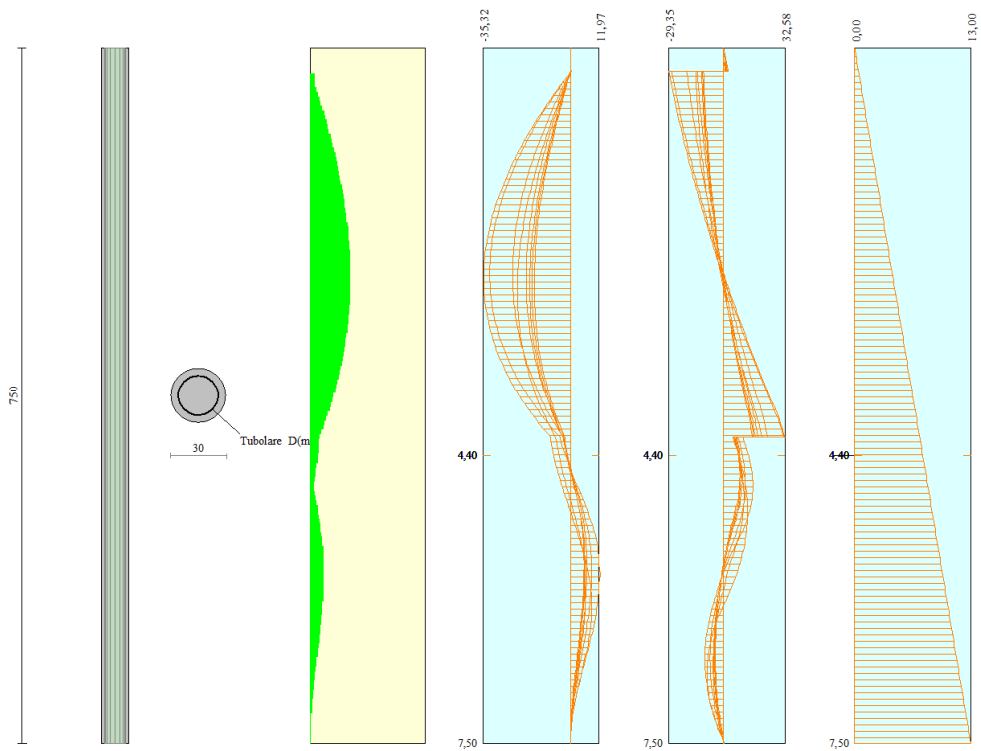
DEFORMAZIONI - VERFORMUNGEN



H Pfähle – H pali = 7,50 m (+1,00 Brüstung/parapetto = 8,5m)

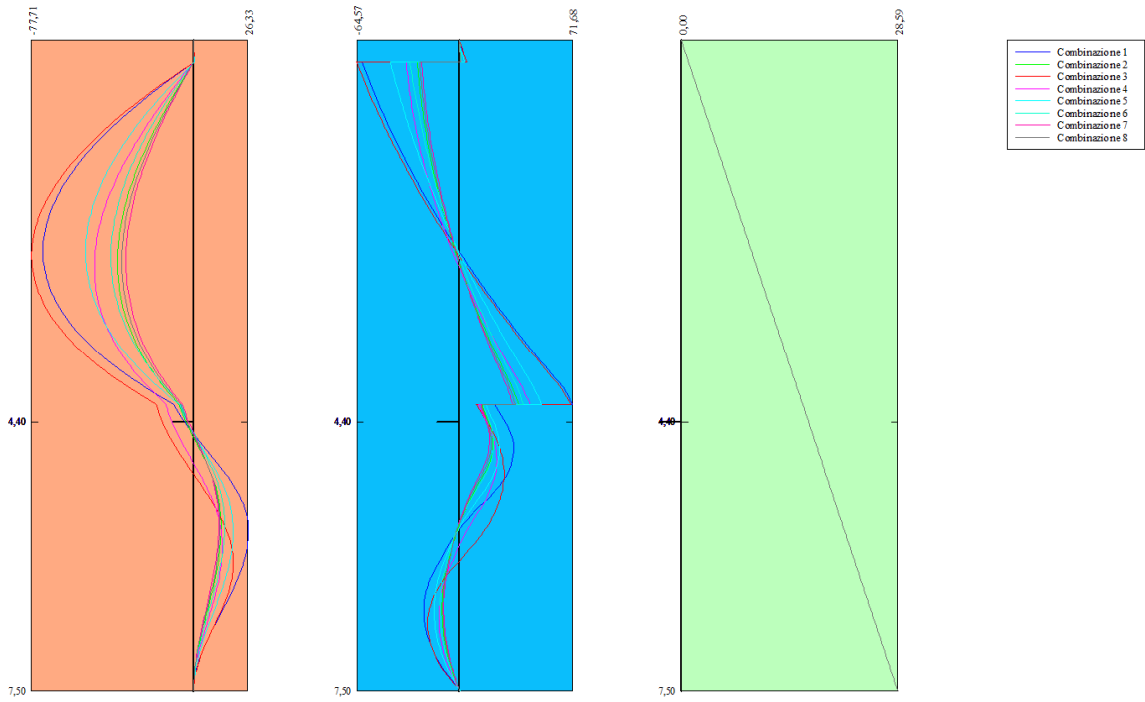


VERIFICA DI RESISTENZA - TRAGFÄHIGKEITSNACHWEIS



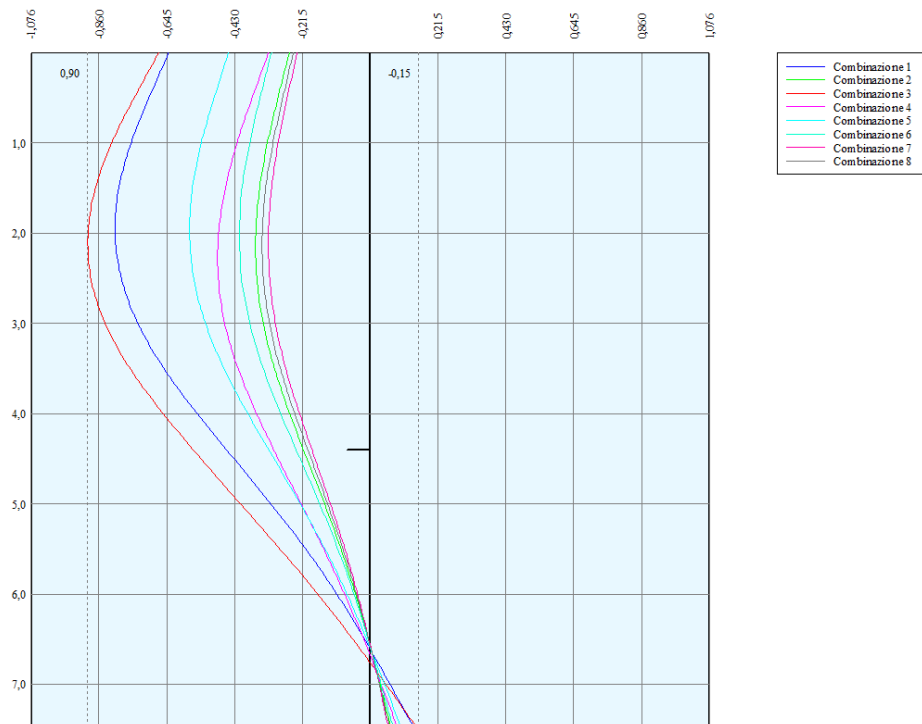
D.01.01 Erläuterungs- und Statikbericht

D.01.01 Erläuterungs- und Statikbericht



DEFORMAZIONI - VERFORMUNGEN

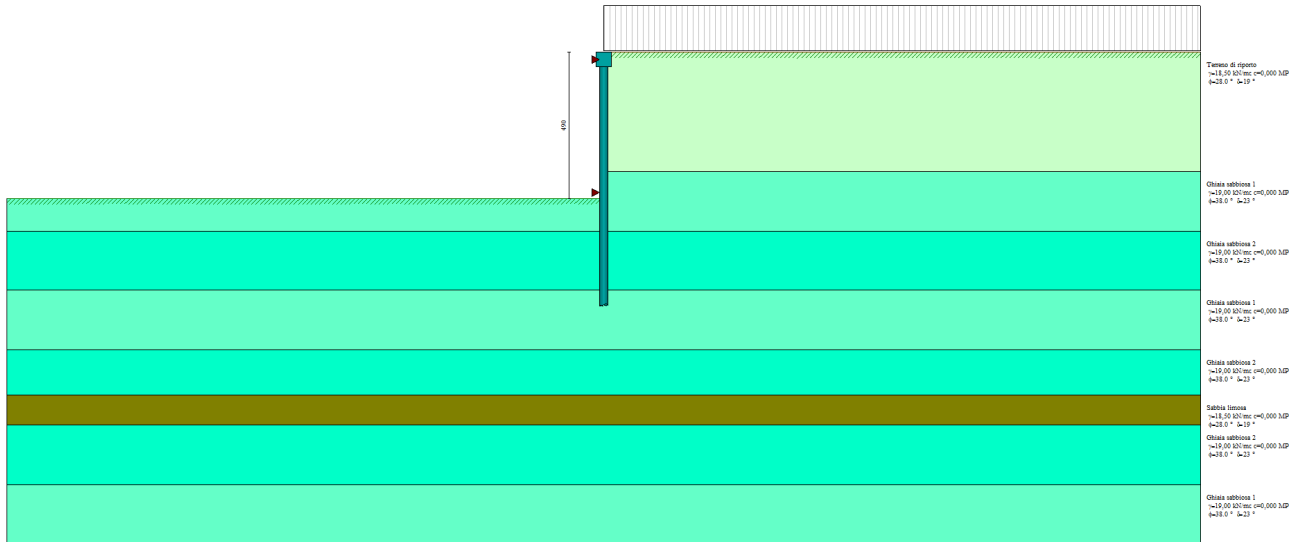
Deformata



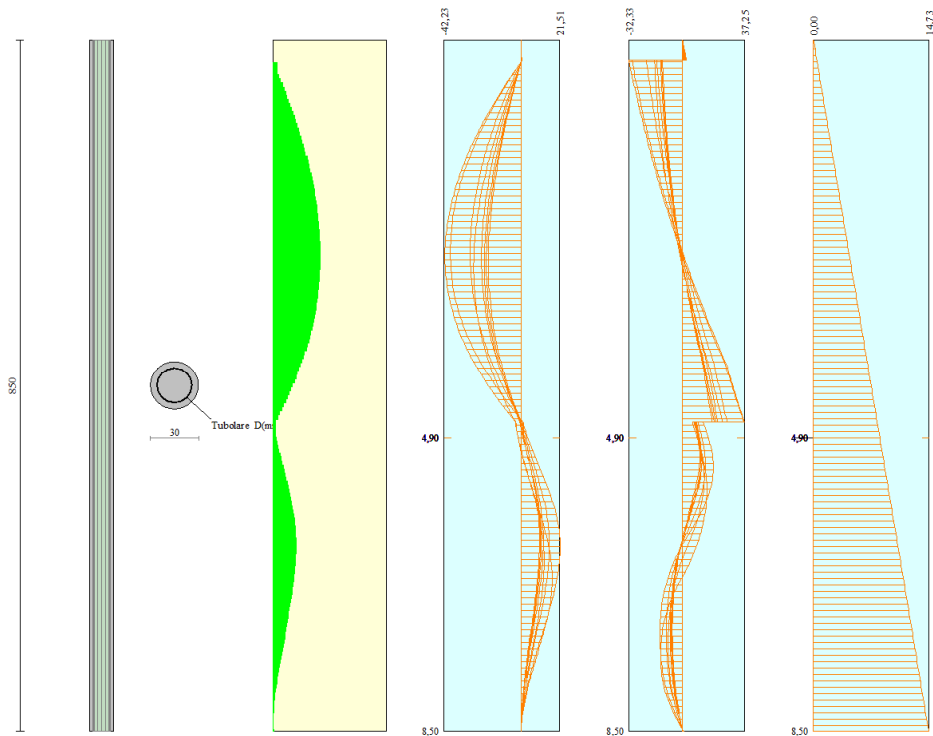
D.01.01 Erläuterungs- und Statikbericht

D.01.01 Erläuterungs- und Statikbericht

H Pfähle – H pali = 8,50 m (+1,0 Brüstung/parapetto = 9,5m)

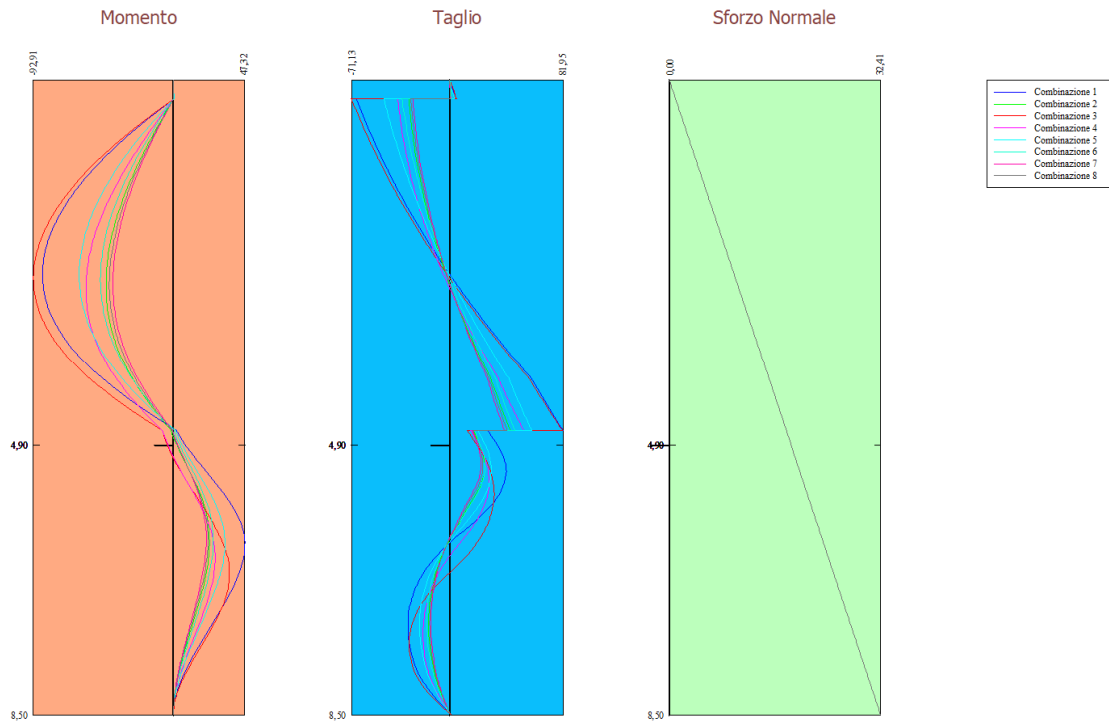


VERIFICA DI RESISTENZA - TRAGFÄHIGKEITSNACHWEIS



D.01.01 Erläuterungs- und Statikbericht

D.01.01 Erläuterungs- und Statikbericht



DEFORMAZIONI - VERFORMUNGEN



$$H \text{ Pfähle} - H \text{ pali} = 6,50 \text{ m (+1,0 = 7,5m)}$$

Normative di riferimento

- Legge nr. 1086 del 05/11/1971.
Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- Legge nr. 64 del 02/02/1974.
Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- D.M. LL.PP. del 11/03/1988.
Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.
- D.M. LL.PP. del 14/02/1992.
Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. 9 Gennaio 1996
Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. 16 Gennaio 1996
Norme Tecniche relative ai 'Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi'.
- D.M. 16 Gennaio 1996
Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche.
- Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996.
- Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996.

- Norme Tecniche per le Costruzioni 2008 (D.M. 14 Gennaio 2008)
- Circolare 617 del 02/02/2009
Istruzioni per l'applicazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008.

Richiami teorici

Metodo di analisi

Calcolo della profondità di infissione

Nel caso generale l'equilibrio della paratia è assicurato dal bilanciamento fra la spinta attiva agente da monte sulla parte fuori terra, la resistenza passiva che si sviluppa da valle verso monte nella zona interrata e la controspinta che agisce da monte verso valle nella zona interrata al di sotto del centro di rotazione.

Nel caso di paratia tirantata nell'equilibrio della struttura intervengono gli sforzi dei tiranti (diretti verso monte); in questo caso, se la paratia non è sufficientemente infissa, la controspinta sarà assente.

Pertanto il primo passo da compiere nella progettazione è il calcolo della profondità di infissione necessaria ad assicurare l'equilibrio fra i carichi agenti (spinta attiva, resistenza passiva, controspinta, tiro dei tiranti ed eventuali carichi esterni).

Nel calcolo classico delle paratie si suppone che essa sia infinitamente rigida e che possa subire una rotazione intorno ad un punto (*Centro di rotazione*) posto al di sotto della linea di fondo scavo (per paratie non tirantate).

Occorre pertanto costruire i diagrammi di spinta attiva e di spinta (resistenza) passiva agenti sulla paratia. A partire da questi si costruiscono i diagrammi risultanti.

Nella costruzione dei diagrammi risultanti si adotterà la seguente notazione:

K_{am}	diagramma della spinta attiva agente da monte
K_{av}	diagramma della spinta attiva agente da valle sulla parte interrata
K_{pm}	diagramma della spinta passiva agente da monte
K_{pv}	diagramma della spinta passiva agente da valle sulla parte interrata.

Calcolati i diagrammi suddetti si costruiscono i diagrammi risultanti

$$D_m = K_{pm} - K_{av} \quad \text{e} \quad D_v = K_{pv} - K_{am}$$

Questi diagrammi rappresentano i valori limiti delle pressioni agenti sulla paratia. La soluzione è ricercata per tentativi facendo variare la profondità di infissione e la posizione del centro di rotazione fino a quando non si raggiunge l'equilibrio sia alla traslazione che alla rotazione.

Per mettere in conto un fattore di sicurezza nel calcolo delle profondità di infissione

si può agire con tre modalità :

1. applicazione di un coefficiente moltiplicativo alla profondità di infissione strettamente necessaria per l'equilibrio
2. riduzione della spinta passiva tramite un coefficiente di sicurezza
3. riduzione delle caratteristiche del terreno tramite coefficienti di sicurezza su $\tan(\phi)$ e sulla coesione

Calcolo della spinte

Metodo di Culmann (metodo del cuneo di tentativo)

Il metodo di Culmann adotta le stesse ipotesi di base del metodo di Coulomb: cuneo di spinta a monte della parete che si muove rigidamente lungo una superficie di rottura rettilinea o spezzata (nel caso di terreno stratificato).

La differenza sostanziale è che mentre Coulomb considera un terrapieno con superficie a pendenza costante e carico uniformemente distribuito (il che permette di ottenere una espressione in forma chiusa per il valore della spinta) il metodo di Culmann consente di analizzare situazioni con profilo di forma generica e carichi sia concentrati che distribuiti comunque disposti. Inoltre, rispetto al metodo di Coulomb, risulta più immediato e lineare tener conto della coesione del massa spingente. Il metodo di Culmann, nato come metodo essenzialmente grafico, si è evoluto per essere trattato mediante analisi numerica (noto in questa forma come metodo del cuneo di tentativo).

I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:

- si impone una superficie di rottura (angolo di inclinazione p rispetto all'orizzontale) e si considera il cuneo di spinta delimitato dalla superficie di rottura stessa, dalla parete su cui si calcola la spinta e dal profilo del terreno;
- si valutano tutte le forze agenti sul cuneo di spinta e cioè peso proprio (W), carichi sul terrapieno, resistenza per attrito e per coesione lungo la superficie di rottura (R e C) e resistenza per coesione lungo la parete (A);
- dalle equazioni di equilibrio si ricava il valore della spinta S sulla parete.

Questo processo viene iterato fino a trovare l'angolo di rottura per cui la spinta risulta massima nel caso di spinta attiva e minima nel caso di spinta passiva.

Le pressioni sulla parete di spinta si ricavano derivando l'espressione della spinta S rispetto all'ordinata z . Noto il diagramma delle pressioni si ricava il punto di applicazione della spinta.

Spinta in presenza di sisma

Per tenere conto dell'incremento di spinta dovuta al sisma si fa riferimento al metodo di **Mononobe-Okabe** (cui fa riferimento la Normativa Italiana).

Il metodo di Mononobe-Okabe considera nell'equilibrio del cuneo spingente la forza di inerzia dovuta al sisma. Indicando con W il peso del cuneo e con C il coefficiente di intensità sismica la forza di inerzia valutata come

$$F_i = W \cdot C$$

Indicando con S la spinta calcolata in condizioni statiche e con S_s la spinta totale in condizioni sismiche l'incremento di spinta è ottenuto come

$$DS = S \cdot S_s$$

L'incremento di spinta viene applicato a 1/3 dell'altezza della parete stessa (diagramma triangolare con vertice in alto).

Analisi ad elementi finiti

La paratia è considerata come una struttura a prevalente sviluppo lineare (si fa riferimento ad un metro di larghezza) con comportamento a trave. Come caratteristiche geometriche della sezione si assume il momento d'inerzia I e l'area A per metro lineare di larghezza della paratia. Il modulo elastico è quello del materiale utilizzato per la paratia.

La parte fuori terra della paratia è suddivisa in elementi di lunghezza pari a circa 5 centimetri e più o meno costante per tutti gli elementi. La suddivisione è suggerita anche dalla eventuale presenza di tiranti, carichi e vincoli. Infatti questi elementi devono capitare in corrispondenza di un nodo. Nel caso di tirante è inserito un ulteriore elemento atto a schematizzarlo. Detta L la lunghezza libera del tirante, A_f l'area di armatura nel tirante ed E_s il modulo elastico dell'acciaio è inserito un elemento di lunghezza pari ad L , area A_f , inclinazione pari a quella del tirante e modulo elastico E_s . La parte interrata della paratia è suddivisa in elementi di lunghezza, come visto sopra, pari a circa 5 centimetri.

I carichi agenti possono essere di tipo distribuito (spinta della terra, diagramma aggiuntivo di carico, spinta della falda, diagramma di spinta sismica) oppure concentrati. I carichi distribuiti sono riportati sempre come carichi concentrati nei nodi (sotto forma di reazioni di incastro perfetto cambiate di segno).

Schematizzazione del terreno

La modellazione del terreno si rifà al classico schema di Winkler. Esso è visto come un letto di molle indipendenti fra di loro reagenti solo a sforzo assiale di compressione. La rigidezza della singola molla è legata alla costante di sottofondo orizzontale del terreno (*costante di Winkler*). La costante di sottofondo, k , è definita come la pressione unitaria che occorre applicare per ottenere uno spostamento unitario. Dimensionalmente è espressa quindi come rapporto fra una pressione ed uno spostamento al cubo $[F/L^3]$. È evidente che i risultati sono tanto migliori quanto più è elevato il numero delle molle che schematizzano il terreno. Se (m è l'interasse fra le molle (in cm) e b è la larghezza della paratia in direzione longitudinale ($b=100$ cm) occorre ricavare l'area equivalente, A_m , della molla (a cui si assegna una lunghezza pari a 100 cm). Indicando con E_m il modulo elastico del materiale costituente la paratia (in Kg/cm^2), l'equivalenza, in termini di rigidezza, si esprime come

$$A_m = 10000 \times \frac{k \Delta_m}{E_m}$$

Per le molle di estremità, in corrispondenza della linea di fondo scavo ed in corrispondenza dell'estremità inferiore della paratia, si assume una area equivalente dimezzata. Inoltre, tutte le molle hanno, ovviamente, rigidezza flessionale e tagliante nulla e sono vincolate all'estremità alla traslazione. Quindi la matrice di rigidezza di tutto il sistema paratia-terreno sarà data dall'assemblaggio delle matrici di rigidezza degli elementi della paratia (elementi a rigidezza flessionale, tagliante ed assiale), delle matrici di rigidezza dei tiranti (solo rigidezza assiale) e delle molle (rigidezza assiale).

Modalità di analisi e comportamento elasto-plastico del terreno

A questo punto vediamo come è effettuata l'analisi. Un tipo di analisi molto semplice e veloce sarebbe l'analisi elastica (peraltro disponibile nel programma **PAC**). Ma si intuisce che considerare il terreno con un comportamento infinitamente elastico è una approssimazione alquanto grossolana. Occorre quindi introdurre qualche correttivo che meglio ci aiuti a modellare il terreno. Fra le varie soluzioni possibili una delle più praticabili e che fornisce risultati soddisfacenti è quella di considerare il terreno con comportamento elasto-plastico perfetto. Si assume cioè che la curva sforzi-deformazioni del terreno abbia andamento bilatero. Rimane da scegliere il criterio di plasticizzazione del terreno (molle). Si può fare riferimento ad un criterio di tipo cinematico: la resistenza della molla cresce con la deformazione fino a quando lo spostamento non raggiunge il valore X_{max} ; una volta superato tale spostamento limite non si ha più incremento di resistenza all'aumentare degli spostamenti. Un altro criterio può essere di tipo statico: si assume che la molla abbia una resistenza crescente fino al raggiungimento di una pressione p_{max} . Tale pressione p_{max} può essere imposta pari al valore della pressione passiva in corrispondenza della quota della molla. D'altronde un ulteriore criterio si può ottenere dalla combinazione dei due descritti precedentemente: plasticizzazione o per raggiungimento dello spostamento limite o per raggiungimento della pressione passiva. Dal punto di vista strettamente numerico è chiaro che l'introduzione di criteri di plasticizzazione porta ad analisi di tipo non lineare (non linearità meccaniche). Questo comporta un aggravio computazionale non indifferente. L'entità di tale aggravio dipende poi dalla particolare tecnica adottata per la soluzione. Nel caso

di analisi elastica lineare il problema si risolve immediatamente con la soluzione del sistema fondamentale (K matrice di rigidità, u vettore degli spostamenti nodali, p vettore dei carichi nodali)

$$Ku=p$$

Un sistema non lineare, invece, deve essere risolto mediante un'analisi al passo per tener conto della plasticizzazione delle molle. Quindi si procede per passi di carico, a partire da un carico iniziale p_0 , fino a raggiungere il carico totale p . Ogni volta che si incrementa il carico si controllano eventuali plasticizzazioni delle molle. Se si hanno nuove plasticizzazioni la matrice globale andrà riassembleta escludendo il contributo delle molle plasticizzate. Il procedimento descritto se fosse applicato in questo modo sarebbe particolarmente gravoso (la fase di decomposizione della matrice di rigidità è particolarmente onerosa). Si ricorre pertanto a soluzioni più sofisticate che escludono il riassetto e la decomposizione della matrice, ma usano la matrice elastica iniziale (*metodo di Riks*).

Senza addentrarci troppo nei dettagli diremo che si tratta di un metodo di Newton-Raphson modificato e ottimizzato. L'analisi condotta secondo questa tecnica offre dei vantaggi immediati. Essa restituisce l'effettiva deformazione della paratia e le relative sollecitazioni; dà informazioni dettagliate circa la deformazione e la pressione sul terreno. Infatti la deformazione è direttamente leggibile, mentre la pressione sarà data dallo sforzo nella molla diviso per l'area di influenza della molla stessa. Sappiamo quindi quale è la zona di terreno effettivamente plasticizzato. Inoltre dalle deformazioni ci si può rendere conto di un possibile meccanismo di rottura del terreno.

Analisi per fasi di scavo

L'analisi della paratia per fasi di scavo consente di ottenere informazioni dettagliate sullo stato di sollecitazione e deformazione dell'opera durante la fase di realizzazione. In ogni fase lo stato di sollecitazione e di deformazione dipende dalla 'storia' dello scavo (soprattutto nel caso di paratie tirantate o vincolate).

Definite le varie altezze di scavo (in funzione della posizione di tiranti, vincoli, o altro) si procede per ogni fase al calcolo delle spinte inserendo gli elementi (tiranti, vincoli o carichi) attivi per quella fase, tenendo conto delle deformazioni dello stato precedente. Ad esempio, se sono presenti dei tiranti passivi si inserirà nell'analisi della fase la 'molla' che lo rappresenta. Indicando con u ed u_0 gli spostamenti nella fase attuale e nella fase precedente, con s ed s_0 gli sforzi nella fase attuale e nella fase precedente e con K la matrice di rigidità della 'struttura' la relazione sforzi-deformazione è esprimibile nella forma

$$s=s_0+K(u-u_0)$$

In sostanza analizzare la paratia per fasi di scavo oppure 'direttamente' porta a risultati abbastanza diversi sia per quanto riguarda lo stato di deformazione e sollecitazione dell'opera sia per quanto riguarda il tiro dei tiranti.

Verifica alla stabilità globale

La verifica alla stabilità globale del complesso paratia+terreno deve fornire un coefficiente di sicurezza non inferiore a 1,10.

È usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare. La superficie di scorrimento è supposta circolare. In particolare il programma esamina, per un dato centro 3 cerchi differenti: un cerchio passante per la linea di fondo scavo, un cerchio passante per il piede della paratia ed un cerchio passante per il punto medio della parte interrata. Si determina il minimo coefficiente di sicurezza su una maglia di centri di dimensioni 10x10 posta in prossimità della sommità della paratia. Il numero di strisce è pari a 50.

Il coefficiente di sicurezza fornito da Fellenius si esprime secondo la seguente formula:

$$\eta = \frac{\sum_i \left(\frac{c_i b_i}{\cos \alpha_i} + [W_i \cos \alpha_i - u_i] \operatorname{tg} \phi_i \right)}{\sum_i W_i \sin \alpha_i}$$

dove n è il numero delle strisce considerate, b_i e α_i sono la larghezza e l'inclinazione della base della striscia i -esima rispetto all'orizzontale, W_i è il peso della striscia i -esima e c_i e ϕ_i sono le caratteristiche del terreno (coesione ed angolo di attrito) lungo la base della striscia.

Inoltre u_i ed l_i rappresentano la pressione neutra lungo la base della striscia e la lunghezza della base della striscia ($l_i = b_i / \cos \alpha_i$).

Quindi, assunto un cerchio di tentativo si suddivide in n strisce e dalla formula precedente si ricava η . Questo procedimento è eseguito per il numero di centri prefissato e è assunto come coefficiente di sicurezza della scarpata il minimo dei coefficienti così determinati.

DatiGeometria paratiaTipo paratia: **Paratia di micropali**

Altezza fuori terra	3,00	[m]
Profondità di infissione	3,50	[m]
Altezza totale della paratia	6,50	[m]
Lunghezza paratia	5,00	[m]

Numero di file di micropali	1	
Interasse fra i micropali della fila	0,40	[m]
Diametro dei micropali	30,00	[cm]
Numero totale di micropali	11	
Numero di micropali per metro lineare	2.20	
Diametro esterno del tubolare	219,10	[mm]
Spessore del tubolare	8,00	[mm]

Geometria cordoli*Simbologia adottata*

n°	numero d'ordine del cordolo
Y	posizione del cordolo sull'asse della paratia espresso in [m]

Cordoli in calcestruzzo

B	Base della sezione del cordolo espresso in [cm]
H	Altezza della sezione del cordolo espresso in [cm]

Cordoli in acciaio

A	Area della sezione in acciaio del cordolo espresso in [cmq]
W	Modulo di resistenza della sezione del cordolo espresso in [cm ³]

N°	Y	Tipo	B	H	A	W
	[m]		[cm]	[cm]	[cmq]	[cm ³]
1	0,00	Calcestruzzo	50,00	50,00	--	--

Geometria profilo terreno*Simbologia adottata e sistema di riferimento*

(Sistema di riferimento con origine in testa alla paratia, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

N	numero ordine del punto
X	ascissa del punto espressa in [m]
Y	ordinata del punto espressa in [m]
A	inclinazione del tratto espressa in [°]

Profilo di monte

N°	X	Y	A
	[m]	[m]	[°]
2	20,00	0,00	0.00

Profilo di valle

N°	X	Y	A
	[m]	[m]	[°]
1	-20,00	-3,00	0.00
2	0,00	-3,00	0.00

Descrizione terreni*Simbologia adottata*

n°	numero d'ordine
----	-----------------

Descrizione	Descrizione del terreno
γ	peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]
γ_s	peso di volume saturo del terreno espresso [kN/mc]
ϕ	angolo d'attrito interno del terreno espresso in [°]
δ	angolo d'attrito terreno/paratia espresso in [°]
c	coesione del terreno espressa in [MPa]

N°	Descrizione	γ [kN/mc]	γ_{sat} [kN/mc]	ϕ [°]	δ [°]	c [MPa]
1	Terreno di riporto	18,500	20,000	28.00	19.00	0,0000
2	Ghiaia sabbiosa 1	19,000	20,000	38.00	23.00	0,0000
3	Ghiaia sabbiosa 2	19,000	20,000	38.00	23.00	0,0000
4	Sabbia limosa	18,500	19,000	28.00	19.00	0,0000

Descrizione stratigrafia

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine dello strato a partire dalla sommità della paratia
sp	spessore dello strato in corrispondenza dell'asse della paratia espresso in [m]
kw	costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm ² /cm
α	inclinazione dello strato espressa in GRADI(°) (M: strato di monte V:strato di valle)
Terreno	Terreno associato allo strato (M: strato di monte V:strato di valle)

N°	sp [m]	α_M [°]	α_V [°]	Kw _M kg/cm ² /cm	Kw _V kg/cm ² /cm	Terreno M	Terreno V
1	3,00	0.00	0.00	0.45	0.45	Terreno di riporto	Terreno di riporto
2	2,00	0.00	0.00	2.01	2.01	Ghiaia sabbiosa 1	Ghiaia sabbiosa 1
3	2,00	0.00	0.00	3.03	3.03	Ghiaia sabbiosa 2	Ghiaia sabbiosa 2
4	2,00	0.00	0.00	4.06	4.06	Ghiaia sabbiosa 1	Ghiaia sabbiosa 1
5	1,50	0.00	0.00	4.95	4.95	Ghiaia sabbiosa 2	Ghiaia sabbiosa 2
6	1,00	0.00	0.00	3.39	3.39	Sabbia limosa	Sabbia limosa
7	2,00	0.00	0.00	6.35	6.35	Ghiaia sabbiosa 2	Ghiaia sabbiosa 2
8	2,00	0.00	0.00	7.37	7.37	Ghiaia sabbiosa 1	Ghiaia sabbiosa 1

Caratteristiche materiali utilizzati

Calcestruzzo

Peso specifico	24,52	[kN/mc]
Classe di Resistenza	C20/25	
Resistenza caratteristica a compressione R _{ck}	25,0	[MPa]
Tensione di progetto a compressione σ_c	8,5	[MPa]

Acciaio

Tipo	S 275	
Tensione di snervamento f _{yk}	275,0	[MPa]

Caratteristiche acciaio cordoli in c.a.

Tipo	B450C	
Tensione di snervamento f _{yk}	450,0	[MPa]

Caratteristiche acciaio cordoli in acciaio.

Tipo	Fe 430	
Tensione di snervamento f _{yk}	274,6	[MPa]

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni adottate

Le ascisse dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia	
Le ordinate dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia	
F _x	Forza orizzontale espressa in [kN], positiva da monte verso valle
F _y	Forza verticale espressa in [kN], positiva verso il basso
M	Momento espresso in [kNm], positivo ribaltante
Q _{ir} , Q _f	Intensità dei carichi distribuiti sul profilo espresse in [kN/mq]
V _{ir} , V _s	Intensità dei carichi distribuiti sulla paratia espresse in [kN/mq], positivi da monte verso valle
R	Risultante carico distribuito sulla paratia espressa in [kN]

Condizione n° 1					
Carico distribuito sul profilo	$X_i = 0,00$	$X_f = 20,00$	$Q_i = 40,00$	$Q_f = 40,00$	

Vincoli lungo l'altezza della paratia

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine del vincolo
Y	ordinata del vincolo rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
V _x	Vincolo in direzione orizzontale
K _x	Rigidezza vincolo in direzione orizzontale espresso in [Kg/cm]
V _r	Vincolo alla rotazione
K _r	Rigidezza vincolo alla rotazione espresso in [Kgm/°]

N°	Y [m]	V _x	K _x [Kg/cm]	V _r	K _r [Kgm/°]
1	2,75	V. ELASTICO	10000,00	LIBERO	--

Combinazioni di carico

Nella tabella sono riportate le condizioni di carico di ogni combinazione con il relativo coefficiente di partecipazione.

Combinazione n° 1 [A1-M1]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.30	
Condizione 1 (Variabili)	1.50	1.00

Combinazione n° 2 [A1-M1]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	
Condizione 1 (Variabili / sisma V+)	1.00	0.20

Combinazione n° 3 [A2-M2]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	
Condizione 1 (Variabili)	1.30	1.00

Combinazione n° 4 [A2-M2]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	
Condizione 1 (Variabili / sisma V+)	1.00	0.20

Combinazione n° 5 [SLER]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	
Condizione 1 (Variabili)	1.00	1.00

Combinazione n° 6 [SLEF]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	
Condizione 1 (Variabili)	1.00	0.50

Combinazione n° 7 [SLEQ]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	
Condizione 1 (Variabili)	1.00	0.20

Combinazione n° 8 [SLEQ]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	
Condizione 1 (Variabili / sisma V+)	1.00	0.20

Impostazioni di progetto

Spinte e verifiche secondo :

Norme Tecniche sulle Costruzioni 14/01/2008

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	Effetto		Statici		Sismici	
			A1	A2	A1	A2
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.30	1.00	1.00	1.00
Permanenti ns	Favorevole	γ_{Gfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Permanenti ns	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.50	1.30	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.50	1.30	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.35	1.15	1.00	1.00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		Statici		Sismici	
		M1	M2	M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi}$	1.00	1.25	1.00	1.25
Coazione efficace	γ_c	1.00	1.25	1.00	1.25
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.00	1.40
Resistenza a compressione uniaassiale	γ_{ou}	1.00	1.60	1.00	1.60
Peso dell'unità di volume	γ_v	1.00	1.00	1.00	1.00

TIRANTI DI ANCORAGGIO

Coefficienti parziali γ_R per le verifiche dei tiranti

Resistenza

Laterale

γ_{st}

Tiranti

1,20

Coefficienti di riduzione ξ per la determinazione della resistenza caratteristica dei tiranti.

Numero di verticali indagate

1

$\xi_3=1,80$

$\xi_4=1,80$

Verifica materiali : Stato Limite Ultimo

Impostazioni verifiche SLE

Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo	1.50
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00

Verifica Taglio - Metodo dell'inclinazione variabile del traliccio

$$V_{Rd} = [0.18 \cdot k \cdot (100.0 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0.15 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d > (v_{min} + 0.15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$$

$$V_{Rsd} = 0.9 \cdot d \cdot A_{sw} / s \cdot f_{yd} \cdot (\text{ctg} \alpha + \text{ctg} \theta) \cdot \sin \alpha$$

$$V_{Rcd} = 0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f_{cd} \cdot (\text{ctg}(\theta) + \text{ctg}(\alpha) / (1.0 + \text{ctg} \theta^2))$$

con:

d	altezza utile sezione [mm]
b_w	larghezza minima sezione [mm]
σ_{cp}	tensione media di compressione [N/mm ²]
ρ_l	rapporto geometrico di armatura
A_{sw}	area armatura trasversale [mm ²]
s	interasse tra due armature trasversali consecutive [mm]
α_c	coefficiente maggiorativo, funzione di f_{cd} e σ_{cp}

$$f_{cd} = 0.5 \cdot f_{cd}$$

$$k = 1 + (200/d)^{1/2}$$

$$v_{min} = 0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$$

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali Molto aggressive

Armatura ad aderenza migliorata
Sensibilità delle armature Poco sensibile

Valori limite delle aperture delle fessure $w_1 = 0.20$
 $w_2 = 0.30$
 $w_3 = 0.40$
Metodo di calcolo aperture delle fessure NTC 2008 - I° Formulazione
Verifica delle tensioni
Combinazione di carico Rara $\sigma_c < 0.60 f_{ck}$ - $\sigma_f < 0.70 f_{yk}$
Quasi permanente $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$

Impostazioni di analisi

Analisi per Combinazioni di Carico.

Rottura del terreno: Pressione passiva

Influenza δ (angolo di attrito terreno-paratia): Nel calcolo del coefficiente di spinta attiva K_a e nell'inclinazione della spinta attiva (non viene considerato per la spinta passiva)

Stabilità globale: Metodo di Fellenius

Impostazioni analisi sismica

Combinazioni/Fase	SLU	SLE
Accelerazione al suolo [m/s ²]	0.729	0.389
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F_0	2.781	2.513
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante T_c^*	0.414	0.295
Coefficiente di amplificazione topografica (S_t)	1.000	1.000
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S_s)	1.500	1.500
Coefficiente di riduzione per tipo di sottosuolo (α)	1.000	1.000
Spostamento massimo senza riduzione di resistenza U_s [m]	0.025	0.025
Coefficiente di riduzione per spostamento massimo (β)	0.580	0.580
Coefficiente di intensità sismica (percento)	6.469	3.447
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale (kv)	0.00	

Influenza sisma nella spinta attiva da monte
Forma diagramma incremento sismico : Triangolare con vertice in alto.

Analisi della paratia

L'analisi è stata eseguita per combinazioni di carico

La paratia è analizzata con il metodo degli elementi finiti.

Essa è discretizzata in 60 elementi fuori terra e 70 elementi al di sotto della linea di fondo scavo.

Le molle che simulano il terreno hanno un comportamento elastoplastico: una volta raggiunta la pressione passiva non reagiscono ad ulteriori incremento di carico.

Altezza fuori terra della paratia	3,00	[m]
Profondità di infissione	3,50	[m]
Altezza totale della paratia	6,50	[m]

Forze agenti sulla paratia

Tutte le forze si intendono positive se dirette da monte verso valle. Esse sono riferite ad un metro di larghezza della paratia. Le Y hanno come origine la testa della paratia, e sono espresse in [m]

Simbologia adottata

n°	Indice della Combinazione/Fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Pa	Spinta attiva, espressa in [kN]
Is	Incremento sismico della spinta, espressa in [kN]
Pw	Spinta della falda, espressa in [kN]
Pp	Resistenza passiva, espressa in [kN]
Pc	Controspinta, espressa in [kN]

n°	Tipo	Pa [kN]	Y _{Pa} [m]	Is [kN]	Y _{Is} [m]	Pw [kN]	Y _{Pw} [m]	Pp [kN]	Y _{Pp} [m]	Pc [kN]	Y _{Pc} [m]
1	[A1-M1]	90,76	1,74	--	--	--	--	-55,78	4,07	50,55	6,03
2	[A1-M1 S]	33,15	1,94	4,80	2,00	--	--	-26,57	3,90	18,78	6,01
3	[A2-M2]	96,48	1,78	--	--	--	--	-44,86	4,39	50,12	6,09
4	[A2-M2 S]	41,99	1,98	5,83	2,00	--	--	-29,42	4,10	23,23	6,05
5	[SLER]	63,91	1,75	--	--	--	--	-40,25	4,04	35,39	6,02
6	[SLEF]	44,74	1,83	--	--	--	--	-30,47	3,94	23,82	6,01
7	[SLEQ]	33,47	1,92	--	--	--	--	-23,79	3,87	16,77	6,00
8	[SLEQ S]	33,27	1,93	2,29	2,00	--	--	-25,10	3,89	17,72	6,00

Simbologia adottata

n°	Indice della Combinazione/Fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Rc	Risultante carichi esterni applicati, espressa in [kN]
Rt	Risultante delle reazioni dei tiranti (componente orizzontale), espressa in [kN]
Rv	Risultante delle reazioni dei vincoli, espressa in [kN]
Rp	Risultante delle reazioni dei puntoni, espressa in [kN]

n°	Tipo	Rc	Y _{Rc}	Rt	Y _{Rt}	Rv	Y _{Rv}	Rp	Y _{Rp}
1	[A1-M1]	0,00	0,00	--	--	-85,53	2,75	--	--
2	[A1-M1 S]	0,00	0,00	--	--	-30,16	2,75	--	--
3	[A2-M2]	0,00	0,00	--	--	-101,74	2,75	--	--
4	[A2-M2 S]	0,00	0,00	--	--	-41,63	2,75	--	--
5	[SLER]	0,00	0,00	--	--	-59,06	2,75	--	--
6	[SLEF]	0,00	0,00	--	--	-38,10	2,75	--	--
7	[SLEQ]	0,00	0,00	--	--	-26,45	2,75	--	--
8	[SLEQ S]	0,00	0,00	--	--	-28,18	2,75	--	--

Simbologia adottata

n°	Indice della Combinazione/Fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
P _{NUL}	Punto di nullo del diagramma, espresso in [m]
P _{INV}	Punto di inversione del diagramma, espresso in [m]
C _{ROT}	Punto Centro di rotazione, espresso in [m]
MP	Percentuale molle plasticizzate, espressa in [%]
R/R _{MAX}	Rapporto tra lo sforzo reale nelle molle e lo sforzo che le molle sarebbero in grado di esplicare, espresso in [%]

Pp Portanza di punta, espressa in [kN]

n°	Tipo	P _{NUL}	P _{INV}	C _{ROT}	MP	R/R _{MAX}	Pp
1	[A1-M1]	3,27	3,90	5,11	26.76	8.07	305,61
2	[A1-M1 S]	3,20	3,60	5,06	16.90	5.52	305,61
3	[A2-M2]	3,49	4,40	5,28	39.44	13.19	139,66
4	[A2-M2 S]	3,35	3,90	5,17	25.35	8.95	139,66
5	[SLER]	3,25	3,85	5,10	25.35	7.56	305,61
6	[SLEF]	3,20	3,70	5,06	19.72	6.11	305,61
7	[SLEQ]	3,16	3,55	5,04	15.49	4.86	305,61
8	[SLEQ S]	3,18	3,55	5,05	16.90	5.21	305,61

Risultati vincoli

Simbologia adottata

n°	Indice del vincolo
Y	posizione del vincolo rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
R _x /ml	reazione in direzione orizzontale a metro lineare, positiva verso valle, espressa in [kN]
R _θ /ml	reazione momento a metro lineare, positiva antioraria, espressa in [kNm]
u	spostamento orizzontale, positivo verso valle, espresso in [cm]

Combinazione n° 1

n°	Y	R _x	R _θ	u
1	2,75	-85,5274	--	-0,87

Combinazione n° 2

n°	Y	R _x	R _θ	u
1	2,75	-30,1558	--	-0,31

Combinazione n° 3

n°	Y	R _x	R _θ	u
1	2,75	-101,7424	--	-1,04

Combinazione n° 4

n°	Y	R _x	R _θ	u
1	2,75	-41,6251	--	-0,42

Combinazione n° 5

n°	Y	R _x	R _θ	u
1	2,75	-59,0560	--	-0,60

Combinazione n° 6

n°	Y	R _x	R _θ	u
1	2,75	-38,0956	--	-0,39

Combinazione n° 7

n°	Y	R _x	R _θ	u
1	2,75	-26,4502	--	-0,27

Combinazione n° 8

n°	Y	R _x	R _θ	u
1	2,75	-28,1844	--	-0,29

Valori massimi e minimi sollecitazioni per metro di paratia*Simbologia adottata*

n° Indice della combinazione/fase
 Tipo Tipo della combinazione/fase
 Y ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]
 M momento flettente massimo e minimo espresso in [kNm]
 N sforzo normale massimo e minimo espresso in [kN] (positivo di compressione)
 T taglio massimo e minimo espresso in [kN]

n°	Tipo	M	Y _M	T	Y _T	N	Y _N	
		[kNm]	[m]	[kN]	[m]	[kN]	[m]	
1	[A1-M1]	95,60	3,60	77,67	2,75	24,78	6,50	MAX
--	--	0,00	0,00	-50,55	5,10	0,00	0,00	MIN
2	[A1-M1 S]	36,27	3,65	31,26	2,75	24,78	6,50	MAX
--	--	0,00	0,00	-18,78	5,05	0,00	0,00	MIN
3	[A2-M2]	97,77	2,75	79,87	2,75	24,78	6,50	MAX
--	--	0,00	6,50	-50,12	5,25	0,00	0,00	MIN
4	[A2-M2 S]	42,22	3,75	38,17	2,75	24,78	6,50	MAX
--	--	0,00	0,00	-23,23	5,15	0,00	0,00	MIN
5	[SLER]	67,30	3,60	54,61	2,75	24,78	6,50	MAX
--	--	0,00	6,50	-35,39	5,05	0,00	0,00	MIN
6	[SLEF]	46,14	3,60	37,92	2,75	24,78	6,50	MAX
--	--	0,00	6,50	-23,82	5,05	0,00	0,00	MIN
7	[SLEQ]	32,71	3,60	27,91	2,75	24,78	6,50	MAX
--	--	0,00	6,50	-16,77	5,00	0,00	0,00	MIN
8	[SLEQ S]	34,41	3,60	29,51	2,75	24,78	6,50	MAX
--	--	0,00	0,00	-17,72	5,05	0,00	0,00	MIN

Spostamenti massimi e minimi della paratia*Simbologia adottata*

n° Indice della combinazione/fase
 Tipo Tipo della combinazione/fase
 Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
 U spostamento orizzontale massimo e minimo espresso in [cm] positivo verso valle
 V spostamento verticale massimo e minimo espresso in [cm] positivo verso il basso

n°	Tipo	U	Y _U	V	Y _V	
		[cm]	[m]	[cm]	[m]	
1	[A1-M1]	2,7473	0,00	0,0017	0,00	MAX
--	--	-0,2353	6,50	0,0000	0,00	MIN
2	[A1-M1 S]	0,9647	0,00	0,0017	0,00	MAX
--	--	-0,0839	6,50	0,0000	0,00	MIN
3	[A2-M2]	3,0551	0,00	0,0017	0,00	MAX
--	--	-0,2686	6,50	0,0000	0,00	MIN
4	[A2-M2 S]	1,2654	0,00	0,0017	0,00	MAX
--	--	-0,1136	6,50	0,0000	0,00	MIN
5	[SLER]	1,9044	0,00	0,0017	0,00	MAX
--	--	-0,1629	6,50	0,0000	0,00	MIN
6	[SLEF]	1,2391	0,00	0,0017	0,00	MAX
--	--	-0,1060	6,50	0,0000	0,00	MIN
7	[SLEQ]	0,8554	0,00	0,0017	0,00	MAX
--	--	-0,0738	6,50	0,0000	0,00	MIN
8	[SLEQ S]	0,9069	0,00	0,0017	0,00	MAX
--	--	-0,0786	6,50	0,0000	0,00	MIN

Stabilità globale

Metodo di Fellenius
Numero di cerchi analizzati 100

Simbologia adottata

n° Indice della combinazione/fase
Tipo Tipo della combinazione/fase
(X_C; Y_C) Coordinate centro cerchio superficie di scorrimento, espresse in [m]
R Raggio cerchio superficie di scorrimento, espresso in [m]
(X_V; Y_V) Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a valle, espresse in [m]
(X_M; Y_M) Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a monte, espresse in [m]
FS Coefficiente di sicurezza

n°	Tipo	(X _C , Y _C) [m]	R [m]	(X _V , Y _V) [m]	(X _M , Y _M) [m]	FS
3	[A2-M2]	(-1,30; 0,00)	6,63	(-7,22; -2,98)	(5,33; 0,00)	1.78
4	[A2-M2 S]	(-1,30; 0,65)	7,27	(-7,59; -2,99)	(5,95; 0,00)	2.18

Combinazione n° 3

Numero di strisce 51

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Origine in testa alla paratia (spigolo contro terra)
Le strisce sono numerate da monte verso valle
N° numero d'ordine della striscia
W peso della striscia espresso in [kN]
α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in gradi (positivo antiorario)
φ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [MPa]
b larghezza della striscia espressa in [m]
L sviluppo della base della striscia espressa in [m] (L=b/cosα)
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [MPa]
Ctn, Ctt contributo alla striscia normale e tangenziale del tirante espresse in [kN]

Caratteristiche delle strisce

N°	W [kN]	α(°)	Wsinα	L	φ	c [MPa]	u [MPa]	(Ctn; Ctt) [kN]
1	0,9906	-61.02	-0,8665	0,51	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
2	2,9539	-56.83	-2,4725	0,45	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
3	4,6377	-53.07	-3,7073	0,41	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
4	6,1130	-49.62	-4,6568	0,38	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
5	7,4234	-46.40	-5,3758	0,36	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
6	8,5974	-43.36	-5,9028	0,34	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
7	9,6554	-40.47	-6,2663	0,33	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
8	10,6124	-37.69	-6,4886	0,31	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
9	11,4796	-35.02	-6,5876	0,30	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
10	12,2661	-32.43	-6,5781	0,29	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
11	12,9788	-29.91	-6,4727	0,29	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
12	13,6234	-27.46	-6,2824	0,28	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
13	14,2046	-25.06	-6,0168	0,27	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
14	14,7261	-22.71	-5,6846	0,27	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
15	15,1913	-20.39	-5,2935	0,27	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
16	15,6027	-18.11	-4,8508	0,26	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
17	15,9625	-15.86	-4,3631	0,26	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
18	16,2726	-13.64	-3,8367	0,26	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
19	16,5344	-11.43	-3,2774	0,25	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
20	16,7493	-9.25	-2,6909	0,25	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
21	16,9181	-7.07	-2,0826	0,25	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
22	17,0416	-4.91	-1,4577	0,25	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
23	17,1205	-2.75	-0,8214	0,25	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
24	17,1549	-0.60	-0,1788	0,25	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
25	17,1450	1.56	0,4653	0,25	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
26	17,0909	3.71	1,1057	0,25	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)

N°	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin α	L	ϕ	c	u	(Ctn; Ctt)
	[kN]					[MPa]	[MPa]	[kN]
27	16,9922	5.87	1,7375	0,25	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
28	16,8486	8.04	2,3557	0,25	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
29	16,6594	10.22	2,9549	0,25	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
30	42,0230	12.38	9,0107	0,25	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
31	41,7562	14.53	10,4796	0,25	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
32	41,4443	16.71	11,9160	0,25	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
33	41,0861	18.91	13,3147	0,26	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
34	40,6797	21.14	14,6698	0,26	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
35	40,2230	23.40	15,9752	0,26	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
36	39,7135	25.70	17,2244	0,27	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
37	39,1483	28.05	18,4102	0,27	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
38	38,5236	30.45	19,5246	0,28	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
39	37,8352	32.91	20,5587	0,29	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
40	37,0777	35.45	21,5026	0,30	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
41	36,2445	38.06	22,3445	0,31	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
42	35,3275	40.77	23,0709	0,32	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
43	34,3161	43.60	23,6653	0,33	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
44	33,1966	46.57	24,1075	0,35	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
45	31,9504	49.71	24,3716	0,37	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
46	30,5514	53.07	24,4227	0,40	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
47	28,9605	56.72	24,2120	0,44	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
48	27,1150	60.78	23,6638	0,50	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
49	24,9291	65.44	22,6738	0,58	23.04	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
50	22,1464	71.21	20,9663	0,75	23.04	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
51	16,5732	82.23	16,4211	1,79	23.04	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)

Resistenza a taglio paratia= 0,0000 [kN]

$\Sigma W_i = 1140,3674$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 328,9134$ [kN]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 584,7818$ [kN]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 0,0000$ [kN]

Descrizione armatura micropali e caratteristiche sezione

Diametro del micropalo	30,00 cm
Area della sezione trasversale	706,86 cm ²
Diametro esterno del tubolare	219,10 mm
Spessore del tubolare	8,00 mm
Area della sezione tubolare	53,06 cm ²
Inerzia della sezione tubolare	2959,63 cm ⁴

Verifica armatura paratia (Sezioni critiche)

Simbologia adottata

n°	Indice della combinazione/fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
M	momento flettente espresso in [kNm]
N	sfuerzo normale espresso in [kN] (positivo di compressione)
Mu	momento ultimo di riferimento espresso in [kNm]
Nu	sfuerzo normale ultimo di riferimento espresso in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto fra la sollecitazione ultima e la sollecitazione di esercizio)
T	taglio espresso in [kN]
V _{Rd}	taglio resistente espresso in [kN]
FS _T	fattore di sicurezza a taglio

N°	Tipo	Y	M	N	Mu	Nu	FS
		[m]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
1	[A1-M1]	3,60	43,46	6,24	101,19	14,53	2.33
2	[A1-M1 S]	3,65	16,49	6,33	101,68	39,02	6.17
3	[A2-M2]	2,75	44,44	4,77	101,12	10,84	2.28
4	[A2-M2 S]	3,75	19,19	6,50	101,59	34,40	5.29

N°	Tipo	Y	T	Tr	FS _T
		[m]	[kNm]	[kN]	

N°	Tipo	Y	T	Tr	FS _T
		[m]	[kNm]	[kN]	
1	[A1-M1]	2,75	35,30	732,49	20.75
2	[A1-M1 S]	2,75	14,21	732,49	51.55
3	[A2-M2]	2,75	36,30	732,49	20.18
4	[A2-M2 S]	2,75	17,35	732,49	42.22

Simbologia adottata

n°	Indice della combinazione/fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
σ_f	tensione normale nell'armatura, espressa in [MPa]
τ_f	tensione tangenziale nell'armatura, espresso in [MPa]
σ_{id}	tensione ideale ($\sigma_{id} = (\sigma_f^2 + 3 \tau_f^2)^{0.5}$) nella sezione del tubolare, espressa in [MPa]

N°	Tipo	σ_f	Y(σ_f)	τ_f	Y(τ_f)	σ_{id}	Y(σ_{id})
		[MPa]	[m]	[MPa]	[m]	[MPa]	[m]
5	[SLER]	114,402	3,60	9,357	2,75	114,402	3,60
6	[SLEF]	78,813	3,60	6,498	2,75	78,813	3,60
7	[SLEQ]	56,212	3,60	4,782	2,75	56,213	3,60
8	[SLEQ S]	59,077	3,60	5,056	2,75	59,077	3,60

Verifica armatura paratia (Inviluppo)*Simbologia adottata*

n°	Indice della combinazione/fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
M	momento flettente espresso in [kNm]
N	sfuerzo normale espresso in [kN] (positivo di compressione)
Mu	momento ultimo di riferimento espresso in [kNm]
Nu	sfuerzo normale ultimo di riferimento espresso in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto fra la sollecitazione ultima e la sollecitazione di esercizio)
T	taglio espresso in [kN]
V _{Rd}	taglio resistente espresso in [kN]
FS _T	fattore di sicurezza a taglio

n°	Tipo	Y	M	N	Mu	Nu	FS	T	V _{Rdr}	FS _T
		[m]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]		[kN]	[kN]	
1	[A1-M1]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1000.00	0,00	732,49	1000.00
1	[A1-M1]	0,05	0,01	0,09	95,37	797,58	1000.00	0,41	732,49	1000.00
1	[A1-M1]	0,10	0,04	0,17	105,65	439,31	1000.00	0,90	732,49	817.72
1	[A1-M1]	0,15	0,09	0,26	106,14	292,23	1000.00	1,36	732,49	539.73
3	[A2-M2]	0,20	0,18	0,35	104,96	201,55	581.51	1,83	732,49	400.81
3	[A2-M2]	0,25	0,28	0,43	104,10	158,90	366.75	2,31	732,49	317.60
3	[A2-M2]	0,30	0,41	0,52	103,54	130,86	251.71	2,79	732,49	262.25
3	[A2-M2]	0,35	0,56	0,61	103,14	111,05	183.08	3,29	732,49	222.80
3	[A2-M2]	0,40	0,74	0,69	102,84	96,30	138.92	3,79	732,49	193.26
3	[A2-M2]	0,45	0,94	0,78	102,61	84,90	108.86	4,30	732,49	170.33
3	[A2-M2]	0,50	1,17	0,87	102,43	75,82	87.50	4,82	732,49	152.01
3	[A2-M2]	0,55	1,42	0,95	102,28	68,43	71.79	5,34	732,49	137.05
3	[A2-M2]	0,60	1,71	1,04	102,15	62,29	59.91	5,88	732,49	124.60
3	[A2-M2]	0,65	2,01	1,13	102,05	57,11	50.70	6,42	732,49	114.08
3	[A2-M2]	0,70	2,35	1,21	101,96	52,69	43.43	6,97	732,49	105.08
3	[A2-M2]	0,75	2,71	1,30	101,88	48,86	37.60	7,53	732,49	97.30
3	[A2-M2]	0,80	3,10	1,39	101,82	45,53	32.84	8,09	732,49	90.50
3	[A2-M2]	0,85	3,52	1,47	101,76	42,59	28.91	8,67	732,49	84.51
3	[A2-M2]	0,90	3,97	1,56	101,70	39,98	25.63	9,25	732,49	79.20
3	[A2-M2]	0,95	4,44	1,65	101,66	37,66	22.87	9,84	732,49	74.46
3	[A2-M2]	1,00	4,95	1,73	101,61	35,57	20.52	10,43	732,49	70.20
3	[A2-M2]	1,05	5,49	1,82	101,58	33,68	18.51	11,04	732,49	66.35
3	[A2-M2]	1,10	6,06	1,91	101,54	31,97	16.77	11,65	732,49	62.86
3	[A2-M2]	1,15	6,65	1,99	101,51	30,40	15.26	12,27	732,49	59.68
3	[A2-M2]	1,20	7,28	2,08	101,48	28,98	13.93	12,90	732,49	56.77
3	[A2-M2]	1,25	7,94	2,17	101,45	27,67	12.77	13,54	732,49	54.10
3	[A2-M2]	1,30	8,64	2,25	101,43	26,46	11.74	14,18	732,49	51.64
3	[A2-M2]	1,35	9,36	2,34	101,41	25,34	10.83	14,84	732,49	49.37
3	[A2-M2]	1,40	10,12	2,43	101,39	24,30	10.02	15,50	732,49	47.27
3	[A2-M2]	1,45	10,91	2,51	101,37	23,34	9.29	16,16	732,49	45.32

n°	Tipo	Y	M	N	Mu	Nu	FS	T	V _{Rdr}	FS _T
		[m]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]		[kN]	[kN]	
3	[A2-M2]	1,50	11,74	2,60	101,35	22,45	8.63	16,84	732,49	43.50
3	[A2-M2]	1,55	12,60	2,69	101,33	21,61	8.04	17,52	732,49	41.80
3	[A2-M2]	1,60	13,49	2,77	101,32	20,82	7.51	18,22	732,49	40.21
3	[A2-M2]	1,65	14,42	2,86	101,30	20,09	7.03	18,92	732,49	38.73
3	[A2-M2]	1,70	15,38	2,95	101,29	19,40	6.58	19,62	732,49	37.33
3	[A2-M2]	1,75	16,38	3,03	101,28	18,75	6.18	20,34	732,49	36.02
3	[A2-M2]	1,80	17,42	3,12	101,26	18,14	5.81	21,06	732,49	34.78
3	[A2-M2]	1,85	18,49	3,21	101,25	17,56	5.48	21,79	732,49	33.61
3	[A2-M2]	1,90	19,60	3,29	101,24	17,01	5.17	22,53	732,49	32.51
3	[A2-M2]	1,95	20,74	3,38	101,23	16,49	4.88	23,28	732,49	31.47
3	[A2-M2]	2,00	21,92	3,47	101,22	16,00	4.62	24,03	732,49	30.48
3	[A2-M2]	2,05	23,14	3,55	101,21	15,54	4.37	24,80	732,49	29.54
3	[A2-M2]	2,10	24,40	3,64	101,20	15,09	4.15	25,57	732,49	28.65
3	[A2-M2]	2,15	25,70	3,73	101,19	14,67	3.94	26,35	732,49	27.80
3	[A2-M2]	2,20	27,04	3,81	101,18	14,27	3.74	27,13	732,49	27.00
3	[A2-M2]	2,25	28,41	3,90	101,18	13,88	3.56	27,93	732,49	26.23
3	[A2-M2]	2,30	29,83	3,99	101,17	13,52	3.39	28,73	732,49	25.50
3	[A2-M2]	2,35	31,29	4,07	101,16	13,17	3.23	29,54	732,49	24.80
3	[A2-M2]	2,40	32,78	4,16	101,16	12,83	3.09	30,36	732,49	24.13
3	[A2-M2]	2,45	34,32	4,25	101,15	12,51	2.95	31,18	732,49	23.49
3	[A2-M2]	2,50	35,90	4,33	101,14	12,21	2.82	32,02	732,49	22.88
3	[A2-M2]	2,55	37,52	4,42	101,14	11,91	2.70	32,86	732,49	22.29
3	[A2-M2]	2,60	39,19	4,51	101,13	11,63	2.58	33,71	732,49	21.73
3	[A2-M2]	2,65	40,90	4,59	101,13	11,36	2.47	34,56	732,49	21.19
3	[A2-M2]	2,70	42,65	4,68	101,12	11,10	2.37	35,43	732,49	20.67
3	[A2-M2]	2,75	44,44	4,77	101,12	10,84	2.28	36,30	732,49	20.18
3	[A2-M2]	2,80	43,96	4,85	101,12	11,16	2.30	-9,06	732,49	80.82
3	[A2-M2]	2,85	43,53	4,94	101,13	11,47	2.32	-8,17	732,49	89.61
3	[A2-M2]	2,90	43,15	5,03	101,13	11,78	2.34	-7,28	732,49	100.64
3	[A2-M2]	2,95	42,81	5,11	101,14	12,08	2.36	-6,37	732,49	114.91
3	[A2-M2]	3,00	42,51	5,20	101,15	12,37	2.38	-5,46	732,49	134.05
1	[A1-M1]	3,05	42,50	5,29	101,15	12,58	2.38	-4,89	732,49	149.64
1	[A1-M1]	3,10	42,58	5,37	101,15	12,76	2.38	-4,37	732,49	167.63
1	[A1-M1]	3,15	42,67	5,46	101,16	12,94	2.37	-3,90	732,49	187.95
1	[A1-M1]	3,20	42,78	5,55	101,16	13,11	2.36	3,54	732,49	206.75
1	[A1-M1]	3,25	42,90	5,63	101,16	13,28	2.36	3,43	732,49	213.56
1	[A1-M1]	3,30	43,02	5,72	101,17	13,45	2.35	3,20	732,49	228.97
1	[A1-M1]	3,35	43,13	5,81	101,17	13,62	2.35	2,88	732,49	254.19
1	[A1-M1]	3,40	43,24	5,89	101,17	13,79	2.34	2,75	732,49	266.65
1	[A1-M1]	3,45	43,33	5,98	101,18	13,96	2.34	2,58	732,49	283.96
1	[A1-M1]	3,50	43,40	6,07	101,18	14,14	2.33	-2,40	732,49	305.36
1	[A1-M1]	3,55	43,44	6,15	101,19	14,33	2.33	-2,47	732,49	296.45
1	[A1-M1]	3,60	43,46	6,24	101,19	14,53	2.33	-2,61	732,49	280.91
1	[A1-M1]	3,65	43,43	6,33	101,19	14,74	2.33	-2,81	732,49	260.77
1	[A1-M1]	3,70	43,36	6,41	101,20	14,96	2.33	-3,07	732,49	238.21
1	[A1-M1]	3,75	43,25	6,50	101,20	15,21	2.34	-3,43	732,49	213.49
1	[A1-M1]	3,80	43,07	6,59	101,21	15,47	2.35	-4,63	732,49	158.19
1	[A1-M1]	3,85	42,84	6,67	101,21	15,76	2.36	-5,94	732,49	123.26
1	[A1-M1]	3,90	42,55	6,76	101,22	16,08	2.38	-7,37	732,49	99.43
1	[A1-M1]	3,95	42,18	6,85	101,23	16,43	2.40	-8,78	732,49	83.43
1	[A1-M1]	4,00	41,74	6,93	101,24	16,81	2.43	-10,11	732,49	72.42
1	[A1-M1]	4,05	41,23	7,02	101,24	17,23	2.46	-11,37	732,49	64.42
1	[A1-M1]	4,10	40,66	7,11	101,25	17,69	2.49	-12,55	732,49	58.36
1	[A1-M1]	4,15	40,04	7,19	101,26	18,19	2.53	-13,66	732,49	53.63
1	[A1-M1]	4,20	39,35	7,28	101,27	18,73	2.57	-14,69	732,49	49.85
1	[A1-M1]	4,25	38,62	7,37	101,29	19,32	2.62	-15,66	732,49	46.77
1	[A1-M1]	4,30	37,84	7,45	101,30	19,95	2.68	-16,56	732,49	44.24
1	[A1-M1]	4,35	37,01	7,54	101,31	20,64	2.74	-17,39	732,49	42.13
1	[A1-M1]	4,40	36,14	7,63	101,33	21,38	2.80	-18,15	732,49	40.35
1	[A1-M1]	4,45	35,23	7,71	101,34	22,18	2.88	-18,86	732,49	38.84
1	[A1-M1]	4,50	34,29	7,80	101,36	23,05	2.96	-19,50	732,49	37.57
1	[A1-M1]	4,55	33,31	7,89	101,38	24,00	3.04	-20,08	732,49	36.48
3	[A2-M2]	4,60	32,45	7,97	101,40	24,91	3.13	-20,60	732,49	35.55
3	[A2-M2]	4,65	31,58	8,06	101,42	25,88	3.21	-21,07	732,49	34.77
3	[A2-M2]	4,70	30,67	8,15	101,44	26,94	3.31	-21,48	732,49	34.10
3	[A2-M2]	4,75	29,73	8,23	101,46	28,09	3.41	-21,83	732,49	33.55
3	[A2-M2]	4,80	28,76	8,32	101,49	29,35	3.53	-22,14	732,49	33.09
3	[A2-M2]	4,85	27,76	8,41	101,52	30,74	3.66	-22,39	732,49	32.72
3	[A2-M2]	4,90	26,74	8,49	101,55	32,25	3.80	-22,59	732,49	32.42
3	[A2-M2]	4,95	25,69	8,58	101,58	33,92	3.95	-22,74	732,49	32.21
3	[A2-M2]	5,00	24,62	8,67	101,62	35,76	4.13	-22,87	732,49	32.02
3	[A2-M2]	5,05	23,54	8,75	101,66	37,80	4.32	-22,96	732,49	31.90
3	[A2-M2]	5,10	22,43	8,84	101,71	40,07	4.53	-22,98	732,49	31.88
3	[A2-M2]	5,15	21,31	8,92	101,76	42,61	4.77	-22,92	732,49	31.95
3	[A2-M2]	5,20	20,18	9,01	101,81	45,46	5.04	-22,81	732,49	32.12
3	[A2-M2]	5,25	19,04	9,10	101,88	48,67	5.35	-22,78	732,49	32.15

n°	Tipo	Y [m]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS	T [kN]	V _{Rdr} [kN]	FS _T
3	[A2-M2]	5,30	17,91	9,18	101,95	52,30	5,69	-22,74	732,49	32,21
3	[A2-M2]	5,35	16,77	9,27	102,04	56,42	6,09	-22,62	732,49	32,38
3	[A2-M2]	5,40	15,64	9,36	102,13	61,12	6,53	-22,42	732,49	32,67
3	[A2-M2]	5,45	14,52	9,44	102,24	66,52	7,04	-22,14	732,49	33,09
3	[A2-M2]	5,50	13,41	9,53	102,37	72,77	7,63	-21,78	732,49	33,63
3	[A2-M2]	5,55	12,32	9,62	102,51	80,03	8,32	-21,34	732,49	34,32
3	[A2-M2]	5,60	11,25	9,70	102,68	88,56	9,13	-20,83	732,49	35,17
3	[A2-M2]	5,65	10,21	9,79	102,89	98,66	10,08	-20,24	732,49	36,19
3	[A2-M2]	5,70	9,20	9,88	103,13	110,74	11,21	-19,58	732,49	37,42
3	[A2-M2]	5,75	8,22	9,96	103,43	125,38	12,58	-18,84	732,49	38,88
3	[A2-M2]	5,80	7,28	10,05	103,79	143,34	14,26	-18,03	732,49	40,63
3	[A2-M2]	5,85	6,38	10,14	104,24	165,72	16,35	-17,14	732,49	42,73
3	[A2-M2]	5,90	5,52	10,22	104,82	194,16	18,99	-16,18	732,49	45,26
3	[A2-M2]	5,95	4,71	10,31	105,56	231,06	22,41	-15,15	732,49	48,34
3	[A2-M2]	6,00	3,95	10,40	106,12	279,14	26,85	-14,05	732,49	52,14
3	[A2-M2]	6,05	3,25	10,48	106,19	342,52	32,67	-12,87	732,49	56,89
3	[A2-M2]	6,10	2,61	10,57	105,77	428,90	40,57	-11,63	732,49	62,99
3	[A2-M2]	6,15	2,03	10,66	104,02	547,37	51,36	-10,31	732,49	71,04
3	[A2-M2]	6,20	1,51	10,74	99,28	706,46	65,75	-8,92	732,49	82,11
3	[A2-M2]	6,25	1,06	10,83	89,25	908,69	83,90	-7,46	732,49	98,18
3	[A2-M2]	6,30	0,69	10,92	73,92	1168,24	107,00	-5,93	732,49	123,54
3	[A2-M2]	6,35	0,39	11,00	53,11	1482,15	134,68	-4,33	732,49	169,30
3	[A2-M2]	6,40	0,18	11,09	28,79	1793,36	161,69	-2,65	732,49	276,12
3	[A2-M2]	6,45	0,05	11,18	7,71	1897,94	169,79	-0,91	732,49	806,75

Simbologia adottata

n°	Indice della combinazione/fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
σ_f	tensione normale nell'armatura, espressa in [MPa]
τ_f	tensione tangenziale nell'armatura, espressa in [MPa]
σ_{id}	tensione ideale ($\sigma_{id} = (\sigma_f^2 + 3 \tau_f^2)^{0,5}$) nella sezione del tubolare, espressa in [MPa]

Y [m]	σ_{id} [MPa]	n° - Tipo	σ_f [MPa]	n° - Tipo	τ_f [MPa]	n° - Tipo
0,00	0,000	5 - [SLER]	0,000	5 - [SLER]	0,000	5 - [SLER]
0,05	0,185	5 - [SLER]	0,042	5 - [SLER]	0,104	5 - [SLER]
0,10	0,390	5 - [SLER]	0,136	5 - [SLER]	0,211	5 - [SLER]
0,15	0,624	5 - [SLER]	0,283	5 - [SLER]	0,321	5 - [SLER]
0,20	0,893	5 - [SLER]	0,484	5 - [SLER]	0,433	5 - [SLER]
0,25	1,205	5 - [SLER]	0,741	5 - [SLER]	0,548	5 - [SLER]
0,30	1,563	5 - [SLER]	1,056	5 - [SLER]	0,665	5 - [SLER]
0,35	1,972	5 - [SLER]	1,428	5 - [SLER]	0,785	5 - [SLER]
0,40	2,434	5 - [SLER]	1,860	5 - [SLER]	0,907	5 - [SLER]
0,45	2,954	5 - [SLER]	2,352	5 - [SLER]	1,032	5 - [SLER]
0,50	3,531	5 - [SLER]	2,906	5 - [SLER]	1,158	5 - [SLER]
0,55	4,169	5 - [SLER]	3,523	5 - [SLER]	1,288	5 - [SLER]
0,60	4,870	5 - [SLER]	4,203	5 - [SLER]	1,419	5 - [SLER]
0,65	5,634	5 - [SLER]	4,949	5 - [SLER]	1,553	5 - [SLER]
0,70	6,463	5 - [SLER]	5,762	5 - [SLER]	1,690	5 - [SLER]
0,75	7,359	5 - [SLER]	6,642	5 - [SLER]	1,829	5 - [SLER]
0,80	8,323	5 - [SLER]	7,591	5 - [SLER]	1,970	5 - [SLER]
0,85	9,356	5 - [SLER]	8,610	5 - [SLER]	2,114	5 - [SLER]
0,90	10,460	5 - [SLER]	9,700	5 - [SLER]	2,260	5 - [SLER]
0,95	11,636	5 - [SLER]	10,862	5 - [SLER]	2,408	5 - [SLER]
1,00	12,885	5 - [SLER]	12,098	5 - [SLER]	2,559	5 - [SLER]
1,05	14,208	5 - [SLER]	13,409	5 - [SLER]	2,713	5 - [SLER]
1,10	15,607	5 - [SLER]	14,795	5 - [SLER]	2,868	5 - [SLER]
1,15	17,083	5 - [SLER]	16,258	5 - [SLER]	3,027	5 - [SLER]
1,20	18,636	5 - [SLER]	17,800	5 - [SLER]	3,187	5 - [SLER]
1,25	20,270	5 - [SLER]	19,421	5 - [SLER]	3,350	5 - [SLER]
1,30	21,983	5 - [SLER]	21,123	5 - [SLER]	3,515	5 - [SLER]
1,35	23,778	5 - [SLER]	22,906	5 - [SLER]	3,683	5 - [SLER]
1,40	25,656	5 - [SLER]	24,773	5 - [SLER]	3,853	5 - [SLER]
1,45	27,618	5 - [SLER]	26,723	5 - [SLER]	4,026	5 - [SLER]
1,50	29,665	5 - [SLER]	28,759	5 - [SLER]	4,201	5 - [SLER]
1,55	31,799	5 - [SLER]	30,882	5 - [SLER]	4,378	5 - [SLER]
1,60	34,020	5 - [SLER]	33,092	5 - [SLER]	4,558	5 - [SLER]
1,65	36,331	5 - [SLER]	35,391	5 - [SLER]	4,740	5 - [SLER]
1,70	38,731	5 - [SLER]	37,780	5 - [SLER]	4,925	5 - [SLER]
1,75	41,222	5 - [SLER]	40,260	5 - [SLER]	5,112	5 - [SLER]
1,80	43,806	5 - [SLER]	42,832	5 - [SLER]	5,301	5 - [SLER]

Y	σ_d	n° - Tipo	σ_r	n° - Tipo	τ_r	n° - Tipo
[m]	[MPa]		[MPa]		[MPa]	
1,85	46,483	5 - [SLER]	45,499	5 - [SLER]	5,493	5 - [SLER]
1,90	49,255	5 - [SLER]	48,259	5 - [SLER]	5,687	5 - [SLER]
1,95	52,122	5 - [SLER]	51,116	5 - [SLER]	5,884	5 - [SLER]
2,00	55,087	5 - [SLER]	54,070	5 - [SLER]	6,083	5 - [SLER]
2,05	58,151	5 - [SLER]	57,123	5 - [SLER]	6,285	5 - [SLER]
2,10	61,313	5 - [SLER]	60,275	5 - [SLER]	6,488	5 - [SLER]
2,15	64,577	5 - [SLER]	63,527	5 - [SLER]	6,695	5 - [SLER]
2,20	67,942	5 - [SLER]	66,881	5 - [SLER]	6,903	5 - [SLER]
2,25	71,410	5 - [SLER]	70,339	5 - [SLER]	7,114	5 - [SLER]
2,30	74,982	5 - [SLER]	73,900	5 - [SLER]	7,328	5 - [SLER]
2,35	78,660	5 - [SLER]	77,567	5 - [SLER]	7,544	5 - [SLER]
2,40	82,444	5 - [SLER]	81,341	5 - [SLER]	7,762	5 - [SLER]
2,45	86,337	5 - [SLER]	85,222	5 - [SLER]	7,983	5 - [SLER]
2,50	90,338	5 - [SLER]	89,212	5 - [SLER]	8,206	5 - [SLER]
2,55	94,449	5 - [SLER]	93,313	5 - [SLER]	8,431	5 - [SLER]
2,60	98,671	5 - [SLER]	97,525	5 - [SLER]	8,659	5 - [SLER]
2,65	103,006	5 - [SLER]	101,849	5 - [SLER]	8,890	5 - [SLER]
2,70	107,455	5 - [SLER]	106,287	5 - [SLER]	9,122	5 - [SLER]
2,75	112,018	5 - [SLER]	110,839	5 - [SLER]	9,357	5 - [SLER]
2,80	110,544	5 - [SLER]	110,540	5 - [SLER]	0,524	5 - [SLER]
2,85	110,359	5 - [SLER]	110,358	5 - [SLER]	0,561	7 - [SLEQ]
2,90	110,294	5 - [SLER]	110,294	5 - [SLER]	0,727	8 - [SLEQ S]
2,95	110,350	5 - [SLER]	110,349	5 - [SLER]	0,899	8 - [SLEQ S]
3,00	110,528	5 - [SLER]	110,526	5 - [SLER]	1,073	8 - [SLEQ S]
3,05	110,799	5 - [SLER]	110,795	5 - [SLER]	1,163	8 - [SLEQ S]
3,10	111,129	5 - [SLER]	111,122	5 - [SLER]	1,228	8 - [SLEQ S]
3,15	111,504	5 - [SLER]	111,496	5 - [SLER]	1,263	8 - [SLEQ S]
3,20	111,910	5 - [SLER]	111,901	5 - [SLER]	1,253	8 - [SLEQ S]
3,25	112,331	5 - [SLER]	112,322	5 - [SLER]	1,204	8 - [SLEQ S]
3,30	112,755	5 - [SLER]	112,747	5 - [SLER]	1,117	8 - [SLEQ S]
3,35	113,163	5 - [SLER]	113,156	5 - [SLER]	0,997	8 - [SLEQ S]
3,40	113,538	5 - [SLER]	113,533	5 - [SLER]	0,845	8 - [SLEQ S]
3,45	113,865	5 - [SLER]	113,862	5 - [SLER]	0,660	8 - [SLEQ S]
3,50	114,129	5 - [SLER]	114,127	5 - [SLER]	0,445	6 - [SLEF]
3,55	114,313	5 - [SLER]	114,313	5 - [SLER]	0,216	6 - [SLEF]
3,60	114,402	5 - [SLER]	114,402	5 - [SLER]	0,104	7 - [SLEQ]
3,65	114,382	5 - [SLER]	114,380	5 - [SLER]	0,341	6 - [SLEF]
3,70	114,235	5 - [SLER]	114,230	5 - [SLER]	0,641	6 - [SLEF]
3,75	113,948	5 - [SLER]	113,936	5 - [SLER]	0,958	5 - [SLER]
3,80	113,505	5 - [SLER]	113,482	5 - [SLER]	1,316	5 - [SLER]
3,85	112,891	5 - [SLER]	112,852	5 - [SLER]	1,707	5 - [SLER]
3,90	112,089	5 - [SLER]	112,030	5 - [SLER]	2,092	5 - [SLER]
3,95	111,101	5 - [SLER]	111,019	5 - [SLER]	2,457	5 - [SLER]
4,00	109,937	5 - [SLER]	109,829	5 - [SLER]	2,800	5 - [SLER]
4,05	108,606	5 - [SLER]	108,471	5 - [SLER]	3,123	5 - [SLER]
4,10	107,119	5 - [SLER]	106,954	5 - [SLER]	3,427	5 - [SLER]
4,15	105,484	5 - [SLER]	105,288	5 - [SLER]	3,711	5 - [SLER]
4,20	103,711	5 - [SLER]	103,482	5 - [SLER]	3,977	5 - [SLER]
4,25	101,809	5 - [SLER]	101,546	5 - [SLER]	4,224	5 - [SLER]
4,30	99,787	5 - [SLER]	99,489	5 - [SLER]	4,454	5 - [SLER]
4,35	97,653	5 - [SLER]	97,318	5 - [SLER]	4,667	5 - [SLER]
4,40	95,416	5 - [SLER]	95,043	5 - [SLER]	4,862	5 - [SLER]
4,45	93,083	5 - [SLER]	92,673	5 - [SLER]	5,041	5 - [SLER]
4,50	90,663	5 - [SLER]	90,214	5 - [SLER]	5,204	5 - [SLER]
4,55	88,164	5 - [SLER]	87,675	5 - [SLER]	5,352	5 - [SLER]
4,60	85,593	5 - [SLER]	85,064	5 - [SLER]	5,484	5 - [SLER]
4,65	82,957	5 - [SLER]	82,388	5 - [SLER]	5,602	5 - [SLER]
4,70	80,265	5 - [SLER]	79,654	5 - [SLER]	5,705	5 - [SLER]
4,75	77,522	5 - [SLER]	76,870	5 - [SLER]	5,794	5 - [SLER]
4,80	74,736	5 - [SLER]	74,041	5 - [SLER]	5,869	5 - [SLER]
4,85	71,914	5 - [SLER]	71,176	5 - [SLER]	5,931	5 - [SLER]
4,90	69,062	5 - [SLER]	68,280	5 - [SLER]	5,980	5 - [SLER]
4,95	66,186	5 - [SLER]	65,361	5 - [SLER]	6,016	5 - [SLER]
5,00	63,295	5 - [SLER]	62,423	5 - [SLER]	6,046	5 - [SLER]
5,05	60,391	5 - [SLER]	59,471	5 - [SLER]	6,064	5 - [SLER]
5,10	57,478	5 - [SLER]	56,510	5 - [SLER]	6,063	5 - [SLER]
5,15	54,564	5 - [SLER]	53,550	5 - [SLER]	6,045	5 - [SLER]
5,20	51,658	5 - [SLER]	50,598	5 - [SLER]	6,010	5 - [SLER]
5,25	48,768	5 - [SLER]	47,664	5 - [SLER]	5,958	5 - [SLER]
5,30	45,903	5 - [SLER]	44,755	5 - [SLER]	5,889	5 - [SLER]
5,35	43,070	5 - [SLER]	41,880	5 - [SLER]	5,804	5 - [SLER]
5,40	40,277	5 - [SLER]	39,047	5 - [SLER]	5,704	5 - [SLER]
5,45	37,532	5 - [SLER]	36,263	5 - [SLER]	5,587	5 - [SLER]
5,50	34,842	5 - [SLER]	33,536	5 - [SLER]	5,455	5 - [SLER]
5,55	32,214	5 - [SLER]	30,874	5 - [SLER]	5,308	5 - [SLER]
5,60	29,655	5 - [SLER]	28,285	5 - [SLER]	5,146	5 - [SLER]

Y	σ_d	n° - Tipo	σ_r	n° - Tipo	τ_r	n° - Tipo
[m]	[MPa]		[MPa]		[MPa]	
5,65	27,173	5 - [SLER]	25,775	5 - [SLER]	4,968	5 - [SLER]
5,70	24,774	5 - [SLER]	23,352	5 - [SLER]	4,777	5 - [SLER]
5,75	22,464	5 - [SLER]	21,023	5 - [SLER]	4,570	5 - [SLER]
5,80	20,249	5 - [SLER]	18,795	5 - [SLER]	4,350	5 - [SLER]
5,85	18,135	5 - [SLER]	16,676	5 - [SLER]	4,115	5 - [SLER]
5,90	16,128	5 - [SLER]	14,672	5 - [SLER]	3,866	5 - [SLER]
5,95	14,232	5 - [SLER]	12,791	5 - [SLER]	3,602	5 - [SLER]
6,00	12,451	5 - [SLER]	11,038	5 - [SLER]	3,325	5 - [SLER]
6,05	10,789	5 - [SLER]	9,422	5 - [SLER]	3,034	5 - [SLER]
6,10	9,248	5 - [SLER]	7,949	5 - [SLER]	2,729	5 - [SLER]
6,15	7,831	5 - [SLER]	6,625	5 - [SLER]	2,410	5 - [SLER]
6,20	6,538	5 - [SLER]	5,458	5 - [SLER]	2,078	5 - [SLER]
6,25	5,370	5 - [SLER]	4,455	5 - [SLER]	1,731	5 - [SLER]
6,30	4,330	5 - [SLER]	3,621	5 - [SLER]	1,371	5 - [SLER]
6,35	3,431	5 - [SLER]	2,965	5 - [SLER]	0,997	5 - [SLER]
6,40	2,706	5 - [SLER]	2,491	5 - [SLER]	0,609	5 - [SLER]
6,45	2,238	5 - [SLER]	2,209	5 - [SLER]	0,208	5 - [SLER]

Verifica a SLU * Diagrammi M-N delle sezioni

Di seguito sono riportati per ogni tratto di armatura i diagrammi di interazione M_u-N_u della sezione; sono stati calcolati 16 punti per ogni sezione analizzata.

Per la costruzione dei diagrammi limiti si sono assunti i seguenti valori:

Tensione caratteristica cubica del cls	$R_{bk} = 25,0$ [MPa]
Tensione caratteristica cilindrica del cls ($0.83 \times R_{bk}$)	$R_{ck} = 212$ (Kg/cm ²)
Fattore di riduzione per carico di lunga permanenza	$\psi = 0.85$
Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio	$f_{yk} = 275,0$ [MPa]
Coefficiente di sicurezza cls	$\gamma_c = 1.50$
Coefficiente di sicurezza acciaio	$\gamma_s = 1.15$
Resistenza di calcolo del cls ($\psi R_{ck} / \gamma_c$)	$R_c^* = 120$ (Kg/cm ²)
Resistenza di calcolo dell'acciaio (f_{yk} / γ_s)	$R_s^* = 2438$ (Kg/cm ²)
Modulo elastico dell'acciaio	$E_s = 2100000$ (Kg/cm ²)
Deformazione ultima del calcestruzzo	$\epsilon_{cu} = 0.0035$ (0.35%)
Deformazione del calcestruzzo al limite elastoplastico	$\epsilon_{ck} = 0.0020$ (0.20%)
Deformazione ultima dell'acciaio	$\epsilon_{yu} = 0.0100$ (1.00%)
Deformazione dell'acciaio al limite elastico (R_s^* / E_s)	$\epsilon_{yk} = 0.0009$ (0.12%)

Legame costitutivo del calcestruzzo

Per il legame costitutivo del calcestruzzo si assume il diagramma parabola-rettangolo espresso dalle seguenti relazioni:

Tratto parabolico: $0 < \epsilon_c < \epsilon_{ck}$

$$\sigma_c = \frac{R_c^* (2\epsilon_c \epsilon_{ck} - \epsilon_c^2)}{\epsilon_{ck}^2}$$

Tratto rettangolare: $\epsilon_{ck} < \epsilon_c < \epsilon_{cu}$

$$\sigma_c = R_c^*$$

Legame costitutivo dell'acciaio

Per l'acciaio si assume un comportamento elastico-perfettamente plastico espresso dalle seguenti relazioni:

$$\sigma_s = E_s \epsilon_s \quad \text{per } 0 < \epsilon_s < \epsilon_{sy}$$

$$\sigma_s = R_s^* \quad \text{per } \epsilon_{sy} < \epsilon_s < \epsilon_{su}$$

Tratto armatura 1

N°	N_u [kN]	M_u [kNm]
1	-1268,7117	0,0000
2	0,0000	100,8966
3	257,8173	106,1005
4	386,7260	106,2397
5	515,6346	104,7909
6	644,5433	101,6693
7	773,4519	96,6917
8	902,3606	89,6167
9	1031,2692	82,2323
10	1160,1779	74,4297
11	1289,0865	66,2864
12	1417,9952	57,6864
13	1546,9038	48,5009
14	1675,8125	38,5912
15	1804,7211	27,8393
16	1933,6298	0,0000
17	1933,6298	0,0000
18	1804,7211	-27,8393
19	1675,8125	-38,5912
20	1546,9038	-48,5009
21	1417,9952	-57,6864
22	1289,0865	-66,2864
23	1160,1779	-74,4297
24	1031,2692	-82,2323
25	902,3606	-89,6167
26	773,4519	-96,6917

N°	N _u [kN]	M _u [kNm]
27	644,5433	-101,6693
28	515,6346	-104,7909
29	386,7260	-106,2397
30	257,8173	-106,1005
31	0,0000	-100,8966
32	-1268,7117	0,0000

Verifica sezione cordoli

Simbologia adottata

M _h	momento flettente espresso in [kNm] nel piano orizzontale
T _h	taglio espresso in [kN] nel piano orizzontale
M _v	momento flettente espresso in [kNm] nel piano verticale
T _v	taglio espresso in [kN] nel piano verticale

Cordolo N° 1 (X=0,00 m) (Cordolo in c.a.)

B=50,00 [cm]	H=50,00 [cm]		
A _v =14,07 [cmq]	A _{rh} =10,05 [cmq]	Staffe ϕ 10/20	Nbh=2 - Nbv=2
M _h =15,44 [kNm]	M _{uh} =243,89 [kNm]	FS=15.80	
T _h =30,87 [kN]	T _{rh} =260,00 [kN]	FS _T =8.42	
M _v =0,49 [kNm]	M _{uv} =243,89 [kNm]	FS=497.39	
T _v =2,45 [kN]	T _R =260,00 [kN]	FS _{Tv} =106.05	

Dichiarazioni secondo N.T.C. 2008 (punto 10.2)

Analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo

Il sottoscritto, in qualità di calcolatore delle opere in progetto, dichiara quanto segue.

Tipo di analisi svolta

L'analisi strutturale e le verifiche sono condotte con l'ausilio di un codice di calcolo automatico. La verifica della sicurezza degli elementi strutturali è stata valutata con i metodi della scienza delle costruzioni. L'analisi strutturale è condotta con l'analisi statica non-lineare, utilizzando il metodo degli spostamenti per la valutazione dello stato limite indotto dai carichi statici. L'analisi strutturale sotto le azioni sismiche è condotta con il metodo dell'analisi statica equivalente secondo le disposizioni del capitolo 7 del DM 14/01/2008.

L'analisi strutturale viene effettuata con il metodo degli elementi finiti, schematizzando la struttura in elementi lineari e nodi. Le incognite del problema sono le componenti di spostamento in corrispondenza di ogni nodo (2 spostamenti e 1 rotazione).

La verifica delle sezioni degli elementi strutturali è eseguita con il metodo degli Stati Limite. Le combinazioni di carico adottate sono esaustive relativamente agli scenari di carico più gravosi cui l'opera sarà soggetta.

Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

Titolo	PAC - Analisi e Calcolo Paratie
Versione	12.0
Produttore	Aztec Informatica srl, Casole Bruzio (CS)
Utente	In. Ge. Na. Studio Associato
Licenza	AIU4511TQ

Affidabilità dei codici di calcolo

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dal produttore del software contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego. La società produttrice Aztec Informatica srl ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

Modalità di presentazione dei risultati

La relazione di calcolo strutturale presenta i dati di calcolo tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità. La relazione di calcolo illustra in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare.

Informazioni generali sull'elaborazione

Il software prevede una serie di controlli automatici che consentono l'individuazione di errori di modellazione, di non rispetto di limitazioni geometriche e di armatura e di presenza di elementi non verificati. Il codice di calcolo consente di visualizzare e controllare, sia in forma grafica che tabellare, i dati del modello strutturale, in modo da avere una visione consapevole del comportamento corretto del modello strutturale.

Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli dal sottoscritto utente del software. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali. Inoltre sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni.

In base a quanto sopra, io sottoscritto asserisco che l'elaborazione è corretta ed idonea al caso specifico, pertanto i risultati di calcolo sono da ritenersi validi ed accettabili.

Luogo e data

Il progettista
()

Indice

Normative di riferimento	2
Richiami teorici	3
Metodo di analisi	3
Calcolo della profondità di infissione	3
Calcolo della spinte	3
Metodo di Culmann (metodo del cuneo di tentativo)	3
Spinta in presenza di sisma	3
Analisi ad elementi finiti	4
Schematizzazione del terreno	4
Modalità di analisi e comportamento elasto-plastico del terreno	4
Analisi per fasi di scavo	5
Verifica alla stabilità globale	5
Dati	6
Geometria paratia	6
Geometria cordoli	6
Geometria profilo terreno	6
Descrizione terreni	6
Descrizione stratigrafia	7
Caratteristiche materiali utilizzati	7
Condizioni di carico	7
Vincoli lungo l'altezza della paratia	9
Combinazioni di carico	10
Impostazioni di progetto	10
Impostazioni di analisi	12
Impostazioni analisi sismica	12
Analisi della paratia	13
Forze agenti sulla paratia	13
Risultati vincoli	15
Valori massimi e minimi sollecitazioni per metro di paratia	16
Spostamenti massimi e minimi della paratia	16
Stabilità globale	17
Descrizione armatura micropali e caratteristiche sezione	18
Verifica armatura paratia (Sezioni critiche)	18
Verifica armatura paratia (Inviluppo)	19
Verifica a SLU * Diagrammi M-N delle sezioni	24
Verifica sezione cordoli	25
Dichiarazioni secondo N.T.C. 2008 (punto 10.2)	26

$$H_{\text{Pfähle}} - H_{\text{pali}} = 7,50 \text{ m } (+1,0 = 8,5\text{m})$$

Normative di riferimento

- Legge nr. 1086 del 05/11/1971.
Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- Legge nr. 64 del 02/02/1974.
Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- D.M. LL.PP. del 11/03/1988.
Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.
- D.M. LL.PP. del 14/02/1992.
Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. 9 Gennaio 1996
Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. 16 Gennaio 1996
Norme Tecniche relative ai 'Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi'.
- D.M. 16 Gennaio 1996
Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche.
- Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996.
- Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996.

- Norme Tecniche per le Costruzioni 2008 (D.M. 14 Gennaio 2008)
- Circolare 617 del 02/02/2009
Istruzioni per l'applicazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008.

Richiami teorici

Metodo di analisi

Calcolo della profondità di infissione

Nel caso generale l'equilibrio della paratia è assicurato dal bilanciamento fra la spinta attiva agente da monte sulla parte fuori terra, la resistenza passiva che si sviluppa da valle verso monte nella zona interrata e la controspinta che agisce da monte verso valle nella zona interrata al di sotto del centro di rotazione.

Nel caso di paratia tirantata nell'equilibrio della struttura intervengono gli sforzi dei tiranti (diretti verso monte); in questo caso, se la paratia non è sufficientemente infissa, la controspinta sarà assente.

Pertanto il primo passo da compiere nella progettazione è il calcolo della profondità di infissione necessaria ad assicurare l'equilibrio fra i carichi agenti (spinta attiva, resistenza passiva, controspinta, tiro dei tiranti ed eventuali carichi esterni).

Nel calcolo classico delle paratie si suppone che essa sia infinitamente rigida e che possa subire una rotazione intorno ad un punto (*Centro di rotazione*) posto al di sotto della linea di fondo scavo (per paratie non tirantate).

Occorre pertanto costruire i diagrammi di spinta attiva e di spinta (resistenza) passiva agenti sulla paratia. A partire da questi si costruiscono i diagrammi risultanti.

Nella costruzione dei diagrammi risultanti si adotterà la seguente notazione:

K_{am}	diagramma della spinta attiva agente da monte
K_{av}	diagramma della spinta attiva agente da valle sulla parte interrata
K_{pm}	diagramma della spinta passiva agente da monte
K_{pv}	diagramma della spinta passiva agente da valle sulla parte interrata.

Calcolati i diagrammi suddetti si costruiscono i diagrammi risultanti

$$D_m = K_{pm} - K_{av} \quad \text{e} \quad D_v = K_{pv} - K_{am}$$

Questi diagrammi rappresentano i valori limiti delle pressioni agenti sulla paratia. La soluzione è ricercata per tentativi facendo variare la profondità di infissione e la posizione del centro di rotazione fino a quando non si raggiunge l'equilibrio sia alla traslazione che alla rotazione.

Per mettere in conto un fattore di sicurezza nel calcolo delle profondità di infissione

si può agire con tre modalità :

1. applicazione di un coefficiente moltiplicativo alla profondità di infissione strettamente necessaria per l'equilibrio
2. riduzione della spinta passiva tramite un coefficiente di sicurezza
3. riduzione delle caratteristiche del terreno tramite coefficienti di sicurezza su $\tan(\phi)$ e sulla coesione

Calcolo della spinte

Metodo di Culmann (metodo del cuneo di tentativo)

Il metodo di Culmann adotta le stesse ipotesi di base del metodo di Coulomb: cuneo di spinta a monte della parete che si muove rigidamente lungo una superficie di rottura rettilinea o spezzata (nel caso di terreno stratificato).

La differenza sostanziale è che mentre Coulomb considera un terrapieno con superficie a pendenza costante e carico uniformemente distribuito (il che permette di ottenere una espressione in forma chiusa per il valore della spinta) il metodo di Culmann consente di analizzare situazioni con profilo di forma generica e carichi sia concentrati che distribuiti comunque disposti. Inoltre, rispetto al metodo di Coulomb, risulta più immediato e lineare tener conto della coesione del massa spingente. Il metodo di Culmann, nato come metodo essenzialmente grafico, si è evoluto per essere trattato mediante analisi numerica (noto in questa forma come metodo del cuneo di tentativo).

I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:

- si impone una superficie di rottura (angolo di inclinazione p rispetto all'orizzontale) e si considera il cuneo di spinta delimitato dalla superficie di rottura stessa, dalla parete su cui si calcola la spinta e dal profilo del terreno;
- si valutano tutte le forze agenti sul cuneo di spinta e cioè peso proprio (W), carichi sul terrapieno, resistenza per attrito e per coesione lungo la superficie di rottura (R e C) e resistenza per coesione lungo la parete (A);
- dalle equazioni di equilibrio si ricava il valore della spinta S sulla parete.

Questo processo viene iterato fino a trovare l'angolo di rottura per cui la spinta risulta massima nel caso di spinta attiva e minima nel caso di spinta passiva.

Le pressioni sulla parete di spinta si ricavano derivando l'espressione della spinta S rispetto all'ordinata z . Noto il diagramma delle pressioni si ricava il punto di applicazione della spinta.

Spinta in presenza di sisma

Per tenere conto dell'incremento di spinta dovuta al sisma si fa riferimento al metodo di **Mononobe-Okabe** (cui fa riferimento la Normativa Italiana).

Il metodo di Mononobe-Okabe considera nell'equilibrio del cuneo spingente la forza di inerzia dovuta al sisma. Indicando con W il peso del cuneo e con C il coefficiente di intensità sismica la forza di inerzia valutata come

$$F_i = W \cdot C$$

Indicando con S la spinta calcolata in condizioni statiche e con S_s la spinta totale in condizioni sismiche l'incremento di spinta è ottenuto come

$$DS = S \cdot S_s$$

L'incremento di spinta viene applicato a 1/3 dell'altezza della parete stessa (diagramma triangolare con vertice in alto).

Analisi ad elementi finiti

La paratia è considerata come una struttura a prevalente sviluppo lineare (si fa riferimento ad un metro di larghezza) con comportamento a trave. Come caratteristiche geometriche della sezione si assume il momento d'inerzia I e l'area A per metro lineare di larghezza della paratia. Il modulo elastico è quello del materiale utilizzato per la paratia.

La parte fuori terra della paratia è suddivisa in elementi di lunghezza pari a circa 5 centimetri e più o meno costante per tutti gli elementi. La suddivisione è suggerita anche dalla eventuale presenza di tiranti, carichi e vincoli. Infatti questi elementi devono capitare in corrispondenza di un nodo. Nel caso di tirante è inserito un ulteriore elemento atto a schematizzarlo. Detta L la lunghezza libera del tirante, A_f l'area di armatura nel tirante ed E_s il modulo elastico dell'acciaio è inserito un elemento di lunghezza pari ad L , area A_f , inclinazione pari a quella del tirante e modulo elastico E_s . La parte interrata della paratia è suddivisa in elementi di lunghezza, come visto sopra, pari a circa 5 centimetri.

I carichi agenti possono essere di tipo distribuito (spinta della terra, diagramma aggiuntivo di carico, spinta della falda, diagramma di spinta sismica) oppure concentrati. I carichi distribuiti sono riportati sempre come carichi concentrati nei nodi (sotto forma di reazioni di incastro perfetto cambiate di segno).

Schematizzazione del terreno

La modellazione del terreno si rifà al classico schema di Winkler. Esso è visto come un letto di molle indipendenti fra di loro reagenti solo a sforzo assiale di compressione. La rigidezza della singola molla è legata alla costante di sottofondo orizzontale del terreno (*costante di Winkler*). La costante di sottofondo, k , è definita come la pressione unitaria che occorre applicare per ottenere uno spostamento unitario. Dimensionalmente è espressa quindi come rapporto fra una pressione ed uno spostamento al cubo $[F/L^3]$. È evidente che i risultati sono tanto migliori quanto più è elevato il numero delle molle che schematizzano il terreno. Se (m è l'interasse fra le molle (in cm) e b è la larghezza della paratia in direzione longitudinale ($b=100$ cm) occorre ricavare l'area equivalente, A_m , della molla (a cui si assegna una lunghezza pari a 100 cm). Indicando con E_m il modulo elastico del materiale costituente la paratia (in Kg/cm^2), l'equivalenza, in termini di rigidezza, si esprime come

$$A_m = 10000 \times \frac{k \Delta_m}{E_m}$$

Per le molle di estremità, in corrispondenza della linea di fondo scavo ed in corrispondenza dell'estremità inferiore della paratia, si assume una area equivalente dimezzata. Inoltre, tutte le molle hanno, ovviamente, rigidezza flessionale e tagliante nulla e sono vincolate all'estremità alla traslazione. Quindi la matrice di rigidezza di tutto il sistema paratia-terreno sarà data dall'assemblaggio delle matrici di rigidezza degli elementi della paratia (elementi a rigidezza flessionale, tagliante ed assiale), delle matrici di rigidezza dei tiranti (solo rigidezza assiale) e delle molle (rigidezza assiale).

Modalità di analisi e comportamento elasto-plastico del terreno

A questo punto vediamo come è effettuata l'analisi. Un tipo di analisi molto semplice e veloce sarebbe l'analisi elastica (peraltro disponibile nel programma **PAC**). Ma si intuisce che considerare il terreno con un comportamento infinitamente elastico è una approssimazione alquanto grossolana. Occorre quindi introdurre qualche correttivo che meglio ci aiuti a modellare il terreno. Fra le varie soluzioni possibili una delle più praticabili e che fornisce risultati soddisfacenti è quella di considerare il terreno con comportamento elasto-plastico perfetto. Si assume cioè che la curva sforzi-deformazioni del terreno abbia andamento bilatero. Rimane da scegliere il criterio di plasticizzazione del terreno (molle). Si può fare riferimento ad un criterio di tipo cinematico: la resistenza della molla cresce con la deformazione fino a quando lo spostamento non raggiunge il valore X_{max} ; una volta superato tale spostamento limite non si ha più incremento di resistenza all'aumentare degli spostamenti. Un altro criterio può essere di tipo statico: si assume che la molla abbia una resistenza crescente fino al raggiungimento di una pressione p_{max} . Tale pressione p_{max} può essere imposta pari al valore della pressione passiva in corrispondenza della quota della molla. D'altronde un ulteriore criterio si può ottenere dalla combinazione dei due descritti precedentemente: plasticizzazione o per raggiungimento dello spostamento limite o per raggiungimento della pressione passiva. Dal punto di vista strettamente numerico è chiaro che l'introduzione di criteri di plasticizzazione porta ad analisi di tipo non lineare (non linearità meccaniche). Questo comporta un aggravio computazionale non indifferente. L'entità di tale aggravio dipende poi dalla particolare tecnica adottata per la soluzione. Nel caso

di analisi elastica lineare il problema si risolve immediatamente con la soluzione del sistema fondamentale (K matrice di rigidità, u vettore degli spostamenti nodali, p vettore dei carichi nodali)

$$Ku=p$$

Un sistema non lineare, invece, deve essere risolto mediante un'analisi al passo per tener conto della plasticizzazione delle molle. Quindi si procede per passi di carico, a partire da un carico iniziale p_0 , fino a raggiungere il carico totale p . Ogni volta che si incrementa il carico si controllano eventuali plasticizzazioni delle molle. Se si hanno nuove plasticizzazioni la matrice globale andrà riassembleta escludendo il contributo delle molle plasticizzate. Il procedimento descritto se fosse applicato in questo modo sarebbe particolarmente gravoso (la fase di decomposizione della matrice di rigidità è particolarmente onerosa). Si ricorre pertanto a soluzioni più sofisticate che escludono il riassetto e la decomposizione della matrice, ma usano la matrice elastica iniziale (*metodo di Riks*).

Senza addentrarci troppo nei dettagli diremo che si tratta di un metodo di Newton-Raphson modificato e ottimizzato. L'analisi condotta secondo questa tecnica offre dei vantaggi immediati. Essa restituisce l'effettiva deformazione della paratia e le relative sollecitazioni; dà informazioni dettagliate circa la deformazione e la pressione sul terreno. Infatti la deformazione è direttamente leggibile, mentre la pressione sarà data dallo sforzo nella molla diviso per l'area di influenza della molla stessa. Sappiamo quindi quale è la zona di terreno effettivamente plasticizzato. Inoltre dalle deformazioni ci si può rendere conto di un possibile meccanismo di rottura del terreno.

Analisi per fasi di scavo

L'analisi della paratia per fasi di scavo consente di ottenere informazioni dettagliate sullo stato di sollecitazione e deformazione dell'opera durante la fase di realizzazione. In ogni fase lo stato di sollecitazione e di deformazione dipende dalla 'storia' dello scavo (soprattutto nel caso di paratie tirantate o vincolate).

Definite le varie altezze di scavo (in funzione della posizione di tiranti, vincoli, o altro) si procede per ogni fase al calcolo delle spinte inserendo gli elementi (tiranti, vincoli o carichi) attivi per quella fase, tenendo conto delle deformazioni dello stato precedente. Ad esempio, se sono presenti dei tiranti passivi si inserirà nell'analisi della fase la 'molla' che lo rappresenta. Indicando con u ed u_0 gli spostamenti nella fase attuale e nella fase precedente, con s ed s_0 gli sforzi nella fase attuale e nella fase precedente e con K la matrice di rigidità della 'struttura' la relazione sforzi-deformazione è esprimibile nella forma

$$s=s_0+K(u-u_0)$$

In sostanza analizzare la paratia per fasi di scavo oppure 'direttamente' porta a risultati abbastanza diversi sia per quanto riguarda lo stato di deformazione e sollecitazione dell'opera sia per quanto riguarda il tiro dei tiranti.

Verifica alla stabilità globale

La verifica alla stabilità globale del complesso paratia+terreno deve fornire un coefficiente di sicurezza non inferiore a 1,10.

È usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare. La superficie di scorrimento è supposta circolare. In particolare il programma esamina, per un dato centro 3 cerchi differenti: un cerchio passante per la linea di fondo scavo, un cerchio passante per il piede della paratia ed un cerchio passante per il punto medio della parte interrata. Si determina il minimo coefficiente di sicurezza su una maglia di centri di dimensioni 10x10 posta in prossimità della sommità della paratia. Il numero di strisce è pari a 50.

Il coefficiente di sicurezza fornito da Fellenius si esprime secondo la seguente formula:

$$\eta = \frac{\sum_i \left(\frac{c_i b_i}{\cos \alpha_i} + [W_i \cos \alpha_i - u_i] \tan \phi_i \right)}{\sum_i W_i \sin \alpha_i}$$

dove n è il numero delle strisce considerate, b_i e α_i sono la larghezza e l'inclinazione della base della striscia i -esima rispetto all'orizzontale, W_i è il peso della striscia i -esima e c_i e ϕ_i sono le caratteristiche del terreno (coesione ed angolo di attrito) lungo la base della striscia.

Inoltre u_i ed l_i rappresentano la pressione neutra lungo la base della striscia e la lunghezza della base della striscia ($l_i = b_i / \cos \alpha_i$).

Quindi, assunto un cerchio di tentativo si suddivide in n strisce e dalla formula precedente si ricava η . Questo procedimento è eseguito per il numero di centri prefissato e è assunto come coefficiente di sicurezza della scarpata il minimo dei coefficienti così determinati.

DatiGeometria paratiaTipo paratia: **Paratia di micropali**

Altezza fuori terra	4,40	[m]
Profondità di infissione	3,10	[m]
Altezza totale della paratia	7,50	[m]
Lunghezza paratia	5,00	[m]

Numero di file di micropali	1	
Interasse fra i micropali della fila	0,40	[m]
Diametro dei micropali	30,00	[cm]
Numero totale di micropali	11	
Numero di micropali per metro lineare	2.20	
Diametro esterno del tubolare	219,10	[mm]
Spessore del tubolare	8,00	[mm]

Geometria cordoli*Simbologia adottata*

n°	numero d'ordine del cordolo
Y	posizione del cordolo sull'asse della paratia espresso in [m]

Cordoli in calcestruzzo

B	Base della sezione del cordolo espresso in [cm]
H	Altezza della sezione del cordolo espresso in [cm]

Cordoli in acciaio

A	Area della sezione in acciaio del cordolo espresso in [cmq]
W	Modulo di resistenza della sezione del cordolo espresso in [cm ³]

N°	Y	Tipo	B	H	A	W
	[m]		[cm]	[cm]	[cmq]	[cm ³]
1	0,00	Calcestruzzo	50,00	50,00	--	--

Geometria profilo terreno*Simbologia adottata e sistema di riferimento*

(Sistema di riferimento con origine in testa alla paratia, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

N	numero ordine del punto
X	ascissa del punto espressa in [m]
Y	ordinata del punto espressa in [m]
A	inclinazione del tratto espressa in [°]

Profilo di monte

N°	X	Y	A
	[m]	[m]	[°]
2	20,00	0,00	0.00

Profilo di valle

N°	X	Y	A
	[m]	[m]	[°]
1	-20,00	-4,40	0.00
2	0,00	-4,40	0.00

Descrizione terreni*Simbologia adottata*

n°	numero d'ordine
----	-----------------

Descrizione	Descrizione del terreno
γ	peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]
γ_s	peso di volume saturo del terreno espresso [kN/mc]
ϕ	angolo d'attrito interno del terreno espresso in [°]
δ	angolo d'attrito terreno/paratia espresso in [°]
c	coesione del terreno espressa in [MPa]

N°	Descrizione	γ [kN/mc]	γ_{sat} [kN/mc]	ϕ [°]	δ [°]	c [MPa]
1	Terreno di riporto	18,500	20,000	28.00	19.00	0,0000
2	Ghiaia sabbiosa 1	19,000	20,000	38.00	23.00	0,0000
3	Ghiaia sabbiosa 2	19,000	20,000	38.00	23.00	0,0000
4	Sabbia limosa	18,500	19,000	28.00	19.00	0,0000

Descrizione stratigrafia

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine dello strato a partire dalla sommità della paratia
sp	spessore dello strato in corrispondenza dell'asse della paratia espresso in [m]
kw	costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm ² /cm
α	inclinazione dello strato espressa in GRADI(°) (M: strato di monte V:strato di valle)
Terreno	Terreno associato allo strato (M: strato di monte V:strato di valle)

N°	sp [m]	α_M [°]	α_V [°]	Kw _M kg/cm ² /cm	Kw _V kg/cm ² /cm	Terreno M	Terreno V
1	4,00	0.00	0.00	0.61	0.61	Terreno di riporto	Terreno di riporto
2	2,00	0.00	0.00	2.51	2.51	Ghiaia sabbiosa 1	Ghiaia sabbiosa 1
3	2,00	0.00	0.00	3.53	3.53	Ghiaia sabbiosa 2	Ghiaia sabbiosa 2
4	2,00	0.00	0.00	4.56	4.56	Ghiaia sabbiosa 1	Ghiaia sabbiosa 1
5	1,50	0.00	0.00	5.45	5.45	Ghiaia sabbiosa 2	Ghiaia sabbiosa 2
6	1,00	0.00	0.00	3.70	3.70	Sabbia limosa	Sabbia limosa
7	2,00	0.00	0.00	6.85	6.85	Ghiaia sabbiosa 2	Ghiaia sabbiosa 2
8	2,00	0.00	0.00	7.87	7.87	Ghiaia sabbiosa 1	Ghiaia sabbiosa 1

Caratteristiche materiali utilizzati

Calcestruzzo

Peso specifico	24,52	[kN/mc]
Classe di Resistenza	C20/25	
Resistenza caratteristica a compressione R _{ck}	25,0	[MPa]
Tensione di progetto a compressione σ_c	8,5	[MPa]

Acciaio

Tipo	S 275	
Tensione di snervamento f _{yk}	275,0	[MPa]

Caratteristiche acciaio cordoli in c.a.

Tipo	B450C	
Tensione di snervamento f _{yk}	450,0	[MPa]

Caratteristiche acciaio cordoli in acciaio.

Tipo	Fe 430	
Tensione di snervamento f _{yk}	274,6	[MPa]

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni adottate

Le ascisse dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia
Le ordinate dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia

F _x	Forza orizzontale espressa in [kN], positiva da monte verso valle
F _y	Forza verticale espressa in [kN], positiva verso il basso
M	Momento espresso in [kNm], positivo ribaltante
Q _{ir} , Q _f	Intensità dei carichi distribuiti sul profilo espresse in [kN/mq]
V _{ir} , V _s	Intensità dei carichi distribuiti sulla paratia espresse in [kN/mq], positivi da monte verso valle
R	Risultante carico distribuito sulla paratia espressa in [kN]

Condizione n° 1					
Carico distribuito sul profilo	$X_i = 0,00$	$X_f = 20,00$	$Q_i = 40,00$	$Q_f = 40,00$	

Vincoli lungo l'altezza della paratia

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine del vincolo
Y	ordinata del vincolo rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
V _x	Vincolo in direzione orizzontale
K _x	Rigidezza vincolo in direzione orizzontale espresso in [Kg/cm]
V _r	Vincolo alla rotazione
K _r	Rigidezza vincolo alla rotazione espresso in [Kgm/°]

N°	Y [m]	V _x	K _x [Kg/cm]	V _r	K _r [Kgm/°]
1	0,25	V. ELASTICO	10000,00	LIBERO	--
2	4,20	V. ELASTICO	10000,00	LIBERO	--

Combinazioni di carico

Nella tabella sono riportate le condizioni di carico di ogni combinazione con il relativo coefficiente di partecipazione.

Combinazione n° 1 [A1-M1]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.30	
Condizione 1 (Variabili)	1.50	1.00

Combinazione n° 2 [A1-M1]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	
Condizione 1 (Variabili / sisma V+)	1.00	0.20

Combinazione n° 3 [A2-M2]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	
Condizione 1 (Variabili)	1.30	1.00

Combinazione n° 4 [A2-M2]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	
Condizione 1 (Variabili / sisma V+)	1.00	0.20

Combinazione n° 5 [SLER]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	
Condizione 1 (Variabili)	1.00	1.00

Combinazione n° 6 [SLEF]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	
Condizione 1 (Variabili)	1.00	0.50

Combinazione n° 7 [SLEQ]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	
Condizione 1 (Variabili)	1.00	0.20

Combinazione n° 8 [SLEQ]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	
Condizione 1 (Variabili / sisma V+)	1.00	0.20

Impostazioni di progetto

Spinte e verifiche secondo :

Norme Tecniche sulle Costruzioni 14/01/2008

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	Effetto		Statici		Sismici	
			A1	A2	A1	A2
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.30	1.00	1.00	1.00
Permanenti ns	Favorevole	γ_{Gfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Permanenti ns	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.50	1.30	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.50	1.30	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.35	1.15	1.00	1.00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		Statici		Sismici	
		M1	M2	M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi}$	1.00	1.25	1.00	1.25
Coazione efficace	γ_c	1.00	1.25	1.00	1.25
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.00	1.40
Resistenza a compressione uniaassiale	γ_{ou}	1.00	1.60	1.00	1.60
Peso dell'unità di volume	γ_v	1.00	1.00	1.00	1.00

TIRANTI DI ANCORAGGIO

Coefficienti parziali γ_R per le verifiche dei tiranti

Resistenza

Laterale

γ_{st}

Tiranti

1,20

Coefficienti di riduzione ξ per la determinazione della resistenza caratteristica dei tiranti.

Numero di verticali indagate

1

$\xi_3=1,80$

$\xi_4=1,80$

Verifica materiali : Stato Limite Ultimo

Impostazioni verifiche SLE

Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo	1.50
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00

Verifica Taglio - Metodo dell'inclinazione variabile del traliccio

$$V_{Rd} = [0.18 \cdot k \cdot (100.0 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0.15 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d > (v_{min} + 0.15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$$

$$V_{Rsd} = 0.9 \cdot d \cdot A_{sw} / s \cdot f_{yd} \cdot (\text{ctg} \alpha + \text{ctg} \theta) \cdot \sin \alpha$$

$$V_{Rcd} = 0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f_{cd} \cdot (\text{ctg}(\theta) + \text{ctg}(\alpha) / (1.0 + \text{ctg} \theta^2))$$

con:

d	altezza utile sezione [mm]
b_w	larghezza minima sezione [mm]
σ_{cp}	tensione media di compressione [N/mm ²]
ρ_l	rapporto geometrico di armatura
A_{sw}	area armatura trasversale [mm ²]
s	interasse tra due armature trasversali consecutive [mm]
α_c	coefficiente maggiorativo, funzione di f_{cd} e σ_{cp}

$$f_{cd} = 0.5 \cdot f_{cd}$$

$$k = 1 + (200/d)^{1/2}$$

$$v_{min} = 0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$$

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali Molto aggressive

Armatura ad aderenza migliorata
Sensibilità delle armature Poco sensibile

Valori limite delle aperture delle fessure $w_1 = 0.20$
 $w_2 = 0.30$
 $w_3 = 0.40$
Metodo di calcolo aperture delle fessure NTC 2008 - I° Formulazione
Verifica delle tensioni
Combinazione di carico Rara $\sigma_c < 0.60 f_{ck}$ - $\sigma_f < 0.70 f_{yk}$
Quasi permanente $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$

Impostazioni di analisi

Analisi per Combinazioni di Carico.

Rottura del terreno: Pressione passiva

Influenza δ (angolo di attrito terreno-paratia): Nel calcolo del coefficiente di spinta attiva K_a e nell'inclinazione della spinta attiva (non viene considerato per la spinta passiva)

Stabilità globale: Metodo di Fellenius

Impostazioni analisi sismica

Combinazioni/Fase	SLU	SLE
Accelerazione al suolo [m/s ²]	0.729	0.389
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F_0	2.781	2.513
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante T_c^*	0.414	0.295
Coefficiente di amplificazione topografica (S_t)	1.000	1.000
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S_s)	1.500	1.500
Coefficiente di riduzione per tipo di sottosuolo (α)	1.000	1.000
Spostamento massimo senza riduzione di resistenza U_s [m]	0.037	0.037
Coefficiente di riduzione per spostamento massimo (β)	0.520	0.520
Coefficiente di intensità sismica (percento)	5.799	3.091
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale (k_v)	0.00	

Influenza sisma nella spinta attiva da monte
Forma diagramma incremento sismico : Triangolare con vertice in alto.

Analisi della paratia

L'analisi è stata eseguita per combinazioni di carico

La paratia è analizzata con il metodo degli elementi finiti.

Essa è discretizzata in 88 elementi fuori terra e 62 elementi al di sotto della linea di fondo scavo.

Le molle che simulano il terreno hanno un comportamento elastoplastico: una volta raggiunta la pressione passiva non reagiscono ad ulteriori incremento di carico.

Altezza fuori terra della paratia	4,40	[m]
Profondità di infissione	3,10	[m]
Altezza totale della paratia	7,50	[m]

Forze agenti sulla paratia

Tutte le forze si intendono positive se dirette da monte verso valle. Esse sono riferite ad un metro di larghezza della paratia. Le Y hanno come origine la testa della paratia, e sono espresse in [m]

Simbologia adottata

n°	Indice della Combinazione/Fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Pa	Spinta attiva, espressa in [kN]
Is	Incremento sismico della spinta, espressa in [kN]
Pw	Spinta della falda, espressa in [kN]
Pp	Resistenza passiva, espressa in [kN]
Pc	Controspinta, espressa in [kN]

n°	Tipo	Pa [kN]	Y _{Pa} [m]	Is [kN]	Y _{Is} [m]	Pw [kN]	Y _{Pw} [m]	Pp [kN]	Y _{Pp} [m]	Pc [kN]	Y _{Pc} [m]
1	[A1-M1]	149,49	2,54	--	--	--	--	-56,52	5,58	22,04	7,20
2	[A1-M1 S]	62,85	2,81	8,47	2,93	--	--	-32,19	5,45	10,73	7,19
3	[A2-M2]	157,75	2,60	--	--	--	--	-48,00	5,92	19,64	7,25
4	[A2-M2 S]	80,63	2,88	10,06	2,93	--	--	-36,45	5,70	12,70	7,23
5	[SLER]	106,67	2,56	--	--	--	--	-41,32	5,56	15,83	7,20
6	[SLEF]	79,64	2,67	--	--	--	--	-33,74	5,47	12,03	7,19
7	[SLEQ]	63,49	2,79	--	--	--	--	-28,77	5,42	9,65	7,19
8	[SLEQ S]	63,20	2,80	4,12	2,93	--	--	-30,45	5,44	10,18	7,19

Simbologia adottata

n°	Indice della Combinazione/Fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Rc	Risultante carichi esterni applicati, espressa in [kN]
Rt	Risultante delle reazioni dei tiranti (componente orizzontale), espressa in [kN]
Rv	Risultante delle reazioni dei vincoli, espressa in [kN]
Rp	Risultante delle reazioni dei puntoni, espressa in [kN]

n°	Tipo	Rc	Y _{Rc}	Rt	Y _{Rt}	Rv	Y _{Rv}	Rp	Y _{Rp}
1	[A1-M1]	0,00	0,00	--	--	-115,00	1,94	--	--
2	[A1-M1 S]	0,00	0,00	--	--	-49,85	2,07	--	--
3	[A2-M2]	0,00	0,00	--	--	-129,39	2,07	--	--
4	[A2-M2 S]	0,00	0,00	--	--	-66,93	2,18	--	--
5	[SLER]	0,00	0,00	--	--	-81,17	1,95	--	--
6	[SLEF]	0,00	0,00	--	--	-57,93	1,98	--	--
7	[SLEQ]	0,00	0,00	--	--	-44,38	2,04	--	--
8	[SLEQ S]	0,00	0,00	--	--	-47,04	2,05	--	--

Simbologia adottata

n°	Indice della Combinazione/Fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
P _{NUL}	Punto di nullo del diagramma, espresso in [m]
P _{INV}	Punto di inversione del diagramma, espresso in [m]
C _{ROT}	Punto Centro di rotazione, espresso in [m]
MP	Percentuale molle plasticizzate, espressa in [%]
R/R _{MAX}	Rapporto tra lo sforzo reale nelle molle e lo sforzo che le molle sarebbero in grado di esplicare, espresso in [%]

Pp Portanza di punta, espressa in [kN]

n°	Tipo	P _{NUL}	P _{INV}	C _{ROT}	MP	R/R _{MAX}	Pp
1	[A1-M1]	4,73	5,35	6,61	30.16	7.72	272,54
2	[A1-M1 S]	4,68	5,10	6,58	22.22	6.34	272,54
3	[A2-M2]	5,01	6,05	6,76	47.62	13.10	124,33
4	[A2-M2 S]	4,88	5,45	6,68	34.92	10.57	124,33
5	[SLER]	4,72	5,30	6,60	28.57	7.24	272,54
6	[SLEF]	4,67	5,15	6,58	23.81	6.36	272,54
7	[SLEQ]	4,63	5,05	6,57	20.63	5.67	272,54
8	[SLEQ S]	4,66	5,05	6,57	22.22	6.00	272,54

Risultati vincoli

Simbologia adottata

n°	Indice del vincolo
Y	posizione del vincolo rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
R _x /ml	reazione in direzione orizzontale a metro lineare, positiva verso valle, espressa in [kN]
R _θ /ml	reazione momento a metro lineare, positiva antioraria, espressa in [kNm]
u	spostamento orizzontale, positivo verso valle, espresso in [cm]

Combinazione n° 1

n°	Y	R _x	R _θ	u
1	0,25	-65,7861	--	-0,67
2	4,20	-49,2179	--	-0,50

Combinazione n° 2

n°	Y	R _x	R _θ	u
1	0,25	-26,9446	--	-0,27
2	4,20	-22,9073	--	-0,23

Combinazione n° 3

n°	Y	R _x	R _θ	u
1	0,25	-69,6427	--	-0,71
2	4,20	-59,7453	--	-0,61

Combinazione n° 4

n°	Y	R _x	R _θ	u
1	0,25	-34,2262	--	-0,35
2	4,20	-32,7061	--	-0,33

Combinazione n° 5

n°	Y	R _x	R _θ	u
1	0,25	-46,3295	--	-0,47
2	4,20	-34,8398	--	-0,36

Combinazione n° 6

n°	Y	R _x	R _θ	u
1	0,25	-32,5135	--	-0,33
2	4,20	-25,4171	--	-0,26

Combinazione n° 7

n°	Y	R _x	R _θ	u
1	0,25	-24,2937	--	-0,25
2	4,20	-20,0815	--	-0,20

Combinazione n° 8

n°	Y	R _x	R _θ	u
1	0,25	-25,5852	--	-0,26
2	4,20	-21,4593	--	-0,22

Valori massimi e minimi sollecitazioni per metro di paratia*Simbologia adottata*

- n° Indice della combinazione/fase
 Tipo Tipo della combinazione/fase
 Y ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]
 M momento flettente massimo e minimo espresso in [kNm]
 N sforzo normale massimo e minimo espresso in [kN] (positivo di compressione)
 T taglio massimo e minimo espresso in [kN]

n°	Tipo	M	Y _M	T	Y _T	N	Y _N	
		[kNm]	[m]	[kN]	[m]	[kN]	[m]	
1	[A1-M1]	26,33	5,65	71,68	4,20	28,59	7,50	MAX
--	--	-72,22	2,45	-61,02	0,25	0,00	0,00	MIN
2	[A1-M1 S]	13,20	5,60	37,38	4,20	28,59	7,50	MAX
--	--	-36,56	2,55	-26,14	0,25	0,00	0,00	MIN
3	[A2-M2]	19,28	6,05	70,49	4,20	28,59	7,50	MAX
--	--	-77,71	2,50	-64,57	0,25	0,00	0,00	MIN
4	[A2-M2 S]	13,71	5,85	44,75	4,20	28,59	7,50	MAX
--	--	-47,60	2,60	-33,24	0,25	0,00	0,00	MIN
5	[SLER]	19,10	5,65	51,71	4,20	28,59	7,50	MAX
--	--	-51,75	2,45	-43,13	0,25	0,00	0,00	MIN
6	[SLEF]	14,92	5,60	40,46	4,20	28,59	7,50	MAX
--	--	-39,57	2,50	-30,83	0,25	0,00	0,00	MIN
7	[SLEQ]	12,09	5,60	33,65	4,20	28,59	7,50	MAX
--	--	-32,46	2,55	-23,51	0,25	0,00	0,00	MIN
8	[SLEQ S]	12,64	5,60	35,46	4,20	28,59	7,50	MAX
--	--	-34,46	2,55	-24,79	0,25	0,00	0,00	MIN

Spostamenti massimi e minimi della paratia*Simbologia adottata*

- n° Indice della combinazione/fase
 Tipo Tipo della combinazione/fase
 Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
 U spostamento orizzontale massimo e minimo espresso in [cm] positivo verso valle
 V spostamento verticale massimo e minimo espresso in [cm] positivo verso il basso

n°	Tipo	U	Y _U	V	Y _V	
		[cm]	[m]	[cm]	[m]	
1	[A1-M1]	0,8092	1,95	0,0023	0,00	MAX
--	--	-0,1413	7,50	0,0000	0,00	MIN
2	[A1-M1 S]	0,3635	2,15	0,0023	0,00	MAX
--	--	-0,0669	7,50	0,0000	0,00	MIN
3	[A2-M2]	0,8963	2,10	0,0023	0,00	MAX
--	--	-0,1522	7,50	0,0000	0,00	MIN
4	[A2-M2 S]	0,4837	2,30	0,0023	0,00	MAX
--	--	-0,0894	7,50	0,0000	0,00	MIN

n°	Tipo	U [cm]	Y _u [m]	V [cm]	Y _v [m]	
5	[SLER]	0,5730	1,95	0,0023	0,00	MAX
--	--	-0,1005	7,50	0,0000	0,00	MIN
6	[SLEF]	0,4154	2,05	0,0023	0,00	MAX
--	--	-0,0744	7,50	0,0000	0,00	MIN
7	[SLEQ]	0,3235	2,10	0,0023	0,00	MAX
--	--	-0,0591	7,50	0,0000	0,00	MIN
8	[SLEQ S]	0,3430	2,15	0,0023	0,00	MAX
--	--	-0,0629	7,50	0,0000	0,00	MIN

Stabilità globale

Metodo di Fellenius
Numero di cerchi analizzati 100

Simbologia adottata

n° Indice della combinazione/fase
Tipo Tipo della combinazione/fase
(X_c; Y_c) Coordinate centro cerchio superficie di scorrimento, espresse in [m]
R Raggio cerchio superficie di scorrimento, espresso in [m]
(X_v; Y_v) Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a valle, espresse in [m]
(X_m; Y_m) Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a monte, espresse in [m]
FS Coefficiente di sicurezza

n°	Tipo	(X _c , Y _c) [m]	R [m]	(X _v , Y _v) [m]	(X _m , Y _m) [m]	FS
3	[A2-M2]	(-2,25; 0,00)	7,83	(-8,74; -4,39)	(5,58; 0,00)	1.47
4	[A2-M2 S]	(-1,50; 0,00)	7,65	(-7,76; -4,39)	(6,15; 0,00)	1.70

Combinazione n° 3

Numero di strisce 51

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Origine in testa alla paratia (spigolo contro terra)
Le strisce sono numerate da monte verso valle
N° numero d'ordine della striscia
W peso della striscia espresso in [kN]
α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in gradi (positivo antiorario)
φ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [MPa]
b larghezza della striscia espressa in [m]
L sviluppo della base della striscia espressa in [m] (L=b/cosα)
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [MPa]
Ctn, Ctt contributo alla striscia normale e tangenziale del tirante espresse in [kN]

Caratteristiche delle strisce

N°	W [kN]	α(°)	Wsinα	L	φ	c [MPa]	u [MPa]	(Ctn; Ctt) [kN]
1	0,9798	-54.16	-0,7942	0,48	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
2	2,9477	-50.77	-2,2832	0,45	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
3	4,6977	-47.61	-3,4694	0,42	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
4	6,2686	-44.63	-4,4037	0,40	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
5	7,6875	-41.80	-5,1236	0,38	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
6	8,9745	-39.09	-5,6582	0,36	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
7	10,1448	-36.47	-6,0308	0,35	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
8	11,2103	-33.95	-6,2605	0,34	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
9	12,1803	-31.50	-6,3638	0,33	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
10	13,0625	-29.11	-6,3544	0,32	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
11	13,8631	-26.77	-6,2448	0,32	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
12	14,5872	-24.49	-6,0459	0,31	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
13	15,2392	-22.24	-5,7676	0,30	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
14	15,8225	-20.03	-5,4189	0,30	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)

N°	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	L	ϕ	c	u	(Ctn; Ctt)
	[kN]					[MPa]	[MPa]	[kN]
15	16,3404	-17.85	-5,0080	0,30	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
16	16,7952	-15.69	-4,5429	0,29	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
17	17,1891	-13.56	-4,0307	0,29	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
18	17,5238	-11.45	-3,4785	0,29	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
19	17,8008	-9.35	-2,8928	0,29	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
20	18,0212	-7.27	-2,2800	0,28	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
21	18,1860	-5.19	-1,6463	0,28	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
22	18,2958	-3.13	-0,9977	0,28	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
23	18,3509	-1.06	-0,3402	0,28	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
24	18,3518	1.00	0,3203	0,28	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
25	18,2982	3.06	0,9780	0,28	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
26	18,1901	5.13	1,6269	0,28	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
27	18,0270	7.21	2,2611	0,28	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
28	17,8083	9.29	2,8747	0,29	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
29	17,5330	11.39	3,4613	0,29	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
30	17,2000	13.50	4,0146	0,29	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
31	16,8080	15.63	4,5281	0,29	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
32	53,4727	17.77	16,3208	0,29	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
33	52,9675	19.93	18,0544	0,30	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
34	52,3988	22.12	19,7281	0,30	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
35	51,7637	24.34	21,3339	0,31	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
36	51,0588	26.60	22,8633	0,31	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
37	50,2800	28.91	24,3067	0,32	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
38	49,4225	31.27	25,6539	0,33	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
39	48,4803	33.69	26,8930	0,34	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
40	47,4463	36.18	28,0108	0,35	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
41	46,3117	38.76	28,9921	0,36	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
42	45,0653	41.43	29,8187	0,37	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
43	43,6932	44.21	30,4689	0,39	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
44	42,1767	47.14	30,9158	0,41	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
45	40,4910	50.24	31,1249	0,44	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
46	38,6009	53.55	31,0499	0,47	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
47	36,4542	57.15	30,6254	0,51	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
48	33,9977	61.15	29,7781	0,58	23.04	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
49	31,0918	65.75	28,3488	0,68	23.04	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
50	27,3474	71.45	25,9264	0,88	23.04	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
51	19,8551	82.33	19,6775	2,09	23.04	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)

Resistenza a taglio paratia= 0,0000 [kN]

$\Sigma W_i = 1300,7612$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 444,5203$ [kN]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 653,6411$ [kN]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 0,0000$ [kN]

Descrizione armatura micropali e caratteristiche sezione

Diametro del micropalo	30,00 cm
Area della sezione trasversale	706,86 cm ²
Diametro esterno del tubolare	219,10 mm
Spessore del tubolare	8,00 mm
Area della sezione tubolare	53,06 cm ²
Inerzia della sezione tubolare	2959,63 cm ⁴

Verifica armatura paratia (Sezioni critiche)

Simbologia adottata

n°	Indice della combinazione/fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
M	momento flettente espresso in [kNm]
N	sfuerzo normale espresso in [kN] (positivo di compressione)
Mu	momento ultimo di riferimento espresso in [kNm]
Nu	sfuerzo normale ultimo di riferimento espresso in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto fra la sollecitazione ultima e la sollecitazione di esercizio)
T	taglio espresso in [kN]
V _{Rd}	taglio resistente espresso in [kN]
FS _T	fattore di sicurezza a taglio

N°	Tipo	Y [m]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	[A1-M1]	2,45	-32,83	4,25	-101,16	13,08	3.08
2	[A1-M1 S]	2,55	-16,62	4,42	-101,44	26,98	6.10
3	[A2-M2]	2,50	-35,32	4,33	-101,15	12,41	2.86
4	[A2-M2 S]	2,60	-21,63	4,51	-101,32	21,10	4.68

N°	Tipo	Y [m]	T [kNm]	Tr [kN]	FS _T
1	[A1-M1]	4,20	32,58	732,49	22.48
2	[A1-M1 S]	4,20	16,99	732,49	43.12
3	[A2-M2]	4,20	32,04	732,49	22.86
4	[A2-M2 S]	4,20	20,34	732,49	36.01

Simbologia adottata

n°	Indice della combinazione/fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
σ_f	tensione normale nell'armatura, espressa in [MPa]
τ_f	tensione tangenziale nell'armatura, espresso in [MPa]
σ_{id}	tensione ideale ($\sigma_{id} = (\sigma_f^2 + 3 \tau_f^2)^{0.5}$) nella sezione del tubolare, espressa in [MPa]

N°	Tipo	σ_f [MPa]	Y(σ_f) [m]	τ_f [MPa]	Y(τ_f) [m]	σ_{id} [MPa]	Y(σ_{id}) [m]
5	[SLER]	87,865	2,45	8,860	4,20	87,865	2,45
6	[SLEF]	67,397	2,50	6,933	4,20	67,397	2,50
7	[SLEQ]	55,455	2,55	5,766	4,20	55,455	2,55
8	[SLEQ S]	58,813	2,55	6,076	4,20	58,813	2,55

Verifica armatura paratia (Inviluppo)**Simbologia adottata**

n°	Indice della combinazione/fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
M	momento flettente espresso in [kNm]
N	sforzo normale espresso in [kN] (positivo di compressione)
Mu	momento ultimo di riferimento espresso in [kNm]
Nu	sforzo normale ultimo di riferimento espresso in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto fra la sollecitazione ultima e la sollecitazione di esercizio)
T	taglio espresso in [kN]
V _{Rd}	taglio resistente espresso in [kN]
FS _T	fattore di sicurezza a taglio

n°	Tipo	Y [m]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS	T [kN]	V _{Rd} [kN]	FS _T
1	[A1-M1]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1000,00	0,00	732,49	1000,00
1	[A1-M1]	0,05	0,01	0,09	95,37	797,57	1000,00	0,41	732,49	1000,00
1	[A1-M1]	0,10	0,04	0,17	105,65	439,30	1000,00	0,90	732,49	817,70
1	[A1-M1]	0,15	0,09	0,26	106,14	292,22	1000,00	1,36	732,49	539,71
3	[A2-M2]	0,20	0,18	0,35	104,96	201,55	581,50	1,83	732,49	400,80
3	[A2-M2]	0,25	0,28	0,43	104,10	158,89	366,75	-29,35	732,49	24,96
3	[A2-M2]	0,30	-1,17	0,52	-101,81	45,18	86,91	-28,86	732,49	25,38
3	[A2-M2]	0,35	-2,60	0,61	-101,37	23,63	38,96	-28,37	732,49	25,82
3	[A2-M2]	0,40	-4,01	0,69	-101,25	17,51	25,26	-27,87	732,49	26,29
3	[A2-M2]	0,45	-5,39	0,78	-101,19	14,64	18,78	-27,36	732,49	26,78
3	[A2-M2]	0,50	-6,74	0,87	-101,16	13,00	15,00	-26,84	732,49	27,29
3	[A2-M2]	0,55	-8,07	0,95	-101,14	11,94	12,53	-26,31	732,49	27,84
3	[A2-M2]	0,60	-9,37	1,04	-101,12	11,22	10,79	-25,78	732,49	28,42
3	[A2-M2]	0,65	-10,65	1,13	-101,11	10,70	9,49	-25,23	732,49	29,03
3	[A2-M2]	0,70	-11,90	1,21	-101,10	10,31	8,50	-24,69	732,49	29,67
3	[A2-M2]	0,75	-13,12	1,30	-101,10	10,02	7,71	-24,13	732,49	30,36
3	[A2-M2]	0,80	-14,31	1,39	-101,09	9,79	7,06	-23,56	732,49	31,09
3	[A2-M2]	0,85	-15,47	1,47	-101,09	9,62	6,53	-22,99	732,49	31,86
3	[A2-M2]	0,90	-16,61	1,56	-101,09	9,49	6,09	-22,41	732,49	32,69
3	[A2-M2]	0,95	-17,71	1,65	-101,09	9,39	5,71	-21,82	732,49	33,57
3	[A2-M2]	1,00	-18,79	1,73	-101,08	9,32	5,38	-21,22	732,49	34,52

n°	Tipo	Y	M	N	Mu	Nu	FS	T	V _{rd}	FS _T
		[m]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]		[kN]	[kN]	
3	[A2-M2]	1,05	-19,84	1,82	-101,08	9,27	5,10	-20,62	732,49	35,53
3	[A2-M2]	1,10	-20,85	1,91	-101,08	9,24	4,85	-20,00	732,49	36,62
3	[A2-M2]	1,15	-21,84	1,99	-101,08	9,23	4,63	-19,38	732,49	37,79
3	[A2-M2]	1,20	-22,79	2,08	-101,08	9,22	4,44	-18,75	732,49	39,06
3	[A2-M2]	1,25	-23,71	2,17	-101,08	9,23	4,26	-18,12	732,49	40,43
3	[A2-M2]	1,30	-24,60	2,25	-101,08	9,26	4,11	-17,47	732,49	41,92
3	[A2-M2]	1,35	-25,46	2,34	-101,08	9,29	3,97	-16,82	732,49	43,55
3	[A2-M2]	1,40	-26,28	2,43	-101,08	9,33	3,85	-16,16	732,49	45,33
3	[A2-M2]	1,45	-27,07	2,51	-101,09	9,38	3,73	-15,49	732,49	47,28
3	[A2-M2]	1,50	-27,83	2,60	-101,09	9,44	3,63	-14,82	732,49	49,44
3	[A2-M2]	1,55	-28,56	2,69	-101,09	9,51	3,54	-14,13	732,49	51,83
3	[A2-M2]	1,60	-29,24	2,77	-101,09	9,58	3,46	-13,44	732,49	54,50
3	[A2-M2]	1,65	-29,90	2,86	-101,09	9,67	3,38	-12,74	732,49	57,49
3	[A2-M2]	1,70	-30,52	2,95	-101,09	9,76	3,31	-12,03	732,49	60,87
3	[A2-M2]	1,75	-31,10	3,03	-101,10	9,86	3,25	-11,32	732,49	64,72
3	[A2-M2]	1,80	-31,65	3,12	-101,10	9,96	3,19	-10,59	732,49	69,14
3	[A2-M2]	1,85	-32,16	3,21	-101,10	10,08	3,14	-9,86	732,49	74,27
3	[A2-M2]	1,90	-32,64	3,29	-101,10	10,20	3,10	-9,12	732,49	80,28
3	[A2-M2]	1,95	-33,07	3,38	-101,11	10,33	3,06	-8,38	732,49	87,44
3	[A2-M2]	2,00	-33,47	3,47	-101,11	10,47	3,02	-7,62	732,49	96,10
3	[A2-M2]	2,05	-33,84	3,55	-101,11	10,62	2,99	-6,86	732,49	106,79
3	[A2-M2]	2,10	-34,16	3,64	-101,11	10,77	2,96	-6,09	732,49	120,30
3	[A2-M2]	2,15	-34,44	3,73	-101,12	10,94	2,94	-5,31	732,49	137,94
3	[A2-M2]	2,20	-34,69	3,81	-101,12	11,11	2,91	-4,52	732,49	161,91
3	[A2-M2]	2,25	-34,90	3,90	-101,12	11,30	2,90	-3,73	732,49	196,40
3	[A2-M2]	2,30	-35,06	3,99	-101,13	11,50	2,88	-3,11	732,49	235,80
3	[A2-M2]	2,35	-35,19	4,07	-101,13	11,70	2,87	-2,63	732,49	278,65
3	[A2-M2]	2,40	-35,27	4,16	-101,14	11,92	2,87	-2,14	732,49	341,91
3	[A2-M2]	2,45	-35,32	4,25	-101,14	12,16	2,86	-1,65	732,49	444,71
3	[A2-M2]	2,50	-35,32	4,33	-101,15	12,41	2,86	1,15	732,49	634,61
3	[A2-M2]	2,55	-35,28	4,42	-101,15	12,67	2,87	1,99	732,49	368,63
3	[A2-M2]	2,60	-35,20	4,51	-101,16	12,95	2,87	2,83	732,49	258,99
3	[A2-M2]	2,65	-35,08	4,59	-101,16	13,24	2,88	3,68	732,49	199,17
3	[A2-M2]	2,70	-34,91	4,68	-101,17	13,56	2,90	4,54	732,49	161,51
3	[A2-M2]	2,75	-34,70	4,77	-101,18	13,90	2,92	5,40	732,49	135,61
3	[A2-M2]	2,80	-34,45	4,85	-101,18	14,25	2,94	6,28	732,49	116,72
3	[A2-M2]	2,85	-34,15	4,94	-101,19	14,64	2,96	7,16	732,49	102,33
3	[A2-M2]	2,90	-33,80	5,03	-101,20	15,05	2,99	8,05	732,49	91,00
3	[A2-M2]	2,95	-33,42	5,11	-101,21	15,48	3,03	8,95	732,49	81,86
3	[A2-M2]	3,00	-32,98	5,20	-101,22	15,96	3,07	9,86	732,49	74,32
3	[A2-M2]	3,05	-32,50	5,29	-101,23	16,46	3,11	10,77	732,49	68,00
3	[A2-M2]	3,10	-31,98	5,37	-101,24	17,01	3,17	11,70	732,49	62,63
3	[A2-M2]	3,15	-31,40	5,46	-101,25	17,60	3,22	12,63	732,49	58,00
3	[A2-M2]	3,20	-30,78	5,55	-101,26	18,24	3,29	13,57	732,49	53,98
3	[A2-M2]	3,25	-30,12	5,63	-101,28	18,94	3,36	14,52	732,49	50,45
3	[A2-M2]	3,30	-29,40	5,72	-101,29	19,70	3,44	15,48	732,49	47,33
3	[A2-M2]	3,35	-28,64	5,81	-101,31	20,54	3,54	16,44	732,49	44,55
3	[A2-M2]	3,40	-27,83	5,89	-101,33	21,45	3,64	17,41	732,49	42,06
3	[A2-M2]	3,45	-26,97	5,98	-101,35	22,47	3,76	18,40	732,49	39,82
3	[A2-M2]	3,50	-26,06	6,07	-101,37	23,60	3,89	19,39	732,49	37,78
3	[A2-M2]	3,55	-25,10	6,15	-101,40	24,85	4,04	20,39	732,49	35,93
3	[A2-M2]	3,60	-24,09	6,24	-101,43	26,27	4,21	21,39	732,49	34,24
3	[A2-M2]	3,65	-23,03	6,33	-101,46	27,87	4,41	22,41	732,49	32,69
3	[A2-M2]	3,70	-21,92	6,41	-101,50	29,69	4,63	23,43	732,49	31,26
3	[A2-M2]	3,75	-20,76	6,50	-101,54	31,79	4,89	24,46	732,49	29,94
3	[A2-M2]	3,80	-19,54	6,59	-101,59	34,23	5,20	25,50	732,49	28,72
3	[A2-M2]	3,85	-18,28	6,67	-101,65	37,11	5,56	26,55	732,49	27,59
3	[A2-M2]	3,90	-16,96	6,76	-101,71	40,54	6,00	27,61	732,49	26,53
3	[A2-M2]	3,95	-15,58	6,85	-101,80	44,71	6,53	28,67	732,49	25,55
3	[A2-M2]	4,00	-14,16	6,93	-101,90	49,89	7,20	29,74	732,49	24,63
3	[A2-M2]	4,05	-12,69	7,02	-102,04	56,44	8,04	30,43	732,49	24,07
3	[A2-M2]	4,10	-11,18	7,11	-102,21	64,94	9,14	31,13	732,49	23,53
3	[A2-M2]	4,15	-9,64	7,19	-102,44	76,44	10,63	31,86	732,49	22,99
3	[A2-M2]	4,20	-8,06	7,28	-102,77	92,86	12,76	32,58	732,49	22,48
3	[A2-M2]	4,25	-7,79	7,37	-102,86	97,22	13,20	33,04	732,49	22,00
3	[A2-M2]	4,30	-7,49	7,45	-102,96	102,44	13,75	33,43	732,49	21,56
3	[A2-M2]	4,35	-7,15	7,54	-103,09	108,72	14,42	33,77	732,49	21,15
3	[A2-M2]	4,40	-6,77	7,63	-103,24	116,34	15,26	34,07	732,49	20,76
3	[A2-M2]	4,45	-6,35	7,71	-103,43	125,67	16,30	34,33	732,49	20,39
3	[A2-M2]	4,50	-5,89	7,80	-103,67	137,23	17,60	34,56	732,49	20,06
3	[A2-M2]	4,55	-5,40	7,89	-103,96	151,76	19,25	34,77	732,49	19,76
3	[A2-M2]	4,60	-4,88	7,97	-104,34	170,37	21,37	34,96	732,49	19,49
3	[A2-M2]	4,65	-4,34	8,06	-104,83	194,84	24,18	35,14	732,49	19,24
3	[A2-M2]	4,70	-3,77	8,15	-105,50	228,20	28,02	35,31	732,49	19,01
1	[A1-M1]	4,75	3,23	8,23	106,11	270,27	32,83	35,47	732,49	18,79
1	[A1-M1]	4,80	4,01	8,32	105,30	218,22	26,23	35,62	732,49	18,58

n°	Tipo	Y [m]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS	T [kN]	V _{rd} [kN]	FS _T
1	[A1-M1]	4,85	4,79	8,41	104,60	183,60	21,84	15,23	732,49	48,08
1	[A1-M1]	4,90	5,55	8,49	104,11	159,29	18,76	14,86	732,49	49,28
1	[A1-M1]	4,95	6,29	8,58	103,75	141,42	16,49	14,38	732,49	50,94
1	[A1-M1]	5,00	7,01	8,67	103,48	127,86	14,76	13,78	732,49	53,14
1	[A1-M1]	5,05	7,70	8,75	103,27	117,34	13,41	13,08	732,49	56,02
1	[A1-M1]	5,10	8,36	8,84	103,10	109,06	12,34	12,73	732,49	57,52
1	[A1-M1]	5,15	8,97	8,92	102,96	102,47	11,48	12,56	732,49	58,33
1	[A1-M1]	5,20	9,53	9,01	102,86	97,22	10,79	12,32	732,49	59,46
1	[A1-M1]	5,25	10,05	9,10	102,77	93,06	10,23	12,01	732,49	60,97
1	[A1-M1]	5,30	10,50	9,18	102,71	89,81	9,78	11,64	732,49	62,91
1	[A1-M1]	5,35	10,90	9,27	102,66	87,35	9,42	11,21	732,49	65,35
1	[A1-M1]	5,40	11,22	9,36	102,62	85,58	9,14	10,71	732,49	68,39
1	[A1-M1]	5,45	11,49	9,44	102,60	84,37	8,93	10,15	732,49	72,18
1	[A1-M1]	5,50	11,69	9,53	102,58	83,65	8,78	9,52	732,49	76,95
1	[A1-M1]	5,55	11,84	9,62	102,58	83,36	8,67	8,83	732,49	82,99
1	[A1-M1]	5,60	11,93	9,70	102,58	83,46	8,60	8,07	732,49	90,78
1	[A1-M1]	5,65	11,97	9,79	102,59	83,93	8,57	7,25	732,49	101,07
1	[A1-M1]	5,70	11,96	9,88	102,61	84,73	8,58	6,36	732,49	115,16
1	[A1-M1]	5,75	11,91	9,96	102,63	85,88	8,62	5,41	732,49	135,42
1	[A1-M1]	5,80	11,81	10,05	102,66	87,35	8,69	4,39	732,49	166,74
1	[A1-M1]	5,85	11,68	10,14	102,70	89,16	8,79	-3,46	732,49	211,49
1	[A1-M1]	5,90	11,50	10,22	102,74	91,31	8,93	-4,16	732,49	176,19
1	[A1-M1]	5,95	11,30	10,31	102,79	93,83	9,10	-4,80	732,49	152,66
1	[A1-M1]	6,00	11,06	10,40	102,85	96,73	9,30	-5,51	732,49	133,00
1	[A1-M1]	6,05	10,78	10,48	102,92	100,09	9,55	-6,26	732,49	116,94
1	[A1-M1]	6,10	10,47	10,57	103,00	104,01	9,84	-6,95	732,49	105,41
1	[A1-M1]	6,15	10,12	10,66	103,09	108,56	10,19	-7,56	732,49	96,85
1	[A1-M1]	6,20	9,74	10,74	103,19	113,81	10,59	-8,11	732,49	90,35
1	[A1-M1]	6,25	9,34	10,83	103,32	119,85	11,07	-8,58	732,49	85,36
1	[A1-M1]	6,30	8,91	10,92	103,46	126,80	11,61	-8,99	732,49	81,50
1	[A1-M1]	6,35	8,46	11,00	103,62	134,81	12,25	-9,33	732,49	78,55
1	[A1-M1]	6,40	7,99	11,09	103,80	144,06	12,99	-9,60	732,49	76,33
1	[A1-M1]	6,45	7,51	11,18	104,02	154,78	13,85	-9,80	732,49	74,74
1	[A1-M1]	6,50	7,02	11,26	104,27	167,26	14,85	-9,94	732,49	73,70
1	[A1-M1]	6,55	6,53	11,35	104,57	181,90	16,02	-10,01	732,49	73,16
1	[A1-M1]	6,60	6,02	11,44	104,92	199,18	17,41	-10,02	732,49	73,10
1	[A1-M1]	6,65	5,52	11,52	105,33	219,76	19,07	-9,96	732,49	73,52
1	[A1-M1]	6,70	5,03	11,61	105,83	244,51	21,06	-9,84	732,49	74,41
1	[A1-M1]	6,75	4,53	11,70	106,12	273,82	23,41	-9,66	732,49	75,83
1	[A1-M1]	6,80	4,05	11,78	106,16	308,85	26,21	-9,41	732,49	77,82
3	[A2-M2]	6,85	3,60	11,87	106,20	350,18	29,50	-9,10	732,49	80,47
3	[A2-M2]	6,90	3,16	11,96	106,08	400,81	33,52	-8,73	732,49	83,90
3	[A2-M2]	6,95	2,74	12,04	105,38	463,06	38,45	-8,30	732,49	88,29
3	[A2-M2]	7,00	2,33	12,13	104,16	541,64	44,65	-7,80	732,49	93,92
3	[A2-M2]	7,05	1,94	12,22	101,79	639,58	52,35	-7,29	732,49	100,43
3	[A2-M2]	7,10	1,58	12,30	97,30	757,80	61,59	-6,74	732,49	108,71
3	[A2-M2]	7,15	1,24	12,39	89,93	896,60	72,36	-6,10	732,49	120,04
3	[A2-M2]	7,20	0,94	12,48	80,12	1066,09	85,44	-5,39	732,49	136,01
3	[A2-M2]	7,25	0,67	12,56	67,54	1269,30	101,02	-4,59	732,49	159,63
3	[A2-M2]	7,30	0,44	12,65	51,99	1497,95	118,41	-3,71	732,49	197,35
3	[A2-M2]	7,35	0,25	12,74	34,36	1726,53	135,55	-2,75	732,49	265,95
3	[A2-M2]	7,40	0,12	12,82	16,76	1856,04	144,73	-1,72	732,49	426,68
3	[A2-M2]	7,45	0,03	12,91	4,44	1913,08	148,18	-0,56	732,49	1000,00

Simbologia adottata

n°	Indice della combinazione/fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
σ _f	tensione normale nell'armatura, espressa in [MPa]
τ _f	tensione tangenziale nell'armatura, espresso in [MPa]
σ _{id}	tensione ideale (σ _{id} = (σ _f ² + 3 τ _f ²) ^{0,5}) nella sezione del tubolare, espressa in [MPa]

Y [m]	σ _{id} [MPa]	n° - Tipo	σ _f [MPa]	n° - Tipo	τ _f [MPa]	n° - Tipo
0,00	0,000	5 - [SLER]	0,000	5 - [SLER]	0,000	5 - [SLER]
0,05	0,185	5 - [SLER]	0,042	5 - [SLER]	0,104	5 - [SLER]
0,10	0,390	5 - [SLER]	0,136	5 - [SLER]	0,211	5 - [SLER]
0,15	0,624	5 - [SLER]	0,283	5 - [SLER]	0,321	5 - [SLER]
0,20	0,893	5 - [SLER]	0,484	5 - [SLER]	0,433	5 - [SLER]
0,25	12,822	5 - [SLER]	0,741	5 - [SLER]	7,390	5 - [SLER]
0,30	12,959	5 - [SLER]	3,038	5 - [SLER]	7,273	5 - [SLER]
0,35	14,036	5 - [SLER]	6,596	5 - [SLER]	7,153	5 - [SLER]

Y	σ_d	n° - Tipo	σ_r	n° - Tipo	τ_r	n° - Tipo
[m]	[MPa]		[MPa]		[MPa]	
0,40	15,818	5 - [SLER]	10,094	5 - [SLER]	7,031	5 - [SLER]
0,45	18,062	5 - [SLER]	13,532	5 - [SLER]	6,907	5 - [SLER]
0,50	20,586	5 - [SLER]	16,908	5 - [SLER]	6,780	5 - [SLER]
0,55	23,272	5 - [SLER]	20,221	5 - [SLER]	6,651	5 - [SLER]
0,60	26,045	5 - [SLER]	23,471	5 - [SLER]	6,519	5 - [SLER]
0,65	28,858	5 - [SLER]	26,655	5 - [SLER]	6,385	5 - [SLER]
0,70	31,678	5 - [SLER]	29,772	5 - [SLER]	6,249	5 - [SLER]
0,75	34,486	5 - [SLER]	32,822	5 - [SLER]	6,110	5 - [SLER]
0,80	37,266	5 - [SLER]	35,803	5 - [SLER]	5,968	5 - [SLER]
0,85	40,007	5 - [SLER]	38,715	5 - [SLER]	5,825	5 - [SLER]
0,90	42,703	5 - [SLER]	41,555	5 - [SLER]	5,678	5 - [SLER]
0,95	45,346	5 - [SLER]	44,322	5 - [SLER]	5,530	5 - [SLER]
1,00	47,931	5 - [SLER]	47,017	5 - [SLER]	5,379	5 - [SLER]
1,05	50,455	5 - [SLER]	49,636	5 - [SLER]	5,226	5 - [SLER]
1,10	52,914	5 - [SLER]	52,180	5 - [SLER]	5,070	5 - [SLER]
1,15	55,305	5 - [SLER]	54,647	5 - [SLER]	4,912	5 - [SLER]
1,20	57,626	5 - [SLER]	57,035	5 - [SLER]	4,751	5 - [SLER]
1,25	59,874	5 - [SLER]	59,344	5 - [SLER]	4,588	5 - [SLER]
1,30	62,047	5 - [SLER]	61,572	5 - [SLER]	4,423	5 - [SLER]
1,35	64,144	5 - [SLER]	63,719	5 - [SLER]	4,255	5 - [SLER]
1,40	66,162	5 - [SLER]	65,783	5 - [SLER]	4,085	5 - [SLER]
1,45	68,100	5 - [SLER]	67,762	5 - [SLER]	3,912	5 - [SLER]
1,50	69,956	5 - [SLER]	69,656	5 - [SLER]	3,737	5 - [SLER]
1,55	71,730	5 - [SLER]	71,464	5 - [SLER]	3,560	5 - [SLER]
1,60	73,418	5 - [SLER]	73,184	5 - [SLER]	3,380	5 - [SLER]
1,65	75,020	5 - [SLER]	74,815	5 - [SLER]	3,198	5 - [SLER]
1,70	76,535	5 - [SLER]	76,356	5 - [SLER]	3,013	5 - [SLER]
1,75	77,960	5 - [SLER]	77,806	5 - [SLER]	2,826	5 - [SLER]
1,80	79,295	5 - [SLER]	79,164	5 - [SLER]	2,637	5 - [SLER]
1,85	80,539	5 - [SLER]	80,428	5 - [SLER]	2,445	5 - [SLER]
1,90	81,690	5 - [SLER]	81,597	5 - [SLER]	2,251	5 - [SLER]
1,95	82,746	5 - [SLER]	82,670	5 - [SLER]	2,054	5 - [SLER]
2,00	83,708	5 - [SLER]	83,646	5 - [SLER]	1,855	5 - [SLER]
2,05	84,572	5 - [SLER]	84,524	5 - [SLER]	1,654	5 - [SLER]
2,10	85,339	5 - [SLER]	85,302	5 - [SLER]	1,450	5 - [SLER]
2,15	86,007	5 - [SLER]	85,980	5 - [SLER]	1,244	5 - [SLER]
2,20	86,574	5 - [SLER]	86,555	5 - [SLER]	1,035	5 - [SLER]
2,25	87,040	5 - [SLER]	87,028	5 - [SLER]	0,860	8 - [SLEQ S]
2,30	87,403	5 - [SLER]	87,397	5 - [SLER]	0,723	8 - [SLEQ S]
2,35	87,662	5 - [SLER]	87,660	5 - [SLER]	0,583	8 - [SLEQ S]
2,40	87,817	5 - [SLER]	87,816	5 - [SLER]	0,441	8 - [SLEQ S]
2,45	87,865	5 - [SLER]	87,865	5 - [SLER]	0,296	8 - [SLEQ S]
2,50	87,806	5 - [SLER]	87,805	5 - [SLER]	0,267	5 - [SLER]
2,55	87,639	5 - [SLER]	87,634	5 - [SLER]	0,493	5 - [SLER]
2,60	87,362	5 - [SLER]	87,353	5 - [SLER]	0,721	5 - [SLER]
2,65	86,974	5 - [SLER]	86,959	5 - [SLER]	0,951	5 - [SLER]
2,70	86,475	5 - [SLER]	86,451	5 - [SLER]	1,184	5 - [SLER]
2,75	85,864	5 - [SLER]	85,828	5 - [SLER]	1,419	5 - [SLER]
2,80	85,138	5 - [SLER]	85,090	5 - [SLER]	1,656	5 - [SLER]
2,85	84,298	5 - [SLER]	84,234	5 - [SLER]	1,896	5 - [SLER]
2,90	83,342	5 - [SLER]	83,260	5 - [SLER]	2,139	5 - [SLER]
2,95	82,270	5 - [SLER]	82,166	5 - [SLER]	2,383	5 - [SLER]
3,00	81,080	5 - [SLER]	80,951	5 - [SLER]	2,631	5 - [SLER]
3,05	79,771	5 - [SLER]	79,615	5 - [SLER]	2,880	5 - [SLER]
3,10	78,343	5 - [SLER]	78,155	5 - [SLER]	3,132	5 - [SLER]
3,15	76,796	5 - [SLER]	76,572	5 - [SLER]	3,387	5 - [SLER]
3,20	75,128	5 - [SLER]	74,862	5 - [SLER]	3,643	5 - [SLER]
3,25	73,338	5 - [SLER]	73,026	5 - [SLER]	3,902	5 - [SLER]
3,30	71,427	5 - [SLER]	71,062	5 - [SLER]	4,164	5 - [SLER]
3,35	69,395	5 - [SLER]	68,970	5 - [SLER]	4,428	5 - [SLER]
3,40	67,240	5 - [SLER]	66,747	5 - [SLER]	4,694	5 - [SLER]
3,45	64,963	5 - [SLER]	64,392	5 - [SLER]	4,963	5 - [SLER]
3,50	62,566	5 - [SLER]	61,905	5 - [SLER]	5,234	5 - [SLER]
3,55	60,047	5 - [SLER]	59,284	5 - [SLER]	5,508	5 - [SLER]
3,60	57,410	5 - [SLER]	56,529	5 - [SLER]	5,784	5 - [SLER]
3,65	54,655	5 - [SLER]	53,637	5 - [SLER]	6,062	5 - [SLER]
3,70	51,787	5 - [SLER]	50,608	5 - [SLER]	6,343	5 - [SLER]
3,75	48,809	5 - [SLER]	47,441	5 - [SLER]	6,627	5 - [SLER]
3,80	45,729	5 - [SLER]	44,134	5 - [SLER]	6,912	5 - [SLER]
3,85	42,554	5 - [SLER]	40,686	5 - [SLER]	7,200	5 - [SLER]
3,90	39,299	5 - [SLER]	37,096	5 - [SLER]	7,490	5 - [SLER]
3,95	35,983	5 - [SLER]	33,363	5 - [SLER]	7,783	5 - [SLER]
4,00	32,637	5 - [SLER]	29,486	5 - [SLER]	8,077	5 - [SLER]
4,05	29,235	5 - [SLER]	25,490	5 - [SLER]	8,265	5 - [SLER]
4,10	25,937	5 - [SLER]	21,401	5 - [SLER]	8,460	5 - [SLER]
4,15	22,832	5 - [SLER]	17,215	5 - [SLER]	8,659	5 - [SLER]

Y	σ_d	n° - Tipo	σ_r	n° - Tipo	τ_r	n° - Tipo
[m]	[MPa]		[MPa]		[MPa]	
4,20	20,067	5 - [SLER]	12,931	5 - [SLER]	8,860	5 - [SLER]
4,25	12,666	5 - [SLER]	11,479	5 - [SLER]	3,092	5 - [SLER]
4,30	11,451	5 - [SLER]	9,927	5 - [SLER]	3,296	5 - [SLER]
4,35	10,259	5 - [SLER]	8,275	5 - [SLER]	3,501	5 - [SLER]
4,40	9,153	5 - [SLER]	6,521	5 - [SLER]	3,708	5 - [SLER]
4,45	8,212	5 - [SLER]	4,899	8 - [SLEQ S]	3,900	5 - [SLER]
4,50	7,542	5 - [SLER]	3,316	8 - [SLEQ S]	4,059	5 - [SLER]
4,55	7,589	5 - [SLER]	2,613	6 - [SLEF]	4,185	5 - [SLER]
4,60	8,589	5 - [SLER]	4,428	6 - [SLEF]	4,279	5 - [SLER]
4,65	9,920	5 - [SLER]	6,473	5 - [SLER]	4,340	5 - [SLER]
4,70	11,475	5 - [SLER]	8,627	5 - [SLER]	4,368	5 - [SLER]
4,75	13,157	5 - [SLER]	10,789	5 - [SLER]	4,348	5 - [SLER]
4,80	14,926	5 - [SLER]	12,940	5 - [SLER]	4,295	5 - [SLER]
4,85	16,736	5 - [SLER]	15,065	5 - [SLER]	4,210	5 - [SLER]
4,90	18,554	5 - [SLER]	17,148	5 - [SLER]	4,091	5 - [SLER]
4,95	20,351	5 - [SLER]	19,173	5 - [SLER]	3,941	5 - [SLER]
5,00	22,104	5 - [SLER]	21,124	5 - [SLER]	3,757	5 - [SLER]
5,05	23,789	5 - [SLER]	22,985	5 - [SLER]	3,541	5 - [SLER]
5,10	25,389	5 - [SLER]	24,740	5 - [SLER]	3,293	5 - [SLER]
5,15	26,884	5 - [SLER]	26,373	5 - [SLER]	3,012	5 - [SLER]
5,20	28,257	5 - [SLER]	27,868	5 - [SLER]	2,698	5 - [SLER]
5,25	29,492	5 - [SLER]	29,209	5 - [SLER]	2,352	5 - [SLER]
5,30	30,574	5 - [SLER]	30,380	5 - [SLER]	1,986	5 - [SLER]
5,35	31,499	5 - [SLER]	31,371	5 - [SLER]	1,636	5 - [SLER]
5,40	32,270	5 - [SLER]	32,191	5 - [SLER]	1,303	5 - [SLER]
5,45	32,891	5 - [SLER]	32,847	5 - [SLER]	0,985	5 - [SLER]
5,50	33,368	5 - [SLER]	33,347	5 - [SLER]	0,683	5 - [SLER]
5,55	33,705	5 - [SLER]	33,698	5 - [SLER]	0,396	5 - [SLER]
5,60	33,910	5 - [SLER]	33,909	5 - [SLER]	0,138	7 - [SLEQ]
5,65	33,988	5 - [SLER]	33,987	5 - [SLER]	0,283	6 - [SLEF]
5,70	33,946	5 - [SLER]	33,939	5 - [SLER]	0,453	6 - [SLEF]
5,75	33,789	5 - [SLER]	33,773	5 - [SLER]	0,613	6 - [SLEF]
5,80	33,526	5 - [SLER]	33,497	5 - [SLER]	0,809	5 - [SLER]
5,85	33,162	5 - [SLER]	33,116	5 - [SLER]	1,006	5 - [SLER]
5,90	32,703	5 - [SLER]	32,638	5 - [SLER]	1,189	5 - [SLER]
5,95	32,157	5 - [SLER]	32,071	5 - [SLER]	1,357	5 - [SLER]
6,00	31,534	5 - [SLER]	31,421	5 - [SLER]	1,544	5 - [SLER]
6,05	30,827	5 - [SLER]	30,679	5 - [SLER]	1,742	5 - [SLER]
6,10	30,025	5 - [SLER]	29,840	5 - [SLER]	1,922	5 - [SLER]
6,15	29,137	5 - [SLER]	28,913	5 - [SLER]	2,082	5 - [SLER]
6,20	28,172	5 - [SLER]	27,907	5 - [SLER]	2,224	5 - [SLER]
6,25	27,138	5 - [SLER]	26,831	5 - [SLER]	2,348	5 - [SLER]
6,30	26,044	5 - [SLER]	25,695	5 - [SLER]	2,453	5 - [SLER]
6,35	24,899	5 - [SLER]	24,507	5 - [SLER]	2,540	5 - [SLER]
6,40	23,711	5 - [SLER]	23,276	5 - [SLER]	2,610	5 - [SLER]
6,45	22,488	5 - [SLER]	22,011	5 - [SLER]	2,661	5 - [SLER]
6,50	21,240	5 - [SLER]	20,721	5 - [SLER]	2,695	5 - [SLER]
6,55	19,974	5 - [SLER]	19,414	5 - [SLER]	2,712	5 - [SLER]
6,60	18,698	5 - [SLER]	18,099	5 - [SLER]	2,711	5 - [SLER]
6,65	17,420	5 - [SLER]	16,784	5 - [SLER]	2,694	5 - [SLER]
6,70	16,148	5 - [SLER]	15,478	5 - [SLER]	2,659	5 - [SLER]
6,75	14,890	5 - [SLER]	14,188	5 - [SLER]	2,607	5 - [SLER]
6,80	13,652	5 - [SLER]	12,925	5 - [SLER]	2,539	5 - [SLER]
6,85	12,443	5 - [SLER]	11,694	5 - [SLER]	2,454	5 - [SLER]
6,90	11,268	5 - [SLER]	10,506	5 - [SLER]	2,352	5 - [SLER]
6,95	10,135	5 - [SLER]	9,367	5 - [SLER]	2,234	5 - [SLER]
7,00	9,049	5 - [SLER]	8,287	5 - [SLER]	2,099	5 - [SLER]
7,05	8,017	5 - [SLER]	7,273	5 - [SLER]	1,948	5 - [SLER]
7,10	7,043	5 - [SLER]	6,333	5 - [SLER]	1,780	5 - [SLER]
7,15	6,133	5 - [SLER]	5,475	5 - [SLER]	1,596	5 - [SLER]
7,20	5,292	5 - [SLER]	4,708	5 - [SLER]	1,396	5 - [SLER]
7,25	4,526	5 - [SLER]	4,039	5 - [SLER]	1,179	5 - [SLER]
7,30	3,843	5 - [SLER]	3,476	5 - [SLER]	0,946	5 - [SLER]
7,35	3,259	5 - [SLER]	3,028	5 - [SLER]	0,697	5 - [SLER]
7,40	2,803	5 - [SLER]	2,702	5 - [SLER]	0,431	5 - [SLER]
7,45	2,520	5 - [SLER]	2,507	5 - [SLER]	0,149	5 - [SLER]

Verifica a SLU * Diagrammi M-N delle sezioni

Di seguito sono riportati per ogni tratto di armatura i diagrammi di interazione M_u-N_u della sezione; sono stati calcolati 16 punti per ogni sezione analizzata.

Per la costruzione dei diagrammi limiti si sono assunti i seguenti valori:

Tensione caratteristica cubica del cls	$R_{bk} = 25,0$ [MPa]
Tensione caratteristica cilindrica del cls ($0.83 \times R_{bk}$)	$R_{ck} = 212$ (Kg/cm ²)
Fattore di riduzione per carico di lunga permanenza	$\psi = 0.85$
Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio	$f_{yk} = 275,0$ [MPa]
Coefficiente di sicurezza cls	$\gamma_c = 1.50$
Coefficiente di sicurezza acciaio	$\gamma_s = 1.15$
Resistenza di calcolo del cls ($\psi R_{ck} / \gamma_c$)	$R_c^* = 120$ (Kg/cm ²)
Resistenza di calcolo dell'acciaio (f_{yk} / γ_s)	$R_s^* = 2438$ (Kg/cm ²)
Modulo elastico dell'acciaio	$E_s = 2100000$ (Kg/cm ²)
Deformazione ultima del calcestruzzo	$\epsilon_{cu} = 0.0035$ (0.35%)
Deformazione del calcestruzzo al limite elastoplastico	$\epsilon_{ck} = 0.0020$ (0.20%)
Deformazione ultima dell'acciaio	$\epsilon_{yu} = 0.0100$ (1.00%)
Deformazione dell'acciaio al limite elastico (R_s^* / E_s)	$\epsilon_{yk} = 0.0009$ (0.12%)

Legame costitutivo del calcestruzzo

Per il legame costitutivo del calcestruzzo si assume il diagramma parabola-rettangolo espresso dalle seguenti relazioni:

Tratto parabolico: $0 < \epsilon_c < \epsilon_{ck}$

$$\sigma_c = \frac{R_c^* (2\epsilon_c \epsilon_{ck} - \epsilon_c^2)}{\epsilon_{ck}^2}$$

Tratto rettangolare: $\epsilon_{ck} < \epsilon_c < \epsilon_{cu}$

$$\sigma_c = R_c^*$$

Legame costitutivo dell'acciaio

Per l'acciaio si assume un comportamento elastico-perfettamente plastico espresso dalle seguenti relazioni:

$$\sigma_s = E_s \epsilon_s \quad \text{per } 0 < \epsilon_s < \epsilon_{sy}$$

$$\sigma_s = R_s^* \quad \text{per } \epsilon_{sy} < \epsilon_s < \epsilon_{su}$$

Tratto armatura 1

N°	N_u [kN]	M_u [kNm]
1	-1268,7117	0,0000
2	0,0000	100,8966
3	257,8173	106,1005
4	386,7260	106,2397
5	515,6346	104,7909
6	644,5433	101,6693
7	773,4519	96,6917
8	902,3606	89,6167
9	1031,2692	82,2323
10	1160,1779	74,4297
11	1289,0865	66,2864
12	1417,9952	57,6864
13	1546,9038	48,5009
14	1675,8125	38,5912
15	1804,7211	27,8393
16	1933,6298	0,0000
17	1933,6298	0,0000
18	1804,7211	-27,8393
19	1675,8125	-38,5912
20	1546,9038	-48,5009
21	1417,9952	-57,6864
22	1289,0865	-66,2864
23	1160,1779	-74,4297
24	1031,2692	-82,2323
25	902,3606	-89,6167
26	773,4519	-96,6917

N°	N _u [kN]	M _u [kNm]
27	644,5433	-101,6693
28	515,6346	-104,7909
29	386,7260	-106,2397
30	257,8173	-106,1005
31	0,0000	-100,8966
32	-1268,7117	0,0000

Verifica sezione cordoli

Simbologia adottata

M _h	momento flettente espresso in [kNm] nel piano orizzontale
T _h	taglio espresso in [kN] nel piano orizzontale
M _v	momento flettente espresso in [kNm] nel piano verticale
T _v	taglio espresso in [kN] nel piano verticale

Cordolo N° 1 (X=0,00 m) (Cordolo in c.a.)

B=50,00 [cm]	H=50,00 [cm]		
A _v =14,07 [cmq]	A _{rh} =10,05 [cmq]	Staffe ϕ 10/20	Nbh=2 - Nbv=2
M _h =25,24 [kNm]	M _{uh} =243,89 [kNm]	FS=9.66	
T _h =50,48 [kN]	T _{Rh} =260,00 [kN]	FS _T =5.15	
M _v =0,49 [kNm]	M _{uv} =243,89 [kNm]	FS=497.39	
T _v =2,45 [kN]	T _R =260,00 [kN]	FS _{Tv} =106.05	

Computo delle quantità e dei costi

Numero di micropali 11

Quantità per il singolo micropalo

Perforazione	[m]	7,50
Diametro perforazione	[m]	0,30
Volume calcestruzzo	[mc]	0,53
Peso del tubolare (D=219,10 mm; s=8,00 mm)	kN/m	0,4084
Quantità acciaio	[kN]	3,0633

Computo delle quantità per tutta la paratia

Perforazione	(m)	82.50
Volume calcestruzzo	(m ³)	5.83
Quantità acciaio	(Kg)	3435.99

Computo dei cordoli

Volume calcestruzzo	mc	0.86
Acciaio tondini	Kg	220.23

Analisi dei prezzi

Prezzo perforazione	(Euro/ml)	23,24
Prezzo calcestruzzo	(Euro/m ³)	72,30
Prezzo acciaio per c.a.	(Euro/Kg)	1,03
Prezzo acciaio profilato	(Euro/Kg)	1,29

Computo metrico

Costo perforazione	Euro	1917,30
Costo calcestruzzo (paratia)	Euro	421,62
Costo acciaio (paratia)	Euro	4432,43
Costo totale pali della paratia	Euro	6771,35
Costo cordoli	Euro	289,10
Costo totale dell'opera	Euro	7060,45

Costo per metro lineare	Euro	1412,09
-------------------------	------	---------

Dichiarazioni secondo N.T.C. 2008 (punto 10.2)

Analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo

Il sottoscritto, in qualità di calcolatore delle opere in progetto, dichiara quanto segue.

Tipo di analisi svolta

L'analisi strutturale e le verifiche sono condotte con l'ausilio di un codice di calcolo automatico. La verifica della sicurezza degli elementi strutturali è stata valutata con i metodi della scienza delle costruzioni. L'analisi strutturale è condotta con l'analisi statica non-lineare, utilizzando il metodo degli spostamenti per la valutazione dello stato limite indotto dai carichi statici. L'analisi strutturale sotto le azioni sismiche è condotta con il metodo dell'analisi statica equivalente secondo le disposizioni del capitolo 7 del DM 14/01/2008.

L'analisi strutturale viene effettuata con il metodo degli elementi finiti, schematizzando la struttura in elementi lineari e nodi. Le incognite del problema sono le componenti di spostamento in corrispondenza di ogni nodo (2 spostamenti e 1 rotazione).

La verifica delle sezioni degli elementi strutturali è eseguita con il metodo degli Stati Limite. Le combinazioni di carico adottate sono esaustive relativamente agli scenari di carico più gravosi cui l'opera sarà soggetta.

Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

Titolo	PAC - Analisi e Calcolo Paratie
Versione	12.0
Produttore	Aztec Informatica srl, Casole Bruzio (CS)
Utente	In. Ge. Na. Studio Associato
Licenza	AIU4511TQ

Affidabilità dei codici di calcolo

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dal produttore del software contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego. La società produttrice Aztec Informatica srl ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

Modalità di presentazione dei risultati

La relazione di calcolo strutturale presenta i dati di calcolo tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità. La relazione di calcolo illustra in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare.

Informazioni generali sull'elaborazione

Il software prevede una serie di controlli automatici che consentono l'individuazione di errori di modellazione, di non rispetto di limitazioni geometriche e di armatura e di presenza di elementi non verificati. Il codice di calcolo consente di visualizzare e controllare, sia in forma grafica che tabellare, i dati del modello strutturale, in modo da avere una visione consapevole del comportamento corretto del modello strutturale.

Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli dal sottoscritto utente del software. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali. Inoltre sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni.

In base a quanto sopra, io sottoscritto asserisco che l'elaborazione è corretta ed idonea al caso specifico, pertanto i risultati di calcolo sono da ritenersi validi ed accettabili.

Luogo e data

Il progettista
()

Indice

Normative di riferimento	2
Richiami teorici	3
Metodo di analisi	3
Calcolo della profondità di infissione	3
Calcolo della spinte	3
Metodo di Culmann (metodo del cuneo di tentativo)	3
Spinta in presenza di sisma	3
Analisi ad elementi finiti	4
Schematizzazione del terreno	4
Modalità di analisi e comportamento elasto-plastico del terreno	4
Analisi per fasi di scavo	5
Verifica alla stabilità globale	5
Dati	6
Geometria paratia	6
Geometria cordoli	6
Geometria profilo terreno	6
Descrizione terreni	6
Descrizione stratigrafia	7
Caratteristiche materiali utilizzati	7
Condizioni di carico	7
Vincoli lungo l'altezza della paratia	9
Combinazioni di carico	10
Impostazioni di progetto	10
Impostazioni di analisi	12
Impostazioni analisi sismica	12
Analisi della paratia	13
Forze agenti sulla paratia	13
Risultati vincoli	15
Valori massimi e minimi sollecitazioni per metro di paratia	16
Spostamenti massimi e minimi della paratia	16
Stabilità globale	17
Descrizione armatura micropali e caratteristiche sezione	18
Verifica armatura paratia (Sezioni critiche)	18
Verifica armatura paratia (Inviluppo)	19
Verifica a SLU * Diagrammi M-N delle sezioni	24
Verifica sezione cordoli	25
Computo delle quantità e dei costi	25
Dichiarazioni secondo N.T.C. 2008 (punto 10.2)	27

$$H \text{ Pfähle} - H \text{ pali} = 8,50 \text{ m (+1,0 Brüstung/parapetto = 9,5m)}$$

Normative di riferimento

- Legge nr. 1086 del 05/11/1971.
Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- Legge nr. 64 del 02/02/1974.
Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- D.M. LL.PP. del 11/03/1988.
Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.
- D.M. LL.PP. del 14/02/1992.
Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. 9 Gennaio 1996
Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. 16 Gennaio 1996
Norme Tecniche relative ai 'Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi'.
- D.M. 16 Gennaio 1996
Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche.
- Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996.
- Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996.

- Norme Tecniche per le Costruzioni 2008 (D.M. 14 Gennaio 2008)
- Circolare 617 del 02/02/2009
Istruzioni per l'applicazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008.

Richiami teorici

Metodo di analisi

Calcolo della profondità di infissione

Nel caso generale l'equilibrio della paratia è assicurato dal bilanciamento fra la spinta attiva agente da monte sulla parte fuori terra, la resistenza passiva che si sviluppa da valle verso monte nella zona interrata e la controspinta che agisce da monte verso valle nella zona interrata al di sotto del centro di rotazione.

Nel caso di paratia tirantata nell'equilibrio della struttura intervengono gli sforzi dei tiranti (diretti verso monte); in questo caso, se la paratia non è sufficientemente infissa, la controspinta sarà assente.

Pertanto il primo passo da compiere nella progettazione è il calcolo della profondità di infissione necessaria ad assicurare l'equilibrio fra i carichi agenti (spinta attiva, resistenza passiva, controspinta, tiro dei tiranti ed eventuali carichi esterni).

Nel calcolo classico delle paratie si suppone che essa sia infinitamente rigida e che possa subire una rotazione intorno ad un punto (*Centro di rotazione*) posto al di sotto della linea di fondo scavo (per paratie non tirantate).

Occorre pertanto costruire i diagrammi di spinta attiva e di spinta (resistenza) passiva agenti sulla paratia. A partire da questi si costruiscono i diagrammi risultanti.

Nella costruzione dei diagrammi risultanti si adotterà la seguente notazione:

K_{am}	diagramma della spinta attiva agente da monte
K_{av}	diagramma della spinta attiva agente da valle sulla parte interrata
K_{pm}	diagramma della spinta passiva agente da monte
K_{pv}	diagramma della spinta passiva agente da valle sulla parte interrata.

Calcolati i diagrammi suddetti si costruiscono i diagrammi risultanti

$$D_m = K_{pm} - K_{av} \quad \text{e} \quad D_v = K_{pv} - K_{am}$$

Questi diagrammi rappresentano i valori limiti delle pressioni agenti sulla paratia. La soluzione è ricercata per tentativi facendo variare la profondità di infissione e la posizione del centro di rotazione fino a quando non si raggiunge l'equilibrio sia alla traslazione che alla rotazione.

Per mettere in conto un fattore di sicurezza nel calcolo delle profondità di infissione

si può agire con tre modalità :

1. applicazione di un coefficiente moltiplicativo alla profondità di infissione strettamente necessaria per l'equilibrio
2. riduzione della spinta passiva tramite un coefficiente di sicurezza
3. riduzione delle caratteristiche del terreno tramite coefficienti di sicurezza su $\tan(\phi)$ e sulla coesione

Calcolo della spinte

Metodo di Culmann (metodo del cuneo di tentativo)

Il metodo di Culmann adotta le stesse ipotesi di base del metodo di Coulomb: cuneo di spinta a monte della parete che si muove rigidamente lungo una superficie di rottura rettilinea o spezzata (nel caso di terreno stratificato).

La differenza sostanziale è che mentre Coulomb considera un terrapieno con superficie a pendenza costante e carico uniformemente distribuito (il che permette di ottenere una espressione in forma chiusa per il valore della spinta) il metodo di Culmann consente di analizzare situazioni con profilo di forma generica e carichi sia concentrati che distribuiti comunque disposti. Inoltre, rispetto al metodo di Coulomb, risulta più immediato e lineare tener conto della coesione del massa spingente. Il metodo di Culmann, nato come metodo essenzialmente grafico, si è evoluto per essere trattato mediante analisi numerica (noto in questa forma come metodo del cuneo di tentativo).

I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:

- si impone una superficie di rottura (angolo di inclinazione p rispetto all'orizzontale) e si considera il cuneo di spinta delimitato dalla superficie di rottura stessa, dalla parete su cui si calcola la spinta e dal profilo del terreno;
- si valutano tutte le forze agenti sul cuneo di spinta e cioè peso proprio (W), carichi sul terrapieno, resistenza per attrito e per coesione lungo la superficie di rottura (R e C) e resistenza per coesione lungo la parete (A);
- dalle equazioni di equilibrio si ricava il valore della spinta S sulla parete.

Questo processo viene iterato fino a trovare l'angolo di rottura per cui la spinta risulta massima nel caso di spinta attiva e minima nel caso di spinta passiva.

Le pressioni sulla parete di spinta si ricavano derivando l'espressione della spinta S rispetto all'ordinata z . Noto il diagramma delle pressioni si ricava il punto di applicazione della spinta.

Spinta in presenza di sisma

Per tenere conto dell'incremento di spinta dovuta al sisma si fa riferimento al metodo di **Mononobe-Okabe** (cui fa riferimento la Normativa Italiana).

Il metodo di Mononobe-Okabe considera nell'equilibrio del cuneo spingente la forza di inerzia dovuta al sisma. Indicando con W il peso del cuneo e con C il coefficiente di intensità sismica la forza di inerzia valutata come

$$F_i = W \cdot C$$

Indicando con S la spinta calcolata in condizioni statiche e con S_s la spinta totale in condizioni sismiche l'incremento di spinta è ottenuto come

$$DS = S \cdot S_s$$

L'incremento di spinta viene applicato a 1/3 dell'altezza della parete stessa (diagramma triangolare con vertice in alto).

Analisi ad elementi finiti

La paratia è considerata come una struttura a prevalente sviluppo lineare (si fa riferimento ad un metro di larghezza) con comportamento a trave. Come caratteristiche geometriche della sezione si assume il momento d'inerzia I e l'area A per metro lineare di larghezza della paratia. Il modulo elastico è quello del materiale utilizzato per la paratia.

La parte fuori terra della paratia è suddivisa in elementi di lunghezza pari a circa 5 centimetri e più o meno costante per tutti gli elementi. La suddivisione è suggerita anche dalla eventuale presenza di tiranti, carichi e vincoli. Infatti questi elementi devono capitare in corrispondenza di un nodo. Nel caso di tirante è inserito un ulteriore elemento atto a schematizzarlo. Detta L la lunghezza libera del tirante, A_f l'area di armatura nel tirante ed E_s il modulo elastico dell'acciaio è inserito un elemento di lunghezza pari ad L , area A_f , inclinazione pari a quella del tirante e modulo elastico E_s . La parte interrata della paratia è suddivisa in elementi di lunghezza, come visto sopra, pari a circa 5 centimetri.

I carichi agenti possono essere di tipo distribuito (spinta della terra, diagramma aggiuntivo di carico, spinta della falda, diagramma di spinta sismica) oppure concentrati. I carichi distribuiti sono riportati sempre come carichi concentrati nei nodi (sotto forma di reazioni di incastro perfetto cambiate di segno).

Schematizzazione del terreno

La modellazione del terreno si rifà al classico schema di Winkler. Esso è visto come un letto di molle indipendenti fra di loro reagenti solo a sforzo assiale di compressione. La rigidezza della singola molla è legata alla costante di sottofondo orizzontale del terreno (*costante di Winkler*). La costante di sottofondo, k , è definita come la pressione unitaria che occorre applicare per ottenere uno spostamento unitario. Dimensionalmente è espressa quindi come rapporto fra una pressione ed uno spostamento al cubo $[F/L^3]$. È evidente che i risultati sono tanto migliori quanto più è elevato il numero delle molle che schematizzano il terreno. Se (m è l'interasse fra le molle (in cm) e b è la larghezza della paratia in direzione longitudinale ($b=100$ cm) occorre ricavare l'area equivalente, A_m , della molla (a cui si assegna una lunghezza pari a 100 cm). Indicando con E_m il modulo elastico del materiale costituente la paratia (in Kg/cm^2), l'equivalenza, in termini di rigidezza, si esprime come

$$A_m = 10000 \times \frac{k \Delta_m}{E_m}$$

Per le molle di estremità, in corrispondenza della linea di fondo scavo ed in corrispondenza dell'estremità inferiore della paratia, si assume una area equivalente dimezzata. Inoltre, tutte le molle hanno, ovviamente, rigidezza flessionale e tagliante nulla e sono vincolate all'estremità alla traslazione. Quindi la matrice di rigidezza di tutto il sistema paratia-terreno sarà data dall'assemblaggio delle matrici di rigidezza degli elementi della paratia (elementi a rigidezza flessionale, tagliante ed assiale), delle matrici di rigidezza dei tiranti (solo rigidezza assiale) e delle molle (rigidezza assiale).

Modalità di analisi e comportamento elasto-plastico del terreno

A questo punto vediamo come è effettuata l'analisi. Un tipo di analisi molto semplice e veloce sarebbe l'analisi elastica (peraltro disponibile nel programma **PAC**). Ma si intuisce che considerare il terreno con un comportamento infinitamente elastico è una approssimazione alquanto grossolana. Occorre quindi introdurre qualche correttivo che meglio ci aiuti a modellare il terreno. Fra le varie soluzioni possibili una delle più praticabili e che fornisce risultati soddisfacenti è quella di considerare il terreno con comportamento elasto-plastico perfetto. Si assume cioè che la curva sforzi-deformazioni del terreno abbia andamento bilatero. Rimane da scegliere il criterio di plasticizzazione del terreno (molle). Si può fare riferimento ad un criterio di tipo cinematico: la resistenza della molla cresce con la deformazione fino a quando lo spostamento non raggiunge il valore X_{max} ; una volta superato tale spostamento limite non si ha più incremento di resistenza all'aumentare degli spostamenti. Un altro criterio può essere di tipo statico: si assume che la molla abbia una resistenza crescente fino al raggiungimento di una pressione p_{max} . Tale pressione p_{max} può essere imposta pari al valore della pressione passiva in corrispondenza della quota della molla. D'altronde un ulteriore criterio si può ottenere dalla combinazione dei due descritti precedentemente: plasticizzazione o per raggiungimento dello spostamento limite o per raggiungimento della pressione passiva. Dal punto di vista strettamente numerico è chiaro che l'introduzione di criteri di plasticizzazione porta ad analisi di tipo non lineare (non linearità meccaniche). Questo comporta un aggravio computazionale non indifferente. L'entità di tale aggravio dipende poi dalla particolare tecnica adottata per la soluzione. Nel caso

di analisi elastica lineare il problema si risolve immediatamente con la soluzione del sistema fondamentale (K matrice di rigidità, u vettore degli spostamenti nodali, p vettore dei carichi nodali)

$$Ku=p$$

Un sistema non lineare, invece, deve essere risolto mediante un'analisi al passo per tener conto della plasticizzazione delle molle. Quindi si procede per passi di carico, a partire da un carico iniziale p_0 , fino a raggiungere il carico totale p. Ogni volta che si incrementa il carico si controllano eventuali plasticizzazioni delle molle. Se si hanno nuove plasticizzazioni la matrice globale andrà riassembleta escludendo il contributo delle molle plasticizzate. Il procedimento descritto se fosse applicato in questo modo sarebbe particolarmente gravoso (la fase di decomposizione della matrice di rigidità è particolarmente onerosa). Si ricorre pertanto a soluzioni più sofisticate che escludono il riassetto e la decomposizione della matrice, ma usano la matrice elastica iniziale (*metodo di Riks*).

Senza addentrarci troppo nei dettagli diremo che si tratta di un metodo di Newton-Raphson modificato e ottimizzato. L'analisi condotta secondo questa tecnica offre dei vantaggi immediati. Essa restituisce l'effettiva deformazione della paratia e le relative sollecitazioni; dà informazioni dettagliate circa la deformazione e la pressione sul terreno. Infatti la deformazione è direttamente leggibile, mentre la pressione sarà data dallo sforzo nella molla diviso per l'area di influenza della molla stessa. Sappiamo quindi quale è la zona di terreno effettivamente plasticizzato. Inoltre dalle deformazioni ci si può rendere conto di un possibile meccanismo di rottura del terreno.

Analisi per fasi di scavo

L'analisi della paratia per fasi di scavo consente di ottenere informazioni dettagliate sullo stato di sollecitazione e deformazione dell'opera durante la fase di realizzazione. In ogni fase lo stato di sollecitazione e di deformazione dipende dalla 'storia' dello scavo (soprattutto nel caso di paratie tirantate o vincolate).

Definite le varie altezze di scavo (in funzione della posizione di tiranti, vincoli, o altro) si procede per ogni fase al calcolo delle spinte inserendo gli elementi (tiranti, vincoli o carichi) attivi per quella fase, tenendo conto delle deformazioni dello stato precedente. Ad esempio, se sono presenti dei tiranti passivi si inserirà nell'analisi della fase la 'molla' che lo rappresenta. Indicando con u ed u_0 gli spostamenti nella fase attuale e nella fase precedente, con s ed s_0 gli sforzi nella fase attuale e nella fase precedente e con K la matrice di rigidità della 'struttura' la relazione sforzi-deformazione è esprimibile nella forma

$$s=s_0+K(u-u_0)$$

In sostanza analizzare la paratia per fasi di scavo oppure 'direttamente' porta a risultati abbastanza diversi sia per quanto riguarda lo stato di deformazione e sollecitazione dell'opera sia per quanto riguarda il tiro dei tiranti.

Verifica alla stabilità globale

La verifica alla stabilità globale del complesso paratia+terreno deve fornire un coefficiente di sicurezza non inferiore a 1,10.

È usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare. La superficie di scorrimento è supposta circolare. In particolare il programma esamina, per un dato centro 3 cerchi differenti: un cerchio passante per la linea di fondo scavo, un cerchio passante per il piede della paratia ed un cerchio passante per il punto medio della parte interrata. Si determina il minimo coefficiente di sicurezza su una maglia di centri di dimensioni 10x10 posta in prossimità della sommità della paratia. Il numero di strisce è pari a 50.

Il coefficiente di sicurezza fornito da Fellenius si esprime secondo la seguente formula:

$$\eta = \frac{\sum_i \left(\frac{c_i b_i}{\cos \alpha_i} + [W_i \cos \alpha_i - u_i] \operatorname{tg} \phi_i \right)}{\sum_i W_i \sin \alpha_i}$$

dove n è il numero delle strisce considerate, b_i e α_i sono la larghezza e l'inclinazione della base della striscia i -esima rispetto all'orizzontale, W_i è il peso della striscia i -esima e c_i e ϕ_i sono le caratteristiche del terreno (coesione ed angolo di attrito) lungo la base della striscia.

Inoltre u_i ed l_i rappresentano la pressione neutra lungo la base della striscia e la lunghezza della base della striscia ($l_i = b_i / \cos \alpha_i$).

Quindi, assunto un cerchio di tentativo si suddivide in n strisce e dalla formula precedente si ricava η . Questo procedimento è eseguito per il numero di centri prefissato e è assunto come coefficiente di sicurezza della scarpata il minimo dei coefficienti così determinati.

DatiGeometria paratiaTipo paratia: **Paratia di micropali**

Altezza fuori terra	4,90	[m]
Profondità di infissione	3,60	[m]
Altezza totale della paratia	8,50	[m]
Lunghezza paratia	5,00	[m]

Numero di file di micropali	1	
Interasse fra i micropali della fila	0,40	[m]
Diametro dei micropali	30,00	[cm]
Numero totale di micropali	11	
Numero di micropali per metro lineare	2.20	
Diametro esterno del tubolare	219,10	[mm]
Spessore del tubolare	8,00	[mm]

Geometria cordoli*Simbologia adottata*

n°	numero d'ordine del cordolo
Y	posizione del cordolo sull'asse della paratia espresso in [m]

Cordoli in calcestruzzo

B	Base della sezione del cordolo espresso in [cm]
H	Altezza della sezione del cordolo espresso in [cm]

Cordoli in acciaio

A	Area della sezione in acciaio del cordolo espresso in [cmq]
W	Modulo di resistenza della sezione del cordolo espresso in [cm ³]

N°	Y	Tipo	B	H	A	W
	[m]		[cm]	[cm]	[cmq]	[cm ³]
1	0,00	Calcestruzzo	50,00	50,00	--	--

Geometria profilo terreno*Simbologia adottata e sistema di riferimento*

(Sistema di riferimento con origine in testa alla paratia, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

N	numero ordine del punto
X	ascissa del punto espressa in [m]
Y	ordinata del punto espressa in [m]
A	inclinazione del tratto espressa in [°]

Profilo di monte

N°	X	Y	A
	[m]	[m]	[°]
2	20,00	0,00	0.00

Profilo di valle

N°	X	Y	A
	[m]	[m]	[°]
1	-20,00	-4,90	0.00
2	0,00	-4,90	0.00

Descrizione terreni*Simbologia adottata*

n°	numero d'ordine
----	-----------------

Descrizione	Descrizione del terreno
γ	peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]
γ_s	peso di volume saturo del terreno espresso [kN/mc]
ϕ	angolo d'attrito interno del terreno espresso in [°]
δ	angolo d'attrito terreno/paratia espresso in [°]
c	coesione del terreno espressa in [MPa]

N°	Descrizione	γ [kN/mc]	γ_{sat} [kN/mc]	ϕ [°]	δ [°]	c [MPa]
1	Terreno di riporto	18,500	20,000	28.00	19.00	0,0000
2	Ghiaia sabbiosa 1	19,000	20,000	38.00	23.00	0,0000
3	Ghiaia sabbiosa 2	19,000	20,000	38.00	23.00	0,0000
4	Sabbia limosa	18,500	19,000	28.00	19.00	0,0000

Descrizione stratigrafia

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine dello strato a partire dalla sommità della paratia
sp	spessore dello strato in corrispondenza dell'asse della paratia espresso in [m]
kw	costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm ² /cm
α	inclinazione dello strato espressa in GRADI(°) (M: strato di monte V:strato di valle)
Terreno	Terreno associato allo strato (M: strato di monte V:strato di valle)

N°	sp [m]	α_M [°]	α_V [°]	Kw _M kg/cm ² /cm	Kw _V kg/cm ² /cm	Terreno M	Terreno V
1	4,00	0.00	0.00	0.61	0.61	Terreno di riporto	Terreno di riporto
2	2,00	0.00	0.00	2.51	2.51	Ghiaia sabbiosa 1	Ghiaia sabbiosa 1
3	2,00	0.00	0.00	3.53	3.53	Ghiaia sabbiosa 2	Ghiaia sabbiosa 2
4	2,00	0.00	0.00	4.56	4.56	Ghiaia sabbiosa 1	Ghiaia sabbiosa 1
5	1,50	0.00	0.00	5.45	5.45	Ghiaia sabbiosa 2	Ghiaia sabbiosa 2
6	1,00	0.00	0.00	3.70	3.70	Sabbia limosa	Sabbia limosa
7	2,00	0.00	0.00	6.85	6.85	Ghiaia sabbiosa 2	Ghiaia sabbiosa 2
8	2,00	0.00	0.00	7.87	7.87	Ghiaia sabbiosa 1	Ghiaia sabbiosa 1

Caratteristiche materiali utilizzati

Calcestruzzo

Peso specifico	24,52	[kN/mc]
Classe di Resistenza	C20/25	
Resistenza caratteristica a compressione R _{ck}	25,0	[MPa]
Tensione di progetto a compressione σ_c	8,5	[MPa]

Acciaio

Tipo	S 275	
Tensione di snervamento f _{yk}	275,0	[MPa]

Caratteristiche acciaio cordoli in c.a.

Tipo	B450C	
Tensione di snervamento f _{yk}	450,0	[MPa]

Caratteristiche acciaio cordoli in acciaio.

Tipo	Fe 430	
Tensione di snervamento f _{yk}	274,6	[MPa]

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni adottate

Le ascisse dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia	
Le ordinate dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia	
F _x	Forza orizzontale espressa in [kN], positiva da monte verso valle
F _y	Forza verticale espressa in [kN], positiva verso il basso
M	Momento espresso in [kNm], positivo ribaltante
Q _{ir} , Q _f	Intensità dei carichi distribuiti sul profilo espresse in [kN/mq]
V _{ir} , V _s	Intensità dei carichi distribuiti sulla paratia espresse in [kN/mq], positivi da monte verso valle
R	Risultante carico distribuito sulla paratia espressa in [kN]

Condizione n° 1					
Carico distribuito sul profilo	$X_i = 0,00$	$X_f = 20,00$	$Q_i = 40,00$	$Q_f = 40,00$	

Vincoli lungo l'altezza della paratia

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine del vincolo
Y	ordinata del vincolo rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
V _x	Vincolo in direzione orizzontale
K _x	Rigidezza vincolo in direzione orizzontale espresso in [Kg/cm]
V _r	Vincolo alla rotazione
K _r	Rigidezza vincolo alla rotazione espresso in [Kgm/°]

N°	Y [m]	V _x	K _x [Kg/cm]	V _r	K _r [Kgm/°]
1	0,25	V. ELASTICO	10000,00	LIBERO	--
2	4,70	V. ELASTICO	10000,00	LIBERO	--

Combinazioni di carico

Nella tabella sono riportate le condizioni di carico di ogni combinazione con il relativo coefficiente di partecipazione.

Combinazione n° 1 [A1-M1]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.30	
Condizione 1 (Variabili)	1.50	1.00

Combinazione n° 2 [A1-M1]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	
Condizione 1 (Variabili / sisma V+)	1.00	0.20

Combinazione n° 3 [A2-M2]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	
Condizione 1 (Variabili)	1.30	1.00

Combinazione n° 4 [A2-M2]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	
Condizione 1 (Variabili / sisma V+)	1.00	0.20

Combinazione n° 5 [SLER]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	
Condizione 1 (Variabili)	1.00	1.00

Combinazione n° 6 [SLEF]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	
Condizione 1 (Variabili)	1.00	0.50

Combinazione n° 7 [SLEQ]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	
Condizione 1 (Variabili)	1.00	0.20

Combinazione n° 8 [SLEQ]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	
Condizione 1 (Variabili / sisma V+)	1.00	0.20

Impostazioni di progetto

Spinte e verifiche secondo :

Norme Tecniche sulle Costruzioni 14/01/2008

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	Effetto		Statici		Sismici	
			A1	A2	A1	A2
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.30	1.00	1.00	1.00
Permanenti ns	Favorevole	γ_{Gfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Permanenti ns	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.50	1.30	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.50	1.30	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.35	1.15	1.00	1.00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		Statici		Sismici	
		M1	M2	M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi}$	1.00	1.25	1.00	1.25
Coazione efficace	γ_c	1.00	1.25	1.00	1.25
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.00	1.40
Resistenza a compressione uniaassiale	γ_{ou}	1.00	1.60	1.00	1.60
Peso dell'unità di volume	γ_v	1.00	1.00	1.00	1.00

TIRANTI DI ANCORAGGIO

Coefficienti parziali γ_R per le verifiche dei tiranti

Resistenza

Laterale

γ_{st}

Tiranti

1,20

Coefficienti di riduzione ξ per la determinazione della resistenza caratteristica dei tiranti.

Numero di verticali indagate

1

$\xi_3=1,80$

$\xi_4=1,80$

Verifica materiali : Stato Limite Ultimo

Impostazioni verifiche SLE

Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo	1.50
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00

Verifica Taglio - Metodo dell'inclinazione variabile del traliccio

$$V_{Rd} = [0.18 \cdot k \cdot (100.0 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0.15 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d > (v_{min} + 0.15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$$

$$V_{Rsd} = 0.9 \cdot d \cdot A_{sw} / s \cdot f_{yd} \cdot (\text{ctg} \alpha + \text{ctg} \theta) \cdot \sin \alpha$$

$$V_{Rcd} = 0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f_{cd} \cdot (\text{ctg}(\theta) + \text{ctg}(\alpha) / (1.0 + \text{ctg} \theta^2))$$

con:

d	altezza utile sezione [mm]
b_w	larghezza minima sezione [mm]
σ_{cp}	tensione media di compressione [N/mm ²]
ρ_l	rapporto geometrico di armatura
A_{sw}	area armatura trasversale [mm ²]
s	interasse tra due armature trasversali consecutive [mm]
α_c	coefficiente maggiorativo, funzione di f_{cd} e σ_{cp}

$$f_{cd} = 0.5 \cdot f_{cd}$$

$$k = 1 + (200/d)^{1/2}$$

$$v_{min} = 0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$$

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali Molto aggressive

Armatura ad aderenza migliorata
Sensibilità delle armature Poco sensibile

Valori limite delle aperture delle fessure $w_1 = 0.20$
 $w_2 = 0.30$
 $w_3 = 0.40$
Metodo di calcolo aperture delle fessure NTC 2008 - I° Formulazione
Verifica delle tensioni
Combinazione di carico Rara $\sigma_c < 0.60 f_{ck}$ - $\sigma_f < 0.70 f_{yk}$
Quasi permanente $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$

Impostazioni di analisi

Analisi per Combinazioni di Carico.

Rottura del terreno: Pressione passiva

Influenza δ (angolo di attrito terreno-paratia): Nel calcolo del coefficiente di spinta attiva K_a e nell'inclinazione della spinta attiva (non viene considerato per la spinta passiva)

Stabilità globale: Metodo di Fellenius

Impostazioni analisi sismica

Combinazioni/Fase	SLU	SLE
Accelerazione al suolo [m/s ²]	0.729	0.389
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F_0	2.781	2.513
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante T_c^*	0.414	0.295
Coefficiente di amplificazione topografica (S_t)	1.000	1.000
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S_s)	1.500	1.500
Coefficiente di riduzione per tipo di sottosuolo (α)	0.989	0.989
Spostamento massimo senza riduzione di resistenza U_s [m]	0.043	0.043
Coefficiente di riduzione per spostamento massimo (β)	0.502	0.502
Coefficiente di intensità sismica (percento)	5.543	2.954
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale (k_v)	0.00	

Influenza sisma nella spinta attiva da monte
Forma diagramma incremento sismico : Triangolare con vertice in alto.

Analisi della paratia

L'analisi è stata eseguita per combinazioni di carico

La paratia è analizzata con il metodo degli elementi finiti.

Essa è discretizzata in 98 elementi fuori terra e 72 elementi al di sotto della linea di fondo scavo.

Le molle che simulano il terreno hanno un comportamento elastoplastico: una volta raggiunta la pressione passiva non reagiscono ad ulteriori incremento di carico.

Altezza fuori terra della paratia	4,90	[m]
Profondità di infissione	3,60	[m]
Altezza totale della paratia	8,50	[m]

Forze agenti sulla paratia

Tutte le forze si intendono positive se dirette da monte verso valle. Esse sono riferite ad un metro di larghezza della paratia. Le Y hanno come origine la testa della paratia, e sono espresse in [m]

Simbologia adottata

n°	Indice della Combinazione/Fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Pa	Spinta attiva, espressa in [kN]
Is	Incremento sismico della spinta, espressa in [kN]
Pw	Spinta della falda, espressa in [kN]
Pp	Resistenza passiva, espressa in [kN]
Pc	Controspinta, espressa in [kN]

n°	Tipo	Pa [kN]	Y _{Pa} [m]	Is [kN]	Y _{Is} [m]	Pw [kN]	Y _{Pw} [m]	Pp [kN]	Y _{Pp} [m]	Pc [kN]	Y _{Pc} [m]
1	[A1-M1]	167,57	2,79	--	--	--	--	-71,35	6,18	30,43	8,13
2	[A1-M1 S]	72,74	3,08	9,49	3,27	--	--	-40,65	6,05	15,17	8,12
3	[A2-M2]	177,42	2,86	--	--	--	--	-61,62	6,59	29,36	8,21
4	[A2-M2 S]	94,15	3,17	11,24	3,27	--	--	-48,03	6,32	19,31	8,17
5	[SLER]	119,83	2,81	--	--	--	--	-51,95	6,15	21,82	8,13
6	[SLEF]	90,72	2,93	--	--	--	--	-42,23	6,07	16,65	8,12
7	[SLEQ]	73,41	3,06	--	--	--	--	-36,20	6,03	13,55	8,12
8	[SLEQ S]	73,03	3,06	4,63	3,27	--	--	-38,34	6,04	14,34	8,12

Simbologia adottata

n°	Indice della Combinazione/Fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Rc	Risultante carichi esterni applicati, espressa in [kN]
Rt	Risultante delle reazioni dei tiranti (componente orizzontale), espressa in [kN]
Rv	Risultante delle reazioni dei vincoli, espressa in [kN]
Rp	Risultante delle reazioni dei puntoni, espressa in [kN]

n°	Tipo	Rc	Y _{Rc}	Rt	Y _{Rt}	Rv	Y _{Rv}	Rp	Y _{Rp}
1	[A1-M1]	0,00	0,00	--	--	-126,65	2,16	--	--
2	[A1-M1 S]	0,00	0,00	--	--	-56,74	2,32	--	--
3	[A2-M2]	0,00	0,00	--	--	-145,16	2,36	--	--
4	[A2-M2 S]	0,00	0,00	--	--	-76,66	2,47	--	--
5	[SLER]	0,00	0,00	--	--	-89,71	2,17	--	--
6	[SLEF]	0,00	0,00	--	--	-65,14	2,22	--	--
7	[SLEQ]	0,00	0,00	--	--	-50,77	2,29	--	--
8	[SLEQ S]	0,00	0,00	--	--	-53,66	2,31	--	--

Simbologia adottata

n°	Indice della Combinazione/Fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
P _{NUL}	Punto di nullo del diagramma, espresso in [m]
P _{INV}	Punto di inversione del diagramma, espresso in [m]
C _{ROT}	Punto Centro di rotazione, espresso in [m]
MP	Percentuale molle plasticizzate, espressa in [%]
R/R _{MAX}	Rapporto tra lo sforzo reale nelle molle e lo sforzo che le molle sarebbero in grado di esplicare, espresso in [%]

Pp Portanza di punta, espressa in [kN]

n°	Tipo	P _{NUL}	P _{INV}	C _{ROT}	MP	R/R _{MAX}	Pp
1	[A1-M1]	5,26	6,05	7,33	27.40	7.06	313,87
2	[A1-M1 S]	5,20	5,65	7,31	20.55	5.96	313,87
3	[A2-M2]	5,56	6,65	7,58	49.32	12.78	143,50
4	[A2-M2 S]	5,41	6,20	7,45	36.99	10.27	143,50
5	[SLER]	5,24	6,05	7,33	26.03	6.82	313,87
6	[SLEF]	5,19	6,05	7,30	21.92	5.80	313,87
7	[SLEQ]	5,16	5,60	7,29	19.18	5.19	313,87
8	[SLEQ S]	5,18	5,60	7,30	20.55	5.49	313,87

Risultati vincoli

Simbologia adottata

n°	Indice del vincolo
Y	posizione del vincolo rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
R _x /ml	reazione in direzione orizzontale a metro lineare, positiva verso valle, espressa in [kN]
R _θ /ml	reazione momento a metro lineare, positiva antioraria, espressa in [kNm]
u	spostamento orizzontale, positivo verso valle, espresso in [cm]

Combinazione n° 1

n°	Y	R _x	R _θ	u
1	0,25	-72,2028	--	-0,74
2	4,70	-54,4504	--	-0,56

Combinazione n° 2

n°	Y	R _x	R _θ	u
1	0,25	-30,3085	--	-0,31
2	4,70	-26,4353	--	-0,27

Combinazione n° 3

n°	Y	R _x	R _θ	u
1	0,25	-76,1994	--	-0,78
2	4,70	-68,9604	--	-0,70

Combinazione n° 4

n°	Y	R _x	R _θ	u
1	0,25	-38,4008	--	-0,39
2	4,70	-38,2611	--	-0,39

Combinazione n° 5

n°	Y	R _x	R _θ	u
1	0,25	-50,9885	--	-0,52
2	4,70	-38,7179	--	-0,39

Combinazione n° 6

n°	Y	R _x	R _θ	u
1	0,25	-36,2714	--	-0,37
2	4,70	-28,8731	--	-0,29

Combinazione n° 7

n°	Y	R _x	R _θ	u
1	0,25	-27,4963	--	-0,28
2	4,70	-23,2759	--	-0,24

Combinazione n° 8

n°	Y	R _x	R _θ	u
1	0,25	-28,8641	--	-0,29
2	4,70	-24,7963	--	-0,25

Valori massimi e minimi sollecitazioni per metro di paratia*Simbologia adottata*

- n° Indice della combinazione/fase
 Tipo Tipo della combinazione/fase
 Y ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]
 M momento flettente massimo e minimo espresso in [kNm]
 N sforzo normale massimo e minimo espresso in [kN] (positivo di compressione)
 T taglio massimo e minimo espresso in [kN]

n°	Tipo	M	Y _M	T	Y _T	N	Y _N	
		[kNm]	[m]	[kN]	[m]	[kN]	[m]	
1	[A1-M1]	47,32	6,20	81,95	4,70	32,41	8,50	MAX
--	--	-86,78	2,60	-67,44	0,25	0,00	0,00	MIN
2	[A1-M1 S]	24,03	6,20	43,94	4,70	32,41	8,50	MAX
--	--	-44,83	2,75	-29,51	0,25	0,00	0,00	MIN
3	[A2-M2]	37,37	6,60	81,53	4,70	32,41	8,50	MAX
--	--	-92,91	2,65	-71,13	0,25	0,00	0,00	MIN
4	[A2-M2 S]	27,68	6,40	53,47	4,70	32,41	8,50	MAX
--	--	-58,05	2,80	-37,41	0,25	0,00	0,00	MIN
5	[SLER]	34,15	6,20	59,27	4,70	32,41	8,50	MAX
--	--	-62,36	2,60	-47,79	0,25	0,00	0,00	MIN
6	[SLEF]	26,50	6,15	46,93	4,70	32,41	8,50	MAX
--	--	-48,33	2,65	-34,58	0,25	0,00	0,00	MIN
7	[SLEQ]	21,72	6,15	39,48	4,70	32,41	8,50	MAX
--	--	-40,10	2,75	-26,72	0,25	0,00	0,00	MIN
8	[SLEQ S]	22,85	6,15	41,66	4,70	32,41	8,50	MAX
--	--	-42,39	2,75	-28,07	0,25	0,00	0,00	MIN

Spostamenti massimi e minimi della paratia*Simbologia adottata*

- n° Indice della combinazione/fase
 Tipo Tipo della combinazione/fase
 Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
 U spostamento orizzontale massimo e minimo espresso in [cm] positivo verso valle
 V spostamento verticale massimo e minimo espresso in [cm] positivo verso il basso

n°	Tipo	U	Y _U	V	Y _V	
		[cm]	[m]	[cm]	[m]	
1	[A1-M1]	0,9780	2,25	0,0029	0,00	MAX
--	--	-0,1227	8,50	0,0000	0,00	MIN
2	[A1-M1 S]	0,4580	2,45	0,0029	0,00	MAX
--	--	-0,0598	8,50	0,0000	0,00	MIN
3	[A2-M2]	1,0945	2,40	0,0029	0,00	MAX
--	--	-0,1483	8,50	0,0000	0,00	MIN
4	[A2-M2 S]	0,6104	2,55	0,0029	0,00	MAX
--	--	-0,0859	8,50	0,0000	0,00	MIN

n°	Tipo	U [cm]	Y _u [m]	V [cm]	Y _v [m]	
5	[SLER]	0,6957	2,25	0,0029	0,00	MAX
--	--	-0,0873	8,50	0,0000	0,00	MIN
6	[SLEF]	0,5153	2,35	0,0029	0,00	MAX
--	--	-0,0652	8,50	0,0000	0,00	MIN
7	[SLEQ]	0,4097	2,40	0,0029	0,00	MAX
--	--	-0,0526	8,50	0,0000	0,00	MIN
8	[SLEQ S]	0,4331	2,40	0,0029	0,00	MAX
--	--	-0,0561	8,50	0,0000	0,00	MIN

Stabilità globale

Metodo di Fellenius
Numero di cerchi analizzati 100

Simbologia adottata

n° Indice della combinazione/fase
Tipo Tipo della combinazione/fase
(X_c; Y_c) Coordinate centro cerchio superficie di scorrimento, espresse in [m]
R Raggio cerchio superficie di scorrimento, espresso in [m]
(X_v; Y_v) Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a valle, espresse in [m]
(X_m; Y_m) Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a monte, espresse in [m]
FS Coefficiente di sicurezza

n°	Tipo	(X _c , Y _c) [m]	R [m]	(X _v , Y _v) [m]	(X _m , Y _m) [m]	FS
3	[A2-M2]	(-2,55; 0,00)	8,87	(-9,96; -4,88)	(6,32; 0,00)	1.55
4	[A2-M2 S]	(-1,70; 0,00)	8,67	(-8,86; -4,89)	(6,97; 0,00)	1.76

Combinazione n° 3

Numero di strisce 51

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Origine in testa alla paratia (spigolo contro terra)
Le strisce sono numerate da monte verso valle
N° numero d'ordine della striscia
W peso della striscia espresso in [kN]
α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in gradi (positivo antiorario)
φ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [MPa]
b larghezza della striscia espressa in [m]
L sviluppo della base della striscia espressa in [m] (L=b/cosα)
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [MPa]
Ctn, Ctt contributo alla striscia normale e tangenziale del tirante espresse in [kN]

Caratteristiche delle strisce

N°	W [kN]	α(°)	Wsinα	L	φ	c [MPa]	u [MPa]	(Ctn; Ctt) [kN]
1	1,2939	-54.81	-1,0574	0,56	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
2	3,9101	-51.35	-3,0536	0,51	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
3	6,2301	-48.13	-4,6395	0,48	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
4	8,3084	-45.11	-5,8860	0,46	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
5	10,1828	-42.24	-6,8450	0,43	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
6	11,8812	-39.49	-7,5562	0,42	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
7	13,4241	-36.85	-8,0512	0,40	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
8	14,8279	-34.30	-8,3561	0,39	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
9	16,1053	-31.82	-8,4926	0,38	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
10	17,2667	-29.41	-8,4797	0,37	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
11	18,3203	-27.06	-8,3337	0,36	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
12	19,2732	-24.75	-8,0692	0,35	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
13	20,1311	-22.49	-7,6994	0,35	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
14	20,8989	-20.26	-7,2363	0,34	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)

N°	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	L	ϕ	c	u	(Ctn; Ctt)
	[kN]					[MPa]	[MPa]	[kN]
15	21,5805	-18.06	-6,6909	0,34	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
16	22,1794	-15.89	-6,0734	0,33	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
17	22,6985	-13.75	-5,3937	0,33	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
18	23,1399	-11.62	-4,6607	0,33	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
19	23,5058	-9.51	-3,8833	0,33	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
20	23,7976	-7.41	-3,0698	0,32	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
21	24,0165	-5.32	-2,2285	0,32	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
22	24,1635	-3.24	-1,3672	0,32	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
23	24,2390	-1.17	-0,4938	0,32	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
24	24,2435	0.91	0,3839	0,32	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
25	24,1768	2.98	1,2582	0,32	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
26	24,0389	5.06	2,1215	0,32	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
27	23,8290	7.15	2,9657	0,32	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
28	23,5464	9.25	3,7831	0,33	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
29	23,1899	11.35	4,5655	0,33	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
30	22,7580	13.48	5,3046	0,33	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
31	22,2488	15.62	5,9915	0,33	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
32	66,5746	17.77	20,3197	0,33	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
33	65,9257	19.93	22,4713	0,34	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
34	65,1953	22.12	24,5460	0,34	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
35	64,3795	24.34	26,5334	0,35	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
36	63,4741	26.60	28,4227	0,35	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
37	62,4738	28.91	30,2016	0,36	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
38	61,3724	31.27	31,8567	0,37	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
39	60,1622	33.69	33,3732	0,38	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
40	58,8341	36.18	34,7338	0,39	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
41	57,3767	38.76	35,9190	0,41	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
42	55,7758	41.43	36,9056	0,42	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
43	54,0134	44.21	37,6656	0,44	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
44	52,0655	47.14	38,1644	0,46	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
45	49,9003	50.24	38,3577	0,49	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
46	47,4727	53.55	38,1862	0,53	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
47	44,7153	57.15	37,5656	0,58	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
48	41,5198	61.15	36,3665	0,66	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
49	37,7433	65.75	34,4135	0,77	23.04	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
50	32,9338	71.45	31,2225	0,99	23.04	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
51	23,3104	82.33	23,1018	2,37	23.04	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)

Resistenza a taglio paratia= 0,0000 [kN]

$\Sigma W_i = 1644,6250$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 539,0838$ [kN]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 834,7620$ [kN]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 0,0000$ [kN]

Descrizione armatura micropali e caratteristiche sezione

Diametro del micropalo	30,00 cm
Area della sezione trasversale	706,86 cm ²
Diametro esterno del tubolare	219,10 mm
Spessore del tubolare	8,00 mm
Area della sezione tubolare	53,06 cm ²
Inerzia della sezione tubolare	2959,63 cm ⁴

Verifica armatura paratia (Sezioni critiche)

Simbologia adottata

n°	Indice della combinazione/fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
M	momento flettente espresso in [kNm]
N	sfuerzo normale espresso in [kN] (positivo di compressione)
Mu	momento ultimo di riferimento espresso in [kNm]
Nu	sfuerzo normale ultimo di riferimento espresso in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto fra la sollecitazione ultima e la sollecitazione di esercizio)
T	taglio espresso in [kN]
V _{Rd}	taglio resistente espresso in [kN]
FS _T	fattore di sicurezza a taglio

N°	Tipo	Y [m]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	[A1-M1]	2,60	-39,44	4,51	-101,13	11,55	2.56
2	[A1-M1 S]	2,75	-20,38	4,77	-101,38	23,71	4.98
3	[A2-M2]	2,65	-42,23	4,59	-101,12	11,00	2.39
4	[A2-M2 S]	2,80	-26,39	4,85	-101,27	18,62	3.84

N°	Tipo	Y [m]	T [kNm]	Tr [kN]	FS _T
1	[A1-M1]	4,70	37,25	732,49	19.66
2	[A1-M1 S]	4,70	19,97	732,49	36.68
3	[A2-M2]	4,70	37,06	732,49	19.77
4	[A2-M2 S]	4,70	24,31	732,49	30.14

Simbologia adottata

- n° Indice della combinazione/fase
 Tipo Tipo della Combinazione/Fase
 Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
 σ_f tensione normale nell'armatura, espressa in [MPa]
 τ_f tensione tangenziale nell'armatura, espresso in [MPa]
 σ_{id} tensione ideale ($\sigma_{id} = (\sigma_f^2 + 3 \tau_f^2)^{0.5}$) nella sezione del tubolare, espressa in [MPa]

N°	Tipo	σ_f [MPa]	Y(σ_f) [m]	τ_f [MPa]	Y(τ_f) [m]	σ_{id} [MPa]	Y(σ_{id}) [m]
5	[SLER]	105,774	2,60	10,156	4,70	105,774	2,60
6	[SLEF]	82,194	2,70	8,042	4,70	82,194	2,70
7	[SLEQ]	68,363	2,75	6,764	4,70	68,363	2,75
8	[SLEQ S]	72,227	2,75	7,138	4,70	72,227	2,75

Verifica armatura paratia (Inviluppo)**Simbologia adottata**

- n° Indice della combinazione/fase
 Tipo Tipo della Combinazione/Fase
 Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
 M momento flettente espresso in [kNm]
 N sforzo normale espresso in [kN] (positivo di compressione)
 Mu momento ultimo di riferimento espresso in [kNm]
 Nu sforzo normale ultimo di riferimento espresso in [kN]
 FS fattore di sicurezza (rapporto fra la sollecitazione ultima e la sollecitazione di esercizio)
 T taglio espresso in [kN]
 V_{Rd} taglio resistente espresso in [kN]
 FS_T fattore di sicurezza a taglio

n°	Tipo	Y [m]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS	T [kN]	V_{Rd} [kN]	FS _T
1	[A1-M1]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1000.00	0,00	732,49	1000.00
1	[A1-M1]	0,05	0,01	0,09	95,37	797,57	1000.00	0,41	732,49	1000.00
1	[A1-M1]	0,10	0,04	0,17	105,65	439,30	1000.00	0,90	732,49	817.70
1	[A1-M1]	0,15	0,09	0,26	106,14	292,22	1000.00	1,36	732,49	539.71
3	[A2-M2]	0,20	0,18	0,35	104,96	201,55	581.50	1,83	732,49	400.80
3	[A2-M2]	0,25	0,28	0,43	104,10	158,89	366.75	-32,33	732,49	22.66
3	[A2-M2]	0,30	-1,32	0,52	-101,70	40,04	77.02	-31,84	732,49	23.00
3	[A2-M2]	0,35	-2,90	0,61	-101,32	21,19	34.94	-31,35	732,49	23.37
3	[A2-M2]	0,40	-4,46	0,69	-101,21	15,75	22.72	-30,85	732,49	23.75
3	[A2-M2]	0,45	-5,98	0,78	-101,16	13,18	16.90	-30,34	732,49	24.15
3	[A2-M2]	0,50	-7,49	0,87	-101,13	11,70	13.51	-29,82	732,49	24.57
3	[A2-M2]	0,55	-8,97	0,95	-101,11	10,75	11.28	-29,29	732,49	25.01
3	[A2-M2]	0,60	-10,42	1,04	-101,10	10,09	9.70	-28,76	732,49	25.47
3	[A2-M2]	0,65	-11,84	1,13	-101,09	9,62	8.54	-28,22	732,49	25.96
3	[A2-M2]	0,70	-13,24	1,21	-101,08	9,26	7.64	-27,67	732,49	26.48
3	[A2-M2]	0,75	-14,61	1,30	-101,08	8,99	6.92	-27,11	732,49	27.02
3	[A2-M2]	0,80	-15,95	1,39	-101,07	8,79	6.34	-26,54	732,49	27.60
3	[A2-M2]	0,85	-17,26	1,47	-101,07	8,62	5.86	-25,97	732,49	28.21
3	[A2-M2]	0,90	-18,55	1,56	-101,07	8,50	5.45	-25,39	732,49	28.85
3	[A2-M2]	0,95	-19,80	1,65	-101,07	8,40	5.10	-24,80	732,49	29.54
3	[A2-M2]	1,00	-21,03	1,73	-101,06	8,33	4.81	-24,20	732,49	30.27

n°	Tipo	Y	M	N	Mu	Nu	FS	T	V _{Rdr}	FS _T
		[m]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]		[kN]	[kN]	
3	[A2-M2]	1,05	-22,22	1,82	-101,06	8,28	4.55	-23,60	732,49	31.04
3	[A2-M2]	1,10	-23,38	1,91	-101,06	8,24	4.32	-22,98	732,49	31.87
3	[A2-M2]	1,15	-24,52	1,99	-101,06	8,21	4.12	-22,36	732,49	32.76
3	[A2-M2]	1,20	-25,62	2,08	-101,06	8,20	3.94	-21,73	732,49	33.70
3	[A2-M2]	1,25	-26,69	2,17	-101,06	8,20	3.79	-21,10	732,49	34.72
3	[A2-M2]	1,30	-27,73	2,25	-101,06	8,21	3.64	-20,45	732,49	35.81
3	[A2-M2]	1,35	-28,74	2,34	-101,06	8,23	3.52	-19,80	732,49	36.99
3	[A2-M2]	1,40	-29,71	2,43	-101,06	8,25	3.40	-19,14	732,49	38.27
3	[A2-M2]	1,45	-30,65	2,51	-101,06	8,29	3.30	-18,47	732,49	39.65
3	[A2-M2]	1,50	-31,56	2,60	-101,06	8,33	3.20	-17,80	732,49	41.16
3	[A2-M2]	1,55	-32,43	2,69	-101,07	8,37	3.12	-17,11	732,49	42.81
3	[A2-M2]	1,60	-33,27	2,77	-101,07	8,42	3.04	-16,42	732,49	44.61
3	[A2-M2]	1,65	-34,07	2,86	-101,07	8,48	2.97	-15,72	732,49	46.59
3	[A2-M2]	1,70	-34,84	2,95	-101,07	8,55	2.90	-15,01	732,49	48.79
3	[A2-M2]	1,75	-35,57	3,03	-101,07	8,62	2.84	-14,30	732,49	51.23
3	[A2-M2]	1,80	-36,27	3,12	-101,07	8,69	2.79	-13,57	732,49	53.96
3	[A2-M2]	1,85	-36,93	3,21	-101,07	8,77	2.74	-12,84	732,49	57.03
3	[A2-M2]	1,90	-37,55	3,29	-101,08	8,86	2.69	-12,10	732,49	60.51
3	[A2-M2]	1,95	-38,14	3,38	-101,08	8,96	2.65	-11,36	732,49	64.49
3	[A2-M2]	2,00	-38,69	3,47	-101,08	9,06	2.61	-10,60	732,49	69.09
3	[A2-M2]	2,05	-39,20	3,55	-101,08	9,16	2.58	-9,84	732,49	74.44
3	[A2-M2]	2,10	-39,67	3,64	-101,08	9,27	2.55	-9,07	732,49	80.77
3	[A2-M2]	2,15	-40,11	3,73	-101,09	9,39	2.52	-8,29	732,49	88.35
3	[A2-M2]	2,20	-40,50	3,81	-101,09	9,52	2.50	-7,50	732,49	97.61
3	[A2-M2]	2,25	-40,86	3,90	-101,09	9,65	2.47	-6,71	732,49	109.16
3	[A2-M2]	2,30	-41,17	3,99	-101,09	9,79	2.46	-5,91	732,49	123.99
3	[A2-M2]	2,35	-41,45	4,07	-101,10	9,93	2.44	-5,10	732,49	143.69
3	[A2-M2]	2,40	-41,68	4,16	-101,10	10,09	2.43	-4,28	732,49	171.15
3	[A2-M2]	2,45	-41,88	4,25	-101,10	10,25	2.41	-3,63	732,49	201.63
3	[A2-M2]	2,50	-42,03	4,33	-101,11	10,42	2.41	-3,13	732,49	233.84
3	[A2-M2]	2,55	-42,14	4,42	-101,11	10,60	2.40	-2,62	732,49	279.21
3	[A2-M2]	2,60	-42,21	4,51	-101,11	10,79	2.40	-2,11	732,49	347.89
3	[A2-M2]	2,65	-42,23	4,59	-101,12	11,00	2.39	-1,58	732,49	463.90
3	[A2-M2]	2,70	-42,21	4,68	-101,12	11,21	2.40	1,62	732,49	452.54
3	[A2-M2]	2,75	-42,15	4,77	-101,13	11,43	2.40	2,48	732,49	294.81
3	[A2-M2]	2,80	-42,05	4,85	-101,13	11,67	2.41	3,36	732,49	218.07
3	[A2-M2]	2,85	-41,90	4,94	-101,14	11,92	2.41	4,24	732,49	172.69
3	[A2-M2]	2,90	-41,70	5,03	-101,14	12,19	2.43	5,13	732,49	142.72
3	[A2-M2]	2,95	-41,46	5,11	-101,15	12,47	2.44	6,03	732,49	121.44
3	[A2-M2]	3,00	-41,18	5,20	-101,15	12,77	2.46	6,94	732,49	105.56
3	[A2-M2]	3,05	-40,85	5,29	-101,16	13,09	2.48	7,86	732,49	93.25
3	[A2-M2]	3,10	-40,47	5,37	-101,17	13,43	2.50	8,78	732,49	83.44
3	[A2-M2]	3,15	-40,05	5,46	-101,17	13,79	2.53	9,71	732,49	75.43
3	[A2-M2]	3,20	-39,58	5,55	-101,18	14,18	2.56	10,65	732,49	68.76
3	[A2-M2]	3,25	-39,06	5,63	-101,19	14,59	2.59	11,60	732,49	63.14
3	[A2-M2]	3,30	-38,49	5,72	-101,20	15,04	2.63	12,56	732,49	58.33
3	[A2-M2]	3,35	-37,88	5,81	-101,21	15,51	2.67	13,52	732,49	54.16
3	[A2-M2]	3,40	-37,22	5,89	-101,22	16,03	2.72	14,50	732,49	50.52
3	[A2-M2]	3,45	-36,51	5,98	-101,23	16,58	2.77	15,48	732,49	47.32
3	[A2-M2]	3,50	-35,75	6,07	-101,24	17,18	2.83	16,47	732,49	44.47
3	[A2-M2]	3,55	-34,93	6,15	-101,26	17,83	2.90	17,47	732,49	41.93
3	[A2-M2]	3,60	-34,07	6,24	-101,27	18,54	2.97	18,48	732,49	39.64
3	[A2-M2]	3,65	-33,16	6,33	-101,29	19,32	3.05	19,49	732,49	37.58
3	[A2-M2]	3,70	-32,20	6,41	-101,30	20,17	3.15	20,52	732,49	35.70
3	[A2-M2]	3,75	-31,19	6,50	-101,32	21,11	3.25	21,55	732,49	33.99
3	[A2-M2]	3,80	-30,12	6,59	-101,34	22,16	3.36	22,59	732,49	32.43
3	[A2-M2]	3,85	-29,00	6,67	-101,37	23,32	3.49	23,64	732,49	30.99
3	[A2-M2]	3,90	-27,83	6,76	-101,39	24,62	3.64	24,69	732,49	29.67
3	[A2-M2]	3,95	-26,61	6,85	-101,42	26,09	3.81	25,76	732,49	28.44
3	[A2-M2]	4,00	-25,34	6,93	-101,46	27,76	4.00	26,83	732,49	27.30
3	[A2-M2]	4,05	-24,02	7,02	-101,50	29,66	4.23	27,51	732,49	26.63
3	[A2-M2]	4,10	-22,66	7,11	-101,54	31,84	4.48	28,22	732,49	25.96
3	[A2-M2]	4,15	-21,26	7,19	-101,59	34,36	4.78	28,94	732,49	25.31
3	[A2-M2]	4,20	-19,83	7,28	-101,65	37,31	5.13	29,67	732,49	24.69
3	[A2-M2]	4,25	-18,36	7,37	-101,72	40,82	5.54	30,40	732,49	24.10
3	[A2-M2]	4,30	-16,84	7,45	-101,81	45,04	6.04	31,14	732,49	23.52
3	[A2-M2]	4,35	-15,29	7,54	-101,91	50,23	6.66	31,88	732,49	22.97
3	[A2-M2]	4,40	-13,70	7,63	-102,04	56,78	7.45	32,63	732,49	22.45
3	[A2-M2]	4,45	-12,07	7,71	-102,21	65,28	8.47	33,39	732,49	21.94
3	[A2-M2]	4,50	-10,41	7,80	-102,45	76,78	9.85	34,15	732,49	21.45
3	[A2-M2]	4,55	-8,70	7,89	-102,78	93,20	11.82	34,92	732,49	20.98
3	[A2-M2]	4,60	-6,94	7,97	-103,29	118,56	14.87	35,69	732,49	20.52
3	[A2-M2]	4,65	-5,15	8,06	-104,18	162,90	20.22	36,47	732,49	20.09
3	[A2-M2]	4,70	-3,32	8,15	-106,10	260,19	31.94	37,25	732,49	19.66
3	[A2-M2]	4,75	-3,02	8,23	-106,13	289,77	35.20	13,29	732,49	55.11
3	[A2-M2]	4,80	-2,67	8,32	-106,18	331,19	39.81	14,09	732,49	52.00

n°	Tipo	Y	M	N	Mu	Nu	FS	T	V _{Rdr}	FS _T
		[m]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]		[kN]	[kN]	
1	[A1-M1]	4,85	2,92	8,41	106,15	305,18	36,31	14,89	732,49	49,21
1	[A1-M1]	4,90	3,69	8,49	105,81	243,64	28,69	15,69	732,49	46,68
1	[A1-M1]	4,95	4,49	8,58	104,94	200,43	23,37	16,44	732,49	44,54
1	[A1-M1]	5,00	5,33	8,67	104,32	169,61	19,57	17,08	732,49	42,87
1	[A1-M1]	5,05	6,20	8,75	103,86	146,67	16,76	17,61	732,49	41,59
1	[A1-M1]	5,10	7,09	8,84	103,50	129,06	14,60	18,03	732,49	40,63
1	[A1-M1]	5,15	8,00	8,92	103,22	115,20	12,91	18,33	732,49	39,96
1	[A1-M1]	5,20	8,92	9,01	103,00	104,07	11,55	18,52	732,49	39,55
1	[A1-M1]	5,25	9,85	9,10	102,81	95,00	10,44	18,60	732,49	39,38
1	[A1-M1]	5,30	10,78	9,18	102,66	87,50	9,53	18,51	732,49	39,58
1	[A1-M1]	5,35	11,70	9,27	102,54	81,24	8,76	18,31	732,49	40,01
1	[A1-M1]	5,40	12,62	9,36	102,43	75,97	8,12	17,99	732,49	40,72
1	[A1-M1]	5,45	13,52	9,44	102,34	71,51	7,57	17,56	732,49	41,71
1	[A1-M1]	5,50	14,39	9,53	102,26	67,71	7,10	17,02	732,49	43,03
1	[A1-M1]	5,55	15,25	9,62	102,20	64,47	6,70	16,37	732,49	44,75
1	[A1-M1]	5,60	16,06	9,70	102,14	61,71	6,36	15,61	732,49	46,94
1	[A1-M1]	5,65	16,84	9,79	102,09	59,35	6,06	14,73	732,49	49,73
1	[A1-M1]	5,70	17,58	9,88	102,05	57,34	5,80	14,31	732,49	51,20
1	[A1-M1]	5,75	18,27	9,96	102,02	55,65	5,58	14,06	732,49	52,10
1	[A1-M1]	5,80	18,90	10,05	101,99	54,24	5,40	13,75	732,49	53,29
1	[A1-M1]	5,85	19,47	10,14	101,97	53,09	5,24	13,37	732,49	54,78
1	[A1-M1]	5,90	19,98	10,22	101,95	52,18	5,10	12,94	732,49	56,63
1	[A1-M1]	5,95	20,41	10,31	101,94	51,49	4,99	12,44	732,49	58,87
1	[A1-M1]	6,00	20,79	10,40	101,93	50,99	4,90	11,87	732,49	61,71
1	[A1-M1]	6,05	21,09	10,48	101,92	50,68	4,83	11,22	732,49	65,29
1	[A1-M1]	6,10	21,30	10,57	101,92	50,57	4,78	10,51	732,49	69,68
1	[A1-M1]	6,15	21,44	10,66	101,92	50,66	4,75	9,74	732,49	75,18
1	[A1-M1]	6,20	21,51	10,74	101,92	50,92	4,74	8,91	732,49	82,18
1	[A1-M1]	6,25	21,50	10,83	101,93	51,34	4,74	8,02	732,49	91,36
1	[A1-M1]	6,30	21,43	10,92	101,94	51,93	4,76	7,06	732,49	103,78
1	[A1-M1]	6,35	21,30	11,00	101,96	52,67	4,79	6,03	732,49	121,39
1	[A1-M1]	6,40	21,11	11,09	101,98	53,58	4,83	4,95	732,49	148,11
1	[A1-M1]	6,45	20,87	11,18	102,00	54,64	4,89	-5,92	732,49	123,70
1	[A1-M1]	6,50	20,57	11,26	102,02	55,87	4,96	-6,87	732,49	106,58
1	[A1-M1]	6,55	20,23	11,35	102,05	57,27	5,05	-7,76	732,49	94,44
1	[A1-M1]	6,60	19,84	11,44	102,08	58,86	5,15	-8,57	732,49	85,45
1	[A1-M1]	6,65	19,41	11,52	102,12	60,63	5,26	-9,32	732,49	78,56
1	[A1-M1]	6,70	18,94	11,61	102,16	62,62	5,39	-10,01	732,49	73,16
1	[A1-M1]	6,75	18,44	11,70	102,21	64,82	5,54	-10,64	732,49	68,85
1	[A1-M1]	6,80	17,91	11,78	102,25	67,28	5,71	-11,20	732,49	65,38
1	[A1-M1]	6,85	17,35	11,87	102,31	70,00	5,90	-11,71	732,49	62,55
1	[A1-M1]	6,90	16,77	11,96	102,37	73,01	6,11	-12,16	732,49	60,24
1	[A1-M1]	6,95	16,16	12,04	102,44	76,36	6,34	-12,55	732,49	58,35
1	[A1-M1]	7,00	15,53	12,13	102,51	80,08	6,60	-12,89	732,49	56,82
1	[A1-M1]	7,05	14,89	12,22	102,60	84,21	6,89	-13,18	732,49	55,59
3	[A2-M2]	7,10	14,28	12,30	102,68	88,46	7,19	-13,41	732,49	54,63
3	[A2-M2]	7,15	13,76	12,39	102,76	92,54	7,47	-13,59	732,49	53,91
3	[A2-M2]	7,20	13,21	12,48	102,86	97,19	7,79	-13,72	732,49	53,40
3	[A2-M2]	7,25	12,63	12,56	102,96	102,46	8,16	-13,80	732,49	53,08
3	[A2-M2]	7,30	12,02	12,65	103,09	108,48	8,57	-13,83	732,49	52,96
3	[A2-M2]	7,35	11,40	12,74	103,22	115,34	9,05	-13,82	732,49	53,01
3	[A2-M2]	7,40	10,76	12,82	103,38	123,20	9,61	-13,76	732,49	53,25
3	[A2-M2]	7,45	10,11	12,91	103,57	132,25	10,24	-13,65	732,49	53,67
3	[A2-M2]	7,50	9,45	13,00	103,78	142,72	10,98	-13,50	732,49	54,27
3	[A2-M2]	7,55	8,79	13,08	104,02	154,92	11,84	-13,34	732,49	54,89
3	[A2-M2]	7,60	8,12	13,17	104,31	169,23	12,85	-13,32	732,49	55,00
3	[A2-M2]	7,65	7,45	13,26	104,65	186,17	14,04	-13,23	732,49	55,38
3	[A2-M2]	7,70	6,79	13,34	105,06	206,44	15,47	-13,07	732,49	56,05
3	[A2-M2]	7,75	6,14	13,43	105,56	230,99	17,20	-12,85	732,49	57,02
3	[A2-M2]	7,80	5,50	13,52	106,10	260,99	19,31	-12,56	732,49	58,33
3	[A2-M2]	7,85	4,87	13,60	106,14	296,65	21,81	-12,21	732,49	60,01
3	[A2-M2]	7,90	4,26	13,69	106,19	341,49	24,94	-11,79	732,49	62,13
3	[A2-M2]	7,95	3,67	13,78	106,11	398,57	28,93	-11,31	732,49	64,76
3	[A2-M2]	8,00	3,10	13,86	105,30	470,58	33,94	-10,69	732,49	68,52
3	[A2-M2]	8,05	2,57	13,95	103,64	563,09	40,36	-9,91	732,49	73,93
3	[A2-M2]	8,10	2,07	14,04	100,32	679,53	48,41	-9,05	732,49	80,98
3	[A2-M2]	8,15	1,62	14,12	94,11	820,48	58,09	-8,10	732,49	90,40
3	[A2-M2]	8,20	1,21	14,21	84,61	989,70	69,65	-7,08	732,49	103,48
3	[A2-M2]	8,25	0,86	14,30	72,09	1197,16	83,73	-5,97	732,49	122,61
3	[A2-M2]	8,30	0,56	14,38	56,23	1438,44	100,00	-4,79	732,49	152,94
3	[A2-M2]	8,35	0,32	14,47	37,64	1687,23	116,60	-3,52	732,49	207,84
3	[A2-M2]	8,40	0,15	14,56	18,60	1847,48	126,91	-2,18	732,49	336,19
3	[A2-M2]	8,45	0,04	14,64	4,91	1910,88	130,49	-0,75	732,49	972,71

n° Indice della combinazione/fase
 Tipo Tipo della Combinazione/Fase
 Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
 σ_f tensione normale nell'armatura, espressa in [MPa]
 τ_f tensione tangenziale nell'armatura, espresso in [MPa]
 σ_{id} tensione ideale ($\sigma_{id} = (\sigma_f^2 + 3 \tau_f^2)^{0.5}$) nella sezione del tubolare, espressa in [MPa]

Y	σ_{id}	n° - Tipo	σ_f	n° - Tipo	τ_f	n° - Tipo
[m]	[MPa]		[MPa]		[MPa]	
0,00	0,000	5 - [SLER]	0,000	5 - [SLER]	0,000	5 - [SLER]
0,05	0,185	5 - [SLER]	0,042	5 - [SLER]	0,104	5 - [SLER]
0,10	0,390	5 - [SLER]	0,136	5 - [SLER]	0,211	5 - [SLER]
0,15	0,624	5 - [SLER]	0,283	5 - [SLER]	0,321	5 - [SLER]
0,20	0,893	5 - [SLER]	0,484	5 - [SLER]	0,433	5 - [SLER]
0,25	14,203	5 - [SLER]	0,741	5 - [SLER]	8,189	5 - [SLER]
0,30	14,395	5 - [SLER]	3,430	5 - [SLER]	8,071	5 - [SLER]
0,35	15,625	5 - [SLER]	7,379	5 - [SLER]	7,952	5 - [SLER]
0,40	17,633	5 - [SLER]	11,270	5 - [SLER]	7,830	5 - [SLER]
0,45	20,152	5 - [SLER]	15,100	5 - [SLER]	7,705	5 - [SLER]
0,50	22,984	5 - [SLER]	18,868	5 - [SLER]	7,578	5 - [SLER]
0,55	26,000	5 - [SLER]	22,573	5 - [SLER]	7,449	5 - [SLER]
0,60	29,117	5 - [SLER]	26,214	5 - [SLER]	7,317	5 - [SLER]
0,65	32,284	5 - [SLER]	29,790	5 - [SLER]	7,183	5 - [SLER]
0,70	35,466	5 - [SLER]	33,300	5 - [SLER]	7,047	5 - [SLER]
0,75	38,641	5 - [SLER]	36,742	5 - [SLER]	6,908	5 - [SLER]
0,80	41,792	5 - [SLER]	40,115	5 - [SLER]	6,767	5 - [SLER]
0,85	44,908	5 - [SLER]	43,418	5 - [SLER]	6,623	5 - [SLER]
0,90	47,980	5 - [SLER]	46,650	5 - [SLER]	6,477	5 - [SLER]
0,95	51,001	5 - [SLER]	49,810	5 - [SLER]	6,328	5 - [SLER]
1,00	53,967	5 - [SLER]	52,896	5 - [SLER]	6,177	5 - [SLER]
1,05	56,873	5 - [SLER]	55,907	5 - [SLER]	6,024	5 - [SLER]
1,10	59,714	5 - [SLER]	58,843	5 - [SLER]	5,868	5 - [SLER]
1,15	62,489	5 - [SLER]	61,701	5 - [SLER]	5,710	5 - [SLER]
1,20	65,194	5 - [SLER]	64,482	5 - [SLER]	5,550	5 - [SLER]
1,25	67,827	5 - [SLER]	67,183	5 - [SLER]	5,387	5 - [SLER]
1,30	70,386	5 - [SLER]	69,803	5 - [SLER]	5,221	5 - [SLER]
1,35	72,869	5 - [SLER]	72,342	5 - [SLER]	5,053	5 - [SLER]
1,40	75,274	5 - [SLER]	74,797	5 - [SLER]	4,883	5 - [SLER]
1,45	77,599	5 - [SLER]	77,169	5 - [SLER]	4,711	5 - [SLER]
1,50	79,842	5 - [SLER]	79,455	5 - [SLER]	4,536	5 - [SLER]
1,55	82,003	5 - [SLER]	81,654	5 - [SLER]	4,358	5 - [SLER]
1,60	84,079	5 - [SLER]	83,766	5 - [SLER]	4,179	5 - [SLER]
1,65	86,068	5 - [SLER]	85,790	5 - [SLER]	3,996	5 - [SLER]
1,70	87,971	5 - [SLER]	87,723	5 - [SLER]	3,812	5 - [SLER]
1,75	89,784	5 - [SLER]	89,564	5 - [SLER]	3,625	5 - [SLER]
1,80	91,508	5 - [SLER]	91,314	5 - [SLER]	3,435	5 - [SLER]
1,85	93,139	5 - [SLER]	92,970	5 - [SLER]	3,244	5 - [SLER]
1,90	94,678	5 - [SLER]	94,531	5 - [SLER]	3,049	5 - [SLER]
1,95	96,123	5 - [SLER]	95,996	5 - [SLER]	2,853	5 - [SLER]
2,00	97,472	5 - [SLER]	97,364	5 - [SLER]	2,654	5 - [SLER]
2,05	98,725	5 - [SLER]	98,634	5 - [SLER]	2,452	5 - [SLER]
2,10	99,880	5 - [SLER]	99,804	5 - [SLER]	2,248	5 - [SLER]
2,15	100,935	5 - [SLER]	100,873	5 - [SLER]	2,042	5 - [SLER]
2,20	101,891	5 - [SLER]	101,841	5 - [SLER]	1,833	5 - [SLER]
2,25	102,744	5 - [SLER]	102,706	5 - [SLER]	1,622	5 - [SLER]
2,30	103,495	5 - [SLER]	103,466	5 - [SLER]	1,409	5 - [SLER]
2,35	104,142	5 - [SLER]	104,121	5 - [SLER]	1,193	5 - [SLER]
2,40	104,683	5 - [SLER]	104,670	5 - [SLER]	1,017	8 - [SLEQ S]
2,45	105,118	5 - [SLER]	105,110	5 - [SLER]	0,872	8 - [SLEQ S]
2,50	105,446	5 - [SLER]	105,442	5 - [SLER]	0,726	8 - [SLEQ S]
2,55	105,665	5 - [SLER]	105,664	5 - [SLER]	0,576	8 - [SLEQ S]
2,60	105,774	5 - [SLER]	105,774	5 - [SLER]	0,425	8 - [SLEQ S]
2,65	105,772	5 - [SLER]	105,772	5 - [SLER]	0,270	8 - [SLEQ S]
2,70	105,658	5 - [SLER]	105,656	5 - [SLER]	0,385	5 - [SLER]
2,75	105,431	5 - [SLER]	105,425	5 - [SLER]	0,621	5 - [SLER]
2,80	105,089	5 - [SLER]	105,079	5 - [SLER]	0,858	5 - [SLER]
2,85	104,632	5 - [SLER]	104,615	5 - [SLER]	1,098	5 - [SLER]
2,90	104,059	5 - [SLER]	104,033	5 - [SLER]	1,340	5 - [SLER]
2,95	103,367	5 - [SLER]	103,331	5 - [SLER]	1,585	5 - [SLER]
3,00	102,557	5 - [SLER]	102,508	5 - [SLER]	1,832	5 - [SLER]
3,05	101,628	5 - [SLER]	101,564	5 - [SLER]	2,082	5 - [SLER]
3,10	100,577	5 - [SLER]	100,496	5 - [SLER]	2,334	5 - [SLER]
3,15	99,405	5 - [SLER]	99,304	5 - [SLER]	2,588	5 - [SLER]
3,20	98,111	5 - [SLER]	97,987	5 - [SLER]	2,845	5 - [SLER]
3,25	96,692	5 - [SLER]	96,543	5 - [SLER]	3,104	5 - [SLER]

Y	σ_{td}	n° - Tipo	σ_r	n° - Tipo	τ_r	n° - Tipo
[m]	[MPa]		[MPa]		[MPa]	
3,30	95,150	5 - [SLER]	94,971	5 - [SLER]	3,366	5 - [SLER]
3,35	93,482	5 - [SLER]	93,270	5 - [SLER]	3,630	5 - [SLER]
3,40	91,688	5 - [SLER]	91,439	5 - [SLER]	3,896	5 - [SLER]
3,45	89,767	5 - [SLER]	89,476	5 - [SLER]	4,165	5 - [SLER]
3,50	87,719	5 - [SLER]	87,381	5 - [SLER]	4,436	5 - [SLER]
3,55	85,543	5 - [SLER]	85,153	5 - [SLER]	4,710	5 - [SLER]
3,60	83,238	5 - [SLER]	82,789	5 - [SLER]	4,986	5 - [SLER]
3,65	80,805	5 - [SLER]	80,289	5 - [SLER]	5,264	5 - [SLER]
3,70	78,244	5 - [SLER]	77,652	5 - [SLER]	5,545	5 - [SLER]
3,75	75,554	5 - [SLER]	74,877	5 - [SLER]	5,828	5 - [SLER]
3,80	72,736	5 - [SLER]	71,961	5 - [SLER]	6,114	5 - [SLER]
3,85	69,792	5 - [SLER]	68,905	5 - [SLER]	6,402	5 - [SLER]
3,90	66,722	5 - [SLER]	65,708	5 - [SLER]	6,692	5 - [SLER]
3,95	63,529	5 - [SLER]	62,367	5 - [SLER]	6,985	5 - [SLER]
4,00	60,216	5 - [SLER]	58,881	5 - [SLER]	7,279	5 - [SLER]
4,05	56,771	5 - [SLER]	55,278	5 - [SLER]	7,467	5 - [SLER]
4,10	53,260	5 - [SLER]	51,581	5 - [SLER]	7,662	5 - [SLER]
4,15	49,688	5 - [SLER]	47,786	5 - [SLER]	7,861	5 - [SLER]
4,20	46,061	5 - [SLER]	43,894	5 - [SLER]	8,061	5 - [SLER]
4,25	42,392	5 - [SLER]	39,903	5 - [SLER]	8,263	5 - [SLER]
4,30	38,699	5 - [SLER]	35,812	5 - [SLER]	8,467	5 - [SLER]
4,35	35,008	5 - [SLER]	31,621	5 - [SLER]	8,673	5 - [SLER]
4,40	31,359	5 - [SLER]	27,329	5 - [SLER]	8,880	5 - [SLER]
4,45	27,817	5 - [SLER]	22,935	5 - [SLER]	9,088	5 - [SLER]
4,50	24,481	5 - [SLER]	18,437	5 - [SLER]	9,299	5 - [SLER]
4,55	21,513	5 - [SLER]	13,836	5 - [SLER]	9,510	5 - [SLER]
4,60	19,158	5 - [SLER]	10,172	8 - [SLEQ S]	9,724	5 - [SLER]
4,65	17,749	5 - [SLER]	6,812	8 - [SLEQ S]	9,939	5 - [SLER]
4,70	17,968	5 - [SLER]	3,666	5 - [SLER]	10,156	5 - [SLER]
4,75	8,475	5 - [SLER]	5,465	5 - [SLER]	3,740	5 - [SLER]
4,80	10,069	5 - [SLER]	7,371	5 - [SLER]	3,960	5 - [SLER]
4,85	11,855	5 - [SLER]	9,386	5 - [SLER]	4,181	5 - [SLER]
4,90	13,809	5 - [SLER]	11,510	5 - [SLER]	4,404	5 - [SLER]
4,95	15,893	5 - [SLER]	13,740	5 - [SLER]	4,612	5 - [SLER]
5,00	18,077	5 - [SLER]	16,064	5 - [SLER]	4,787	5 - [SLER]
5,05	20,344	5 - [SLER]	18,465	5 - [SLER]	4,930	5 - [SLER]
5,10	22,676	5 - [SLER]	20,929	5 - [SLER]	5,040	5 - [SLER]
5,15	25,058	5 - [SLER]	23,438	5 - [SLER]	5,117	5 - [SLER]
5,20	27,473	5 - [SLER]	25,978	5 - [SLER]	5,162	5 - [SLER]
5,25	29,895	5 - [SLER]	28,529	5 - [SLER]	5,158	5 - [SLER]
5,30	32,318	5 - [SLER]	31,077	5 - [SLER]	5,121	5 - [SLER]
5,35	34,728	5 - [SLER]	33,608	5 - [SLER]	5,052	5 - [SLER]
5,40	37,108	5 - [SLER]	36,104	5 - [SLER]	4,950	5 - [SLER]
5,45	39,442	5 - [SLER]	38,551	5 - [SLER]	4,815	5 - [SLER]
5,50	41,715	5 - [SLER]	40,931	5 - [SLER]	4,648	5 - [SLER]
5,55	43,910	5 - [SLER]	43,229	5 - [SLER]	4,448	5 - [SLER]
5,60	46,013	5 - [SLER]	45,429	5 - [SLER]	4,216	5 - [SLER]
5,65	48,006	5 - [SLER]	47,516	5 - [SLER]	3,951	5 - [SLER]
5,70	49,875	5 - [SLER]	49,472	5 - [SLER]	3,654	5 - [SLER]
5,75	51,604	5 - [SLER]	51,282	5 - [SLER]	3,324	5 - [SLER]
5,80	53,178	5 - [SLER]	52,930	5 - [SLER]	2,961	5 - [SLER]
5,85	54,584	5 - [SLER]	54,400	5 - [SLER]	2,584	5 - [SLER]
5,90	55,818	5 - [SLER]	55,685	5 - [SLER]	2,225	5 - [SLER]
5,95	56,887	5 - [SLER]	56,794	5 - [SLER]	1,882	5 - [SLER]
6,00	57,792	5 - [SLER]	57,734	5 - [SLER]	1,490	5 - [SLER]
6,05	58,511	5 - [SLER]	58,482	5 - [SLER]	1,054	5 - [SLER]
6,10	59,026	5 - [SLER]	59,016	5 - [SLER]	0,640	5 - [SLER]
6,15	59,348	5 - [SLER]	59,346	5 - [SLER]	0,248	5 - [SLER]
6,20	59,484	5 - [SLER]	59,484	5 - [SLER]	0,305	7 - [SLEQ]
6,25	59,446	5 - [SLER]	59,440	5 - [SLER]	0,549	6 - [SLEF]
6,30	59,241	5 - [SLER]	59,224	5 - [SLER]	0,801	5 - [SLER]
6,35	58,879	5 - [SLER]	58,847	5 - [SLER]	1,110	5 - [SLER]
6,40	58,369	5 - [SLER]	58,319	5 - [SLER]	1,400	5 - [SLER]
6,45	57,720	5 - [SLER]	57,648	5 - [SLER]	1,670	5 - [SLER]
6,50	56,942	5 - [SLER]	56,844	5 - [SLER]	1,921	5 - [SLER]
6,55	56,042	5 - [SLER]	55,918	5 - [SLER]	2,155	5 - [SLER]
6,60	55,029	5 - [SLER]	54,876	5 - [SLER]	2,370	5 - [SLER]
6,65	53,913	5 - [SLER]	53,729	5 - [SLER]	2,568	5 - [SLER]
6,70	52,700	5 - [SLER]	52,484	5 - [SLER]	2,749	5 - [SLER]
6,75	51,399	5 - [SLER]	51,151	5 - [SLER]	2,914	5 - [SLER]
6,80	50,019	5 - [SLER]	49,737	5 - [SLER]	3,062	5 - [SLER]
6,85	48,566	5 - [SLER]	48,249	5 - [SLER]	3,195	5 - [SLER]
6,90	47,048	5 - [SLER]	46,697	5 - [SLER]	3,313	5 - [SLER]
6,95	45,473	5 - [SLER]	45,087	5 - [SLER]	3,415	5 - [SLER]
7,00	43,849	5 - [SLER]	43,427	5 - [SLER]	3,503	5 - [SLER]
7,05	42,181	5 - [SLER]	41,724	5 - [SLER]	3,576	5 - [SLER]

Y	σ_d	n° - Tipo	σ_r	n° - Tipo	τ_r	n° - Tipo
[m]	[MPa]		[MPa]		[MPa]	
7,10	40,477	5 - [SLER]	39,984	5 - [SLER]	3,636	5 - [SLER]
7,15	38,744	5 - [SLER]	38,216	5 - [SLER]	3,681	5 - [SLER]
7,20	36,988	5 - [SLER]	36,425	5 - [SLER]	3,714	5 - [SLER]
7,25	35,216	5 - [SLER]	34,618	5 - [SLER]	3,733	5 - [SLER]
7,30	33,435	5 - [SLER]	32,801	5 - [SLER]	3,739	5 - [SLER]
7,35	31,649	5 - [SLER]	30,982	5 - [SLER]	3,733	5 - [SLER]
7,40	29,867	5 - [SLER]	29,166	5 - [SLER]	3,714	5 - [SLER]
7,45	28,093	5 - [SLER]	27,359	5 - [SLER]	3,683	5 - [SLER]
7,50	26,333	5 - [SLER]	25,566	5 - [SLER]	3,641	5 - [SLER]
7,55	24,593	5 - [SLER]	23,795	5 - [SLER]	3,586	5 - [SLER]
7,60	22,878	5 - [SLER]	22,051	5 - [SLER]	3,520	5 - [SLER]
7,65	21,195	5 - [SLER]	20,339	5 - [SLER]	3,443	5 - [SLER]
7,70	19,548	5 - [SLER]	18,665	5 - [SLER]	3,354	5 - [SLER]
7,75	17,943	5 - [SLER]	17,035	5 - [SLER]	3,254	5 - [SLER]
7,80	16,384	5 - [SLER]	15,454	5 - [SLER]	3,143	5 - [SLER]
7,85	14,878	5 - [SLER]	13,927	5 - [SLER]	3,021	5 - [SLER]
7,90	13,427	5 - [SLER]	12,460	5 - [SLER]	2,888	5 - [SLER]
7,95	12,037	5 - [SLER]	11,058	5 - [SLER]	2,745	5 - [SLER]
8,00	10,696	5 - [SLER]	9,727	5 - [SLER]	2,568	5 - [SLER]
8,05	9,413	5 - [SLER]	8,482	5 - [SLER]	2,356	5 - [SLER]
8,10	8,217	5 - [SLER]	7,342	5 - [SLER]	2,130	5 - [SLER]
8,15	7,111	5 - [SLER]	6,313	5 - [SLER]	1,890	5 - [SLER]
8,20	6,100	5 - [SLER]	5,401	5 - [SLER]	1,637	5 - [SLER]
8,25	5,188	5 - [SLER]	4,614	5 - [SLER]	1,370	5 - [SLER]
8,30	4,385	5 - [SLER]	3,958	5 - [SLER]	1,089	5 - [SLER]
8,35	3,705	5 - [SLER]	3,440	5 - [SLER]	0,795	5 - [SLER]
8,40	3,180	5 - [SLER]	3,065	5 - [SLER]	0,488	5 - [SLER]
8,45	2,857	5 - [SLER]	2,842	5 - [SLER]	0,167	5 - [SLER]

Verifica a SLU * Diagrammi M-N delle sezioni

Di seguito sono riportati per ogni tratto di armatura i diagrammi di interazione M_u-N_u della sezione; sono stati calcolati 16 punti per ogni sezione analizzata.

Per la costruzione dei diagrammi limiti si sono assunti i seguenti valori:

Tensione caratteristica cubica del cls	$R_{bk} = 25,0$ [MPa]
Tensione caratteristica cilindrica del cls ($0.83 \times R_{bk}$)	$R_{ck} = 212$ (Kg/cm ²)
Fattore di riduzione per carico di lunga permanenza	$\psi = 0.85$
Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio	$f_{yk} = 275,0$ [MPa]
Coefficiente di sicurezza cls	$\gamma_c = 1.50$
Coefficiente di sicurezza acciaio	$\gamma_s = 1.15$
Resistenza di calcolo del cls ($\psi R_{ck} / \gamma_c$)	$R_c^* = 120$ (Kg/cm ²)
Resistenza di calcolo dell'acciaio (f_{yk} / γ_s)	$R_s^* = 2438$ (Kg/cm ²)
Modulo elastico dell'acciaio	$E_s = 2100000$ (Kg/cm ²)
Deformazione ultima del calcestruzzo	$\epsilon_{cu} = 0.0035$ (0.35%)
Deformazione del calcestruzzo al limite elastoplastico	$\epsilon_{ck} = 0.0020$ (0.20%)
Deformazione ultima dell'acciaio	$\epsilon_{yu} = 0.0100$ (1.00%)
Deformazione dell'acciaio al limite elastico (R_s^* / E_s)	$\epsilon_{yk} = 0.0009$ (0.12%)

Legame costitutivo del calcestruzzo

Per il legame costitutivo del calcestruzzo si assume il diagramma parabola-rettangolo espresso dalle seguenti relazioni:

Tratto parabolico: $0 < \epsilon_c < \epsilon_{ck}$

$$\sigma_c = \frac{R_c^* (2\epsilon_c \epsilon_{ck} - \epsilon_c^2)}{\epsilon_{ck}^2}$$

Tratto rettangolare: $\epsilon_{ck} < \epsilon_c < \epsilon_{cu}$

$$\sigma_c = R_c^*$$

Legame costitutivo dell'acciaio

Per l'acciaio si assume un comportamento elastico-perfettamente plastico espresso dalle seguenti relazioni:

$$\sigma_s = E_s \epsilon_s \quad \text{per } 0 < \epsilon_s < \epsilon_{sy}$$

$$\sigma_s = R_s^* \quad \text{per } \epsilon_{sy} < \epsilon_s < \epsilon_{su}$$

Tratto armatura 1

N°	N_u [kN]	M_u [kNm]
1	-1268,7117	0,0000
2	0,0000	100,8966
3	257,8173	106,1005
4	386,7260	106,2397
5	515,6346	104,7909
6	644,5433	101,6693
7	773,4519	96,6917
8	902,3606	89,6167
9	1031,2692	82,2323
10	1160,1779	74,4297
11	1289,0865	66,2864
12	1417,9952	57,6864
13	1546,9038	48,5009
14	1675,8125	38,5912
15	1804,7211	27,8393
16	1933,6298	0,0000
17	1933,6298	0,0000
18	1804,7211	-27,8393
19	1675,8125	-38,5912
20	1546,9038	-48,5009
21	1417,9952	-57,6864
22	1289,0865	-66,2864
23	1160,1779	-74,4297
24	1031,2692	-82,2323
25	902,3606	-89,6167
26	773,4519	-96,6917

N°	N _u [kN]	M _u [kNm]
27	644,5433	-101,6693
28	515,6346	-104,7909
29	386,7260	-106,2397
30	257,8173	-106,1005
31	0,0000	-100,8966
32	-1268,7117	0,0000

Verifica sezione cordoli

Simbologia adottata

M _h	momento flettente espresso in [kNm] nel piano orizzontale
T _h	taglio espresso in [kN] nel piano orizzontale
M _v	momento flettente espresso in [kNm] nel piano verticale
T _v	taglio espresso in [kN] nel piano verticale

Cordolo N° 1 (X=0,00 m) (Cordolo in c.a.)

B=50,00 [cm]	H=50,00 [cm]		
A _v =14,07 [cmq]	A _{rh} =10,05 [cmq]	Staffe ϕ 10/20	Nbh=2 - Nbv=2
M _h =28,39 [kNm]	M _{uh} =243,89 [kNm]	FS=8.59	
T _h =56,78 [kN]	T _{rh} =260,00 [kN]	FS _T =4.58	
M _v =0,49 [kNm]	M _{uv} =243,89 [kNm]	FS=497.39	
T _v =2,45 [kN]	T _R =260,00 [kN]	FS _{Tv} =106.05	

Dichiarazioni secondo N.T.C. 2008 (punto 10.2)

Analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo

Il sottoscritto, in qualità di calcolatore delle opere in progetto, dichiara quanto segue.

Tipo di analisi svolta

L'analisi strutturale e le verifiche sono condotte con l'ausilio di un codice di calcolo automatico. La verifica della sicurezza degli elementi strutturali è stata valutata con i metodi della scienza delle costruzioni. L'analisi strutturale è condotta con l'analisi statica non-lineare, utilizzando il metodo degli spostamenti per la valutazione dello stato limite indotto dai carichi statici. L'analisi strutturale sotto le azioni sismiche è condotta con il metodo dell'analisi statica equivalente secondo le disposizioni del capitolo 7 del DM 14/01/2008.

L'analisi strutturale viene effettuata con il metodo degli elementi finiti, schematizzando la struttura in elementi lineari e nodi. Le incognite del problema sono le componenti di spostamento in corrispondenza di ogni nodo (2 spostamenti e 1 rotazione).

La verifica delle sezioni degli elementi strutturali è eseguita con il metodo degli Stati Limite. Le combinazioni di carico adottate sono esaustive relativamente agli scenari di carico più gravosi cui l'opera sarà soggetta.

Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

Titolo	PAC - Analisi e Calcolo Paratie
Versione	12.0
Produttore	Aztec Informatica srl, Casole Bruzio (CS)
Utente	In. Ge. Na. Studio Associato
Licenza	AIU4511TQ

Affidabilità dei codici di calcolo

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dal produttore del software contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego. La società produttrice Aztec Informatica srl ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

Modalità di presentazione dei risultati

La relazione di calcolo strutturale presenta i dati di calcolo tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità. La relazione di calcolo illustra in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare.

Informazioni generali sull'elaborazione

Il software prevede una serie di controlli automatici che consentono l'individuazione di errori di modellazione, di non rispetto di limitazioni geometriche e di armatura e di presenza di elementi non verificati. Il codice di calcolo consente di visualizzare e controllare, sia in forma grafica che tabellare, i dati del modello strutturale, in modo da avere una visione consapevole del comportamento corretto del modello strutturale.

Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli dal sottoscritto utente del software. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali. Inoltre sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni.

In base a quanto sopra, io sottoscritto asserisco che l'elaborazione è corretta ed idonea al caso specifico, pertanto i risultati di calcolo sono da ritenersi validi ed accettabili.

Luogo e data

Il progettista
()

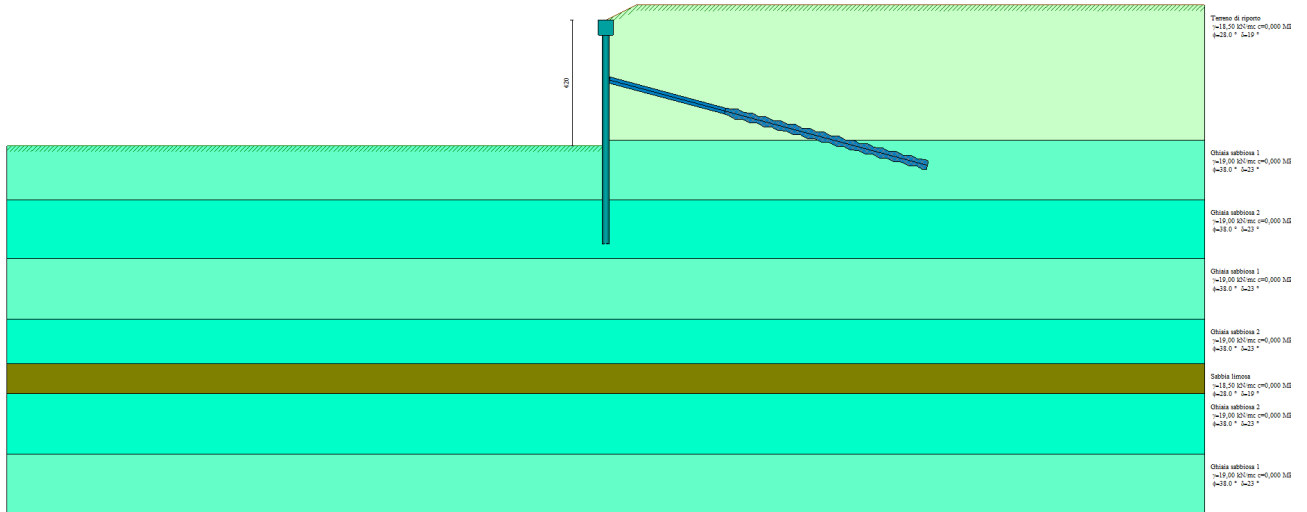
Indice

Normative di riferimento	2
Richiami teorici	3
Metodo di analisi	3
Calcolo della profondità di infissione	3
Calcolo della spinte	3
Metodo di Culmann (metodo del cuneo di tentativo)	3
Spinta in presenza di sisma	3
Analisi ad elementi finiti	4
Schematizzazione del terreno	4
Modalità di analisi e comportamento elasto-plastico del terreno	4
Analisi per fasi di scavo	5
Verifica alla stabilità globale	5
Dati	6
Geometria paratia	6
Geometria cordoli	6
Geometria profilo terreno	6
Descrizione terreni	6
Descrizione stratigrafia	7
Caratteristiche materiali utilizzati	7
Condizioni di carico	7
Vincoli lungo l'altezza della paratia	9
Combinazioni di carico	10
Impostazioni di progetto	10
Impostazioni di analisi	12
Impostazioni analisi sismica	12
Analisi della paratia	13
Forze agenti sulla paratia	13
Risultati vincoli	15
Valori massimi e minimi sollecitazioni per metro di paratia	16
Spostamenti massimi e minimi della paratia	16
Stabilità globale	17
Descrizione armatura micropali e caratteristiche sezione	18
Verifica armatura paratia (Sezioni critiche)	18
Verifica armatura paratia (Inviluppo)	19
Verifica a SLU * Diagrammi M-N delle sezioni	25
Verifica sezione cordoli	26
Dichiarazioni secondo N.T.C. 2008 (punto 10.2)	27

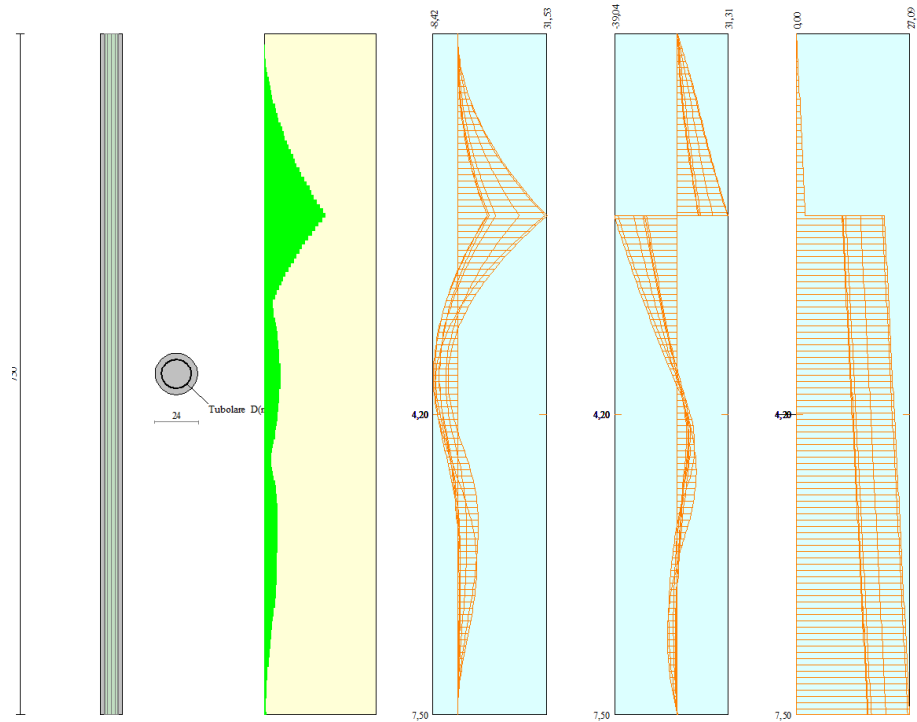
F.1.3 WAND W213

F.1.3 PARETE W213

Litzenanker / Ancoraggio attivo

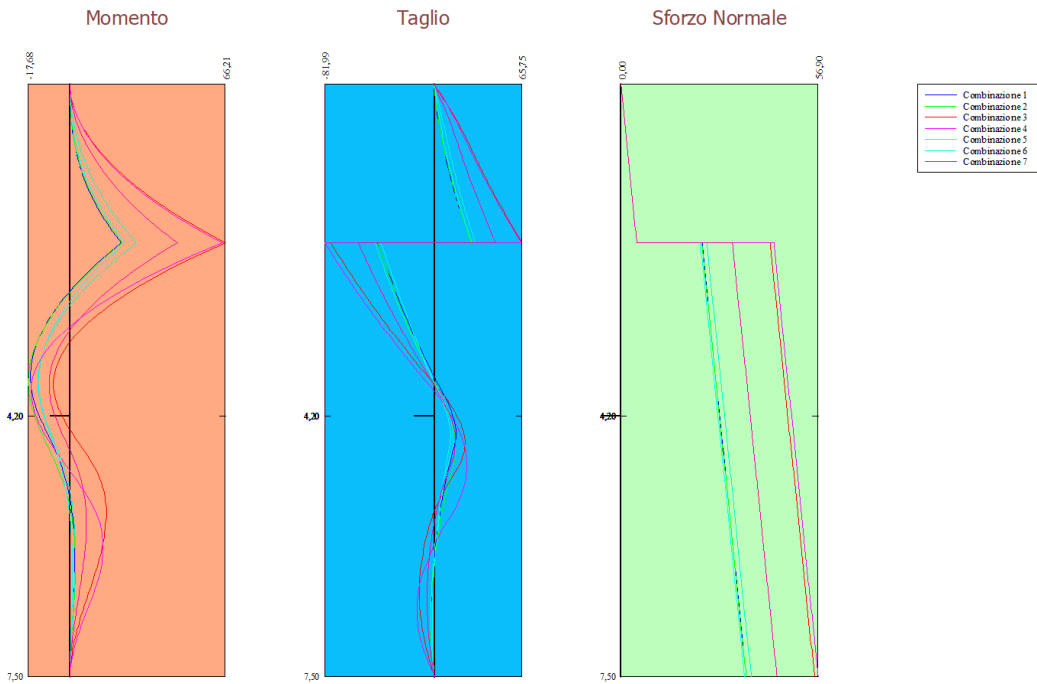


VERIFICA DI RESISTENZA - TRAGFÄHIGKEITSNACHWEIS



D.01.01 Erläuterungs- und Statikbericht

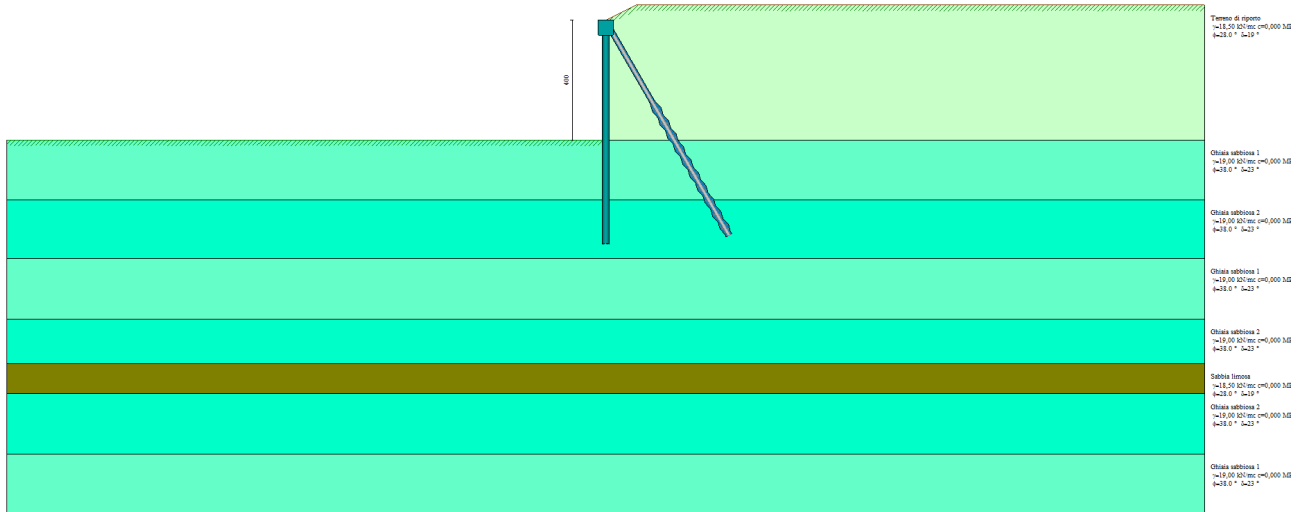
D.01.01 Erläuterungs- und Statikbericht



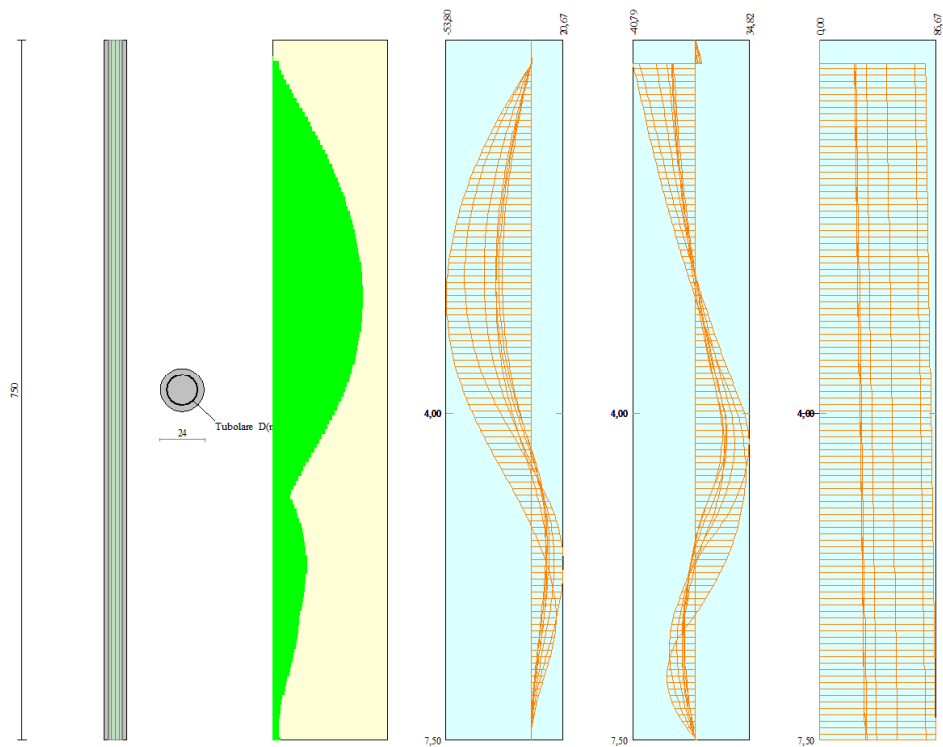
DEFORMAZIONI - VERFORMUNGEN

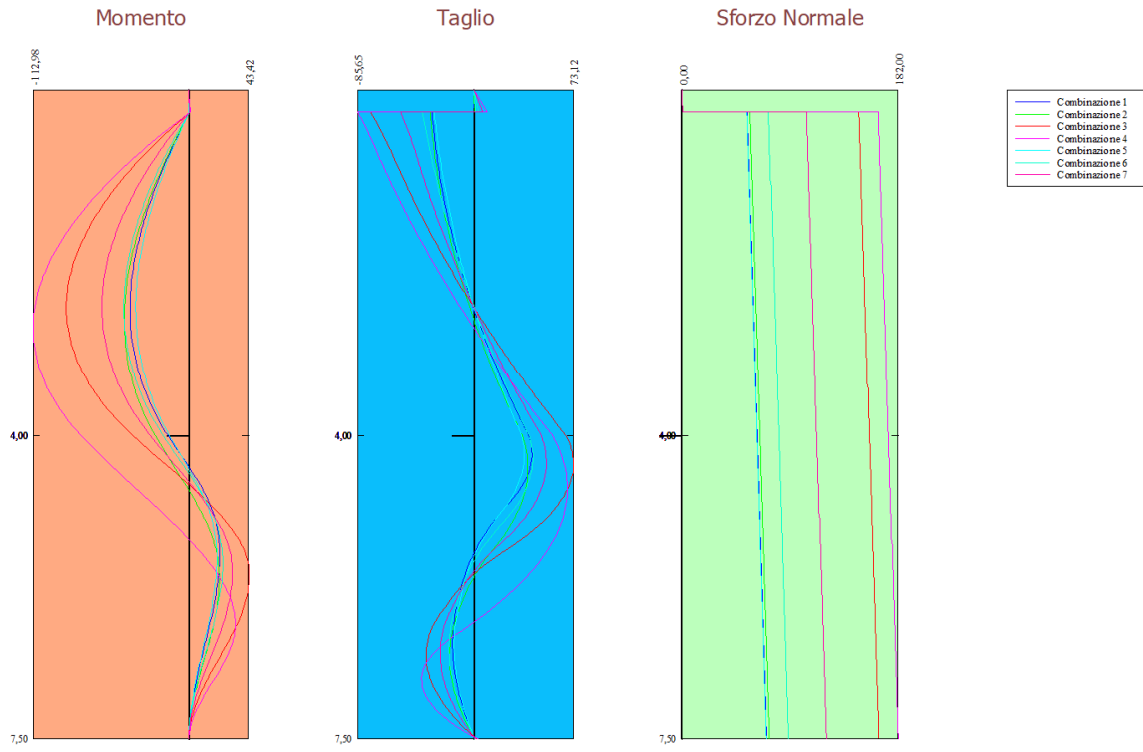


Passive Anker / Ancoraggio passivo



VERIFICA DI RESISTENZA - TRAGFÄHIGKEITSNACHWEIS





DEFORMAZIONI - VERFORMUNGEN



Litzenanker / Ancoraggio attivo

Normative di riferimento

- Legge nr. 1086 del 05/11/1971.
Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- Legge nr. 64 del 02/02/1974.
Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- D.M. LL.PP. del 11/03/1988.
Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.
- D.M. LL.PP. del 14/02/1992.
Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. 9 Gennaio 1996
Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. 16 Gennaio 1996
Norme Tecniche relative ai 'Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi'.
- D.M. 16 Gennaio 1996
Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche.
- Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996.
- Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996.

- Norme Tecniche per le Costruzioni 2008 (D.M. 14 Gennaio 2008)
- Circolare 617 del 02/02/2009
Istruzioni per l'applicazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008.

Richiami teorici

Metodo di analisi

Calcolo della profondità di infissione

Nel caso generale l'equilibrio della paratia è assicurato dal bilanciamento fra la spinta attiva agente da monte sulla parte fuori terra, la resistenza passiva che si sviluppa da valle verso monte nella zona interrata e la controspinta che agisce da monte verso valle nella zona interrata al di sotto del centro di rotazione.

Nel caso di paratia tirantata nell'equilibrio della struttura intervengono gli sforzi dei tiranti (diretti verso monte); in questo caso, se la paratia non è sufficientemente infissa, la controspinta sarà assente.

Pertanto il primo passo da compiere nella progettazione è il calcolo della profondità di infissione necessaria ad assicurare l'equilibrio fra i carichi agenti (spinta attiva, resistenza passiva, controspinta, tiro dei tiranti ed eventuali carichi esterni).

Nel calcolo classico delle paratie si suppone che essa sia infinitamente rigida e che possa subire una rotazione intorno ad un punto (*Centro di rotazione*) posto al di sotto della linea di fondo scavo (per paratie non tirantate).

Occorre pertanto costruire i diagrammi di spinta attiva e di spinta (resistenza) passiva agenti sulla paratia. A partire da questi si costruiscono i diagrammi risultanti.

Nella costruzione dei diagrammi risultanti si adotterà la seguente notazione:

K_{am}	diagramma della spinta attiva agente da monte
K_{av}	diagramma della spinta attiva agente da valle sulla parte interrata
K_{pm}	diagramma della spinta passiva agente da monte
K_{pv}	diagramma della spinta passiva agente da valle sulla parte interrata.

Calcolati i diagrammi suddetti si costruiscono i diagrammi risultanti

$$D_m = K_{pm} - K_{av} \quad \text{e} \quad D_v = K_{pv} - K_{am}$$

Questi diagrammi rappresentano i valori limiti delle pressioni agenti sulla paratia. La soluzione è ricercata per tentativi facendo variare la profondità di infissione e la posizione del centro di rotazione fino a quando non si raggiunge l'equilibrio sia alla traslazione che alla rotazione.

Per mettere in conto un fattore di sicurezza nel calcolo delle profondità di infissione

si può agire con tre modalità :

1. applicazione di un coefficiente moltiplicativo alla profondità di infissione strettamente necessaria per l'equilibrio
2. riduzione della spinta passiva tramite un coefficiente di sicurezza
3. riduzione delle caratteristiche del terreno tramite coefficienti di sicurezza su $\tan(\phi)$ e sulla coesione

Calcolo della spinte

Metodo di Culmann (metodo del cuneo di tentativo)

Il metodo di Culmann adotta le stesse ipotesi di base del metodo di Coulomb: cuneo di spinta a monte della parete che si muove rigidamente lungo una superficie di rottura rettilinea o spezzata (nel caso di terreno stratificato).

La differenza sostanziale è che mentre Coulomb considera un terrapieno con superficie a pendenza costante e carico uniformemente distribuito (il che permette di ottenere una espressione in forma chiusa per il valore della spinta) il metodo di Culmann consente di analizzare situazioni con profilo di forma generica e carichi sia concentrati che distribuiti comunque disposti. Inoltre, rispetto al metodo di Coulomb, risulta più immediato e lineare tener conto della coesione del massa spingente. Il metodo di Culmann, nato come metodo essenzialmente grafico, si è evoluto per essere trattato mediante analisi numerica (noto in questa forma come metodo del cuneo di tentativo).

I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:

- si impone una superficie di rottura (angolo di inclinazione ρ rispetto all'orizzontale) e si considera il cuneo di spinta delimitato dalla superficie di rottura stessa, dalla parete su cui si calcola la spinta e dal profilo del terreno;
- si valutano tutte le forze agenti sul cuneo di spinta e cioè peso proprio (W), carichi sul terrapieno, resistenza per attrito e per coesione lungo la superficie di rottura (R e C) e resistenza per coesione lungo la parete (A);
- dalle equazioni di equilibrio si ricava il valore della spinta S sulla parete.

Questo processo viene iterato fino a trovare l'angolo di rottura per cui la spinta risulta massima nel caso di spinta attiva e minima nel caso di spinta passiva.

Le pressioni sulla parete di spinta si ricavano derivando l'espressione della spinta S rispetto all'ordinata z . Noto il diagramma delle pressioni si ricava il punto di applicazione della spinta.

Spinta in presenza di sisma

Per tenere conto dell'incremento di spinta dovuta al sisma si fa riferimento al metodo di **Mononobe-Okabe** (cui fa riferimento la Normativa Italiana).

Il metodo di Mononobe-Okabe considera nell'equilibrio del cuneo spingente la forza di inerzia dovuta al sisma. Indicando con W il peso del cuneo e con C il coefficiente di intensità sismica la forza di inerzia valutata come

$$F_i = W \cdot C$$

Indicando con S la spinta calcolata in condizioni statiche e con S_s la spinta totale in condizioni sismiche l'incremento di spinta è ottenuto come

$$DS = S - S_s$$

L'incremento di spinta viene applicato a 1/3 dell'altezza della parete stessa (diagramma triangolare con vertice in alto).

Tiranti di ancoraggio

Le paratie possono essere tirantate, con tiranti attivi o con tiranti passivi, realizzati entrambi tramite perforazione e iniezione del foro con malta in pressione previa sistemazione delle armature opportune.

I tiranti attivi, contrariamente ai tiranti passivi, sono sottoposti ad uno sforzo di pretensione prendendo il contrasto sulla struttura stessa. Il tiro finale sul tirante attivo dipende sia dalla pretensione che dalla deformazione della struttura oltre che dalle cadute di tensione. Nel caso di tiranti passivi il tiro dipende unicamente dalla deformabilità della struttura. L'armatura dei tiranti attivi è costituita da trefoli ad alta resistenza (trefoli per c.a.p.), viceversa i tiranti passivi possono essere armati con trefoli o con tondini o, in alcuni casi, con profilati tubolari. La capacità di resistenza dei tiranti è legata all'attrito e all'aderenza fra superficie del tirante e terreno.

Calcolo della lunghezza di ancoraggio

La lunghezza di ancoraggio (fondazione) del tirante si calcola determinando la lunghezza massima atta a soddisfare le tre seguenti condizioni:

1. Lunghezza necessaria per garantire l'equilibrio fra tensione tangenziale che si sviluppa fra la superficie laterale del tirante ed il terreno e lo sforzo applicato al tirante;
2. Lunghezza necessaria a garantire l'aderenza malta-armatura;
3. Lunghezza necessaria a garantire la resistenza della malta.

Siano N lo sforzo nel tirante, δ l'angolo d'attrito tirante-terreno, c_a l'adesione tirante-terreno, γ il peso di volume del terreno, D ed L_f il diametro e la lunghezza di ancoraggio (o lunghezza efficace) del tirante ed H la profondità media al di sotto del piano campagna abbiamo la relazione

$$N = \pi D L_f \gamma H K_s \operatorname{tg} \delta + \pi D L_f c_a$$

da cui si ricava la lunghezza di ancoraggio L_f

$$L_f = \frac{N}{\pi D \gamma H K_s \operatorname{tg} \delta + \pi D c_a}$$

K_s rappresenta il coefficiente di spinta che si assume pari al coefficiente di spinta a riposo

$$K_s = K_0 = 1 - \sin \phi$$

Per quanto riguarda la seconda condizione, la lunghezza necessaria atta a garantire l'aderenza malta-armatura è data dalla relazione

$$L_f = \frac{N}{\pi d \tau_{c0} \omega}$$

dove d è la somma dei diametri dei trefoli disposti nel tirante, τ_{c0} è la resistenza tangenziale limite della malta ed ω è un coefficiente correttivo dipendente dal numero di trefoli ($\omega = 1 - 0.075 [n \text{ trefoli} - 1]$).

Per quanto riguarda la verifica della terza condizione si impone che la tensione tangenziale limite tirante-terreno non possa superare la tensione tangenziale di aderenza acciaio-calcestruzzo f_{1bd} .

Alla lunghezza efficace determinata prendendo il massimo valore di L_f si deve aggiungere la lunghezza di franco L che rappresenta la lunghezza del tratto compreso fra la paratia e la superficie di ancoraggio.

La lunghezza totale del tirante sarà quindi data da

$$L_t = L_f + L$$

Nel caso di tiranti attivi, cioè tiranti soggetti ad uno stato di pretensione, bisogna considerare le cadute di tensione. A tale scopo è stato introdotto il coefficiente di caduta di tensione, β , che rappresenta il rapporto fra lo sforzo N_0 al momento del tiro e lo sforzo N in esercizio

$$\beta = N_0 / N$$

Analisi ad elementi finiti

La paratia è considerata come una struttura a prevalente sviluppo lineare (si fa riferimento ad un metro di larghezza) con comportamento a trave. Come caratteristiche geometriche della sezione si assume il momento d'inerzia I e l'area A per metro lineare di larghezza della paratia. Il modulo elastico è quello del materiale utilizzato per la paratia.

La parte fuori terra della paratia è suddivisa in elementi di lunghezza pari a circa 5 centimetri e più o meno costante per tutti gli elementi. La suddivisione è suggerita anche dalla eventuale presenza di tiranti, carichi e vincoli. Infatti questi elementi devono capitare in corrispondenza di un nodo. Nel caso di tirante è inserito un ulteriore elemento atto a schematizzarlo. Detta L la lunghezza libera del tirante, A_f l'area di armatura nel tirante ed E_s il modulo elastico dell'acciaio è inserito un elemento di lunghezza pari ad L , area A_f , inclinazione pari a quella del tirante e modulo elastico E_s . La parte interrata della paratia è suddivisa in elementi di lunghezza, come visto sopra, pari a circa 5 centimetri.

I carichi agenti possono essere di tipo distribuito (spinta della terra, diagramma aggiuntivo di carico, spinta della falda, diagramma di spinta sismica) oppure concentrati. I carichi distribuiti sono riportati sempre come carichi concentrati nei nodi (sotto forma di reazioni di incastro perfetto cambiate di segno).

Schematizzazione del terreno

La modellazione del terreno si rifà al classico schema di Winkler. Esso è visto come un letto di molle indipendenti fra di loro reagenti solo a sforzo assiale di compressione. La rigidità della singola molla è legata alla costante di sottofondo orizzontale del terreno (*costante di Winkler*). La costante di sottofondo, k , è definita come la pressione unitaria che occorre applicare per ottenere uno spostamento unitario. Dimensionalmente è espressa quindi come rapporto fra una pressione ed uno spostamento al cubo $[F/L^3]$. È evidente che i risultati sono tanto migliori quanto più è elevato il numero delle molle che schematizzano il terreno. Se (m è l'interasse fra le molle (in cm) e b è la larghezza della paratia in direzione longitudinale ($b=100$ cm) occorre ricavare l'area equivalente, A_m , della molla (a cui si assegna una lunghezza pari a 100 cm). Indicato con E_m il modulo elastico del materiale costituente la paratia (in Kg/cm^2), l'equivalenza, in termini di rigidità, si esprime come

$$A_m = 10000 \times \frac{k \Delta_m}{E_m}$$

Per le molle di estremità, in corrispondenza della linea di fondo scavo ed in corrispondenza dell'estremità inferiore della paratia, si assume una area equivalente dimezzata. Inoltre, tutte le molle hanno, ovviamente, rigidità flessionale e tagliante nulla e sono vincolate all'estremità alla traslazione. Quindi la matrice di rigidità di tutto il sistema paratia-terreno sarà data dall'assemblaggio delle matrici di rigidità degli elementi della paratia (elementi a rigidità flessionale, tagliante ed assiale), delle matrici di rigidità dei tiranti (solo rigidità assiale) e delle molle (rigidità assiale).

Modalità di analisi e comportamento elasto-plastico del terreno

A questo punto vediamo come è effettuata l'analisi. Un tipo di analisi molto semplice e veloce sarebbe l'analisi elastica (peraltro disponibile nel programma **PAC**). Ma si intuisce che considerare il terreno con un comportamento infinitamente elastico è una approssimazione alquanto grossolana. Occorre quindi introdurre qualche correttivo che meglio ci aiuti a modellare il terreno. Fra le varie soluzioni possibili una delle più praticabili e che fornisce risultati soddisfacenti è quella di considerare il terreno con comportamento elasto-plastico perfetto. Si assume cioè che la curva sforzi-deformazioni del terreno abbia andamento bilatero. Rimane da scegliere il criterio di plasticizzazione del terreno (molle). Si può fare riferimento ad un criterio di tipo cinematico: la resistenza della molla cresce con la deformazione fino a quando lo spostamento non raggiunge il valore X_{max} ; una volta superato tale spostamento limite non si ha più incremento di resistenza all'aumentare degli spostamenti. Un altro criterio può essere di tipo statico: si assume che la molla abbia una resistenza crescente fino al raggiungimento di una pressione p_{max} . Tale pressione p_{max} può essere imposta pari al valore della pressione passiva in corrispondenza della quota della molla. D'altronde un ulteriore criterio si può ottenere dalla combinazione dei due descritti precedentemente: plasticizzazione o per raggiungimento dello spostamento limite o per raggiungimento della pressione passiva. Dal punto di vista strettamente numerico è chiaro che l'introduzione di criteri di plasticizzazione porta ad analisi di tipo non lineare (non linearità meccaniche). Questo comporta un aggravio computazionale non indifferente. L'entità di tale aggravio dipende poi dalla particolare tecnica adottata per la soluzione. Nel caso di analisi elastica lineare il problema si risolve immediatamente con la soluzione del sistema fondamentale (K matrice di rigidità, u vettore degli spostamenti nodali, p vettore dei carichi nodali)

$$Ku=p$$

Un sistema non lineare, invece, deve essere risolto mediante un'analisi al passo per tener conto della plasticizzazione delle molle. Quindi si procede per passi di carico, a partire da un carico iniziale p_0 , fino a raggiungere il carico totale p . Ogni volta che si incrementa il carico si controllano eventuali plasticizzazioni delle molle. Se si hanno nuove plasticizzazioni la matrice globale andrà riassemblata escludendo il contributo delle molle plasticizzate. Il procedimento descritto se fosse applicato in questo modo sarebbe particolarmente gravoso (la fase di decomposizione della matrice di rigidità è particolarmente onerosa). Si ricorre pertanto a soluzioni più sofisticate che escludono il riassemblaggio e la decomposizione della matrice, ma usano la matrice elastica iniziale (*metodo di Riks*).

Senza addentrarci troppo nei dettagli diremo che si tratta di un metodo di Newton-Raphson modificato e ottimizzato. L'analisi condotta secondo questa tecnica offre dei vantaggi immediati. Essa restituisce l'effettiva deformazione della paratia e le relative sollecitazioni; dà informazioni dettagliate circa la deformazione e la pressione sul terreno. Infatti la deformazione è direttamente leggibile, mentre la

pressione sarà data dallo sforzo nella molla diviso per l'area di influenza della molla stessa. Sappiamo quindi quale è la zona di terreno effettivamente plasticizzato. Inoltre dalle deformazioni ci si può rendere conto di un possibile meccanismo di rottura del terreno.

Analisi per fasi di scavo

L'analisi della paratia per fasi di scavo consente di ottenere informazioni dettagliate sullo stato di sollecitazione e deformazione dell'opera durante la fase di realizzazione. In ogni fase lo stato di sollecitazione e di deformazione dipende dalla 'storia' dello scavo (soprattutto nel caso di paratie tirantate o vincolate).

Definite le varie altezze di scavo (in funzione della posizione di tiranti, vincoli, o altro) si procede per ogni fase al calcolo delle spinte inserendo gli elementi (tiranti, vincoli o carichi) attivi per quella fase, tenendo conto delle deformazioni dello stato precedente. Ad esempio, se sono presenti dei tiranti passivi si inserirà nell'analisi della fase la 'molla' che lo rappresenta. Indicando con u ed u_0 gli spostamenti nella fase attuale e nella fase precedente, con s ed s_0 gli sforzi nella fase attuale e nella fase precedente e con K la matrice di rigidità della 'struttura' la relazione sforzi-deformazione è esprimibile nella forma

$$s = s_0 + K(u - u_0)$$

Le modalità di analisi sono più complicate nel caso di tiranti attivi in quanto è importante conoscere la modalità di tiro: infatti il tirante può essere tesato prima dello scavo, oppure tesato alla fine della corrispondente fase di scavo, oppure al termine di tutto lo scavo. Nella fase in cui il tirante è tesato verrà inserita una molla con uno stato di pretensione pari allo sforzo di tesatura. Nelle fasi successive il tirante verrà considerato come una semplice molla che 'ricorda', naturalmente, lo sforzo della fase precedente.

Ovviamente si otterranno soluzioni differenti in funzione della modalità di tiro selezionata.

Nel caso di tiranti attivi, inoltre, è analizzata una fase ulteriore (a lungo termine) nella quale il tiro iniziale è depurato delle cadute di tensione. In sostanza analizzare la paratia per fasi di scavo oppure 'direttamente' porta a risultati abbastanza diversi sia per quanto riguarda lo stato di deformazione e sollecitazione dell'opera sia per quanto riguarda il tiro dei tiranti.

Verifica alla stabilità globale

La verifica alla stabilità globale del complesso paratia+terreno deve fornire un coefficiente di sicurezza non inferiore a 1,10.

È usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare. La superficie di scorrimento è supposta circolare. In particolare il programma esamina, per un dato centro 3 cerchi differenti: un cerchio passante per la linea di fondo scavo, un cerchio passante per il piede della paratia ed un cerchio passante per il punto medio della parte interrata. Si determina il minimo coefficiente di sicurezza su una maglia di centri di dimensioni 10x10 posta in prossimità della sommità della paratia. Il numero di strisce è pari a 50.

Il coefficiente di sicurezza fornito da Fellenius si esprime secondo la seguente formula:

$$\eta = \frac{\sum_i \left(\frac{c_i b_i}{\cos \alpha_i} + [W_i \cos \alpha_i - u_i] \operatorname{tg} \phi_i \right)}{\sum_i W_i \sin \alpha_i}$$

dove n è il numero delle strisce considerate, b_i e α_i sono la larghezza e l'inclinazione della base della striscia i -esima rispetto all'orizzontale, W_i è il peso della striscia i -esima e c_i e ϕ_i sono le caratteristiche del terreno (coesione ed angolo di attrito) lungo la base della striscia.

Inoltre u_i ed l_i rappresentano la pressione neutra lungo la base della striscia e la lunghezza della base della striscia ($l_i = b_i / \cos \alpha_i$).

Quindi, assunto un cerchio di tentativo si suddivide in n strisce e dalla formula precedente si ricava η . Questo procedimento è eseguito per il numero di centri prefissato e è assunto come coefficiente di sicurezza della scarpata il minimo dei coefficienti così determinati.

Dati

Geometria paratia

Tipo paratia: **Paratia di micropali**

Altezza fuori terra	4,20	[m]
Profondità di infissione	3,30	[m]
Altezza totale della paratia	7,50	[m]
Lunghezza paratia	10,00	[m]

Numero di file di micropali	1	
Interasse fra i micropali della fila	0,45	[m]
Diametro dei micropali	24,00	[cm]
Numero totale di micropali	21	
Numero di micropali per metro lineare	2.10	
Diametro esterno del tubolare	168,30	[mm]
Spessore del tubolare	8,00	[mm]

Geometria cordoli

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine del cordolo
Y	posizione del cordolo sull'asse della paratia espresso in [m]

Cordoli in calcestruzzo

B	Base della sezione del cordolo espresso in [cm]
H	Altezza della sezione del cordolo espresso in [cm]

Cordoli in acciaio

A	Area della sezione in acciaio del cordolo espresso in [cmq]
W	Modulo di resistenza della sezione del cordolo espresso in [cm ³]

N°	Y	Tipo	B	H	A	W
	[m]		[cm]	[cm]	[cmq]	[cm ³]
1	0,00	Calcestruzzo	50,00	50,00	--	--
2	2,00	Calcestruzzo	--	--	64,40	382,00
3	4,50	Calcestruzzo	--	--	64,40	382,00

Geometria profilo terreno

Simbologia adottata e sistema di riferimento

(Sistema di riferimento con origine in testa alla paratia, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

N	numero ordine del punto
X	ascissa del punto espressa in [m]
Y	ordinata del punto espressa in [m]
A	inclinazione del tratto espressa in [°]

Profilo di monte

N°	X	Y	A
	[m]	[m]	[°]
2	1,00	0,50	26.57
3	20,00	0,50	0.00

Profilo di valle

N°	X	Y	A
	[m]	[m]	[°]
1	-20,00	-4,20	0.00
2	0,00	-4,20	26.57

Descrizione terreni

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine
Descrizione	Descrizione del terreno
γ	peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]
γ_s	peso di volume saturo del terreno espresso [kN/mc]
ϕ	angolo d'attrito interno del terreno espresso in [°]
δ	angolo d'attrito terreno/paratia espresso in [°]
c	coesione del terreno espressa in [MPa]

N°	Descrizione	γ [kN/mc]	γ_{sat} [kN/mc]	ϕ [°]	δ [°]	c [MPa]
1	Terreno di riporto	18,500	20,000	28.00	19.00	0,0000
2	Ghiaia sabbiosa 1	19,000	20,000	38.00	23.00	0,0000
3	Ghiaia sabbiosa 2	19,000	20,000	38.00	23.00	0,0000
4	Sabbia limosa	18,500	19,000	28.00	19.00	0,0000

Parametri per il calcolo dei tiranti secondo il metodo di Bustamante-Doix**Simbologia adottata**

α_{min} , α_{med}	coeff. di espansione laterale minimo e medio del tirante nello strato
$f_{s_{min}}$, $f_{s_{med}}$	tensione tangenziale minima e media lungo il tirante espresso in [MPa]

N°	Descrizione	α_{min}	$f_{s_{min}}$	α_{med}	$f_{s_{med}}$
1	Terreno di riporto	1.25	0,0500	1.25	0,0500
2	Ghiaia sabbiosa 1	1.30	0,2000	1.30	0,2250
3	Ghiaia sabbiosa 2	1.30	0,2000	1.30	0,2250
4	Sabbia limosa	1.15	0,0500	1.15	0,0500

Descrizione stratigrafia**Simbologia adottata**

n°	numero d'ordine dello strato a partire dalla sommità della paratia
sp	spessore dello strato in corrispondenza dell'asse della paratia espresso in [m]
kw	costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm ² /cm
α	inclinazione dello strato espressa in GRADI(°) (M: strato di monte V:strato di valle)
Terreno	Terreno associato allo strato (M: strato di monte V:strato di valle)

N°	sp [m]	α_M [°]	α_V [°]	Kw_M kg/cmq/cm	Kw_V kg/cmq/cm	Terreno M	Terreno V
1	4,00	0.00	0.00	0.61	0.61	Terreno di riporto	Terreno di riporto
2	2,00	0.00	0.00	2.51	2.51	Ghiaia sabbiosa 1	Ghiaia sabbiosa 1
3	2,00	0.00	0.00	3.53	3.53	Ghiaia sabbiosa 2	Ghiaia sabbiosa 2
4	2,00	0.00	0.00	4.56	4.56	Ghiaia sabbiosa 1	Ghiaia sabbiosa 1
5	1,50	0.00	0.00	5.45	5.45	Ghiaia sabbiosa 2	Ghiaia sabbiosa 2
6	1,00	0.00	0.00	3.70	3.70	Sabbia limosa	Sabbia limosa
7	2,00	0.00	0.00	6.85	6.85	Ghiaia sabbiosa 2	Ghiaia sabbiosa 2
8	2,00	0.00	0.00	7.87	7.87	Ghiaia sabbiosa 1	Ghiaia sabbiosa 1

Caratteristiche materiali utilizzati**Calcestruzzo**

Peso specifico	24,52	[kN/mc]
Classe di Resistenza	C20/25	
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	25,0	[MPa]
Tensione di progetto a compressione σ_c	8,5	[MPa]

Acciaio

Tipo	S 275	
Tensione di snervamento f_{yk}	275,0	[MPa]

Caratteristiche acciaio cordoli in c.a.

Tipo	B450C	
Tensione di snervamento f_{yk}	450,0	[MPa]

Caratteristiche acciaio cordoli in acciaio.

Tipo	S 275	
------	-------	--

Tensione di snervamento f_{yk} 275,0 [MPa]

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni adottate

Le ascisse dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia
 Le ordinate dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia
 F_x Forza orizzontale espressa in [kN], positiva da monte verso valle
 F_y Forza verticale espressa in [kN], positiva verso il basso
 M Momento espresso in [kNm], positivo ribaltante
 Q_d, Q_f Intensità dei carichi distribuiti sul profilo espresse in [kN/mq]
 V_i, V_s Intensità dei carichi distribuiti sulla paratia espresse in [kN/mq], positivi da monte verso valle
 R Risultante carico distribuito sulla paratia espressa in [kN]

Condizione n° 1					
Carico distribuito sul profilo	$X_i = 0,00$	$X_f = 20,00$	$Q_d = 40,00$	$Q_f = 40,00$	

Caratteristiche tiranti di ancoraggio

Tipologia tiranti n° 2 - Tirante attivo

Calcolo tiranti: VERIFICA

Per il calcolo dei tiranti è stato utilizzato il metodo di BUSTAMANTE-DOIX

Tiranti attivi armati con trefoli

Coefficiente cadute di tensione 1,30
Malta utilizzata per i tiranti
 Classe di Resistenza C20/25
 Resistenza caratteristica a compressione R_{ck} 25,0 [MPa]
Acciaio utilizzato per i tiranti
 Tipo Precomp
 Tensione di snervamento f_{yk} 1569,1 [MPa]

Descrizione tiranti di ancoraggio (Armatura trefoli)

Simbologia adottata - Caratteristiche geometriche

N numero d'ordine della fila
 Y ordinata della fila espressa in [m] misurata dalla testa della paratia
 I interasse tra le file di tiranti espressa in [m]
 alfa inclinazione dei tiranti della fila rispetto all'orizzontale espressa in [°]
 D diametro della perforazione espresso in [cm]
 Cesp coeff. di espansione laterale
 ALL allineamento dei tiranti della fila (CENTRATI o SFALSATI)
 nr numero di tiranti della fila
 L_t lunghezza totale del tirante espresso in [m]
 L_f lunghezza di fondazione del tirante espresso in [m]

Simbologia adottata - Caratteristiche armatura e di interazione con il terreno

N numero d'ordine della fila
 A_t area del singolo trefolo espressa in [cmq]
 nt numero di trefoli del tirante
 T tiro iniziale espresso in [kN]

Caratteristiche geometriche

N	Y	I	Alfa	D	Cesp	ALL	nr	L_t	L_f
	[m]	[m]		[cm]				[m]	[m]
1	2,00	1,80	15,00	20,00	1,15	Centrati	5	11,00	7,00

Caratteristiche armatura e di interazione con il terreno

N	A_t	nt	T
---	-------	----	---

	[cmq]		[kN]
1	1,39	3	200,00

Combinazioni di carico

Nella tabella sono riportate le condizioni di carico di ogni combinazione con il relativo coefficiente di partecipazione.

Combinazione n° 1 [A1-M1]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.30	

Combinazione n° 2 [A2-M2]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	

Combinazione n° 3 [A1-M1]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.30	
Condizione 1 (Variabili)	1.50	1.00

Combinazione n° 4 [A2-M2]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	
Condizione 1 (Variabili)	1.30	1.00

Combinazione n° 5 [SLEQ]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	
Condizione 1 (Variabili)	1.00	0.20

Combinazione n° 6 [SLEF]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	
Condizione 1 (Variabili)	1.00	0.50

Combinazione n° 7 [SLER]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	
Condizione 1 (Variabili)	1.00	1.00

Impostazioni di progetto

Spinte e verifiche secondo :

Norme Tecniche sulle Costruzioni 14/01/2008

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	Effetto		Statici		Sismici	
			A1	A2	A1	A2
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.30	1.00	1.00	1.00
Permanenti ns	Favorevole	γ_{Gfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Permanenti ns	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.50	1.30	1.00	1.00

Carichi	Effetto		Statici		Sismici	
			A1	A2	A1	A2
Variabili	Favorevole	γ_{Ofav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Osfav}	1.50	1.30	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevole	γ_{Ofav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevole	γ_{Osfav}	1.35	1.15	1.00	1.00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		Statici		Sismici	
		M1	M2	M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	γ_{tanv}	1.00	1.25	1.00	1.25
Coesione efficace	γ_c	1.00	1.25	1.00	1.25
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.00	1.40
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{au}	1.00	1.60	1.00	1.60
Peso dell'unità di volume	γ_r	1.00	1.00	1.00	1.00

TIRANTI DI ANCORAGGIO

Coefficienti parziali γ_R per le verifiche dei tiranti

Resistenza

Laterale γ_{st} Tiranti 1,20

Coefficienti di riduzione ξ per la determinazione della resistenza caratteristica dei tiranti.

Numero di verticali indagate 1 $\xi_3=1,80$ $\xi_4=1,80$

Verifica materiali : Stato Limite Ultimo

Impostazioni verifiche SLE

Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo	1.50
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00

Verifica Taglio - Metodo dell'inclinazione variabile del traliccio

$$V_{Rd} = [0.18 \cdot k \cdot (100.0 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0.15 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d > (v_{min} + 0.15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$$

$$V_{Rsd} = 0.9 \cdot d \cdot A_{sw} / s \cdot f_{yd} \cdot (\text{ctg} \alpha + \text{ctg} \theta) \cdot \sin \alpha$$

$$V_{Rcd} = 0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f_{cd} \cdot (\text{ctg}(\theta) + \text{ctg}(\alpha)) / (1.0 + \text{ctg} \theta^2)$$

con:

d	altezza utile sezione [mm]
b_w	larghezza minima sezione [mm]
σ_{cp}	tensione media di compressione [N/mm ²]
ρ_l	rapporto geometrico di armatura
A_{sw}	area armatura trasversale [mm ²]
s	interasse tra due armature trasversali consecutive [mm]
α_c	coefficiente maggiorativo, funzione di fcd e σ_{cp}

$$f_{cd} = 0.5 \cdot f_{cd}$$

$$k = 1 + (200/d)^{1/2}$$

$$v_{min} = 0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$$

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali	Molto aggressive
Armatura ad aderenza migliorata	
Sensibilità delle armature	Poco sensibile

Valori limite delle aperture delle fessure	$w_1 = 0.20$
	$w_2 = 0.30$
	$w_3 = 0.40$
Metodo di calcolo aperture delle fessure	NTC 2008 - 1° Formulazione

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico

Rara $\sigma_c < 0.60 f_{ck}$ - $\sigma_f < 0.70 f_{yk}$ Quasi permanente $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$ Impostazioni di analisi**Analisi per Combinazioni di Carico.**Rottura del terreno: Pressione passivaInfluenza δ (angolo di attrito terreno-paratia): Nel calcolo del coefficiente di spinta attiva K_a e nell'inclinazione della spinta attiva (non viene considerato per la spinta passiva)Stabilità globale: Metodo di FelleniusImpostazioni analisi sismica

Non sono state analizzate Combinazioni/Fasi sismiche.

Analisi della paratia

L'analisi è stata eseguita per combinazioni di carico

La paratia è analizzata con il metodo degli elementi finiti.

Essa è discretizzata in 84 elementi fuori terra e 66 elementi al di sotto della linea di fondo scavo.

Le molle che simulano il terreno hanno un comportamento elastoplastico: una volta raggiunta la pressione passiva non reagiscono ad ulteriori incremento di carico.

Altezza fuori terra della paratia	4,20	[m]
Profondità di infissione	3,30	[m]
Altezza totale della paratia	7,50	[m]

Forze agenti sulla paratia

Tutte le forze si intendono positive se dirette da monte verso valle. Esse sono riferite ad un metro di larghezza della paratia. Le Y hanno come origine la testa della paratia, e sono espresse in [m]

Simbologia adottata

n°	Indice della Combinazione/Fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Pa	Spinta attiva, espressa in [kN]
Is	Incremento sismico della spinta, espressa in [kN]
Pw	Spinta della falda, espressa in [kN]
Pp	Resistenza passiva, espressa in [kN]
Pc	Controspinta, espressa in [kN]

n°	Tipo	Pa [kN]	Y _{Pa} [m]	Is [kN]	Y _{Is} [m]	Pw [kN]	Y _{Pw} [m]	Pp [kN]	Y _{Pp} [m]	Pc [kN]	Y _{Pc} [m]
1	[A1-M1]	86,30	2,57	--	--	--	--	-18,69	5,27	2,21	7,25
2	[A2-M2]	85,80	2,60	--	--	--	--	-18,68	5,45	2,52	7,26
3	[A1-M1]	166,18	2,33	--	--	--	--	-34,26	5,29	11,29	7,14
4	[A2-M2]	171,60	2,41	--	--	--	--	-37,44	5,70	13,03	7,22
5	[SLEQ]	80,32	2,48	--	--	--	--	-13,57	5,32	1,31	7,28
6	[SLEF]	89,41	2,48	--	--	--	--	-16,53	5,30	2,28	7,24
7	[SLER]	118,72	2,35	--	--	--	--	-21,33	5,28	5,40	7,17

Simbologia adottata

n°	Indice della Combinazione/Fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Rc	Risultante carichi esterni applicati, espressa in [kN]
Rt	Risultante delle reazioni dei tiranti (componente orizzontale), espressa in [kN]
Rv	Risultante delle reazioni dei vincoli, espressa in [kN]
Rp	Risultante delle reazioni dei puntoni, espressa in [kN]

n°	Tipo	Rc	Y _{Rc}	Rt	Y _{Rt}	Rv	Y _{Rv}	Rp	Y _{Rp}
1	[A1-M1]	0,00	0,00	69,82	2,00	--	--	--	--
2	[A2-M2]	0,00	0,00	69,63	2,00	--	--	--	--
3	[A1-M1]	0,00	0,00	143,19	2,00	--	--	--	--
4	[A2-M2]	0,00	0,00	147,15	2,00	--	--	--	--
5	[SLEQ]	0,00	0,00	68,04	2,00	--	--	--	--
6	[SLEF]	0,00	0,00	75,14	2,00	--	--	--	--
7	[SLER]	0,00	0,00	102,77	2,00	--	--	--	--

Simbologia adottata

n°	Indice della Combinazione/Fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
P _{NUL}	Punto di nullo del diagramma, espresso in [m]
P _{INV}	Punto di inversione del diagramma, espresso in [m]
C _{ROT}	Punto Centro di rotazione, espresso in [m]
MP	Percentuale molle plasticizzate, espressa in [%]
R/R _{MAX}	Rapporto tra lo sforzo reale nelle molle e lo sforzo che le molle sarebbero in grado di esplicare, espresso in [%]
Pp	Portanza di punta, espressa in [kN]

n°	Tipo	P _{NUL}	P _{INV}	C _{ROT}	MP	R/R _{MAX}	Pp
1	[A1-M1]	4,43	4,60	6,75	11,94	2,52	182,92
2	[A2-M2]	4,60	4,90	6,79	22,39	4,60	83,77
3	[A1-M1]	4,55	4,95	6,45	23,88	3,64	182,92
4	[A2-M2]	4,84	5,55	6,67	40,30	8,34	83,77
5	[SLEQ]	4,45	4,60	6,83	11,94	2,34	182,92
6	[SLEF]	4,48	4,70	6,72	14,93	2,64	182,92
7	[SLER]	4,54	4,85	6,52	19,40	3,04	182,92

Risultati tiranti

Caratteristiche dei tiranti utilizzati

Simbologia adottata

Y	ordinata della fila rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
nt	numero di tiranti della fila
N	sforzo su ogni tirante della fila espresso in [kN]
L	lunghezza totale di progetto del tirante espressa in [m]
L _f	lunghezza di fondazione di progetto del tirante espressa in [m]
L _d	lunghezza totale definita del tirante espressa in [m]
L _{d_f}	lunghezza di fondazione definita del tirante espressa in [m]
FS	Fattore di sicurezza. Rapporto tra lunghezza di fondazione definita e lunghezza di fondazione di progetto.
A _f	area di armatura in ogni tirante espressa in [cmq]
Rt/ml	reazione a metro lineare del tirante della fila espresso in [kN]
σ _f	tensione di trazione nell'acciaio del tirante espressa in [MPa]
u	spostamento orizzontale del tirante della fila, positivo verso valle, espresso in [cm]
R1, R2, R3	resistenza nei tre meccanismi considerati (sfilamento della fondazione, aderenza malta-armatura, resistenza malta) espressa in [kN]

Caratteristiche armatura file tiranti

1 file di tiranti attivi armati con trefoli

n°	Tipologia	Y	nt	A _f	L	L _f	L _d	L _{d_f}	FS
		[m]		[cmq]	[m]	[m]	[m]	[m]	
1	Tirante attivo	2,00	5	4,17	10,70	6,70	11,00	7,00	1.04

Combinazione n° 1

n°	Tipologia	N	Rt/ml	σ _f	u	R1	R2	R3
		[kN]	[kN]	[MPa]	[cm]	[kN]	[kN]	[kN]
1	Tirante attivo	144,56	72,2787	346,661	-0,04326	33080	123727	825613

Combinazione n° 2

n°	Tipologia	N	Rt/ml	σ _f	u	R1	R2	R3
		[kN]	[kN]	[MPa]	[cm]	[kN]	[kN]	[kN]
1	Tirante attivo	144,17	72,0840	345,726	-0,04514	39696	123727	825613

Combinazione n° 3

n°	Tipologia	N	Rt/ml	σ _f	u	R1	R2	R3
		[kN]	[kN]	[MPa]	[cm]	[kN]	[kN]	[kN]
1	Tirante attivo	296,49	148,2428	710,997	0,69036	33080	123727	825613

Combinazione n° 4

n°	Tipologia	N	Rt/ml	σ _f	u	R1	R2	R3
		[kN]	[kN]	[MPa]	[cm]	[kN]	[kN]	[kN]
1	Tirante attivo	304,68	152,3410	730,652	0,72993	39696	123727	825613

Combinazione n° 5

n°	Tipologia	N	Rt/ml	σ_f	u	R1	R2	R3
		[kN]	[kN]	[MPa]	[cm]	[kN]	[kN]	[kN]
1	Tirante attivo	140,89	70,4438	337,860	-0,06098	0	123727	825613

Combinazione n° 6

n°	Tipologia	N	Rt/ml	σ_f	u	R1	R2	R3
		[kN]	[kN]	[MPa]	[cm]	[kN]	[kN]	[kN]
1	Tirante attivo	155,59	77,7947	373,116	0,01001	0	123727	825613

Combinazione n° 7

n°	Tipologia	N	Rt/ml	σ_f	u	R1	R2	R3
		[kN]	[kN]	[MPa]	[cm]	[kN]	[kN]	[kN]
1	Tirante attivo	212,79	106,3929	510,278	0,28619	0	123727	825613

Valori massimi e minimi sollecitazioni per metro di paratia*Simbologia adottata*

- n° Indice della combinazione/fase
 Tipo Tipo della combinazione/fase
 Y ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]
 M momento flettente massimo e minimo espresso in [kNm]
 N sforzo normale massimo e minimo espresso in [kN] (positivo di compressione)
 T taglio massimo e minimo espresso in [kN]

n°	Tipo	M	Y _M	T	Y _T	N	Y _N	
		[kNm]	[m]	[kN]	[m]	[kN]	[m]	
1	[A1-M1]	21,84	2,00	27,43	2,00	36,18	7,50	MAX
--	--	-16,72	3,70	-42,39	2,00	0,00	0,00	MIN
2	[A2-M2]	22,32	2,00	27,37	2,00	36,13	7,50	MAX
--	--	-17,68	3,75	-42,26	2,00	0,00	0,00	MIN
3	[A1-M1]	66,21	2,00	65,75	2,00	55,84	7,50	MAX
--	--	-7,04	3,80	-77,44	2,00	0,00	0,00	MIN
4	[A2-M2]	64,76	2,00	65,16	2,00	56,90	7,50	MAX
--	--	-16,58	3,90	-81,99	2,00	0,00	0,00	MIN
5	[SLEQ]	23,66	2,00	28,10	2,00	35,70	7,50	MAX
--	--	-13,29	3,75	-39,94	2,00	0,00	0,00	MIN
6	[SLEF]	28,37	2,00	30,76	2,00	37,60	7,50	MAX
--	--	-13,53	3,75	-44,39	2,00	0,00	0,00	MIN
7	[SLER]	45,62	2,00	45,91	2,00	45,01	7,50	MAX
--	--	-8,87	3,80	-56,86	2,00	0,00	0,00	MIN

Spostamenti massimi e minimi della paratia*Simbologia adottata*

- n° Indice della combinazione/fase
 Tipo Tipo della combinazione/fase
 Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
 U spostamento orizzontale massimo e minimo espresso in [cm] positivo verso valle
 V spostamento verticale massimo e minimo espresso in [cm] positivo verso il basso

n°	Tipo	U	Y _U	V	Y _V	
		[cm]	[m]	[cm]	[m]	
1	[A1-M1]	0,0734	4,05	0,0059	0,00	MAX
--	--	-0,0641	0,90	0,0000	0,00	MIN
2	[A2-M2]	0,0858	4,15	0,0059	0,00	MAX
--	--	-0,0721	0,00	0,0000	0,00	MIN

n°	Tipo	U [cm]	Y _u [m]	V [cm]	Y _v [m]	
3	[A1-M1]	1,6177	0,00	0,0096	0,00	MAX
--	--	-0,0597	7,50	0,0000	0,00	MIN
4	[A2-M2]	1,5229	0,00	0,0098	0,00	MAX
--	--	-0,0891	7,50	0,0000	0,00	MIN
5	[SLEQ]	0,0460	4,30	0,0058	0,00	MAX
--	--	-0,0672	1,60	0,0000	0,00	MIN
6	[SLEF]	0,1285	0,00	0,0061	0,00	MAX
--	--	-0,0167	7,50	0,0000	0,00	MIN
7	[SLER]	0,7791	0,00	0,0076	0,00	MAX
--	--	-0,0310	7,50	0,0000	0,00	MIN

Stabilità globale

Metodo di Fellenius
Numero di cerchi analizzati 100

Simbologia adottata

n° Indice della combinazione/fase
Tipo Tipo della combinazione/fase
(X_c; Y_c) Coordinate centro cerchio superficie di scorrimento, espresse in [m]
R Raggio cerchio superficie di scorrimento, espresso in [m]
(X_v; Y_v) Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a valle, espresse in [m]
(X_m; Y_m) Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a monte, espresse in [m]
FS Coefficiente di sicurezza

n°	Tipo	(X _c , Y _c) [m]	R [m]	(X _v , Y _v) [m]	(X _m , Y _m) [m]	FS
2	[A2-M2]	(-1,50; 0,00)	7,65	(-7,90; -4,18)	(6,14; -0,39)	2.10
4	[A2-M2]	(-1,50; 0,00)	7,65	(-7,90; -4,18)	(6,14; -0,39)	1.62

Combinazione n° 4

Numero di strisce 51

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Origine in testa alla paratia (spigolo contro terra)
Le strisce sono numerate da monte verso valle
N° numero d'ordine della striscia
W peso della striscia espresso in [kN]
α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in gradi (positivo antiorario)
φ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [MPa]
b larghezza della striscia espressa in [m]
L sviluppo della base della striscia espressa in [m] (L=b/cosα)
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [MPa]
Ctn, Ctt contributo alla striscia normale e tangenziale del tirante espresse in [kN]

Caratteristiche delle strisce

N°	W [kN]	α(°)	Wsinα	L	φ	c [MPa]	u [MPa]	(Ctn; Ctt) [kN]
1	0,9205	-55.07	-0,7546	0,48	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
2	2,8221	-51.64	-2,2128	0,44	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
3	4,5098	-48.45	-3,3752	0,41	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
4	6,0231	-45.46	-4,2929	0,39	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
5	7,3893	-42.62	-5,0031	0,37	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
6	8,6284	-39.90	-5,5344	0,36	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
7	9,7556	-37.28	-5,9096	0,34	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
8	10,7824	-34.76	-6,1472	0,33	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
9	11,7183	-32.31	-6,2630	0,32	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
10	12,5706	-29.92	-6,2705	0,31	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
11	13,3455	-27.59	-6,1813	0,31	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
12	14,0480	-25.31	-6,0060	0,30	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)

N°	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	L	ϕ	c	u	(Ctn; Ctt)
	[kN]					[MPa]	[MPa]	[kN]
13	14,6823	-23.07	-5,7539	0,30	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
14	15,2519	-20.87	-5,4335	0,29	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
15	15,7597	-18.70	-5,0527	0,29	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
16	16,2083	-16.56	-4,6189	0,28	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
17	16,5998	-14.44	-4,1388	0,28	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
18	16,9358	-12.34	-3,6190	0,28	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
19	17,2178	-10.26	-3,0657	0,28	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
20	17,4470	-8.19	-2,4847	0,28	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
21	17,6243	-6.13	-1,8819	0,27	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
22	17,7504	-4.08	-1,2627	0,27	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
23	17,8258	-2.03	-0,6328	0,27	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
24	17,8508	0.01	0,0025	0,27	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
25	17,8254	2.05	0,6377	0,27	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
26	17,7497	4.10	1,2676	0,27	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
27	17,6232	6.15	1,8866	0,27	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
28	17,4455	8.20	2,4893	0,28	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
29	17,2159	10.27	3,0701	0,28	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
30	53,9099	12.38	11,5579	0,29	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
31	54,2760	14.53	13,6169	0,29	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
32	54,5825	16.70	15,6854	0,29	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
33	54,7653	18.90	17,7362	0,29	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
34	54,3492	21.12	19,5846	0,30	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
35	53,7437	23.38	21,3276	0,30	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
36	53,0683	25.68	22,9961	0,31	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
37	52,3190	28.02	24,5806	0,32	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
38	51,4911	30.42	26,0708	0,32	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
39	50,5789	32.88	27,4548	0,33	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
40	49,5752	35.40	28,7194	0,34	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
41	48,4714	38.01	29,8492	0,35	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
42	47,2568	40.72	30,8263	0,37	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
43	45,9175	43.54	31,6291	0,38	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
44	44,4354	46.50	32,2309	0,41	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
45	42,7861	49.63	32,5975	0,43	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
46	40,9354	52.98	32,6835	0,46	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
47	38,8324	56.61	32,4246	0,51	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
48	36,4303	60.65	31,7531	0,57	23.04	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
49	33,5856	65.28	30,5076	0,67	23.04	0,0000	0,0000	(90,40; 15,49)
50	29,9312	70.99	28,2986	0,86	23.04	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
51	23,4748	80.63	23,1618	1,71	23.04	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)

Resistenza a taglio paratia= 0,0000 [kN]

$\Sigma W_i = 1406,2434$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 478,7508$ [kN]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 712,4571$ [kN]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 0,0000$ [kN]

Descrizione armatura micropali e caratteristiche sezione

Diametro del micropalo	24,00 cm
Area della sezione trasversale	452,39 cm ²
Diametro esterno del tubolare	168,30 mm
Spessore del tubolare	8,00 mm
Area della sezione tubolare	40,29 cm ²
Inerzia della sezione tubolare	1297,27 cm ⁴

Verifica armatura paratia (Sezioni critiche)

Simbologia adottata

n°	Indice della combinazione/fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
M	momento flettente espresso in [kNm]
N	sfuerzo normale espresso in [kN] (positivo di compressione)
Mu	momento ultimo di riferimento espresso in [kNm]
Nu	sfuerzo normale ultimo di riferimento espresso in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto fra la sollecitazione ultima e la sollecitazione di esercizio)
T	taglio espresso in [kN]

V_{Rd} taglio resistente espresso in [kN]
 FS_T fattore di sicurezza a taglio

N°	Tipo	Y [m]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	[A1-M1]	2,00	10,40	2,22	57,42	12,25	5.52
2	[A2-M2]	2,00	10,63	2,22	57,42	11,98	5.40
3	[A1-M1]	2,00	31,53	2,22	57,32	4,03	1.82
4	[A2-M2]	2,00	30,84	2,22	57,32	4,12	1.86

N°	Tipo	Y [m]	T [kNm]	Tr [kN]	FS _T
1	[A1-M1]	2,00	-20,18	556,22	27.56
2	[A2-M2]	2,00	-20,12	556,22	27.64
3	[A1-M1]	2,00	-36,88	556,22	15.08
4	[A2-M2]	2,00	-39,04	556,22	14.25

Simbologia adottata

n° Indice della combinazione/fase
 Tipo Tipo della Combinazione/Fase
 Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
 σ_f tensione normale nell'armatura, espressa in [MPa]
 τ_f tensione tangenziale nell'armatura, espressa in [MPa]
 σ_{id} tensione ideale ($\sigma_{id} = (\sigma_f^2 + 3 \tau_f^2)^{0.5}$) nella sezione del tubolare, espressa in [MPa]

N°	Tipo	σ_f [MPa]	Y(σ_f) [m]	τ_f [MPa]	Y(τ_f) [m]	σ_{id} [MPa]	Y(σ_{id}) [m]
5	[SLEQ]	75,802	2,00	9,442	2,00	77,546	2,00
6	[SLEF]	90,566	2,00	10,493	2,00	92,371	2,00
7	[SLER]	144,723	2,00	13,441	2,00	146,583	2,00

Verifica armatura paratia (Inviluppo)

Simbologia adottata

n° Indice della combinazione/fase
 Tipo Tipo della Combinazione/Fase
 Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
 M momento flettente espresso in [kNm]
 N sforzo normale espresso in [kN] (positivo di compressione)
 Mu momento ultimo di riferimento espresso in [kNm]
 Nu sforzo normale ultimo di riferimento espresso in [kN]
 FS fattore di sicurezza (rapporto fra la sollecitazione ultima e la sollecitazione di esercizio)
 T taglio espresso in [kN]
 V_{Rd} taglio resistente espresso in [kN]
 FS_T fattore di sicurezza a taglio

n°	Tipo	Y [m]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS	T [kN]	V_{Rd} [kN]	FS _T
1	[A1-M1]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1000.00	0,00	556,22	1000.00
1	[A1-M1]	0,05	0,00	0,06	5,34	1355,06	1000.00	0,94	556,22	589.81
4	[A2-M2]	0,10	0,09	0,11	58,10	68,82	620.48	1,86	556,22	299.18
4	[A2-M2]	0,15	0,21	0,17	57,83	46,07	276.91	2,75	556,22	202.39
4	[A2-M2]	0,20	0,37	0,22	57,69	34,79	156.86	3,61	556,22	154.07
4	[A2-M2]	0,25	0,57	0,28	57,61	28,06	101.21	4,45	556,22	125.11
4	[A2-M2]	0,30	0,81	0,33	57,56	23,59	70.90	5,30	556,22	104.98
4	[A2-M2]	0,35	1,09	0,39	57,52	20,40	52.56	6,17	556,22	90.09
4	[A2-M2]	0,40	1,42	0,44	57,49	18,02	40.61	7,02	556,22	79.20
3	[A1-M1]	0,45	1,78	0,50	57,47	16,16	32.37	7,85	556,22	70.90
3	[A1-M1]	0,50	2,19	0,55	57,45	14,56	26.26	8,64	556,22	64.37
3	[A1-M1]	0,55	2,64	0,61	57,43	13,28	21.76	9,41	556,22	59.08
3	[A1-M1]	0,60	3,13	0,67	57,42	12,21	18.36	10,16	556,22	54.72
3	[A1-M1]	0,65	3,65	0,72	57,41	11,32	15.71	10,89	556,22	51.05
3	[A1-M1]	0,70	4,22	0,78	57,40	10,57	13.61	11,61	556,22	47.93
3	[A1-M1]	0,75	4,81	0,83	57,39	9,92	11.92	12,30	556,22	45.22
3	[A1-M1]	0,80	5,45	0,89	57,38	9,35	10.53	12,98	556,22	42.84
3	[A1-M1]	0,85	6,11	0,94	57,38	8,85	9.39	13,66	556,22	40.72
3	[A1-M1]	0,90	6,81	1,00	57,37	8,41	8.42	14,34	556,22	38.80

n°	Tipo	Y	M	N	Mu	Nu	FS	T	V _{Rdr}	FS _T
		[m]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]		[kN]	[kN]	
3	[A1-M1]	0,95	7,55	1,05	57,37	8,01	7,60	15,02	556,22	37,04
3	[A1-M1]	1,00	8,31	1,11	57,36	7,65	6,90	15,70	556,22	35,42
3	[A1-M1]	1,05	9,12	1,16	57,36	7,33	6,29	16,40	556,22	33,91
3	[A1-M1]	1,10	9,96	1,22	57,36	7,03	5,76	17,11	556,22	32,51
3	[A1-M1]	1,15	10,83	1,28	57,35	6,76	5,30	17,82	556,22	31,21
3	[A1-M1]	1,20	11,74	1,33	57,35	6,50	4,89	18,54	556,22	29,99
3	[A1-M1]	1,25	12,68	1,39	57,35	6,27	4,52	19,28	556,22	28,85
3	[A1-M1]	1,30	13,67	1,44	57,34	6,05	4,20	20,02	556,22	27,79
3	[A1-M1]	1,35	14,69	1,50	57,34	5,85	3,90	20,77	556,22	26,78
3	[A1-M1]	1,40	15,74	1,55	57,34	5,66	3,64	21,53	556,22	25,84
3	[A1-M1]	1,45	16,84	1,61	57,34	5,48	3,41	22,29	556,22	24,95
3	[A1-M1]	1,50	17,97	1,66	57,34	5,31	3,19	23,07	556,22	24,11
3	[A1-M1]	1,55	19,15	1,72	57,33	5,15	2,99	23,85	556,22	23,32
3	[A1-M1]	1,60	20,36	1,77	57,33	5,00	2,82	24,65	556,22	22,57
3	[A1-M1]	1,65	21,61	1,83	57,33	4,86	2,65	25,45	556,22	21,86
3	[A1-M1]	1,70	22,90	1,89	57,33	4,72	2,50	26,26	556,22	21,18
3	[A1-M1]	1,75	24,24	1,94	57,33	4,59	2,37	27,08	556,22	20,54
3	[A1-M1]	1,80	25,61	2,00	57,33	4,47	2,24	27,91	556,22	19,93
3	[A1-M1]	1,85	27,03	2,05	57,32	4,35	2,12	28,75	556,22	19,35
3	[A1-M1]	1,90	28,49	2,11	57,32	4,24	2,01	29,59	556,22	18,80
3	[A1-M1]	1,95	29,99	2,16	57,32	4,13	1,91	30,45	556,22	18,27
3	[A1-M1]	2,00	31,53	2,22	57,32	4,03	1,82	-39,04	556,22	14,25
3	[A1-M1]	2,05	29,71	20,54	57,75	39,94	1,94	-38,16	556,22	14,58
3	[A1-M1]	2,10	27,93	20,60	57,78	42,62	2,07	-37,27	556,22	14,92
3	[A1-M1]	2,15	26,20	20,66	57,82	45,59	2,21	-36,37	556,22	15,29
3	[A1-M1]	2,20	24,51	20,71	57,86	48,90	2,36	-35,47	556,22	15,68
3	[A1-M1]	2,25	22,86	20,77	57,91	52,60	2,53	-34,55	556,22	16,10
3	[A1-M1]	2,30	21,26	20,82	57,96	56,75	2,73	-33,63	556,22	16,54
3	[A1-M1]	2,35	19,71	20,88	58,01	61,44	2,94	-32,70	556,22	17,01
3	[A1-M1]	2,40	18,20	20,93	58,08	66,78	3,19	-31,76	556,22	17,51
3	[A1-M1]	2,45	16,75	20,99	58,15	72,88	3,47	-30,81	556,22	18,05
3	[A1-M1]	2,50	15,33	21,04	58,23	79,92	3,80	-29,86	556,22	18,63
3	[A1-M1]	2,55	13,97	21,10	58,33	88,11	4,18	-28,89	556,22	19,25
3	[A1-M1]	2,60	12,65	21,15	58,45	97,72	4,62	-27,92	556,22	19,92
3	[A1-M1]	2,65	11,39	21,21	58,59	109,14	5,15	-26,94	556,22	20,65
3	[A1-M1]	2,70	10,17	21,27	58,75	122,89	5,78	-25,95	556,22	21,43
3	[A1-M1]	2,75	9,00	21,32	58,95	139,70	6,55	-24,95	556,22	22,29
3	[A1-M1]	2,80	7,88	21,38	59,21	160,64	7,52	-23,95	556,22	23,22
3	[A1-M1]	2,85	6,81	21,43	59,50	187,25	8,74	-22,94	556,22	24,25
3	[A1-M1]	2,90	5,79	21,49	59,82	220,44	10,26	-21,91	556,22	25,38
3	[A1-M1]	2,95	4,82	21,54	59,31	264,81	12,29	-20,88	556,22	26,63
1	[A1-M1]	3,00	-4,56	12,24	-59,18	158,67	12,97	-19,85	556,22	28,03
1	[A1-M1]	3,05	-5,02	12,29	-59,01	144,54	11,76	-18,80	556,22	29,59
2	[A2-M2]	3,10	-5,44	12,32	-58,88	133,30	10,82	-17,74	556,22	31,35
2	[A2-M2]	3,15	-5,86	12,38	-58,77	124,10	10,03	-16,68	556,22	33,34
2	[A2-M2]	3,20	-6,25	12,43	-58,68	116,73	9,39	-15,61	556,22	35,63
2	[A2-M2]	3,25	-6,61	12,49	-58,61	110,76	8,87	-14,53	556,22	38,28
2	[A2-M2]	3,30	-6,94	12,54	-58,55	105,89	8,44	-13,44	556,22	41,38
2	[A2-M2]	3,35	-7,23	12,60	-58,50	101,93	8,09	-12,35	556,22	45,05
2	[A2-M2]	3,40	-7,50	12,66	-58,46	98,71	7,80	-11,24	556,22	49,48
2	[A2-M2]	3,45	-7,73	12,71	-58,43	96,11	7,56	-10,13	556,22	54,92
2	[A2-M2]	3,50	-7,93	12,77	-58,40	94,06	7,37	-9,01	556,22	61,75
2	[A2-M2]	3,55	-8,09	12,82	-58,39	92,50	7,21	-7,88	556,22	70,60
2	[A2-M2]	3,60	-8,23	12,88	-58,37	91,38	7,10	-6,74	556,22	82,52
2	[A2-M2]	3,65	-8,32	12,93	-58,36	90,67	7,01	-5,59	556,22	99,41
2	[A2-M2]	3,70	-8,39	12,99	-58,36	90,35	6,96	-4,44	556,22	125,25
2	[A2-M2]	3,75	-8,42	13,04	-58,36	90,42	6,93	-3,28	556,22	169,66
2	[A2-M2]	3,80	-8,41	13,10	-58,37	90,86	6,94	-2,11	556,22	263,87
2	[A2-M2]	3,85	-8,37	13,15	-58,38	91,71	6,97	2,19	556,22	253,85
2	[A2-M2]	3,90	-8,30	13,21	-58,39	92,97	7,04	2,95	556,22	188,52
2	[A2-M2]	3,95	-8,18	13,27	-58,41	94,68	7,14	3,72	556,22	149,62
2	[A2-M2]	4,00	-8,03	13,32	-58,44	96,88	7,27	4,78	556,22	116,29
2	[A2-M2]	4,05	-7,85	13,38	-58,47	99,58	7,44	5,56	556,22	100,07
2	[A2-M2]	4,10	-7,65	13,43	-58,51	102,77	7,65	6,36	556,22	87,41
2	[A2-M2]	4,15	-7,41	13,49	-58,55	106,52	7,90	7,19	556,22	77,40
2	[A2-M2]	4,20	-7,15	13,54	-58,61	110,96	8,19	8,01	556,22	69,40
2	[A2-M2]	4,25	-6,87	13,60	-58,67	116,20	8,55	8,79	556,22	63,31
2	[A2-M2]	4,30	-6,55	13,65	-58,75	122,37	8,96	9,44	556,22	58,92
2	[A2-M2]	4,35	-6,22	13,71	-58,83	129,61	9,45	9,97	556,22	55,76
2	[A2-M2]	4,40	-5,87	13,76	-58,93	138,11	10,03	10,39	556,22	53,52
2	[A2-M2]	4,45	-5,51	13,82	-59,06	148,10	10,72	10,69	556,22	52,03
2	[A2-M2]	4,50	-5,14	13,88	-59,20	159,88	11,52	10,87	556,22	51,16
2	[A2-M2]	4,55	-4,76	13,93	-59,37	173,84	12,48	10,94	556,22	50,86
2	[A2-M2]	4,60	-4,37	13,99	-59,49	190,25	13,60	10,85	556,22	51,25
2	[A2-M2]	4,65	-3,99	14,04	-59,44	209,27	14,90	11,15	556,22	49,90
2	[A2-M2]	4,70	-3,61	14,10	-59,39	232,11	16,47	11,37	556,22	48,90

n°	Tipo	Y [m]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS	T [kN]	V _{rd} [kN]	FS _T
3	[A1-M1]	4,75	4,01	23,54	58,47	343,44	14,59	11,53	556,22	48,23
3	[A1-M1]	4,80	4,50	23,59	58,89	309,05	13,10	11,62	556,22	47,85
3	[A1-M1]	4,85	4,96	23,65	59,22	282,61	11,95	11,61	556,22	47,90
3	[A1-M1]	4,90	5,38	23,71	59,31	261,37	11,03	11,53	556,22	48,23
3	[A1-M1]	4,95	5,76	23,76	59,36	244,74	10,30	11,38	556,22	48,86
3	[A1-M1]	5,00	6,10	23,82	59,39	231,91	9,74	11,17	556,22	49,80
3	[A1-M1]	5,05	6,39	23,87	59,41	221,97	9,30	10,89	556,22	51,10
3	[A1-M1]	5,10	6,64	23,93	59,43	214,26	8,95	10,53	556,22	52,80
3	[A1-M1]	5,15	6,84	23,98	59,45	208,33	8,69	10,12	556,22	54,99
3	[A1-M1]	5,20	7,01	24,04	59,46	203,85	8,48	9,63	556,22	57,77
3	[A1-M1]	5,25	7,14	24,09	59,46	200,61	8,33	9,07	556,22	61,30
3	[A1-M1]	5,30	7,24	24,15	59,47	198,42	8,22	8,45	556,22	65,82
3	[A1-M1]	5,35	7,30	24,20	59,47	197,16	8,15	7,76	556,22	71,69
3	[A1-M1]	5,40	7,33	24,26	59,47	196,73	8,11	7,00	556,22	79,46
3	[A1-M1]	5,45	7,34	24,32	59,47	197,08	8,11	6,17	556,22	90,10
3	[A1-M1]	5,50	7,31	24,37	59,47	198,15	8,13	5,28	556,22	105,39
3	[A1-M1]	5,55	7,27	24,43	59,47	199,91	8,18	4,34	556,22	128,11
3	[A1-M1]	5,60	7,19	24,48	59,46	202,35	8,27	3,46	556,22	160,91
3	[A1-M1]	5,65	7,10	24,54	59,45	205,46	8,37	2,62	556,22	212,12
3	[A1-M1]	5,70	6,99	24,59	59,44	209,25	8,51	-2,65	556,22	209,76
3	[A1-M1]	5,75	6,85	24,65	59,43	213,74	8,67	-2,99	556,22	185,87
3	[A1-M1]	5,80	6,70	24,70	59,42	218,96	8,86	-3,30	556,22	168,36
4	[A2-M2]	5,85	6,70	25,26	59,41	223,89	8,86	-3,59	556,22	155,11
4	[A2-M2]	5,90	6,69	25,32	59,40	224,76	8,88	-3,84	556,22	144,84
4	[A2-M2]	5,95	6,65	25,37	59,40	226,63	8,93	-4,07	556,22	136,75
4	[A2-M2]	6,00	6,58	25,43	59,39	229,48	9,02	-4,31	556,22	129,07
4	[A2-M2]	6,05	6,48	25,49	59,38	233,47	9,16	-4,56	556,22	122,06
4	[A2-M2]	6,10	6,35	25,54	59,37	238,80	9,35	-4,77	556,22	116,62
4	[A2-M2]	6,15	6,19	25,60	59,35	245,51	9,59	-4,95	556,22	112,39
4	[A2-M2]	6,20	6,00	25,65	59,33	253,70	9,89	-5,10	556,22	109,15
4	[A2-M2]	6,25	5,79	25,71	59,31	263,49	10,25	-5,21	556,22	106,73
4	[A2-M2]	6,30	5,55	25,76	59,28	275,06	10,68	-5,30	556,22	105,02
4	[A2-M2]	6,35	5,30	25,82	59,15	288,13	11,16	-5,37	556,22	103,60
4	[A2-M2]	6,40	5,03	25,87	58,96	303,21	11,72	-5,63	556,22	98,73
4	[A2-M2]	6,45	4,75	25,93	58,75	320,71	12,37	-5,85	556,22	95,13
4	[A2-M2]	6,50	4,46	25,98	58,50	341,02	13,12	-6,01	556,22	92,54
4	[A2-M2]	6,55	4,16	26,04	58,21	364,64	14,00	-6,12	556,22	90,83
4	[A2-M2]	6,60	3,85	26,10	57,68	390,87	14,98	-6,19	556,22	89,87
4	[A2-M2]	6,65	3,54	26,15	57,00	420,94	16,10	-6,21	556,22	89,62
4	[A2-M2]	6,70	3,23	26,21	56,21	455,96	17,40	-6,18	556,22	90,05
4	[A2-M2]	6,75	2,92	26,26	54,96	493,96	18,81	-6,10	556,22	91,18
4	[A2-M2]	6,80	2,62	26,32	53,43	537,30	20,42	-5,98	556,22	93,05
4	[A2-M2]	6,85	2,32	26,37	51,49	585,77	22,21	-5,81	556,22	95,74
4	[A2-M2]	6,90	2,03	26,43	49,15	640,52	24,24	-5,60	556,22	99,38
4	[A2-M2]	6,95	1,75	26,48	46,39	702,94	26,54	-5,34	556,22	104,17
4	[A2-M2]	7,00	1,48	26,54	43,18	773,81	29,16	-5,04	556,22	110,41
4	[A2-M2]	7,05	1,23	26,59	39,44	853,31	32,09	-4,69	556,22	118,54
4	[A2-M2]	7,10	0,99	26,65	35,12	941,16	35,32	-4,30	556,22	129,26
4	[A2-M2]	7,15	0,78	26,71	30,21	1035,41	38,77	-3,87	556,22	143,71
4	[A2-M2]	7,20	0,59	26,76	24,79	1132,46	42,32	-3,39	556,22	163,86
4	[A2-M2]	7,25	0,42	26,82	19,04	1227,34	45,77	-2,88	556,22	193,46
4	[A2-M2]	7,30	0,27	26,87	13,23	1305,07	48,57	-2,31	556,22	240,50
4	[A2-M2]	7,35	0,16	26,93	7,79	1339,52	49,75	-1,71	556,22	325,78
4	[A2-M2]	7,40	0,07	26,98	3,61	1366,06	50,63	-1,06	556,22	525,32
4	[A2-M2]	7,45	0,02	27,04	0,94	1382,99	51,15	-0,07	556,22	1000,00

Simbologia adottata

n°	Indice della combinazione/fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
σ_f	tensione normale nell'armatura, espressa in [MPa]
τ_f	tensione tangenziale nell'armatura, espresso in [MPa]
σ_{id}	tensione ideale ($\sigma_{id} = (\sigma_f^2 + 3 \tau_f^2)^{0,5}$) nella sezione del tubolare, espressa in [MPa]

Y [m]	σ_{id} [MPa]	n° - Tipo	σ_f [MPa]	n° - Tipo	τ_f [MPa]	n° - Tipo
0,00	0,000	7 - [SLER]	0,000	7 - [SLER]	0,000	7 - [SLER]
0,05	0,501	7 - [SLER]	0,106	7 - [SLER]	0,283	7 - [SLER]
0,10	1,066	7 - [SLER]	0,399	7 - [SLER]	0,571	7 - [SLER]
0,15	1,739	7 - [SLER]	0,882	7 - [SLER]	0,866	7 - [SLER]
0,20	2,551	7 - [SLER]	1,559	7 - [SLER]	1,166	7 - [SLER]
0,25	3,520	7 - [SLER]	2,434	7 - [SLER]	1,468	7 - [SLER]

Y	σ_d	n° - Tipo	σ_r	n° - Tipo	τ_r	n° - Tipo
[m]	[MPa]		[MPa]		[MPa]	
0,30	4,655	7 - [SLER]	3,505	7 - [SLER]	1,769	7 - [SLER]
0,35	5,961	7 - [SLER]	4,771	7 - [SLER]	2,064	7 - [SLER]
0,40	7,439	7 - [SLER]	6,226	7 - [SLER]	2,351	7 - [SLER]
0,45	9,090	7 - [SLER]	7,867	7 - [SLER]	2,629	7 - [SLER]
0,50	10,911	7 - [SLER]	9,687	7 - [SLER]	2,900	7 - [SLER]
0,55	12,902	7 - [SLER]	11,681	7 - [SLER]	3,163	7 - [SLER]
0,60	15,059	7 - [SLER]	13,845	7 - [SLER]	3,419	7 - [SLER]
0,65	17,378	7 - [SLER]	16,174	7 - [SLER]	3,669	7 - [SLER]
0,70	19,858	7 - [SLER]	18,665	7 - [SLER]	3,913	7 - [SLER]
0,75	22,495	7 - [SLER]	21,314	7 - [SLER]	4,153	7 - [SLER]
0,80	25,287	7 - [SLER]	24,118	7 - [SLER]	4,389	7 - [SLER]
0,85	28,235	7 - [SLER]	27,075	7 - [SLER]	4,623	7 - [SLER]
0,90	31,337	7 - [SLER]	30,186	7 - [SLER]	4,858	7 - [SLER]
0,95	34,597	7 - [SLER]	33,452	7 - [SLER]	5,096	7 - [SLER]
1,00	38,014	7 - [SLER]	36,873	7 - [SLER]	5,336	7 - [SLER]
1,05	41,592	7 - [SLER]	40,453	7 - [SLER]	5,580	7 - [SLER]
1,10	45,332	7 - [SLER]	44,194	7 - [SLER]	5,828	7 - [SLER]
1,15	49,236	7 - [SLER]	48,097	7 - [SLER]	6,079	7 - [SLER]
1,20	53,306	7 - [SLER]	52,165	7 - [SLER]	6,333	7 - [SLER]
1,25	57,544	7 - [SLER]	56,401	7 - [SLER]	6,590	7 - [SLER]
1,30	61,952	7 - [SLER]	60,805	7 - [SLER]	6,851	7 - [SLER]
1,35	66,532	7 - [SLER]	65,381	7 - [SLER]	7,115	7 - [SLER]
1,40	71,287	7 - [SLER]	70,131	7 - [SLER]	7,383	7 - [SLER]
1,45	76,218	7 - [SLER]	75,056	7 - [SLER]	7,653	7 - [SLER]
1,50	81,328	7 - [SLER]	80,160	7 - [SLER]	7,928	7 - [SLER]
1,55	86,618	7 - [SLER]	85,444	7 - [SLER]	8,205	7 - [SLER]
1,60	92,091	7 - [SLER]	90,910	7 - [SLER]	8,486	7 - [SLER]
1,65	97,749	7 - [SLER]	96,561	7 - [SLER]	8,770	7 - [SLER]
1,70	103,593	7 - [SLER]	102,399	7 - [SLER]	9,058	7 - [SLER]
1,75	109,627	7 - [SLER]	108,425	7 - [SLER]	9,349	7 - [SLER]
1,80	115,853	7 - [SLER]	114,643	7 - [SLER]	9,643	7 - [SLER]
1,85	122,272	7 - [SLER]	121,054	7 - [SLER]	9,940	7 - [SLER]
1,90	128,886	7 - [SLER]	127,660	7 - [SLER]	10,241	7 - [SLER]
1,95	135,699	7 - [SLER]	134,464	7 - [SLER]	10,545	7 - [SLER]
2,00	146,583	7 - [SLER]	144,723	7 - [SLER]	13,441	7 - [SLER]
2,05	137,944	7 - [SLER]	136,057	7 - [SLER]	13,130	7 - [SLER]
2,10	129,511	7 - [SLER]	127,595	7 - [SLER]	12,816	7 - [SLER]
2,15	121,287	7 - [SLER]	119,339	7 - [SLER]	12,498	7 - [SLER]
2,20	113,273	7 - [SLER]	111,292	7 - [SLER]	12,178	7 - [SLER]
2,25	105,473	7 - [SLER]	103,456	7 - [SLER]	11,853	7 - [SLER]
2,30	97,890	7 - [SLER]	95,832	7 - [SLER]	11,526	7 - [SLER]
2,35	90,525	7 - [SLER]	88,424	7 - [SLER]	11,195	7 - [SLER]
2,40	83,382	7 - [SLER]	81,233	7 - [SLER]	10,861	7 - [SLER]
2,45	76,465	7 - [SLER]	74,261	7 - [SLER]	10,523	7 - [SLER]
2,50	69,776	7 - [SLER]	67,511	7 - [SLER]	10,183	7 - [SLER]
2,55	63,320	7 - [SLER]	60,984	7 - [SLER]	9,839	7 - [SLER]
2,60	57,101	7 - [SLER]	54,684	7 - [SLER]	9,491	7 - [SLER]
2,65	51,124	7 - [SLER]	48,611	7 - [SLER]	9,140	7 - [SLER]
2,70	45,396	7 - [SLER]	42,769	7 - [SLER]	8,786	7 - [SLER]
2,75	39,924	7 - [SLER]	37,159	7 - [SLER]	8,429	7 - [SLER]
2,80	34,720	7 - [SLER]	31,784	7 - [SLER]	8,068	7 - [SLER]
2,85	29,800	7 - [SLER]	26,645	7 - [SLER]	7,704	7 - [SLER]
2,90	25,186	7 - [SLER]	21,746	7 - [SLER]	7,337	7 - [SLER]
2,95	20,918	7 - [SLER]	17,999	5 - [SLEQ]	6,966	7 - [SLER]
3,00	22,352	5 - [SLEQ]	20,993	5 - [SLEQ]	6,592	7 - [SLER]
3,05	24,887	5 - [SLEQ]	23,816	5 - [SLEQ]	6,215	7 - [SLER]
3,10	27,317	5 - [SLEQ]	26,467	5 - [SLEQ]	5,834	7 - [SLER]
3,15	29,619	5 - [SLEQ]	28,943	5 - [SLEQ]	5,450	7 - [SLER]
3,20	31,780	5 - [SLEQ]	31,242	5 - [SLEQ]	5,063	7 - [SLER]
3,25	33,788	5 - [SLEQ]	33,362	5 - [SLEQ]	4,672	7 - [SLER]
3,30	35,634	5 - [SLEQ]	35,301	5 - [SLEQ]	4,278	7 - [SLER]
3,35	37,437	6 - [SLEF]	37,105	6 - [SLEF]	3,881	7 - [SLER]
3,40	39,136	6 - [SLEF]	38,887	6 - [SLEF]	3,480	7 - [SLER]
3,45	40,635	6 - [SLEF]	40,454	6 - [SLEF]	3,076	7 - [SLER]
3,50	41,929	6 - [SLEF]	41,803	6 - [SLEF]	2,669	7 - [SLER]
3,55	43,014	6 - [SLEF]	42,931	6 - [SLEF]	2,258	7 - [SLER]
3,60	43,886	6 - [SLEF]	43,837	6 - [SLEF]	1,844	7 - [SLER]
3,65	44,543	6 - [SLEF]	44,519	6 - [SLEF]	1,427	7 - [SLER]
3,70	44,982	6 - [SLEF]	44,973	6 - [SLEF]	1,007	7 - [SLER]
3,75	45,200	6 - [SLEF]	45,199	6 - [SLEF]	0,583	7 - [SLER]
3,80	45,195	6 - [SLEF]	45,193	6 - [SLEF]	0,207	6 - [SLEF]
3,85	44,965	6 - [SLEF]	44,955	6 - [SLEF]	0,566	6 - [SLEF]
3,90	44,510	6 - [SLEF]	44,481	6 - [SLEF]	0,928	6 - [SLEF]
3,95	43,827	6 - [SLEF]	43,769	6 - [SLEF]	1,292	6 - [SLEF]
4,00	42,915	6 - [SLEF]	42,819	6 - [SLEF]	1,660	6 - [SLEF]
4,05	41,799	6 - [SLEF]	41,670	6 - [SLEF]	1,899	6 - [SLEF]

Y	σ_d	n° - Tipo	σ_r	n° - Tipo	τ_r	n° - Tipo
[m]	[MPa]		[MPa]		[MPa]	
4,10	40,533	6 - [SLEF]	40,362	6 - [SLEF]	2,161	7 - [SLER]
4,15	39,112	6 - [SLEF]	38,891	6 - [SLEF]	2,460	7 - [SLER]
4,20	37,557	5 - [SLEQ]	37,340	5 - [SLEQ]	2,762	7 - [SLER]
4,25	36,034	5 - [SLEQ]	35,766	5 - [SLEQ]	3,042	7 - [SLER]
4,30	34,390	5 - [SLEQ]	34,072	5 - [SLEQ]	3,277	7 - [SLER]
4,35	32,654	5 - [SLEQ]	32,290	5 - [SLEQ]	3,467	7 - [SLER]
4,40	30,852	5 - [SLEQ]	30,448	5 - [SLEQ]	3,612	7 - [SLER]
4,45	29,013	5 - [SLEQ]	28,575	5 - [SLEQ]	3,711	7 - [SLER]
4,50	27,149	5 - [SLEQ]	26,695	5 - [SLEQ]	3,766	7 - [SLER]
4,55	25,301	5 - [SLEQ]	24,843	5 - [SLEQ]	3,753	7 - [SLER]
4,60	23,497	5 - [SLEQ]	23,048	5 - [SLEQ]	3,695	7 - [SLER]
4,65	21,777	5 - [SLEQ]	21,338	5 - [SLEQ]	3,592	7 - [SLER]
4,70	20,139	5 - [SLEQ]	19,709	5 - [SLEQ]	3,444	7 - [SLER]
4,75	18,582	5 - [SLEQ]	18,162	5 - [SLEQ]	3,251	7 - [SLER]
4,80	17,104	5 - [SLEQ]	16,694	5 - [SLEQ]	3,013	7 - [SLER]
4,85	15,704	5 - [SLEQ]	15,305	5 - [SLEQ]	2,735	7 - [SLER]
4,90	16,386	7 - [SLER]	15,819	7 - [SLER]	2,468	7 - [SLER]
4,95	17,861	7 - [SLER]	17,445	7 - [SLER]	2,213	7 - [SLER]
5,00	19,209	7 - [SLER]	18,904	7 - [SLER]	1,968	7 - [SLER]
5,05	20,427	7 - [SLER]	20,204	7 - [SLER]	1,747	6 - [SLEF]
5,10	21,512	7 - [SLER]	21,352	7 - [SLER]	1,608	6 - [SLEF]
5,15	22,467	7 - [SLER]	22,354	7 - [SLER]	1,474	6 - [SLEF]
5,20	23,296	7 - [SLER]	23,218	7 - [SLER]	1,346	6 - [SLEF]
5,25	24,003	7 - [SLER]	23,951	7 - [SLER]	1,222	6 - [SLEF]
5,30	24,591	7 - [SLER]	24,559	7 - [SLER]	1,108	5 - [SLEQ]
5,35	25,067	7 - [SLER]	25,049	7 - [SLER]	1,021	5 - [SLEQ]
5,40	25,436	7 - [SLER]	25,427	7 - [SLER]	0,937	5 - [SLEQ]
5,45	25,704	7 - [SLER]	25,700	7 - [SLER]	0,856	5 - [SLEQ]
5,50	25,875	7 - [SLER]	25,874	7 - [SLER]	0,779	5 - [SLEQ]
5,55	25,955	7 - [SLER]	25,955	7 - [SLER]	0,705	5 - [SLEQ]
5,60	25,950	7 - [SLER]	25,949	7 - [SLER]	0,634	5 - [SLEQ]
5,65	25,865	7 - [SLER]	25,861	7 - [SLER]	0,567	5 - [SLEQ]
5,70	25,705	7 - [SLER]	25,697	7 - [SLER]	0,502	5 - [SLEQ]
5,75	25,476	7 - [SLER]	25,463	7 - [SLER]	0,480	7 - [SLER]
5,80	25,182	7 - [SLER]	25,163	7 - [SLER]	0,572	7 - [SLER]
5,85	24,829	7 - [SLER]	24,803	7 - [SLER]	0,656	7 - [SLER]
5,90	24,421	7 - [SLER]	24,388	7 - [SLER]	0,733	7 - [SLER]
5,95	23,964	7 - [SLER]	23,923	7 - [SLER]	0,803	7 - [SLER]
6,00	23,462	7 - [SLER]	23,413	7 - [SLER]	0,878	7 - [SLER]
6,05	22,913	7 - [SLER]	22,853	7 - [SLER]	0,957	7 - [SLER]
6,10	22,312	7 - [SLER]	22,241	7 - [SLER]	1,026	7 - [SLER]
6,15	21,666	7 - [SLER]	21,584	7 - [SLER]	1,087	7 - [SLER]
6,20	20,981	7 - [SLER]	20,888	7 - [SLER]	1,138	7 - [SLER]
6,25	20,262	7 - [SLER]	20,158	7 - [SLER]	1,181	7 - [SLER]
6,30	19,514	7 - [SLER]	19,400	7 - [SLER]	1,216	7 - [SLER]
6,35	18,743	7 - [SLER]	18,619	7 - [SLER]	1,243	7 - [SLER]
6,40	17,955	7 - [SLER]	17,821	7 - [SLER]	1,261	7 - [SLER]
6,45	17,153	7 - [SLER]	17,011	7 - [SLER]	1,272	7 - [SLER]
6,50	16,344	7 - [SLER]	16,193	7 - [SLER]	1,276	7 - [SLER]
6,55	15,531	7 - [SLER]	15,374	7 - [SLER]	1,272	7 - [SLER]
6,60	14,719	7 - [SLER]	14,557	7 - [SLER]	1,261	7 - [SLER]
6,65	13,914	7 - [SLER]	13,747	7 - [SLER]	1,242	7 - [SLER]
6,70	13,119	7 - [SLER]	12,949	7 - [SLER]	1,217	7 - [SLER]
6,75	12,339	7 - [SLER]	12,167	7 - [SLER]	1,185	7 - [SLER]
6,80	11,578	7 - [SLER]	11,407	7 - [SLER]	1,147	7 - [SLER]
6,85	10,841	7 - [SLER]	10,671	7 - [SLER]	1,101	7 - [SLER]
6,90	10,130	7 - [SLER]	9,966	7 - [SLER]	1,050	7 - [SLER]
6,95	9,451	7 - [SLER]	9,294	7 - [SLER]	0,991	7 - [SLER]
7,00	8,807	7 - [SLER]	8,660	7 - [SLER]	0,927	7 - [SLER]
7,05	8,203	7 - [SLER]	8,068	7 - [SLER]	0,856	7 - [SLER]
7,10	7,643	7 - [SLER]	7,523	7 - [SLER]	0,778	7 - [SLER]
7,15	7,130	7 - [SLER]	7,028	7 - [SLER]	0,695	7 - [SLER]
7,20	6,671	7 - [SLER]	6,588	7 - [SLER]	0,605	7 - [SLER]
7,25	6,268	7 - [SLER]	6,206	7 - [SLER]	0,509	7 - [SLER]
7,30	5,929	7 - [SLER]	5,887	7 - [SLER]	0,407	7 - [SLER]
7,35	5,659	7 - [SLER]	5,635	7 - [SLER]	0,299	7 - [SLER]
7,40	5,463	7 - [SLER]	5,454	7 - [SLER]	0,184	7 - [SLER]
7,45	5,348	7 - [SLER]	5,347	7 - [SLER]	0,063	7 - [SLER]

Verifica a SLU * Diagrammi M-N delle sezioni

Di seguito sono riportati per ogni tratto di armatura i diagrammi di interazione M_u-N_u della sezione; sono stati calcolati 16 punti per ogni sezione analizzata.

Per la costruzione dei diagrammi limiti si sono assunti i seguenti valori:

Tensione caratteristica cubica del cls	$R_{bk} = 25,0$ [MPa]
Tensione caratteristica cilindrica del cls ($0.83 \times R_{bk}$)	$R_{ck} = 212$ (Kg/cm ²)
Fattore di riduzione per carico di lunga permanenza	$\psi = 0.85$
Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio	$f_{yk} = 275,0$ [MPa]
Coefficiente di sicurezza cls	$\gamma_c = 1.50$
Coefficiente di sicurezza acciaio	$\gamma_s = 1.15$
Resistenza di calcolo del cls ($\psi R_{ck} / \gamma_c$)	$R_c^* = 120$ (Kg/cm ²)
Resistenza di calcolo dell'acciaio (f_{yk} / γ_s)	$R_s^* = 2438$ (Kg/cm ²)
Modulo elastico dell'acciaio	$E_s = 2100000$ (Kg/cm ²)
Deformazione ultima del calcestruzzo	$\epsilon_{cu} = 0.0035$ (0.35%)
Deformazione del calcestruzzo al limite elastoplastico	$\epsilon_{ck} = 0.0020$ (0.20%)
Deformazione ultima dell'acciaio	$\epsilon_{yu} = 0.0100$ (1.00%)
Deformazione dell'acciaio al limite elastico (R_s^* / E_s)	$\epsilon_{yk} = 0.0009$ (0.12%)

Legame costitutivo del calcestruzzo

Per il legame costitutivo del calcestruzzo si assume il diagramma parabola-rettangolo espresso dalle seguenti relazioni:

Tratto parabolico: $0 < \epsilon_c < \epsilon_{ck}$

$$\sigma_c = \frac{R_c^* (2\epsilon_c \epsilon_{ck} - \epsilon_c^2)}{\epsilon_{ck}^2}$$

Tratto rettangolare: $\epsilon_{ck} < \epsilon_c < \epsilon_{cu}$

$$\sigma_c = R_c^*$$

Legame costitutivo dell'acciaio

Per l'acciaio si assume un comportamento elastico-perfettamente plastico espresso dalle seguenti relazioni:

$$\sigma_s = E_s \epsilon_s \quad \text{per } 0 < \epsilon_s < \epsilon_{sy}$$

$$\sigma_s = R_s^* \quad \text{per } \epsilon_{sy} < \epsilon_s < \epsilon_{su}$$

Tratto armatura 1

N°	N_u [kN]	M_u [kNm]
1	-963,4035	0,0000
2	0,0000	57,2717
3	185,1935	59,5020
4	277,7902	59,2743
5	370,3870	58,1389
6	462,9837	56,0570
7	555,5804	52,7862
8	648,1772	48,8174
9	740,7739	44,7201
10	833,3707	40,4055
11	925,9674	35,9012
12	1018,5641	31,1401
13	1111,1609	26,0520
14	1203,7576	20,5612
15	1296,3544	14,5996
16	1388,9511	0,0000
17	1388,9511	0,0000
18	1296,3544	-14,5996
19	1203,7576	-20,5612
20	1111,1609	-26,0520
21	1018,5641	-31,1401
22	925,9674	-35,9012
23	833,3707	-40,4055
24	740,7739	-44,7201
25	648,1772	-48,8174
26	555,5804	-52,7862

N°	N _u [kN]	M _u [kNm]
27	462,9837	-56,0570
28	370,3870	-58,1389
29	277,7902	-59,2743
30	185,1935	-59,5020
31	0,0000	-57,2717
32	-963,4035	0,0000

Verifica sezione cordoli

Simbologia adottata

M _h	momento flettente espresso in [kNm] nel piano orizzontale
T _h	taglio espresso in [kN] nel piano orizzontale
M _v	momento flettente espresso in [kNm] nel piano verticale
T _v	taglio espresso in [kN] nel piano verticale

Cordolo N° 1 (X=0,00 m) (Cordolo in c.a.)

B=50,00 [cm]	H=50,00 [cm]		
A _v =14,07 [cmq]	A _{rh} =10,05 [cmq]	Staffe ϕ 10/20	Nbh=2 - Nbv=2
M _h =11,58 [kNm]	M _{uh} =243,89 [kNm]	FS=21.06	
T _h =23,17 [kN]	T _{rh} =260,00 [kN]	FS _T =11.22	
M _v =0,62 [kNm]	M _{uv} =243,89 [kNm]	FS=393.00	
T _v =2,76 [kN]	T _R =260,00 [kN]	FS _{Tv} =94.27	

Cordolo N° 2 (X=2,00 m) (Cordolo in acciaio)

A=64,40 [cmq]	W=382,00 [cm ³]		
M _h =59,60 [kNm]	T _h =132,44 [kN]	M _v =15,97 [kNm]	T _v =35,49 [kN]
σ_f = 156,010 [MPa]	τ_f = 20,564 [MPa]	σ_{id} = 160,024 [MPa]	

Cordolo N° 3 (X=4,50 m) (Cordolo in acciaio)

A=64,40 [cmq]	W=382,00 [cm ³]		
M _h =11,58 [kNm]	T _h =23,17 [kN]	M _v =0,62 [kNm]	T _v =2,76 [kN]
σ_f = 30,321 [MPa]	τ_f = 3,597 [MPa]	σ_{id} = 30,955 [MPa]	

Dichiarazioni secondo N.T.C. 2008 (punto 10.2)

Analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo

Il sottoscritto, in qualità di calcolatore delle opere in progetto, dichiara quanto segue.

Tipo di analisi svolta

L'analisi strutturale e le verifiche sono condotte con l'ausilio di un codice di calcolo automatico. La verifica della sicurezza degli elementi strutturali è stata valutata con i metodi della scienza delle costruzioni. L'analisi strutturale è condotta con l'analisi statica non-lineare, utilizzando il metodo degli spostamenti per la valutazione dello stato limite indotto dai carichi statici. L'analisi strutturale sotto le azioni sismiche è condotta con il metodo dell'analisi statica equivalente secondo le disposizioni del capitolo 7 del DM 14/01/2008.

L'analisi strutturale viene effettuata con il metodo degli elementi finiti, schematizzando la struttura in elementi lineari e nodi. Le incognite del problema sono le componenti di spostamento in corrispondenza di ogni nodo (2 spostamenti e 1 rotazione).

La verifica delle sezioni degli elementi strutturali è eseguita con il metodo degli Stati Limite. Le combinazioni di carico adottate sono esaustive relativamente agli scenari di carico più gravosi cui l'opera sarà soggetta.

Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

Titolo	PAC - Analisi e Calcolo Paratie
Versione	12.0
Produttore	Aztec Informatica srl, Casole Bruzio (CS)
Utente	In. Ge. Na. Studio Associato
Licenza	AIU4511TQ

Affidabilità dei codici di calcolo

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dal produttore del software contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego. La società produttrice Aztec Informatica srl ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

Modalità di presentazione dei risultati

La relazione di calcolo strutturale presenta i dati di calcolo tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità. La relazione di calcolo illustra in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare.

Informazioni generali sull'elaborazione

Il software prevede una serie di controlli automatici che consentono l'individuazione di errori di modellazione, di non rispetto di limitazioni geometriche e di armatura e di presenza di elementi non verificati. Il codice di calcolo consente di visualizzare e controllare, sia in forma grafica che tabellare, i dati del modello strutturale, in modo da avere una visione consapevole del comportamento corretto del modello strutturale.

Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli dal sottoscritto utente del software. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali. Inoltre sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni.

In base a quanto sopra, io sottoscritto asserisco che l'elaborazione è corretta ed idonea al caso specifico, pertanto i risultati di calcolo sono da ritenersi validi ed accettabili.

Luogo e data

Il progettista
()

Indice

Normative di riferimento	2
Richiami teorici	3
Metodo di analisi	3
Calcolo della profondità di infissione	3
Calcolo della spinte	3
Metodo di Culmann (metodo del cuneo di tentativo)	3
Spinta in presenza di sisma	3
Tiranti di ancoraggio	4
Analisi ad elementi finiti	5
Schematizzazione del terreno	5
Modalità di analisi e comportamento elasto-plastico del terreno	5
Analisi per fasi di scavo	6
Verifica alla stabilità globale	6
Dati	7
Geometria paratia	7
Geometria cordoli	7
Geometria profilo terreno	7
Descrizione terreni	7
Descrizione stratigrafia	8
Caratteristiche materiali utilizzati	8
Condizioni di carico	9
Caratteristiche tiranti di ancoraggio	9
Descrizione tiranti di ancoraggio (Armatura trefoli)	9
Combinazioni di carico	11
Impostazioni di progetto	11
Impostazioni di analisi	13
Impostazioni analisi sismica	13
Analisi della paratia	14
Forze agenti sulla paratia	14
Risultati tiranti	15
Caratteristiche dei tiranti utilizzati	15
Valori massimi e minimi sollecitazioni per metro di paratia	16
Spostamenti massimi e minimi della paratia	16
Stabilità globale	17
Descrizione armatura micropali e caratteristiche sezione	18
Verifica armatura paratia (Sezioni critiche)	18
Verifica armatura paratia (Inviluppo)	19
Verifica a SLU * Diagrammi M-N delle sezioni	24
Verifica sezione cordoli	25
Dichiarazioni secondo N.T.C. 2008 (punto 10.2)	26

Passive Anker / Ancoraggio passivo

Normative di riferimento

- Legge nr. 1086 del 05/11/1971.
Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- Legge nr. 64 del 02/02/1974.
Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- D.M. LL.PP. del 11/03/1988.
Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.
- D.M. LL.PP. del 14/02/1992.
Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. 9 Gennaio 1996
Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. 16 Gennaio 1996
Norme Tecniche relative ai 'Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi'.
- D.M. 16 Gennaio 1996
Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche.
- Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996.
- Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996.

- Norme Tecniche per le Costruzioni 2008 (D.M. 14 Gennaio 2008)
- Circolare 617 del 02/02/2009
Istruzioni per l'applicazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008.

Richiami teorici

Metodo di analisi

Calcolo della profondità di infissione

Nel caso generale l'equilibrio della paratia è assicurato dal bilanciamento fra la spinta attiva agente da monte sulla parte fuori terra, la resistenza passiva che si sviluppa da valle verso monte nella zona interrata e la controspinta che agisce da monte verso valle nella zona interrata al di sotto del centro di rotazione.

Nel caso di paratia tirantata nell'equilibrio della struttura intervengono gli sforzi dei tiranti (diretti verso monte); in questo caso, se la paratia non è sufficientemente infissa, la controspinta sarà assente.

Pertanto il primo passo da compiere nella progettazione è il calcolo della profondità di infissione necessaria ad assicurare l'equilibrio fra i carichi agenti (spinta attiva, resistenza passiva, controspinta, tiro dei tiranti ed eventuali carichi esterni).

Nel calcolo classico delle paratie si suppone che essa sia infinitamente rigida e che possa subire una rotazione intorno ad un punto (*Centro di rotazione*) posto al di sotto della linea di fondo scavo (per paratie non tirantate).

Occorre pertanto costruire i diagrammi di spinta attiva e di spinta (resistenza) passiva agenti sulla paratia. A partire da questi si costruiscono i diagrammi risultanti.

Nella costruzione dei diagrammi risultanti si adotterà la seguente notazione:

K_{am}	diagramma della spinta attiva agente da monte
K_{av}	diagramma della spinta attiva agente da valle sulla parte interrata
K_{pm}	diagramma della spinta passiva agente da monte
K_{pv}	diagramma della spinta passiva agente da valle sulla parte interrata.

Calcolati i diagrammi suddetti si costruiscono i diagrammi risultanti

$$D_m = K_{pm} - K_{av} \quad \text{e} \quad D_v = K_{pv} - K_{am}$$

Questi diagrammi rappresentano i valori limiti delle pressioni agenti sulla paratia. La soluzione è ricercata per tentativi facendo variare la profondità di infissione e la posizione del centro di rotazione fino a quando non si raggiunge l'equilibrio sia alla traslazione che alla rotazione.

Per mettere in conto un fattore di sicurezza nel calcolo delle profondità di infissione

si può agire con tre modalità :

1. applicazione di un coefficiente moltiplicativo alla profondità di infissione strettamente necessaria per l'equilibrio
2. riduzione della spinta passiva tramite un coefficiente di sicurezza
3. riduzione delle caratteristiche del terreno tramite coefficienti di sicurezza su $\tan(\phi)$ e sulla coesione

Calcolo della spinte

Metodo di Culmann (metodo del cuneo di tentativo)

Il metodo di Culmann adotta le stesse ipotesi di base del metodo di Coulomb: cuneo di spinta a monte della parete che si muove rigidamente lungo una superficie di rottura rettilinea o spezzata (nel caso di terreno stratificato).

La differenza sostanziale è che mentre Coulomb considera un terrapieno con superficie a pendenza costante e carico uniformemente distribuito (il che permette di ottenere una espressione in forma chiusa per il valore della spinta) il metodo di Culmann consente di analizzare situazioni con profilo di forma generica e carichi sia concentrati che distribuiti comunque disposti. Inoltre, rispetto al metodo di Coulomb, risulta più immediato e lineare tener conto della coesione del massa spingente. Il metodo di Culmann, nato come metodo essenzialmente grafico, si è evoluto per essere trattato mediante analisi numerica (noto in questa forma come metodo del cuneo di tentativo).

I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:

- si impone una superficie di rottura (angolo di inclinazione p rispetto all'orizzontale) e si considera il cuneo di spinta delimitato dalla superficie di rottura stessa, dalla parete su cui si calcola la spinta e dal profilo del terreno;
- si valutano tutte le forze agenti sul cuneo di spinta e cioè peso proprio (W), carichi sul terrapieno, resistenza per attrito e per coesione lungo la superficie di rottura (R e C) e resistenza per coesione lungo la parete (A);
- dalle equazioni di equilibrio si ricava il valore della spinta S sulla parete.

Questo processo viene iterato fino a trovare l'angolo di rottura per cui la spinta risulta massima nel caso di spinta attiva e minima nel caso di spinta passiva.

Le pressioni sulla parete di spinta si ricavano derivando l'espressione della spinta S rispetto all'ordinata z . Noto il diagramma delle pressioni si ricava il punto di applicazione della spinta.

Spinta in presenza di sisma

Per tenere conto dell'incremento di spinta dovuta al sisma si fa riferimento al metodo di **Mononobe-Okabe** (cui fa riferimento la Normativa Italiana).

Il metodo di Mononobe-Okabe considera nell'equilibrio del cuneo spingente la forza di inerzia dovuta al sisma. Indicando con W il peso del cuneo e con C il coefficiente di intensità sismica la forza di inerzia valutata come

$$F_i = W \cdot C$$

Indicando con S la spinta calcolata in condizioni statiche e con S_s la spinta totale in condizioni sismiche l'incremento di spinta è ottenuto come

$$DS = S - S_s$$

L'incremento di spinta viene applicato a 1/3 dell'altezza della parete stessa (diagramma triangolare con vertice in alto).

Tiranti di ancoraggio

Le paratie possono essere tirantate, con tiranti attivi o con tiranti passivi, realizzati entrambi tramite perforazione e iniezione del foro con malta in pressione previa sistemazione delle armature opportune.

I tiranti attivi, contrariamente ai tiranti passivi, sono sottoposti ad uno sforzo di pretensione prendendo il contrasto sulla struttura stessa. Il tiro finale sul tirante attivo dipende sia dalla pretensione che dalla deformazione della struttura oltre che dalle cadute di tensione. Nel caso di tiranti passivi il tiro dipende unicamente dalla deformabilità della struttura. L'armatura dei tiranti attivi è costituita da trefoli ad alta resistenza (trefoli per c.a.p.), viceversa i tiranti passivi possono essere armati con trefoli o con tondini o, in alcuni casi, con profilati tubolari. La capacità di resistenza dei tiranti è legata all'attrito e all'aderenza fra superficie del tirante e terreno.

Calcolo della lunghezza di ancoraggio

La lunghezza di ancoraggio (fondazione) del tirante si calcola determinando la lunghezza massima atta a soddisfare le tre seguenti condizioni:

1. Lunghezza necessaria per garantire l'equilibrio fra tensione tangenziale che si sviluppa fra la superficie laterale del tirante ed il terreno e lo sforzo applicato al tirante;
2. Lunghezza necessaria a garantire l'aderenza malta-armatura;
3. Lunghezza necessaria a garantire la resistenza della malta.

Siano N lo sforzo nel tirante, δ l'angolo d'attrito tirante-terreno, c_a l'adesione tirante-terreno, γ il peso di volume del terreno, D ed L_f il diametro e la lunghezza di ancoraggio (o lunghezza efficace) del tirante ed H la profondità media al di sotto del piano campagna abbiamo la relazione

$$N = \pi D L_f \gamma H K_s \operatorname{tg} \delta + \pi D L_f c_a$$

da cui si ricava la lunghezza di ancoraggio L_f

$$L_f = \frac{N}{\pi D \gamma H K_s \operatorname{tg} \delta + \pi D c_a}$$

K_s rappresenta il coefficiente di spinta che si assume pari al coefficiente di spinta a riposo

$$K_s = K_0 = 1 - \sin \phi$$

Per quanto riguarda la seconda condizione, la lunghezza necessaria atta a garantire l'aderenza malta-armatura è data dalla relazione

$$L_f = \frac{N}{\pi d \tau_{c0} \omega}$$

dove d è la somma dei diametri dei trefoli disposti nel tirante, τ_{c0} è la resistenza tangenziale limite della malta ed ω è un coefficiente correttivo dipendente dal numero di trefoli ($\omega = 1 - 0.075 [n \text{ trefoli} - 1]$).

Per quanto riguarda la verifica della terza condizione si impone che la tensione tangenziale limite tirante-terreno non possa superare la tensione tangenziale di aderenza acciaio-calcestruzzo f_{1bd} .

Alla lunghezza efficace determinata prendendo il massimo valore di L_f si deve aggiungere la lunghezza di franco L che rappresenta la lunghezza del tratto compreso fra la paratia e la superficie di ancoraggio.

La lunghezza totale del tirante sarà quindi data da

$$L_t = L_f + L$$

Nel caso di tiranti attivi, cioè tiranti soggetti ad uno stato di pretensione, bisogna considerare le cadute di tensione. A tale scopo è stato introdotto il coefficiente di caduta di tensione, β , che rappresenta il rapporto fra lo sforzo N_0 al momento del tiro e lo sforzo N in esercizio

$$\beta = N_0 / N$$

Analisi ad elementi finiti

La paratia è considerata come una struttura a prevalente sviluppo lineare (si fa riferimento ad un metro di larghezza) con comportamento a trave. Come caratteristiche geometriche della sezione si assume il momento d'inerzia I e l'area A per metro lineare di larghezza della paratia. Il modulo elastico è quello del materiale utilizzato per la paratia.

La parte fuori terra della paratia è suddivisa in elementi di lunghezza pari a circa 5 centimetri e più o meno costante per tutti gli elementi. La suddivisione è suggerita anche dalla eventuale presenza di tiranti, carichi e vincoli. Infatti questi elementi devono capitare in corrispondenza di un nodo. Nel caso di tirante è inserito un ulteriore elemento atto a schematizzarlo. Detta L la lunghezza libera del tirante, A_f l'area di armatura nel tirante ed E_s il modulo elastico dell'acciaio è inserito un elemento di lunghezza pari ad L , area A_f , inclinazione pari a quella del tirante e modulo elastico E_s . La parte interrata della paratia è suddivisa in elementi di lunghezza, come visto sopra, pari a circa 5 centimetri.

I carichi agenti possono essere di tipo distribuito (spinta della terra, diagramma aggiuntivo di carico, spinta della falda, diagramma di spinta sismica) oppure concentrati. I carichi distribuiti sono riportati sempre come carichi concentrati nei nodi (sotto forma di reazioni di incastro perfetto cambiate di segno).

Schematizzazione del terreno

La modellazione del terreno si rifà al classico schema di Winkler. Esso è visto come un letto di molle indipendenti fra di loro reagenti solo a sforzo assiale di compressione. La rigidità della singola molla è legata alla costante di sottofondo orizzontale del terreno (*costante di Winkler*). La costante di sottofondo, k , è definita come la pressione unitaria che occorre applicare per ottenere uno spostamento unitario. Dimensionalmente è espressa quindi come rapporto fra una pressione ed uno spostamento al cubo $[F/L^3]$. È evidente che i risultati sono tanto migliori quanto più è elevato il numero delle molle che schematizzano il terreno. Se (m è l'interasse fra le molle (in cm) e b è la larghezza della paratia in direzione longitudinale ($b=100$ cm) occorre ricavare l'area equivalente, A_m , della molla (a cui si assegna una lunghezza pari a 100 cm). Indicato con E_m il modulo elastico del materiale costituente la paratia (in Kg/cm^2), l'equivalenza, in termini di rigidità, si esprime come

$$A_m = 10000 \times \frac{k \Delta_m}{E_m}$$

Per le molle di estremità, in corrispondenza della linea di fondo scavo ed in corrispondenza dell'estremità inferiore della paratia, si assume una area equivalente dimezzata. Inoltre, tutte le molle hanno, ovviamente, rigidità flessionale e tagliante nulla e sono vincolate all'estremità alla traslazione. Quindi la matrice di rigidità di tutto il sistema paratia-terreno sarà data dall'assemblaggio delle matrici di rigidità degli elementi della paratia (elementi a rigidità flessionale, tagliante ed assiale), delle matrici di rigidità dei tiranti (solo rigidità assiale) e delle molle (rigidità assiale).

Modalità di analisi e comportamento elasto-plastico del terreno

A questo punto vediamo come è effettuata l'analisi. Un tipo di analisi molto semplice e veloce sarebbe l'analisi elastica (peraltro disponibile nel programma **PAC**). Ma si intuisce che considerare il terreno con un comportamento infinitamente elastico è una approssimazione alquanto grossolana. Occorre quindi introdurre qualche correttivo che meglio ci aiuti a modellare il terreno. Fra le varie soluzioni possibili una delle più praticabili e che fornisce risultati soddisfacenti è quella di considerare il terreno con comportamento elasto-plastico perfetto. Si assume cioè che la curva sforzi-deformazioni del terreno abbia andamento bilatero. Rimane da scegliere il criterio di plasticizzazione del terreno (molle). Si può fare riferimento ad un criterio di tipo cinematico: la resistenza della molla cresce con la deformazione fino a quando lo spostamento non raggiunge il valore X_{max} ; una volta superato tale spostamento limite non si ha più incremento di resistenza all'aumentare degli spostamenti. Un altro criterio può essere di tipo statico: si assume che la molla abbia una resistenza crescente fino al raggiungimento di una pressione p_{max} . Tale pressione p_{max} può essere imposta pari al valore della pressione passiva in corrispondenza della quota della molla. D'altronde un ulteriore criterio si può ottenere dalla combinazione dei due descritti precedentemente: plasticizzazione o per raggiungimento dello spostamento limite o per raggiungimento della pressione passiva. Dal punto di vista strettamente numerico è chiaro che l'introduzione di criteri di plasticizzazione porta ad analisi di tipo non lineare (non linearità meccaniche). Questo comporta un aggravio computazionale non indifferente. L'entità di tale aggravio dipende poi dalla particolare tecnica adottata per la soluzione. Nel caso di analisi elastica lineare il problema si risolve immediatamente con la soluzione del sistema fondamentale (K matrice di rigidità, u vettore degli spostamenti nodali, p vettore dei carichi nodali)

$$Ku=p$$

Un sistema non lineare, invece, deve essere risolto mediante un'analisi al passo per tener conto della plasticizzazione delle molle. Quindi si procede per passi di carico, a partire da un carico iniziale p_0 , fino a raggiungere il carico totale p . Ogni volta che si incrementa il carico si controllano eventuali plasticizzazioni delle molle. Se si hanno nuove plasticizzazioni la matrice globale andrà riassemblata escludendo il contributo delle molle plasticizzate. Il procedimento descritto se fosse applicato in questo modo sarebbe particolarmente gravoso (la fase di decomposizione della matrice di rigidità è particolarmente onerosa). Si ricorre pertanto a soluzioni più sofisticate che escludono il riassemblaggio e la decomposizione della matrice, ma usano la matrice elastica iniziale (*metodo di Riks*).

Senza addentrarci troppo nei dettagli diremo che si tratta di un metodo di Newton-Raphson modificato e ottimizzato. L'analisi condotta secondo questa tecnica offre dei vantaggi immediati. Essa restituisce l'effettiva deformazione della paratia e le relative sollecitazioni; dà informazioni dettagliate circa la deformazione e la pressione sul terreno. Infatti la deformazione è direttamente leggibile, mentre la

pressione sarà data dallo sforzo nella molla diviso per l'area di influenza della molla stessa. Sappiamo quindi quale è la zona di terreno effettivamente plasticizzato. Inoltre dalle deformazioni ci si può rendere conto di un possibile meccanismo di rottura del terreno.

Analisi per fasi di scavo

L'analisi della paratia per fasi di scavo consente di ottenere informazioni dettagliate sullo stato di sollecitazione e deformazione dell'opera durante la fase di realizzazione. In ogni fase lo stato di sollecitazione e di deformazione dipende dalla 'storia' dello scavo (soprattutto nel caso di paratie tirantate o vincolate).

Definite le varie altezze di scavo (in funzione della posizione di tiranti, vincoli, o altro) si procede per ogni fase al calcolo delle spinte inserendo gli elementi (tiranti, vincoli o carichi) attivi per quella fase, tenendo conto delle deformazioni dello stato precedente. Ad esempio, se sono presenti dei tiranti passivi si inserirà nell'analisi della fase la 'molla' che lo rappresenta. Indicando con u ed u_0 gli spostamenti nella fase attuale e nella fase precedente, con s ed s_0 gli sforzi nella fase attuale e nella fase precedente e con K la matrice di rigidezza della 'struttura' la relazione sforzi-deformazione è esprimibile nella forma

$$s = s_0 + K(u - u_0)$$

In sostanza analizzare la paratia per fasi di scavo oppure 'direttamente' porta a risultati abbastanza diversi sia per quanto riguarda lo stato di deformazione e sollecitazione dell'opera sia per quanto riguarda il tiro dei tiranti.

Verifica alla stabilità globale

La verifica alla stabilità globale del complesso paratia+terreno deve fornire un coefficiente di sicurezza non inferiore a 1,10.

È usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare. La superficie di scorrimento è supposta circolare. In particolare il programma esamina, per un dato centro 3 cerchi differenti: un cerchio passante per la linea di fondo scavo, un cerchio passante per il piede della paratia ed un cerchio passante per il punto medio della parte interrata. Si determina il minimo coefficiente di sicurezza su una maglia di centri di dimensioni 10x10 posta in prossimità della sommità della paratia. Il numero di strisce è pari a 50.

Il coefficiente di sicurezza fornito da Fellenius si esprime secondo la seguente formula:

$$\eta = \frac{\sum_i \left(\frac{c_i b_i}{\cos \alpha_i} + [W_i \cos \alpha_i - u_i] \operatorname{tg} \phi_i \right)}{\sum_i W_i \sin \alpha_i}$$

dove n è il numero delle strisce considerate, b_i e α_i sono la larghezza e l'inclinazione della base della striscia i -esima rispetto all'orizzontale, W_i è il peso della striscia i -esima e c_i e ϕ_i sono le caratteristiche del terreno (coesione ed angolo di attrito) lungo la base della striscia. Inoltre u_i ed l_i rappresentano la pressione neutra lungo la base della striscia e la lunghezza della base della striscia ($l_i = b_i / \cos \alpha_i$). Quindi, assunto un cerchio di tentativo si suddivide in n strisce e dalla formula precedente si ricava η . Questo procedimento è eseguito per il numero di centri prefissato e è assunto come coefficiente di sicurezza della scarpata il minimo dei coefficienti così determinati.

Dati

Geometria paratia

Tipo paratia: **Paratia di micropali**

Altezza fuori terra	4,00	[m]
Profondità di infissione	3,50	[m]
Altezza totale della paratia	7,50	[m]
Lunghezza paratia	10,00	[m]

Numero di file di micropali	1	
Interasse fra i micropali della fila	0,45	[m]
Diametro dei micropali	24,00	[cm]
Numero totale di micropali	21	
Numero di micropali per metro lineare	2.10	
Diametro esterno del tubolare	168,30	[mm]
Spessore del tubolare	10,00	[mm]

Geometria cordoli

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine del cordolo
Y	posizione del cordolo sull'asse della paratia espresso in [m]

Cordoli in calcestruzzo

B	Base della sezione del cordolo espresso in [cm]
H	Altezza della sezione del cordolo espresso in [cm]

Cordoli in acciaio

A	Area della sezione in acciaio del cordolo espresso in [cmq]
W	Modulo di resistenza della sezione del cordolo espresso in [cm ³]

N°	Y	Tipo	B	H	A	W
	[m]		[cm]	[cm]	[cmq]	[cm ³]
1	0,00	Calcestruzzo	50,00	50,00	--	--
2	2,00	Calcestruzzo	--	--	64,40	382,00
3	4,50	Calcestruzzo	--	--	64,40	382,00

Geometria profilo terreno

Simbologia adottata e sistema di riferimento

(Sistema di riferimento con origine in testa alla paratia, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

N	numero ordine del punto
X	ascissa del punto espressa in [m]
Y	ordinata del punto espressa in [m]
A	inclinazione del tratto espressa in [°]

Profilo di monte

N°	X	Y	A
	[m]	[m]	[°]
2	1,00	0,50	26.57
3	20,00	0,50	0.00

Profilo di valle

N°	X	Y	A
	[m]	[m]	[°]
1	-20,00	-4,00	0.00
2	0,00	-4,00	26.57

Descrizione terreni

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine
Descrizione	Descrizione del terreno
γ	peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]
γ_s	peso di volume saturo del terreno espresso [kN/mc]
ϕ	angolo d'attrito interno del terreno espresso in [°]
δ	angolo d'attrito terreno/paratia espresso in [°]
c	coesione del terreno espressa in [MPa]

N°	Descrizione	γ [kN/mc]	γ_{sat} [kN/mc]	ϕ [°]	δ [°]	c [MPa]
1	Terreno di riporto	18,500	20,000	28.00	19.00	0,0000
2	Ghiaia sabbiosa 1	19,000	20,000	38.00	23.00	0,0000
3	Ghiaia sabbiosa 2	19,000	20,000	38.00	23.00	0,0000
4	Sabbia limosa	18,500	19,000	28.00	19.00	0,0000

Parametri per il calcolo dei tiranti secondo il metodo di Bustamante-Doix**Simbologia adottata**

α_{min} , α_{med}	coeff. di espansione laterale minimo e medio del tirante nello strato
$f_{s_{min}}$, $f_{s_{med}}$	tensione tangenziale minima e media lungo il tirante espresso in [MPa]

N°	Descrizione	α_{min}	$f_{s_{min}}$	α_{med}	$f_{s_{med}}$
1	Terreno di riporto	1.25	0,0500	1.25	0,0500
2	Ghiaia sabbiosa 1	1.30	0,2000	1.30	0,2250
3	Ghiaia sabbiosa 2	1.30	0,2000	1.30	0,2250
4	Sabbia limosa	1.15	0,0500	1.15	0,0500

Descrizione stratigrafia**Simbologia adottata**

n°	numero d'ordine dello strato a partire dalla sommità della paratia
sp	spessore dello strato in corrispondenza dell'asse della paratia espresso in [m]
kw	costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm ² /cm
α	inclinazione dello strato espressa in GRADI(°) (M: strato di monte V:strato di valle)
Terreno	Terreno associato allo strato (M: strato di monte V:strato di valle)

N°	sp [m]	α_M [°]	α_V [°]	Kw_M kg/cm ² /cm	Kw_V kg/cm ² /cm	Terreno M	Terreno V
1	4,00	0.00	0.00	0.61	0.61	Terreno di riporto	Terreno di riporto
2	2,00	0.00	0.00	2.51	2.51	Ghiaia sabbiosa 1	Ghiaia sabbiosa 1
3	2,00	0.00	0.00	3.53	3.53	Ghiaia sabbiosa 2	Ghiaia sabbiosa 2
4	2,00	0.00	0.00	4.56	4.56	Ghiaia sabbiosa 1	Ghiaia sabbiosa 1
5	1,50	0.00	0.00	5.45	5.45	Ghiaia sabbiosa 2	Ghiaia sabbiosa 2
6	1,00	0.00	0.00	3.70	3.70	Sabbia limosa	Sabbia limosa
7	2,00	0.00	0.00	6.85	6.85	Ghiaia sabbiosa 2	Ghiaia sabbiosa 2
8	2,00	0.00	0.00	7.87	7.87	Ghiaia sabbiosa 1	Ghiaia sabbiosa 1

Caratteristiche materiali utilizzati**Calcestruzzo**

Peso specifico	24,52	[kN/mc]
Classe di Resistenza	C20/25	
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	25,0	[MPa]
Tensione di progetto a compressione σ_c	8,5	[MPa]

Acciaio

Tipo	S 275	
Tensione di snervamento f_{yk}	275,0	[MPa]

Caratteristiche acciaio cordoli in c.a.

Tipo	B450C	
Tensione di snervamento f_{yk}	450,0	[MPa]

Caratteristiche acciaio cordoli in acciaio.

Tipo	S 275	
------	-------	--

Tensione di snervamento f_{yk} 275,0 [MPa]

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni adottate

Le ascisse dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia
 Le ordinate dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia
 F_x Forza orizzontale espressa in [kN], positiva da monte verso valle
 F_y Forza verticale espressa in [kN], positiva verso il basso
 M Momento espresso in [kNm], positivo ribaltante
 Q_d, Q_f Intensità dei carichi distribuiti sul profilo espresse in [kN/mq]
 V_i, V_s Intensità dei carichi distribuiti sulla paratia espresse in [kN/mq], positivi da monte verso valle
 R Risultante carico distribuito sulla paratia espressa in [kN]

Condizione n° 1					
Carico distribuito sul profilo	$X_i = 0,00$	$X_f = 20,00$	$Q_d = 40,00$	$Q_f = 40,00$	

Caratteristiche tiranti di ancoraggio

Tipologia tiranti n° 1 - Tirante passivo

Calcolo tiranti: VERIFICA

Per il calcolo dei tiranti è stato utilizzato il metodo di BUSTAMANTE-DOIX

Tiranti passivi armati con tubolare

Malta utilizzata per i tiranti

Classe di Resistenza C25/30
 Resistenza caratteristica a compressione R_{ck} 30,0 [MPa]

Acciaio utilizzato per i tiranti

Tipo Precomp
 Tensione di snervamento f_{yk} 1569,1 [MPa]

Descrizione tiranti di ancoraggio (Armatura tondini)

Simbologia adottata

Simbologia adottata - Caratteristiche geometriche

N numero d'ordine della fila
 Y ordinata della fila espressa in [m] misurata dalla testa della paratia
 I interasse tra le file di tiranti espressa in [m]
 α inclinazione dei tiranti della fila rispetto all'orizzontale espressa in [°]
 D diametro della perforazione espresso in [cm]
 Cesp coeff. di espansione laterale
 ALL allineamento dei tiranti della fila (CENTRATI o SFALSATI)
 nr numero di tiranti della fila
 L_t lunghezza totale del tirante espresso in [m]
 L_f lunghezza di fondazione del tirante espresso in [m]

Simbologia adottata - Caratteristiche armatura e di interazione con il terreno

N numero d'ordine della fila
 D_t diametro esterno del tubolare espresso in [mm]
 St spessore del tubolare espresso in [mm]

Caratteristiche geometriche

N	Y	I	Alfa	D	Cesp	ALL	nr	Lt	Lf
	[m]	[m]		[cm]				[m]	[m]
1	0,25	1,35	60,00	18,00	1.15	Centrati	7	8,00	5,17

Caratteristiche armatura e di interazione con il terreno

N	Dt	St
---	----	----

	[mm]	[mm]
1	88,80	4,00

Combinazioni di carico

Nella tabella sono riportate le condizioni di carico di ogni combinazione con il relativo coefficiente di partecipazione.

Combinazione n° 1 [A1-M1]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.30	

Combinazione n° 2 [A2-M2]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	

Combinazione n° 3 [A1-M1]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.30	
Condizione 1 (Variabili)	1.50	1.00

Combinazione n° 4 [A2-M2]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	
Condizione 1 (Variabili)	1.30	1.00

Combinazione n° 5 [SLEQ]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	
Condizione 1 (Variabili)	1.00	0.20

Combinazione n° 6 [SLEF]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	
Condizione 1 (Variabili)	1.00	0.50

Combinazione n° 7 [SLER]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	
Condizione 1 (Variabili)	1.00	1.00

Impostazioni di progetto

Spinte e verifiche secondo :

Norme Tecniche sulle Costruzioni 14/01/2008

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	Effetto		Statici		Sismici	
			A1	A2	A1	A2
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.30	1.00	1.00	1.00
Permanenti ns	Favorevole	γ_{Gfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Permanenti ns	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.50	1.30	1.00	1.00

Carichi	Effetto		Statici		Sismici	
			A1	A2	A1	A2
Variabili	Favorevole	γ_{Ofav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Osfav}	1.50	1.30	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevole	γ_{Ofav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevole	γ_{Osfav}	1.35	1.15	1.00	1.00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		Statici		Sismici	
		M1	M2	M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	γ_{tanv}	1.00	1.25	1.00	1.25
Coesione efficace	γ_c	1.00	1.25	1.00	1.25
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.00	1.40
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{au}	1.00	1.60	1.00	1.60
Peso dell'unità di volume	γ_r	1.00	1.00	1.00	1.00

TIRANTI DI ANCORAGGIO

Coefficienti parziali γ_R per le verifiche dei tiranti

Resistenza

Laterale γ_{st} Tiranti 1,20

Coefficienti di riduzione ξ per la determinazione della resistenza caratteristica dei tiranti.

Numero di verticali indagate 1 $\xi_3=1,80$ $\xi_4=1,80$

Verifica materiali : Stato Limite Ultimo

Impostazioni verifiche SLE

Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo	1.50
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00

Verifica Taglio - Metodo dell'inclinazione variabile del traliccio

$$V_{Rd} = [0.18 \cdot k \cdot (100.0 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0.15 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d > (v_{min} + 0.15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$$

$$V_{Rsd} = 0.9 \cdot d \cdot A_{sw} / s \cdot f_{yd} \cdot (\text{ctg} \alpha + \text{ctg} \theta) \cdot \sin \alpha$$

$$V_{Rcd} = 0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f_{cd} \cdot (\text{ctg}(\theta) + \text{ctg}(\alpha)) / (1.0 + \text{ctg} \theta^2)$$

con:

d	altezza utile sezione [mm]
b_w	larghezza minima sezione [mm]
σ_{cp}	tensione media di compressione [N/mm ²]
ρ_l	rapporto geometrico di armatura
A_{sw}	area armatura trasversale [mm ²]
s	interasse tra due armature trasversali consecutive [mm]
α_c	coefficiente maggiorativo, funzione di fcd e σ_{cp}

$$f_{cd} = 0.5 \cdot f_{cd}$$

$$k = 1 + (200/d)^{1/2}$$

$$v_{min} = 0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$$

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali	Molto aggressive
Armatura ad aderenza migliorata	
Sensibilità delle armature	Poco sensibile

Valori limite delle aperture delle fessure	$w_1 = 0.20$
	$w_2 = 0.30$
	$w_3 = 0.40$
Metodo di calcolo aperture delle fessure	NTC 2008 - 1° Formulazione

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico

Rara $\sigma_c < 0.60 f_{ck}$ - $\sigma_f < 0.70 f_{yk}$
Quasi permanente $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$ Impostazioni di analisi**Analisi per Combinazioni di Carico.**Rottura del terreno: Pressione passivaInfluenza δ (angolo di attrito terreno-paratia): Nel calcolo del coefficiente di spinta attiva K_a e nell'inclinazione della spinta attiva (non viene considerato per la spinta passiva)Stabilità globale: Metodo di FelleniusImpostazioni analisi sismica

Non sono state analizzate Combinazioni/Fasi sismiche.

Analisi della paratia

L'analisi è stata eseguita per combinazioni di carico

La paratia è analizzata con il metodo degli elementi finiti.

Essa è discretizzata in 80 elementi fuori terra e 70 elementi al di sotto della linea di fondo scavo.

Le molle che simulano il terreno hanno un comportamento elastoplastico: una volta raggiunta la pressione passiva non reagiscono ad ulteriori incremento di carico.

Altezza fuori terra della paratia	4,00	[m]
Profondità di infissione	3,50	[m]
Altezza totale della paratia	7,50	[m]

Forze agenti sulla paratia

Tutte le forze si intendono positive se dirette da monte verso valle. Esse sono riferite ad un metro di larghezza della paratia. Le Y hanno come origine la testa della paratia, e sono espresse in [m]

Simbologia adottata

n°	Indice della Combinazione/Fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Pa	Spinta attiva, espressa in [kN]
Is	Incremento sismico della spinta, espressa in [kN]
Pw	Spinta della falda, espressa in [kN]
Pp	Resistenza passiva, espressa in [kN]
Pc	Controspinta, espressa in [kN]

n°	Tipo	Pa [kN]	Y _{Pa} [m]	Is [kN]	Y _{Is} [m]	Pw [kN]	Y _{Pw} [m]	Pp [kN]	Y _{Pp} [m]	Pc [kN]	Y _{Pc} [m]
1	[A1-M1]	73,57	2,62	--	--	--	--	-58,14	5,11	15,69	7,13
2	[A2-M2]	72,17	2,66	--	--	--	--	-57,66	5,43	17,99	7,19
3	[A1-M1]	158,74	2,24	--	--	--	--	-108,38	5,42	35,26	7,18
4	[A2-M2]	163,70	2,32	--	--	--	--	-107,21	5,93	38,50	7,28
5	[SLEQ]	67,83	2,50	--	--	--	--	-51,34	5,17	14,46	7,14
6	[SLEF]	84,86	2,38	--	--	--	--	-61,43	5,25	18,26	7,15
7	[SLER]	113,35	2,26	--	--	--	--	-78,24	5,38	24,98	7,18

Simbologia adottata

n°	Indice della Combinazione/Fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Rc	Risultante carichi esterni applicati, espressa in [kN]
Rt	Risultante delle reazioni dei tiranti (componente orizzontale), espressa in [kN]
Rv	Risultante delle reazioni dei vincoli, espressa in [kN]
Rp	Risultante delle reazioni dei puntoni, espressa in [kN]

n°	Tipo	Rc	Y _{Rc}	Rt	Y _{Rt}	Rv	Y _{Rv}	Rp	Y _{Rp}
1	[A1-M1]	0,00	0,00	31,12	0,25	--	--	--	--
2	[A2-M2]	0,00	0,00	32,50	0,25	--	--	--	--
3	[A1-M1]	0,00	0,00	85,62	0,25	--	--	--	--
4	[A2-M2]	0,00	0,00	94,99	0,25	--	--	--	--
5	[SLEQ]	0,00	0,00	30,95	0,25	--	--	--	--
6	[SLEF]	0,00	0,00	41,69	0,25	--	--	--	--
7	[SLER]	0,00	0,00	60,08	0,25	--	--	--	--

Simbologia adottata

n°	Indice della Combinazione/Fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
P _{NUL}	Punto di nullo del diagramma, espresso in [m]
P _{INV}	Punto di inversione del diagramma, espresso in [m]
C _{ROT}	Punto Centro di rotazione, espresso in [m]
MP	Percentuale molle plasticizzate, espressa in [%]
R/R _{MAX}	Rapporto tra lo sforzo reale nelle molle e lo sforzo che le molle sarebbero in grado di esplicare, espresso in [%]
Pp	Portanza di punta, espressa in [kN]

n°	Tipo	P _{NUL}	P _{INV}	C _{ROT}	MP	R/R _{MAX}	Pp
1	[A1-M1]	4,22	4,80	6,42	23,94	7,07	193,50
2	[A2-M2]	4,39	5,30	6,57	38,03	13,83	88,68
3	[A1-M1]	4,34	5,35	6,56	38,03	12,18	193,50
4	[A2-M2]	4,63	6,30	6,84	66,20	26,18	88,68
5	[SLEQ]	4,24	4,90	6,44	26,76	7,87	193,50
6	[SLEF]	4,27	5,05	6,48	30,99	9,24	193,50
7	[SLER]	4,33	5,30	6,54	36,62	11,31	193,50

Risultati tiranti

Caratteristiche dei tiranti utilizzati

Simbologia adottata

Y	ordinata della fila rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
nt	numero di tiranti della fila
N	sforzo su ogni tirante della fila espresso in [kN]
L	lunghezza totale di progetto del tirante espressa in [m]
L _f	lunghezza di fondazione di progetto del tirante espressa in [m]
Ld	lunghezza totale definita del tirante espressa in [m]
Ld _f	lunghezza di fondazione definita del tirante espressa in [m]
FS	Fattore di sicurezza. Rapporto tra lunghezza di fondazione definita e lunghezza di fondazione di progetto.
A _f	area di armatura in ogni tirante espressa in [cmq]
Rt/ml	reazione a metro lineare del tirante della fila espresso in [kN]
σ _f	tensione di trazione nell'acciaio del tirante espressa in [MPa]
u	spostamento orizzontale del tirante della fila, positivo verso valle, espresso in [cm]
R1, R2, R3	resistenza nei tre meccanismi considerati (sfilamento della fondazione, aderenza malta-armatura, resistenza malta) espressa in [kN]

Caratteristiche armatura file tiranti

1 file di tiranti passivi armati con tubolare

n°	Tipologia	Y	nt	A _f	L	L _f	Ld	Ld _f	FS
		[m]		[cmq]	[m]	[m]	[m]	[m]	
1	Tirante passivo	0,25	7	10,66	7,50	4,70	8,00	5,17	1.10

Combinazione n° 1

n°	Tipologia	N	Rt/ml	σ _f	u	R1	R2	R3
		[kN]	[kN]	[MPa]	[cm]	[kN]	[kN]	[kN]
1	Tirante passivo	88,92	62,2454	83,446	0,25655	28184	171534	412743

Combinazione n° 2

n°	Tipologia	N	Rt/ml	σ _f	u	R1	R2	R3
		[kN]	[kN]	[MPa]	[cm]	[kN]	[kN]	[kN]
1	Tirante passivo	92,86	65,0048	87,145	0,26775	33821	171534	412743

Combinazione n° 3

n°	Tipologia	N	Rt/ml	σ _f	u	R1	R2	R3
		[kN]	[kN]	[MPa]	[cm]	[kN]	[kN]	[kN]
1	Tirante passivo	244,63	171,2391	229,562	0,69886	28184	171534	412743

Combinazione n° 4

n°	Tipologia	N	Rt/ml	σ _f	u	R1	R2	R3
		[kN]	[kN]	[MPa]	[cm]	[kN]	[kN]	[kN]
1	Tirante passivo	271,41	189,9856	254,693	0,77494	33821	171534	412743

Combinazione n° 5

n°	Tipologia	N	Rt/ml	σ_f	u	R1	R2	R3
		[kN]	[kN]	[MPa]	[cm]	[kN]	[kN]	[kN]
1	Tirante passivo	88,42	61,8946	82,975	0,25513	0	171534	412743

Combinazione n° 6

n°	Tipologia	N	Rt/ml	σ_f	u	R1	R2	R3
		[kN]	[kN]	[MPa]	[cm]	[kN]	[kN]	[kN]
1	Tirante passivo	119,10	83,3714	111,767	0,34228	0	171534	412743

Combinazione n° 7

n°	Tipologia	N	Rt/ml	σ_f	u	R1	R2	R3
		[kN]	[kN]	[MPa]	[cm]	[kN]	[kN]	[kN]
1	Tirante passivo	171,67	120,1670	161,095	0,49160	0	171534	412743

Valori massimi e minimi sollecitazioni per metro di paratia*Simbologia adottata*

- n° Indice della combinazione/fase
 Tipo Tipo della combinazione/fase
 Y ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]
 M momento flettente massimo e minimo espresso in [kNm]
 N sforzo normale massimo e minimo espresso in [kN] (positivo di compressione)
 T taglio massimo e minimo espresso in [kN]

n°	Tipo	M	Y _M	T	Y _T	N	Y _N	
		[kNm]	[m]	[kN]	[m]	[kN]	[m]	
1	[A1-M1]	21,99	5,40	42,45	4,20	71,37	7,50	MAX
--	--	-42,85	2,55	-30,68	0,25	0,00	0,00	MIN
2	[A2-M2]	21,77	5,65	39,67	4,35	73,76	7,50	MAX
--	--	-47,05	2,65	-31,95	0,25	0,00	0,00	MIN
3	[A1-M1]	43,42	5,60	73,12	4,30	165,77	7,50	MAX
--	--	-88,82	2,50	-76,37	0,25	0,00	0,00	MIN
4	[A2-M2]	33,55	6,20	68,71	4,60	182,00	7,50	MAX
--	--	-112,98	2,75	-85,65	0,25	0,00	0,00	MIN
5	[SLEQ]	19,92	5,40	36,88	4,20	71,07	7,50	MAX
--	--	-38,56	2,50	-29,43	0,25	0,00	0,00	MIN
6	[SLEF]	24,34	5,45	43,18	4,25	89,67	7,50	MAX
--	--	-47,39	2,50	-38,41	0,25	0,00	0,00	MIN
7	[SLER]	31,37	5,60	53,26	4,30	121,54	7,50	MAX
--	--	-63,20	2,50	-53,87	0,25	0,00	0,00	MIN

Spostamenti massimi e minimi della paratia*Simbologia adottata*

- n° Indice della combinazione/fase
 Tipo Tipo della combinazione/fase
 Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
 U spostamento orizzontale massimo e minimo espresso in [cm] positivo verso valle
 V spostamento verticale massimo e minimo espresso in [cm] positivo verso il basso

n°	Tipo	U	Y _U	V	Y _V	
		[cm]	[m]	[cm]	[m]	
1	[A1-M1]	0,6057	2,45	0,0159	0,00	MAX
--	--	-0,0810	7,50	0,0000	0,00	MIN
2	[A2-M2]	0,7126	2,65	0,0165	0,00	MAX
--	--	-0,1098	7,50	0,0000	0,00	MIN

n°	Tipo	U [cm]	Y _u [m]	V [cm]	Y _v [m]	
3	[A1-M1]	1,4447	2,50	0,0398	0,00	MAX
--	--	-0,2114	7,50	0,0000	0,00	MIN
4	[A2-M2]	2,0568	2,80	0,0439	0,00	MAX
--	--	-0,3355	7,50	0,0000	0,00	MIN
5	[SLEQ]	0,5653	2,45	0,0158	0,00	MAX
--	--	-0,0764	7,50	0,0000	0,00	MIN
6	[SLEF]	0,7241	2,45	0,0205	0,00	MAX
--	--	-0,1001	7,50	0,0000	0,00	MIN
7	[SLER]	1,0155	2,45	0,0286	0,00	MAX
--	--	-0,1467	7,50	0,0000	0,00	MIN

Stabilità globale

Metodo di Fellenius
Numero di cerchi analizzati 100

Simbologia adottata

n° Indice della combinazione/fase
Tipo Tipo della combinazione/fase
(X_c; Y_c) Coordinate centro cerchio superficie di scorrimento, espresse in [m]
R Raggio cerchio superficie di scorrimento, espresso in [m]
(X_v; Y_v) Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a valle, espresse in [m]
(X_m; Y_m) Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a monte, espresse in [m]
FS Coefficiente di sicurezza

n°	Tipo	(X _c , Y _c) [m]	R [m]	(X _v , Y _v) [m]	(X _m , Y _m) [m]	FS
2	[A2-M2]	(-1,50; 0,00)	7,65	(-8,03; -3,98)	(6,14; -0,39)	2.15
4	[A2-M2]	(-1,50; 0,75)	8,39	(-8,42; -3,99)	(6,89; 0,50)	1.62

Combinazione n° 4

Numero di strisce 51

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Origine in testa alla paratia (spigolo contro terra)
Le strisce sono numerate da monte verso valle
N° numero d'ordine della striscia
W peso della striscia espresso in [kN]
α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in gradi (positivo antiorario)
φ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [MPa]
b larghezza della striscia espressa in [m]
L sviluppo della base della striscia espressa in [m] (L=b/cosα)
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [MPa]
Ctn, Ctt contributo alla striscia normale e tangenziale del tirante espresse in [kN]

Caratteristiche delle strisce

N°	W [kN]	α(°)	Wsinα	L	φ	c [MPa]	u [MPa]	(Ctn; Ctt) [kN]
1	1,0928	-53.87	-0,8827	0,51	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
2	3,3126	-50.52	-2,5567	0,47	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
3	5,2892	-47.38	-3,8922	0,44	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
4	7,0650	-44.43	-4,9454	0,42	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
5	8,6702	-41.61	-5,7578	0,40	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
6	10,1269	-38.92	-6,3618	0,39	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
7	11,4522	-36.32	-6,7834	0,37	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
8	12,6592	-33.81	-7,0441	0,36	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
9	13,7583	-31.37	-7,1621	0,35	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
10	14,7582	-28.99	-7,1531	0,34	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
11	15,6658	-26.67	-7,0310	0,34	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
12	16,4868	-24.39	-6,8081	0,33	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)

N°	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	L	ϕ	c	u	(Ctn; Ctt)
	[kN]					[MPa]	[MPa]	[kN]
13	17,2261	-22.15	-6,4954	0,32	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
14	17,8877	-19.95	-6,1032	0,32	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
15	18,4750	-17.78	-5,6409	0,32	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
16	18,9908	-15.63	-5,1171	0,31	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
17	19,4376	-13.51	-4,5403	0,31	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
18	19,8173	-11.40	-3,9181	0,31	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
19	20,1315	-9.31	-3,2581	0,30	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
20	20,3815	-7.24	-2,5675	0,30	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
21	20,5683	-5.17	-1,8533	0,30	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
22	20,6927	-3.11	-1,1223	0,30	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
23	20,7551	-1.05	-0,3812	0,30	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
24	20,7559	1.00	0,3633	0,30	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
25	20,6949	3.06	1,1045	0,30	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
26	20,5720	5.12	1,8359	0,30	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
27	20,3867	7.19	2,5506	0,30	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
28	20,1382	9.26	3,2419	0,30	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
29	57,8702	11.35	11,3870	0,31	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
30	58,3248	13.44	13,5591	0,31	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
31	58,7133	15.56	15,7459	0,31	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
32	58,8534	17.69	17,8850	0,31	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
33	58,3225	19.85	19,8063	0,32	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
34	57,6703	22.04	21,6442	0,32	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
35	56,9418	24.27	23,4041	0,33	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
36	56,1328	26.53	25,0762	0,33	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
37	55,2388	28.84	26,6495	0,34	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
38	54,2542	31.21	28,1120	0,35	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
39	53,1721	33.63	29,4504	0,36	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
40	51,9843	36.13	30,6492	0,37	32.01	0,0000	0,0000	(46,38; 0,00)
41	50,6807	38.70	31,6910	0,38	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
42	49,2485	41.38	32,5548	0,40	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
43	47,6715	44.17	33,2156	0,42	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
44	45,9285	47.10	33,6425	0,44	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
45	43,9908	50.20	33,7957	0,47	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
46	41,8179	53.51	33,6220	0,50	32.01	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
47	39,3800	57.12	33,0713	0,55	23.04	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
48	36,5945	61.12	32,0439	0,62	23.04	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
49	33,2532	65.73	30,3139	0,73	23.04	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
50	28,9473	71.43	27,4403	0,94	23.04	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)
51	21,0232	81.36	20,7847	1,99	23.04	0,0000	0,0000	(0,00; 0,00)

Resistenza a taglio paratia= 0,0000 [kN]

$\Sigma W_i = 1553,2630$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 507,2649$ [kN]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 791,9152$ [kN]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 0,0000$ [kN]

Descrizione armatura micropali e caratteristiche sezione

Diametro del micropalo	24,00 cm
Area della sezione trasversale	452,39 cm ²
Diametro esterno del tubolare	168,30 mm
Spessore del tubolare	10,00 mm
Area della sezione tubolare	49,73 cm ²
Inerzia della sezione tubolare	1563,98 cm ⁴

Verifica armatura paratia (Sezioni critiche)

Simbologia adottata

n°	Indice della combinazione/fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
M	momento flettente espresso in [kNm]
N	sforzo normale espresso in [kN] (positivo di compressione)
Mu	momento ultimo di riferimento espresso in [kNm]
Nu	sforzo normale ultimo di riferimento espresso in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto fra la sollecitazione ultima e la sollecitazione di esercizio)
T	taglio espresso in [kN]
V _{Rd}	taglio resistente espresso in [kN]

FS_T fattore di sicurezza a taglio

N°	Tipo	Y [m]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	[A1-M1]	2,55	-20,40	28,50	-68,79	96,08	3.37
2	[A2-M2]	2,65	-22,40	29,75	-68,75	91,29	3.07
3	[A1-M1]	2,50	-42,29	73,39	-68,99	119,71	1.63
4	[A2-M2]	2,75	-53,80	81,40	-68,86	104,19	1.28

N°	Tipo	Y [m]	T [kNm]	Tr [kN]	FS_T
1	[A1-M1]	4,20	20,21	686,60	33.97
2	[A2-M2]	4,35	18,89	686,60	36.34
3	[A1-M1]	0,25	-36,36	686,60	18.88
4	[A2-M2]	0,25	-40,79	686,60	16.83

Simbologia adottata

n° Indice della combinazione/fase

Tipo Tipo della Combinazione/Fase

Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]

σ_f tensione normale nell'armatura, espressa in [MPa]

τ_f tensione tangenziale nell'armatura, espresso in [MPa]

σ_{id} tensione ideale ($\sigma_{id} = (\sigma_f^2 + 3 \tau_f^{2,0,5})$) nella sezione del tubolare, espressa in [MPa]

N°	Tipo	σ_f [MPa]	Y(σ_f) [m]	τ_f [MPa]	Y(τ_f) [m]	σ_{id} [MPa]	Y(σ_{id}) [m]
5	[SLEQ]	104,477	2,50	7,063	4,20	104,477	2,50
6	[SLEF]	128,903	2,50	8,269	4,25	128,903	2,50
7	[SLER]	172,451	2,50	10,316	0,25	172,451	2,50

Verifica armatura paratia (Inviluppo)

Simbologia adottata

n° Indice della combinazione/fase

Tipo Tipo della Combinazione/Fase

Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]

M momento flettente espresso in [kNm]

N sforzo normale espresso in [kN] (positivo di compressione)

Mu momento ultimo di riferimento espresso in [kNm]

Nu sforzo normale ultimo di riferimento espresso in [kN]

FS fattore di sicurezza (rapporto fra la sollecitazione ultima e la sollecitazione di esercizio)

T taglio espresso in [kN]

V_{Rd} taglio resistente espresso in [kN]

FS_T fattore di sicurezza a taglio

n°	Tipo	Y [m]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS	T [kN]	V_{Rd} [kN]	FS_T
1	[A1-M1]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1000,00	0,00	686,60	1000,00
1	[A1-M1]	0,05	0,00	0,06	6,19	1572,12	1000,00	0,94	686,60	727,85
4	[A2-M2]	0,10	0,09	0,11	68,67	81,33	733,24	1,86	686,60	369,22
4	[A2-M2]	0,15	0,21	0,17	68,45	54,52	327,73	2,75	686,60	249,78
4	[A2-M2]	0,20	0,37	0,22	68,34	41,21	185,78	3,61	686,60	190,14
4	[A2-M2]	0,25	0,57	78,63	11,14	1537,98	19,56	-40,79	686,60	16,83
4	[A2-M2]	0,30	-1,45	78,68	-25,01	1357,44	17,25	-39,98	686,60	17,17
4	[A2-M2]	0,35	-3,43	78,74	-43,85	1006,88	12,79	-39,19	686,60	17,52
4	[A2-M2]	0,40	-5,37	78,79	-53,93	791,41	10,04	-38,43	686,60	17,87
4	[A2-M2]	0,45	-7,27	78,85	-60,08	651,43	8,26	-37,68	686,60	18,22
4	[A2-M2]	0,50	-9,14	78,90	-63,98	552,40	7,00	-36,96	686,60	18,58
4	[A2-M2]	0,55	-10,97	78,96	-66,17	476,35	6,03	-36,25	686,60	18,94
4	[A2-M2]	0,60	-12,76	79,01	-67,58	418,38	5,29	-35,56	686,60	19,31
4	[A2-M2]	0,65	-14,52	79,07	-68,33	371,99	4,70	-34,88	686,60	19,69
4	[A2-M2]	0,70	-16,25	79,13	-68,92	335,56	4,24	-34,21	686,60	20,07
4	[A2-M2]	0,75	-17,94	79,18	-69,23	305,47	3,86	-33,54	686,60	20,47
4	[A2-M2]	0,80	-19,60	79,24	-69,38	280,41	3,54	-32,86	686,60	20,89
4	[A2-M2]	0,85	-21,23	79,29	-69,51	259,59	3,27	-32,18	686,60	21,34
4	[A2-M2]	0,90	-22,82	79,35	-69,61	242,02	3,05	-31,49	686,60	21,81
4	[A2-M2]	0,95	-24,38	79,40	-69,70	227,02	2,86	-30,79	686,60	22,30

n°	Tipo	Y	M	N	Mu	Nu	FS	T	V _{rd}	FS _T
		[m]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]		[kN]	[kN]	
4	[A2-M2]	1,00	-25,90	79,46	-69,76	214,02	2,69	-30,08	686,60	22,82
4	[A2-M2]	1,05	-27,39	79,51	-69,67	202,26	2,54	-29,37	686,60	23,38
4	[A2-M2]	1,10	-28,84	79,57	-69,58	191,99	2,41	-28,64	686,60	23,97
4	[A2-M2]	1,15	-30,25	79,62	-69,51	182,95	2,30	-27,91	686,60	24,60
4	[A2-M2]	1,20	-31,63	79,68	-69,44	174,94	2,20	-27,17	686,60	25,27
4	[A2-M2]	1,25	-32,97	79,74	-69,38	167,81	2,10	-26,42	686,60	25,98
4	[A2-M2]	1,30	-34,27	79,79	-69,33	161,42	2,02	-25,67	686,60	26,75
4	[A2-M2]	1,35	-35,53	79,85	-69,28	155,68	1,95	-24,90	686,60	27,57
4	[A2-M2]	1,40	-36,76	79,90	-69,24	150,50	1,88	-24,13	686,60	28,46
4	[A2-M2]	1,45	-37,95	79,96	-69,20	145,81	1,82	-23,35	686,60	29,41
4	[A2-M2]	1,50	-39,09	80,01	-69,17	141,56	1,77	-22,56	686,60	30,44
4	[A2-M2]	1,55	-40,20	80,07	-69,14	137,69	1,72	-21,76	686,60	31,56
4	[A2-M2]	1,60	-41,27	80,12	-69,11	134,17	1,67	-20,95	686,60	32,77
4	[A2-M2]	1,65	-42,30	80,18	-69,08	130,95	1,63	-20,14	686,60	34,10
4	[A2-M2]	1,70	-43,28	80,23	-69,06	128,01	1,60	-19,31	686,60	35,55
4	[A2-M2]	1,75	-44,23	80,29	-69,03	125,32	1,56	-18,48	686,60	37,15
4	[A2-M2]	1,80	-45,13	80,35	-69,01	122,86	1,53	-17,64	686,60	38,92
4	[A2-M2]	1,85	-45,99	80,40	-69,00	120,61	1,50	-16,79	686,60	40,89
4	[A2-M2]	1,90	-46,81	80,46	-68,98	118,56	1,47	-15,94	686,60	43,08
4	[A2-M2]	1,95	-47,59	80,51	-68,96	116,68	1,45	-15,07	686,60	45,56
4	[A2-M2]	2,00	-48,32	80,57	-68,95	114,97	1,43	-14,20	686,60	48,36
4	[A2-M2]	2,05	-49,01	80,62	-68,94	113,41	1,41	-13,32	686,60	51,56
4	[A2-M2]	2,10	-49,65	80,68	-68,92	112,00	1,39	-12,43	686,60	55,25
4	[A2-M2]	2,15	-50,25	80,73	-68,91	110,72	1,37	-11,53	686,60	59,55
4	[A2-M2]	2,20	-50,80	80,79	-68,90	109,58	1,36	-10,62	686,60	64,63
4	[A2-M2]	2,25	-51,31	80,84	-68,90	108,55	1,34	-9,71	686,60	70,72
4	[A2-M2]	2,30	-51,77	80,90	-68,89	107,65	1,33	-8,79	686,60	78,14
4	[A2-M2]	2,35	-52,19	80,96	-68,88	106,85	1,32	-7,86	686,60	87,40
4	[A2-M2]	2,40	-52,56	81,01	-68,88	106,16	1,31	-6,92	686,60	99,27
4	[A2-M2]	2,45	-52,88	81,07	-68,87	105,58	1,30	-5,97	686,60	115,02
4	[A2-M2]	2,50	-53,15	81,12	-68,87	105,10	1,30	-5,01	686,60	136,95
4	[A2-M2]	2,55	-53,38	81,18	-68,86	104,72	1,29	-4,05	686,60	169,55
4	[A2-M2]	2,60	-53,56	81,23	-68,86	104,44	1,29	-3,08	686,60	223,13
4	[A2-M2]	2,65	-53,69	81,29	-68,86	104,26	1,28	2,56	686,60	268,10
4	[A2-M2]	2,70	-53,77	81,34	-68,86	104,17	1,28	3,55	686,60	193,62
4	[A2-M2]	2,75	-53,80	81,40	-68,86	104,19	1,28	4,54	686,60	151,23
4	[A2-M2]	2,80	-53,78	81,45	-68,86	104,30	1,28	5,54	686,60	123,88
4	[A2-M2]	2,85	-53,71	81,51	-68,86	104,51	1,28	6,55	686,60	104,76
4	[A2-M2]	2,90	-53,59	81,57	-68,87	104,82	1,29	7,57	686,60	90,65
4	[A2-M2]	2,95	-53,42	81,62	-68,87	105,23	1,29	8,60	686,60	79,81
4	[A2-M2]	3,00	-53,19	81,68	-68,87	105,75	1,29	9,64	686,60	71,22
4	[A2-M2]	3,05	-52,92	81,73	-68,88	106,39	1,30	10,69	686,60	64,25
4	[A2-M2]	3,10	-52,59	81,79	-68,88	107,13	1,31	11,74	686,60	58,48
4	[A2-M2]	3,15	-52,21	81,84	-68,89	108,00	1,32	12,80	686,60	53,62
4	[A2-M2]	3,20	-51,77	81,90	-68,90	108,99	1,33	13,88	686,60	49,48
4	[A2-M2]	3,25	-51,28	81,95	-68,91	110,12	1,34	14,96	686,60	45,90
4	[A2-M2]	3,30	-50,74	82,01	-68,92	111,39	1,36	16,05	686,60	42,79
4	[A2-M2]	3,35	-50,14	82,06	-68,93	112,82	1,37	17,15	686,60	40,05
4	[A2-M2]	3,40	-49,49	82,12	-68,94	114,40	1,39	18,25	686,60	37,62
4	[A2-M2]	3,45	-48,78	82,18	-68,96	116,17	1,41	19,37	686,60	35,45
4	[A2-M2]	3,50	-48,02	82,23	-68,98	118,12	1,44	20,49	686,60	33,51
4	[A2-M2]	3,55	-47,20	82,29	-68,99	120,29	1,46	21,63	686,60	31,75
4	[A2-M2]	3,60	-46,32	82,34	-69,01	122,68	1,49	22,77	686,60	30,16
4	[A2-M2]	3,65	-45,39	82,40	-69,03	125,33	1,52	23,92	686,60	28,71
4	[A2-M2]	3,70	-44,40	82,45	-69,06	128,26	1,56	25,08	686,60	27,38
4	[A2-M2]	3,75	-43,35	82,51	-69,09	131,50	1,59	26,24	686,60	26,16
4	[A2-M2]	3,80	-42,24	82,56	-69,11	135,10	1,64	27,42	686,60	25,04
4	[A2-M2]	3,85	-41,07	82,62	-69,15	139,09	1,68	28,61	686,60	24,00
4	[A2-M2]	3,90	-39,85	82,67	-69,18	143,54	1,74	29,80	686,60	23,04
4	[A2-M2]	3,95	-38,56	82,73	-69,22	148,52	1,80	31,00	686,60	22,15
4	[A2-M2]	4,00	-37,22	82,79	-69,27	154,09	1,86	32,21	686,60	21,32
4	[A2-M2]	4,05	-35,82	82,84	-69,32	160,31	1,94	32,89	686,60	20,88
4	[A2-M2]	4,10	-34,39	82,90	-69,38	167,23	2,02	33,49	686,60	20,50
4	[A2-M2]	4,15	-32,93	82,95	-69,44	174,95	2,11	33,99	686,60	20,20
4	[A2-M2]	4,20	-31,43	83,01	-69,51	183,60	2,21	34,38	686,60	19,97
4	[A2-M2]	4,25	-29,90	83,06	-69,59	193,33	2,33	34,66	686,60	19,81
4	[A2-M2]	4,30	-28,35	83,12	-69,68	204,32	2,46	34,82	686,60	19,72
4	[A2-M2]	4,35	-26,77	83,17	-69,77	216,74	2,61	34,80	686,60	19,73
4	[A2-M2]	4,40	-25,18	83,23	-69,68	230,34	2,77	34,67	686,60	19,81
4	[A2-M2]	4,45	-23,57	83,28	-69,59	245,89	2,95	34,41	686,60	19,95
4	[A2-M2]	4,50	-21,95	83,34	-69,48	263,81	3,17	34,04	686,60	20,17
4	[A2-M2]	4,55	-20,32	83,40	-69,36	284,64	3,41	33,55	686,60	20,47
4	[A2-M2]	4,60	-18,69	83,45	-69,21	309,08	3,70	32,94	686,60	20,84
4	[A2-M2]	4,65	-17,05	83,51	-68,89	337,41	4,04	32,69	686,60	21,01
4	[A2-M2]	4,70	-15,42	83,56	-68,35	370,52	4,43	32,58	686,60	21,07
4	[A2-M2]	4,75	-13,79	83,62	-67,71	410,65	4,91	32,41	686,60	21,18

n°	Tipo	Y	M	N	Mu	Nu	FS	T	V _{rd}	FS _T
		[m]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]		[kN]	[kN]	
4	[A2-M2]	4,80	-12,17	83,67	-66,65	458,38	5,48	32,18	686,60	21,34
4	[A2-M2]	4,85	-10,56	83,73	-65,11	516,38	6,17	31,87	686,60	21,54
3	[A1-M1]	4,90	10,31	76,05	65,91	486,10	6,39	31,50	686,60	21,80
3	[A1-M1]	4,95	11,65	76,11	67,17	438,70	5,76	31,06	686,60	22,11
3	[A1-M1]	5,00	12,92	76,16	67,88	400,07	5,25	30,55	686,60	22,48
3	[A1-M1]	5,05	14,11	76,22	68,38	369,26	4,84	29,97	686,60	22,91
3	[A1-M1]	5,10	15,22	76,27	68,77	344,63	4,52	29,32	686,60	23,42
3	[A1-M1]	5,15	16,24	76,33	69,09	324,76	4,25	28,61	686,60	24,00
3	[A1-M1]	5,20	17,16	76,39	69,21	308,04	4,03	27,83	686,60	24,67
3	[A1-M1]	5,25	17,99	76,44	69,30	294,52	3,85	26,98	686,60	25,45
3	[A1-M1]	5,30	18,70	76,50	69,36	283,73	3,71	26,06	686,60	26,35
3	[A1-M1]	5,35	19,30	76,55	69,41	275,29	3,60	25,07	686,60	27,38
3	[A1-M1]	5,40	19,79	76,61	69,45	268,89	3,51	24,02	686,60	28,58
3	[A1-M1]	5,45	20,16	76,66	69,48	264,21	3,45	22,90	686,60	29,98
3	[A1-M1]	5,50	20,43	76,72	69,50	261,00	3,40	21,71	686,60	31,63
3	[A1-M1]	5,55	20,60	76,77	69,51	259,08	3,37	20,45	686,60	33,57
3	[A1-M1]	5,60	20,67	76,83	69,51	258,32	3,36	19,13	686,60	35,90
3	[A1-M1]	5,65	20,66	76,88	69,51	258,64	3,36	17,74	686,60	38,71
3	[A1-M1]	5,70	20,57	76,94	69,50	259,96	3,38	16,27	686,60	42,19
3	[A1-M1]	5,75	20,40	77,00	69,49	262,24	3,41	14,75	686,60	46,56
3	[A1-M1]	5,80	20,16	77,05	69,47	265,47	3,45	13,15	686,60	52,21
3	[A1-M1]	5,85	19,86	77,11	69,45	269,64	3,50	11,49	686,60	59,75
3	[A1-M1]	5,90	19,49	77,16	69,41	274,77	3,56	9,77	686,60	70,30
3	[A1-M1]	5,95	19,07	77,22	69,38	280,88	3,64	-9,43	686,60	72,84
3	[A1-M1]	6,00	18,60	77,27	69,33	288,03	3,73	-10,53	686,60	65,21
3	[A1-M1]	6,05	18,07	77,33	69,28	296,41	3,83	-11,69	686,60	58,73
3	[A1-M1]	6,10	17,49	77,38	69,22	306,27	3,96	-12,73	686,60	53,96
3	[A1-M1]	6,15	16,85	77,44	69,16	317,75	4,10	-13,64	686,60	50,35
3	[A1-M1]	6,20	16,17	77,49	69,00	330,63	4,27	-14,42	686,60	47,60
4	[A2-M2]	6,25	15,87	85,28	68,40	367,48	4,31	-15,10	686,60	45,48
4	[A2-M2]	6,30	15,66	85,34	68,33	372,29	4,36	-15,65	686,60	43,87
4	[A2-M2]	6,35	15,33	85,39	68,20	379,79	4,45	-16,10	686,60	42,66
4	[A2-M2]	6,40	14,90	85,45	68,04	390,22	4,57	-16,43	686,60	41,79
4	[A2-M2]	6,45	14,36	85,50	67,82	403,74	4,72	-16,65	686,60	41,23
4	[A2-M2]	6,50	13,74	85,56	67,54	420,62	4,92	-16,77	686,60	40,93
4	[A2-M2]	6,55	13,04	85,61	67,12	440,63	5,15	-16,79	686,60	40,89
4	[A2-M2]	6,60	12,28	85,67	66,50	463,97	5,42	-16,71	686,60	41,10
4	[A2-M2]	6,65	11,46	85,72	65,76	491,78	5,74	-17,14	686,60	40,05
4	[A2-M2]	6,70	10,61	85,78	64,88	524,79	6,12	-17,76	686,60	38,66
4	[A2-M2]	6,75	9,72	85,84	63,61	561,83	6,55	-18,15	686,60	37,82
4	[A2-M2]	6,80	8,81	85,89	61,96	604,03	7,03	-18,33	686,60	37,45
4	[A2-M2]	6,85	7,89	85,95	60,00	653,29	7,60	-18,30	686,60	37,53
4	[A2-M2]	6,90	6,98	86,00	57,56	709,30	8,25	-18,04	686,60	38,05
4	[A2-M2]	6,95	6,08	86,06	54,69	774,51	9,00	-17,58	686,60	39,06
4	[A2-M2]	7,00	5,20	86,11	51,31	850,03	9,87	-16,90	686,60	40,62
4	[A2-M2]	7,05	4,35	86,17	47,28	935,93	10,86	-16,01	686,60	42,87
4	[A2-M2]	7,10	3,55	86,22	42,56	1033,15	11,98	-14,92	686,60	46,03
4	[A2-M2]	7,15	2,81	86,28	37,10	1140,73	13,22	-13,61	686,60	50,45
4	[A2-M2]	7,20	2,13	86,33	30,91	1255,53	14,54	-12,09	686,60	56,78
4	[A2-M2]	7,25	1,52	86,39	24,15	1371,95	15,88	-10,37	686,60	66,23
4	[A2-M2]	7,30	1,00	86,45	17,19	1482,48	17,15	-8,43	686,60	81,41
4	[A2-M2]	7,35	0,58	86,50	10,36	1543,31	17,84	-6,29	686,60	109,13
4	[A2-M2]	7,40	0,27	86,56	4,86	1581,24	18,27	-3,94	686,60	174,20
4	[A2-M2]	7,45	0,07	86,61	1,28	1605,93	18,54	-1,38	686,60	496,41

Simbologia adottata

n° Indice della combinazione/fase

Tipo Tipo della Combinazione/Fase

Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]

 σ_f tensione normale nell'armatura, espressa in [MPa] τ_f tensione tangenziale nell'armatura, espresso in [MPa] σ_{id} tensione ideale ($\sigma_{id} = (\sigma_f^2 + 3 \tau_f^2)^{0,5}$) nella sezione del tubolare, espressa in [MPa]

Y	σ_{id}	n° - Tipo	σ_f	n° - Tipo	τ_f	n° - Tipo
[m]	[MPa]		[MPa]		[MPa]	
0,00	0,000	7 - [SLER]	0,000	7 - [SLER]	0,000	7 - [SLER]
0,05	0,406	7 - [SLER]	0,088	7 - [SLER]	0,229	7 - [SLER]
0,10	0,867	7 - [SLER]	0,330	7 - [SLER]	0,463	7 - [SLER]
0,15	1,418	7 - [SLER]	0,731	7 - [SLER]	0,702	7 - [SLER]
0,20	2,086	7 - [SLER]	1,293	7 - [SLER]	0,945	7 - [SLER]
0,25	21,514	7 - [SLER]	11,983	7 - [SLER]	10,316	7 - [SLER]
0,30	22,936	7 - [SLER]	14,889	7 - [SLER]	10,073	7 - [SLER]

Y	σ_d	n° - Tipo	σ_r	n° - Tipo	τ_r	n° - Tipo
[m]	[MPa]		[MPa]		[MPa]	
0,35	27,475	7 - [SLER]	21,558	7 - [SLER]	9,834	7 - [SLER]
0,40	32,626	7 - [SLER]	28,070	7 - [SLER]	9,601	7 - [SLER]
0,45	38,066	7 - [SLER]	34,428	7 - [SLER]	9,376	7 - [SLER]
0,50	43,623	7 - [SLER]	40,638	7 - [SLER]	9,156	7 - [SLER]
0,55	49,204	7 - [SLER]	46,703	7 - [SLER]	8,943	7 - [SLER]
0,60	54,758	7 - [SLER]	52,627	7 - [SLER]	8,735	7 - [SLER]
0,65	60,254	7 - [SLER]	58,414	7 - [SLER]	8,533	7 - [SLER]
0,70	65,673	7 - [SLER]	64,066	7 - [SLER]	8,335	7 - [SLER]
0,75	71,002	7 - [SLER]	69,588	7 - [SLER]	8,141	7 - [SLER]
0,80	76,235	7 - [SLER]	74,981	7 - [SLER]	7,950	7 - [SLER]
0,85	81,365	7 - [SLER]	80,247	7 - [SLER]	7,760	7 - [SLER]
0,90	86,386	7 - [SLER]	85,385	7 - [SLER]	7,569	7 - [SLER]
0,95	91,293	7 - [SLER]	90,395	7 - [SLER]	7,377	7 - [SLER]
1,00	96,084	7 - [SLER]	95,275	7 - [SLER]	7,182	7 - [SLER]
1,05	100,753	7 - [SLER]	100,025	7 - [SLER]	6,984	7 - [SLER]
1,10	105,298	7 - [SLER]	104,640	7 - [SLER]	6,783	7 - [SLER]
1,15	109,715	7 - [SLER]	109,121	7 - [SLER]	6,580	7 - [SLER]
1,20	114,001	7 - [SLER]	113,465	7 - [SLER]	6,374	7 - [SLER]
1,25	118,154	7 - [SLER]	117,671	7 - [SLER]	6,166	7 - [SLER]
1,30	122,172	7 - [SLER]	121,736	7 - [SLER]	5,954	7 - [SLER]
1,35	126,051	7 - [SLER]	125,658	7 - [SLER]	5,740	7 - [SLER]
1,40	129,790	7 - [SLER]	129,437	7 - [SLER]	5,523	7 - [SLER]
1,45	133,386	7 - [SLER]	133,069	7 - [SLER]	5,304	7 - [SLER]
1,50	136,838	7 - [SLER]	136,554	7 - [SLER]	5,082	7 - [SLER]
1,55	140,142	7 - [SLER]	139,890	7 - [SLER]	4,857	7 - [SLER]
1,60	143,298	7 - [SLER]	143,074	7 - [SLER]	4,629	7 - [SLER]
1,65	146,303	7 - [SLER]	146,105	7 - [SLER]	4,399	7 - [SLER]
1,70	149,155	7 - [SLER]	148,981	7 - [SLER]	4,166	7 - [SLER]
1,75	151,852	7 - [SLER]	151,700	7 - [SLER]	3,930	7 - [SLER]
1,80	154,393	7 - [SLER]	154,260	7 - [SLER]	3,692	7 - [SLER]
1,85	156,775	7 - [SLER]	156,661	7 - [SLER]	3,451	7 - [SLER]
1,90	158,996	7 - [SLER]	158,899	7 - [SLER]	3,207	7 - [SLER]
1,95	161,055	7 - [SLER]	160,973	7 - [SLER]	2,961	7 - [SLER]
2,00	162,949	7 - [SLER]	162,881	7 - [SLER]	2,712	7 - [SLER]
2,05	164,677	7 - [SLER]	164,622	7 - [SLER]	2,460	7 - [SLER]
2,10	166,238	7 - [SLER]	166,194	7 - [SLER]	2,205	7 - [SLER]
2,15	167,628	7 - [SLER]	167,594	7 - [SLER]	1,948	7 - [SLER]
2,20	168,847	7 - [SLER]	168,821	7 - [SLER]	1,688	7 - [SLER]
2,25	169,892	7 - [SLER]	169,874	7 - [SLER]	1,425	7 - [SLER]
2,30	170,762	7 - [SLER]	170,750	7 - [SLER]	1,160	7 - [SLER]
2,35	171,454	7 - [SLER]	171,447	7 - [SLER]	0,892	7 - [SLER]
2,40	171,968	7 - [SLER]	171,965	7 - [SLER]	0,621	7 - [SLER]
2,45	172,301	7 - [SLER]	172,300	7 - [SLER]	0,348	7 - [SLER]
2,50	172,451	7 - [SLER]	172,451	7 - [SLER]	0,072	7 - [SLER]
2,55	172,418	7 - [SLER]	172,417	7 - [SLER]	0,207	7 - [SLER]
2,60	172,198	7 - [SLER]	172,196	7 - [SLER]	0,488	7 - [SLER]
2,65	171,790	7 - [SLER]	171,785	7 - [SLER]	0,773	7 - [SLER]
2,70	171,193	7 - [SLER]	171,184	7 - [SLER]	1,060	7 - [SLER]
2,75	170,405	7 - [SLER]	170,389	7 - [SLER]	1,349	7 - [SLER]
2,80	169,424	7 - [SLER]	169,400	7 - [SLER]	1,641	7 - [SLER]
2,85	168,248	7 - [SLER]	168,214	7 - [SLER]	1,936	7 - [SLER]
2,90	166,876	7 - [SLER]	166,831	7 - [SLER]	2,234	7 - [SLER]
2,95	165,305	7 - [SLER]	165,247	7 - [SLER]	2,534	7 - [SLER]
3,00	163,535	7 - [SLER]	163,462	7 - [SLER]	2,837	7 - [SLER]
3,05	161,564	7 - [SLER]	161,472	7 - [SLER]	3,143	7 - [SLER]
3,10	159,390	7 - [SLER]	159,278	7 - [SLER]	3,451	7 - [SLER]
3,15	157,012	7 - [SLER]	156,876	7 - [SLER]	3,763	7 - [SLER]
3,20	154,427	7 - [SLER]	154,265	7 - [SLER]	4,076	7 - [SLER]
3,25	151,635	7 - [SLER]	151,444	7 - [SLER]	4,393	7 - [SLER]
3,30	148,634	7 - [SLER]	148,410	7 - [SLER]	4,712	7 - [SLER]
3,35	145,423	7 - [SLER]	145,161	7 - [SLER]	5,034	7 - [SLER]
3,40	142,000	7 - [SLER]	141,696	7 - [SLER]	5,358	7 - [SLER]
3,45	138,365	7 - [SLER]	138,014	7 - [SLER]	5,686	7 - [SLER]
3,50	134,515	7 - [SLER]	134,111	7 - [SLER]	6,016	7 - [SLER]
3,55	130,451	7 - [SLER]	129,987	7 - [SLER]	6,348	7 - [SLER]
3,60	126,172	7 - [SLER]	125,639	7 - [SLER]	6,683	7 - [SLER]
3,65	121,676	7 - [SLER]	121,067	7 - [SLER]	7,021	7 - [SLER]
3,70	116,964	7 - [SLER]	116,267	7 - [SLER]	7,362	7 - [SLER]
3,75	112,036	7 - [SLER]	111,238	7 - [SLER]	7,706	7 - [SLER]
3,80	106,893	7 - [SLER]	105,979	7 - [SLER]	8,052	7 - [SLER]
3,85	101,535	7 - [SLER]	100,487	7 - [SLER]	8,400	7 - [SLER]
3,90	95,966	7 - [SLER]	94,762	7 - [SLER]	8,752	7 - [SLER]
3,95	90,190	7 - [SLER]	88,800	7 - [SLER]	9,105	7 - [SLER]
4,00	84,211	7 - [SLER]	82,601	7 - [SLER]	9,461	7 - [SLER]
4,05	78,032	7 - [SLER]	76,217	7 - [SLER]	9,660	7 - [SLER]
4,10	71,759	7 - [SLER]	69,708	7 - [SLER]	9,834	7 - [SLER]

Y	σ_d	n° - Tipo	σ_r	n° - Tipo	τ_r	n° - Tipo
[m]	[MPa]		[MPa]		[MPa]	
4,15	65,416	7 - [SLER]	63,092	7 - [SLER]	9,979	7 - [SLER]
4,20	59,036	7 - [SLER]	56,391	7 - [SLER]	10,088	7 - [SLER]
4,25	52,658	7 - [SLER]	49,629	7 - [SLER]	10,162	7 - [SLER]
4,30	46,330	7 - [SLER]	42,830	7 - [SLER]	10,200	7 - [SLER]
4,35	40,104	7 - [SLER]	36,018	7 - [SLER]	10,182	7 - [SLER]
4,40	34,080	7 - [SLER]	29,217	7 - [SLER]	10,128	7 - [SLER]
4,45	28,398	7 - [SLER]	22,453	7 - [SLER]	10,038	7 - [SLER]
4,50	23,297	7 - [SLER]	15,910	5 - [SLEQ]	9,911	7 - [SLER]
4,55	23,511	6 - [SLEF]	20,258	5 - [SLEQ]	9,748	7 - [SLER]
4,60	27,689	6 - [SLEF]	24,572	6 - [SLEF]	9,548	7 - [SLER]
4,65	31,968	6 - [SLEF]	29,512	6 - [SLEF]	9,311	7 - [SLER]
4,70	36,227	6 - [SLEF]	34,269	6 - [SLEF]	9,039	7 - [SLER]
4,75	40,949	7 - [SLER]	38,818	6 - [SLEF]	8,729	7 - [SLER]
4,80	46,245	7 - [SLER]	43,907	7 - [SLER]	8,383	7 - [SLER]
4,85	51,428	7 - [SLER]	49,526	7 - [SLER]	8,001	7 - [SLER]
4,90	56,438	7 - [SLER]	54,889	7 - [SLER]	7,582	7 - [SLER]
4,95	61,229	7 - [SLER]	59,972	7 - [SLER]	7,126	7 - [SLER]
5,00	65,762	7 - [SLER]	64,750	7 - [SLER]	6,635	7 - [SLER]
5,05	70,003	7 - [SLER]	69,200	7 - [SLER]	6,106	7 - [SLER]
5,10	73,921	7 - [SLER]	73,296	7 - [SLER]	5,541	7 - [SLER]
5,15	77,487	7 - [SLER]	77,014	7 - [SLER]	4,940	7 - [SLER]
5,20	80,674	7 - [SLER]	80,329	7 - [SLER]	4,302	7 - [SLER]
5,25	83,455	7 - [SLER]	83,218	7 - [SLER]	3,627	7 - [SLER]
5,30	85,808	7 - [SLER]	85,656	7 - [SLER]	2,949	7 - [SLER]
5,35	87,731	7 - [SLER]	87,640	7 - [SLER]	2,307	7 - [SLER]
5,40	89,243	7 - [SLER]	89,194	7 - [SLER]	1,700	7 - [SLER]
5,45	90,364	7 - [SLER]	90,343	7 - [SLER]	1,127	7 - [SLER]
5,50	91,114	7 - [SLER]	91,108	7 - [SLER]	0,588	7 - [SLER]
5,55	91,513	7 - [SLER]	91,512	7 - [SLER]	0,817	5 - [SLEQ]
5,60	91,581	7 - [SLER]	91,578	7 - [SLER]	1,033	5 - [SLEQ]
5,65	91,338	7 - [SLER]	91,327	7 - [SLER]	1,251	6 - [SLEF]
5,70	90,804	7 - [SLER]	90,779	7 - [SLER]	1,507	6 - [SLEF]
5,75	89,999	7 - [SLER]	89,955	7 - [SLER]	1,742	6 - [SLEF]
5,80	88,941	7 - [SLER]	88,875	7 - [SLER]	1,985	7 - [SLER]
5,85	87,650	7 - [SLER]	87,558	7 - [SLER]	2,310	7 - [SLER]
5,90	86,143	7 - [SLER]	86,024	7 - [SLER]	2,608	7 - [SLER]
5,95	84,438	7 - [SLER]	84,291	7 - [SLER]	2,879	7 - [SLER]
6,00	82,560	7 - [SLER]	82,376	7 - [SLER]	3,173	7 - [SLER]
6,05	80,491	7 - [SLER]	80,265	7 - [SLER]	3,482	7 - [SLER]
6,10	78,218	7 - [SLER]	77,947	7 - [SLER]	3,756	7 - [SLER]
6,15	75,762	7 - [SLER]	75,445	7 - [SLER]	3,995	7 - [SLER]
6,20	73,147	7 - [SLER]	72,784	7 - [SLER]	4,202	7 - [SLER]
6,25	70,393	7 - [SLER]	69,984	7 - [SLER]	4,376	7 - [SLER]
6,30	67,523	7 - [SLER]	67,068	7 - [SLER]	4,518	7 - [SLER]
6,35	64,557	7 - [SLER]	64,057	7 - [SLER]	4,629	7 - [SLER]
6,40	61,515	7 - [SLER]	60,972	7 - [SLER]	4,710	7 - [SLER]
6,45	58,417	7 - [SLER]	57,832	7 - [SLER]	4,762	7 - [SLER]
6,50	55,283	7 - [SLER]	54,658	7 - [SLER]	4,784	7 - [SLER]
6,55	52,130	7 - [SLER]	51,469	7 - [SLER]	4,779	7 - [SLER]
6,60	48,978	7 - [SLER]	48,283	7 - [SLER]	4,745	7 - [SLER]
6,65	45,844	7 - [SLER]	45,120	7 - [SLER]	4,684	7 - [SLER]
6,70	42,746	7 - [SLER]	41,998	7 - [SLER]	4,596	7 - [SLER]
6,75	39,701	7 - [SLER]	38,935	7 - [SLER]	4,482	7 - [SLER]
6,80	36,726	7 - [SLER]	35,948	7 - [SLER]	4,342	7 - [SLER]
6,85	33,836	7 - [SLER]	33,054	7 - [SLER]	4,175	7 - [SLER]
6,90	31,049	7 - [SLER]	30,272	7 - [SLER]	3,984	7 - [SLER]
6,95	28,379	7 - [SLER]	27,619	7 - [SLER]	3,767	7 - [SLER]
7,00	25,841	7 - [SLER]	25,110	7 - [SLER]	3,525	7 - [SLER]
7,05	23,452	7 - [SLER]	22,763	7 - [SLER]	3,258	7 - [SLER]
7,10	21,226	7 - [SLER]	20,594	7 - [SLER]	2,967	7 - [SLER]
7,15	19,178	7 - [SLER]	18,621	7 - [SLER]	2,651	7 - [SLER]
7,20	17,327	7 - [SLER]	16,858	7 - [SLER]	2,311	7 - [SLER]
7,25	15,690	7 - [SLER]	15,324	7 - [SLER]	1,946	7 - [SLER]
7,30	14,290	7 - [SLER]	14,033	7 - [SLER]	1,557	7 - [SLER]
7,35	13,153	7 - [SLER]	13,003	7 - [SLER]	1,143	7 - [SLER]
7,40	12,310	7 - [SLER]	12,250	7 - [SLER]	0,705	7 - [SLER]
7,45	11,796	7 - [SLER]	11,789	7 - [SLER]	0,243	7 - [SLER]

Verifica a SLU * Diagrammi M-N delle sezioni

Di seguito sono riportati per ogni tratto di armatura i diagrammi di interazione M_u-N_u della sezione; sono stati calcolati 16 punti per ogni sezione analizzata.

Per la costruzione dei diagrammi limiti si sono assunti i seguenti valori:

Tensione caratteristica cubica del cls	$R_{bk} = 25,0$ [MPa]
Tensione caratteristica cilindrica del cls ($0.83 \times R_{bk}$)	$R_{ck} = 212$ (Kg/cm ²)
Fattore di riduzione per carico di lunga permanenza	$\psi = 0.85$
Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio	$f_{yk} = 275,0$ [MPa]
Coefficiente di sicurezza cls	$\gamma_c = 1.50$
Coefficiente di sicurezza acciaio	$\gamma_s = 1.15$
Resistenza di calcolo del cls ($\psi R_{ck} / \gamma_c$)	$R_c^* = 120$ (Kg/cm ²)
Resistenza di calcolo dell'acciaio (f_{yk} / γ_s)	$R_s^* = 2438$ (Kg/cm ²)
Modulo elastico dell'acciaio	$E_s = 2100000$ (Kg/cm ²)
Deformazione ultima del calcestruzzo	$\epsilon_{cu} = 0.0035$ (0.35%)
Deformazione del calcestruzzo al limite elastoplastico	$\epsilon_{ck} = 0.0020$ (0.20%)
Deformazione ultima dell'acciaio	$\epsilon_{yu} = 0.0100$ (1.00%)
Deformazione dell'acciaio al limite elastico (R_s^* / E_s)	$\epsilon_{yk} = 0.0009$ (0.12%)

Legame costitutivo del calcestruzzo

Per il legame costitutivo del calcestruzzo si assume il diagramma parabola-rettangolo espresso dalle seguenti relazioni:

Tratto parabolico: $0 < \epsilon_c < \epsilon_{ck}$

$$\sigma_c = \frac{R_c^* (2\epsilon_c \epsilon_{ck} - \epsilon_c^2)}{\epsilon_{ck}^2}$$

Tratto rettangolare: $\epsilon_{ck} < \epsilon_c < \epsilon_{cu}$

$$\sigma_c = R_c^*$$

Legame costitutivo dell'acciaio

Per l'acciaio si assume un comportamento elastico-perfettamente plastico espresso dalle seguenti relazioni:

$$\sigma_s = E_s \epsilon_s \quad \text{per } 0 < \epsilon_s < \epsilon_{sy}$$

$$\sigma_s = R_s^* \quad \text{per } \epsilon_{sy} < \epsilon_s < \epsilon_{su}$$

Tratto armatura 1

N°	N_u [kN]	M_u [kNm]
1	-1189,2294	0,0000
2	0,0000	68,0044
3	215,3036	69,7737
4	322,9554	69,1239
5	430,6072	67,3833
6	538,2590	64,5276
7	645,9108	60,3214
8	753,5626	55,6262
9	861,2144	50,8050
10	968,8662	45,7194
11	1076,5180	40,4253
12	1184,1698	34,8477
13	1291,8216	28,9069
14	1399,4734	22,5187
15	1507,1252	15,6099
16	1614,7770	0,0000
17	1614,7770	0,0000
18	1507,1252	-15,6099
19	1399,4734	-22,5187
20	1291,8216	-28,9069
21	1184,1698	-34,8477
22	1076,5180	-40,4253
23	968,8662	-45,7194
24	861,2144	-50,8050
25	753,5626	-55,6262
26	645,9108	-60,3214

N°	N _u [kN]	M _u [kNm]
27	538,2590	-64,5276
28	430,6072	-67,3833
29	322,9554	-69,1239
30	215,3036	-69,7737
31	0,0000	-68,0044
32	-1189,2294	0,0000

Verifica sezione cordoli

Simbologia adottata

M_h momento flettente espresso in [kNm] nel piano orizzontale
T_h taglio espresso in [kN] nel piano orizzontale
M_v momento flettente espresso in [kNm] nel piano verticale
T_v taglio espresso in [kN] nel piano verticale

Cordolo N° 1 (X=0,00 m) (Cordolo in c.a.)

B=50,00 [cm]	H=50,00 [cm]		
A _{rv} =14,07 [cmq]	A _{rh} =10,05 [cmq]	Staffe ϕ 10/20	Nbh=2 - Nbv=2
M _h =21,64 [kNm]	M _{uh} =243,89 [kNm]	FS=11.27	
T _h =64,12 [kN]	T _{rh} =260,00 [kN]	FS _T =4.05	
M _v =37,48 [kNm]	M _{uv} =243,89 [kNm]	FS=6.51	
T _v =111,06 [kN]	T _R =260,00 [kN]	FS _{Tv} =2.34	

Cordolo N° 2 (X=2,00 m) (Cordolo in acciaio)

A=64,40 [cmq]	W=382,00 [cm ³]		
M _h =11,05 [kNm]	T _h =22,10 [kN]	M _v =0,62 [kNm]	T _v =2,76 [kN]
σ_f = 28,927 [MPa]	τ_f = 3,432 [MPa]	σ_{id} = 29,531 [MPa]	

Cordolo N° 3 (X=4,50 m) (Cordolo in acciaio)

A=64,40 [cmq]	W=382,00 [cm ³]		
M _h =11,05 [kNm]	T _h =22,10 [kN]	M _v =0,62 [kNm]	T _v =2,76 [kN]
σ_f = 28,927 [MPa]	τ_f = 3,432 [MPa]	σ_{id} = 29,531 [MPa]	

Dichiarazioni secondo N.T.C. 2008 (punto 10.2)

Analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo

Il sottoscritto, in qualità di calcolatore delle opere in progetto, dichiara quanto segue.

Tipo di analisi svolta

L'analisi strutturale e le verifiche sono condotte con l'ausilio di un codice di calcolo automatico. La verifica della sicurezza degli elementi strutturali è stata valutata con i metodi della scienza delle costruzioni. L'analisi strutturale è condotta con l'analisi statica non-lineare, utilizzando il metodo degli spostamenti per la valutazione dello stato limite indotto dai carichi statici. L'analisi strutturale sotto le azioni sismiche è condotta con il metodo dell'analisi statica equivalente secondo le disposizioni del capitolo 7 del DM 14/01/2008.

L'analisi strutturale viene effettuata con il metodo degli elementi finiti, schematizzando la struttura in elementi lineari e nodi. Le incognite del problema sono le componenti di spostamento in corrispondenza di ogni nodo (2 spostamenti e 1 rotazione).

La verifica delle sezioni degli elementi strutturali è eseguita con il metodo degli Stati Limite. Le combinazioni di carico adottate sono esaustive relativamente agli scenari di carico più gravosi cui l'opera sarà soggetta.

Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

Titolo	PAC - Analisi e Calcolo Paratie
Versione	12.0
Produttore	Aztec Informatica srl, Casole Bruzio (CS)
Utente	In. Ge. Na. Studio Associato
Licenza	AIU4511TQ

Affidabilità dei codici di calcolo

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dal produttore del software contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego. La società produttrice Aztec Informatica srl ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

Modalità di presentazione dei risultati

La relazione di calcolo strutturale presenta i dati di calcolo tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità. La relazione di calcolo illustra in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare.

Informazioni generali sull'elaborazione

Il software prevede una serie di controlli automatici che consentono l'individuazione di errori di modellazione, di non rispetto di limitazioni geometriche e di armatura e di presenza di elementi non verificati. Il codice di calcolo consente di visualizzare e controllare, sia in forma grafica che tabellare, i dati del modello strutturale, in modo da avere una visione consapevole del comportamento corretto del modello strutturale.

Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli dal sottoscritto utente del software. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali. Inoltre sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni.

In base a quanto sopra, io sottoscritto asserisco che l'elaborazione è corretta ed idonea al caso specifico, pertanto i risultati di calcolo sono da ritenersi validi ed accettabili.

Luogo e data

Il progettista
()

Indice

Normative di riferimento	2
Richiami teorici	3
Metodo di analisi	3
Calcolo della profondità di infissione	3
Calcolo della spinte	3
Metodo di Culmann (metodo del cuneo di tentativo)	3
Spinta in presenza di sisma	3
Tiranti di ancoraggio	4
Analisi ad elementi finiti	5
Schematizzazione del terreno	5
Modalità di analisi e comportamento elasto-plastico del terreno	5
Analisi per fasi di scavo	6
Verifica alla stabilità globale	6
Dati	7
Geometria paratia	7
Geometria cordoli	7
Geometria profilo terreno	7
Descrizione terreni	7
Descrizione stratigrafia	8
Caratteristiche materiali utilizzati	8
Condizioni di carico	9
Caratteristiche tiranti di ancoraggio	9
Descrizione tiranti di ancoraggio (Armatura tondini)	9
Combinazioni di carico	11
Impostazioni di progetto	11
Impostazioni di analisi	13
Impostazioni analisi sismica	13
Analisi della paratia	14
Forze agenti sulla paratia	14
Risultati tiranti	15
Caratteristiche dei tiranti utilizzati	15
Valori massimi e minimi sollecitazioni per metro di paratia	16
Spostamenti massimi e minimi della paratia	16
Stabilità globale	17
Descrizione armatura micropali e caratteristiche sezione	18
Verifica armatura paratia (Sezioni critiche)	18
Verifica armatura paratia (Inviluppo)	19
Verifica a SLU * Diagrammi M-N delle sezioni	24
Verifica sezione cordoli	25
Dichiarazioni secondo N.T.C. 2008 (punto 10.2)	26

D.01.01 Erläuterungs- und Statikbericht

D.01.01 Erläuterungs- und Statikbericht

F.2 3D MODELL – FE BERECHUNG

**F.2 MODELLO 3D – CALCOLO
AGLI ELEMENTI FINITI**



Projekt: _____ Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

MODELL-BASISANGABEN

Allgemein	Modellname	:	04_Microlotto
	Modelltyp	:	3D
	Positive Richtung der globalen Z-Achse	:	Nach unten
	Klassifizierung der Lastfälle und Kombinationen	:	Nach Norm: Ohne Nationaler Anhang: Kein
Optionen	<input type="checkbox"/> RF-Formfindung - Ermittlung von initialen Gleichgewichtsformen für Membran- und Seilkonstruktionen		
	<input type="checkbox"/> RF-ZUSCHNITT		
	<input type="checkbox"/> Rohrleitungsanalyse		
	<input type="checkbox"/> CQC-Regel anwenden		
	<input type="checkbox"/> CAD/BIM-Modell ermöglichen		
	Erdbeschleunigung g	:	10.00 m/s ²

FE-NETZ-EINSTELLUNGEN

Allgemein	Angestrebte Länge der Finiten Elemente	l_{FE}	:	0.400 m
	Maximaler Abstand zwischen Knoten und Linie um in die Linie zu integrieren	ϵ	:	0.001 m
	Maximale Anzahl der FE-Netz-Knoten (in Tausenden)	:		500
Stäbe	Anzahl Teilungen von Stäben mit Seil, Bettung, Voute oder plastischer Charakteristik	:		10
	<input checked="" type="checkbox"/> Stäbe bei Theorie III. Ordnung bzw. Durchschlagproblem intern teilen <input checked="" type="checkbox"/> Teilung der Stäbe durch den Knoten, der auf den Stäben liegt			
Flächen	Maximales Verhältnis der FE-Viereck-Diagonalen	Δ_D	:	1.800
	Maximale Neigung von zwei Finiten Elementen aus der Ebene	α	:	0.50 °
	Form der Finiten Elemente:	:		Drei- und Vierecke <input checked="" type="checkbox"/> Gleiche Quadrate generieren, wo möglich

1.3 MATERIALIEN

Mat. Nr.	Modul E [kN/cm ²]	Modul G [kN/cm ²]	Querdehnzahl ν [-]	Spez. Gewicht γ [kN/m ³]	Wärmedehnz. α [1/°C]	Teilsich.-Beiwert γ_M [-]	Material-Modell
3	Beton C25/30 EN 3100.00	1992-1-1:2004/A1:2014 1310.00	0.183	25.00	1.00E-05	1.00	Isotrop linear elastisch
4	Beton C35/45 EN 3400.00	1992-1-1:2004/A1:2014 1416.67	0.200	25.00	1.00E-05	1.00	Isotrop linear elastisch

1.4 FLÄCHEN

Fläche Nr.	Flächentyp		Begrenzungslinien Nr.	Mat. Nr.	Dicke		Fläche A [m ²]	Gewicht G [kg]
	Geometrie	Steifigkeit			Typ	d [mm]		
2	Eben	Standard	2043,483,8,484	3	Konstant	300.0	1.643	1232.36
113	Eben	Standard	208,1042,574,1,043	3	Konstant	500.0	1.326	1657.68
114	Eben	Standard	1041,1758,1042,1665	3	Konstant	500.0	5.997	7496.43
115	Eben	Standard	1040,1757,1041,1664	3	Konstant	500.0	5.997	7496.44
116	Eben	Standard	1045,1756,1040,1663	3	Konstant	500.0	12.066	15082.70
117	Eben	Standard	1046,1755,1045,1662	3	Konstant	500.0	5.487	6858.80
118	Eben	Standard	1036,1754,1046,1661	3	Konstant	500.0	5.177	6470.75
121	Eben	Standard	234,1031,2039,1061	3	Konstant	300.0	16.153	12114.80
123	Eben	Standard	483,1639,999,1644,2045	3	Konstant	300.0	3.486	2614.37
124	Eben	Standard	999,1640,998,1645	3	Konstant	300.0	7.904	5928.15
125	Eben	Standard	998,1641,1022,1646	3	Konstant	300.0	6.776	5082.19
126	Eben	Standard	1022,1642,1023,1647	3	Konstant	300.0	7.512	5633.66
127	Eben	Standard	1023,1643,1021,1648	3	Konstant	300.0	12.083	9061.93
145	Eben	Standard	983,1660,989,1666	3	Konstant	300.0	7.957	5967.52
146	Eben	Standard	989,1667,990,1669	3	Konstant	300.0	7.786	5839.35
147	Eben	Standard	990,1668,995,1672,1671	3	Konstant	300.0	6.784	5087.93
150	Eben	Standard	53,639,2039,1632,1753,2044,237,1661-1665,208,376,1180,2038,2043	4	Konstant	400.0	74.564	74564.50
163	Eben	Standard	1759,674,234,1712,1711,1670,2042,2041,1786,1754-1758,574,1485,1479,8	3	Konstant	300.0	93.187	69890.00
259	Eben	Standard	44,1666,1669,1671,3,1644-1648	4	Konstant	400.0	35.805	35805.10
260	Eben	Standard	2,1639-1643,50,1660,1667,1668	3	Konstant	300.0	35.805	26853.80



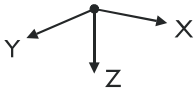
Projekt: Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

1.4.2 FLÄCHEN - INTEGRIERTE OBJEKTE

Fläche Nr.	Knoten	Integrierte Objekte Nr.		Öffnungen	Kommentar
		Linien			
150		6,7,179,1188,2040			
163	65				

1.7 KNOTENLAGER

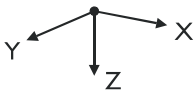


Lager Nr.	Knoten Nr.	Achsensystem	Stütze in Z	Lagerung bzw. Feder					
				u _x	u _y	u _z	φ _x	φ _y	φ _z
1	14,1095,1104,1127,1139,1536	Global X,Y,Z	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1.8 LINIENLAGER

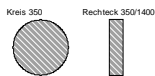
Lager Nr.	Linien Nr.	Bezugs-system	Drehung β [°]	Wand in Z	Feste Stützung bzw. Einspannung					
					u _x	u _y	u _z	φ _x	φ _y	φ _z
2	1753,2044	Global		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1.9 FLÄCHENLAGER



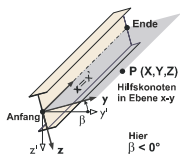
Bettung Nr.	Flächen Nr.	Federkonstanten RF-SOILIN	Stützung bzw. Feder [kN/m ³]			Schubfeder [kN/m]	
			u _x	u _y	u _z	v _{xz}	v _{yz}
1	163,260	-	5000.000	5000.000	50000.000	25000.000	25000.000

1.13 QUERSCHNITTE



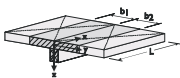
Quers. Nr.	Mater. Nr.	I _r [cm ⁴]		I _y [cm ⁴]		I _z [cm ⁴]		Hauptachsen α [°]	Drehung α' [°]	Gesamtabmessungen [mm]	
		A [cm ²]	A _y [cm ²]	A _z [cm ²]	α [°]	α' [°]	Breite b			Höhe h	
13	Kreis 350 4	147323.52 962.11	73661.76 815.35	73661.76 815.35	0.00	0.00	350.0	350.0			
22	Rechteck 350/1400 4	1685803.75 4900.00	8003333.50 4083.33	500208.33 4083.33	0.00	0.00	350.0	1400.0			

1.17 STÄBE



Stab Nr.	Linie Nr.	Stabtyp	Drehung		Querschnitt		Gelenk Nr.		Exz. Nr.	Teilung Nr.	Länge L [m]	
			Typ	β [°]	Anfang	Ende	Anfang	Ende				
1	3	Rippe	Winkel	0.00	22	22	-	-	-	-	5.890	XY
90	1062	Fachwerkstab	Winkel	0.00	13	13	-	-	-	-	3.000	Z

1.18 RIPPEN



Stab Nr.	Lage der Rippe	Mitwirkende Breite - Seite 1		Mitwirkende Breite - Seite 2		Kommentar
		Fläche Nr.	b ₁ [m]	Fläche Nr.	b ₂ [m]	
1	Zentrisch	259	0.708		0.000	



Projekt:

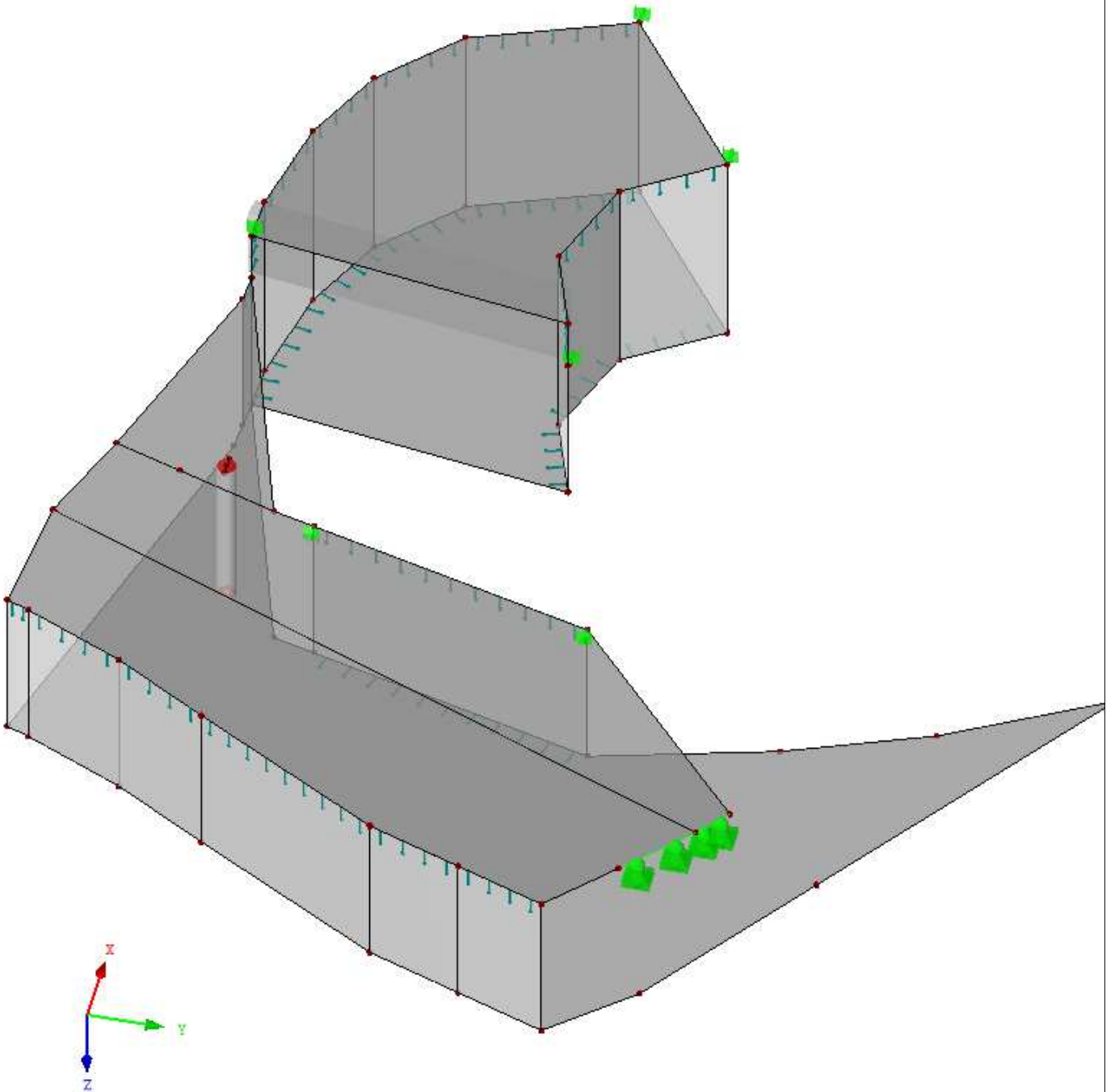
Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

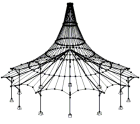
■ MODELL

RF-BETON Flächen FA4

Isometrie



Max u-Z: - Min u-Z: -



Projekt:

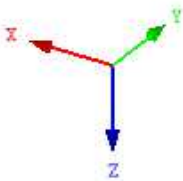
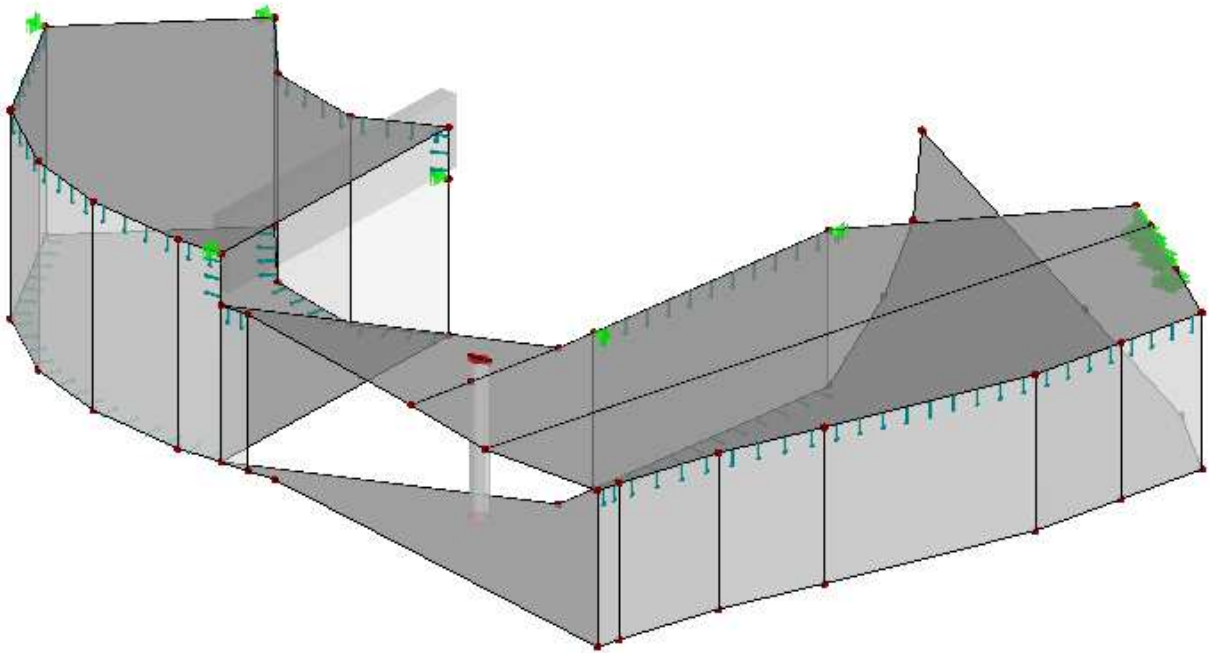
Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

■ MODELL

RF-BETON Flächen FA4

Isometrie



Max u-Z: - Min u-Z: -



Projekt: Modell: 04_Microlotto

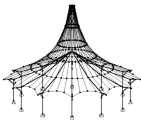
Datum: 19.02.2019

2.1 LASTFÄLLE

Lastfall	LF-Bezeichnung	Keine Norm Einwirkungskategorie	Eigengewicht - Faktor in Richtung			
			Aktiv	X	Y	Z
LF1	Eigengewicht	Ständige Lasten	<input checked="" type="checkbox"/>	0.000	0.000	1.000
LF2	Aufschüttung	Ständige Lasten	<input type="checkbox"/>			
LF3	Erddruck	Ständige Lasten	<input type="checkbox"/>			
LF4	Verkehr verteilt 2,5	Verkehrslasten	<input type="checkbox"/>			
LF5	Verkehr verteilt 16,7-2,5	Verkehrslasten	<input type="checkbox"/>			
LF200	Schritt 1/6 Bewegungsschema 1 von RF-BEWEG Flächen	Verkehrslasten	<input type="checkbox"/>			
LF201	Schritt 2/6 Bewegungsschema 1 von RF-BEWEG Flächen	Verkehrslasten	<input type="checkbox"/>			
LF202	Schritt 3/6 Bewegungsschema 1 von RF-BEWEG Flächen	Verkehrslasten	<input type="checkbox"/>			
LF203	Schritt 4/6 Bewegungsschema 1 von RF-BEWEG Flächen	Verkehrslasten	<input type="checkbox"/>			
LF204	Schritt 5/6 Bewegungsschema 1 von RF-BEWEG Flächen	Verkehrslasten	<input type="checkbox"/>			
LF205	Schritt 6/6 Bewegungsschema 1 von RF-BEWEG Flächen	Verkehrslasten	<input type="checkbox"/>			
LF206	Schnee	Schnee / Eis	<input type="checkbox"/>			
LF301	DLF1 - Eigenform 1, Richtung - X	Erdbeben	<input type="checkbox"/>			
LF302	DLF1 - Eigenform 1, Richtung - Y	Erdbeben	<input type="checkbox"/>			
LF303	DLF1 - Eigenform 2, Richtung - X	Erdbeben	<input type="checkbox"/>			
LF304	DLF1 - Eigenform 2, Richtung - Y	Erdbeben	<input type="checkbox"/>			
LF305	DLF1 - Eigenform 6, Richtung - X	Erdbeben	<input type="checkbox"/>			
LF306	DLF1 - Eigenform 6, Richtung - Y	Erdbeben	<input type="checkbox"/>			
LF307	DLF1 - Eigenform 7, Richtung - X	Erdbeben	<input type="checkbox"/>			
LF308	DLF1 - Eigenform 7, Richtung - Y	Erdbeben	<input type="checkbox"/>			
LF309	DLF1 - Eigenform 8, Richtung - X	Erdbeben	<input type="checkbox"/>			
LF310	DLF1 - Eigenform 8, Richtung - Y	Erdbeben	<input type="checkbox"/>			
LF311	DLF1 - Eigenform 9, Richtung - X	Erdbeben	<input type="checkbox"/>			
LF312	DLF1 - Eigenform 9, Richtung - Y	Erdbeben	<input type="checkbox"/>			
LF313	DLF1 - Eigenform 12, Richtung - X	Erdbeben	<input type="checkbox"/>			
LF314	DLF1 - Eigenform 12, Richtung - Y	Erdbeben	<input type="checkbox"/>			
LF315	DLF1 - Eigenform 14, Richtung - X	Erdbeben	<input type="checkbox"/>			
LF316	DLF1 - Eigenform 14, Richtung - Y	Erdbeben	<input type="checkbox"/>			
LF317	DLF1 - Eigenform 16, Richtung - X	Erdbeben	<input type="checkbox"/>			
LF318	DLF1 - Eigenform 16, Richtung - Y	Erdbeben	<input type="checkbox"/>			
LF319	DLF1 - Eigenform 20, Richtung - X	Erdbeben	<input type="checkbox"/>			
LF320	DLF1 - Eigenform 20, Richtung - Y	Erdbeben	<input type="checkbox"/>			
LF321	DLF1 - Eigenform 23, Richtung - X	Erdbeben	<input type="checkbox"/>			
LF322	DLF1 - Eigenform 23, Richtung - Y	Erdbeben	<input type="checkbox"/>			
LF323	DLF1 - Eigenform 24, Richtung - X	Erdbeben	<input type="checkbox"/>			
LF324	DLF1 - Eigenform 24, Richtung - Y	Erdbeben	<input type="checkbox"/>			
LF325	DLF1 - Eigenform 27, Richtung - X	Erdbeben	<input type="checkbox"/>			
LF326	DLF1 - Eigenform 27, Richtung - Y	Erdbeben	<input type="checkbox"/>			
LF327	DLF1 - Eigenform 35, Richtung - X	Erdbeben	<input type="checkbox"/>			
LF328	DLF1 - Eigenform 35, Richtung - Y	Erdbeben	<input type="checkbox"/>			

2.1.1 LASTFÄLLE - BERECHNUNGSPARAMETER

Lastfall	LF-Bezeichnung	Berechnungsparameter
LF1	Eigengewicht	Berechnungstheorie : <input checked="" type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input checked="" type="radio"/> Newton-Raphson
LF2	Aufschüttung	Berechnungstheorie : <input checked="" type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input checked="" type="radio"/> Newton-Raphson
LF3	Erddruck	Berechnungstheorie : <input checked="" type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input checked="" type="radio"/> Newton-Raphson
LF4	Verkehr verteilt 2,5	Berechnungstheorie : <input checked="" type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input checked="" type="radio"/> Newton-Raphson
LF5	Verkehr verteilt 16,7-2,5	Berechnungstheorie : <input checked="" type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input checked="" type="radio"/> Newton-Raphson
LF200	Schritt 1/6 Bewegungsschema 1 von RF-BEWEG Flächen	Berechnungstheorie : <input checked="" type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input checked="" type="radio"/> Newton-Raphson
LF201	Schritt 2/6 Bewegungsschema 1 von RF-BEWEG Flächen	Berechnungstheorie : <input checked="" type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input checked="" type="radio"/> Newton-Raphson
LF202	Schritt 3/6 Bewegungsschema 1 von RF-BEWEG Flächen	Berechnungstheorie : <input checked="" type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input checked="" type="radio"/> Newton-Raphson
LF203	Schritt 4/6 Bewegungsschema 1 von RF-BEWEG Flächen	Berechnungstheorie : <input checked="" type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input checked="" type="radio"/> Newton-Raphson
LF204	Schritt 5/6 Bewegungsschema 1 v	Berechnungstheorie : <input checked="" type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear)



Projekt: _____ Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

■ 2.1.1 LASTFÄLLE - BERECHNUNGSPARAMETER

Lastfall	LF-Bezeichnung	Berechnungsparameter
	von RF-BEWEG Flächen	Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input type="radio"/> Newton-Raphson
LF205	Schritt 6/6 Bewegungsschema 1 von RF-BEWEG Flächen	Berechnungstheorie : <input type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input type="radio"/> Newton-Raphson
LF206	Schnee	Berechnungstheorie : <input type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input type="radio"/> Newton-Raphson Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: : <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I _y , I _z , A, A _y , A _z) : <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ, EI _y , EI _z , EA, GA _y , GA _z)
LF301	DLF1 - Eigenform 1, Richtung - X	Berechnungstheorie : <input type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input type="radio"/> Newton-Raphson
LF302	DLF1 - Eigenform 1, Richtung - Y	Berechnungstheorie : <input type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input type="radio"/> Newton-Raphson
LF303	DLF1 - Eigenform 2, Richtung - X	Berechnungstheorie : <input type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input type="radio"/> Newton-Raphson
LF304	DLF1 - Eigenform 2, Richtung - Y	Berechnungstheorie : <input type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input type="radio"/> Newton-Raphson
LF305	DLF1 - Eigenform 6, Richtung - X	Berechnungstheorie : <input type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input type="radio"/> Newton-Raphson
LF306	DLF1 - Eigenform 6, Richtung - Y	Berechnungstheorie : <input type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input type="radio"/> Newton-Raphson
LF307	DLF1 - Eigenform 7, Richtung - X	Berechnungstheorie : <input type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input type="radio"/> Newton-Raphson
LF308	DLF1 - Eigenform 7, Richtung - Y	Berechnungstheorie : <input type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input type="radio"/> Newton-Raphson
LF309	DLF1 - Eigenform 8, Richtung - X	Berechnungstheorie : <input type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input type="radio"/> Newton-Raphson
LF310	DLF1 - Eigenform 8, Richtung - Y	Berechnungstheorie : <input type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input type="radio"/> Newton-Raphson
LF311	DLF1 - Eigenform 9, Richtung - X	Berechnungstheorie : <input type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input type="radio"/> Newton-Raphson
LF312	DLF1 - Eigenform 9, Richtung - Y	Berechnungstheorie : <input type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input type="radio"/> Newton-Raphson
LF313	DLF1 - Eigenform 12, Richtung - X	Berechnungstheorie : <input type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input type="radio"/> Newton-Raphson
LF314	DLF1 - Eigenform 12, Richtung - Y	Berechnungstheorie : <input type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input type="radio"/> Newton-Raphson
LF315	DLF1 - Eigenform 14, Richtung - X	Berechnungstheorie : <input type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input type="radio"/> Newton-Raphson
LF316	DLF1 - Eigenform 14, Richtung - Y	Berechnungstheorie : <input type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen a : <input type="radio"/> Newton-Raphson



Projekt: _____ Modell: 04_Microlotto

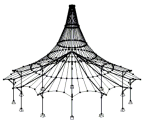
Datum: 19.02.2019

2.1.1 LASTFÄLLE - BERECHNUNGSPARAMETER

Lastfall	LF-Bezeichnung	Berechnungsparameter
		algebraischen Gleichungen
LF317	DLF1 - Eigenform 16, Richtung - X	Berechnungstheorie : <input checked="" type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input checked="" type="radio"/> Newton-Raphson
LF318	DLF1 - Eigenform 16, Richtung - Y	Berechnungstheorie : <input checked="" type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input checked="" type="radio"/> Newton-Raphson
LF319	DLF1 - Eigenform 20, Richtung - X	Berechnungstheorie : <input checked="" type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input checked="" type="radio"/> Newton-Raphson
LF320	DLF1 - Eigenform 20, Richtung - Y	Berechnungstheorie : <input checked="" type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input checked="" type="radio"/> Newton-Raphson
LF321	DLF1 - Eigenform 23, Richtung - X	Berechnungstheorie : <input checked="" type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input checked="" type="radio"/> Newton-Raphson
LF322	DLF1 - Eigenform 23, Richtung - Y	Berechnungstheorie : <input checked="" type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input checked="" type="radio"/> Newton-Raphson
LF323	DLF1 - Eigenform 24, Richtung - X	Berechnungstheorie : <input checked="" type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input checked="" type="radio"/> Newton-Raphson
LF324	DLF1 - Eigenform 24, Richtung - Y	Berechnungstheorie : <input checked="" type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input checked="" type="radio"/> Newton-Raphson
LF325	DLF1 - Eigenform 27, Richtung - X	Berechnungstheorie : <input checked="" type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input checked="" type="radio"/> Newton-Raphson
LF326	DLF1 - Eigenform 27, Richtung - Y	Berechnungstheorie : <input checked="" type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input checked="" type="radio"/> Newton-Raphson
LF327	DLF1 - Eigenform 35, Richtung - X	Berechnungstheorie : <input checked="" type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input checked="" type="radio"/> Newton-Raphson
LF328	DLF1 - Eigenform 35, Richtung - Y	Berechnungstheorie : <input checked="" type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input checked="" type="radio"/> Newton-Raphson

2.5 LASTKOMBINATIONEN

Lastkombin.	Lastkombination		Nr.	Faktor	Lastfall
	BS	Bezeichnung			
LK1	ULS1		1	1.30	LF1 Eigengewicht
			2	1.30	LF2 Aufschüttung
			3	1.30	LF3 Erddruck
			4	1.50	LF4 Verkehr verteilt 2,5
			5	1.50	LF200 Schritt 1/6 Bewegungsschema 1 von RF-BEWEG Flächen
LK2	ULS2		6	0.75	LF206 Schnee
			1	1.30	LF1 Eigengewicht
			2	1.30	LF2 Aufschüttung
			3	1.30	LF3 Erddruck
			4	1.50	LF4 Verkehr verteilt 2,5
LK3	ULS3		5	1.50	LF201 Schritt 2/6 Bewegungsschema 1 von RF-BEWEG Flächen
			6	0.75	LF206 Schnee
			1	1.30	LF1 Eigengewicht
			2	1.30	LF2 Aufschüttung
			3	1.30	LF3 Erddruck
LK4	ULS4		4	1.50	LF4 Verkehr verteilt 2,5
			5	1.50	LF202 Schritt 3/6 Bewegungsschema 1 von RF-BEWEG Flächen
			6	0.75	LF206 Schnee
			1	1.30	LF1 Eigengewicht
			2	1.30	LF2 Aufschüttung
			3	1.30	LF3 Erddruck
			4	1.50	LF4 Verkehr verteilt 2,5
			5	1.50	LF203 Schritt 4/6 Bewegungsschema 1 von R



Projekt: Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

2.5 LASTKOMBINATIONEN

Last-kombin.	Lastkombination		Nr.	Faktor	Lastfall	
	BS	Bezeichnung				
LK5	ULS5		6	0.75	LF206	RF-BEWEG Flächen
			1	1.30	LF1	Schnee
			2	1.30	LF2	Eigengewicht
			3	1.30	LF3	Aufschüttung
			4	1.50	LF4	Erddruck
LK6	ULS6		6	0.75	LF206	Verkehr verteilt 2,5
			1	1.30	LF1	Schritt 5/6 Bewegungsschema 1 von RF-BEWEG Flächen
			2	1.30	LF2	Schnee
			3	1.30	LF3	Eigengewicht
			4	1.50	LF4	Aufschüttung
LK7	ULS7		6	0.75	LF206	Erddruck
			1	1.30	LF1	Verkehr verteilt 2,5
			2	1.30	LF2	Schritt 6/6 Bewegungsschema 1 von RF-BEWEG Flächen
			3	1.30	LF3	Schnee
			4	1.50	LF4	Eigengewicht
LK8	SLS		6	0.75	LF206	Verkehr verteilt 16,7-2,5
			1	1.00	LF1	Schnee
			2	1.00	LF2	Eigengewicht
			3	1.00	LF3	Aufschüttung

2.5.2 LASTKOMBINATIONEN - BERECHNUNGSPARAMETER

Last-kombin.	Bezeichnung	Berechnungsparameter	
		Berechnungstheorie	Optionen
LK1	ULS1	Berechnungstheorie : <input type="radio"/> II. Ordnung (P-Delta) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input type="radio"/> Picard Optionen : <input checked="" type="checkbox"/> Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen : <input checked="" type="checkbox"/> Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: <input checked="" type="checkbox"/> Normalkräfte N <input checked="" type="checkbox"/> Querkräfte V_y und V_z <input checked="" type="checkbox"/> Momente M_y , M_z und M_T Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: : <input checked="" type="checkbox"/> Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γ_M) : <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J , I_y , I_z , A , A_y , A_z) : <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ , EI_y , EI_z , EA , GA_y , GA_z)	
LK2	ULS2	Berechnungstheorie : <input type="radio"/> II. Ordnung (P-Delta) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input type="radio"/> Picard Optionen : <input checked="" type="checkbox"/> Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen : <input checked="" type="checkbox"/> Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: <input checked="" type="checkbox"/> Normalkräfte N <input checked="" type="checkbox"/> Querkräfte V_y und V_z <input checked="" type="checkbox"/> Momente M_y , M_z und M_T Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: : <input checked="" type="checkbox"/> Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γ_M) : <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J , I_y , I_z , A , A_y , A_z) : <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ , EI_y , EI_z , EA , GA_y , GA_z)	
LK3	ULS3	Berechnungstheorie : <input type="radio"/> II. Ordnung (P-Delta) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input type="radio"/> Picard Optionen : <input checked="" type="checkbox"/> Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen : <input checked="" type="checkbox"/> Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: <input checked="" type="checkbox"/> Normalkräfte N <input checked="" type="checkbox"/> Querkräfte V_y und V_z <input checked="" type="checkbox"/> Momente M_y , M_z und M_T Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: : <input checked="" type="checkbox"/> Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γ_M) : <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J , I_y , I_z , A , A_y , A_z) : <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ , EI_y , EI_z , EA , GA_y , GA_z)	
LK4	ULS4	Berechnungstheorie : <input type="radio"/> II. Ordnung (P-Delta) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input type="radio"/> Picard Optionen : <input checked="" type="checkbox"/> Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen : <input checked="" type="checkbox"/> Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: <input checked="" type="checkbox"/> Normalkräfte N <input checked="" type="checkbox"/> Querkräfte V_y und V_z <input checked="" type="checkbox"/> Momente M_y , M_z und M_T Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: : <input checked="" type="checkbox"/> Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γ_M) : <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J , I_y , I_z , A , A_y , A_z) : <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ , EI_y , EI_z , EA , GA_y , GA_z)	
LK5	ULS5	Berechnungstheorie : <input type="radio"/> II. Ordnung (P-Delta) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input type="radio"/> Picard Optionen : <input checked="" type="checkbox"/> Entlastende Wirkung von Zugkräften b	



Projekt: Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

2.5.2 LASTKOMBINATIONEN - BERECHNUNGSPARAMETER

Last-kombin.	Bezeichnung	Berechnungsparameter
		berücksichtigen : <input checked="" type="checkbox"/> Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: <input checked="" type="checkbox"/> Normalkräfte N <input checked="" type="checkbox"/> Querkräfte V_y und V_z <input checked="" type="checkbox"/> Momente M_y , M_z und M_T Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: <input checked="" type="checkbox"/> Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γ_M) <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J , I_y , I_z , A , A_y , A_z) <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ, EI_y , EI_z , EA, GA_y , GA_z)
LK6	ULS6	Berechnungstheorie : <input checked="" type="radio"/> II. Ordnung (P-Delta) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input checked="" type="radio"/> Picard Optionen : <input checked="" type="checkbox"/> Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen : <input checked="" type="checkbox"/> Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: <input checked="" type="checkbox"/> Normalkräfte N <input checked="" type="checkbox"/> Querkräfte V_y und V_z <input checked="" type="checkbox"/> Momente M_y , M_z und M_T Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: <input checked="" type="checkbox"/> Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γ_M) <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J , I_y , I_z , A , A_y , A_z) <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ, EI_y , EI_z , EA, GA_y , GA_z)
LK7	ULS7	Berechnungstheorie : <input checked="" type="radio"/> II. Ordnung (P-Delta) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input checked="" type="radio"/> Picard Optionen : <input checked="" type="checkbox"/> Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen : <input checked="" type="checkbox"/> Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: <input checked="" type="checkbox"/> Normalkräfte N <input checked="" type="checkbox"/> Querkräfte V_y und V_z <input checked="" type="checkbox"/> Momente M_y , M_z und M_T Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: <input checked="" type="checkbox"/> Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γ_M) <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J , I_y , I_z , A , A_y , A_z) <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ, EI_y , EI_z , EA, GA_y , GA_z)
LK8	SLS	Berechnungstheorie : <input checked="" type="radio"/> II. Ordnung (P-Delta) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input checked="" type="radio"/> Picard Optionen : <input checked="" type="checkbox"/> Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen : <input checked="" type="checkbox"/> Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: <input checked="" type="checkbox"/> Normalkräfte N <input checked="" type="checkbox"/> Querkräfte V_y und V_z <input checked="" type="checkbox"/> Momente M_y , M_z und M_T Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: <input checked="" type="checkbox"/> Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γ_M) <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J , I_y , I_z , A , A_y , A_z) <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ, EI_y , EI_z , EA, GA_y , GA_z)

2.7 ERGEBNISKOMBINATIONEN

Ergebn.-kombin.	Bezeichnung	Belastung
EK101	DLF1 - Ergebnishüllende - X	LF301/s + LF303/s + LF305/s + LF307/s + LF309/s + LF311/s + LF313/s + LF315/s + LF317/s + LF319/s + LF321/s + LF323/s + LF325/s + LF327/s
EK102	DLF1 - Ergebnishüllende - Y	LF302/s + LF304/s + LF306/s + LF308/s + LF310/s + LF312/s + LF314/s + LF316/s + LF318/s + LF320/s + LF322/s + LF324/s + LF326/s + LF328/s
EK103	DLF1 - Ergebnishüllende - 100% X/ 30% Y	EK101/s + 0.3*EK102/s
EK104	DLF1 - Ergebnishüllende - 30% X/ 100% Y	0.3*EK101/s + EK102/s
EK200	Generiert von RF-BEWEG Flächen Bewegung 1	LF200 oder bis LF205
EK201	Erdbebenkombination	LF1/s + LF2/s + LF3/s + 0.2*LF4 + 0.2*LF5 + EK103 oder EK104

2.7.2 ERGEBNISKOMBINATIONEN - BERECHNUNGSPARAMETER

Ergebnis-kombin.	Ergebniskombination		Berechnungsparameter
	BS	Bezeichnung	
EK101		DLF1 - Ergebnishüllende - X	Optionen : <input checked="" type="checkbox"/> Quadratische Überlagerung: SRSS <input checked="" type="checkbox"/> Äquivalente lineare Kombination verwenden <input checked="" type="checkbox"/> Positiv (max) / Negativ (min)
EK102		DLF1 - Ergebnishüllende - Y	Optionen : <input checked="" type="checkbox"/> Quadratische Überlagerung: SRSS <input checked="" type="checkbox"/> Äquivalente lineare Kombination verwenden <input checked="" type="checkbox"/> Positiv (max) / Negativ (min)

3.2 STABLASTEN

LF1: Eigengewicht

LF1
Eigengewicht

Nr.	Beziehen auf	An Stäben Nr.	Last-Art	Last-verteilung	Last-Richtung	Bezugs-Länge	Lastparameter		
							Symbol	Wert	Einheit
1	Stäbe	1	Kraft	Konstant	ZL	Wahre Länge	p	7.500	kN/m



Projekt:

Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

■ 3.3 LINIENLASTEN

LF1: Eigengewicht

Nr.	Beziehen auf	An Linien Nr.	Last-Art	Last-verteilung	Last-Richtung	Symbol	Lastparameter	
							Wert	Einheit
1	Linien	639	Kraft	Konstant	ZL	p	7.500	kN/m
2	Linien	53	Kraft	Konstant	ZL	p	3.000	kN/m



Projekt:

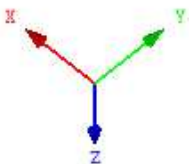
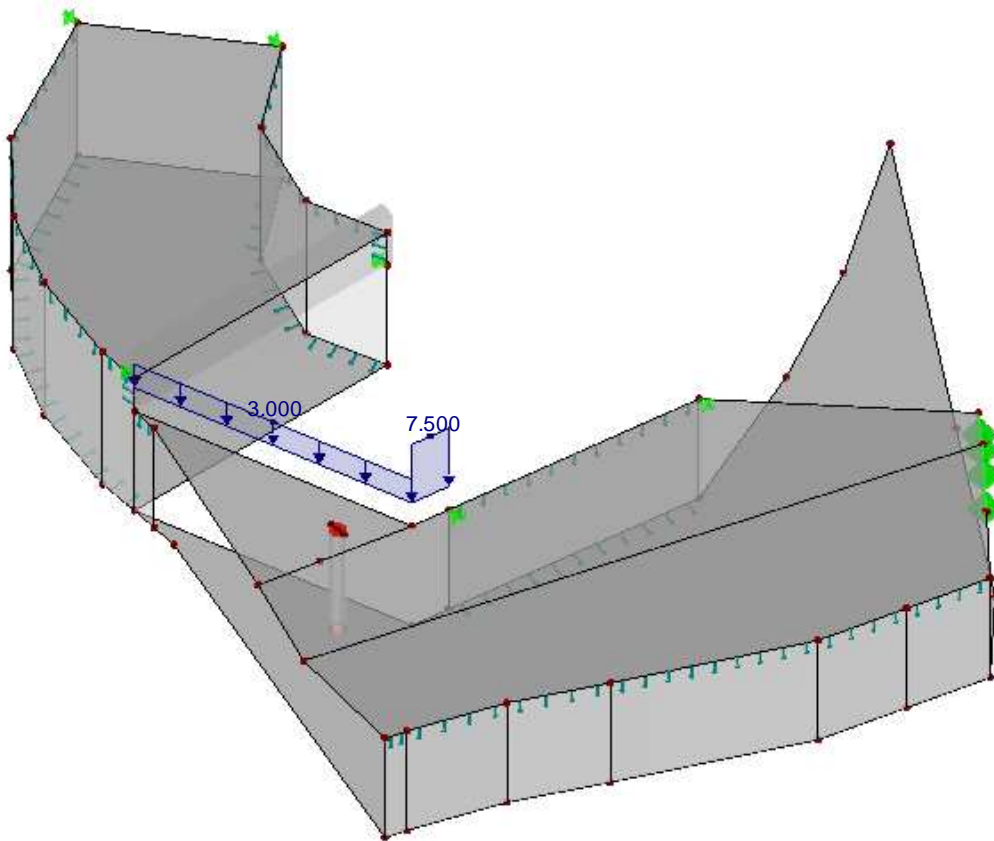
Modell: 04_Microlotto

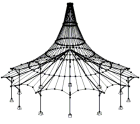
Datum: 19.02.2019

■ LF1: EIGENGEWICHT

LF 1: Eigengewicht
Belastung [kN/m]

Isometrie





Projekt: Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

LF2
Aufschüttung

■ 3.2 STABLASTEN

LF2: Aufschüttung

Nr.	Beziehen auf	An Stäben Nr.	Last-Art	Last-Verteilung	Last-Richtung	Bezugs-Länge	Symbol	Lastparameter	
								Wert	Einheit
1	Stäbe	1	Kraft	Konstant	ZL	Wahre Länge	p	65.000	kN/m

■ 3.3 LINIENLASTEN

LF2: Aufschüttung

Nr.	Beziehen auf	An Linien Nr.	Last-Art	Last-Verteilung	Last-Richtung	Symbol	Lastparameter	
							Wert	Einheit
1	Linien	639	Kraft	Konstant	ZL	p	65.000	kN/m
2	Linien	53	Kraft	Konstant	ZL	p	22.000	kN/m

■ 3.4 FLÄCHENLASTEN

LF2: Aufschüttung

Nr.	An Flächen Nr.	Last-Art	Last-Verteilung	Last-Richtung	Symbol	Lastparameter	
						Wert	Einheit
7	150,259	Kraft	Konstant	ZL	p	24.00	kN/m ²



Projekt:

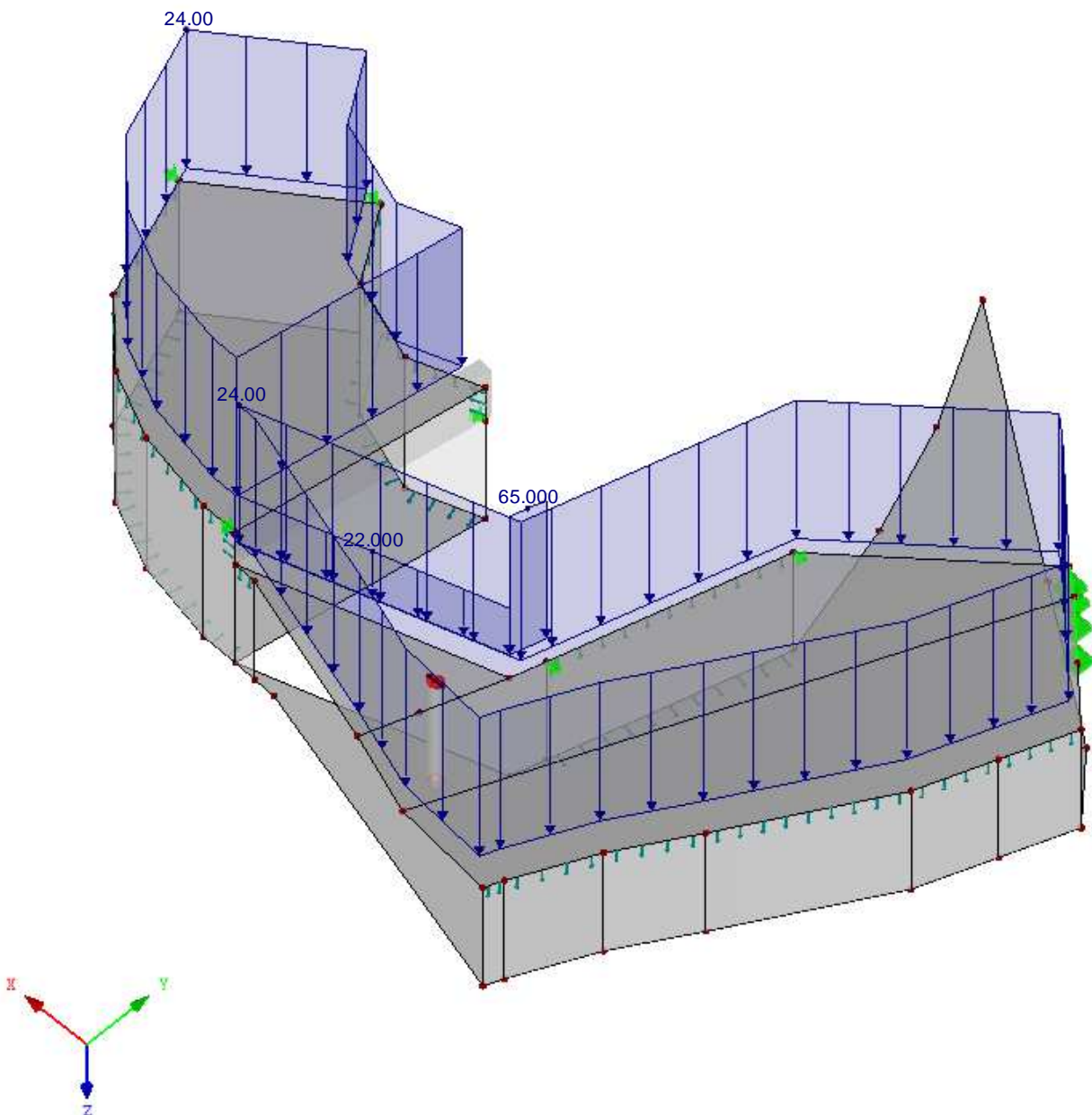
Modell: 04_Microlotto

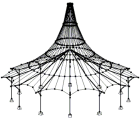
Datum: 19.02.2019

■ LF2: AUFSCHÜTTUNG

LF 2: Aufschüttung
Belastung [kN/m], [kN/m²]

Isometrie





Projekt: Modell: 04_Microlotto

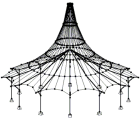
Datum: 19.02.2019

LF3
Erddruck

3.4 FLÄCHENLASTEN

LF3: Erddruck

Nr.	An Flächen Nr.	Last- Art	Last- verteilung	Last- Richtung	Lastparameter			An Knoten Nr.
					Symbol	Wert	Einheit	
12	113-118	Kraft	Linear in Z	z	p ₁	8.00	kN/m ²	1132
					p ₂	22.00	kN/m ²	1232



Projekt:

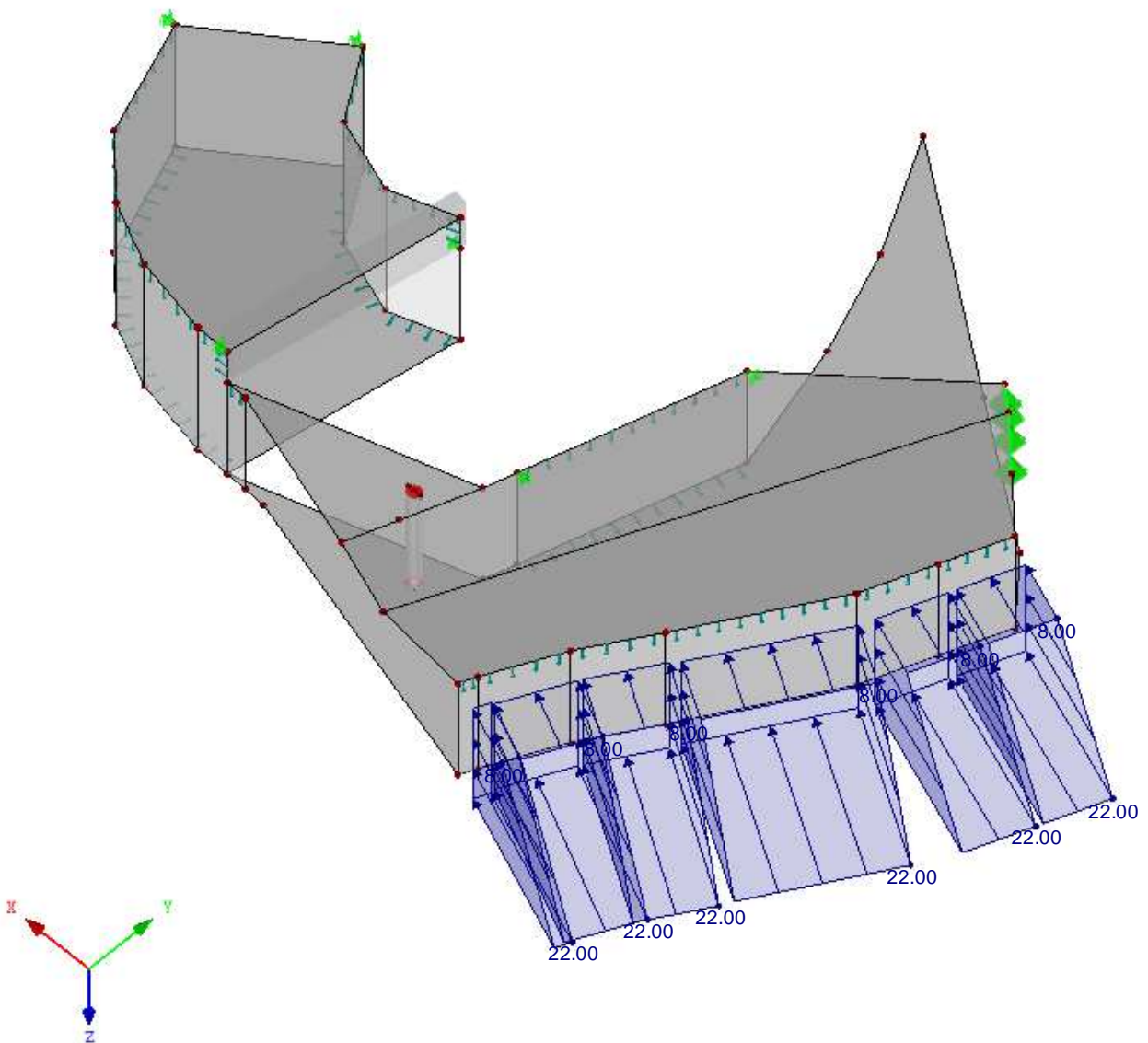
Modell: 04_Microlotto

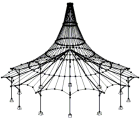
Datum: 19.02.2019

■ LF3: ERDDRUCK

LF 3: Erddruck
Belastung [kN/m²]

Isometrie





Projekt:

Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

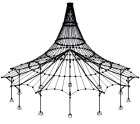
LF4

Verkehr verteilt 2,5

3.4 FLÄCHENLASTEN

LF4: Verkehr verteilt 2,5

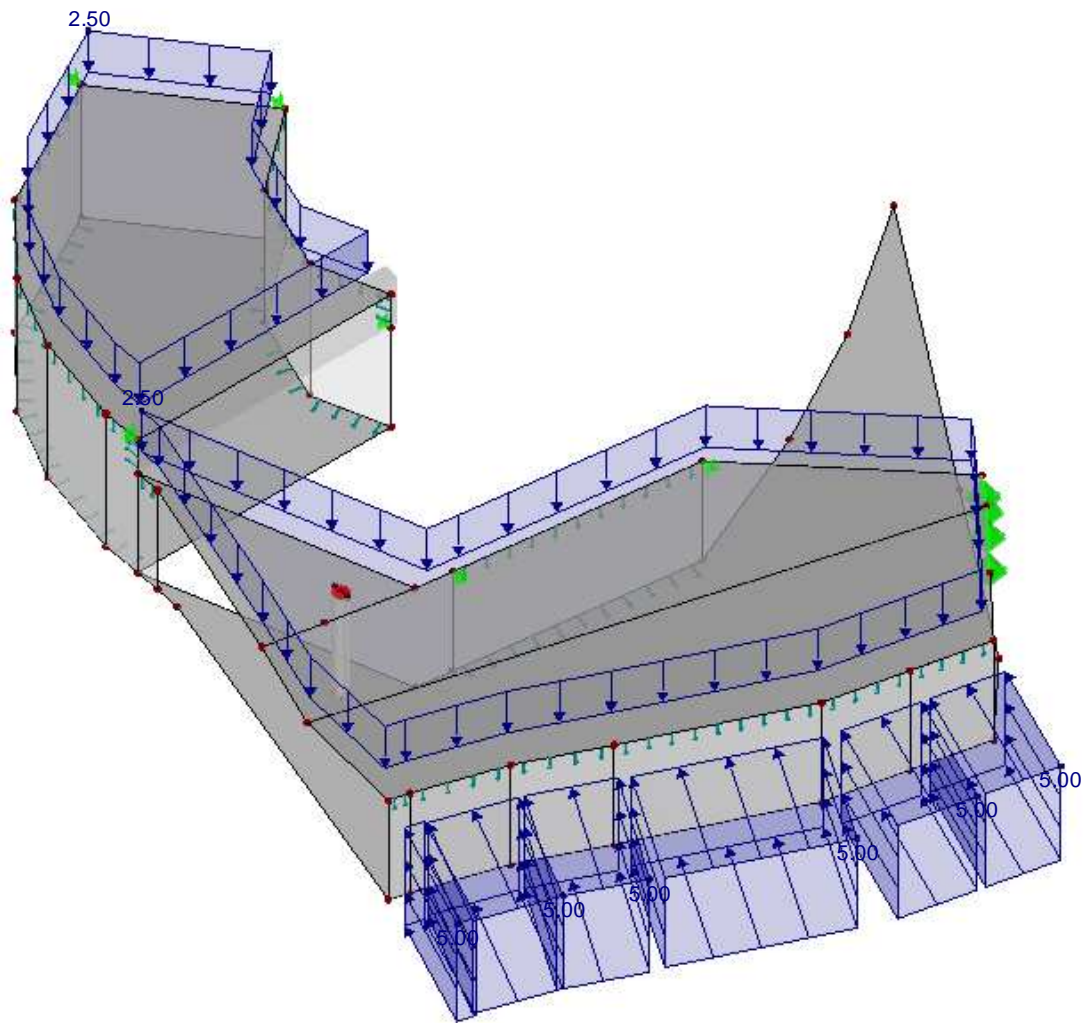
Nr.	An Flächen Nr.	Last- Art	Last- verteilung	Last- Richtung	Symbol	Lastparameter	
						Wert	Einheit
1	259	Kraft	Konstant	ZL	p	2.50	kN/m ²
5	150	Kraft	Konstant	ZL	p	2.50	kN/m ²
6	113-118	Kraft	Konstant	z	p	5.00	kN/m ²



■ LF4: VERKEHR VERTEILT 2,5

LF 4: Verkehr verteilt 2,5
Belastung [kN/m²]

Isometrie





Projekt: Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

LF5
Verkehr verteilt 16,7-2,5

■ 3.2 STABLASTEN

LF5: Verkehr verteilt 16,7-2,5

Nr.	Beziehen auf	An Stäben Nr.	Last-Art	Last-verteilung	Last-Richtung	Bezugs-Länge	Symbol	Lastparameter	
								Wert	Einheit
1	Stäbe	1	Kraft	Konstant	ZL	Wahre Länge	p	51.000	kN/m

■ 3.3 LINIENLASTEN

LF5: Verkehr verteilt 16,7-2,5

Nr.	Beziehen auf	An Linien Nr.	Last-Art	Last-verteilung	Last-Richtung	Symbol	Lastparameter	
							Wert	Einheit
1	Linien	53	Kraft	Konstant	ZL	p	22.000	kN/m
2	Linien	639	Kraft	Konstant	ZL	p	51.000	kN/m

■ 3.4 FLÄCHENLASTEN

LF5: Verkehr verteilt 16,7-2,5

Nr.	An Flächen Nr.	Last-Art	Last-verteilung	Last-Richtung	Symbol	Lastparameter	
						Wert	Einheit
1	150,259	Kraft	Konstant	ZL	p	14.20	kN/m ²



Projekt:

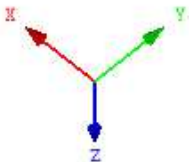
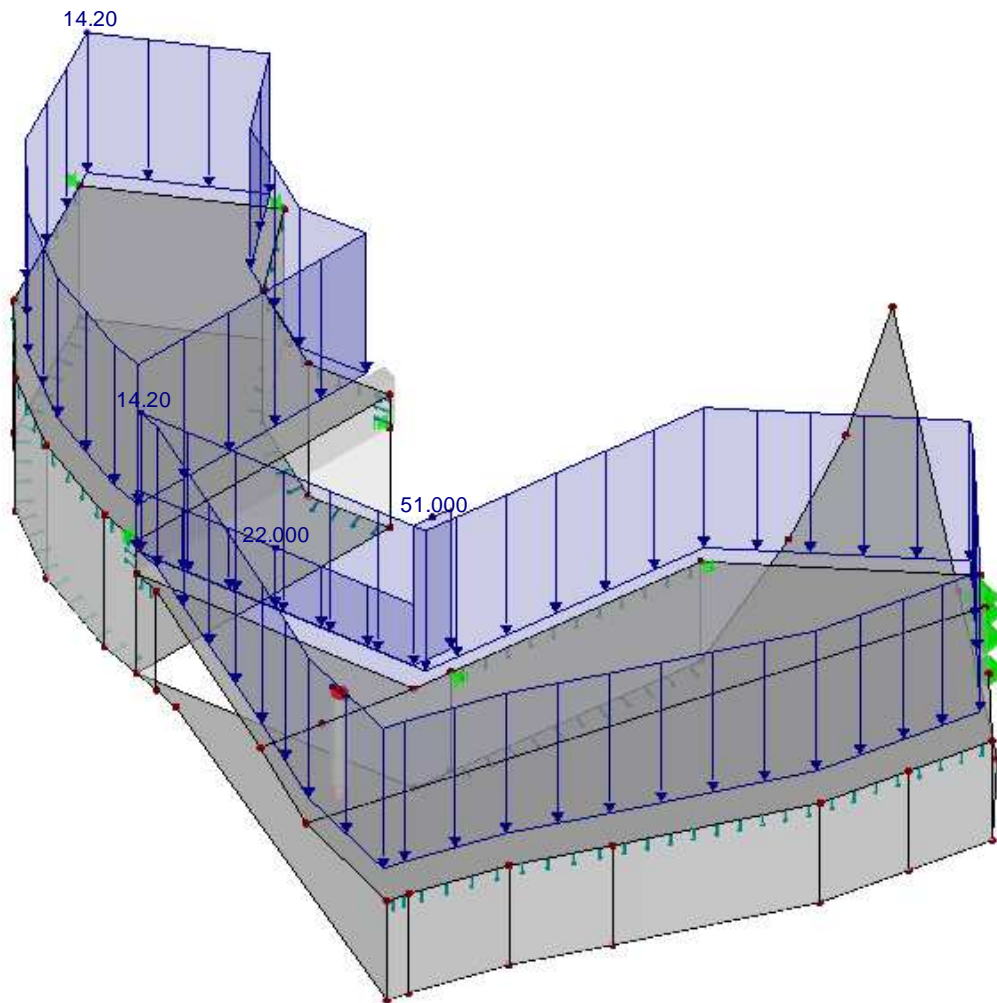
Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

■ LF5: VERKEHR VERTEILT 16,7-2,5

LF 5: Verkehr verteilt 16,7-2,5
Belastung [kN/m], [kN/m²]

Isometrie





Projekt: Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

LF200

Schritt 1/6

Bewegungsschema 1 von RF-BEWEG Flächen

3.10 FREIE POLYGONLASTEN

LF200

Nr.	An Flächen Nr.	Projekt.	Last- verteilung	Last- Richtung	Lastparameter			Lastposition		
					Symbol	Wert	Einheit	X [m]	Y [m]	Z [m]
1		XY	Konstant	ZL	p	150.00	kN/m ²	4.519	104.356	0.000
					p	150.00	kN/m ²	5.440	104.746	0.000
					p	150.00	kN/m ²	5.050	105.666	0.000
2		XY	Konstant	ZL	p	150.00	kN/m ²	4.129	105.276	0.000
					p	150.00	kN/m ²	6.361	105.136	0.000
					p	150.00	kN/m ²	7.282	105.526	0.000
3		XY	Konstant	ZL	p	150.00	kN/m ²	6.892	106.446	0.000
					p	150.00	kN/m ²	5.971	106.056	0.000
					p	6.50	kN/m ²	14.309	81.243	0.000
4		XY	Konstant	ZL	p	6.50	kN/m ²	17.071	82.413	0.000
					p	6.50	kN/m ²	-2.430	128.454	0.000
					p	6.50	kN/m ²	-5.192	127.284	0.000
5		XY	Konstant	ZL	p	100.00	kN/m ²	3.598	103.966	0.000
					p	100.00	kN/m ²	4.519	104.356	0.000
					p	100.00	kN/m ²	4.129	105.276	0.000
6		XY	Konstant	ZL	p	100.00	kN/m ²	3.208	104.886	0.000
					p	50.00	kN/m ²	7.282	105.526	0.000
					p	50.00	kN/m ²	8.202	105.916	0.000
7		XY	Konstant	ZL	p	50.00	kN/m ²	7.812	106.836	0.000
					p	50.00	kN/m ²	6.892	106.446	0.000
					p	50.00	kN/m ²	9.123	106.306	0.000
8		XY	Konstant	ZL	p	50.00	kN/m ²	10.044	106.696	0.000
					p	50.00	kN/m ²	9.654	107.616	0.000
					p	50.00	kN/m ²	8.733	107.226	0.000
9		XY	Konstant	ZL	p	50.00	kN/m ²	7.750	104.421	0.000
					p	50.00	kN/m ²	8.670	104.811	0.000
					p	50.00	kN/m ²	8.280	105.731	0.000
10		XY	Konstant	ZL	p	50.00	kN/m ²	7.360	105.341	0.000
					p	50.00	kN/m ²	9.591	105.201	0.000
					p	50.00	kN/m ²	10.512	105.591	0.000
11		XY	Konstant	ZL	p	50.00	kN/m ²	10.122	106.511	0.000
					p	50.00	kN/m ²	9.201	106.121	0.000



Projekt:

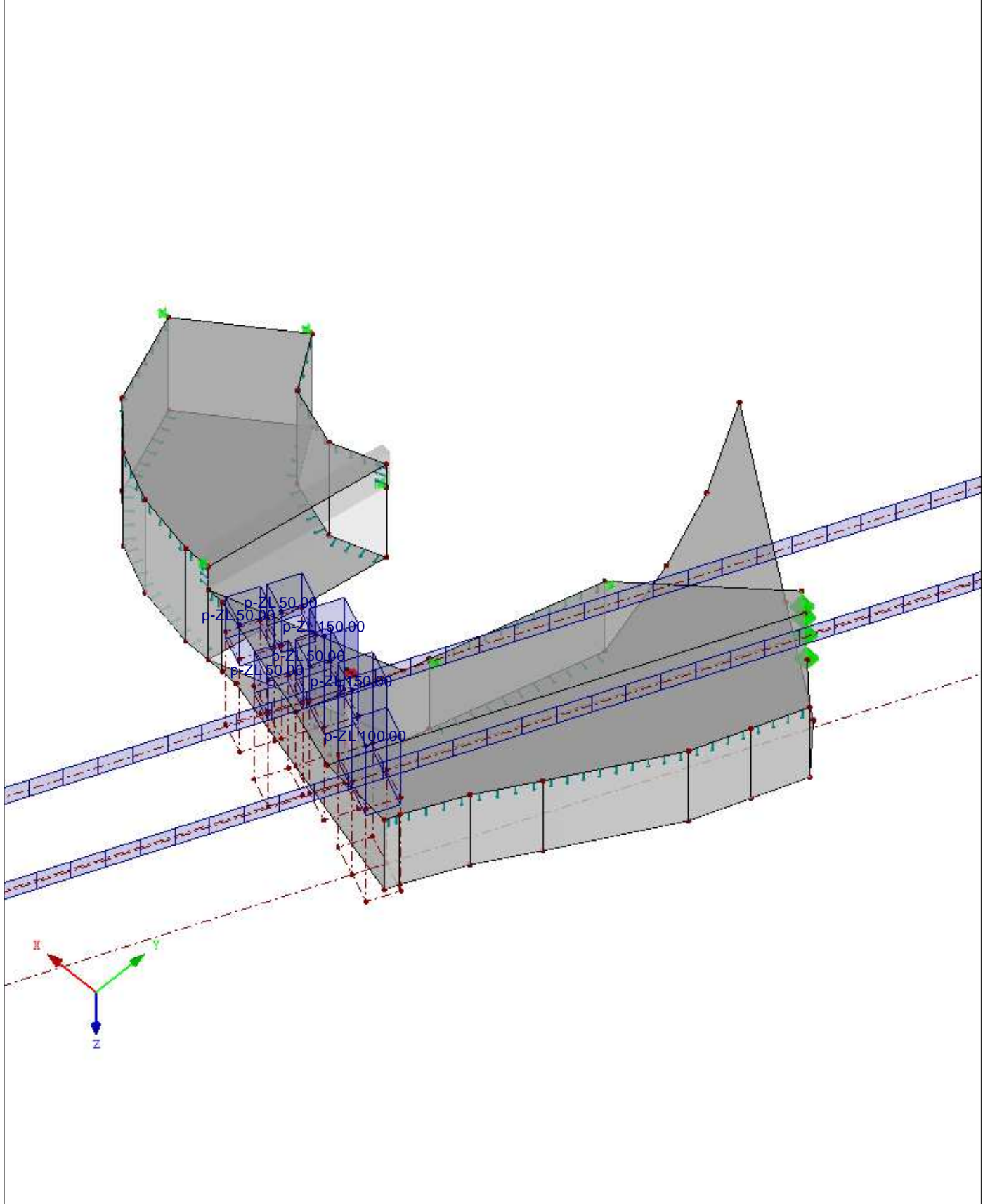
Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

■ **LF200: SCHRITT 1/6 BEWEGUNGSSCHEMA 1 VON RF-BEWEG FLÄCHEN**

LF 200: Schritt 1/6 Bewegungsschema 1 von RF-BEWEG Flächen
Belastung [kN/m²]

Isometrie





Projekt: Modell: 04_Microlotto

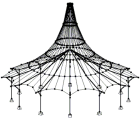
Datum: 19.02.2019

LF201
Schritt 2/6
Bewegungsschema 1 von
RF-BEWEG Flächen

3.10 FREIE POLYGONLASTEN

LF201

Nr.	An Flächen Nr.	Projekt.	Last- verteilung	Last- Richtung	Lastparameter			Lastposition		
					Symbol	Wert	Einheit	X [m]	Y [m]	Z [m]
1		XY	Konstant	ZL	p	150.00	kN/m ²	3.349	107.118	0.000
					p	150.00	kN/m ²	4.270	107.508	0.000
					p	150.00	kN/m ²	3.880	108.429	0.000
2		XY	Konstant	ZL	p	150.00	kN/m ²	2.959	108.039	0.000
					p	150.00	kN/m ²	5.191	107.898	0.000
					p	150.00	kN/m ²	6.112	108.288	0.000
3		XY	Konstant	ZL	p	150.00	kN/m ²	5.722	109.209	0.000
					p	150.00	kN/m ²	4.801	108.819	0.000
					p	150.00	kN/m ²	3.817	106.013	0.000
4		XY	Konstant	ZL	p	150.00	kN/m ²	4.738	106.403	0.000
					p	150.00	kN/m ²	4.348	107.324	0.000
					p	150.00	kN/m ²	3.427	106.934	0.000
5		XY	Konstant	ZL	p	150.00	kN/m ²	6.559	106.793	0.000
					p	150.00	kN/m ²	6.580	107.183	0.000
					p	150.00	kN/m ²	6.190	108.104	0.000
6		XY	Konstant	ZL	p	6.50	kN/m ²	5.269	107.714	0.000
					p	6.50	kN/m ²	13.139	84.006	0.000
					p	6.50	kN/m ²	15.901	85.176	0.000
7		XY	Konstant	ZL	p	6.50	kN/m ²	-3.600	131.216	0.000
					p	6.50	kN/m ²	-6.362	130.046	0.000
					p	100.00	kN/m ²	2.428	106.728	0.000
8		XY	Konstant	ZL	p	100.00	kN/m ²	3.349	107.118	0.000
					p	100.00	kN/m ²	2.959	108.039	0.000
					p	100.00	kN/m ²	2.038	107.649	0.000
9		XY	Konstant	ZL	p	100.00	kN/m ²	2.896	105.623	0.000
					p	100.00	kN/m ²	3.817	106.013	0.000
					p	100.00	kN/m ²	3.427	106.934	0.000
10		XY	Konstant	ZL	p	50.00	kN/m ²	2.506	106.544	0.000
					p	50.00	kN/m ²	6.112	108.288	0.000
					p	50.00	kN/m ²	7.032	108.678	0.000
11		XY	Konstant	ZL	p	50.00	kN/m ²	6.642	109.599	0.000
					p	50.00	kN/m ²	5.722	109.209	0.000
					p	50.00	kN/m ²	6.580	107.183	0.000
12		XY	Konstant	ZL	p	50.00	kN/m ²	7.500	107.573	0.000
					p	50.00	kN/m ²	7.110	108.494	0.000
					p	50.00	kN/m ²	6.190	108.104	0.000
13		XY	Konstant	ZL	p	50.00	kN/m ²	8.421	107.963	0.000
					p	50.00	kN/m ²	9.342	108.353	0.000
					p	50.00	kN/m ²	8.952	109.274	0.000
14		XY	Konstant	ZL	p	50.00	kN/m ²	8.031	108.884	0.000



Projekt:

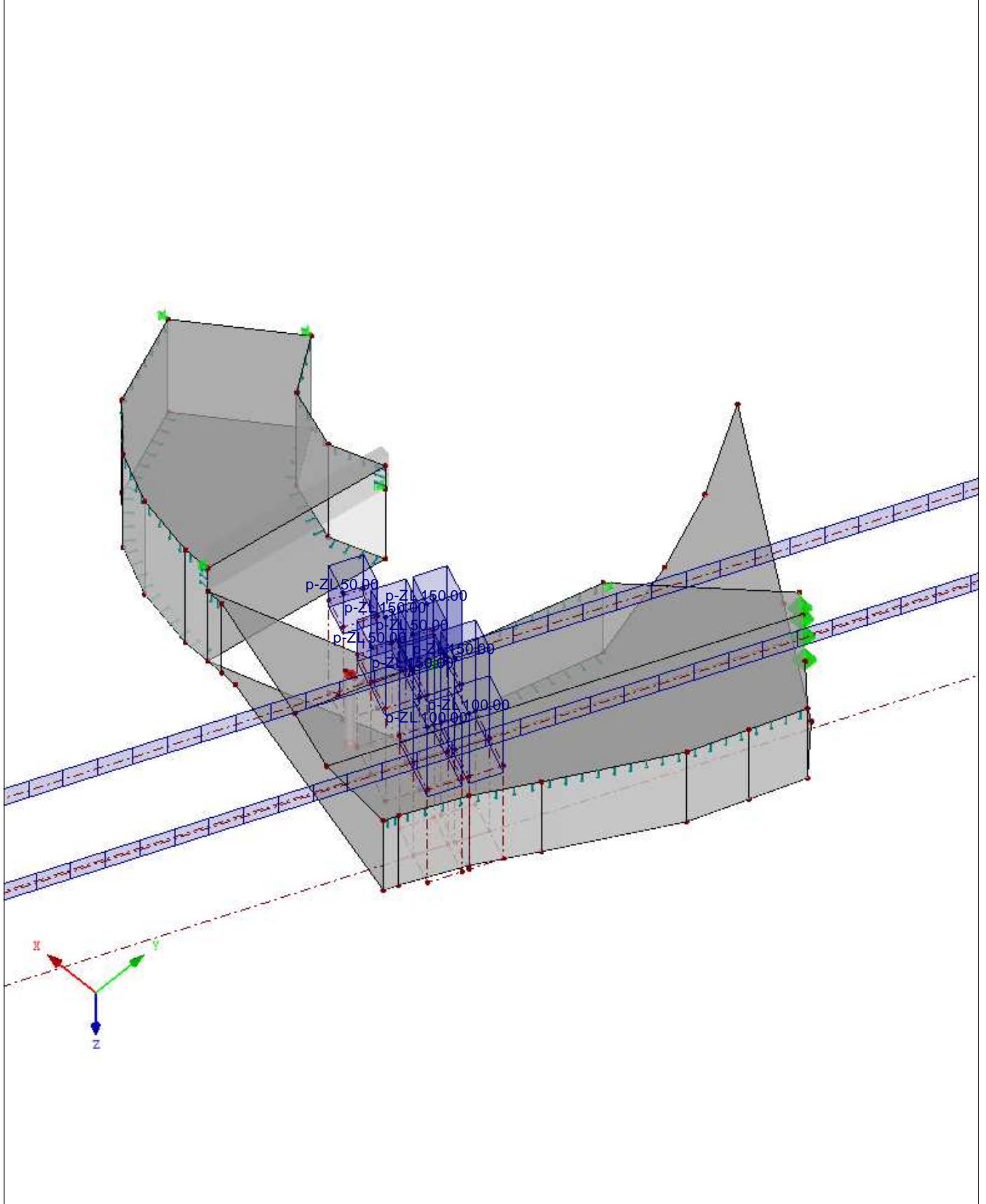
Modell: 04_Microlotto

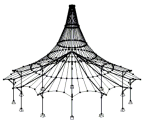
Datum: 19.02.2019

■ **LF201: SCHRITT 2/6 BEWEGUNGSSCHEMA 1 VON RF-BEWEG FLÄCHEN**

LF 201: Schritt 2/6 Bewegungsschema 1 von RF-BEWEG Flächen
Belastung [kN/m²]

Isometrie





Projekt: Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

LF202

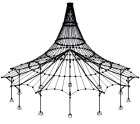
Schritt 3/6

Bewegungsschema 1 von RF-BEWEG Flächen

3.10 FREIE POLYGONLASTEN

LF202

Nr.	An Flächen Nr.	Projekt.	Last- verteilung	Last- Richtung	Lastparameter			Lastposition		
					Symbol	Wert	Einheit	X [m]	Y [m]	Z [m]
1		XY	Konstant	ZL	p	150.00	kN/m ²	2.179	109.880	0.000
					p	150.00	kN/m ²	3.100	110.270	0.000
					p	150.00	kN/m ²	2.710	111.191	0.000
2		XY	Konstant	ZL	p	150.00	kN/m ²	1.789	110.801	0.000
					p	150.00	kN/m ²	4.021	110.660	0.000
					p	150.00	kN/m ²	4.942	111.050	0.000
3		XY	Konstant	ZL	p	150.00	kN/m ²	4.552	111.971	0.000
					p	150.00	kN/m ²	3.631	111.581	0.000
					p	150.00	kN/m ²	2.647	108.775	0.000
4		XY	Konstant	ZL	p	150.00	kN/m ²	3.568	109.165	0.000
					p	150.00	kN/m ²	3.178	110.086	0.000
					p	150.00	kN/m ²	2.257	109.696	0.000
5		XY	Konstant	ZL	p	150.00	kN/m ²	4.489	109.555	0.000
					p	150.00	kN/m ²	5.410	109.945	0.000
					p	150.00	kN/m ²	5.020	110.866	0.000
6		XY	Konstant	ZL	p	150.00	kN/m ²	4.099	110.476	0.000
					p	6.50	kN/m ²	11.968	86.768	0.000
					p	6.50	kN/m ²	14.731	87.938	0.000
7		XY	Konstant	ZL	p	6.50	kN/m ²	-4.770	133.979	0.000
					p	6.50	kN/m ²	-7.532	132.809	0.000
					p	100.00	kN/m ²	1.258	109.490	0.000
8		XY	Konstant	ZL	p	100.00	kN/m ²	2.179	109.880	0.000
					p	100.00	kN/m ²	1.789	110.801	0.000
					p	100.00	kN/m ²	0.868	110.411	0.000
9		XY	Konstant	ZL	p	100.00	kN/m ²	1.726	108.385	0.000
					p	100.00	kN/m ²	2.647	108.775	0.000
					p	100.00	kN/m ²	2.257	109.696	0.000
8		XY	Konstant	ZL	p	50.00	kN/m ²	1.336	109.306	0.000
					p	50.00	kN/m ²	4.942	111.050	0.000
					p	50.00	kN/m ²	5.862	111.440	0.000
9		XY	Konstant	ZL	p	50.00	kN/m ²	5.472	112.361	0.000
					p	50.00	kN/m ²	4.552	111.971	0.000
					p	50.00	kN/m ²	5.410	109.945	0.000
9		XY	Konstant	ZL	p	50.00	kN/m ²	6.330	110.335	0.000
					p	50.00	kN/m ²	5.940	111.256	0.000
					p	50.00	kN/m ²	5.020	110.866	0.000



Projekt:

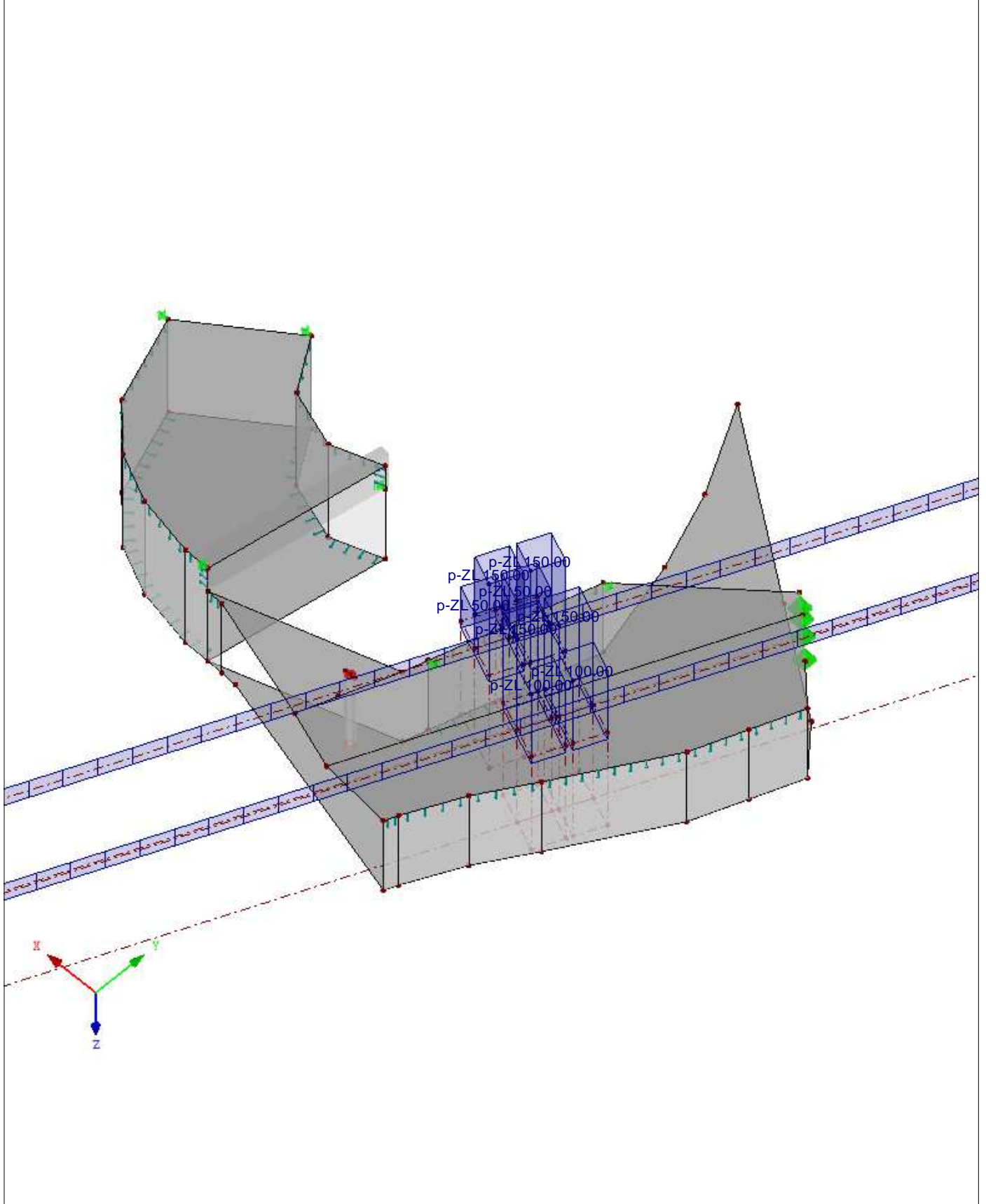
Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

■ **LF202: SCHRITT 3/6 BEWEGUNGSSCHEMA 1 VON RF-BEWEG FLÄCHEN**

LF 202: Schritt 3/6 Bewegungsschema 1 von RF-BEWEG Flächen
Belastung [kN/m²]

Isometrie





Projekt: Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

LF203
Schritt 4/6
Bewegungsschema 1 von
RF-BEWEG Flächen

3.10 FREIE POLYGONLASTEN

LF203

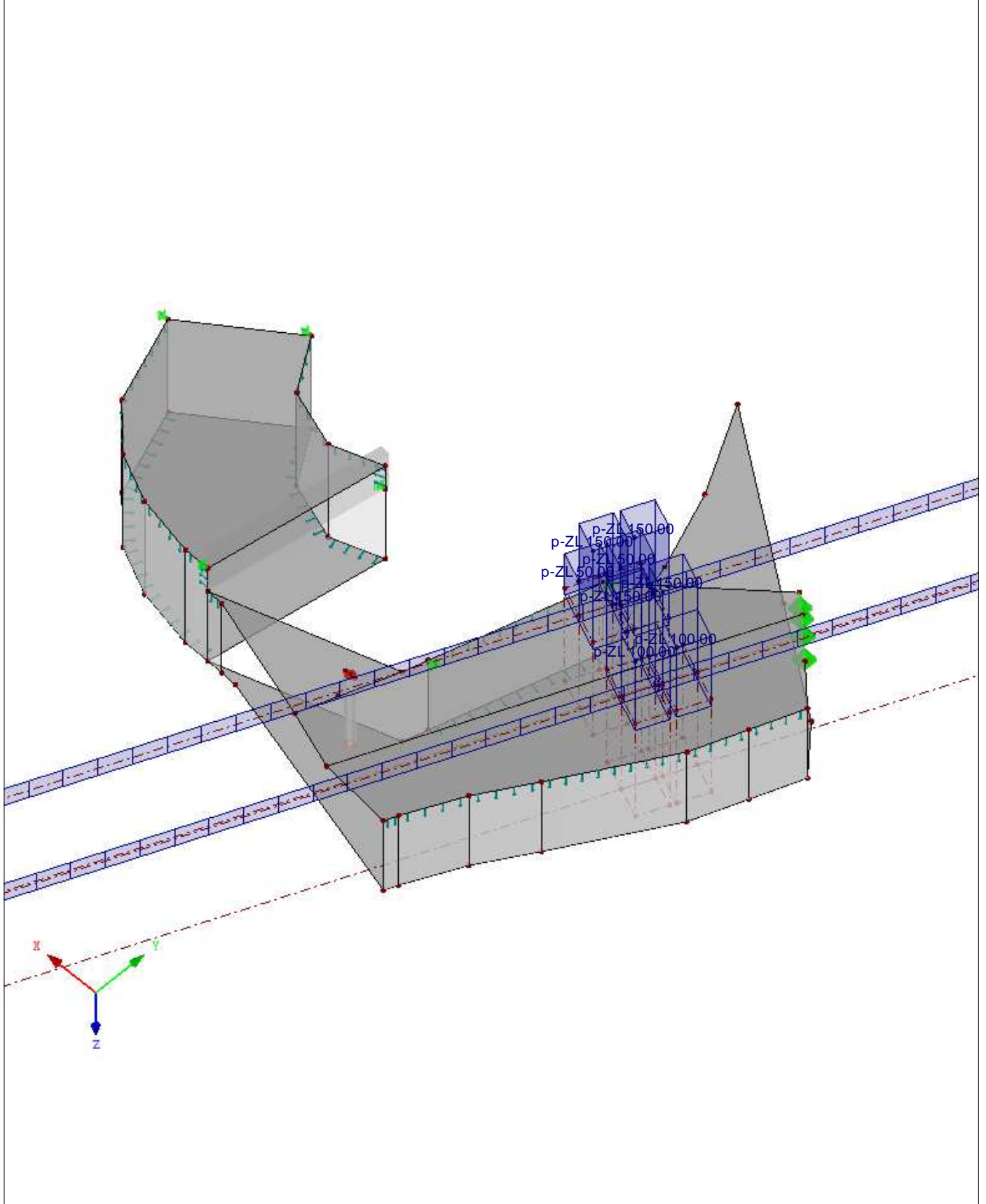
Nr.	An Flächen Nr.	Projekt.	Last- verteilung	Last- Richtung	Lastparameter			Lastposition		
					Symbol	Wert	Einheit	X [m]	Y [m]	Z [m]
1		XY	Konstant	ZL	p	150.00	kN/m ²	1.009	112.643	0.000
					p	150.00	kN/m ²	1.930	113.033	0.000
					p	150.00	kN/m ²	1.540	113.954	0.000
2		XY	Konstant	ZL	p	150.00	kN/m ²	0.619	113.564	0.000
					p	150.00	kN/m ²	2.851	113.423	0.000
					p	150.00	kN/m ²	3.772	113.813	0.000
3		XY	Konstant	ZL	p	150.00	kN/m ²	3.382	114.734	0.000
					p	150.00	kN/m ²	2.461	114.344	0.000
					p	150.00	kN/m ²	1.477	111.538	0.000
4		XY	Konstant	ZL	p	150.00	kN/m ²	2.398	111.928	0.000
					p	150.00	kN/m ²	2.008	112.849	0.000
					p	150.00	kN/m ²	1.087	112.459	0.000
5		XY	Konstant	ZL	p	150.00	kN/m ²	3.319	112.318	0.000
					p	150.00	kN/m ²	4.240	112.708	0.000
					p	150.00	kN/m ²	3.850	113.629	0.000
6		XY	Konstant	ZL	p	150.00	kN/m ²	2.929	113.239	0.000
					p	6.50	kN/m ²	10.798	89.530	0.000
					p	6.50	kN/m ²	13.561	90.701	0.000
7		XY	Konstant	ZL	p	6.50	kN/m ²	-5.940	136.741	0.000
					p	6.50	kN/m ²	-8.702	135.571	0.000
					p	100.00	kN/m ²	0.088	112.253	0.000
8		XY	Konstant	ZL	p	100.00	kN/m ²	1.009	112.643	0.000
					p	100.00	kN/m ²	0.619	113.564	0.000
					p	100.00	kN/m ²	-0.302	113.174	0.000
9		XY	Konstant	ZL	p	100.00	kN/m ²	0.556	111.148	0.000
					p	100.00	kN/m ²	1.477	111.538	0.000
					p	100.00	kN/m ²	1.087	112.459	0.000
8		XY	Konstant	ZL	p	50.00	kN/m ²	0.166	112.069	0.000
					p	50.00	kN/m ²	3.772	113.813	0.000
					p	50.00	kN/m ²	4.692	114.203	0.000
9		XY	Konstant	ZL	p	50.00	kN/m ²	4.302	115.124	0.000
					p	50.00	kN/m ²	3.382	114.734	0.000
					p	50.00	kN/m ²	4.240	112.708	0.000
9		XY	Konstant	ZL	p	50.00	kN/m ²	5.160	113.098	0.000
					p	50.00	kN/m ²	4.770	114.019	0.000
					p	50.00	kN/m ²	3.850	113.629	0.000



■ LF203: SCHRITT 4/6 BEWEGUNGSSCHEMA 1 VON RF-BEWEG FLÄCHEN

LF 203: Schritt 4/6 Bewegungsschema 1 von RF-BEWEG Flächen
Belastung [kN/m²]

Isometrie





Projekt: Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

LF204
Schritt 5/6
Bewegungsschema 1 von
RF-BEWEG Flächen

■ 3.10 FREIE POLYGONLASTEN

LF204

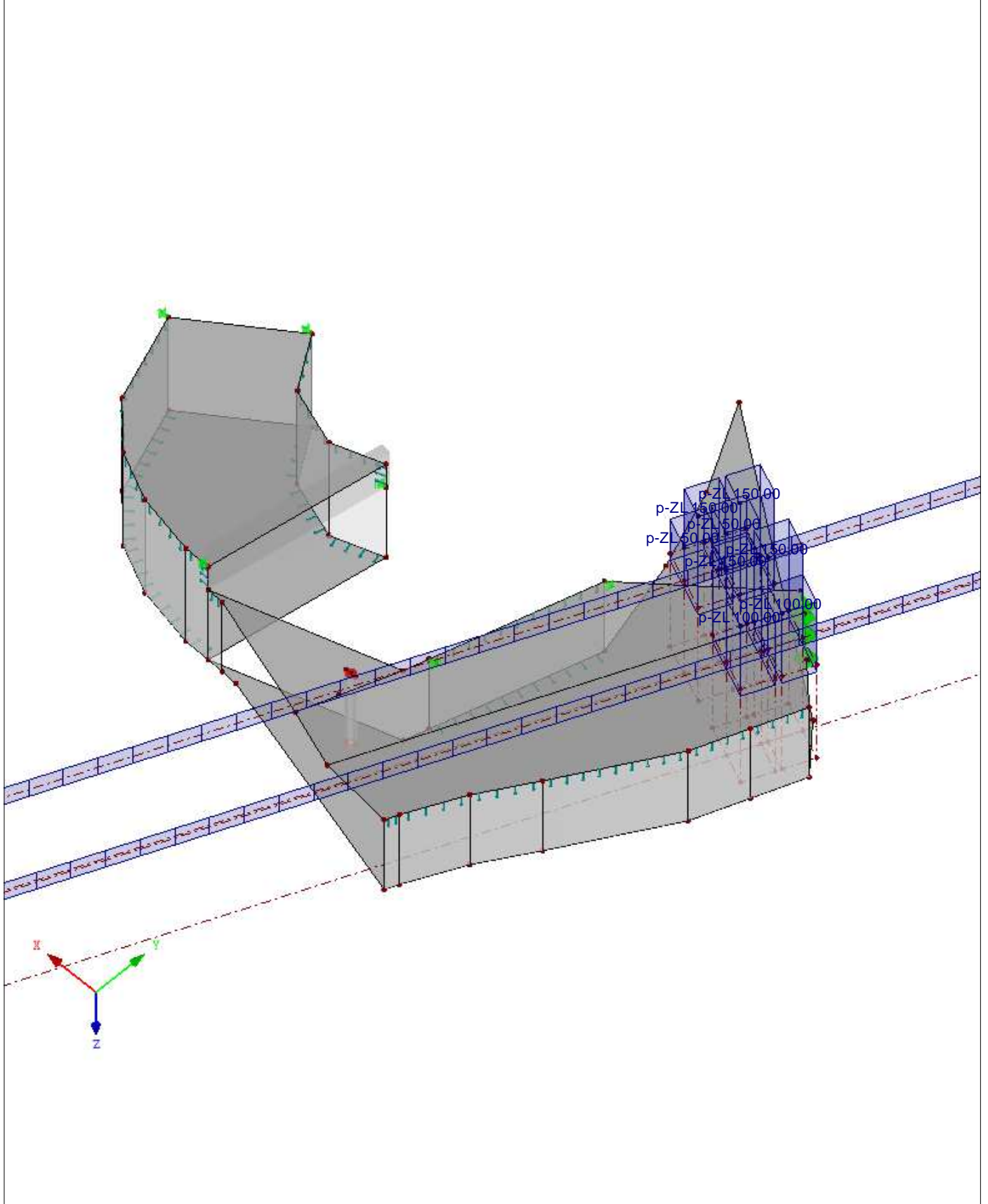
Nr.	An Flächen Nr.	Projekt.	Last- verteilung	Last- Richtung	Lastparameter			Lastposition		
					Symbol	Wert	Einheit	X [m]	Y [m]	Z [m]
1		XY	Konstant	ZL	p	150.00	kN/m ²	-0.161	115.405	0.000
					p	150.00	kN/m ²	0.760	115.795	0.000
					p	150.00	kN/m ²	0.370	116.716	0.000
2		XY	Konstant	ZL	p	150.00	kN/m ²	-0.551	116.326	0.000
					p	150.00	kN/m ²	1.681	116.185	0.000
					p	150.00	kN/m ²	2.602	116.575	0.000
3		XY	Konstant	ZL	p	150.00	kN/m ²	2.212	117.496	0.000
					p	150.00	kN/m ²	1.291	117.106	0.000
					p	150.00	kN/m ²	0.307	114.300	0.000
4		XY	Konstant	ZL	p	150.00	kN/m ²	1.228	114.690	0.000
					p	150.00	kN/m ²	0.838	115.611	0.000
					p	150.00	kN/m ²	-0.083	115.221	0.000
5		XY	Konstant	ZL	p	150.00	kN/m ²	2.149	115.080	0.000
					p	150.00	kN/m ²	3.070	115.470	0.000
					p	150.00	kN/m ²	2.680	116.391	0.000
6		XY	Konstant	ZL	p	150.00	kN/m ²	1.759	116.001	0.000
					p	6.50	kN/m ²	9.628	92.293	0.000
					p	6.50	kN/m ²	12.391	93.463	0.000
7		XY	Konstant	ZL	p	6.50	kN/m ²	-7.110	139.503	0.000
					p	6.50	kN/m ²	-9.872	138.333	0.000
					p	100.00	kN/m ²	-1.082	115.015	0.000
8		XY	Konstant	ZL	p	100.00	kN/m ²	-0.161	115.405	0.000
					p	100.00	kN/m ²	-0.551	116.326	0.000
					p	100.00	kN/m ²	-1.472	115.936	0.000
9		XY	Konstant	ZL	p	100.00	kN/m ²	-0.614	113.910	0.000
					p	100.00	kN/m ²	0.307	114.300	0.000
					p	100.00	kN/m ²	-0.083	115.221	0.000
8		XY	Konstant	ZL	p	50.00	kN/m ²	-1.004	114.831	0.000
					p	50.00	kN/m ²	2.602	116.575	0.000
					p	50.00	kN/m ²	3.522	116.965	0.000
9		XY	Konstant	ZL	p	50.00	kN/m ²	3.132	117.886	0.000
					p	50.00	kN/m ²	2.212	117.496	0.000
					p	50.00	kN/m ²	3.070	115.470	0.000
9		XY	Konstant	ZL	p	50.00	kN/m ²	3.990	115.860	0.000
					p	50.00	kN/m ²	3.600	116.781	0.000
					p	50.00	kN/m ²	2.680	116.391	0.000

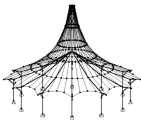


■ **LF204: SCHRITT 5/6 BEWEGUNGSSCHEMA 1 VON RF-BEWEG FLÄCHEN**

LF 204: Schritt 5/6 Bewegungsschema 1 von RF-BEWEG Flächen
Belastung [kN/m²]

Isometrie





Projekt: Modell: 04_Microlotto

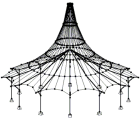
Datum: 19.02.2019

LF205
Schritt 6/6
Bewegungsschema 1 von
RF-BEWEG Flächen

■ 3.10 FREIE POLYGONLASTEN

LF205

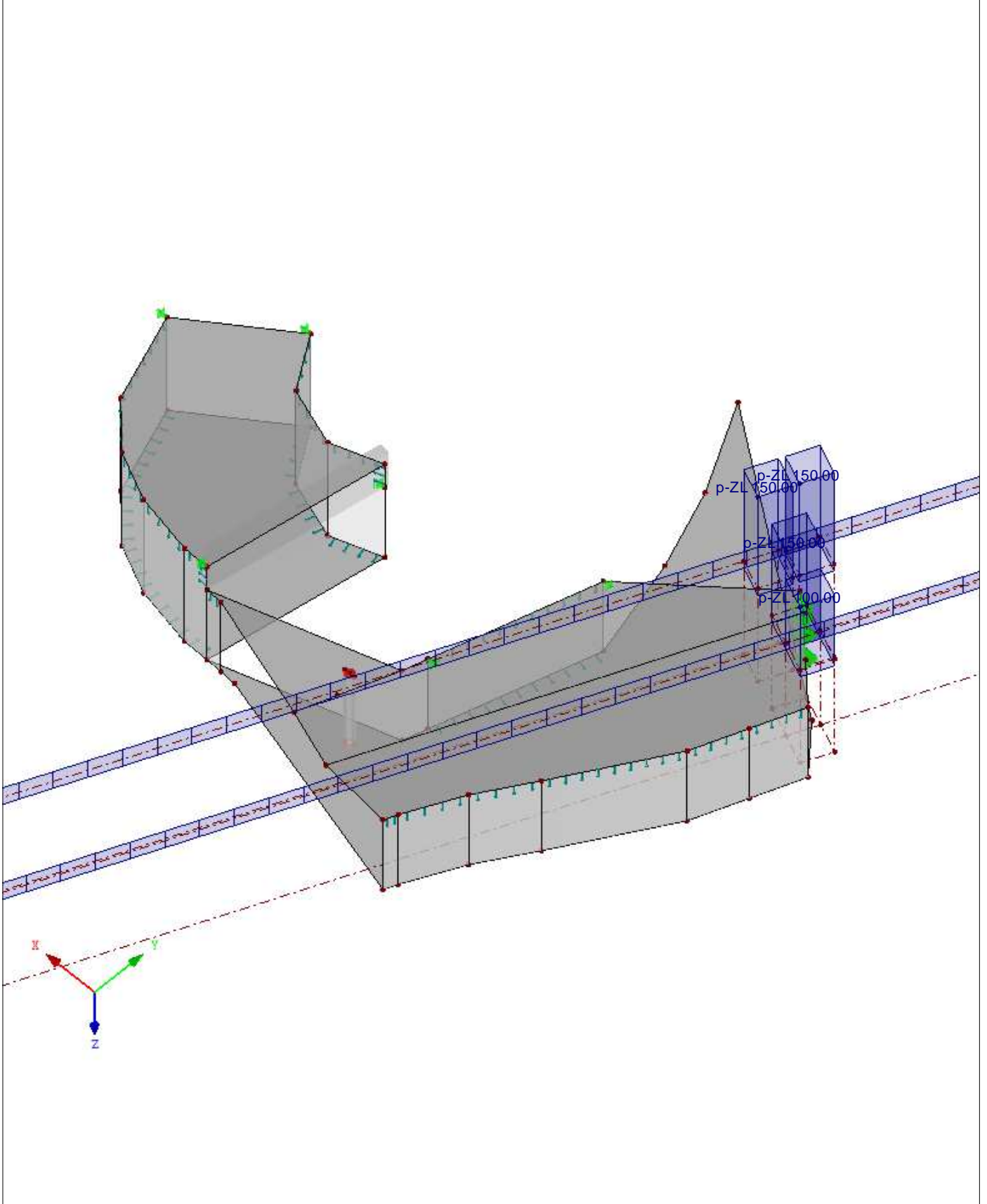
Nr.	An Flächen Nr.	Projekt.	Last- verteilung	Last- Richtung	Lastparameter			Lastposition		
					Symbol	Wert	Einheit	X [m]	Y [m]	Z [m]
1		XY	Konstant	ZL	p	150.00	kN/m ²	0.998	117.797	0.000
					p	150.00	kN/m ²	1.919	118.187	0.000
					p	150.00	kN/m ²	1.529	119.108	0.000
2		XY	Konstant	ZL	p	150.00	kN/m ²	0.608	118.718	0.000
					p	150.00	kN/m ²	-0.376	115.912	0.000
					p	150.00	kN/m ²	0.545	116.302	0.000
3		XY	Konstant	ZL	p	150.00	kN/m ²	0.155	117.223	0.000
					p	150.00	kN/m ²	-0.766	116.833	0.000
					p	150.00	kN/m ²	1.466	116.692	0.000
4		XY	Konstant	ZL	p	150.00	kN/m ²	2.387	117.082	0.000
					p	150.00	kN/m ²	1.997	118.003	0.000
					p	150.00	kN/m ²	1.076	117.613	0.000
5		XY	Konstant	ZL	p	6.50	kN/m ²	8.946	93.905	0.000
					p	6.50	kN/m ²	11.708	95.075	0.000
					p	6.50	kN/m ²	-7.793	141.115	0.000
		XY	Konstant	ZL	p	6.50	kN/m ²	-10.555	139.945	0.000
					p	100.00	kN/m ²	-1.296	115.522	0.000
					p	100.00	kN/m ²	-0.376	115.912	0.000
					p	100.00	kN/m ²	-0.766	116.833	0.000
					p	100.00	kN/m ²	-1.686	116.443	0.000

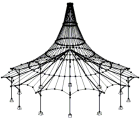


■ **LF205: SCHRITT 6/6 BEWEGUNGSSCHEMA 1 VON RF-BEWEG FLÄCHEN**

LF 205: Schritt 6/6 Bewegungsschema 1 von RF-BEWEG Flächen
Belastung [kN/m²]

Isometrie





Projekt:

Modell: 04_Microlotto

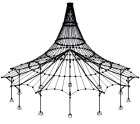
Datum: 19.02.2019

LF206
Schnee

■ 3.4 FLÄCHENLASTEN

LF206: Schnee

Nr.	An Flächen Nr.	Last- Art	Last- verteilung	Last- Richtung	Symbol	Lastparameter	
						Wert	Einheit
1	150,259	Kraft	Konstant	ZL	p	1.30	kN/m ²



Projekt:

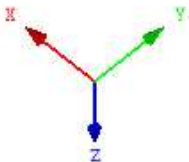
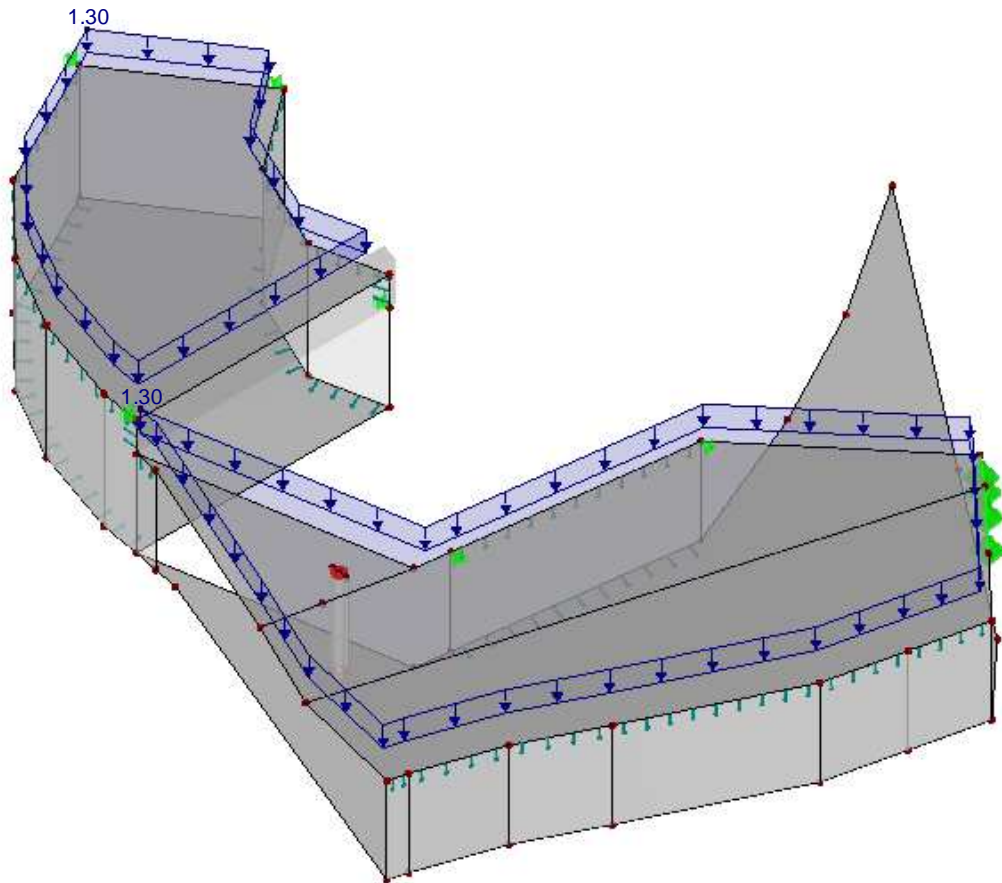
Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

■ LF206: SCHNEE

LF 206: Schnee
Belastung [kN/m²]

Isometrie





Projekt:

Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

	Bezeichnung	Wert	Einheit	Kommentar
Lastfall LF1 - Eigengewicht				
	Summe Belastung in Richtung X	0.00	kN	
	Summe Lagerkräfte in X	0.00	kN	
	Summe Belastung in Richtung Y	0.00	kN	
	Summe Lagerkräfte in Y	0.00	kN	
	Summe Belastung in Richtung Z	3254.58	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	3254.58	kN	Abweichung -0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	-117.512	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:7.543, Y:110.877, Z:1.196 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	-225.739	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.000	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in X	0.9	mm	Stab Nr. 90, x: 0.000 m
	Max. Verschiebung in Y	0.2	mm	FE-Netzknoten Nr. 1234 (X: -1.785, Y: 115.332, Z: 3.000 m)
	Max. Verschiebung in Z	1.7	mm	Stab Nr. 1, x: 3.141 m
	Max. Verschiebung vektoriell	1.7	mm	Stab Nr. 1, x: 3.141 m
	Max. Verdrehung um X	-0.8	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1579 (X: 12.403, Y: 106.839, Z: 3.000 m)
	Max. Verdrehung um Y	-0.6	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1052 (X: 11.309, Y: 106.781, Z: 3.000 m)
	Max. Verdrehung um Z	0.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1548 (X: 11.506, Y: 112.660, Z: 0.000 m)
	Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
	Anzahl der Laststufen	1		
	Anzahl der Iterationen	1		
	Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	0.E+00		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	1.477E-04		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	0.000E+9580		
		58607		
	Unendlich-Norm	1.478E-04		
Lastfall LF2 - Aufschüttung				
	Summe Belastung in Richtung X	0.00	kN	
	Summe Lagerkräfte in X	0.00	kN	
	Summe Belastung in Richtung Y	0.00	kN	
	Summe Lagerkräfte in Y	0.00	kN	
	Summe Belastung in Richtung Z	3213.15	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	3213.15	kN	Abweichung 0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	-1590.520	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:7.543, Y:110.877, Z:1.196 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	-1501.050	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.000	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in X	1.8	mm	Stab Nr. 90, x: 0.000 m
	Max. Verschiebung in Y	0.3	mm	FE-Netzknoten Nr. 881 (X: 11.856, Y: 106.810, Z: 3.000 m)
	Max. Verschiebung in Z	2.8	mm	FE-Netzknoten Nr. 941 (X: 7.069, Y: 105.255, Z: 0.000 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	2.8	mm	FE-Netzknoten Nr. 941 (X: 7.069, Y: 105.255, Z: 0.000 m)
	Max. Verdrehung um X	-1.3	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1579 (X: 12.403, Y: 106.839, Z: 3.000 m)
	Max. Verdrehung um Y	0.9	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1095 (X: 5.113, Y: 114.517, Z: 0.000 m)
	Max. Verdrehung um Z	0.1	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1548 (X: 11.506, Y: 112.660, Z: 0.000 m)
	Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
	Anzahl der Laststufen	1		
	Anzahl der Iterationen	1		
	Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	0.E+00		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	1.477E-04		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	0.000E+9580		
		58607		
	Unendlich-Norm	1.478E-04		
Lastfall LF3 - Erddruck				
	Summe Belastung in Richtung X	482.63	kN	
	Summe Lagerkräfte in X	482.63	kN	Abweichung 0.00%
	Summe Belastung in Richtung Y	240.01	kN	
	Summe Lagerkräfte in Y	240.01	kN	Abweichung 0.00%
	Summe Belastung in Richtung Z	0.00	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	0.00	kN	
	Resultierende der Reaktionen um X	-128.100	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:7.543, Y:110.877, Z:1.196 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	257.593	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	-1160.550	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in X	0.5	mm	FE-Netzknoten Nr. 1414 (X: 8.230, Y: 122.832, Z: 3.000 m)
	Max. Verschiebung in Y	0.2	mm	FE-Netzknoten Nr. 1234 (X: -1.785, Y: 115.332, Z: 3.000 m)
	Max. Verschiebung in Z	-0.3	mm	Stab Nr. 90, x: 3.000 m
	Max. Verschiebung vektoriell	0.5	mm	FE-Netzknoten Nr. 1539 (X: -0.491, Y: 116.768, Z: 3.000 m)
	Max. Verdrehung um X	-0.1	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1543 (X: -0.549, Y: 111.999, Z: 0.000 m)
	Max. Verdrehung um Y	0.2	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1547 (X: -1.785, Y: 115.332, Z: 0.000 m)
	Max. Verdrehung um Z	-0.1	mrad	FE-Netzknoten Nr. 881 (X: 11.856, Y: 106.810, Z: 3.000 m)
	Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
	Anzahl der Laststufen	1		
	Anzahl der Iterationen	1		
	Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	0.E+00		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	1.477E-04		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	0.000E+9580		
		58607		
	Unendlich-Norm	1.478E-04		
Lastfall LF4 - Verkehr verteilt 2,5				
	Summe Belastung in Richtung X	160.88	kN	
	Summe Lagerkräfte in X	160.88	kN	Abweichung 0.00%
	Summe Belastung in Richtung Y	80.00	kN	
	Summe Lagerkräfte in Y	80.00	kN	Abweichung 0.00%
	Summe Belastung in Richtung Z	275.92	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	275.92	kN	Abweichung -0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	-91.729	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:7.543, Y:110.877, Z:1.196 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	91.329	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	-386.845	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in X	0.2	mm	FE-Netzknoten Nr. 1126 (X: 8.564, Y: 123.065, Z: 3.000 m)



Projekt:

Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

■ 4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

Bezeichnung	Wert	Einheit	Kommentar
Max. Verschiebung in Y	0.1	mm	FE-Netzknoten Nr. 1234 (X: -1.785, Y: 115.332, Z: 3.000 m)
Max. Verschiebung in Z	0.3	mm	FE-Netzknoten Nr. 940 (X: 6.692, Y: 105.119, Z: 0.000 m)
Max. Verschiebung vektoriell	0.3	mm	FE-Netzknoten Nr. 940 (X: 6.692, Y: 105.119, Z: 0.000 m)
Max. Verdrehung um X	-0.1	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1579 (X: 12.403, Y: 106.839, Z: 3.000 m)
Max. Verdrehung um Y	0.1	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1095 (X: 5.113, Y: 114.517, Z: 0.000 m)
Max. Verdrehung um Z	-0.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 881 (X: 11.856, Y: 106.810, Z: 3.000 m)
Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	1		
Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	0.E+00		
Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	1.477E-04		
Determinante der Steifigkeitsmatrix	0.000E+9580		
	87167		
Unendlich-Norm	1.480E-04		

Lastfall LF5 - Verkehr verteilt 16,7-2,5

Summe Belastung in Richtung X	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in X	0.00	kN	
Summe Belastung in Richtung Y	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	0.00	kN	
Summe Belastung in Richtung Z	2037.87	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	2037.87	kN	Abweichung -0.00%
Resultierende der Reaktionen um X	-1211.810	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:7.543, Y:110.877, Z:1.196 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	-1313.360	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	0.000	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	1.2	mm	Stab Nr. 90, x: 0.000 m
Max. Verschiebung in Y	0.2	mm	FE-Netzknoten Nr. 881 (X: 11.856, Y: 106.810, Z: 3.000 m)
Max. Verschiebung in Z	1.9	mm	Stab Nr. 1, x: 2.945 m
Max. Verschiebung vektoriell	1.9	mm	Stab Nr. 1, x: 2.945 m
Max. Verdrehung um X	-0.9	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1579 (X: 12.403, Y: 106.839, Z: 3.000 m)
Max. Verdrehung um Y	-0.6	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1052 (X: 11.309, Y: 106.781, Z: 3.000 m)
Max. Verdrehung um Z	0.1	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1548 (X: 11.506, Y: 112.660, Z: 0.000 m)
Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	1		
Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	0.E+00		
Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	1.477E-04		
Determinante der Steifigkeitsmatrix	0.000E+9580		
	58607		
Unendlich-Norm	1.478E-04		

Lastfall LF301 - DLF1 - Eigenform 1, Richtung - X

Summe Belastung in Richtung X	-3.38	kN	
Summe Lagerkräfte in X	-3.38	kN	Abweichung 0.00%
Summe Belastung in Richtung Y	-1.49	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	-1.49	kN	Abweichung -0.00%
Summe Belastung in Richtung Z	-30.43	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	-30.43	kN	Abweichung -0.00%
Resultierende der Reaktionen um X	40.462	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:7.543, Y:110.877, Z:1.196 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	146.747	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	-18.354	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	-0.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 1125 (X: 16.047, Y: 114.412, Z: 3.000 m)
Max. Verschiebung in Y	-0.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 2232 (X: 11.566, Y: 112.272, Z: 3.000 m)
Max. Verschiebung in Z	-0.1	mm	Stab Nr. 1, x: 2.749 m
Max. Verschiebung vektoriell	0.1	mm	Stab Nr. 1, x: 2.749 m
Max. Verdrehung um X	0.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1579 (X: 12.403, Y: 106.839, Z: 3.000 m)
Max. Verdrehung um Y	0.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1052 (X: 11.309, Y: 106.781, Z: 3.000 m)
Max. Verdrehung um Z	-0.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1548 (X: 11.506, Y: 112.660, Z: 0.000 m)
Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	1		
Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	0.E+00		
Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	0.E+00		
Determinante der Steifigkeitsmatrix	0.000E-1		
Unendlich-Norm	0.E+00		

Lastfall LF302 - DLF1 - Eigenform 1, Richtung - Y

Summe Belastung in Richtung X	-1.49	kN	
Summe Lagerkräfte in X	-1.49	kN	Abweichung 0.00%
Summe Belastung in Richtung Y	-0.66	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	-0.66	kN	Abweichung 0.00%
Summe Belastung in Richtung Z	-13.45	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	-13.45	kN	Abweichung 0.00%
Resultierende der Reaktionen um X	17.887	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:7.543, Y:110.877, Z:1.196 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	64.873	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	-8.114	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	-0.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 1125 (X: 16.047, Y: 114.412, Z: 3.000 m)
Max. Verschiebung in Y	-0.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 2232 (X: 11.566, Y: 112.272, Z: 3.000 m)
Max. Verschiebung in Z	-0.0	mm	Stab Nr. 1, x: 2.749 m
Max. Verschiebung vektoriell	0.0	mm	Stab Nr. 1, x: 2.749 m
Max. Verdrehung um X	0.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1579 (X: 12.403, Y: 106.839, Z: 3.000 m)
Max. Verdrehung um Y	0.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1052 (X: 11.309, Y: 106.781, Z: 3.000 m)
Max. Verdrehung um Z	-0.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1548 (X: 11.506, Y: 112.660, Z: 0.000 m)
Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	1		
Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	0.E+00		



Projekt:

Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

■ 4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

Bezeichnung	Wert	Einheit	Kommentar
Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	5.338E-05		
Determinante der Steifigkeitsmatrix	0.000E+9458		
Unendlich-Norm	16815		
	5.338E-05		
Lastfall LF303 - DLF1 - Eigenform 2, Richtung - X			
Summe Belastung in Richtung X	-0.50	kN	
Summe Lagerkräfte in X	-0.50	kN	Abweichung 0.00%
Summe Belastung in Richtung Y	-0.51	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	-0.51	kN	Abweichung -0.00%
Summe Belastung in Richtung Z	-10.15	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	-10.15	kN	Abweichung 0.00%
Resultierende der Reaktionen um X	7.775	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:7.543, Y:110.877, Z:1.196 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	-54.941	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	3.684	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	-0.0	mm	Stab Nr. 90, x: 0.000 m
Max. Verschiebung in Y	-0.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 1234 (X: -1.785, Y: 115.332, Z: 3.000 m)
Max. Verschiebung in Z	-0.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 939 (X: 6.316, Y: 104.984, Z: 0.000 m)
Max. Verschiebung vektoriell	0.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 939 (X: 6.316, Y: 104.984, Z: 0.000 m)
Max. Verdrehung um X	0.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1098 (X: 1.167, Y: 117.978, Z: 0.000 m)
Max. Verdrehung um Y	0.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1132 (X: 3.549, Y: 104.607, Z: 0.000 m)
Max. Verdrehung um Z	0.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1376 (X: 11.653, Y: 107.069, Z: 3.000 m)
Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	1		
Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	0.E+00		
Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	2.221E-02		
Determinante der Steifigkeitsmatrix	0.000E+1018		
Unendlich-Norm	542271		
	2.218E-02		
Lastfall LF304 - DLF1 - Eigenform 2, Richtung - Y			
Summe Belastung in Richtung X	-0.51	kN	
Summe Lagerkräfte in X	-0.51	kN	Abweichung 0.00%
Summe Belastung in Richtung Y	-0.52	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	-0.52	kN	Abweichung -0.00%
Summe Belastung in Richtung Z	-10.37	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	-10.37	kN	Abweichung 0.00%
Resultierende der Reaktionen um X	7.940	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:7.543, Y:110.877, Z:1.196 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	-56.110	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	3.762	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	-0.0	mm	Stab Nr. 90, x: 0.000 m
Max. Verschiebung in Y	-0.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 1234 (X: -1.785, Y: 115.332, Z: 3.000 m)
Max. Verschiebung in Z	-0.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 939 (X: 6.316, Y: 104.984, Z: 0.000 m)
Max. Verschiebung vektoriell	0.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 939 (X: 6.316, Y: 104.984, Z: 0.000 m)
Max. Verdrehung um X	0.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1098 (X: 1.167, Y: 117.978, Z: 0.000 m)
Max. Verdrehung um Y	0.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1132 (X: 3.549, Y: 104.607, Z: 0.000 m)
Max. Verdrehung um Z	0.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1376 (X: 11.653, Y: 107.069, Z: 3.000 m)
Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	1		
Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	0.E+00		
Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	0.E+00		
Determinante der Steifigkeitsmatrix	0.000E+190		
Unendlich-Norm	0.E+00		
Lastfall LF305 - DLF1 - Eigenform 6, Richtung - X			
Summe Belastung in Richtung X	-50.57	kN	
Summe Lagerkräfte in X	-50.57	kN	Abweichung 0.00%
Summe Belastung in Richtung Y	1.03	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	1.03	kN	Abweichung -0.00%
Summe Belastung in Richtung Z	-0.33	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	-0.33	kN	Abweichung 0.00%
Resultierende der Reaktionen um X	19.228	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:7.543, Y:110.877, Z:1.196 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	-43.935	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	369.854	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	-0.2	mm	FE-Netzknoten Nr. 1126 (X: 8.564, Y: 123.065, Z: 3.000 m)
Max. Verschiebung in Y	0.1	mm	FE-Netzknoten Nr. 1155 (X: 11.506, Y: 112.660, Z: 3.000 m)
Max. Verschiebung in Z	0.0	mm	Stab Nr. 90, x: 3.000 m
Max. Verschiebung vektoriell	0.2	mm	FE-Netzknoten Nr. 1126 (X: 8.564, Y: 123.065, Z: 3.000 m)
Max. Verdrehung um X	-0.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1155 (X: 11.506, Y: 112.660, Z: 3.000 m)
Max. Verdrehung um Y	-0.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1547 (X: -1.785, Y: 115.332, Z: 0.000 m)
Max. Verdrehung um Z	0.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1376 (X: 11.653, Y: 107.069, Z: 3.000 m)
Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	1		
Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	0.E+00		
Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	0.E+00		
Determinante der Steifigkeitsmatrix	0.000E+190		
Unendlich-Norm	0.E+00		
Lastfall LF306 - DLF1 - Eigenform 6, Richtung - Y			
Summe Belastung in Richtung X	1.03	kN	
Summe Lagerkräfte in X	1.03	kN	Abweichung -0.00%
Summe Belastung in Richtung Y	-0.02	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	-0.02	kN	Abweichung 0.00%
Summe Belastung in Richtung Z	0.01	kN	



Projekt:

Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

Bezeichnung	Wert	Einheit	Kommentar
Summe Lagerkräfte in Z	0.01	kN	Abweichung -0.00%
Resultierende der Reaktionen um X	-0.391	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:7.543, Y:110.877, Z:1.196 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	0.892	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	-7.513	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	0.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 1126 (X: 8.564, Y: 123.065, Z: 3.000 m)
Max. Verschiebung in Y	-0.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 1155 (X: 11.506, Y: 112.660, Z: 3.000 m)
Max. Verschiebung in Z	-0.0	mm	Stab Nr. 90, x: 3.000 m
Max. Verschiebung vektoriell	0.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 1126 (X: 8.564, Y: 123.065, Z: 3.000 m)
Max. Verdrehung um X	0.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1155 (X: 11.506, Y: 112.660, Z: 3.000 m)
Max. Verdrehung um Y	0.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1547 (X: -1.785, Y: 115.332, Z: 0.000 m)
Max. Verdrehung um Z	-0.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1376 (X: 11.653, Y: 107.069, Z: 3.000 m)
Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	1		
Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	0.E+00		
Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	0.E+00		
Determinante der Steifigkeitsmatrix	0.000E-21446		
Unendlich-Norm	33001		
	0.E+00		

Lastfall LF307 - DLF1 - Eigenform 7, Richtung - X

Summe Belastung in Richtung X	-2.79	kN	
Summe Lagerkräfte in X	-2.79	kN	Abweichung 0.00%
Summe Belastung in Richtung Y	9.52	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	9.52	kN	Abweichung 0.00%
Summe Belastung in Richtung Z	2.13	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	2.13	kN	Abweichung 0.00%
Resultierende der Reaktionen um X	-25.760	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:7.543, Y:110.877, Z:1.196 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	12.477	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	-0.576	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	-0.0	mm	Stab Nr. 90, x: 0.000 m
Max. Verschiebung in Y	0.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 1108 (X: 19.162, Y: 112.109, Z: 3.000 m)
Max. Verschiebung in Z	-0.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 902 (X: 9.403, Y: 107.757, Z: 0.000 m)
Max. Verschiebung vektoriell	0.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 902 (X: 9.403, Y: 107.757, Z: 0.000 m)
Max. Verdrehung um X	-0.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 13 (X: 11.856, Y: 106.810, Z: 0.000 m)
Max. Verdrehung um Y	-0.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 953 (X: 11.489, Y: 106.693, Z: 0.000 m)
Max. Verdrehung um Z	0.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 881 (X: 11.856, Y: 106.810, Z: 3.000 m)
Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	1		
Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	0.E+00		
Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	0.E+00		
Determinante der Steifigkeitsmatrix	0.000E+190		
Unendlich-Norm	0.E+00		

Lastfall LF308 - DLF1 - Eigenform 7, Richtung - Y

Summe Belastung in Richtung X	9.52	kN	
Summe Lagerkräfte in X	9.52	kN	Abweichung 0.00%
Summe Belastung in Richtung Y	-32.52	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	-32.52	kN	Abweichung 0.00%
Summe Belastung in Richtung Z	-7.27	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	-7.27	kN	Abweichung -0.00%
Resultierende der Reaktionen um X	88.021	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:7.543, Y:110.877, Z:1.196 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	-42.634	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	1.967	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	0.0	mm	Stab Nr. 90, x: 0.000 m
Max. Verschiebung in Y	-0.1	mm	FE-Netzknoten Nr. 1108 (X: 19.162, Y: 112.109, Z: 3.000 m)
Max. Verschiebung in Z	0.1	mm	FE-Netzknoten Nr. 902 (X: 9.403, Y: 107.757, Z: 0.000 m)
Max. Verschiebung vektoriell	0.1	mm	FE-Netzknoten Nr. 902 (X: 9.403, Y: 107.757, Z: 0.000 m)
Max. Verdrehung um X	0.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 13 (X: 11.856, Y: 106.810, Z: 0.000 m)
Max. Verdrehung um Y	0.1	mrad	FE-Netzknoten Nr. 953 (X: 11.489, Y: 106.693, Z: 0.000 m)
Max. Verdrehung um Z	-0.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 881 (X: 11.856, Y: 106.810, Z: 3.000 m)
Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	1		
Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	0.E+00		
Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	0.E+00		
Determinante der Steifigkeitsmatrix	0.000E+190		
Unendlich-Norm	0.E+00		

Lastfall LF309 - DLF1 - Eigenform 8, Richtung - X

Summe Belastung in Richtung X	-1.77	kN	
Summe Lagerkräfte in X	-1.77	kN	Abweichung 0.00%
Summe Belastung in Richtung Y	10.86	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	10.86	kN	Abweichung -0.00%
Summe Belastung in Richtung Z	-0.33	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	-0.33	kN	Abweichung 0.00%
Resultierende der Reaktionen um X	-8.351	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:7.543, Y:110.877, Z:1.196 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	-16.634	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	-88.567	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	-0.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 1132 (X: 3.549, Y: 104.607, Z: 0.000 m)
Max. Verschiebung in Y	0.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 313 (X: -1.785, Y: 115.332, Z: 2.625 m)
Max. Verschiebung in Z	-0.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 941 (X: 7.069, Y: 105.255, Z: 0.000 m)
Max. Verschiebung vektoriell	0.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 940 (X: 6.692, Y: 105.119, Z: 0.000 m)
Max. Verdrehung um X	0.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 899 (X: 10.528, Y: 107.413, Z: 0.000 m)
Max. Verdrehung um Y	0.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 934 (X: 4.346, Y: 104.687, Z: 0.000 m)
Max. Verdrehung um Z	0.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 12 (X: 12.403, Y: 106.839, Z: 0.000 m)
Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)



Projekt:

Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

Bezeichnung	Wert	Einheit	Kommentar
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	1		
Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	0.E+00		
Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	0.E+00		
Determinante der Steifigkeitsmatrix	0.000E+190		
Unendlich-Norm	0.E+00		

Lastfall LF310 - DLF1 - Eigenform 8, Richtung - Y

Summe Belastung in Richtung X	10.86	kN	
Summe Lagerkräfte in X	10.86	kN	Abweichung -0.00%
Summe Belastung in Richtung Y	-66.77	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	-66.77	kN	Abweichung -0.00%
Summe Belastung in Richtung Z	2.03	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	2.03	kN	Abweichung 0.00%
Resultierende der Reaktionen um X	51.353	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:7.543, Y:110.877, Z:1.196 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	102.290	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	544.629	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	0.0	mm	FE-Netznoten Nr. 1132 (X: 3.549, Y: 104.607, Z: 0.000 m)
Max. Verschiebung in Y	-0.0	mm	FE-Netznoten Nr. 313 (X: -1.785, Y: 115.332, Z: 2.625 m)
Max. Verschiebung in Z	0.1	mm	FE-Netznoten Nr. 941 (X: 7.069, Y: 105.255, Z: 0.000 m)
Max. Verschiebung vektoriell	0.1	mm	FE-Netznoten Nr. 940 (X: 6.692, Y: 105.119, Z: 0.000 m)
Max. Verdrehung um X	-0.1	mrad	FE-Netznoten Nr. 899 (X: 10.528, Y: 107.413, Z: 0.000 m)
Max. Verdrehung um Y	-0.0	mrad	FE-Netznoten Nr. 934 (X: 4.346, Y: 104.687, Z: 0.000 m)
Max. Verdrehung um Z	-0.0	mrad	FE-Netznoten Nr. 12 (X: 12.403, Y: 106.839, Z: 0.000 m)
Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	1		
Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	0.E+00		
Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	6.83E+02		
Determinante der Steifigkeitsmatrix	0.000E+1143		
	590415		
Unendlich-Norm	6.791E+02		

Lastfall LF311 - DLF1 - Eigenform 9, Richtung - X

Summe Belastung in Richtung X	-4.30	kN	
Summe Lagerkräfte in X	-4.30	kN	Abweichung 0.00%
Summe Belastung in Richtung Y	11.63	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	11.63	kN	Abweichung -0.00%
Summe Belastung in Richtung Z	-2.90	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	-2.90	kN	Abweichung 0.00%
Resultierende der Reaktionen um X	31.562	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:7.543, Y:110.877, Z:1.196 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	-10.142	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	-53.026	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	0.0	mm	FE-Netznoten Nr. 1126 (X: 8.564, Y: 123.065, Z: 3.000 m)
Max. Verschiebung in Y	0.0	mm	FE-Netznoten Nr. 1108 (X: 19.162, Y: 112.109, Z: 3.000 m)
Max. Verschiebung in Z	0.0	mm	FE-Netznoten Nr. 944 (X: 8.188, Y: 105.642, Z: 0.000 m)
Max. Verschiebung vektoriell	0.0	mm	FE-Netznoten Nr. 1108 (X: 19.162, Y: 112.109, Z: 3.000 m)
Max. Verdrehung um X	-0.0	mrad	FE-Netznoten Nr. 948 (X: 9.655, Y: 106.109, Z: 0.000 m)
Max. Verdrehung um Y	0.0	mrad	FE-Netznoten Nr. 1583 (X: 19.162, Y: 112.109, Z: 3.000 m)
Max. Verdrehung um Z	0.0	mrad	FE-Netznoten Nr. 881 (X: 11.856, Y: 106.810, Z: 3.000 m)
Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	1		
Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	0.E+00		
Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	6.039E+02		
Determinante der Steifigkeitsmatrix	0.000E+1142		
	346127		
Unendlich-Norm	6.035E+02		

Lastfall LF312 - DLF1 - Eigenform 9, Richtung - Y

Summe Belastung in Richtung X	11.63	kN	
Summe Lagerkräfte in X	11.63	kN	Abweichung -0.00%
Summe Belastung in Richtung Y	-31.49	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	-31.49	kN	Abweichung -0.00%
Summe Belastung in Richtung Z	7.86	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	7.86	kN	Abweichung -0.00%
Resultierende der Reaktionen um X	-85.414	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:7.543, Y:110.877, Z:1.196 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	27.446	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	143.499	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	-0.1	mm	FE-Netznoten Nr. 1126 (X: 8.564, Y: 123.065, Z: 3.000 m)
Max. Verschiebung in Y	-0.0	mm	FE-Netznoten Nr. 1108 (X: 19.162, Y: 112.109, Z: 3.000 m)
Max. Verschiebung in Z	-0.1	mm	FE-Netznoten Nr. 944 (X: 8.188, Y: 105.642, Z: 0.000 m)
Max. Verschiebung vektoriell	0.1	mm	FE-Netznoten Nr. 1108 (X: 19.162, Y: 112.109, Z: 3.000 m)
Max. Verdrehung um X	0.0	mrad	FE-Netznoten Nr. 948 (X: 9.655, Y: 106.109, Z: 0.000 m)
Max. Verdrehung um Y	-0.0	mrad	FE-Netznoten Nr. 1583 (X: 19.162, Y: 112.109, Z: 3.000 m)
Max. Verdrehung um Z	-0.0	mrad	FE-Netznoten Nr. 881 (X: 11.856, Y: 106.810, Z: 3.000 m)
Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	1		
Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	0.E+00		
Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	8.338E+02		
Determinante der Steifigkeitsmatrix	0.000E+1146		
	103567		
Unendlich-Norm	8.333E+02		

Lastfall LF313 - DLF1 - Eigenform 12, Richtung - X



Projekt:

Modell: 04_Microlootto

Datum: 19.02.2019

4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

Bezeichnung	Wert	Einheit	Kommentar
Summe Belastung in Richtung X	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in X	0.00	kN	
Summe Belastung in Richtung Y	-0.19	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	-0.19	kN	Abweichung 0.00%
Summe Belastung in Richtung Z	0.06	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	0.06	kN	Abweichung -0.00%
Resultierende der Reaktionen um X	-0.276	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:7.543, Y:110.877, Z:1.196 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	0.125	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	0.600	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	0.0	mm	FE-Netzknoden Nr. 1126 (X: 8.564, Y: 123.065, Z: 3.000 m)
Max. Verschiebung in Y	-0.0	mm	FE-Netzknoden Nr. 1126 (X: 8.564, Y: 123.065, Z: 3.000 m)
Max. Verschiebung in Z	-0.0	mm	FE-Netzknoden Nr. 918 (X: 2.685, Y: 116.646, Z: 0.000 m)
Max. Verschiebung vektoriell	0.0	mm	FE-Netzknoden Nr. 1126 (X: 8.564, Y: 123.065, Z: 3.000 m)
Max. Verdrehung um X	0.0	mrad	
Max. Verdrehung um Y	-0.0	mrad	FE-Netzknoden Nr. 1095 (X: 5.113, Y: 114.517, Z: 0.000 m)
Max. Verdrehung um Z	0.0	mrad	FE-Netzknoden Nr. 881 (X: 11.856, Y: 106.810, Z: 3.000 m)
Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	1		
Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	0.E+00		
Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	7.496E+02		
Determinante der Steifigkeitsmatrix	0.000E+1144		
	747007		
Unendlich-Norm	7.496E+02		

Lastfall LF314 - DLF1 - Eigenform 12, Richtung - Y			
Summe Belastung in Richtung X	-0.19	kN	
Summe Lagerkräfte in X	-0.19	kN	Abweichung -0.00%
Summe Belastung in Richtung Y	-34.49	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	-34.49	kN	Abweichung 0.00%
Summe Belastung in Richtung Z	10.34	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	10.34	kN	Abweichung -0.00%
Resultierende der Reaktionen um X	-49.189	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:7.543, Y:110.877, Z:1.196 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	22.229	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	107.057	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	0.1	mm	FE-Netzknoden Nr. 1126 (X: 8.564, Y: 123.065, Z: 3.000 m)
Max. Verschiebung in Y	-0.0	mm	FE-Netzknoden Nr. 1126 (X: 8.564, Y: 123.065, Z: 3.000 m)
Max. Verschiebung in Z	-0.0	mm	FE-Netzknoden Nr. 918 (X: 2.685, Y: 116.646, Z: 0.000 m)
Max. Verschiebung vektoriell	0.1	mm	FE-Netzknoden Nr. 1126 (X: 8.564, Y: 123.065, Z: 3.000 m)
Max. Verdrehung um X	0.0	mrad	FE-Netzknoden Nr. 1098 (X: 1.167, Y: 117.978, Z: 0.000 m)
Max. Verdrehung um Y	-0.0	mrad	FE-Netzknoden Nr. 1095 (X: 5.113, Y: 114.517, Z: 0.000 m)
Max. Verdrehung um Z	0.0	mrad	FE-Netzknoden Nr. 881 (X: 11.856, Y: 106.810, Z: 3.000 m)
Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	1		
Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	0.E+00		
Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	0.E+00		
Determinante der Steifigkeitsmatrix	0.000E+190		
Unendlich-Norm	0.E+00		

Lastfall LF315 - DLF1 - Eigenform 14, Richtung - X			
Summe Belastung in Richtung X	-33.91	kN	
Summe Lagerkräfte in X	-33.91	kN	Abweichung 0.00%
Summe Belastung in Richtung Y	-35.89	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	-35.89	kN	Abweichung -0.00%
Summe Belastung in Richtung Z	5.31	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	5.31	kN	Abweichung -0.00%
Resultierende der Reaktionen um X	-51.694	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:7.543, Y:110.877, Z:1.196 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	49.849	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	-117.324	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	-0.0	mm	FE-Netzknoden Nr. 1125 (X: 16.047, Y: 114.412, Z: 3.000 m)
Max. Verschiebung in Y	-0.0	mm	FE-Netzknoden Nr. 19 (X: 11.856, Y: 106.810, Z: 1.125 m)
Max. Verschiebung in Z	-0.0	mm	FE-Netzknoden Nr. 2225 (X: 16.341, Y: 110.825, Z: -1.000 m)
Max. Verschiebung vektoriell	0.0	mm	FE-Netzknoden Nr. 1155 (X: 11.506, Y: 112.660, Z: 3.000 m)
Max. Verdrehung um X	0.0	mrad	FE-Netzknoden Nr. 1552 (X: 12.403, Y: 106.839, Z: -1.000 m)
Max. Verdrehung um Y	0.0	mrad	FE-Netzknoden Nr. 1549 (X: 11.506, Y: 112.660, Z: -1.000 m)
Max. Verdrehung um Z	0.0	mrad	FE-Netzknoden Nr. 12 (X: 12.403, Y: 106.839, Z: 0.000 m)
Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	1		
Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	0.E+00		
Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	8.959E+02		
Determinante der Steifigkeitsmatrix	0.000E+1147		
	146383		
Unendlich-Norm	8.964E+02		

Lastfall LF316 - DLF1 - Eigenform 14, Richtung - Y			
Summe Belastung in Richtung X	-35.89	kN	
Summe Lagerkräfte in X	-35.89	kN	Abweichung -0.00%
Summe Belastung in Richtung Y	-37.97	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	-37.97	kN	Abweichung 0.00%
Summe Belastung in Richtung Z	5.62	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	5.62	kN	Abweichung -0.00%
Resultierende der Reaktionen um X	-54.698	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:7.543, Y:110.877, Z:1.196 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	52.745	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	-124.141	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	-0.0	mm	FE-Netzknoden Nr. 1125 (X: 16.047, Y: 114.412, Z: 3.000 m)
Max. Verschiebung in Y	-0.0	mm	FE-Netzknoden Nr. 19 (X: 11.856, Y: 106.810, Z: 1.125 m)



Projekt:

Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

Bezeichnung	Wert	Einheit	Kommentar
Max. Verschiebung in Z	-0.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 2225 (X: 16.341, Y: 110.825, Z: -1.000 m)
Max. Verschiebung vektoriell	0.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 1155 (X: 11.506, Y: 112.660, Z: 3.000 m)
Max. Verdrehung um X	0.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1552 (X: 12.403, Y: 106.839, Z: -1.000 m)
Max. Verdrehung um Y	0.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1549 (X: 11.506, Y: 112.660, Z: -1.000 m)
Max. Verdrehung um Z	0.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 12 (X: 12.403, Y: 106.839, Z: 0.000 m)
Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	1		
Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	0.E+00		
Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	4.880E+02		
Determinante der Steifigkeitsmatrix	0.000E+1140		
	073615		
Unendlich-Norm	4.879E+02		

Lastfall LF317 - DLF1 - Eigenform 16, Richtung - X

Summe Belastung in Richtung X	-0.96	kN	
Summe Lagerkräfte in X	-0.96	kN	Abweichung 0.00%
Summe Belastung in Richtung Y	8.18	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	8.18	kN	Abweichung 0.00%
Summe Belastung in Richtung Z	1.36	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	1.36	kN	Abweichung -0.00%
Resultierende der Reaktionen um X	11.888	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:7.543, Y:110.877, Z:1.196 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	2.535	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	-21.231	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	-0.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 1125 (X: 16.047, Y: 114.412, Z: 3.000 m)
Max. Verschiebung in Y	0.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 896 (X: 11.653, Y: 107.069, Z: 0.000 m)
Max. Verschiebung in Z	-0.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 2228 (X: 15.535, Y: 110.426, Z: -1.000 m)
Max. Verschiebung vektoriell	0.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 896 (X: 11.653, Y: 107.069, Z: 0.000 m)
Max. Verdrehung um X	-0.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1552 (X: 12.403, Y: 106.839, Z: -1.000 m)
Max. Verdrehung um Y	-0.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 70 (X: 18.364, Y: 109.989, Z: -1.000 m)
Max. Verdrehung um Z	-0.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 12 (X: 12.403, Y: 106.839, Z: 0.000 m)
Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	1		
Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	0.E+00		
Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	6.495E+02		
Determinante der Steifigkeitsmatrix	0.000E+1143		
	126799		
Unendlich-Norm	6.58E+02		

Lastfall LF318 - DLF1 - Eigenform 16, Richtung - Y

Summe Belastung in Richtung X	8.18	kN	
Summe Lagerkräfte in X	8.18	kN	Abweichung 0.00%
Summe Belastung in Richtung Y	-69.75	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	-69.75	kN	Abweichung 0.00%
Summe Belastung in Richtung Z	-11.61	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	-11.61	kN	Abweichung -0.00%
Resultierende der Reaktionen um X	-101.414	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:7.543, Y:110.877, Z:1.196 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	-21.622	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	181.121	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	0.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 1125 (X: 16.047, Y: 114.412, Z: 3.000 m)
Max. Verschiebung in Y	-0.1	mm	FE-Netzknoten Nr. 896 (X: 11.653, Y: 107.069, Z: 0.000 m)
Max. Verschiebung in Z	0.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 2228 (X: 15.535, Y: 110.426, Z: -1.000 m)
Max. Verschiebung vektoriell	0.1	mm	FE-Netzknoten Nr. 896 (X: 11.653, Y: 107.069, Z: 0.000 m)
Max. Verdrehung um X	0.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1552 (X: 12.403, Y: 106.839, Z: -1.000 m)
Max. Verdrehung um Y	0.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 70 (X: 18.364, Y: 109.989, Z: -1.000 m)
Max. Verdrehung um Z	0.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 12 (X: 12.403, Y: 106.839, Z: 0.000 m)
Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	1		
Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	0.E+00		
Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	0.E+00		
Determinante der Steifigkeitsmatrix	0.000E+190		
Unendlich-Norm	0.E+00		

Lastfall LF319 - DLF1 - Eigenform 20, Richtung - X

Summe Belastung in Richtung X	-213.80	kN	
Summe Lagerkräfte in X	-213.80	kN	Abweichung 0.00%
Summe Belastung in Richtung Y	-13.62	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	-13.62	kN	Abweichung -0.00%
Summe Belastung in Richtung Z	-7.46	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	-7.46	kN	Abweichung 0.00%
Resultierende der Reaktionen um X	10.223	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:7.543, Y:110.877, Z:1.196 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	263.050	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	188.610	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	-0.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 1098 (X: 1.167, Y: 117.978, Z: 0.000 m)
Max. Verschiebung in Y	0.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 17 (X: 11.856, Y: 106.810, Z: 0.750 m)
Max. Verschiebung in Z	-0.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 936 (X: 5.143, Y: 104.768, Z: 0.000 m)
Max. Verschiebung vektoriell	0.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 17 (X: 11.856, Y: 106.810, Z: 0.750 m)
Max. Verdrehung um X	-0.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1552 (X: 12.403, Y: 106.839, Z: -1.000 m)
Max. Verdrehung um Y	-0.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1552 (X: 12.403, Y: 106.839, Z: -1.000 m)
Max. Verdrehung um Z	-0.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1095 (X: 5.113, Y: 114.517, Z: 0.000 m)
Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	1		
Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	0.E+00		
Minimaler Wert des Elementes der S	0.E+00		



Projekt:

Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

Bezeichnung	Wert	Einheit	Kommentar
Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale			
Determinante der Steifigkeitsmatrix	0.000E+190		
Unendlich-Norm	0.E+00		
Lastfall LF320 - DLF1 - Eigenform 20, Richtung - Y			
Summe Belastung in Richtung X	-13.62	kN	
Summe Lagerkräfte in X	-13.62	kN	Abweichung -0.00%
Summe Belastung in Richtung Y	-0.87	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	-0.87	kN	Abweichung -0.00%
Summe Belastung in Richtung Z	-0.48	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	-0.48	kN	Abweichung 0.00%
Resultierende der Reaktionen um X	0.651	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:7.543, Y:110.877, Z:1.196 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	16.760	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	12.017	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	-0.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 1098 (X: 1.167, Y: 117.978, Z: 0.000 m)
Max. Verschiebung in Y	0.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 17 (X: 11.856, Y: 106.810, Z: 0.750 m)
Max. Verschiebung in Z	-0.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 936 (X: 5.143, Y: 104.768, Z: 0.000 m)
Max. Verschiebung vektoriell	0.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 17 (X: 11.856, Y: 106.810, Z: 0.750 m)
Max. Verdrehung um X	-0.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1552 (X: 12.403, Y: 106.839, Z: -1.000 m)
Max. Verdrehung um Y	-0.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1552 (X: 12.403, Y: 106.839, Z: -1.000 m)
Max. Verdrehung um Z	-0.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1095 (X: 5.113, Y: 114.517, Z: 0.000 m)
Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	1		
Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	0.E+00		
Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	6.676E+02		
Determinante der Steifigkeitsmatrix	0.000E+1143		
	395903		
Unendlich-Norm	6.667E+02		
Lastfall LF321 - DLF1 - Eigenform 23, Richtung - X			
Summe Belastung in Richtung X	-49.97	kN	
Summe Lagerkräfte in X	-49.97	kN	Abweichung 0.00%
Summe Belastung in Richtung Y	24.08	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	24.08	kN	Abweichung 0.00%
Summe Belastung in Richtung Z	-4.30	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	-4.30	kN	Abweichung 0.00%
Resultierende der Reaktionen um X	61.119	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:7.543, Y:110.877, Z:1.196 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	115.800	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	150.569	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	-0.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 717 (X: 19.162, Y: 112.109, Z: 1.182 m)
Max. Verschiebung in Y	0.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 716 (X: 19.162, Y: 112.109, Z: 0.818 m)
Max. Verschiebung in Z	0.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 899 (X: 10.528, Y: 107.413, Z: 0.000 m)
Max. Verschiebung vektoriell	0.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 717 (X: 19.162, Y: 112.109, Z: 1.182 m)
Max. Verdrehung um X	0.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 896 (X: 11.653, Y: 107.069, Z: 0.000 m)
Max. Verdrehung um Y	-0.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1559 (X: 19.162, Y: 112.109, Z: -1.000 m)
Max. Verdrehung um Z	-0.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1127 (X: 16.047, Y: 114.412, Z: -1.000 m)
Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	1		
Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	0.E+00		
Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	0.E+00		
Determinante der Steifigkeitsmatrix	0.000E+190		
Unendlich-Norm	0.E+00		
Lastfall LF322 - DLF1 - Eigenform 23, Richtung - Y			
Summe Belastung in Richtung X	24.08	kN	
Summe Lagerkräfte in X	24.08	kN	Abweichung 0.00%
Summe Belastung in Richtung Y	-11.60	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	-11.60	kN	Abweichung 0.00%
Summe Belastung in Richtung Z	2.07	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	2.07	kN	Abweichung -0.00%
Resultierende der Reaktionen um X	-29.454	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:7.543, Y:110.877, Z:1.196 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	-55.805	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	-72.560	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	0.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 717 (X: 19.162, Y: 112.109, Z: 1.182 m)
Max. Verschiebung in Y	-0.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 716 (X: 19.162, Y: 112.109, Z: 0.818 m)
Max. Verschiebung in Z	-0.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 899 (X: 10.528, Y: 107.413, Z: 0.000 m)
Max. Verschiebung vektoriell	0.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 717 (X: 19.162, Y: 112.109, Z: 1.182 m)
Max. Verdrehung um X	-0.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 896 (X: 11.653, Y: 107.069, Z: 0.000 m)
Max. Verdrehung um Y	0.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1559 (X: 19.162, Y: 112.109, Z: -1.000 m)
Max. Verdrehung um Z	0.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1127 (X: 16.047, Y: 114.412, Z: -1.000 m)
Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	1		
Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	0.E+00		
Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	0.E+00		
Determinante der Steifigkeitsmatrix	0.000E+190		
Unendlich-Norm	0.E+00		
Lastfall LF323 - DLF1 - Eigenform 24, Richtung - X			
Summe Belastung in Richtung X	-38.99	kN	
Summe Lagerkräfte in X	-38.99	kN	Abweichung 0.00%
Summe Belastung in Richtung Y	8.26	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	8.26	kN	Abweichung 0.00%
Summe Belastung in Richtung Z	3.78	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	3.78	kN	Abweichung 0.00%
Resultierende der Reaktionen um X	0.130	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:7.543, Y:110.877, Z:1.196 m)



Projekt:

Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

Bezeichnung	Wert	Einheit	Kommentar
Resultierende der Reaktionen um Y	81.514	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	70.559	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	0.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 1126 (X: 8.564, Y: 123.065, Z: 3.000 m)
Max. Verschiebung in Y	-0.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 1126 (X: 8.564, Y: 123.065, Z: 3.000 m)
Max. Verschiebung in Z	-0.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 937 (X: 5.541, Y: 104.808, Z: 0.000 m)
Max. Verschiebung vektoriell	0.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 1126 (X: 8.564, Y: 123.065, Z: 3.000 m)
Max. Verdrehung um X	-0.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 898 (X: 10.903, Y: 107.298, Z: 0.000 m)
Max. Verdrehung um Y	-0.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1552 (X: 12.403, Y: 106.839, Z: -1.000 m)
Max. Verdrehung um Z	-0.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1127 (X: 16.047, Y: 114.412, Z: -1.000 m)
Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	1		
Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	0.E+00		
Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	0.E+00		
Determinante der Steifigkeitsmatrix	0.000E+190		
Unendlich-Norm	0.E+00		

Lastfall LF324 - DLF1 - Eigenform 24, Richtung - Y

Summe Belastung in Richtung X	8.26	kN	
Summe Lagerkräfte in X	8.26	kN	Abweichung -0.00%
Summe Belastung in Richtung Y	-1.75	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	-1.75	kN	Abweichung 0.00%
Summe Belastung in Richtung Z	-0.80	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	-0.80	kN	Abweichung 0.00%
Resultierende der Reaktionen um X	-0.028	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:7.543, Y:110.877, Z:1.196 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	-17.266	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	-14.945	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	-0.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 1126 (X: 8.564, Y: 123.065, Z: 3.000 m)
Max. Verschiebung in Y	0.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 1126 (X: 8.564, Y: 123.065, Z: 3.000 m)
Max. Verschiebung in Z	0.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 937 (X: 5.541, Y: 104.808, Z: 0.000 m)
Max. Verschiebung vektoriell	0.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 1126 (X: 8.564, Y: 123.065, Z: 3.000 m)
Max. Verdrehung um X	0.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 898 (X: 10.903, Y: 107.298, Z: 0.000 m)
Max. Verdrehung um Y	0.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1552 (X: 12.403, Y: 106.839, Z: -1.000 m)
Max. Verdrehung um Z	0.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1127 (X: 16.047, Y: 114.412, Z: -1.000 m)
Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	1		
Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	0.E+00		
Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	0.E+00		
Determinante der Steifigkeitsmatrix	0.000E+190		
Unendlich-Norm	0.E+00		

Lastfall LF325 - DLF1 - Eigenform 27, Richtung - X

Summe Belastung in Richtung X	-10.50	kN	
Summe Lagerkräfte in X	-10.50	kN	Abweichung -0.00%
Summe Belastung in Richtung Y	19.93	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	19.93	kN	Abweichung -0.00%
Summe Belastung in Richtung Z	1.09	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	1.09	kN	Abweichung 0.00%
Resultierende der Reaktionen um X	33.077	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:7.543, Y:110.877, Z:1.196 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	20.079	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	0.615	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	0.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 716 (X: 19.162, Y: 112.109, Z: 0.818 m)
Max. Verschiebung in Y	-0.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 19 (X: 11.856, Y: 106.810, Z: 1.125 m)
Max. Verschiebung in Z	-0.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 1376 (X: 11.653, Y: 107.069, Z: 3.000 m)
Max. Verschiebung vektoriell	0.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 716 (X: 19.162, Y: 112.109, Z: 0.818 m)
Max. Verdrehung um X	0.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1552 (X: 12.403, Y: 106.839, Z: -1.000 m)
Max. Verdrehung um Y	-0.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1108 (X: 19.162, Y: 112.109, Z: 3.000 m)
Max. Verdrehung um Z	-0.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 716 (X: 19.162, Y: 112.109, Z: 0.818 m)
Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	1		
Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	0.E+00		
Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	0.E+00		
Determinante der Steifigkeitsmatrix	0.000E+190		
Unendlich-Norm	0.E+00		

Lastfall LF326 - DLF1 - Eigenform 27, Richtung - Y

Summe Belastung in Richtung X	19.93	kN	
Summe Lagerkräfte in X	19.93	kN	Abweichung -0.00%
Summe Belastung in Richtung Y	-37.82	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	-37.82	kN	Abweichung -0.00%
Summe Belastung in Richtung Z	-2.06	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	-2.06	kN	Abweichung -0.00%
Resultierende der Reaktionen um X	-62.770	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:7.543, Y:110.877, Z:1.196 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	-38.104	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	-1.167	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	-0.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 716 (X: 19.162, Y: 112.109, Z: 0.818 m)
Max. Verschiebung in Y	0.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 19 (X: 11.856, Y: 106.810, Z: 1.125 m)
Max. Verschiebung in Z	0.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 1376 (X: 11.653, Y: 107.069, Z: 3.000 m)
Max. Verschiebung vektoriell	0.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 716 (X: 19.162, Y: 112.109, Z: 0.818 m)
Max. Verdrehung um X	-0.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1552 (X: 12.403, Y: 106.839, Z: -1.000 m)
Max. Verdrehung um Y	0.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1108 (X: 19.162, Y: 112.109, Z: 3.000 m)
Max. Verdrehung um Z	0.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 716 (X: 19.162, Y: 112.109, Z: 0.818 m)
Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	1		
Maximaler Wert des Elementes der S	0.E+00		



Projekt:

Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

Bezeichnung	Wert	Einheit	Kommentar
Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale			
Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	0.E+00		
Determinante der Steifigkeitsmatrix	0.000E+190		
Unendlich-Norm	0.E+00		
Lastfall LF327 - DLF1 - Eigenform 35, Richtung - X			
Summe Belastung in Richtung X	-8.32	kN	
Summe Lagerkräfte in X	-8.32	kN	Abweichung 0.00%
Summe Belastung in Richtung Y	-29.66	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	-29.66	kN	Abweichung 0.00%
Summe Belastung in Richtung Z	-2.22	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	-2.22	kN	Abweichung 0.00%
Resultierende der Reaktionen um X	-57.675	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:7.543, Y:110.877, Z:1.196 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	17.586	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	-145.414	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	-0.0	mm	FE-Netznoten Nr. 733 (X: 16.047, Y: 114.412, Z: 0.818 m)
Max. Verschiebung in Y	-0.0	mm	FE-Netznoten Nr. 470 (X: 13.274, Y: 106.862, Z: 1.182 m)
Max. Verschiebung in Z	-0.0	mm	FE-Netznoten Nr. 1932 (X: 3.283, Y: 112.117, Z: 3.000 m)
Max. Verschiebung vektoriell	0.0	mm	FE-Netznoten Nr. 470 (X: 13.274, Y: 106.862, Z: 1.182 m)
Max. Verdrehung um X	-0.0	mrad	FE-Netznoten Nr. 459 (X: 12.839, Y: 106.850, Z: 3.000 m)
Max. Verdrehung um Y	-0.0	mrad	FE-Netznoten Nr. 1570 (X: 6.562, Y: 109.331, Z: 0.000 m)
Max. Verdrehung um Z	-0.0	mrad	FE-Netznoten Nr. 895 (X: 12.028, Y: 106.954, Z: 0.000 m)
Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	1		
Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	0.E+00		
Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	4.815E+02		
Determinante der Steifigkeitsmatrix	0.000E+1139		
	885455		
Unendlich-Norm	4.825E+02		
Lastfall LF328 - DLF1 - Eigenform 35, Richtung - Y			
Summe Belastung in Richtung X	-29.66	kN	
Summe Lagerkräfte in X	-29.66	kN	Abweichung 0.00%
Summe Belastung in Richtung Y	-105.74	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	-105.74	kN	Abweichung -0.00%
Summe Belastung in Richtung Z	-7.91	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	-7.91	kN	Abweichung -0.00%
Resultierende der Reaktionen um X	-205.615	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:7.543, Y:110.877, Z:1.196 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	62.693	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	-518.411	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	-0.0	mm	FE-Netznoten Nr. 733 (X: 16.047, Y: 114.412, Z: 0.818 m)
Max. Verschiebung in Y	-0.0	mm	FE-Netznoten Nr. 470 (X: 13.274, Y: 106.862, Z: 1.182 m)
Max. Verschiebung in Z	-0.0	mm	FE-Netznoten Nr. 1932 (X: 3.283, Y: 112.117, Z: 3.000 m)
Max. Verschiebung vektoriell	0.0	mm	FE-Netznoten Nr. 470 (X: 13.274, Y: 106.862, Z: 1.182 m)
Max. Verdrehung um X	-0.0	mrad	FE-Netznoten Nr. 459 (X: 12.839, Y: 106.850, Z: 3.000 m)
Max. Verdrehung um Y	-0.0	mrad	FE-Netznoten Nr. 1570 (X: 6.562, Y: 109.331, Z: 0.000 m)
Max. Verdrehung um Z	-0.0	mrad	FE-Netznoten Nr. 895 (X: 12.028, Y: 106.954, Z: 0.000 m)
Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	1		
Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	0.E+00		
Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	0.E+00		
Determinante der Steifigkeitsmatrix	0.000E+190		
Unendlich-Norm	0.E+00		
Lastkombination LK1 - ULS1			
Summe Belastung in Richtung X	868.74	kN	
Summe Lagerkräfte in X	868.74	kN	Abweichung 0.00%
Summe Belastung in Richtung Y	432.02	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	432.02	kN	Abweichung 0.00%
Summe Belastung in Richtung Z	11024.10	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	11024.10	kN	Abweichung 0.00%
Resultierende der Reaktionen um X	-9163.1	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:7.5, Y:110.9, Z:1.2 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	3655.0	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	-2089.6	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	5.8	mm	Stab Nr. 90, x: 0.000 m
Max. Verschiebung in Y	1.6	mm	FE-Netznoten Nr. 1234 (X: -1.785, Y: 115.332, Z: 3.000 m)
Max. Verschiebung in Z	12.7	mm	FE-Netznoten Nr. 940 (X: 6.692, Y: 105.119, Z: 0.000 m)
Max. Verschiebung vektoriell	12.7	mm	FE-Netznoten Nr. 940 (X: 6.692, Y: 105.119, Z: 0.000 m)
Max. Verdrehung um X	-3.1	mrad	FE-Netznoten Nr. 1197 (X: 8.048, Y: 106.818, Z: 0.000 m)
Max. Verdrehung um Y	-3.6	mrad	FE-Netznoten Nr. 1132 (X: 3.549, Y: 104.607, Z: 0.000 m)
Max. Verdrehung um Z	0.4	mrad	Stab Nr. 90, x: 3.000 m
Berechnungstheorie	II. Ordnung		Theorie II. Ordnung (nichtlinear, Timoshenko)
Schnittgrößen bezogen auf verformtes System für...	<input checked="" type="checkbox"/>		N, V _y , V _z , M _y , M _z , M _T
Steifigkeitsreduzierung			Materialien, Querschnitte, Stäbe
Entlastende Wirkung der Zugkräfte berücksichtigen	<input checked="" type="checkbox"/>		
Ergebnisse durch LK-Faktor zurückdividieren	<input type="checkbox"/>		
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	3		
Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	0.E+00		
Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	0.E+00		
Determinante der Steifigkeitsmatrix	0.000E+6775		
	155		
Unendlich-Norm	0.E+00		



Projekt:

Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

Bezeichnung	Wert	Einheit	Kommentar
Lastkombination LK2 - ULS2			
Summe Belastung in Richtung X	868.74	kN	
Summe Lagerkräfte in X	868.74	kN	Abweichung -0.00%
Summe Belastung in Richtung Y	432.02	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	432.02	kN	Abweichung -0.00%
Summe Belastung in Richtung Z	13228.70	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	13228.70	kN	Abweichung 0.00%
Resultierende der Reaktionen um X	-14722.3	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:7.5, Y:110.9, Z:1.2 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	13645.1	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	-2090.6	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	6.2	mm	Stab Nr. 90, x: 0.000 m
Max. Verschiebung in Y	2.4	mm	FE-Netzknoten Nr. 1234 (X: -1.785, Y: 115.332, Z: 3.000 m)
Max. Verschiebung in Z	12.3	mm	FE-Netzknoten Nr. 281 (X: 5.939, Y: 104.848, Z: 0.000 m)
Max. Verschiebung vektoriell	12.3	mm	FE-Netzknoten Nr. 281 (X: 5.939, Y: 104.848, Z: 0.000 m)
Max. Verdrehung um X	-2.9	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1579 (X: 12.403, Y: 106.839, Z: 3.000 m)
Max. Verdrehung um Y	2.9	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1446 (X: 4.325, Y: 104.824, Z: 3.000 m)
Max. Verdrehung um Z	0.6	mrad	Stab Nr. 90, x: 3.000 m
Berechnungstheorie	II. Ordnung		Theorie II. Ordnung (nichtlinear, Timoshenko)
Schnittgrößen bezogen auf verformtes System für...	<input checked="" type="checkbox"/>		N, V _y , V _z , M _y , M _z , M _T
Steifigkeitsreduzierung			Materialien, Querschnitte, Stäbe, Flächen
Entlastende Wirkung der Zugkräfte berücksichtigen	<input checked="" type="checkbox"/>		
Ergebnisse durch LK-Faktor zurückdividieren	<input type="checkbox"/>		
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	3		
Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	0.E+00		
Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	0.E+00		
Determinante der Steifigkeitsmatrix	0.000E-2		
Unendlich-Norm	0.E+00		
Lastkombination LK3 - ULS3			
Summe Belastung in Richtung X	868.74	kN	
Summe Lagerkräfte in X	868.74	kN	Abweichung 0.00%
Summe Belastung in Richtung Y	432.02	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	432.02	kN	Abweichung 0.00%
Summe Belastung in Richtung Z	12493.70	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	12493.70	kN	Abweichung 0.00%
Resultierende der Reaktionen um X	-3901.2	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:7.5, Y:110.9, Z:1.2 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	12923.1	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	-2089.4	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	5.0	mm	Stab Nr. 90, x: 0.000 m
Max. Verschiebung in Y	1.4	mm	FE-Netzknoten Nr. 1234 (X: -1.785, Y: 115.332, Z: 3.000 m)
Max. Verschiebung in Z	10.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 1356 (X: 3.191, Y: 111.074, Z: 0.000 m)
Max. Verschiebung vektoriell	10.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 1356 (X: 3.191, Y: 111.074, Z: 0.000 m)
Max. Verdrehung um X	-3.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1579 (X: 12.403, Y: 106.839, Z: 3.000 m)
Max. Verdrehung um Y	-3.1	mrad	FE-Netzknoten Nr. 4 (X: 0.877, Y: 109.571, Z: 0.000 m)
Max. Verdrehung um Z	-0.4	mrad	FE-Netzknoten Nr. 881 (X: 11.856, Y: 106.810, Z: 3.000 m)
Berechnungstheorie	II. Ordnung		Theorie II. Ordnung (nichtlinear, Timoshenko)
Schnittgrößen bezogen auf verformtes System für...	<input checked="" type="checkbox"/>		N, V _y , V _z , M _y , M _z , M _T
Steifigkeitsreduzierung			Materialien, Querschnitte, Stäbe, Flächen
Entlastende Wirkung der Zugkräfte berücksichtigen	<input checked="" type="checkbox"/>		
Ergebnisse durch LK-Faktor zurückdividieren	<input type="checkbox"/>		
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	3		
Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	0.E+00		
Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	0.E+00		
Determinante der Steifigkeitsmatrix	0.000E-1		
Unendlich-Norm	0.E+00		
Lastkombination LK4 - ULS4			
Summe Belastung in Richtung X	868.74	kN	
Summe Lagerkräfte in X	868.74	kN	Abweichung 0.00%
Summe Belastung in Richtung Y	432.02	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	432.02	kN	Abweichung 0.00%
Summe Belastung in Richtung Z	12411.20	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	12411.20	kN	Abweichung 0.00%
Resultierende der Reaktionen um X	3594.0	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:7.5, Y:110.9, Z:1.2 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	15975.4	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	-2089.0	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	4.4	mm	Stab Nr. 90, x: 0.000 m
Max. Verschiebung in Y	1.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 1234 (X: -1.785, Y: 115.332, Z: 3.000 m)
Max. Verschiebung in Z	10.8	mm	FE-Netzknoten Nr. 1361 (X: 2.497, Y: 112.942, Z: 0.000 m)
Max. Verschiebung vektoriell	10.8	mm	FE-Netzknoten Nr. 1361 (X: 2.497, Y: 112.942, Z: 0.000 m)
Max. Verdrehung um X	-3.6	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1541 (X: -0.604, Y: 116.421, Z: 0.000 m)
Max. Verdrehung um Y	3.8	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1095 (X: 5.113, Y: 114.517, Z: 0.000 m)
Max. Verdrehung um Z	0.2	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1548 (X: 11.506, Y: 112.660, Z: 0.000 m)
Berechnungstheorie	II. Ordnung		Theorie II. Ordnung (nichtlinear, Timoshenko)
Schnittgrößen bezogen auf verformtes System für...	<input checked="" type="checkbox"/>		N, V _y , V _z , M _y , M _z , M _T
Steifigkeitsreduzierung			Materialien, Querschnitte, Stäbe, Flächen
Entlastende Wirkung der Zugkräfte berücksichtigen	<input checked="" type="checkbox"/>		
Ergebnisse durch LK-Faktor zurückdividieren	<input type="checkbox"/>		
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	3		
Maximaler Wert des Elementes der S	0.E+00		



Projekt:

Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

Bezeichnung	Wert	Einheit	Kommentar
Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	0.E+00		
Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	0.000E-1		
Determinante der Steifigkeitsmatrix	0.E+00		
Unendlich-Norm	0.E+00		
Lastkombination LK5 - ULS5			
Summe Belastung in Richtung X	868.74	kN	
Summe Lagerkräfte in X	868.74	kN	Abweichung 0.00%
Summe Belastung in Richtung Y	432.02	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	432.02	kN	Abweichung 0.00%
Summe Belastung in Richtung Z	12247.50	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	12247.50	kN	Abweichung -0.00%
Resultierende der Reaktionen um X	10075.2	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:7.5, Y:110.9, Z:1.2 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	18297.0	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	-2088.9	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	4.2	mm	Stab Nr. 90, x: 0.000 m
Max. Verschiebung in Y	0.7	mm	FE-Netzknoten Nr. 1234 (X: -1.785, Y: 115.332, Z: 3.000 m)
Max. Verschiebung in Z	8.8	mm	FE-Netzknoten Nr. 1331 (X: 2.453, Y: 114.202, Z: 0.000 m)
Max. Verschiebung vektoriell	8.8	mm	FE-Netzknoten Nr. 1331 (X: 2.453, Y: 114.202, Z: 0.000 m)
Max. Verdrehung um X	-3.8	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1541 (X: -0.604, Y: 116.421, Z: 0.000 m)
Max. Verdrehung um Y	3.4	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1095 (X: 5.113, Y: 114.517, Z: 0.000 m)
Max. Verdrehung um Z	0.2	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1548 (X: 11.506, Y: 112.660, Z: 0.000 m)
Berechnungstheorie	II. Ordnung		Theorie II. Ordnung (nichtlinear, Timoshenko)
Schnittgrößen bezogen auf verformtes System für...	<input checked="" type="checkbox"/>		N, V _y , V _z , M _y , M _z , M _T
Steifigkeitsreduzierung			Materialien, Querschnitte, Stäbe, Flächen
Entlastende Wirkung der Zugkräfte berücksichtigen	<input checked="" type="checkbox"/>		
Ergebnisse durch LK-Faktor zurückdividieren	<input type="checkbox"/>		
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	3		
Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	0.E+00		
Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	3.345E-28		
Determinante der Steifigkeitsmatrix	1.85123E+29		
	E-214451709		
	7		
Unendlich-Norm	0.E+00		
Lastkombination LK6 - ULS6			
Summe Belastung in Richtung X	868.74	kN	
Summe Lagerkräfte in X	868.74	kN	Abweichung 0.00%
Summe Belastung in Richtung Y	432.02	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	432.02	kN	Abweichung 0.00%
Summe Belastung in Richtung Z	10599.70	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	10599.70	kN	Abweichung -0.00%
Resultierende der Reaktionen um X	2990.8	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:7.5, Y:110.9, Z:1.2 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	7792.3	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	-2089.1	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	4.2	mm	Stab Nr. 90, x: 0.000 m
Max. Verschiebung in Y	1.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 332 (X: -1.334, Y: 114.119, Z: 3.000 m)
Max. Verschiebung in Z	7.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 940 (X: 6.692, Y: 105.119, Z: 0.000 m)
Max. Verschiebung vektoriell	7.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 940 (X: 6.692, Y: 105.119, Z: 0.000 m)
Max. Verdrehung um X	-3.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1579 (X: 12.403, Y: 106.839, Z: 3.000 m)
Max. Verdrehung um Y	2.4	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1095 (X: 5.113, Y: 114.517, Z: 0.000 m)
Max. Verdrehung um Z	0.2	mrad	Stab Nr. 90, x: 3.000 m
Berechnungstheorie	II. Ordnung		Theorie II. Ordnung (nichtlinear, Timoshenko)
Schnittgrößen bezogen auf verformtes System für...	<input checked="" type="checkbox"/>		N, V _y , V _z , M _y , M _z , M _T
Steifigkeitsreduzierung			Materialien, Querschnitte, Stäbe, Flächen
Entlastende Wirkung der Zugkräfte berücksichtigen	<input checked="" type="checkbox"/>		
Ergebnisse durch LK-Faktor zurückdividieren	<input type="checkbox"/>		
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	3		
Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	0.E+00		
Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	0.E+00		
Determinante der Steifigkeitsmatrix	0.000E+1260		
	167407		
Unendlich-Norm	0.E+00		
Lastkombination LK7 - ULS7			
Summe Belastung in Richtung X	868.74	kN	
Summe Lagerkräfte in X	868.74	kN	Abweichung -0.00%
Summe Belastung in Richtung Y	432.02	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	432.02	kN	Abweichung 0.00%
Summe Belastung in Richtung Z	11986.30	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	11986.30	kN	Abweichung -0.00%
Resultierende der Reaktionen um X	-4379.1	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:7.5, Y:110.9, Z:1.2 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	-3709.9	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	-2089.1	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	5.7	mm	Stab Nr. 90, x: 0.000 m
Max. Verschiebung in Y	1.3	mm	FE-Netzknoten Nr. 1126 (X: 8.564, Y: 123.065, Z: 3.000 m)
Max. Verschiebung in Z	9.1	mm	Stab Nr. 1, x: 2.945 m
Max. Verschiebung vektoriell	9.1	mm	Stab Nr. 1, x: 2.945 m
Max. Verdrehung um X	-4.3	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1579 (X: 12.403, Y: 106.839, Z: 3.000 m)
Max. Verdrehung um Y	-3.2	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1052 (X: 11.309, Y: 106.781, Z: 3.000 m)
Max. Verdrehung um Z	0.4	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1548 (X: 11.506, Y: 112.660, Z: 0.000 m)
Berechnungstheorie	II. Ordnung		Theorie II. Ordnung (nichtlinear, Timoshenko)
Schnittgrößen bezogen auf verformtes System f	<input checked="" type="checkbox"/>		N, V _y , V _z , M _y , M _z , M _T



Projekt:

Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

■ 4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

Bezeichnung	Wert	Einheit	Kommentar
für...			
Steifigkeitsreduzierung			Materialien, Querschnitte, Stäbe, Flächen
Entlastende Wirkung der Zugkräfte berücksichtigen	<input checked="" type="checkbox"/>		
Ergebnisse durch LK-Faktor zurückdividieren	<input type="checkbox"/>		
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	3		
Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	0.E+00		
Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	3.345E-28		
Determinante der Steifigkeitsmatrix	0.000E-21445		
	17097		
Unendlich-Norm	0.E+00		
Gesamt			
Max. Verschiebung in X	6.2	mm	LK2, Stab Nr. 90, x: 0.000 m
Max. Verschiebung in Y	2.4	mm	LK2, FE-Netzknoten Nr. 1234 (X: -1.785, Y: 115.332, Z: 3.000 m)
Max. Verschiebung in Z	12.7	mm	LK1, FE-Netzknoten Nr. 940 (X: 6.692, Y: 105.119, Z: 0.000 m)
Max. Verschiebung vektoriell	12.7	mm	LK1, FE-Netzknoten Nr. 940 (X: 6.692, Y: 105.119, Z: 0.000 m)
Max. Verdrehung um X	-4.3	mrad	LK7, FE-Netzknoten Nr. 1579 (X: 12.403, Y: 106.839, Z: 3.000 m)
Max. Verdrehung um Y	3.8	mrad	LK4, FE-Netzknoten Nr. 1095 (X: 5.113, Y: 114.517, Z: 0.000 m)
Max. Verdrehung um Z	0.6	mrad	LK2, Stab Nr. 90, x: 3.000 m
Sonstige Einstellungen:			
Anzahl 1D-Finite-Elemente	29		
Anzahl 2D-Finite-Elemente	2512		
Anzahl 3D-Finite-Elemente	0		
Anzahl FE-Netzknoten	2624		
Anzahl der Gleichungen	15744		
Schnittgrößen bezogen auf verformtes System für...:			
Maximale Anzahl Iterationen	100		
Anzahl der Stabteilungen für Ergebnisverläufe	10		
Stabteilung Seil-, Bettungs- und Voutenstäbe	10		
Anzahl der Stabteilungen für das Suchen der Maximalwerte	10		
Unterteilungen des FE-Netzes für grafische Ergebnisse	0		
Prozentuelle Anzahl der Iterationen der Methode nach Picard kombiniert mit der Methode nach Newton-Raphson	5	%	
Optionen:			
Schubsteifigkeit (Ay, Az) der Stäbe aktivieren	<input checked="" type="checkbox"/>		
Stäbe bei Theorie III. Ordnung bzw. Durchschlagproblem teilen	<input checked="" type="checkbox"/>		
Die eingestellten Steifigkeitsänderungen aktivieren	<input checked="" type="checkbox"/>		
Rotationsfreiheitsgrade ignorieren	<input type="checkbox"/>		
Kontrolle der kritischen Kräfte der Stäbe	<input checked="" type="checkbox"/>		
Unsymmetrischer direkter Gleichungslöser, falls für nichtlineares Modell erfordert	<input type="checkbox"/>		
Lösungsmethode für das Gleichungssystem	Direkt		
Platten-Biegetheorie	Mindlin		
Solver-Version	64-bit		
Genauigkeit und Toleranz: Standardeinstellung ändern			
	<input type="checkbox"/>		

■ 4.1 KNOTEN - LAGERKRÄFTE

Ergebniskombinationen

Knoten Nr.	EK		Lagerkräfte [kN]			Lagermomente [kNm]			
			P _x	P _y	P _z	M _x	M _y	M _z	
14	EK101	Max	28.40	14.77	0.00	0.00	0.00	0.00	DLF1 - Ergebnishüllende - X
		Min	-28.40	-14.77	0.00	0.00	0.00	0.00	DLF1 - Ergebnishüllende - X
	EK102	Max	22.78	40.94	0.00	0.00	0.00	0.00	DLF1 - Ergebnishüllende - Y
		Min	-22.78	-40.94	0.00	0.00	0.00	0.00	DLF1 - Ergebnishüllende - Y
	EK103	Max	35.23	27.05	0.00	0.00	0.00	0.00	DLF1 - Ergebnishüllende - 100% X/ 30% Y
		Min	-35.23	-27.05	0.00	0.00	0.00	0.00	DLF1 - Ergebnishüllende - 100% X/ 30% Y
EK104	Max	31.30	45.37	0.00	0.00	0.00	0.00	DLF1 - Ergebnishüllende - 30% X/ 100% Y	
	Min	-31.30	-45.37	0.00	0.00	0.00	0.00	DLF1 - Ergebnishüllende - 30% X/ 100% Y	
EK201	Max	-260.30	4.91	0.00	0.00	0.00	0.00	Erdbebenkombination	
	Min	-367.53	-90.87	0.00	0.00	0.00	0.00	Erdbebenkombination	
1095	EK101	Max	97.02	19.51	0.00	0.00	0.00	0.00	DLF1 - Ergebnishüllende - X
		Min	-97.02	-19.51	0.00	0.00	0.00	0.00	DLF1 - Ergebnishüllende - X
	EK102	Max	64.65	56.97	0.00	0.00	0.00	0.00	DLF1 - Ergebnishüllende - Y
		Min	-64.65	-56.97	0.00	0.00	0.00	0.00	DLF1 - Ergebnishüllende - Y
	EK103	Max	116.41	36.60	0.00	0.00	0.00	0.00	DLF1 - Ergebnishüllende - 100% X/ 30% Y
		Min	-116.41	-36.60	0.00	0.00	0.00	0.00	DLF1 - Ergebnishüllende - 100% X/ 30% Y
	EK104	Max	93.76	62.82	0.00	0.00	0.00	0.00	DLF1 - Ergebnishüllende - 30% X/ 100% Y
		Min	-93.76	-62.82	0.00	0.00	0.00	0.00	DLF1 - Ergebnishüllende - 30% X/ 100% Y
	EK201	Max	-7.53	37.32	0.00	0.00	0.00	0.00	Erdbebenkombination
		Min	-270.17	-101.33	0.00	0.00	0.00	0.00	Erdbebenkombination



Projekt:

Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

■ 4.1 KNOTEN - LAGERKRÄFTE

Ergebniskombinationen

Knoten Nr.	EK		Lagerkräfte [kN]			Lagermomente [kNm]				
			P _x	P _y	P _z	M _x	M _y	M _z		
1104	EK101	Max	30.06	8.39	0.00	0.00	0.00	0.00	DLF1 - Ergebnismhüllende - X	
		Min	-30.06	-8.39	0.00	0.00	0.00	0.00	DLF1 - Ergebnismhüllende - X	
	EK102	Max	21.01	16.08	0.00	0.00	0.00	0.00	DLF1 - Ergebnismhüllende - Y	
		Min	-21.01	-16.08	0.00	0.00	0.00	0.00	DLF1 - Ergebnismhüllende - Y	
	EK103	Max	36.36	13.21	0.00	0.00	0.00	0.00	DLF1 - Ergebnismhüllende - 100% X/ 30% Y	
		Min	-36.36	-13.21	0.00	0.00	0.00	0.00	DLF1 - Ergebnismhüllende - 100% X/ 30% Y	
	EK104	Max	30.03	18.60	0.00	0.00	0.00	0.00	DLF1 - Ergebnismhüllende - 30% X/ 100% Y	
		Min	-30.03	-18.60	0.00	0.00	0.00	0.00	DLF1 - Ergebnismhüllende - 30% X/ 100% Y	
	EK201	Max	-189.78	15.55	0.00	0.00	0.00	0.00	Erdbebenkombination	
		Min	-289.06	-25.65	0.00	0.00	0.00	0.00	Erdbebenkombination	
	1127	EK101	Max	8.80	13.63	0.00	0.00	0.00	0.00	DLF1 - Ergebnismhüllende - X
			Min	-8.80	-13.63	0.00	0.00	0.00	0.00	DLF1 - Ergebnismhüllende - X
EK102		Max	5.24	21.35	0.00	0.00	0.00	0.00	DLF1 - Ergebnismhüllende - Y	
		Min	-5.24	-21.35	0.00	0.00	0.00	0.00	DLF1 - Ergebnismhüllende - Y	
EK103		Max	10.38	20.03	0.00	0.00	0.00	0.00	DLF1 - Ergebnismhüllende - 100% X/ 30% Y	
		Min	-10.38	-20.03	0.00	0.00	0.00	0.00	DLF1 - Ergebnismhüllende - 100% X/ 30% Y	
EK104		Max	7.88	25.44	0.00	0.00	0.00	0.00	DLF1 - Ergebnismhüllende - 30% X/ 100% Y	
		Min	-7.88	-25.44	0.00	0.00	0.00	0.00	DLF1 - Ergebnismhüllende - 30% X/ 100% Y	
EK201		Max	-50.52	129.82	0.00	0.00	0.00	0.00	Erdbebenkombination	
		Min	-78.30	69.53	0.00	0.00	0.00	0.00	Erdbebenkombination	
1139		EK101	Max	20.01	6.98	0.00	0.00	0.00	0.00	DLF1 - Ergebnismhüllende - X
			Min	-20.01	-6.98	0.00	0.00	0.00	0.00	DLF1 - Ergebnismhüllende - X
	EK102	Max	27.13	9.27	0.00	0.00	0.00	0.00	DLF1 - Ergebnismhüllende - Y	
		Min	-27.13	-9.27	0.00	0.00	0.00	0.00	DLF1 - Ergebnismhüllende - Y	
	EK103	Max	28.15	9.76	0.00	0.00	0.00	0.00	DLF1 - Ergebnismhüllende - 100% X/ 30% Y	
		Min	-28.15	-9.76	0.00	0.00	0.00	0.00	DLF1 - Ergebnismhüllende - 100% X/ 30% Y	
	EK104	Max	33.13	11.36	0.00	0.00	0.00	0.00	DLF1 - Ergebnismhüllende - 30% X/ 100% Y	
		Min	-33.13	-11.36	0.00	0.00	0.00	0.00	DLF1 - Ergebnismhüllende - 30% X/ 100% Y	
	EK201	Max	344.84	-60.91	0.00	0.00	0.00	0.00	Erdbebenkombination	
		Min	247.66	-90.98	0.00	0.00	0.00	0.00	Erdbebenkombination	
	1536	EK101	Max	91.90	24.07	0.00	0.00	0.00	0.00	DLF1 - Ergebnismhüllende - X
			Min	-91.90	-24.07	0.00	0.00	0.00	0.00	DLF1 - Ergebnismhüllende - X
EK102		Max	63.82	62.03	0.00	0.00	0.00	0.00	DLF1 - Ergebnismhüllende - Y	
		Min	-63.82	-62.03	0.00	0.00	0.00	0.00	DLF1 - Ergebnismhüllende - Y	
EK103		Max	111.04	42.68	0.00	0.00	0.00	0.00	DLF1 - Ergebnismhüllende - 100% X/ 30% Y	
		Min	-111.04	-42.68	0.00	0.00	0.00	0.00	DLF1 - Ergebnismhüllende - 100% X/ 30% Y	
EK104		Max	91.39	69.25	0.00	0.00	0.00	0.00	DLF1 - Ergebnismhüllende - 30% X/ 100% Y	
		Min	-91.39	-69.25	0.00	0.00	0.00	0.00	DLF1 - Ergebnismhüllende - 30% X/ 100% Y	
EK201		Max	500.73	46.30	0.00	0.00	0.00	0.00	Erdbebenkombination	
		Min	241.01	-105.75	0.00	0.00	0.00	0.00	Erdbebenkombination	



RF-BETON Flächen
FA1
Decke

Projekt: Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

1.1 BASISANGABEN

Bemessung nach Norm:	UNI EN 1992-1-1/NA:2007-07	
TRAGFÄHIGKEIT		
Zu bemessende Lastkombinationen:	LK1	ULS1 Ständig und vorübergehend
	LK2	ULS2 Ständig und vorübergehend
	LK3	ULS3 Ständig und vorübergehend
	LK4	ULS4 Ständig und vorübergehend
	LK5	ULS5 Ständig und vorübergehend
	LK6	ULS6 Ständig und vorübergehend
	LK7	ULS7 Ständig und vorübergehend
Zu bemessende Ergebniskombination:	EK201	Erdbebenkombination Ständig und vorübergehend
Definition der vorhandenen Zusatzbewehrung	Automatische Anordnung nach Vorgaben in Maske 1.4	
DETAILEINSTELLUNGEN		
Nachweisverfahren für Bewehrungsumhüllende	Gemischte	
Ansatz von Schnittgrößen ohne Rippenanteil	<input type="checkbox"/>	
Einstellungen der Bemessungssituation für GZG-Nachweise		
Lastkombination:		
Charakteristisch mit Direktlast	Nachweise: -	
Charakteristisch mit Zwangsverformung	Nachweise: -	
Häufig	Nachweise: -	
Quasi-ständig	Nachweise: $k_1 \cdot f_{ck}$, $k_2 \cdot f_{ck}$, $k_3 \cdot f_{yk}$, $k_4 \cdot f_{yk}$, W_k , u_i	

1.2 MATERIALIEN

Material Nr.	Materialbezeichnung		Kommentar
	Beton-Festigkeitsklasse	Stahl-Bezeichnung	
3	Beton C25/30	B 450 S (A)	
4	Beton C35/45	B 450 S (A)	

1.3 FLÄCHEN

Fläche Nr.	Mat. Nr.	Dicke Typ	Dicke [cm]	Anmerkungen	Kommentar
150	4	Konstant	40.00		
259	4	Konstant	40.00		

1.4 BEWEHRUNGSSATZ NR. 1

Angewendet auf Flächen:	150,259
BEWEHRUNGSGRAD	
Mindest-Querbewehrung	20.0 %
Mindest-Bewehrung generell	0.0 %
Mindest-Druckbewehrung	0.0 %
Mindest-Zugbewehrung	0.0 %
Maximaler Bewehrungsgrad	4.0 %
Minimaler Schubbewehrungsgrad	0.0 %
Betondeckung nach Norm	<input type="checkbox"/>
ANORDNUNG DER GRUNDBEWehrUNG - OBEN (-z)	
Anzahl der Bahnen	2
Achsaßdeckungen	d-1: 6.00, d-2: 9.00 cm
Stabdurchmesser	ds-1: 10.00, ds-2: 10.00 mm
Bewehrungsrichtungen	Phi-1: 210.000°, Phi-2: 300.000°
Bewehrungsfläche	As-1,-z (oben): 0.00, As-2,-z (oben): 0.00 cm²/m
ANORDNUNG DER GRUNDBEWehrUNG - UNTEN (+z)	
Anzahl der Bahnen	2
Achsaßdeckungen	d-1: 6.00, d-2: 9.00 cm
Stabdurchmesser	ds-1: 10.00, ds-2: 10.00 mm
Bewehrungsrichtungen	Phi-1: 210.000°, Phi-2: 300.000°
Bewehrungsfläche	As-1,+z (unten): 0.00, As-2,+z (unten): 0.00 cm²/m
ANORDNUNG DER ZUSATZBEWEHRUNG - OBEN (-z)	
Anzahl der Bahnen	2
Achsaßdeckungen	d-1: 3.00, d-2: 4.00 cm
Stabdurchmesser	ds-1: 10.00, ds-2: 10.00 mm
Bewehrungsrichtungen	Phi-1: 210.000°, Phi-2: 300.000°
Bewehrungsfläche	Ansatz der erforderlichen Zusatzbewehrung nach Tabelle 2.1, 2.2, 2.3
ANORDNUNG DER ZUSATZBEWEHRUNG - UNTEN (+z)	
Anzahl der Bahnen	2
Achsaßdeckungen	d-1: 3.00, d-2: 4.00 cm
Stabdurchmesser	ds-1: 10.00, ds-2: 10.00 mm
Bewehrungsrichtungen	Phi-1: 210.000°, Phi-2: 300.000°
Bewehrungsfläche	Ansatz der erforderlichen Zusatzbewehrung nach Tabelle 2.1, 2.2, 2.3



Projekt:

Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

1.4 BEWEHRUNGSSATZ NR. 1

LÄNGSBEWEHRUNG FÜR QUERKRAFTNACHWEIS

Ansatz des jeweils größeren Wertes aus erforderlicher oder vorhandener Längsbewehrung (Grund- und Zusatzbewehrung) pro Bewehrungsrichtung.

EINSTELLUNGEN ZU UNI EN 1992-1-1/NA:2007-07

Mindestlängsbewehrung für Platten nach 9.3.1	<input checked="" type="checkbox"/>
Richtung der Mindestbewehrung	
Bewehrungsrichtung mit der Hauptzugkraft im betrachteten Element(As,min auf Ober- (z) oder Unterseite (+z)):	<input checked="" type="checkbox"/>
Mindestlängsbewehrung für Wände nach 9.6	<input type="checkbox"/>
Mindestschubbewehrung	<input checked="" type="checkbox"/>
Begrenzung der Druckzone	<input checked="" type="checkbox"/>
Veränderliche Druckstrebenneigung - Min	21.801 °
Veränderliche Druckstrebenneigung - Max	45.000 °
Teilsicherheitsbeiwert γ_s	ST+V 1.15, AU 1.00, GZG 1.00
Teilsicherheitsbeiwert γ_c	ST+V 1.50, AU 1.00, GZG 1.00
Berücksichtigung von Langzeitwirkungen Alpha-cc	ST+V 0.85, AU 0.85, GZG 1.00
Berücksichtigung von Langzeitwirkungen Alpha-ct	GZG 1.00

2.2 ERFORDERLICHE BEWEHRUNG FLÄCHENWEISE

Fläche Nr.	Punkt Nr.	Punkt-Koordinaten [m]			Symbol	Erford. Bewehrung GZT	Basis Bewehr.	Zusätzliche Bewehrung		Einheit	Anmerkungen
		X	Y	Z				Erforderlich	Vorhanden		
150	N12	12.403	106.839	0.000	$a_{s,1,-z}$ (oben)	unbemessbar	0.00	unbemessbar	unbemessbar	cm ² /m	5)
	N12	12.403	106.839	0.000	$a_{s,2,-z}$ (oben)	unbemessbar	0.00	unbemessbar	unbemessbar	cm ² /m	5)
	N12	12.403	106.839	0.000	$a_{s,1,+z}$ (unten)	unbemessbar	0.00	unbemessbar	unbemessbar	cm ² /m	5)
	N12	12.403	106.839	0.000	$a_{s,2,+z}$ (unten)	unbemessbar	0.00	unbemessbar	unbemessbar	cm ² /m	5)
	N12	12.403	106.839	0.000	a_{sw}	unbemessbar	-	-	-	cm ² /m ²	7)
259	N1104	19.162	112.109	-1.000	$a_{s,1,-z}$ (oben)	37.55	0.00	37.55	37.55	cm ² /m	
	N1104	19.162	112.109	-1.000	$a_{s,2,-z}$ (oben)	28.99	0.00	28.99	28.99	cm ² /m	
	N1104	19.162	112.109	-1.000	$a_{s,1,+z}$ (unten)	36.96	0.00	36.96	36.96	cm ² /m	
	N1104	19.162	112.109	-1.000	$a_{s,2,+z}$ (unten)	29.09	0.00	29.09	29.09	cm ² /m	
	N1104	19.162	112.109	-1.000	a_{sw}	unbemessbar	-	-	-	cm ² /m ²	13)

ANMERKUNG

Nr.	Beschreibung
5)	Zulässige Betondruckspannung in Richtung der Betondruckstrebe überschritten
7)	Schubtragfähigkeit des Betons überschritten
13)	Querkrafttragfähigkeit nicht nachweisbar (Querschnitt völlig gerissen)



Projekt: Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

■ ERFORDERLICHE BEWEHRUNG $a_{s,1,-z}$ (oben)

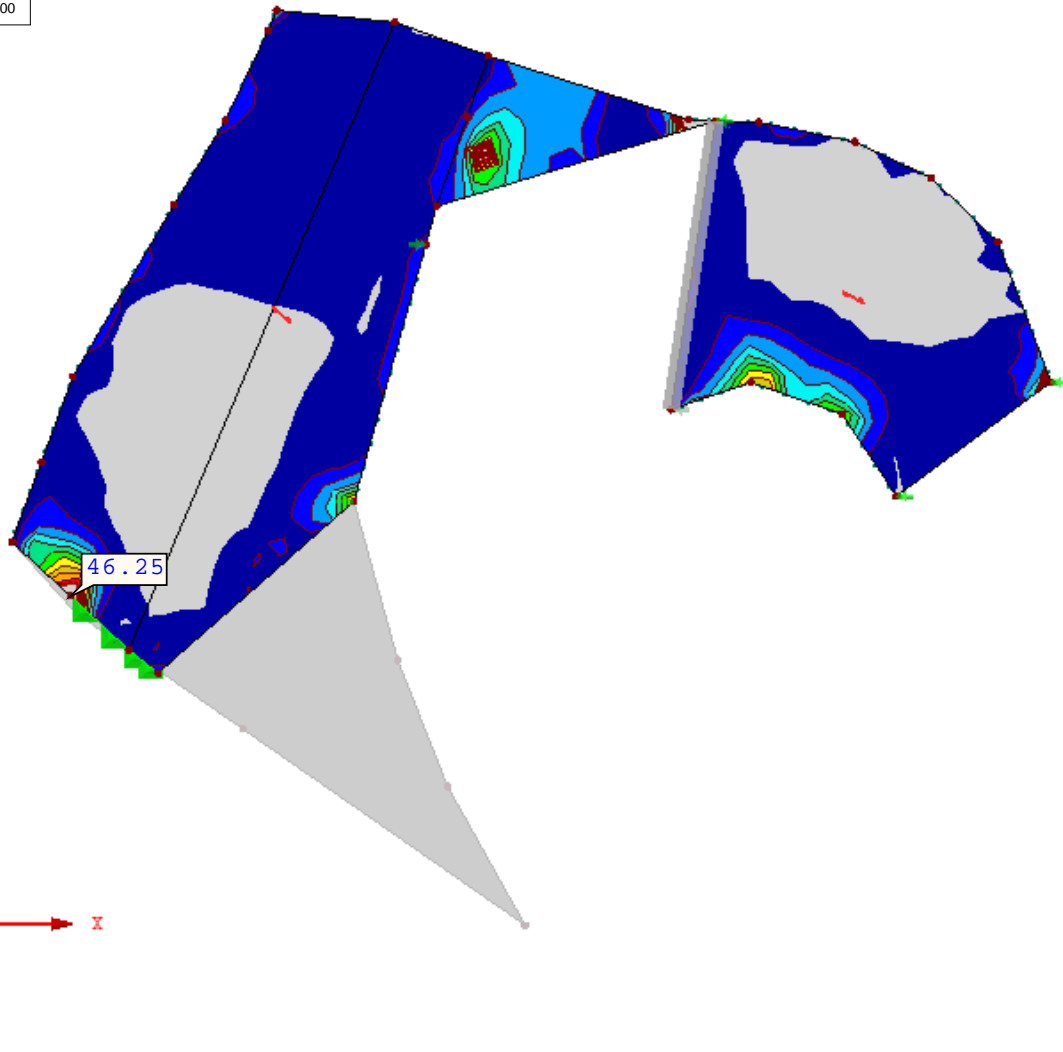
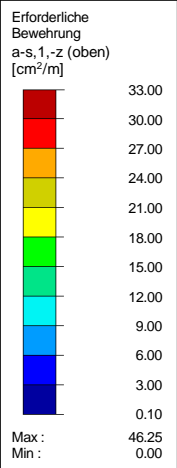
RF-BETON Flächen FA1

In Z-Richtung

Decke

Flächen Erforderliche Bewehrung a-s,1,-z (oben)

Werte: a-s,1,-z (oben) [cm²/m]



Max a-s,1,-z (oben): 46.25, Min a-s,1,-z (oben): 0.00 cm²/m

3.051 m



Projekt:

Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

■ ERFORDERLICHE BEWEHRUNG $a_{s,2,-z}$ (oben)

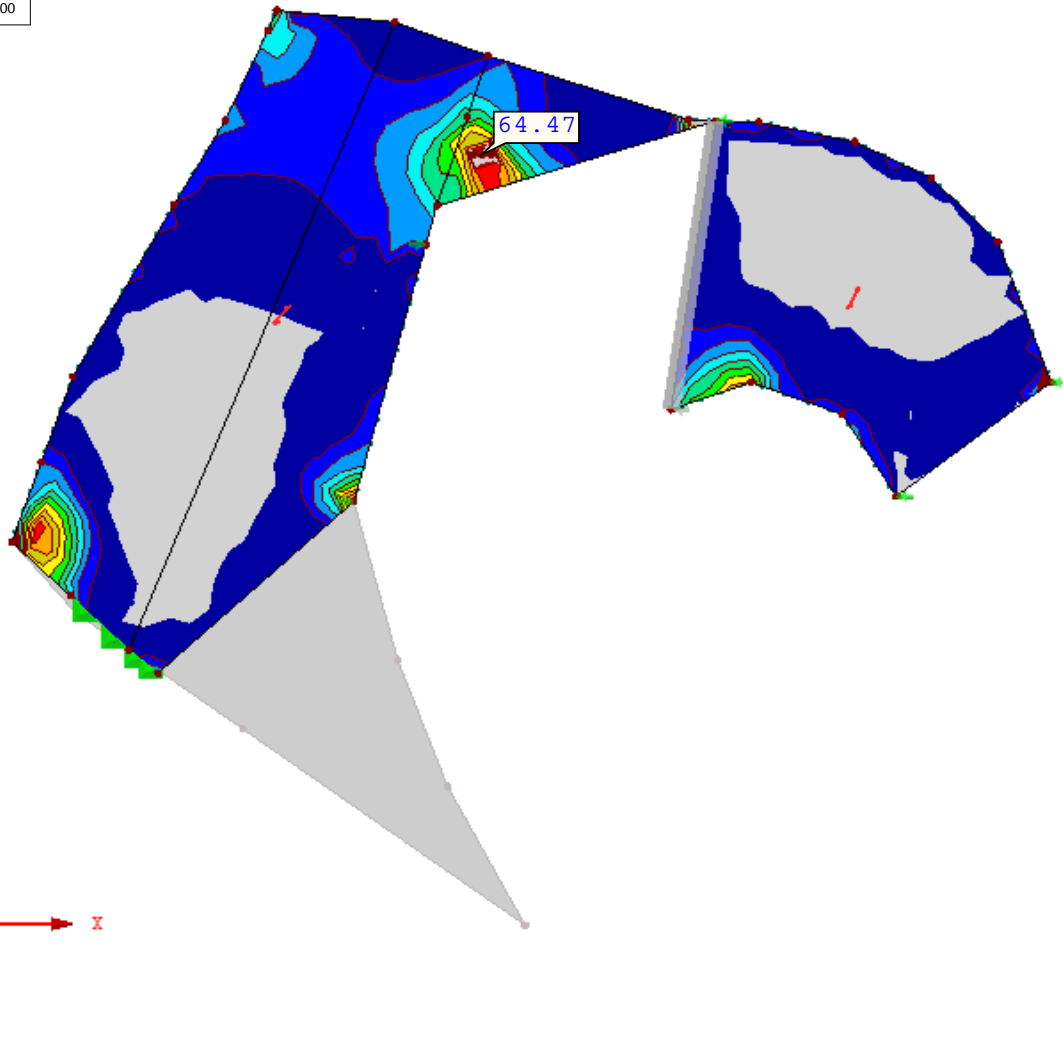
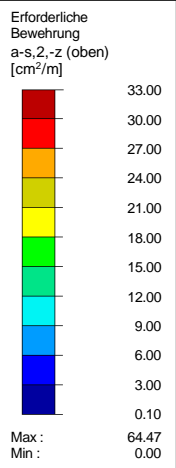
RF-BETON Flächen FA1

Decke

Flächen Erforderliche Bewehrung a-s,2,-z (oben)

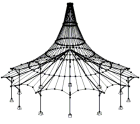
Werte: a-s,2,-z (oben) [cm²/m]

In Z-Richtung



Max a-s,2,-z (oben): 64.47, Min a-s,2,-z (oben): 0.00 cm²/m

3.051 m



Projekt:

Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

■ ERFORDERLICHE BEWEHRUNG $a_{s,1,+z}$ (unten)

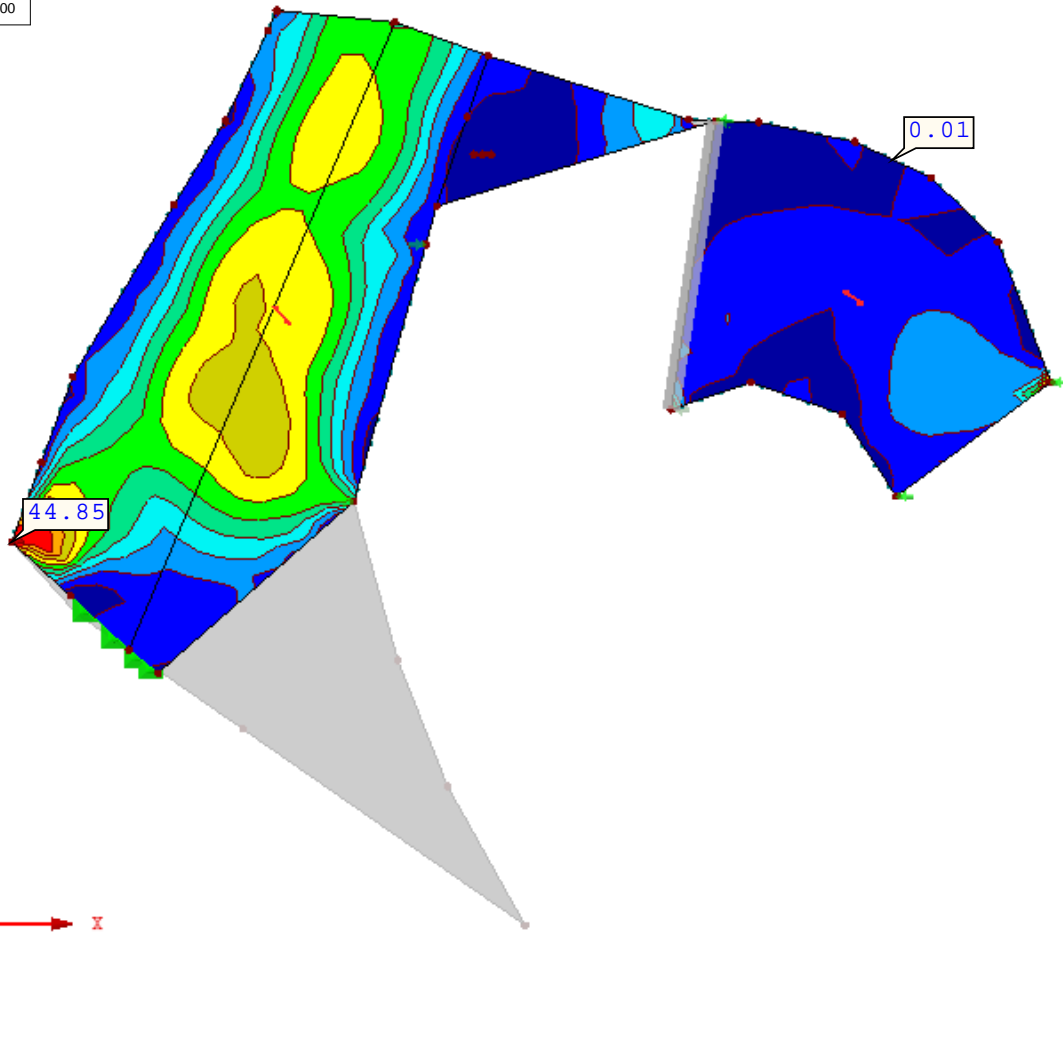
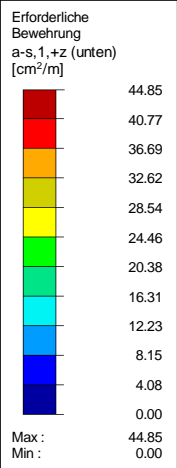
RF-BETON Flächen FA1

Decke

Flächen Erforderliche Bewehrung a-s,1,+z (unten)

Werte: a-s,1,+z (unten) [cm²/m]

In Z-Richtung



Max a-s,1,+z (unten): 44.85, Min a-s,1,+z (unten): 0.00 cm²/m

3.051 m



Projekt:

Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

■ ERFORDERLICHE BEWEHRUNG $a_{s,2,+z}$ (unten)

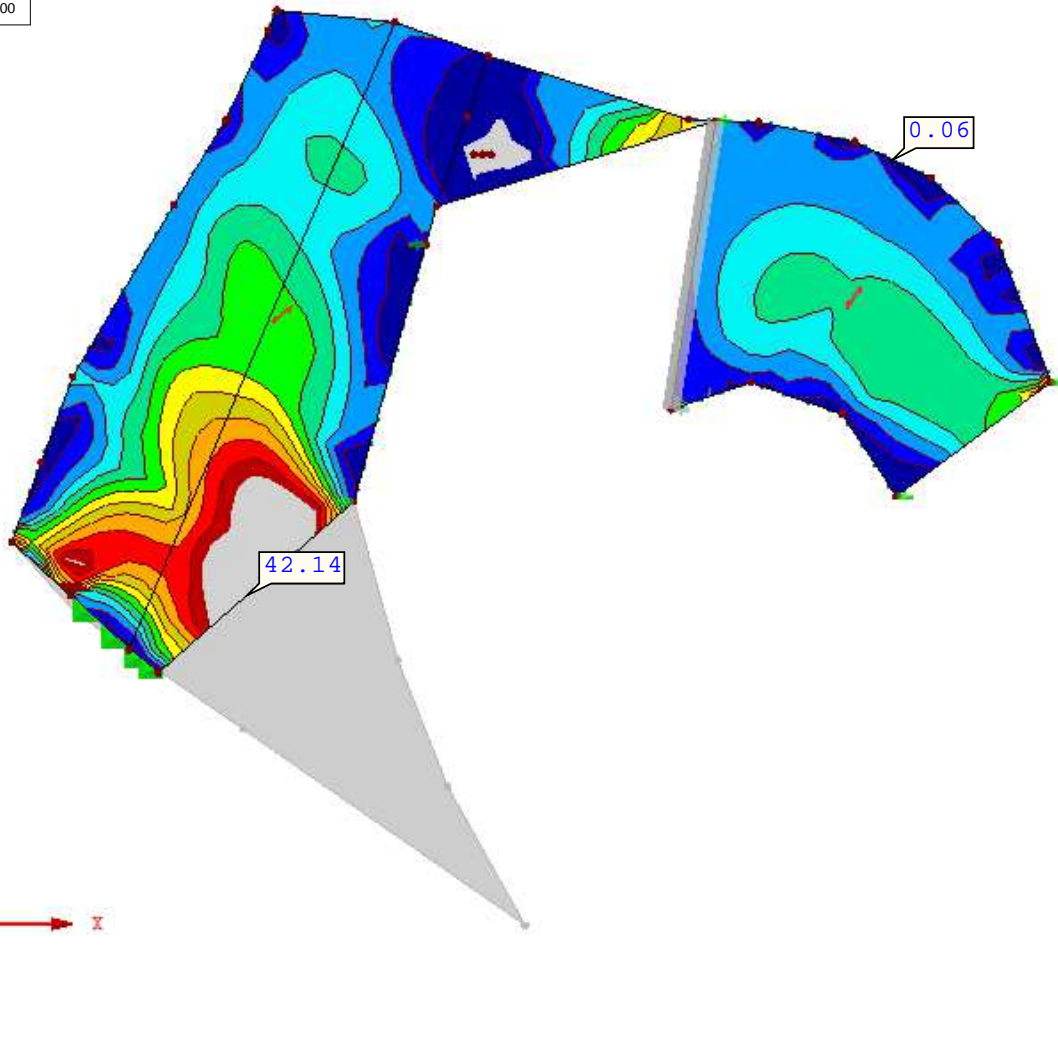
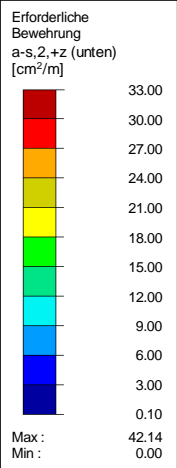
RF-BETON Flächen FA1

Decke

Flächen Erforderliche Bewehrung a-s,2,+z (unten)

Werte: a-s,2,+z (unten) [cm²/m]

In Z-Richtung



Max a-s,2,+z (unten): 42.14, Min a-s,2,+z (unten): 0.00 cm²/m

3.051 m



RF-BETON Flächen
FA2
Fundament

Projekt: Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

1.1 BASISANGABEN

Bemessung nach Norm:	UNI EN 1992-1-1/NA:2007-07	
TRAGFÄHIGKEIT		
Zu bemessende Lastkombinationen:	LK1	ULS1 Ständig und vorübergehend
	LK2	ULS2 Ständig und vorübergehend
	LK3	ULS3 Ständig und vorübergehend
	LK4	ULS4 Ständig und vorübergehend
	LK5	ULS5 Ständig und vorübergehend
	LK6	ULS6 Ständig und vorübergehend
	LK7	ULS7 Ständig und vorübergehend
Zu bemessende Ergebniskombination:	EK201	Erdbebenkombination Ständig und vorübergehend
Definition der vorhandenen Zusatzbewehrung	Automatische Anordnung nach Vorgaben in Maske 1.4	
DETAILEINSTELLUNGEN		
Nachweisverfahren für Bewehrungsumhüllende	Gemischte	
Ansatz von Schnittgrößen ohne Rippenanteil	<input type="checkbox"/>	
Einstellungen der Bemessungssituation für GZG-Nachweise		
Lastkombination:		
Charakteristisch mit Direktlast	Nachweise: -	
Charakteristisch mit Zwangsverformung	Nachweise: -	
Häufig	Nachweise: -	
Quasi-ständig	Nachweise: $k_1 \cdot f_{ck}$, $k_2 \cdot f_{ck}$, $k_3 \cdot f_{yk}$, $k_4 \cdot f_{yk}$, W_k , u_i	

1.2 MATERIALIEN

Material Nr.	Materialbezeichnung		Kommentar
	Beton-Festigkeitsklasse	Stahl-Bezeichnung	
3	Beton C25/30	B 450 S (A)	
4	Beton C35/45	B 450 S (A)	

1.3 FLÄCHEN

Fläche Nr.	Mat. Nr.	Dicke Typ	Dicke [cm]	Anmerkungen	Kommentar
163	3	Konstant	30.00		
260	3	Konstant	30.00		

1.4 BEWEHRUNGSSATZ NR. 1

Angewendet auf Flächen:	163,260
BEWEHRUNGSGRAD	
Mindest-Querbewehrung	20.0 %
Mindest-Bewehrung generell	0.0 %
Mindest-Druckbewehrung	0.0 %
Mindest-Zugbewehrung	0.0 %
Maximaler Bewehrungsgrad	4.0 %
Minimaler Schubbewehrungsgrad	0.0 %
Betondeckung nach Norm	<input type="checkbox"/>
ANORDNUNG DER GRUNDBEWehrUNG - OBEN (-z)	
Anzahl der Bahnen	2
Achsaßdeckungen	d-1: 4.00, d-2: 6.00 cm
Stabdurchmesser	ds-1: 10.00, ds-2: 10.00 mm
Bewehrungsrichtungen	Phi-1: 210.000°, Phi-2: 300.000°
Bewehrungsfläche	As-1,-z (oben): 0.00, As-2,-z (oben): 0.00 cm²/m
ANORDNUNG DER GRUNDBEWehrUNG - UNTEN (+z)	
Anzahl der Bahnen	2
Achsaßdeckungen	d-1: 4.00, d-2: 6.00 cm
Stabdurchmesser	ds-1: 10.00, ds-2: 10.00 mm
Bewehrungsrichtungen	Phi-1: 210.000°, Phi-2: 300.000°
Bewehrungsfläche	As-1,+z (unten): 0.00, As-2,+z (unten): 0.00 cm²/m
ANORDNUNG DER ZUSATZBEWEHRUNG - OBEN (-z)	
Anzahl der Bahnen	2
Achsaßdeckungen	d-1: 3.00, d-2: 4.00 cm
Stabdurchmesser	ds-1: 10.00, ds-2: 10.00 mm
Bewehrungsrichtungen	Phi-1: 210.000°, Phi-2: 300.000°
Bewehrungsfläche	Ansatz der erforderlichen Zusatzbewehrung nach Tabelle 2.1, 2.2, 2.3
ANORDNUNG DER ZUSATZBEWEHRUNG - UNTEN (+z)	
Anzahl der Bahnen	2
Achsaßdeckungen	d-1: 3.00, d-2: 4.00 cm
Stabdurchmesser	ds-1: 10.00, ds-2: 10.00 mm
Bewehrungsrichtungen	Phi-1: 210.000°, Phi-2: 300.000°
Bewehrungsfläche	Ansatz der erforderlichen Zusatzbewehrung nach Tabelle 2.1, 2.2, 2.3



Projekt: Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

1.4 BEWEHRUNGSSATZ NR. 1

LÄNGSBEWEHRUNG FÜR QUERKRAFTNACHWEIS

Erforderliche Längsbewehrung benutzen

EINSTELLUNGEN ZU UNI EN 1992-1-1/NA:2007-07

Mindestlängsbewehrung für Platten nach 9.3.1

Richtung der Mindestbewehrung

Bewehrungsrichtung mit der Hauptzugkraft im betrachteten Element(As,min auf Ober- (z) oder Unterseite (+z)):

Mindestlängsbewehrung für Wände nach 9.6

Mindestschubbewehrung

Begrenzung der Druckzone

Veränderliche Druckstrebenneigung - Min 21.801 °

Veränderliche Druckstrebenneigung - Max 45.000 °

Teilsicherheitsbeiwert γ_s ST+V 1.15, AU 1.00, GZG 1.00

Teilsicherheitsbeiwert γ_c ST+V 1.50, AU 1.00, GZG 1.00

Berücksichtigung von Langzeitwirkungen Alpha-cc ST+V 0.85, AU 0.85, GZG 1.00

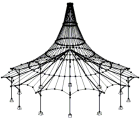
Berücksichtigung von Langzeitwirkungen Alpha-ct GZG 1.00

2.2 ERFORDERLICHE BEWEHRUNG FLÄCHENWEISE

Fläche Nr.	Punkt Nr.	Punkt-Koordinaten [m]			Symbol	Erford. Bewehrung GZT	Basis Bewehr.	Zusätzliche Bewehrung		Einheit	Anmerkungen
		X	Y	Z				Erforderlich	Vorhanden		
163	N65 - E1552	7.702	107.513	3.000	a _{s,1,-z} (oben)	unbemessbar	0.00	unbemessbar	unbemessbar	cm ² /m	5)
	N65 - E1552	7.702	107.513	3.000	a _{s,2,-z} (oben)	unbemessbar	0.00	unbemessbar	unbemessbar	cm ² /m	5)
	N65 - E1552	7.702	107.513	3.000	a _{s,1,+z} (unten)	unbemessbar	0.00	unbemessbar	unbemessbar	cm ² /m	5)
	N65 - E1552	7.702	107.513	3.000	a _{s,2,+z} (unten)	unbemessbar	0.00	unbemessbar	unbemessbar	cm ² /m	5)
	N65 - E1444	7.702	107.513	3.000	a _{sw}	unbemessbar	-	-	-	cm ² /m ²	7)
260	N1582	18.098	109.282	3.000	a _{s,1,-z} (oben)	13.56	0.00	13.56	13.56	cm ² /m	
	N2242	12.164	108.391	3.000	a _{s,2,-z} (oben)	17.38	0.00	17.38	17.38	cm ² /m	
	N1586	13.111	112.114	3.000	a _{s,1,+z} (unten)	35.29	0.00	35.29	35.29	cm ² /m	
	N2627	12.710	112.251	3.000	a _{s,2,+z} (unten)	14.66	0.00	14.66	14.66	cm ² /m	
	N1584	14.950	112.752	3.000	a _{sw}	unbemessbar	-	-	-	cm ² /m ²	7)

ANMERKUNG

Nr.	Beschreibung
5)	Zulässige Betondruckspannung in Richtung der Betondruckstrebe überschritten
7)	Schubtragfähigkeit des Betons überschritten
13)	Querkrafttragfähigkeit nicht nachweisbar (Querschnitt völlig gerissen)



Projekt:

Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

■ ERFORDERLICHE BEWEHRUNG $a_{s,1,-z}$ (oben)

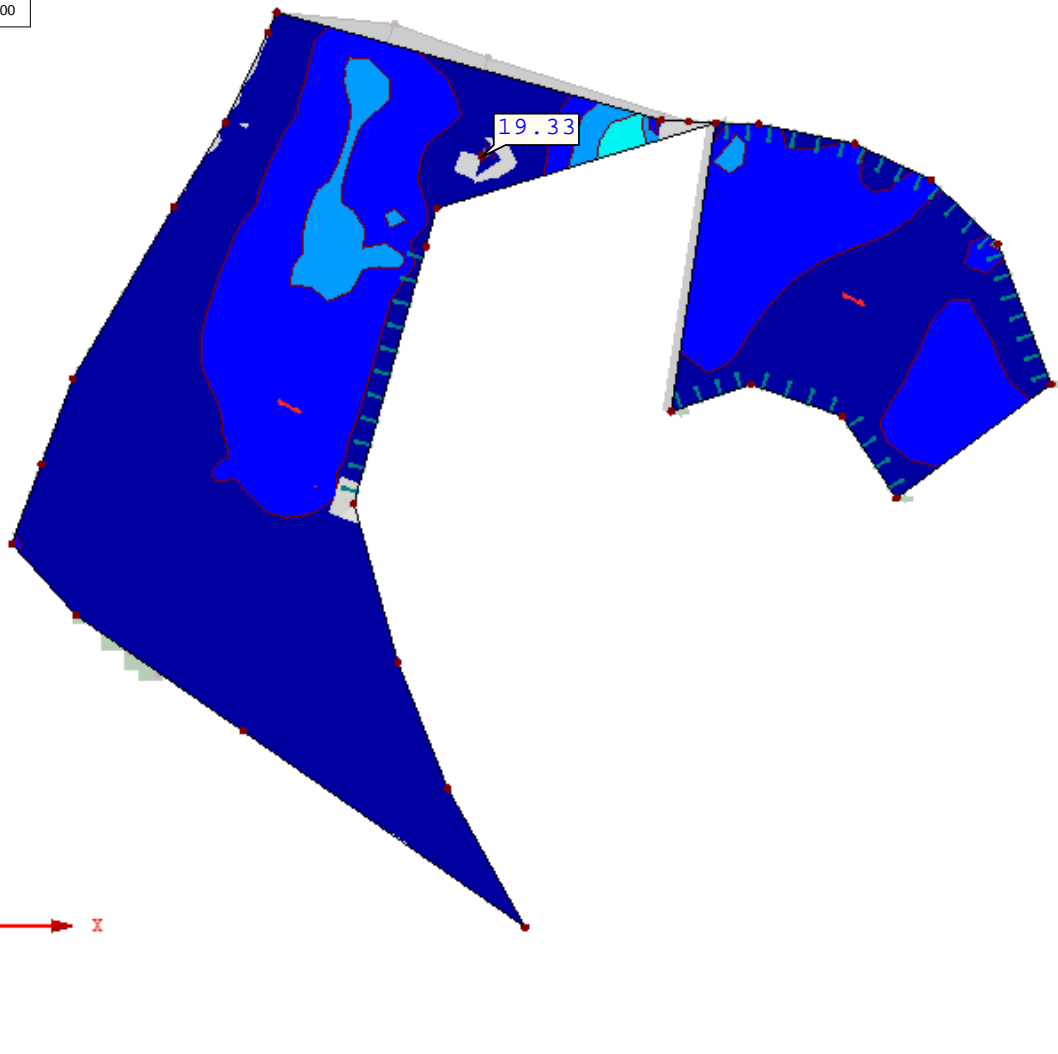
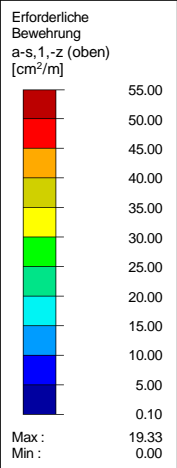
RF-BETON Flächen FA2

Fundament

Flächen Erforderliche Bewehrung a-s,1,-z (oben)

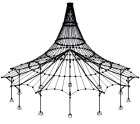
Werte: a-s,1,-z (oben) [cm²/m]

In Z-Richtung



Max a-s,1,-z (oben): 19.33, Min a-s,1,-z (oben): 0.00 cm²/m

3.051 m



Projekt:

Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

■ ERFORDERLICHE BEWEHRUNG $a_{s,2,-z}$ (oben)

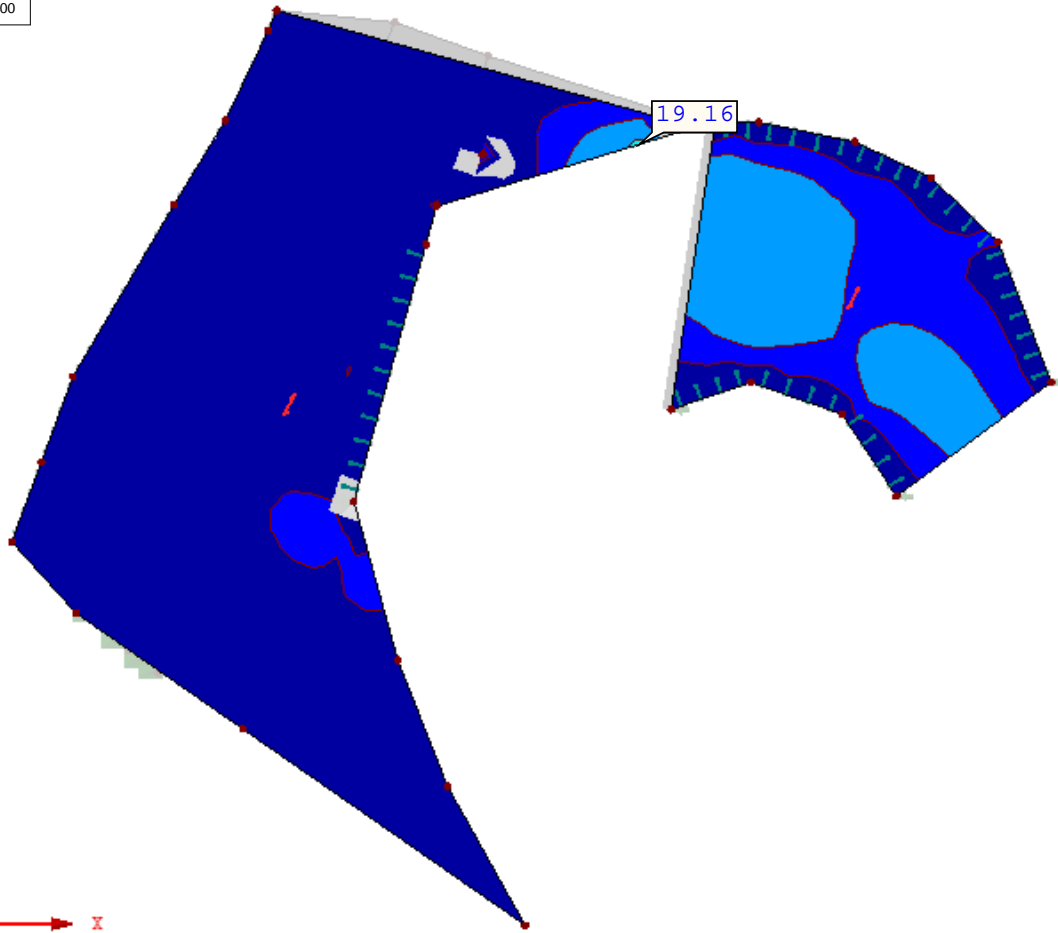
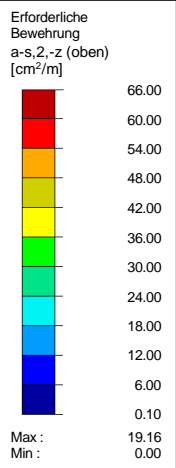
RF-BETON Flächen FA2

Fundament

Flächen Erforderliche Bewehrung a-s,2,-z (oben)

Werte: a-s,2,-z (oben) [cm²/m]

In Z-Richtung



Max a-s,2,-z (oben): 19.16, Min a-s,2,-z (oben): 0.00 cm²/m

3.051 m



Projekt:

Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

■ ERFORDERLICHE BEWEHRUNG $a_{s,1,+z}$ (unten)

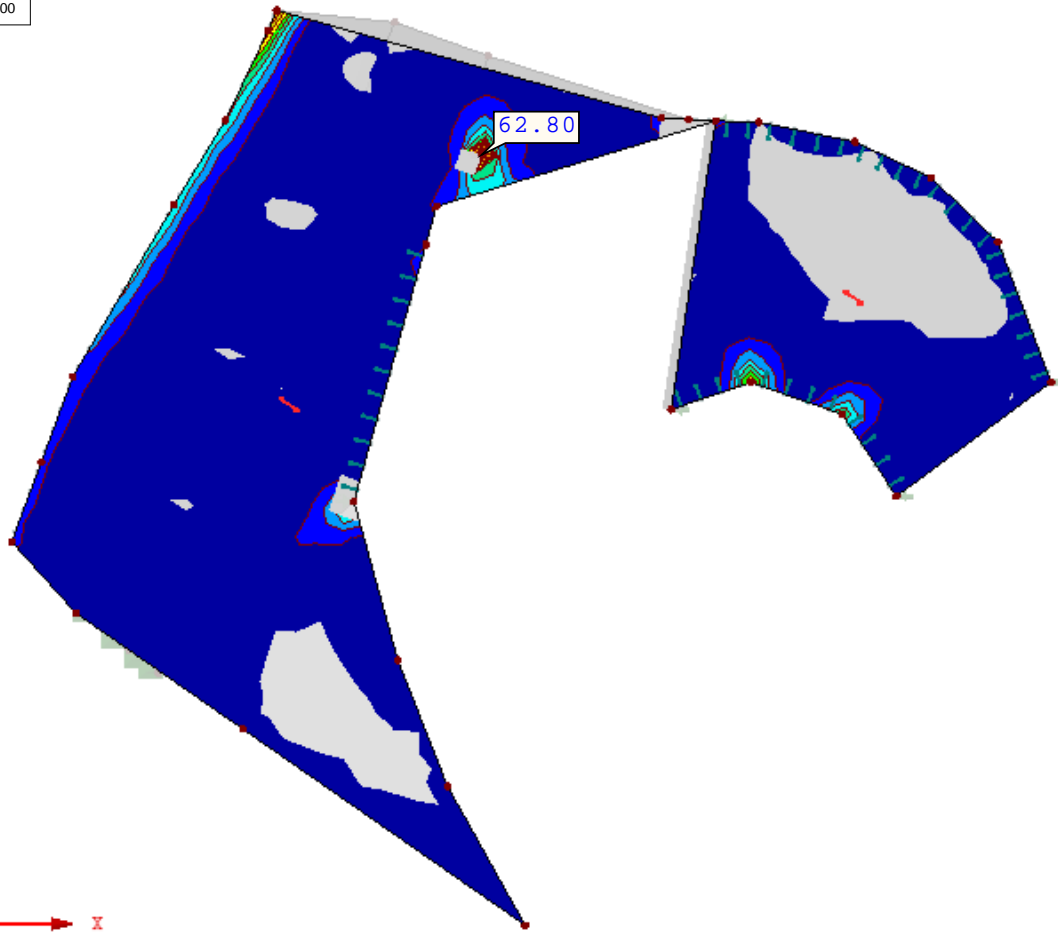
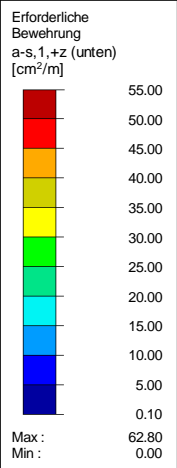
RF-BETON Flächen FA2

Fundament

Flächen Erforderliche Bewehrung a-s,1,+z (unten)

Werte: a-s,1,+z (unten) [cm²/m]

In Z-Richtung



Max a-s,1,+z (unten): 62.80, Min a-s,1,+z (unten): 0.00 cm²/m

3.051 m



Projekt:

Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

■ ERFORDERLICHE BEWEHRUNG $a_{s,2,+z}$ (unten)

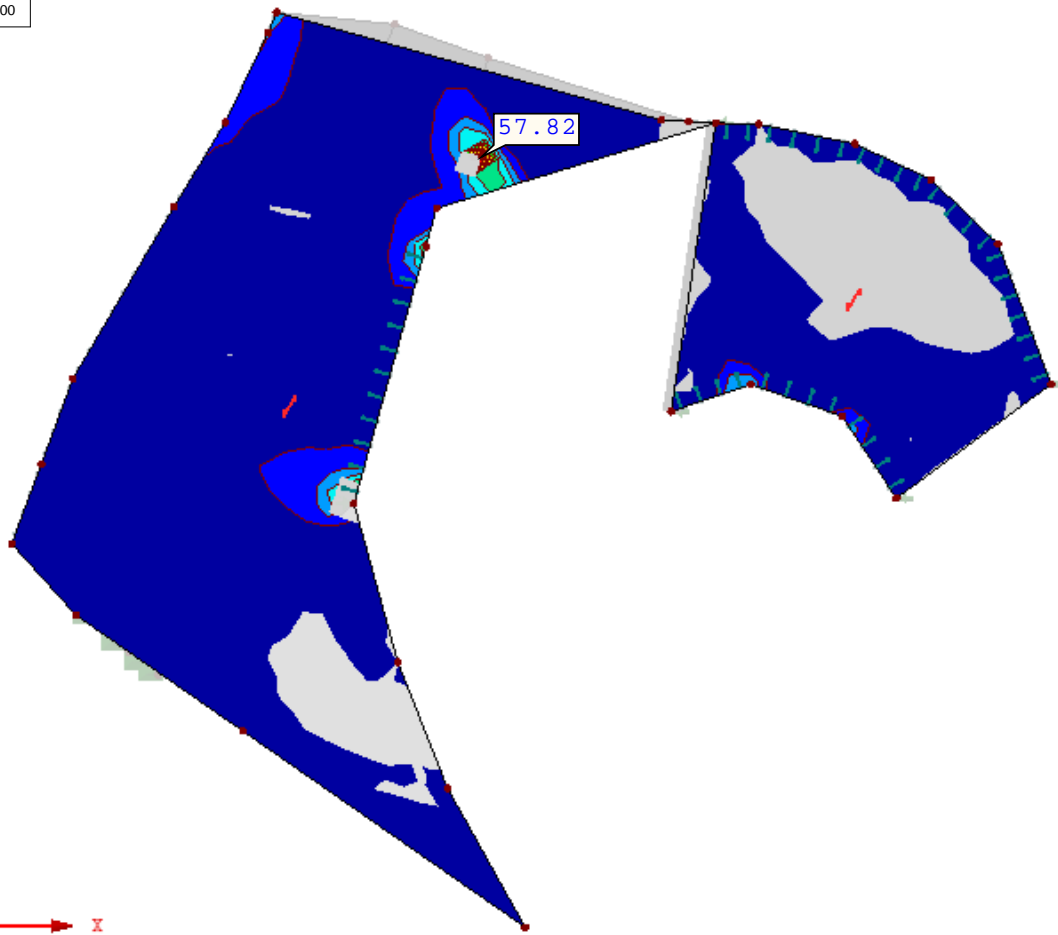
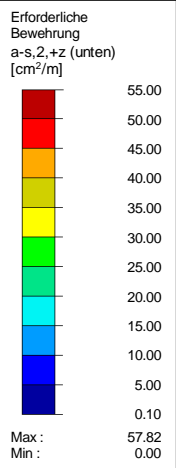
RF-BETON Flächen FA2

Fundament

Flächen Erforderliche Bewehrung a-s,2,+z (unten)

Werte: a-s,2,+z (unten) [cm²/m]

In Z-Richtung



Max a-s,2,+z (unten): 57.82, Min a-s,2,+z (unten): 0.00 cm²/m

3.051 m



RF-BETON Flächen
FA3
Wand

Projekt: Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

1.1 BASISANGABEN

Bemessung nach Norm:	UNI EN 1992-1-1/NA:2007-07	
TRAGFÄHIGKEIT		
Zu bemessende Lastkombinationen:	LK1	ULS1
		Ständig und vorübergehend
	LK2	ULS2
		Ständig und vorübergehend
	LK3	ULS3
		Ständig und vorübergehend
	LK4	ULS4
		Ständig und vorübergehend
	LK5	ULS5
		Ständig und vorübergehend
	LK6	ULS6
		Ständig und vorübergehend
	LK7	ULS7
		Ständig und vorübergehend
Zu bemessende Ergebniskombination:	EK201	Erdbebenkombination
		Ständig und vorübergehend
Definition der vorhandenen Zusatzbewehrung	Automatische Anordnung nach Vorgaben in Maske 1.4	
DETAILEINSTELLUNGEN		
Nachweisverfahren für Bewehrungsumhüllende	Gemischte	
Ansatz von Schnittgrößen ohne Rippenanteil	<input type="checkbox"/>	
Einstellungen der Bemessungssituation für GZG-Nachweise		
Lastkombination:		
Charakteristisch mit Direktlast	Nachweise: -	
Charakteristisch mit Zwangsverformung	Nachweise: -	
Häufig	Nachweise: -	
Quasi-ständig	Nachweise: $k_1 \cdot f_{ck}$, $k_2 \cdot f_{ck}$, $k_3 \cdot f_{yk}$, $k_4 \cdot f_{yk}$, W_k , u_l	

1.2 MATERIALIEN

Material Nr.	Materialbezeichnung		Kommentar
	Beton-Festigkeitsklasse	Stahl-Bezeichnung	
3	Beton C25/30	B 450 S (A)	
4	Beton C35/45	B 450 S (A)	

1.3 FLÄCHEN

Fläche Nr.	Mat. Nr.	Dicke Typ	Dicke [cm]	Anmerkungen	Kommentar
2	3	Konstant	30.00		
113	3	Konstant	50.00		
114	3	Konstant	50.00		
115	3	Konstant	50.00		
116	3	Konstant	50.00		
117	3	Konstant	50.00		
118	3	Konstant	50.00		
121	3	Konstant	30.00		
123	3	Konstant	30.00		
124	3	Konstant	30.00		
125	3	Konstant	30.00		
126	3	Konstant	30.00		
127	3	Konstant	30.00		
145	3	Konstant	30.00		
146	3	Konstant	30.00		
147	3	Konstant	30.00		

1.4 BEWEHRUNGSSATZ NR. 1

Angewendet auf Flächen:	2,113-118,121,123-127,145-147
BEWEHRUNGSGRAD	
Mindest-Querbewehrung	20.0 %
Mindest-Bewehrung generell	0.0 %
Mindest-Druckbewehrung	0.0 %
Mindest-Zugbewehrung	0.0 %
Maximaler Bewehrungsgrad	4.0 %
Minimaler Schubbewehrungsgrad	0.0 %
Betondeckung nach Norm	<input type="checkbox"/>
ANORDNUNG DER GRUNDBEWehrUNG - OBEN (-z)	
Anzahl der Bahnen	2
Achsmaßdeckungen	d-1: 4.00, d-2: 5.00 cm
Stabdurchmesser	ds-1: 10.00, ds-2: 10.00 mm
Bewehrungsrichtungen	Phi-1: 0.000°, Phi-2: 90.000°
Bewehrungsfläche	As-1,-z (oben): 0.00, As-2,-z (oben): 0.00 cm²/m
ANORDNUNG DER GRUNDBEWehrUNG - UNTEN (+z)	
Anzahl der Bahnen	2
Achsmaßdeckungen	d-1: 4.00, d-2: 5.00 cm
Stabdurchmesser	ds-1: 10.00, ds-2: 10.00 mm
Bewehrungsrichtungen	Phi-1: 0.000°, Phi-2: 90.000°
Bewehrungsfläche	As-1,+z (unten): 0.00, As-2,+z (unten): 0.00 cm²/m
ANORDNUNG DER ZUSATZBEWEHRUNG - OBEN (-z)	



Projekt: Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

1.4 BEWEHRUNGSSATZ NR. 1

Anzahl der Bahnen	2
Achsaßdeckungen	d-1: 3.00, d-2: 4.00 cm
Stabdurchmesser	ds-1: 10.00, ds-2: 10.00 mm
Bewehrungsrichtungen	Phi-1: 0.000°, Phi-2: 90.000°
Bewehrungsfläche	Ansatz der erforderlichen Zusatzbewehrung nach Tabelle 2.1, 2.2, 2.3
ANORDNUNG DER ZUSATZBEWEHRUNG - UNTEN (+z)	
Anzahl der Bahnen	2
Achsaßdeckungen	d-1: 3.00, d-2: 4.00 cm
Stabdurchmesser	ds-1: 10.00, ds-2: 10.00 mm
Bewehrungsrichtungen	Phi-1: 0.000°, Phi-2: 90.000°
Bewehrungsfläche	Ansatz der erforderlichen Zusatzbewehrung nach Tabelle 2.1, 2.2, 2.3
LÄNGSBEWEHRUNG FÜR QUERKRAFTNACHWEIS	
Ansatz des jeweils größeren Wertes aus erforderlicher oder vorhandener Längsbewehrung (Grund- und Zusatzbewehrung) pro Bewehrungsrichtung.	
EINSTELLUNGEN ZU UNI EN 1992-1-1/NA:2007-07	
Mindestlängsbewehrung für Platten nach 9.3.1	<input type="checkbox"/>
Mindestlängsbewehrung für Wände nach 9.6	<input type="checkbox"/>
Mindestschubbewehrung	<input checked="" type="checkbox"/>
Begrenzung der Druckzone	<input checked="" type="checkbox"/>
Veränderliche Druckstrebenneigung - Min	21.801 °
Veränderliche Druckstrebenneigung - Max	45.000 °
Teilsicherheitsbeiwert γ_s	ST+V 1.15, AU 1.00, GZG 1.00
Teilsicherheitsbeiwert γ_c	ST+V 1.50, AU 1.00, GZG 1.00
Berücksichtigung von Langzeitwirkungen Alpha-cc	ST+V 0.85, AU 0.85, GZG 1.00
Berücksichtigung von Langzeitwirkungen Alpha-ct	GZG 1.00

2.2 ERFORDERLICHE BEWEHRUNG FLÄCHENWEISE

Fläche Nr.	Punkt Nr.	Punkt-Koordinaten [m]			Symbol	Erford. Bewehrung GZT	Basis Bewehr.	Zusätzliche Bewehrung		Einheit	Anmerkungen
		X	Y	Z				Erforderlich	Vorhanden		
2	N880	12.403	106.839	3.000	a _{s,1,-z} (oben)	unbemessbar	0.00	unbemessbar	unbemessbar	cm ² /m	5)
	N880	12.403	106.839	3.000	a _{s,2,-z} (oben)	unbemessbar	0.00	unbemessbar	unbemessbar	cm ² /m	5)
	N880	12.403	106.839	3.000	a _{s,1,+z} (unten)	unbemessbar	0.00	unbemessbar	unbemessbar	cm ² /m	5)
	N880	12.403	106.839	3.000	a _{s,2,+z} (unten)	unbemessbar	0.00	unbemessbar	unbemessbar	cm ² /m	5)
	N1563	12.403	106.839	0.000	a _{sw}	unbemessbar	-	-	-	cm ² /m ²	13)
113	N1231	3.384	105.017	3.000	a _{s,1,-z} (oben)	3.78	0.00	3.78	3.78	cm ² /m	
	N1231	3.384	105.017	3.000	a _{s,2,-z} (oben)	13.67	0.00	13.67	13.67	cm ² /m	
	N78	3.384	105.017	0.750	a _{s,1,+z} (unten)	2.62	0.00	2.62	2.62	cm ² /m	
	N78	3.384	105.017	0.750	a _{s,2,+z} (unten)	0.52	0.00	0.52	0.52	cm ² /m	
	N1231	3.384	105.017	3.000	a _{sw}	9.26	-	-	-	cm ² /m ²	
114	N109	2.697	106.461	3.000	a _{s,1,-z} (oben)	5.64	0.00	5.64	5.64	cm ² /m	
	N1231	3.384	105.017	3.000	a _{s,2,-z} (oben)	10.40	0.00	10.40	10.40	cm ² /m	
	N2560	2.869	106.100	0.000	a _{s,1,+z} (unten)	3.95	0.00	3.95	3.95	cm ² /m	
	N2561	2.697	106.461	0.000	a _{s,2,+z} (unten)	2.04	0.00	2.04	2.04	cm ² /m	
	N136	3.212	105.378	3.000	a _{sw}	8.89	-	-	-	cm ² /m ²	
115	N180	2.318	107.164	3.000	a _{s,1,-z} (oben)	5.71	0.00	5.71	5.71	cm ² /m	
	N180	2.318	107.164	3.000	a _{s,2,-z} (oben)	7.46	0.00	7.46	7.46	cm ² /m	
	N93	2.526	106.822	0.375	a _{s,1,+z} (unten)	3.57	0.00	3.57	3.57	cm ² /m	
	N2562	2.318	107.164	0.000	a _{s,2,+z} (unten)	1.10	0.00	1.10	1.10	cm ² /m	
	N93	2.526	106.822	0.375	a _{sw}	0.00	-	-	-	cm ² /m ²	
116	N204	-0.141	111.305	3.000	a _{s,1,-z} (oben)	4.65	0.00	4.65	4.65	cm ² /m	
	N1543	-0.549	111.999	0.000	a _{s,2,-z} (oben)	13.37	0.00	13.37	13.37	cm ² /m	
	N1185	-0.549	111.999	3.000	a _{s,1,+z} (unten)	4.00	0.00	4.00	4.00	cm ² /m	
	N1543	-0.549	111.999	0.000	a _{s,2,+z} (unten)	13.05	0.00	13.05	13.05	cm ² /m	
	N137	1.488	108.531	0.375	a _{sw}	0.00	-	-	-	cm ² /m ²	
117	N292	-0.803	112.685	3.000	a _{s,1,-z} (oben)	4.66	0.00	4.66	4.66	cm ² /m	
	N1544	-0.549	111.999	0.000	a _{s,2,-z} (oben)	14.02	0.00	14.02	14.02	cm ² /m	
	N269	-1.184	113.714	1.875	a _{s,1,+z} (unten)	4.77	0.00	4.77	4.77	cm ² /m	
	N1544	-0.549	111.999	0.000	a _{s,2,+z} (unten)	14.77	0.00	14.77	14.77	cm ² /m	
	N1544	-0.549	111.999	0.000	a _{sw}	8.89	-	-	-	cm ² /m ²	
118	N1547	-1.785	115.332	0.000	a _{s,1,-z} (oben)	19.16	0.00	19.16	19.16	cm ² /m	
	N1547	-1.785	115.332	0.000	a _{s,2,-z} (oben)	58.93	0.00	58.93	58.93	cm ² /m	
	N1547	-1.785	115.332	0.000	a _{s,1,+z} (unten)	22.49	0.00	22.49	22.49	cm ² /m	
	N1547	-1.785	115.332	0.000	a _{s,2,+z} (unten)	58.22	0.00	58.22	58.22	cm ² /m	
	N301	-1.785	115.332	0.375	a _{sw}	unbemessbar	-	-	-	cm ² /m ²	13)
121	N1138	5.113	114.517	3.000	a _{s,1,-z} (oben)	unbemessbar	0.00	unbemessbar	unbemessbar	cm ² /m	5)
	N1138	5.113	114.517	3.000	a _{s,2,-z} (oben)	unbemessbar	0.00	unbemessbar	unbemessbar	cm ² /m	5)
	N1138	5.113	114.517	3.000	a _{s,1,+z} (unten)	unbemessbar	0.00	unbemessbar	unbemessbar	cm ² /m	5)
	N1138	5.113	114.517	3.000	a _{s,2,+z} (unten)	unbemessbar	0.00	unbemessbar	unbemessbar	cm ² /m	5)
	N357	5.225	114.118	3.000	a _{sw}	unbemessbar	-	-	-	cm ² /m ²	13)
123	N1552	12.403	106.839	-1.000	a _{s,1,-z} (oben)	unbemessbar	0.00	unbemessbar	unbemessbar	cm ² /m	5)
	N1552	12.403	106.839	-1.000	a _{s,2,-z} (oben)	unbemessbar	0.00	unbemessbar	unbemessbar	cm ² /m	5)
	N1552	12.403	106.839	-1.000	a _{s,1,+z} (unten)	unbemessbar	0.00	unbemessbar	unbemessbar	cm ² /m	5)
	N1552	12.403	106.839	-1.000	a _{s,2,+z} (unten)	unbemessbar	0.00	unbemessbar	unbemessbar	cm ² /m	5)
	N1561	12.403	106.839	0.000	a _{sw}	unbemessbar	-	-	-	cm ² /m ²	13)
124	N1114	13.274	106.862	3.000	a _{s,1,-z} (oben)	7.01	0.00	7.01	7.01	cm ² /m	
	N1114	13.274	106.862	3.000	a _{s,2,-z} (oben)	5.93	0.00	5.93	5.93	cm ² /m	
	N1114	13.274	106.862	3.000	a _{s,1,+z} (unten)	6.53	0.00	6.53	6.53	cm ² /m	
	N1107	15.209	107.262	3.000	a _{s,2,+z} (unten)	6.07	0.00	6.07	6.07	cm ² /m	
	N462	13.274	106.862	2.636	a _{sw}	0.00	-	-	-	cm ² /m ²	
125	N1107	15.209	107.262	3.000	a _{s,1,-z} (oben)	5.05	0.00	5.05	5.05	cm ² /m	
	N1110	16.743	107.982	3.000	a _{s,2,-z} (oben)	7.84	0.00	7.84	7.84	cm ² /m	
	N1107	15.209	107.262	3.000	a _{s,1,+z} (unten)	5.06	0.00	5.06	5.06	cm ² /m	
	N1110	16.743	107.982	3.000	a _{s,2,+z} (unten)	7.97	0.00	7.97	7.97	cm ² /m	



Projekt: Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

2.2 ERFORDERLICHE BEWEHRUNG FLÄCHENWEISE

Fläche Nr.	Punkt Nr.	Punkt-Koordinaten [m]			Symbol	Erford. Bewehrung GZT	Basis Bewehr.	Zusätzliche Bewehrung		Einheit	Anmerkungen
		X	Y	Z				Erforderlich	Vorhanden		
126	N525	15.209	107.262	-0.636	a _{sw}	0.00	-	-	-	cm ² /m ²	
	N1110	16.743	107.982	3.000	a _{s,1,-z} (oben)	5.14	0.00	5.14	5.14	cm ² /m	
	N1112	18.098	109.282	3.000	a _{s,2,-z} (oben)	9.08	0.00	9.08	9.08	cm ² /m	
	N1110	16.743	107.982	3.000	a _{s,1,+z} (unten)	4.96	0.00	4.96	4.96	cm ² /m	
	N1112	18.098	109.282	3.000	a _{s,2,+z} (unten)	9.11	0.00	9.11	9.11	cm ² /m	
127	N569	16.743	107.982	-0.636	a _{sw}	0.00	-	-	-	cm ² /m ²	
	N1112	18.098	109.282	3.000	a _{s,1,-z} (oben)	5.06	0.00	5.06	5.06	cm ² /m	
	N1112	18.098	109.282	3.000	a _{s,2,-z} (oben)	9.20	0.00	9.20	9.20	cm ² /m	
	N1112	18.098	109.282	3.000	a _{s,1,+z} (unten)	4.85	0.00	4.85	4.85	cm ² /m	
	N1112	18.098	109.282	3.000	a _{s,2,+z} (unten)	8.90	0.00	8.90	8.90	cm ² /m	
	N1560	18.098	109.282	-1.000	a _{sw}	8.89	-	-	-	cm ² /m ²	
145	N783	14.950	112.752	-0.636	a _{s,1,-z} (oben)	3.27	0.00	3.27	3.27	cm ² /m	
	N782	15.170	113.084	3.000	a _{s,2,-z} (oben)	3.53	0.00	3.53	3.53	cm ² /m	
	N1133	14.950	112.752	3.000	a _{s,1,+z} (unten)	4.67	0.00	4.67	4.67	cm ² /m	
	N782	15.170	113.084	3.000	a _{s,2,+z} (unten)	4.84	0.00	4.84	4.84	cm ² /m	
	N783	14.950	112.752	-0.636	a _{sw}	8.89	-	-	-	cm ² /m ²	
146	N1149	13.111	112.114	3.000	a _{s,1,-z} (oben)	unbemessbar	0.00	unbemessbar	unbemessbar	cm ² /m	5)
	N1149	13.111	112.114	3.000	a _{s,2,-z} (oben)	unbemessbar	0.00	unbemessbar	unbemessbar	cm ² /m	5)
	N1149	13.111	112.114	3.000	a _{s,1,+z} (unten)	unbemessbar	0.00	unbemessbar	unbemessbar	cm ² /m	5)
	N1149	13.111	112.114	3.000	a _{s,2,+z} (unten)	unbemessbar	0.00	unbemessbar	unbemessbar	cm ² /m	5)
	N843	13.111	112.114	-0.636	a _{sw}	8.89	-	-	-	cm ² /m ²	
147	N1149	13.111	112.114	3.000	a _{s,1,-z} (oben)	unbemessbar	0.00	unbemessbar	unbemessbar	cm ² /m	5)
	N1149	13.111	112.114	3.000	a _{s,2,-z} (oben)	unbemessbar	0.00	unbemessbar	unbemessbar	cm ² /m	5)
	N1149	13.111	112.114	3.000	a _{s,1,+z} (unten)	unbemessbar	0.00	unbemessbar	unbemessbar	cm ² /m	5)
	N1149	13.111	112.114	3.000	a _{s,2,+z} (unten)	unbemessbar	0.00	unbemessbar	unbemessbar	cm ² /m	5)
	N860	11.907	112.524	0.023	a _{sw}	unbemessbar	-	-	-	cm ² /m ²	13)

ANMERKUNG

Nr.	Beschreibung
5)	Zulässige Betondruckspannung in Richtung der Betondruckstrebe überschritten
7)	Schubtragfähigkeit des Betons überschritten
13)	Querkrafttragfähigkeit nicht nachweisbar (Querschnitt völlig gerissen)

RF-BETON Flächen

FA4

Decke langfristig

1.1 BASISANGABEN

Bemessung nach Norm:	UNI EN 1992-1-1/NA:2007-07
TRAGFÄHIGKEIT	
Zu bemessende Lastkombinationen:	LK7 ULS7 Ständig und vorübergehend
GEBRAUCHSTAUGLICHKEIT	
Zu bemessende Lastkombinationen:	LK8 SLS Quasi-ständig, k _f 0.600
Definition der vorhandenen Zusatzbewehrung	Automatische Anordnung nach Vorgaben in Maske 1.4
Nachweismethode:	Nichtlineare Methode Entsprechend EN 1992-1-1, 5.7(4): 'Nichtlineare Analyse'
Kriechen berücksichtigen	<input checked="" type="checkbox"/>
Schwinden berücksichtigen	<input type="checkbox"/>
Durchzuführende Nachweise	
Verformungsnachweis	<input checked="" type="checkbox"/>
Rissbreitennachweis	<input checked="" type="checkbox"/>
Spannungsnachweis für Beton	<input type="checkbox"/>
Spannungsnachweis für Stahl	<input checked="" type="checkbox"/>
Spannungs-Dehnungsdiagramm für Beton im Druck:	Parabolisch
Spannungs-Dehnungsdiagramm für Beton im Zug:	Tension stiffening mit Betonzugfestigkeit (Quast Verfahren)
Anpassungsfaktor der Zugfestigkeit f-ct,R:	0.60
Material Beton - Berechnungsparameter:	
Beton C25/30	Faktor 21.15 v = f-c / f-ct, R: Expone 2.07 nt
	n-PR: Expone 1.00 nt
Beton C35/45	n-VMB: Faktor 22.40 v = f-c / f-ct, R: Expone 1.87 nt
	n-PR: Expone 1.00 nt
n-VMB:	
Stahlfestigkeit bis zur Bruchzugfestigkeit ansetzen	<input checked="" type="checkbox"/>
Einstellungen für Iterationsprozess	
Maximale Anzahl der Iterationen:	200
Anzahl Laststeigerungen:	1
Anzahl der Bahnen im Netz-Element:	10



Projekt: Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

1.1 BASISANGABEN

DETAILEINSTELLUNGEN	
Nachweisverfahren für Bewehrungsumhüllende	Gemischte
Ansatz von Schnittgrößen ohne Rippenanteil	<input type="checkbox"/>
Einstellungen der Bemessungssituation für GZG-Nachweise	
Lastkombination:	
Charakteristisch mit Direktlast	Nachweise: -
Charakteristisch mit Zwangsverformung	Nachweise: -
Häufig	Nachweise: -
Quasi-ständig	Nachweise: $k_1 \cdot f_{ck}$, $k_2 \cdot f_{ck}$, $k_3 \cdot f_{yk}$, $k_4 \cdot f_{yk}$, W_k , u_i

1.2 MATERIALIEN

Material Nr.	Beton-Festigkeitsklasse	Materialbezeichnung	Stahl-Bezeichnung	Kommentar
3	Beton C25/30		B 450 S (A)	
4	Beton C35/45		B 450 S (A)	

1.3 FLÄCHEN

Fläche Nr.	Mat. Nr.	Kriechzahl φ [-]	$U_{z,max}$ [mm]	$W_{k,+z}$ (oben) [mm]	$W_{k,-z}$ (unten) [mm]	Anmerkungen
150	4	Dicke Typ: Konstant, Dicke: 40.00 cm 1.88835 Verformung bezogen auf unverformtes System	1.768	0.300	0.300	
259	4	Dicke Typ: Konstant, Dicke: 40.00 cm 1.88835 Verformung bezogen auf unverformtes System	3.486	0.300	0.300	

1.4 BEWEHRUNGSSATZ NR. 1

Angewendet auf Flächen:	150,259
BEWEHRUNGSGRAD	
Mindest-Querbewehrung	20.0 %
Mindest-Bewehrung generell	0.0 %
Mindest-Druckbewehrung	0.0 %
Mindest-Zugbewehrung	0.0 %
Maximaler Bewehrungsgrad	4.0 %
Minimaler Schubbewehrungsgrad	0.0 %
BEWEHRUNGSFLÄCHE FÜR GZG NACHWEIS	
Ansatz der vorhandenen Grundbewehrung und der erforderlichen Zusatzbewehrung nach Tabelle 2.1, 2.2, 2.3	
Betondeckung nach Norm	<input type="checkbox"/>
ANORDNUNG DER GRUNDBEWehrUNG - OBEN (-z)	
Anzahl der Bahnen	2
Achsmaßdeckungen	d-1: 6.00, d-2: 7.00 cm
Stabdurchmesser	ds-1: 10.00, ds-2: 10.00 mm
Bewehrungsrichtungen	Phi-1: 210.000°, Phi-2: 300.000°
Bewehrungsfläche	As-1,-z (oben): 0.00, As-2,-z (oben): 0.00 cm²/m
ANORDNUNG DER GRUNDBEWehrUNG - UNTEN (+z)	
Anzahl der Bahnen	2
Achsmaßdeckungen	d-1: 6.00, d-2: 7.00 cm
Stabdurchmesser	ds-1: 10.00, ds-2: 10.00 mm
Bewehrungsrichtungen	Phi-1: 210.000°, Phi-2: 300.000°
Bewehrungsfläche	As-1,+z (unten): 0.00, As-2,+z (unten): 0.00 cm²/m
ANORDNUNG DER ZUSATZBEWEHRUNG - OBEN (-z)	
Anzahl der Bahnen	2
Achsmaßdeckungen	d-1: 3.00, d-2: 4.00 cm
Stabdurchmesser	ds-1: 10.00, ds-2: 10.00 mm
Bewehrungsrichtungen	Phi-1: 210.000°, Phi-2: 300.000°
Bewehrungsfläche	Ansatz der erforderlichen Zusatzbewehrung nach Tabelle 2.1, 2.2, 2.3
ANORDNUNG DER ZUSATZBEWEHRUNG - UNTEN (+z)	
Anzahl der Bahnen	2
Achsmaßdeckungen	d-1: 3.00, d-2: 4.00 cm
Stabdurchmesser	ds-1: 10.00, ds-2: 10.00 mm
Bewehrungsrichtungen	Phi-1: 210.000°, Phi-2: 300.000°
Bewehrungsfläche	Ansatz der erforderlichen Zusatzbewehrung nach Tabelle 2.1, 2.2, 2.3
LÄNGSBEWehrUNG FÜR QUERKRAFTNACHWEIS	
Ansatz des jeweils größeren Wertes aus erforderlicher oder vorhandener Längsbewehrung (Grund- und Zusatzbewehrung) pro Bewehrungsrichtung.	
EINSTELLUNGEN ZU UNI EN 1992-1-1/NA:2007-07	
Mindestlängsbewehrung für Platten nach 9.3.1	<input checked="" type="checkbox"/>
Richtung der Mindestbewehrung	
Bewehrungsrichtung mit der Hauptzugkraft im betrachteten Element(As,min auf Ober- (z) oder Unterseite (+z)):	<input checked="" type="checkbox"/>
Mindestlängsbewehrung für Wände nach 9.6	<input type="checkbox"/>
Mindestschubbewehrung	<input checked="" type="checkbox"/>
Begrenzung der Druckzone	<input checked="" type="checkbox"/>
Veränderliche Druckstrebenneigung - Min	21.801 °
Veränderliche Druckstrebenneigung - Max	45.000 °



Projekt: Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

1.4 BEWEHRUNGSSATZ NR. 1

Teilsicherheitsbeiwert γ_s	ST+V 1.15, AU 1.00, GZG 1.00
Teilsicherheitsbeiwert γ_c	ST+V 1.50, AU 1.00, GZG 1.00
Berücksichtigung von Langzeitwirkungen Alpha-cc	ST+V 0.85, AU 0.85, GZG 1.00
Berücksichtigung von Langzeitwirkungen Alpha-ct	GZG 1.00

2.2 ERFORDERLICHE BEWEHRUNG FLÄCHENWEISE

Fläche Nr.	Punkt Nr.	Punkt-Koordinaten [m]			Symbol	Erford. Bewehrung GZT	Basis Bewehr.	Zusätzliche Bewehrung		Einheit	Anmerkungen
		X	Y	Z				Erforderlich	Vorhanden		
150	N1538 - E1013	7.702	107.513	0.000	$a_{s,1,-z}$ (oben)	38.17	0.00	38.17	38.17	cm ² /m	
	N12	12.403	106.839	0.000	$a_{s,2,-z}$ (oben)	60.24	0.00	60.24	60.24	cm ² /m	
	N1151	-1.785	115.332	0.000	$a_{s,1,+z}$ (unten)	27.50	0.00	27.50	27.50	cm ² /m	
	N12	12.403	106.839	0.000	$a_{s,2,+z}$ (unten)	28.27	0.00	28.27	28.27	cm ² /m	
	N1538 - E931	7.702	107.513	0.000	a_{sw}	unbemessbar	-	-	-	cm ² /m ²	7)
259	N1104	19.162	112.109	-1.000	$a_{s,1,-z}$ (oben)	37.51	0.00	37.51	37.51	cm ² /m	
	N1104	19.162	112.109	-1.000	$a_{s,2,-z}$ (oben)	29.00	0.00	29.00	29.00	cm ² /m	
	N1104	19.162	112.109	-1.000	$a_{s,1,+z}$ (unten)	37.00	0.00	37.00	37.00	cm ² /m	
	N1104	19.162	112.109	-1.000	$a_{s,2,+z}$ (unten)	29.08	0.00	29.08	29.08	cm ² /m	
	N1104	19.162	112.109	-1.000	a_{sw}	unbemessbar	-	-	-	cm ² /m ²	13)

ANMERKUNG

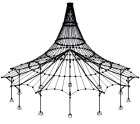
Nr.	Beschreibung
5)	Zulässige Betondruckspannung in Richtung der Betondruckstrebe überschritten
7)	Schubtragfähigkeit des Betons überschritten
13)	Querkrafttragfähigkeit nicht nachweisbar (Querschnitt völlig gerissen)

3.2 NICHTLINEARE BERECHNUNG FLÄCHENWEISE

Fläche Nr.	Punkt Nr.	Punkt-Koordinaten [m]			Lastfall	Typ	Vorh. Wert	Nachweis		Ausnutzung	Anmerkungen
		X	Y	Z				Grenzwert	Einheit		
150	N1361	2.497	112.942	0.000	LK8	$u_{z,lokal}$	8.625	1.768	mm	4.9	100)
	N37	-1.635	114.927	0.000	LK8	w_k	0.120	0.300	mm	0.5	
	N1206	5.136	109.244	0.000	LK8	σ_s	193.21	360.00	N/mm ²	0.6	
259	N2200	13.924	109.629	-1.000	LK8	$u_{z,lokal}$	4.873	3.486	mm	1.4	100)
	N1104	19.162	112.109	-1.000	LK8	w_k	0.130	0.300	mm	0.5	
	N1104	19.162	112.109	-1.000	LK8	σ_s	163.91	360.00	N/mm ²	0.5	

NICHTLINEAR - ANMERKUNG

Nr.	Beschreibung
100)	Die festgelegte Verformungsgrenze wurde überschritten.



Projekt:

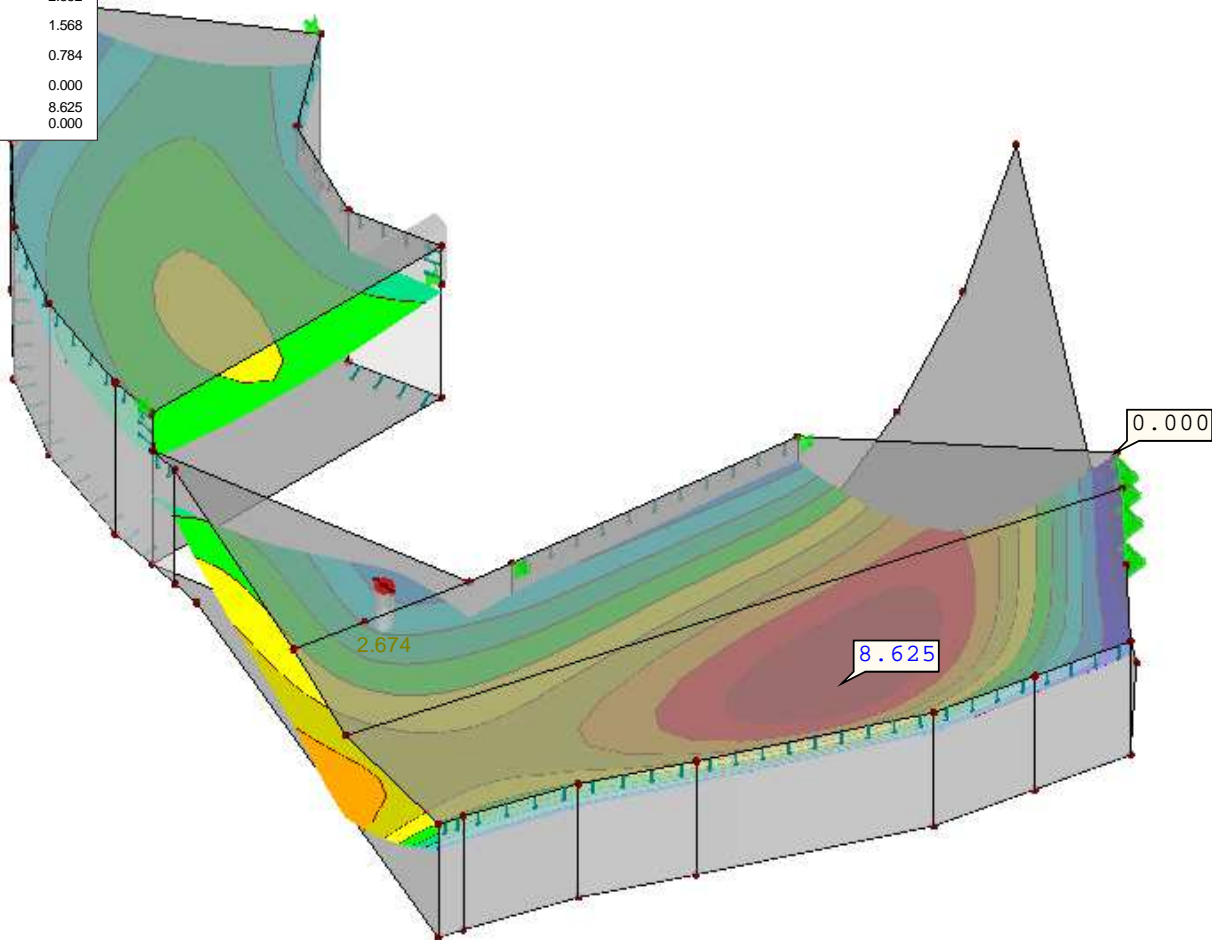
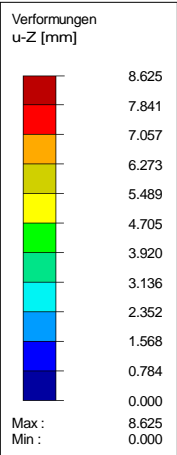
Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

■ VERFORMUNGEN u_z

RF-BETON Flächen FA4
Decke langfristig
Verformungen u-Z
Werte: u-Z [mm]

Isometrie



Max u-Z: 8.609, Min u-Z: 0.000 mm
Faktor für Verformungen: 320.00



RF-BETON Stäbe
FA1
Stahlbetonbemessung von
Stäben

Projekt: Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

1.1 BASISANGABEN

Stahlbetonbemessung nach UNI EN 1992-1-1/NA:2007-07

TRAGFÄHIGKEIT		
Zu bemessende Lastkombinationen:	LK1	ULS1
		Ständig und vorübergehend
	LK2	ULS2
		Ständig und vorübergehend
	LK3	ULS3
		Ständig und vorübergehend
	LK4	ULS4
		Ständig und vorübergehend
	LK5	ULS5
		Ständig und vorübergehend
	LK6	ULS6
		Ständig und vorübergehend
	LK7	ULS7
		Ständig und vorübergehend

Einstellungen der Bemessungssituation für GZG-Nachweise	
Lastkombination:	
Charakteristisch mit Direktlast	Nachweise: $k_1 \cdot f_{ck}$, $k_3 \cdot f_{yk}$
Charakteristisch mit Zwangsverformung	Nachweise: $k_1 \cdot f_{ck}$, $k_4 \cdot f_{yk}$
Häufig	Nachweise: w_k
Quasi-ständig	Nachweise: $k_2 \cdot f_{ck}$, w_k , u_l
Verformung beziehen auf: Unverformtes System	

1.1 EINSTELLUNGEN - NICHTLINEARE BERECHNUNG (ZUSTAND II)

Zustand II - im Grenzzustand TRAGFÄHIGKEIT erfassen:	<input type="checkbox"/>
Zustand II - im Grenzzustand GEBRAUCHSTAUGLICHKEIT erfassen:	<input type="checkbox"/>
Nichtlineare Berechnung für Brandschutz erfassen	<input type="checkbox"/>

1.1.1 PARAMETER DES NATIONALEN ANHANGS MIT ANMERKUNGEN

2. Grundlagen für die Tragwerksplanung			
2.4.2.4 Teilsicherheitsbeiwerte für Eigenschaften von Baustoffen			
Teilsicherheitsbeiwert für Beton im Grenzzustand der Tragfähigkeit (ständige, vorübergehende)	γ_c	1.500	
(Beton im Grenzzustand der Tragfähigkeit (ständige, vorübergehende) nach 2.4.2.4(1))			
Teilsicherheitsbeiwert für Stahl im Grenzzustand der Tragfähigkeit (ständige, vorübergehende)	γ_s	1.150	
(Betonstahl und Spannstahl im Grenzzustand der Tragfähigkeit (ständige, vorübergehende) nach 2.4.2.4(1))			
Teilsicherheitsbeiwert für Beton im Grenzzustand der Tragfähigkeit (Außergewöhnlich)	γ_c	1.000	
(Beton im Grenzzustand der Tragfähigkeit (Außergewöhnlich) nach 2.4.2.4(1))			
Teilsicherheitsbeiwert für Betonstahl im Grenzzustand der Tragfähigkeit (Außergewöhnlich)	γ_s	1.000	
(Betonstahl oder Spannstahl im Grenzzustand der Tragfähigkeit (Außergewöhnlich) 2.4.2.4(1))			
Teilsicherheitsbeiwert für Beton im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit	γ_c	1.000	
(Beton im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach 2.4.2.4(2))			
Teilsicherheitsbeiwert für Stahl im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit	γ_s	1.000	
(Betonstahl und Spannstahl im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach 2.4.2.4(2))			
3. Baustoffe			
3.1 Beton			
Maximal zulässige Betondruckfestigkeitsklasse	C_{max}	C90/105	
Maximalwert von der Betondruckfestigkeit nach 3.1.2(2)			
Beiwert zur Berücksichtigung Langzeiteinwirkung auf Druckfestigkeit	α_{cc}	0.850	
(Beiwert zur Berücksichtigung der Langzeitauswirkungen auf die Druckfestigkeit und von ungünstigen Auswirkungen durch die Art der Beanspruchung nach 3.1.6(1))			
Beiwert zur Berücksichtigung Langzeiteinwirkung auf Zugfestigkeit	α_{ct}	1.000	
(Beiwert zur Berücksichtigung der Langzeitauswirkungen auf die Zugfestigkeit und von ungünstigen Auswirkungen durch die Art der Beanspruchung nach 3.1.6(2))			
3.2 Betonstahl			
Maximalwert für die Streckgrenze	f_{yk}	450.000	N/mm ²
(Obergrenze für die charakteristische Fließspannung des Stahls nach 3.2.2(3))			
Faktor zur Ermittlung des Designwertes der Grenzdehnung Betonstahl	k_{ud1}	0.900	
(Faktor zur Berechnung der Grenzdehnung $\epsilon_{ud} = k_{ud1} \cdot \epsilon_{uk}$ für Betonstahl nach 3.2.7(2))			
Beschränkung bei der Benutzung BSt 450 S (A)			
(Für BSt 450 S (A) ist möglich nur Bewehrungsstäbe mit Durchmesser von 5 mm bis 10 mm nach 3.2.2(3)P wählen.)			
4. Dauerhaftigkeit und Betondeckung			
4.4.1 Mindestbetondeckung für Betonstahl			
Anforderungsklasse	A.K.	S4	
Die empfohlene Anforderungsklasse nach 4.4.1.2(5)			
Modifikationen der Anforderungsklasse			
(Die empfohlenen Modifikationen der Anforderungsklasse nach 4.4.1.2(5) Tabelle 4.3N)			
Mindestbetondeckung			
(Mindestbetondeckung c_{min} nach 4.4.1.2(5) Tabelle 4.4N)			
Additives Sicherheitselement zur Erhöhung der Mindestbetondeckung	$\Delta c_{dur,\gamma}$	0.0	mm
(Erhöhung der Mindestbetondeckung um ein additives Sicherheitselement nach 4.4.1.2(6))			
Abminderungsbeiwert bei Verwendung von rostfreiem Stahl	$\Delta c_{dur,st}$	0.0	mm
(Abminderung der Betondeckung bei Verwendung von rostfreiem Stahl nach 4.4.1.2(7))			
Abminderungsbeiwert für Beton mit zusätzlichem Schutz	$\Delta c_{dur,add}$	0.0	mm
(Abminderung der Betondeckung mit zusätzlichem Schutz nach 4.4.1.2(8))			
Erhöhungswerte bei Verschleißbeanspruchung			
Erhöhungswert für die Verschleißklasse XM1	k_1	5.0	mm
(Erhöhung der Mindestbetondeckung für die Verschleißklasse XM1 nach 4.4.1.2(13))			
Erhöhungswert für die Verschleißklasse XM2	k_2	10.0	mm
(Erhöhung der Mindestbetondeckung für die Verschleißklasse XM2 nach 4.4.1.2(13))			
Erhöhungswert für die Verschleißklasse XM3	k_3	15.0	mm



Projekt: Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

1.1.1 PARAMETER DES NATIONALEN ANHANGS MIT ANMERKUNGEN

(Erhöhung der Mindestbetondeckung für die Verschleißklasse XM3 nach 4.4.1.2(13))		
Vorhaltemaß	ΔC_{dev}	10.0 mm
(Erhöhungswert der Mindestbetondeckung zur Berücksichtigung unplanmäßiger Abweichungen nach 4.4.1.2(1))		
Erhöhungswerte bei Betonage gegen unebene Flächen		
Erhöhungswert für vorbereiteten Baugrund	k_1	40.0 mm
(Bei Herstellung auf vorbereiteten Baugrund (Sauberekeitsschicht) nach 4.4.1.3(4))		
Erhöhungswert für Herstellung unmittelbar auf Baugrund	k_2	75.0 mm
(Bei Herstellung unmittelbar auf Baugrund nach 4.4.1.3(4))		
5. Ermittlung der Schnittgrößen		
5.5 Beiwerte linear elastische Berechnung mit begrenzter Momentenumlagerung		
Beiwert k_1 zur Berechnung des Umlagerungsverhältnisses δ	k_1	0.440
(Beiwert zur Berechnung des Umlagerungsverhältnisses δ nach 5.5(4))		
Beiwert k_2 zur Berechnung des Umlagerungsverhältnisses δ	k_2	1.250
(Beiwert zur Berechnung des Umlagerungsverhältnisses δ nach 5.5(4))		
Beiwert k_3 zur Berechnung des Umlagerungsverhältnisses δ	k_3	0.540
(Beiwert zur Berechnung des Umlagerungsverhältnisses δ nach 5.5(4))		
Beiwert k_4 zur Berechnung des Umlagerungsverhältnisses δ	k_4	1.250
(Beiwert zur Berechnung des Umlagerungsverhältnisses δ nach 5.5(4))		
Beiwert k_5 zur Berechnung des Umlagerungsverhältnisses δ	k_5	0.700
(Beiwert zur Berechnung des Umlagerungsverhältnisses δ nach 5.5(4))		
Beiwert k_6 zur Berechnung des Umlagerungsverhältnisses δ	k_6	0.850
(Beiwert zur Berechnung des Umlagerungsverhältnisses δ nach 5.5(4))		
5.8.6 Allgemeines Verfahren		
Sicherheitsbeiwert zur Berechnung des Designwertes des E-Module für Beton	γ_{cE}	1.200
(Sicherheitsbeiwert zur Berechnung des Designwertes des E-Module für Beton bei berücksichtigen Theorie II. Ordnung nach 5.8.6(3))		
6. Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit (GZT)		
6.2.2 Bauteile ohne rechnerisch erforderliche Querkraftbewehrung		
Beiwert k_0 zur Berechnung des Bemessungswertes des Querkraftwiderstandes	k_0	0.180
(Beiwert zur Berechnung des Bemessungswertes des Querkraftwiderstandes $C_{Rd,c} = k_0 / \gamma_c$ nach 6.2.2(1))		
Beiwert k_1 zur Berechnung des Bemessungswertes des Querkraftwiderstandes	k_1	0.150
(Beiwert zur Berechnung des Bemessungswertes des Querkraftwiderstandes nach 6.2.2(1))		
Beiwert k_2 zur Berechnung des Bemessungswertes des Querkraftwiderstandes	k_2	0.035
(Beiwert zur Berechnung des Bemessungswertes des Querkraftwiderstandes $v_{min} = k_2 \cdot k^{3/2} \cdot \sqrt{f_{ck}}$ nach 6.2.2(1))		
Festigkeitsabminderungsbeiwert für den unter Querkraft gerissenen Beton		
Festigkeitsabminderungsbeiwert k_i für den unter Querkraft gerissenen Beton		
(Festigkeitsabminderungsbeiwert für den unter Querkraft gerissenen Beton $v = 0.5$ für $\leq C70/85$ und für $\geq C80/95$ ist $v = 0.7(1-f_{ck}/250)$ nach 6.2.2(6))		
6.2.3 Bauteile mit rechnerisch erforderlicher Querkraftbewehrung		
Minimaler Winkel der Druckstrebe	Θ_{min}	21.80 °
(Grenzwerte für den Winkel der Druckstrebe nach 6.2.3(2))		
Maximaler Winkel der Druckstrebe	Θ_{max}	45.00 °
(Grenzwerte für den Winkel der Druckstrebe nach 6.2.3(2))		
Festigkeitsabminderungsbeiwert für den unter Querkraft gerissenen Beton		
Festigkeitsabminderungsbeiwert k_i für den unter Querkraft gerissenen Beton		
(Festigkeitsabminderungsbeiwert für den unter Querkraft gerissenen Beton $v_1 = 0.5$ für $\leq C70/85$ und für $\geq C80/95$ ist $v_1 = 0.7(1-f_{ck}/250)$ nach 6.2.3(3). Für v_1 wird v nach Gl. (6.5) aus 6.2.2 verwendet.)		
Beiwert zur Berücksichtigung des Spannungszustandes im Druckgurt	α_{cw}	1.000
(Beiwert zur Berücksichtigung des Spannungszustandes im Druckgurt für Tragwerke, die nicht aus Spannbeton sind nach 6.2.3(3))		
6.2.4 Schubkräfte zwischen Balkensteg und Gurten		
Minimaler Kotangens des Druckstrebenwinkels im Druckgurt	$\cot\Theta_{r,min}$	1.000
(Grenzwerte für den Winkel der Druckstrebe für Druckgurte nach 6.2.4(4))		
Maximaler Kotangens des Druckstrebenwinkels im Druckgurt	$\cot\Theta_{r,max}$	2.000
(Grenzwerte für den Winkel der Druckstrebe für Druckgurte nach 6.2.4(4))		
Minimaler Kotangens des Druckstrebenwinkels im Zuggurt	$\cot\Theta_{t,min}$	1.000
(Grenzwerte für den Winkel der Druckstrebe für Zuggurte nach 6.2.4(4))		
Maximaler Kotangens des Druckstrebenwinkels im Zuggurt	$\cot\Theta_{t,max}$	1.250
(Grenzwerte für den Winkel der Druckstrebe für Zuggurte nach 6.2.4(4))		
Beiwert für Schubtragfähigkeit	k	0.400
(Faktor zur Berechnung des Grenzwertes der Längsschubkraft, bis zum welchem keine zusätzliche Biegebewehrung notwendig ist nach 6.2.4(6))		
6.2.5 Schubkraftübertragung in Fugen		
Beiwert c für sehr glatte Oberfläche	$c_{s,glatt}$	0.025
(Beiwert c für sehr glatte Oberfläche nach 6.2.5(2))		
Beiwert μ für sehr glatte Oberfläche	$\mu_{s,glatt}$	0.500
(Beiwert μ für sehr glatte Oberfläche nach 6.2.5(2))		
Beiwert c für glatte Oberfläche	c_{glatt}	0.200
(Beiwert c für glatte Oberfläche nach 6.2.5(2))		
Beiwert μ für glatte Oberfläche	μ_{glatt}	0.600
(Beiwert μ für glatte Oberfläche nach 6.2.5(2))		
Beiwert c für raue Oberfläche	c_{rau}	0.400
(Beiwert c für raue Oberfläche nach 6.2.5(2))		
Beiwert μ für raue Oberfläche	μ_{rau}	0.700
(Beiwert μ für raue Oberfläche nach 6.2.5(2))		
Beiwert c für verzahnte Oberfläche	$c_{verzahnt}$	0.500
(Beiwert c für verzahnte Oberfläche nach 6.2.5(2))		
Beiwert μ für verzahnte Oberfläche	$\mu_{verzahnt}$	0.900
(Beiwert μ für verzahnte Oberfläche nach 6.2.5(2))		
7. Nachweise im Grenzzustand Gebrauchstauglichkeit (GZG)		
7.2 Begrenzung der Spannungen		
Beiwert k_1 für die Betondruckspannung	k_1	0.600
(Begrenzung der Längsspannungen im Beton für die Expositionsklasse XD, XF und XS nach 7.2(2))		
Beiwert k_2 für die Betondruckspannung	k_2	0.450
(Begrenzung der Längsspannungen im Beton zur Vermeidung nichtlinearem Kriechen nach 7.2(3))		
Beiwert k_3 für die Stahlspannung	k_3	0.800
(Begrenzung der Spannungen in der Bewehrung nach 7.2(5))		
Beiwert k_4 für die Stahlspannung	k_4	0.900
(Begrenzung der Spannungen in der Bewehrung in Folge indirekte Einwirkungen nach 7.2(5))		
7.3 Begrenzung der Rissbreite		
Der zulässige Wert für die Rissbreite bei Stahlbeton und Spannbeton ohne Verbund		
Die maximal zulässige Rissbreite für die Expositionsklasse X0, XC1		
	w_{max}	0.4 mm
(Der zulässige Wert für die Rissbreite bei Stahlbeton und Spannbeton ohne Verbund für die Expositionsklasse X0, XC1 n		



Projekt: Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

1.1.1 PARAMETER DES NATIONALEN ANHANGS MIT ANMERKUNGEN

nach 7.3.1(5) Tab. 7.1N)		
Die maximal zulässige Rissbreite für die Expositionsklasse XC2-4, XD1-3, XS1-3 (Der zulässige Wert für die Rissbreite bei Stahlbeton und Spannbeton ohne Verbund für die Expositionsklasse XC2, XC3, XC4, XD1, XD2, XD3, XS1, XS2, XS3 nach 7.3.1(5) Tab. 7.1N)	w_{max}	0.3 mm
Beiwert k_3 zur Berechnung des maximalen Rissabstandes (Beiwert zur Berechnung des maximalen Rissabstandes nach 7.3.4(3))	k_3	3.400
Beiwert k_4 zur Berechnung des maximalen Rissabstandes (Beiwert zur Berechnung des maximalen Rissabstandes nach 7.3.4(3))	k_4	0.425
8. Allgemeine Bewehrungsregeln		
8.2 Stababstände von Betonstählen		
Beiwerte zur Berechnung der minimalen lichten Stababstände (Beiwert zur Berechnung der minimalen lichten Stababstände nach 8.2(2))	k_1	1.000
Zweiter Wert der minimalen lichten Stababstände (Zweiter Wert der minimalen lichten Stababstände nach 8.2(2))	a_{min}	20.0 mm
8.3 Biegen von Betonstählen		
Mindestbiegerollendurchmesser für Stäbe und Draht		
Beiwert für Mindestbiegerollendurchmesser für $\varnothing \leq 16$ mm (Mindestbiegerollendurchmesser zur Vermeidung von Schäden an der Bewehrung $k \cdot \varnothing$ für $\varnothing \leq 16$ mm nach 8.3(2) Tab. 8.1N a)	k	4.000
Beiwert für Mindestbiegerollendurchmesser für $\varnothing > 16$ mm (Mindestbiegerollendurchmesser zur Vermeidung von Schäden an der Bewehrung $k \cdot \varnothing$ für $\varnothing > 16$ mm nach 8.3(2) Tab. 8.1N a)	k	7.000
Mindestbiegerollendurchmesser für nach dem Schweißen gebogene Bewehrung (Stäbe und Matten)		
Beiwert für Mindestbiegerollendurchmesser mit der Schweißstelle innerhalb des Biegebereiches (Mindestbiegerollendurchmesser zur Vermeidung von Schäden an der Bewehrung $k \cdot \varnothing$ oder ≥ 3 cm nach 8.3(2) Tab. 8.1N b)	k	5.000
8.8 Zusätzliche Regeln bei großen Stabdurchmessern		
Stabdurchmesser (Bei Stäben mit einem Durchmesser größer als \varnothing_{large} gelten die Regeln nach 8.8 zusätzlich zu den Angaben der Kapitel 8.4 und 8.7 nach 8.8(1))	\varnothing_{large}	32.0 mm
9. Konstruktionsregeln		
9.2 Balken		
Die Mindestfläche der Längszugbewehrung		
Beiwert k_1 zur Berechnung der Mindestfläche der Längsbewehrung (Mindestbewehrung zur Sicherstellung der Duktilität $A_{s,min} = k_1 \cdot f_{ctm} / f_{yk} \cdot b \cdot d \geq k_2 \cdot b \cdot d$ nach 9.2.1.1(1))	k_1	0.260
Beiwert k_2 zur Berechnung der Mindestbewehrung (Mindestbewehrung zur Sicherstellung der Duktilität $A_{s,min} = k_1 \cdot f_{ctm} / f_{yk} \cdot b \cdot d \geq k_2 \cdot b \cdot d$ nach 9.2.1.1(1))	k_2	0.001
Maximalbewehrung		
Beiwert zur Berechnung der Maximalbewehrung (Maximale Querschnittsfläche einer Zug- bzw. Druckbewehrung $A_{s,max} = k \cdot A_c$ nach 9.2.1.1(3))	k	0.040
Beiwert zur Berücksichtigung der teilweisen Einspannung (Faktor für das maximale Feldmoment zur Ermittlung der teilweisen Einspannung nach 9.2.1.2(1))	β_1	0.150
Anteil der Bewehrung (Anteil der unteren Bewehrung, welche mindestens in das Auflager zu führen ist nach 9.2.1.4(1))	β_2	0.250
Mindestquerkraftbewehrungsgrad		
Beiwert zur Berechnung des Mindestquerkraftbewehrungsgrad (Beiwert zur Berechnung des Mindestquerkraftbewehrungsgrad $\rho_{w,min} = k \cdot \sqrt{f_{ctm}} / f_{yk}$ nach 9.2.2(5))	k	0.080
Größter Längsabstand aufeinander folgender Querkraftbewehrungselemente		
Beiwert zur Berechnung des größter Längsabstand zweier aufeinander folgender Querkraftbewehrungselemente (Beiwert zur Berechnung des größter Längsabstand zweier aufeinander folgender Querkraftbewehrungselemente $s_{t,max} = k \cdot d \cdot (1 + \cot \alpha)$ nach 9.2.2(6))	k	0.750
Maximaler Querabstand der Bügelschenkel		
Beiwert k_1 zur Berechnung des maximale Querabstand der Bügelschenkel in einer Reihe (Beiwert zur Berechnung des maximale Querabstand der Bügelschenkel in einer Reihe $s_{t,max} = k_1 \cdot d \leq k_2$ nach 9.2.2(8))	k_1	0.750
Beiwert k_2 zur Berechnung des maximale Querabstand der Bügelschenkel in einer Reihe (Beiwert zur Berechnung des maximale Querabstand der Bügelschenkel in einer Reihe $s_{t,max} = k_1 \cdot d \leq k_2$ nach 9.2.2(8))	k_2	300.0 mm
9.5 Stützen		
Minstdurchmesser der Längsbewehrung (Der Durchmesser der Längsbewehrung hat in der Regel nicht kleiner als \varnothing_{min} zu sein nach 9.5.2(1))		
Mindestbewehrung		
Beiwert k_1 zur Berechnung des Minimalwert der Gesamtquerschnittsfläche der Längsbewehrung (Beiwert zur Berechnung des Minimalwert der Gesamtquerschnittsfläche der Längsbewehrung $A_{s,min} = k_1 \cdot N_{Ed} / f_{yd} \geq k_2 \cdot A_c$ nach 9.5.2(2))	k_1	0.100
Beiwert k_2 zur Berechnung des Minimalwert der Gesamtquerschnittsfläche der Längsbewehrung (Beiwert zur Berechnung des Minimalwert der Gesamtquerschnittsfläche der Längsbewehrung $A_{s,min} = k_1 \cdot N_{Ed} / f_{yd} \geq k_2 \cdot A_c$ nach 9.5.2(2))	k_2	0.003
Maximalbewehrung		
Maximalbewehrung für Normalbereiche (Beiwert zur Berechnung des Maximalwert der Gesamtquerschnittsfläche der Längsbewehrung $A_{s,max} = k \cdot A_c$ nach 9.5.2(3))	k	0.040
Maximaler Querbewehrungsabstand		
Beiwert k_1 zur Berechnung der maximalen Abstände der Querbewehrung entlang der Stütze (Beiwert zur Berechnung der maximalen Abstände der Querbewehrung entlang der Stütze $s_{cl,max} = \min(k_1 \cdot \varnothing; k_2; \min(b; h))$ nach 9.5.3(3))	k_1	12.000
Beiwert k_2 zur Berechnung der maximalen Abstände der Querbewehrung entlang der Stütze (Beiwert zur Berechnung der maximalen Abstände der Querbewehrung entlang der Stütze $s_{cl,max} = \min(k_1 \cdot \varnothing; k_2; \min(b; h))$ nach 9.5.3(3))	k_2	250.0 mm
11. Zusätzliche Regeln für Bauteile und Tragwerke aus Leichtbeton		
11.3 Baustoffe		
Beiwert zur Berücksichtigung Langzeiteinwirkung auf Druckfestigkeit (Beiwert zur Berücksichtigung Langzeiteinwirkung auf die Druckfestigkeit und von ungünstigen Einwirkungen durch die Art der Beanspruchung nach 11.3.5(1)P)	α_{lcc}	0.850
Beiwert zur Berücksichtigung Langzeiteinwirkung auf Zugfestigkeit (Beiwert zur Berücksichtigung Langzeiteinwirkung auf die Zugfestigkeit und von ungünstigen Einwirkungen durch die Art der Beanspruchung nach 11.3.5(2)P)	α_{lct}	0.850
11.6 Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit (GZT)		
11.6.1 Bauteile ohne rechnerisch erforderliche Querkraftbewehrung		
Beiwert k_0 zur Berechnung des Bemessungswertes des Querkraftwiderstandes (Beiwert zur Berechnung des Bemessungswertes des Querkraftwiderstandes $C_{IRd,c} = k_0 / \gamma_c$ nach 11.6.1(1))	k_0	0.150
Beiwert k_1 zur Berechnung des Bemessungswertes des Querkraftwiderstandes (Beiwert zur Berechnung des Bemessungswertes des Querkraftwiderstandes nach 11.6.1(1))	k_1	0.150
Beiwert k_2 zur Berechnung des Bemessungswertes des Querkraftwiderstandes (Beiwert zur Berechnung des Bemessungswertes des Querkraftwiderstandes $v_{l,min} = k_2 \cdot k^{(3/2)} \cdot f_{lck}^{(1/2)}$ nach 11.6.1(1))	k_2	0.028
11.6.2 Bauteile mit rechnerisch erforderlicher Querkraftbewehrung		
Festigkeitsabminderungsbeiwert k_1 für den unter Querkraft gerissenen Beton (Festigkeitsabminderungsbeiwert für den unter Querkraft gerissenen Beton $v_1 = k_1 \cdot \eta_1 \cdot (1 - f_{lck} / k_2)$ nach 11.6.2(1))	k_1	0.500
Festigkeitsabminderungsbeiwert k_2 für den unter Querkraft gerissenen Beton (Festigkeitsabminderungsbeiwert für den unter Querkraft gerissenen Beton $v_1 = k_1 \cdot \eta_1 \cdot (1 - f_{lck} / k_2)$ nach 11.6.2(1))	k_2	250.000



Projekt: Modell: 04_Microlotto

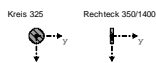
Datum: 19.02.2019

1.2 MATERIALIEN

Mat.-Nr.	Materialbezeichnung	Betonstahl	Kommentar
4	Beton C35/45	B 450 S (C)	

1.2.1 MATERIALKENNWERTE

Mat.-Nr.	Bezeichnung	Symbol	Größe	Einheit
4	Beton-Festigkeitsklasse: Beton C35/45			
	Charakteristische Zylinderdruckfestigkeit	f_{ck}	35.000	N/mm ²
	Mittelwert der Zylinderdruckfestigkeit	f_{cm}	43.000	N/mm ²
	Mittelwert der zentrischen Zugfestigkeit	f_{ctm}	3.200	N/mm ²
	5%-Quantil der zentrischen Zugfestigkeit	$f_{ctk,0.05}$	2.200	N/mm ²
	95%-Quantil der zentrischen Zugfestigkeit	$f_{ctk,0.95}$	4.200	N/mm ²
	Mittelwert des Elastizitätsmoduls	E_{cm}	34000.000	N/mm ²
	Charakteristische Dehnungen für nichtlineare Berechnungen			
	Grenzdehnung bei zentrischem Druck	ϵ_{c1}	-2.250	‰
	Bruchdehnung	ϵ_{cu1}	-3.500	‰
	Charakteristische Dehnungen für Parabel-Rechteck-Diagramm			
	Grenzdehnung bei zentrischem Druck	ϵ_{c2}	-2.000	‰
	Bruchdehnung	ϵ_{cu2}	-3.500	‰
	Exponent der Parabel	n	2	
	Spezifisches Gewicht	γ	25.00	kN/m ³
	Betonstahl: B 450 S (C)			
	Elastizitätsmodul	E_s	206000	N/mm ²
	Charakteristischer Wert der Streckgrenze	f_{yk}	450	N/mm ²
	Charakteristischer Wert der Zugfestigkeit	f_{tk}	540	N/mm ²
	Rechnerische Bruchdehnung	ϵ_{uk}	70.000	‰



1.3 QUERSCHNITTE

Quersch.Nr.	Mat.Nr.	Querschnittsbezeichnung	Anmerkungen	Kommentar
13	4	Kreis 325	31)	
22	4	Rechteck 350/1400		

Anmerkungen:

31) Die Querschnitte im Programm RFEM und RF-BETON sind nicht identisch.

1.5 LAGER

Auflager Nr.	Knoten Nr.	Lagerbreite b [mm]	Direkte Auflager	Monolithisch Verbindung	Ende Auflager	Kommentar
1	14	0.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

EINSTELLUNGEN

- Berücksichtigung einer begrenzten Momentenumlagerung der Stützmomente
- Momentenausrundung bzw. Bemessung für das Moment am Auflagerrand bei monolithischer Lagerung
- Abminderung der Querkkräfte im Lagerbereich nach 6.2.2
- Querkraftabminderung bei auflagernahen Einzellasten nach 6.2.2(6) bzw. 6.2.3(8)

1.6 BEWEHRUNGSSATZ NR. 1

Angewendet auf Stäbe:	Alle (1,90)
LÄNGSBEWEHRUNG	
Mögliche Durchmesser:	20.0 mm
Min. Abstand für erste Lage:	20.0 mm
Verankerungstyp:	Gerade
Stahloberfläche:	Gerippt
Bewehrungsstaffelung:	Keine
BÜGELBEWEHRUNG	
Mögliche Durchmesser:	10.0 mm
Anzahl der Schnitte:	2
Verankerungstyp:	Haken
Bügelanordnung:	Gleiche Abstände
BEWEHRUNGSANORDNUNG	
Betondeckung nach Norm	<input type="checkbox"/>
Betondeckung c-oben:	30.0 mm
Betondeckung c-unten:	30.0 mm
Betondeckung c-seitig:	30.0 mm
Bewehrungsanordnung:	Gleichmäßig umlaufend
Torsionsbewehrung über den Umfang verteilen:	<input checked="" type="checkbox"/>
Berücksichtigte Schnittgrößen:	N, V-y, V-z, M-T, M-y, M-z
MINDESTBEWEHRUNG	
Mindestbewehrungsfläche (min A-s.oben):	0.00 cm ²
Mindestbewehrungsfläche (min A-s.unten):	0.00 cm ²
Mindestlängsbewehrung nach Norm:	<input checked="" type="checkbox"/>
Mindestschubbewehrung nach Norm:	<input checked="" type="checkbox"/>
Längsbewehrung für Querkraftnachweis:	Ansatz der erforderlichen Längsbewehrung
SCHUBKRAFT IN DER FUGE	
Schubfuge vorhanden:	<input type="checkbox"/>
Nachweis des Gurtanschlusses bei gegliederten Querschnitten	<input type="checkbox"/>



Projekt: Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

1.6 BEWEHRUNGSSATZ NR. 1

EINSTELLUNGEN ZU EN 1992-1-1:2004/A1:2014

Max. Bewehrungsgrad:	8.00 %
Begrenzung der Druckzone	<input checked="" type="checkbox"/>
Teilsicherheit Gamma-c	ST+V 1.50, AU1.00
Teilsicherheit Gamma-s	ST+V 1.15, AU1.00
Abminderungsbeiwert Alpha-cc	ST+V 0.85, AU0.85
Abminderungsbeiwert Alpha-ct	ST+V 1.00, AU1.00
Min. veränderliche Druckstrebenneigung	21.80 °
Max. veränderliche Druckstrebenneigung	45.00 °

2.3 ERFORDERLICHE BEWEHRUNG STABWEISE

Bewehrung	Stab Nr.	Stelle x [m]	Belastung	Bewehrung fläche	Einheit	Fehlermeldung bzw. Hinweis
Stab Nr. 1 - Rechteck 350/1400						
A _{s,gesamt}	1	3.141	LK7	48.81	cm ²	23)
A _{s,T}	1	1.571	LK7	21.91	cm ²	
a _{sw,V,Bügel}	1	5.883	LK7	8.14	cm ² /m	58)
a _{sw,T,Bügel}	1	1.571	LK7	1.19	cm ² /m	
Stab Nr. 90 - Kreis 325						
A _{s,gesamt}	90	3.000	LK7	3.31	cm ²	25)
A _{s,T}	90	0.000	LK7	0.00	cm ²	
a _{sw,V,Bügel}	90	0.000	LK7	0.00	cm ² /m	58) 933)
a _{sw,T,Bügel}	90	0.000	LK7	0.00	cm ² /m	

RF-BETON Stäbe

FA1

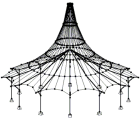
Stahlbetonbemessung von Stäben

3.1 VORHANDENE LÄNGSBEWEHRUNG

Pos.- Nr.	Bewehrung lage	Anzahl Stäbe	d _s [mm]	A _s [cm ²]	Länge [m]	x-Stelle [m] von	bis	Masse [kg]	Anmerkung
Stab Nr.1 - Rechteck 350/1400									
1	Umlaufend	28	20.0	87.96	6.290	-0.200	6.090	434.34	
Stab Nr.90 - Kreis 325									
1	Umlaufend	4	20.0	12.57	3.739	-0.368	3.371	36.88	

3.1.1 VORHANDENE LÄNGSBEWEHRUNG - VERANKERUNGEN

Pos.- Nr.	Verankerungstyp	Verbund	l _{bd} [m]	l ₁ [m]	l ₂ [m]	Gesamt [m]	d _{br} [m]
Stab Nr.1 - Rechteck 350/1400							
1 Anfang	Gerade	mäßig	0.200	0.200	-	0.200	-
1 Ende	Gerade	mäßig	0.200	0.200	-	0.200	-
Stab Nr.90 - Kreis 325							
1 Anfang	Gerade	mäßig	0.368	0.368	-	0.368	-
1 Ende	Gerade	mäßig	0.371	0.371	-	0.371	-

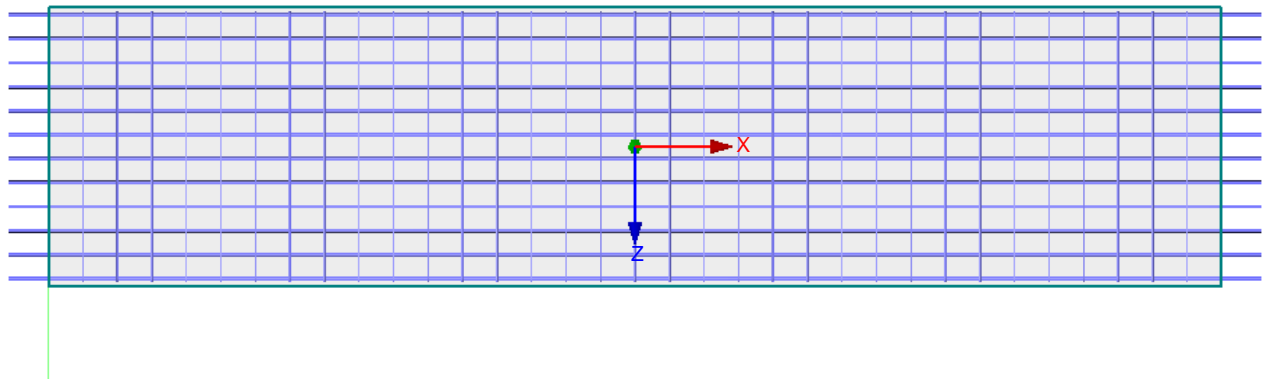


Projekt:

Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

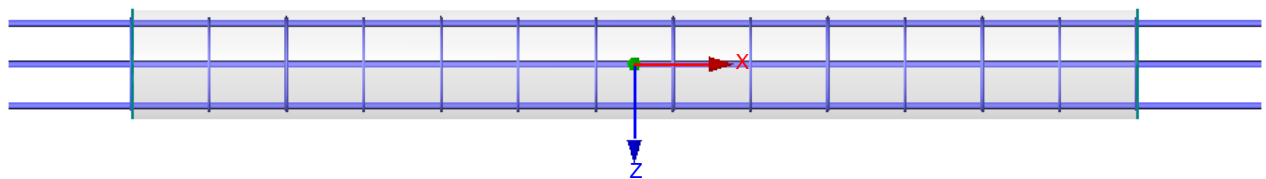
■ RF-BETON STÄBE - STAB NR. 1 - RECHTECK 350/1400



① $28\phi 20.0, l = 6.290 \text{ m}$

0.76 m

■ RF-BETON STÄBE - STAB NR. 90 - KREIS 325



① $4\phi 20.0, l = 3.739 \text{ m}$

0.452 m



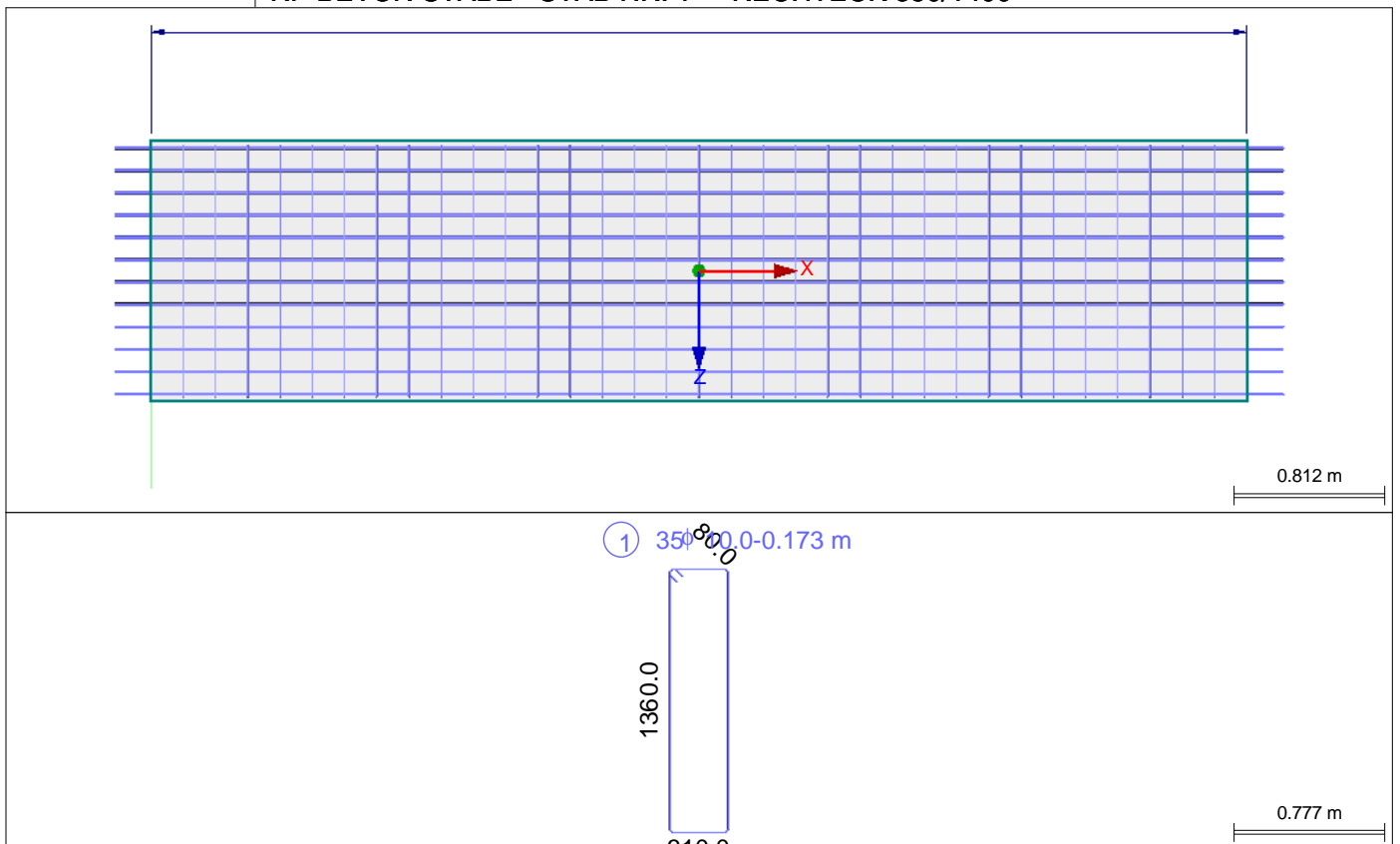
Projekt: Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

3.2 VORHANDENE BÜGELBEWEHRUNG

Pos.- Nr.	Anzahl Bügel	d _s [mm]	Länge [m]	x-Stelle [m]		Abstand s _{ii} [m]	Bügelabmessungen [mm]	Anzahl Schnitte	Masse [kg]	Anmerkung
				von	bis					
Stab Nr. 1 - Rechteck 350/1400										
1	35	10.0	5.890	0.000	5.890	0.173	1360.0/310.0/108.9	2	76.77	155)
Stab Nr. 90 - Kreis 325										
2	14	10.0	3.000	0.000	3.000	0.231	285.0/285.0/108.9	2	9.34	113) 155)

RF-BETON STÄBE - STAB NR. 1 - RECHTECK 350/1400



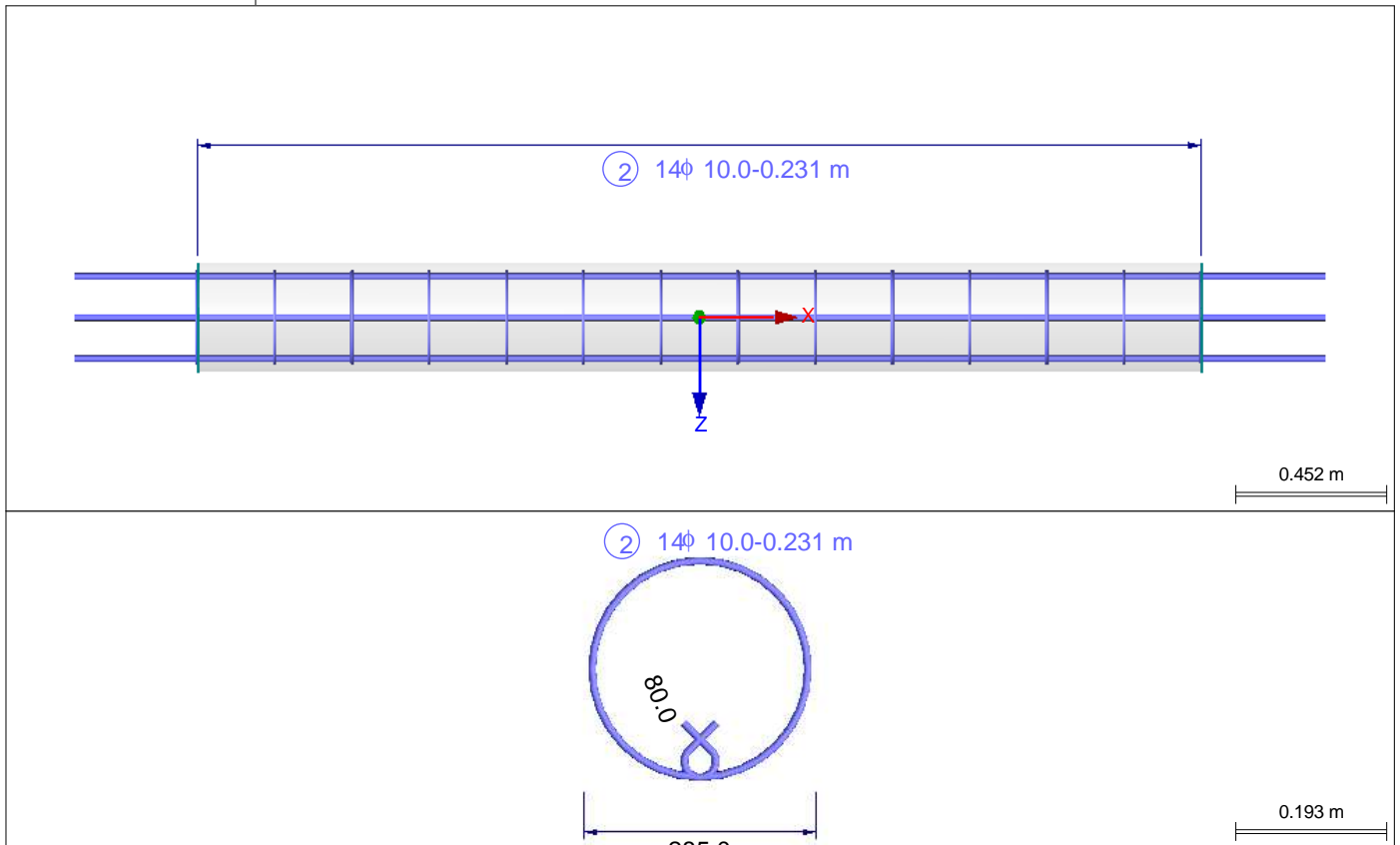


Projekt:

Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

RF-BETON STÄBE - STAB NR. 90 - KREIS 325



3.4 STAHLLISTE

Pos.- Nr.	Bewehrung typ	d _s [mm]	fläche	Anzahl Stäbe	Länge [m]	Verankerungstyp		Biegerollen- durchmesser [m]	Masse [kg]
						Anfang	Ende		
Material Nr. 4 - Betonstahl B 450 S (C)									
1	Längs	20.0	Gerippt	28	6.290	Gerade	Gerade		434.34
2	Längs	20.0	Gerippt	4	3.739	Gerade	Gerade		36.88
3	Bügel	10.0	Gerippt	35	3.558	Haken	Haken	0.040	76.77
4	Bügel	10.0	Gerippt	14	1.082	Haken	Haken	0.040	9.34
Summe				81					557.33

ANMERKUNGEN

Nr.	Beschreibung
15)	Kreissymmetrische Bewehrung
23)	Umfassende Bewehrung
25)	Mindestbewehrung für Druckglieder nach 9.5.2(2)
58)	Unter Verwendung des Näherungswertes für den Hebelarm z
69)	Mindestschubbewehrung nach 9.2.2 (5)
113)	Mindestquerbewehrung für Druckglieder nach 9.5.3
155)	Querabstand der Bügelschenkel > max. Querabstand der Bügelschenkel nach 9.2.2 (8)
920)	Obere Mindestbewehrung für Balken, gesamt nach 9.2.1.1(1)
933)	Konstruktive Mindestschubbewehrung für Stützen nach 9.5.3 erforderlich (siehe Maske 3.2)



Projekt:

Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

1.1 GLOBALE DATEN

Aktivitäten	<input checked="" type="checkbox"/> Modalanalyse (Eigenformen) <input checked="" type="checkbox"/> Massenkombinationen <input type="checkbox"/> Erzwungene Schwingungen <input type="checkbox"/> Antwortspektren <input type="checkbox"/> Akzelerogramme <input type="checkbox"/> Zeitdiagramme <input checked="" type="checkbox"/> Verfahren mit statischen Ersatzlasten
Einstellung	Fallbeschleunigung : 10.00 m/s ²

1.2.1 MASSENFÄLLE - ALLGEMEIN

No.	Massenfall-bezeichnung	Parameters
MF1	Eigengewicht	Massenfalltyp : Ständig Massen <input checked="" type="checkbox"/> : Aus Struktureigengewicht
MF2	Aufbau	Massenfalltyp : Ständig Massen <input checked="" type="checkbox"/> : Aus Kraftkomponenten von Lastfall LF2-Aufschüttung
MF3	Erddruck Ständig	Massenfalltyp : Ständig Massen <input checked="" type="checkbox"/> : Aus Kraftkomponenten von Lastfall LF3-Erddruck
MF4	Verkehr verteilt1	Massenfalltyp : Brücke mit starkem Verkehr (Straßen) Massen <input checked="" type="checkbox"/> : Aus Kraftkomponenten von Lastfall LF4-Verkehr verteilt 2,5
MF5	Verkehr verteilt2	Massenfalltyp : Brücke mit starkem Verkehr (Straßen) Massen <input checked="" type="checkbox"/> : Aus Kraftkomponenten von Lastfall LF5-Verkehr verteilt 16,7-2,5

1.3.1 MASSENKOMBINATIONEN - ALLGEMEIN

Nr.	Massenkombinati-on-bezeichnung	Parameter
MK1	Massenkombination	Massenfälle : 1.00 MF1 - Eigengewicht : 1.00 MF2 - Aufbau : 1.00 MF3 - Erddruck Ständig : 0.20 MF4 - Verkehr verteilt1 : 0.20 MF5 - Verkehr verteilt2 Kommentar :

1.4.1 EIGENSCHWINGUNGSFALL - ALLGEMEIN

ESF Fall	Eigenschwingungsfall-bezeichnung	Parameter
ESF1	Schwingungsfall	Anzahl der kleinsten Eigenwerte : 40 Einwirkende Massen : MK1 - Massenkombination Wirkung der Massen in : <input checked="" type="checkbox"/> X-Richtung : <input checked="" type="checkbox"/> Y-Richtung : <input checked="" type="checkbox"/> Z-Richtung

1.4.2 EIGENSCHWINGUNGSFALL - BERECHNUNGSPARAMETER

ESF Fall	Eigenschwingungsfall-bezeichnung	Berechnungsparameter
ESF1	Schwingungsfall	Typ der Massenmatrix : Diagonalmatrix (Translationsfreiheitsgrade) Eigenformen der : Max {u _i } = 1 Skalierungsschwingungen Lösungsverfahren für Eigenwerte : Lanczos

1.5.1 ANTWORTSPEKTREN - ALLGEMEIN

AS Fall	Antwortspektren-bezeichnung	Definitionsart	Kommentar
RS1	Horizontal	Nach Norm: NTC 2008 - Italien Nationaler Anhang: UNI - Italien	

1.5.2 ANTWORTSPEKTREN - NORM-PARAMETER

Nr.	Antwortspektrum-bezeichnung	Parameter des Massenfalls
AS1	Horizontal	Spektrum-Art : Bemessungsspektrum für lineare Berechnung Spektrumrichtung : Horizontales Spektrum Erdbebeneinwirkung Bemessungsbodenbeschleunigung a _g : 0.6140 Spectral amplification F ₀ : 2.6920 Time factor T _C * : 0.3820 Parameter zur Beschreibung des Antwortspektrums Baugrundklasse : B Topography zone : T1



Projekt:

Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

1.5.2 ANTWORTSPEKTREN - NORM-PARAMETER

Nr.	Antwortspektrum-bezeichnung	Parameter des Massenfalls	
	Bodenparameter	S_S	: 1.2000
	Topography factor	S_T	: 1.0000
	Functioning factor	C_C	: 1.3335
	Die untere Grenze des Bereichs konstanter Spektralbeschleunigung (horizontal)	T_{B-H}	: 0.1698
	Die obere Grenze des Bereichs konstanter Spektralbeschleunigung (horizontal)	T_{C-H}	: 0.5094
	Der Wert, der den Beginn des Bereichs konstanter Verschiebungen des Spektrums definiert (horizontal)	T_{D-H}	: 1.8456
	Beiwerte		
	Verhaltensbeiwert	q	: 2.0000
	Grenzwert für das horizontale Bemessungsspektrum	β	: 0.2000

1.5.3 ANTWORTSPEKTREN - TABELLE

Nr.	Antwortspektren-bezeichnung	Nr.	Zeit T[s]	Beschleunigung a [m/s ²]
RS1	Horizontal	1	0.000	0.737
		2	0.100	0.887
		3	0.200	0.992
		4	0.300	0.992
		5	0.400	0.992
		6	0.500	0.992
		7	0.600	0.842
		8	0.700	0.722
		9	0.800	0.631
		10	0.900	0.561
		11	1.000	0.505
		12	1.100	0.459
		13	1.200	0.421
		14	1.300	0.389
		15	1.400	0.361
		16	1.500	0.337
		17	1.600	0.316
		18	1.700	0.297
		19	1.800	0.281
		20	1.900	0.258
		21	2.000	0.233
		22	2.100	0.211
		23	2.200	0.193
		24	2.300	0.176
		25	2.400	0.162
		26	2.500	0.149
		27	2.600	0.138
		28	2.700	0.128
		29	2.800	0.123
		30	2.900	0.123
		31	3.000	0.123
		32	3.100	0.123
		33	3.200	0.123
		34	3.300	0.123
		35	3.400	0.123
		36	3.500	0.123
		37	3.600	0.123
		38	3.700	0.123
		39	3.800	0.123
		40	3.900	0.123
		41	4.000	0.123
		42	4.100	0.123
		43	4.200	0.123
		44	4.300	0.123
		45	4.400	0.123
		46	4.500	0.123
		47	4.600	0.123
		48	4.700	0.123
		49	4.800	0.123
		50	4.900	0.123



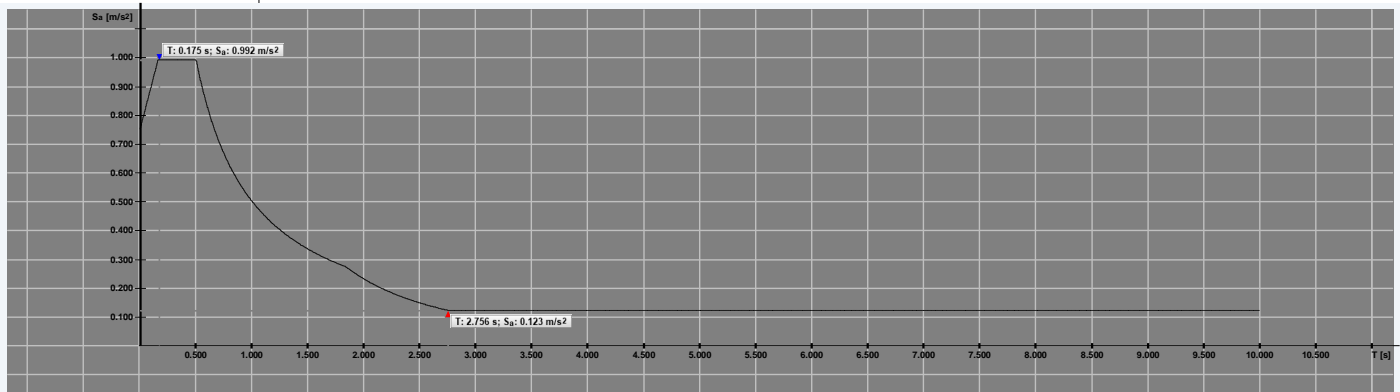
Projekt:

Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

1.5.3.1 ANTWORTSPEKTREN - GRAPH

RS1



1.8.1 DYNAMISCHE LASTFÄLLE - ALLGEMEIN

DLF Fall	Dynamische Lastfälle Bezeichnung	Parameter	
DLF1	Dynamischer Lastfall	Verfahrenstyp	: Verfahren mit statischen Ersatzlasten (Antwortspektrum erforderlich)
		Eigenschwingung zuweisen	: Eigenschwingungsfall: Schwingungsfall

1.8.5.1 DYNAMISCHE LASTFÄLLE - VERFAHREN MIT STATISCHEN ERSATZLASTEN

DLF Fall	Dynamische Lastfälle Bezeichnung	Parameter	
DLF1	Dynamischer Lastfall	Antwortspektrum zuordnen:	
		Antwortspektrum in Richtung	Multiplikativer Faktor
		<input checked="" type="checkbox"/> x: AS1 - Horizontal	1.000
		<input checked="" type="checkbox"/> y: AS1 - Horizontal	1.000
		$\alpha_x \alpha_y$ um Z-Achse rotieren:	$\alpha = 0.00$ [°]
		Einstellungen:	
		<input type="checkbox"/> Zufällige Torsionswirkungen berücksichtigen:	
		Zu generieren:	
		<input checked="" type="checkbox"/> Lastfälle mit $E_{x,i} / E_{z,i}$ aus allen Eigenformen	
		Nummer des ersten generierten Lastfalls:	301
		<input checked="" type="checkbox"/> Ergebniskombination (modale Kombination)	
		Nummer der ersten generierten Ergebniskombination:	101
		<input checked="" type="checkbox"/> Kombination von Richtungskomponenten mit:	
		<input type="checkbox"/> SRSS	
		<input checked="" type="checkbox"/> 100 / 30 %	
		<input type="checkbox"/> 100 / 40 %	
		Kombinationsregeln:	
		Kombinationsregel für Modalantwort:	
		<input checked="" type="checkbox"/> SRSS	
		<input type="checkbox"/> CQC	
		Optionen	
		<input checked="" type="checkbox"/> Äquivalente lineare Kombination verwenden	
		<input type="checkbox"/> Vorzeichengerechte Ergebnisse auf Basis der dominanten Eigenform	

1.8.5.2 DYNAMISCHE LASTFÄLLE - VERFAHREN MIT STATISCHEN ERSATZLASTEN - ZU GENERIERENDE EIGENFORMEN

DLF Fall	Dynamische Lastfälle Bezeichnung	Form Nr.	Zu generier	Frequenz		Periode T [s]	Beschleunigung	
				ω [rad/s]	f [Hz]		S_a [m/s ²]	S_a [m/s ²]
DLF1	Dynamischer Lastfall	1	<input checked="" type="checkbox"/>	51.008	8.118	0.123	0.922	
		2	<input checked="" type="checkbox"/>	55.406	8.818	0.113	0.907	
		3	<input type="checkbox"/>	63.772	10.150	0.099	0.885	
		4	<input type="checkbox"/>	69.191	11.012	0.091	0.873	
		5	<input type="checkbox"/>	74.377	11.837	0.084	0.864	
		6	<input checked="" type="checkbox"/>	80.376	12.792	0.078	0.854	
		7	<input checked="" type="checkbox"/>	86.975	13.842	0.072	0.845	
		8	<input checked="" type="checkbox"/>	93.695	14.912	0.067	0.837	
		9	<input checked="" type="checkbox"/>	94.991	15.118	0.066	0.836	
		10	<input type="checkbox"/>	100.023	15.919	0.063	0.831	
		11	<input type="checkbox"/>	109.691	17.458	0.057	0.823	
		12	<input checked="" type="checkbox"/>	126.075	20.065	0.050	0.812	



Projekt:

Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

1.8.5.2 DYNAMISCHE LASTFÄLLE - VERFAHREN MIT STATISCHEN ERSATZLASTEN - ZU GENERIERENDE EIGENFORMEN

DLF Fall	Dynamische Lastfälle Bezeichnung	Form Nr.	Zu generier	Frequenz		Periode T [s]	Beschleunigung S _a [m/s ²]
				ω [rad/s]	f [Hz]		
		13	<input type="checkbox"/>	131.797	20.976	0.048	0.808
		14	<input checked="" type="checkbox"/>	146.796	23.363	0.043	0.801
		15	<input type="checkbox"/>	150.831	24.005	0.042	0.799
		16	<input checked="" type="checkbox"/>	160.262	25.506	0.039	0.796
		17	<input type="checkbox"/>	182.656	29.071	0.034	0.788
		18	<input type="checkbox"/>	184.155	29.309	0.034	0.788
		19	<input type="checkbox"/>	192.937	30.707	0.033	0.786
		20	<input checked="" type="checkbox"/>	203.265	32.351	0.031	0.783
		21	<input type="checkbox"/>	210.946	33.573	0.030	0.782
		22	<input type="checkbox"/>	218.822	34.827	0.029	0.780
		23	<input checked="" type="checkbox"/>	234.915	37.388	0.027	0.777
		24	<input checked="" type="checkbox"/>	239.162	38.064	0.026	0.776
		25	<input type="checkbox"/>	249.343	39.684	0.025	0.775
		26	<input type="checkbox"/>	258.359	41.119	0.024	0.773
		27	<input checked="" type="checkbox"/>	259.904	41.365	0.024	0.773
		28	<input type="checkbox"/>	262.741	41.816	0.024	0.773
		29	<input type="checkbox"/>	280.020	44.566	0.022	0.770
		30	<input type="checkbox"/>	280.694	44.674	0.022	0.770
		31	<input type="checkbox"/>	295.238	46.989	0.021	0.769
		32	<input type="checkbox"/>	307.662	48.966	0.020	0.767
		33	<input type="checkbox"/>	310.387	49.400	0.020	0.767
		34	<input type="checkbox"/>	312.396	49.719	0.020	0.767
		35	<input checked="" type="checkbox"/>	316.670	50.400	0.020	0.767
		36	<input type="checkbox"/>	322.208	51.281	0.020	0.766
		37	<input type="checkbox"/>	324.867	51.704	0.019	0.766
		38	<input type="checkbox"/>	332.704	52.952	0.019	0.765
		39	<input type="checkbox"/>	334.378	53.218	0.019	0.765
		40	<input type="checkbox"/>	337.506	53.716	0.019	0.765

ESF1
Schwingungsfall

5.1 EIGENFREQUENZEN

ESF1

Form Nr.	Eigenwert λ [1/s ²]	Kreisfrequenz ω [rad/s]	Eigenfrequenz f [Hz]	Eigenperiode T [s]
1	2601.866	51.008	8.118	0.123
2	3069.805	55.406	8.818	0.113
3	4066.878	63.772	10.150	0.099
4	4787.437	69.191	11.012	0.091
5	5531.925	74.377	11.837	0.084
6	6460.227	80.376	12.792	0.078
7	7564.649	86.975	13.842	0.072
8	8778.670	93.695	14.912	0.067
9	9023.360	94.991	15.118	0.066
10	10004.510	100.023	15.919	0.063
11	12032.076	109.691	17.458	0.057
12	15894.853	126.075	20.065	0.050
13	17370.400	131.797	20.976	0.048
14	21549.162	146.796	23.363	0.043
15	22749.910	150.831	24.005	0.042
16	25683.914	160.262	25.506	0.039
17	33363.125	182.656	29.071	0.034
18	33912.949	184.155	29.309	0.034
19	37224.523	192.937	30.707	0.033
20	41316.773	203.265	32.351	0.031
21	44498.211	210.946	33.573	0.030
22	47882.941	218.822	34.827	0.029
23	55184.863	234.915	37.388	0.027
24	57198.695	239.162	38.064	0.026
25	62171.699	249.343	39.684	0.025
26	66749.266	258.359	41.119	0.024
27	67550.211	259.904	41.365	0.024
28	69032.703	262.741	41.816	0.024
29	78410.914	280.020	44.566	0.022
30	78789.305	280.694	44.674	0.022
31	87165.688	295.238	46.989	0.021
32	94655.797	307.662	48.966	0.020
33	96339.922	310.387	49.400	0.020
34	97591.305	312.396	49.719	0.020
35	100279.664	316.670	50.400	0.020
36	103818.203	322.208	51.281	0.020
37	105538.727	324.867	51.704	0.019
38	110692.203	332.704	52.952	0.019
39	111808.672	334.378	53.218	0.019
40	113910.492	337.506	53.716	0.019

ESF1
Schwingungsfall

5.2 EIGENFORMEN KNOTENWEISE

ESF1

Form Nr.	Knoten Nr.	Normierte Verschiebungen			Normierte Verdrehungen		
		u _x [-]	u _y [-]	u _z [-]	φ _x [-]	φ _y [-]	φ _z [-]
1	12	-0.04754	-0.04976	-0.73720	0.04230	-0.04043	0.00238
	13	-0.04350	-0.04778	-0.76603	0.04765	-0.02642	-0.00670
	14	0.00000	0.00000	-0.76872	-0.09624	-0.08634	-0.01350
	56	-0.13095	-0.08986	-0.10915	0.00972	0.07410	-0.01299
	62	-0.12109	-0.08675	-0.08601	0.03085	-0.03628	-0.01189
	65	-0.14537	-0.10187	-0.17520	-0.03794	0.03635	-0.01313
	281	-0.04742	-0.00043	-0.24464	0.03409	0.08838	-0.00444
	880	-0.19599	-0.21015	-0.72168	0.07337	-0.04493	0.00364
	881	-0.17769	-0.19556	-0.71575	0.08625	0.19048	-0.04556
	1052	-0.17082	-0.16970	-0.54365	0.03653	0.35337	-0.03643



Projekt:

Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

5.2 EIGENFORMEN KNOTENWEISE

ESF1

Form Nr.	Knoten Nr.	Normierte Verschiebungen			Normierte Verdrehungen		
		$u_x [-]$	$u_y [-]$	$u_z [-]$	$\varphi_x [-]$	$\varphi_y [-]$	$\varphi_z [-]$
1	1095	0.00000	0.00000	0.00547	0.01520	-0.01971	0.00203
	1096	-0.01654	-0.00623	-0.11373	0.04089	0.02446	-0.00506
	1098	0.02762	0.02695	0.00000	0.00468	0.00284	-0.00415
	1104	0.00000	0.00000	-0.16130	-0.00615	-0.16208	0.01854
	1107	-0.21355	-0.16710	-0.55464	0.04381	-0.05247	0.01381
	1108	-0.28405	-0.10876	-0.15702	0.02792	-0.06248	0.01433
	1110	-0.22433	-0.14538	-0.43834	0.04033	-0.05513	0.01377
	1112	-0.24254	-0.12522	-0.31277	0.03401	-0.05554	0.01408
	1114	-0.20327	-0.19487	-0.67920	0.05059	-0.04513	0.01463
	1115	0.01037	-0.00737	-0.55802	-0.10549	-0.10820	-0.00155
	1116	0.01386	-0.00837	-0.43907	-0.07404	-0.13680	-0.00040
	1117	0.01571	-0.00661	-0.31088	-0.02796	-0.15453	0.00110
	1118	0.00556	-0.00294	-0.69070	-0.11975	-0.08583	-0.00207
	1125	-0.32112	-0.15568	-0.36940	0.03040	-0.07943	0.01672
	1126	0.02931	-0.10139	0.00000	-0.00001	-0.00006	-0.00840
	1127	0.00000	0.00000	-0.36733	0.07635	-0.03047	0.03111
	1128	0.01848	-0.00719	-0.53358	0.12094	-0.02604	0.00577
	1129	-0.02103	0.02723	-0.03426	-0.01002	0.01314	-0.00533
	1130	-0.03138	0.02286	-0.02933	-0.01414	0.03084	-0.00700
	1131	-0.04518	0.01790	-0.03508	-0.01847	0.06926	-0.00790
	1132	-0.04852	0.01688	-0.03883	-0.01671	0.07862	-0.00828
	1133	-0.29523	-0.17107	-0.50711	0.01695	-0.08600	0.01410
	1134	0.03093	-0.00616	-0.71302	0.14849	-0.08019	-0.00404
	1135	0.00145	-0.08626	-0.00003	-0.00008	-0.00007	-0.00959
	1137	-0.02543	-0.07637	0.00107	-0.00114	0.00001	-0.01026
	1138	-0.06074	-0.06761	0.00579	0.01214	-0.02198	-0.01054
	1139	0.00000	0.00000	-0.80877	0.04270	-0.08319	0.00000
	1149	-0.28418	-0.19561	-0.67457	0.01031	-0.08321	0.01267
	1151	0.01273	0.04386	-0.02916	0.01309	-0.01180	-0.00634
	1152	-0.00508	0.03637	-0.04294	0.00041	0.00202	-0.00545
	1153	0.00371	0.04004	-0.03661	0.00490	0.00025	-0.00582
	1155	-0.28996	-0.21839	-0.80225	0.06608	-0.08812	0.00502
	1157	0.05210	0.01143	-0.83304	0.10198	-0.12369	-0.02971
	1185	-0.08888	-0.00498	-0.04281	0.01312	-0.02607	-0.01081
1186	-0.06955	0.00177	-0.03635	0.01214	-0.02278	-0.01057	
1205	-0.12969	-0.02768	-0.03405	0.01593	-0.03156	-0.01159	
1229	0.02492	0.03032	0.00000	0.00650	0.00450	-0.00419	
1230	-0.15052	-0.04025	-0.02911	0.01785	-0.03324	-0.01188	
1231	-0.17228	-0.05062	-0.03365	0.01886	-0.03586	-0.01152	
1232	-0.17713	-0.05246	-0.03530	0.01746	-0.03709	-0.01173	
1234	-0.05188	0.00817	-0.03000	0.01181	-0.01983	-0.01024	
1535	-0.04395	-0.01558	-0.40843	0.06955	0.12464	-0.00401	
1536	0.00000	0.00000	-0.08640	0.02057	0.00510	0.00375	
1538	-0.02762	-0.01443	-0.22696	0.07880	0.10513	-0.00377	
1539	-0.03590	-0.00582	-0.00350	0.00342	-0.00488	-0.01085	
1540	-0.01048	-0.04279	0.00006	-0.00050	0.00007	-0.01050	
1541	0.01873	0.03695	0.00000	0.01959	0.00730	-0.00463	
2	12	-0.00456	-0.00078	0.03784	0.02000	-0.00247	-0.00416
	13	0.00069	0.00066	0.01648	0.14158	-0.08869	0.00118
	14	0.00000	0.00000	0.04295	0.03444	-0.00051	0.00119
	56	-0.06560	-0.06833	-0.36252	-0.11893	0.13317	0.00680
	62	-0.07366	-0.06838	-0.45259	-0.05284	-0.04527	0.01424
	65	-0.05515	-0.05846	-0.35920	-0.11994	0.02215	0.00950
	281	-0.00098	0.00255	-0.98656	0.09330	0.09112	0.00004
	880	-0.03509	0.03498	0.03489	-0.02943	-0.00938	0.00345
	881	-0.03697	0.02208	0.02727	-0.02635	-0.02974	0.03344
	1052	-0.03932	0.00086	0.00811	-0.04993	-0.05294	0.02575
	1095	0.00000	0.00000	-0.40143	0.05278	-0.30219	0.00353
	1096	0.00049	0.00172	-0.51455	0.09165	-0.19595	0.00112
	1098	0.00946	0.00706	0.00000	0.25955	0.21214	0.00137
	1104	0.00000	0.00000	0.09533	0.01573	0.02208	-0.00137
	1107	-0.02841	0.00475	0.05553	-0.00175	-0.00615	-0.01076
	1108	0.02636	-0.03880	0.09221	0.00587	0.00670	-0.01009
	1110	-0.01994	-0.01226	0.06447	0.00253	-0.00370	-0.01092
	1112	-0.00526	-0.02731	0.07433	0.00557	-0.00133	-0.01096
	1114	-0.03393	0.02641	0.04283	-0.01249	-0.00892	-0.01018
	1115	-0.00122	0.00071	0.05565	0.03453	0.00551	0.00007
	1116	-0.00183	0.00060	0.06460	0.02881	0.01352	-0.00030
	1117	-0.00199	0.00022	0.07417	0.01993	0.01952	-0.00053
	1118	-0.00032	0.00025	0.04367	0.03744	-0.00065	0.00021
	1125	0.05249	-0.00427	0.10400	0.00189	0.01349	-0.01099
	1126	-0.17680	-0.06718	-0.00020	0.00086	0.00180	0.00520
	1127	0.00000	0.00000	0.10499	-0.01585	-0.01320	-0.00326
	1128	-0.00196	0.00062	0.11976	-0.01953	-0.00595	-0.00088
	1129	0.00133	0.00483	-0.31193	-0.12600	0.25124	0.00092
	1130	0.00082	0.00495	-0.36126	-0.10521	0.24701	0.00095
	1131	-0.00083	0.00616	-0.41647	-0.08266	0.28687	0.00048
	1132	-0.00174	0.00645	-0.43108	-0.07614	0.30345	-0.00084
	1133	0.03406	0.00765	0.11398	0.00198	0.01082	-0.01068
	1134	-0.00338	0.00059	0.13697	-0.00924	0.00626	0.00034
	1135	-0.15792	-0.07754	-0.00081	0.00287	0.00263	0.00631
1137	-0.13941	-0.08454	-0.03210	0.03585	0.00783	0.00717	
1138	-0.11460	-0.09375	-0.35159	0.14815	-0.00481	0.00096	
1139	0.00000	0.00000	0.14629	-0.00735	0.00925	0.00000	
1149	0.02692	0.02782	0.13168	-0.00244	0.00886	-0.01073	
1151	0.00463	0.01577	-0.06879	0.07279	0.06790	-0.00396	
1152	0.00139	0.00832	-0.20833	-0.08423	0.25583	0.00044	
1153	0.00241	0.01093	-0.14564	-0.03157	0.22951	-0.00003	
1155	0.03291	0.04604	0.14407	-0.01565	0.01066	-0.00930	
1157	-0.00615	-0.00143	0.15098	0.00132	0.01001	0.00403	
1185	-0.09438	-0.13888	-0.20886	0.05491	-0.04593	0.00833	
1186	-0.10780	-0.14474	-0.14267	0.05490	-0.04366	0.00819	
1205	-0.06593	-0.12020	-0.30863	0.05712	-0.05104	0.00890	
1229	0.00868	0.00805	0.00000	0.23190	0.20409	0.00150	



Projekt: Modell: 04_Microlotto Datum: 19.02.2019

5.2 EIGENFORMEN KNOTENWEISE

ESF1

Form Nr.	Knoten Nr.	Normierte Verschiebungen			Normierte Verdrehungen		
		u _x [-]	u _y [-]	u _z [-]	φ _x [-]	φ _y [-]	φ _z [-]
2	1230	-0.05033	-0.11021	-0.35456	0.05680	-0.05328	0.00948
	1231	-0.03382	-0.10122	-0.40882	0.05322	-0.06105	0.01129
	1232	-0.02959	-0.09946	-0.42190	0.05602	-0.06500	0.01447
	1234	-0.12112	-0.14963	-0.08095	0.05202	-0.04180	0.00878
	1535	-0.00042	0.00154	-0.85192	0.20513	-0.10830	-0.00032
	1536	0.00000	0.00000	-0.48413	0.08980	-0.19902	-0.00315
	1538	0.00044	0.00161	-0.45113	0.17618	-0.17274	-0.00040
	1539	-0.13345	-0.13703	-0.00008	0.01789	-0.01105	0.00817
	1540	-0.15015	-0.10833	0.01346	0.00454	0.00560	0.00686
	1541	0.00717	0.01022	0.00000	0.22670	0.18854	0.00169
3	12	0.01126	0.04089	0.15671	-0.06868	0.01131	0.02447
	13	0.00357	0.02907	0.19364	-0.20286	0.14422	0.01308
	14	0.00000	0.00000	0.15603	-0.07659	0.01355	-0.00137
	56	0.03560	0.17938	0.11143	-0.08278	-0.10935	0.00932
	62	0.02447	0.18022	0.01202	-0.08681	-0.00199	0.01509
	65	0.04710	0.18599	0.25802	0.03747	-0.04502	0.00785
	281	0.00825	0.00224	0.90455	-0.19410	-0.20929	0.00195
	880	0.05779	0.16389	0.15636	-0.02381	0.01482	-0.00844
	881	0.05266	0.17492	0.15789	-0.03014	-0.03023	-0.02349
	1052	0.05126	0.18823	0.12962	0.00671	-0.04528	-0.01447
	1095	0.00000	0.00000	-0.31012	-0.04098	-0.19769	0.00283
	1096	-0.00006	0.00263	0.12289	-0.18795	0.03165	0.00355
	1098	0.00874	0.00464	0.00000	0.21719	0.18184	0.00089
	1104	0.00000	0.00000	-0.21494	-0.07689	-0.03657	0.00283
	1107	0.05709	0.19075	0.09472	-0.04332	0.01435	0.01081
	1108	0.00151	0.23507	-0.20533	-0.04500	-0.00056	0.00932
	1110	0.04916	0.20827	0.03868	-0.04884	0.01226	0.01113
	1112	0.03433	0.22401	-0.04505	-0.05252	0.00960	0.01147
	1114	0.06033	0.16928	0.14216	-0.03375	0.01652	0.00920
	1115	0.00130	-0.00182	0.09610	-0.08091	0.00402	-0.00025
	1116	0.00244	-0.00176	0.03977	-0.08045	-0.00670	0.00023
	1117	0.00303	-0.00092	-0.04405	-0.07446	-0.01855	0.00069
	1118	0.00009	-0.00077	0.14341	-0.07735	0.01160	-0.00013
	1125	-0.02558	0.19975	-0.29109	-0.04366	-0.00607	0.01233
	1126	-0.14163	0.19215	-0.00014	0.00072	0.00155	0.00581
	1127	0.00000	0.00000	-0.29720	-0.01513	0.05062	0.00553
	1128	0.00307	-0.00126	-0.22336	-0.01144	0.03047	0.00163
	1129	0.00104	-0.00133	0.06099	-0.07447	0.04818	0.00085
	1130	0.00365	-0.00351	0.12309	-0.01715	-0.07186	0.00184
	1131	0.00864	-0.00490	0.19885	0.04041	-0.26173	0.00360
	1132	0.01119	-0.00527	0.22198	0.03828	-0.30773	0.00625
	1133	-0.00616	0.18775	-0.21423	-0.04969	-0.00463	0.01137
	1134	0.00596	-0.00178	-0.19701	-0.03738	0.00262	0.00091
	1135	-0.11217	0.17637	-0.00061	0.00243	0.00222	0.00792
	1137	-0.08244	0.16593	-0.02689	0.02962	0.00592	0.00951
	1138	-0.04198	0.15419	-0.26597	0.07221	0.01806	0.00570
	1139	0.00000	0.00000	-0.21964	-0.02182	-0.00816	0.00000
	1149	0.00193	0.16708	-0.18890	-0.05155	-0.00221	0.01162
	1151	0.00375	0.01463	-0.11474	0.03879	-0.01251	-0.00479
	1152	-0.00045	0.00605	-0.04419	-0.09944	0.15296	-0.00030
1153	0.00088	0.00940	-0.08902	-0.06297	0.13736	-0.00066	
1155	-0.00397	0.14864	-0.22011	-0.05470	0.00120	0.01214	
1157	0.00963	0.00117	-0.22346	-0.05330	0.00109	-0.00467	
1185	-0.00981	0.08370	-0.04442	-0.02158	-0.00939	0.01176	
1186	-0.03168	0.07342	-0.08665	-0.01442	-0.02069	0.01137	
1205	0.03288	0.11710	0.06115	-0.03993	0.01101	0.01113	
1229	0.00789	0.00573	0.00000	0.18412	0.16699	0.00111	
1230	0.05230	0.13263	0.12171	-0.04889	0.02173	0.00987	
1231	0.07119	0.14259	0.19234	-0.05264	0.03599	0.00802	
1232	0.07503	0.14401	0.20824	-0.05268	0.04007	0.00669	
1234	-0.05283	0.06488	-0.12448	-0.00313	-0.03651	0.00934	
1535	0.00747	0.00652	0.98321	-0.31757	-0.05315	0.00353	
1536	0.00000	0.00000	0.01561	-0.11890	0.01813	-0.00162	
1538	0.00196	0.00600	0.33892	-0.29208	0.00311	0.00396	
1539	-0.07216	0.08419	-0.03589	0.01849	-0.03224	0.01034	
1540	-0.09944	0.12821	0.01072	0.00489	0.00423	0.00938	
1541	0.00639	0.00820	0.00000	0.18308	0.13551	0.00131	
4	12	-0.07902	-0.11777	-0.60886	0.05336	-0.11426	-0.01903
	13	-0.07704	-0.10659	-0.65689	-0.24111	-0.07986	-0.02248
	14	0.00000	0.00000	-0.62065	0.17796	-0.09801	0.00054
	56	-0.23249	-0.00034	-0.00483	-0.02442	0.00517	-0.02083
	62	-0.21955	0.00831	-0.02539	-0.00240	-0.06448	-0.01625
	65	-0.25667	-0.02747	0.00705	-0.00459	0.01343	-0.02621
	281	-0.09625	-0.00013	0.77969	-0.17063	-0.05575	-0.01011
	880	-0.32877	-0.40476	-0.59766	0.12444	-0.08179	-0.09059
	881	-0.31639	-0.31968	-0.61436	0.09771	0.13666	-0.17743
	1052	-0.30710	-0.22617	-0.46993	0.05571	0.31702	-0.11896
	1095	0.00000	0.00000	-0.15622	-0.02856	-0.11966	0.00844
	1096	-0.03360	-0.01244	0.03652	-0.14093	0.17669	-0.00871
	1098	0.06967	0.06332	0.00000	0.13035	0.10896	-0.00934
	1104	0.00000	0.00000	0.73169	0.22489	0.06191	0.00285
	1107	-0.31722	-0.53450	-0.31752	0.12046	-0.07774	-0.04290
	1108	-0.10257	-0.70727	0.69946	0.13374	-0.01804	-0.03684
	1110	-0.28638	-0.60326	-0.09982	0.14032	-0.07078	-0.04343
	1112	-0.22883	-0.66424	0.19213	0.15501	-0.05954	-0.04409
	1114	-0.33179	-0.44801	-0.52479	0.10205	-0.07642	-0.04449
	1115	-0.00099	0.00078	-0.32184	0.19842	-0.06231	-0.00101
	1116	-0.00211	-0.00022	-0.10216	0.21313	-0.03225	-0.00173
	1117	-0.00230	-0.00195	0.19078	0.21017	0.00535	-0.00229
	1118	0.00045	0.00057	-0.53398	0.17046	-0.08581	0.00102
	1125	-0.00025	-0.57112	0.73695	0.12476	-0.00038	-0.04494
1126	0.01412	-0.02129	-0.00009	0.00038	0.00077	-0.01818	
1127	0.00000	0.00000	0.75613	0.01260	-0.21480	0.00070	
1128	0.00050	-0.00027	0.52234	0.01905	-0.13182	-0.00240	



Projekt:

Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

5.2 EIGENFORMEN KNOTENWEISE

ESF1

Form Nr.	Knoten Nr.	Normierte Verschiebungen			Normierte Verdrehungen		
		$u_x [-]$	$u_y [-]$	$u_z [-]$	$\varphi_x [-]$	$\varphi_y [-]$	$\varphi_z [-]$
4	1129	-0.04485	0.05798	0.12444	-0.04966	-0.02085	-0.01158
	1130	-0.06511	0.04599	0.22073	-0.01099	-0.09654	-0.01443
	1131	-0.09065	0.03288	0.30840	0.02901	-0.22051	-0.01472
	1132	-0.09525	0.03002	0.32978	0.02845	-0.25465	-0.01223
	1133	-0.07392	-0.52386	0.49841	0.13264	-0.01237	-0.04394
	1134	-0.00214	0.00194	0.39257	0.14446	-0.04329	-0.00405
	1135	-0.03319	0.00508	-0.00037	0.00122	0.00113	-0.01823
	1137	-0.07598	0.02201	-0.01308	0.01439	0.00315	-0.01800
	1138	-0.12969	0.03554	-0.12948	0.04647	-0.02479	-0.01980
	1139	0.00000	0.00000	0.40910	0.05952	-0.00993	0.00000
	1149	-0.10397	-0.44200	0.38210	0.12373	-0.02153	-0.04463
	1151	0.03272	0.10805	-0.15029	0.03752	-0.06341	-0.01778
	1152	-0.01060	0.08498	-0.04926	-0.06880	0.05890	-0.01299
	1153	0.01022	0.09589	-0.10816	-0.04285	0.05126	-0.01404
	1155	-0.08076	-0.37134	0.41135	0.13105	-0.02865	-0.04546
	1157	-0.00318	0.00175	0.41020	0.19041	-0.06132	0.00024
	1185	-0.17244	0.13279	-0.04905	-0.01611	-0.04947	-0.01718
	1186	-0.14314	0.14093	-0.10638	-0.01101	-0.05388	-0.01703
	1205	-0.23617	0.10488	0.12356	-0.02930	-0.03893	-0.01929
	1229	0.06295	0.07170	0.00000	0.11101	0.10028	-0.00922
	1230	-0.27084	0.08709	0.21685	-0.03378	-0.03035	-0.02144
	1231	-0.30924	0.06917	0.30162	-0.03355	-0.01826	-0.03278
	1232	-0.31858	0.06554	0.31959	-0.03809	-0.01530	-0.02710
	1234	-0.11693	0.14960	-0.15730	0.00069	-0.06352	-0.01857
	1535	-0.08939	-0.03179	0.48549	-0.26739	0.20212	-0.01016
	1536	0.00000	0.00000	-0.01468	-0.10268	0.11843	0.00774
	1538	-0.05482	-0.02961	0.01164	-0.22536	0.26216	-0.00845
	1539	-0.09317	0.13050	-0.04375	0.01849	-0.03881	-0.01865
1540	-0.05272	0.07468	0.00596	0.00221	0.00227	-0.01842	
1541	0.04790	0.08828	0.00000	0.13905	0.07985	-0.01000	
5	12	-0.05406	-0.06829	0.34404	0.05963	-0.04933	0.03776
	13	-0.05648	-0.07903	0.32779	0.12655	0.07155	0.00419
	14	0.00000	0.00000	0.33629	-0.21317	-0.12184	-0.02575
	56	-0.25829	-0.12749	0.07733	-0.01510	-0.05364	-0.00241
	62	-0.25648	-0.12567	0.05641	0.01944	-0.07943	-0.00128
	65	-0.26210	-0.13214	0.13095	0.02559	-0.02310	-0.00235
	281	-0.06600	-0.00221	-0.07126	0.02806	-0.07710	-0.00519
	880	-0.26134	-0.16154	0.33940	0.02422	-0.07007	0.04033
	881	-0.26495	-0.17092	0.29211	-0.00309	-0.12645	0.01217
	1052	-0.26742	-0.16332	0.21259	0.00462	-0.13942	-0.00370
	1095	0.00000	0.00000	0.15679	0.02651	0.02483	0.00211
	1096	-0.02188	-0.00995	0.07398	0.00803	-0.09316	-0.00626
	1098	0.03432	0.03475	0.00000	-0.07398	-0.06545	-0.00484
	1104	0.00000	0.00000	0.73156	-0.02497	-0.07695	0.04970
	1107	-0.28570	0.00340	0.54262	-0.00683	-0.07655	0.05874
	1108	-0.57772	0.24574	0.71082	-0.05998	-0.10405	0.06342
	1110	-0.32899	0.09546	0.65591	-0.02610	-0.08473	0.05827
	1112	-0.40654	0.17813	0.73872	-0.04306	-0.10175	0.05950
	1114	-0.26112	-0.11252	0.40127	0.00903	-0.06842	0.05837
	1115	0.01909	-0.01947	0.54947	-0.07610	-0.10667	-0.00250
	1116	0.02648	-0.02247	0.66424	-0.03963	-0.09948	-0.00049
	1117	0.03136	-0.01907	0.74751	-0.03573	-0.09112	0.00286
	1118	0.00926	-0.00838	0.40393	-0.15291	-0.09878	-0.00537
	1125	-0.71862	0.05453	-0.03348	-0.00690	-0.15329	0.06153
	1126	-0.20683	-0.13291	0.00006	-0.00032	-0.00080	-0.00420
	1127	0.00000	0.00000	-0.03103	-0.09548	-0.29470	0.07379
	1128	0.04133	-0.01924	-0.19754	-0.16659	-0.29650	0.01487
	1129	-0.02887	0.03573	-0.14149	0.01838	-0.02244	-0.00603
	1130	-0.04311	0.02987	-0.14610	0.01244	-0.00770	-0.00844
	1131	-0.06183	0.02259	-0.16929	0.02056	-0.01336	-0.00916
	1132	-0.06575	0.02105	-0.17662	0.02283	-0.01596	-0.00881
	1133	-0.61631	-0.01280	-0.20445	-0.01150	-0.16305	0.06194
1134	0.06557	-0.01851	-0.51902	-0.17484	-0.17250	-0.00715	
1135	-0.21745	-0.12696	0.00014	-0.00118	-0.00110	-0.00389	
1137	-0.22669	-0.12328	0.01363	-0.01514	-0.00254	-0.00368	
1138	-0.23859	-0.11854	0.13848	-0.01954	-0.08516	-0.00050	
1139	0.00000	0.00000	-0.76704	0.04884	-0.18678	0.00000	
1149	-0.57485	-0.12271	-0.49642	-0.02621	-0.16398	0.05695	
1151	0.01490	0.05476	-0.06467	0.03001	-0.04320	-0.00563	
1152	-0.00737	0.04682	-0.13009	0.04134	-0.06021	-0.00594	
1153	0.00396	0.05097	-0.09565	0.04098	-0.05968	-0.00620	
1155	-0.60190	-0.21310	-0.76962	0.04695	-0.17218	0.04234	
1157	0.10318	0.01961	-0.79245	-0.11527	-0.15062	-0.05085	
1185	-0.24678	-0.10155	-0.12938	0.04598	-0.07310	-0.00355	
1186	-0.24059	-0.09924	-0.09561	0.04525	-0.07065	-0.00331	
1205	-0.25930	-0.10907	-0.14047	0.04571	-0.07178	-0.00373	
1229	0.03089	0.03902	0.00000	-0.05432	-0.05394	-0.00492	
1230	-0.26547	-0.11296	-0.14466	0.04579	-0.07082	-0.00385	
1231	-0.27242	-0.11604	-0.16713	0.04477	-0.07121	-0.00392	
1232	-0.27406	-0.11656	-0.17386	0.04383	-0.07243	-0.00360	
1234	-0.23497	-0.09724	-0.06378	0.04417	-0.06510	-0.00145	
1535	-0.06198	-0.02462	0.14761	0.02635	-0.12683	-0.00538	
1536	0.00000	0.00000	0.05843	0.01325	-0.05242	0.00792	
1538	-0.03724	-0.02283	0.16833	0.01907	-0.14245	-0.00475	
1539	-0.23006	-0.10141	0.00116	0.00582	-0.00502	-0.00311	
1540	-0.22187	-0.11236	-0.00393	-0.00322	-0.00111	-0.00355	
1541	0.02280	0.04728	0.00000	-0.00395	-0.03157	-0.00547	
6	12	0.02923	-0.08102	0.17724	0.10138	0.04523	-0.02512
	13	0.01542	-0.06952	0.22046	-0.02043	0.05217	-0.01555
	14	0.00000	0.00000	0.16669	-0.08218	0.01835	0.00830
	56	0.35112	-0.03717	-0.15584	-0.10478	0.02370	-0.04386
	62	0.38491	-0.02114	-0.24139	-0.06343	0.08637	-0.03687
	65	0.29796	-0.08868	-0.07740	-0.04881	-0.01591	-0.04430
	281	-0.01993	0.00377	0.04799	-0.06481	-0.00585	-0.00787



Projekt:

Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

5.2 EIGENFORMEN KNOTENWEISE

ESF1

Form Nr.	Knoten Nr.	Normierte Verschiebungen			Normierte Verdrehungen		
		$u_x [-]$	$u_y [-]$	$u_z [-]$	$\varphi_x [-]$	$\varphi_y [-]$	$\varphi_z [-]$
6	880	0.21795	-0.53095	0.17920	0.17713	0.04629	-0.00767
	881	0.21662	-0.47058	0.20152	0.06101	-0.02090	-0.12927
	1052	0.22571	-0.37273	0.16402	0.00511	-0.10909	-0.09816
	1095	0.00000	0.00000	-0.04091	0.03148	-0.01557	0.01990
	1096	0.00039	-0.00066	-0.22783	-0.07291	-0.00192	-0.00219
	1098	0.04339	0.02949	0.00000	0.00884	0.00899	-0.00694
	1104	0.00000	0.00000	0.22347	0.04002	-0.02935	0.00779
	1107	0.18738	-0.36335	0.07675	0.08349	0.04081	0.06105
	1108	-0.11790	-0.11603	0.21310	0.02095	-0.02535	0.06124
	1110	0.14099	-0.26746	0.06954	0.06104	0.02913	0.06122
	1112	0.05877	-0.18302	0.10693	0.04368	0.01028	0.06105
	1114	0.21502	-0.48459	0.13360	0.12188	0.04258	0.05975
	1115	-0.00505	-0.00167	0.07966	-0.02913	0.00615	-0.00013
	1116	-0.00365	-0.00273	0.07096	-0.00387	-0.01331	0.00083
	1117	-0.00211	-0.00336	0.10832	0.01804	-0.02697	0.00086
	1118	-0.00541	0.00060	0.13783	-0.06233	0.02575	-0.00278
	1125	-0.26180	-0.31128	0.11825	0.06425	-0.06411	0.05815
	1126	0.99437	-0.10595	-0.00014	-0.00002	0.00013	-0.04151
	1127	0.00000	0.00000	0.12371	0.05464	-0.09934	0.00424
	1128	0.00148	-0.00172	-0.07334	0.00136	-0.10798	0.00128
	1129	-0.00528	0.02548	0.13199	-0.04703	0.09966	-0.00728
	1130	-0.01101	0.02055	0.11315	-0.05215	0.09851	-0.00760
	1131	-0.01942	0.01630	0.11934	-0.03987	0.06088	-0.00874
	1132	-0.02183	0.01521	0.12404	-0.03852	0.05057	-0.00863
	1133	-0.15969	-0.37952	-0.07368	0.08574	-0.04414	0.05997
	1134	0.00043	-0.00018	-0.20111	-0.06212	-0.02878	-0.00382
	1135	0.87164	-0.03764	0.00021	-0.00003	0.00026	-0.04201
	1137	0.75991	0.00616	-0.00091	0.00206	0.00031	-0.04235
	1138	0.61844	0.04477	-0.03752	-0.01588	0.17739	-0.04217
	1139	0.00000	0.00000	-0.20218	0.08942	-0.03036	0.00000
	1149	-0.12154	-0.49329	-0.20622	0.12483	-0.03519	0.05895
	1151	0.02889	0.04812	0.09074	-0.04418	0.04230	-0.01099
	1152	0.00801	0.03866	0.17031	-0.03509	0.06560	-0.00900
	1153	0.01772	0.04387	0.13021	-0.03678	0.03765	-0.01013
1155	-0.15555	-0.59396	-0.19012	0.20735	-0.05438	0.04967	
1157	0.00580	0.00493	-0.21666	-0.04595	0.00138	-0.00962	
1185	0.50677	0.29673	0.16926	-0.07309	0.14171	-0.04191	
1186	0.58248	0.32497	0.13010	-0.07925	0.15123	-0.04222	
1205	0.34901	0.20768	0.13186	-0.05177	0.10239	-0.04298	
1229	0.04030	0.03330	0.00000	0.00342	0.00554	-0.00686	
1230	0.26758	0.16140	0.11366	-0.04219	0.08119	-0.04455	
1231	0.18150	0.12154	0.11861	-0.03325	0.06072	-0.04285	
1232	0.16320	0.11404	0.12157	-0.03109	0.05865	-0.04213	
1234	0.65340	0.35155	0.09208	-0.08192	0.15039	-0.04717	
1535	-0.01625	-0.00827	0.08497	-0.07276	-0.07573	-0.00928	
1536	0.00000	0.00000	-0.25583	-0.00568	0.04111	-0.00571	
1538	-0.00132	-0.00762	-0.08655	-0.09345	-0.07530	-0.00721	
1539	0.71769	0.29390	-0.02025	-0.00370	0.00229	-0.04347	
1540	0.82120	0.14419	0.00028	0.00122	-0.00108	-0.04252	
1541	0.03367	0.04048	0.00000	-0.04030	0.00255	-0.00747	
7	12	0.03456	-0.09625	-0.22952	0.11706	0.10859	-0.10066
	13	0.01757	-0.03431	-0.12977	0.23359	0.52535	-0.12593
	14	0.00000	0.00000	-0.24820	0.05381	0.04557	0.02618
	56	0.11659	-0.07935	0.25451	-0.05671	-0.20076	0.02394
	62	0.09085	-0.07465	0.16783	-0.03592	0.00684	0.03206
	65	0.13878	-0.07839	0.44234	0.09033	-0.07034	0.00913
	281	0.07784	-0.01060	0.09942	0.00992	-0.34531	0.01241
	880	0.15878	-0.48292	-0.22758	0.15598	0.04117	-0.14082
	881	0.14174	-0.36555	-0.21409	0.09036	0.05896	-0.22031
	1052	0.12962	-0.24693	-0.14380	0.08195	0.17562	-0.15903
	1095	0.00000	0.00000	0.31742	0.08517	-0.01038	-0.00102
	1096	0.02881	0.00284	0.25645	-0.03859	-0.27529	0.00551
	1098	-0.06318	-0.06296	0.00000	-0.13087	-0.11857	0.00854
	1104	0.00000	0.00000	0.22055	0.11017	-0.09274	-0.01990
	1107	0.18636	-0.57212	-0.30722	0.11654	0.04829	-0.02076
	1108	0.29240	-0.66273	0.20732	0.12551	0.03952	-0.02126
	1110	0.20104	-0.60677	-0.28642	0.13665	0.04910	-0.02105
	1112	0.22846	-0.63896	-0.16555	0.14701	0.05061	-0.02308
	1114	0.17280	-0.52742	-0.26251	0.11659	0.06286	-0.03137
	1115	-0.02036	0.01086	-0.31380	0.01277	0.01005	0.00161
	1116	-0.02565	0.00993	-0.29016	0.03715	-0.02276	-0.00053
	1117	-0.02655	0.00524	-0.16774	0.08835	-0.04510	-0.00402
	1118	-0.01086	0.00602	-0.27104	0.02160	0.03613	0.00151
	1125	0.34389	-0.59387	0.16855	0.11680	0.05481	-0.02666
	1126	-0.24564	-0.01921	-0.00001	-0.00072	-0.00162	0.02450
	1127	0.00000	0.00000	0.17874	0.06532	-0.05989	-0.04404
	1128	-0.02606	0.01067	0.02675	0.07262	0.00777	-0.01169
	1129	0.03873	-0.06087	-0.39605	0.03512	0.02940	0.01073
	1130	0.05626	-0.05216	-0.48691	0.05596	-0.03425	0.01251
	1131	0.07850	-0.04322	-0.56909	0.09964	-0.17269	0.01478
	1132	0.08456	-0.04142	-0.58383	0.09979	-0.20065	0.01608
	1133	0.30375	-0.56757	0.02619	0.13617	0.07585	-0.02689
	1134	-0.04591	0.01336	0.09616	0.10542	0.08141	-0.00031
	1135	-0.17653	-0.05786	0.00046	-0.00257	-0.00216	0.02394
1137	-0.11474	-0.08239	0.02817	-0.03043	-0.00532	0.02351	
1138	-0.03746	-0.10139	0.27409	-0.07919	-0.03877	0.02904	
1139	0.00000	0.00000	0.28149	0.06347	0.10611	0.00000	
1149	0.28461	-0.52335	0.07809	0.17402	0.08281	-0.02343	
1151	-0.03108	-0.09927	-0.02724	0.03842	-0.00750	0.01463	
1152	0.00717	-0.08133	-0.20276	0.06612	-0.01688	0.01240	
1153	-0.01152	-0.09009	-0.10970	0.06797	-0.04094	0.01317	
1155	0.29077	-0.49499	0.30204	0.19373	0.07144	-0.01786	
1157	-0.06493	-0.00805	0.27421	0.09571	0.07695	0.02185	
1185	0.02180	-0.23933	-0.20140	0.05840	-0.01130	0.02424	



Projekt: Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

5.2 EIGENFORMEN KNOTENWEISE

ESF1

Form Nr.	Knoten Nr.	Normierte Verschiebungen			Normierte Verdrehungen			
		$u_x [-]$	$u_y [-]$	$u_z [-]$	$\varphi_x [-]$	$\varphi_y [-]$	$\varphi_z [-]$	
7	1186	-0.01909	-0.25398	-0.10903	0.05543	-0.00963	0.02374	
	1205	0.10275	-0.18818	-0.39161	0.06507	-0.02199	0.02346	
	1229	-0.05728	-0.07027	0.00000	-0.09000	-0.09300	0.00856	
	1230	0.13689	-0.16140	-0.47976	0.06501	-0.03424	0.02049	
	1231	0.16769	-0.14268	-0.56435	0.06310	-0.05103	0.02183	
	1232	0.17616	-0.13942	-0.58428	0.06994	-0.05471	0.02710	
	1234	-0.05667	-0.26761	-0.02437	0.04910	-0.00449	0.02390	
	1535	0.06448	0.01243	0.73880	-0.06394	-0.29934	0.01324	
	1536	0.00000	0.00000	0.17177	0.01374	-0.17956	0.00729	
	1538	0.04261	0.01226	0.56625	-0.04054	-0.31913	0.01085	
	1539	-0.09083	-0.23836	0.00421	0.00958	0.00527	0.02383	
	1540	-0.14827	-0.15819	-0.00784	-0.00589	-0.00268	0.02386	
	1541	-0.04378	-0.08433	0.00000	-0.02229	-0.04213	0.00953	
	8	12	0.06438	0.04468	0.07431	-0.08530	-0.06907	-0.20887
		13	0.09357	0.15857	0.03834	-0.57486	-0.18546	-0.17252
14		0.00000	0.00000	0.09355	-0.02621	0.02829	-0.02661	
56		0.00072	-0.26991	-0.34379	-0.21685	0.07661	0.01024	
62		-0.01094	-0.26995	-0.51832	-0.07849	-0.05117	0.02288	
65		0.01522	-0.25701	-0.20636	-0.11331	-0.01060	0.01291	
281		0.25485	-0.02522	0.89020	-0.33917	-0.27174	0.03357	
880		0.06096	-0.08172	0.06375	0.03642	0.00405	0.02471	
881		0.05551	-0.11433	0.05763	0.04186	-0.03745	0.07983	
1052		0.04672	-0.16080	0.03824	-0.01309	-0.04992	0.05112	
1095		0.00000	0.00000	-0.09983	0.10374	0.18580	-0.04289	
1096		0.07634	0.01635	-0.53779	-0.27437	0.20450	0.01437	
1098		-0.22824	-0.20838	0.00000	-0.14966	-0.12390	0.02250	
1104		0.00000	0.00000	-0.02431	-0.01188	0.01769	-0.00233	
1107		0.05858	-0.01399	0.04567	-0.01178	0.00274	0.02490	
1108		-0.06369	0.08462	-0.02139	-0.01412	-0.01028	0.02408	
1110		0.03982	0.02453	0.03187	-0.01211	0.00056	0.02536	
1112		0.00685	0.05816	0.01527	-0.01244	-0.00129	0.02479	
1114		0.06524	-0.06269	0.05895	0.02094	0.00395	0.02000	
1115		0.01855	0.00019	0.04129	-0.00290	0.00630	0.00326	
1116		0.01569	0.00206	0.03016	-0.00469	0.00561	0.00307	
1117		0.01216	0.00339	0.01544	-0.00895	0.00501	0.00298	
1118		0.01531	-0.00331	0.06102	-0.00122	0.01808	-0.00148	
1125		-0.12092	0.00715	0.01899	-0.00088	-0.02601	0.02413	
1126		-0.14616	-0.26963	0.00008	0.00018	0.00046	0.01039	
1127		0.00000	0.00000	0.01810	0.01492	0.00233	0.00939	
1128		0.00666	-0.00146	-0.01174	0.00259	-0.01691	0.00288	
1129		0.10664	-0.19862	0.08427	-0.05000	0.12413	0.02793	
1130		0.16654	-0.17073	0.05143	-0.03169	0.05343	0.03590	
1131		0.24655	-0.14248	0.02173	0.07687	-0.27177	0.04251	
1132		0.26708	-0.13683	0.02467	0.08049	-0.36365	0.04702	
1133		-0.07962	-0.02037	-0.01104	0.00382	-0.02192	0.02471	
1134		0.00951	-0.00324	-0.05176	-0.03153	-0.01535	0.00017	
1135		-0.12057	-0.28357	-0.00002	0.00076	0.00054	0.01093	
1137		-0.09645	-0.29236	-0.00922	0.01016	0.00163	0.01128	
1138		-0.06450	-0.30013	-0.11948	0.08517	-0.00960	0.01018	
1139		0.00000	0.00000	-0.07538	0.01453	-0.01993	0.00000	
1149		-0.06361	-0.06618	-0.05226	0.01295	-0.01938	0.02380	
1151		-0.11937	-0.32801	0.21485	-0.06750	-0.08303	0.03993	
1152		0.00442	-0.26870	0.16190	0.03668	-0.02096	0.03316	
1153		-0.05648	-0.29887	0.19834	0.02524	-0.03658	0.03654	
1155	-0.07642	-0.10520	-0.07429	0.03452	-0.02372	0.02065		
1157	0.01086	-0.00279	-0.07672	-0.03238	-0.00308	-0.00129		
1185	-0.04066	-0.35457	0.16131	0.01578	0.01116	0.01269		
1186	-0.05866	-0.35943	0.19495	0.00626	0.02874	0.01293		
1205	-0.00109	-0.33236	0.08476	0.02949	-0.01538	0.01424		
1229	-0.20834	-0.23293	0.00000	-0.12959	-0.11554	0.02247		
1230	0.01948	-0.31701	0.05258	0.03317	-0.03001	0.01498		
1231	0.04076	-0.30572	0.01422	0.04214	-0.04991	0.01377		
1232	0.04511	-0.30384	0.00384	0.04207	-0.05510	0.01255		
1234	-0.07524	-0.36459	0.22334	-0.01134	0.05350	0.01678		
1535	0.22137	0.06617	0.89118	-0.57170	-0.02578	0.03766		
1536	0.00000	0.00000	-0.57466	-0.00852	0.17393	0.01295		
1538	0.12503	0.06190	-0.23830	-0.55136	0.13972	0.03005		
1539	-0.08726	-0.35350	0.07158	-0.03355	0.05146	0.01341		
1540	-0.10967	-0.32207	0.00038	0.00136	-0.00002	0.01180		
1541	-0.16277	-0.27977	0.00000	-0.18684	-0.09743	0.02551		
9	12	0.06966	-0.02393	0.24609	0.09249	0.03917	-0.23043	
	13	0.09210	0.09065	0.21630	0.23650	-0.18475	-0.16943	
	14	0.00000	0.00000	0.25998	-0.07433	0.06738	0.00901	
	56	0.16030	0.20448	0.05982	0.12232	0.04201	0.06395	
	62	0.10905	0.19882	0.17336	0.03956	0.05573	0.05601	
	65	0.21581	0.23381	-0.07524	0.01914	0.02786	0.04501	
	281	0.19441	-0.01476	-0.45027	0.16960	0.27632	0.02665	
	880	0.17956	-0.34430	0.23208	0.16862	0.02560	-0.21692	
	881	0.16240	-0.13628	0.23656	0.00035	-0.07209	-0.40123	
	1052	0.18012	0.07248	0.17321	-0.00951	-0.14147	-0.20810	
	1095	0.00000	0.00000	-0.17111	-0.08472	-0.14500	-0.03303	
	1096	0.06380	0.01557	0.15439	0.12611	0.03996	0.01553	
	1098	-0.17759	-0.15780	0.00000	0.22149	0.19430	0.02329	
	1104	0.00000	0.00000	0.61639	-0.00838	-0.32003	-0.02709	
	1107	0.21179	-0.50121	0.15081	0.08971	0.04272	-0.04126	
	1108	0.42235	-0.67630	0.60351	0.11368	0.05216	-0.04116	
	1110	0.24180	-0.56888	0.15706	0.12018	0.05144	-0.04150	
	1112	0.29707	-0.63041	0.25801	0.13946	0.05795	-0.04455	
	1114	0.19009	-0.41398	0.19997	0.09131	0.03622	-0.05378	
	1115	-0.00803	0.01295	0.14903	-0.06735	-0.00951	0.00341	
	1116	-0.01606	0.01403	0.15826	-0.03775	-0.06037	0.00093	
	1117	-0.02041	0.00963	0.26109	0.02409	-0.11696	-0.00338	
	1118	-0.00066	0.00418	0.20569	-0.06106	0.03987	-0.00053	
	1125	0.52368	-0.54124	-0.39188	0.10245	0.08380	-0.04822	



Projekt:

Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

5.2 EIGENFORMEN KNOTENWEISE

ESF1

Form Nr.	Knoten Nr.	Normierte Verschiebungen			Normierte Verdrehungen		
		$u_x [-]$	$u_y [-]$	$u_z [-]$	$\varphi_x [-]$	$\varphi_y [-]$	$\varphi_z [-]$
9	1126	-0.76044	0.36118	0.00021	0.00044	0.00094	0.07375
	1127	0.00000	0.00000	-0.39434	-0.07834	-0.20205	-0.04485
	1128	-0.02481	0.01083	-0.45919	-0.13908	-0.11233	-0.01306
	1129	0.08541	-0.14589	0.19430	0.03997	-0.08307	0.02633
	1130	0.12988	-0.11981	0.20493	0.02667	-0.03464	0.03063
	1131	0.18591	-0.09321	0.21911	-0.05185	0.18012	0.03205
	1132	0.19741	-0.08729	0.21759	-0.05595	0.23645	0.02915
	1133	0.44551	-0.48923	-0.45891	0.11166	0.10672	-0.04993
	1134	-0.04742	0.01188	-0.31382	-0.11530	0.10730	0.00159
	1135	-0.57110	0.25383	-0.00029	0.00166	0.00108	0.06707
	1137	-0.40894	0.18677	-0.01766	0.01795	0.00236	0.06289
	1138	-0.21000	0.12517	-0.13948	0.02822	-0.03888	0.05389
	1139	0.00000	0.00000	-0.11171	0.03221	0.13114	0.00000
	1149	0.41073	-0.40488	-0.33473	0.14817	0.11465	-0.04295
	1151	-0.09502	-0.24779	0.13189	-0.03829	0.11620	0.03331
	1152	0.00462	-0.20576	0.15802	-0.05053	0.06572	0.03080
	1153	-0.04455	-0.22847	0.14281	-0.06165	0.13684	0.03344
	1155	0.42444	-0.34889	-0.07957	0.15152	0.10863	-0.03054
	1157	-0.06765	-0.01421	-0.13452	-0.08095	0.12796	0.02244
	1185	-0.05985	-0.21124	0.15783	-0.01137	0.00304	0.05841
1186	-0.16357	-0.25048	0.14245	-0.00473	-0.00790	0.05874	
1205	0.14941	-0.08965	0.19150	-0.02713	0.03606	0.05636	
1229	-0.16212	-0.17686	0.00000	0.16576	0.16225	0.02326	
1230	0.24618	-0.03002	0.20097	-0.03328	0.05056	0.05309	
1231	0.34301	0.01682	0.22072	-0.03833	0.06413	0.05203	
1232	0.36527	0.02584	0.22756	-0.04127	0.06746	0.05161	
1234	-0.26076	-0.28679	0.12915	-0.00534	-0.01032	0.06184	
1535	0.17155	0.05135	-0.71574	0.30492	0.13138	0.02708	
1536	0.00000	0.00000	0.19382	-0.00380	0.04697	0.00511	
1538	0.10307	0.04833	-0.10761	0.27144	0.05893	0.02154	
1539	-0.34787	-0.21094	0.05048	-0.02397	0.03197	0.05957	
1540	-0.49524	-0.00878	0.00265	0.00376	0.00166	0.06216	
1541	-0.12680	-0.21303	0.00000	0.04765	0.10277	0.02582	
10	12	-0.06052	0.00212	0.01482	-0.06142	-0.04995	0.12688
	13	-0.06968	-0.06837	0.00607	-0.19740	-0.03500	0.11053
	14	0.00000	0.00000	0.01887	0.02770	-0.00530	0.03139
	56	-0.19564	-0.07860	-0.09298	-0.05317	0.02528	-0.03064
	62	-0.17065	-0.07951	-0.13571	-0.01411	-0.05241	-0.02848
	65	-0.21813	-0.08553	-0.06467	-0.03198	0.00137	-0.02048
	281	-0.14997	0.01067	0.24255	-0.10341	-0.08586	-0.02001
	880	-0.16380	0.32185	0.01898	-0.18150	-0.02442	0.02345
	881	-0.16159	0.22035	0.00229	-0.04840	-0.01922	0.22353
	1052	-0.17418	0.07704	-0.00600	-0.02597	-0.00765	0.13594
	1095	0.00000	0.00000	-0.03221	0.01331	0.12960	0.01604
	1096	-0.04981	-0.01236	-0.15531	-0.06050	0.04798	-0.01185
	1098	0.12374	0.11548	0.00000	-0.11190	-0.09559	-0.01576
	1104	0.00000	0.00000	0.42099	-0.06300	-0.31813	-0.02590
	1107	-0.11193	-0.01700	0.09202	0.01427	-0.01336	-0.12669
	1108	0.52067	-0.53114	0.41758	0.08216	0.06958	-0.12505
	1110	-0.01715	-0.21581	0.12967	0.05088	0.00665	-0.12740
	1112	0.15188	-0.39287	0.19994	0.08106	0.03048	-0.12910
	1114	-0.16400	0.23214	0.04758	-0.06483	-0.02698	-0.11746
	1115	-0.02352	0.01143	0.09548	-0.04008	-0.03330	-0.00177
	1116	-0.02756	0.01117	0.13272	-0.03816	-0.05823	-0.00406
	1117	-0.02845	0.00665	0.20181	-0.00380	-0.09872	-0.00732
	1118	-0.01383	0.00640	0.04779	-0.00586	-0.02581	0.00685
	1125	0.82117	-0.12770	-0.55622	0.01593	0.15720	-0.12893
	1126	0.25693	-0.16445	-0.00003	0.00010	0.00018	-0.03603
	1127	0.00000	0.00000	-0.56586	-0.15288	-0.08821	-0.05150
	1128	-0.02903	0.01147	-0.38094	-0.15369	0.01025	-0.01514
	1129	-0.06677	0.10849	-0.02534	-0.02563	0.03509	-0.01824
	1130	-0.10072	0.09009	-0.01312	-0.02379	0.02521	-0.02201
	1131	-0.14360	0.07060	-0.00985	0.01390	-0.07179	-0.02339
	1132	-0.15249	0.06635	-0.00737	0.01638	-0.09980	-0.02167
	1133	0.60187	0.01789	-0.37989	-0.00339	0.15208	-0.13178
	1134	-0.04924	0.01264	-0.09044	-0.04270	0.13090	0.00488
	1135	0.16317	-0.11124	-0.00013	0.00030	0.00028	-0.03260
1137	0.08302	-0.07805	-0.00295	0.00328	0.00098	-0.03054	
1138	-0.01497	-0.04890	-0.03688	0.02466	-0.00174	-0.02870	
1139	0.00000	0.00000	0.09264	-0.08609	0.15555	0.00000	
1149	0.51524	0.25711	-0.10152	-0.02394	0.14614	-0.12421	
1151	0.06374	0.17885	-0.04458	0.00951	-0.05460	-0.02163	
1152	-0.00708	0.14965	-0.04584	0.02742	-0.05297	-0.02095	
1153	0.02822	0.16541	-0.04381	0.03071	-0.08064	-0.02251	
1155	0.57756	0.45408	0.10555	-0.12543	0.16574	-0.10289	
1157	-0.07175	-0.01311	0.08980	-0.02001	0.11245	0.02818	
1185	-0.08923	0.11913	-0.04609	0.01131	-0.02797	-0.02938	
1186	-0.03813	0.13865	-0.04443	0.00965	-0.02432	-0.02939	
1205	-0.18957	0.05809	-0.02487	0.01273	-0.03311	-0.02732	
1229	0.11267	0.12910	0.00000	-0.08932	-0.08396	-0.01580	
1230	-0.23280	0.02885	-0.01263	0.01360	-0.03225	-0.02457	
1231	-0.27510	0.00713	-0.01183	0.01430	-0.03002	-0.02527	
1232	-0.28566	0.00292	-0.01303	0.01390	-0.03052	-0.02641	
1234	0.00993	0.15666	-0.04284	0.00989	-0.02196	-0.02921	
1535	-0.13243	-0.03999	0.25637	-0.17033	-0.01522	-0.02198	
1536	0.00000	0.00000	-0.15058	0.00076	0.00819	-0.00299	
1538	-0.07992	-0.03770	-0.07619	-0.15779	0.03934	-0.01784	
1539	0.05290	0.11910	-0.00807	0.00541	-0.00878	-0.02907	
1540	0.12576	0.01877	0.00173	0.00021	0.00067	-0.03027	
1541	0.08711	0.15485	0.00000	-0.04599	-0.06198	-0.01760	
11	12	-0.05680	-0.08265	-0.15419	0.07769	0.09561	0.20592
	13	-0.09791	-0.18350	-0.04697	0.41325	0.55795	0.12579
	14	0.00000	0.00000	-0.18946	0.02098	-0.03822	0.02654
	56	-0.08149	0.15686	-0.13059	-0.21868	-0.03972	0.03270



Projekt: Modell: 04_Microlotto Datum: 19.02.2019

5.2 EIGENFORMEN KNOTENWEISE

ESF1

Form Nr.	Knoten Nr.	Normierte Verschiebungen			Normierte Verdrehungen		
		$u_x [-]$	$u_y [-]$	$u_z [-]$	$\varphi_x [-]$	$\varphi_y [-]$	$\varphi_z [-]$
11	62	-0.11314	0.15566	-0.34059	-0.15201	-0.05325	0.04350
	65	-0.04700	0.17824	0.08162	-0.04402	-0.03876	0.02496
	281	-0.20663	0.00408	-0.36533	0.04709	0.04621	-0.01949
	880	-0.04787	-0.01008	-0.14216	-0.00605	-0.00175	-0.06106
	881	-0.05207	0.05844	-0.14075	-0.04472	0.03504	-0.14322
	1052	-0.05107	0.13764	-0.10256	-0.01143	0.09560	-0.08970
	1095	0.00000	0.00000	-0.64631	-0.14037	0.20845	-0.01423
	1096	-0.06363	-0.02414	-0.24281	-0.09283	-0.22056	-0.01195
	1098	0.09548	0.11717	0.00000	0.05523	0.07240	-0.01070
	1104	0.00000	0.00000	-0.06734	0.05550	0.07064	0.00964
	1107	-0.04514	-0.02697	-0.13418	0.01343	0.00029	-0.00187
	1108	-0.03677	-0.03485	-0.07318	0.00880	-0.00442	-0.00188
	1110	-0.04378	-0.03037	-0.12086	0.01233	-0.00204	-0.00254
	1112	-0.04133	-0.03290	-0.10261	0.00845	-0.00513	-0.00182
	1114	-0.04464	-0.02212	-0.14031	-0.01040	0.01037	-0.00198
	1115	-0.01874	-0.00259	-0.13306	-0.00045	-0.00772	-0.00303
	1116	-0.01494	-0.00540	-0.12070	0.01071	-0.00430	-0.00292
	1117	-0.01009	-0.00648	-0.10377	0.02086	0.00967	-0.00250
	1118	-0.01564	0.00272	-0.14948	-0.01335	-0.01998	0.00191
	1125	-0.03388	-0.02956	0.18385	0.00614	-0.00561	-0.00122
	1126	-0.59809	0.25010	0.00107	0.00176	0.00354	0.06027
	1127	0.00000	0.00000	0.19077	0.02914	0.01277	-0.00008
	1128	-0.00216	-0.00034	0.16222	0.06551	0.02965	-0.00071
	1129	-0.09100	0.12656	0.41884	-0.03716	0.17244	-0.01428
	1130	-0.13565	0.10976	0.32337	-0.08628	0.27680	-0.02251
	1131	-0.19495	0.08737	0.22748	-0.08301	0.32505	-0.02597
	1132	-0.20759	0.08271	0.20629	-0.07666	0.33387	-0.02570
	1133	-0.03567	-0.02810	0.16096	0.00776	-0.00702	-0.00157
	1134	-0.00170	0.00209	0.13723	0.10503	-0.01125	-0.00156
	1135	-0.47800	0.18011	-0.00136	0.00655	0.00397	0.04878
	1137	-0.38512	0.13800	-0.06734	0.06776	0.00985	0.04133
	1138	-0.27802	0.09406	-0.58071	0.18680	-0.01607	0.01861
	1139	0.00000	0.00000	0.13343	0.00910	-0.00800	0.00000
	1149	-0.03642	-0.02418	0.14122	0.00394	-0.00817	-0.00212
1151	0.03818	0.16191	0.71000	-0.20123	0.36807	-0.00171	
1152	-0.02345	0.15147	0.57791	0.04457	-0.00307	-0.01309	
1153	0.01032	0.15906	0.66148	-0.00944	0.08463	-0.01258	
1155	-0.03477	-0.02012	0.13066	0.00286	-0.00858	-0.00271	
1157	0.00178	0.00693	0.13409	0.08972	-0.03387	-0.00522	
1185	-0.20133	-0.07020	0.57342	0.03728	0.01710	0.02857	
1186	-0.25541	-0.08639	0.65181	0.03710	0.01594	0.02984	
1205	-0.08589	-0.01623	0.41526	0.02113	0.05413	0.03020	
1229	0.08571	0.12914	0.00000	-0.01417	0.02134	-0.01144	
1230	-0.02803	0.01466	0.32199	0.01560	0.07245	0.02948	
1231	0.02967	0.04152	0.23112	0.00752	0.09179	0.02704	
1232	0.04202	0.04673	0.21444	0.00376	0.09399	0.02671	
1234	-0.30423	-0.10197	0.72116	0.00296	0.04767	0.04594	
1535	-0.18738	-0.07083	-0.02821	0.12994	-0.30285	-0.02615	
1536	0.00000	0.00000	-0.36162	-0.07530	-0.03698	0.01047	
1538	-0.10569	-0.06628	0.12579	0.05424	-0.43159	-0.02055	
1539	-0.34919	-0.06894	0.27713	-0.11496	0.18037	0.03719	
1540	-0.43168	0.03120	0.00927	0.01263	0.00654	0.04011	
1541	0.06118	0.15109	0.00000	-0.37521	-0.06611	-0.01374	
12	12	0.02016	-0.00080	0.11057	-0.00123	-0.01124	-0.03008
	13	0.01653	0.00270	0.10420	-0.23620	-0.19524	0.01345
	14	0.00000	0.00000	0.11901	-0.01969	0.03228	0.00490
	56	0.18505	0.39978	0.05790	0.09434	0.00663	0.05651
	62	0.14479	0.39458	0.12827	-0.01430	0.05477	0.04488
	65	0.22652	0.42032	-0.03597	0.02403	0.01361	0.03993
	281	-0.03040	0.02622	0.18104	-0.05807	-0.06145	-0.00281
	880	0.14962	-0.23039	0.11148	0.18866	0.02351	-0.14772
	881	0.14131	-0.03162	0.12765	-0.00401	-0.01959	-0.40723
	1052	0.16528	0.20000	0.09896	-0.00529	-0.07330	-0.22143
	1095	0.00000	0.00000	-0.39226	-0.08095	0.36808	0.00390
	1096	-0.00963	0.01470	0.07371	0.05950	0.04008	0.01544
	1098	0.06773	0.06852	0.00000	-0.24047	-0.20156	0.00015
	1104	0.00000	0.00000	-0.05916	0.01251	0.03609	0.00829
	1107	0.13704	-0.12349	0.02425	0.03168	0.03029	0.04955
	1108	-0.11552	0.08458	-0.06018	-0.00959	-0.00877	0.05098
	1110	0.10104	-0.04356	-0.00770	0.01074	0.02281	0.05098
	1112	0.03350	0.02827	-0.03090	-0.00348	0.01158	0.05198
	1114	0.15372	-0.21919	0.07763	0.08208	0.02631	0.03899
	1115	-0.00306	-0.00276	0.02652	-0.00139	0.02545	-0.00049
	1116	-0.00180	-0.00369	-0.00753	-0.00347	0.01742	0.00075
	1117	-0.00035	-0.00362	-0.03043	-0.00638	0.01045	0.00136
	1118	-0.00356	-0.00042	0.08502	-0.00378	0.03198	-0.00320
	1125	-0.23734	-0.07927	0.10355	0.02063	-0.04592	0.05165
	1126	-0.74815	0.66352	0.00065	0.00167	0.00295	0.12228
	1127	0.00000	0.00000	0.10721	0.06030	0.00352	0.00548
	1128	0.00214	-0.00235	0.00791	0.03230	-0.02679	0.00271
	1129	-0.01331	0.05888	-0.13925	-0.01619	0.02962	-0.00061
	1130	-0.02027	0.04971	-0.13867	0.00039	-0.03408	-0.00080
	1131	-0.02869	0.04375	-0.10753	0.01907	-0.11786	-0.00028
	1132	-0.02990	0.04271	-0.09517	0.01485	-0.13114	0.00068
	1133	-0.14884	-0.13718	0.00980	0.02844	-0.03951	0.05201
	1134	0.00381	-0.00188	-0.07623	-0.04932	-0.02145	-0.00221
	1135	-0.50186	0.51716	-0.00178	0.00546	0.00373	0.09082
1137	-0.32246	0.43041	-0.05030	0.04967	0.00936	0.07178	
1138	-0.12180	0.34187	-0.38772	0.07098	0.00212	0.04247	
1139	0.00000	0.00000	-0.09770	0.05368	-0.03155	0.00000	
1149	-0.11447	-0.23147	-0.07708	0.04612	-0.03226	0.04943	
1151	0.03674	0.09544	-0.06809	0.01858	-0.10705	-0.00017	
1152	0.00613	0.08364	-0.10815	0.06932	-0.09833	-0.00326	
1153	0.02196	0.09182	-0.08253	0.07851	-0.17477	-0.00415	



Projekt:

Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

5.2 EIGENFORMEN KNOTENWEISE

ESF1

Form Nr.	Knoten Nr.	Normierte Verschiebungen			Normierte Verdrehungen		
		u_x [-]	u_y [-]	u_z [-]	φ_x [-]	φ_y [-]	φ_z [-]
12	1155	-0.14104	-0.31285	-0.09772	0.09358	-0.04200	0.04291
	1157	0.00797	0.00374	-0.09939	-0.05240	0.00749	-0.00605
	1185	0.00416	0.04677	-0.10762	0.01810	-0.01118	0.05093
	1186	-0.08971	0.00985	-0.08401	0.02833	-0.03690	0.05102
	1205	0.17788	0.16490	-0.13663	-0.01383	0.02932	0.04466
	1229	0.06224	0.07515	0.00000	-0.19892	-0.18276	0.00004
	1230	0.25052	0.21978	-0.13566	-0.03147	0.04457	0.03895
	1231	0.32068	0.25820	-0.10773	-0.04610	0.06390	0.03813
	1232	0.33738	0.26477	-0.09957	-0.04308	0.06805	0.04095
	1234	-0.17719	-0.02345	-0.06111	0.03830	-0.05647	0.05060
	1535	-0.02238	0.01395	0.09637	-0.10303	0.08928	-0.00158
	1536	0.00000	0.00000	0.13485	0.00847	-0.14122	-0.03029
	1538	-0.01070	0.01363	-0.05628	-0.05157	0.16513	0.00236
	1539	-0.25865	0.04334	0.00632	0.01388	-0.00651	0.05238
	1540	-0.41061	0.22724	0.01609	0.01012	0.00864	0.06645
	1541	0.04922	0.08715	0.00000	-0.12511	-0.14413	-0.00166
13	12	-0.01369	-0.16937	0.14066	0.01518	-0.06354	0.25811
	13	-0.04232	-0.30970	0.16185	-0.69472	-0.20627	0.22132
	14	0.00000	0.00000	0.15919	0.01778	0.05718	0.03986
	56	0.10825	-0.13008	-0.03979	0.05181	0.00615	0.01658
	62	0.09004	-0.12682	0.00636	0.05100	0.03012	0.02073
	65	0.12479	-0.12717	-0.08516	0.00399	-0.00835	0.01025
	281	-0.23777	-0.00088	0.31209	-0.05049	-0.45174	-0.03975
	880	0.14178	-0.27281	0.14759	0.04214	0.03592	0.00684
	881	0.13016	-0.24877	0.15830	-0.02309	-0.04591	-0.05104
	1052	0.12192	-0.19950	0.11845	-0.01765	-0.08750	-0.05579
	1095	0.00000	0.00000	0.19639	-0.11007	-0.41564	0.06161
	1096	-0.04855	-0.03444	-0.07710	-0.04846	0.26160	-0.03017
	1098	0.19028	0.16709	0.00000	0.47792	0.42544	-0.01962
	1104	0.00000	0.00000	-0.08937	-0.01905	-0.04745	0.01664
	1107	0.13164	-0.12876	0.04029	0.05114	0.04400	0.05507
	1108	-0.14529	0.10687	-0.08799	-0.01063	-0.00140	0.05780
	1110	0.09525	-0.03841	-0.00373	0.02042	0.03755	0.05588
	1112	0.02177	0.04375	-0.04080	-0.00527	0.02169	0.05813
	1114	0.14700	-0.23672	0.10942	0.05516	0.03296	0.05454
	1115	-0.02907	-0.00451	0.04701	-0.01986	0.03141	-0.00236
	1116	-0.02586	-0.00929	-0.00098	-0.04147	0.00425	-0.00212
	1117	-0.01924	-0.01141	-0.03840	-0.04389	-0.02811	-0.00162
	1118	-0.02201	0.00231	0.11727	0.02019	0.04324	0.00622
	1125	-0.28099	-0.07814	0.09283	0.02188	-0.04959	0.05894
	1126	-0.17699	-0.08001	0.00035	-0.00101	-0.00207	0.02488
	1127	0.00000	0.00000	0.09752	0.12077	0.07767	-0.01058
	1128	-0.00909	-0.00224	-0.01631	0.08525	0.02179	0.00113
	1129	-0.08480	0.16286	-0.30568	0.27672	-0.18706	-0.02092
	1130	-0.14193	0.13795	-0.59358	0.27267	-0.21141	-0.03054
	1131	-0.21769	0.10623	-0.87422	0.28307	-0.38351	-0.03313
	1132	-0.23208	0.09921	-0.92876	0.27858	-0.43447	-0.02924
	1133	-0.17986	-0.14368	-0.00608	0.02517	-0.04789	0.06007
	1134	-0.01001	-0.00074	-0.09777	-0.08450	-0.00543	-0.00277
	1135	-0.11959	-0.11225	0.00088	-0.00295	0.00321	0.02225
	1137	-0.07054	-0.13154	0.02662	-0.02898	-0.00751	0.02067
	1138	-0.01341	-0.14163	0.24087	-0.05139	-0.03487	0.02401
	1139	0.00000	0.00000	-0.11170	0.06351	-0.02873	0.00000
	1149	-0.13813	-0.24915	-0.09700	0.03741	-0.03687	0.05400
	1151	0.10233	0.24505	0.75135	-0.11936	0.56330	-0.01509
	1152	0.00714	0.21195	0.25293	0.09355	0.07726	-0.02255
1153	0.05694	0.23106	0.51561	-0.00177	0.33644	-0.02320	
1155	-0.16356	-0.33356	-0.12304	0.09045	-0.04529	0.04278	
1157	-0.00834	0.00693	-0.09803	-0.11153	0.05762	-0.00236	
1185	0.03645	-0.24794	0.25029	0.13231	0.04162	0.01766	
1186	0.00601	-0.25727	0.51110	0.12677	0.05485	0.01858	
1205	0.10084	-0.21766	-0.30493	0.14246	0.03183	0.01800	
1229	0.17453	0.18612	0.00000	0.33863	0.34319	-0.01967	
1230	0.12841	-0.19960	-0.58778	0.14685	0.01958	0.01508	
1231	0.15136	-0.18497	-0.86667	0.13945	0.00164	0.01708	
1232	0.15813	-0.18226	-0.92748	0.14799	-0.00534	0.02557	
1234	-0.02146	-0.26478	0.75095	0.07580	0.10093	0.03454	
1535	-0.21614	-0.10770	0.72591	-0.42080	-0.07111	-0.06370	
1536	0.00000	0.00000	0.00657	0.03100	0.16940	0.01111	
1538	-0.09514	-0.10044	-0.11025	-0.39169	0.26513	-0.05640	
1539	-0.04850	-0.24865	0.30177	-0.10424	0.20490	0.02503	
1540	-0.09631	-0.19003	-0.01690	-0.00778	-0.00401	0.02240	
1541	0.13679	0.22045	0.00000	-0.10579	0.20214	-0.02118	
14	12	0.01849	-0.66607	0.17468	0.40603	0.00750	0.44653
	13	-0.01047	-0.85972	0.20134	0.35103	0.04202	0.21556
	14	0.00000	0.00000	0.27617	0.16084	0.27655	0.11224
	56	-0.30963	-0.22177	-0.04196	-0.00527	0.05023	-0.01149
	62	-0.31317	-0.20515	-0.02939	0.03559	-0.04809	-0.00975
	65	-0.32065	-0.28234	-0.07122	-0.02250	0.02833	-0.05899
	281	-0.19021	-0.11418	-0.01166	0.01688	0.24331	-0.05814
	880	0.02100	-0.66473	0.14553	-0.17631	0.01441	-0.01288
	881	-0.07636	-0.70612	0.06264	-0.14592	-0.30072	0.12719
	1052	-0.22459	-0.70054	-0.03235	-0.05777	-0.06597	-0.20798
	1095	0.00000	0.00000	0.15481	0.14951	0.04209	0.04156
	1096	0.02687	-0.10986	-0.00972	-0.00930	0.03283	-0.10333
	1098	0.01707	-0.01821	0.00000	-0.21002	-0.19771	-0.01382
	1104	0.00000	0.00000	0.00802	-0.08930	-0.40467	0.04977
	1107	0.08164	-0.38956	0.06330	0.06231	0.05577	0.12743
	1108	-0.52857	0.14049	0.00851	0.02862	0.05341	0.13565
1110	0.00580	-0.18894	0.02438	0.06189	0.05663	0.12638	
1112	-0.15420	-0.00360	0.00948	0.02540	0.04464	0.13212	
1114	0.08580	-0.62295	0.13509	-0.02830	0.06542	0.10488	
1115	-0.09082	-0.01343	0.05813	-0.23296	-0.02079	0.00189	
1116	-0.09126	-0.03165	0.02806	-0.31984	-0.19112	-0.00489	



Projekt: Modell: 04_Microlotto Datum: 19.02.2019

5.2 EIGENFORMEN KNOTENWEISE

ESF1

Form Nr.	Knoten Nr.	Normierte Verschiebungen			Normierte Verdrehungen		
		$u_x [-]$	$u_y [-]$	$u_z [-]$	$\phi_x [-]$	$\phi_y [-]$	$\phi_z [-]$
14	1117	-0.07087	-0.03998	0.02664	-0.24105	-0.34639	-0.00638
	1118	-0.05589	0.00351	0.13558	0.08836	0.12308	0.02314
	1125	-0.83348	-0.27853	0.47681	0.07829	-0.13311	0.13973
	1126	0.21909	-0.36787	-0.00056	-0.00055	-0.00082	-0.07368
	1127	0.00000	0.00000	0.50872	0.48309	0.34841	-0.05590
	1128	-0.04155	-0.00551	0.11649	0.54885	0.26282	0.00129
	1129	-0.02913	-0.00822	0.16925	-0.10925	0.04870	-0.01330
	1130	-0.07329	-0.00858	0.27761	-0.04606	-0.00967	-0.03243
	1131	-0.15151	-0.02794	0.33360	-0.02331	0.02996	-0.04069
	1132	-0.16646	-0.03322	0.33736	-0.01928	0.04046	-0.03716
	1133	-0.59539	-0.42749	0.17459	0.05754	-0.16289	0.14045
	1134	-0.04708	-0.00408	-0.12555	-0.07708	0.03406	-0.00546
	1135	0.06466	-0.27567	0.00064	-0.00185	-0.00082	-0.05393
	1137	-0.04808	-0.22110	0.01602	-0.01447	-0.00201	-0.04316
	1138	-0.17202	-0.17103	0.10822	-0.01130	-0.02943	-0.02925
	1139	0.00000	0.00000	-0.15387	0.18003	-0.06714	0.00000
	1149	-0.48877	-0.65619	-0.10315	0.04927	-0.12506	0.11344
	1151	0.00951	-0.00468	-0.23452	0.03923	-0.14470	-0.01078
	1152	-0.00318	-0.01164	-0.07614	-0.08815	0.07719	-0.00665
	1153	0.00258	-0.00944	-0.16326	-0.02629	-0.01668	-0.00732
	1155	-0.52861	-0.81841	-0.22533	0.17714	-0.13691	0.07381
	1157	-0.05783	0.01077	-0.05726	-0.34765	0.28160	0.01885
	1185	-0.26168	0.04054	-0.07382	-0.02530	-0.07223	-0.03376
	1186	-0.20100	0.06168	-0.16078	-0.02263	-0.06729	-0.03486
	1205	-0.36558	-0.02886	0.16887	-0.02524	-0.06612	-0.02858
1229	0.01553	-0.01624	0.00000	-0.12514	-0.14202	-0.01314	
1230	-0.40850	-0.06528	0.27074	-0.01848	-0.04656	-0.03061	
1231	-0.46457	-0.09623	0.33189	-0.01479	-0.02509	-0.03918	
1232	-0.48009	-0.10216	0.34373	-0.02169	-0.02259	-0.04326	
1234	-0.14269	0.08225	-0.23669	-0.00956	-0.07008	-0.03844	
1535	-0.21003	-0.25691	-0.40378	0.16148	0.14477	-0.13500	
1536	0.00000	0.00000	-0.02976	-0.00851	0.06088	0.11651	
1538	-0.02211	-0.23849	-0.08503	0.12529	0.01016	-0.13774	
1539	-0.08740	0.03624	-0.08794	0.02475	-0.06105	-0.03719	
1540	0.00909	-0.09045	-0.00222	-0.00308	-0.00274	-0.04056	
1541	0.01261	-0.01197	0.00000	0.07321	-0.04210	-0.01089	
15	12	0.00658	0.01690	0.01665	-0.02364	0.02268	-0.11777
	13	-0.00084	0.08623	0.08149	-0.16949	0.35128	-0.12401
	14	0.00000	0.00000	0.02037	0.00069	0.04622	0.01349
	56	-0.12108	0.10766	-0.33456	-0.14219	0.09468	0.00600
	62	-0.12367	0.10762	-0.45152	-0.09980	-0.04650	0.00186
	65	-0.11955	0.09591	-0.28233	-0.10552	0.01671	-0.01088
	281	0.07409	0.00970	0.02142	-0.16307	-0.14479	0.01595
	880	-0.01662	-0.10655	0.01076	0.05082	0.00030	-0.07372
	881	-0.05008	-0.07057	-0.02085	0.02133	-0.10666	-0.03856
	1052	-0.09142	-0.04019	-0.05257	-0.02137	-0.04154	-0.08868
	1095	0.00000	0.00000	-0.69243	-0.27896	0.40727	-0.03099
	1096	0.01424	0.01860	-0.68207	-0.09699	0.23737	0.01563
	1098	-0.06752	-0.05058	0.00000	0.25629	0.23756	0.01018
	1104	0.00000	0.00000	0.02015	0.01023	-0.04557	0.00845
	1107	0.01400	-0.08410	-0.00023	0.00921	0.00933	0.01900
	1108	-0.08429	-0.00138	0.01547	0.00926	0.00807	0.02155
	1110	0.00176	-0.05259	-0.00469	0.00852	0.00569	0.02040
	1112	-0.02447	-0.02405	-0.00066	0.00813	0.00470	0.02121
	1114	0.00750	-0.11899	0.01056	0.03847	0.02434	0.00491
	1115	-0.01136	-0.00231	-0.00522	-0.09660	-0.02397	-0.00021
	1116	-0.01220	-0.00515	-0.00634	-0.09341	-0.06485	-0.00045
	1117	-0.00942	-0.00650	0.00165	-0.05026	-0.08727	-0.00086
	1118	-0.00669	0.00011	0.00770	-0.03864	0.01450	-0.00277
	1125	-0.13429	-0.06845	0.16700	0.01470	-0.02514	0.02264
	1126	0.03041	0.08209	0.00051	0.00291	0.00522	-0.00673
	1127	0.00000	0.00000	0.17820	0.08340	0.04318	-0.00540
	1128	-0.00501	-0.00052	0.09629	0.14681	0.06776	-0.00002
	1129	0.03053	-0.03975	-0.26573	0.22771	-0.46587	0.00535
	1130	0.04410	-0.02870	-0.10968	-0.00893	-0.06044	0.00750
	1131	0.06613	-0.02044	0.04350	-0.12944	0.11011	0.00933
	1132	0.07031	-0.01873	0.07833	-0.12809	0.11068	0.00830
	1133	-0.09538	-0.09211	0.10753	0.01337	-0.02773	0.02173
	1134	-0.00584	0.00009	0.04958	0.07607	0.00804	-0.00093
	1135	0.00058	0.09770	-0.00291	0.00874	0.00732	-0.00895
	1137	-0.03024	0.10739	-0.07396	0.07438	0.01748	-0.01079
	1138	-0.06946	0.10694	-0.61583	0.18260	0.04790	-0.02442
	1139	0.00000	0.00000	0.05144	0.03347	-0.00803	0.00000
	1149	-0.07835	-0.12656	0.05696	0.01386	-0.01983	0.01713
1151	-0.03337	-0.07410	-0.96761	0.22890	-0.57648	-0.00335	
1152	0.00424	-0.07111	-0.64740	0.11811	-0.53319	0.00802	
1153	-0.01659	-0.07691	-0.82961	0.04267	-0.40679	0.00726	
1155	-0.08462	-0.15180	0.04073	0.03430	-0.02223	0.01169	
1157	-0.00775	0.00159	0.06632	-0.00420	0.03351	0.00332	
1185	-0.10950	0.19538	-0.64272	-0.06370	-0.10118	-0.01379	
1186	-0.08717	0.20374	-0.82001	-0.05593	-0.11662	-0.01553	
1205	-0.13697	0.15671	-0.26832	-0.04791	-0.07638	-0.00852	
1229	-0.06156	-0.05775	0.00000	0.16726	0.17589	0.01011	
1230	-0.14446	0.14450	-0.10795	-0.05062	-0.06339	-0.00635	
1231	-0.15488	0.13886	0.04491	-0.05549	-0.05613	-0.00716	
1232	-0.15773	0.13773	0.07791	-0.05713	-0.05394	-0.00868	
1234	-0.06432	0.20854	-0.97545	0.00081	-0.16498	-0.03387	
1535	0.06882	0.04489	0.46402	-0.33153	-0.40994	0.02903	
1536	0.00000	0.00000	-0.54329	0.10631	0.27791	-0.02230	
1538	0.02866	0.04253	-0.33162	-0.41985	-0.23050	0.02661	
1539	-0.04359	0.19312	-0.36101	0.14922	-0.24467	-0.02019	
1540	-0.01240	0.14683	0.03544	0.01857	0.01278	-0.01284	
1541	-0.04692	-0.07061	0.00000	0.43260	0.06021	0.01105	
16	12	0.03358	-0.62310	-0.02561	0.22535	-0.01331	0.72790



Projekt: Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

■ 5.2 EIGENFORMEN KNOTENWEISE

ESF1

Form Nr.	Knoten Nr.	Normierte Verschiebungen			Normierte Verdrehungen		
		$u_x [-]$	$u_y [-]$	$u_z [-]$	$\varphi_x [-]$	$\varphi_y [-]$	$\varphi_z [-]$
16	13	0.01603	-0.95423	0.00630	0.00976	0.04654	0.39725
	14	0.00000	0.00000	-0.05686	-0.04990	-0.07990	0.00314
	56	0.11600	0.06690	-0.00355	0.01347	0.00158	0.01194
	62	0.10973	0.06195	0.00441	-0.01403	0.02062	0.00992
	65	0.12625	0.08386	-0.01701	-0.00234	0.00298	0.01761
	281	-0.15790	-0.16408	-0.00157	0.00700	-0.02188	-0.06598
	880	0.04287	0.15009	-0.02396	-0.40477	-0.01140	0.08976
	881	0.06734	0.12023	-0.00023	-0.34611	0.07120	-0.00561
	1052	0.09466	0.13655	0.00510	-0.13424	0.01223	0.01240
	1095	0.00000	0.00000	-0.11120	0.01928	0.07975	0.01569
	1096	0.06790	-0.14180	-0.02049	-0.00793	0.03373	-0.14087
	1098	-0.10588	-0.12212	0.00000	-0.03685	-0.03203	0.00241
	1104	0.00000	0.00000	-0.10016	0.02478	0.12366	0.00012
	1107	0.00681	0.10805	-0.03800	-0.05662	-0.00731	-0.02022
	1108	0.15717	-0.02004	-0.09860	-0.01595	-0.02139	-0.03439
	1110	0.02394	0.05878	-0.05560	-0.00014	0.01333	-0.03082
	1112	0.06513	0.01484	-0.07427	-0.00485	0.00865	-0.03406
	1114	0.01917	0.15988	-0.01604	-0.28534	-0.03177	0.00618
	1115	-0.00421	0.00168	-0.03508	0.11662	0.03588	0.00561
	1116	-0.00223	0.00086	-0.04927	0.12825	0.09892	-0.00173
	1117	-0.00016	0.00054	-0.07649	0.08038	0.14364	-0.00319
	1118	0.00006	0.00132	-0.04017	0.01554	-0.02108	0.03466
	1125	0.23245	0.08203	-0.16497	-0.02332	0.03722	-0.03568
	1126	-0.11980	0.12852	0.00031	0.00065	0.00114	0.03429
	1127	0.00000	0.00000	-0.17717	-0.12070	-0.06749	0.00771
	1128	0.00402	0.00099	-0.05803	-0.19222	-0.08521	-0.00222
	1129	0.00423	-0.08321	-0.02085	0.01971	-0.03446	0.00070
	1130	-0.03073	-0.06848	-0.03087	0.02502	-0.02462	-0.02415
	1131	-0.10721	-0.08256	-0.05360	0.02414	-0.01693	-0.03315
	1132	-0.12042	-0.08724	-0.06041	0.02543	-0.01634	-0.02847
	1133	0.17246	0.11841	-0.07733	-0.01323	0.05019	-0.03454
	1134	0.00356	0.00290	0.01633	-0.02285	-0.01429	0.00068
	1135	-0.05244	0.08783	-0.00059	0.00202	0.00148	0.02349
	1137	-0.00603	0.06442	-0.01667	0.01609	0.00321	0.01762
	1138	0.04369	0.04217	-0.12347	0.02317	0.01586	0.00957
	1139	0.00000	0.00000	0.02788	-0.04683	0.01743	0.00000
	1149	0.14505	0.17165	0.00669	-0.00796	0.03815	-0.02627
	1151	-0.06108	-0.16195	-0.14107	0.02295	-0.09739	0.01233
	1152	-0.01142	-0.13459	-0.05942	-0.00248	-0.03704	0.01473
	1153	-0.03618	-0.15125	-0.10116	-0.00090	-0.05851	0.01548
	1155	0.15323	0.20844	0.04936	-0.03963	0.04045	-0.01613
	1157	0.01058	0.00380	-0.00469	0.09398	-0.08776	-0.01249
	1185	0.07451	-0.03286	-0.05697	-0.02979	0.01956	0.01349
	1186	0.05106	-0.04170	-0.09939	-0.02921	0.01331	0.01294
	1205	0.12414	-0.01002	-0.01918	-0.01620	0.02666	0.01264
	1229	-0.09742	-0.13205	0.00000	-0.02710	-0.02697	0.00247
	1230	0.14976	-0.00082	-0.03030	-0.01098	0.03966	0.01153
	1231	0.17750	0.00952	-0.04766	-0.01921	0.06122	0.01249
	1232	0.18402	0.01206	-0.04959	-0.01925	0.06467	0.01452
	1234	0.02941	-0.05062	-0.13900	-0.01841	0.00185	0.00880
	1535	-0.19594	-0.32353	0.02918	-0.02092	-0.01054	-0.17407
	1536	0.00000	0.00000	-0.01142	0.02672	0.04144	0.15751
	1538	0.01771	-0.29989	-0.02130	-0.02938	0.01362	-0.18467
	1539	0.00984	-0.03428	-0.06482	0.02269	-0.03884	0.01223
1540	-0.02869	0.01224	0.00587	0.00476	0.00215	0.01626	
1541	-0.07749	-0.14886	0.00000	0.03820	-0.01877	0.00511	
17	12	0.01891	0.04382	-0.19964	0.10834	0.09967	-0.21140
	13	0.01410	0.14691	-0.17034	0.50423	0.12798	-0.13912
	14	0.00000	0.00000	-0.21203	0.16550	-0.16271	0.05772
	56	-0.12649	-0.18344	-0.20569	-0.24354	-0.04559	-0.01266
	62	-0.13796	-0.16531	-0.42472	-0.11082	-0.05159	0.01027
	65	-0.12620	-0.22148	0.03910	-0.06597	-0.04709	-0.04189
	281	0.02948	0.04717	-0.11319	0.18463	0.18044	0.00764
	880	0.15190	-0.36929	-0.20323	0.10196	0.06071	-0.07840
	881	0.08127	-0.39242	-0.23596	0.13240	-0.11495	0.11879
	1052	-0.02789	-0.43282	-0.21447	0.05440	0.12081	-0.10732
	1095	0.00000	0.00000	-0.25102	0.04279	0.10426	0.09323
	1096	-0.00470	0.03643	-0.03385	-0.32937	0.06238	0.02838
	1098	0.14978	0.08688	0.00000	-0.14047	-0.12266	-0.01588
	1104	0.00000	0.00000	-0.51351	-0.08541	-0.06142	0.07100
	1107	0.23477	-0.30780	-0.35774	0.08994	0.08492	0.04378
	1108	0.01311	-0.09691	-0.47777	0.00578	-0.03512	0.04779
	1110	0.21854	-0.22504	-0.43896	0.06070	0.08619	0.04835
	1112	0.15954	-0.14858	-0.49320	0.02485	0.06176	0.04920
	1114	0.20607	-0.38932	-0.25030	0.14761	0.09981	0.01246
	1115	-0.04645	-0.01633	-0.35249	0.69760	0.27680	-0.00630
	1116	-0.04968	-0.03051	-0.43889	0.56083	0.44873	0.00641
	1117	-0.03961	-0.04091	-0.49941	0.23324	0.43377	-0.00940
	1118	-0.02981	-0.00142	-0.24201	0.42078	0.05249	-0.01346
	1125	-0.09627	-0.25999	-0.23791	0.05161	-0.03252	0.04192
	1126	0.35373	-0.44064	0.00111	0.00145	0.00184	-0.12101
	1127	0.00000	0.00000	-0.27831	0.16963	0.25662	-0.00872
	1128	-0.01096	-0.01760	-0.32334	-0.45814	-0.23251	-0.00076
1129	0.01303	0.05652	-0.15583	0.15035	-0.27478	-0.00900	
1130	0.00932	0.04498	-0.16351	0.21452	-0.37215	-0.00092	
1131	0.01631	0.04435	-0.19932	0.15030	-0.23333	0.00061	
1132	0.01595	0.04491	-0.21419	0.13954	-0.19031	-0.00219	
1133	-0.01808	-0.31370	-0.35842	0.07489	-0.00175	0.04755	
1134	-0.01336	-0.01105	-0.35310	-0.63802	-0.09025	-0.00881	
1135	0.15499	-0.31550	-0.00196	0.00410	0.00229	-0.07272	
1137	0.04054	-0.24653	-0.03029	0.02672	0.00612	-0.04590	
1138	-0.06368	-0.18069	-0.22879	0.10921	0.01619	-0.02165	
1139	0.00000	0.00000	-0.37054	0.07166	-0.04058	0.00000	
1149	0.00944	-0.40111	-0.40575	0.10475	0.00607	0.04611	



Projekt:

Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

5.2 EIGENFORMEN KNOTENWEISE

ESF1

Form Nr.	Knoten Nr.	Normierte Verschiebungen			Normierte Verdrehungen		
		u _x [-]	u _y [-]	u _z [-]	φ _x [-]	φ _y [-]	φ _z [-]
17	1151	0.10407	0.12804	-0.03026	0.02771	-0.02734	-0.01556
	1152	0.04962	0.09948	-0.12544	0.03679	-0.03653	-0.01713
	1153	0.07699	0.11663	-0.07747	0.04915	-0.04859	-0.01837
	1155	-0.02322	-0.48690	-0.34254	0.13948	-0.00345	0.05264
	1157	0.00645	0.00880	-0.42715	-0.14524	-0.08878	-0.03580
	1185	-0.11290	-0.04572	-0.12530	0.04538	-0.05520	-0.02211
	1186	-0.07284	-0.02941	-0.07776	0.04557	-0.04797	-0.02379
	1205	-0.16995	-0.08867	-0.15893	0.03843	-0.05379	-0.01312
	1229	0.14071	0.09729	0.00000	-0.10358	-0.10194	-0.01446
	1230	-0.18834	-0.10523	-0.17100	0.04070	-0.05339	-0.01187
	1231	-0.21547	-0.11890	-0.20165	0.04764	-0.06720	-0.01535
	1232	-0.22268	-0.12171	-0.21055	0.04872	-0.07110	-0.01530
	1234	-0.03288	-0.01365	-0.03120	0.04049	-0.03945	-0.02198
	1535	0.04385	0.07446	-0.46961	0.30259	0.23832	0.03392
	1536	0.00000	0.00000	-0.38525	-0.37093	0.46821	-0.04717
	1538	0.00634	0.06944	0.07476	0.16375	-0.02730	0.03670
	1539	0.00418	-0.04198	0.01587	0.00970	0.00055	-0.02319
1540	0.09082	-0.12767	0.01042	0.00575	0.00654	-0.03933	
1541	0.12015	0.11438	0.00000	-0.04275	-0.05882	-0.01361	
18	12	-0.00099	-0.04880	-0.18745	-0.05991	-0.07344	-0.05059
	13	-0.01241	-0.02340	-0.16363	-0.75134	0.04257	-0.03980
	14	0.00000	0.00000	-0.17069	0.16302	-0.07842	0.04133
	56	-0.09536	0.12591	0.31055	0.33032	0.09400	0.02152
	62	-0.09907	0.11720	0.61915	0.16926	0.05734	-0.01140
	65	-0.09003	0.11174	-0.05811	0.09046	0.11469	-0.00863
	281	-0.01106	0.00521	0.18883	-0.38044	-0.22753	0.00787
	880	0.03093	-0.23583	-0.18717	0.08571	0.01373	-0.10790
	881	-0.01120	-0.17189	-0.21329	0.04711	-0.08700	-0.09342
	1052	-0.06346	-0.10533	-0.21941	0.03193	0.03380	-0.14797
	1095	0.00000	0.00000	0.49952	-0.07575	-0.11890	-0.10997
	1096	-0.01791	0.00520	-0.08054	0.54996	-0.19098	0.01826
	1098	-0.10274	-0.02811	0.00000	0.26190	0.21940	0.01292
	1104	0.00000	0.00000	-0.25427	-0.07819	-0.11677	0.04127
	1107	0.07832	-0.20746	-0.23604	0.04903	0.03278	0.02721
	1108	-0.05820	-0.07715	-0.22904	0.02422	0.01109	0.03186
	1110	0.06775	-0.15756	-0.25990	0.03948	0.03721	0.03021
	1112	0.03208	-0.11013	-0.26860	0.02561	0.03475	0.03170
	1114	0.06253	-0.25594	-0.20178	0.08119	0.03469	0.00646
	1115	-0.03309	-0.01024	-0.23449	0.44653	0.16251	-0.00285
	1116	-0.03595	-0.01916	-0.26051	0.34170	0.25724	-0.00331
	1117	-0.02950	-0.02533	-0.26901	0.13161	0.22987	-0.00472
	1118	-0.02050	-0.00151	-0.19584	0.31701	0.03250	-0.00225
	1125	-0.12413	-0.17735	-0.14753	0.04338	-0.02088	0.02773
	1126	-0.33947	0.35285	-0.00290	-0.00320	-0.00381	0.10027
	1127	0.00000	0.00000	-0.17233	0.14588	0.19566	-0.01755
	1128	-0.01289	-0.01117	-0.22566	-0.25482	-0.12745	0.00039
	1129	-0.02384	-0.01293	0.37253	-0.30759	0.46684	0.00426
	1130	-0.01695	-0.00809	0.49533	-0.46937	0.73812	0.00174
	1131	-0.01004	-0.00762	0.64194	-0.35639	0.52676	0.00232
	1132	-0.00699	-0.00793	0.68354	-0.33287	0.44694	0.00550
	1133	-0.07418	-0.21073	-0.24171	0.04614	-0.01610	0.03129
	1134	-0.01444	-0.00893	-0.26242	-0.44834	-0.05184	-0.00502
	1135	-0.20522	0.26510	0.00442	-0.00907	-0.00446	0.05603
	1137	-0.14426	0.21858	0.06648	-0.05683	-0.01174	0.02973
	1138	-0.10265	0.16907	0.45919	-0.18296	-0.03323	0.00833
	1139	0.00000	0.00000	-0.28339	0.05180	-0.03253	0.00000
	1149	-0.05425	-0.26427	-0.29277	0.05171	-0.01103	0.02774
	1151	-0.07758	-0.04857	-0.14796	-0.00174	-0.02863	0.00386
	1152	-0.04570	-0.03877	0.10336	-0.09998	0.03029	0.00879
	1153	-0.06239	-0.04706	-0.03554	-0.11234	0.09185	0.00923
1155	-0.07053	-0.31174	-0.27883	0.07653	-0.01512	0.02717	
1157	-0.00558	0.00334	-0.30092	-0.15789	-0.01038	-0.01628	
1185	-0.11123	0.16836	0.10303	-0.07503	-0.00873	0.00159	
1186	-0.11627	0.16428	-0.03230	-0.06997	-0.01503	0.00313	
1205	-0.11125	0.16735	0.37488	-0.07517	0.00512	-0.00292	
1229	-0.09762	-0.03397	0.00000	0.21462	0.19715	0.01157	
1230	-0.11848	0.16587	0.50439	-0.08127	0.01426	-0.00623	
1231	-0.13121	0.16123	0.63970	-0.08426	0.03534	-0.01218	
1232	-0.13567	0.15962	0.66986	-0.09030	0.04076	-0.01726	
1234	-0.12165	0.16017	-0.15333	-0.05213	-0.02740	-0.00154	
1535	-0.01457	0.00860	0.79261	-0.49584	-0.49092	0.01051	
1536	0.00000	0.00000	0.53018	0.67593	-0.83369	-0.00901	
1538	-0.01645	0.00814	-0.10534	-0.25899	-0.13762	0.01424	
1539	-0.12567	0.15859	-0.09321	0.00245	-0.04903	0.00121	
1540	-0.16433	0.16666	-0.01832	-0.01312	-0.01377	0.02294	
1541	-0.08621	-0.04359	0.00000	0.22312	0.14940	0.01044	
19	12	-0.00674	-0.06908	-0.24575	0.04765	-0.10955	-0.01043
	13	0.02009	-0.06343	-0.38858	0.23046	-0.43338	-0.00074
	14	0.00000	0.00000	-0.17134	0.19796	0.06714	-0.03000
	56	0.00673	0.00137	0.11628	-0.20814	-0.17629	-0.02615
	62	0.02038	0.00874	-0.09879	-0.12685	-0.03804	-0.00404
	65	-0.01333	0.00187	0.41952	0.00826	-0.09023	-0.00318
	281	0.02780	-0.01923	0.10222	0.02824	0.03703	0.00157
	880	-0.19637	0.06269	-0.25528	-0.06220	-0.06502	0.06650
	881	-0.14388	0.05738	-0.23243	-0.02958	0.20242	-0.04617
	1052	-0.08296	0.06973	-0.11434	0.01848	0.23427	0.05124
	1095	0.00000	0.00000	-0.20526	-0.15628	-0.05686	-0.04245
	1096	0.01380	-0.01045	0.39033	-0.18832	-0.49710	-0.00368
	1098	-0.09096	-0.06207	0.00000	0.31819	0.31441	0.00813
	1104	0.00000	0.00000	0.20466	-0.08913	-0.20198	-0.02899
	1107	-0.24758	0.04369	-0.06497	-0.05303	-0.08280	-0.01897
	1108	-0.14141	-0.04986	0.22017	0.06199	0.10296	-0.01613
	1110	-0.23959	0.00500	0.03857	-0.01317	-0.07236	-0.02043
1112	-0.20959	-0.02761	0.12821	0.02494	-0.02543	-0.01909	



Projekt: Modell: 04_Microlotto Datum: 19.02.2019

■ **5.2 EIGENFORMEN KNOTENWEISE**

ESF1

Form Nr.	Knoten Nr.	Normierte Verschiebungen			Normierte Verdrehungen		
		u _x [-]	u _y [-]	u _z [-]	φ _x [-]	φ _y [-]	φ _z [-]
19	1114	-0.23116	0.08197	-0.19816	-0.09270	-0.09023	-0.00388
	1115	0.02132	0.00332	-0.07234	0.07746	-0.03422	0.00617
	1116	0.01737	0.00958	0.03520	0.02247	-0.05104	0.00572
	1117	0.01068	0.01470	0.13735	-0.01009	-0.08401	0.00794
	1118	0.01730	-0.00470	-0.19316	0.19415	-0.00183	0.00459
	1125	-0.07908	0.02810	-0.11040	0.01819	0.01946	-0.01950
	1126	0.25758	-0.12265	0.00101	0.00095	0.00141	-0.06599
	1127	0.00000	0.00000	-0.11918	0.05247	0.08026	-0.02524
	1128	-0.00755	0.00051	-0.12431	0.01619	0.02521	0.00409
	1129	0.00245	-0.04335	-0.07019	-0.06206	0.13679	0.00632
	1130	0.01762	-0.03908	-0.05369	-0.10021	0.11782	0.00634
	1131	0.03001	-0.03473	-0.01696	-0.01013	-0.05782	0.00540
	1132	0.03287	-0.03400	-0.00706	-0.00614	-0.07841	0.00635
	1133	-0.11739	0.05345	-0.11218	-0.01625	-0.02502	-0.01753
	1134	-0.00582	-0.00786	-0.13878	-0.18165	0.01604	0.00364
	1135	0.16099	-0.06167	-0.00075	0.00281	0.00168	-0.03865
	1137	0.10970	-0.02987	-0.02064	0.01847	0.00324	-0.02309
	1138	0.06571	0.00046	-0.14668	0.05018	0.02369	-0.01147
	1139	0.00000	0.00000	-0.17403	-0.01907	-0.01074	0.00000
	1149	-0.12615	0.09157	-0.13661	-0.05523	-0.03298	-0.02169
	1151	-0.05926	-0.08924	-0.15797	0.02629	-0.17290	0.00764
	1152	-0.02501	-0.06746	-0.07933	0.14493	-0.32792	0.00872
	1153	-0.04206	-0.08086	-0.11287	0.06346	-0.28893	0.00970
	1155	-0.10473	0.14024	-0.20799	-0.06101	-0.02584	-0.03406
	1157	-0.02193	-0.01642	-0.11938	-0.20944	0.13294	0.02774
	1185	0.05719	0.02608	-0.08106	-0.02022	0.01537	-0.00662
	1186	0.06886	0.03640	-0.11540	-0.02954	0.01528	-0.00804
	1205	0.03269	0.01117	-0.06558	-0.00730	0.00403	-0.00599
	1229	-0.08496	-0.06894	0.00000	0.15599	0.20207	0.00725
	1230	0.01549	0.00977	-0.04840	-0.01085	-0.01024	-0.00688
	1231	0.00251	0.00647	-0.01781	-0.01012	-0.01925	-0.00321
1232	0.00127	0.00587	-0.01107	-0.00865	-0.01917	-0.00233	
1234	0.08104	0.04248	-0.15514	-0.02455	0.00841	-0.01059	
1535	0.01858	-0.01635	-0.24531	0.28825	0.37831	-0.00831	
1536	0.00000	0.00000	-0.03796	-0.29144	-0.13120	0.02559	
1538	0.02008	-0.01531	0.51319	0.41362	-0.02700	-0.00976	
1539	0.09188	0.03823	-0.08274	0.02427	-0.04278	-0.00839	
1540	0.12926	0.01788	0.00460	0.00688	0.00155	-0.02015	
1541	-0.07109	-0.08014	0.00000	-0.01129	-0.01327	0.00649	
20	12	-0.28272	0.82725	-0.11283	-0.40613	0.01315	-0.14046
	13	-0.34840	0.78655	-0.03816	-0.50386	0.10805	0.25770
	14	0.00000	0.00000	-0.16696	0.13431	-0.10956	0.11635
	56	0.07681	0.09048	-0.05751	-0.04636	-0.06216	0.00965
	62	0.08201	0.08590	-0.11458	-0.07025	0.12935	0.00887
	65	0.07540	0.10725	0.03225	0.00970	-0.05955	0.02518
	281	-0.45975	-0.03921	-0.44913	0.28197	-0.16171	0.05272
	880	-0.10128	-0.08386	-0.05283	0.67193	0.03845	-0.10188
	881	-0.06784	0.04538	-0.00023	0.46145	0.13981	-0.22929
	1052	0.00367	0.14140	0.06147	0.17924	0.03007	0.00628
	1095	0.00000	0.00000	-0.11383	0.02591	0.00437	-0.89172
	1096	-0.38475	-0.07478	0.04263	-0.09730	0.12837	0.06755
	1098	-0.84602	-0.20431	0.00000	-0.25410	-0.23253	0.07452
	1104	0.00000	0.00000	0.08978	-0.07336	-0.22063	-0.02072
	1107	-0.10872	-0.09771	-0.05253	0.18300	0.02685	-0.01933
	1108	-0.12518	-0.07326	0.09947	0.05578	0.09060	0.01145
	1110	-0.10171	-0.08985	-0.00711	0.02692	-0.01323	-0.00027
	1112	-0.10683	-0.07976	0.03185	0.01987	-0.00219	0.01065
	1114	-0.11709	-0.09414	-0.09219	0.50406	0.02905	-0.02338
	1115	-0.06998	0.01229	-0.02952	0.09240	0.02219	-0.02150
	1116	-0.06504	0.00925	-0.01163	0.05443	0.02136	-0.00658
	1117	-0.06017	0.00293	0.03174	-0.00093	-0.02829	-0.00194
	1118	-0.06302	0.01877	-0.05075	0.05617	-0.04975	-0.03509
	1125	-0.13431	-0.09149	0.01511	0.04674	0.01598	0.00990
	1126	0.28458	-0.04741	0.00106	0.00004	0.00065	-0.06548
	1127	0.00000	0.00000	0.01258	0.14607	0.15770	-0.08650
	1128	-0.04808	0.01099	-0.05286	0.02852	0.03462	-0.00319
	1129	-0.42115	-0.07389	-0.03308	0.14091	-0.15914	0.02288
	1130	-0.43062	-0.02847	-0.17163	0.19149	-0.16251	-0.00339
	1131	-0.46326	-0.02271	-0.31845	0.07029	0.12266	-0.00685
	1132	-0.46901	-0.02240	-0.35747	0.06589	0.19765	-0.01007
	1133	-0.12016	-0.09808	-0.04453	0.01681	-0.01933	0.01072
	1134	-0.05382	0.00815	-0.08092	-0.14445	0.00407	0.00045
	1135	0.19139	0.01094	0.00158	0.00068	0.00049	-0.03800
	1137	0.14236	0.04014	-0.00711	0.00814	-0.00141	-0.02280
	1138	0.10063	0.06824	-0.07769	-0.01063	0.17329	-0.01593
	1139	0.00000	0.00000	-0.06975	0.04424	-0.01192	0.00000
	1149	-0.10853	-0.10422	-0.07578	-0.02311	-0.01793	0.00199
	1151	-0.70116	-0.32947	-0.02004	-0.02635	-0.04313	0.04711
	1152	-0.52168	-0.22729	0.10021	-0.06610	0.13951	0.04981
	1153	-0.61233	-0.28857	0.04912	-0.03776	0.03767	0.05530
	1155	-0.10071	-0.09631	-0.10170	-0.01627	-0.01310	-0.00916
1157	-0.05226	0.01855	-0.04196	-0.08710	0.06800	-0.00481	
1185	0.09165	0.08420	0.10602	-0.10203	0.20661	-0.00098	
1186	0.09967	0.09528	0.05056	-0.12010	0.22468	-0.00357	
1205	0.09443	0.05153	-0.03359	-0.03112	0.15950	0.00374	
1229	-0.81478	-0.23794	0.00000	-0.16418	-0.17546	0.06009	
1230	0.10633	0.04091	-0.17327	-0.00207	0.14950	0.00708	
1231	0.12589	0.04485	-0.30276	-0.00227	0.14210	0.01475	
1232	0.13287	0.04741	-0.32564	0.00212	0.14205	0.02071	
1234	0.11011	0.10195	-0.01294	-0.12474	0.22589	-0.01276	
1535	-0.41333	-0.02403	0.18895	-0.00160	-0.24465	0.11339	
1536	0.00000	0.00000	-0.06563	-0.22827	0.22623	0.20751	
1538	-0.47227	-0.04046	0.04580	-0.11731	0.05465	0.15166	
1539	0.12425	0.09746	-0.11849	0.01374	-0.02848	-0.00743	



Projekt: _____ Modell: 04_Microlotto Datum: 19.02.2019

5.2 EIGENFORMEN KNOTENWEISE

ESF1

Form Nr.	Knoten Nr.	Normierte Verschiebungen			Normierte Verdrehungen		
		$u_x [-]$	$u_y [-]$	$u_z [-]$	$\varphi_x [-]$	$\varphi_y [-]$	$\varphi_z [-]$
20	1540	0.15998	0.08323	-0.00554	0.00781	-0.00555	-0.01982
	1541	-0.74879	-0.28677	0.00000	-0.04997	-0.07224	0.04572
21	12	-0.03215	0.12513	0.38335	0.10646	0.21411	0.01932
	13	-0.05167	0.09812	0.47016	0.85549	0.12845	0.07114
	14	0.00000	0.00000	0.27646	-0.26641	-0.12427	0.08162
	56	-0.04593	-0.04354	-0.04983	0.09340	0.06265	0.00521
	62	-0.05458	-0.03838	0.04565	0.05556	0.05799	0.00196
	65	-0.04085	-0.06810	-0.16933	0.00289	0.02404	-0.02164
	281	-0.09336	0.00007	0.78123	-0.34387	0.27664	0.00596
	880	0.21740	-0.12870	0.39723	0.08866	0.08888	-0.06208
	881	0.14627	-0.15668	0.36770	0.07639	-0.24358	0.13258
	1052	0.05332	-0.20456	0.24152	0.01494	-0.22784	-0.05669
	1095	0.00000	0.00000	0.13003	-0.11614	-0.04414	-0.15978
	1096	-0.07682	-0.00953	-0.00605	0.04599	0.00590	0.02071
	1098	-0.10349	0.00651	0.00000	0.32789	0.30756	0.00690
	1104	0.00000	0.00000	-0.21537	0.02054	0.04008	0.05132
	1107	0.29785	-0.09576	0.15539	0.11243	0.12098	0.02809
	1108	0.13818	0.06000	-0.22561	-0.09739	-0.17870	0.02735
	1110	0.29194	-0.03272	0.01993	0.03880	0.11083	0.03163
	1112	0.24775	0.02311	-0.10101	-0.03236	0.03668	0.03064
	1114	0.26666	-0.15305	0.32302	0.16441	0.12207	0.00664
	1115	-0.05810	-0.00389	0.17362	-0.08924	0.05150	-0.01159
	1116	-0.05349	-0.01786	0.02932	-0.05156	0.06140	-0.01122
	1117	-0.04003	-0.02992	-0.11118	-0.03770	0.05423	-0.01594
	1118	-0.04302	0.01135	0.32485	-0.24759	-0.01087	-0.00892
	1125	0.03955	-0.06786	0.21308	-0.01896	-0.03826	0.03318
	1126	0.02172	-0.06134	-0.00218	-0.00200	-0.00134	-0.01705
	1127	0.00000	0.00000	0.22219	0.07164	0.08708	0.01137
	1128	-0.00500	-0.00026	0.19813	0.06627	0.05640	-0.00748
	1129	-0.08905	0.00430	-0.08192	-0.12091	0.20220	0.00017
	1130	-0.08718	-0.00279	-0.05535	-0.05803	-0.03056	-0.00203
	1131	-0.08695	-0.00969	-0.00458	0.14112	-0.55841	0.00198
	1132	-0.08216	-0.01139	0.01916	0.13866	-0.67337	0.01026
	1133	0.10435	-0.10945	0.19225	0.02459	0.01985	0.03127
	1134	-0.00805	0.01216	0.20814	0.23770	-0.02446	-0.00608
	1135	-0.00841	-0.04242	0.00382	-0.00497	-0.00136	-0.01050
1137	-0.02699	-0.03188	0.03177	-0.02221	-0.00456	-0.00750	
1138	-0.04343	-0.02320	0.14664	-0.04562	0.03393	-0.00224	
1139	0.00000	0.00000	0.25365	0.04501	0.00472	0.00000	
1149	0.12331	-0.16931	0.20741	0.06948	0.03550	0.03276	
1151	-0.10122	0.00661	-0.04813	0.01582	-0.04090	0.00068	
1152	-0.09549	0.01019	-0.05974	0.08663	-0.16063	0.00095	
1153	-0.09846	0.00736	-0.05166	0.03214	-0.11899	0.00175	
1155	0.09532	-0.23747	0.29206	0.07908	0.02808	0.04667	
1157	0.01945	0.03167	0.18053	0.28730	-0.18562	-0.04686	
1185	-0.06024	0.01209	-0.06002	-0.00082	0.01549	-0.00338	
1186	-0.05252	0.01528	-0.05287	-0.00343	0.01731	-0.00476	
1205	-0.07773	0.01711	-0.07466	-0.00870	0.00438	-0.00357	
1229	-0.10242	0.00579	0.00000	0.19488	0.22035	0.00467	
1230	-0.09241	0.02121	-0.05300	-0.01876	-0.00012	-0.00867	
1231	-0.11684	0.01405	-0.02153	-0.01698	0.00334	-0.01591	
1232	-0.12403	0.01109	-0.01690	-0.01390	0.00337	-0.01698	
1234	-0.04322	0.01911	-0.04749	-0.00439	0.01845	-0.00683	
1535	-0.08908	-0.00291	-0.57860	0.08928	0.64659	0.01456	
1536	0.00000	0.00000	0.04896	0.05169	-0.18275	0.02821	
1538	-0.09134	-0.00582	-0.20393	0.19438	0.14088	0.02596	
1539	-0.03307	0.01092	-0.03441	0.00702	-0.01292	-0.00635	
1540	-0.01764	-0.01065	-0.00299	-0.00574	-0.00577	-0.00682	
1541	-0.10088	0.00614	0.00000	0.03999	0.05551	0.00211	
22	12	-0.01490	-0.06948	0.02677	0.02837	-0.03112	-0.04398
	13	-0.00213	-0.03651	0.00472	-0.09193	-0.06799	-0.06373
	14	0.00000	0.00000	-0.04749	-0.09270	-0.18585	-0.00762
	56	0.02497	0.01299	0.01379	-0.00482	-0.00835	-0.00446
	62	0.02921	0.01362	0.00815	0.00083	-0.01625	-0.00227
	65	0.01860	0.01563	0.02563	0.00011	-0.00722	0.00420
	281	0.03427	0.00123	-0.09378	0.04531	-0.03708	0.00241
	880	-0.09320	-0.05193	0.03555	-0.03375	-0.03712	0.01131
	881	-0.06829	-0.02504	0.04214	-0.04937	0.05025	-0.08540
	1052	-0.03034	0.01652	0.05010	-0.01962	-0.00278	-0.00189
	1095	0.00000	0.00000	-0.02180	0.00718	-0.01367	0.03885
	1096	0.01932	0.00519	0.02236	-0.00055	-0.00361	-0.00108
	1098	0.02164	-0.00622	0.00000	-0.02701	-0.02295	-0.00113
	1104	0.00000	0.00000	0.27019	-0.43491	-0.84863	0.01719
	1107	-0.11754	-0.07431	0.14476	-0.00995	-0.04492	-0.01013
	1108	-0.04765	-0.11138	0.34056	0.06309	0.09682	-0.00385
	1110	-0.10506	-0.09356	0.20666	0.02731	-0.01881	-0.01056
	1112	-0.08183	-0.10308	0.25833	0.04238	0.02528	-0.00859
	1114	-0.11194	-0.04852	0.06660	-0.05907	-0.05567	-0.00570
	1115	0.00435	-0.00745	0.14990	0.07007	-0.02345	0.00170
	1116	0.00069	-0.00912	0.21621	0.00608	-0.02427	0.00166
	1117	-0.00052	-0.00932	0.27788	-0.11055	-0.16337	0.00280
	1118	0.00512	-0.00556	0.05376	-0.04596	-0.09433	0.00049
1125	-0.00745	-0.07797	0.30095	0.00301	-0.02071	-0.01739	
1126	-0.06092	0.07041	0.00040	0.00042	0.00021	0.02618	
1127	0.00000	0.00000	0.26618	0.50876	0.83115	-0.01962	
1128	-0.00728	-0.00872	0.24900	0.29061	0.36272	0.00177	
1129	0.02448	-0.00693	0.00106	0.01103	-0.01659	0.00083	
1130	0.02774	-0.00618	-0.00165	0.00335	0.00601	0.00223	
1131	0.03284	-0.00388	-0.00334	-0.01969	0.06797	0.00218	
1132	0.03321	-0.00328	-0.00509	-0.01949	0.08278	0.00101	
1133	-0.03057	-0.06411	0.27581	0.01394	-0.01053	-0.01142	
1134	0.00104	-0.01023	0.27218	0.11946	-0.03021	-0.00183	
1135	-0.01917	0.04368	-0.00093	0.00098	0.00021	0.01428	
1137	0.00298	0.02961	-0.00602	0.00383	0.00082	0.00827	



Projekt: Modell: 04_Microlotto Datum: 19.02.2019

5.2 EIGENFORMEN KNOTENWEISE

ESF1

Form Nr.	Knoten Nr.	Normierte Verschiebungen			Normierte Verdrehungen		
		$u_x [-]$	$u_y [-]$	$u_z [-]$	$\varphi_x [-]$	$\varphi_y [-]$	$\varphi_z [-]$
22	1138	0.02117	0.01715	-0.02233	0.00548	-0.01528	0.00270
	1139	0.00000	0.00000	0.25517	-0.00425	-0.01465	0.00000
	1149	-0.03852	-0.04165	0.26122	0.02099	-0.00862	-0.01336
	1151	0.02259	-0.00734	0.01359	-0.00283	-0.00080	0.00071
	1152	0.02267	-0.00684	0.00793	0.00085	0.00464	0.00042
	1153	0.02268	-0.00678	0.01171	0.00497	-0.00577	0.00033
	1155	-0.03022	-0.01714	0.26006	0.00966	-0.00638	-0.01445
	1157	0.00966	-0.00603	0.23901	0.20953	-0.13306	-0.01188
	1185	0.03074	-0.00794	0.00776	0.00212	0.00049	0.00353
	1186	0.02411	-0.01114	0.01135	0.00248	-0.00120	0.00409
	1205	0.03689	-0.00020	0.00058	0.00141	0.00010	0.00079
	1229	0.02167	-0.00637	0.00000	-0.02130	-0.01996	-0.00055
	1230	0.03634	0.00130	-0.00138	0.00154	-0.00204	0.00032
	1231	0.03776	0.00246	-0.00099	0.00107	-0.00437	0.00244
	1232	0.03888	0.00293	-0.00044	0.00054	-0.00444	0.00282
	1234	0.01687	-0.01407	0.01431	0.00265	-0.00225	0.00455
	1535	0.03011	0.00803	0.06867	-0.01049	-0.06886	0.00325
	1536	0.00000	0.00000	0.01220	-0.00974	0.01457	-0.00849
	1538	0.02454	0.00865	0.02846	-0.01926	0.00161	-0.00009
	1539	0.00960	-0.00868	0.00971	-0.00136	0.00427	0.00422
1540	-0.00655	0.00717	0.00043	0.00098	0.00128	0.00694	
1541	0.02203	-0.00690	0.00000	-0.02240	-0.01471	0.00000	
23	12	0.04831	0.13355	0.14084	-0.11635	-0.04232	0.08051
	13	0.04374	0.06677	0.12236	-0.41020	-0.22583	0.14185
	14	0.00000	0.00000	0.18333	-0.08373	0.03799	-0.14778
	56	-0.06246	-0.01776	0.06137	-0.07052	-0.05168	0.00639
	62	-0.07338	-0.01458	-0.00923	-0.05368	0.01749	0.00848
	65	-0.05138	-0.02698	0.16059	-0.00445	-0.03439	-0.01116
	281	-0.02819	-0.01206	-0.31004	0.17384	-0.08366	-0.01217
	880	0.12151	-0.07936	0.14403	0.16078	0.03435	-0.05967
	881	0.07683	-0.08375	0.11993	0.13868	-0.10977	0.06684
	1052	0.01481	-0.10756	0.09933	0.05985	-0.00295	-0.04857
	1095	0.00000	0.00000	-0.04931	-0.00130	-0.04083	0.00295
	1096	-0.00069	-0.01431	0.15943	-0.04832	-0.12435	-0.01804
	1098	-0.00288	-0.00326	0.00000	-0.01492	-0.00790	-0.00256
	1104	0.00000	0.00000	-0.08414	0.02748	0.02643	0.19071
	1107	0.18071	-0.04662	0.05839	0.12663	0.06725	0.02194
	1108	0.05631	0.05170	-0.11390	-0.28570	-0.69447	-0.00620
	1110	0.17310	0.00464	0.01431	0.03187	0.04335	0.02155
	1112	0.13093	0.03831	-0.01363	-0.09293	-0.13105	0.00615
	1114	0.15675	-0.09620	0.11415	0.20351	0.06131	0.00665
	1115	0.09917	-0.07860	0.07788	-0.05639	0.01332	-0.01914
	1116	0.12731	-0.08454	0.02858	-0.07408	-0.00972	-0.01096
	1117	0.13670	-0.07699	-0.04532	-0.04722	-0.01390	-0.01456
	1118	0.05211	-0.04103	0.13034	-0.03481	0.03020	-0.03504
	1125	-0.02467	-0.03357	0.16467	-0.09472	-0.15971	0.01609
	1126	0.36259	-0.32343	0.00111	0.00026	0.00001	-0.15107
	1127	0.00000	0.00000	0.17192	0.02115	0.01165	0.28388
	1128	0.14356	-0.06543	0.12949	0.08529	0.03471	0.00751
	1129	-0.00995	0.00536	0.04536	-0.00595	-0.00214	-0.00200
	1130	-0.01733	0.00772	0.05721	-0.02539	0.06618	-0.00401
	1131	-0.02976	0.00719	0.05103	-0.06747	0.23717	-0.00767
	1132	-0.03428	0.00700	0.04267	-0.06405	0.28412	-0.01090
	1133	0.01665	-0.06142	0.13495	-0.01134	-0.05085	0.01294
	1134	0.16660	-0.03212	0.06996	0.08887	-0.05790	-0.02740
	1135	0.13924	-0.17844	-0.00004	0.00069	-0.00024	-0.07774
	1137	0.03228	-0.10530	-0.00487	0.00331	-0.00073	-0.04079
	1138	-0.04765	-0.04044	-0.03180	0.01520	0.03458	-0.01080
	1139	0.00000	0.00000	-0.03838	-0.00487	-0.04605	0.00000
	1149	0.01943	-0.10537	0.03942	0.10402	-0.02554	0.02632
	1151	-0.00209	-0.00398	-0.10091	0.01238	-0.08433	-0.00197
	1152	-0.00257	-0.00242	-0.02328	0.00594	-0.05928	-0.00133
1153	-0.00205	-0.00419	-0.06303	0.00491	-0.07622	-0.00137	
1155	-0.01549	-0.17677	0.02904	0.11213	-0.03778	0.05275	
1157	0.18176	-0.01526	-0.09750	0.03913	-0.15317	-0.00986	
1185	-0.06939	0.03389	-0.02381	-0.01444	-0.01947	-0.01293	
1186	-0.04688	0.04850	-0.06334	-0.01801	-0.01605	-0.01509	
1205	-0.08522	-0.00277	0.04388	-0.00444	-0.01020	-0.00216	
1229	-0.00276	-0.00338	0.00000	-0.02162	-0.01470	-0.00265	
1230	-0.08021	-0.01108	0.05615	0.00006	-0.00343	0.00088	
1231	-0.07734	-0.01264	0.05726	0.00038	-0.00101	-0.00074	
1232	-0.07744	-0.01263	0.05782	-0.00068	-0.00066	-0.00099	
1234	-0.02214	0.05953	-0.10225	-0.01623	-0.01619	-0.01564	
1535	-0.01888	-0.02681	0.13535	0.03837	-0.14317	-0.02221	
1536	0.00000	0.00000	0.01710	-0.11779	0.00544	0.01795	
1538	-0.00555	-0.02686	0.18124	0.02940	0.03753	-0.02175	
1539	0.00165	0.04521	-0.06146	0.00702	-0.02643	-0.01420	
1540	0.07385	-0.00519	-0.00586	0.00279	-0.00315	-0.03329	
1541	-0.00263	-0.00362	0.00000	0.00442	-0.02939	-0.00225	
24	12	0.04127	0.02218	-0.45372	0.07113	0.02365	0.12765
	13	0.00235	-0.04052	-0.41312	0.80084	0.52777	0.06921
	14	0.00000	0.00000	-0.33999	0.26800	0.11410	-0.36978
	56	0.11030	0.02782	-0.13974	0.11169	0.08497	-0.00790
	62	0.12678	0.02352	-0.02884	0.08375	-0.01783	-0.01178
	65	0.09212	0.03801	-0.30633	0.01517	0.06685	0.01633
	281	-0.02860	0.00810	0.70222	-0.39806	0.17356	0.00076
	880	-0.16847	0.06513	-0.46337	0.00356	-0.08091	0.07766
	881	-0.10105	0.08630	-0.44412	-0.02399	0.16970	-0.10949
	1052	-0.00949	0.13199	-0.38183	-0.01298	0.07237	0.06675
	1095	0.00000	0.00000	0.09084	0.01345	0.17328	-0.09182
	1096	-0.01889	0.00414	-0.35777	0.06981	0.20770	0.01818
	1098	-0.05070	0.01638	0.00000	0.00157	-0.02141	0.01070
	1104	0.00000	0.00000	0.29596	-0.16829	-0.35245	0.25891
1107	-0.25724	0.05174	-0.19399	-0.03111	-0.19300	-0.02782	



Projekt: Modell: 04_Microlotto Datum: 19.02.2019

5.2 EIGENFORMEN KNOTENWEISE

ESF1

Form Nr.	Knoten Nr.	Normierte Verschiebungen			Normierte Verdrehungen		
		$u_x [-]$	$u_y [-]$	$u_z [-]$	$\varphi_x [-]$	$\varphi_y [-]$	$\varphi_z [-]$
24	1108	-0.10189	-0.12970	0.30410	-0.13521	-0.45542	-0.05822
	1110	-0.25593	-0.00755	-0.00902	-0.01823	-0.13747	-0.03622
	1112	-0.22136	-0.07327	0.17702	-0.04123	-0.20932	-0.05086
	1114	-0.21852	0.09854	-0.39139	-0.06251	-0.10346	0.00261
	1115	0.25455	-0.14348	-0.19447	0.09922	-0.07351	-0.01770
	1116	0.30171	-0.13105	-0.00184	0.02584	-0.10313	0.00021
	1117	0.30104	-0.09142	0.16418	-0.00870	-0.13047	0.01322
	1118	0.14322	-0.09391	-0.39228	0.26714	0.00420	-0.06331
	1125	-0.00074	0.01123	0.02358	-0.14450	-0.22067	-0.06017
	1126	-0.74845	0.66319	-0.00223	-0.00029	0.00029	0.31850
	1127	0.00000	0.00000	-0.00247	0.13017	0.26163	0.45562
	1128	0.25160	-0.12246	-0.00046	0.08849	0.10084	0.02614
	1129	-0.02710	0.00751	-0.08100	0.02833	-0.00739	0.00312
	1130	-0.02209	0.00396	-0.11951	0.05529	-0.12512	0.00039
	1131	-0.01862	-0.00148	-0.12302	0.15388	-0.52264	0.00436
	1132	-0.01344	-0.00300	-0.10802	0.14808	-0.63439	0.01247
	1133	-0.08550	0.06106	0.02387	-0.05288	-0.10840	-0.05509
	1134	0.29898	-0.08400	-0.07023	-0.20680	-0.06908	-0.03966
	1135	-0.28649	0.36193	-0.00035	-0.00080	0.00089	0.16162
	1137	-0.07164	0.21129	0.00635	-0.00403	0.00238	0.08280
	1138	0.08301	0.07750	0.04647	-0.03307	-0.04261	0.01832
	1139	0.00000	0.00000	-0.32413	-0.11518	-0.07414	0.00000
	1149	-0.13008	0.12543	-0.13826	0.08666	-0.09269	-0.03191
	1151	-0.05070	0.01701	0.22469	-0.03115	0.22603	0.00453
	1152	-0.04324	0.01528	0.06635	-0.04354	0.17227	0.00435
	1153	-0.04804	0.01734	0.14453	-0.04333	0.24648	0.00448
	1155	-0.13078	0.15553	-0.26890	0.07926	-0.10316	-0.01273
	1157	0.27564	-0.08974	-0.30098	-0.28211	-0.00994	0.06724
	1185	0.11612	-0.05018	0.06831	0.02324	0.05120	0.02345
	1186	0.07594	-0.07806	0.14701	0.03089	0.04709	0.02779
	1205	0.14272	0.01494	-0.07832	0.00858	0.03192	0.00313
1229	-0.05027	0.01614	0.00000	0.05006	0.01871	0.00914	
1230	0.13202	0.02848	-0.11733	0.00147	0.02111	-0.00354	
1231	0.12234	0.02936	-0.13615	-0.00015	0.02018	-0.00232	
1232	0.12114	0.02878	-0.14069	0.00234	0.01994	-0.00158	
1234	0.03137	-0.09856	0.22627	0.02724	0.04920	0.02800	
1535	-0.03450	-0.00275	-0.29550	-0.06613	0.33920	-0.00354	
1536	0.00000	0.00000	-0.08911	0.23509	-0.01343	-0.00961	
1538	-0.01977	-0.00209	-0.33582	-0.02628	-0.13159	0.00282	
1539	-0.01108	-0.07524	0.13161	-0.01423	0.05623	0.02557	
1540	-0.15300	0.01414	0.01425	-0.00492	0.00783	0.06692	
1541	-0.04963	0.01647	0.00000	0.04714	0.10016	0.00664	
25	12	0.01230	-0.06179	-0.15043	-0.00215	0.00549	-0.02924
	13	-0.00759	-0.02753	-0.06353	-0.16349	0.50005	-0.09408
	14	0.00000	0.00000	-0.13381	0.08652	0.02595	-0.05830
	56	-0.05434	-0.01747	0.04845	0.24183	0.12148	-0.01939
	62	-0.04210	-0.01378	0.27381	0.13337	0.05608	-0.02226
	65	-0.06978	-0.02858	-0.27266	0.06368	0.11917	-0.01453
	281	0.04743	-0.01805	-0.39826	0.22123	0.09451	0.00989
	880	-0.07804	0.03471	-0.15912	-0.09250	-0.02817	0.03160
	881	-0.07492	0.00485	-0.17836	-0.05338	-0.04942	0.05038
	1052	-0.07388	-0.02304	-0.22055	-0.01968	-0.08418	0.02745
	1095	0.00000	0.00000	0.10625	-0.11552	-0.65354	0.05465
	1096	0.01300	-0.00779	0.02161	0.21291	0.41517	-0.00017
	1098	0.01861	-0.03297	0.00000	0.20719	0.27443	-0.01140
	1104	0.00000	0.00000	0.05362	-0.01680	-0.04318	0.04383
	1107	-0.09244	0.01203	-0.08410	-0.06426	-0.04527	-0.01201
	1108	-0.02310	-0.05743	0.05958	0.08063	0.17245	-0.00750
	1110	-0.09030	-0.01674	-0.03973	-0.02206	-0.04295	-0.01375
	1112	-0.07023	-0.04152	0.00177	0.02193	0.00458	-0.01105
	1114	-0.08349	0.03751	-0.13204	-0.09465	-0.02938	-0.00631
	1115	0.03841	-0.02734	-0.09463	0.04285	-0.01357	-0.00089
	1116	0.04442	-0.02593	-0.04428	0.03302	-0.01239	0.00187
	1117	0.04558	-0.01693	0.01070	0.01891	-0.01319	0.00877
	1118	0.02242	-0.01847	-0.14198	0.07613	0.00230	-0.00979
	1125	0.02515	-0.00322	-0.04889	-0.03352	-0.04455	-0.02223
	1126	0.39043	-0.28361	0.01621	-0.00586	-0.00151	-0.16625
	1127	0.00000	0.00000	-0.05289	0.00640	0.02023	0.06266
	1128	0.03637	-0.02280	-0.04284	-0.02815	-0.00813	0.00442
	1129	0.00842	-0.04428	-0.08817	-0.10267	0.05031	0.00322
	1130	0.02611	-0.04475	-0.00750	0.04906	-0.17837	0.00684
	1131	0.04163	-0.03575	0.05341	-0.01485	0.09242	0.00395
	1132	0.04195	-0.03346	0.05481	-0.02183	0.17836	-0.00073
	1133	-0.00700	0.01703	-0.03952	-0.01429	-0.01922	-0.01944
	1134	0.04296	-0.01769	-0.04246	-0.08653	-0.00533	-0.00580
	1135	0.16377	-0.13500	0.03553	-0.01142	-0.00248	-0.08388
	1137	0.06426	-0.06286	0.08003	-0.03030	-0.01184	-0.04261
1138	-0.00228	0.00017	0.19168	-0.02944	0.00253	-0.00762	
1139	0.00000	0.00000	-0.08131	-0.03235	-0.00500	0.00000	
1149	-0.01958	0.04695	-0.05712	0.00696	-0.01433	-0.01624	
1151	0.01184	-0.02263	-0.19004	0.05064	-0.44957	-0.00132	
1152	-0.00356	-0.01795	-0.13817	0.20739	-0.33067	-0.00483	
1153	0.00450	-0.01791	-0.14051	0.24100	-0.68569	-0.00488	
1155	-0.01172	0.07244	-0.07871	0.00533	-0.01533	-0.01594	
1157	0.03350	-0.02197	-0.06460	-0.08384	0.03023	0.01939	
1185	-0.00522	0.02753	-0.14089	0.00005	-0.00580	-0.00771	
1186	0.00823	0.03821	-0.15416	-0.00886	-0.01052	-0.01020	
1205	-0.04635	0.02898	-0.08382	-0.02262	-0.02237	-0.01084	
1229	0.01713	-0.03099	0.00000	-0.05416	0.07693	-0.01001	
1230	-0.07075	0.02313	-0.01370	-0.02690	-0.02460	-0.01242	
1231	-0.09113	0.01367	0.05558	-0.02584	-0.01677	-0.01098	
1232	-0.09526	0.01206	0.07041	-0.02870	-0.01420	-0.01244	
1234	0.02200	0.04718	-0.18124	-0.01279	-0.01828	-0.00954	
1535	0.04143	0.00178	0.01165	-0.03418	-0.36990	0.01576	



Projekt: Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

5.2 EIGENFORMEN KNOTENWEISE

ESF1

Form Nr.	Knoten Nr.	Normierte Verschiebungen			Normierte Verdrehungen		
		u_x [-]	u_y [-]	u_z [-]	φ_x [-]	φ_y [-]	φ_z [-]
25	1536	0.00000	0.00000	0.29269	0.11178	0.06216	0.03158
	1538	0.02136	0.00115	-0.31368	-0.23146	0.12628	0.01292
	1539	0.03464	0.04673	-0.11696	0.01368	-0.04546	-0.01089
	1540	0.09902	0.02304	0.00812	-0.00518	-0.01960	-0.03549
	1541	0.01466	-0.02604	0.00000	-0.41770	-0.31198	-0.00952
26	12	-0.05791	0.24461	-0.03435	-0.12436	0.01482	-0.00980
	13	-0.04892	0.21812	-0.03550	-0.00049	0.02592	0.09201
	14	0.00000	0.00000	-0.05141	0.03387	-0.02747	0.04317
	56	0.01810	-0.00931	0.01310	0.03085	0.00589	-0.00513
	62	0.02215	-0.00840	0.03838	0.01624	-0.00973	-0.00436
	65	0.01272	-0.00970	-0.02032	0.01405	0.00380	0.00104
	281	-0.03699	-0.06573	0.04674	-0.03767	0.01682	-0.01858
	880	-0.03770	-0.02140	-0.02068	0.22958	0.01011	-0.01274
	881	-0.02693	0.00043	-0.00753	0.16828	0.03634	-0.03204
	1052	-0.00652	0.01069	0.00636	0.06596	-0.00500	0.02266
	1095	0.00000	0.00000	-0.00785	0.02756	-0.01002	0.13573
	1096	-0.01279	-0.05540	-0.01913	0.02660	0.01386	-0.07908
	1098	0.10056	-0.02276	0.00000	-0.00056	0.00176	-0.02731
	1104	0.00000	0.00000	0.03262	-0.01232	-0.04316	-0.06996
	1107	-0.03846	0.00107	-0.01398	0.10402	0.02337	0.00428
	1108	-0.06914	0.01180	0.01884	-0.28783	-0.76204	-0.03381
	1110	-0.04145	0.01876	0.00028	0.03745	0.00853	0.00458
	1112	-0.05977	0.02195	0.03338	-0.06394	-0.14425	-0.01533
	1114	-0.04171	-0.01628	-0.02939	0.19010	0.01240	0.00239
	1115	-0.02261	0.03284	-0.00276	0.01144	-0.00296	0.00128
	1116	-0.02720	0.03916	0.00732	0.00337	-0.00249	-0.00065
	1117	-0.03642	0.02917	-0.00004	0.00794	0.01066	-0.02055
	1118	-0.01591	0.01813	-0.01795	0.00639	-0.01618	0.00358
	1125	-0.10230	0.00710	0.02919	0.11193	0.13665	0.02140
	1126	-0.15076	0.12592	-0.02309	0.00016	0.00086	0.06851
	1127	0.00000	0.00000	0.01888	0.02336	0.03231	-0.06871
	1128	-0.03948	0.02559	0.00200	0.02200	0.00509	-0.00013
	1129	-0.00414	-0.03267	-0.00466	-0.00561	0.00365	-0.00983
	1130	-0.02113	-0.04322	0.00328	-0.00819	0.00247	-0.00991
	1131	-0.03658	-0.05178	0.01681	-0.00289	-0.02386	-0.00770
	1132	-0.03909	-0.05311	0.02125	-0.00322	-0.03238	-0.00697
	1133	-0.08932	-0.00248	-0.00575	0.03124	0.02243	0.01576
	1134	-0.04540	0.01404	-0.03170	-0.03345	0.00044	0.00802
	1135	-0.05275	0.06140	-0.02276	0.00072	0.00129	0.03251
	1137	-0.00997	0.03020	-0.02456	0.00238	0.00296	0.01514
1138	0.01767	0.00436	-0.02416	-0.00108	-0.03382	0.00186	
1139	0.00000	0.00000	-0.02186	0.03690	-0.01391	0.00000	
1149	-0.08340	-0.02336	-0.01504	-0.03724	-0.01075	0.01212	
1151	0.07348	0.00712	-0.00183	0.00251	-0.00871	-0.01113	
1152	0.03323	-0.00858	-0.00996	0.00585	-0.00775	-0.01114	
1153	0.05415	0.00025	-0.00589	0.00882	-0.01591	-0.01169	
1155	-0.08463	-0.03439	-0.04579	-0.04495	-0.00540	0.00569	
1157	-0.04450	0.01416	-0.00673	-0.02401	0.03378	-0.00461	
1185	0.02317	-0.01706	-0.00987	0.00409	-0.00609	0.00204	
1186	0.01732	-0.02188	-0.00609	0.00897	-0.01536	0.00301	
1205	0.02434	-0.00695	-0.00412	-0.00754	0.00680	-0.00189	
1229	0.09517	-0.01660	0.00000	-0.00530	-0.00213	-0.02325	
1230	0.02009	-0.00632	0.00360	-0.01202	0.01207	-0.00312	
1231	0.01612	-0.00760	0.01598	-0.01514	0.01947	-0.00268	
1232	0.01541	-0.00792	0.01913	-0.01519	0.02100	-0.00248	
1234	0.01046	-0.02553	-0.00085	0.01300	-0.02167	0.00352	
1535	-0.02723	-0.06859	-0.01156	-0.01071	0.00554	-0.02334	
1536	0.00000	0.00000	0.02116	0.05803	-0.00348	0.07269	
1538	-0.03953	-0.06952	-0.02502	-0.00170	-0.01682	-0.03042	
1539	0.00208	-0.02245	0.01134	0.00046	0.00455	0.00342	
1540	-0.02555	-0.00769	-0.01162	-0.00075	0.00481	0.01200	
1541	0.08409	-0.00533	0.00000	-0.01283	-0.00940	-0.01758	
27	12	0.04004	-0.38315	-0.01396	0.19210	-0.02561	0.00182
	13	0.03803	-0.32430	-0.02118	0.05333	0.00233	-0.17785
	14	0.00000	0.00000	-0.00893	0.00329	0.01247	0.03320
	56	-0.00951	0.00635	-0.02663	-0.02078	0.00485	-0.00237
	62	-0.00807	0.00748	-0.03989	0.00081	-0.00643	-0.00034
	65	-0.01282	0.00382	-0.00986	-0.01487	0.00591	-0.00294
	281	0.06845	0.08936	-0.03451	0.02861	-0.00702	0.03071
	880	-0.02966	0.01518	-0.02815	-0.34214	-0.02842	0.06919
	881	-0.02356	-0.02122	-0.03413	-0.26603	0.00260	0.02676
	1052	-0.02439	-0.02107	-0.04150	-0.10520	0.01099	-0.01259
	1095	0.00000	0.00000	0.02311	-0.04057	-0.02369	-0.16721
	1096	0.02116	0.07842	-0.01099	-0.01712	0.02213	0.10970
	1098	-0.12762	0.02519	0.00000	0.00646	0.00751	0.03603
	1104	0.00000	0.00000	0.01057	0.00084	-0.02032	-0.03910
	1107	-0.05466	0.04658	0.00221	-0.06654	-0.01988	0.01743
	1108	-0.03924	0.01652	-0.00519	-0.28721	-0.74646	-0.04505
	1110	-0.06004	0.04745	0.00100	0.02879	0.01531	0.00048
	1112	-0.06316	0.03639	0.02232	-0.05215	-0.11651	-0.02773
	1114	-0.03931	0.03704	-0.00285	-0.28225	-0.04010	0.02388
	1115	-0.02425	0.01871	-0.00162	0.00360	-0.00872	0.01475
	1116	-0.03075	0.02041	0.01471	-0.00458	-0.00638	0.00099
	1117	-0.03405	0.01127	-0.00095	0.00418	0.01620	-0.02323
	1118	-0.00926	0.00850	-0.02296	0.01885	0.00200	0.02426
	1125	-0.04490	0.04621	0.00258	0.08827	0.12818	0.00718
1126	0.04577	-0.02077	0.07301	0.00181	-0.00249	-0.01676	
1127	0.00000	0.00000	-0.00810	-0.00039	0.01854	-0.04508	
1128	-0.02961	0.01549	0.00824	0.00653	0.00545	-0.00021	
1129	0.01505	0.03556	-0.00941	0.00689	-0.01006	0.01371	
1130	0.04136	0.04914	-0.01509	0.01751	-0.02460	0.01487	
1131	0.06777	0.06186	-0.02432	0.00928	0.00306	0.01301	
1132	0.07250	0.06403	-0.02770	0.00887	0.01117	0.01231	
1133	-0.05352	0.04870	-0.00109	0.02186	0.02966	0.00363	



Projekt:

Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

5.2 EIGENFORMEN KNOTENWEISE

ESF1

Form Nr.	Knoten Nr.	Normierte Verschiebungen			Normierte Verdrehungen		
		$u_x [-]$	$u_y [-]$	$u_z [-]$	$\varphi_x [-]$	$\varphi_y [-]$	$\varphi_z [-]$
27	1134	-0.03482	0.00697	-0.00756	-0.00437	-0.00079	0.00661
	1135	0.02050	-0.00446	0.06420	0.00177	-0.00340	-0.00788
	1137	0.00872	0.00324	0.05610	0.00091	-0.00552	-0.00361
	1138	0.00043	0.00886	0.04478	0.00197	0.01998	-0.00081
	1139	0.00000	0.00000	-0.00589	0.00925	-0.01007	0.00000
	1149	-0.05730	0.04294	0.00601	-0.03344	-0.00692	0.00388
	1151	-0.09127	-0.01412	0.01554	-0.00267	0.00040	0.01536
	1152	-0.03810	0.00695	0.00934	0.00320	0.00627	0.01505
	1153	-0.06584	-0.00438	0.01427	0.00440	-0.00595	0.01576
	1155	-0.05574	0.04388	-0.02155	-0.04087	-0.00403	-0.00203
	1157	-0.03299	0.00797	0.00391	-0.00548	0.01596	-0.00557
	1185	-0.00218	0.01515	0.00936	-0.00196	0.01326	0.00067
	1186	-0.00049	0.01663	0.01376	-0.00725	0.02334	0.00041
	1205	-0.00732	0.01336	-0.00960	0.00890	-0.00901	0.00004
	1229	-0.12044	0.01698	0.00000	0.00043	0.00321	0.03092
	1230	-0.01077	0.01250	-0.01543	0.01365	-0.01969	-0.00022
	1231	-0.01387	0.01159	-0.02383	0.01810	-0.03154	0.00055
	1232	-0.01415	0.01153	-0.02619	0.01786	-0.03364	0.00038
	1234	0.00106	0.01787	0.01585	-0.01193	0.03007	-0.00038
	1535	0.04998	0.10168	0.00663	0.00299	-0.01481	0.04190
1536	0.00000	0.00000	-0.02186	-0.04368	0.01299	-0.10145	
1538	0.05870	0.10323	-0.00676	-0.01674	0.00348	0.04950	
1539	0.00445	0.01763	0.00141	0.00207	-0.00448	-0.00074	
1540	0.01304	0.01365	0.03903	0.00404	-0.00781	-0.00315	
1541	-0.10543	0.00208	0.00000	-0.01730	-0.00568	0.02344	
28	12	-0.00461	0.03570	0.00181	-0.01853	0.00163	0.00132
	13	-0.00378	0.02945	0.00087	-0.00546	-0.00693	0.01792
	14	0.00000	0.00000	0.00092	-0.00026	-0.00200	-0.00050
	56	0.00156	0.00251	0.00095	-0.00146	-0.00215	0.00090
	62	0.00130	0.00212	-0.00094	-0.00218	-0.00078	0.00037
	65	0.00220	0.00330	0.00391	0.00012	-0.00219	0.00104
	281	-0.00627	-0.00830	0.00576	-0.00468	-0.00009	-0.00297
	880	0.00192	-0.00214	0.00337	0.03439	0.00263	-0.00742
	881	0.00164	0.00312	0.00442	0.02524	0.00164	-0.00652
	1052	0.00240	0.00528	0.00621	0.00984	0.00084	-0.00013
	1095	0.00000	0.00000	-0.00845	0.00271	0.00118	0.01308
	1096	-0.00167	-0.00719	-0.00142	-0.00146	-0.00618	-0.01038
	1098	0.01017	-0.00269	0.00000	-0.00594	-0.00554	-0.00302
	1104	0.00000	0.00000	-0.00046	-0.00020	0.00068	0.00015
	1107	0.00413	-0.00371	0.00044	0.00926	0.00287	-0.00096
	1108	0.00092	-0.00008	0.00016	0.01065	0.02769	0.00236
	1110	0.00441	-0.00277	0.00041	-0.00057	-0.00026	0.00032
	1112	0.00374	-0.00146	-0.00062	0.00143	0.00375	0.00172
	1114	0.00269	-0.00392	0.00093	0.02836	0.00374	-0.00167
	1115	0.00068	0.00002	0.00124	-0.00030	0.00079	-0.00103
	1116	0.00094	0.00007	-0.00031	0.00000	0.00058	-0.00012
	1117	0.00086	0.00031	-0.00014	-0.00036	-0.00075	0.00093
	1118	-0.00001	0.00018	0.00291	-0.00186	-0.00061	-0.00146
	1125	-0.00050	-0.00328	0.00159	-0.00251	-0.00463	0.00050
	1126	-0.01338	0.01067	0.99985	0.06462	-0.04481	0.00595
	1127	0.00000	0.00000	0.00212	0.00070	-0.00069	0.00052
	1128	0.00056	-0.00004	0.00008	0.00072	-0.00013	-0.00004
	1129	-0.00096	-0.00350	-0.00006	0.00216	-0.00386	-0.00116
	1130	-0.00343	-0.00454	0.00123	-0.00159	0.00222	-0.00138
	1131	-0.00600	-0.00572	0.00297	-0.00162	-0.00033	-0.00119
	1132	-0.00643	-0.00593	0.00356	-0.00157	-0.00153	-0.00108
	1133	0.00107	-0.00408	0.00049	-0.00043	-0.00130	0.00052
	1134	0.00069	0.00017	0.00003	0.00034	0.00007	-0.00017
	1135	-0.00512	0.00518	0.72496	0.08735	-0.05548	0.00269
	1137	-0.00180	0.00257	0.40164	0.12177	-0.04450	0.00114
	1138	0.00033	-0.00097	0.00152	0.05743	0.01326	-0.00284
	1139	0.00000	0.00000	0.00061	0.00102	0.00028	0.00000
	1149	0.00172	-0.00477	-0.00025	0.00122	0.00031	0.00035
	1151	0.00766	0.00050	-0.00695	0.00121	-0.00289	-0.00163
1152	0.00335	-0.00139	-0.00445	-0.00020	-0.00296	-0.00133	
1153	0.00554	-0.00035	-0.00605	-0.00038	-0.00072	-0.00153	
1155	0.00143	-0.00562	0.00102	0.00151	0.00029	0.00062	
1157	0.00074	0.00018	0.00007	0.00068	-0.00066	-0.00003	
1185	0.00009	-0.00015	-0.00448	0.00057	-0.00320	-0.00017	
1186	-0.00033	-0.00052	-0.00582	0.00264	-0.00715	-0.00037	
1205	0.00139	0.00037	-0.00015	-0.00130	0.00070	0.00025	
1229	0.00963	-0.00207	0.00000	-0.00346	-0.00399	-0.00258	
1230	0.00230	0.00071	0.00129	-0.00173	0.00181	0.00036	
1231	0.00321	0.00108	0.00292	-0.00215	0.00291	0.00028	
1232	0.00337	0.00114	0.00333	-0.00211	0.00309	0.00030	
1234	-0.00064	-0.00092	-0.00608	0.00797	-0.01409	-0.00171	
1535	-0.00478	-0.00973	0.00017	-0.00001	0.00330	-0.00434	
1536	0.00000	0.00000	-0.00307	0.00286	-0.00120	0.00867	
1538	-0.00523	-0.00981	0.00399	0.00335	-0.00353	-0.00511	
1539	-0.00115	-0.00063	0.07924	0.04226	-0.04067	-0.00046	
1540	-0.00289	-0.00009	0.39061	0.08417	-0.05379	0.00069	
1541	0.00857	-0.00093	0.00000	0.00334	-0.00079	-0.00197	
29	12	0.00127	-0.00401	0.00447	0.00871	0.00261	-0.00369
	13	0.00237	-0.00214	-0.00008	0.04542	-0.01870	-0.00253
	14	0.00000	0.00000	0.00497	-0.00237	-0.00007	0.00138
	56	-0.00392	0.01078	0.01330	0.00954	0.00289	0.00324
	62	-0.00493	0.00932	0.02064	-0.00068	0.01047	0.00092
	65	-0.00163	0.01334	0.00126	0.00387	0.00411	0.00292
	281	0.00267	-0.00133	0.09853	-0.07420	-0.01480	0.00083
	880	0.00094	0.00049	0.00382	-0.00152	-0.00024	-0.00697
	881	-0.00036	0.00668	0.00283	-0.00510	-0.00459	-0.01178
	1052	-0.00081	0.01275	0.00029	-0.00141	-0.00361	-0.00656
	1095	0.00000	0.00000	-0.01109	-0.00338	-0.07890	0.00063
	1096	0.00008	-0.00078	-0.00687	0.02460	-0.02332	0.00091



Projekt:

Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

5.2 EIGENFORMEN KNOTENWEISE

ESF1

Form Nr.	Knoten Nr.	Normierte Verschiebungen			Normierte Verdrehungen		
		u _x [-]	u _y [-]	u _z [-]	φ _x [-]	φ _y [-]	φ _z [-]
29	1098	-0.00125	-0.00323	0.00000	-0.05858	-0.04813	-0.00093
	1104	0.00000	0.00000	-0.00252	0.00257	0.00254	0.00200
	1107	0.00246	-0.00093	0.00216	-0.00130	0.00068	0.00035
	1108	0.00134	0.00046	-0.00312	0.00068	0.00301	0.00045
	1110	0.00254	-0.00047	0.00033	-0.00008	0.00128	0.00031
	1112	0.00232	0.00004	-0.00155	0.00008	0.00166	0.00036
	1114	0.00185	-0.00110	0.00373	-0.00277	0.00035	-0.00041
	1115	-0.00117	-0.00036	0.00213	-0.00017	0.00109	-0.00007
	1116	-0.00121	-0.00085	0.00039	-0.00128	0.00056	-0.00020
	1117	-0.00078	-0.00111	-0.00139	-0.00132	-0.00046	-0.00022
	1118	-0.00062	0.00007	0.00386	-0.00021	0.00074	-0.00005
	1125	0.00051	-0.00086	0.00139	-0.00256	-0.00357	0.00003
	1126	0.09839	-0.08243	-0.99173	-0.15205	0.14484	-0.05123
	1127	0.00000	0.00000	0.00220	-0.00090	-0.00324	0.00084
	1128	0.00021	-0.00028	0.00125	0.00064	-0.00013	-0.00023
	1129	-0.00165	-0.00292	-0.00707	0.01401	-0.01652	0.00039
	1130	-0.00003	-0.00337	-0.00565	-0.01590	0.02975	0.00091
	1131	0.00269	-0.00404	0.00259	-0.00894	-0.02207	0.00154
	1132	0.00374	-0.00420	0.00752	-0.00775	-0.04278	0.00256
	1133	0.00112	-0.00114	0.00147	-0.00059	-0.00060	0.00004
	1134	0.00021	0.00012	0.00126	0.00224	-0.00038	-0.00022
	1135	0.03129	-0.03747	-0.30473	-0.16254	0.15048	-0.02356
	1137	0.00544	-0.01662	0.10995	-0.04657	0.07702	-0.01054
	1138	-0.00777	-0.00140	0.01533	0.06554	0.02894	-0.00365
	1139	0.00000	0.00000	0.00122	0.00038	-0.00020	0.00000
	1149	0.00127	-0.00134	0.00124	0.00082	0.00028	0.00014
	1151	-0.00108	-0.00194	-0.02252	0.00527	-0.03538	-0.00125
	1152	-0.00245	-0.00229	-0.01410	0.00443	-0.01249	-0.00075
	1153	-0.00198	-0.00182	-0.01731	0.01285	-0.03347	-0.00116
	1155	0.00100	-0.00189	0.00191	0.00097	0.00017	0.00045
	1157	0.00088	0.00075	-0.00010	0.00233	-0.00271	-0.00105
1185	-0.00671	0.00378	-0.01431	0.00295	-0.00969	-0.00141	
1186	-0.00546	0.00547	-0.01735	0.00575	-0.01770	-0.00258	
1205	-0.00410	0.00241	-0.00749	0.00024	-0.00230	0.00127	
1229	-0.00132	-0.00310	0.00000	-0.04866	-0.04417	-0.00086	
1230	-0.00122	0.00444	-0.00422	-0.00149	-0.00175	0.00171	
1231	0.00158	0.00633	0.00137	-0.00259	-0.00127	0.00143	
1232	0.00214	0.00654	0.00250	-0.00227	-0.00107	0.00135	
1234	-0.00338	0.00638	-0.01992	0.01773	-0.03413	-0.00603	
1535	0.00218	-0.00011	0.01373	-0.02976	0.04122	0.00070	
1536	0.00000	0.00000	0.01543	0.03026	-0.02356	0.00323	
1538	0.00108	-0.00020	-0.00003	0.01528	-0.01729	0.00078	
1539	-0.00146	0.00765	0.18468	0.08748	-0.08352	-0.00304	
1540	0.01384	0.00440	0.33830	-0.01225	0.08338	-0.00858	
1541	-0.00130	-0.00265	0.00000	-0.03341	-0.03685	-0.00094	
30	12	0.00950	-0.05275	0.01088	0.06535	0.01642	-0.02758
	13	0.01165	-0.03252	-0.00287	0.24502	-0.04809	-0.03833
	14	0.00000	0.00000	0.01301	-0.00657	0.00295	0.00377
	56	-0.01407	0.02771	0.06782	0.06559	0.01663	0.01121
	62	-0.01838	0.02277	0.12023	0.01303	0.04451	0.00313
	65	-0.00543	0.03692	-0.01275	0.02879	0.02686	0.01015
	281	0.01448	0.00433	0.46695	-0.34543	-0.07359	0.00631
	880	0.00088	0.00488	0.00614	-0.05159	-0.00454	-0.01349
	881	-0.00261	0.02003	0.00113	-0.05222	-0.02217	-0.03468
	1052	-0.00343	0.03882	-0.01600	-0.01558	-0.02699	-0.02060
	1095	0.00000	0.00000	0.00268	0.00013	-0.33819	0.01561
	1096	0.00094	0.00401	-0.01790	0.13245	-0.08874	0.01350
	1098	0.00359	-0.00473	0.00000	-0.24265	-0.20104	-0.00291
	1104	0.00000	0.00000	-0.00650	0.00750	0.00600	0.00823
	1107	0.00151	0.00193	0.00555	-0.02109	-0.00344	0.00218
	1108	0.00370	0.00031	-0.00863	-0.00338	-0.00532	-0.00097
	1110	0.00126	0.00128	0.00037	-0.00119	0.00310	0.00038
	1112	0.00211	0.00075	-0.00421	0.00060	0.00422	-0.00088
	1114	0.00219	0.00229	0.00932	-0.05115	-0.00483	0.00070
	1115	-0.00378	-0.00253	0.00388	-0.00043	0.00191	0.00101
	1116	-0.00404	-0.00418	0.00120	-0.00339	0.00072	-0.00034
	1117	-0.00242	-0.00486	-0.00321	-0.00326	-0.00067	-0.00124
	1118	-0.00166	-0.00080	0.00700	0.00124	0.00337	0.00038
	1125	0.00453	0.00139	0.00096	-0.00666	-0.00736	-0.00128
	1126	0.46325	-0.40424	0.78866	0.12062	-0.11981	-0.24124
	1127	0.00000	0.00000	0.00276	-0.00301	-0.00787	0.00366
	1128	0.00093	-0.00188	0.00322	0.00017	-0.00018	-0.00050
	1129	-0.00576	-0.00109	-0.01189	0.05233	-0.04016	0.00150
	1130	0.00051	-0.00399	-0.02563	-0.07111	0.14885	0.00428
	1131	0.01335	-0.00742	-0.00804	-0.02852	-0.11172	0.00722
1132	0.01823	-0.00828	0.01061	-0.02267	-0.21094	0.01192	
1133	0.00355	0.00204	0.00351	-0.00183	-0.00062	-0.00110	
1134	0.00094	-0.00070	0.00414	0.00617	-0.00120	-0.00068	
1135	0.14414	-0.18970	0.23828	0.12558	-0.12483	-0.10787	
1137	0.02368	-0.09028	-0.07421	0.02229	-0.06808	-0.04549	
1138	-0.03726	-0.00751	0.04030	-0.05677	0.02788	0.00367	
1139	0.00000	0.00000	0.00270	-0.00160	-0.00060	0.00000	
1149	0.00287	0.00309	0.00391	0.00179	0.00046	-0.00046	
1151	-0.00037	-0.00232	-0.02463	0.00988	-0.11156	0.00087	
1152	-0.00481	-0.00051	-0.00911	0.01105	-0.02103	-0.00082	
1153	-0.00240	-0.00072	-0.01107	0.04909	-0.11240	-0.00088	
1155	0.00258	0.00309	0.00468	0.00229	-0.00004	0.00011	
1157	0.00264	0.00111	-0.00041	0.00564	-0.00719	-0.00266	
1185	-0.02635	0.00049	-0.00922	-0.00250	0.00029	-0.00190	
1186	-0.02138	0.00893	-0.01446	-0.00983	0.00964	-0.00412	
1205	-0.01418	-0.00799	-0.01361	0.00611	-0.00147	0.00641	
1229	0.00298	-0.00395	0.00000	-0.19865	-0.18158	-0.00274	
1230	-0.00214	0.00015	-0.01887	0.00218	-0.00405	0.00734	
1231	0.00921	0.00798	-0.01371	-0.00196	-0.00393	0.00611	



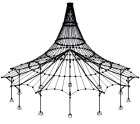
Projekt: Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

5.2 EIGENFORMEN KNOTENWEISE

ESF1

Table with columns: Form Nr., Knoten Nr., Normierte Verschiebungen (ux, uy, uz), Normierte Verdrehungen (phi_x, phi_y, phi_z). Rows are grouped by form numbers 30, 31, and 32.



Projekt: Modell: 04_Microlotto Datum: 19.02.2019

5.2 EIGENFORMEN KNOTENWEISE

ESF1

Form Nr.	Knoten Nr.	Normierte Verschiebungen			Normierte Verdrehungen			
		u _x [-]	u _y [-]	u _z [-]	φ _x [-]	φ _y [-]	φ _z [-]	
32	1131	-0.00320	0.00934	0.01638	-0.00657	0.00735	-0.00364	
	1132	-0.00411	0.00903	0.01713	-0.00531	0.00502	-0.00328	
	1133	0.01850	-0.02750	-0.05824	0.11628	0.13548	0.05903	
	1134	-0.03102	-0.03826	-0.01981	0.05787	0.03045	0.02169	
	1135	-0.06177	0.08923	0.00093	-0.05869	0.03071	0.05789	
	1137	-0.00430	0.03617	0.08768	-0.00329	-0.02179	0.02138	
	1138	0.01457	-0.00378	0.02679	-0.00949	0.01117	-0.00443	
	1139	0.00000	0.00000	0.06107	0.03344	0.04208	0.00000	
	1149	0.03743	-0.09022	0.01438	-0.08020	0.02930	0.02896	
	1151	-0.01529	0.00800	-0.00375	0.00453	-0.01994	0.00218	
	1152	-0.00869	0.00872	-0.00977	0.00320	-0.00170	0.00164	
	1153	-0.01242	0.00887	-0.00665	0.01302	-0.02400	0.00173	
	1155	0.03257	-0.12189	0.03335	-0.08749	0.04026	0.01793	
	1157	-0.07885	-0.10027	0.10774	-0.01114	0.13587	0.06802	
	1185	0.00172	0.01085	-0.00908	-0.00422	0.00944	-0.00148	
	1186	0.00515	0.00841	-0.00744	-0.00314	0.01351	0.00003	
	1205	-0.01825	0.00954	-0.00032	-0.00474	-0.00125	-0.00700	
	1229	-0.01730	0.01144	0.00000	-0.01752	-0.01170	0.00438	
	1230	-0.03563	0.00247	0.00913	-0.00271	-0.00532	-0.01082	
	1231	-0.05925	-0.00726	0.01690	-0.00039	-0.00972	-0.01253	
	1232	-0.06445	-0.00928	0.01852	-0.00062	-0.01052	-0.01238	
	1234	0.00660	0.00777	-0.00324	-0.00666	0.01998	0.00035	
	1535	-0.00445	-0.00964	0.00341	0.00227	0.00290	-0.02026	
	1536	0.00000	0.00000	-0.01966	-0.00298	0.00349	-0.00897	
	1538	0.01033	-0.00916	0.01883	0.01145	-0.01237	-0.01890	
	1539	0.00757	0.00120	-0.06800	-0.01899	0.01628	-0.00097	
	1540	-0.02025	-0.00495	0.01106	0.01600	-0.03543	0.01529	
	1541	-0.01638	0.01014	0.00000	-0.02883	-0.02166	0.00301	
	33	12	0.00355	-0.00070	0.00212	0.00041	-0.00111	0.00018
		13	0.00293	-0.00102	0.00159	-0.00889	-0.00703	0.00112
		14	0.00000	0.00000	0.00406	-0.00317	0.00788	-0.00628
		56	-0.00196	-0.00241	0.00072	-0.01298	0.01164	-0.00243
62		-0.00178	-0.00104	-0.00831	-0.00793	0.01234	-0.00034	
65		-0.00343	-0.00534	0.00525	-0.00925	0.00466	-0.00341	
281		0.00129	-0.00137	-0.00729	0.00429	0.00298	0.00049	
880		0.00539	-0.00378	0.00220	-0.00378	0.00115	0.00202	
881		0.00342	-0.00885	0.00065	-0.00001	-0.00504	0.01201	
1052		-0.00049	-0.01386	0.00041	-0.00282	0.00172	-0.00042	
1095		0.00000	0.00000	-0.01240	-0.00608	-0.00199	-0.00464	
1096		-0.00094	-0.00080	-0.00650	-0.00794	0.00001	0.00108	
1098		-0.00254	-0.00186	0.00000	-0.00174	0.00001	-0.00062	
1104		0.00000	0.00000	-0.00594	-0.00879	-0.00220	-0.00242	
1107		0.00739	-0.00220	0.00009	0.00135	0.00121	0.00096	
1108		0.00281	0.00348	-0.00340	0.00129	0.00564	0.00164	
1110		0.00712	-0.00035	-0.00069	0.00101	0.00137	0.00105	
1112		0.00610	0.00171	-0.00172	0.00053	0.00228	0.00125	
1114		0.00677	-0.00393	0.00153	0.00098	0.00181	0.00043	
1115		0.00443	-0.00234	-0.00007	-0.00607	-0.00286	0.00077	
1116		0.00421	-0.00060	-0.00031	0.00427	0.00180	0.00108	
1117		0.00266	0.00094	-0.00104	0.00621	0.00991	0.00130	
1118		0.00257	-0.00294	0.00105	-0.00761	0.00160	-0.00094	
1125		-0.00015	0.00076	-0.00251	0.02846	0.04043	0.00510	
1126		-0.01455	0.01875	0.99972	0.25471	-0.20532	0.00895	
1127		0.00000	0.00000	-0.00683	0.00396	0.01241	-0.00255	
1128		-0.00159	-0.00158	-0.00079	-0.00524	-0.00240	0.00247	
1129		-0.00249	-0.00387	-0.00915	-0.00054	-0.00493	0.00012	
1130		-0.00055	-0.00383	-0.00297	-0.00031	-0.00589	0.00047	
1131		0.00106	-0.00322	0.00376	-0.00297	0.00159	0.00041	
1132		0.00127	-0.00308	0.00496	-0.00315	0.00360	0.00029	
1133		0.00219	-0.00125	-0.00447	0.00674	0.00918	0.00343	
1134		-0.00211	-0.00413	-0.00151	0.00422	0.00184	0.00125	
1135		-0.00191	0.00992	-0.01295	0.21545	-0.12451	0.00279	
1137		0.00181	0.00596	-0.29638	-0.01695	0.07516	0.00012	
1138		0.00246	0.00262	-0.00989	-0.00928	0.00993	-0.00099	
1139		0.00000	0.00000	0.00341	0.00088	0.00291	0.00000	
1149		0.00312	-0.00463	0.00128	-0.00614	0.00213	0.00150	
1151		-0.00275	0.00082	-0.01451	0.00325	-0.00995	-0.00200	
1152		-0.00457	-0.00100	-0.01383	0.00085	-0.00080	-0.00100	
1153		-0.00405	0.00029	-0.01431	0.00349	-0.00750	-0.00143	
1155		0.00293	-0.00626	0.00205	-0.00557	0.00256	0.00076	
1157		-0.00500	-0.00794	0.00571	-0.00039	0.00753	0.00396	
1185	0.00100	0.00393	-0.01401	0.00913	-0.01910	-0.00125		
1186	0.00166	0.00388	-0.01309	0.01206	-0.02878	-0.00169		
1205	-0.00259	0.00464	-0.00876	0.00290	-0.00861	-0.00179		
1229	-0.00276	-0.00154	0.00000	-0.00433	-0.00243	-0.00059		
1230	-0.00554	0.00417	-0.00282	-0.00031	-0.00573	-0.00190		
1231	-0.00893	0.00305	0.00384	-0.00131	-0.00515	-0.00166		
1232	-0.00960	0.00277	0.00520	-0.00112	-0.00512	-0.00155		
1234	0.00244	0.00344	-0.01089	0.02699	-0.04665	-0.00655		
1535	0.00090	-0.00033	-0.00135	0.00399	-0.00343	0.00028		
1536	0.00000	0.00000	-0.01043	-0.00239	0.00805	0.00306		
1538	-0.00001	-0.00048	0.00368	-0.00042	-0.00426	0.00066		
1539	0.00212	0.00369	0.20725	0.06708	-0.06376	-0.00277		
1540	0.00082	0.00337	-0.06878	-0.07645	0.12254	-0.00064		
1541	-0.00291	-0.00070	0.00000	0.00042	-0.00544	-0.00074		
34	12	-0.00057	0.00188	0.04065	0.00609	0.00766	0.01592	
	13	0.00007	-0.00417	0.04507	0.02719	0.00365	0.00708	
	14	0.00000	0.00000	0.03440	-0.02950	-0.01189	0.00287	
	56	-0.00305	-0.01682	-0.00057	-0.01289	0.00347	-0.00789	
	62	-0.00189	-0.01263	-0.00777	0.00321	-0.01067	-0.00200	
	65	-0.00777	-0.02478	0.01561	-0.01563	-0.00860	-0.00940	
	281	0.00130	0.00239	-0.00814	0.00946	-0.01184	-0.00023	
	880	0.00463	-0.00258	0.03522	-0.00542	-0.00317	0.01323	
	881	0.00362	-0.02018	0.03824	0.00419	0.00384	0.03820	



Projekt:

Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

5.2 EIGENFORMEN KNOTENWEISE

ESF1

Form Nr.	Knoten Nr.	Normierte Verschiebungen			Normierte Verdrehungen		
		u _x [-]	u _y [-]	u _z [-]	φ _x [-]	φ _y [-]	φ _z [-]
34	1052	-0.00305	-0.03739	0.04511	-0.00335	0.01372	0.00762
	1095	0.00000	0.00000	0.00491	-0.00317	-0.02216	-0.00497
	1096	0.00169	0.00206	0.01925	-0.00783	-0.01203	0.00114
	1098	-0.00705	-0.00027	0.00000	-0.01601	-0.01485	0.00224
	1104	0.00000	0.00000	0.02262	-0.03074	-0.04376	-0.01021
	1107	0.00792	0.00233	0.03569	0.01501	-0.00059	0.00171
	1108	-0.00041	0.01351	0.02830	0.00435	-0.00028	0.00292
	1110	0.00847	0.00618	0.03554	0.00701	-0.00023	0.00178
	1112	0.00669	0.01035	0.03440	0.00056	-0.00311	0.00255
	1114	0.00611	-0.00092	0.03771	0.00919	0.00186	0.00206
	1115	-0.00242	0.01554	0.04005	-0.01597	-0.00451	-0.00051
	1116	-0.00262	0.01313	0.03775	-0.01606	-0.00850	-0.00193
	1117	-0.00093	0.00910	0.03452	-0.01621	-0.01899	-0.00196
	1118	0.00041	0.01191	0.04034	-0.02559	-0.00654	0.00583
	1125	-0.00534	0.00224	0.06055	-0.04520	-0.08088	-0.00491
	1126	-0.10052	0.09283	0.10197	0.02597	-0.02186	0.06120
	1127	0.00000	0.00000	0.05855	0.01868	0.04867	0.01176
	1128	0.00674	0.01297	0.04987	0.03878	0.02889	-0.00617
	1129	0.00214	0.00219	0.00037	0.00437	-0.00336	-0.00023
	1130	0.00185	0.00273	0.00052	-0.00569	0.01192	-0.00059
	1131	0.00137	0.00284	0.00062	-0.00589	0.01622	-0.00076
	1132	0.00112	0.00285	0.00015	-0.00499	0.01765	-0.00093
	1133	-0.00074	-0.00043	0.04629	0.00599	-0.01820	-0.00053
	1134	0.00676	0.01922	0.04850	0.03688	-0.00157	-0.00185
	1135	-0.02339	0.03984	-0.00176	0.02097	-0.01333	0.02478
	1137	0.00136	0.01662	-0.02651	-0.00401	0.00700	0.00879
	1138	0.00889	-0.00030	0.00574	0.00202	-0.01617	-0.00224
	1139	0.00000	0.00000	0.04609	0.00425	-0.00213	0.00000
	1149	0.00045	-0.00397	0.02190	0.04496	-0.00301	0.00136
	1151	-0.00360	-0.00345	-0.00966	0.00078	-0.00484	0.00093
	1152	0.00056	-0.00154	-0.00356	0.00187	-0.01069	0.00102
	1153	-0.00156	-0.00266	-0.00707	-0.00086	-0.00340	0.00109
	1155	-0.00085	-0.00474	0.04673	0.02121	0.00023	0.00364
	1157	0.00796	0.02364	0.05154	0.03185	-0.00695	-0.00048
1185	0.00367	0.00442	-0.00355	-0.00086	-0.00229	-0.00102	
1186	0.00524	0.00415	-0.00673	-0.00072	-0.00247	-0.00044	
1205	-0.00397	0.00114	0.00044	0.00143	-0.00291	-0.00307	
1229	-0.00641	-0.00100	0.00000	-0.00949	-0.01073	0.00189	
1230	-0.01073	-0.00198	0.00105	0.00164	-0.00383	-0.00409	
1231	-0.01878	-0.00526	0.00158	0.00173	-0.00599	-0.00376	
1232	-0.02029	-0.00584	0.00182	0.00165	-0.00637	-0.00351	
1234	0.00617	0.00388	-0.00864	0.00121	-0.00324	-0.00134	
1535	0.00091	0.00170	0.00328	0.00105	0.00165	-0.00039	
1536	0.00000	0.00000	-0.00075	-0.01745	-0.00155	-0.00426	
1538	0.00205	0.00180	0.01026	0.00240	0.02449	-0.00053	
1539	0.00638	0.00102	0.01119	0.00505	-0.00891	-0.00079	
1540	-0.00557	-0.00118	-0.01022	-0.00936	0.01040	0.00619	
1541	-0.00499	-0.00228	0.00000	0.00293	-0.00316	0.00147	
35	12	-0.01043	0.55862	-0.06036	-0.45193	0.00380	0.69410
	13	0.05187	0.14686	-0.12381	-0.14106	-0.15097	0.68826
	14	0.00000	0.00000	-0.04430	0.04016	-0.02676	-0.06323
	56	-0.01206	-0.02238	-0.02991	-0.03477	0.03872	-0.00723
	62	-0.01510	-0.02225	-0.05897	0.07743	-0.28628	0.00481
	65	-0.00683	-0.02574	-0.02650	0.01561	-0.00339	0.00090
	281	-0.00930	0.05156	0.08327	-0.05429	0.00155	-0.06142
	880	0.05656	-0.07746	-0.02131	0.86949	0.06539	-0.11644
	881	0.03529	-0.02236	-0.01538	0.64947	-0.02275	0.00398
	1052	0.02151	-0.02908	0.00195	0.26001	-0.01743	0.02529
	1095	0.00000	0.00000	0.12162	-0.08218	-0.15719	-0.22750
	1096	0.10609	0.04118	-0.16803	-0.02326	0.03469	-0.04451
	1098	-0.26111	0.03781	0.00000	0.02988	0.04530	0.10158
	1104	0.00000	0.00000	0.03873	-0.16633	-0.00941	-0.32089
	1107	0.14432	-0.08158	-0.06259	0.50762	0.14206	-0.01638
	1108	-0.00870	0.07714	0.11585	0.10424	0.18649	0.05679
	1110	0.15424	-0.02545	-0.01636	0.09973	0.02119	0.01058
	1112	0.11273	0.03012	0.03934	0.00113	-0.04459	0.04481
	1114	0.08933	-0.11613	-0.07435	0.90464	0.12253	-0.01622
	1115	0.04814	0.23439	-0.02327	0.04897	0.02049	-0.00945
	1116	0.03969	0.24089	-0.02879	0.02220	0.00485	-0.01082
	1117	0.02442	0.21188	0.01053	0.01393	-0.03574	0.00428
	1118	0.05533	0.14879	-0.02940	0.05320	-0.00993	0.07906
	1125	-0.09793	-0.06363	0.14137	-0.12640	-0.28128	0.01716
	1126	-0.15790	0.10456	-0.01113	-0.02387	-0.02112	0.09341
	1127	0.00000	0.00000	0.09921	-0.07416	0.12242	0.01728
	1128	0.03538	0.18749	0.00818	0.07958	-0.00174	-0.03963
	1129	0.11674	0.10431	0.01321	0.03405	-0.06638	0.00665
	1130	0.08635	0.13031	-0.01711	0.07971	-0.08484	-0.02090
	1131	0.02624	0.12193	-0.08908	0.07811	-0.09593	-0.02788
	1132	0.01569	0.11786	-0.10625	0.07891	-0.11060	-0.02378
	1133	-0.02773	-0.10264	0.03723	0.00639	-0.07906	0.02479
	1134	0.04660	0.21754	-0.05583	-0.05226	-0.01122	-0.00332
	1135	-0.05313	0.03272	0.03722	-0.04394	-0.03455	0.04185
1137	-0.02149	0.00252	0.14128	-0.06422	-0.05303	0.01858	
1138	-0.01069	-0.01949	0.17121	0.09531	-0.19929	0.00210	
1139	0.00000	0.00000	-0.04287	0.18842	-0.05014	0.00000	
1149	0.00314	-0.15080	-0.05652	0.05992	-0.01134	0.03095	
1151	-0.13351	-0.09955	-0.12374	0.01652	-0.13760	0.05235	
1152	0.03743	-0.01755	-0.03634	0.00128	-0.03181	0.04872	
1153	-0.04768	-0.06387	-0.07726	0.02736	-0.12946	0.05342	
1155	-0.01799	-0.20881	-0.04267	-0.00787	0.00949	0.05453	
1157	0.08468	0.25485	-0.06794	-0.01987	-0.02192	-0.03942	
1185	-0.03192	0.01175	-0.03334	-0.00913	-0.03782	0.00598	
1186	-0.03008	0.01475	-0.07724	-0.03442	0.00868	0.00568	
1205	-0.02345	-0.00690	0.01350	0.05545	-0.08083	0.00064	



Projekt:

Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

5.2 EIGENFORMEN KNOTENWEISE

ESF1

Form Nr.	Knoten Nr.	Normierte Verschiebungen			Normierte Verdrehungen			
		u _x [-]	u _y [-]	u _z [-]	φ _x [-]	φ _y [-]	φ _z [-]	
35	1229	-0.23649	0.00929	0.00000	-0.02014	0.00651	0.08641	
	1230	-0.01607	-0.01661	-0.01727	0.06498	-0.05859	-0.00176	
	1231	-0.01342	-0.01929	-0.08669	0.05547	-0.03457	-0.00320	
	1232	-0.01386	-0.01938	-0.10307	0.05263	-0.03251	-0.00357	
	1234	-0.02498	0.01704	-0.12199	-0.06364	0.05890	0.00304	
	1535	-0.02419	-0.05517	0.00092	-0.01572	0.01244	-0.13869	
	1536	0.00000	0.00000	-0.07875	0.08110	-0.00882	-0.16877	
	1538	0.09336	-0.03996	-0.02139	-0.01565	-0.14595	-0.15615	
	1539	-0.01407	0.00256	-0.29137	-0.10657	-0.03201	0.00396	
	1540	-0.02807	-0.01630	-0.19397	-0.05582	-0.10507	0.01607	
	1541	-0.18385	-0.04367	0.00000	-0.04795	-0.06815	0.06730	
	36	12	-0.05144	0.12277	-0.00750	-0.03986	0.05601	-0.02694
		13	-0.04898	0.11626	0.03014	0.26499	0.20564	0.03211
14		0.00000	0.00000	-0.05081	0.01487	-0.09402	0.01647	
56		-0.03077	-0.08068	0.01933	0.01698	0.05505	-0.03222	
62		-0.02081	-0.06866	0.02166	0.14227	-0.41198	-0.01202	
65		-0.04762	-0.09784	-0.04917	0.07115	0.02263	-0.02818	
281		-0.05012	0.01190	-0.03597	0.10013	-0.10669	-0.02755	
880		-0.06476	0.03282	-0.00464	0.09000	0.00213	0.02394	
881		-0.05754	-0.00246	-0.00700	0.10948	-0.01819	0.07881	
1052		-0.04951	-0.05605	-0.03627	0.06561	-0.07756	0.06496	
1095		0.00000	0.00000	0.13851	0.08595	-0.26612	-0.04634	
1096		0.01938	0.00342	0.12505	-0.00512	0.01731	-0.05360	
1098		-0.13808	-0.02116	0.00000	-0.12997	-0.13776	0.05367	
1104		0.00000	0.00000	0.03477	0.17231	0.06888	0.12526	
1107		-0.06752	0.00569	0.00622	-0.03297	-0.01175	-0.01885	
1108		-0.00242	-0.06885	-0.02717	-0.00735	-0.01138	-0.01782	
1110		-0.06215	-0.01897	0.00351	-0.05039	-0.02568	-0.01376	
1112		-0.04828	-0.04572	-0.01019	-0.02129	-0.01620	-0.01364	
1114		-0.06932	0.03171	-0.00395	0.05728	-0.00076	-0.01645	
1115		-0.00596	-0.12404	0.00763	0.04199	0.02331	-0.00704	
1116		-0.00110	-0.11531	-0.00199	-0.03704	-0.00592	0.00654	
1117		-0.00622	-0.09224	-0.01379	-0.05252	-0.06651	0.00938	
1118		-0.02292	-0.08627	0.00164	0.02746	-0.02586	-0.04964	
1125		0.02996	-0.00660	-0.08360	0.15157	0.26064	0.01118	
1126		-0.70314	0.62403	-0.34086	-0.12450	0.04442	0.44597	
1127		0.00000	0.00000	-0.04190	-0.01038	-0.23921	-0.06121	
1128		-0.04250	-0.10038	-0.03384	-0.00621	0.01356	0.03051	
1129		0.05913	0.06936	0.01787	0.10140	-0.07265	-0.01245	
1130		0.00846	0.08123	-0.06028	0.04551	0.01636	-0.02745	
1131		-0.04567	0.06894	-0.15996	0.05018	0.03164	-0.02742	
1132		-0.05689	0.06557	-0.18554	0.05515	0.04670	-0.02862	
1133		0.00713	0.00837	-0.04576	0.00544	0.05717	-0.00383	
1134		-0.04960	-0.13687	0.01013	-0.04715	0.01039	0.01110	
1135		-0.16179	0.25008	0.07810	-0.12887	-0.01106	0.18047	
1137		0.00231	0.09004	0.27185	-0.05856	-0.09686	0.06532	
1138		0.04254	-0.02025	0.16343	0.17947	-0.42660	-0.01712	
1139		0.00000	0.00000	0.01535	-0.09903	0.03180	0.00000	
1149		-0.00348	0.03348	0.01514	-0.06056	0.01314	-0.01670	
1151		-0.04549	-0.11827	-0.22652	-0.00096	-0.06258	0.03355	
1152		0.06475	-0.05150	-0.03170	0.04539	-0.26320	0.03139	
1153	0.01325	-0.09409	-0.13748	-0.06081	-0.05386	0.03612		
1155	0.00984	0.06509	0.00911	-0.01747	0.00393	-0.03011		
1157	-0.07635	-0.17441	0.02113	0.01413	-0.00925	0.02641		
1185	-0.00725	0.03678	-0.03354	-0.02475	-0.06881	-0.00550		
1186	0.00696	0.04968	-0.13166	-0.05652	-0.02608	-0.00165		
1205	-0.02167	-0.03680	0.01830	0.07172	-0.06464	-0.01410		
1229	-0.12012	-0.04205	0.00000	-0.03894	-0.07373	0.04596		
1230	-0.03383	-0.06275	-0.05557	0.06978	-0.02417	-0.01614		
1231	-0.04791	-0.07288	-0.15180	0.04625	0.01343	-0.01074		
1232	-0.04974	-0.07360	-0.17083	0.04132	0.02079	-0.01051		
1234	0.02448	0.05450	-0.22454	-0.08814	0.03546	-0.00366		
1535	-0.03499	-0.02217	-0.00331	-0.00468	0.10599	-0.03130		
1536	0.00000	0.00000	0.06556	-0.08236	-0.08892	-0.06785		
1538	-0.01049	-0.01975	-0.02838	-0.03026	0.18019	-0.03932		
1539	0.03770	0.01587	-0.50265	-0.19390	-0.04759	0.00119		
1540	-0.03994	-0.02118	-0.27342	-0.05700	-0.20003	0.04976		
1541	-0.08174	-0.08016	0.00000	0.18755	0.03566	0.03829		
37	12	-0.01450	0.17170	0.01512	-0.19610	-0.04411	0.17402	
	13	0.01675	0.05287	-0.04646	-0.18723	-0.21447	0.20962	
	14	0.00000	0.00000	-0.01009	-0.00957	-0.16157	-0.03748	
	56	0.00383	0.04836	-0.01982	-0.02928	-0.00042	0.02525	
	62	0.00410	0.03374	-0.03744	-0.00204	-0.07262	0.00509	
	65	0.01745	0.07615	0.02482	-0.04263	-0.02893	0.03403	
	281	0.00614	0.00676	0.06517	-0.07924	0.04180	-0.01822	
	880	-0.01865	0.03688	0.02681	0.32535	0.00619	-0.09762	
	881	-0.01207	0.11732	0.04236	0.21872	0.06444	-0.12294	
	1052	0.01182	0.15931	0.09245	0.07210	0.06647	0.00463	
	1095	0.00000	0.00000	-0.01905	-0.08253	0.08668	-0.06557	
	1096	0.03281	0.00739	-0.16157	-0.01670	0.01269	-0.01420	
	1098	-0.05233	0.01908	0.00000	0.09903	0.10928	0.02197	
	1104	0.00000	0.00000	0.09026	0.21640	0.13195	0.02585	
	1107	0.00586	-0.01960	0.03014	0.08507	0.02126	-0.02598	
	1108	0.04667	-0.06379	0.02495	0.05458	0.15681	-0.00125	
	1110	0.01763	-0.03429	0.03294	-0.03681	-0.02292	-0.01425	
	1112	0.02471	-0.05080	0.02440	-0.02174	-0.02082	-0.00213	
	1114	-0.01465	0.00675	0.01692	0.26897	0.01885	-0.02894	
	1115	0.02967	-0.08785	0.04877	0.11508	0.06300	-0.00213	
	1116	0.02666	-0.06572	0.02389	-0.07663	-0.01123	0.01205	
	1117	0.00684	-0.03810	0.01096	-0.11573	-0.16782	0.02076	
	1118	0.00818	-0.07590	0.04014	0.10285	-0.03643	-0.03096	
1125	0.05471	-0.01540	-0.04029	0.44475	0.65864	0.06125		
1126	0.31979	-0.30743	0.02275	0.00832	-0.00320	-0.20873		
1127	0.00000	0.00000	-0.02147	-0.10943	-0.37731	-0.08065		



Projekt:

Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

5.2 EIGENFORMEN KNOTENWEISE

ESF1

Form Nr.	Knoten Nr.	Normierte Verschiebungen			Normierte Verdrehungen		
		$u_x [-]$	$u_y [-]$	$u_z [-]$	$\varphi_x [-]$	$\varphi_y [-]$	$\varphi_z [-]$
37	1128	-0.05807	-0.06571	-0.00970	0.07420	0.05769	0.04586
	1129	0.02882	0.01336	0.00213	-0.03292	0.00336	0.00650
	1130	0.03005	0.01919	0.01756	0.02580	-0.05450	-0.00035
	1131	0.02035	0.01848	0.02129	0.01896	-0.06432	-0.00217
	1132	0.01970	0.01771	0.02380	0.01646	-0.07912	0.00042
	1133	0.05041	-0.01450	-0.04388	0.08079	0.14298	0.02180
	1134	-0.06593	-0.12521	0.03885	-0.04458	0.01439	0.02372
	1135	0.06301	-0.12935	-0.00534	0.00830	0.00054	-0.08172
	1137	-0.01348	-0.05300	-0.01647	0.00217	0.00475	-0.02734
	1138	-0.02763	-0.00052	-0.00830	0.00694	-0.01611	0.01129
	1139	0.00000	0.00000	0.07185	-0.06793	0.03361	0.00000
	1149	0.04245	-0.00720	0.05167	-0.08498	0.03676	-0.00850
	1151	-0.03350	-0.00138	0.04981	0.00767	-0.03847	0.00975
	1152	-0.00391	0.00881	0.00297	-0.02916	0.12998	0.00885
	1153	-0.01980	0.00510	0.03233	0.04105	-0.03330	0.00917
	1155	0.05138	0.01108	0.07099	-0.05662	0.03310	-0.01839
	1157	-0.09088	-0.17951	0.05064	0.08093	-0.06995	0.02289
	1185	-0.01143	-0.02060	0.00579	0.00864	0.00968	0.00711
	1186	-0.01939	-0.02522	0.02963	0.00901	0.01459	0.00490
	1205	0.00708	0.00651	0.00211	-0.00248	-0.01170	0.00926
	1229	-0.04868	0.01492	0.00000	0.02065	0.05283	0.01869
	1230	0.02426	0.01587	0.01546	0.00269	-0.01545	0.01163
	1231	0.04483	0.02388	0.01888	0.00717	-0.01770	0.01005
	1232	0.04825	0.02524	0.01812	0.00864	-0.01985	0.01000
	1234	-0.02676	-0.02644	0.04867	0.00460	0.01491	0.00557
	1535	-0.00403	-0.02496	0.01045	-0.01093	-0.03800	-0.04882
	1536	0.00000	0.00000	-0.07985	0.09557	0.04638	-0.03796
	1538	0.03165	-0.01943	0.00733	0.00212	-0.16778	-0.05469
1539	-0.02874	-0.01308	0.05510	0.01590	0.01386	0.00317	
1540	0.00662	-0.00067	0.01949	0.00468	0.01579	-0.01908	
1541	-0.04075	0.00721	0.00000	-0.11434	-0.04805	-0.01358	
38	12	0.02933	-0.05274	-0.03291	0.03034	0.00649	0.03891
	13	0.02156	-0.05632	-0.01156	0.00948	0.09822	-0.01911
	14	0.00000	0.00000	-0.03348	0.01433	-0.06159	-0.04932
	56	-0.01150	-0.03613	-0.03878	0.13186	-0.14206	-0.02185
	62	-0.00956	-0.02649	0.03409	0.01420	0.17468	-0.00989
	65	-0.02305	-0.05672	-0.07906	0.18808	-0.05743	-0.02662
	281	0.02151	0.00748	-0.02732	0.02515	0.00227	0.00822
	880	0.01679	0.01251	-0.03550	-0.08013	-0.00049	0.04105
	881	0.00765	-0.04088	-0.05366	-0.01942	-0.08450	0.10153
	1052	-0.01006	-0.08718	-0.12348	0.06205	-0.11662	0.01930
	1095	0.00000	0.00000	0.04196	0.05177	-0.07994	0.01491
	1096	0.00276	0.00732	0.13498	0.05195	-0.03252	0.02053
	1098	0.01715	-0.00402	0.00000	-0.07110	-0.07740	-0.00911
	1104	0.00000	0.00000	0.08396	0.03972	0.04950	-0.07594
	1107	0.02293	-0.00668	-0.02517	0.00627	-0.00236	-0.00964
	1108	0.07095	-0.05502	0.08369	0.08247	0.16241	-0.00343
	1110	0.02708	-0.02416	-0.00935	-0.00271	-0.01618	-0.01230
	1112	0.03882	-0.04245	0.01945	0.01519	-0.00523	-0.00687
	1114	0.02011	0.01030	-0.03053	-0.02955	-0.00156	-0.00398
	1115	0.02720	0.05452	-0.02218	0.07097	0.03198	0.00416
	1116	0.02458	0.05616	-0.01529	-0.04146	-0.02442	-0.00022
	1117	0.02335	0.05279	0.01402	-0.05097	-0.11488	0.00451
	1118	0.02800	0.03312	-0.03244	0.09189	-0.00569	0.02102
	1125	0.09597	0.00582	0.02084	0.48038	0.65862	0.05200
	1126	-0.20662	0.21798	0.50155	0.15956	-0.11129	0.14260
	1127	0.00000	0.00000	-0.05250	-0.15748	-0.09803	0.08432
	1128	0.02238	0.05422	0.00840	0.04696	0.03220	0.01734
	1129	-0.00900	-0.00546	0.00817	0.01201	0.00702	-0.00029
	1130	0.00139	-0.00770	0.01116	-0.03123	0.04480	0.00400
	1131	0.01501	-0.00505	0.02253	-0.01802	0.03024	0.00252
	1132	0.01663	-0.00429	0.02393	-0.01562	0.03218	0.00158
	1133	0.07427	0.01021	-0.03542	0.12846	0.14261	0.01747
	1134	0.02620	0.05160	0.00113	-0.06830	-0.00706	-0.00058
	1135	-0.03079	0.09502	-0.07913	0.11889	-0.03463	0.05302
	1137	0.01866	0.04273	-0.16319	-0.02454	0.07068	0.01556
	1138	0.02305	0.00738	0.02582	-0.07481	0.11092	-0.00771
	1139	0.00000	0.00000	0.00524	0.05790	-0.01952	0.00000
	1149	0.05712	0.01092	0.00983	-0.02861	0.02271	-0.00229
1151	0.00873	0.00654	-0.01160	-0.00732	0.02987	-0.00649	
1152	-0.00456	0.00012	0.00782	0.02473	-0.08813	-0.00545	
1153	0.00193	0.00286	-0.00446	-0.02213	0.01833	-0.00584	
1155	0.05606	0.01354	0.01984	-0.05706	0.02900	0.00417	
1157	0.04390	0.06182	-0.02420	0.02187	-0.06454	-0.01616	
1185	0.01319	0.02166	0.00563	-0.01429	0.02439	-0.00784	
1186	0.02043	0.02345	-0.00403	-0.00346	0.00471	-0.00626	
1205	-0.01107	0.00630	0.00702	-0.02685	0.04680	-0.00912	
1229	0.01540	-0.00198	0.00000	-0.01742	-0.03862	-0.00797	
1230	-0.02919	-0.00195	0.00926	-0.02951	0.04841	-0.01119	
1231	-0.04802	-0.01056	0.01984	-0.02966	0.06237	-0.01295	
1232	-0.05238	-0.01213	0.02382	-0.03599	0.06754	-0.01679	
1234	0.02506	0.02314	-0.00681	0.02335	-0.02354	-0.00915	
1535	0.02068	0.01809	-0.00518	0.00279	-0.01102	0.01361	
1536	0.00000	0.00000	0.08523	-0.06650	-0.05470	0.00553	
1538	0.01426	0.01670	-0.01059	0.02884	0.07555	0.01513	
1539	0.02621	0.01764	0.18570	0.11585	-0.02853	-0.00654	
1540	0.00597	0.00969	0.12524	-0.00908	0.12907	0.00905	
1541	0.01175	0.00184	0.00000	0.05811	0.02799	-0.00635	
39	12	0.02206	-0.10684	-0.02222	0.09815	0.00490	-0.07134
	13	0.00708	-0.05386	-0.00867	0.07654	0.03601	-0.09911
	14	0.00000	0.00000	-0.02087	0.01049	-0.03307	-0.02323
	56	0.03039	0.00430	0.06777	-0.14831	0.18793	0.00268
	62	0.02156	0.00097	-0.01817	-0.30684	0.84128	0.00526
	65	0.03565	0.00957	0.06094	-0.18831	0.13462	0.00368



Projekt:

Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

5.2 EIGENFORMEN KNOTENWEISE

ESF1

Form Nr.	Knoten Nr.	Normierte Verschiebungen			Normierte Verdrehungen		
		$u_x [-]$	$u_y [-]$	$u_z [-]$	$\varphi_x [-]$	$\varphi_y [-]$	$\varphi_z [-]$
39	281	0.00904	-0.01012	-0.03486	0.04132	-0.01036	0.01625
	880	0.01889	0.01738	-0.02806	-0.17861	-0.01292	0.02487
	881	0.02464	0.01042	-0.02546	-0.16693	0.01454	-0.00374
	1052	0.02942	0.01753	-0.01128	-0.13972	0.03040	-0.00308
	1095	0.00000	0.00000	-0.03334	0.02367	0.04374	0.04823
	1096	-0.02239	-0.00724	-0.06560	-0.06064	0.04597	0.02091
	1098	0.08307	0.00148	0.00000	0.01510	0.01107	-0.03136
	1104	0.00000	0.00000	0.06278	0.02450	0.02271	-0.03507
	1107	0.00113	0.00758	-0.01541	-0.06502	-0.02342	-0.00262
	1108	0.05127	-0.04510	0.06248	0.04980	0.09017	-0.00959
	1110	0.00083	-0.01152	-0.00579	-0.00950	-0.01504	-0.00914
	1112	0.01382	-0.03104	0.01501	0.01644	0.00277	-0.01038
	1114	0.01147	0.02211	-0.01880	-0.15827	-0.02111	0.00292
	1115	0.00978	0.03740	-0.01891	0.04395	0.01836	0.00417
	1116	0.00890	0.03374	-0.00839	-0.02979	-0.02129	-0.00130
	1117	0.01328	0.02861	0.01540	-0.03386	-0.07862	-0.00050
	1118	0.01426	0.02660	-0.02612	0.06336	-0.00031	0.01391
	1125	0.08110	0.01444	0.01454	0.33501	0.46196	0.03026
	1126	-0.34623	0.36062	-0.86607	-0.28033	0.19181	0.24827
	1127	0.00000	0.00000	-0.04278	-0.11091	-0.04802	0.08155
	1128	0.02400	0.03792	0.01107	0.03022	0.02442	0.01026
	1129	-0.03106	-0.02851	-0.04036	0.01500	-0.02331	0.00037
	1130	-0.01701	-0.03248	-0.04405	0.02216	-0.04240	0.00898
	1131	0.00177	-0.02704	-0.03823	0.00394	-0.00287	0.00992
	1132	0.00457	-0.02570	-0.03651	0.00049	0.01248	0.00802
	1133	0.05524	0.02291	-0.02069	0.09191	0.10160	0.00712
	1134	0.02772	0.04304	0.00433	-0.04411	-0.00840	-0.00450
	1135	-0.04839	0.15288	0.14610	-0.20820	0.05416	0.09806
	1137	0.03803	0.06472	0.28863	0.04029	-0.12946	0.03642
	1138	0.04699	0.00181	-0.02854	-0.17861	0.83061	-0.01513
	1139	0.00000	0.00000	-0.00230	0.03943	-0.01921	0.00000
	1149	0.03814	0.02838	0.00825	-0.01235	0.01311	-0.00396
	1151	0.04096	0.04225	0.02431	0.00144	0.02995	-0.01387
1152	-0.01196	0.01296	-0.00935	0.00473	0.00852	-0.01412	
1153	0.01463	0.03049	0.00500	0.00099	0.02067	-0.01536	
1155	0.03746	0.03323	0.01164	-0.03314	0.01605	0.00104	
1157	0.04560	0.05946	-0.02447	0.01173	-0.05052	-0.01746	
1185	0.04783	0.00905	-0.01180	0.02508	-0.03779	-0.00222	
1186	0.05268	0.01154	0.00600	0.01278	-0.02235	0.00064	
1205	0.03543	0.00010	-0.03933	0.03225	-0.04737	-0.00173	
1229	0.07470	0.01094	0.00000	0.01533	0.01230	-0.02649	
1230	0.03584	0.00022	-0.04082	0.02692	-0.05370	0.00290	
1231	0.03865	0.00279	-0.03544	0.02663	-0.07784	0.00700	
1232	0.04026	0.00312	-0.03587	0.03491	-0.08355	0.01138	
1234	0.05515	0.01336	0.01644	-0.02203	0.01231	0.00703	
1535	0.00971	0.01357	-0.01624	0.02038	0.02050	0.03010	
1536	0.00000	0.00000	-0.06098	0.01382	0.04963	0.04338	
1538	-0.01306	0.01070	0.00143	-0.04071	0.00930	0.03485	
1539	0.05131	0.00689	-0.30205	-0.20311	0.05712	0.00543	
1540	0.01401	0.00443	-0.23864	0.00914	-0.22807	0.02533	
1541	0.05657	0.02717	0.00000	0.01125	0.01637	-0.01954	
40	12	0.00059	-0.09501	-0.02861	0.12278	0.04672	-0.07748
	13	-0.02575	-0.03773	0.03189	0.19699	0.22468	-0.10944
	14	0.00000	0.00000	-0.03589	0.02116	-0.01726	-0.00401
	56	-0.00835	-0.00868	0.08679	-0.20651	0.23607	-0.00722
	62	-0.00236	0.00215	-0.00434	0.14731	-0.78682	0.00629
	65	-0.01773	-0.02070	0.11440	-0.35294	0.18267	-0.00630
	281	-0.01584	-0.00425	-0.04893	0.05106	-0.00392	0.01250
	880	-0.00090	0.01972	-0.03445	-0.21452	-0.00980	0.04126
	881	0.00064	-0.01786	-0.03264	-0.18381	0.03801	0.06846
	1052	-0.01131	-0.04355	0.02591	-0.21031	0.12360	0.00781
	1095	0.00000	0.00000	-0.07282	-0.01892	0.02995	0.01922
	1096	-0.02988	-0.00534	0.03933	-0.03439	0.03635	0.01065
	1098	0.01624	-0.00537	0.00000	-0.04875	-0.04594	-0.00819
	1104	0.00000	0.00000	0.05800	0.00952	-0.00609	0.00639
	1107	-0.01397	0.00085	-0.02893	-0.07717	-0.02406	-0.00672
	1108	0.05741	-0.07430	0.05883	0.05946	0.10720	-0.01439
	1110	-0.01315	-0.02609	-0.02079	-0.01560	-0.01868	-0.01331
	1112	0.00502	-0.05343	0.00157	0.01898	0.00429	-0.01475
	1114	-0.00456	0.02274	-0.02629	-0.17336	-0.01091	-0.00028
	1115	-0.00404	0.03685	-0.03600	0.01620	0.00878	-0.00214
	1116	0.00035	0.02365	-0.02494	-0.02637	-0.02492	-0.00725
	1117	0.01422	0.01293	0.00399	-0.01676	-0.05988	-0.00523
	1118	0.00345	0.03538	-0.03697	0.04076	0.00328	0.01143
	1125	0.10181	0.00654	0.01830	0.40479	0.55366	0.03246
	1126	0.36015	-0.38439	-0.07105	-0.00313	0.03875	-0.26456
	1127	0.00000	0.00000	-0.06076	-0.10781	0.01022	0.14012
	1128	0.04497	0.03809	0.01396	0.00589	0.01117	0.01019
	1129	-0.02385	-0.01090	-0.01737	-0.03109	0.05621	0.00141
	1130	-0.02223	-0.01560	-0.00665	-0.04270	0.05211	0.00402
	1131	-0.01682	-0.01409	0.01384	-0.02518	0.04434	0.00660
	1132	-0.01522	-0.01319	0.01718	-0.02416	0.05310	0.00609
	1133	0.06411	0.02018	-0.02954	0.11357	0.12008	0.00535
	1134	0.05053	0.05824	-0.00695	-0.05846	-0.01498	-0.01435
1135	0.04859	-0.16579	-0.02236	0.02230	0.03848	-0.10335	
1137	-0.03674	-0.07364	-0.09427	0.04991	0.03660	-0.03701	
1138	-0.03894	-0.00779	-0.07611	0.17932	-0.75531	0.01492	
1139	0.00000	0.00000	-0.02347	0.06119	-0.02970	0.00000	
1149	0.04072	0.03131	-0.00250	-0.01201	0.01185	-0.00705	
1151	0.00017	0.01224	0.04849	-0.00233	0.03757	-0.00498	
1152	-0.01731	0.00390	0.00240	-0.00697	0.03533	-0.00324	
1153	-0.00931	0.00858	0.02630	-0.00080	0.04520	-0.00476	
1155	0.04037	0.03997	-0.00536	-0.04230	0.01630	0.00079	
1157	0.07776	0.09315	-0.04565	-0.00976	-0.04517	-0.02615	



Projekt:

Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

5.2 EIGENFORMEN KNOTENWEISE

ESF1

Form Nr.	Knoten Nr.	Normierte Verschiebungen			Normierte Verdrehungen		
		u _x [-]	u _y [-]	u _z [-]	φ _x [-]	φ _y [-]	φ _z [-]
40	1185	-0.03020	-0.03389	0.00413	0.00349	0.01775	0.00678
	1186	-0.03923	-0.03956	0.02633	0.00995	0.01426	0.00352
	1205	-0.01575	-0.00569	-0.01454	0.00372	-0.01784	0.00705
	1229	0.01353	-0.00204	0.00000	-0.02689	-0.03198	-0.00699
	1230	-0.02133	0.00410	-0.00022	0.01677	-0.06419	0.00219
	1231	-0.03342	0.00448	0.02181	0.03176	-0.12588	0.00520
	1232	-0.03348	0.00432	0.02496	0.04349	-0.13948	0.01350
	1234	-0.04615	-0.04202	0.04923	0.01894	0.00271	0.00244
	1535	-0.01481	0.01217	-0.04544	0.02989	0.04067	0.02947
	1536	0.00000	0.00000	-0.00431	-0.05270	0.04195	0.02315
	1538	-0.03426	0.00920	-0.00462	-0.04251	0.13370	0.03515
	1539	-0.04839	-0.03129	0.11891	0.06155	0.01408	0.00006
	1540	-0.01512	-0.01777	0.13507	0.05609	0.05651	-0.02484
	1541	0.00746	0.00489	0.00000	-0.01398	-0.00068	-0.00615

5.3 EIGENFORMEN STABWEISE

ESF1

ESF1
Schwingungsfall

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Form Nr.	Normierte Verschiebungen			Normierte Verdrehungen		
				u _x [-]	u _y [-]	u _z [-]	φ _x [-]	φ _y [-]	φ _z [-]
1	1157	0.000	1	0.05210	0.01143	-0.83304	0.10198	-0.12369	-0.02971
			2	-0.00615	-0.00143	0.15098	0.00132	0.01001	0.00403
			3	0.00963	0.00117	-0.22346	-0.05330	0.00109	-0.00467
			4	-0.00318	0.00175	0.41020	0.19041	-0.06132	0.00024
			5	0.10318	0.01961	-0.79245	-0.11527	-0.15062	-0.05085
			6	0.00580	0.00493	-0.21666	-0.04595	0.00138	-0.00962
			7	-0.06493	-0.00805	0.27421	0.09571	0.07695	0.02185
			8	0.01086	-0.00279	-0.07672	-0.03238	-0.00308	-0.00129
			9	-0.06765	-0.01421	-0.13452	-0.08095	0.12796	0.02244
			10	-0.07175	-0.01311	0.08980	-0.02001	0.11245	0.02818
			11	0.00178	0.00693	0.13409	0.08972	-0.03387	-0.00522
			12	0.00797	0.00374	-0.09939	-0.05240	0.00749	-0.00605
			13	-0.00834	0.00693	-0.09803	-0.11153	0.05762	-0.00236
			14	-0.05783	0.01077	-0.05726	-0.34765	0.28160	0.01885
			15	-0.00775	0.00159	0.06632	-0.00420	0.03351	0.00332
			16	0.01058	0.00380	-0.00469	0.09398	-0.08776	-0.01249
			17	0.00645	0.00880	-0.42715	-0.14524	-0.08878	-0.03580
			18	-0.00558	0.00334	-0.30092	-0.15789	-0.01038	-0.01628
			19	-0.02193	-0.01642	-0.11938	-0.20944	0.13294	0.02774
			20	-0.05226	0.01855	-0.04196	-0.08710	0.06800	-0.00481
			21	0.01945	0.03167	0.18053	0.28730	-0.18562	-0.04686
			22	0.00966	-0.00603	0.23901	0.20953	-0.13306	-0.01188
			23	0.18176	-0.01526	-0.09750	0.03913	-0.15317	-0.00986
			24	0.27564	-0.08974	-0.30098	-0.28211	-0.00994	0.06724
			25	0.03350	-0.02197	-0.06460	-0.08384	0.03023	0.01939
			26	-0.04450	0.01416	-0.00673	-0.02401	0.03378	-0.00461
			27	-0.03299	0.00797	0.00391	-0.00548	0.01596	-0.00557
			28	0.00074	0.00018	0.00007	0.00068	-0.00066	-0.00003
			29	0.00088	0.00075	-0.00010	0.00233	-0.00271	-0.00105
			30	0.00264	0.00111	-0.00041	0.00564	-0.00719	-0.00266
			31	0.01254	0.01040	-0.00722	0.01361	-0.02477	-0.01022
			32	-0.07885	-0.10027	0.10774	-0.01114	0.13587	0.06802
			33	-0.00500	-0.00794	0.00571	-0.00039	0.00753	0.00396
			34	0.00796	0.02364	0.05154	0.03185	-0.00695	-0.00048
			35	0.08468	0.25485	-0.06794	-0.01987	-0.02192	-0.03942
			36	-0.07635	-0.17441	0.02113	0.01413	-0.00925	-0.02641
			37	-0.09088	-0.17951	0.05064	0.08093	-0.06995	0.02289
			38	0.04390	0.06182	-0.02420	0.02187	-0.06454	-0.01616
			39	0.04560	0.05946	-0.02447	0.01173	-0.05052	-0.01746
40	0.07776	0.09315	-0.04565	-0.00976	-0.04517	-0.02615			
14	5.890	1	0.00000	0.00000	-0.76872	-0.08634	-0.01350		
		2	0.00000	0.00000	0.04295	0.03444	-0.00051		
		3	0.00000	0.00000	0.15603	-0.07659	0.01355		
		4	0.00000	0.00000	-0.62065	0.17796	-0.09801		
		5	0.00000	0.00000	0.33629	-0.21317	-0.12184		
		6	0.00000	0.00000	0.16669	-0.08218	0.01835		
		7	0.00000	0.00000	-0.24820	0.05381	0.04557		
		8	0.00000	0.00000	0.09355	-0.02621	0.02829		
		9	0.00000	0.00000	0.25998	-0.07433	0.06738		
		10	0.00000	0.00000	0.01887	0.02770	-0.00530		
		11	0.00000	0.00000	-0.18946	0.02098	-0.03822		
		12	0.00000	0.00000	0.11901	-0.01969	0.03228		
		13	0.00000	0.00000	0.15919	0.01778	0.05718		
		14	0.00000	0.00000	0.27617	0.16084	0.27655		



Projekt: Modell: 04_Microlootto

Datum: 19.02.2019

5.3 EIGENFORMEN STABWEISE

ESF1

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Form Nr.	Normierte Verschiebungen			Normierte Verdrehungen		
				u _x [-]	u _y [-]	u _z [-]	φ _x [-]	φ _y [-]	φ _z [-]
1	14		34	0.00000	0.00000	0.03440	-0.02950	-0.01189	0.00287
			35	0.00000	0.00000	-0.04430	0.04016	-0.02676	-0.06323
			36	0.00000	0.00000	-0.05081	0.01487	-0.09402	0.01647
			37	0.00000	0.00000	-0.01009	-0.00957	-0.16157	-0.03748
			38	0.00000	0.00000	-0.03348	0.01433	-0.06159	-0.04932
			39	0.00000	0.00000	-0.02087	0.01049	-0.03307	-0.02323
			40	0.00000	0.00000	-0.03589	0.02116	-0.01726	-0.00401
90	1538	0.000	1	-0.02762	-0.01443	-0.22696	0.07880	0.10513	-0.00377
			2	0.00044	0.00161	-0.45113	0.17618	-0.17274	-0.00040
			3	0.00196	0.00600	0.33892	-0.29208	0.00311	0.00396
			4	-0.05482	-0.02961	0.01164	-0.22536	0.26216	-0.00845
			5	-0.03724	-0.02283	0.16833	0.01907	-0.14245	-0.00475
			6	-0.00132	-0.00762	-0.08655	-0.09345	-0.07530	-0.00721
			7	0.04261	0.01226	0.56625	-0.04054	-0.31913	0.01085
			8	0.12503	0.06190	-0.23830	-0.55136	0.13972	0.03005
			9	0.10307	0.04833	-0.10761	0.27144	0.05893	0.02154
			10	-0.07992	-0.03770	-0.07619	-0.15779	0.03934	-0.01784
			11	-0.10569	-0.06628	0.12579	0.05424	-0.43159	-0.02055
			12	-0.01070	0.01363	-0.05628	-0.05157	0.16513	0.00236
			13	-0.09514	-0.10044	-0.11025	-0.39169	0.26513	-0.05640
			14	-0.02211	-0.23849	-0.08503	0.12529	0.01016	-0.13774
			15	0.02866	0.04253	-0.33162	-0.41985	-0.23050	-0.02661
			16	0.01771	-0.29989	-0.02130	-0.02938	0.01362	-0.18467
			17	0.00634	0.06944	0.07476	0.16375	-0.02730	0.03670
			18	-0.01645	0.00814	-0.10534	-0.25899	-0.13762	0.01424
			19	0.02008	-0.01531	0.51319	0.41362	-0.02700	-0.00976
			20	-0.47227	-0.04046	0.04580	-0.11731	0.05465	-0.15166
	21	-0.09134	-0.00582	-0.20393	0.19438	0.14088	0.02596		
	22	0.02454	0.00865	0.02846	-0.01926	0.00161	-0.00009		
	23	-0.00555	-0.02686	0.18124	0.02940	0.03753	-0.02175		
	24	-0.01977	-0.00209	-0.33582	-0.02628	-0.13159	0.00282		
	25	0.02136	0.00115	-0.31368	-0.23146	0.12628	0.01292		
	26	-0.03953	-0.06952	-0.02502	-0.00170	-0.01682	-0.03042		
	27	0.05870	0.10323	-0.00676	-0.01674	0.00348	0.04950		
	28	-0.00523	-0.00981	0.00399	0.00335	-0.00353	-0.00511		
	29	0.00108	-0.00020	-0.00003	0.01528	-0.01729	0.00078		
	30	0.00773	0.01074	-0.01911	0.06352	-0.06158	0.01088		
	31	-0.00249	0.00821	0.03121	0.01142	-0.04511	0.01034		
	32	0.01033	-0.00916	0.01883	0.01145	-0.01237	-0.01890		
	33	-0.00001	-0.00048	0.00368	-0.00042	-0.00426	0.00066		
	34	0.00205	0.00180	0.01026	0.00240	0.02449	-0.00053		
	35	0.09336	-0.03996	-0.02139	-0.01565	-0.14595	-0.15615		
	36	-0.01049	-0.01975	-0.02838	-0.03026	0.18019	-0.03932		
	37	0.03165	-0.01943	0.00733	0.00212	-0.16778	-0.05469		
	38	0.01426	0.01670	-0.01059	0.02884	0.07555	0.01513		
	39	-0.01306	0.01070	0.00143	-0.04071	0.00930	0.03485		
	40	-0.03426	0.00920	-0.00462	-0.04251	0.13370	0.03515		
65	3.000		1	-0.14537	-0.10187	-0.17520	-0.03794	0.03635	-0.01313
			2	-0.05515	-0.05846	-0.35920	-0.11994	0.02215	0.00950
			3	0.04710	0.18599	0.25802	0.03747	-0.04502	0.00785
			4	-0.25667	-0.02747	0.00705	-0.00459	0.01343	-0.02621
			5	-0.26210	-0.13214	0.13095	0.02559	-0.02310	-0.00235
			6	0.29796	-0.08868	-0.07740	-0.04881	-0.01591	-0.04430
			7	0.13878	-0.07839	0.44234	0.09033	-0.07034	0.00913
			8	0.01522	-0.25701	-0.20636	-0.11331	-0.01060	0.01291
			9	0.21581	0.23381	-0.07524	0.01914	0.02786	0.04501
			10	-0.21813	-0.08553	-0.06467	-0.03198	0.00137	-0.02048
			11	-0.04700	0.17824	0.08162	-0.04402	-0.03876	0.02496
			12	0.22652	0.42032	-0.03597	0.02403	0.01361	0.03993
			13	0.12479	-0.12717	-0.08516	0.00399	-0.00835	0.01025
			14	-0.32065	-0.28234	-0.07122	-0.02250	0.02833	-0.05899
			15	-0.11955	0.09591	-0.28233	-0.10552	0.01671	-0.01088
			16	0.12625	0.08386	-0.01701	-0.00234	0.00298	0.01761
			17	-0.12620	-0.22148	0.03910	-0.06597	-0.04709	-0.04189
			18	-0.09003	0.11174	-0.05811	0.09046	0.11469	-0.00863
			19	-0.01333	0.00187	0.41952	0.00826	-0.09023	-0.00318
			20	0.07540	0.10725	0.03225	0.00970	-0.05955	0.02518
21	-0.04085	-0.06810	-0.16933	0.00289	0.02404	-0.02164			
22	0.01860	0.01563	0.02563	0.00011	-0.00722	0.00420			
23	-0.05138	-0.02698	0.16059	-0.00445	-0.03439	-0.01116			
24	0.09212	0.03801	-0.30633	0.01517	0.06685	0.01633			
25	-0.06978	-0.02858	-0.27266	0.06368	0.11917	-0.01453			
26	0.01272	-0.00970	-0.02032	0.01405	0.00380	0.00104			
27	-0.01282	0.00382	-0.00986	-0.01487	0.00591	-0.00294			
28	0.00220	0.00330	0.00391	0.00012	-0.00219	0.00104			
29	-0.00163	0.01334	0.00126	0.00387	0.00411	0.00292			
30	-0.00543	0.03692	-0.01275	0.02879	0.02686	0.01015			
31	-0.04158	-0.15277	0.03260	-0.03365	-0.01466	-0.05381			
32	-0.01138	-0.07657	0.02084	-0.01714	-0.00553	-0.03035			
33	-0.00343	-0.00534	0.00525	-0.00925	0.00466	-0.00341			
34	-0.00777	-0.02478	0.01561	-0.01563	-0.00860	-0.00940			
35	-0.00683	-0.02574	-0.02650	0.01561	-0.00339	0.00090			
36	-0.04762	-0.09784	-0.04917	0.07115	0.02263	-0.02818			
37	0.01745	0.07615	0.02482	-0.04263	0.02893	0.03403			
38	-0.02305	-0.05672	-0.07906	0.18808	-0.05743	-0.02662			
39	0.03565	0.00957	0.06094	-0.18831	0.13462	0.00368			
40	-0.01773	-0.02070	0.11440	-0.35294	0.18267	-0.00630			



Projekt: Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

ESF1
Schwingungsfall

5.6 MAssEN IN NETZPUNKTEN

ESF1

Netzpunkt Nr.	Objekt-		Stelle x [m]	Stelle			Masse		
	typ	Nr.		X [m]	Y [m]	Z [m]	m _x [kg]	m _y [kg]	m _z [kg]
1	Fläche	0	0.000	7.347	107.369	0.000	512.89	512.89	512.89
2	Fläche	1	0.000	1.284	108.878	0.000	333.31	333.31	333.31
3	Fläche	1	0.000	1.080	109.224	0.000	425.33	425.33	425.33
4	Fläche	1	0.000	0.877	109.571	0.000	186.52	186.52	186.52
5	Fläche	1	0.000	0.673	109.918	0.000	269.88	269.88	269.88
8	Fläche	1	0.000	0.062	110.959	0.000	226.31	226.31	226.31
9	Fläche	1	0.000	-0.141	111.305	0.000	255.43	255.43	255.43
10	Fläche	1	0.000	-0.345	111.652	0.000	278.66	278.66	278.66
11	Fläche	0	0.000	3.057	114.845	0.000	561.63	561.63	561.63
12	Fläche	12	0.000	12.403	106.839	0.000	563.60	563.60	563.60
13	Fläche	13	0.000	11.856	106.810	0.000	165.59	165.59	165.59
14	Fläche	7	0.000	12.403	106.839	-1.000	1875.82	1875.82	1875.82
15	Fläche	2	-1.000	11.856	106.810	0.375	77.02	77.02	77.02
16	Fläche	2	0.375	12.403	106.839	0.750	137.99	137.99	137.99
17	Fläche	2	0.750	11.856	106.810	0.750	77.02	77.02	77.02
18	Fläche	2	0.750	12.403	106.839	1.125	137.99	137.99	137.99
19	Fläche	2	1.125	11.856	106.810	1.125	77.02	77.02	77.02
20	Fläche	2	1.125	12.403	106.839	1.500	137.99	137.99	137.99
21	Fläche	2	1.500	11.856	106.810	1.500	77.02	77.02	77.02
22	Fläche	2	1.500	12.403	106.839	1.875	137.99	137.99	137.99
23	Fläche	2	1.875	11.856	106.810	1.875	77.02	77.02	77.02
24	Fläche	2	1.875	12.403	106.839	2.250	137.99	137.99	137.99
25	Fläche	2	2.250	11.856	106.810	2.250	77.02	77.02	77.02
26	Fläche	2	2.250	12.403	106.839	2.625	137.99	137.99	137.99
27	Fläche	2	2.625	11.856	106.810	2.625	77.02	77.02	77.02
28	Fläche	0	2.625	11.506	112.660	1.875	59.47	59.47	59.47
29	Fläche	0	1.875	12.309	112.387	1.892	117.44	117.44	117.44
30	Fläche	3	1.892	-0.676	112.342	0.000	280.87	280.87	280.87
31	Fläche	3	0.000	-0.803	112.685	0.000	276.47	276.47	276.47
32	Fläche	3	0.000	-0.930	113.028	0.000	275.05	275.05	275.05
33	Fläche	3	0.000	-1.057	113.371	0.000	275.57	275.57	275.57
34	Fläche	0	0.000	2.292	115.799	0.000	573.23	573.23	573.23
35	Fläche	4	0.000	-1.334	114.119	0.000	313.31	313.31	313.31
36	Fläche	4	0.000	-1.485	114.523	0.000	310.63	310.63	310.63
37	Fläche	4	0.000	-1.635	114.927	0.000	302.05	302.05	302.05
38	Fläche	0	0.000	2.921	115.201	0.000	549.21	549.21	549.21
39	Fläche	0	0.000	5.077	110.508	0.000	566.22	566.22	566.22
40	Fläche	5	0.000	11.506	112.660	-0.333	0.00	0.00	0.00
41	Fläche	5	-0.333	11.506	112.660	-0.667	0.00	0.00	0.00
42	Fläche	0	-0.667	1.214	116.323	0.000	651.04	651.04	651.04
43	Fläche	6	0.000	11.907	112.524	-1.000	184.94	184.94	184.94
44	Fläche	6	-1.000	12.309	112.387	-1.000	374.84	374.84	374.84
45	Fläche	6	-1.000	12.710	112.251	-1.000	221.73	221.73	221.73
46	Fläche	0	-1.000	5.423	108.500	0.000	601.85	601.85	601.85
47	Fläche	0	0.000	6.400	105.862	0.000	582.25	582.25	582.25
48	Fläche	7	0.000	12.839	106.850	-1.000	320.72	320.72	320.72
49	Fläche	2	-1.000	12.403	106.839	0.375	137.99	137.99	137.99
50	Fläche	0	0.375	4.773	105.709	0.000	653.75	653.75	653.75
51	Fläche	8	0.000	14.822	107.182	-1.000	366.00	366.00	366.00
52	Fläche	8	-1.000	14.435	107.102	-1.000	167.02	167.02	167.02
53	Fläche	8	-1.000	14.048	107.022	-1.000	236.45	236.45	236.45
54	Fläche	8	-1.000	13.661	106.942	-1.000	272.92	272.92	272.92
55	Fläche	0	-1.000	5.663	105.597	0.000	587.34	587.34	587.34
56	Fläche	0	0.000	6.777	108.560	3.000	84.09	84.09	84.09
57	Fläche	9	3.000	15.976	107.622	-1.000	301.87	301.87	301.87
58	Fläche	9	-1.000	15.593	107.442	-1.000	453.78	453.78	453.78
59	Fläche	0	-1.000	6.031	105.731	0.000	587.30	587.30	587.30
60	Fläche	10	0.000	17.827	109.022	-1.000	159.72	159.72	159.72
61	Fläche	10	-1.000	17.556	108.762	-1.000	422.22	422.22	422.22
62	Fläche	0	-1.000	6.562	109.331	3.000	29.12	29.12	29.12
63	Fläche	10	3.000	17.014	108.242	-1.000	150.30	150.30	150.30
64	Fläche	0	-1.000	2.422	108.393	0.000	576.10	576.10	576.10
65	Fläche	0	0.000	7.702	107.513	3.000	141.46	141.46	141.46
66	Fläche	11	3.000	18.896	111.402	-1.000	344.56	344.56	344.56
67	Fläche	11	-1.000	18.763	111.049	-1.000	287.54	287.54	287.54
68	Fläche	11	-1.000	18.630	110.695	-1.000	238.95	238.95	238.95
69	Fläche	11	-1.000	18.497	110.342	-1.000	163.74	163.74	163.74
70	Fläche	11	-1.000	18.364	109.989	-1.000	355.85	355.85	355.85
71	Fläche	11	-1.000	18.231	109.635	-1.000	252.25	252.25	252.25
72	Fläche	12	-1.000	12.403	106.839	-0.667	0.00	0.00	0.00
73	Fläche	12	-0.667	12.403	106.839	-0.333	0.00	0.00	0.00
74	Fläche	0	-0.333	7.033	107.298	0.000	496.08	496.08	496.08
75	Fläche	0	0.000	6.568	107.589	0.000	563.69	563.69	563.69
76	Fläche	0	0.000	3.384	105.017	0.375	197.31	197.31	197.31
77	Fläche	0	0.375	3.549	104.607	0.375	103.60	103.60	103.60
78	Fläche	0	0.375	3.384	105.017	0.750	197.31	197.31	197.31
79	Fläche	0	0.750	3.549	104.607	0.750	103.60	103.60	103.60
80	Fläche	0	0.750	3.384	105.017	1.125	197.31	197.31	197.31
81	Fläche	0	1.125	3.549	104.607	1.125	103.60	103.60	103.60
82	Fläche	0	1.125	3.384	105.017	1.500	197.31	197.31	197.31
83	Fläche	0	1.500	3.549	104.607	1.500	103.60	103.60	103.60
84	Fläche	0	1.500	3.384	105.017	1.875	197.31	197.31	197.31
85	Fläche	0	1.875	3.549	104.607	1.875	103.60	103.60	103.60
86	Fläche	0	1.875	3.384	105.017	2.250	197.31	197.31	197.31
87	Fläche	0	2.250	3.549	104.607	2.250	103.60	103.60	103.60
88	Fläche	0	2.250	3.384	105.017	2.625	197.31	197.31	197.31
89	Fläche	0	2.625	3.549	104.607	2.625	103.60	103.60	103.60
90	Fläche	0	2.625	0.310	114.257	0.000	592.38	592.38	592.38
91	Fläche	0	0.000	0.449	113.883	0.000	589.79	589.79	589.79
92	Fläche	0	0.000	0.679	107.867	0.000	607.09	607.09	607.09
93	Fläche	0	0.000	2.526	106.822	0.375	187.41	187.41	187.41
94	Fläche	0	0.375	2.697	106.461	0.375	187.41	187.41	187.41
95	Fläche	0	0.375	2.697	106.461	0.000	306.62	306.62	306.62
96	Fläche	0	0.000	2.526	106.822	0.750	187.41	187.41	187.41



Projekt: Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

■ 5.6 MASSEN IN NETZPUNKTEN

ESF1

Netzpunkt Nr.	Objekt-		Stelle		Stelle			Masse		
	typ	Nr.	x [m]	X [m]	Y [m]	Z [m]	m _x [kg]	m _y [kg]	m _z [kg]	
97	Fläche	0	0.750	2.697	106.461	0.750	187.41	187.41	187.41	
98	Fläche	0	0.750	2.526	106.822	1.125	187.41	187.41	187.41	
99	Fläche	0	1.125	2.697	106.461	1.125	187.41	187.41	187.41	
100	Fläche	0	1.125	2.526	106.822	1.500	187.41	187.41	187.41	
101	Fläche	0	1.500	2.697	106.461	1.500	187.41	187.41	187.41	
102	Fläche	0	1.500	2.526	106.822	1.875	187.41	187.41	187.41	
103	Fläche	0	1.875	2.697	106.461	1.875	187.41	187.41	187.41	
104	Fläche	0	1.875	2.526	106.822	2.250	187.41	187.41	187.41	
105	Fläche	0	2.250	2.697	106.461	2.250	187.41	187.41	187.41	
106	Fläche	0	2.250	2.526	106.822	2.625	187.41	187.41	187.41	
107	Fläche	0	2.625	2.697	106.461	2.625	187.41	187.41	187.41	
108	Fläche	0	2.625	0.172	114.631	0.000	611.08	611.08	611.08	
109	Fläche	0	0.000	2.697	106.461	3.000	154.20	154.20	154.20	
110	Fläche	0	3.000	2.869	106.100	0.375	187.41	187.41	187.41	
111	Fläche	0	0.375	2.869	106.100	0.000	302.06	302.06	302.06	
112	Fläche	0	0.000	2.869	106.100	0.750	187.41	187.41	187.41	
113	Fläche	0	0.750	2.869	106.100	1.125	187.41	187.41	187.41	
114	Fläche	0	1.125	2.869	106.100	1.500	187.41	187.41	187.41	
115	Fläche	0	1.500	2.869	106.100	1.875	187.41	187.41	187.41	
116	Fläche	0	1.875	2.869	106.100	2.250	187.41	187.41	187.41	
117	Fläche	0	2.250	2.869	106.100	2.625	187.41	187.41	187.41	
118	Fläche	0	2.625	2.869	106.100	3.000	149.99	149.99	149.99	
119	Fläche	0	3.000	3.041	105.739	0.375	187.41	187.41	187.41	
120	Fläche	0	0.375	3.041	105.739	0.000	297.12	297.12	297.12	
121	Fläche	0	0.000	3.041	105.739	0.750	187.41	187.41	187.41	
122	Fläche	0	0.750	3.041	105.739	1.125	187.41	187.41	187.41	
123	Fläche	0	1.125	3.041	105.739	1.500	187.41	187.41	187.41	
124	Fläche	0	1.500	3.041	105.739	1.875	187.41	187.41	187.41	
125	Fläche	0	1.875	3.041	105.739	2.250	187.41	187.41	187.41	
126	Fläche	0	2.250	3.041	105.739	2.625	187.41	187.41	187.41	
127	Fläche	0	2.625	3.041	105.739	3.000	145.26	145.26	145.26	
128	Fläche	0	3.000	3.212	105.378	0.375	187.41	187.41	187.41	
129	Fläche	0	0.375	3.212	105.378	0.000	291.71	291.71	291.71	
130	Fläche	0	0.000	3.212	105.378	0.750	187.41	187.41	187.41	
131	Fläche	0	0.750	3.212	105.378	1.125	187.41	187.41	187.41	
132	Fläche	0	1.125	3.212	105.378	1.500	187.41	187.41	187.41	
133	Fläche	0	1.500	3.212	105.378	1.875	187.41	187.41	187.41	
134	Fläche	0	1.875	3.212	105.378	2.250	187.41	187.41	187.41	
135	Fläche	0	2.250	3.212	105.378	2.625	187.41	187.41	187.41	
136	Fläche	0	2.625	3.212	105.378	3.000	138.92	138.92	138.92	
137	Fläche	0	3.000	1.488	108.531	0.375	187.97	187.97	187.97	
138	Fläche	0	0.375	1.695	108.189	0.375	187.41	187.41	187.41	
139	Fläche	0	0.375	1.695	108.189	0.000	258.74	258.74	258.74	
140	Fläche	0	0.000	1.488	108.531	0.750	187.97	187.97	187.97	
141	Fläche	0	0.750	1.695	108.189	0.750	187.41	187.41	187.41	
142	Fläche	0	0.750	1.488	108.531	1.125	187.97	187.97	187.97	
143	Fläche	0	1.125	1.695	108.189	1.125	187.41	187.41	187.41	
144	Fläche	0	1.125	1.488	108.531	1.500	187.97	187.97	187.97	
145	Fläche	0	1.500	1.695	108.189	1.500	187.41	187.41	187.41	
146	Fläche	0	1.500	1.488	108.531	1.875	187.97	187.97	187.97	
147	Fläche	0	1.875	1.695	108.189	1.875	187.41	187.41	187.41	
148	Fläche	0	1.875	1.488	108.531	2.250	187.97	187.97	187.97	
149	Fläche	0	2.250	1.695	108.189	2.250	187.41	187.41	187.41	
150	Fläche	0	2.250	1.488	108.531	2.625	187.97	187.97	187.97	
151	Fläche	0	2.625	1.695	108.189	2.625	187.41	187.41	187.41	
152	Fläche	0	2.625	5.182	107.995	0.000	601.39	601.39	601.39	
153	Fläche	0	0.000	1.695	108.189	3.000	127.42	127.42	127.42	
154	Fläche	0	3.000	1.903	107.847	0.375	187.41	187.41	187.41	
155	Fläche	0	0.375	1.903	107.847	0.000	183.28	183.28	183.28	
156	Fläche	0	0.000	1.903	107.847	0.750	187.41	187.41	187.41	
157	Fläche	0	0.750	1.903	107.847	1.125	187.41	187.41	187.41	
158	Fläche	0	1.125	1.903	107.847	1.500	187.41	187.41	187.41	
159	Fläche	0	1.500	1.903	107.847	1.875	187.41	187.41	187.41	
160	Fläche	0	1.875	1.903	107.847	2.250	187.41	187.41	187.41	
161	Fläche	0	2.250	1.903	107.847	2.625	187.41	187.41	187.41	
162	Fläche	0	2.625	1.903	107.847	3.000	163.65	163.65	163.65	
163	Fläche	0	3.000	2.111	107.506	0.375	187.41	187.41	187.41	
164	Fläche	0	0.375	2.111	107.506	0.000	428.42	428.42	428.42	
165	Fläche	0	0.000	2.111	107.506	0.750	187.41	187.41	187.41	
166	Fläche	0	0.750	2.111	107.506	1.125	187.41	187.41	187.41	
167	Fläche	0	1.125	2.111	107.506	1.500	187.41	187.41	187.41	
168	Fläche	0	1.500	2.111	107.506	1.875	187.41	187.41	187.41	
169	Fläche	0	1.875	2.111	107.506	2.250	187.41	187.41	187.41	
170	Fläche	0	2.250	2.111	107.506	2.625	187.41	187.41	187.41	
171	Fläche	0	2.625	2.111	107.506	3.000	134.03	134.03	134.03	
172	Fläche	0	3.000	2.318	107.164	0.375	187.41	187.41	187.41	
173	Fläche	0	0.375	2.318	107.164	0.000	337.65	337.65	337.65	
174	Fläche	0	0.000	2.318	107.164	0.750	187.41	187.41	187.41	
175	Fläche	0	0.750	2.318	107.164	1.125	187.41	187.41	187.41	
176	Fläche	0	1.125	2.318	107.164	1.500	187.41	187.41	187.41	
177	Fläche	0	1.500	2.318	107.164	1.875	187.41	187.41	187.41	
178	Fläche	0	1.875	2.318	107.164	2.250	187.41	187.41	187.41	
179	Fläche	0	2.250	2.318	107.164	2.625	187.41	187.41	187.41	
180	Fläche	0	2.625	2.318	107.164	3.000	179.92	179.92	179.92	
181	Fläche	0	3.000	-0.549	111.999	0.375	180.00	180.00	180.00	
182	Fläche	0	0.375	-0.345	111.652	0.375	188.53	188.53	188.53	
183	Fläche	0	0.375	-0.549	111.999	0.750	180.00	180.00	180.00	
184	Fläche	0	0.750	-0.345	111.652	0.750	188.53	188.53	188.53	
185	Fläche	0	0.750	-0.549	111.999	1.125	180.00	180.00	180.00	
186	Fläche	0	1.125	-0.345	111.652	1.125	188.53	188.53	188.53	
187	Fläche	0	1.125	-0.549	111.999	1.500	180.00	180.00	180.00	
188	Fläche	0	1.500	-0.345	111.652	1.500	188.53	188.53	188.53	
189	Fläche	0	1.500	-0.549	111.999	1.875	180.00	180.00	180.00	
190	Fläche	0	1.875	-0.345	111.652	1.875	188.53	188.53	188.53	



Projekt: Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

5.6 MASSEN IN NETZPUNKTEN

ESF1

Netzpunkt Nr.	Objekt-		Stelle		Stelle			Masse		
	typ	Nr.	x [m]	X [m]	Y [m]	Z [m]	m _x [kg]	m _y [kg]	m _z [kg]	
191	Fläche	0	1.875	-0.549	111.999	2.250	180.00	180.00	180.00	
192	Fläche	0	2.250	-0.345	111.652	2.250	188.53	188.53	188.53	
193	Fläche	0	2.250	-0.549	111.999	2.625	180.00	180.00	180.00	
194	Fläche	0	2.625	-0.345	111.652	2.625	188.53	188.53	188.53	
195	Fläche	0	2.625	3.911	106.769	0.000	620.68	620.68	620.68	
196	Fläche	0	0.000	-0.345	111.652	3.000	168.35	168.35	168.35	
197	Fläche	0	3.000	-0.141	111.305	0.375	188.53	188.53	188.53	
198	Fläche	0	0.375	-0.141	111.305	0.750	188.53	188.53	188.53	
199	Fläche	0	0.750	-0.141	111.305	1.125	188.53	188.53	188.53	
200	Fläche	0	1.125	-0.141	111.305	1.500	188.53	188.53	188.53	
201	Fläche	0	1.500	-0.141	111.305	1.875	188.53	188.53	188.53	
202	Fläche	0	1.875	-0.141	111.305	2.250	188.53	188.53	188.53	
203	Fläche	0	2.250	-0.141	111.305	2.625	188.53	188.53	188.53	
204	Fläche	0	2.625	-0.141	111.305	3.000	147.25	147.25	147.25	
205	Fläche	0	3.000	0.062	110.959	0.375	188.53	188.53	188.53	
206	Fläche	0	0.375	0.062	110.959	0.750	188.53	188.53	188.53	
207	Fläche	0	0.750	0.062	110.959	1.125	188.53	188.53	188.53	
208	Fläche	0	1.125	0.062	110.959	1.500	188.53	188.53	188.53	
209	Fläche	0	1.500	0.062	110.959	1.875	188.53	188.53	188.53	
210	Fläche	0	1.875	0.062	110.959	2.250	188.53	188.53	188.53	
211	Fläche	0	2.250	0.062	110.959	2.625	188.53	188.53	188.53	
212	Fläche	0	2.625	0.062	110.959	3.000	130.41	130.41	130.41	
213	Fläche	0	3.000	0.266	110.612	0.375	188.53	188.53	188.53	
214	Fläche	0	0.375	0.266	110.612	0.750	188.53	188.53	188.53	
215	Fläche	0	0.750	0.266	110.612	1.125	188.53	188.53	188.53	
216	Fläche	0	1.125	0.266	110.612	1.500	188.53	188.53	188.53	
217	Fläche	0	1.500	0.266	110.612	1.875	188.53	188.53	188.53	
218	Fläche	0	1.875	0.266	110.612	2.250	188.53	188.53	188.53	
219	Fläche	0	2.250	0.266	110.612	2.625	188.53	188.53	188.53	
220	Fläche	0	2.625	0.266	110.612	3.000	173.72	173.72	173.72	
221	Fläche	0	3.000	0.470	110.265	0.375	188.53	188.53	188.53	
222	Fläche	0	0.375	0.470	110.265	0.750	188.53	188.53	188.53	
223	Fläche	0	0.750	0.470	110.265	1.125	188.53	188.53	188.53	
224	Fläche	0	1.125	0.470	110.265	1.500	188.53	188.53	188.53	
225	Fläche	0	1.500	0.470	110.265	1.875	188.53	188.53	188.53	
226	Fläche	0	1.875	0.470	110.265	2.250	188.53	188.53	188.53	
227	Fläche	0	2.250	0.470	110.265	2.625	188.53	188.53	188.53	
228	Fläche	0	2.625	0.470	110.265	3.000	153.75	153.75	153.75	
229	Fläche	0	3.000	0.673	109.918	0.375	188.53	188.53	188.53	
230	Fläche	0	0.375	0.673	109.918	0.750	188.53	188.53	188.53	
231	Fläche	0	0.750	0.673	109.918	1.125	188.53	188.53	188.53	
232	Fläche	0	1.125	0.673	109.918	1.500	188.53	188.53	188.53	
233	Fläche	0	1.500	0.673	109.918	1.875	188.53	188.53	188.53	
234	Fläche	0	1.875	0.673	109.918	2.250	188.53	188.53	188.53	
235	Fläche	0	2.250	0.673	109.918	2.625	188.53	188.53	188.53	
236	Fläche	0	2.625	0.673	109.918	3.000	144.30	144.30	144.30	
237	Fläche	0	3.000	0.877	109.571	0.375	188.53	188.53	188.53	
238	Fläche	0	0.375	0.877	109.571	0.750	188.53	188.53	188.53	
239	Fläche	0	0.750	0.877	109.571	1.125	188.53	188.53	188.53	
240	Fläche	0	1.125	0.877	109.571	1.500	188.53	188.53	188.53	
241	Fläche	0	1.500	0.877	109.571	1.875	188.53	188.53	188.53	
242	Fläche	0	1.875	0.877	109.571	2.250	188.53	188.53	188.53	
243	Fläche	0	2.250	0.877	109.571	2.625	188.53	188.53	188.53	
244	Fläche	0	2.625	0.877	109.571	3.000	129.22	129.22	129.22	
245	Fläche	0	3.000	1.080	109.224	0.375	188.53	188.53	188.53	
246	Fläche	0	0.375	1.080	109.224	0.750	188.53	188.53	188.53	
247	Fläche	0	0.750	1.080	109.224	1.125	188.53	188.53	188.53	
248	Fläche	0	1.125	1.080	109.224	1.500	188.53	188.53	188.53	
249	Fläche	0	1.500	1.080	109.224	1.875	188.53	188.53	188.53	
250	Fläche	0	1.875	1.080	109.224	2.250	188.53	188.53	188.53	
251	Fläche	0	2.250	1.080	109.224	2.625	188.53	188.53	188.53	
252	Fläche	0	2.625	1.080	109.224	3.000	172.14	172.14	172.14	
253	Fläche	0	3.000	1.284	108.878	0.375	188.53	188.53	188.53	
254	Fläche	0	0.375	1.284	108.878	0.750	188.53	188.53	188.53	
255	Fläche	0	0.750	1.284	108.878	1.125	188.53	188.53	188.53	
256	Fläche	0	1.125	1.284	108.878	1.500	188.53	188.53	188.53	
257	Fläche	0	1.500	1.284	108.878	1.875	188.53	188.53	188.53	
258	Fläche	0	1.875	1.284	108.878	2.250	188.53	188.53	188.53	
259	Fläche	0	2.250	1.284	108.878	2.625	188.53	188.53	188.53	
260	Fläche	0	2.625	1.284	108.878	3.000	152.66	152.66	152.66	
261	Fläche	0	3.000	-1.184	113.714	0.375	186.84	186.84	186.84	
262	Fläche	0	0.375	-1.057	113.371	0.375	171.47	171.47	171.47	
263	Fläche	0	0.375	-1.184	113.714	0.750	186.84	186.84	186.84	
264	Fläche	0	0.750	-1.057	113.371	0.750	171.47	171.47	171.47	
265	Fläche	0	0.750	-1.184	113.714	1.125	186.84	186.84	186.84	
266	Fläche	0	1.125	-1.057	113.371	1.125	171.47	171.47	171.47	
267	Fläche	0	1.125	-1.184	113.714	1.500	186.84	186.84	186.84	
268	Fläche	0	1.500	-1.057	113.371	1.500	171.47	171.47	171.47	
269	Fläche	0	1.500	-1.184	113.714	1.875	186.84	186.84	186.84	
270	Fläche	0	1.875	-1.057	113.371	1.875	171.47	171.47	171.47	
271	Fläche	0	1.875	-1.184	113.714	2.250	186.84	186.84	186.84	
272	Fläche	0	2.250	-1.057	113.371	2.250	171.47	171.47	171.47	
273	Fläche	0	2.250	-1.184	113.714	2.625	186.84	186.84	186.84	
274	Fläche	0	2.625	-1.057	113.371	2.625	171.47	171.47	171.47	
275	Fläche	0	2.625	4.066	106.390	0.000	623.91	623.91	623.91	
276	Fläche	0	0.000	-1.057	113.371	3.000	135.10	135.10	135.10	
277	Fläche	0	3.000	-0.930	113.028	0.375	171.47	171.47	171.47	
278	Fläche	0	0.375	-0.930	113.028	0.750	171.47	171.47	171.47	
279	Fläche	0	0.750	-0.930	113.028	1.125	171.47	171.47	171.47	
280	Fläche	0	1.125	-0.930	113.028	1.500	171.47	171.47	171.47	
281	Fläche	0	1.500	5.939	104.848	0.000	281.84	281.84	281.84	
282	Fläche	0	0.000	-0.930	113.028	2.250	171.47	171.47	171.47	
283	Fläche	0	2.250	-0.930	113.028	2.625	171.47	171.47	171.47	
284	Fläche	0	2.625	-0.930	113.028	3.000	133.31	133.31	133.31	



Projekt: Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

5.6 MASSEN IN NETZPUNKTEN

ESF1

Netzpunkt Nr.	Objekt-		Stelle x [m]	Stelle			Masse		
	typ	Nr.		X [m]	Y [m]	Z [m]	m _x [kg]	m _y [kg]	m _z [kg]
285	Fläche	0	3.000	-0.803	112.685	0.375	171.47	171.47	171.47
286	Fläche	0	0.375	-0.803	112.685	0.750	171.47	171.47	171.47
287	Fläche	0	0.750	-0.803	112.685	1.125	171.47	171.47	171.47
288	Fläche	0	1.125	-0.803	112.685	1.500	171.47	171.47	171.47
289	Fläche	0	1.500	-0.803	112.685	1.875	171.47	171.47	171.47
290	Fläche	0	1.875	-0.803	112.685	2.250	171.47	171.47	171.47
291	Fläche	0	2.250	-0.803	112.685	2.625	171.47	171.47	171.47
292	Fläche	0	2.625	-0.803	112.685	3.000	131.33	131.33	131.33
293	Fläche	0	3.000	-0.676	112.342	0.375	171.47	171.47	171.47
294	Fläche	0	0.375	-0.676	112.342	0.750	171.47	171.47	171.47
295	Fläche	0	0.750	-0.676	112.342	1.125	171.47	171.47	171.47
296	Fläche	0	1.125	-0.676	112.342	1.500	171.47	171.47	171.47
297	Fläche	0	1.500	-0.676	112.342	1.875	171.47	171.47	171.47
298	Fläche	0	1.875	-0.676	112.342	2.250	171.47	171.47	171.47
299	Fläche	0	2.250	-0.676	112.342	2.625	171.47	171.47	171.47
300	Fläche	0	2.625	-0.676	112.342	3.000	128.43	128.43	128.43
301	Fläche	0	3.000	-1.785	115.332	0.375	101.11	101.11	101.11
302	Fläche	0	0.375	-1.635	114.927	0.375	202.21	202.21	202.21
303	Fläche	0	0.375	-1.785	115.332	0.750	101.11	101.11	101.11
304	Fläche	0	0.750	-1.635	114.927	0.750	202.21	202.21	202.21
305	Fläche	0	0.750	-1.785	115.332	1.125	101.11	101.11	101.11
306	Fläche	0	1.125	-1.635	114.927	1.125	202.21	202.21	202.21
307	Fläche	0	1.125	-1.785	115.332	1.500	101.11	101.11	101.11
308	Fläche	0	1.500	-1.635	114.927	1.500	202.21	202.21	202.21
309	Fläche	0	1.500	-1.785	115.332	1.875	101.11	101.11	101.11
310	Fläche	0	1.875	-1.635	114.927	1.875	202.21	202.21	202.21
311	Fläche	0	1.875	-1.785	115.332	2.250	101.11	101.11	101.11
312	Fläche	0	2.250	-1.635	114.927	2.250	202.21	202.21	202.21
313	Fläche	0	2.250	-1.785	115.332	2.625	101.11	101.11	101.11
314	Fläche	0	2.625	-1.635	114.927	2.625	202.21	202.21	202.21
315	Fläche	0	2.625	0.723	113.153	0.000	568.14	568.14	568.14
316	Fläche	0	0.000	-1.635	114.927	3.000	164.18	164.18	164.18
317	Fläche	0	3.000	-1.485	114.523	0.375	202.21	202.21	202.21
318	Fläche	0	0.375	-1.485	114.523	0.750	202.21	202.21	202.21
319	Fläche	0	0.750	-1.485	114.523	1.125	202.21	202.21	202.21
320	Fläche	0	1.125	-1.485	114.523	1.500	202.21	202.21	202.21
321	Fläche	0	1.500	-1.485	114.523	1.875	202.21	202.21	202.21
322	Fläche	0	1.875	-1.485	114.523	2.250	202.21	202.21	202.21
323	Fläche	0	2.250	-1.485	114.523	2.625	202.21	202.21	202.21
324	Fläche	0	2.625	-1.485	114.523	3.000	163.16	163.16	163.16
325	Fläche	0	3.000	-1.334	114.119	0.375	202.21	202.21	202.21
326	Fläche	0	0.375	-1.334	114.119	0.750	202.21	202.21	202.21
327	Fläche	0	0.750	-1.334	114.119	1.125	202.21	202.21	202.21
328	Fläche	0	1.125	-1.334	114.119	1.500	202.21	202.21	202.21
329	Fläche	0	1.500	-1.334	114.119	1.875	202.21	202.21	202.21
330	Fläche	0	1.875	-1.334	114.119	2.250	202.21	202.21	202.21
331	Fläche	0	2.250	-1.334	114.119	2.625	202.21	202.21	202.21
332	Fläche	0	2.625	-1.334	114.119	3.000	161.12	161.12	161.12
333	Fläche	10	3.000	17.285	108.502	-1.000	151.42	151.42	151.42
334	Fläche	0	-1.000	6.451	109.730	3.000	58.24	58.24	58.24
335	Fläche	0	3.000	6.451	109.730	2.625	116.49	116.49	116.49
336	Fläche	0	2.625	6.562	109.331	2.625	58.24	58.24	58.24
337	Fläche	0	-2.625	6.339	110.129	3.000	58.24	58.24	58.24
338	Fläche	0	3.000	6.339	110.129	2.625	116.49	116.49	116.49
339	Fläche	0	2.625	6.228	110.528	3.000	58.24	58.24	58.24
340	Fläche	0	3.000	6.228	110.528	2.625	116.49	116.49	116.49
341	Fläche	0	2.625	6.116	110.926	3.000	58.24	58.24	58.24
342	Fläche	0	3.000	6.116	110.926	2.625	116.49	116.49	116.49
343	Fläche	0	2.625	6.005	111.325	3.000	58.24	58.24	58.24
344	Fläche	0	3.000	6.005	111.325	2.625	116.49	116.49	116.49
345	Fläche	0	-2.625	5.893	111.724	3.000	58.24	58.24	58.24
346	Fläche	0	3.000	5.893	111.724	2.625	116.49	116.49	116.49
347	Fläche	0	2.625	5.782	112.123	3.000	58.24	58.24	58.24
348	Fläche	0	3.000	5.782	112.123	2.625	116.49	116.49	116.49
349	Fläche	0	2.625	5.671	112.522	3.000	58.24	58.24	58.24
350	Fläche	0	3.000	5.671	112.522	2.625	116.49	116.49	116.49
351	Fläche	0	2.625	5.559	112.921	3.000	58.24	58.24	58.24
352	Fläche	0	3.000	5.559	112.921	2.625	116.49	116.49	116.49
353	Fläche	0	2.625	5.448	113.320	3.000	58.24	58.24	58.24
354	Fläche	0	3.000	5.448	113.320	2.625	116.49	116.49	116.49
355	Fläche	0	2.625	5.336	113.719	3.000	58.24	58.24	58.24
356	Fläche	0	3.000	5.336	113.719	2.625	116.49	116.49	116.49
357	Fläche	0	2.625	5.225	114.118	3.000	58.24	58.24	58.24
358	Fläche	0	3.000	5.225	114.118	2.625	116.49	116.49	116.49
359	Fläche	0	2.625	5.212	110.130	0.000	557.35	557.35	557.35
360	Fläche	0	0.000	5.113	114.517	2.625	58.24	58.24	58.24
361	Fläche	0	2.625	6.451	109.730	2.250	116.49	116.49	116.49
362	Fläche	0	2.250	6.562	109.331	2.250	58.24	58.24	58.24
363	Fläche	0	2.250	6.339	110.129	2.250	116.49	116.49	116.49
364	Fläche	0	2.250	6.228	110.528	2.250	116.49	116.49	116.49
365	Fläche	0	2.250	6.116	110.926	2.250	116.49	116.49	116.49
366	Fläche	0	2.250	6.005	111.325	2.250	116.49	116.49	116.49
367	Fläche	0	2.250	5.893	111.724	2.250	116.49	116.49	116.49
368	Fläche	0	-2.250	5.782	112.123	2.250	116.49	116.49	116.49
369	Fläche	0	2.250	5.671	112.522	2.250	116.49	116.49	116.49
370	Fläche	0	2.250	5.559	112.921	2.250	116.49	116.49	116.49
371	Fläche	0	2.250	5.448	113.320	2.250	116.49	116.49	116.49
372	Fläche	0	2.250	5.336	113.719	2.250	116.49	116.49	116.49
373	Fläche	0	2.250	5.225	114.118	2.250	116.49	116.49	116.49
374	Fläche	0	2.250	5.113	114.517	2.250	58.24	58.24	58.24
375	Fläche	0	2.250	6.451	109.730	1.875	116.49	116.49	116.49
376	Fläche	0	1.875	6.562	109.331	1.875	58.24	58.24	58.24
377	Fläche	0	1.875	6.339	110.129	1.875	116.49	116.49	116.49
378	Fläche	0	1.875	6.228	110.528	1.875	116.49	116.49	116.49



Projekt: Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

■ 5.6 MASSEN IN NETZPUNKTEN

ESF1

Netzpunkt Nr.	Objekt-		Stelle x [m]	Stelle			Masse		
	typ	Nr.		X [m]	Y [m]	Z [m]	m _x [kg]	m _y [kg]	m _z [kg]
379	Fläche	0	1.875	6.116	110.926	1.875	116.49	116.49	116.49
380	Fläche	0	1.875	6.005	111.325	1.875	116.49	116.49	116.49
381	Fläche	0	1.875	5.893	111.724	1.875	116.49	116.49	116.49
382	Fläche	0	1.875	5.782	112.123	1.875	116.49	116.49	116.49
383	Fläche	0	1.875	5.671	112.522	1.875	116.49	116.49	116.49
384	Fläche	0	1.875	5.559	112.921	1.875	116.49	116.49	116.49
385	Fläche	0	1.875	5.448	113.320	1.875	116.49	116.49	116.49
386	Fläche	0	1.875	5.336	113.719	1.875	116.49	116.49	116.49
387	Fläche	0	1.875	5.225	114.118	1.875	116.49	116.49	116.49
388	Fläche	0	1.875	5.113	114.517	1.875	58.24	58.24	58.24
389	Fläche	0	1.875	6.451	109.730	1.500	116.49	116.49	116.49
390	Fläche	0	1.500	6.562	109.331	1.500	58.24	58.24	58.24
391	Fläche	0	1.500	6.339	110.129	1.500	116.49	116.49	116.49
392	Fläche	0	1.500	6.228	110.528	1.500	116.49	116.49	116.49
393	Fläche	0	1.500	6.116	110.926	1.500	116.49	116.49	116.49
394	Fläche	0	1.500	6.005	111.325	1.500	116.49	116.49	116.49
395	Fläche	0	1.500	5.893	111.724	1.500	116.49	116.49	116.49
396	Fläche	0	1.500	5.782	112.123	1.500	116.49	116.49	116.49
397	Fläche	0	1.500	5.671	112.522	1.500	116.49	116.49	116.49
398	Fläche	0	1.500	5.559	112.921	1.500	116.49	116.49	116.49
399	Fläche	0	1.500	5.448	113.320	1.500	116.49	116.49	116.49
400	Fläche	0	1.500	5.336	113.719	1.500	116.49	116.49	116.49
401	Fläche	0	1.500	5.225	114.118	1.500	116.49	116.49	116.49
402	Fläche	0	1.500	5.113	114.517	1.500	58.24	58.24	58.24
403	Fläche	0	1.500	6.451	109.730	1.125	116.49	116.49	116.49
404	Fläche	0	1.125	6.562	109.331	1.125	58.24	58.24	58.24
405	Fläche	0	1.125	6.339	110.129	1.125	116.49	116.49	116.49
406	Fläche	0	1.125	6.228	110.527	1.125	116.49	116.49	116.49
407	Fläche	0	1.125	6.116	110.926	1.125	116.49	116.49	116.49
408	Fläche	0	1.125	6.005	111.325	1.125	116.49	116.49	116.49
409	Fläche	0	1.125	5.893	111.724	1.125	116.49	116.49	116.49
410	Fläche	0	1.125	5.782	112.123	1.125	116.49	116.49	116.49
411	Fläche	0	1.125	5.671	112.522	1.125	116.49	116.49	116.49
412	Fläche	0	1.125	5.559	112.921	1.125	116.49	116.49	116.49
413	Fläche	0	1.125	5.448	113.320	1.125	116.49	116.49	116.49
414	Fläche	0	1.125	5.336	113.719	1.125	116.49	116.49	116.49
415	Fläche	0	1.125	5.225	114.118	1.125	116.49	116.49	116.49
416	Fläche	0	1.125	5.113	114.517	1.125	58.24	58.24	58.24
417	Fläche	0	1.125	6.451	109.730	0.750	116.49	116.49	116.49
418	Fläche	0	0.750	6.562	109.331	0.750	58.24	58.24	58.24
419	Fläche	0	0.750	6.339	110.129	0.750	116.49	116.49	116.49
420	Fläche	0	0.750	6.228	110.527	0.750	116.49	116.49	116.49
421	Fläche	0	0.750	6.116	110.926	0.750	116.49	116.49	116.49
422	Fläche	0	0.750	6.005	111.325	0.750	116.49	116.49	116.49
423	Fläche	0	0.750	5.893	111.724	0.750	116.49	116.49	116.49
424	Fläche	0	0.750	5.782	112.123	0.750	116.49	116.49	116.49
425	Fläche	0	0.750	5.671	112.522	0.750	116.49	116.49	116.49
426	Fläche	0	0.750	5.559	112.921	0.750	116.49	116.49	116.49
427	Fläche	0	0.750	5.448	113.320	0.750	116.49	116.49	116.49
428	Fläche	0	0.750	5.336	113.719	0.750	116.49	116.49	116.49
429	Fläche	0	0.750	5.225	114.118	0.750	116.49	116.49	116.49
430	Fläche	0	0.750	5.113	114.517	0.750	58.24	58.24	58.24
431	Fläche	0	0.750	6.451	109.730	0.375	116.49	116.49	116.49
432	Fläche	0	0.375	6.562	109.331	0.375	58.24	58.24	58.24
433	Fläche	0	0.375	6.339	110.129	0.375	116.49	116.49	116.49
434	Fläche	0	0.375	6.228	110.527	0.375	116.49	116.49	116.49
435	Fläche	0	0.375	6.116	110.926	0.375	116.49	116.49	116.49
436	Fläche	0	0.375	6.005	111.325	0.375	116.49	116.49	116.49
437	Fläche	0	0.375	5.893	111.724	0.375	116.49	116.49	116.49
438	Fläche	0	0.375	5.782	112.123	0.375	116.49	116.49	116.49
439	Fläche	0	0.375	5.671	112.522	0.375	116.49	116.49	116.49
440	Fläche	0	0.375	5.559	112.921	0.375	116.49	116.49	116.49
441	Fläche	0	0.375	5.448	113.320	0.375	116.49	116.49	116.49
442	Fläche	0	0.375	5.336	113.719	0.375	116.49	116.49	116.49
443	Fläche	0	0.375	5.225	114.118	0.375	116.49	116.49	116.49
444	Fläche	0	0.375	5.113	114.517	0.375	58.24	58.24	58.24
445	Fläche	0	0.375	6.451	109.730	0.000	238.05	238.05	238.05
446	Fläche	0	0.000	-0.018	116.586	3.000	120.87	120.87	120.87
447	Fläche	0	3.000	6.339	110.129	0.000	260.83	260.83	260.83
448	Fläche	0	0.000	6.228	110.527	0.000	274.27	274.27	274.27
449	Fläche	0	0.000	6.116	110.926	0.000	283.88	283.88	283.88
450	Fläche	0	0.000	6.005	111.325	0.000	291.92	291.92	291.92
451	Fläche	0	0.000	5.893	111.724	0.000	299.23	299.23	299.23
452	Fläche	0	0.000	5.782	112.123	0.000	306.28	306.28	306.28
453	Fläche	0	0.000	5.671	112.522	0.000	313.27	313.27	313.27
454	Fläche	0	0.000	5.559	112.921	0.000	320.53	320.53	320.53
455	Fläche	0	0.000	5.448	113.320	0.000	328.81	328.81	328.81
456	Fläche	0	0.000	5.336	113.719	0.000	339.84	339.84	339.84
457	Fläche	0	0.000	5.225	114.118	0.000	357.87	357.87	357.87
458	Fläche	0	0.000	0.550	111.495	0.000	529.99	529.99	529.99
459	Fläche	0	0.000	12.839	106.850	3.000	60.35	60.35	60.35
460	Fläche	0	3.000	12.839	106.850	2.631	120.69	120.69	120.69
461	Fläche	0	2.631	5.299	105.454	0.000	614.84	614.84	614.84
462	Fläche	0	0.000	13.274	106.862	2.636	113.62	113.62	113.62
463	Fläche	0	2.636	12.839	106.850	2.261	120.69	120.69	120.69
464	Fläche	0	2.261	13.274	106.862	2.273	113.62	113.62	113.62
465	Fläche	0	2.273	12.839	106.850	1.892	120.69	120.69	120.69
466	Fläche	0	1.892	13.274	106.862	1.909	113.62	113.62	113.62
467	Fläche	0	1.909	12.839	106.850	1.523	120.69	120.69	120.69
468	Fläche	0	1.523	13.274	106.862	1.545	113.62	113.62	113.62
469	Fläche	0	1.545	12.839	106.850	1.153	120.69	120.69	120.69
470	Fläche	0	1.153	13.274	106.862	1.182	113.62	113.62	113.62
471	Fläche	0	1.182	12.839	106.850	0.784	120.69	120.69	120.69
472	Fläche	0	0.784	13.274	106.862	0.818	113.62	113.62	113.62



Projekt: Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

5.6 MASSEN IN NETZPUNKTEN

ESF1

Netzpunkt Nr.	Objekt-		Stelle x [m]	Stelle			Masse		
	typ	Nr.		X [m]	Y [m]	Z [m]	m _x [kg]	m _y [kg]	m _z [kg]
473	Fläche	0	0.818	12.839	106.850	0.415	120.69	120.69	120.69
474	Fläche	0	0.415	13.274	106.862	0.455	113.62	113.62	113.62
475	Fläche	0	0.455	12.839	106.850	0.045	117.29	117.29	117.29
476	Fläche	0	0.045	13.274	106.862	0.091	113.05	113.05	113.05
477	Fläche	0	0.091	12.839	106.850	-0.303	113.88	113.88	113.88
478	Fläche	0	-0.303	13.274	106.862	-0.273	112.48	112.48	112.48
479	Fläche	0	-0.273	12.839	106.850	-0.652	113.88	113.88	113.88
480	Fläche	0	-0.652	13.274	106.862	-0.636	112.48	112.48	112.48
481	Fläche	0	-0.636	13.661	106.942	-0.636	107.78	107.78	107.78
482	Fläche	0	-0.636	13.661	106.942	-0.273	107.78	107.78	107.78
483	Fläche	0	-0.273	13.661	106.942	0.091	107.78	107.78	107.78
484	Fläche	0	0.091	13.661	106.942	0.455	107.78	107.78	107.78
485	Fläche	0	0.455	13.661	106.942	0.818	107.78	107.78	107.78
486	Fläche	0	0.818	13.661	106.942	1.182	107.78	107.78	107.78
487	Fläche	0	1.182	13.661	106.942	1.545	107.78	107.78	107.78
488	Fläche	0	1.545	13.661	106.942	1.909	107.78	107.78	107.78
489	Fläche	0	1.909	13.661	106.942	2.273	107.78	107.78	107.78
490	Fläche	0	2.273	13.661	106.942	2.636	107.78	107.78	107.78
491	Fläche	0	2.636	13.661	106.942	3.000	53.89	53.89	53.89
492	Fläche	0	3.000	14.048	107.022	-0.636	107.78	107.78	107.78
493	Fläche	0	-0.636	14.048	107.022	-0.273	107.78	107.78	107.78
494	Fläche	0	-0.273	14.048	107.022	0.091	107.78	107.78	107.78
495	Fläche	0	0.091	14.048	107.022	0.455	107.78	107.78	107.78
496	Fläche	0	0.455	14.048	107.022	0.818	107.78	107.78	107.78
497	Fläche	0	0.818	14.048	107.022	1.182	107.78	107.78	107.78
498	Fläche	0	1.182	14.048	107.022	1.545	107.78	107.78	107.78
499	Fläche	0	1.545	14.048	107.022	1.909	107.78	107.78	107.78
500	Fläche	0	1.909	14.048	107.022	2.273	107.78	107.78	107.78
501	Fläche	0	2.273	14.048	107.022	2.636	107.78	107.78	107.78
502	Fläche	0	2.636	14.048	107.022	3.000	53.89	53.89	53.89
503	Fläche	0	3.000	14.435	107.102	-0.636	107.78	107.78	107.78
504	Fläche	0	-0.636	14.435	107.102	-0.273	107.78	107.78	107.78
505	Fläche	0	-0.273	14.435	107.102	0.091	107.78	107.78	107.78
506	Fläche	0	0.091	14.435	107.102	0.455	107.78	107.78	107.78
507	Fläche	0	0.455	14.435	107.102	0.818	107.78	107.78	107.78
508	Fläche	0	0.818	14.435	107.102	1.182	107.78	107.78	107.78
509	Fläche	0	1.182	14.435	107.102	1.545	107.78	107.78	107.78
510	Fläche	0	1.545	14.435	107.102	1.909	107.78	107.78	107.78
511	Fläche	0	1.909	14.435	107.102	2.273	107.78	107.78	107.78
512	Fläche	0	2.273	14.435	107.102	2.636	107.78	107.78	107.78
513	Fläche	0	2.636	14.435	107.102	3.000	53.89	53.89	53.89
514	Fläche	0	3.000	14.822	107.182	-0.636	107.78	107.78	107.78
515	Fläche	0	-0.636	14.822	107.182	-0.273	107.78	107.78	107.78
516	Fläche	0	-0.273	14.822	107.182	0.091	107.78	107.78	107.78
517	Fläche	0	0.091	14.822	107.182	0.455	107.78	107.78	107.78
518	Fläche	0	0.455	14.822	107.182	0.818	107.78	107.78	107.78
519	Fläche	0	0.818	14.822	107.182	1.182	107.78	107.78	107.78
520	Fläche	0	1.182	14.822	107.182	1.545	107.78	107.78	107.78
521	Fläche	0	1.545	14.822	107.182	1.909	107.78	107.78	107.78
522	Fläche	0	1.909	14.822	107.182	2.273	107.78	107.78	107.78
523	Fläche	0	2.273	14.822	107.182	2.636	107.78	107.78	107.78
524	Fläche	0	2.636	14.822	107.182	3.000	53.89	53.89	53.89
525	Fläche	0	3.000	15.209	107.262	-0.636	111.64	111.64	111.64
526	Fläche	0	-0.636	15.209	107.262	-0.273	111.64	111.64	111.64
527	Fläche	0	-0.273	15.209	107.262	0.091	111.64	111.64	111.64
528	Fläche	0	0.091	15.209	107.262	0.455	111.64	111.64	111.64
529	Fläche	0	0.455	15.209	107.262	0.818	111.64	111.64	111.64
530	Fläche	0	0.818	15.209	107.262	1.182	111.64	111.64	111.64
531	Fläche	0	1.182	15.209	107.262	1.545	111.64	111.64	111.64
532	Fläche	0	1.545	15.209	107.262	1.909	111.64	111.64	111.64
533	Fläche	0	1.909	15.209	107.262	2.273	111.64	111.64	111.64
534	Fläche	0	2.273	15.209	107.262	2.636	111.64	111.64	111.64
535	Fläche	0	2.636	3.060	107.763	0.000	637.01	637.01	637.01
536	Fläche	0	0.000	15.593	107.442	-0.636	115.50	115.50	115.50
537	Fläche	0	-0.636	15.593	107.442	-0.273	115.50	115.50	115.50
538	Fläche	0	-0.273	15.593	107.442	0.091	115.50	115.50	115.50
539	Fläche	0	0.091	15.593	107.442	0.455	115.50	115.50	115.50
540	Fläche	0	0.455	15.593	107.442	0.818	115.50	115.50	115.50
541	Fläche	0	0.818	15.593	107.442	1.182	115.50	115.50	115.50
542	Fläche	0	1.182	15.593	107.442	1.545	115.50	115.50	115.50
543	Fläche	0	1.545	15.593	107.442	1.909	115.50	115.50	115.50
544	Fläche	0	1.909	15.593	107.442	2.273	115.50	115.50	115.50
545	Fläche	0	2.273	15.593	107.442	2.636	115.50	115.50	115.50
546	Fläche	0	2.636	15.593	107.442	3.000	57.75	57.75	57.75
547	Fläche	0	3.000	15.976	107.622	-0.636	115.50	115.50	115.50
548	Fläche	0	-0.636	15.976	107.622	-0.273	115.50	115.50	115.50
549	Fläche	0	-0.273	15.976	107.622	0.091	115.50	115.50	115.50
550	Fläche	0	0.091	15.976	107.622	0.455	115.50	115.50	115.50
551	Fläche	0	0.455	15.976	107.622	0.818	115.50	115.50	115.50
552	Fläche	0	0.818	15.976	107.622	1.182	115.50	115.50	115.50
553	Fläche	0	1.182	15.976	107.622	1.545	115.50	115.50	115.50
554	Fläche	0	1.545	15.976	107.622	1.909	115.50	115.50	115.50
555	Fläche	0	1.909	15.976	107.622	2.273	115.50	115.50	115.50
556	Fläche	0	2.273	15.976	107.622	2.636	115.50	115.50	115.50
557	Fläche	0	2.636	15.976	107.622	3.000	57.75	57.75	57.75
558	Fläche	0	3.000	16.359	107.802	-0.636	115.50	115.50	115.50
559	Fläche	0	-0.636	16.359	107.802	-0.273	115.50	115.50	115.50
560	Fläche	0	-0.273	16.359	107.802	0.091	115.50	115.50	115.50
561	Fläche	0	0.091	16.359	107.802	0.455	115.50	115.50	115.50
562	Fläche	0	0.455	16.359	107.802	0.818	115.50	115.50	115.50
563	Fläche	0	0.818	16.359	107.802	1.182	115.50	115.50	115.50
564	Fläche	0	1.182	16.359	107.802	1.545	115.50	115.50	115.50
565	Fläche	0	1.545	16.359	107.802	1.909	115.50	115.50	115.50
566	Fläche	0	1.909	16.359	107.802	2.273	115.50	115.50	115.50



Projekt: Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

5.6 MASSEN IN NETZPUNKTEN

ESF1

Netzpunkt Nr.	Objekt-		Stelle				Masse		
	typ	Nr.	x [m]	X [m]	Y [m]	Z [m]	m _x [kg]	m _y [kg]	m _z [kg]
567	Fläche	0	2.273	16.359	107.802	2.636	115.50	115.50	115.50
568	Fläche	0	2.636	16.359	107.802	3.000	57.75	57.75	57.75
569	Fläche	0	3.000	16.743	107.982	-0.636	108.97	108.97	108.97
570	Fläche	0	-0.636	16.743	107.982	-0.273	108.97	108.97	108.97
571	Fläche	0	-0.273	16.743	107.982	0.091	108.97	108.97	108.97
572	Fläche	0	0.091	16.743	107.982	0.455	108.97	108.97	108.97
573	Fläche	0	0.455	16.743	107.982	0.818	108.97	108.97	108.97
574	Fläche	0	0.818	16.743	107.982	1.182	108.97	108.97	108.97
575	Fläche	0	1.182	16.743	107.982	1.545	108.97	108.97	108.97
576	Fläche	0	1.545	16.743	107.982	1.909	108.97	108.97	108.97
577	Fläche	0	1.909	16.743	107.982	2.273	108.97	108.97	108.97
578	Fläche	0	2.273	16.743	107.982	2.636	108.97	108.97	108.97
579	Fläche	0	2.636	3.670	106.288	0.000	620.46	620.46	620.46
580	Fläche	0	0.000	17.014	108.242	-0.636	102.43	102.43	102.43
581	Fläche	0	-0.636	17.014	108.242	-0.273	102.43	102.43	102.43
582	Fläche	0	-0.273	17.014	108.242	0.091	102.43	102.43	102.43
583	Fläche	0	0.091	17.014	108.242	0.455	102.43	102.43	102.43
584	Fläche	0	0.455	17.014	108.242	0.818	102.43	102.43	102.43
585	Fläche	0	0.818	17.014	108.242	1.182	102.43	102.43	102.43
586	Fläche	0	1.182	17.014	108.242	1.545	102.43	102.43	102.43
587	Fläche	0	1.545	17.014	108.242	1.909	102.43	102.43	102.43
588	Fläche	0	1.909	17.014	108.242	2.273	102.43	102.43	102.43
589	Fläche	0	2.273	17.014	108.242	2.636	102.43	102.43	102.43
590	Fläche	0	2.636	17.014	108.242	3.000	51.22	51.22	51.22
591	Fläche	0	3.000	17.285	108.502	-0.636	102.43	102.43	102.43
592	Fläche	0	-0.636	17.285	108.502	-0.273	102.43	102.43	102.43
593	Fläche	0	-0.273	17.285	108.502	0.091	102.43	102.43	102.43
594	Fläche	0	0.091	17.285	108.502	0.455	102.43	102.43	102.43
595	Fläche	0	0.455	17.285	108.502	0.818	102.43	102.43	102.43
596	Fläche	0	0.818	17.285	108.502	1.182	102.43	102.43	102.43
597	Fläche	0	1.182	17.285	108.502	1.545	102.43	102.43	102.43
598	Fläche	0	1.545	17.285	108.502	1.909	102.43	102.43	102.43
599	Fläche	0	1.909	17.285	108.502	2.273	102.43	102.43	102.43
600	Fläche	0	2.273	17.285	108.502	2.636	102.43	102.43	102.43
601	Fläche	0	2.636	17.285	108.502	3.000	51.22	51.22	51.22
602	Fläche	0	3.000	17.556	108.762	-0.636	102.43	102.43	102.43
603	Fläche	0	-0.636	17.556	108.762	-0.273	102.43	102.43	102.43
604	Fläche	0	-0.273	17.556	108.762	0.091	102.43	102.43	102.43
605	Fläche	0	0.091	17.556	108.762	0.455	102.43	102.43	102.43
606	Fläche	0	0.455	17.556	108.762	0.818	102.43	102.43	102.43
607	Fläche	0	0.818	17.556	108.762	1.182	102.43	102.43	102.43
608	Fläche	0	1.182	17.556	108.762	1.545	102.43	102.43	102.43
609	Fläche	0	1.545	17.556	108.762	1.909	102.43	102.43	102.43
610	Fläche	0	1.909	17.556	108.762	2.273	102.43	102.43	102.43
611	Fläche	0	2.273	17.556	108.762	2.636	102.43	102.43	102.43
612	Fläche	0	2.636	17.556	108.762	3.000	51.22	51.22	51.22
613	Fläche	0	3.000	17.827	109.022	-0.636	102.43	102.43	102.43
614	Fläche	0	-0.636	17.827	109.022	-0.273	102.43	102.43	102.43
615	Fläche	0	-0.273	17.827	109.022	0.091	102.43	102.43	102.43
616	Fläche	0	0.091	17.827	109.022	0.455	102.43	102.43	102.43
617	Fläche	0	0.455	17.827	109.022	0.818	102.43	102.43	102.43
618	Fläche	0	0.818	17.827	109.022	1.182	102.43	102.43	102.43
619	Fläche	0	1.182	17.827	109.022	1.545	102.43	102.43	102.43
620	Fläche	0	1.545	17.827	109.022	1.909	102.43	102.43	102.43
621	Fläche	0	1.909	17.827	109.022	2.273	102.43	102.43	102.43
622	Fläche	0	2.273	17.827	109.022	2.636	102.43	102.43	102.43
623	Fläche	0	2.636	17.827	109.022	3.000	51.22	51.22	51.22
624	Fläche	0	3.000	18.098	109.282	-0.636	102.70	102.70	102.70
625	Fläche	0	-0.636	18.098	109.282	-0.273	102.70	102.70	102.70
626	Fläche	0	-0.273	18.098	109.282	0.091	102.70	102.70	102.70
627	Fläche	0	0.091	18.098	109.282	0.455	102.70	102.70	102.70
628	Fläche	0	0.455	18.098	109.282	0.818	102.70	102.70	102.70
629	Fläche	0	0.818	18.098	109.282	1.182	102.70	102.70	102.70
630	Fläche	0	1.182	18.098	109.282	1.545	102.70	102.70	102.70
631	Fläche	0	1.545	18.098	109.282	1.909	102.70	102.70	102.70
632	Fläche	0	1.909	18.098	109.282	2.273	102.70	102.70	102.70
633	Fläche	0	2.273	18.098	109.282	2.636	102.70	102.70	102.70
634	Fläche	0	2.636	4.001	105.515	0.000	633.21	633.21	633.21
635	Fläche	0	0.000	18.231	109.635	-0.636	102.98	102.98	102.98
636	Fläche	0	-0.636	18.231	109.635	-0.273	102.98	102.98	102.98
637	Fläche	0	-0.273	18.231	109.635	0.091	102.98	102.98	102.98
638	Fläche	0	0.091	18.231	109.635	0.455	102.98	102.98	102.98
639	Fläche	0	0.455	18.231	109.635	0.818	102.98	102.98	102.98
640	Fläche	0	0.818	18.231	109.635	1.182	102.98	102.98	102.98
641	Fläche	0	1.182	18.231	109.635	1.545	102.98	102.98	102.98
642	Fläche	0	1.545	18.231	109.635	1.909	102.98	102.98	102.98
643	Fläche	0	1.909	18.231	109.635	2.273	102.98	102.98	102.98
644	Fläche	0	2.273	18.231	109.635	2.636	102.98	102.98	102.98
645	Fläche	0	2.636	18.231	109.635	3.000	51.49	51.49	51.49
646	Fläche	0	3.000	18.364	109.989	-0.636	102.98	102.98	102.98
647	Fläche	0	-0.636	18.364	109.989	-0.273	102.98	102.98	102.98
648	Fläche	0	-0.273	18.364	109.989	0.091	102.98	102.98	102.98
649	Fläche	0	0.091	18.364	109.989	0.455	102.98	102.98	102.98
650	Fläche	0	0.455	18.364	109.989	0.818	102.98	102.98	102.98
651	Fläche	0	0.818	18.364	109.989	1.182	102.98	102.98	102.98
652	Fläche	0	1.182	18.364	109.989	1.545	102.98	102.98	102.98
653	Fläche	0	1.545	18.364	109.989	1.909	102.98	102.98	102.98
654	Fläche	0	1.909	18.364	109.989	2.273	102.98	102.98	102.98
655	Fläche	0	2.273	18.364	109.989	2.636	102.98	102.98	102.98
656	Fläche	0	2.636	18.364	109.989	3.000	51.49	51.49	51.49
657	Fläche	0	3.000	18.497	110.342	-0.636	102.98	102.98	102.98
658	Fläche	0	-0.636	18.497	110.342	-0.273	102.98	102.98	102.98
659	Fläche	0	-0.273	18.497	110.342	0.091	102.98	102.98	102.98
660	Fläche	0	0.091	18.497	110.342	0.455	102.98	102.98	102.98



Projekt: Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

■ 5.6 MASSEN IN NETZPUNKTEN

ESF1

Netzpunkt Nr.	Objekt-		Stelle	Stelle			Masse		
	typ	Nr.	x [m]	X [m]	Y [m]	Z [m]	m _x [kg]	m _y [kg]	m _z [kg]
661	Fläche	0	0.455	18.497	110.342	0.818	102.98	102.98	102.98
662	Fläche	0	0.818	18.497	110.342	1.182	102.98	102.98	102.98
663	Fläche	0	1.182	18.497	110.342	1.545	102.98	102.98	102.98
664	Fläche	0	1.545	18.497	110.342	1.909	102.98	102.98	102.98
665	Fläche	0	1.909	18.497	110.342	2.273	102.98	102.98	102.98
666	Fläche	0	2.273	18.497	110.342	2.636	102.98	102.98	102.98
667	Fläche	0	2.636	18.497	110.342	3.000	51.49	51.49	51.49
668	Fläche	0	3.000	18.630	110.695	-0.636	102.98	102.98	102.98
669	Fläche	0	-0.636	18.630	110.695	-0.273	102.98	102.98	102.98
670	Fläche	0	-0.273	18.630	110.695	0.091	102.98	102.98	102.98
671	Fläche	0	0.091	18.630	110.695	0.455	102.98	102.98	102.98
672	Fläche	0	0.455	18.630	110.695	0.818	102.98	102.98	102.98
673	Fläche	0	0.818	18.630	110.695	1.182	102.98	102.98	102.98
674	Fläche	0	1.182	18.630	110.695	1.545	102.98	102.98	102.98
675	Fläche	0	1.545	18.630	110.695	1.909	102.98	102.98	102.98
676	Fläche	0	1.909	18.630	110.695	2.273	102.98	102.98	102.98
677	Fläche	0	2.273	18.630	110.695	2.636	102.98	102.98	102.98
678	Fläche	0	2.636	18.630	110.695	3.000	51.49	51.49	51.49
679	Fläche	0	3.000	18.763	111.049	-0.636	102.98	102.98	102.98
680	Fläche	0	-0.636	18.763	111.049	-0.273	102.98	102.98	102.98
681	Fläche	0	-0.273	18.763	111.049	0.091	102.98	102.98	102.98
682	Fläche	0	0.091	18.763	111.049	0.455	102.98	102.98	102.98
683	Fläche	0	0.455	18.763	111.049	0.818	102.98	102.98	102.98
684	Fläche	0	0.818	18.763	111.049	1.182	102.98	102.98	102.98
685	Fläche	0	1.182	18.763	111.049	1.545	102.98	102.98	102.98
686	Fläche	0	1.545	18.763	111.049	1.909	102.98	102.98	102.98
687	Fläche	0	1.909	18.763	111.049	2.273	102.98	102.98	102.98
688	Fläche	0	2.273	18.763	111.049	2.636	102.98	102.98	102.98
689	Fläche	0	2.636	18.763	111.049	3.000	51.49	51.49	51.49
690	Fläche	0	3.000	18.896	111.402	-0.636	102.98	102.98	102.98
691	Fläche	0	-0.636	18.896	111.402	-0.273	102.98	102.98	102.98
692	Fläche	0	-0.273	18.896	111.402	0.091	102.98	102.98	102.98
693	Fläche	0	0.091	18.896	111.402	0.455	102.98	102.98	102.98
694	Fläche	0	0.455	18.896	111.402	0.818	102.98	102.98	102.98
695	Fläche	0	0.818	18.896	111.402	1.182	102.98	102.98	102.98
696	Fläche	0	1.182	18.896	111.402	1.545	102.98	102.98	102.98
697	Fläche	0	1.545	18.896	111.402	1.909	102.98	102.98	102.98
698	Fläche	0	1.909	18.896	111.402	2.273	102.98	102.98	102.98
699	Fläche	0	2.273	18.896	111.402	2.636	102.98	102.98	102.98
700	Fläche	0	2.636	18.896	111.402	3.000	51.49	51.49	51.49
701	Fläche	0	3.000	19.029	111.756	-0.636	102.98	102.98	102.98
702	Fläche	0	-0.636	19.029	111.756	-0.273	102.98	102.98	102.98
703	Fläche	0	-0.273	19.029	111.756	0.091	102.98	102.98	102.98
704	Fläche	0	0.091	19.029	111.756	0.455	102.98	102.98	102.98
705	Fläche	0	0.455	19.029	111.756	0.818	102.98	102.98	102.98
706	Fläche	0	0.818	19.029	111.756	1.182	102.98	102.98	102.98
707	Fläche	0	1.182	19.029	111.756	1.545	102.98	102.98	102.98
708	Fläche	0	1.545	19.029	111.756	1.909	102.98	102.98	102.98
709	Fläche	0	1.909	19.029	111.756	2.273	102.98	102.98	102.98
710	Fläche	0	2.273	19.029	111.756	2.636	102.98	102.98	102.98
711	Fläche	0	2.636	19.029	111.756	3.000	51.49	51.49	51.49
712	Fläche	0	3.000	19.162	112.109	-0.636	51.49	51.49	51.49
713	Fläche	0	-0.636	19.162	112.109	-0.273	51.49	51.49	51.49
714	Fläche	0	-0.273	19.162	112.109	0.091	51.49	51.49	51.49
715	Fläche	0	0.091	19.162	112.109	0.455	51.49	51.49	51.49
716	Fläche	0	0.455	19.162	112.109	0.818	51.49	51.49	51.49
717	Fläche	0	0.818	19.162	112.109	1.182	51.49	51.49	51.49
718	Fläche	0	1.182	19.162	112.109	1.545	51.49	51.49	51.49
719	Fläche	0	1.545	19.162	112.109	1.909	51.49	51.49	51.49
720	Fläche	0	1.909	19.162	112.109	2.273	51.49	51.49	51.49
721	Fläche	0	2.273	19.162	112.109	2.636	51.49	51.49	51.49
722	Fläche	0	2.636	3.353	107.031	0.000	627.07	627.07	627.07
723	Fläche	0	0.000	7.857	107.141	0.000	598.81	598.81	598.81
724	Fläche	0	0.000	16.047	114.412	-0.636	54.25	54.25	54.25
725	Fläche	0	-0.636	15.828	114.080	-0.636	108.50	108.50	108.50
726	Fläche	0	-0.636	15.828	114.080	-1.000	173.83	173.83	173.83
727	Fläche	0	-1.000	16.047	114.412	-0.273	54.25	54.25	54.25
728	Fläche	0	-0.273	15.828	114.080	-0.273	108.50	108.50	108.50
729	Fläche	0	-0.273	16.047	114.412	0.091	54.25	54.25	54.25
730	Fläche	0	0.091	15.828	114.080	0.091	108.50	108.50	108.50
731	Fläche	0	0.091	16.047	114.412	0.455	54.25	54.25	54.25
732	Fläche	0	0.455	15.828	114.080	0.455	108.50	108.50	108.50
733	Fläche	0	0.455	16.047	114.412	0.818	54.25	54.25	54.25
734	Fläche	0	0.818	15.828	114.080	0.818	108.50	108.50	108.50
735	Fläche	0	0.818	16.047	114.412	1.182	54.25	54.25	54.25
736	Fläche	0	1.182	15.828	114.080	1.182	108.50	108.50	108.50
737	Fläche	0	1.182	16.047	114.412	1.545	54.25	54.25	54.25
738	Fläche	0	1.545	15.828	114.080	1.545	108.50	108.50	108.50
739	Fläche	0	1.545	16.047	114.412	1.909	54.25	54.25	54.25
740	Fläche	0	1.909	15.828	114.080	1.909	108.50	108.50	108.50
741	Fläche	0	1.909	16.047	114.412	2.273	54.25	54.25	54.25
742	Fläche	0	2.273	15.828	114.080	2.273	108.50	108.50	108.50
743	Fläche	0	2.273	16.047	114.412	2.636	54.25	54.25	54.25
744	Fläche	0	2.636	15.828	114.080	2.636	108.50	108.50	108.50
745	Fläche	0	2.636	8.969	106.739	0.000	583.72	583.72	583.72
746	Fläche	0	0.000	15.828	114.080	3.000	54.25	54.25	54.25
747	Fläche	0	3.000	15.608	113.748	-0.636	108.50	108.50	108.50
748	Fläche	0	-0.636	15.608	113.748	-1.000	335.21	335.21	335.21
749	Fläche	0	-1.000	15.608	113.748	-0.273	108.50	108.50	108.50
750	Fläche	0	-0.273	15.608	113.748	0.091	108.50	108.50	108.50
751	Fläche	0	0.091	15.608	113.748	0.455	108.50	108.50	108.50
752	Fläche	0	0.455	15.608	113.748	0.818	108.50	108.50	108.50
753	Fläche	0	0.818	15.608	113.748	1.182	108.50	108.50	108.50
754	Fläche	0	1.182	15.608	113.748	1.545	108.50	108.50	108.50



Projekt: Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

5.6 MASSEN IN NETZPUNKTEN

ESF1

Netzpunkt Nr.	Objekt-		Stelle				Masse		
	typ	Nr.	x [m]	X [m]	Y [m]	Z [m]	m _x [kg]	m _y [kg]	m _z [kg]
755	Fläche	0	1.545	15.608	113.748	1.909	108.50	108.50	108.50
756	Fläche	0	1.909	15.608	113.748	2.273	108.50	108.50	108.50
757	Fläche	0	2.273	15.608	113.748	2.636	108.50	108.50	108.50
758	Fläche	0	2.636	15.608	113.748	3.000	54.25	54.25	54.25
759	Fläche	0	3.000	15.389	113.416	-0.636	108.50	108.50	108.50
760	Fläche	0	-0.636	15.389	113.416	-1.000	189.79	189.79	189.79
761	Fläche	0	-1.000	15.389	113.416	-0.273	108.50	108.50	108.50
762	Fläche	0	-0.273	15.389	113.416	0.091	108.50	108.50	108.50
763	Fläche	0	0.091	15.389	113.416	0.455	108.50	108.50	108.50
764	Fläche	0	0.455	15.389	113.416	0.818	108.50	108.50	108.50
765	Fläche	0	0.818	15.389	113.416	1.182	108.50	108.50	108.50
766	Fläche	0	1.182	15.389	113.416	1.545	108.50	108.50	108.50
767	Fläche	0	1.545	15.389	113.416	1.909	108.50	108.50	108.50
768	Fläche	0	1.909	15.389	113.416	2.273	108.50	108.50	108.50
769	Fläche	0	2.273	15.389	113.416	2.636	108.50	108.50	108.50
770	Fläche	0	2.636	15.389	113.416	3.000	54.25	54.25	54.25
771	Fläche	0	3.000	15.170	113.084	-0.636	108.50	108.50	108.50
772	Fläche	0	-0.636	15.170	113.084	-1.000	248.57	248.57	248.57
773	Fläche	0	-1.000	15.170	113.084	-0.273	108.50	108.50	108.50
774	Fläche	0	-0.273	15.170	113.084	0.091	108.50	108.50	108.50
775	Fläche	0	0.091	15.170	113.084	0.455	108.50	108.50	108.50
776	Fläche	0	0.455	15.170	113.084	0.818	108.50	108.50	108.50
777	Fläche	0	0.818	15.170	113.084	1.182	108.50	108.50	108.50
778	Fläche	0	1.182	15.170	113.084	1.545	108.50	108.50	108.50
779	Fläche	0	1.545	15.170	113.084	1.909	108.50	108.50	108.50
780	Fläche	0	1.909	15.170	113.084	2.273	108.50	108.50	108.50
781	Fläche	0	2.273	15.170	113.084	2.636	108.50	108.50	108.50
782	Fläche	0	2.636	15.170	113.084	3.000	54.25	54.25	54.25
783	Fläche	0	3.000	14.950	112.752	-0.636	107.34	107.34	107.34
784	Fläche	0	-0.636	8.430	106.961	0.000	604.94	604.94	604.94
785	Fläche	0	0.000	14.950	112.752	-0.273	107.34	107.34	107.34
786	Fläche	0	-0.273	14.950	112.752	0.091	107.34	107.34	107.34
787	Fläche	0	0.091	14.950	112.752	0.455	107.34	107.34	107.34
788	Fläche	0	0.455	14.950	112.752	0.818	107.34	107.34	107.34
789	Fläche	0	0.818	14.950	112.752	1.182	107.34	107.34	107.34
790	Fläche	0	1.182	14.950	112.752	1.545	107.34	107.34	107.34
791	Fläche	0	1.545	14.950	112.752	1.909	107.34	107.34	107.34
792	Fläche	0	1.909	14.950	112.752	2.273	107.34	107.34	107.34
793	Fläche	0	2.273	14.950	112.752	2.636	107.34	107.34	107.34
794	Fläche	0	2.636	5.644	109.004	0.000	581.97	581.97	581.97
795	Fläche	0	0.000	14.583	112.624	-0.636	106.17	106.17	106.17
796	Fläche	0	-0.636	14.583	112.624	-1.000	166.20	166.20	166.20
797	Fläche	0	-1.000	14.583	112.624	-0.273	106.17	106.17	106.17
798	Fläche	0	-0.273	14.583	112.624	0.091	106.17	106.17	106.17
799	Fläche	0	0.091	14.583	112.624	0.455	106.17	106.17	106.17
800	Fläche	0	0.455	14.583	112.624	0.818	106.17	106.17	106.17
801	Fläche	0	0.818	14.583	112.624	1.182	106.17	106.17	106.17
802	Fläche	0	1.182	14.583	112.624	1.545	106.17	106.17	106.17
803	Fläche	0	1.545	14.583	112.624	1.909	106.17	106.17	106.17
804	Fläche	0	1.909	14.583	112.624	2.273	106.17	106.17	106.17
805	Fläche	0	2.273	14.583	112.624	2.636	106.17	106.17	106.17
806	Fläche	0	2.636	14.583	112.624	3.000	53.09	53.09	53.09
807	Fläche	0	3.000	14.215	112.497	-0.636	106.17	106.17	106.17
808	Fläche	0	-0.636	14.215	112.497	-1.000	388.55	388.55	388.55
809	Fläche	0	-1.000	14.215	112.497	-0.273	106.17	106.17	106.17
810	Fläche	0	-0.273	14.215	112.497	0.091	106.17	106.17	106.17
811	Fläche	0	0.091	14.215	112.497	0.455	106.17	106.17	106.17
812	Fläche	0	0.455	14.215	112.497	0.818	106.17	106.17	106.17
813	Fläche	0	0.818	14.215	112.497	1.182	106.17	106.17	106.17
814	Fläche	0	1.182	14.215	112.497	1.545	106.17	106.17	106.17
815	Fläche	0	1.545	14.215	112.497	1.909	106.17	106.17	106.17
816	Fläche	0	1.909	14.215	112.497	2.273	106.17	106.17	106.17
817	Fläche	0	2.273	14.215	112.497	2.636	106.17	106.17	106.17
818	Fläche	0	2.636	14.215	112.497	3.000	53.09	53.09	53.09
819	Fläche	0	3.000	13.847	112.369	-0.636	106.17	106.17	106.17
820	Fläche	0	-0.636	13.847	112.369	-1.000	269.26	269.26	269.26
821	Fläche	0	-1.000	13.847	112.369	-0.273	106.17	106.17	106.17
822	Fläche	0	-0.273	13.847	112.369	0.091	106.17	106.17	106.17
823	Fläche	0	0.091	13.847	112.369	0.455	106.17	106.17	106.17
824	Fläche	0	0.455	13.847	112.369	0.818	106.17	106.17	106.17
825	Fläche	0	0.818	13.847	112.369	1.182	106.17	106.17	106.17
826	Fläche	0	1.182	13.847	112.369	1.545	106.17	106.17	106.17
827	Fläche	0	1.545	13.847	112.369	1.909	106.17	106.17	106.17
828	Fläche	0	1.909	13.847	112.369	2.273	106.17	106.17	106.17
829	Fläche	0	2.273	13.847	112.369	2.636	106.17	106.17	106.17
830	Fläche	0	2.636	13.847	112.369	3.000	53.09	53.09	53.09
831	Fläche	0	3.000	13.479	112.242	-0.636	106.17	106.17	106.17
832	Fläche	0	-0.636	13.479	112.242	-1.000	179.90	179.90	179.90
833	Fläche	0	-1.000	13.479	112.242	-0.273	106.17	106.17	106.17
834	Fläche	0	-0.273	13.479	112.242	0.091	106.17	106.17	106.17
835	Fläche	0	0.091	13.479	112.242	0.455	106.17	106.17	106.17
836	Fläche	0	0.455	13.479	112.242	0.818	106.17	106.17	106.17
837	Fläche	0	0.818	13.479	112.242	1.182	106.17	106.17	106.17
838	Fläche	0	1.182	13.479	112.242	1.545	106.17	106.17	106.17
839	Fläche	0	1.545	13.479	112.242	1.909	106.17	106.17	106.17
840	Fläche	0	1.909	13.479	112.242	2.273	106.17	106.17	106.17
841	Fläche	0	2.273	13.479	112.242	2.636	106.17	106.17	106.17
842	Fläche	0	2.636	13.479	112.242	3.000	53.09	53.09	53.09
843	Fläche	0	3.000	13.111	112.114	-0.636	110.50	110.50	110.50
844	Fläche	0	-0.636	13.111	112.114	-0.273	110.50	110.50	110.50
845	Fläche	0	-0.273	13.111	112.114	0.091	110.78	110.78	110.78
846	Fläche	0	0.091	13.111	112.114	0.455	111.05	111.05	111.05
847	Fläche	0	0.455	13.111	112.114	0.818	111.05	111.05	111.05
848	Fläche	0	0.818	13.111	112.114	1.182	111.05	111.05	111.05



Projekt:

Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

5.6 MASSEN IN NETZPUNKTEN

ESF1

Netzpunkt Nr.	Objekt-		Stelle	Stelle			Masse		
	typ	Nr.	x [m]	X [m]	Y [m]	Z [m]	m _x [kg]	m _y [kg]	m _z [kg]
849	Fläche	0	1.182	13.111	112.114	1.545	111.05	111.05	111.05
850	Fläche	0	1.545	13.111	112.114	1.909	111.05	111.05	111.05
851	Fläche	0	1.909	13.111	112.114	2.273	111.05	111.05	111.05
852	Fläche	0	2.273	13.111	112.114	2.636	111.05	111.05	111.05
853	Fläche	0	2.636	3.711	114.274	0.000	583.39	583.39	583.39
854	Fläche	0	0.000	11.907	112.524	-0.659	108.41	108.41	108.41
855	Fläche	0	-0.659	12.309	112.387	-0.652	110.82	110.82	110.82
856	Fläche	0	-0.652	12.710	112.251	-0.644	113.23	113.23	113.23
857	Fläche	0	-0.644	11.907	112.524	-0.318	108.41	108.41	108.41
858	Fläche	0	-0.318	12.309	112.387	-0.303	110.82	110.82	110.82
859	Fläche	0	-0.303	12.710	112.251	-0.288	113.23	113.23	113.23
860	Fläche	0	-0.288	11.907	112.524	0.023	113.38	113.38	113.38
861	Fläche	0	0.023	12.309	112.387	0.045	114.13	114.13	114.13
862	Fläche	0	0.045	12.710	112.251	0.068	114.88	114.88	114.88
863	Fläche	0	0.068	11.907	112.524	0.395	118.35	118.35	118.35
864	Fläche	0	0.395	11.506	112.660	0.375	59.47	59.47	59.47
865	Fläche	0	0.375	12.309	112.387	0.415	117.44	117.44	117.44
866	Fläche	0	0.415	12.710	112.251	0.435	116.54	116.54	116.54
867	Fläche	0	0.435	11.907	112.524	0.767	118.35	118.35	118.35
868	Fläche	0	0.767	11.506	112.660	0.750	59.47	59.47	59.47
869	Fläche	0	0.750	12.309	112.387	0.784	117.44	117.44	117.44
870	Fläche	0	0.784	12.710	112.251	0.801	116.54	116.54	116.54
871	Fläche	0	0.801	11.907	112.524	1.139	118.35	118.35	118.35
872	Fläche	0	1.139	11.506	112.660	1.125	59.47	59.47	59.47
873	Fläche	0	1.125	12.309	112.387	1.153	117.44	117.44	117.44
874	Fläche	0	1.153	12.710	112.251	1.168	116.54	116.54	116.54
875	Fläche	0	1.168	11.907	112.524	1.511	118.35	118.35	118.35
876	Fläche	0	1.511	11.506	112.660	1.500	59.47	59.47	59.47
877	Fläche	0	1.500	12.309	112.387	1.523	117.44	117.44	117.44
878	Fläche	0	1.523	12.710	112.251	1.534	116.54	116.54	116.54
879	Fläche	0	1.534	11.907	112.524	1.884	118.35	118.35	118.35
880	Fläche	2	1.884	12.403	106.839	3.000	78.21	78.21	78.21
881	Fläche	2	3.000	11.856	106.810	3.000	79.91	79.91	79.91
882	Fläche	0	3.000	12.710	112.251	1.901	116.54	116.54	116.54
883	Fläche	0	1.901	11.907	112.524	2.256	118.35	118.35	118.35
884	Fläche	0	2.256	11.506	112.660	2.250	59.47	59.47	59.47
885	Fläche	0	2.250	12.309	112.387	2.261	117.44	117.44	117.44
886	Fläche	0	2.261	12.710	112.251	2.267	116.54	116.54	116.54
887	Fläche	0	2.267	11.907	112.524	2.628	118.35	118.35	118.35
888	Fläche	0	2.628	11.506	112.660	2.625	59.47	59.47	59.47
889	Fläche	0	2.625	12.309	112.387	2.631	117.44	117.44	117.44
890	Fläche	0	2.631	12.710	112.251	2.634	116.54	116.54	116.54
891	Fläche	0	2.634	11.907	112.524	3.000	59.17	59.17	59.17
892	Fläche	0	3.000	1.770	116.067	0.000	654.24	654.24	654.24
893	Fläche	0	0.000	12.309	112.387	3.000	58.72	58.72	58.72
894	Fläche	0	3.000	12.710	112.251	3.000	58.27	58.27	58.27
895	Fläche	0	3.000	12.028	106.954	0.000	1127.21	1127.21	1127.21
896	Fläche	0	0.000	11.653	107.069	0.000	1254.47	1254.47	1254.47
897	Fläche	0	0.000	11.278	107.183	0.000	1381.64	1381.64	1381.64
898	Fläche	0	0.000	10.903	107.298	0.000	1242.09	1242.09	1242.09
899	Fläche	0	0.000	10.528	107.413	0.000	1487.50	1487.50	1487.50
900	Fläche	0	0.000	10.153	107.528	0.000	1193.35	1193.35	1193.35
901	Fläche	0	0.000	9.778	107.642	0.000	1364.93	1364.93	1364.93
902	Fläche	0	0.000	9.403	107.757	0.000	1315.74	1315.74	1315.74
903	Fläche	0	0.000	9.028	107.872	0.000	1235.50	1235.50	1235.50
904	Fläche	0	0.000	8.653	107.987	0.000	1518.43	1518.43	1518.43
905	Fläche	0	0.000	8.277	108.101	0.000	1224.86	1224.86	1224.86
906	Fläche	0	0.000	7.902	108.216	0.000	1433.41	1433.41	1433.41
907	Fläche	0	0.000	7.527	108.331	0.000	1350.73	1350.73	1350.73
908	Fläche	0	0.000	7.152	108.446	0.000	1235.73	1235.73	1235.73
909	Fläche	0	0.000	0.695	111.135	0.000	508.82	508.82	508.82
910	Fläche	0	0.000	6.670	108.946	0.000	3420.71	3420.71	3420.71
911	Fläche	0	0.000	4.810	114.783	0.000	283.58	283.58	283.58
912	Fläche	0	0.000	4.506	115.049	0.000	185.12	185.12	185.12
913	Fläche	0	0.000	4.203	115.315	0.000	357.76	357.76	357.76
914	Fläche	0	0.000	3.899	115.581	0.000	194.43	194.43	194.43
915	Fläche	0	0.000	3.595	115.848	0.000	358.46	358.46	358.46
916	Fläche	0	0.000	3.292	116.114	0.000	190.93	190.93	190.93
917	Fläche	0	0.000	2.988	116.380	0.000	332.68	332.68	332.68
918	Fläche	0	0.000	2.685	116.646	0.000	216.48	216.48	216.48
919	Fläche	0	0.000	2.381	116.913	0.000	280.41	280.41	280.41
920	Fläche	0	0.000	2.077	117.179	0.000	213.79	213.79	213.79
921	Fläche	0	0.000	1.774	117.445	0.000	440.88	440.88	440.88
922	Fläche	0	0.000	1.470	117.711	0.000	307.70	307.70	307.70
923	Fläche	0	0.000	1.401	110.123	0.000	563.40	563.40	563.40
924	Fläche	0	0.000	0.872	117.744	0.000	246.06	246.06	246.06
925	Fläche	0	0.000	0.009	115.023	0.000	625.13	625.13	625.13
926	Fläche	0	0.000	0.281	117.238	0.000	289.20	289.20	289.20
927	Fläche	0	0.000	-0.014	116.965	0.000	460.62	460.62	460.62
928	Fläche	0	0.000	-0.309	116.693	0.000	305.25	305.25	305.25
929	Fläche	0	0.000	-1.356	115.366	3.000	103.56	103.56	103.56
930	Fläche	0	3.000	-0.899	116.149	0.000	415.12	415.12	415.12
931	Fläche	0	0.000	-1.195	115.876	0.000	283.26	283.26	283.26
932	Fläche	0	0.000	-1.490	115.604	0.000	185.68	185.68	185.68
933	Fläche	0	0.000	3.947	104.647	0.000	317.05	317.05	317.05
934	Fläche	0	0.000	4.346	104.687	0.000	329.45	329.45	329.45
935	Fläche	0	0.000	4.744	104.728	0.000	354.64	354.64	354.64
936	Fläche	0	0.000	5.143	104.768	0.000	448.20	448.20	448.20
937	Fläche	0	0.000	5.541	104.808	0.000	196.48	196.48	196.48
938	Fläche	0	0.000	-0.930	113.028	1.875	171.47	171.47	171.47
939	Fläche	0	1.875	6.316	104.984	0.000	296.82	296.82	296.82
940	Fläche	0	0.000	6.692	105.119	0.000	296.15	296.15	296.15
941	Fläche	0	0.000	7.069	105.255	0.000	294.07	294.07	294.07
942	Fläche	0	0.000	7.445	105.390	0.000	290.60	290.60	290.60



Projekt: Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

■ 5.6 MASSEN IN NETZPUNKTEN

ESF1

Netzpunkt Nr.	Objekt-		Stelle x [m]	Stelle			Masse		
	typ	Nr.		X [m]	Y [m]	Z [m]	m _x [kg]	m _y [kg]	m _z [kg]
943	Fläche	0	0.000	0.337	116.737	133.74	133.74	133.74	133.74
944	Fläche	0	3.000	8.188	105.642	0.000	279.84	279.84	279.84
945	Fläche	0	0.000	8.555	105.759	0.000	283.50	283.50	283.50
946	Fläche	0	0.000	8.922	105.876	0.000	288.12	288.12	288.12
947	Fläche	0	0.000	9.289	105.993	0.000	293.68	293.68	293.68
948	Fläche	0	0.000	9.655	106.109	0.000	301.87	301.87	301.87
949	Fläche	0	0.000	10.022	106.226	0.000	316.02	316.02	316.02
950	Fläche	0	0.000	10.389	106.343	0.000	332.35	332.35	332.35
951	Fläche	0	0.000	10.756	106.460	0.000	323.46	323.46	323.46
952	Fläche	0	0.000	11.123	106.576	0.000	307.89	307.89	307.89
953	Fläche	0	0.000	11.489	106.693	0.000	347.39	347.39	347.39
954	Fläche	0	0.000	-0.646	116.240	3.000	68.99	68.99	68.99
955	Fläche	0	3.000	10.971	106.957	0.000	508.63	508.63	508.63
956	Fläche	0	0.000	10.622	106.901	0.000	681.54	681.54	681.54
957	Fläche	0	0.000	10.058	107.218	0.000	728.24	728.24	728.24
958	Fläche	0	0.000	9.502	107.382	0.000	498.00	498.00	498.00
959	Fläche	0	0.000	9.068	107.555	0.000	453.08	453.08	453.08
960	Fläche	0	0.000	8.699	107.490	0.000	678.41	678.41	678.41
961	Fläche	0	0.000	8.121	107.743	0.000	820.14	820.14	820.14
962	Fläche	0	0.000	7.561	107.894	0.000	561.77	561.77	561.77
963	Fläche	0	0.000	7.176	108.119	0.000	457.68	457.68	457.68
964	Fläche	0	0.000	6.832	108.086	0.000	587.04	587.04	587.04
965	Fläche	0	0.000	6.206	108.777	0.000	664.34	664.34	664.34
966	Fläche	0	0.000	6.348	108.395	0.000	677.71	677.71	677.71
967	Fläche	0	0.000	6.314	109.249	0.000	445.62	445.62	445.62
968	Fläche	0	0.000	6.155	109.622	0.000	496.21	496.21	496.21
969	Fläche	0	0.000	6.020	110.007	0.000	527.92	527.92	527.92
970	Fläche	0	0.000	5.894	110.397	0.000	549.53	549.53	549.53
971	Fläche	0	0.000	5.772	110.788	0.000	566.67	566.67	566.67
972	Fläche	0	0.000	5.652	111.180	0.000	581.73	581.73	581.73
973	Fläche	0	0.000	5.533	111.572	0.000	595.92	595.92	595.92
974	Fläche	0	0.000	5.414	111.964	0.000	609.73	609.73	609.73
975	Fläche	0	0.000	5.295	112.357	0.000	623.35	623.35	623.35
976	Fläche	0	0.000	5.176	112.750	0.000	636.65	636.65	636.65
977	Fläche	0	0.000	5.055	113.141	0.000	650.37	650.37	650.37
978	Fläche	0	0.000	4.932	113.530	0.000	666.03	666.03	666.03
979	Fläche	0	0.000	4.802	113.912	0.000	685.04	685.04	685.04
980	Fläche	0	0.000	4.653	114.279	0.000	674.65	674.65	674.65
981	Fläche	0	0.000	4.447	114.601	0.000	563.47	563.47	563.47
982	Fläche	0	0.000	4.246	114.909	0.000	449.05	449.05	449.05
983	Fläche	0	0.000	3.619	115.445	0.000	456.41	456.41	456.41
984	Fläche	0	0.000	3.791	115.130	0.000	553.07	553.07	553.07
985	Fläche	0	0.000	3.005	115.991	0.000	442.24	442.24	442.24
986	Fläche	0	0.000	3.169	115.680	0.000	545.67	545.67	545.67
987	Fläche	0	0.000	2.450	116.499	0.000	301.45	301.45	301.45
988	Fläche	0	0.000	2.571	116.238	0.000	496.05	496.05	496.05
989	Fläche	0	0.000	2.093	116.608	0.000	774.25	774.25	774.25
990	Fläche	0	0.000	1.826	116.991	0.000	574.20	574.20	574.20
991	Fläche	0	0.000	1.094	117.486	0.000	545.15	545.15	545.15
992	Fläche	0	0.000	1.302	117.199	0.000	647.63	647.63	647.63
993	Fläche	0	0.000	0.733	117.290	0.000	426.71	426.71	426.71
994	Fläche	0	0.000	0.472	116.926	0.000	542.03	542.03	542.03
995	Fläche	0	0.000	0.231	116.483	0.000	699.05	699.05	699.05
996	Fläche	0	0.000	-0.123	116.313	0.000	607.28	607.28	607.28
997	Fläche	0	0.000	-0.462	116.144	0.000	495.90	495.90	495.90
998	Fläche	0	0.000	-0.693	115.684	0.000	647.98	647.98	647.98
999	Fläche	0	0.000	-1.035	115.510	0.000	563.79	563.79	563.79
1000	Fläche	0	0.000	-1.366	115.339	0.000	451.19	451.19	451.19
1001	Fläche	0	0.000	-1.248	115.011	0.000	563.84	563.84	563.84
1002	Fläche	0	0.000	-1.107	114.636	0.000	603.44	603.44	603.44
1003	Fläche	0	0.000	-0.961	114.249	0.000	611.47	611.47	611.47
1004	Fläche	0	0.000	-0.818	113.866	0.000	589.39	589.39	589.39
1005	Fläche	0	0.000	-0.682	113.504	0.000	564.19	564.19	564.19
1006	Fläche	0	0.000	-0.550	113.151	0.000	557.96	557.96	557.96
1007	Fläche	0	0.000	-0.418	112.801	0.000	558.44	558.44	558.44
1008	Fläche	0	0.000	-0.283	112.452	0.000	564.20	564.20	564.20
1009	Fläche	0	0.000	-0.140	112.102	0.000	572.58	572.58	572.58
1010	Fläche	0	0.000	0.028	111.751	0.000	551.80	551.80	551.80
1011	Fläche	0	0.000	0.200	111.399	0.000	515.32	515.32	515.32
1012	Fläche	0	0.000	0.367	111.045	0.000	468.89	468.89	468.89
1013	Fläche	0	0.000	0.510	110.690	0.000	412.21	412.21	412.21
1014	Fläche	0	0.000	1.032	110.021	0.000	543.78	543.78	543.78
1015	Fläche	0	0.000	0.901	110.387	0.000	584.49	584.49	584.49
1016	Fläche	0	0.000	1.154	109.659	0.000	473.47	473.47	473.47
1017	Fläche	0	0.000	1.723	109.001	0.000	646.58	646.58	646.58
1018	Fläche	0	0.000	1.580	109.365	0.000	670.97	670.97	670.97
1019	Fläche	0	0.000	1.885	108.644	0.000	594.95	594.95	594.95
1020	Fläche	0	0.000	2.046	108.290	0.000	536.66	536.66	536.66
1021	Fläche	0	0.000	2.180	107.935	0.000	473.37	473.37	473.37
1022	Fläche	0	0.000	2.770	107.282	0.000	662.03	662.03	662.03
1023	Fläche	0	0.000	2.621	107.644	0.000	682.27	682.27	682.27
1024	Fläche	0	0.000	2.938	106.924	0.000	627.50	627.50	627.50
1025	Fläche	0	0.000	3.104	106.560	0.000	617.42	617.42	617.42
1026	Fläche	0	0.000	3.271	106.192	0.000	611.68	611.68	611.68
1027	Fläche	0	0.000	3.438	105.820	0.000	607.49	607.49	607.49
1028	Fläche	0	0.000	3.607	105.442	0.000	605.76	605.76	605.76
1029	Fläche	0	0.000	3.777	105.054	0.000	617.95	617.95	617.95
1030	Fläche	0	0.000	4.172	105.109	0.000	649.42	649.42	649.42
1031	Fläche	0	0.000	4.563	105.179	0.000	688.20	688.20	688.20
1032	Fläche	0	0.000	4.944	105.277	0.000	708.13	708.13	708.13
1033	Fläche	0	0.000	5.443	105.098	0.000	499.22	499.22	499.22
1034	Fläche	0	0.000	5.805	105.225	0.000	567.74	567.74	567.74
1035	Fläche	0	0.000	6.175	105.358	0.000	588.35	588.35	588.35
1036	Fläche	0	0.000	6.546	105.491	0.000	587.24	587.24	587.24



Projekt: Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

5.6 MASSEN IN NETZPUNKTEN

ESF1

Netzpunkt Nr.	Objekt-		Stelle			Stelle			Masse		
	typ	Nr.	x [m]	X [m]	Y [m]	Z [m]	m _x [kg]	m _y [kg]	m _z [kg]		
1037	Fläche	0	0.000	6.918	105.622	0.000	581.77	581.77	581.77		
1038	Fläche	0	0.000	7.289	105.751	0.000	572.90	572.90	572.90		
1039	Fläche	0	0.000	7.657	105.877	0.000	560.81	560.81	560.81		
1040	Fläche	0	0.000	8.023	105.998	0.000	558.59	558.59	558.59		
1041	Fläche	0	0.000	8.390	106.119	0.000	567.48	567.48	567.48		
1042	Fläche	0	0.000	8.759	106.243	0.000	578.71	578.71	578.71		
1043	Fläche	0	0.000	9.127	106.368	0.000	587.82	587.82	587.82		
1044	Fläche	0	0.000	9.494	106.496	0.000	601.74	601.74	601.74		
1045	Fläche	0	0.000	9.859	106.631	0.000	641.12	641.12	641.12		
1046	Fläche	0	0.000	10.232	106.773	0.000	714.88	714.88	714.88		
1047	Fläche	0	0.000	9.688	107.026	0.000	626.38	626.38	626.38		
1048	Fläche	0	0.000	9.181	107.229	0.000	523.01	523.01	523.01		
1049	Fläche	0	0.000	8.257	107.311	0.000	721.92	721.92	721.92		
1050	Fläche	0	0.000	8.820	107.105	0.000	588.24	588.24	588.24		
1051	Fläche	0	0.000	7.231	107.742	0.000	506.66	506.66	506.66		
1052	Fläche	0	0.000	11.309	106.781	3.000	35.92	35.92	35.92		
1053	Fläche	0	3.000	6.916	107.680	0.000	517.59	517.59	517.59		
1054	Fläche	0	0.000	6.000	109.134	0.000	563.68	563.68	563.68		
1055	Fläche	0	0.000	5.806	108.634	0.000	618.25	618.25	618.25		
1056	Fläche	0	0.000	5.950	108.256	0.000	627.03	627.03	627.03		
1057	Fläche	0	0.000	5.834	109.504	0.000	536.29	536.29	536.29		
1058	Fläche	0	0.000	5.690	109.882	0.000	542.97	542.97	542.97		
1059	Fläche	0	0.000	5.556	110.264	0.000	554.13	554.13	554.13		
1060	Fläche	0	0.000	5.426	110.648	0.000	566.62	566.62	566.62		
1061	Fläche	0	0.000	5.299	111.034	0.000	579.46	579.46	579.46		
1062	Fläche	0	0.000	5.172	111.420	0.000	592.48	592.48	592.48		
1063	Fläche	0	0.000	5.046	111.806	0.000	605.66	605.66	605.66		
1064	Fläche	0	0.000	4.920	112.193	0.000	618.80	618.80	618.80		
1065	Fläche	0	0.000	4.794	112.580	0.000	629.70	629.70	629.70		
1066	Fläche	0	0.000	4.667	112.966	0.000	638.32	638.32	638.32		
1067	Fläche	0	0.000	4.536	113.348	0.000	644.83	644.83	644.83		
1068	Fläche	0	0.000	4.398	113.724	0.000	645.06	645.06	645.06		
1069	Fläche	0	0.000	4.248	114.088	0.000	624.84	624.84	624.84		
1070	Fläche	0	0.000	4.082	114.435	0.000	571.56	571.56	571.56		
1071	Fläche	0	0.000	3.920	114.775	0.000	541.44	541.44	541.44		
1072	Fläche	0	0.000	3.283	115.327	0.000	533.06	533.06	533.06		
1073	Fläche	0	0.000	3.423	114.983	0.000	546.32	546.32	546.32		
1074	Fläche	0	0.000	2.665	115.897	0.000	520.18	520.18	520.18		
1075	Fläche	0	0.000	2.793	115.553	0.000	538.81	538.81	538.81		
1076	Fläche	0	0.000	2.182	116.180	0.000	604.44	604.44	604.44		
1077	Fläche	0	0.000	1.451	116.835	0.000	663.76	663.76	663.76		
1078	Fläche	0	0.000	1.632	116.461	0.000	699.64	699.64	699.64		
1079	Fläche	0	0.000	0.888	117.027	0.000	556.91	556.91	556.91		
1080	Fläche	0	0.000	0.640	116.575	0.000	642.03	642.03	642.03		
1081	Fläche	0	0.000	0.420	116.075	0.000	646.81	646.81	646.81		
1082	Fläche	0	0.000	0.050	115.934	0.000	613.19	613.19	613.19		
1083	Fläche	0	0.000	-0.315	115.793	0.000	603.25	603.25	603.25		
1084	Fläche	0	0.000	-0.524	115.281	0.000	617.28	617.28	617.28		
1085	Fläche	0	0.000	-0.886	115.141	0.000	581.34	581.34	581.34		
1086	Fläche	0	0.000	-0.735	114.760	0.000	606.00	606.00	606.00		
1087	Fläche	0	0.000	-0.585	114.375	0.000	608.04	608.04	608.04		
1088	Fläche	0	0.000	-0.442	113.997	0.000	591.33	591.33	591.33		
1089	Fläche	0	0.000	-0.305	113.630	0.000	573.98	573.98	573.98		
1090	Fläche	0	0.000	-0.170	113.272	0.000	563.85	563.85	563.85		
1091	Fläche	0	0.000	-0.035	112.917	0.000	562.77	562.77	562.77		
1092	Fläche	0	0.000	0.102	112.563	0.000	563.77	563.77	563.77		
1093	Fläche	0	0.000	0.245	112.209	0.000	562.46	562.46	562.46		
1094	Fläche	0	0.000	0.397	111.853	0.000	550.11	550.11	550.11		
1095	Fläche	0	0.000	5.113	114.517	0.000	357.65	357.65	357.65		
1096	Fläche	0	0.000	6.777	108.560	0.000	2523.62	2523.62	2523.62		
1097	Fläche	0	0.000	0.819	110.769	0.000	518.30	518.30	518.30		
1098	Fläche	0	0.000	1.167	117.978	0.000	138.82	138.82	138.82		
1099	Fläche	0	0.000	1.284	110.493	0.000	566.64	566.64	566.64		
1100	Fläche	0	0.000	1.509	109.751	0.000	584.96	584.96	584.96		
1101	Fläche	0	0.000	2.141	109.118	0.000	619.25	619.25	619.25		
1102	Fläche	0	0.000	2.009	109.485	0.000	623.72	623.72	623.72		
1103	Fläche	0	0.000	2.283	108.755	0.000	597.90	597.90	597.90		
1104	Fläche	11	0.000	19.162	112.109	-1.000	87.56	87.56	87.56		
1105	Fläche	0	-1.000	2.541	108.026	0.000	594.56	594.56	594.56		
1106	Fläche	0	0.000	3.199	107.397	0.000	637.41	637.41	637.41		
1107	Fläche	0	0.000	15.209	107.262	3.000	55.82	55.82	55.82		
1108	Fläche	0	3.000	19.162	112.109	3.000	25.74	25.74	25.74		
1109	Fläche	0	3.000	3.510	106.662	0.000	621.55	621.55	621.55		
1110	Fläche	0	0.000	16.743	107.982	3.000	54.48	54.48	54.48		
1111	Fläche	0	3.000	3.834	105.906	0.000	623.89	623.89	623.89		
1112	Fläche	0	0.000	18.098	109.282	3.000	51.35	51.35	51.35		
1113	Fläche	0	3.000	4.391	105.601	0.000	652.55	652.55	652.55		
1114	Fläche	0	0.000	13.274	106.862	3.000	56.81	56.81	56.81		
1115	Fläche	8	3.000	15.209	107.262	-1.000	229.88	229.88	229.88		
1116	Fläche	9	-1.000	16.743	107.982	-1.000	350.80	350.80	350.80		
1117	Fläche	10	-1.000	18.098	109.282	-1.000	165.09	165.09	165.09		
1118	Fläche	7	-1.000	13.274	106.862	-1.000	310.19	310.19	310.19		
1119	Fläche	0	-1.000	6.768	105.989	0.000	572.93	572.93	572.93		
1120	Fläche	0	0.000	7.133	106.113	0.000	560.50	560.50	560.50		
1121	Fläche	0	0.000	7.495	106.232	0.000	548.24	548.24	548.24		
1122	Fläche	0	0.000	7.856	106.350	0.000	548.24	548.24	548.24		
1123	Fläche	0	0.000	8.223	106.474	0.000	564.84	564.84	564.84		
1124	Fläche	0	0.000	8.595	106.605	0.000	583.18	583.18	583.18		
1125	Fläche	0	0.000	16.047	114.412	3.000	27.13	27.13	27.13		
1126	Fläche	0	3.000	8.564	123.065	3.000	8.98	8.98	8.98		
1127	Fläche	0	3.000	16.047	114.412	-1.000	163.43	163.43	163.43		
1128	Fläche	0	-1.000	14.950	112.752	-1.000	216.82	216.82	216.82		
1129	Fläche	1	-1.000	1.488	108.531	0.000	297.71	297.71	297.71		
1130	Fläche	0	0.000	2.526	106.822	0.000	312.02	312.02	312.02		



Projekt: Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

5.6 MASSEN IN NETZPUNKTEN

ESF1

Table with columns: Netzpunkt Nr., Objekt-typ, Nr., Stelle x [m], Stelle X [m], Stelle Y [m], Stelle Z [m], Masse mx [kg], Masse my [kg], Masse mz [kg]. Rows 1131-1224.



Projekt: Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

5.6 MASSES IN NETZPUNKTEN

ESF1

Netzpunkt Nr.	Objekt-		Stelle		Stelle			Masse		
	typ	Nr.	x [m]	X [m]	Y [m]	Z [m]	m _x [kg]	m _y [kg]	m _z [kg]	
1225	Fläche	0	0.000	1.369	115.944	0.000	639.03	639.03	639.03	
1226	Fläche	0	0.000	0.975	115.814	0.000	634.24	634.24	634.24	
1227	Fläche	0	0.000	0.755	115.296	0.000	625.31	625.31	625.31	
1228	Fläche	0	0.000	0.381	115.160	0.000	625.40	625.40	625.40	
1229	Fläche	0	0.000	0.577	117.510	0.000	172.66	172.66	172.66	
1230	Fläche	0	0.000	2.526	106.822	3.000	159.10	159.10	159.10	
1231	Fläche	0	3.000	3.384	105.017	3.000	131.91	131.91	131.91	
1232	Fläche	0	3.000	3.549	104.607	3.000	93.67	93.67	93.67	
1233	Fläche	0	3.000	0.588	113.510	0.000	578.12	578.12	578.12	
1234	Fläche	0	0.000	-1.785	115.332	3.000	96.51	96.51	96.51	
1235	Fläche	0	3.000	0.860	112.793	0.000	568.17	568.17	568.17	
1236	Fläche	0	0.000	0.998	112.432	0.000	567.46	567.46	567.46	
1237	Fläche	0	0.000	1.137	112.069	0.000	564.16	564.16	564.16	
1238	Fläche	0	0.000	1.276	111.705	0.000	560.91	560.91	560.91	
1239	Fläche	0	0.000	1.410	111.339	0.000	559.67	559.67	559.67	
1240	Fläche	0	0.000	1.539	110.971	0.000	563.86	563.86	563.86	
1241	Fläche	0	0.000	2.168	110.342	0.000	587.94	587.94	587.94	
1242	Fläche	0	0.000	2.042	110.712	0.000	580.56	580.56	580.56	
1243	Fläche	0	0.000	2.292	109.972	0.000	598.15	598.15	598.15	
1244	Fläche	0	0.000	2.947	109.350	0.000	603.23	603.23	603.23	
1245	Fläche	0	0.000	2.815	109.718	0.000	603.31	603.31	603.31	
1246	Fläche	0	0.000	3.080	108.983	0.000	601.96	601.96	601.96	
1247	Fläche	0	0.000	3.213	108.616	0.000	602.22	602.22	602.22	
1248	Fläche	0	0.000	3.344	108.248	0.000	608.54	608.54	608.54	
1249	Fläche	0	0.000	4.016	107.627	0.000	612.77	612.77	612.77	
1250	Fläche	0	0.000	3.877	107.997	0.000	609.36	609.36	609.36	
1251	Fläche	0	0.000	4.159	107.256	0.000	614.33	614.33	614.33	
1252	Fläche	0	0.000	4.306	106.880	0.000	616.28	616.28	616.28	
1253	Fläche	0	0.000	4.457	106.500	0.000	621.09	621.09	621.09	
1254	Fläche	0	0.000	4.992	106.233	0.000	617.36	617.36	617.36	
1255	Fläche	0	0.000	5.368	106.358	0.000	603.34	603.34	603.34	
1256	Fläche	0	0.000	5.741	106.485	0.000	591.69	591.69	591.69	
1257	Fläche	0	0.000	6.111	106.608	0.000	578.94	578.94	578.94	
1258	Fläche	0	0.000	6.475	106.727	0.000	561.48	561.48	561.48	
1259	Fläche	0	0.000	6.831	106.837	0.000	535.48	535.48	535.48	
1260	Fläche	0	0.000	5.320	107.619	0.000	600.41	600.41	600.41	
1261	Fläche	0	0.000	5.834	107.363	0.000	590.19	590.19	590.19	
1262	Fläche	0	0.000	6.336	107.101	0.000	565.96	565.96	565.96	
1263	Fläche	0	0.000	4.904	108.739	0.000	586.13	586.13	586.13	
1264	Fläche	0	0.000	4.660	108.241	0.000	596.96	596.96	596.96	
1265	Fläche	0	0.000	4.798	107.869	0.000	601.62	601.62	601.62	
1266	Fläche	0	0.000	4.769	109.108	0.000	583.93	583.93	583.93	
1267	Fläche	0	0.000	4.631	109.482	0.000	591.47	591.47	591.47	
1268	Fläche	0	0.000	4.492	109.856	0.000	592.38	592.38	592.38	
1269	Fläche	0	0.000	4.353	110.229	0.000	592.38	592.38	592.38	
1270	Fläche	0	0.000	4.214	110.603	0.000	592.38	592.38	592.38	
1271	Fläche	0	0.000	4.075	110.977	0.000	592.38	592.38	592.38	
1272	Fläche	0	0.000	3.937	111.351	0.000	592.38	592.38	592.38	
1273	Fläche	0	0.000	3.798	111.724	0.000	595.03	595.03	595.03	
1274	Fläche	0	0.000	3.659	112.098	0.000	600.68	600.68	600.68	
1275	Fläche	0	0.000	3.520	112.472	0.000	603.24	603.24	603.24	
1276	Fläche	0	0.000	3.381	112.846	0.000	604.37	604.37	604.37	
1277	Fläche	0	0.000	3.243	113.219	0.000	603.43	603.43	603.43	
1278	Fläche	0	0.000	3.104	113.593	0.000	599.99	599.99	599.99	
1279	Fläche	0	0.000	2.965	113.967	0.000	594.70	594.70	594.70	
1280	Fläche	0	0.000	2.826	114.341	0.000	589.22	589.22	589.22	
1281	Fläche	0	0.000	2.176	114.950	0.000	583.41	583.41	583.41	
1282	Fläche	0	0.000	2.314	114.576	0.000	590.42	590.42	590.42	
1283	Fläche	0	0.000	1.515	115.561	0.000	617.25	617.25	617.25	
1284	Fläche	0	0.000	1.661	115.185	0.000	599.87	599.87	599.87	
1285	Fläche	0	0.000	1.133	115.432	0.000	620.41	620.41	620.41	
1286	Fläche	0	0.000	0.918	114.908	0.000	606.11	606.11	606.11	
1287	Fläche	0	0.000	0.545	114.769	0.000	609.86	609.86	609.86	
1288	Fläche	0	0.000	0.683	114.396	0.000	592.38	592.38	592.38	
1289	Fläche	0	0.000	0.822	114.022	0.000	592.38	592.38	592.38	
1290	Fläche	0	0.000	0.961	113.648	0.000	590.01	590.01	590.01	
1291	Fläche	0	0.000	1.100	113.274	0.000	580.37	580.37	580.37	
1292	Fläche	0	0.000	1.236	112.914	0.000	574.68	574.68	574.68	
1293	Fläche	0	0.000	1.374	112.548	0.000	572.77	572.77	572.77	
1294	Fläche	0	0.000	1.511	112.184	0.000	570.74	570.74	570.74	
1295	Fläche	0	0.000	1.648	111.818	0.000	571.68	571.68	571.68	
1296	Fläche	0	0.000	1.783	111.450	0.000	572.80	572.80	572.80	
1297	Fläche	0	0.000	1.914	111.081	0.000	575.27	575.27	575.27	
1298	Fläche	0	0.000	2.556	110.458	0.000	592.22	592.22	592.22	
1299	Fläche	0	0.000	2.425	110.827	0.000	584.71	584.71	584.71	
1300	Fläche	0	0.000	2.685	110.088	0.000	598.99	598.99	598.99	
1301	Fläche	0	0.000	3.342	109.469	0.000	599.25	599.25	599.25	
1302	Fläche	0	0.000	3.211	109.836	0.000	601.84	601.84	601.84	
1303	Fläche	0	0.000	3.475	109.101	0.000	600.66	600.66	600.66	
1304	Fläche	0	0.000	3.609	108.733	0.000	601.41	601.41	601.41	
1305	Fläche	0	0.000	3.742	108.365	0.000	603.97	603.97	603.97	
1306	Fläche	0	0.000	4.410	107.746	0.000	605.93	605.93	605.93	
1307	Fläche	0	0.000	4.272	108.117	0.000	602.17	602.17	602.17	
1308	Fläche	0	0.000	4.551	107.373	0.000	608.01	608.01	608.01	
1309	Fläche	0	0.000	4.695	106.998	0.000	609.88	609.88	609.88	
1310	Fläche	0	0.000	4.842	106.617	0.000	612.77	612.77	612.77	
1311	Fläche	0	0.000	5.222	106.740	0.000	603.19	603.19	603.19	
1312	Fläche	0	0.000	5.599	106.863	0.000	593.51	593.51	593.51	
1313	Fläche	0	0.000	5.970	106.985	0.000	582.22	582.22	582.22	
1314	Fläche	0	0.000	4.938	107.495	0.000	603.13	603.13	603.13	
1315	Fläche	0	0.000	5.459	107.242	0.000	596.78	596.78	596.78	
1316	Fläche	0	0.000	4.525	108.608	0.000	587.73	587.73	587.73	
1317	Fläche	0	0.000	4.396	108.969	0.000	590.78	590.78	590.78	
1318	Fläche	0	0.000	4.258	109.343	0.000	598.06	598.06	598.06	



Projekt: Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

5.6 MASSEN IN NETZPUNKTEN

ESF1

Netzpunkt Nr.	Objekt-		Stelle x [m]	Stelle			Masse		
	typ	Nr.		X [m]	Y [m]	Z [m]	m _x [kg]	m _y [kg]	m _z [kg]
1319	Fläche	0	0.000	4.119	109.717	0.000	594.46	594.46	594.46
1320	Fläche	0	0.000	3.980	110.091	0.000	591.48	591.48	591.48
1321	Fläche	0	0.000	3.841	110.465	0.000	592.38	592.38	592.38
1322	Fläche	0	0.000	3.702	110.838	0.000	592.38	592.38	592.38
1323	Fläche	0	0.000	3.564	111.212	0.000	592.38	592.38	592.38
1324	Fläche	0	0.000	3.425	111.586	0.000	592.38	592.38	592.38
1325	Fläche	0	0.000	3.286	111.960	0.000	592.38	592.38	592.38
1326	Fläche	0	0.000	3.147	112.333	0.000	592.38	592.38	592.38
1327	Fläche	0	0.000	3.008	112.707	0.000	592.38	592.38	592.38
1328	Fläche	0	0.000	2.870	113.081	0.000	592.38	592.38	592.38
1329	Fläche	0	0.000	2.731	113.455	0.000	592.38	592.38	592.38
1330	Fläche	0	0.000	2.592	113.828	0.000	592.38	592.38	592.38
1331	Fläche	0	0.000	2.453	114.202	0.000	592.38	592.38	592.38
1332	Fläche	0	0.000	1.803	114.811	0.000	592.83	592.83	592.83
1333	Fläche	0	0.000	1.941	114.437	0.000	592.38	592.38	592.38
1334	Fläche	0	0.000	1.285	115.049	0.000	604.10	604.10	604.10
1335	Fläche	0	0.000	1.057	114.534	0.000	592.35	592.35	592.35
1336	Fläche	0	0.000	1.195	114.160	0.000	592.38	592.38	592.38
1337	Fläche	0	0.000	1.334	113.787	0.000	592.38	592.38	592.38
1338	Fläche	0	0.000	1.473	113.413	0.000	590.50	590.50	590.50
1339	Fläche	0	0.000	1.612	113.039	0.000	588.15	588.15	588.15
1340	Fläche	0	0.000	1.751	112.665	0.000	581.21	581.21	581.21
1341	Fläche	0	0.000	1.887	112.303	0.000	576.96	576.96	576.96
1342	Fläche	0	0.000	2.024	111.935	0.000	580.73	580.73	580.73
1343	Fläche	0	0.000	2.160	111.565	0.000	582.75	582.75	582.75
1344	Fläche	0	0.000	2.295	111.195	0.000	582.69	582.69	582.69
1345	Fläche	0	0.000	2.943	110.577	0.000	595.94	595.94	595.94
1346	Fläche	0	0.000	2.809	110.947	0.000	586.41	586.41	586.41
1347	Fläche	0	0.000	3.077	110.206	0.000	602.02	602.02	602.02
1348	Fläche	0	0.000	3.734	109.590	0.000	593.55	593.55	593.55
1349	Fläche	0	0.000	3.607	109.952	0.000	594.28	594.28	594.28
1350	Fläche	0	0.000	3.868	109.221	0.000	600.55	600.55	600.55
1351	Fläche	0	0.000	4.003	108.852	0.000	599.00	599.00	599.00
1352	Fläche	0	0.000	4.136	108.485	0.000	597.36	597.36	597.36
1353	Fläche	0	0.000	5.079	107.118	0.000	603.07	603.07	603.07
1354	Fläche	0	0.000	3.468	110.326	0.000	599.07	599.07	599.07
1355	Fläche	0	0.000	3.329	110.700	0.000	596.36	596.36	596.36
1356	Fläche	0	0.000	3.191	111.074	0.000	592.60	592.60	592.60
1357	Fläche	0	0.000	3.052	111.447	0.000	591.15	591.15	591.15
1358	Fläche	0	0.000	2.913	111.821	0.000	592.38	592.38	592.38
1359	Fläche	0	0.000	2.774	112.195	0.000	592.38	592.38	592.38
1360	Fläche	0	0.000	2.635	112.569	0.000	592.38	592.38	592.38
1361	Fläche	0	0.000	2.497	112.942	0.000	592.38	592.38	592.38
1362	Fläche	0	0.000	2.358	113.316	0.000	592.38	592.38	592.38
1363	Fläche	0	0.000	2.219	113.690	0.000	592.38	592.38	592.38
1364	Fläche	0	0.000	2.080	114.064	0.000	592.38	592.38	592.38
1365	Fläche	0	0.000	1.430	114.673	0.000	594.43	594.43	594.43
1366	Fläche	0	0.000	1.568	114.299	0.000	592.38	592.38	592.38
1367	Fläche	0	0.000	1.707	113.925	0.000	592.38	592.38	592.38
1368	Fläche	0	0.000	1.846	113.551	0.000	592.38	592.38	592.38
1369	Fläche	0	0.000	1.985	113.178	0.000	592.38	592.38	592.38
1370	Fläche	0	0.000	2.124	112.804	0.000	590.67	590.67	590.67
1371	Fläche	0	0.000	2.262	112.430	0.000	588.95	588.95	588.95
1372	Fläche	0	0.000	2.401	112.056	0.000	589.61	589.61	589.61
1373	Fläche	0	0.000	2.540	111.683	0.000	590.67	590.67	590.67
1374	Fläche	0	0.000	2.679	111.309	0.000	585.75	585.75	585.75
1375	Fläche	0	0.000	12.028	106.954	3.000	18.43	18.43	18.43
1376	Fläche	0	3.000	11.653	107.069	3.000	40.78	40.78	40.78
1377	Fläche	0	3.000	11.278	107.183	3.000	28.89	28.89	28.89
1378	Fläche	0	3.000	10.903	107.298	3.000	60.16	60.16	60.16
1379	Fläche	0	3.000	10.528	107.413	3.000	35.72	35.72	35.72
1380	Fläche	0	3.000	10.153	107.528	3.000	48.42	48.42	48.42
1381	Fläche	0	3.000	9.778	107.642	3.000	39.02	39.02	39.02
1382	Fläche	0	3.000	9.403	107.757	3.000	63.63	63.63	63.63
1383	Fläche	0	3.000	9.028	107.872	3.000	49.05	49.05	49.05
1384	Fläche	0	3.000	8.653	107.987	3.000	33.69	33.69	33.69
1385	Fläche	0	3.000	8.277	108.101	3.000	61.54	61.54	61.54
1386	Fläche	0	3.000	7.902	108.216	3.000	35.91	35.91	35.91
1387	Fläche	0	3.000	7.527	108.331	3.000	48.80	48.80	48.80
1388	Fläche	0	3.000	7.152	108.446	3.000	39.41	39.41	39.41
1389	Fläche	9	3.000	16.359	107.802	-1.000	198.65	198.65	198.65
1390	Fläche	0	-1.000	6.670	108.946	3.000	60.12	60.12	60.12
1391	Fläche	0	3.000	5.224	114.917	3.000	37.54	37.54	37.54
1392	Fläche	0	3.000	5.335	115.318	3.000	71.56	71.56	71.56
1393	Fläche	0	3.000	5.446	115.719	3.000	39.63	39.63	39.63
1394	Fläche	0	3.000	5.557	116.119	3.000	74.53	74.53	74.53
1395	Fläche	0	3.000	5.668	116.520	3.000	41.18	41.18	41.18
1396	Fläche	0	3.000	5.778	116.921	3.000	78.27	78.27	78.27
1397	Fläche	0	3.000	5.889	117.322	3.000	43.62	43.62	43.62
1398	Fläche	0	3.000	5.350	109.752	0.000	553.38	553.38	553.38
1399	Fläche	0	0.000	6.143	118.085	3.000	67.47	67.47	67.47
1400	Fläche	0	3.000	6.286	118.447	3.000	28.80	28.80	28.80
1401	Fläche	0	3.000	6.429	118.810	3.000	60.48	60.48	60.48
1402	Fläche	0	3.000	6.571	119.172	3.000	37.73	37.73	37.73
1403	Fläche	0	3.000	6.714	119.535	3.000	51.98	51.98	51.98
1404	Fläche	0	3.000	6.857	119.897	3.000	42.02	42.02	42.02
1405	Fläche	0	3.000	5.564	108.124	0.000	607.50	607.50	607.50
1406	Fläche	0	0.000	7.196	120.610	3.000	72.71	72.71	72.71
1407	Fläche	0	3.000	7.391	120.961	3.000	30.34	30.34	30.34
1408	Fläche	0	3.000	7.587	121.312	3.000	29.59	29.59	29.59
1409	Fläche	0	3.000	7.782	121.662	3.000	64.47	64.47	64.47
1410	Fläche	0	3.000	7.978	122.013	3.000	68.01	68.01	68.01
1411	Fläche	0	3.000	8.173	122.364	3.000	33.14	33.14	33.14
1412	Fläche	0	3.000	8.369	122.714	3.000	20.69	20.69	20.69



Projekt: Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

5.6 MASSEN IN NETZPUNKTEN

ESF1

Netzpunkt Nr.	Objekt-		Stelle		Stelle			Masse		
	typ	Nr.	x [m]	X [m]	Y [m]	Z [m]	m _x [kg]	m _y [kg]	m _z [kg]	
1413	Fläche	0	3.000	9.333	106.873	0.000	576.39	576.39	576.39	
1414	Fläche	0	0.000	8.230	122.832	3.000	20.74	20.74	20.74	
1415	Fläche	0	3.000	7.895	122.599	3.000	68.46	68.46	68.46	
1416	Fläche	0	3.000	7.560	122.367	3.000	53.82	53.82	53.82	
1417	Fläche	0	3.000	7.226	122.134	3.000	34.03	34.03	34.03	
1418	Fläche	0	3.000	6.891	121.901	3.000	67.80	67.80	67.80	
1419	Fläche	0	3.000	6.556	121.669	3.000	39.27	39.27	39.27	
1420	Fläche	0	3.000	6.222	121.436	3.000	80.38	80.38	80.38	
1421	Fläche	0	3.000	5.887	121.203	3.000	56.46	56.46	56.46	
1422	Fläche	0	3.000	5.552	120.970	3.000	37.83	37.83	37.83	
1423	Fläche	0	3.000	5.218	120.738	3.000	82.41	82.41	82.41	
1424	Fläche	0	3.000	4.883	120.505	3.000	43.88	43.88	43.88	
1425	Fläche	0	3.000	4.549	120.272	3.000	29.14	29.14	29.14	
1426	Fläche	0	3.000	4.214	120.040	3.000	98.72	98.72	98.72	
1427	Fläche	0	3.000	3.879	119.807	3.000	62.31	62.31	62.31	
1428	Fläche	0	3.000	3.545	119.574	3.000	41.21	41.21	41.21	
1429	Fläche	0	3.000	3.210	119.341	3.000	87.16	87.16	87.16	
1430	Fläche	0	3.000	-0.974	115.588	3.000	146.48	146.48	146.48	
1431	Fläche	0	3.000	2.539	118.875	3.000	40.79	40.79	40.79	
1432	Fläche	0	3.000	2.202	118.640	3.000	86.22	86.22	86.22	
1433	Fläche	0	3.000	1.866	118.406	3.000	60.43	60.43	60.43	
1434	Fläche	0	3.000	1.529	118.172	3.000	40.38	40.38	40.38	
1435	Fläche	0	3.000	1.192	117.938	3.000	85.57	85.57	85.57	
1436	Fläche	0	3.000	0.856	117.704	3.000	60.08	60.08	60.08	
1437	Fläche	0	3.000	0.519	117.470	3.000	40.29	40.29	40.29	
1438	Fläche	0	3.000	0.183	117.236	3.000	86.86	86.86	86.86	
1439	Fläche	0	3.000	-0.154	117.002	3.000	64.26	64.26	64.26	
1440	Fläche	0	3.000	-0.853	115.914	3.000	58.09	58.09	58.09	
1441	Fläche	0	3.000	-0.750	116.481	3.000	31.04	31.04	31.04	
1442	Fläche	0	3.000	-1.008	116.193	3.000	53.20	53.20	53.20	
1443	Fläche	0	3.000	-1.267	115.906	3.000	55.29	55.29	55.29	
1444	Fläche	0	3.000	-1.526	115.619	3.000	40.21	40.21	40.21	
1445	Fläche	0	3.000	3.937	104.715	3.000	56.37	56.37	56.37	
1446	Fläche	0	3.000	4.325	104.824	3.000	56.37	56.37	56.37	
1447	Fläche	0	3.000	4.713	104.933	3.000	55.59	55.59	55.59	
1448	Fläche	0	3.000	5.101	105.041	3.000	54.65	54.65	54.65	
1449	Fläche	0	3.000	5.489	105.150	3.000	53.77	53.77	53.77	
1450	Fläche	0	3.000	5.877	105.259	3.000	52.98	52.98	52.98	
1451	Fläche	0	3.000	6.265	105.368	3.000	52.26	52.26	52.26	
1452	Fläche	0	3.000	6.653	105.476	3.000	51.57	51.57	51.57	
1453	Fläche	0	3.000	7.041	105.585	3.000	50.84	50.84	50.84	
1454	Fläche	0	3.000	7.429	105.694	3.000	50.08	50.08	50.08	
1455	Fläche	0	3.000	7.817	105.802	3.000	49.42	49.42	49.42	
1456	Fläche	0	3.000	8.205	105.911	3.000	49.04	49.04	49.04	
1457	Fläche	0	3.000	8.593	106.020	3.000	49.10	49.10	49.10	
1458	Fläche	0	3.000	8.981	106.128	3.000	49.65	49.65	49.65	
1459	Fläche	0	3.000	9.369	106.237	3.000	50.73	50.73	50.73	
1460	Fläche	0	3.000	9.757	106.346	3.000	52.03	52.03	52.03	
1461	Fläche	0	3.000	10.145	106.454	3.000	51.54	51.54	51.54	
1462	Fläche	0	3.000	10.533	106.563	3.000	46.41	46.41	46.41	
1463	Fläche	0	3.000	10.921	106.672	3.000	39.62	39.62	39.62	
1464	Fläche	0	3.000	6.457	107.985	0.000	621.95	621.95	621.95	
1465	Fläche	11	0.000	19.029	111.756	-1.000	552.39	552.39	552.39	
1466	Fläche	0	-1.000	11.275	106.963	3.000	62.67	62.67	62.67	
1467	Fläche	0	3.000	10.900	106.950	3.000	86.30	86.30	86.30	
1468	Fläche	0	3.000	10.477	107.157	3.000	88.23	88.23	88.23	
1469	Fläche	0	3.000	10.016	107.179	3.000	129.15	129.15	129.15	
1470	Fläche	0	3.000	9.758	107.390	3.000	53.76	53.76	53.76	
1471	Fläche	0	3.000	9.478	107.348	3.000	89.45	89.45	89.45	
1472	Fläche	0	3.000	9.072	107.535	3.000	80.84	80.84	80.84	
1473	Fläche	0	3.000	8.690	107.707	3.000	72.51	72.51	72.51	
1474	Fläche	0	3.000	8.370	107.681	3.000	87.73	87.73	87.73	
1475	Fläche	0	3.000	7.975	107.923	3.000	89.82	89.82	89.82	
1476	Fläche	0	3.000	7.543	107.942	3.000	141.92	141.92	141.92	
1477	Fläche	0	3.000	7.201	108.179	3.000	58.69	58.69	58.69	
1478	Fläche	0	3.000	6.908	108.149	3.000	107.55	107.55	107.55	
1479	Fläche	0	3.000	6.284	108.836	3.000	119.99	119.99	119.99	
1480	Fläche	0	3.000	6.390	108.454	3.000	121.97	121.97	121.97	
1481	Fläche	0	3.000	6.176	109.223	3.000	121.62	121.62	121.62	
1482	Fläche	0	3.000	6.066	109.616	3.000	122.92	122.92	122.92	
1483	Fläche	0	3.000	5.956	110.010	3.000	123.31	123.31	123.31	
1484	Fläche	0	3.000	5.845	110.405	3.000	123.56	123.56	123.56	
1485	Fläche	0	3.000	5.735	110.800	3.000	123.65	123.65	123.65	
1486	Fläche	0	3.000	5.624	111.196	3.000	123.77	123.77	123.77	
1487	Fläche	0	3.000	5.514	111.592	3.000	123.87	123.87	123.87	
1488	Fläche	0	3.000	5.403	111.989	3.000	123.89	123.89	123.89	
1489	Fläche	0	3.000	5.292	112.385	3.000	123.84	123.84	123.84	
1490	Fläche	0	3.000	5.181	112.781	3.000	123.71	123.71	123.71	
1491	Fläche	0	3.000	5.070	113.175	3.000	123.47	123.47	123.47	
1492	Fläche	0	3.000	4.959	113.568	3.000	123.04	123.04	123.04	
1493	Fläche	0	3.000	4.847	113.958	3.000	122.17	122.17	122.17	
1494	Fläche	0	3.000	4.733	114.338	3.000	116.67	116.67	116.67	
1495	Fläche	0	3.000	4.925	114.837	3.000	86.50	86.50	86.50	
1496	Fläche	0	3.000	4.893	115.182	3.000	107.28	107.28	107.28	
1497	Fläche	0	3.000	5.134	115.651	3.000	91.53	91.53	91.53	
1498	Fläche	0	3.000	5.100	116.000	3.000	111.41	111.41	111.41	
1499	Fläche	0	3.000	5.348	116.462	3.000	95.30	95.30	95.30	
1500	Fläche	0	3.000	5.308	116.819	3.000	117.40	117.40	117.40	
1501	Fläche	0	3.000	5.558	117.279	3.000	101.51	101.51	101.51	
1502	Fläche	0	3.000	5.508	117.650	3.000	126.87	126.87	126.87	
1503	Fläche	0	3.000	5.761	118.105	3.000	115.50	115.50	115.50	
1504	Fläche	0	3.000	6.031	118.609	3.000	133.18	133.18	133.18	
1505	Fläche	0	3.000	6.283	119.182	3.000	102.61	102.61	102.61	
1506	Fläche	0	3.000	6.324	119.634	3.000	149.21	149.21	149.21	



Projekt: Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

5.6 MASSEN IN NETZPUNKTEN

ESF1

Netzpunkt Nr.	Objekt-		Stelle		Stelle			Masse		
	typ	Nr.	x [m]	X [m]	Y [m]	Z [m]	m _x [kg]	m _y [kg]	m _z [kg]	
1507	Fläche	0	3.000	6.578	119.907	3.000	59.79	59.79	59.79	
1508	Fläche	0	3.000	6.549	120.190	3.000	104.02	104.02	104.02	
1509	Fläche	0	3.000	6.806	120.624	3.000	103.92	103.92	103.92	
1510	Fläche	0	3.000	7.311	121.248	3.000	68.90	68.90	68.90	
1511	Fläche	0	3.000	7.048	121.087	3.000	102.01	102.01	102.01	
1512	Fläche	0	3.000	7.341	121.565	3.000	93.81	93.81	93.81	
1513	Fläche	0	3.000	7.622	121.995	3.000	93.16	93.16	93.16	
1514	Fläche	0	3.000	8.157	122.616	3.000	26.94	26.94	26.94	
1515	Fläche	0	3.000	7.290	121.870	3.000	82.12	82.12	82.12	
1516	Fläche	0	3.000	6.979	121.481	3.000	103.44	103.44	103.44	
1517	Fläche	0	3.000	6.636	121.370	3.000	93.69	93.69	93.69	
1518	Fläche	0	3.000	6.338	120.953	3.000	122.84	122.84	122.84	
1519	Fläche	0	3.000	5.982	120.818	3.000	112.73	112.73	112.73	
1520	Fläche	0	3.000	5.629	120.682	3.000	96.31	96.31	96.31	
1521	Fläche	0	3.000	5.261	120.241	3.000	146.00	146.00	146.00	
1522	Fläche	0	3.000	4.798	120.098	3.000	145.41	145.41	145.41	
1523	Fläche	0	3.000	4.441	119.581	3.000	154.33	154.33	154.33	
1524	Fläche	0	3.000	4.046	119.431	3.000	126.84	126.84	126.84	
1525	Fläche	0	3.000	3.670	119.292	3.000	103.50	103.50	103.50	
1526	Fläche	0	3.000	3.392	118.862	3.000	136.85	136.85	136.85	
1527	Fläche	0	3.000	3.018	118.723	3.000	121.91	121.91	121.91	
1528	Fläche	0	3.000	2.652	118.588	3.000	101.47	101.47	101.47	
1529	Fläche	0	3.000	2.369	118.158	3.000	134.90	134.90	134.90	
1530	Fläche	0	3.000	1.999	118.019	3.000	120.50	120.50	120.50	
1531	Fläche	0	3.000	1.636	117.885	3.000	100.46	100.46	100.46	
1532	Fläche	0	3.000	1.349	117.453	3.000	133.81	133.81	133.81	
1533	Fläche	0	3.000	0.982	117.314	3.000	119.77	119.77	119.77	
1534	Fläche	0	3.000	0.622	117.179	3.000	100.48	100.48	100.48	
1535	Fläche	0	3.000	7.821	105.526	0.000	282.66	282.66	282.66	
1536	Fläche	0	0.000	6.562	109.331	0.000	1676.10	1676.10	1676.10	
1538	Fläche	0	0.000	7.702	107.513	0.000	673.08	673.08	673.08	
1539	Fläche	0	0.000	-0.491	116.768	3.000	51.03	51.03	51.03	
1540	Fläche	0	3.000	2.875	119.109	3.000	60.98	60.98	60.98	
1541	Fläche	0	3.000	-0.604	116.421	0.000	199.76	199.76	199.76	
1542	Fläche	1	0.000	1.488	108.531	0.000	47.13	47.13	47.13	
1543	Fläche	1	0.000	-0.549	111.999	0.000	47.13	47.13	47.13	
1544	Fläche	3	0.000	-0.549	111.999	0.000	42.87	42.87	42.87	
1545	Fläche	3	0.000	-1.184	113.714	0.000	42.87	42.87	42.87	
1546	Fläche	4	0.000	-1.184	113.714	0.000	50.55	50.55	50.55	
1547	Fläche	4	0.000	-1.785	115.332	0.000	50.55	50.55	50.55	
1548	Fläche	5	0.000	11.506	112.660	0.000	56.44	56.44	56.44	
1549	Fläche	5	0.000	11.506	112.660	-1.000	26.70	26.70	26.70	
1550	Fläche	6	-1.000	13.111	112.114	-1.000	28.71	28.71	28.71	
1551	Fläche	7	-1.000	13.274	106.862	-1.000	29.30	29.30	29.30	
1552	Fläche	7	-1.000	12.403	106.839	-1.000	27.65	27.65	27.65	
1553	Fläche	8	-1.000	15.209	107.262	-1.000	26.95	26.95	26.95	
1554	Fläche	8	-1.000	13.274	106.862	-1.000	26.95	26.95	26.95	
1555	Fläche	9	-1.000	16.743	107.982	-1.000	28.88	28.88	28.88	
1556	Fläche	9	-1.000	15.209	107.262	-1.000	28.88	28.88	28.88	
1557	Fläche	10	-1.000	18.098	109.282	-1.000	25.61	25.61	25.61	
1558	Fläche	10	-1.000	16.743	107.982	-1.000	25.61	25.61	25.61	
1559	Fläche	11	-1.000	19.162	112.109	-1.000	25.74	25.74	25.74	
1560	Fläche	11	-1.000	18.098	109.282	-1.000	25.74	25.74	25.74	
1561	Fläche	12	-1.000	12.403	106.839	0.000	58.13	58.13	58.13	
1562	Fläche	2	0.000	11.856	106.810	0.000	38.51	38.51	38.51	
1563	Fläche	2	0.000	12.403	106.839	0.000	38.51	38.51	38.51	
1564	Fläche	0	0.000	3.549	104.607	0.000	51.80	51.80	51.80	
1565	Fläche	0	0.000	3.384	105.017	0.000	51.80	51.80	51.80	
1566	Fläche	0	0.000	3.384	105.017	0.000	46.85	46.85	46.85	
1567	Fläche	0	0.000	2.526	106.822	0.000	46.85	46.85	46.85	
1568	Fläche	0	0.000	2.526	106.822	0.000	46.85	46.85	46.85	
1569	Fläche	0	0.000	1.488	108.531	0.000	46.85	46.85	46.85	
1570	Fläche	0	0.000	6.562	109.331	0.000	29.12	29.12	29.12	
1571	Fläche	0	0.000	5.113	114.517	0.000	29.12	29.12	29.12	
1572	Fläche	0	0.000	13.111	112.114	-1.000	26.54	26.54	26.54	
1573	Fläche	0	-1.000	14.950	112.752	-1.000	26.54	26.54	26.54	
1574	Fläche	0	-1.000	14.950	112.752	-1.000	27.13	27.13	27.13	
1575	Fläche	0	-1.000	16.047	114.412	-1.000	27.13	27.13	27.13	
1576	Fläche	0	-1.000	6.562	109.331	3.000	61.10	61.10	61.10	
1577	Fläche	0	3.000	5.113	114.517	3.000	73.06	73.06	73.06	
1578	Fläche	0	3.000	13.274	106.862	3.000	62.30	62.30	62.30	
1579	Fläche	0	3.000	12.403	106.839	3.000	31.92	31.92	31.92	
1580	Fläche	0	3.000	15.209	107.262	3.000	46.17	46.17	46.17	
1581	Fläche	0	3.000	16.743	107.982	3.000	70.46	70.46	70.46	
1582	Fläche	0	3.000	18.098	109.282	3.000	33.16	33.16	33.16	
1583	Fläche	0	3.000	19.162	112.109	3.000	17.59	17.59	17.59	
1584	Fläche	0	3.000	14.950	112.752	3.000	43.55	43.55	43.55	
1585	Fläche	0	3.000	16.047	114.412	3.000	32.83	32.83	32.83	
1586	Fläche	0	3.000	13.111	112.114	3.000	100.37	100.37	100.37	
1587	Fläche	0	3.000	11.506	112.660	3.000	24.68	24.68	24.68	
1588	Member	90	0.0	7.702	107.513	0.150	36.08	36.08	36.08	
1589	Member	90	0.0	7.702	107.513	0.300	36.08	36.08	36.08	
1590	Member	90	0.0	7.702	107.513	0.450	36.08	36.08	36.08	
1591	Member	90	0.0	7.702	107.513	0.600	54.12	54.12	54.12	
1592	Member	90	0.0	7.702	107.513	0.900	72.16	72.16	72.16	
1593	Member	90	0.0	7.702	107.513	1.200	72.16	72.16	72.16	
1594	Member	90	0.0	7.702	107.513	1.500	72.16	72.16	72.16	
1595	Member	90	0.0	7.702	107.513	1.800	72.16	72.16	72.16	
1596	Member	90	0.0	7.702	107.513	2.100	72.16	72.16	72.16	
1597	Member	90	0.0	7.702	107.513	2.400	54.12	54.12	54.12	
1598	Member	90	0.0	7.702	107.513	2.550	36.08	36.08	36.08	
1599	Member	90	0.0	7.702	107.513	2.700	36.08	36.08	36.08	
1600	Member	90	0.0	7.702	107.513	2.850	36.08	36.08	36.08	
1601	Fläche	0	2.850	5.463	110.282	3.000	122.69	122.69	122.69	



Projekt: _____ Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

■ 5.6 MASSEN IN NETZPUNKTEN

ESF1

Netzpunkt Nr.	Objekt-		Stelle x [m]	Stelle			Masse		
	typ	Nr.		X [m]	Y [m]	Z [m]	m _x [kg]	m _y [kg]	m _z [kg]
1602	Fläche	0	3.000	5.353	110.674	3.000	122.66	122.66	122.66
1603	Fläche	0	3.000	5.244	111.067	3.000	122.95	122.95	122.95
1604	Fläche	0	3.000	5.134	111.461	3.000	123.20	123.20	123.20
1605	Fläche	0	3.000	5.023	111.855	3.000	123.20	123.20	123.20
1606	Fläche	0	3.000	4.913	112.249	3.000	123.08	123.08	123.08
1607	Fläche	0	3.000	4.803	112.642	3.000	122.77	122.77	122.77
1608	Fläche	0	3.000	4.693	113.034	3.000	122.22	122.22	122.22
1609	Fläche	0	3.000	4.583	113.423	3.000	121.22	121.22	121.22
1610	Fläche	0	3.000	4.473	113.807	3.000	119.39	119.39	119.39
1611	Fläche	0	3.000	4.607	114.693	3.000	104.19	104.19	104.19
1612	Fläche	0	3.000	4.361	114.184	3.000	115.65	115.65	115.65
1613	Fläche	0	3.000	4.791	115.528	3.000	105.14	105.14	105.14
1614	Fläche	0	3.000	4.520	115.047	3.000	105.83	105.83	105.83
1615	Fläche	0	3.000	4.996	116.351	3.000	108.27	108.27	108.27
1616	Fläche	0	3.000	4.712	115.880	3.000	107.25	107.25	107.25
1617	Fläche	0	3.000	5.194	117.185	3.000	116.36	116.36	116.36
1618	Fläche	0	3.000	4.913	116.709	3.000	112.16	112.16	112.16
1619	Fläche	0	3.000	5.377	118.037	3.000	127.42	127.42	127.42
1620	Fläche	0	3.000	5.096	117.561	3.000	121.28	121.28	121.28
1621	Fläche	0	3.000	5.648	118.529	3.000	132.62	132.62	132.62
1622	Fläche	0	3.000	5.931	119.062	3.000	133.51	133.51	133.51
1623	Fläche	0	3.000	5.869	119.500	3.000	143.37	143.37	143.37
1624	Fläche	0	3.000	6.180	120.044	3.000	123.78	123.78	123.78
1625	Fläche	0	3.000	6.442	120.550	3.000	114.77	114.77	114.77
1626	Fläche	0	3.000	6.707	121.008	3.000	111.13	111.13	111.13
1627	Fläche	0	3.000	6.071	120.433	3.000	117.72	117.72	117.72
1628	Fläche	0	3.000	5.683	120.318	3.000	125.50	125.50	125.50
1629	Fläche	0	3.000	5.345	119.809	3.000	145.23	145.23	145.23
1630	Fläche	0	3.000	4.901	119.691	3.000	154.30	154.30	154.30
1631	Fläche	0	3.000	4.598	119.163	3.000	139.87	139.87	139.87
1632	Fläche	0	3.000	4.194	119.045	3.000	129.45	129.45	129.45
1633	Fläche	0	3.000	3.798	118.935	3.000	126.59	126.59	126.59
1634	Fläche	0	3.000	3.539	118.446	3.000	129.24	129.24	129.24
1635	Fläche	0	3.000	3.153	118.334	3.000	124.11	124.11	124.11
1636	Fläche	0	3.000	2.768	118.229	3.000	123.60	123.60	123.60
1637	Fläche	0	3.000	2.507	117.740	3.000	127.55	127.55	127.55
1638	Fläche	0	3.000	2.125	117.629	3.000	122.70	122.70	122.70
1639	Fläche	0	3.000	1.744	117.524	3.000	122.38	122.38	122.38
1640	Fläche	0	3.000	1.478	117.033	3.000	126.35	126.35	126.35
1641	Fläche	0	3.000	1.100	116.921	3.000	121.69	121.69	121.69
1642	Fläche	0	3.000	0.724	116.813	3.000	121.78	121.78	121.78
1643	Fläche	0	3.000	0.459	116.313	3.000	123.04	123.04	123.04
1644	Fläche	0	3.000	0.097	116.192	3.000	114.11	114.11	114.11
1645	Fläche	0	3.000	-0.250	116.066	3.000	98.36	98.36	98.36
1646	Fläche	0	3.000	-0.573	115.959	3.000	80.61	80.61	80.61
1647	Fläche	0	3.000	-0.545	115.618	3.000	110.10	110.10	110.10
1648	Fläche	0	3.000	-0.852	115.139	3.000	130.41	130.41	130.41
1649	Fläche	0	3.000	-0.733	114.732	3.000	121.32	121.32	121.32
1650	Fläche	0	3.000	-0.614	114.337	3.000	115.26	115.26	115.26
1651	Fläche	0	3.000	-0.493	113.951	3.000	109.50	109.50	109.50
1652	Fläche	0	3.000	-0.375	113.577	3.000	104.44	104.44	104.44
1653	Fläche	0	3.000	-0.260	113.209	3.000	100.72	100.72	100.72
1654	Fläche	0	3.000	-0.148	112.846	3.000	97.76	97.76	97.76
1655	Fläche	0	3.000	-0.043	112.485	3.000	96.11	96.11	96.11
1656	Fläche	0	3.000	0.046	112.122	3.000	101.02	101.02	101.02
1657	Fläche	0	3.000	0.590	111.459	3.000	108.11	108.11	108.11
1658	Fläche	0	3.000	0.489	111.826	3.000	109.65	109.65	109.65
1659	Fläche	0	3.000	0.684	111.091	3.000	110.56	110.56	110.56
1660	Fläche	0	3.000	1.268	110.427	3.000	113.67	113.67	113.67
1661	Fläche	0	3.000	1.157	110.794	3.000	116.54	116.54	116.54
1662	Fläche	0	3.000	1.384	110.063	3.000	108.13	108.13	108.13
1663	Fläche	0	3.000	1.487	109.697	3.000	109.26	109.26	109.26
1664	Fläche	0	3.000	2.071	109.035	3.000	111.57	111.57	111.57
1665	Fläche	0	3.000	1.961	109.400	3.000	115.10	115.10	115.10
1666	Fläche	0	3.000	2.185	108.673	3.000	105.01	105.01	105.01
1667	Fläche	0	3.000	2.281	108.310	3.000	103.86	103.86	103.86
1668	Fläche	0	3.000	2.802	107.640	3.000	118.60	118.60	118.60
1669	Fläche	0	3.000	2.728	108.008	3.000	112.96	112.96	112.96
1670	Fläche	0	3.000	3.400	106.974	3.000	122.38	122.38	122.38
1671	Fläche	0	3.000	3.293	107.342	3.000	124.14	124.14	124.14
1672	Fläche	0	3.000	3.518	106.608	3.000	117.99	117.99	117.99
1673	Fläche	0	3.000	3.638	106.242	3.000	112.84	112.84	112.84
1674	Fläche	0	3.000	3.753	105.875	3.000	107.34	107.34	107.34
1675	Fläche	0	3.000	3.853	105.503	3.000	101.99	101.99	101.99
1676	Fläche	0	3.000	4.211	105.581	3.000	107.51	107.51	107.51
1677	Fläche	0	3.000	4.586	105.668	3.000	109.39	109.39	109.39
1678	Fläche	0	3.000	4.970	105.760	3.000	109.65	109.65	109.65
1679	Fläche	0	3.000	5.359	105.855	3.000	109.38	109.38	109.38
1680	Fläche	0	3.000	5.753	105.954	3.000	109.09	109.09	109.09
1681	Fläche	0	3.000	6.151	106.055	3.000	108.90	108.90	108.90
1682	Fläche	0	3.000	6.553	106.157	3.000	108.54	108.54	108.54
1683	Fläche	0	3.000	6.959	106.259	3.000	107.24	107.24	107.24
1684	Fläche	0	3.000	7.364	106.362	3.000	103.65	103.65	103.65
1685	Fläche	0	3.000	7.759	106.465	3.000	98.70	98.70	98.70
1686	Fläche	0	3.000	8.139	106.569	3.000	94.37	94.37	94.37
1687	Fläche	0	3.000	8.505	106.675	3.000	92.60	92.60	92.60
1688	Fläche	0	3.000	8.868	106.784	3.000	93.26	93.26	93.26
1689	Fläche	0	3.000	9.231	106.899	3.000	96.71	96.71	96.71
1690	Fläche	0	3.000	8.808	107.106	3.000	86.67	86.67	86.67
1691	Fläche	0	3.000	8.135	107.233	3.000	88.27	88.27	88.27
1692	Fläche	0	3.000	8.467	107.003	3.000	86.50	86.50	86.50
1693	Fläche	0	3.000	7.280	107.411	3.000	135.49	135.49	135.49
1694	Fläche	0	3.000	7.768	107.141	3.000	105.72	105.72	105.72
1695	Fläche	0	3.000	6.673	107.692	3.000	133.73	133.73	133.73



Projekt: _____ Modell: 04_Microlotto Datum: 19.02.2019

■ 5.6 MASSEN IN NETZPUNKTEN

ESF1

Netzpunkt Nr.	Objekt-		Stelle x [m]	Stelle			Masse		
	typ	Nr.		X [m]	Y [m]	Z [m]	m _x [kg]	m _y [kg]	m _z [kg]
1696	Fläche	0	3.000	6.111	107.964	3.000	122.59	122.59	122.59
1697	Fläche	0	3.000	5.511	108.620	3.000	119.48	119.48	119.48
1698	Fläche	0	3.000	5.617	108.238	3.000	119.17	119.17	119.17
1699	Fläche	0	3.000	5.404	109.002	3.000	119.67	119.67	119.67
1700	Fläche	0	3.000	5.297	109.384	3.000	119.83	119.83	119.83
1701	Fläche	0	3.000	5.191	109.767	3.000	121.00	121.00	121.00
1702	Fläche	0	3.000	5.081	110.159	3.000	121.78	121.78	121.78
1703	Fläche	0	3.000	4.972	110.548	3.000	121.41	121.41	121.41
1704	Fläche	0	3.000	4.863	110.937	3.000	122.24	122.24	122.24
1705	Fläche	0	3.000	4.753	111.330	3.000	122.86	122.86	122.86
1706	Fläche	0	3.000	4.644	111.723	3.000	122.69	122.69	122.69
1707	Fläche	0	3.000	4.534	112.115	3.000	122.54	122.54	122.54
1708	Fläche	0	3.000	4.424	112.506	3.000	122.11	122.11	122.11
1709	Fläche	0	3.000	4.315	112.896	3.000	121.42	121.42	121.42
1710	Fläche	0	3.000	4.206	113.283	3.000	120.32	120.32	120.32
1711	Fläche	0	3.000	4.097	113.666	3.000	118.64	118.64	118.64
1712	Fläche	0	3.000	4.251	114.551	3.000	110.75	110.75	110.75
1713	Fläche	0	3.000	3.989	114.043	3.000	116.24	116.24	116.24
1714	Fläche	0	3.000	4.425	115.402	3.000	107.62	107.62	107.62
1715	Fläche	0	3.000	4.151	114.913	3.000	109.85	109.85	109.85
1716	Fläche	0	3.000	4.622	116.233	3.000	108.42	108.42	108.42
1717	Fläche	0	3.000	4.335	115.758	3.000	109.24	109.24	109.24
1718	Fläche	0	3.000	4.810	117.081	3.000	117.27	117.27	117.27
1719	Fläche	0	3.000	4.537	116.586	3.000	113.30	113.30	113.30
1720	Fläche	0	3.000	5.257	118.443	3.000	130.17	130.17	130.17
1721	Fläche	0	3.000	4.980	117.950	3.000	125.86	125.86	125.86
1722	Fläche	0	3.000	4.702	117.462	3.000	121.45	121.45	121.45
1723	Fläche	0	3.000	5.542	118.958	3.000	136.06	136.06	136.06
1724	Fläche	0	3.000	5.768	119.918	3.000	137.65	137.65	137.65
1725	Fläche	0	3.000	5.444	119.385	3.000	141.96	141.96	141.96
1726	Fläche	0	3.000	5.022	119.274	3.000	142.92	142.92	142.92
1727	Fläche	0	3.000	4.733	118.754	3.000	133.67	133.67	133.67
1728	Fläche	0	3.000	4.331	118.648	3.000	129.90	129.90	129.90
1729	Fläche	0	3.000	3.935	118.544	3.000	128.34	128.34	128.34
1730	Fläche	0	3.000	3.675	118.044	3.000	127.47	127.47	127.47
1731	Fläche	0	3.000	3.286	117.938	3.000	126.37	126.37	126.37
1732	Fläche	0	3.000	2.897	117.836	3.000	126.15	126.15	126.15
1733	Fläche	0	3.000	2.636	117.336	3.000	126.48	126.48	126.48
1734	Fläche	0	3.000	2.250	117.232	3.000	125.09	125.09	125.09
1735	Fläche	0	3.000	1.864	117.130	3.000	124.86	124.86	124.86
1736	Fläche	0	3.000	1.598	116.628	3.000	125.05	125.05	125.05
1737	Fläche	0	3.000	1.216	116.521	3.000	123.54	123.54	123.54
1738	Fläche	0	3.000	0.837	116.416	3.000	123.06	123.06	123.06
1739	Fläche	0	3.000	0.568	115.909	3.000	121.48	121.48	121.48
1740	Fläche	0	3.000	0.196	115.802	3.000	115.60	115.60	115.60
1741	Fläche	0	3.000	-0.170	115.699	3.000	109.60	109.60	109.60
1742	Fläche	0	3.000	-0.459	115.224	3.000	121.94	121.94	121.94
1743	Fläche	0	3.000	-0.358	114.827	3.000	118.16	118.16	118.16
1744	Fläche	0	3.000	-0.251	114.434	3.000	113.36	113.36	113.36
1745	Fläche	0	3.000	-0.140	114.050	3.000	109.38	109.38	109.38
1746	Fläche	0	3.000	-0.028	113.670	3.000	106.23	106.23	106.23
1747	Fläche	0	3.000	0.083	113.295	3.000	103.44	103.44	103.44
1748	Fläche	0	3.000	0.192	112.924	3.000	100.93	100.93	100.93
1749	Fläche	0	3.000	0.301	112.560	3.000	101.52	101.52	101.52
1750	Fläche	0	3.000	0.399	112.195	3.000	105.06	105.06	105.06
1751	Fläche	0	3.000	0.967	111.537	3.000	111.36	111.36	111.36
1752	Fläche	0	3.000	0.866	111.906	3.000	110.49	110.49	110.49
1753	Fläche	0	3.000	1.064	111.167	3.000	113.17	113.17	113.17
1754	Fläche	0	3.000	1.657	110.507	3.000	113.92	113.92	113.92
1755	Fläche	0	3.000	1.551	110.876	3.000	115.00	115.00	115.00
1756	Fläche	0	3.000	1.764	110.139	3.000	112.16	112.16	112.16
1757	Fläche	0	3.000	1.866	109.770	3.000	112.59	112.59	112.59
1758	Fläche	0	3.000	2.457	109.111	3.000	112.55	112.55	112.55
1759	Fläche	0	3.000	2.353	109.479	3.000	114.15	114.15	114.15
1760	Fläche	0	3.000	2.559	108.745	3.000	110.29	110.29	110.29
1761	Fläche	0	3.000	2.652	108.378	3.000	110.20	110.20	110.20
1762	Fläche	0	3.000	3.211	107.713	3.000	119.34	119.34	119.34
1763	Fläche	0	3.000	3.127	108.083	3.000	115.83	115.83	115.83
1764	Fläche	0	3.000	3.815	107.053	3.000	119.35	119.35	119.35
1765	Fläche	0	3.000	3.714	107.421	3.000	120.30	120.30	120.30
1766	Fläche	0	3.000	3.921	106.685	3.000	116.67	116.67	116.67
1767	Fläche	0	3.000	4.026	106.318	3.000	113.21	113.21	113.21
1768	Fläche	0	3.000	4.125	105.951	3.000	109.78	109.78	109.78
1769	Fläche	0	3.000	4.507	106.033	3.000	110.95	110.95	110.95
1770	Fläche	0	3.000	4.894	106.121	3.000	111.35	111.35	111.35
1771	Fläche	0	3.000	5.287	106.212	3.000	111.58	111.58	111.58
1772	Fläche	0	3.000	5.684	106.307	3.000	112.02	112.02	112.02
1773	Fläche	0	3.000	6.087	106.405	3.000	112.87	112.87	112.87
1774	Fläche	0	3.000	6.498	106.504	3.000	113.92	113.92	113.92
1775	Fläche	0	3.000	6.919	106.603	3.000	114.01	114.01	114.01
1776	Fläche	0	3.000	7.345	106.702	3.000	107.93	107.93	107.93
1777	Fläche	0	3.000	7.748	106.801	3.000	98.31	98.31	98.31
1778	Fläche	0	3.000	8.122	106.900	3.000	89.50	89.50	89.50
1779	Fläche	0	3.000	6.794	107.319	3.000	134.76	134.76	134.76
1780	Fläche	0	3.000	7.351	107.045	3.000	120.63	120.63	120.63
1781	Fläche	0	3.000	6.241	107.592	3.000	125.45	125.45	125.45
1782	Fläche	0	3.000	5.724	107.856	3.000	118.21	118.21	118.21
1783	Fläche	0	3.000	5.124	108.512	3.000	119.49	119.49	119.49
1784	Fläche	0	3.000	5.231	108.130	3.000	118.36	118.36	118.36
1785	Fläche	0	3.000	5.017	108.894	3.000	119.21	119.21	119.21
1786	Fläche	0	3.000	4.910	109.276	3.000	119.48	119.48	119.48
1787	Fläche	0	3.000	4.804	109.658	3.000	119.75	119.75	119.75
1788	Fläche	0	3.000	4.697	110.041	3.000	119.92	119.92	119.92
1789	Fläche	0	3.000	4.590	110.423	3.000	119.81	119.81	119.81



Projekt: Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

5.6 MASSEN IN NETZPUNKTEN

ESF1

Netzpunkt Nr.	Objekt-		Stelle x [m]	Stelle			Masse		
	typ	Nr.		X [m]	Y [m]	Z [m]	m _x [kg]	m _y [kg]	m _z [kg]
1790	Fläche	0	3.000	4.484	110.805	3.000	121.42	121.42	121.42
1791	Fläche	0	3.000	4.373	111.201	3.000	122.40	122.40	122.40
1792	Fläche	0	3.000	4.263	111.592	3.000	122.25	122.25	122.25
1793	Fläche	0	3.000	4.154	111.984	3.000	122.34	122.34	122.34
1794	Fläche	0	3.000	4.045	112.374	3.000	121.73	121.73	121.73
1795	Fläche	0	3.000	3.936	112.763	3.000	121.06	121.06	121.06
1796	Fläche	0	3.000	3.827	113.148	3.000	120.00	120.00	120.00
1797	Fläche	0	3.000	3.719	113.531	3.000	118.65	118.65	118.65
1798	Fläche	0	3.000	3.882	114.414	3.000	113.73	113.73	113.73
1799	Fläche	0	3.000	3.612	113.909	3.000	117.02	117.02	117.02
1800	Fläche	0	3.000	4.054	115.274	3.000	110.29	110.29	110.29
1801	Fläche	0	3.000	3.780	114.782	3.000	112.57	112.57	112.57
1802	Fläche	0	3.000	4.242	116.117	3.000	110.71	110.71	110.71
1803	Fläche	0	3.000	3.958	115.636	3.000	111.28	111.28	111.28
1804	Fläche	0	3.000	4.430	116.968	3.000	119.11	119.11	119.11
1805	Fläche	0	3.000	4.150	116.477	3.000	115.54	115.54	115.54
1806	Fläche	0	3.000	5.138	118.857	3.000	135.70	135.70	135.70
1807	Fläche	0	3.000	4.858	118.349	3.000	129.42	129.42	129.42
1808	Fläche	0	3.000	4.585	117.852	3.000	125.22	125.22	125.22
1809	Fläche	0	3.000	4.316	117.355	3.000	122.03	122.03	122.03
1810	Fläche	0	3.000	4.462	118.249	3.000	127.99	127.99	127.99
1811	Fläche	0	3.000	4.067	118.146	3.000	127.39	127.39	127.39
1812	Fläche	0	3.000	3.806	117.643	3.000	126.81	126.81	126.81
1813	Fläche	0	3.000	3.417	117.538	3.000	127.65	127.65	127.65
1814	Fläche	0	3.000	3.026	117.437	3.000	127.03	127.03	127.03
1815	Fläche	0	3.000	2.761	116.935	3.000	126.23	126.23	126.23
1816	Fläche	0	3.000	2.373	116.831	3.000	126.28	126.28	126.28
1817	Fläche	0	3.000	1.985	116.730	3.000	125.53	125.53	125.53
1818	Fläche	0	3.000	1.715	116.227	3.000	124.64	124.64	124.64
1819	Fläche	0	3.000	1.330	116.121	3.000	124.27	124.27	124.27
1820	Fläche	0	3.000	0.947	116.015	3.000	123.68	123.68	123.68
1821	Fläche	0	3.000	0.669	115.505	3.000	120.31	120.31	120.31
1822	Fläche	0	3.000	0.293	115.408	3.000	117.56	117.56	117.56
1823	Fläche	0	3.000	-0.081	115.313	3.000	116.40	116.40	116.40
1824	Fläche	0	3.000	0.015	114.920	3.000	117.03	117.03	117.03
1825	Fläche	0	3.000	0.108	114.525	3.000	115.87	115.87	115.87
1826	Fläche	0	3.000	0.215	114.143	3.000	114.28	114.28	114.28
1827	Fläche	0	3.000	0.322	113.761	3.000	113.27	113.27	113.27
1828	Fläche	0	3.000	0.429	113.379	3.000	112.24	112.24	112.24
1829	Fläche	0	3.000	0.535	112.997	3.000	109.32	109.32	109.32
1830	Fläche	0	3.000	0.657	112.638	3.000	106.60	106.60	106.60
1831	Fläche	0	3.000	0.766	112.274	3.000	108.15	108.15	108.15
1832	Fläche	0	3.000	1.349	111.619	3.000	113.58	113.58	113.58
1833	Fläche	0	3.000	1.246	111.990	3.000	112.58	112.58	112.58
1834	Fläche	0	3.000	1.451	111.247	3.000	114.34	114.34	114.34
1835	Fläche	0	3.000	2.047	110.588	3.000	114.74	114.74	114.74
1836	Fläche	0	3.000	1.942	110.959	3.000	115.01	115.01	115.01
1837	Fläche	0	3.000	2.151	110.218	3.000	114.06	114.06	114.06
1838	Fläche	0	3.000	2.253	109.848	3.000	114.01	114.01	114.01
1839	Fläche	0	3.000	2.846	109.190	3.000	114.21	114.21	114.21
1840	Fläche	0	3.000	2.745	109.560	3.000	114.88	114.88	114.88
1841	Fläche	0	3.000	2.946	108.822	3.000	113.51	113.51	113.51
1842	Fläche	0	3.000	3.039	108.453	3.000	113.90	113.90	113.90
1843	Fläche	0	3.000	3.621	107.791	3.000	118.83	118.83	118.83
1844	Fläche	0	3.000	3.528	108.162	3.000	117.12	117.12	117.12
1845	Fläche	0	3.000	4.222	107.133	3.000	117.83	117.83	117.83
1846	Fläche	0	3.000	4.124	107.502	3.000	118.67	118.67	118.67
1847	Fläche	0	3.000	4.321	106.765	3.000	115.93	115.93	115.93
1848	Fläche	0	3.000	4.417	106.399	3.000	113.41	113.41	113.41
1849	Fläche	0	3.000	4.811	106.484	3.000	113.59	113.59	113.59
1850	Fläche	0	3.000	5.207	106.573	3.000	114.01	114.01	114.01
1851	Fläche	0	3.000	5.607	106.666	3.000	115.04	115.04	115.04
1852	Fläche	0	3.000	6.015	106.762	3.000	117.06	117.06	117.06
1853	Fläche	0	3.000	6.434	106.859	3.000	120.55	120.55	120.55
1854	Fläche	0	3.000	6.874	106.955	3.000	125.87	125.87	125.87
1855	Fläche	0	3.000	6.350	107.222	3.000	125.23	125.23	125.23
1856	Fläche	0	3.000	5.831	107.491	3.000	119.34	119.34	119.34
1857	Fläche	0	3.000	5.328	107.764	3.000	116.96	116.96	116.96
1858	Fläche	0	3.000	4.729	108.418	3.000	117.99	117.99	117.99
1859	Fläche	0	3.000	4.829	108.044	3.000	118.28	118.28	118.28
1860	Fläche	0	3.000	4.630	108.786	3.000	118.39	118.39	118.39
1861	Fläche	0	3.000	4.524	109.168	3.000	119.35	119.35	119.35
1862	Fläche	0	3.000	4.417	109.550	3.000	119.18	119.18	119.18
1863	Fläche	0	3.000	4.310	109.932	3.000	119.48	119.48	119.48
1864	Fläche	0	3.000	4.203	110.315	3.000	119.48	119.48	119.48
1865	Fläche	0	3.000	4.097	110.697	3.000	119.86	119.86	119.86
1866	Fläche	0	3.000	3.990	111.079	3.000	120.07	120.07	120.07
1867	Fläche	0	3.000	3.883	111.461	3.000	121.31	121.31	121.31
1868	Fläche	0	3.000	3.773	111.856	3.000	122.00	122.00	122.00
1869	Fläche	0	3.000	3.664	112.245	3.000	121.47	121.47	121.47
1870	Fläche	0	3.000	3.555	112.634	3.000	121.08	121.08	121.08
1871	Fläche	0	3.000	3.447	113.019	3.000	119.97	119.97	119.97
1872	Fläche	0	3.000	3.340	113.402	3.000	118.89	118.89	118.89
1873	Fläche	0	3.000	3.507	114.283	3.000	115.39	115.39	115.39
1874	Fläche	0	3.000	3.233	113.781	3.000	117.72	117.72	117.72
1875	Fläche	0	3.000	3.680	115.148	3.000	112.32	112.32	112.32
1876	Fläche	0	3.000	3.403	114.654	3.000	114.25	114.25	114.25
1877	Fläche	0	3.000	3.862	116.000	3.000	113.22	113.22	113.22
1878	Fläche	0	3.000	3.581	115.513	3.000	113.13	113.13	113.13
1879	Fläche	0	3.000	4.043	116.859	3.000	119.52	119.52	119.52
1880	Fläche	0	3.000	3.763	116.369	3.000	117.18	117.18	117.18
1881	Fläche	0	3.000	4.194	117.749	3.000	125.44	125.44	125.44
1882	Fläche	0	3.000	3.936	117.242	3.000	122.79	122.79	122.79
1883	Fläche	0	3.000	3.549	117.133	3.000	124.75	124.75	124.75



Projekt: _____ Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

■ 5.6 MASSEN IN NETZPUNKTEN

ESF1

Netzpunkt Nr.	Objekt-		Stelle		Stelle			Masse		
	typ	Nr.	x [m]	X [m]	Y [m]	Z [m]	m _x [kg]	m _y [kg]	m _z [kg]	
1884	Fläche	0	3.000	3.151	117.037	3.000	126.01	126.01	126.01	
1885	Fläche	0	3.000	2.883	116.535	3.000	122.65	122.65	122.65	
1886	Fläche	0	3.000	2.496	116.427	3.000	123.66	123.66	123.66	
1887	Fläche	0	3.000	2.103	116.331	3.000	124.50	124.50	124.50	
1888	Fläche	0	3.000	1.829	115.829	3.000	121.95	121.95	121.95	
1889	Fläche	0	3.000	1.442	115.721	3.000	122.13	122.13	122.13	
1890	Fläche	0	3.000	1.055	115.613	3.000	122.06	122.06	122.06	
1891	Fläche	0	3.000	0.775	115.123	3.000	119.33	119.33	119.33	
1892	Fläche	0	3.000	0.389	115.015	3.000	118.39	118.39	118.39	
1893	Fläche	0	3.000	0.495	114.633	3.000	119.31	119.31	119.31	
1894	Fläche	0	3.000	0.602	114.251	3.000	119.48	119.48	119.48	
1895	Fläche	0	3.000	0.709	113.869	3.000	119.48	119.48	119.48	
1896	Fläche	0	3.000	0.815	113.487	3.000	119.48	119.48	119.48	
1897	Fläche	0	3.000	0.922	113.105	3.000	118.49	118.49	118.49	
1898	Fläche	0	3.000	1.029	112.723	3.000	114.24	114.24	114.24	
1899	Fläche	0	3.000	1.140	112.359	3.000	111.70	111.70	111.70	
1900	Fläche	0	3.000	1.735	111.705	3.000	115.77	115.77	115.77	
1901	Fläche	0	3.000	1.630	112.079	3.000	115.15	115.15	115.15	
1902	Fläche	0	3.000	1.839	111.330	3.000	115.31	115.31	115.31	
1903	Fläche	0	3.000	2.437	110.671	3.000	115.67	115.67	115.67	
1904	Fläche	0	3.000	2.333	111.044	3.000	115.79	115.79	115.79	
1905	Fläche	0	3.000	2.541	110.301	3.000	115.10	115.10	115.10	
1906	Fläche	0	3.000	2.643	109.930	3.000	115.13	115.13	115.13	
1907	Fläche	0	3.000	3.239	109.273	3.000	115.70	115.70	115.70	
1908	Fläche	0	3.000	3.137	109.644	3.000	115.75	115.75	115.75	
1909	Fläche	0	3.000	3.338	108.902	3.000	115.52	115.52	115.52	
1910	Fläche	0	3.000	3.435	108.532	3.000	115.98	115.98	115.98	
1911	Fläche	0	3.000	4.026	107.873	3.000	118.38	118.38	118.38	
1912	Fläche	0	3.000	3.930	108.244	3.000	117.68	117.68	117.68	
1913	Fläche	0	3.000	4.625	107.217	3.000	117.19	117.19	117.19	
1914	Fläche	0	3.000	4.527	107.587	3.000	117.92	117.92	117.92	
1915	Fläche	0	3.000	4.720	106.849	3.000	115.69	115.69	115.69	
1916	Fläche	0	3.000	5.120	106.937	3.000	116.02	116.02	116.02	
1917	Fläche	0	3.000	5.521	107.029	3.000	117.14	117.14	117.14	
1918	Fläche	0	3.000	5.929	107.124	3.000	119.78	119.78	119.78	
1919	Fläche	0	3.000	5.427	107.396	3.000	117.54	117.54	117.54	
1920	Fläche	0	3.000	4.928	107.674	3.000	117.46	117.46	117.46	
1921	Fläche	0	3.000	4.330	108.329	3.000	117.81	117.81	117.81	
1922	Fläche	0	3.000	4.429	107.957	3.000	118.16	118.16	118.16	
1923	Fläche	0	3.000	4.231	108.701	3.000	117.95	117.95	117.95	
1924	Fläche	0	3.000	4.129	109.074	3.000	117.42	117.42	117.42	
1925	Fläche	0	3.000	4.030	109.442	3.000	117.95	117.95	117.95	
1926	Fläche	0	3.000	3.923	109.824	3.000	119.10	119.10	119.10	
1927	Fläche	0	3.000	3.817	110.206	3.000	119.13	119.13	119.13	
1928	Fläche	0	3.000	3.710	110.589	3.000	119.48	119.48	119.48	
1929	Fläche	0	3.000	3.603	110.971	3.000	119.48	119.48	119.48	
1930	Fläche	0	3.000	3.496	111.353	3.000	119.82	119.82	119.82	
1931	Fläche	0	3.000	3.390	111.735	3.000	119.98	119.98	119.98	
1932	Fläche	0	3.000	3.283	112.117	3.000	120.83	120.83	120.83	
1933	Fläche	0	3.000	3.173	112.509	3.000	121.08	121.08	121.08	
1934	Fläche	0	3.000	3.065	112.894	3.000	119.90	119.90	119.90	
1935	Fläche	0	3.000	2.958	113.277	3.000	119.15	119.15	119.15	
1936	Fläche	0	3.000	3.128	114.157	3.000	116.43	116.43	116.43	
1937	Fläche	0	3.000	2.852	113.657	3.000	118.43	118.43	118.43	
1938	Fläche	0	3.000	3.302	115.022	3.000	114.06	114.06	114.06	
1939	Fläche	0	3.000	3.024	114.530	3.000	115.58	115.58	115.58	
1940	Fläche	0	3.000	3.483	115.879	3.000	116.22	116.22	116.22	
1941	Fläche	0	3.000	3.203	115.389	3.000	116.34	116.34	116.34	
1942	Fläche	0	3.000	3.656	116.751	3.000	120.04	120.04	120.04	
1943	Fläche	0	3.000	3.376	116.261	3.000	119.01	119.01	119.01	
1944	Fläche	0	3.000	3.269	116.643	3.000	121.72	121.72	121.72	
1945	Fläche	0	3.000	2.989	116.153	3.000	119.48	119.48	119.48	
1946	Fläche	0	3.000	2.603	116.045	3.000	119.87	119.87	119.87	
1947	Fläche	0	3.000	2.216	115.937	3.000	121.25	121.25	121.25	
1948	Fläche	0	3.000	1.936	115.447	3.000	119.48	119.48	119.48	
1949	Fläche	0	3.000	1.549	115.339	3.000	119.48	119.48	119.48	
1950	Fläche	0	3.000	1.162	115.231	3.000	119.48	119.48	119.48	
1951	Fläche	0	3.000	0.882	114.741	3.000	119.48	119.48	119.48	
1952	Fläche	0	3.000	0.989	114.359	3.000	119.48	119.48	119.48	
1953	Fläche	0	3.000	1.095	113.977	3.000	119.48	119.48	119.48	
1954	Fläche	0	3.000	1.202	113.595	3.000	119.48	119.48	119.48	
1955	Fläche	0	3.000	1.309	113.213	3.000	119.48	119.48	119.48	
1956	Fläche	0	3.000	1.416	112.831	3.000	118.84	118.84	118.84	
1957	Fläche	0	3.000	1.522	112.449	3.000	116.28	116.28	116.28	
1958	Fläche	0	3.000	2.123	111.793	3.000	118.45	118.45	118.45	
1959	Fläche	0	3.000	2.016	112.175	3.000	118.48	118.48	118.48	
1960	Fläche	0	3.000	2.229	111.410	3.000	116.83	116.83	116.83	
1961	Fläche	0	3.000	2.830	110.754	3.000	117.18	117.18	117.18	
1962	Fläche	0	3.000	2.723	111.137	3.000	118.70	118.70	118.70	
1963	Fläche	0	3.000	2.932	110.387	3.000	116.18	116.18	116.18	
1964	Fläche	0	3.000	3.036	110.014	3.000	116.23	116.23	116.23	
1965	Fläche	0	3.000	3.633	109.358	3.000	116.93	116.93	116.93	
1966	Fläche	0	3.000	3.531	109.731	3.000	116.75	116.75	116.75	
1967	Fläche	0	3.000	3.733	108.987	3.000	116.64	116.64	116.64	
1968	Fläche	0	3.000	3.832	108.615	3.000	117.12	117.12	117.12	
1969	Fläche	0	3.000	5.026	107.305	3.000	117.11	117.11	117.11	
1970	Fläche	0	3.000	3.430	110.098	3.000	117.53	117.53	117.53	
1971	Fläche	0	3.000	3.323	110.480	3.000	118.87	118.87	118.87	
1972	Fläche	0	3.000	3.216	110.863	3.000	119.09	119.09	119.09	
1973	Fläche	0	3.000	3.110	111.245	3.000	119.48	119.48	119.48	
1974	Fläche	0	3.000	3.003	111.627	3.000	119.48	119.48	119.48	
1975	Fläche	0	3.000	2.896	112.009	3.000	119.74	119.74	119.74	
1976	Fläche	0	3.000	2.790	112.391	3.000	119.80	119.80	119.80	
1977	Fläche	0	3.000	2.683	112.773	3.000	119.53	119.53	119.53	



Projekt: Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

5.6 MASSEN IN NETZPUNKTEN

ESF1

Netzpunkt Nr.	Objekt-		Stelle	Stelle			Masse		
	typ	Nr.	x [m]	X [m]	Y [m]	Z [m]	m _x [kg]	m _y [kg]	m _z [kg]
1978	Fläche	0	3.000	2.576	113.155	3.000	119.38	119.38	119.38
1979	Fläche	0	3.000	2.746	114.036	3.000	117.45	117.45	117.45
1980	Fläche	0	3.000	2.469	113.537	3.000	119.24	119.24	119.24
1981	Fläche	0	3.000	2.923	114.899	3.000	116.93	116.93	116.93
1982	Fläche	0	3.000	2.643	114.409	3.000	117.76	117.76	117.76
1983	Fläche	0	3.000	3.096	115.771	3.000	118.94	118.94	118.94
1984	Fläche	0	3.000	2.816	115.281	3.000	118.99	118.99	118.99
1985	Fläche	0	3.000	2.709	115.663	3.000	119.48	119.48	119.48
1986	Fläche	0	3.000	2.322	115.555	3.000	119.48	119.48	119.48
1987	Fläche	0	3.000	2.042	115.065	3.000	119.48	119.48	119.48
1988	Fläche	0	3.000	1.656	114.957	3.000	119.48	119.48	119.48
1989	Fläche	0	3.000	1.269	114.849	3.000	119.48	119.48	119.48
1990	Fläche	0	3.000	1.376	114.467	3.000	119.48	119.48	119.48
1991	Fläche	0	3.000	1.482	114.085	3.000	119.48	119.48	119.48
1992	Fläche	0	3.000	1.589	113.703	3.000	119.48	119.48	119.48
1993	Fläche	0	3.000	1.696	113.321	3.000	119.48	119.48	119.48
1994	Fläche	0	3.000	1.802	112.939	3.000	119.48	119.48	119.48
1995	Fläche	0	3.000	1.909	112.557	3.000	119.08	119.08	119.08
1996	Fläche	0	3.000	2.509	111.901	3.000	119.48	119.48	119.48
1997	Fläche	0	3.000	2.403	112.283	3.000	119.48	119.48	119.48
1998	Fläche	0	3.000	2.616	111.519	3.000	119.06	119.06	119.06
1999	Fläche	0	3.000	2.296	112.665	3.000	119.48	119.48	119.48
2000	Fläche	0	3.000	2.189	113.047	3.000	119.48	119.48	119.48
2001	Fläche	0	3.000	2.363	113.919	3.000	119.07	119.07	119.07
2002	Fläche	0	3.000	2.083	113.429	3.000	119.48	119.48	119.48
2003	Fläche	0	3.000	2.536	114.791	3.000	119.10	119.10	119.10
2004	Fläche	0	3.000	2.256	114.301	3.000	119.24	119.24	119.24
2005	Fläche	0	3.000	2.429	115.173	3.000	119.48	119.48	119.48
2006	Fläche	0	3.000	2.149	114.683	3.000	119.48	119.48	119.48
2007	Fläche	0	3.000	1.762	114.575	3.000	119.48	119.48	119.48
2008	Fläche	0	3.000	1.869	114.193	3.000	119.48	119.48	119.48
2009	Fläche	0	3.000	1.976	113.811	3.000	119.48	119.48	119.48
2010	Fläche	0	3.000	18.851	112.339	-1.000	414.59	414.59	414.59
2011	Fläche	0	-1.000	18.539	112.570	-1.000	140.35	140.35	140.35
2012	Fläche	0	-1.000	18.228	112.800	-1.000	290.84	290.84	290.84
2013	Fläche	0	-1.000	17.916	113.030	-1.000	183.23	183.23	183.23
2014	Fläche	0	-1.000	17.605	113.260	-1.000	407.83	407.83	407.83
2015	Fläche	0	-1.000	17.293	113.491	-1.000	144.29	144.29	144.29
2016	Fläche	0	-1.000	16.982	113.721	-1.000	293.79	293.79	293.79
2017	Fläche	0	-1.000	16.670	113.951	-1.000	228.99	228.99	228.99
2018	Fläche	0	-1.000	16.359	114.181	-1.000	144.96	144.96	144.96
2019	Fläche	0	-1.000	11.566	112.272	-1.000	3663.51	3663.51	3663.51
2020	Fläche	0	-1.000	11.625	111.884	-1.000	3607.29	3607.29	3607.29
2021	Fläche	0	-1.000	11.685	111.496	-1.000	3854.08	3854.08	3854.08
2022	Fläche	0	-1.000	11.745	111.108	-1.000	3775.75	3775.75	3775.75
2023	Fläche	0	-1.000	11.805	110.720	-1.000	3747.60	3747.60	3747.60
2024	Fläche	0	-1.000	11.865	110.332	-1.000	3723.12	3723.12	3723.12
2025	Fläche	0	-1.000	11.925	109.944	-1.000	3691.40	3691.40	3691.40
2026	Fläche	0	-1.000	11.984	109.556	-1.000	3617.97	3617.97	3617.97
2027	Fläche	0	-1.000	12.044	109.168	-1.000	3873.58	3873.58	3873.58
2028	Fläche	0	-1.000	12.104	108.779	-1.000	3791.77	3791.77	3791.77
2029	Fläche	0	-1.000	12.164	108.391	-1.000	3770.16	3770.16	3770.16
2030	Fläche	0	-1.000	12.224	108.003	-1.000	3758.25	3758.25	3758.25
2031	Fläche	0	-1.000	12.283	107.615	-1.000	3752.00	3752.00	3752.00
2032	Fläche	0	-1.000	12.343	107.227	-1.000	3750.61	3750.61	3750.61
2033	Fläche	0	-1.000	18.366	112.335	-1.000	722.58	722.58	722.58
2034	Fläche	0	-1.000	17.888	112.713	-1.000	459.18	459.18	459.18
2035	Fläche	0	-1.000	17.542	112.791	-1.000	622.70	622.70	622.70
2036	Fläche	0	-1.000	17.107	113.256	-1.000	656.78	656.78	656.78
2037	Fläche	0	-1.000	16.654	113.598	-1.000	424.52	424.52	424.52
2038	Fläche	0	-1.000	16.342	113.904	-1.000	323.29	323.29	323.29
2039	Fläche	0	-1.000	16.084	113.993	-1.000	355.15	355.15	355.15
2040	Fläche	0	-1.000	16.004	113.652	-1.000	477.07	477.07	477.07
2041	Fläche	0	-1.000	15.658	113.318	-1.000	465.76	465.76	465.76
2042	Fläche	0	-1.000	15.533	112.915	-1.000	628.17	628.17	628.17
2043	Fläche	0	-1.000	15.249	112.794	-1.000	265.73	265.73	265.73
2044	Fläche	0	-1.000	15.095	112.489	-1.000	626.02	626.02	626.02
2045	Fläche	0	-1.000	14.653	112.376	-1.000	484.41	484.41	484.41
2046	Fläche	0	-1.000	13.875	111.989	-1.000	550.93	550.93	550.93
2047	Fläche	0	-1.000	14.264	112.032	-1.000	631.25	631.25	631.25
2048	Fläche	0	-1.000	13.500	111.953	-1.000	462.59	462.59	462.59
2049	Fläche	0	-1.000	12.675	111.931	-1.000	531.52	531.52	531.52
2050	Fläche	0	-1.000	12.274	111.936	-1.000	601.68	601.68	601.68
2051	Fläche	0	-1.000	11.910	112.234	-1.000	422.78	422.78	422.78
2052	Fläche	0	-1.000	11.907	111.893	-1.000	450.13	450.13	450.13
2053	Fläche	0	-1.000	12.207	111.139	-1.000	665.89	665.89	665.89
2054	Fläche	0	-1.000	12.205	111.534	-1.000	676.02	676.02	676.02
2055	Fläche	0	-1.000	12.232	110.746	-1.000	625.84	625.84	625.84
2056	Fläche	0	-1.000	12.261	110.354	-1.000	587.22	587.22	587.22
2057	Fläche	0	-1.000	12.282	109.964	-1.000	541.20	541.20	541.20
2058	Fläche	0	-1.000	12.273	109.574	-1.000	481.29	481.29	481.29
2059	Fläche	0	-1.000	12.590	108.797	-1.000	694.32	694.32	694.32
2060	Fläche	0	-1.000	12.583	109.189	-1.000	705.52	705.52	705.52
2061	Fläche	0	-1.000	12.624	108.407	-1.000	662.77	662.77	662.77
2062	Fläche	0	-1.000	12.668	108.019	-1.000	641.60	641.60	641.60
2063	Fläche	0	-1.000	12.719	107.632	-1.000	630.66	630.66	630.66
2064	Fläche	0	-1.000	12.776	107.244	-1.000	633.49	633.49	633.49
2065	Fläche	0	-1.000	13.203	107.265	-1.000	613.81	613.81	613.81
2066	Fläche	0	-1.000	13.611	107.306	-1.000	556.89	556.89	556.89
2067	Fläche	0	-1.000	14.011	107.344	-1.000	495.86	495.86	495.86
2068	Fläche	0	-1.000	14.406	107.360	-1.000	424.71	424.71	424.71
2069	Fläche	0	-1.000	15.172	107.618	-1.000	539.70	539.70	539.70
2070	Fläche	0	-1.000	14.785	107.627	-1.000	591.45	591.45	591.45
2071	Fläche	0	-1.000	15.951	108.033	-1.000	587.28	587.28	587.28



Projekt: Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

5.6 MASSEN IN NETZPUNKTEN

ESF1

Netzpunkt Nr.	Objekt-		Stelle x [m]	Stelle			Masse		
	typ	Nr.		X [m]	Y [m]	Z [m]	m _x [kg]	m _y [kg]	m _z [kg]
2072	Fläche	0	-1.000	15.563	107.974	-1.000	677.37	677.37	677.37
2073	Fläche	0	-1.000	16.328	108.102	-1.000	474.41	474.41	474.41
2074	Fläche	0	-1.000	16.997	108.534	-1.000	356.27	356.27	356.27
2075	Fläche	0	-1.000	16.690	108.455	-1.000	520.62	520.62	520.62
2076	Fläche	0	-1.000	17.088	108.844	-1.000	545.94	545.94	545.94
2077	Fläche	0	-1.000	17.794	109.321	-1.000	372.58	372.58	372.58
2078	Fläche	0	-1.000	17.484	109.238	-1.000	550.16	550.16	550.16
2079	Fläche	0	-1.000	17.854	109.650	-1.000	490.46	490.46	490.46
2080	Fläche	0	-1.000	17.903	110.009	-1.000	564.38	564.38	564.38
2081	Fläche	0	-1.000	18.227	110.373	-1.000	416.73	416.73	416.73
2082	Fläche	0	-1.000	18.279	110.731	-1.000	496.49	496.49	496.49
2083	Fläche	0	-1.000	18.351	111.098	-1.000	579.80	579.80	579.80
2084	Fläche	0	-1.000	18.418	111.474	-1.000	675.12	675.12	675.12
2085	Fläche	0	-1.000	18.449	111.872	-1.000	808.97	808.97	808.97
2086	Fläche	0	-1.000	17.945	112.336	-1.000	618.86	618.86	618.86
2087	Fläche	0	-1.000	17.546	112.373	-1.000	615.48	615.48	615.48
2088	Fläche	0	-1.000	17.129	112.819	-1.000	659.61	659.61	659.61
2089	Fläche	0	-1.000	16.708	113.229	-1.000	557.84	557.84	557.84
2090	Fläche	0	-1.000	16.336	113.597	-1.000	420.28	420.28	420.28
2091	Fläche	0	-1.000	15.988	113.269	-1.000	525.27	525.27	525.27
2092	Fläche	0	-1.000	15.947	112.871	-1.000	603.51	603.51	603.51
2093	Fläche	0	-1.000	15.518	112.478	-1.000	636.89	636.89	636.89
2094	Fläche	0	-1.000	14.679	112.019	-1.000	619.31	619.31	619.31
2095	Fläche	0	-1.000	15.099	112.048	-1.000	657.13	657.13	657.13
2096	Fläche	0	-1.000	13.887	111.604	-1.000	579.87	579.87	579.87
2097	Fläche	0	-1.000	14.288	111.619	-1.000	607.70	607.70	607.70
2098	Fläche	0	-1.000	13.489	111.594	-1.000	587.92	587.92	587.92
2099	Fläche	0	-1.000	13.082	111.617	-1.000	673.96	673.96	673.96
2100	Fläche	0	-1.000	12.652	111.562	-1.000	641.71	641.71	641.71
2101	Fläche	0	-1.000	12.647	111.167	-1.000	642.54	642.54	642.54
2102	Fläche	0	-1.000	12.655	110.770	-1.000	623.95	623.95	623.95
2103	Fläche	0	-1.000	12.667	110.376	-1.000	603.93	603.93	603.93
2104	Fläche	0	-1.000	12.669	109.981	-1.000	588.45	588.45	588.45
2105	Fläche	0	-1.000	12.648	109.587	-1.000	611.16	611.16	611.16
2106	Fläche	0	-1.000	13.050	108.811	-1.000	659.07	659.07	659.07
2107	Fläche	0	-1.000	13.048	109.205	-1.000	660.61	660.61	660.61
2108	Fläche	0	-1.000	13.072	108.421	-1.000	641.72	641.72	641.72
2109	Fläche	0	-1.000	13.106	108.035	-1.000	623.48	623.48	623.48
2110	Fläche	0	-1.000	13.149	107.651	-1.000	610.78	610.78	610.78
2111	Fläche	0	-1.000	13.568	107.673	-1.000	576.69	576.69	576.69
2112	Fläche	0	-1.000	13.978	107.687	-1.000	542.41	542.41	542.41
2113	Fläche	0	-1.000	14.382	107.680	-1.000	539.23	539.23	539.23
2114	Fläche	0	-1.000	15.162	108.009	-1.000	617.39	617.39	617.39
2115	Fläche	0	-1.000	14.764	108.027	-1.000	591.06	591.06	591.06
2116	Fläche	0	-1.000	15.937	108.434	-1.000	576.93	576.93	576.93
2117	Fläche	0	-1.000	15.547	108.412	-1.000	616.79	616.79	616.79
2118	Fläche	0	-1.000	16.319	108.458	-1.000	548.22	548.22	548.22
2119	Fläche	0	-1.000	16.703	108.844	-1.000	540.63	540.63	540.63
2120	Fläche	0	-1.000	17.098	109.237	-1.000	586.51	586.51	586.51
2121	Fläche	0	-1.000	17.487	109.633	-1.000	530.51	530.51	530.51
2122	Fläche	0	-1.000	17.887	110.384	-1.000	523.82	523.82	523.82
2123	Fläche	0	-1.000	17.504	110.015	-1.000	552.26	552.26	552.26
2124	Fläche	0	-1.000	17.909	110.758	-1.000	535.31	535.31	535.31
2125	Fläche	0	-1.000	17.944	111.137	-1.000	583.35	583.35	583.35
2126	Fläche	0	-1.000	17.975	111.524	-1.000	634.59	634.59	634.59
2127	Fläche	0	-1.000	17.981	111.924	-1.000	669.06	669.06	669.06
2128	Fläche	0	-1.000	17.557	111.962	-1.000	629.61	629.61	629.61
2129	Fläche	0	-1.000	17.138	112.401	-1.000	626.62	626.62	626.62
2130	Fläche	0	-1.000	16.727	112.828	-1.000	600.27	600.27	600.27
2131	Fläche	0	-1.000	16.342	113.235	-1.000	511.44	511.44	511.44
2132	Fläche	0	-1.000	15.933	112.456	-1.000	634.02	634.02	634.02
2133	Fläche	0	-1.000	16.338	112.842	-1.000	580.01	580.01	580.01
2134	Fläche	0	-1.000	15.517	112.049	-1.000	651.20	651.20	651.20
2135	Fläche	0	-1.000	14.696	111.624	-1.000	616.89	616.89	616.89
2136	Fläche	0	-1.000	15.109	111.633	-1.000	629.51	629.51	629.51
2137	Fläche	0	-1.000	13.896	111.210	-1.000	599.05	599.05	599.05
2138	Fläche	0	-1.000	14.302	111.219	-1.000	604.28	604.28	604.28
2139	Fläche	0	-1.000	13.488	111.202	-1.000	609.36	609.36	609.36
2140	Fläche	0	-1.000	13.073	111.194	-1.000	637.21	637.21	637.21
2141	Fläche	0	-1.000	13.076	110.792	-1.000	623.20	623.20	623.20
2142	Fläche	0	-1.000	13.080	110.394	-1.000	616.48	616.48	616.48
2143	Fläche	0	-1.000	13.079	109.998	-1.000	615.96	615.96	615.96
2144	Fläche	0	-1.000	13.067	109.602	-1.000	631.16	631.16	631.16
2145	Fläche	0	-1.000	13.492	108.823	-1.000	638.21	638.21	638.21
2146	Fläche	0	-1.000	13.489	109.219	-1.000	645.22	645.22	645.22
2147	Fläche	0	-1.000	13.507	108.432	-1.000	621.35	621.35	621.35
2148	Fläche	0	-1.000	13.533	108.048	-1.000	600.21	600.21	600.21
2149	Fläche	0	-1.000	13.950	108.055	-1.000	580.80	580.80	580.80
2150	Fläche	0	-1.000	14.360	108.049	-1.000	577.21	577.21	577.21
2151	Fläche	0	-1.000	15.149	108.418	-1.000	611.03	611.03	611.03
2152	Fläche	0	-1.000	14.748	108.427	-1.000	601.63	601.63	601.63
2153	Fläche	0	-1.000	15.932	108.833	-1.000	581.59	581.59	581.59
2154	Fläche	0	-1.000	15.539	108.825	-1.000	602.70	602.70	602.70
2155	Fläche	0	-1.000	16.319	108.843	-1.000	560.98	560.98	560.98
2156	Fläche	0	-1.000	16.711	109.237	-1.000	567.18	567.18	567.18
2157	Fläche	0	-1.000	17.105	109.630	-1.000	562.12	562.12	562.12
2158	Fläche	0	-1.000	17.510	110.397	-1.000	550.91	550.91	550.91
2159	Fläche	0	-1.000	17.115	110.019	-1.000	562.69	562.69	562.69
2160	Fläche	0	-1.000	17.522	110.780	-1.000	561.95	561.95	561.95
2161	Fläche	0	-1.000	17.540	111.167	-1.000	587.59	587.59	587.59
2162	Fläche	0	-1.000	17.554	111.560	-1.000	614.99	614.99	614.99
2163	Fläche	0	-1.000	17.145	111.990	-1.000	619.94	619.94	619.94
2164	Fläche	0	-1.000	16.735	112.419	-1.000	613.00	613.00	613.00
2165	Fläche	0	-1.000	15.927	112.042	-1.000	630.18	630.18	630.18



Projekt:

Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

5.6 MASSEN IN NETZPUNKTEN

ESF1

Netzpunkt Nr.	Objekt-		Stelle x [m]	Stelle			Masse		
	typ	Nr.		X [m]	Y [m]	Z [m]	m _x [kg]	m _y [kg]	m _z [kg]
2166	Fläche	0	-1.000	16.334	112.437	-1.000	610.67	610.67	610.67
2167	Fläche	0	-1.000	15.520	111.636	-1.000	628.78	628.78	628.78
2168	Fläche	0	-1.000	14.709	111.223	-1.000	610.41	610.41	610.41
2169	Fläche	0	-1.000	15.117	111.228	-1.000	616.51	616.51	616.51
2170	Fläche	0	-1.000	13.907	110.816	-1.000	603.35	603.35	603.35
2171	Fläche	0	-1.000	14.314	110.821	-1.000	600.55	600.55	600.55
2172	Fläche	0	-1.000	13.492	110.805	-1.000	615.10	615.10	615.10
2173	Fläche	0	-1.000	13.499	110.410	-1.000	622.32	622.32	622.32
2174	Fläche	0	-1.000	13.499	110.013	-1.000	627.58	627.58	627.58
2175	Fläche	0	-1.000	13.495	109.616	-1.000	635.74	635.74	635.74
2176	Fläche	0	-1.000	13.919	108.830	-1.000	620.03	620.03	620.03
2177	Fläche	0	-1.000	13.924	109.230	-1.000	622.88	622.88	622.88
2178	Fläche	0	-1.000	13.930	108.438	-1.000	605.07	605.07	605.07
2179	Fläche	0	-1.000	14.342	108.436	-1.000	597.74	597.74	597.74
2180	Fläche	0	-1.000	15.139	108.825	-1.000	607.70	607.70	607.70
2181	Fläche	0	-1.000	14.737	108.828	-1.000	605.70	605.70	605.70
2182	Fläche	0	-1.000	15.932	109.232	-1.000	585.59	585.59	585.59
2183	Fläche	0	-1.000	15.535	109.230	-1.000	599.24	599.24	599.24
2184	Fläche	0	-1.000	16.324	109.235	-1.000	572.45	572.45	572.45
2185	Fläche	0	-1.000	16.719	109.630	-1.000	568.62	568.62	568.62
2186	Fläche	0	-1.000	17.122	110.408	-1.000	566.13	566.13	566.13
2187	Fläche	0	-1.000	16.727	110.023	-1.000	569.57	569.57	569.57
2188	Fläche	0	-1.000	17.130	110.797	-1.000	575.35	575.35	575.35
2189	Fläche	0	-1.000	17.138	111.190	-1.000	591.50	591.50	591.50
2190	Fläche	0	-1.000	17.144	111.587	-1.000	608.23	608.23	608.23
2191	Fläche	0	-1.000	16.738	112.012	-1.000	614.07	614.07	614.07
2192	Fläche	0	-1.000	15.929	111.630	-1.000	619.71	619.71	619.71
2193	Fläche	0	-1.000	16.334	112.027	-1.000	616.61	616.61	616.61
2194	Fläche	0	-1.000	15.527	111.228	-1.000	616.40	616.40	616.40
2195	Fläche	0	-1.000	14.720	110.824	-1.000	604.33	604.33	604.33
2196	Fläche	0	-1.000	15.127	110.825	-1.000	609.06	609.06	609.06
2197	Fläche	0	-1.000	13.924	110.426	-1.000	609.80	609.80	609.80
2198	Fläche	0	-1.000	14.327	110.426	-1.000	597.70	597.70	597.70
2199	Fläche	0	-1.000	13.924	110.027	-1.000	615.86	615.86	615.86
2200	Fläche	0	-1.000	13.924	109.629	-1.000	618.49	618.49	618.49
2201	Fläche	0	-1.000	14.331	108.831	-1.000	606.26	606.26	606.26
2202	Fläche	0	-1.000	14.327	109.230	-1.000	602.46	602.46	602.46
2203	Fläche	0	-1.000	15.132	109.230	-1.000	603.90	603.90	603.90
2204	Fläche	0	-1.000	14.729	109.230	-1.000	602.91	602.91	602.91
2205	Fläche	0	-1.000	15.938	109.629	-1.000	590.88	590.88	590.88
2206	Fläche	0	-1.000	15.535	109.629	-1.000	598.76	598.76	598.76
2207	Fläche	0	-1.000	16.331	109.630	-1.000	577.75	577.75	577.75
2208	Fläche	0	-1.000	16.732	110.417	-1.000	574.60	574.60	574.60
2209	Fläche	0	-1.000	16.341	110.027	-1.000	584.54	584.54	584.54
2210	Fläche	0	-1.000	16.735	110.812	-1.000	581.95	581.95	581.95
2211	Fläche	0	-1.000	16.738	111.207	-1.000	593.97	593.97	593.97
2212	Fläche	0	-1.000	16.739	111.607	-1.000	607.08	607.08	607.08
2213	Fläche	0	-1.000	15.932	111.226	-1.000	608.80	608.80	608.80
2214	Fläche	0	-1.000	16.334	111.622	-1.000	610.47	610.47	610.47
2215	Fläche	0	-1.000	15.535	110.825	-1.000	607.06	607.06	607.06
2216	Fläche	0	-1.000	14.729	110.426	-1.000	600.05	600.05	600.05
2217	Fläche	0	-1.000	15.132	110.426	-1.000	601.23	601.23	601.23
2218	Fläche	0	-1.000	14.327	110.027	-1.000	599.67	599.67	599.67
2219	Fläche	0	-1.000	14.327	109.629	-1.000	599.67	599.67	599.67
2220	Fläche	0	-1.000	15.132	109.629	-1.000	599.67	599.67	599.67
2221	Fläche	0	-1.000	14.729	109.629	-1.000	599.67	599.67	599.67
2222	Fläche	0	-1.000	15.938	110.027	-1.000	598.17	598.17	598.17
2223	Fläche	0	-1.000	15.535	110.027	-1.000	599.67	599.67	599.67
2224	Fläche	0	-1.000	16.341	110.426	-1.000	589.25	589.25	589.25
2225	Fläche	0	-1.000	16.341	110.825	-1.000	591.29	591.29	591.29
2226	Fläche	0	-1.000	16.337	111.219	-1.000	599.36	599.36	599.36
2227	Fläche	0	-1.000	15.938	110.825	-1.000	601.75	601.75	601.75
2228	Fläche	0	-1.000	15.535	110.426	-1.000	600.50	600.50	600.50
2229	Fläche	0	-1.000	14.729	110.027	-1.000	599.67	599.67	599.67
2230	Fläche	0	-1.000	15.132	110.027	-1.000	599.67	599.67	599.67
2231	Fläche	0	-1.000	15.938	110.426	-1.000	599.67	599.67	599.67
2232	Fläche	0	-1.000	11.566	112.272	3.000	46.13	46.13	46.13
2233	Fläche	0	3.000	11.625	111.884	3.000	34.84	34.84	34.84
2234	Fläche	0	3.000	11.685	111.496	3.000	84.41	84.41	84.41
2235	Fläche	0	3.000	11.745	111.108	3.000	68.67	68.67	68.67
2236	Fläche	0	3.000	11.805	110.720	3.000	63.02	63.02	63.02
2237	Fläche	0	3.000	11.865	110.332	3.000	58.10	58.10	58.10
2238	Fläche	0	3.000	11.925	109.944	3.000	51.73	51.73	51.73
2239	Fläche	0	3.000	11.984	109.556	3.000	36.98	36.98	36.98
2240	Fläche	0	3.000	12.044	109.168	3.000	88.32	88.32	88.32
2241	Fläche	0	3.000	12.104	108.779	3.000	71.89	71.89	71.89
2242	Fläche	0	3.000	12.164	108.391	3.000	67.55	67.55	67.55
2243	Fläche	0	3.000	12.224	108.003	3.000	65.16	65.16	65.16
2244	Fläche	0	3.000	12.283	107.615	3.000	63.90	63.90	63.90
2245	Fläche	0	3.000	12.343	107.227	3.000	63.62	63.62	63.62
2246	Fläche	0	3.000	18.851	112.339	3.000	83.27	83.27	83.27
2247	Fläche	0	3.000	18.539	112.570	3.000	28.19	28.19	28.19
2248	Fläche	0	3.000	18.228	112.800	3.000	58.42	58.42	58.42
2249	Fläche	0	3.000	17.916	113.030	3.000	36.80	36.80	36.80
2250	Fläche	0	3.000	17.605	113.260	3.000	81.92	81.92	81.92
2251	Fläche	0	3.000	17.293	113.491	3.000	28.98	28.98	28.98
2252	Fläche	0	3.000	16.982	113.721	3.000	59.01	59.01	59.01
2253	Fläche	0	3.000	16.670	113.951	3.000	45.99	45.99	45.99
2254	Fläche	0	3.000	16.359	114.181	3.000	29.12	29.12	29.12
2255	Fläche	0	3.000	11.910	112.234	3.000	84.92	84.92	84.92
2256	Fläche	0	3.000	11.907	111.893	3.000	90.41	90.41	90.41
2257	Fläche	0	3.000	12.207	111.139	3.000	133.75	133.75	133.75
2258	Fläche	0	3.000	12.205	111.534	3.000	135.78	135.78	135.78
2259	Fläche	0	3.000	12.232	110.746	3.000	125.70	125.70	125.70



Projekt: Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

5.6 MASSEN IN NETZPUNKTEN

ESF1

Netzpunkt Nr.	Objekt-		Stelle x [m]	Stelle			Masse		
	typ	Nr.		X [m]	Y [m]	Z [m]	m _x [kg]	m _y [kg]	m _z [kg]
2260	Fläche	0	3.000	12.261	110.354	3.000	117.95	117.95	117.95
2261	Fläche	0	3.000	12.282	109.964	3.000	108.70	108.70	108.70
2262	Fläche	0	3.000	12.273	109.574	3.000	96.67	96.67	96.67
2263	Fläche	0	3.000	12.590	108.797	3.000	139.46	139.46	139.46
2264	Fläche	0	3.000	12.583	109.189	3.000	141.71	141.71	141.71
2265	Fläche	0	3.000	12.624	108.407	3.000	133.12	133.12	133.12
2266	Fläche	0	3.000	12.668	108.019	3.000	128.87	128.87	128.87
2267	Fläche	0	3.000	12.719	107.632	3.000	126.67	126.67	126.67
2268	Fläche	0	3.000	12.776	107.244	3.000	127.24	127.24	127.24
2269	Fläche	0	3.000	13.203	107.265	3.000	123.29	123.29	123.29
2270	Fläche	0	3.000	13.611	107.306	3.000	111.86	111.86	111.86
2271	Fläche	0	3.000	14.011	107.344	3.000	99.60	99.60	99.60
2272	Fläche	0	3.000	14.406	107.360	3.000	85.31	85.31	85.31
2273	Fläche	0	3.000	15.172	107.618	3.000	108.40	108.40	108.40
2274	Fläche	0	3.000	14.785	107.627	3.000	118.80	118.80	118.80
2275	Fläche	0	3.000	15.951	108.033	3.000	117.96	117.96	117.96
2276	Fläche	0	3.000	15.563	107.974	3.000	136.05	136.05	136.05
2277	Fläche	0	3.000	16.328	108.102	3.000	95.29	95.29	95.29
2278	Fläche	0	3.000	16.997	108.534	3.000	71.56	71.56	71.56
2279	Fläche	0	3.000	16.690	108.455	3.000	104.57	104.57	104.57
2280	Fläche	0	3.000	17.088	108.844	3.000	109.66	109.66	109.66
2281	Fläche	0	3.000	17.794	109.321	3.000	74.84	74.84	74.84
2282	Fläche	0	3.000	17.484	109.238	3.000	110.50	110.50	110.50
2283	Fläche	0	3.000	17.854	109.650	3.000	98.51	98.51	98.51
2284	Fläche	0	3.000	17.903	110.009	3.000	113.36	113.36	113.36
2285	Fläche	0	3.000	18.227	110.373	3.000	83.70	83.70	83.70
2286	Fläche	0	3.000	18.279	110.731	3.000	99.72	99.72	99.72
2287	Fläche	0	3.000	18.351	111.098	3.000	116.46	116.46	116.46
2288	Fläche	0	3.000	18.418	111.474	3.000	135.60	135.60	135.60
2289	Fläche	0	3.000	18.449	111.872	3.000	162.49	162.49	162.49
2290	Fläche	0	3.000	18.366	112.335	3.000	145.13	145.13	145.13
2291	Fläche	0	3.000	17.888	112.713	3.000	92.23	92.23	92.23
2292	Fläche	0	3.000	17.542	112.791	3.000	125.07	125.07	125.07
2293	Fläche	0	3.000	17.107	113.256	3.000	131.92	131.92	131.92
2294	Fläche	0	3.000	16.654	113.598	3.000	85.27	85.27	85.27
2295	Fläche	0	3.000	16.342	113.904	3.000	64.94	64.94	64.94
2296	Fläche	0	3.000	16.084	113.993	3.000	71.33	71.33	71.33
2297	Fläche	0	3.000	16.004	113.652	3.000	95.82	95.82	95.82
2298	Fläche	0	3.000	15.658	113.318	3.000	93.55	93.55	93.55
2299	Fläche	0	3.000	15.533	112.915	3.000	126.17	126.17	126.17
2300	Fläche	0	3.000	15.249	112.794	3.000	53.37	53.37	53.37
2301	Fläche	0	3.000	15.095	112.489	3.000	125.74	125.74	125.74
2302	Fläche	0	3.000	14.653	112.376	3.000	97.30	97.30	97.30
2303	Fläche	0	3.000	13.875	111.989	3.000	110.66	110.66	110.66
2304	Fläche	0	3.000	14.264	112.032	3.000	126.79	126.79	126.79
2305	Fläche	0	3.000	13.500	111.953	3.000	92.91	92.91	92.91
2306	Fläche	0	3.000	12.675	111.931	3.000	106.76	106.76	106.76
2307	Fläche	0	3.000	12.274	111.936	3.000	120.85	120.85	120.85
2308	Fläche	0	3.000	12.647	111.167	3.000	129.06	129.06	129.06
2309	Fläche	0	3.000	12.652	111.562	3.000	128.89	128.89	128.89
2310	Fläche	0	3.000	12.655	110.770	3.000	125.32	125.32	125.32
2311	Fläche	0	3.000	12.667	110.376	3.000	121.30	121.30	121.30
2312	Fläche	0	3.000	12.669	109.981	3.000	118.19	118.19	118.19
2313	Fläche	0	3.000	12.648	109.587	3.000	122.76	122.76	122.76
2314	Fläche	0	3.000	13.050	108.811	3.000	132.38	132.38	132.38
2315	Fläche	0	3.000	13.048	109.205	3.000	132.69	132.69	132.69
2316	Fläche	0	3.000	13.072	108.421	3.000	128.89	128.89	128.89
2317	Fläche	0	3.000	13.106	108.035	3.000	125.23	125.23	125.23
2318	Fläche	0	3.000	13.149	107.651	3.000	122.68	122.68	122.68
2319	Fläche	0	3.000	13.568	107.673	3.000	115.83	115.83	115.83
2320	Fläche	0	3.000	13.978	107.687	3.000	108.95	108.95	108.95
2321	Fläche	0	3.000	14.382	107.680	3.000	108.31	108.31	108.31
2322	Fläche	0	3.000	15.162	108.009	3.000	124.01	124.01	124.01
2323	Fläche	0	3.000	14.764	108.027	3.000	118.72	118.72	118.72
2324	Fläche	0	3.000	15.937	108.434	3.000	115.88	115.88	115.88
2325	Fläche	0	3.000	15.547	108.412	3.000	123.89	123.89	123.89
2326	Fläche	0	3.000	16.319	108.458	3.000	110.11	110.11	110.11
2327	Fläche	0	3.000	16.703	108.844	3.000	108.59	108.59	108.59
2328	Fläche	0	3.000	17.098	109.237	3.000	117.80	117.80	117.80
2329	Fläche	0	3.000	17.487	109.633	3.000	106.56	106.56	106.56
2330	Fläche	0	3.000	17.887	110.384	3.000	105.21	105.21	105.21
2331	Fläche	0	3.000	17.504	110.015	3.000	110.92	110.92	110.92
2332	Fläche	0	3.000	17.909	110.758	3.000	107.52	107.52	107.52
2333	Fläche	0	3.000	17.944	111.137	3.000	117.17	117.17	117.17
2334	Fläche	0	3.000	17.975	111.524	3.000	127.46	127.46	127.46
2335	Fläche	0	3.000	17.981	111.924	3.000	134.39	134.39	134.39
2336	Fläche	0	3.000	17.945	112.336	3.000	124.30	124.30	124.30
2337	Fläche	0	3.000	17.546	112.373	3.000	123.62	123.62	123.62
2338	Fläche	0	3.000	17.129	112.819	3.000	132.49	132.49	132.49
2339	Fläche	0	3.000	16.708	113.229	3.000	112.05	112.05	112.05
2340	Fläche	0	3.000	16.336	113.597	3.000	84.42	84.42	84.42
2341	Fläche	0	3.000	15.988	113.269	3.000	105.50	105.50	105.50
2342	Fläche	0	3.000	15.947	112.871	3.000	121.22	121.22	121.22
2343	Fläche	0	3.000	15.518	112.478	3.000	127.92	127.92	127.92
2344	Fläche	0	3.000	14.679	112.019	3.000	124.39	124.39	124.39
2345	Fläche	0	3.000	15.099	112.048	3.000	131.99	131.99	131.99
2346	Fläche	0	3.000	13.887	111.604	3.000	116.47	116.47	116.47
2347	Fläche	0	3.000	14.288	111.619	3.000	122.06	122.06	122.06
2348	Fläche	0	3.000	13.489	111.594	3.000	118.09	118.09	118.09
2349	Fläche	0	3.000	13.082	111.617	3.000	135.37	135.37	135.37
2350	Fläche	0	3.000	13.073	111.194	3.000	127.99	127.99	127.99
2351	Fläche	0	3.000	13.076	110.792	3.000	125.17	125.17	125.17
2352	Fläche	0	3.000	13.080	110.394	3.000	123.82	123.82	123.82
2353	Fläche	0	3.000	13.079	109.998	3.000	123.72	123.72	123.72



Projekt: Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

5.6 MASSEN IN NETZPUNKTEN

ESF1

Netzpunkt Nr.	Objekt-		Stelle x [m]	Stelle			Masse		
	typ	Nr.		X [m]	Y [m]	Z [m]	m _x [kg]	m _y [kg]	m _z [kg]
2354	Fläche	0	3.000	13.067	109.602	3.000	126.77	126.77	126.77
2355	Fläche	0	3.000	13.492	108.823	3.000	128.19	128.19	128.19
2356	Fläche	0	3.000	13.489	109.219	3.000	129.60	129.60	129.60
2357	Fläche	0	3.000	13.507	108.432	3.000	124.80	124.80	124.80
2358	Fläche	0	3.000	13.533	108.048	3.000	120.56	120.56	120.56
2359	Fläche	0	3.000	13.950	108.055	3.000	116.66	116.66	116.66
2360	Fläche	0	3.000	14.360	108.049	3.000	115.94	115.94	115.94
2361	Fläche	0	3.000	15.149	108.418	3.000	122.73	122.73	122.73
2362	Fläche	0	3.000	14.748	108.427	3.000	120.84	120.84	120.84
2363	Fläche	0	3.000	15.932	108.833	3.000	116.82	116.82	116.82
2364	Fläche	0	3.000	15.539	108.825	3.000	121.06	121.06	121.06
2365	Fläche	0	3.000	16.319	108.843	3.000	112.68	112.68	112.68
2366	Fläche	0	3.000	16.711	109.237	3.000	113.92	113.92	113.92
2367	Fläche	0	3.000	17.105	109.630	3.000	112.91	112.91	112.91
2368	Fläche	0	3.000	17.510	110.397	3.000	110.65	110.65	110.65
2369	Fläche	0	3.000	17.115	110.019	3.000	113.02	113.02	113.02
2370	Fläche	0	3.000	17.522	110.780	3.000	112.87	112.87	112.87
2371	Fläche	0	3.000	17.540	111.167	3.000	118.02	118.02	118.02
2372	Fläche	0	3.000	17.554	111.560	3.000	123.53	123.53	123.53
2373	Fläche	0	3.000	17.557	111.962	3.000	126.46	126.46	126.46
2374	Fläche	0	3.000	17.138	112.401	3.000	125.86	125.86	125.86
2375	Fläche	0	3.000	16.727	112.828	3.000	120.57	120.57	120.57
2376	Fläche	0	3.000	16.342	113.235	3.000	102.73	102.73	102.73
2377	Fläche	0	3.000	15.933	112.456	3.000	127.35	127.35	127.35
2378	Fläche	0	3.000	16.338	112.842	3.000	116.50	116.50	116.50
2379	Fläche	0	3.000	15.517	112.049	3.000	130.80	130.80	130.80
2380	Fläche	0	3.000	14.696	111.624	3.000	123.91	123.91	123.91
2381	Fläche	0	3.000	15.109	111.633	3.000	126.44	126.44	126.44
2382	Fläche	0	3.000	13.896	111.210	3.000	120.32	120.32	120.32
2383	Fläche	0	3.000	14.302	111.219	3.000	121.37	121.37	121.37
2384	Fläche	0	3.000	13.488	111.202	3.000	122.39	122.39	122.39
2385	Fläche	0	3.000	13.492	110.805	3.000	123.55	123.55	123.55
2386	Fläche	0	3.000	13.499	110.410	3.000	125.00	125.00	125.00
2387	Fläche	0	3.000	13.499	110.013	3.000	126.05	126.05	126.05
2388	Fläche	0	3.000	13.495	109.616	3.000	127.69	127.69	127.69
2389	Fläche	0	3.000	13.919	108.830	3.000	124.54	124.54	124.54
2390	Fläche	0	3.000	13.924	109.230	3.000	125.11	125.11	125.11
2391	Fläche	0	3.000	13.930	108.438	3.000	121.53	121.53	121.53
2392	Fläche	0	3.000	14.342	108.436	3.000	120.06	120.06	120.06
2393	Fläche	0	3.000	15.139	108.825	3.000	122.06	122.06	122.06
2394	Fläche	0	3.000	14.737	108.828	3.000	121.66	121.66	121.66
2395	Fläche	0	3.000	15.932	109.232	3.000	117.62	117.62	117.62
2396	Fläche	0	3.000	15.535	109.230	3.000	120.36	120.36	120.36
2397	Fläche	0	3.000	16.324	109.235	3.000	114.98	114.98	114.98
2398	Fläche	0	3.000	16.719	109.630	3.000	114.21	114.21	114.21
2399	Fläche	0	3.000	17.122	110.408	3.000	113.71	113.71	113.71
2400	Fläche	0	3.000	16.727	110.023	3.000	114.40	114.40	114.40
2401	Fläche	0	3.000	17.130	110.797	3.000	115.56	115.56	115.56
2402	Fläche	0	3.000	17.138	111.190	3.000	118.81	118.81	118.81
2403	Fläche	0	3.000	17.144	111.587	3.000	122.17	122.17	122.17
2404	Fläche	0	3.000	17.145	111.990	3.000	124.52	124.52	124.52
2405	Fläche	0	3.000	16.735	112.419	3.000	123.12	123.12	123.12
2406	Fläche	0	3.000	15.927	112.042	3.000	126.58	126.58	126.58
2407	Fläche	0	3.000	16.334	112.437	3.000	122.66	122.66	122.66
2408	Fläche	0	3.000	15.520	111.636	3.000	126.29	126.29	126.29
2409	Fläche	0	3.000	14.709	111.223	3.000	122.61	122.61	122.61
2410	Fläche	0	3.000	15.117	111.228	3.000	123.83	123.83	123.83
2411	Fläche	0	3.000	13.907	110.816	3.000	121.19	121.19	121.19
2412	Fläche	0	3.000	14.314	110.821	3.000	120.62	120.62	120.62
2413	Fläche	0	3.000	13.924	110.426	3.000	122.48	122.48	122.48
2414	Fläche	0	3.000	13.924	110.027	3.000	123.70	123.70	123.70
2415	Fläche	0	3.000	13.924	109.629	3.000	124.23	124.23	124.23
2416	Fläche	0	3.000	14.331	108.831	3.000	121.77	121.77	121.77
2417	Fläche	0	3.000	14.327	109.230	3.000	121.01	121.01	121.01
2418	Fläche	0	3.000	15.132	109.230	3.000	121.30	121.30	121.30
2419	Fläche	0	3.000	14.729	109.230	3.000	121.10	121.10	121.10
2420	Fläche	0	3.000	15.938	109.629	3.000	118.68	118.68	118.68
2421	Fläche	0	3.000	15.535	109.629	3.000	120.27	120.27	120.27
2422	Fläche	0	3.000	16.331	109.630	3.000	116.04	116.04	116.04
2423	Fläche	0	3.000	16.732	110.417	3.000	115.41	115.41	115.41
2424	Fläche	0	3.000	16.341	110.027	3.000	117.41	117.41	117.41
2425	Fläche	0	3.000	16.735	110.812	3.000	116.89	116.89	116.89
2426	Fläche	0	3.000	16.738	111.207	3.000	119.30	119.30	119.30
2427	Fläche	0	3.000	16.739	111.607	3.000	121.94	121.94	121.94
2428	Fläche	0	3.000	16.738	112.012	3.000	123.34	123.34	123.34
2429	Fläche	0	3.000	15.929	111.630	3.000	124.47	124.47	124.47
2430	Fläche	0	3.000	16.334	112.027	3.000	123.85	123.85	123.85
2431	Fläche	0	3.000	15.527	111.228	3.000	123.81	123.81	123.81
2432	Fläche	0	3.000	14.720	110.824	3.000	121.38	121.38	121.38
2433	Fläche	0	3.000	15.127	110.825	3.000	122.33	122.33	122.33
2434	Fläche	0	3.000	14.327	110.426	3.000	120.05	120.05	120.05
2435	Fläche	0	3.000	14.327	110.027	3.000	120.45	120.45	120.45
2436	Fläche	0	3.000	14.327	109.629	3.000	120.45	120.45	120.45
2437	Fläche	0	3.000	15.132	109.629	3.000	120.45	120.45	120.45
2438	Fläche	0	3.000	14.729	109.629	3.000	120.45	120.45	120.45
2439	Fläche	0	3.000	15.938	110.027	3.000	120.15	120.15	120.15
2440	Fläche	0	3.000	15.535	110.027	3.000	120.45	120.45	120.45
2441	Fläche	0	3.000	16.341	110.426	3.000	118.35	118.35	118.35
2442	Fläche	0	3.000	16.341	110.825	3.000	118.76	118.76	118.76
2443	Fläche	0	3.000	16.337	111.219	3.000	120.39	120.39	120.39
2444	Fläche	0	3.000	16.334	111.622	3.000	122.62	122.62	122.62
2445	Fläche	0	3.000	15.932	111.226	3.000	122.28	122.28	122.28
2446	Fläche	0	3.000	15.535	110.825	3.000	121.93	121.93	121.93
2447	Fläche	0	3.000	14.729	110.426	3.000	120.52	120.52	120.52



Projekt: Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

5.6 MASSEN IN NETZPUNKTEN

ESF1

Table with columns: Netzpunkt Nr., Objekt-typ, Nr., Stelle x [m], Stelle X [m], Stelle Y [m], Stelle Z [m], Masse mx [kg], my [kg], mz [kg]. Contains mass data for 100 points (2448-2541).



Projekt: Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

■ 5.6 MASSEN IN NETZPUNKTEN

ESF1

Netzpunkt Nr.	Objekt-		Stelle x [m]	Stelle			Masse		
	typ	Nr.		X [m]	Y [m]	Z [m]	m _x [kg]	m _y [kg]	m _z [kg]
2542	Fläche	9	-1.000	16.359	107.802	-1.000	57.75	57.75	57.75
2543	Fläche	9	-1.000	15.976	107.622	-1.000	57.75	57.75	57.75
2544	Fläche	9	-1.000	15.593	107.442	-1.000	57.75	57.75	57.75
2545	Fläche	10	-1.000	17.827	109.022	-1.000	51.22	51.22	51.22
2546	Fläche	10	-1.000	17.556	108.762	-1.000	51.22	51.22	51.22
2547	Fläche	10	-1.000	17.285	108.502	-1.000	51.22	51.22	51.22
2548	Fläche	10	-1.000	17.014	108.242	-1.000	51.22	51.22	51.22
2549	Fläche	11	-1.000	19.029	111.756	-1.000	51.49	51.49	51.49
2550	Fläche	11	-1.000	18.896	111.402	-1.000	51.49	51.49	51.49
2551	Fläche	11	-1.000	18.763	111.049	-1.000	51.49	51.49	51.49
2552	Fläche	11	-1.000	18.630	110.695	-1.000	51.49	51.49	51.49
2553	Fläche	11	-1.000	18.497	110.342	-1.000	51.49	51.49	51.49
2554	Fläche	11	-1.000	18.364	109.989	-1.000	51.49	51.49	51.49
2555	Fläche	11	-1.000	18.231	109.635	-1.000	51.49	51.49	51.49
2556	Fläche	12	-1.000	12.403	106.839	-0.667	55.29	55.29	55.29
2557	Fläche	12	-0.667	12.403	106.839	-0.333	55.29	55.29	55.29
2558	Fläche	0	-0.333	3.212	105.378	0.000	93.71	93.71	93.71
2559	Fläche	0	0.000	3.041	105.739	0.000	93.71	93.71	93.71
2560	Fläche	0	0.000	2.869	106.100	0.000	93.71	93.71	93.71
2561	Fläche	0	0.000	2.697	106.461	0.000	93.71	93.71	93.71
2562	Fläche	0	0.000	2.318	107.164	0.000	93.71	93.71	93.71
2563	Fläche	0	0.000	2.111	107.506	0.000	93.71	93.71	93.71
2564	Fläche	0	0.000	1.903	107.847	0.000	93.71	93.71	93.71
2565	Fläche	0	0.000	1.695	108.189	0.000	93.71	93.71	93.71
2566	Fläche	0	0.000	6.451	109.730	0.000	58.24	58.24	58.24
2567	Fläche	0	0.000	6.339	110.129	0.000	58.24	58.24	58.24
2568	Fläche	0	0.000	6.228	110.527	0.000	58.24	58.24	58.24
2569	Fläche	0	0.000	6.116	110.926	0.000	58.24	58.24	58.24
2570	Fläche	0	0.000	6.005	111.325	0.000	58.24	58.24	58.24
2571	Fläche	0	0.000	5.893	111.724	0.000	58.24	58.24	58.24
2572	Fläche	0	0.000	5.782	112.123	0.000	58.24	58.24	58.24
2573	Fläche	0	0.000	5.671	112.522	0.000	58.24	58.24	58.24
2574	Fläche	0	0.000	5.559	112.921	0.000	58.24	58.24	58.24
2575	Fläche	0	0.000	5.448	113.320	0.000	58.24	58.24	58.24
2576	Fläche	0	0.000	5.336	113.719	0.000	58.24	58.24	58.24
2577	Fläche	0	0.000	5.225	114.118	0.000	58.24	58.24	58.24
2578	Fläche	0	0.000	13.479	112.242	-1.000	53.09	53.09	53.09
2579	Fläche	0	-1.000	13.847	112.369	-1.000	53.09	53.09	53.09
2580	Fläche	0	-1.000	14.215	112.497	-1.000	53.09	53.09	53.09
2581	Fläche	0	-1.000	14.583	112.624	-1.000	53.09	53.09	53.09
2582	Fläche	0	-1.000	15.170	113.084	-1.000	54.25	54.25	54.25
2583	Fläche	0	-1.000	15.389	113.416	-1.000	54.25	54.25	54.25
2584	Fläche	0	-1.000	15.608	113.748	-1.000	54.25	54.25	54.25
2585	Fläche	0	-1.000	15.828	114.080	-1.000	54.25	54.25	54.25
2586	Fläche	0	-1.000	6.451	109.730	3.000	62.01	62.01	62.01
2587	Fläche	0	3.000	6.339	110.129	3.000	62.09	62.09	62.09
2588	Fläche	0	3.000	6.228	110.528	3.000	62.14	62.14	62.14
2589	Fläche	0	3.000	6.116	110.926	3.000	62.16	62.16	62.16
2590	Fläche	0	3.000	6.005	111.325	3.000	62.18	62.18	62.18
2591	Fläche	0	3.000	5.893	111.724	3.000	62.20	62.20	62.20
2592	Fläche	0	3.000	5.782	112.123	3.000	62.21	62.21	62.21
2593	Fläche	0	3.000	5.671	112.522	3.000	62.21	62.21	62.21
2594	Fläche	0	3.000	5.559	112.921	3.000	62.21	62.21	62.21
2595	Fläche	0	3.000	5.448	113.320	3.000	62.24	62.24	62.24
2596	Fläche	0	3.000	5.336	113.719	3.000	62.33	62.33	62.33
2597	Fläche	0	3.000	5.225	114.118	3.000	62.63	62.63	62.63
2598	Fläche	0	3.000	12.839	106.850	3.000	64.42	64.42	64.42
2599	Fläche	0	3.000	14.822	107.182	3.000	73.51	73.51	73.51
2600	Fläche	0	3.000	14.435	107.102	3.000	33.55	33.55	33.55
2601	Fläche	0	3.000	14.048	107.022	3.000	47.49	47.49	47.49
2602	Fläche	0	3.000	13.661	106.942	3.000	54.82	54.82	54.82
2603	Fläche	0	3.000	16.359	107.802	3.000	39.90	39.90	39.90
2604	Fläche	0	3.000	15.976	107.622	3.000	60.63	60.63	60.63
2605	Fläche	0	3.000	15.593	107.442	3.000	91.14	91.14	91.14
2606	Fläche	0	3.000	17.827	109.022	3.000	32.08	32.08	32.08
2607	Fläche	0	3.000	17.556	108.762	3.000	84.81	84.81	84.81
2608	Fläche	0	3.000	17.285	108.502	3.000	30.41	30.41	30.41
2609	Fläche	0	3.000	17.014	108.242	3.000	30.19	30.19	30.19
2610	Fläche	0	3.000	19.029	111.756	3.000	110.95	110.95	110.95
2611	Fläche	0	3.000	18.896	111.402	3.000	69.21	69.21	69.21
2612	Fläche	0	3.000	18.763	111.049	3.000	57.75	57.75	57.75
2613	Fläche	0	3.000	18.630	110.695	3.000	47.99	47.99	47.99
2614	Fläche	0	3.000	18.497	110.342	3.000	32.89	32.89	32.89
2615	Fläche	0	3.000	18.364	109.989	3.000	71.47	71.47	71.47
2616	Fläche	0	3.000	18.231	109.635	3.000	50.67	50.67	50.67
2617	Fläche	0	3.000	15.170	113.084	3.000	49.93	49.93	49.93
2618	Fläche	0	3.000	15.389	113.416	3.000	38.12	38.12	38.12
2619	Fläche	0	3.000	15.608	113.748	3.000	67.33	67.33	67.33
2620	Fläche	0	3.000	15.828	114.080	3.000	34.92	34.92	34.92
2621	Fläche	0	3.000	13.479	112.242	3.000	36.13	36.13	36.13
2622	Fläche	0	3.000	13.847	112.369	3.000	54.08	54.08	54.08
2623	Fläche	0	3.000	14.215	112.497	3.000	78.04	78.04	78.04
2624	Fläche	0	3.000	14.583	112.624	3.000	33.38	33.38	33.38
2625	Fläche	0	3.000	11.907	112.524	3.000	37.15	37.15	37.15
2626	Fläche	0	3.000	12.309	112.387	3.000	75.29	75.29	75.29
2627	Fläche	0	3.000	12.710	112.251	3.000	44.54	44.54	44.54
Summe							686265.00	686265.00	686265.00



Projekt: Modell: 04_Microlotto

Datum: 19.02.2019

ESF1
Schwingungsfall

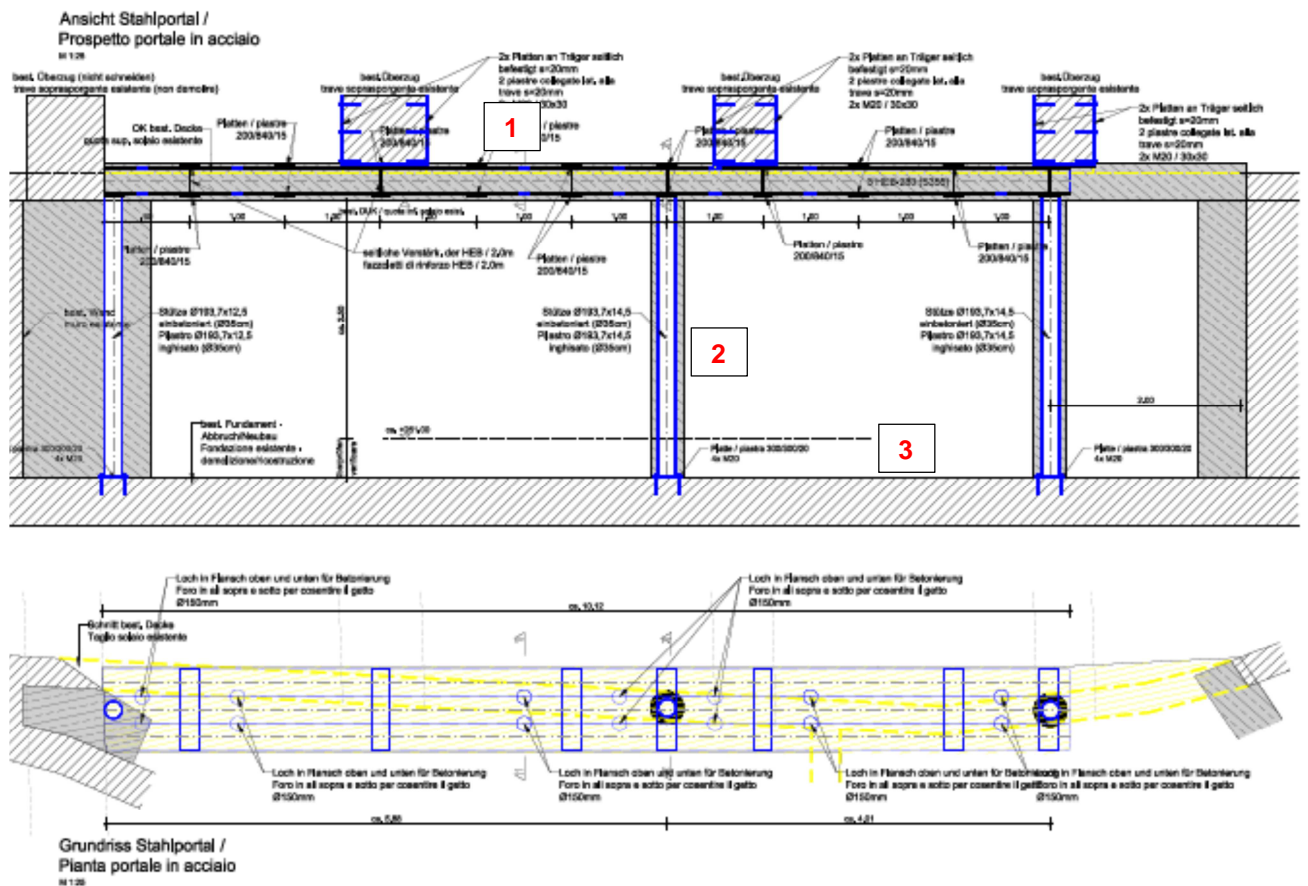
5.7 EFFEKTIVE MODALMASSENFAKTOREN

ESF1

Form Nr.	Modale Mas M _i [kg]	Effektive Modalmasse						Effektiver Modalmassenfaktor		
		m _{ex} [kg]	m _{ey} [kg]	m _{ez} [kg]	m _{ex} [kg.m ²]	m _{ey} [kg.m ²]	m _{ez} [kg.m ²]	f _{meX} [-]	f _{meY} [-]	f _{meZ} [-]
1	139085.66	3665.22	716.28	297405.56	361842.07	5951792.73	93548.43	0.005	0.001	0.435
2	126270.09	550.78	574.46	227303.13	66413.20	7409507.08	34388.29	0.001	0.001	0.332
3	49902.13	42.62	11420.41	15754.99	3906487.40	47547.54	39459.51	0.000	0.017	0.023
4	89521.98	13626.91	1625.18	10577.51	1030.30	2101016.49	1747321.75	0.020	0.002	0.015
5	77399.76	27898.40	979.53	19967.96	40965.34	4262755.07	998.94	0.041	0.001	0.029
6	44402.41	59199.12	24.43	2.60	7729.26	174026.30	3398772.51	0.087	0.000	0.000
7	75719.31	3294.86	38471.19	1921.23	468836.94	48345.59	2157.42	0.005	0.056	0.003
8	53640.97	2108.32	79725.52	73.33	209548.75	224203.10	5582717.03	0.003	0.117	0.000
9	62304.31	5142.08	37657.87	2347.52	122258.28	58572.02	836550.09	0.008	0.055	0.003
10	26919.68	3865.50	12993.62	899.51	145.03	28934.27	3839533.23	0.006	0.019	0.001
11	73422.61	22978.34	5022.40	15417.86	39330.34	1508083.52	320840.39	0.034	0.007	0.023
12	24752.90	1.33	42488.58	3820.87	10708.30	21796.57	479854.36	0.000	0.062	0.006
13	65130.21	1837.84	217.81	345.69	180862.26	52597.06	678426.09	0.003	0.000	0.001
14	83091.77	42335.02	47397.32	1037.74	14700.48	18762.95	361439.09	0.062	0.069	0.002
15	76881.64	1175.23	420.00	28100.42	195413.18	1054167.38	4222.93	0.002	0.001	0.041
16	26457.95	1204.55	87661.24	2428.96	37556.27	5631.03	697105.43	0.002	0.129	0.004
17	62825.80	199.04	1363.71	6100.54	1345.76	122618.74	693637.89	0.000	0.002	0.009
18	70667.11	11799.56	25.18	324.57	44540.14	147490.39	102922.03	0.017	0.000	0.000
19	33965.89	1209.31	2723.11	719.57	62889.75	45255.40	136014.80	0.002	0.004	0.001
20	104023.06	272990.43	1108.20	331.94	2323.15	38899.45	371376.76	0.400	0.002	0.000
21	35993.39	24904.73	143.46	47.10	5434.92	16443.03	33405.84	0.037	0.000	0.000
22	15892.48	2316.19	1876.74	2946.84	613.33	147979.75	60830.70	0.003	0.003	0.004
23	12890.99	64314.67	14936.00	476.55	40485.06	135517.95	641619.12	0.094	0.022	0.001
24	43531.69	50227.99	2253.45	473.21	1121.44	81205.55	205712.14	0.074	0.003	0.001
25	31735.57	2268.55	3710.33	0.19	9006.08	7099.72	1430.42	0.003	0.005	0.000
26	4365.47	2610.80	12320.77	41.93	38.67	5233.46	279525.74	0.004	0.018	0.000
27	5261.71	13584.36	48921.62	145.12	33728.60	16267.82	334.68	0.020	0.072	0.000
28	3618.92	35.19	350.33	14566.16	1005798.06	120368.54	560.63	0.000	0.001	0.021
29	1985.75	52.58	116.40	7628.90	149267.85	324823.63	3.86	0.000	0.000	0.011
30	7152.52	17.42	348.42	23.15	2263.21	1141.23	1899.84	0.000	0.001	0.000
31	1898.85	2151.12	993.41	282.22	112.46	2806.15	51004.97	0.003	0.001	0.000
32	5376.98	3195.00	138.70	42.58	1313.56	2099.06	137114.85	0.005	0.000	0.000
33	1231.96	66.63	454.41	3783.20	13532.23	117363.45	14.24	0.000	0.001	0.006
34	4861.55	105.97	2155.38	5660.07	13194.90	283544.67	58410.45	0.000	0.003	0.008
35	23499.58	10853.16	137939.93	771.44	173215.25	15676.29	2884396.35	0.016	0.202	0.001
36	17389.15	23.37	15530.40	457.32	40867.53	11252.74	1234860.49	0.000	0.023	0.001
37	10225.89	374.35	13682.26	45.70	43783.59	13070.66	598645.22	0.001	0.020	0.000
38	6231.46	3906.92	14955.84	2273.70	89094.47	62110.77	1036224.16	0.006	0.022	0.003
39	9885.17	126.80	1895.41	2590.55	2.91	7162.91	333027.64	0.000	0.003	0.004
40	9550.86	845.70	4829.27	1609.18	255.04	261.99	249328.95	0.001	0.007	0.002
Summe	1618965.19	657105.95	650168.59	678746.61	7398055.36	24693432.08	27229637.27	0.963	0.953	0.992

**F.3 BERECHNUNGEN
STAHLPORTAL**

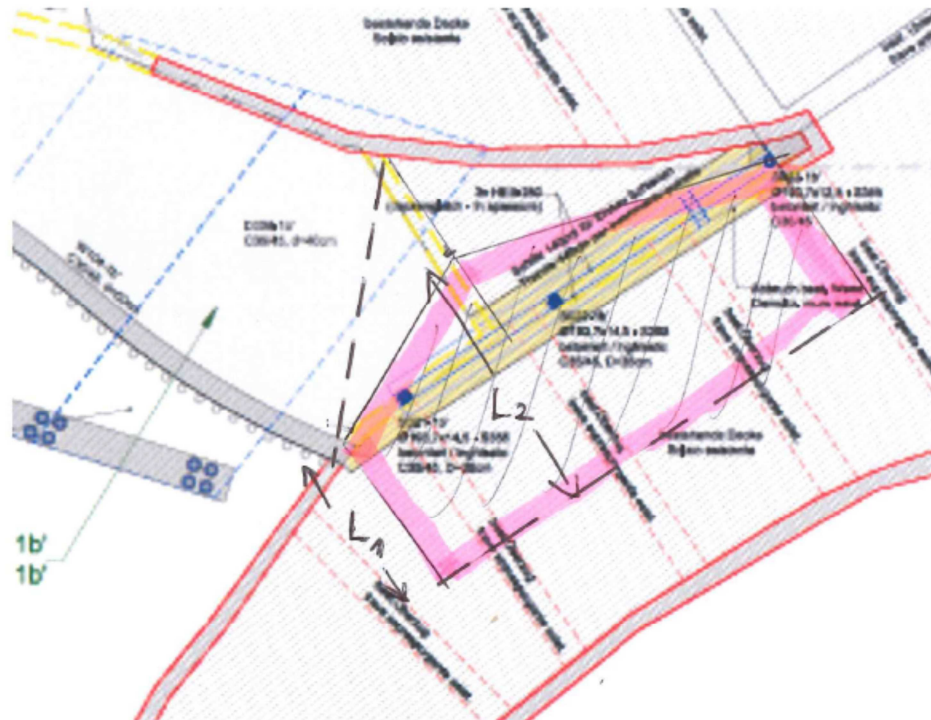
**F.3 CALCOLI PORTALE
ACCIAIO**



- 1) Stahlträger Portal: **3x HEB-280 (S355)**
trave in acciaio portale: **3x HEB-280 (S355)**
- 2) Stahlstütze Portal **S022: φ 193.7x14.5 (S355)**
pilastro in acciaio portale **S022: φ 193.7x14.5 (S355)**
- 3) Streifenfundament Portal
fondazione continua portale

F.3.1 Lastannahmen

F.3.2 Analisi dei carichi



Bezugsfläche / Area di influenza
L1 = 3,50m
L2 = 5,50m

Flächenlast Decke / carico uniforme solaio:

Ständige Lasten / carichi permanenti

Eigengewicht Decke / peso proprio solaio	=0,40*25	10,00 kN/m ²
Bodenaufbau / pacchetto pavimentazione	=1,2*20	24,00 kN/m ²
Gesamt / totale		34,00 kN/m ²

Nutzlast / carico variabile

Flächenlast / carico uniforme		20,00 kN/m ²
-------------------------------	--	--------------------------------

D.01.01 Erläuterungs- und Statikbericht

D.01.01 Erläuterungs- und Statikbericht

Linienlast Stahlträger Portal / carico lineare trave portale:

Ständig min. / permanente min. g1 (L1 = 3,5m)	119,00 kN/m
Ständig max. / permanente max. g2 (L2=5,5m)	187,00 kN/m
Variabel min. / variabile min. g1 (L1 = 3,5m)	70,00 kN/m
Variabel max. / variabile max. g2 (L2=5,5m)	110,00 kN/m

Linienlast für Einzelträger Portal / carico lineare per trave singola portale:

Ständig min. / permanente min. g1 (L1 = 3,5m) / 3	39,67 kN/m
Ständig max. / permanente max. g2 (L2=5,5m) / 3	62,33 kN/m
Variabel min. / variabile min. g1 (L1 = 3,5m) / 3	23,33 kN/m
Variabel max. / variabile max. g2 (L2=5,5m) / 3	36,67 kN/m

D.01.01 Erläuterungs- und Statikbericht

D.01.01 Erläuterungs- und Statikbericht

F.3.2 Berechnungen

F.3.2 Calcoli

Inhaltsverzeichnis

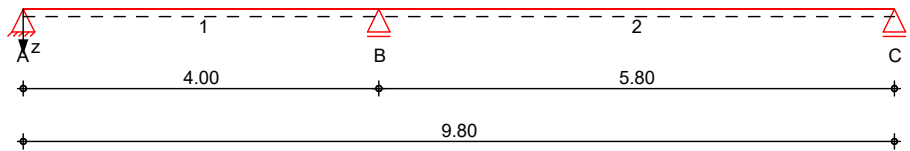
Position	Beschreibung/Abmessungen/Material	Inhalt	Seite
			1
Stahlträ	Stahlträger Portal		2
ger			
S022	Stahlstütze Portal		5
S022-stB	Stahlbetonstütze D35		7
Streifen	Streifenfundament Portal		9
fund.			

Pos. Stahlträger **Stahlträger Portal**

System Mehrfeldträger

M 1:85

System z-Richtung



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	4.00	0.0	fest	S 355	HEB 280
2	5.80	0.0	fest		

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	20.0	fest		frei
B	4.00	20.0	fest		frei
C	9.80	20.0	fest		frei

Belastungen

Belastungen auf das System

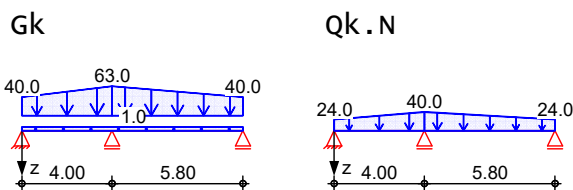
Eigengewicht

Feld	Profil	A [cm ²]	g [kN/m]
1-2	HEB 280	131.0	1.03

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen



Streckenlasten
in z-Richtung

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
1	Eigengew	0.00	9.80		1.03	0.0
1		0.00	4.00	40.00	63.00	0.0
2		0.00	5.80	63.00	40.00	0.0
1		0.00	4.00	24.00	40.00	0.0
2		0.00	5.80	40.00	24.00	0.0

Char. Schnittgrößen

charakteristische Schnittgrößen und verformungen

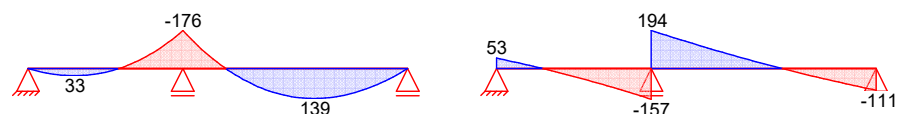
Grafik

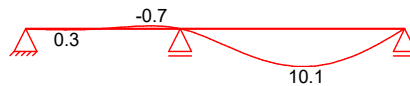
Schnittgrößen und Verformungen (je Einwirkung)

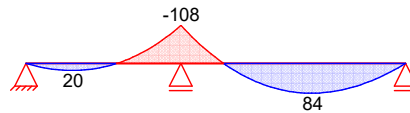
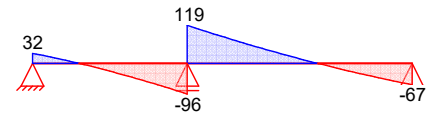
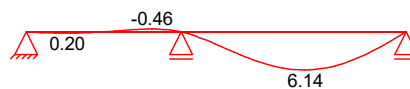
Einw. Gk

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

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



Verformung $w_{z,k}$ [mm]

 Einw. $Q_k.N$

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

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

 Verformung $w_{z,k}$ [mm]

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

ständig/vorüberg.

Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E W)$
1	1.00 * Gk
2	1.35 * Gk + 1.50 * Qk.N
3	1.35 * Gk
4	1.00 * Gk + 1.50 * Qk.N
5	1.00 * Gk
6	1.00 * Gk + 0.30 * Qk.N

quasi-ständig

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	X [m]	$M_{y,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek	$V_{z,d,min}$ [kN]	Ek	$V_{z,d,max}$ [kN]	Ek
Feld 1	0.00	0.00	1	0.00	2	53.35	1	119.71	2
	1.20	32.83	1	73.89	2	-0.03	3	0.14	4
	4.00	-399.1	2	-176.1	1	-355.9	2	-156.8	1
Feld 2	0.00	-399.1	2	-176.1	1	193.82	1	440.26	2
	3.40	138.73	1	313.58	2	-2.77	2	-0.96	1
	5.80	0.00	1	0.00	2	-249.4	2	-110.8	1

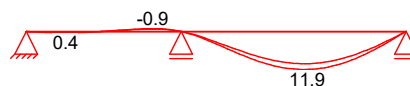
Bem.-verformungen

Bemessungsverformungen

Grafik

verformungen (Umhüllende)

Kombinationen

 Verformung $w_{z,d}$ [mm]


Tabelle

Verformungen (Umhüllende)

	X [m]	Wz,d,min [mm]	Ek	Wz,d,max [mm]	Ek
Feld 1	0.00	0.00	5	0.00	6
	1.00	0.33	5	0.39	6
	3.20	-0.88	6	-0.74	5
	4.00	0.00	6	0.00	5
Feld 2	0.00	0.00	5	0.00	6
	3.20	10.10	5	11.94	6
	5.80	0.00	5	0.00	6

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	Fz,k,min [kN]	Fz,k,max [kN]
Einw. <i>Gk</i>	A	53.36	53.36
	B	350.58	350.58
	C	110.85	110.85
Einw. <i>Qk.N</i>	A	31.79	31.79
	B	215.29	215.29
	C	66.53	66.53

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Nachweis E-E Stabilität	Feld 2	0.00	OK	0.95
	Feld 2	0.00	OK	0.87

Nachweise (GZG)

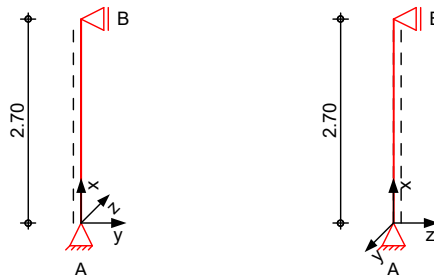
Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Verformung	Feld 2	3.17	OK	0.62

Pos. S022
Stahlstütze Portal
System

Stahlstütze, DIN EN 1993-1-1:2010-12

M 1:100


 Abmessungen
Mat./Querschnitt

l	Material	Profil
2.70 [m]	S 355	ROHR 193.7-14.2

Auflager

Lager	x	$K_{T,z}$	$K_{R,y}$	$K_{T,y}$	$K_{R,z}$	Gabel.
	[m]	[kN/m]	[kNm/rad]	[kN/m]	[kNm/rad]	
B	2.70	fest	frei	fest	frei	fest
A	0.00	fest	frei	fest	frei	fest

Knicklängen

$$L_{cr,y} = 2.70 \text{ m}$$

$$L_{cr,z} = 2.70 \text{ m}$$

Kipplänge

$$L_{cr,LT} = 2.70 \text{ m}$$

Lagerung

unten: Gabel, oben: Gabel

Belastungen

Belastungen auf das System

Streckenlasten
in x-Richtung
Einw. G_k

Komm.	a	s	q_u	q_o
	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
Eigengew	0.00	2.70		0.63

Punktlasten
in x-Richtung

Einzellasten

 Einw. G_k
Einw. $Q_k.N$

Komm.	a	F_x	e_y	e_z
	[m]	[kN]	[cm]	[cm]
	2.70	560.00	0.0	0.0
	2.70	1150.00	0.0	0.0

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

E_k	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_w)$
1	1.35 * G_k
2	1.35 * G_k + 1.50 * $Q_k.N$

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse
c/t-Verhältnis

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

Nachweis E-E
 Abs. 6.2

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

x	EK	$N_{x,d}$	$M_{y,d}$ $M_{z,d}$	$V_{z,d}$ $V_{y,d}$	σ_d τ_d $\sigma_{v,d}$	η
[m]		[kN]	[kNm]	[kN]	[N/mm ²]	[-]
2.70	2	-2481.00	0.00 0.00	0.00 0.00	309.74 0.00 309.74	0.87
0.00	2	-2483.29	0.00 0.00	0.00 0.00	310.02 0.00 310.02	0.87*

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. G_k

Einw. $Q_{k,N}$

Aufl.	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]	$F_{y,k}$ [kN]
A	561.70	0.00	0.00
B	0.00	0.00	0.00
A	1150.00	0.00	0.00
B	0.00	0.00	0.00

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x [m]	η [-]
Nachweis E-E	0.00	OK 0.87

Pos. S022-StB Stahlbetonstütze D35

System Pendelstütze aus Stahlbeton nach DIN EN 1992-1-1
 System

M 1:100



Abmessungen	l	Material	D
Mat./Querschnitt	[m]		[cm]
	2.70	C 35/45	35

System ist unverschieblich in z- und y-Richtung

Belastungen Belastungen auf das System

Punktlasten in x-Richtung	Einzellasten				
	Komm.	a	F _x	e _y	e _z
		[m]	[kN]	[cm]	[cm]
Einw. G _k	Eigengew	2.70	6.49		
Einw. Q _{k,N}		2.70	560.00	0.0	0.0
		2.70	1150.00	0.0	0.0

Kombinationen Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.	Ek	Σ (γ*ψ*EW)
	2	1.35*G _k +1.50*Q _{k,N}

Bewehrungswahl

Längsbewehrung	Lage	Anz.	d _s	A _{s, vorh}
			[mm]	[cm ²]
	Längsstäbe	16 Ø	12	18.10

Querbewehrung	Lage	d _s	Abstand
		[mm]	[cm]
	Bügel	8	14

vorh. Bewehrungsgrad ρ = 1.88 %

Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.	Aufl.	F _{x,k}	F _{z,k}	F _{y,k}	M _{y,k}	M _{z,k}
		[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
Einw. G _k	A	566.49	0.00	0.00	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. Q _{k,N}	A	1150.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

mb-Viewer Version 2019 - Copyright 2019 - mb AEC Software GmbH

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis]
[-]

Stabilität

OK

Biegung

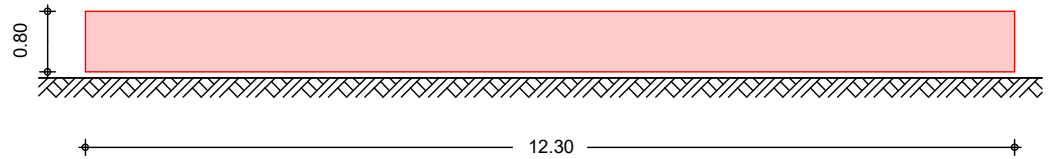
OK

Bewehrungswahl

OK

Pos. Streifenfund.
Streifenfundament Portal
System

M 1:100


Balken

Länge	$l = 12.30$	m
Höhe	$h = 0.80$	m
Breite	$b = 1.20$	m
Elastizitätsmodul Beton	$E_{cm} = 31000$	N/mm ²

Bodenschichten

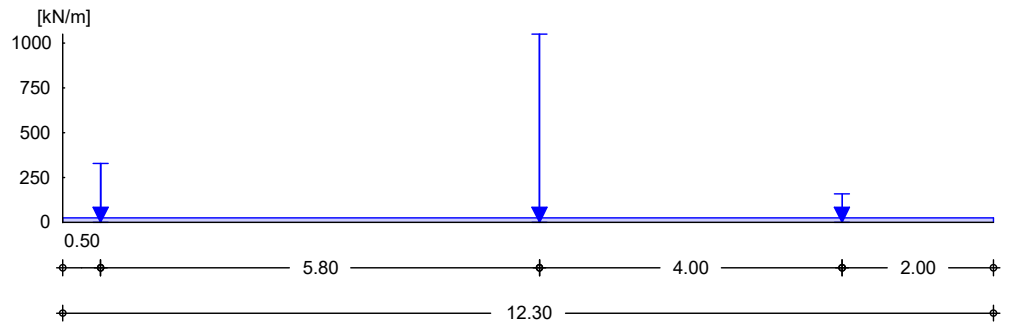
Nr.	Bezeichnung	h [m]	$E_{s,k,min}$ [N/mm ²]
1	sand	10.00	55.00

Belastungen

EW Gk

M 1:100

Ständige Einwirkungen (einschl. Eigenlast)

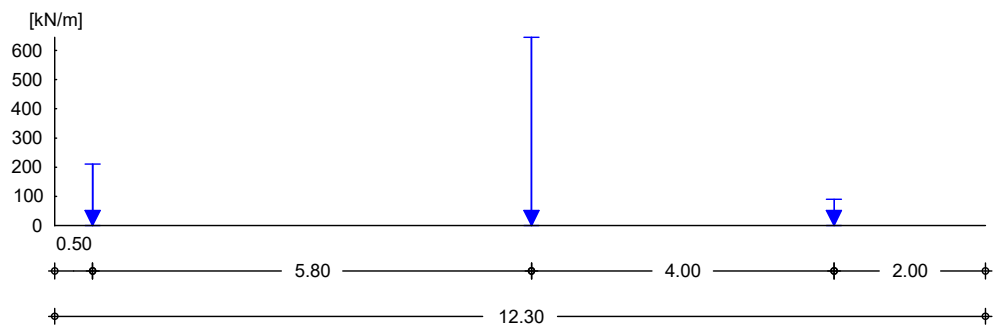


Lastart	a [m]	s [m]	q_1 [kN/m]	q_r [kN/m]	F [kN]	M [kNm]
Einzel	0.50	0.01			330.00	
Einzel	6.30	0.01			1050.0	
Einzel	10.30	0.01			160.00	
Gleich			24.00			

EW Qk.N

M 1:100

Kategorie A - wohn- und Aufenthaltsräume

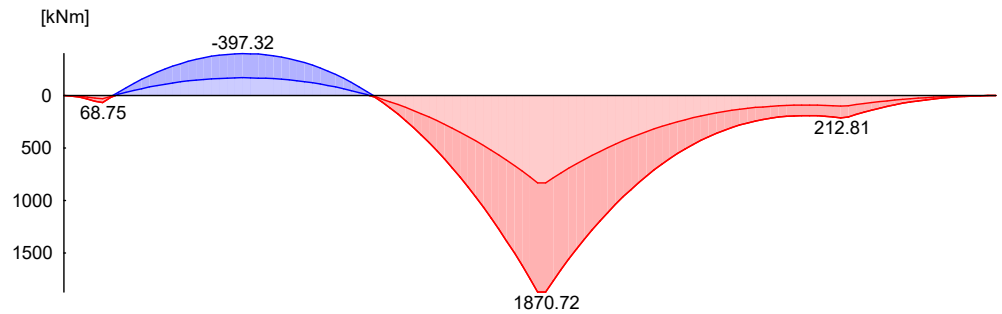


Lastart	a [m]	s [m]	q_1 [kN/m]	q_r [kN/m]	F [kN]	M [kNm]
Einzel	0.50	0.01			210.00	

Lastart	a [m]	s [m]	q ₁ [kN/m]	q _r [kN/m]	F [kN]	M [kNm]
Einzel	6.30	0.01			645.00	
Einzel	10.30	0.01			90.00	

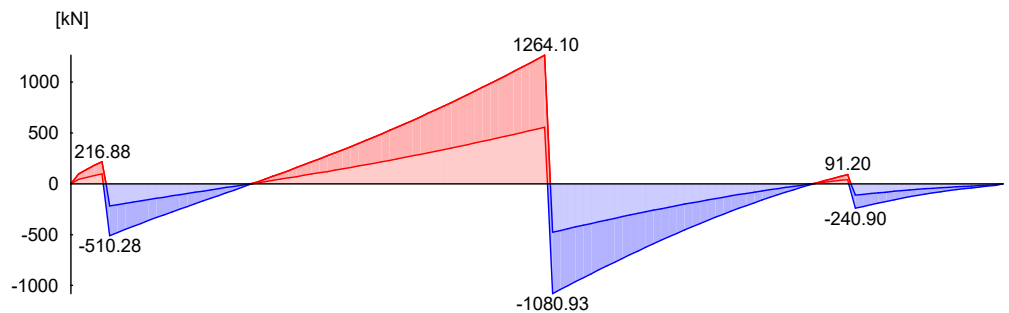
Kombinationen
 Grundkombination
 M 1:100

nach DIN EN 1990
 Bemessungswert des Moments M_{Ed}



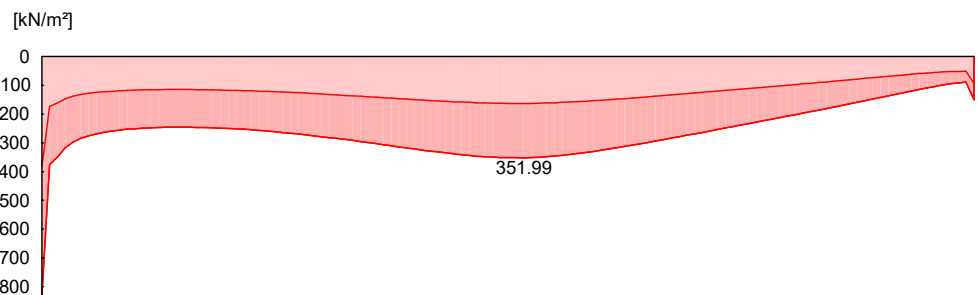
Grundkombination
 M 1:100

Bemessungswert der Querkraft V_{Ed}



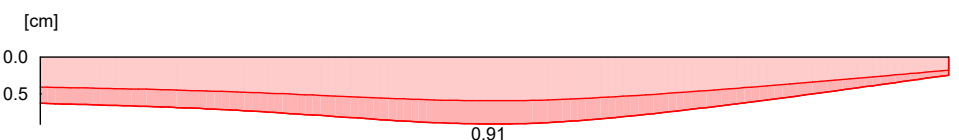
Grundkombination
 M 1:100

Bemessungswert des Sohlendrucks σ_{Ed}



char. Kombination
 M 1:100

Bemessungswert der Setzung s_{Ed}



Bemessung (GZT)

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

Beton

Betonstahl

Wichte des Stahlbetons

Querschnitt

C 25/30

B 500SA

γ = 25.00 kN/m³

b/h = 120.0/80.0 cm

Balken

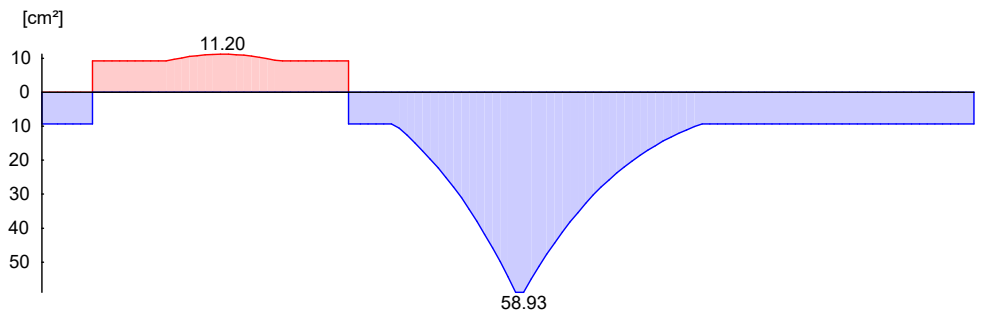
Achsabst. der Bewehrung $d'u/d'o = 0.5/0.5$ cm

Biegebewehrung/
 Querkraftbewehrung

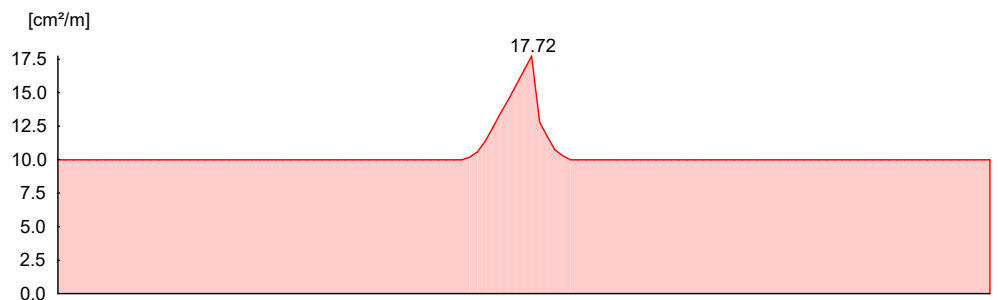
x [m]	erf A_{su} [cm ²]	erf A_{so} [cm ²]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	erf a_{sw} [cm ² /m]
0.00	-	-	221.61	2736.79	9.98
0.10	9.30 ^M	-	221.61	2736.79	9.98
0.72	-	9.30 ^M	221.61	2736.79	9.98
2.36	-	11.20	221.61	2736.79	9.98
4.10	9.30 ^M	-	221.61	2736.79	9.98
6.25	58.91	-	356.70	3342.78	17.72
6.36	58.93	-	356.73	2961.70	12.82

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

erf. Biegebewehrung
 M 1:100



erf. Querkraftbew.
 M 1:100



D.01.01 Erläuterungs- und Statikbericht

D.01.01 Erläuterungs- und Statikbericht

**F.4 NACHWEIS PROVISORISCHE
BRÜCKE**

**F.4 CALCOLO
PROVVISORIO**

PONTE

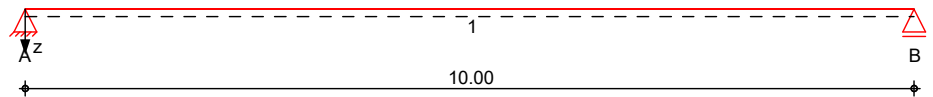
Inhaltsverzeichnis

Position	Beschreibung/Abmessungen/Material	Seite
	Inhalt	1
Brücke1	Stahlträger mit Flächenlast	2
Brücke2	Stahlträger mit Punktlast	4
Verteile rbalken	Verteilerbalken unter Brücke	6
Piastra_ ponte	Stahl-Durchlaufträger, veränderliche Querschnitte, BDK	9

Pos. Brücke1 Stahlträger mit Flächenlast
System Einfeldträger

M 1:85

System z-Richtung


Abmessungen
 Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	10.00	0.0	fest	S 355	HEB 360

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	20.0	fest	fest	frei
B	10.00	20.0	fest	fest	frei

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

Feld	Profil	A [cm ²]	g [kN/m]
1	HEB 360	181.0	1.42

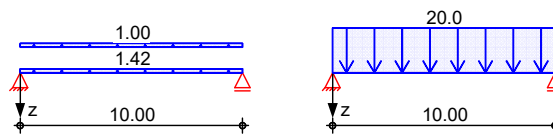
Grafik

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]	e [cm]
1	Eigengew	0.00	10.00		1.42	0.0
1		0.00	10.00		1.00	0.0
1		0.00	10.00		20.00	0.0

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

ständig/vorüberg.

quasi-ständig

Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E \cdot W)$
1	1.00 * Gk
2	1.35 * Gk + 1.50 * Qk.N
3	1.00 * Gk
4	1.00 * Gk + 0.30 * Qk.N

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	X [m]	$M_{y,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek	$V_{z,d,min}$ [kN]	Ek	$V_{z,d,max}$ [kN]	Ek
Feld 1	0.00	0.00	1	0.00	2	12.10	1	166.34	2
	5.00	30.26	1	415.85	2	0.00	1	0.00	2
	10.00	0.00	1	0.00	2	-166.3	2	-12.10	1

Bem.-verformungen Bemessungsverformungen
Grafik verformungen (Umhüllende)
 Kombinationen Verformung $w_{z,d}$ [mm]

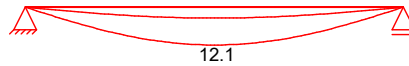


Tabelle verformungen (Umhüllende)

	x [m]	$w_{z,d,min}$ [mm]	Ek	$w_{z,d,max}$ [mm]	Ek
Feld 1	0.00	0.00	3	0.00	4
	5.00	3.48	3	12.09	4
	10.00	0.00	3	0.00	4

Auflagerkräfte Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. <i>Gk</i>	A	12.10	12.10
	B	12.10	12.10
Einw. <i>Qk.N</i>	A	100.00	100.00
	B	100.00	100.00

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Nachweis E-E Stabilität	Feld 1	5.00	OK	0.49
	Feld 1	5.00	OK	0.77

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

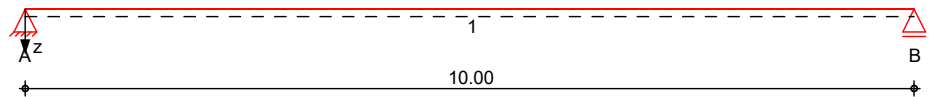
Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Verformung	Feld 1	5.00	OK	0.36

Pos. Brücke2 Stahlträger mit Punktlast

System Einfeldträger

M 1:85

System z-Richtung



Abmessungen Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	10.00	0.0	fest	S 355	HEB 360

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	20.0	fest	fest	frei
B	10.00	20.0	fest	fest	frei

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

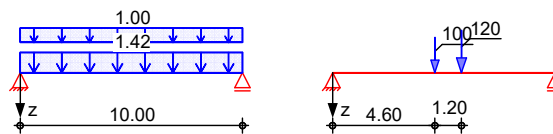
Feld	Profil	A [cm ²]	g [kN/m]
1	HEB 360	181.0	1.42

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk Qk.N



Streckenlasten in z-Richtung

Gleichlasten

Einw. Gk

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
1	Eigengew	0.00	10.00		1.42	0.0
1		0.00	10.00		1.00	0.0

Punktlasten in z-Richtung

Einzellasten

Einw. Qk.N

Feld	Komm.	a [m]	F_z [kN]	e [cm]
1		4.60	100.00	0.0
1		5.80	120.00	0.0

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

ständig/vorüberg.

Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E \cdot W)$
1	1.00 * Gk
2	1.35 * Gk + 1.50 * Qk.N
3	1.35 * Gk
4	1.00 * Gk + 1.50 * Qk.N
5	1.00 * Gk + 0.30 * Qk.N
6	1.00 * Gk

quasi-ständig

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	x [m]	$M_{y,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek	$V_{z,d,min}$ [kN]	Ek	$V_{z,d,max}$ [kN]	Ek
Feld 1	0.00	0.00	1	0.00	2	12.10	1	172.94	2
	4.60	30.07	1	760.95	2	0.97	1	157.91	2
	4.60	30.07	1	760.95	2	0.97	1	7.91	2
	5.80	29.49	1	768.09	2	-2.61	3	4.66	4
	5.80	29.49	1	768.09	2	-176.0	2	-1.94	1
	10.00	0.00	1	0.00	2	-189.7	2	-12.10	1

Bem.-verformungen

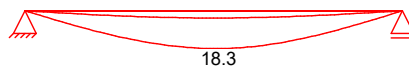
Bemessungsverformungen

Grafik

Verformungen (Umhüllende)

Kombinationen

Verformung $w_{z,d}$ [mm]



Tabelle

Verformungen (Umhüllende)

	x [m]	$w_{z,d,min}$ [mm]	Ek	$w_{z,d,max}$ [mm]	Ek
Feld 1	0.00	0.00	6	0.00	5
	4.60	3.45	6	18.07	5
	5.10	3.47	6	18.27	5
	5.80	3.37	6	17.74	5
	10.00	0.00	6	0.00	5

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. G_k	A	12.10	12.10
	B	12.10	12.10
Einw. $Q_k.N$	A	104.40	104.40
	B	115.60	115.60

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]	η [-]
Nachweis E-E	Feld 1	5.06	OK 0.90
Stabilität	Feld 1	5.80	OK 0.43

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

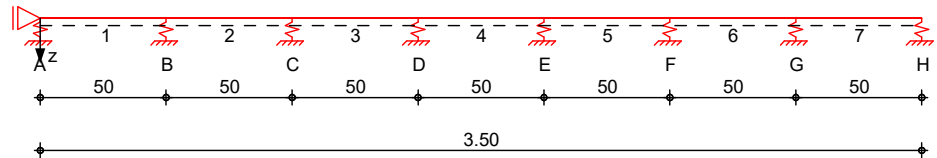
Nachweis	Feld	x [m]	η [-]
Verformung	Feld 1	5.06	OK 0.55

Pos. Verteilerbalken Verteilerbalken unter Brücke

System Mehrfeldträger

M 1:30

System z-Richtung



Abmessungen Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1-7	0.50	0.0	fest	S 355	HEB 300

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	20.0		40000	frei
B	0.50	20.0		40000	frei
C	1.00	20.0		40000	frei
D	1.50	20.0		40000	frei
E	2.00	20.0		40000	frei
F	2.50	20.0		40000	frei
G	3.00	20.0		40000	frei
H	3.50	20.0		40000	frei

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

Feld	Profil	A [cm ²]	g [kN/m]
1-7	HEB 300	149.0	1.17

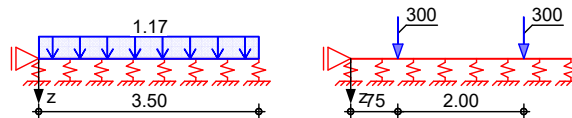
Grafik

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]	e [cm]
1	Eigengew	0.00	3.50		1.17	0.0

Punktlasten in z-Richtung

Einzellasten

Einw. Qk.N

Feld	Komm.	a [m]	F_z [kN]	e [cm]
2		0.25	300.00	0.0
6		0.25	300.00	0.0

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

ständig/vorüberg.

Ek	$\Sigma (\gamma * \psi * E W)$
1	1.00 * Gk
2	1.35 * Gk + 1.50 * Qk.N
3	1.35 * Gk
4	1.00 * Gk + 1.50 * Qk.N
5	1.00 * Gk + 0.30 * Qk.N
6	1.00 * Gk

quasi-ständig

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	X [m]	$M_{y,d,min}$ [kNm]	EK	$M_{y,d,max}$ [kNm]	EK	$V_{z,d,min}$ [kN]	EK	$V_{z,d,max}$ [kN]	EK
Feld 1	0.00	0.00	1	0.00	2	0.43	1	97.11	2
	0.50	0.07	1	48.36	2	-0.20	3	96.38	4
Feld 2	0.00	0.07	1	48.36	2	0.35	1	210.65	2
	0.25	0.12	1	100.97	2	0.06	1	210.25	2
	0.25	0.12	1	100.97	2	-239.8	4	0.07	3
	0.50	0.10	1	40.99	2	-240.1	2	-0.24	1
Feld 3	0.00	0.10	1	40.99	2	-118.8	4	0.42	3
	0.50	-18.58	4	0.14	3	-119.5	2	-0.28	1
Feld 4	0.00	-18.58	4	0.14	3	0.29	1	0.39	2
	0.30	-18.55	4	0.19	3	-0.08	3	-0.06	4
	0.50	-18.58	4	0.14	3	-0.39	3	-0.29	4
Feld 5	0.00	-18.58	4	0.14	3	0.28	1	119.46	2
	0.50	0.10	1	40.99	2	-0.42	3	118.77	4
Feld 6	0.00	0.10	1	40.99	2	0.24	1	240.14	2
	0.25	0.12	1	100.97	2	-0.07	3	239.77	4
	0.25	0.12	1	100.97	2	-210.3	2	-0.06	1
	0.50	0.07	1	48.36	2	-210.6	2	-0.35	1
Feld 7	0.00	0.07	1	48.36	2	-96.38	4	0.20	3
	0.50	0.00	1	0.00	2	-97.11	2	-0.43	1

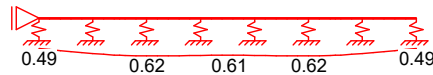
Bem.-verformungen

Bemessungsverformungen

Grafik

Verformungen (Umhüllende)

Kombinationen

 Verformung $w_{z,d}$ [mm]

Tabelle

Verformungen (Umhüllende)

	X [m]	$w_{z,d,min}$ [mm]	EK	$w_{z,d,max}$ [mm]	EK
Feld 1	0.00	0.01	6	0.49	5
	0.50	0.01	6	0.58	5
Feld 2	0.00	0.01	6	0.58	5
	0.25	0.01	6	0.61	5
	0.50	0.01	6	0.62	5
Feld 3	0.00	0.01	6	0.62	5
	0.50	0.01	6	0.61	5
Feld 4	0.00	0.01	6	0.61	5
	0.50	0.01	6	0.61	5
Feld 5	0.00	0.01	6	0.61	5
	0.50	0.01	6	0.62	5
Feld 6	0.00	0.01	6	0.62	5
	0.25	0.01	6	0.61	5
	0.50	0.01	6	0.58	5
Feld 7	0.00	0.01	6	0.58	5
	0.50	0.01	6	0.49	5

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. <i>Gk</i>	A	0.43	0.43
	B	0.50	0.50
	C	0.55	0.55
	D	0.57	0.57
	E	0.57	0.57
	F	0.55	0.55
	G	0.50	0.50
	H	0.43	0.43
Einw. <i>Qk.N</i>	A	64.35	64.35
	B	75.77	75.77
	C	80.49	80.49
	D	79.39	79.39
	E	79.39	79.39
	F	80.49	80.49
	G	75.77	75.77
	H	64.35	64.35

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Nachweis E-E	Feld 2	0.50	OK	0.40
Stabilität	Feld 2	0.75	OK	0.02

Nachweise (GZG)

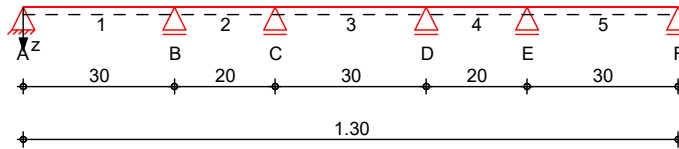
Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Verformung	Feld 3	0.03	OK	0.37

Pos. Piastra_ponte Stahl-Durchlaufträger, veränderliche Querschnitte, BDK
System Mehrfeldträger

M 1:15

System z-Richtung


 Abmessungen
Mat./Querschnitt

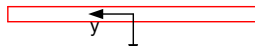
Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	0.30	90.0	fest	S 275	BFL 200x12
2	0.20	90.0	fest		
3	0.30	90.0	fest		
4	0.20	90.0	fest		
5	0.30	90.0	fest		

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	20.0		fest	frei
B	0.30	20.0		fest	frei
C	0.50	20.0		fest	frei
D	0.80	20.0		fest	frei
E	1.00	20.0		fest	frei
F	1.30	20.0		fest	frei

M 1:6

BFL 200x12


Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

Feld	Profil	A [cm ²]	g [kN/m]
1-5	BFL 200x12	24.0	0.19

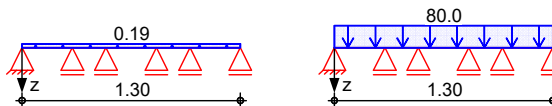
Grafik

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]	e [cm]
1	Eigengew	0.00	1.30		0.19	0.0
1		0.00	1.30		80.00	0.0

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

 ständig/vorüberg.
quasi-ständig

Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E \cdot W)$
1	1.00 * Gk
2	1.35 * Gk + 1.50 * Qk.N
3	1.00 * Gk

$$E_k = \frac{\sum (\gamma \cdot \psi \cdot E W)}{4} = \frac{1.00 \cdot G_k + 0.30 \cdot Q_{k,N}}{4}$$

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	X [m]	$M_{y,d,min}$ [kNm]	E_k	$M_{y,d,max}$ [kNm]	E_k	$V_{z,d,min}$ [kN]	E_k	$V_{z,d,max}$ [kN]	E_k
Feld 1	0.00	0.00	1	0.00	2	0.02	1	14.98	2
	0.10	0.00	1	0.90	2	0.00	1	2.95	2
	0.30	-0.92	2	0.00	1	-21.10	2	-0.03	1
Feld 2	0.00	-0.92	2	0.00	1	0.02	1	13.28	2
	0.10	-0.19	2	0.00	1	0.00	1	1.25	2
	0.20	-0.67	2	0.00	1	-10.77	2	-0.02	1
Feld 3	0.00	-0.67	2	0.00	1	0.03	1	18.04	2
	0.20	0.00	1	0.53	2	-6.01	2	-0.01	1
	0.30	-0.67	2	0.00	1	-18.04	2	-0.03	1
Feld 4	0.00	-0.67	2	0.00	1	0.02	1	10.77	2
	0.10	-0.19	2	0.00	1	-1.25	2	0.00	1
	0.20	-0.92	2	0.00	1	-13.28	2	-0.02	1
Feld 5	0.00	-0.92	2	0.00	1	0.03	1	21.10	2
	0.20	0.00	1	0.90	2	-2.95	2	0.00	1
	0.30	0.00	1	0.00	2	-14.98	2	-0.02	1

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. G_k	A	0.02	0.02
	B	0.05	0.05
	C	0.05	0.05
	D	0.05	0.05
	E	0.05	0.05
	F	0.02	0.02
Einw. $Q_{k,N}$	A	9.96	9.96
	B	22.87	22.87
	C	19.17	19.17
	D	19.17	19.17
	E	22.87	22.87
	F	9.96	9.96

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]	OK	η [-]
Nachweis E-E	Feld 1	0.12	OK	0.71

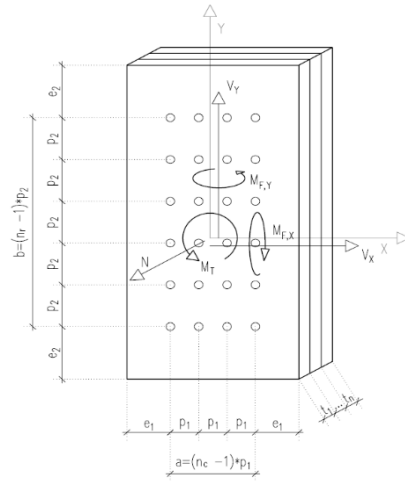
Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]	OK	η [-]
Verformung	Feld 5	0.16	OK	0.25

Verifica di unioni bullonate

Le verifiche sono condotte secondo le Nuove norme tecniche per le Costruzioni (D.Min 14.01.2008) Capitolo 4.2.8.1.1



Eingabe

		M 20		8.8	
Lasten		Designwerte nach GZT			
Schub in x Richtung	V_x	[kN]	0		
Schub in y Richtung	V_y	[kN]	0		
Drehmoment	M_t	[kNm]	0		
Zugkraft	N	[kN]	120	(=1,5 * 80)	
Biegemoment in x	$M_{f,x}$	[kNm]	0		
Biegemoment in y	$M_{f,y}$	[kNm]	0		
Geometrie den Elementen					
Platten Nr.	n	[-]	2		
Platte 1 Dicke	t_1	[mm]	15	$l_x - l_y$ [mm]	50 100
Platte 2 Dicke	t_2	[mm]	15	$l_x - l_y$ [mm]	50 100
Platte 3 Dicke	t_3	[mm]		$l_x - l_y$ [mm]	
Platte 4 Dicke	t_4	[mm]		$l_x - l_y$ [mm]	
Platte 5 Dicke	t_5	[mm]		$l_x - l_y$ [mm]	
Schweißnähte Dicke	a_w	[mm]	4	Länge	l_s 100
Durchmesser Bohrung	d_0	[mm]	22		
Schrauben					
Nr.	n_b	[-]	4		
Nr. Zeilen	n_r	[-]	2		
Nr. Spalten	n_c	[-]	2		
Abstände Rand	e_1	[mm]	60	$>1,2 d_0 =$	26,4
- Rand	e_2	[mm]	60	$>1,2 d_0 =$	26,4
- Bohrung	p_1	[mm]	180	$>2,2 d_0 =$	52,8
- Bohrung	p_2	[mm]	180	$>2,4 d_0 =$	48,4
Werkstoffe					
Platten/Schweißn.	Stahl		S235	γ_M	1,25
	f_{yk}	[N/mm ²]	235	f_{yd}	[kN/cm ²] 188,0
	f_{tk}	[N/mm ²]	360		
Schrauben	Classe		8.8	Schrauben Typ: M	20
	f_{tb}	[N/mm ²]	800	Resis. Abschnitt: Ares [mm ²]	245

Belastungen auf die einzelnen Schraubl

Schraube

Zugkraft	N_d	[kN]	30,0
Schub	V_d	[kN]	0,00

Belastungen auf das Blech

Blech

Durchstanz	N_d	[kN]	30,0
Schub-Stauchen	$V_{d,rif}$	[kN]	0,00

Nachweise

Schub auf die Schraube

Widerstand	$F_{v,Rd}$	[kN]	94,0	$F_{v,Rd} = 0,6 f_{tb} A_{res} / \gamma_{M2}$, bulloni classe 4.6, 5.6 e 8.8; $F_{v,Rd} = 0,5 f_{tb} A_{res} / \gamma_{M2}$, bulloni classe 6.8 e 10.9;
Nachweis:	$V_d / F_{v,Rd}$	[-]	0,00	< 1, Verifica soddisfatta

Stauchen des Bleches

	α	[-]	0,91	$F_{b,Rd} = k \alpha f_{tk} d t / \gamma_{M2}$,
	k	[-]	2,50	
Widerstand	$F_{b,Rd}$	[kN]	245,5	
Nachweis:	$V_{d,rif} / V_{b,Rd}$	[-]	0,00	< 1, Verifica soddisfatta

Zugkraft auf die Schraube

Widerstand	$F_{t,Rd}$	[kN]	141,0	$F_{t,Rd} = 0,9 f_{tb} A_{res} / \gamma_{M2}$
Nachweis:	$N_d / F_{t,Rd}$	[-]	0,21	< 1, Verifica soddisfatta

Punzonamento piatti collegati

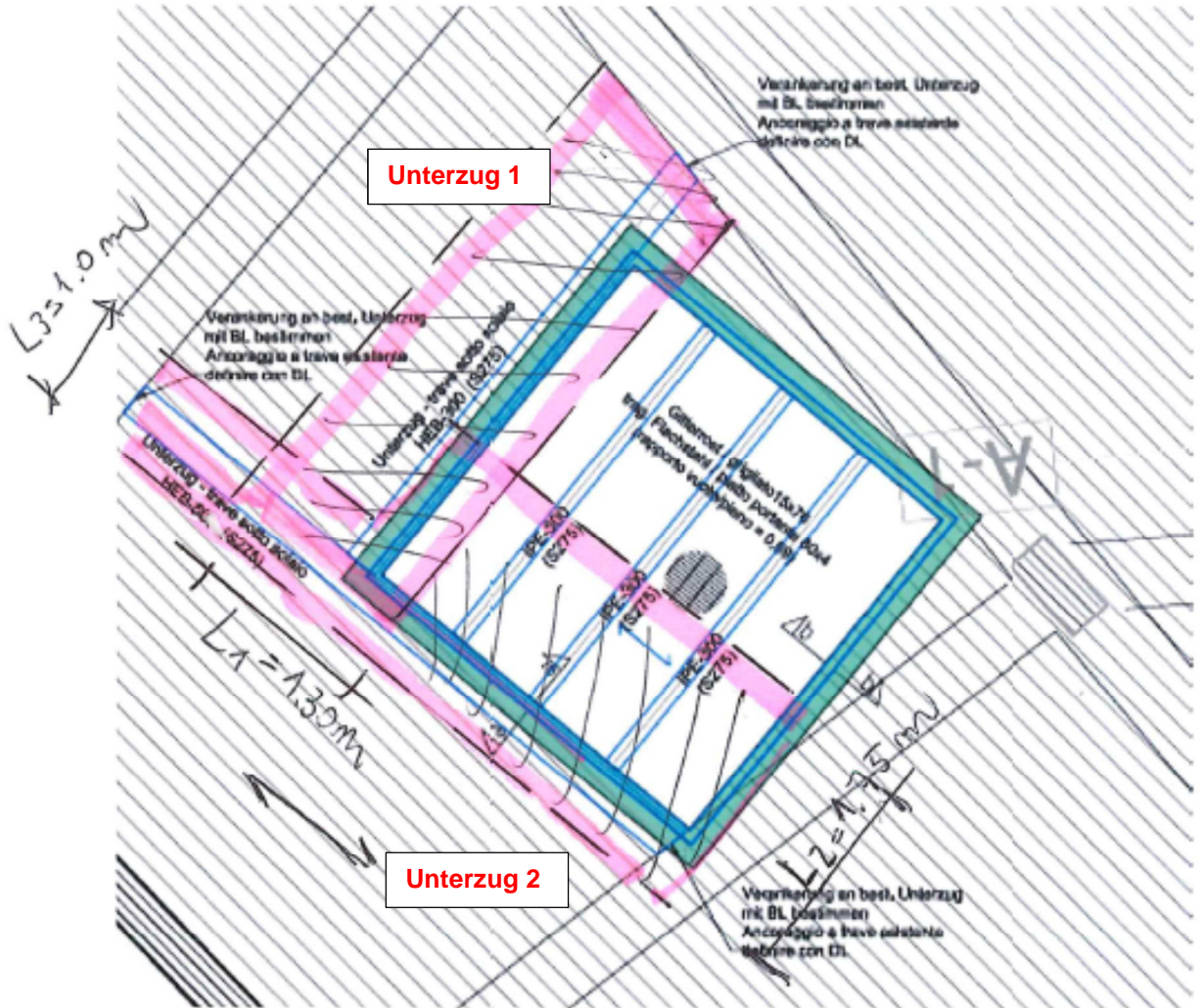
Widerstand	$B_{p,Rd}$	[kN]	162,9	$B_{p,Rd} = 0,6 \pi d_m t_p f_{tk} / \gamma_{M2}$
Nachweis:	$N_d / B_{p,Rd}$	[-]	0,18	< 1, Verifica soddisfatta

Unioni a trazione e taglio

Resist. unione a trazione	$F_{t,Rd}$	[kN]	141,0	A $\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1,4 F_{t,Rd}} \leq 1$
Resist. unione a taglio	$F_{v,Rd}$	[kN]	94,0	
Nachweis:	A	[-]	0,15	< 1, Verifica soddisfatta

F.5 NACHWEIS GITERRÖSTE UND STAHLKONSTRUKTIONEN BELÜFTUNGEN

F.5 VERIFICA GRIGLIATI E STRUTTURE DI SOSTEGNO DELLE AREAZIONI



Belüftung links / areazione sinistra

D.01.01 Erläuterungs- und Statikbericht

D.01.01 Erläuterungs- und Statikbericht

Flächenlast Decke / carico uniforme solaio:**Ständige Lasten / carichi permanenti**

Eigengewicht Decke / peso proprio solaio	=0,40*25	10,00 kN/m ²
Bodenaufbau / pacchetto pavimentazione	=0,40*20	8,00 kN/m ²
Gesamt / totale		18,00 kN/m ²

Nutzlast / carico variabile

Flächenlast / carico uniforme		30,00 kN/m ²
-------------------------------	--	--------------------------------

Linienlast Stahlträger Unterzug 1 / carico lineare trave 1:

Ständig / permanente (L1 = 1,3m)	23,40 kN/m
Variabel / variabile (L1=1,3m)	39,00 kN/m

Linienlast Stahlträger Unterzug 2 / carico lineare trave 2:**Bereich Gitterrost / tratto grigliato:**

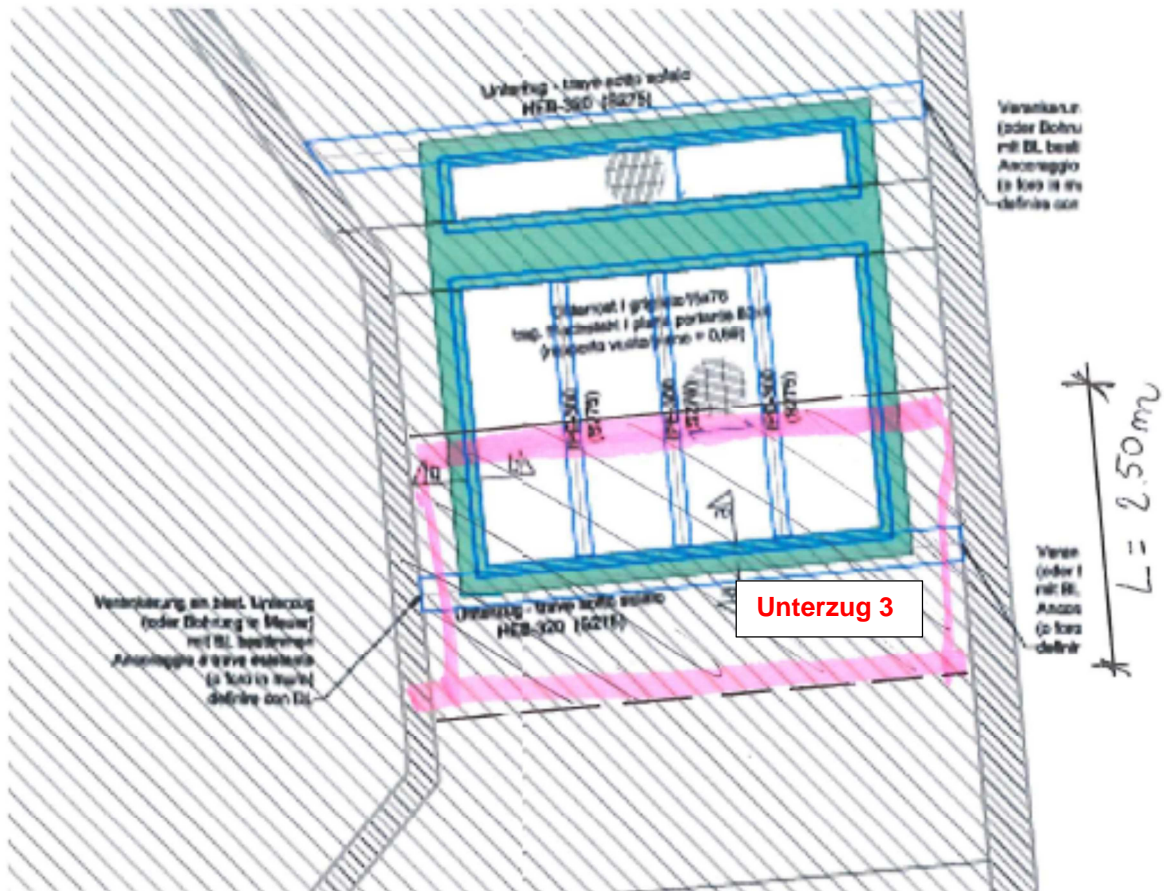
Ständig / permanente	3,00 kN/m
Variabel / variabile (L2=1,75m)	52,50 kN/m

gesamte Länge / lunghezza intera:

Ständig / permanente (L 3= 1,00m)	18,00 kN/m
Variabel / variabile (L3=1,00m)	30,00 kN/m

Einzellast (Unterzug 1) / carico concentrato (trave 1):

Ständig / permanente	60,00 kN
Variabel / variabile	90,00 kN



Belüftung rechts / areazione destra

Flächenlast Decke / carico uniforme solaio:

Ständige Lasten / carichi permanenti

Eigengewicht Decke / peso proprio solaio	=0,40*25	10,00 kN/m ²
Bodenaufbau / pacchetto pavimentazione	=0,40*20	8,00 kN/m ²
Gesamt / totale		18,00 kN/m ²

Nutzlast / carico variabile

Flächenlast / carico uniforme		30,00 kN/m ²
-------------------------------	--	--------------------------------

Linienlast Stahlträger Unterzug 3 / carico lineare trave 3:

Ständig / permanente (L = 2,5m)	45,00 kN/m
Variabel / variabile (L=2,5m)	75,00 kN/m

GITTERROST / GRIGLIATO

Classe 4 - AUTOTRENI / AUTOARTICOLATI																				
Carico dinamico 9000 daN su impronta 600x250 (mm)																				
Massa totale a terra fino a 45000 kg																				
materiale = acciaio S235J																				
σ _{adm} = 16 daN/mm ² freccia elastica = 1/200 L max 5 mm																				
LUCHE NETTA MASSIMA TRA GLI APPOGGI (mm)																				
Barra Portante h x s	INTERASSE BARRE PORTANTI (mm)																			
	11		15		21		22		25		30		33		34		44		66	
	f	f	f	f	f	f	f	f	f	f	f	f	f	f	f	f	f	f	f	f
20 x 2	165	0,22	143	0,16	121	0,11	119	0,11	113	0,10	104	0,09	99	0,08	96	0,07	85	0,06	73	0,04
25 x 2	206	0,27	179	0,20	152	0,15	149	0,14	141	0,13	130	0,11	123	0,10	120	0,09	107	0,07	91	0,03
30 x 2	248	0,33	215	0,24	182	0,17	179	0,17	170	0,15	156	0,13	148	0,11	144	0,11	128	0,09	109	0,06
35 x 2	292	0,38	251	0,29	213	0,21	209	0,20	198	0,18	182	0,15	173	0,14	169	0,13	150	0,10	128	0,07
40 x 2	341	0,46	289	0,33	243	0,23	239	0,23	226	0,20	208	0,17	198	0,16	193	0,15	171	0,12	146	0,08
45 x 2	384	0,52	333	0,38	275	0,27	270	0,26	255	0,23	234	0,19	222	0,17	217	0,17	192	0,13	164	0,09
50 x 2	427	0,58	372	0,44	310	0,30	304	0,29	285	0,26	260	0,21	247	0,19	241	0,18	214	0,14	182	0,10
25 x 3	253	0,41	219	0,3	186	0,22	183	0,21	173	0,19	159	0,16	151	0,14	147	0,14	131	0,11	112	0,08
30 x 3	309	0,50	264	0,37	223	0,26	220	0,26	208	0,23	191	0,19	181	0,17	177	0,16	157	0,13	134	0,09
35 x 3	366	0,61	314	0,44	261	0,31	256	0,29	242	0,26	223	0,22	212	0,20	207	0,19	183	0,15	156	0,11
40 x 3	418	0,69	364	0,52	303	0,36	297	0,35	279	0,31	255	0,26	242	0,23	236	0,22	209	0,17	179	0,13
45 x 3	471	0,78	410	0,59	350	0,42	343	0,41	320	0,36	289	0,29	274	0,26	266	0,25	236	0,20	201	0,14
50 x 3	523	0,87	456	0,66	390	0,48	390	0,48	365	0,41	328	0,34	309	0,30	300	0,28	262	0,22	224	0,16
60 x 3	628	1,04	547	0,79	468	0,58	468	0,58	448	0,53	409	0,44	385	0,39	377	0,37	323	0,27	269	0,19
70 x 3	747	1,25	639	0,92	546	0,67	546	0,67	523	0,62	477	0,52	450	0,46	450	0,46	395	0,34	321	0,23
80 x 3	884	1,52	743	1,09	625	0,77	625	0,77	598	0,71	545	0,59	514	0,52	514	0,52	452	0,40	380	0,29
90 x 3	1040	1,84	861	1,28	711	0,89	711	0,89	677	0,81	613	0,66	578	0,59	578	0,59	509	0,46	427	0,32
100 x 3	1213	2,21	993	1,52	808	1,02	808	1,02	765	0,92	687	0,75	644	0,66	644	0,66	565	0,51	475	0,38
30 x 4	362	0,69	310	0,50	258	0,35	254	0,34	240	0,30	221	0,26	210	0,23	205	0,22	181	0,17	155	0,13
40 x 4	483	0,92	421	0,70	360	0,51	354	0,49	330	0,43	298	0,35	282	0,31	274	0,30	242	0,23	207	0,17
45 x 4	544	1,04	473	0,79	405	0,58	405	0,58	385	0,51	344	0,41	323	0,36	314	0,34	273	0,26	232	0,19
50 x 4	604	1,16	526	0,88	450	0,64	450	0,64	431	0,59	393	0,49	370	0,42	358	0,40	308	0,30	258	0,21
60 x 4	738	1,43	632	1,05	541	0,77	541	0,77	517	0,70	472	0,59	445	0,52	445	0,52	389	0,39	317	0,26
70 x 4	897	1,78	783	1,37	632	0,90	632	0,90	604	0,83	551	0,69	519	0,61	519	0,61	457	0,47	384	0,33
80 x 4	1079	2,22	891	1,54	733	1,06	733	1,06	697	0,96	630	0,79	594	0,70	594	0,70	522	0,54	439	0,38
90 x 4	1288	2,73	1078	1,98	849	1,25	849	1,25	803	1,12	718	0,90	672	0,79	672	0,79	587	0,61	494	0,43
100 x 4	1518	3,39	1224	2,25	977	1,47	977	1,47	921	1,31	816	1,04	759	0,90	759	0,90	655	0,68	549	0,48
110 x 4	1774	4,14	1418	2,71	1120	1,73	1120	1,73	1051	1,53	925	1,20	856	1,04	856	1,04	730	0,76	604	0,53
120 x 4	2051	5,00	1631	3,24	1276	2,03	1276	2,03	1194	1,79	1044	1,39	962	1,19	962	1,19	812	0,86	661	0,56
40 x 5	540	1,15	471	0,88	403	0,64	403	0,64	381	0,56	342	0,46	321	0,40	311	0,38	271	0,29	231	0,21
50 x 5	680	1,46	588	1,09	504	0,81	504	0,81	482	0,74	440	0,61	415	0,55	415	0,55	354	0,39	292	0,27
60 x 5	848	1,87	716	1,35	605	0,97	605	0,97	579	0,89	528	0,74	498	0,66	498	0,66	438	0,51	366	0,35
70 x 5	1046	2,39	866	1,67	715	1,15	715	1,15	680	1,04	616	0,86	581	0,76	581	0,76	511	0,59	429	0,42
80 x 5	1274	3,04	1039	2,06	842	1,38	842	1,38	796	1,24	713	1,00	667	0,88	667	0,88	584	0,68	491	0,48
90 x 5	1533	3,84	1236	2,55	986	1,66	986	1,66	928	1,48	823	1,18	765	1,02	765	1,02	660	0,77	552	0,54
100 x 5	1822	4,79	1455	3,13	1147	1,99	1147	1,99	1076	1,77	945	1,38	874	1,19	874	1,19	744	0,87	614	0,60
110 x 5	2026	5,00	1698	3,81	1325	2,38	1325	2,38	1239	2,10	1081	1,62	995	1,38	995	1,38	837	0,99	680	0,67
120 x 5	2205	4,99	1964	4,61	1520	2,83	1520	2,83	1417	2,48	1230	1,90	1127	1,61	1127	1,61	940	1,14	752	0,74

1 kg = ~ 1 daN
 = impronta 600 x 250
 = impronta 250 x 600

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 $\hat{=}$ 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.

Inhaltsverzeichnis

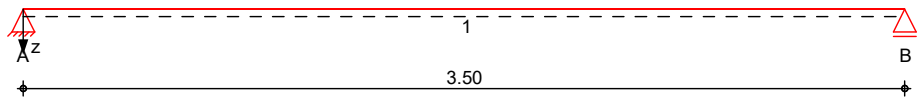
Position	Beschreibung/Abmessungen/Material	Seite
	Inhalt	1
Unterzug -Gitter	Stahl-Durchlaufträger, veränderliche Querschnitte, BDK	2
Unterzug 1	Belüftung links	4
Unterzug 2	Belüftung links	6
Unterzug 3	Belüftung rechts	8

Pos. Unterzug-Gitter Stahl-Durchlaufträger, veränderliche Querschnitte, BDK

System Einfeldträger

M 1:30

System z-Richtung



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	3.50	0.0	fest	S 275	IPE 300

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	20.0	fest	fest	frei
B	3.50	20.0	fest	fest	frei

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

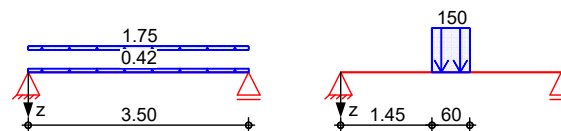
Feld	Profil	A [cm ²]	g [kN/m]
1	IPE 300	53.8	0.42

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk Qk.N



Streckenlasten
in z-Richtung

Gleich- und Blocklasten

Einw. Gk

Einw. Qk.N

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
1	Eigengew	0.00	3.50		0.42	0.0
1		0.00	3.50		1.75	0.0
1		1.45	0.60		150.00	0.0

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

ständig/vorüberg.

quasi-ständig

Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E \cdot W)$
1	1.00 * Gk
2	1.35 * Gk + 1.50 * Qk.N
3	1.00 * Gk
4	1.00 * Gk + 0.30 * Qk.N

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	X [m]	$M_{y,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek	$V_{z,d,min}$ [kN]	Ek	$V_{z,d,max}$ [kN]	Ek
Feld 1	0.00	0.00	1	0.00	2	3.80	1	72.63	2
	1.45	3.23	1	102.23	2	0.65	1	68.38	2
	1.80	3.32	1	112.21	2	-11.40	2	-0.11	1
	2.05	3.23	1	102.23	2	-68.38	2	-0.65	1

X [m]	$M_{y,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek	$V_{z,d,min}$ [kN]	Ek	$V_{z,d,max}$ [kN]	Ek
3.50	0.00	1	0.00	2	-72.63	2	-3.80	1

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. *Gk*

Einw. *Qk.N*

Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
A	3.80	3.80
B	3.80	3.80
A	45.00	45.00
B	45.00	45.00

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Nachweis E-E	Feld 1	1.75	OK	0.73
Stabilität	Feld 1	1.80	OK	0.98

Nachweise (GZG)

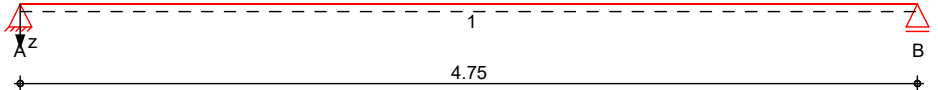
Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Verformung	Feld 1	1.75	OK	0.14

Pos. Unterzug 1 Belüftung links

System Einfeldträger

M 1:40 System z-Richtung



Abmessungen Mat./Querschnitt	Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
	1	4.75	0.0	fest	S 275	HEB 300

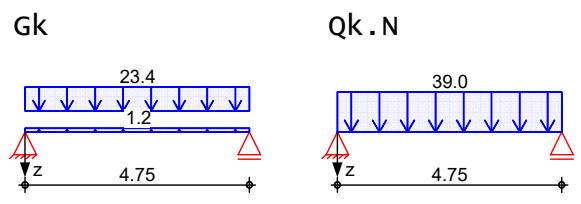
Auflager	Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
	A	0.00	20.0	fest		frei
	B	4.75	20.0	fest		frei

Belastungen Belastungen auf das System

Eigengewicht	Feld	Profil	A [cm ²]	g [kN/m]
	1	HEB 300	149.0	1.17

Grafik Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen



Streckenlasten in z-Richtung

Gleichlasten		Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]	e [cm]
Einw. Gk		1	Eigengew	0.00	4.75		1.17	0.0
Einw. Qk.N		1		0.00	4.75	23.40		0.0

Kombinationen Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E \cdot W)$
ständig/vorüberg.	1	1.00 * Gk
quasi-ständig	2	1.35 * Gk + 1.50 * Qk.N
	3	1.00 * Gk
	4	1.00 * Gk + 0.30 * Qk.N

Bem.-schnittgrößen Bemessungsschnittgrößen

Tabelle Schnittgrößen (Umhüllende)

	X [m]	$M_{y,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek	$V_{z,d,min}$ [kN]	Ek	$V_{z,d,max}$ [kN]	Ek
Feld 1	0.00	0.00	1	0.00	2	58.35	1	217.71	2
	2.38	69.29	1	258.54	2	0.00	1	0.00	2
	4.75	0.00	1	0.00	2	-217.7	2	-58.35	1

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. *Gk*

Einw. *Qk.N*

Aufl.	F _{z,k,min} [kN]	F _{z,k,max} [kN]
A	58.35	58.35
B	58.35	58.35
A	92.63	92.63
B	92.63	92.63

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]	OK	η [-]
Nachweis E-E	Feld 1	2.37	OK	0.56
Stabilität	Feld 1	2.38	OK	0.71

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

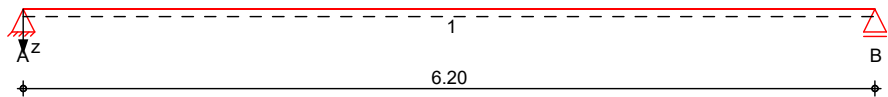
Nachweis	Feld	x [m]	OK	η [-]
Verformung	Feld 1	2.37	OK	0.29

Pos. Unterzug 2
Belüftung links
System

Einfeldträger

M 1:55

System z-Richtung


Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	6.20	0.0	fest	S 275	HEB 500

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	20.0	fest	fest	frei
B	6.20	20.0	fest	fest	frei

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

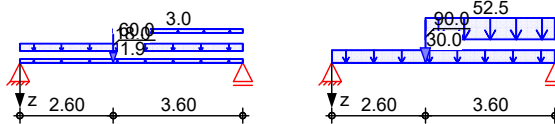
Feld	Profil	A [cm ²]	g [kN/m]
1	HEB 500	239.0	1.88

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk Qk.N


Streckenlasten
in z-Richtung

Gleich- und Blocklasten

Einw. Gk

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
1	Eigengew	0.00	6.20		1.88	0.0
1		0.00	6.20		18.00	0.0
1		2.60	3.60		3.00	0.0
1		0.00	6.20		30.00	0.0
1		2.60	3.60		52.50	0.0

Einw. Qk.N

Punktlasten
in z-Richtung

Einzellasten

Einw. Gk

Einw. Qk.N

Feld	Komm.	a [m]	F_z [kN]	e [cm]
1		2.60	60.00	0.0
1		2.60	90.00	0.0

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

ständig/vorüberg.

quasi-ständig

Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E \cdot W)$
1	1.00 * Gk
2	1.35 * Gk + 1.50 * Qk.N
3	1.35 * Gk
4	1.00 * Gk + 1.50 * Qk.N
5	1.00 * Gk
6	1.00 * Gk + 0.30 * Qk.N

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	x [m]	M _{y,d,min} [kNm]	Ek	M _{y,d,max} [kNm]	Ek	V _{z,d,min} [kN]	Ek	V _{z,d,max} [kN]	Ek
Feld 1	0.00	0.00	1	0.00	2	99.59	1	434.64	2
	2.60	191.75	1	887.27	2	47.91	1	247.88	2
	2.60	191.75	1	887.27	2	-16.32	3	36.11	4
	2.80	188.88	1	890.55	2	-22.49	3	6.78	4
	6.20	0.00	1	0.00	2	-524.8	2	-94.44	1

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F _{z,k,min} [kN]	F _{z,k,max} [kN]
Einw. <i>Gk</i>	A	99.59	99.59
	B	94.44	94.44
Einw. <i>Qk.N</i>	A	200.13	200.13
	B	264.87	264.87

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Nachweis E-E Stabilität	Feld 1	2.60	OK	0.75
	Feld 1	2.80	OK	0.88

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

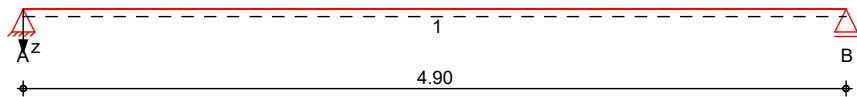
Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Verformung	Feld 1	3.08	OK	0.26

Pos. Unterzug 3
Belüftung rechts
System

Einfeldträger

M 1:45

System z-Richtung


Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	4.90	0.0	fest	S 275	HEB 320

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	20.0		fest	frei
B	4.90	20.0		fest	frei

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

Feld	Profil	A [cm ²]	g [kN/m]
1	HEB 320	161.0	1.26

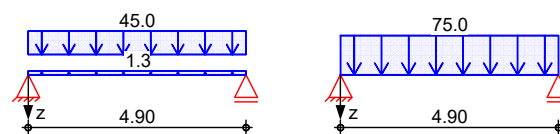
Grafik

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]	e [cm]
1	Eigengew	0.00	4.90		1.26	0.0
1		0.00	4.90		45.00	0.0
1		0.00	4.90		75.00	0.0

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

ständig/vorüberg.

quasi-ständig

Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E \cdot W)$
1	1.00 * Gk
2	1.35 * Gk + 1.50 * Qk.N
3	1.00 * Gk
4	1.00 * Gk + 0.30 * Qk.N

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

Feld 1

X [m]	$M_{y,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek	$V_{z,d,min}$ [kN]	Ek	$V_{z,d,max}$ [kN]	Ek
0.00	0.00	1	0.00	2	113.35	1	428.64	2
2.50	138.79	1	524.87	2	-8.75	2	-2.31	1
4.90	0.00	1	0.00	2	-428.6	2	-113.3	1

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. *Gk*

Einw. *Qk.N*

Aufl.	F _{z,k,min} [kN]	F _{z,k,max} [kN]
A	113.35	113.35
B	113.35	113.35
A	183.75	183.75
B	183.75	183.75

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]	OK	η [-]
Nachweis E-E	Feld 1	2.45	OK	0.99
Stabilität	Feld 1	2.50	OK	0.59

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]	OK	η [-]
Verformung	Feld 1	2.45	OK	0.49