

Statische Berechnung

Bauvorhaben: Ersatzneubau der Stützwand
BW 5341 849

Auftraggeber: Landratsamt Zwickau, Amt für Straßenbau
Postfach 10 01 76
08067 Zwickau

Vorgang: Statische Berechnung
Stützwand BW 5341 849
Leistungsphase 3 Entwurfsplanung

Projekt-Nr. 129 002

Aufsteller: EBB Ingenieurgesellschaft mbH
Reichsstraße 41
09112 Chemnitz

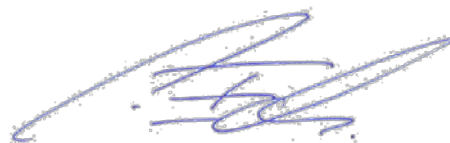
Telefon: 0371/36919-0
Telefax: 0371/36919-99

Diese Statik umfasst die Seiten 1 bis 42


Chemnitz, 13.05.2016




ppa. Jörn Hennig
Niederlassungsleiter



i. A. Guido Eckhold
Projektingenieur

Verfasser: EBB Ingenieurgesellschaft mbH		EBB 																																													
Bauwerk: Ersatzneubau der Stützwand BW 5341 849		Datum: 05/2016																																													
<h2>Inhaltsverzeichnis</h2> <table><tr><td>0</td><td>Vorbemerkungen</td><td>3</td></tr><tr><td>0.1</td><td>Art und Umfang der Berechnungen</td><td>3</td></tr><tr><td>0.2</td><td>Beschreibung des Tragwerks</td><td>3</td></tr><tr><td>0.3</td><td>Normen, Vorschriften und verwendete Unterlagen</td><td>5</td></tr><tr><td>0.4</td><td>Baugrund</td><td>5</td></tr><tr><td>0.4.1</td><td>Bodenkennwerte</td><td>5</td></tr><tr><td>0.5</td><td>Programmbeschreibung</td><td>7</td></tr><tr><td>0.6</td><td>Lastfälle</td><td>8</td></tr><tr><td>1</td><td>Stützwand</td><td>9</td></tr><tr><td>1.1</td><td>Lastfall 2b</td><td>9</td></tr><tr><td>1.1.1</td><td>Charakteristische Werte der Einwirkungsgrößen</td><td>10</td></tr><tr><td>1.2</td><td>Lastfall 3</td><td>11</td></tr><tr><td>1.2.1</td><td>Charakteristische Werte der Einwirkungsgrößen</td><td>12</td></tr><tr><td>1.3</td><td>Charakteristische Einwirkungen auf den Bohrpfahl</td><td>13</td></tr><tr><td>2</td><td>EDV Berechnung Bohrpfahl</td><td>14</td></tr></table>			0	Vorbemerkungen	3	0.1	Art und Umfang der Berechnungen	3	0.2	Beschreibung des Tragwerks	3	0.3	Normen, Vorschriften und verwendete Unterlagen	5	0.4	Baugrund	5	0.4.1	Bodenkennwerte	5	0.5	Programmbeschreibung	7	0.6	Lastfälle	8	1	Stützwand	9	1.1	Lastfall 2b	9	1.1.1	Charakteristische Werte der Einwirkungsgrößen	10	1.2	Lastfall 3	11	1.2.1	Charakteristische Werte der Einwirkungsgrößen	12	1.3	Charakteristische Einwirkungen auf den Bohrpfahl	13	2	EDV Berechnung Bohrpfahl	14
0	Vorbemerkungen	3																																													
0.1	Art und Umfang der Berechnungen	3																																													
0.2	Beschreibung des Tragwerks	3																																													
0.3	Normen, Vorschriften und verwendete Unterlagen	5																																													
0.4	Baugrund	5																																													
0.4.1	Bodenkennwerte	5																																													
0.5	Programmbeschreibung	7																																													
0.6	Lastfälle	8																																													
1	Stützwand	9																																													
1.1	Lastfall 2b	9																																													
1.1.1	Charakteristische Werte der Einwirkungsgrößen	10																																													
1.2	Lastfall 3	11																																													
1.2.1	Charakteristische Werte der Einwirkungsgrößen	12																																													
1.3	Charakteristische Einwirkungen auf den Bohrpfahl	13																																													
2	EDV Berechnung Bohrpfahl	14																																													
BAUTEIL: Vorbemerkungen		SEITE: 2																																													
BLOCK:																																															
VORGANG: statische Vorbemessung																																															


Verfasser: EBB Ingenieurgesellschaft mbH	EBB 
Bauwerk: Ersatzneubau der Stützwand BW 5341 849	Datum: 05/2016
<p>0 Vorbemerkungen</p> <p>0.1 Art und Umfang der Berechnungen</p> <p>Die vorgelegten Berechnungen wurden im Rahmen der Leistungsphase 3 Entwurfsplanung aufgestellt und umfassen die Hauptnachweise für die Haupttragglieder Wandschaft und Pfähle der Stützwand BW 5341 849. In der statischen Vorbemessung werden 2 Lastkombinationen untersucht.</p> <p>Detailnachweise sind von den Berechnungen ausgeschlossen.</p> <p>0.2 Beschreibung des Tragwerks</p> <p><u>Konstruktion</u></p> <p>Bei dem Bauwerk handelt es sich um eine Stützwand, die über einen Kopfbalken und Bohrpfähle in den Schichten des anstehenden Fels (Phyllit) gegründet wird. Die Bohrpfähle werden als biegebeanspruchte Einzelpfähle ausgebildet und sind seitlich im anstehenden Fels gebettet. Ausgeführt werden alle Bauteilkomponenten in Ortbetonbauweise mit schlaffer Bewehrung.</p> <p>Die Wände werden in Blocklängen von regelmäßig 7,50 m und maximal 10,00 m unterteilt, um Zwangsspannungen infolge Temperaturen oder Setzungsunterschieden zu vermeiden. Die entstehenden Raumfugen werden mit Elastomerfugenbändern dauerhaft druckwasserdicht abgedichtet.</p> <p>Die Wandscheibe wird in Blocklängen von max. 10,00 m unterteilt, um Zwangsspannungen infolge Temperaturen oder Setzungsunterschieden zu vermeiden. Die entstehenden Raumfugen werden mit Elastomerfugenbändern dauerhaft druckwasserdicht abgedichtet.</p>	
BAUTEIL: Vorbemerkungen	SEITE: 3
BLOCK: Art und Umfang der Berechnungen	
VORGANG: statische Vorbemessung	


Verfasser: EBB Ingenieurgesellschaft mbH	
Bauwerk: Ersatzneubau der Stützwand BW 5341 849	Datum: 05/2016


Entwurfsparameter

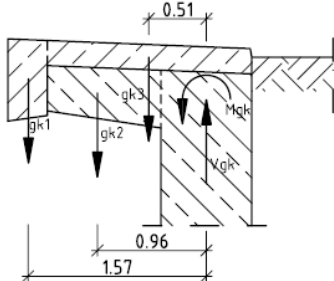
Geometrie			
Gesamtlänge Wand	L	=	92,50 m
Breite Wand	B_W	=	0,80 m
Höhe Wand	H_W	=	4,07 – 6,03 m
Wandneigung	α	=	0 °
Kopfbalken			
Breite	B_{KOBA}	=	1,50 m
Höhe	H_{KOBA}	=	1,20 m
Baustoffe			
Wandschaft	C30/37		
Kopfbalken	C30/37		
Bohrpfahl	C30/37		
Kappe	C25/30 LP		
Betonstahl	B500 B		
Expostionsklassen			
Wandschaft	XC4; XD1; XF3; XA1; XM1		WA
Kopfbalken	XC2, XF3, XA1		WA
Bohrpfahl	XC4; XD2; XF2; XA1		WA
Kappe	XC4, XD3, XF4; XA1		WA
Verkehrsspezifische Lasten			
Geländeauflast	q_k	=	10,00 kN/m²
DIN EN 1991-2:2010-12 Lastmodell für Hinterfüllung			
Spur 1	q_{k1}	=	52,00 kN/m²
Spur 2	q_{k2}	=	33,16 kN/m²
Restfläche	q_{k3}	=	3,00 kN/m²
Sonstige Randbedingungen			
Betondeckung	c_{nom}	=	5,50 cm
Begrenzung der Rissbreite $h_w/b_w \leq 0,10$	w_k	=	0,20 mm


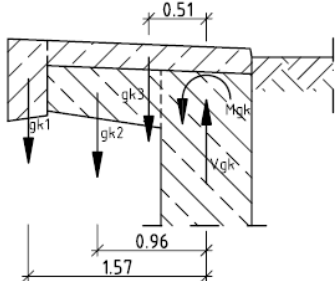
BAUTEIL: Vorbemerkungen	SEITE: 4
BLOCK: Beschreibung des Tragwerks	
VORGANG: statische Vorbemessung	


Verfasser: EBB Ingenieurgesellschaft mbH		EBB 																																																		
Bauwerk: Ersatzneubau der Stützwand BW 5341 849		Datum: 05/2016																																																		
<h3>0.3 Normen, Vorschriften und verwendete Unterlagen</h3> <table><tr><td>[1] DIN EN 1992-1-1:2011-01</td><td>Beton</td></tr><tr><td>[2] DIN EN 1991-2:2010-12</td><td>Einwirkungen auf Brücken</td></tr><tr><td>[3] DIN EN 1991-1-1:2010-12</td><td>Einwirkungen auf Tragwerke</td></tr><tr><td>[4] DIN EN 1992-2/NA:2013-04</td><td>Betonbrücken</td></tr><tr><td>[5] DIN 1054 (2005)</td><td>Baugrund</td></tr><tr><td>[6] DIN 1055-1 (2002)</td><td>Eigenlasten von Baustoffen, Bauteilen und Lagerstoffen</td></tr><tr><td>[7] DIN 4084 (1981)</td><td>Standsicherheit bei Stützbauwerken und Böschungen</td></tr><tr><td>[8] DIN 1055-2 (1976)</td><td>Bodenkenngrößen</td></tr><tr><td>[9] Günter Meyer/ Ralf Meyer (2007)</td><td>Rissbreitenbeschränkung nach DIN 1045</td></tr><tr><td>[10] Schneider, Bautabellen für Ingenieure</td><td></td></tr></table> <p><u>Bestandsunterlagen</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Baugrund-, Bauwerks- und Abfalluntersuchungen vom 16.01.2014 von Ingenieurbüro Eckert GmbH- ideal. Ingenieurgeologische Schnitte- Bauwerke, Anlage 1.3 vom 12/2013 des Ingenieurbüro Eckert GmbH- Entwurfsunterlagen EBB - Bauwerksplan <h3>0.4 Baugrund</h3> <p>Gegründet wird die Wand mit Bohrpfählen im festen Fels. Die Lasten aus der Schutzwand werden dabei direkt in den Untergrund abgeleitet. Die Pfähle binden in einen Kopfbalken aus Stahlbeton ein. Die Unterkante des Kopfbalkens liegt mind. 1,20 m unter der Geländeoberkante</p> <h4>0.4.1 Bodenkennwerte</h4> <p>Im Baugrundgutachten werden folgende Grenzmantelreibungen und Bettungen angegeben:</p> <p>Fluss-/ Talschotter:</p> <table><tr><td>Bruchwert der Mantelreibung:</td><td>$q_{s,k} = 0,18$</td><td>MN/m²</td></tr><tr><td>Steifemodul:</td><td>$E_{s,k} = 30,00$</td><td>MN/m²</td></tr><tr><td>Bettungsmodul:</td><td>$C_{1,k} = E_{s,k}/D$</td><td></td></tr></table> <p>Fels zersetzt:</p> <table><tr><td>Bruchwert der Mantelreibung:</td><td>$q_{s,k} = 0,65$</td><td>MN/m²</td></tr><tr><td>Steifemodul:</td><td>$E_{s,k} = 45,00$</td><td>MN/m²</td></tr><tr><td>Bettungsmodul:</td><td>$C_{2,k} = E_{s,k}/D$</td><td></td></tr></table> <p>Fels zersetzt:</p> <table><tr><td>Bruchwert der Mantelreibung:</td><td>$q_{s,k} = 0,65$</td><td>MN/m²</td></tr><tr><td>Steifemodul:</td><td>$E_{s,k} = 600,00$</td><td>MN/m²</td></tr><tr><td>Bettungsmodul:</td><td>$C_{3,k} = E_{s,k}/D$</td><td></td></tr><tr><td>Spitzendruck:</td><td>$q_{b,k} = 5,0$</td><td>MN/m²</td></tr></table>			[1] DIN EN 1992-1-1:2011-01	Beton	[2] DIN EN 1991-2:2010-12	Einwirkungen auf Brücken	[3] DIN EN 1991-1-1:2010-12	Einwirkungen auf Tragwerke	[4] DIN EN 1992-2/NA:2013-04	Betonbrücken	[5] DIN 1054 (2005)	Baugrund	[6] DIN 1055-1 (2002)	Eigenlasten von Baustoffen, Bauteilen und Lagerstoffen	[7] DIN 4084 (1981)	Standsicherheit bei Stützbauwerken und Böschungen	[8] DIN 1055-2 (1976)	Bodenkenngrößen	[9] Günter Meyer/ Ralf Meyer (2007)	Rissbreitenbeschränkung nach DIN 1045	[10] Schneider, Bautabellen für Ingenieure		Bruchwert der Mantelreibung:	$q_{s,k} = 0,18$	MN/m ²	Steifemodul:	$E_{s,k} = 30,00$	MN/m ²	Bettungsmodul:	$C_{1,k} = E_{s,k}/D$		Bruchwert der Mantelreibung:	$q_{s,k} = 0,65$	MN/m ²	Steifemodul:	$E_{s,k} = 45,00$	MN/m ²	Bettungsmodul:	$C_{2,k} = E_{s,k}/D$		Bruchwert der Mantelreibung:	$q_{s,k} = 0,65$	MN/m ²	Steifemodul:	$E_{s,k} = 600,00$	MN/m ²	Bettungsmodul:	$C_{3,k} = E_{s,k}/D$		Spitzendruck:	$q_{b,k} = 5,0$	MN/m ²
[1] DIN EN 1992-1-1:2011-01	Beton																																																			
[2] DIN EN 1991-2:2010-12	Einwirkungen auf Brücken																																																			
[3] DIN EN 1991-1-1:2010-12	Einwirkungen auf Tragwerke																																																			
[4] DIN EN 1992-2/NA:2013-04	Betonbrücken																																																			
[5] DIN 1054 (2005)	Baugrund																																																			
[6] DIN 1055-1 (2002)	Eigenlasten von Baustoffen, Bauteilen und Lagerstoffen																																																			
[7] DIN 4084 (1981)	Standsicherheit bei Stützbauwerken und Böschungen																																																			
[8] DIN 1055-2 (1976)	Bodenkenngrößen																																																			
[9] Günter Meyer/ Ralf Meyer (2007)	Rissbreitenbeschränkung nach DIN 1045																																																			
[10] Schneider, Bautabellen für Ingenieure																																																				
Bruchwert der Mantelreibung:	$q_{s,k} = 0,18$	MN/m ²																																																		
Steifemodul:	$E_{s,k} = 30,00$	MN/m ²																																																		
Bettungsmodul:	$C_{1,k} = E_{s,k}/D$																																																			
Bruchwert der Mantelreibung:	$q_{s,k} = 0,65$	MN/m ²																																																		
Steifemodul:	$E_{s,k} = 45,00$	MN/m ²																																																		
Bettungsmodul:	$C_{2,k} = E_{s,k}/D$																																																			
Bruchwert der Mantelreibung:	$q_{s,k} = 0,65$	MN/m ²																																																		
Steifemodul:	$E_{s,k} = 600,00$	MN/m ²																																																		
Bettungsmodul:	$C_{3,k} = E_{s,k}/D$																																																			
Spitzendruck:	$q_{b,k} = 5,0$	MN/m ²																																																		
BAUTEIL: Vorbemerkungen		SEITE: 5																																																		
BLOCK: Normen, Vorschriften und verwendete Unterlagen																																																				
VORGANG: statische Vorbemessung																																																				


Verfasser: EBB Ingenieurgesellschaft mbH		EBB 								
Bauwerk: Ersatzneubau der Stützwand BW 5341 849		Datum: 05/2016								
<p>Hinterfüllmaterial:</p> <table> <tr> <td>Wichte erdfeucht:</td> <td>$\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$</td> </tr> <tr> <td>Wichte unter Auftrieb:</td> <td>$\gamma' = 11,00 \text{ kN/m}^3$</td> </tr> <tr> <td>Reibungswinkel:</td> <td>$\varphi = 35^\circ$</td> </tr> <tr> <td>Kohäsion:</td> <td>$C = 0,00 \text{ kN/m}^2$</td> </tr> </table> <p>Art des Erddrucks:</p> <p>Es wird der Erdruhedruck den Berechnungen zugrundegelegt. Der Erddruck wird gem. EAB 2006 umgelagert.</p>			Wichte erdfeucht:	$\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$	Wichte unter Auftrieb:	$\gamma' = 11,00 \text{ kN/m}^3$	Reibungswinkel:	$\varphi = 35^\circ$	Kohäsion:	$C = 0,00 \text{ kN/m}^2$
Wichte erdfeucht:	$\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$									
Wichte unter Auftrieb:	$\gamma' = 11,00 \text{ kN/m}^3$									
Reibungswinkel:	$\varphi = 35^\circ$									
Kohäsion:	$C = 0,00 \text{ kN/m}^2$									
BAUTEIL: Vorbemerkungen		SEITE: 6								
BLOCK: Baugrund										
VORGANG: statische Vorbemessung										

Verfasser: EBB Ingenieurgesellschaft mbH		EBB 
Bauwerk: Ersatzneubau der Stützwand BW 5341 849		Datum: 05/2016
<div><div><div>0.6</div><div>Lastfälle</div></div><div><p>Für die statische Vorbemessung wurden 2 Lastkombinationen betrachtet.</p><p><u>Lastkombination 2b</u></p><p>seltene Lastkombination; Überdruck in Richtung Wasserseite; Verkehrslast hinter der Wand unter Ansatz eines geländegleichen Wasserstandes auf der Landseite Als Verkehrslast werden folgende drei Flächenlasten nach DIN EN 1991-2:2010-12 angesetzt:</p><div><div><div>$q_{k1} = 52,00 \text{ kN/m}^2$ auf einer Breite von 3,00 m</div><div>$q_{k2} = 33,17 \text{ kN/m}^2$ auf eine Breite von 3,00 m</div><div>$q_{k3} = 3,00 \text{ kN/m}^2$ auf dem Kragarm, Breite 0,90 m</div></div><p>Zur Berücksichtigung des ungünstigen Wasserüberdruckunterschiedes zwischen Wasser- und Landseite, der sich durch das schnelle Abfließen des Wassers auf der Wasserseite gegenüber der Landseite ergibt, wird der flussseitige Wasserstand um 1,00 m gegenüber der Landseite abgesenkt.</p><p><u>Lastkombination 3</u></p><p>außergewöhnliche Lastkombination; Überdruck Richtung Wasserseite; keine Verkehrslast hinter der Wand geländegleicher Wasserstand auf der Landseite. Zur Berücksichtigung des ungünstigeren Wasserdruckunterschiedes zwischen Wasser- und Landseite, der sich durch das schnellere Abfließen des Wassers auf der Wasserseite gegenüber der Landseite ergibt, wird der flussseitige Wasserstand um 2,00 m gegenüber der Landseite abgesenkt.</p></div></div></div>		
BAUTEIL: Vorbemerkungen		SEITE: 8
BLOCK: Lastfälle		
VORGANG: statische Vorbemessung		

Verfasser: EBB Ingenieurgesellschaft mbH		EBB
Bauwerk: Ersatzneubau der Stützwand BW 5341 849		Datum: 05/2016
1.1.1 Charakteristische Werte der Einwirkungsgrößen		
Ständige Einwirkungen aus Kargarm:		
		
<div><div>$g_{k1} = 0,73 \cdot 0,35 \cdot 25,00 =$</div><div>6,39 kN/m</div></div> <div><div>$g_{k2} = 0,50 \cdot 1,00 \cdot 25,00 =$</div><div>12,50 kN/m</div></div> <div><div>$g_{k3} = 0,20 \cdot (2,15 - 0,35) \cdot 25,00 =$</div><div>9,00 kN/m</div></div> <div><div>$\text{Summe } V_{gk} =$</div><div>27,89 kN/m</div></div> <div><div>$M_{gk1} = 6,39 \cdot 1,57 =$</div><div>10,03 kNm/m</div></div> <div><div>$M_{gk2} = 12,50 \cdot 0,96 =$</div><div>12,00 kNm/m</div></div> <div><div>$M_{gk3} = 9,00 \cdot 0,51 =$</div><div>4,59 kNm/m</div></div> <div><div>$\text{Summe } M_{gk} =$</div><div>26,62 kNm/m</div></div>		
Veränderliche Einwirkungen aus Kragarm:		
<div><div>$V_{qk3} = 3,00 \cdot 0,90 =$</div><div>2,70 kN/m</div></div> <div><div>$M_{qk3} = 2,70 \cdot 0,90 / 2 =$</div><div>1,22 kNm/m</div></div>		
BAUTEIL: Stützwand		SEITE: 10
BLOCK: Lastfall 2b		
VORGANG: statische Vorbemessung		

Verfasser: EBB Ingenieurgesellschaft mbH		EBB 
Bauwerk: Ersatzneubau der Stützwand BW 5341 849		Datum: 05/2016
1.2.1 Charakteristische Werte der Einwirkungsgrößen		
<u>Ständige Einwirkungen aus Kargarm:</u>		
		
$g_{k1} = 0,73 \cdot 0,35 \cdot 25,00 = 6,39 \text{ kN/m}$		
$g_{k2} = 0,50 \cdot 1,00 \cdot 25,00 = 12,50 \text{ kN/m}$		
$g_{k3} = 0,20 \cdot (2,15 - 0,35) \cdot 25,00 = 9,00 \text{ kN/m}$		
$\text{Summe } V_{gk} = 27,89 \text{ kN/m}$		
$M_{gk1} = 6,39 \cdot 1,57 = 10,03 \text{ kNm/m}$		
$M_{gk2} = 12,50 \cdot 0,96 = 12,00 \text{ kNm/m}$		
$M_{gk3} = 9,00 \cdot 0,51 = 4,59 \text{ kNm/m}$		
$\text{Summe } M_{gk} = 26,62 \text{ kNm/m}$		
<u>Veränderliche Einwirkungen aus Kragarm:</u>		
$V_{qk3} = 3,00 \cdot 0,90 = 2,70 \text{ kN/m}$		
$M_{qk3} = 2,70 \cdot 0,90 / 2 = 1,22 \text{ kNm/m}$		
BAUTEIL: Stützwand		SEITE: 12
BLOCK: Lastfall 3		
VORGANG: statische Vorbemessung		

Verfasser: EBB Ingenieurgesellschaft mbH		EBB 
Bauwerk: Ersatzneubau der Stützwand BW 5341 849		Datum: 05/2016
<div>1.3 Charakteristische Einwirkungen auf den Bohrpfahl</div> <div><u>Lastfall 2b</u> M_k = 663,00 kNm/m H_k = 222,00 kN/m V_k = 129,80 kN/m</div> <div><u>Lastfall 3</u> M_k = 603,90 kNm/m H_k = 195,4 kN/m V_k = 131,10 kN/m</div> <div>Lastfall 2 ist maßgebend für die Bemessung der Bohrpfahlgründung</div> <div>Lastbreite Bohrpfahl: 2,50 m M_k = 2,50*663,00 = 1657,50 kNm/m H_k = 2,50*222,00 = 555,00 kN/m V_k = 2,50*129,80 = 324,50 kN/m</div>		
BAUTEIL: Stützwand		SEITE: 13
BLOCK: Charakteristische Einwirkungen auf den Bohrpfahl		
VORGANG: statische Vorbemessung		

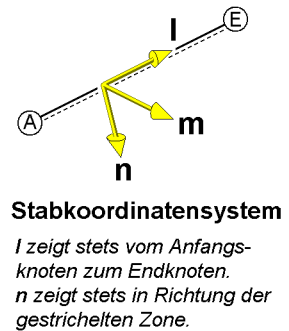
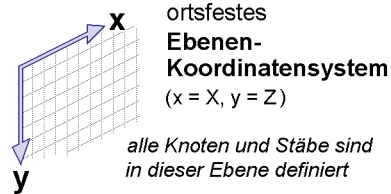
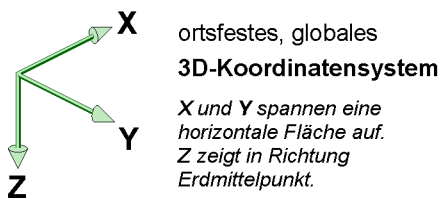
Verfasser: EBB Ingenieurgesellschaft mbH		EBB 
Bauwerk: Ersatzneubau der Stützwand BW 5341 849		Datum: 05/2016
<h2>2 EDV Berechnung Bohrpfahl</h2>		
BAUTEIL: EDV Berechnung Bohrpfahl		SEITE: 14
BLOCK:		
VORGANG: statische Vorbemessung		

Verfasser: EBB Ingenieurgesellschaft mbH	
Programm: 4H-NISI2 2/2013 / pcae-GmbH / ebb9506263	
Bauwerk: 129002 BW849	ASB Nr.: Datum: 13.05.2016

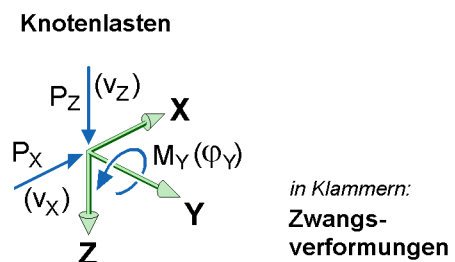
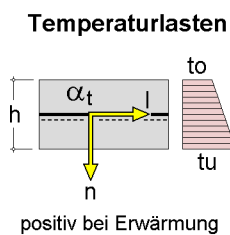
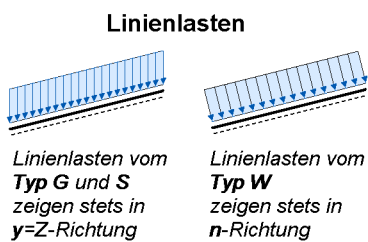
SYSTEMBESCHREIBUNG

Statische Berechnung eines 2D-Rahmens

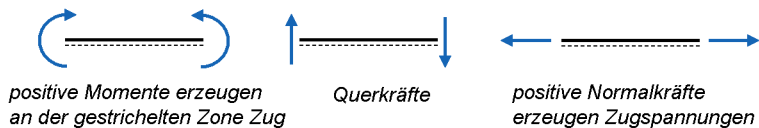
Koordinatensysteme:



Belastungen:



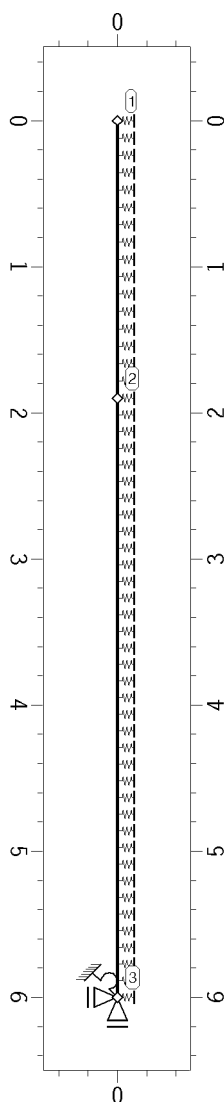
Schnittgrößen:



Bauteil: Bohrpfehl	Archiv Nr.:
Block: EDV-Berechnung	Seite: 15
Vorgang:	

Verfasser: EBB Ingenieurgesellschaft mbH	
Programm: 4H-NISI2 2/2013 / pcae-GmbH / ebb9506263	
Bauwerk: 129002 BW849	ASB Nr.: Datum: 13.05.2016

Knotennummern, Lagerangaben, Gelenke und Staborientierungen



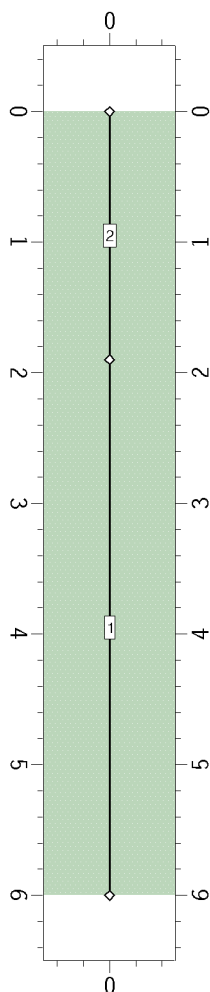
Knotenkoordinaten und Lagerangaben

Knoten	X m	Z m	Cf-X MN/m	Cf-Z MN/m	Cm-Y MNm/-	Bezeichnung
1	0.000	0.000	-	-	-	
2	0.000	1.900	-	-	-	
3	0.000	6.000	fest	fest	fest	

Bauteil: Bohrpfahl	Archiv Nr.:
Block: EDV-Berechnung	Seite: 16
Vorgang:	

Verfasser: EBB Ingenieurgesellschaft mbH	
Programm: 4H-NISI2 2/2013 / pcae-GmbH / ebb9506263	
Bauwerk: 129002 BW849	ASB Nr.: Datum: 13.05.2016

Stabnummern und -dicken



Momentengelenke: links rechts beids.

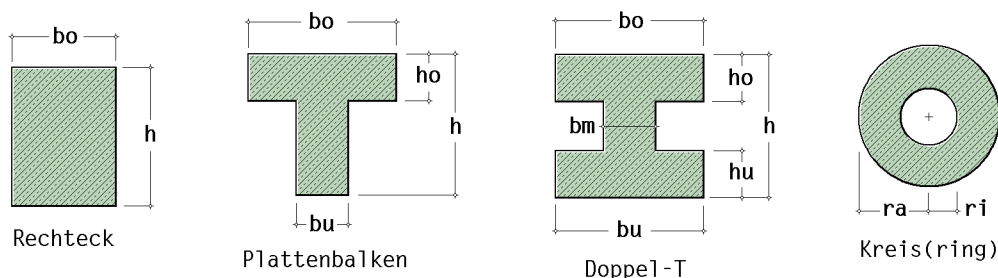
Stabverzeichnis

Die Ausmitten verstehen sich als Abstände von den Knoten und legen fest, welcher Bereich des Stabes bemessen bzw. nachgewiesen werden soll. Ausmitten dürfen nicht mit starren Exzentrizitäten verwechselt werden. In der Spalte Druckausfall ist der prozentuale Ausnutzungsgrad für eine aufnehmbare Druckkraft angegeben. Ein Strich (-) zeigt an, dass für den Stab kein Druckausfall vorgesehen ist. In der Spalte Bettung ist die Bettungskonstante C_b für die elastisch gebetteten Träger angegeben. Ein Stern (*) zeigt den Ausfall der Bettungsfedern bei Zug an. b_u ist die Aufstandsweite des Querschnittes zur Ermittlung der Sohlpressungen. Beachte: Angaben zu Zugfeder- und Druckstabausfall sind nur im Falle einer nichtlinearen Berechnung relevant.

Stab	Knoten Anfang Ende	Länge	Gelenke	Ausmitten am Anfang Ende	Druck- ausfall	Bettung	b_u	Bezeichnung
-	- -	-	-	m m	%	kN/m ³	m	-
1	3 2	4.100	-	0.000 0.000	-	500000.0	1.000	
2	2 1	1.900	-	0.000 0.000	-	37500.0	1.000	

Bauteil: Bohrpfehl	Archiv Nr.:
Block: EDV-Berechnung	Seite: 17
Vorgang:	

Verfasser: EBB Ingenieurgesellschaft mbH	
Programm: 4H-NISI2 2/2013 / pcae-GmbH / ebb9506263	
Bauwerk: 129002 BW849	ASB Nr.: Datum: 13.05.2016



Skizze: typisierte Stahlbetonquerschnitte

Stäbe aus Beton mit typisiertem Querschnitt

Bei gevouteten Querschnitten weist die Zeile (A) die Werte am Anfang, und die Zeile (E) die Werte am Ende des Stabes aus.
Zur Bedeutung der Abkürzungen vgl. o. a. Skizze.

Stab	Material	Typ	h	bo	ho	bu	hu, ra	bm, ri
-	-	-	cm	cm	cm	cm	cm	cm
1	C30/37	Kreis(ring)	--	--	--	--	60.00	0.00
2	C30/37	Kreis(ring)	--	--	--	--	60.00	0.00

elastische Kennwerte der Stäbe

Die hier aufgelisteten Kennwerte sind die Eingangsparameter für die lineare Berechnung. Die Querschnittswerte wurden entweder direkt vorgegeben, aus den typisierten Querschnittsangaben (entspr. der vorangegangenen Tabellen) berechnet, der pcae-Profildatei entnommen oder aus dem Querschnittswertprogramm 4H-QUER importiert. Bei gevouteten Querschnitten weist die Zeile (A) die Werte am Stabanfang und die Zeile (E) die Werte am Stabende aus. Da das 4H-NISI-Rechenprogramm die Querschnitte aus der Profildatei und die typisierten Querschnitte nach der Theorie der dünnwandigen Querschnitte in seine Einzelelemente auflöst, können die vom Rechenprogramm intern verwendeten Kennwerte bei diesen Querschnitten von den hier angegebenen geringfügig abweichen. Der E-Modul von Stahl wurde ggfls. mit $\gamma_{M,Ed}$ reduziert.

Stab	Material	E-Modul	A	I	Wo	Wu	Quelle
-	-	MN/m ²	cm ²	cm ⁴	cm ³	cm ³	-
1	Beton: C30/37	32837	11309.7	10178760.2	--	--	berechnet
2	Beton: C30/37	32837	11309.7	10178760.2	--	--	berechnet

Bemessungseigenschaften der Rundstäbe

Erläuterungen: Spalte (S) = Symmetriebedingung der Bewehrungsanordnung: Z = Zugbewehrung, S = symmetrisch (außen = innen),
Wendelbewehrung (nur DIN 1045 (7.88)): sk = Knicklänge der Stütze. max μ = maximaler (rechnerischer) Bewehrungsgrad

Stab	Randabstände	Grundbewehrung	S	Parameter der Wendelbewehrung	max μ
	außen innen	außen innen		dw dsw sw sk	
	cm cm	cm ² cm ²	-	cm mm cm m	%
1	9.5 --	0.00 --	Z	-- -- -- --	8.0
2	9.5 --	0.00 --	Z	-- -- -- --	8.0

Materialeigenschaften der Stäbe für Nachweise nach EC 2

Erläuterungen: ρ_c : Rohdichte des Betons; BStI: Betonstahlgüte für die Längsbewehrung
Materialdaten des Betons: f_{ck} : Zylinderdruckfestigkeit; α_c : Abminderungsbeiwert (Gl. 3.15); ϵ_{c2} , ϵ_{c2u} : Dehnungen;
 n_c : Exponent zur Beschreibung der Spannungs-Dehnungs-Linie (Gl. 3.17); E_{cm} : mittlerer Elastizitätsmodul (Sekantenmodul)
 f_{ctm} : Mittelwert der zentrischen Zugfestigkeit; Für Verformungsberechnungen: Endkriechzahl $\phi_{\infty,10}$; Endschwindmaß $\epsilon_{cs,\infty}$
Expositionsklassen für Bewehrungskorrosion XC, Betonangriff XF, Betonkorrosion (Feuchtigkeitsklasse AKR) W
Materialdaten der Bewehrung: f_{yk} : Streckgrenze; f_{tk} : Zugfestigkeit; ϵ_{su} : Bruchdehnung; E_s : Elastizitätsmodul

Stab	Beton	ρ_c	BStI	f_{ck}	α_c	ϵ_{c2}	ϵ_{c2u}	n_c	E_{cm}	f_{ctm}	$\phi_{\infty,10}$	ϵ_{cs}	f_{yk}	f_{tk}	ϵ_{su}	E_s	XC	XF	W
		kg/m ³		MN/m ²		‰	‰		MN/m ²	MN/m ²		‰	MN/m ²	MN/m ²	‰	MN/m ²			
1	C30/37	2200	500	30.0	s.NAD	-2.0	-3.5	2.00	32836.6	2.90	---	---	500.0	525.0	25.0	200000.0			
2	C30/37	2200	500	30.0	s.NAD	-2.0	-3.5	2.00	32836.6	2.90	---	---	500.0	525.0	25.0	200000.0			





Bauteil: Bohrpfahl	Archiv Nr.:
Block: EDV-Berechnung	Seite: 18
Vorgang:	

Verfasser: EBB Ingenieurgesellschaft mbH	
Programm: 4H-NISI2 2/2013 / pcae-GmbH / ebb9506263	
Bauwerk: 129002 BW849	ASB Nr.: Datum: 13.05.2016

STRUKTUR DER BELASTUNG

Beschreibung der Belastungsstruktur

Auf der linken Seite sind die Beziehungen der Einwirkungen, Lastfallordner und Lastfälle zueinander in einer Baumstruktur dargestellt. Auf der rechten Seite sind die überlagerungsspezifischen Eigenschaften den links stehenden Objekten zugeordnet angegeben. Ein Lastfallordner entspricht überlagerungstechnisch einer Extremierung der in ihm definierten Objekte und kann seinerseits wiederum additiv oder alternativ überlagert werden.

verwendete Symbole:  Einwirkung  Lastfallordner  Lastfall  Imperfektionsfälle

 **1: ständige Lasten** **ständige Lasten**
 1: Eigengewicht (1) additiv

LASTBILDER IN LASTFALL 1: EIGENGEWICHT (1)

belastete Objekte in Lastfall 1



Punktlasten in Lastfall 1

Punkt	Syst.	Px kN	Pz kN	My kNm
1	X-Y-Z	-555.000	324.500	1657.500

Bauteil: Bohrpfehl	Archiv Nr.:
Block: EDV-Berechnung	Seite: 19
Vorgang:	

Verfasser: EBB Ingenieurgesellschaft mbH	
Programm: 4H-NISI2 2/2013 / pcae-GmbH / ebb9506263	
Bauwerk: 129002 BW849	ASB Nr.: Datum: 13.05.2016

BESCHREIBUNG DER GEFORDERTEN NACHWEISE

Bei Anwendung der Überlagerungsregeln nach Eurocode bedeuten:

Ψ_{dom}	Kombinationsbeiwert für eine führende	Verkehrslasteinwirkung	(Leiteinwirkung)
Ψ_{sub}	Kombinationsbeiwert für eine nichtführende	Verkehrslasteinwirkung	(Begleiteinwirkung)
γ_{sup}	Teilsicherheitsbeiwert für ungünstig	wirkende Laststellungen	
γ_{inf}	Teilsicherheitsbeiwert für günstig	wirkende Laststellungen	

Bei Anwendung der Überlagerungsregeln nach DIN 18800 bedeuten:

Ψ_{dom}	Kombinationsbeiwert für eine Hauptkombination
Ψ_{sub}	Kombinationsbeiwert für eine Nebenkombination

Überlagerungsregeln Brückenbau und DIN 1055-100 verhalten sich wie Eurocode.
Bei nichtlinearer Berechnung bleiben Extremalbildungsvorschriften unberücksichtigt

Werden nachfolgend Nachweise nach Eurocode aufgeführt, so gilt:
Der nationale Anhang "Deutschland" wird berücksichtigt.

Nachweis 1: EC 2 Bemessung

EC 2 Bemessung: Tragfähigkeit nach Eurocode 2 (6.1, 6.2, 6.3)

Nachweisoptionen zum Nachweis 1:

Biegebemessung

- ☒ Schubbemessung (Begrenzung von z nur NA-DE)
 - ☒ z aus Biegebemessung
 - ☐ $z = 0.9 d \leq d - 2 c_v$
 - ☐ z aus Biegebem. $\leq d - 2 c_v$
 - ☐ VRdct NICHT begrenzen
- ☒ mit Mindestbewehrung (Biegung, Schub)

1: Standardkombination

Extremalbildungsvorschrift zum Nachweis 1, Typ: standard, Überlagerungsregel: Eurocode

Einw.	Ψ_{dom}	Ψ_{sub}	γ_{sup}	γ_{inf}
1	1.00	1.00	1.35	1.00

Bauteil: Bohrpfehl	Archiv Nr.:
Block: EDV-Berechnung	Seite: 20
Vorgang:	

Verfasser: EBB Ingenieurgesellschaft mbH	
Programm: 4H-NISI2 2/2013 / pcae-GmbH / ebb9506263	
Bauwerk: 129002 BW849	ASB Nr.: Datum: 13.05.2016

Tabelle der zu bemessenden Stäbe (Nachweis 1)

Erläuterungen: BSt_l, BSt_q: Betonstahlgüte für die Längs-, Schubbewehrung ('Gitter': Synonym für Gitterträger mit $f_{yk} = 420 \text{ MN/m}^2$. Es werden KEINE zulassungsspezifischen Nachweise geführt !)

Spalte (M_T), (M_s): Mindestbewehrung für Träger und/oder Stützen; Spalte (S): Schubbemessung ('ohne', 'mit' Schubmindestbewehrung bzw. als 'Platte')

$c_{v,D}$: Betondeckung der Druckbewehrung; Θ : Druckstrebenwinkel (0 = minimal); α_q : Winkel der Querkraftbew.; Spalte (P): Schubbew. mögl. vermeiden (Erhö. der Längsbew.); Spalte (F): Fuge; Spalte (O): Oberflächenbeschaffenheit der Fuge; b_j: Fugenbreite (0 = Stegbreite)

Bei der Querkraftbemessung einer horizontalen Verbundfuge wird stets eine Zugfuge (Zugspannung quer zur Fuge = 0) vorausgesetzt.

Spalte (W): Wirksamkeitsfaktor der Rundbügel (nur Kreisquerschnitte)

Beschreibung des Materials siehe 'Materialeigenschaften der Stäbe'

Stab	Beton	BSt _l	(M _T)	(M _s)	(S)	BSt _q	$c_{v,D}$ cm	Θ °	(P)	α_q °	(F)	(O)	b _j cm	(W)
1	C30/37	500	ja	ja	ohne	500	3.0	0	nein	90.0	nein	---	--	1.00
2	C30/37	500	ja	ja	ohne	500	3.0	0	nein	90.0	nein	---	--	1.00

Nachweis 2: EC 2 Spannungsnachweis

EC 2 Spannungsnachweis: Gebrauchsfähigkeit nach Eurocode 2 (7.2)

Nachweisoptionen zum Nachweis 2:

- ☒ Kontrolle der Eingangsbewehrung
- ☒ Betondruckspannungen
- ☒ Stahlzugspannungen

Spannungsdehnungslinie Beton

- ☐ nach 3.1.7 (Parabel-Rechteck)
- ☒ nach 3.1.5 (wirklichkeitsnah)
- ☐ linear mit $\alpha = E_s/E_{cm}$

1: Standardkombination

Extremalbildungsvorschrift zum Nachweis 2, Typ: standard, Überlagerungsregel: Eurocode

Einw.	Ψ_{dom}	Ψ_{sub}	γ_{sup}	γ_{inf}
1	1.00	1.00	1.00	1.00

Tabelle der zu bemessenden Stäbe (Nachweis 2)

Erläuterungen: zul $\sigma_c = fak_{\sigma c} \cdot f_{ck}$: zulässige Betondruckspannung; zul $\sigma_s = fak_{\sigma s} \cdot f_{yk}$: zulässige Stahlzugspannung

Beton-, Stahlgüte der Längsbewehrung siehe 'Bemessungs-/Materialeigenschaften der Stäbe'

Kriech-,Schwindeinflüsse werden über eine Modifikation der Beton-Spannungsdehnungslinie mit den Beiwerten $\varphi_{\infty,10}$ und $\epsilon_{CS,\infty}$ berücksichtigt.

Stab	$fak_{\sigma c}$	zul σ_c N/mm ²	$fak_{\sigma s}$	zul σ_s N/mm ²
1	0.600	-18.0	0.800	400.0
2	0.600	-18.0	0.800	400.0

VORSCHRIFTEN

DIN EN 1990, Eurocode 0: Grundlagen der Tragwerksplanung;
Deutsche Fassung EN 1990:2002 + A1:2005 + A1:2005/AC:2010, Ausgabe Dezember 2010
DIN EN 1990/NA, Nationaler Anhang zur DIN EN 1990, Ausgabe Dezember 2010

Bauteil: Bohrpfehl	Seite: 21	Archiv Nr.:
Block: EDV-Berechnung		
Vorgang:		

Verfasser: EBB Ingenieurgesellschaft mbH	
Programm: 4H-NISI2 2/2013 / pcae-GmbH / ebb9506263	
Bauwerk: 129002 BW849	ASB Nr.: Datum: 13.05.2016

DIN EN 1992-1-1, Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetonbauteilen -
Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau;
Deutsche Fassung EN 1992-1-1:2004 + AC:2010, Ausgabe Januar 2011
DIN EN 1992-1-1/NA, Nationaler Anhang zur DIN EN 1992-1-1, Ausgabe Januar 2011

NATIONALE ANHÄNGE ZU DEN EUROCODES

Lastfaktoren (Hochbau) des nationalen Anhangs

Deutschland

Teilsicherheitsfaktoren für Einwirkungen der ständigen und vorübergehenden Bemessungssituation

Einwirkungsart	γ_{Fsup}	γ_{Finf}
ständige Lasten	1.35	1.00
veränderliche Lasten	1.50	0.00
Flüssigkeitsdruck/Maschinenlasten	1.35	0.00
Zwang	1.00	0.00
Vorspannung	1.00	1.00

Teilsicherheitsfaktoren für Einwirkungen der außergewöhnlichen Bemessungssituation

Einwirkungsart	γ_{Fsup}	γ_{Finf}
ständige Lasten	1.00	1.00
veränderliche Lasten	1.00	0.00
Flüssigkeitsdruck/Maschinenlasten	1.00	0.00
Zwang	1.00	0.00
Vorspannung	1.00	1.00
außergewöhnliche Einwirkungen	1.00	1.00

Teilsicherheitsfaktoren für Einwirkungen der Erdbebenbemessungssituation

Einwirkungsart	γ_{Fsup}	γ_{Finf}
ständige Lasten	1.00	1.00
veränderliche Lasten	1.00	0.00
Flüssigkeitsdruck/Maschinenlasten	1.00	0.00
Zwang	1.00	0.00
Vorspannung	1.00	1.00
Erdbeben	1.00	1.00

Teilsicherheitsfaktoren für Einwirkungen der Gebrauchstauglichkeits- und Ermüdungsnachweise

Einwirkungsart	γ_{Fsup}	γ_{Finf}
ständige Lasten	1.00	1.00
veränderliche Lasten	1.00	0.00
Flüssigkeitsdruck/Maschinenlasten	1.00	0.00
Zwang	1.00	0.00
Vorspannung	1.00	1.00

Kombinationsbeiwerte

Einwirkung	Kategorie	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Wohn-, Büroräume	A, B	0.70	0.50	0.30
Versamlungs-, Verkaufsräume	C, D	0.70	0.70	0.60
Lagerräume	E	1.00	0.90	0.80
Fahrzeuge bis 30 kN	F	0.70	0.70	0.60
Fahrzeuge bis 160 kN	G	0.70	0.50	0.30
Dächer	H	0.00	0.00	0.00
Schnee/Eis bis 1000 m ü.NN		0.50	0.20	0.00
Schnee/Eis über 1000 m ü.NN		0.70	0.50	0.20
Wind		0.60	0.20	0.00
Temperatur		0.60	0.50	0.00
Baugrundsetzungen		1.00	1.00	1.00
sonstige Einwirkungen		0.80	0.70	0.50

Anmerkung: Flüssigkeitsdruck/Maschinenlasten, Zwang sowie Baugrundsetzungen, sonstige Einwirkungen sind nicht Teil der EN 1990 (Eurocode).

Bauteil: Bohrpfehl	Archiv Nr.:
Block: EDV-Berechnung	Seite: 22
Vorgang:	

Verfasser: EBB Ingenieurgesellschaft mbH	
Programm: 4H-NISI2 2/2013 / pcae-GmbH / ebb9506263	
Bauwerk: 129002 BW849	ASB Nr.: Datum: 13.05.2016

Ausgewählte Bemessungsparameter des nationalen Anhangs

Deutschland

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

Kapitel	Wert	Bedeutung
2.4.2.4(1)	$\gamma_c = 1.50$ $\gamma_s = 1.15$ $\gamma_c = 1.50$ $\gamma_s = 1.15$ $\gamma_c = 1.50$ $\gamma_s = 1.15$ $\gamma_c = 1.30$ $\gamma_s = 1.00$	Teilsicherheitsbeiwerte für Beton und Betonstahl ständige und vorübergehende Bemessungssituation Bemessungssituation für Ermüdung Bemessungssituation für Erdbeben außergewöhnliche Bemessungssituation
2.4.2.4(2)	$\gamma_c = 1.00$ $\gamma_s = 1.00$	Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit
3.1.6(1)P	$\alpha_{cc} = 0.85$	Abminderungsbeiwert für die Betondruckfestigkeit
3.1.6(2)P	$\alpha_{ct} = 1.00$	Abminderungsbeiwert für die Betonzugfestigkeit
5.8.6(3)	$\gamma_{cE} = 1.50$	Teilsicherheitsbeiwert für den E-Modul beim Nachweis der Knicksicherheit (Th. II. 0. im Zust. 2)
6.2.2(1)	$C_{Rd,c} = 0.15 / \gamma_c$ $v_{min} = 0.0525 / \gamma_c \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$ $k_1 = 0.12$	Beiwerte zur Ermittlung des Querkraftwiderstandes
6.2.2(6)	$v_v = 0.675$	Festigkeitsabminderungsbeiwert für Querkraft
6.2.3(2)	$\min \cot \Theta = 1.00$ $\max \cot \Theta = 3.00$	untere Grenze der Druckstrebenneigung obere Grenze der Druckstrebenneigung
6.2.3(3)	$\alpha_{cw} = 1.00$ $v_1 = 0.750$	Beiwert zur Berücksichtigung des Spannungszustands im Druckgurt Beiwert zur Ermittlung der maximalen Querkrafttragfähigkeit
6.8.4(1)	$\gamma_{F,fat} = 1.00$	Ermüdung: Sicherheitsbeiwert für die Einwirkungen
6.8.7(1)	$k_1 = 1.00$	Ermüdung: Beiwert zur Ermittlung der Bemessungsfestigkeit des Betons
7.3.4(3)	$k_3 = 0.00$ $k_4 = 0.278$	Risse: Beiwert zur Ermittlung des maximalen Rissabstands bei abgeschlossenem Rissbild Risse: Beiwert zur Ermittlung des maximalen Rissabstands bei abgeschlossenem Rissbild
9.2.1.1(1)	$A_{s,min}$ s. NA-DE	Mindestbewehrung für Balken und Platten [cm ²]
9.2.2(5)	$\rho_{w,min}$ s. NA-DE	Mindestbewehrungsgrad der Querkraftbewehrung
9.5.2(2)	$A_{s,min} = 0.150 \cdot N_{Ed} / f_{yd}$	Mindestbewehrung für Stützen [cm ²]
11.3.5(1)	$\alpha_{lcc} = 0.75$	Leichtbeton: Abminderungsbeiwert für die Betondruckfestigkeit
11.3.5(2)	$\alpha_{lct} = 1.00$	Leichtbeton: Abminderungsbeiwert für die Betonzugfestigkeit
11.6.1(1)	$C_{lRd,c} = 0.15 / \gamma_c$ $v_{l,min} = 0.0525 \cdot k^{3/2} \cdot f_{lck}^{1/2}$ $k_{l1} = 0.12$	Leichtbeton: Beiwerte zur Ermittlung des Querkraftwiderstandes
11.6.1(2)	$v_l = 0.675 \cdot \eta_l$	Leichtbeton: Festigkeitsabminderungsbeiwert für Querkraft
11.6.2(1)	$v_{l1} = 0.750 \cdot \eta_l$	Leichtbeton: Beiwert zur Ermittlung der maximalen Querkrafttragfähigkeit

NACHWEIS 1: ZUSAMMENFASSUNG

extremale Lagerreaktionen der Knoten (γ_F -fach)

KnoNr	Typ	AP _x kN	AP _z kN	AM kNm
	3 Min	-1122.25	-438.08	210.46
	Max	-831.30	-324.50	284.12
	Minimum	-1122.25	-438.08	210.46
	Maximum	-831.30	-324.50	284.12

Bauteil: Bohrpfahl	Archiv Nr.:
Block: EDV-Berechnung	Seite: 23
Vorgang:	

Verfasser: EBB Ingenieurgesellschaft mbH	
Programm: 4H-NISI2 2/2013 / pcae-GmbH / ebb9506263	
Bauwerk: 129002 BW849	ASB Nr.: Datum: 13.05.2016

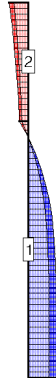
Normalkraft N

Min/Max: -438.08/-324.50 kN



Querkraft Q

Min/Max: -749.25/1122.72 kN



Moment M

Min/Max: -284.12/3247.18 kNm



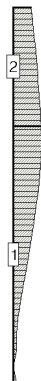
extremale Schnittgrößen

Knonr	s	Typ	N	Q	M
-	m		kN	kN	kNm
Stab 1					
3	0.00	Min	-438.08	831.30	-284.12
		Max	-324.50	1122.25	-210.46
	0.51	Min	-438.08	831.65	215.63
		Max	-324.50	1122.72	291.10
	2.56	Min	-438.08	696.35	1861.83
		Max	-324.50	940.08	2513.47
2	3.84	Min	-438.08	6.60	2405.32
		Max	-324.50	8.91	3247.18
	4.10	Min	-438.08	-341.08	2375.35

Knorr -	s m	Typ	N kN	Q kN	M kNm	
			Max	-324.50	-252.65	3206.73
Stab 2						
2	0.00	Min	-438.08	-341.08	2375.35	
		Max	-324.50	-252.65	3206.73	
	0.95	Min	-438.08	-492.46	2087.44	
		Max	-324.50	-364.79	2818.05	
1	1.90	Min	-438.08	-749.25	1657.50	
		Max	-324.50	-555.00	2237.63	
Minimum			-438.08	-749.25	-284.12	
Maximum			-324.50	1122.72	3247.18	

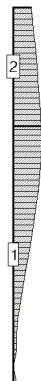
Erf. Bewehrung A_{sb}

Max: A_{sbo}/A_{sbu} : 0.00/165.90 cm²



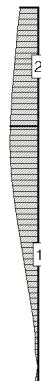
Längsbewehrung A_s

Max: A_{so}/A_{su} : 0.00/165.91 cm²



Bewehrungsgrad μ_s

Max: 1.47 %

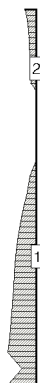


Bauteil: Bohrpfehl	Archiv Nr.:
Block: EDV-Berechnung	Seite: 24
Vorgang:	

Verfasser: EBB Ingenieurgesellschaft mbH	
Programm: 4H-NISI2 2/2013 / pcae-GmbH / ebb9506263	
Bauwerk: 129002 BW849	ASB Nr.: Datum: 13.05.2016

Schubbewehrung asb_ü

Max: 26.66 cm²/m



Bewehrung

Knonr	s	AS _o	AS _u	μ _s	asb _ü
-	m	cm ²	cm ²	%	cm ² /m
Stab 1					
3	0.00	0.00	18.65	0.16	26.66
	0.26	0.00	1.51	0.01	13.40
	0.51	0.00	18.65	0.16	26.59
	2.31	0.00	105.85	0.94	17.34
	3.59	0.00	163.34	1.44	0.00
	3.84	0.00	165.91	1.47	0.00
2	4.10	0.00	163.36	1.44	0.00

Knonr	s	AS _o	AS _u	μ _s	asb _ü
-	m	cm ²	cm ²	%	cm ² /m
Stab 2					
2	0.00	0.00	163.36	1.44	0.00
	0.59	0.00	149.19	1.32	0.00
	0.71	0.00	145.96	1.29	5.00
	1.54	0.00	118.97	1.05	7.21
1	1.90	0.00	104.38	0.92	10.21
Minimum		0.00	1.51	0.01	0.00
Maximum		0.00	165.91	1.47	26.66

NACHWEIS 2: ZUSAMMENFASSUNG

extremale Lagerreaktionen der Knoten (γ_F-fach)

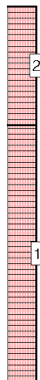
Knonr	Typ	AP _x	AP _z	AM
-		kN	kN	kNm
3	Min	-831.30	-324.50	210.46
	Max	-831.30	-324.50	210.46
Minimum		-831.30	-324.50	210.46
Maximum		-831.30	-324.50	210.46

Bauteil: Bohrpfehl	Seite: 25	Archiv Nr.:
Block: EDV-Berechnung		
Vorgang:		

Verfasser: EBB Ingenieurgesellschaft mbH	
Programm: 4H-NISI2 2/2013 / pcae-GmbH / ebb9506263	
Bauwerk: 129002 BW849	ASB Nr.: Datum: 13.05.2016

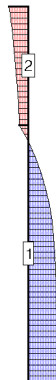
Normalkraft N

Min/Max: -324.50/-324.50 kN



Querkraft Q

Min/Max: -555.00/831.65 kN



Moment M

Min/Max: -210.46/2405.32 kNm



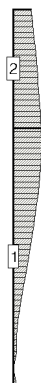
extremale Schnittgrößen

Knonr	s	Typ	N	Q	M
-	m		kN	kN	kNm
Stab 1					
3	0.00	Min	-324.50	831.30	-210.46
		Max	-324.50	831.30	-210.46
	0.51	Min	-324.50	831.65	215.63
		Max	-324.50	831.65	215.63
	2.56	Min	-324.50	696.35	1861.83
		Max	-324.50	696.35	1861.83
2	3.84	Min	-324.50	6.60	2405.32
		Max	-324.50	6.60	2405.32
	4.10	Min	-324.50	-252.65	2375.35

Knonr	s	Typ	N	Q	M	
-	m		kN	kN	kNm	
		Max	-324.50	-252.65	2375.35	
Stab 2						
2	0.00	Min	-324.50	-252.65	2375.35	
		Max	-324.50	-252.65	2375.35	
	0.95	Min	-324.50	-364.79	2087.44	
		Max	-324.50	-364.79	2087.44	
	1	1.90	Min	-324.50	-555.00	1657.50
			Max	-324.50	-555.00	1657.50
Minimum			-324.50	-555.00	-210.46	
Maximum			-324.50	831.65	2405.32	

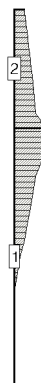
Grundbewehrung As0

Max: As0o/As0u: 0.00/165.90 cm²



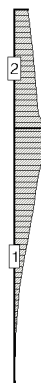
Zusatzbewehrung ΔAs

Max: ΔAs0/ΔAsu: 0.00/196.20 cm²



Längsbewehrung As

Max: As0/Asu: 0.00/362.10 cm²

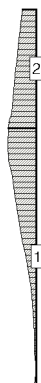


Bauteil: Bohrpfehl	Archiv Nr.:
Block: EDV-Berechnung	Seite: 26
Vorgang:	

Verfasser: EBB Ingenieurgesellschaft mbH	
Programm: 4H-NISI2 2/2013 / pcae-GmbH / ebb9506263	
Bauwerk: 129002 BW849	ASB Nr.: Datum: 13.05.2016

Bewehrungsgrad μ_s

Max: 3.20 %



Nachweisergebnisse (Bewehrung)

Knorr	s	AS _{0o}	AS _{0u}	ΔAS ₀	ΔAS _u	AS ₀	AS _u	μ _s
-	m	cm ²	cm ²	cm ²	cm ²	cm ²	cm ²	%
Stab 1								
3	0.00	0.00	18.65	0.00	0.00	0.00	18.65	0.16
	0.26	0.00	1.51	0.00	0.00	0.00	1.51	0.01
	1.54	0.00	59.13	0.00	5.92	0.00	65.05	0.58
	3.84	0.00	165.90	0.00	196.20	0.00	362.10	3.20
2	4.10	0.00	163.36	0.00	191.12	0.00	354.47	3.13
Stab 2								
2	0.00	0.00	163.36	0.00	191.12	0.00	354.47	3.13
	0.12	0.00	160.75	0.00	185.98	0.00	346.73	3.07
	0.24	0.00	158.05	0.00	149.89	0.00	307.94	2.72
1	1.90	0.00	104.38	0.00	69.78	0.00	174.15	1.54
Minimum		0.00	1.51	0.00	0.00	0.00	1.51	0.01
Maximum		0.00	165.90	0.00	196.20	0.00	362.10	3.20

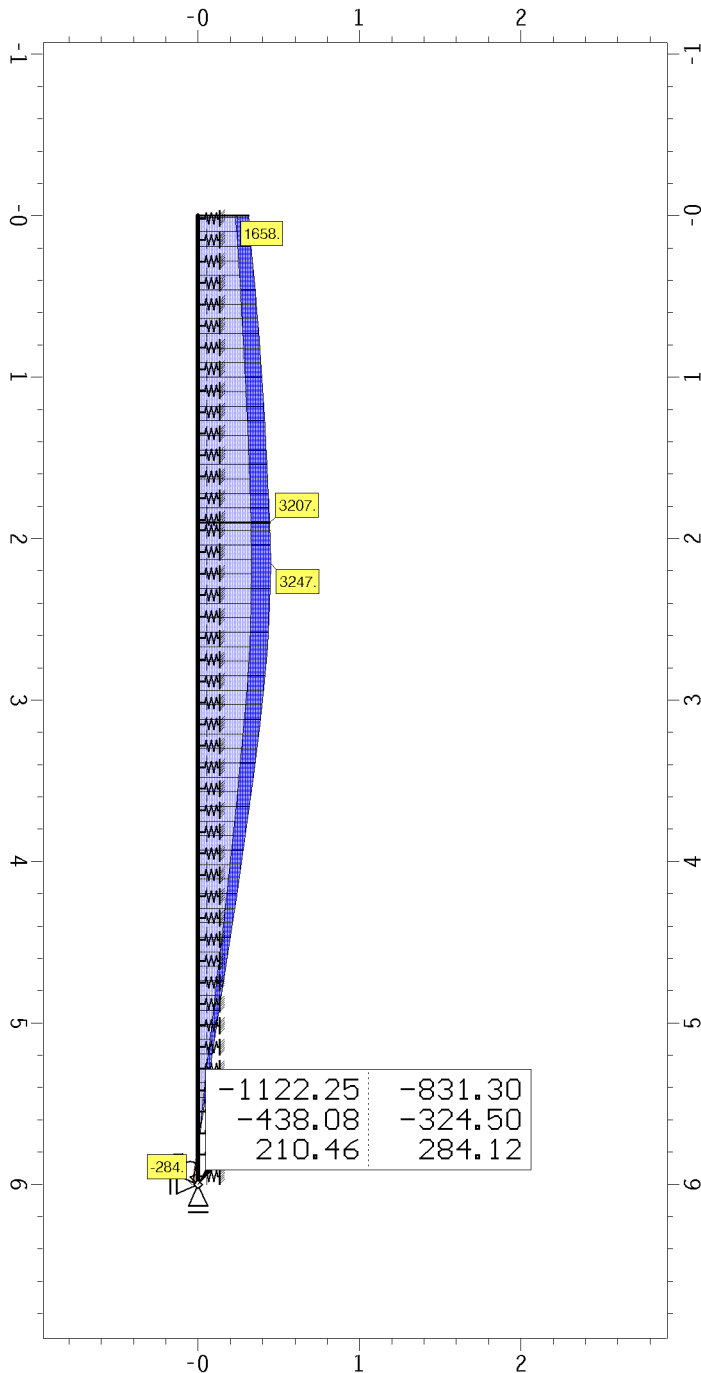
Bauteil: Bohrpfahl	Archiv Nr.:
Block: EDV-Berechnung	Seite: 27
Vorgang:	

Verfasser: EBB Ingenieurgesellschaft mbH	
Programm: 4H-NISI2 2/2013 / pcae-GmbH / ebb9506263	
Bauwerk: 129002 BW849	ASB Nr.: Datum: 13.05.2016

AUSGEWÄHLTE GRAFIKEN/TABELLEN

Zahlenwerte ext AP_x,AP_z,AM / Grenzlinien ext M

Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Extremierung 1: Standardkombination



Zahlenwerte ext AP_x,AP_z,AM, extr. Knotenlagerreaktionen

Min/Max/Grenzwert (je Zeile): AP_x: -1122.25/ -831.30/ 0.00 kN, AP_z: -438.08/ -324.50/ 0.00 kN, AM: 210.46/ 284.12/ 0.00 kNm

Grenzlinien ext M, extr. Moment: Faktor: 1.E-4

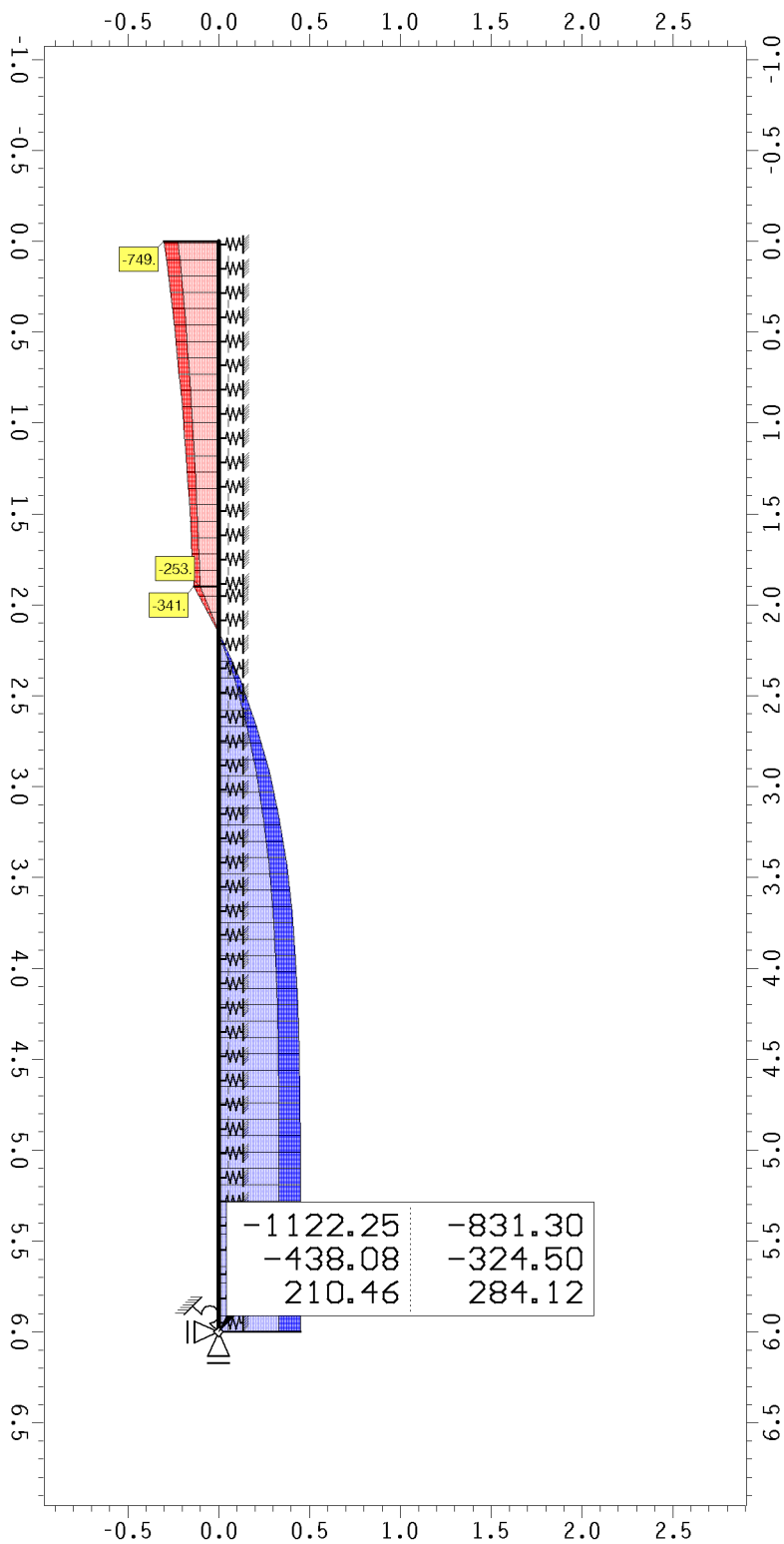
Min/Max: ext M: -284.1/3247. kNm

Bauteil: Bohrpfahl		Archiv Nr.:
Block: EDV-Berechnung	Seite: 28	
Vorgang:		

Verfasser: EBB Ingenieurgesellschaft mbH	
Programm: 4H-NISI2 2/2013 / pcae-GmbH / ebb9506263	
Bauwerk: 129002 BW849	ASB Nr.: Datum: 13.05.2016

Zahlenwerte ext APx,APz,AM / Grenzlinien ext Q

Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Extremierung 1: Standardkombination



Zahlenwerte ext APx,APz,AM, extr. Knotenlagerreaktionen

Min/Max/Grenzwert (je Zeile): APx: -1122.25/ -831.30/ 0.00 kN, APz: -438.08/ -324.50/ 0.00 kN, AM: 210.46/ 284.12/ 0.00 kNm

Grenzlinien ext Q, extr. Querkraft: Faktor: 4.E-4

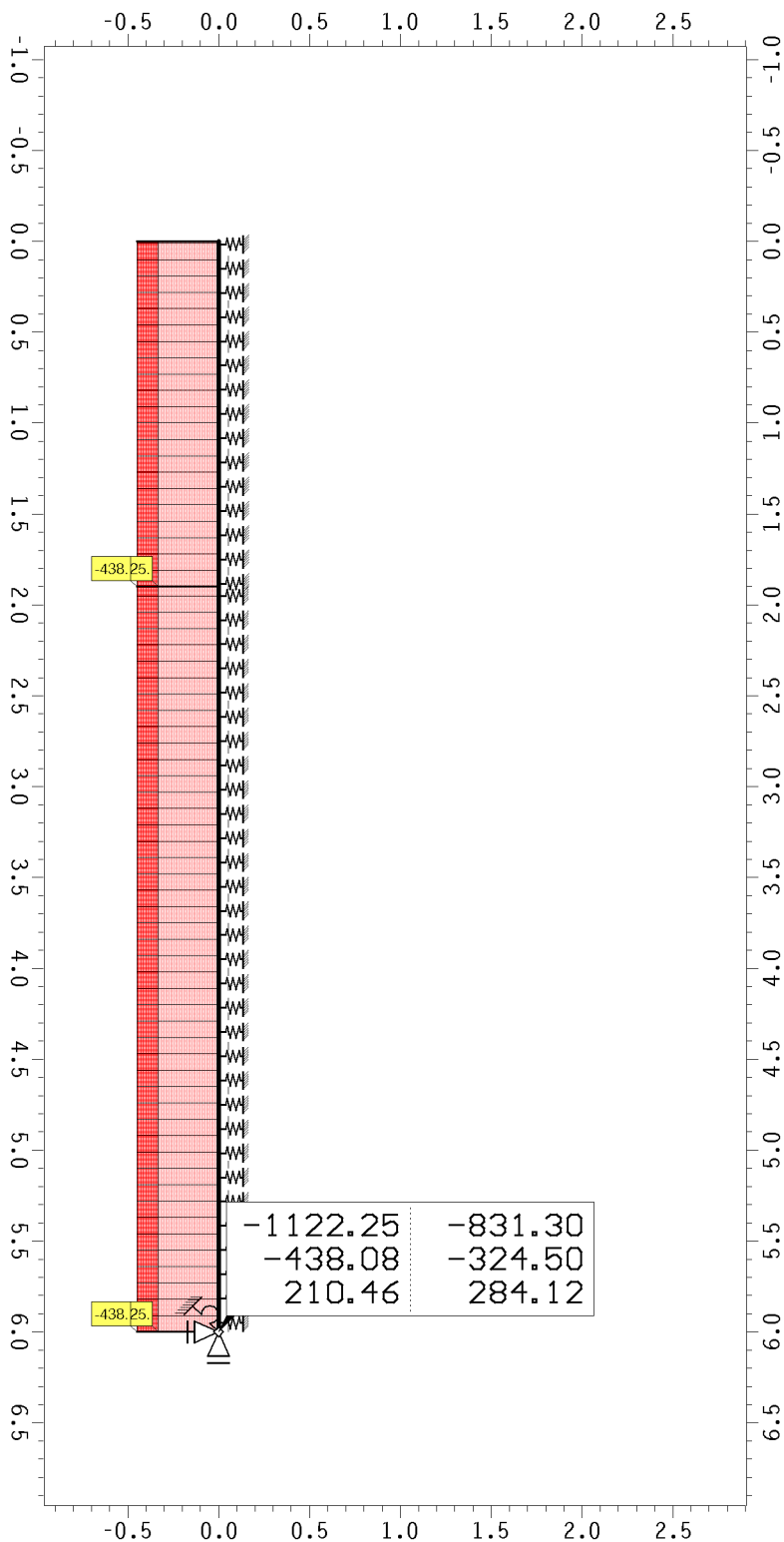
Min/Max: ext Q: -749.3/1123. kN

Bauteil: Bohrpfahl	Seite: 29	Archiv Nr.:
Block: EDV-Berechnung		
Vorgang:		

Verfasser: EBB Ingenieurgesellschaft mbH	
Programm: 4H-NISI2 2/2013 / pcae-GmbH / ebb9506263	
Bauwerk: 129002 BW849	ASB Nr.: Datum: 13.05.2016

Zahlenwerte ext APx,APz,AM / Grenzlinien ext N

Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Extremierung 1: Standardkombination



Zahlenwerte ext APx,APz,AM, extr. Knotenlagerreaktionen

Min/Max/Grenzwert (je Zeile): APx: -1122.25/ -831.30/ 0.00 kN, APz: -438.08/ -324.50/ 0.00 kN, AM: 210.46/ 284.12/ 0.00 kNm

Grenzlinien ext N, extr. Normalkraft: Faktor: 1.E-3

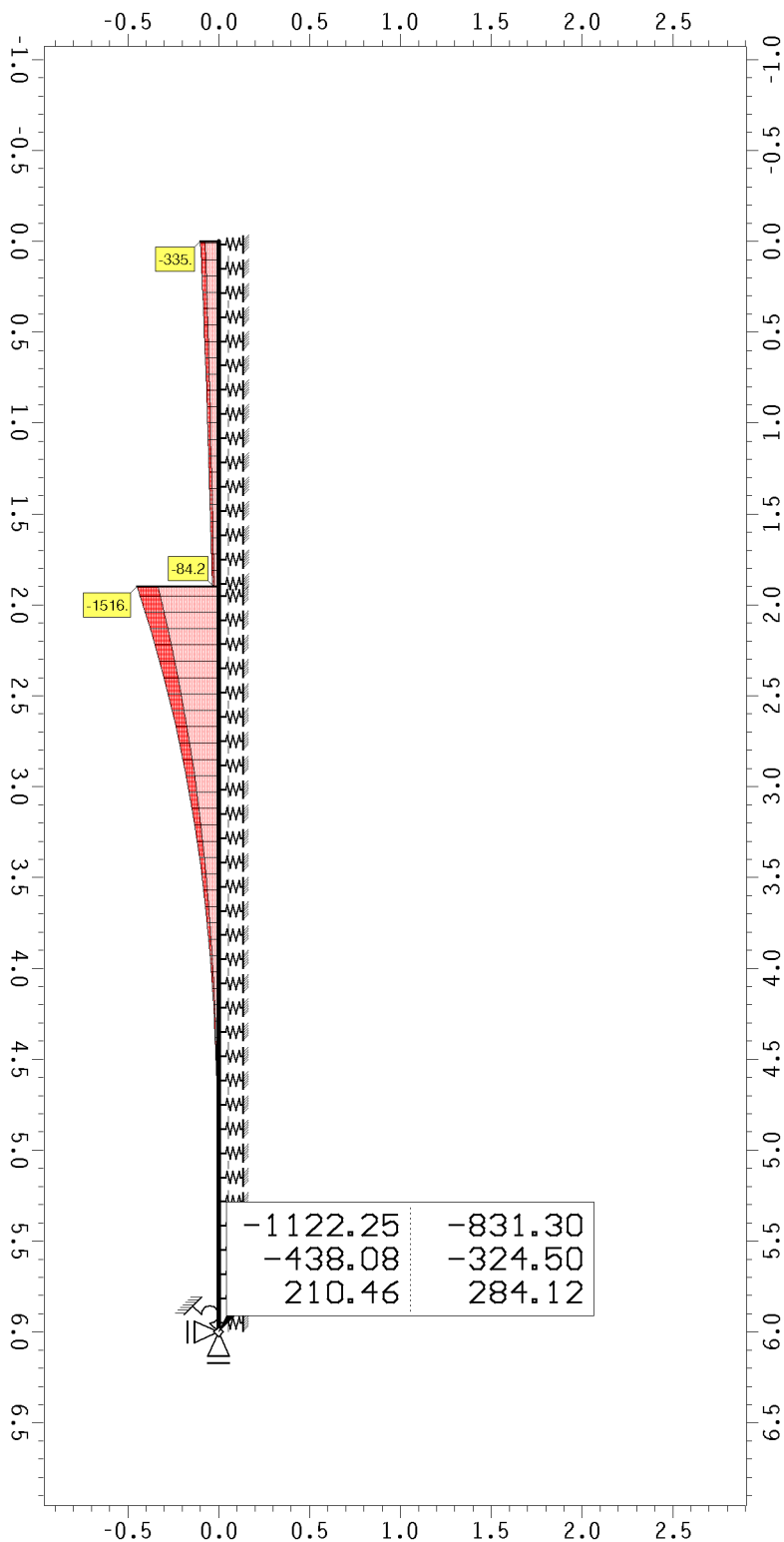
Min/Max: ext N: -438.1/-324.5 kN

Bauteil: Bohrfahl	Seite: 30	Archiv Nr.:
Block: EDV-Berechnung		
Vorgang:		

Verfasser: EBB Ingenieurgesellschaft mbH	
Programm: 4H-NISI2 2/2013 / pcae-GmbH / ebb9506263	
Bauwerk: 129002 BW849	ASB Nr.: Datum: 13.05.2016

Zahlenwerte ext APx,APz,AM / Grenzlinien ext σ_b

Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Extremierung 1: Standardkombination



Zahlenwerte ext APx,APz,AM, extr. Knotenlagerreaktionen

Min/Max/Grenzwert (je Zeile): APx: -1122.25/-831.30/ 0.00 kN, APz: -438.08/-324.50/ 0.00 kN, AM: 210.46/ 284.12/ 0.00 kNm

Grenzlinien ext σ_b , extr. Bodenpressung: Faktor: 3.E-4

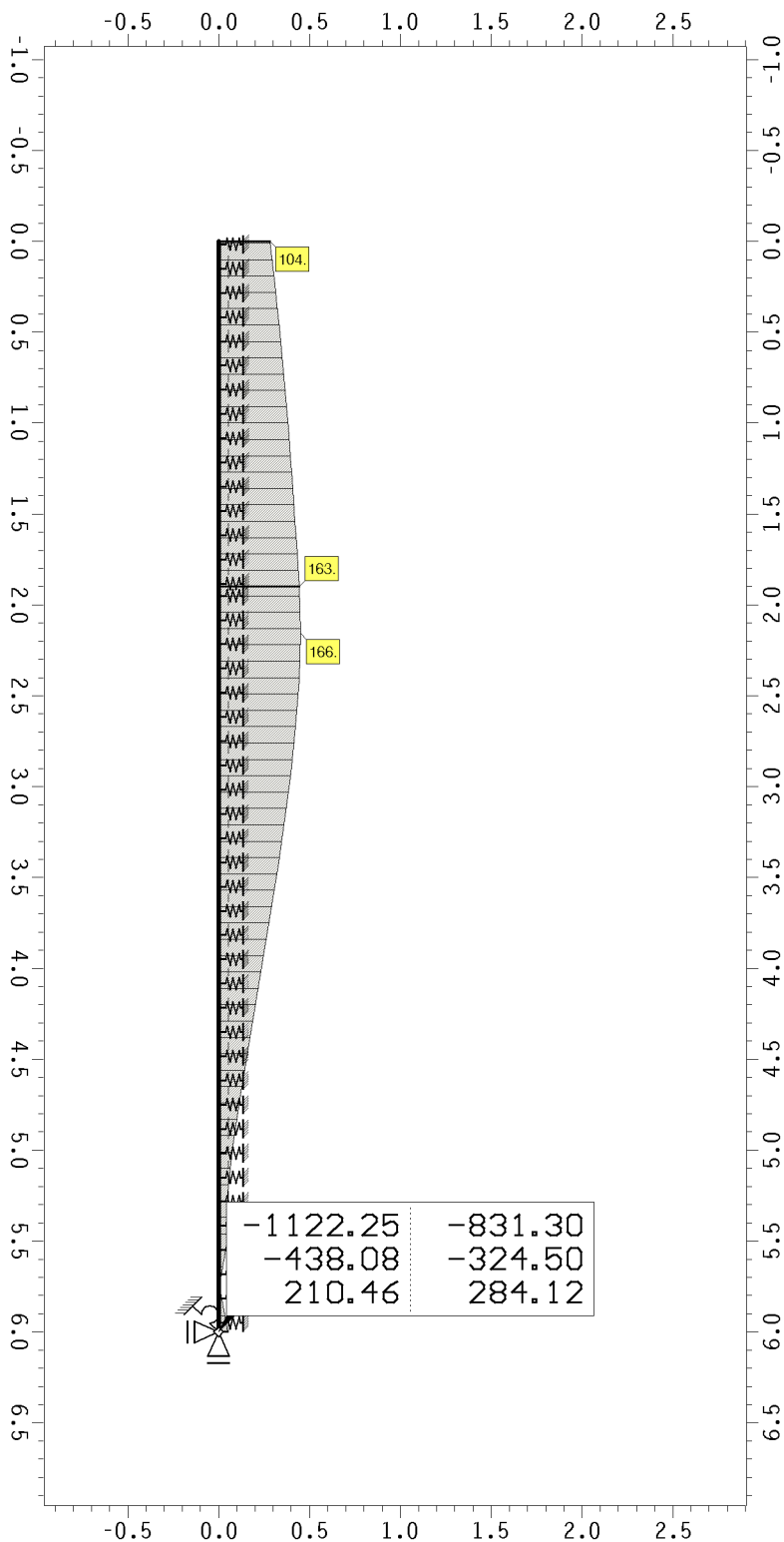
Min/Max: ext σ_b : -1516./ 1.82 kN/m²

Bauteil: Bohrfahl	Seite: 31	Archiv Nr.:
Block: EDV-Berechnung		
Vorgang:		

Verfasser: EBB Ingenieurgesellschaft mbH	
Programm: 4H-NISI2 2/2013 / pcae-GmbH / ebb9506263	
Bauwerk: 129002 BW849	ASB Nr.: Datum: 13.05.2016

Zahlenwerte ext APx,APz,AM / Grenzlinien As

Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Extremierung 1: Standardkombination



Zahlenwerte ext APx,APz,AM, extr. Knotenlagerreaktionen

Min/Max/Grenzwert (je Zeile): APx: -1122.25/ -831.30/ 0.00 kN, APz: -438.08/ -324.50/ 0.00 kN, AM: 210.46/ 284.12/ 0.00 kNm

Grenzlinien As, Bewehrung: Faktor: 3.E-3

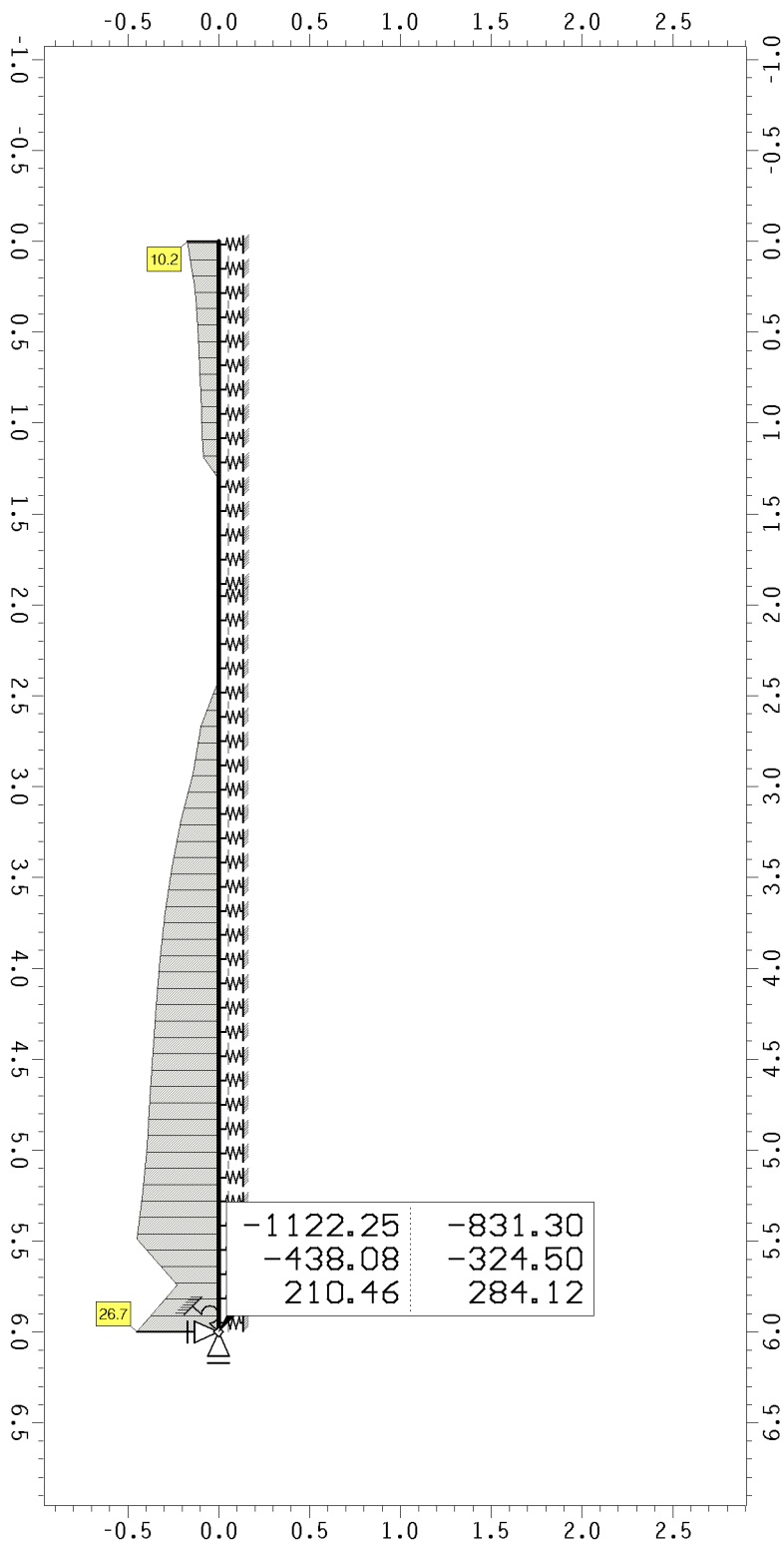
Max: Aso: 0. cm2, Asu: 165.9 cm2

Bauteil: Bohrpfahl	Seite: 32	Archiv Nr.:
Block: EDV-Berechnung		
Vorgang:		

Verfasser: EBB Ingenieurgesellschaft mbH	
Programm: 4H-NISI2 2/2013 / pcae-GmbH / ebb9506263	
Bauwerk: 129002 BW849	ASB Nr.: Datum: 13.05.2016

Zahlenwerte ext APx,APz,AM / Grenzlinien asbü

Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Extremierung 1: Standardkombination



Zahlenwerte ext APx,APz,AM, extr. Knotenlagerreaktionen

Min/Max/Grenzwert (je Zeile): APx: -1122.25/ -831.30/ 0.00 kN, APz: -438.08/ -324.50/ 0.00 kN, AM: 210.46/ 284.12/ 0.00 kNm

Grenzlinien asbü, Schubbewehrung: Faktor: 2.E-2

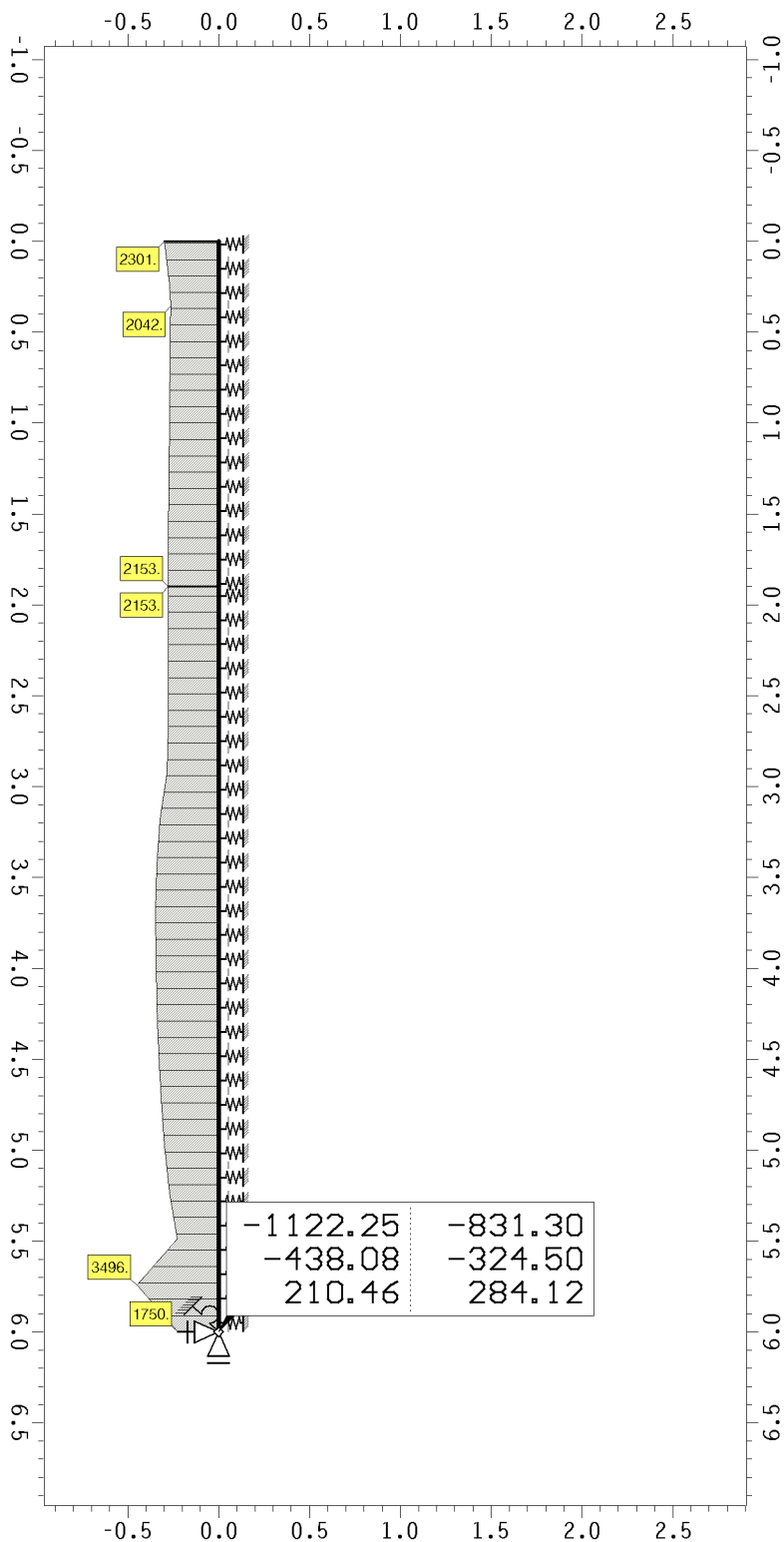
Max: asbü: 26.66 cm²/m

Bauteil: Bohrfahl	Seite: 33	Archiv Nr.:
Block: EDV-Berechnung		
Vorgang:		

Verfasser: EBB Ingenieurgesellschaft mbH	
Programm: 4H-NISI2 2/2013 / pcae-GmbH / ebb9506263	
Bauwerk: 129002 BW849	ASB Nr.: Datum: 13.05.2016

Zahlenwerte ext APx,APz,AM / Grenzlinien VRdmax

Nachweis 1 [EC 2 Bemessung]: Extremierung 1: Standardkombination



Zahlenwerte ext APx,APz,AM, extr. Knotenlagerreaktionen

Min/Max/Grenzwert (je Zeile): APx: -1122.25/ -831.30/ 0.00 kN, APz: -438.08/ -324.50/ 0.00 kN, AM: 210.46/ 284.12/ 0.00 kNm

Grenzlinien VRdmax, Bemessungswert der max. Querkrafttragfähigkeit: Faktor: 1.E-4

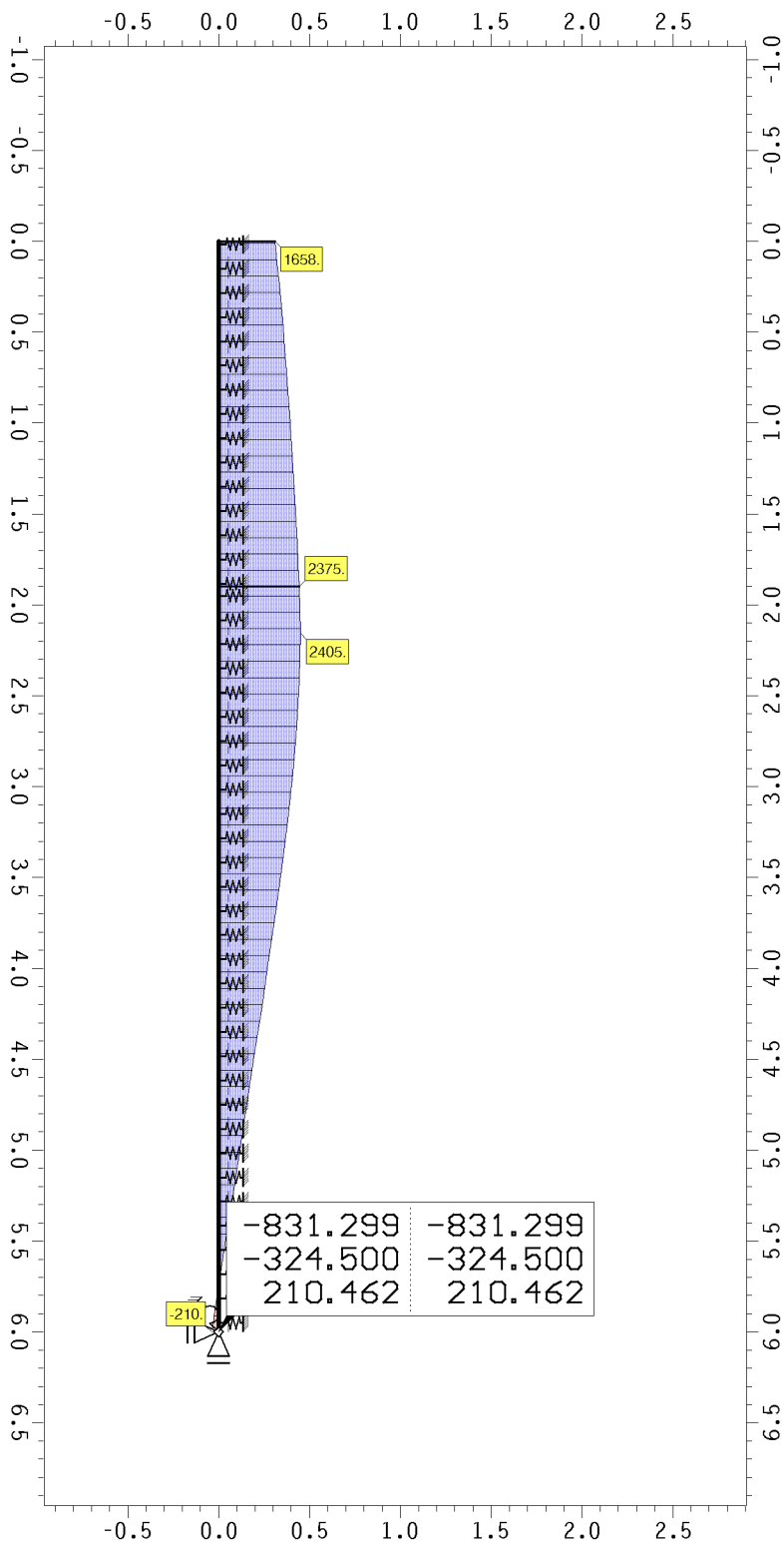
Max: VRdmax: 3496. kN

Bauteil: Bohrpfahl	Seite: 34	Archiv Nr.:
Block: EDV-Berechnung		
Vorgang:		

Verfasser: EBB Ingenieurgesellschaft mbH	
Programm: 4H-NISI2 2/2013 / pcae-GmbH / ebb9506263	
Bauwerk: 129002 BW849	ASB Nr.: Datum: 13.05.2016

Zahlenwerte ext APx,APz,AM / Grenzlinien ext M

Nachweis 2 [EC 2 Spannungsnachweis]: Extremierung 1: Standardkombination



Zahlenwerte ext APx,APz,AM, extr. Knotenlagerreaktionen

Min/Max/Grenzwert (je Zeile): APx: -831.299/-831.299/ 0.000 kN, APz: -324.500/-324.500/ 0.000 kN, AM: 210.462/ 210.462/ 0.000 kNm

Grenzlinien ext M, extr. Moment: Faktor: 2.E-4

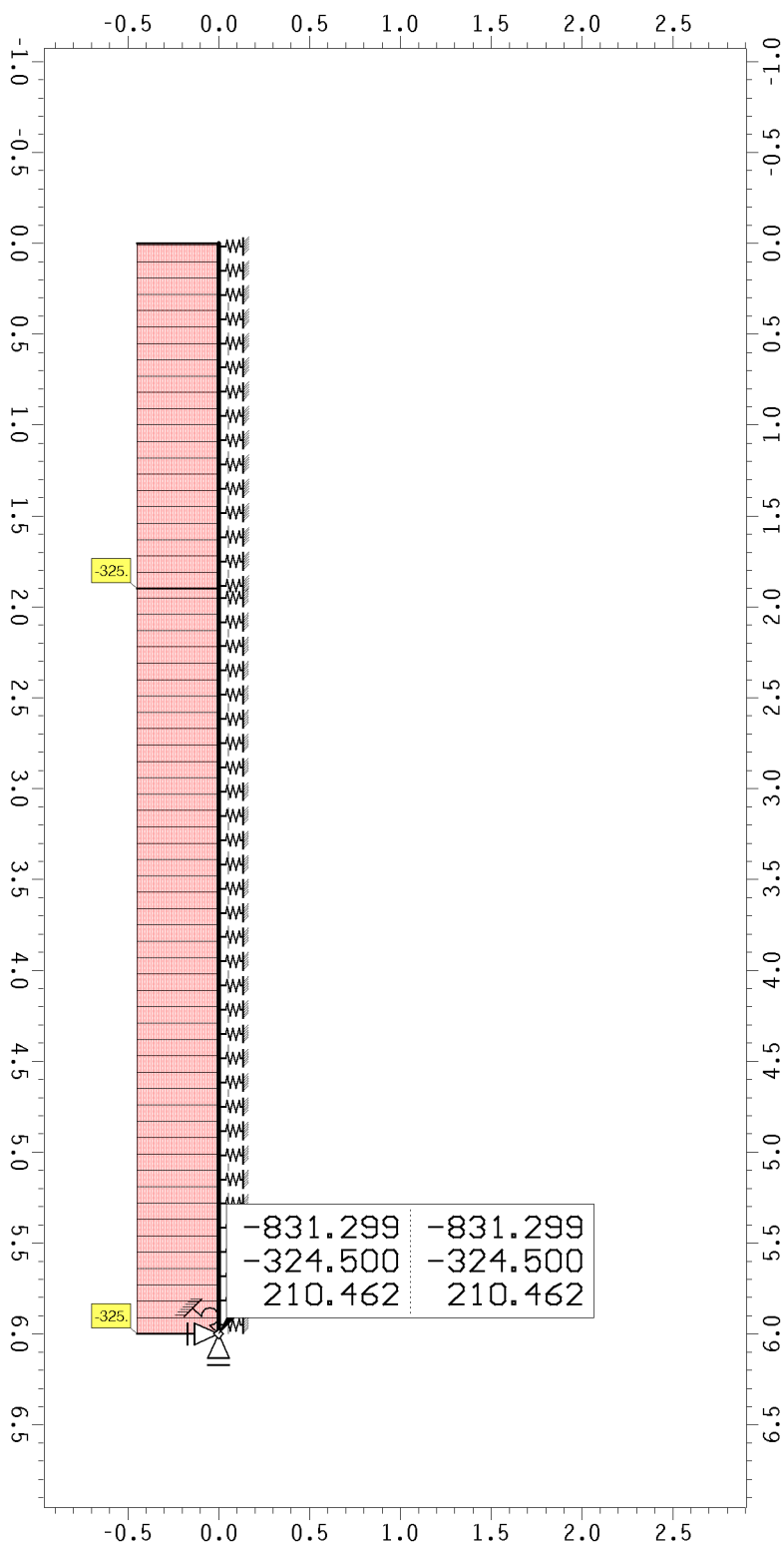
Min/Max: ext M: -210.5/2405. kNm

Bauteil: Bohrpfahl	Seite: 35	Archiv Nr.:
Block: EDV-Berechnung		
Vorgang:		

Verfasser: EBB Ingenieurgesellschaft mbH	
Programm: 4H-NISI2 2/2013 / pcae-GmbH / ebb9506263	
Bauwerk: 129002 BW849	ASB Nr.: Datum: 13.05.2016

Zahlenwerte ext APx,APz,AM / Grenzlinien ext N

Nachweis 2 [EC 2 Spannungsnachweis]: Extremierung 1: Standardkombination



Zahlenwerte ext APx,APz,AM, extr. Knotenlagerreaktionen

Min/Max/Grenzwert (je Zeile): APx: -831.299/-831.299/ 0.000 kN, APz: -324.500/-324.500/ 0.000 kN, AM: 210.462/ 210.462/ 0.000 kNm

Grenzlinien ext N, extr. Normalkraft: Faktor: 1.E-3

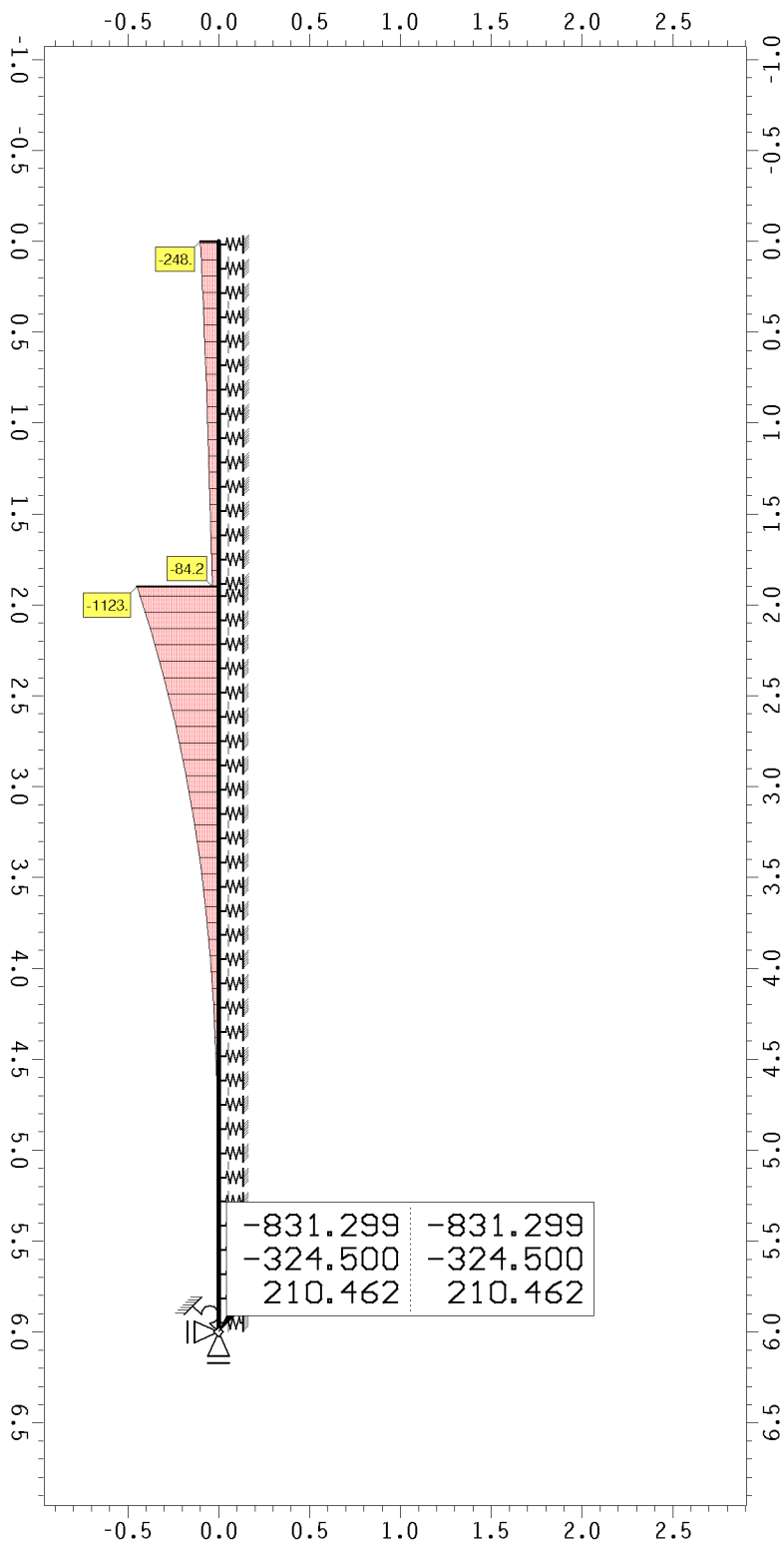
Min/Max: ext N: -324.5/-324.5 kN

Bauteil: Bohrpfahl	Seite: 36	Archiv Nr.:
Block: EDV-Berechnung		
Vorgang:		

Verfasser: EBB Ingenieurgesellschaft mbH	
Programm: 4H-NISI2 2/2013 / pcae-GmbH / ebb9506263	
Bauwerk: 129002 BW849	ASB Nr.: Datum: 13.05.2016

Zahlenwerte ext APx,APz,AM / Grenzlinien ext σ_b

Nachweis 2 [EC 2 Spannungsnachweis]: Extremierung 1: Standardkombination



Zahlenwerte ext APx,APz,AM, extr. Knotenlagerreaktionen

Min/Max/Grenzwert (je Zeile): APx: -831.299/-831.299/ 0.000 kN, APz: -324.500/-324.500/ 0.000 kN, AM: 210.462/ 210.462/ 0.000 kNm

Grenzlinien ext σ_b , extr. Bodenpressung: Faktor: 4.E-4

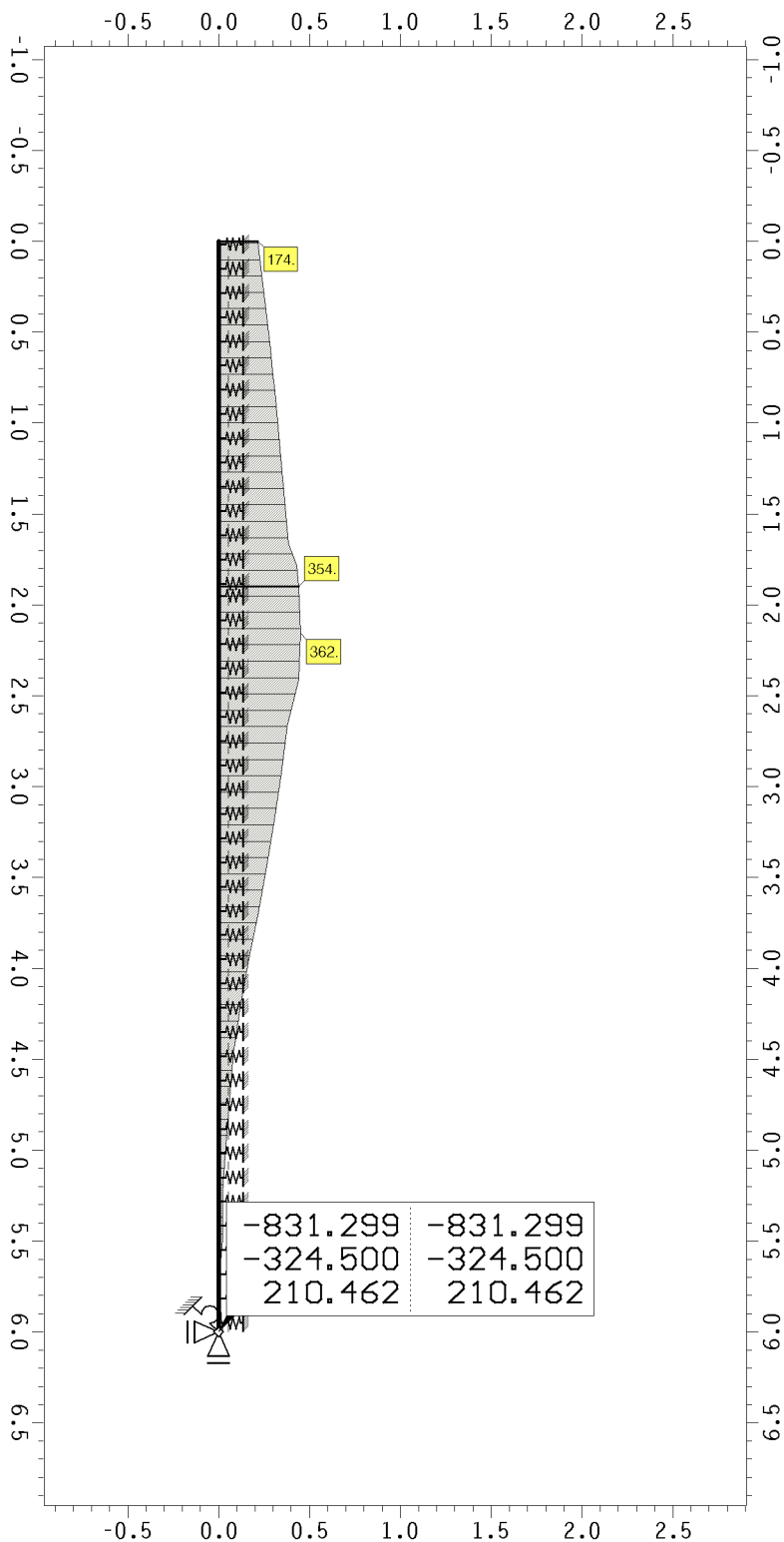
Min/Max: ext σ_b : -1123/ 1.34 kN/m²

Bauteil: Bohrpfahl	Seite: 37	Archiv Nr.:
Block: EDV-Berechnung		
Vorgang:		

Verfasser: EBB Ingenieurgesellschaft mbH	
Programm: 4H-NISI2 2/2013 / pcae-GmbH / ebb9506263	
Bauwerk: 129002 BW849	ASB Nr.: Datum: 13.05.2016

Zahlenwerte ext APx,APz,AM / Grenzlinien As

Nachweis 2 [EC 2 Spannungsnachweis]: Extremierung 1: Standardkombination



Zahlenwerte ext APx,APz,AM, extr. Knotenlagerreaktionen

Min/Max/Grenzwert (je Zeile): APx: -831.299/-831.299/ 0.000 kN, APz: -324.500/-324.500/ 0.000 kN, AM: 210.462/ 210.462/ 0.000 kNm

Grenzlinien As, Bewehrung: Faktor: 1.E-3

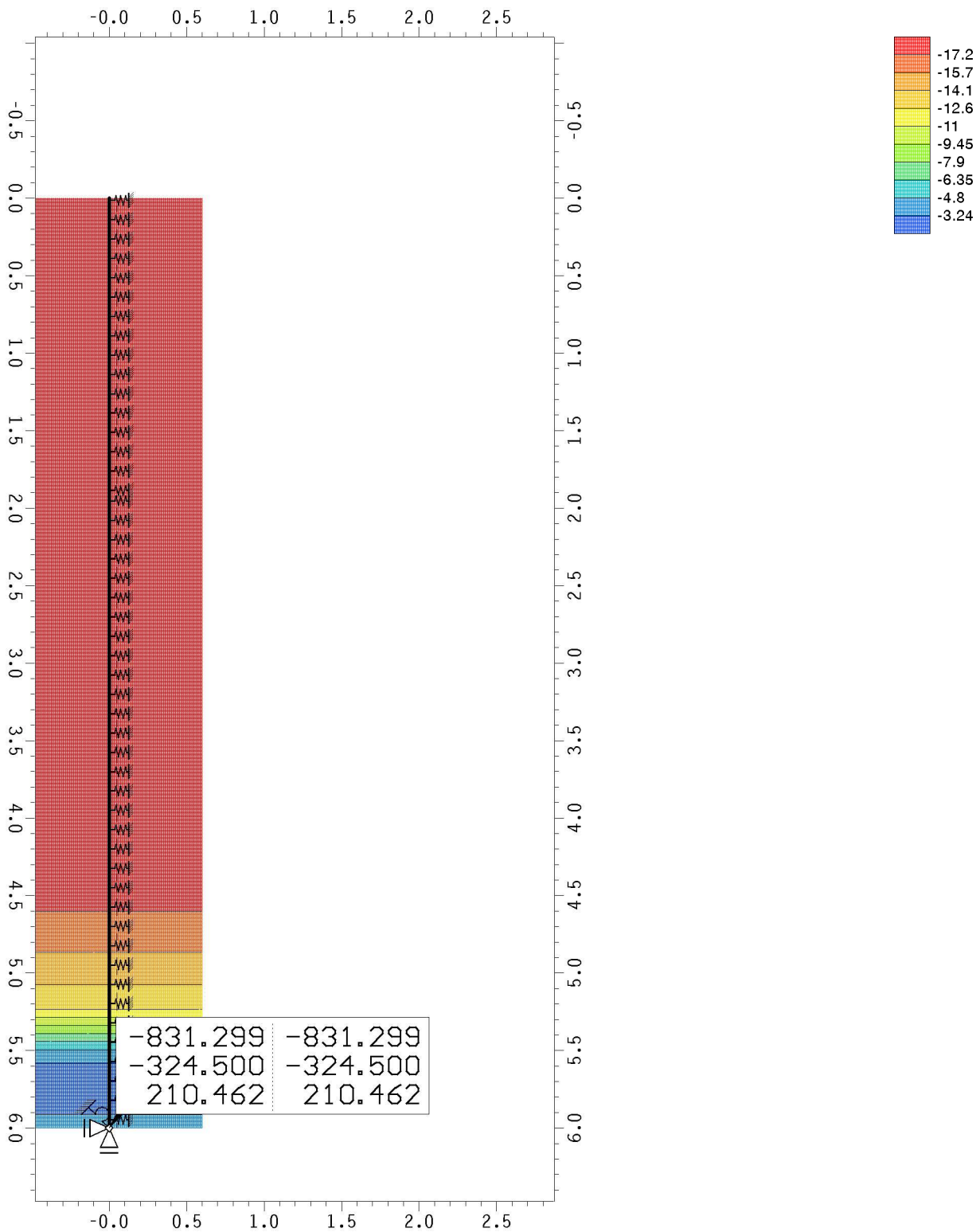
Max: Aso: 0. cm2, Asu: 362.1 cm2

Bauteil: Bohrpfahl	Seite: 38	Archiv Nr.:
Block: EDV-Berechnung		
Vorgang:		

Verfasser: EBB Ingenieurgesellschaft mbH	
Programm: 4H-NIS2 2/2013 / pcae-GmbH / ebb9506263	
Bauwerk: 129002 BW849	ASB Nr.: Datum: 13.05.2016

Konturen min σ_c / Zahlenwerte ext APx,APz,AM

Nachweis 2 [EC 2 Spannungsnaheis]: Extremierung 1: Standardkombination



Konturen min σ_c , min. Betonspannung

Min/Max: min σ_c : -17.987/ -0.302 MN/m²

Zahlenwerte ext APx,APz,AM, extr. Knotenlagerreaktionen

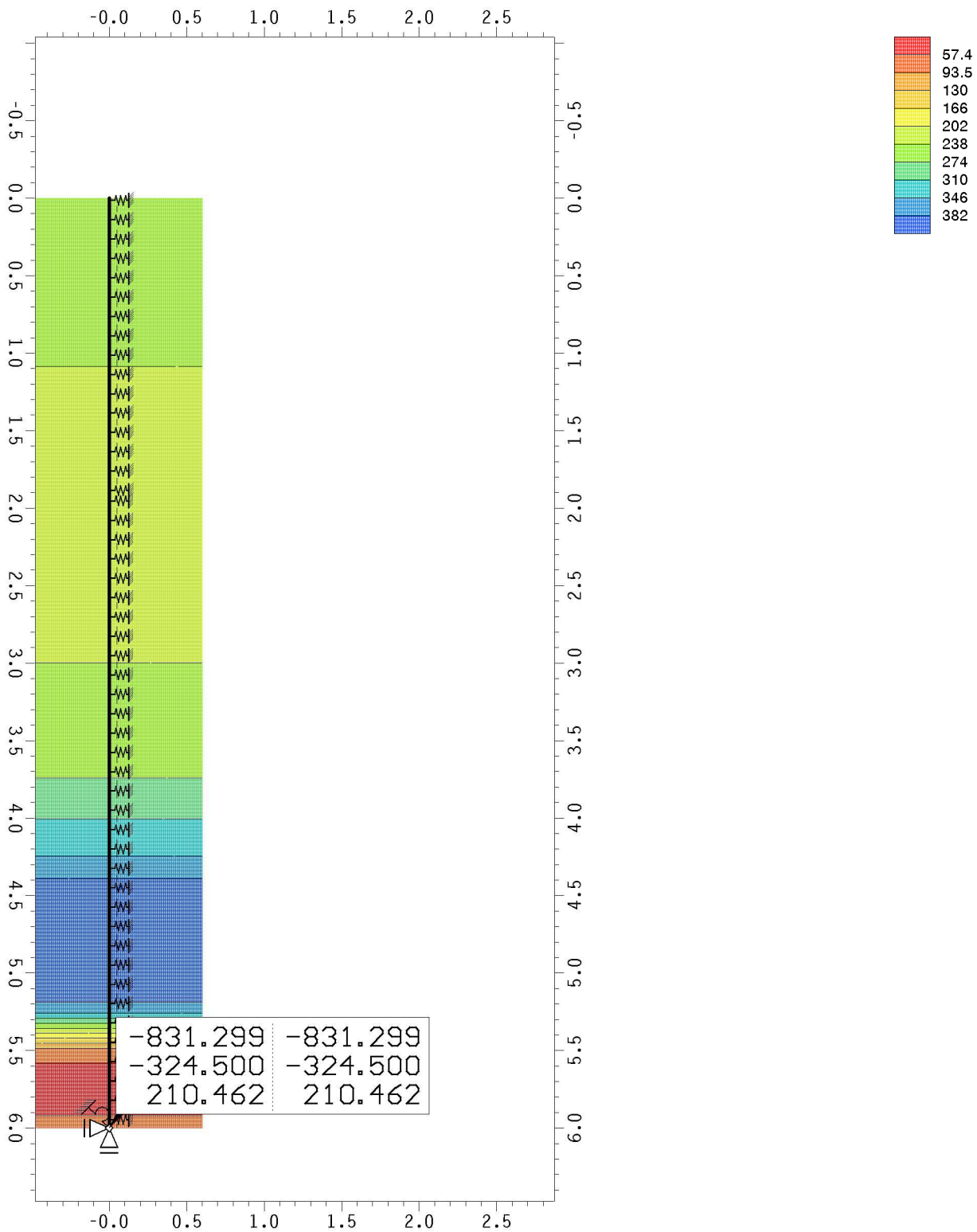
Min/Max/Grenzwert (je Zeile): APx: -831.299/-831.299/ 0.000 kN, APz: -324.500/-324.500/ 0.000 kN, AM: 210.462/ 210.462/ 0.000 kNm

Bauteil: Bohrpfehl	Seite: 39	Archiv Nr.:
Block: EDV-Berechnung		
Vorgang:		

Verfasser: EBB Ingenieurgesellschaft mbH	
Programm: 4H-NIS12 2/2013 / pcae-GmbH / ebb9506263	
Bauwerk: 129002 BW849	ASB Nr.: Datum: 13.05.2016

Konturen max σ_{su} / Zahlenwerte ext APx,APz,AM

Nachweis 2 [EC 2 Spannungsnaheis]: Extremierung 1: Standardkombination



Konturen max σ_{su} , max. Stahlspannung (unten)

Min/Max: max σ_{su} : -1.592/399.938 MN/m²

Zahlenwerte ext APx,APz,AM, extr. Knotenlagerreaktionen

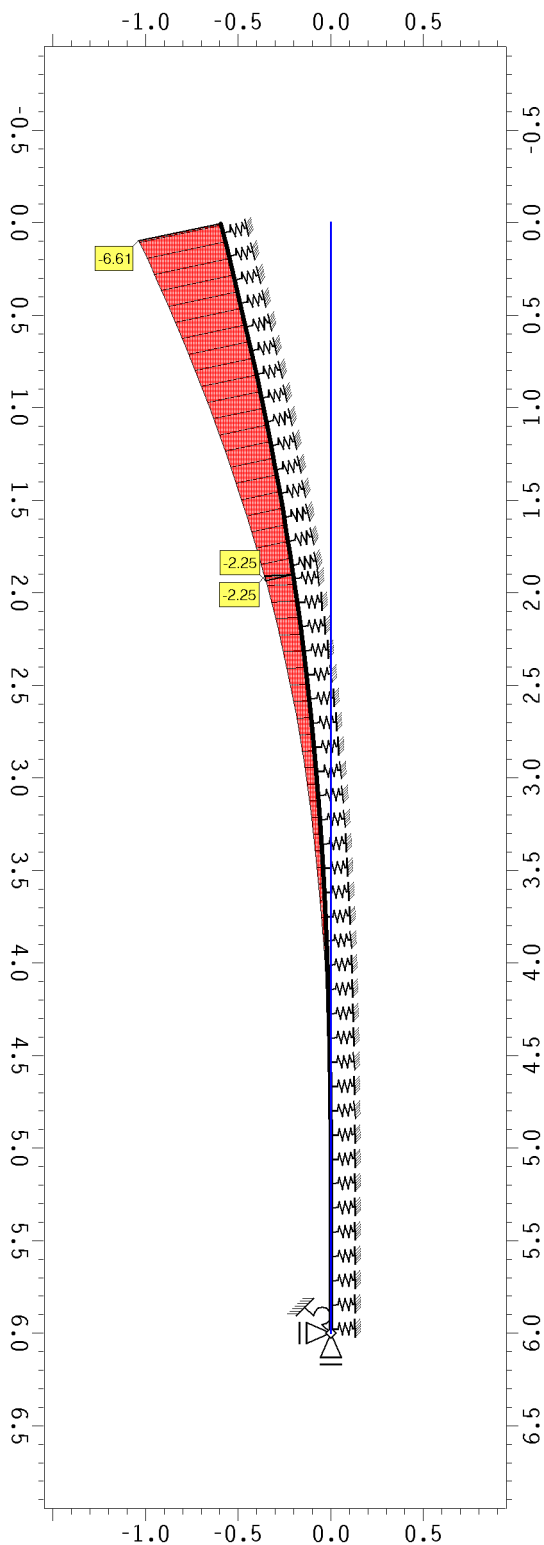
Min/Max/Grenzwert (je Zeile): APx: -831.299/-831.299/ 0.000 kN, APz: -324.500/-324.500/ 0.000 kN, AM: 210.462/ 210.462/ 0.000 kNm

Bauteil: Bohrpfehl	Seite: 40	Archiv Nr.:
Block: EDV-Berechnung		
Vorgang:		

Verfasser: EBB Ingenieurgesellschaft mbH	
Programm: 4H-NISI2 2/2013 / pcae-GmbH / ebb9506263	
Bauwerk: 129002 BW849	ASB Nr.: Datum: 13.05.2016

deformiertes System / Grenzlinien w

Lastfall 1: Eigengewicht (1)



Verformungen: Faktor: 90.

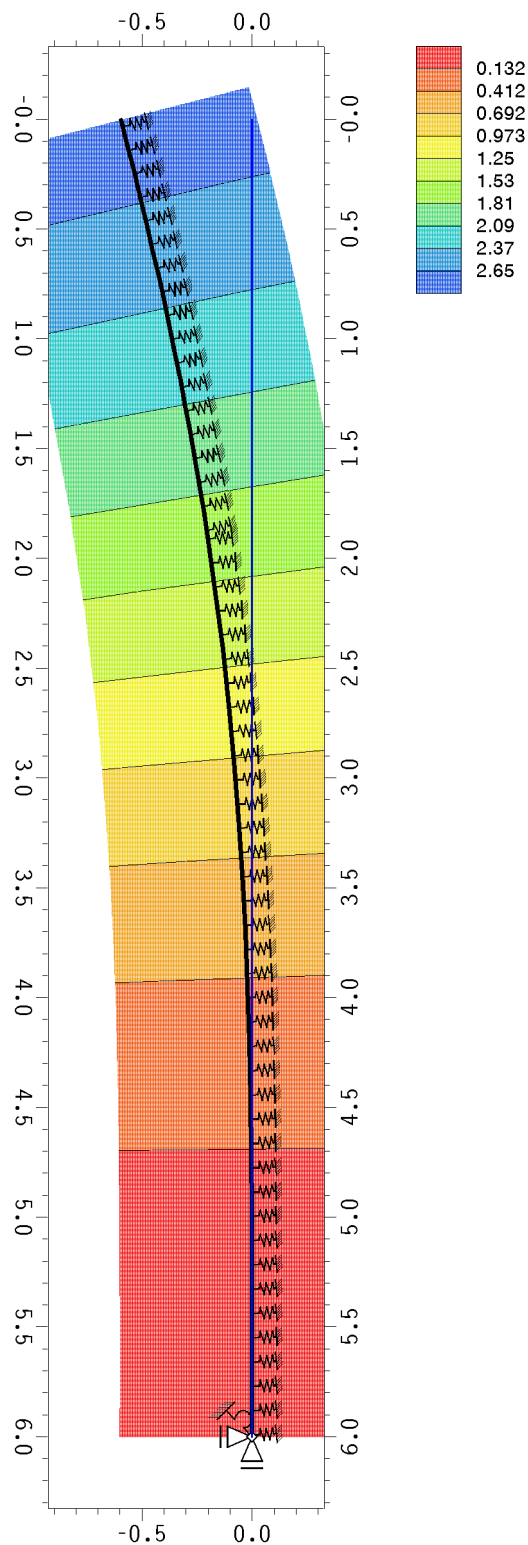
Min/Max: u_x : -3.E-3/ 6.61 mm, u_z : -5.E-2/-0. mm

Grenzlinien w, Durchbiegung: Faktor: 7.E-2

Min/Max: w: -6.61/3.E-3 mm

deformiertes System / Konturen φ

Lastfall 1: Eigengewicht (1)




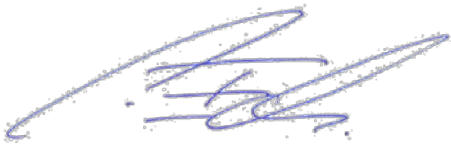
Verformungen: Faktor: 90.

Min/Max: u_x : -3.E-3/ 6.61 mm, u_z : -5.E-2/-0. mm

Konturen φ , Verdrehung

Min/Max: φ : -0.008/ 2.852 ‰

Bauteil: Bohrfahl	Seite: 41	Archiv Nr.:
Block: EDV-Berechnung		
Vorgang:		

Verfasser: EBB Ingenieurgesellschaft mbH		EBB 
Bauwerk: Ersatzneubau der Stützwand BW 5341 849		Datum: 05/2016
<p>Die Statische Vorbemessung wird an dieser Stelle beendet.</p>		
<p>Aufgestellt 13.05.2016</p> <p> i. A. Guido Eckhold</p>		
BAUTEIL: Schlussseite		SEITE: 42
BLOCK:		
VORGANG: statische Vorbemessung		