Bearbeiter: Ingenieurbüro Junicke, Dipl.-Ing. (FH) Volker Junicke (junicke@junicke-ingenieurbuero.de)

Projekt: Projektnr.: 013410010SL

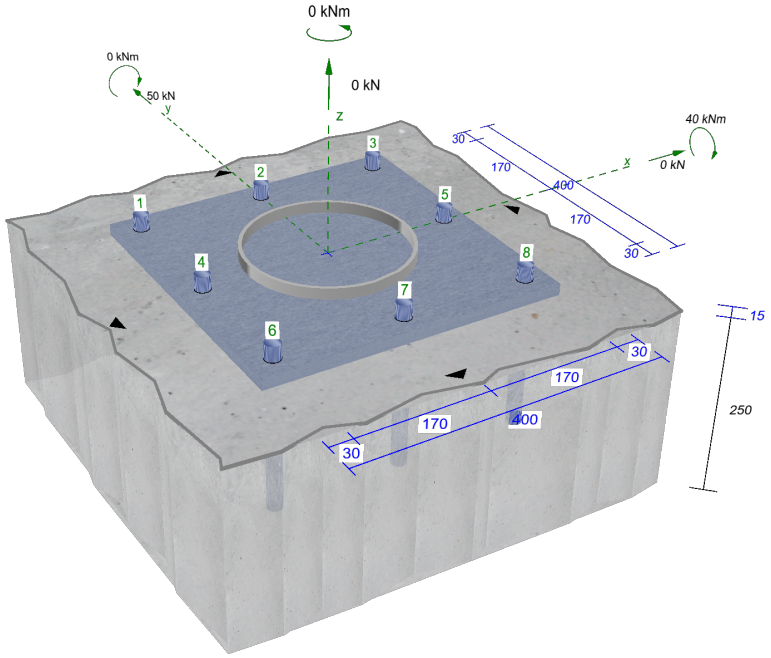
Position: Datum: 23.10.2026

Bemerkung:

Eingabewerte	Lastfall 1 (maßgebend)
Verankerungsgrund:	Normalbeton ohne Fasern; gerissener Beton; C30/37 (f_{ck} = 30 N/mm², $f_{ck,cube}$ = 37 N/mm²) Langzeit- / Kurzzeittemperatur ≤ 50/80°C | Nutzungsdauer 50 Jahre
Bewehrung:	Flächenbewehrung: normale oder ohne Bewehrung | Randbewehrung: ohne Randbewehrung Eine Bewehrung gegen Spalten gemäß EN 1992-4:2018, Kapitel 7.2.1.7 ist vorhanden.
Ankerplatte:	x / y / t = 400 / 400 / 15 mm | S235 (f_{yk} = 235 N/mm², E = 210000 N/mm²) | γ_M = 1,35 | f_{yd} = f_{yk} / γ_M = 174,1 N/mm²
Profil:	Stahlrohr | 219,1 x 5,0 | h / b / t = 219,1 / 219,1 / 5 mm | Drehwinkel φ = 0° | Profilsteifigkeit: nicht berücksichtigt
Dübelbiegung:	Das Anbauteil wird direkt gegen den Untergrund verspannt.
Montagebedingungen:	trockenes Bohrloch | Bohrverfahren: für höchste Widerstände (siehe Hinweise Seite 6) Vorsteckmontage | Ringspalt: nicht verfüllt
Bemessungsverfahren:	DIN EN 1992-4:2018
Einwirkungen:	Statische / quasi-statische Beanspruchung | Exzentrischer Lastangriff: e_x = 0 mm; e_y = 0 mm;

LF: 1

$N_{z,Ed}$	=	0,00	kN
$V_{x,Ed}$	=	0,00	kN
$V_{y,Ed}$	=	50,00	kN
$M_{x,Ed}$	=	40,00	kNm
$M_{y,Ed}$	=	0,00	kNm
$M_{z,Ed}$	=	0,00	kNm



Ränder:

c_{x-}	=	∞
c_{x+}	=	∞
c_{y+}	=	∞
c_{y-}	=	∞

Bauteildicke:

h	=	250	mm



Injektionssystem VMZ + VMZ-A 190 M20 LG
h_{ef} = 190 mm \| t_{fix} = 15 mm
ETA-04/0092

Die Verankerung ist nachgewiesen.

	Zuglasten β_N [%]	Querlasten β_V [%]	Interaktion $\beta_{N,V}$ [%]	Geometr. Mindest-anforderungen
Statische / quasi-statische Beanspruchung	95,6 %	13,3 %	90,8 %	OK

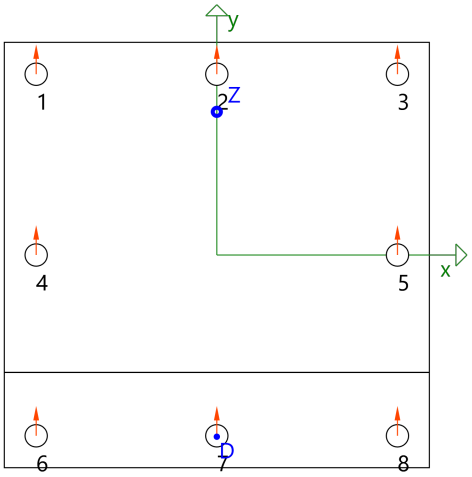
Die Bemessung ist nur unter Beachtung aller Hinweise in diesem Ausdruck gültig.

Bearbeiter: Ingenieurbüro Junicke, Dipl.-Ing. (FH) Volker Junicke (junicke@junicke-ingenieurbuero.de)
Projekt: Projektnr.: 013410010SL
Position: Datum: 23.10.2026
Bemerkung:

Injektionssystem VMZ + VMZ-A 190 M20 LG

Dübelschnittkräfte: Lastfall 1

Anker-Nr:	$N_{z,Ed}$ [kN]	$V_{x,Ed}$ [kN]	$V_{y,Ed}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
1	34,567	0,000	6,250	6,250
2	34,567	0,000	6,250	6,250
3	34,567	0,000	6,250	6,250
4	13,611	0,000	6,250	6,250
5	13,611	0,000	6,250	6,250
6	0,000	0,000	6,250	6,250
7	0,000	0,000	6,250	6,250
8	0,000	0,000	6,250	6,250



resultierende Zugkraft: 130,923 kN im Punkt x/y: 0,00 / 134,65
resultierende Druckkraft: 130,923 kN im Punkt x/y: 0,00 / -170,87
maximale Betondruckspannung: 7,09 N/mm²
maximale Betonstauchung: 0,215 ‰

Die Ermittlung der Ankerkräfte erfolgt unter der Annahme, dass die Ankerplatte unter den Einwirkungen eben bleibt.

Erforderliche Nachweise bei Zugbeanspruchung (DIN EN 1992-4:2018, Tabelle 7.1)

Versagensart	Erforderliche Nachweise			N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	Auslastung
Stahlbruch des Befestigungselementes	N^h_{Ed}	≤	$N_{Rd,s}$	34,57	125,33	27,6 %
Kegelförmiger Betonausbruch	N^g_{Ed}	≤	$N_{Rd,c}$	130,92	136,93	95,6 %
Herausziehen des Befestigungselementes	N^h_{Ed}	≤	$N_{Rd,p}$	34,57	73,65	46,9 %
Betonspalten	N^g_{Ed}	≤	$N_{Rd,sp}$		Nachweis nicht notwendig.	

Erforderliche Nachweise bei Querbeanspruchung (DIN EN 1992-4:2018, Tabelle 7.2)

Versagensart	Erforderliche Nachweise			V_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Auslastung
Stahlversagen ohne Hebelarm	V^h_{Ed}	≤	$V_{Rd,s}$	6,25	78,40	8,0 %
Stahlversagen mit Hebelarm	V^h_{Ed}	≤	$V_{Rd,s,M}$		Nachweis nicht notwendig.	
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	V^g_{Ed}	≤	$V_{Rd,cp}$	50,00	375,36	13,3 %
Betonkantenbruch (ungünstigster Rand)	V^g_{Ed}	≤	$V_{Rd,c}$		Nachweis nicht notwendig.	

Erforderliche Nachweise bei kombinierter Zug- und Querbeanspruchung (DIN EN 1992-4:2018, Tabelle 7.3)

Versagensart	Erforderliche Nachweise				β_N	β_V	α	Auslastung
Stahlbruch des Befestigungselementes	$\beta_{N,s}{}^{\alpha}$	+	$\beta_{V,s}{}^{\alpha}$	≤ 1,0	0,28	0,08	2,0	8,2 %
Andere Versagensarten als Stahlbruch	β_N	+	β_V	≤ 1.2	0,96	0,13	-	90,8 %

Hinweise

Verankerungsgrund : verdichteter, bewehrter oder unbewehrter Normalbeton gemäß EN 206:2013 + A2:2021
Der Nachweis der Tragfähigkeit des als Ankergrund dienenden Bauteils ist nach EN 1992-4:2018, Anhang A zu führen.
Die Temperaturbereiche sind in [1] geregelt.
Die Eingaben und Ergebnisse sind durch den verantwortlichen Planer zu kontrollieren und auf Plausibiltät anhand geltender Normen und Bewertungen zu prüfen. Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.

[1] EAD 330499-01-0601 (04/2020)

Bearbeiter: Ingenieurbüro Junicke, Dipl.-Ing. (FH) Volker Junicke (junicke@junicke-ingenieurbuero.de)
Projekt: Projektnr.: 013410010SL
Position: Datum: 23.10.2026
Bemerkung:

Injektionssystem VMZ + VMZ-A 190 M20 LG

Erforderliche Nachweise bei Zugbeanspruchung

Stahlbruch des Befestigungselementes (DIN EN 1992-4:2018, Kapitel 7.2.1.3)

$N_{Ed} \le N_{Rd,s} = N_{Rk,s} / \gamma_{M,s}$

N^h_{Ed} [kN]	$N_{Rd,s}$ [kN]	$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$\beta_{N,s}$
34,57	125,33	188,00	1,50	**0,276**

Anker-Nr:	1	2	3	4	5	6	7	8
N_{Ed} [kN]	34,57	34,57	34,57	13,61	13,61	0,00	0,00	0,00
$\beta_{N,s}$	**0,276**	**0,276**	**0,276**	0,109	0,109	0,000	0,000	0,000

Kegelförmiger Betonausbruch (DIN EN 1992-4:2018, Kapitel 7.2.1.4)

$N_{Ed} \le N_{Rd,c} = N_{Rk,c} / \gamma_{M,c}$

$N_{Rk,c} = N^0_{Rk,c} \cdot \psi_{A,N} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec,N,x} \cdot \psi_{ec,N,y} \cdot \psi_{M,N}$

$N^0_{Rk,c} = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1.5}$ $\psi_{A,N} = A_{c,N} / A^0_{c,N}$ $\psi_{s,N} = 1.0$ $\psi_{re,N} = 1.0$

$\psi_{ec,N,x(y)} = 1.0 / (1 + 2\, e_{N,x(y)} / s_{cr,N}) \le 1.0$ $\psi_{M,N} = 1.0$

Gruppe	Anker-Nr:	N_{Ed} [kN]	$N_{Rd,c}$ [kN]	$N_{Rk,c}$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$\beta_{N,c}$
1	[1]	130,92	136,93	205,40	1,50	**0,956**

[1] Anker-Nr: 1, 2, 3, 4, 5

Gruppe	$N^0_{Rk,c}$ [kN]	$\psi_{A,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$\psi_{ec,N,x}$	$\psi_{ec,N,y}$	$\psi_{M,N}$
1	110,45	2,07	1,00	1,00	1,00	0,90	1,00

Gruppe	$A_{c,N}$ [mm²]	$A^0_{c,N}$ [mm²]	$e_{N,x}$ [mm]	$e_{N,y}$ [mm]
1	673400	324900	0,0	32,7

Gruppe	k_1	f_{ck} [N/mm²]	h_{ef} [mm]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]
1	7,7	30	190	285,0	570,0

Herausziehen des Befestigungselementes (DIN EN 1992-4:2018, Kapitel 7.2.1.5)

$N_{Ed} \le N_{Rd,p} = N_{Rk,p} \cdot \psi_C / \gamma_{M,p}$

N^h_{Ed} [kN]	$N_{Rd,p}$ [kN]	$N_{Rk,p}$ [kN]	ψ_C	$\gamma_{M,p}$	$\beta_{N,p}$
34,57	73,65	90,20	1,22	1,50	**0,469**

Anker-Nr:	1	2	3	4	5
N_{Ed} [kN]	34,57	34,57	34,57	13,61	13,61
$\beta_{N,p}$	**0,469**	**0,469**	**0,469**	0,185	0,185

Betonspalten (DIN EN 1992-4:2018, Kapitel 7.2.1.7)

Es ist kein Nachweis erforderlich. Ohne Eingabe von Randabständen wird angenommen, dass der Randabstand c ≥ max(10 hef; 60 d) in alle Richtungen beträgt.

Bearbeiter: Ingenieurbüro Junicke, Dipl.-Ing. (FH) Volker Junicke (junicke@junicke-ingenieurbuero.de)
Projekt: Projektnr.: 013410010SL
Position: Datum: 23.10.2026
Bemerkung:

Injektionssystem VMZ + VMZ-A 190 M20 LG

Erforderliche Nachweise bei Querbeanspruchung

Stahlbruch des Befestigungselementes - Querlast ohne Hebelarm (DIN EN 1992-4:2018, Kapitel 7.2.2.3.1)

$V_{Ed} \leq V_{Rd,s} = V_{Rk,s} / \gamma_{M,s}$ $V_{Rk,s} = k_7 \cdot V^0_{Rk,s}$

V^h_{Ed} [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Rk,s}$ [kN]	k_7	$V^0_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$\beta_{V,s}$
6,25	78,40	98,00	1,0	98,00	1,25	**0,080**

Anker-Nr:	1	2	3	4	5	6	7	8
V_{Ed} [kN]	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25
$\beta_{V,s}$	**0,080**	**0,080**	**0,080**	**0,080**	**0,080**	**0,080**	**0,080**	**0,080**

Stahlbruch des Befestigungselementes - Querlast mit Hebelarm (DIN EN 1992-4:2018, Kapitel 6.2.2.3)

Es ist kein Nachweis erforderlich. Das Anbauteil ist aus Metall und ist direkt auf dem Untergrund ohne Zwischenschicht befestigt.

Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (DIN EN 1992-4:2018, Kapitel 7.2.2.4)

$V_{Ed} \leq V_{Rd,cp} = V_{Rk,cp} / \gamma_{M,c}$ $V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,c}$

$N_{Rk,c} = N^0_{Rk,c} \cdot \psi_{A,N} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec,N,x} \cdot \psi_{ec,N,y} \cdot \psi_{M,N}$

$N^0_{Rk,c} = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1.5}$ $\psi_{A,N} = A_{c,N} / A^0_{c,N}$ $\psi_{s,N} = 1.0$ $\psi_{re,N} = 1.0$

$\psi_{ec,N,x(y)} = 1.0 / (1 + 2\, e_{V,x(y)} / s_{cr,N}) \leq 1.0$ $\psi_{M,N} = 1.0$

Gruppe	Anker-Nr:	V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,cp}$ [kN]	$V_{Rk,cp}$ [kN]	k_8	$N_{Rk,c}$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$\beta_{V,cp}$
1	1 - 8	50,00	375,36	563,05	2,00	281,52	1,50	**0,133**

Gruppe	$N^0_{Rk,c}$ [kN]	$\psi_{A,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$\psi_{ec,N,x}$	$\psi_{ec,N,y}$	$\psi_{M,N}$
1	110,45	2,55	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Gruppe	$A_{c,N}$ [mm²]	$A^0_{c,N}$ [mm²]	$e_{V,x}$ [mm]	$e_{V,y}$ [mm]
1	828100	324900	0,0	0,0

Gruppe	k_1	f_{ck} [N/mm²]	h_{ef} [mm]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]
1	7,7	30	190	285,0	570,0

Betonkantenbruch (DIN EN 1992-4:2018, Kapitel 7.2.2.5)

Es ist kein Nachweis erforderlich. Ohne Eingabe von Randabständen wird angenommen, dass der Randabstand c ≥ max(10 hef; 60 d) in alle Richtungen beträgt.

Bearbeiter: Ingenieurbüro Junicke, Dipl.-Ing. (FH) Volker Junicke (junicke@junicke-ingenieurbuero.de)
Projekt: Projektnr.: 013410010SL
Position: Datum: 23.10.2026
Bemerkung:

Injektionssystem VMZ + VMZ-A 190 M20 LG

Erforderliche Nachweise bei kombinierter Zug- und Querbeanspruchung

Stahlbruch des Befestigungselementes (DIN EN 1992-4:2018, Kapitel 7.2.3.1)

$\beta_{N,s}^{\alpha} + \beta_{V,s}^{\alpha} \leq 1$ $\beta_{N,s} = N_{Ed} / N_{Rd,s}$ $\beta_{V,s} = V_{Ed} / V_{Rd,s}$

$\beta_{N,s}$	$\beta_{V,s}$	α	$\beta_{N,V,s}$
0,276	0,080	2,0	**0,082**

Anker-Nr:	1	2	3	4	5	6	7	8
$\beta_{N,s}$	0,276	0,276	0,276	0,109	0,109	-	-	-
$\beta_{V,s}$	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080
$\beta_{N/V,s}$	**0,082**	**0,082**	**0,082**	0,018	0,018	-	-	-

Andere Versagensarten als Stahlbruch (DIN EN 1992-4:2018, Kapitel 7.2.3.1)

$\beta_N + \beta_V \leq 1.2$ $\beta_N = N_{Ed} / N_{Rd,i}$ $\beta_V = V_{Ed} / V_{Rd,i}$

β_N	β_V	$\beta_{N/V}$
0,956	0,133	**0,908**

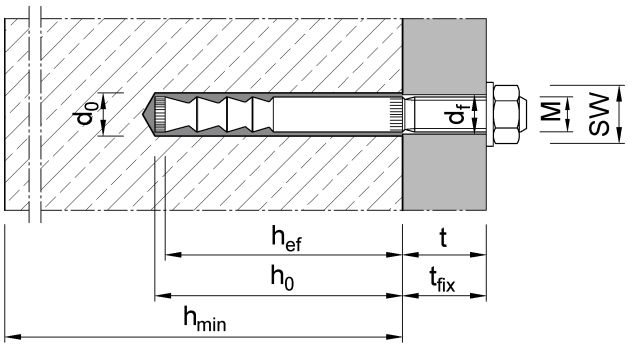
Bearbeiter: Ingenieurbüro Junicke, Dipl.-Ing. (FH) Volker Junicke (junicke@junicke-ingenieurbuero.de)
Projekt: Projektnr.: 013410010SL
Position: Datum: 23.10.2026
Bemerkung:

Injektionssystem VMZ + VMZ-A 190 M20 LG

Montage- und Ankerkennwerte

Mindestbauteildicke	h_{min}	=	240 mm
Bohrlochdurchmesser	d_0	=	24 mm
Bohrlochtiefe	h_0	=	200 mm
Verankerungstiefe	h_{ef}	=	190 mm
Durchgangsloch im Anbauteil	d_f	≤	22 mm
erforderliche Klemmstärke	t_{fix}	=	15 mm
- Anbauteildicke	t	=	15 mm
Schlüsselweite	SW	=	30 mm
Montagedrehmoment	T_{inst}	=	80 Nm

Prinzip-Skizze - Montage gemäß Werkplan ausführen!



Die Bemessung ist gültig für folgende Bohrverfahren:
- Saugbohren ohne Reinigung
- Bohren mit anschließender Reinigung (mit Hammerbohrer, Druckluftbohrer oder Saugbohrer)
- Diamantbohren

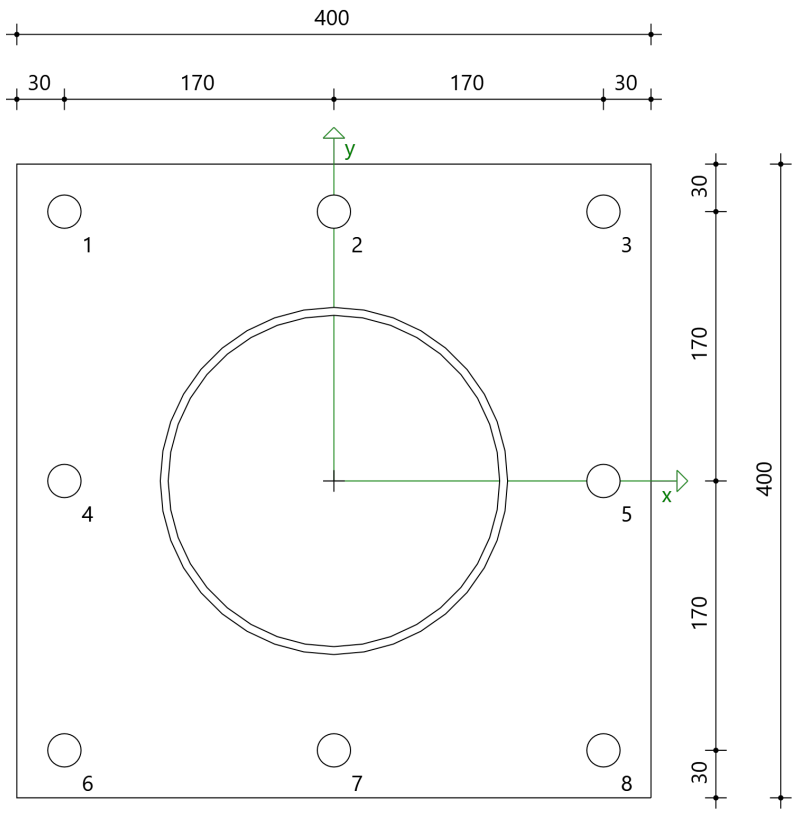
Die Reinigung ist mit Druckluft gemäß der Montageanleitung durchzuführen.

Die Montageanleitung ist zu beachten!

Koordinaten der Anker

Anker-Nr:	x [mm]	y [mm]
1	-170	170
2	0	170
3	170	170
4	-170	0
5	170	0
6	-170	-170
7	0	-170
8	170	-170

Ankerplatte x / y / t = 400 / 400 / 15 mm



Stahlrohr 219,1 x 5,0

Höhe	h	=	219,1 mm
Breite	b	=	219,1 mm
Stegdicke	t	=	5 mm
Drehwinkel	φ	=	0°
Lastangriff [mm]	e_x	=	0
	e_y	=	0

Durchgangsloch im Anbauteil

d_f	≤	22 mm
$d_{f,gewählt}$	=	21 mm

Ringspalt: nicht verfüllt

Entspricht der Durchmesser der Durchgangslöcher im Anbauteil nicht den Vorgaben in der Bewertung, sind geeignete Maßnahmen zur Einhaltung des Lochspiels oder zum Verfüllen des Zwischenraums zu ergreifen. (z.B. mit Spannhülsen oder qualifiziertem Mörtel)