

## **Kapitel 07**

# **Fertig- und Halbfertigteile**

<b>Bauherr:</b>	Stadt Bad Aibling		<b>Projekt Nr.:</b>	<b>Seite:</b>
<b>Bauvorhaben:</b>	Kapitel 7.4 -Untrekonstruktion Lüftungsgeräte		20001 GMS	2
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. -		<b>Pos.</b>	Inhaltsverzeichnis
			<b>Datu</b>	11.02.2022

## Inhaltsverzeichnis

1	Erläuterungsbericht	
2	Aussteifung	
3	Biegetragglieder	
4	Stützen	
5	Wände	
6	Gründung	
7	Halb- und Fertigteile	
7.1	Treppen.....	
7.2	Vordach.....	
7.3	Einhausung Sporthallendach.....	
7.4	Unterkonstruktion Lüftungsgeräte.....	
7.4.1	7.4.1 Allgemeines.....	7.4-001
7.4.2	7.4.2 Rückkühler.....	7.4-002
7.4.3	7.4.3 Lüftungsgerät.....	7.4-025
8	Dachtragwerk	

<b>Bauherr:</b>	Stadt Bad Aibling		<b>Projekt Nr.:</b>	<b>Seite:</b>
<b>Bauvorhaben:</b>	Kapitel 7.4 -Untrekonstruktion Lüftungsgeräte		20001 GMS	7.4-001
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	7.4.1 Allgemeines
			<b>Datu</b>	11.02.2022

## 7.4 Unterkonstruktion Lüftungsgeräte

In dem folgenden Kapitel werden die Stahlprofile und Anschlüsse für das Rückkühlergerät und Lüftungsgerät auf dem Sporthallendach vormessen. Die Stützen sind vor der Ausführung unterhalb der Lasteinleitungspunkten nochmal genauer zu positionieren.

Die Geometrischen- und Ausbauangaben basieren auf dem:

- a.) ~~Werkplan Dachansichten und Details, Stand 31.01.2022, PSP Architekten~~
- b.) Angaben TGA – Datenblätter für die beiden Geräte, E-Mail: Hr. Antesberger, 31.01.2022
- c.) Werkplan Dachansichten und Details, Stand 10.02.2022, PSP Architekten

### 7.4.1 Allgemeines

#### 1. Geometrie und Material

Stahl: S235 JR

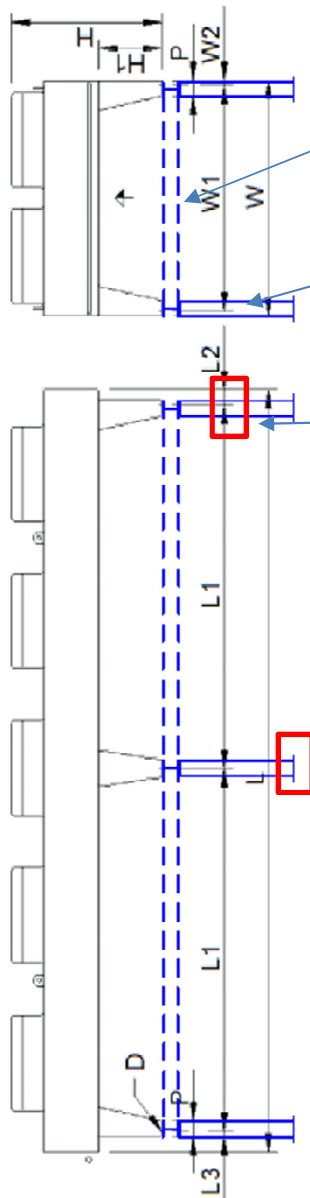
Stahlbeton C30/37

Dübelbefestigung – siehe Statik

Thermische Trennung -  $\sigma > 5.0 \text{ N/mm}^2$  (design)

## 7.4.2 Rückkühler

Ansicht 1 – Rückkühler



Pos 1

HEA 140

Pos 2


RO 140x5

D1 -

Stirnplattenstoß

D2 - Fußplatte

**Abmessungen:**<sup>(6)</sup>  
L = 9240 mm  
W = 2241 mm  
H = 1421 mm  
H1 = 600 mm  
L1 = 4450 mm  
L2 = 197 mm  
L3 = 52 mm  
P = 150 mm  
W1 = 2137 mm  
W2 = 52 mm  
D = 17 mm

<b>Bauherr:</b>	Stadt Bad Aibling		<b>Projekt Nr.:</b>	<b>Seite:</b>
<b>Bauvorhaben:</b>	Kapitel 7.4 -Untrekonstruktion Lüftungsgeräte		20001 GMS	7.4-003
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	7.4.2 Rückkühler
			<b>Datu</b>	11.02.2022

## 1. Einwirkungen

Leergewicht:  $g = 1764 \text{ kg (auf 6 Stützen)}$   
Gewicht gewählt:  $g_0 = 2250 \text{ kg} = 22.5 \text{ kN}$   
 $g_{0, \text{Stütze}} = (22.5/2) \times (4.5/9)$   $g_{0, \text{Stütze}} = 6 \text{ kN}$   
Querträger-Streichlast:  $g_1 = 0.5 \text{ kN/m}$

### Schneelast:


$s_k$ :  $s = 1.5 \text{ kN/m}^2$   
 $s_{k,1} = 1.5 \times 9 \times 2.2$   $s = 30 \text{ kN}$   
 $s_{k,1, \text{Stütze}} = (30/2) \times (4.5/9)$   $s = 7.5 \text{ kN}$

### Windlast:

Windzone: II  
Geschwindigkeitsdruck  $q_p$ :  $q_p = 0.8 \text{ kN/m}^2$   
Winddruckbeiwert  $c_{pe,1}(D)$ :  $c_{pe,1}(D) = 1.0$   
Windlast  $w = 0.8 \times 1.0 =$   $w_F = 0.80 \text{ kN/m}^2$   
Einflusshöhe  $h$ :  $h = 2.0 \text{ m}$   
  
 $w_{1, \text{Stütze}} = 0.8 \times 2 \times 4.5/2 =$   $w_{1, \text{Stütze}} = 3.6 \text{ kN}$

Betrachtung des Momentes aus der Windlasten auf Druck-Zug lasten auf die Stützen.

$M_{ed,w} = (3.6 \times 2) \times 1.5^2/2 = 8.1 \text{ kN/m}$   
 $N_{ed} = 8.1/2.137 = 4 \text{ kN} \ll$  als Eigengewicht, wird vernachlässigt.

<b>Bauherr:</b>	Stadt Bad Aibling		<b>Projekt Nr.:</b>	<b>Seite:</b>
<b>Bauvorhaben:</b>	Kapitel 7.4 -Untrekonstruktion Lüftungsgeräte		20001 GMS	7.4-004
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	7.4.2 Rückkühler
			<b>Datu</b>	11.02.2022

## 2. Berechnungen

Die Berechnungen wurden mit verschiedenen Frilo Modulen gerechnet und dokumentiert.

Pos 1 - siehe unten

Pos 2 - siehe unten

Die Anordnung der Schrauben, Stirnplattenabmessungen und Dicken sind aus den Berechnungsausdrucken zu entnehmen. Die Berechnungsprotokolle enthalten die Anschlusskizzen.

<b>Bauherr:</b>	Stadt Bad Aibling		<b>Projekt Nr.:</b>	<b>Seite:</b>
<b>Bauvorhaben:</b>	Kapitel 7.4 -Untrekonstruktion Lüftungsgeräte		20001 GMS	7.4-005
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	Pos 1
			<b>Datu</b>	07.02.2022

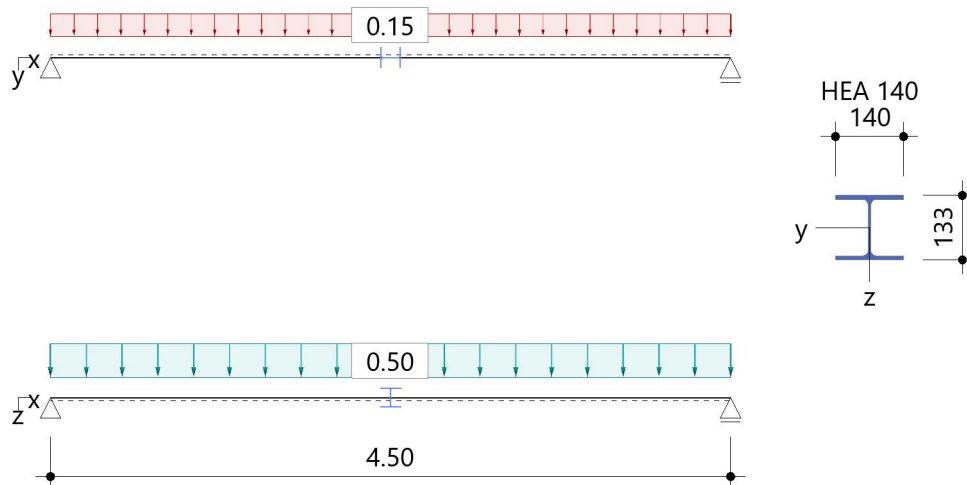
## Pos 1

Einfeldträger Stahl STT+ 01/2022 (FRILO R-2022-1/P05)

### Grundparameter

Bemessungsnorm	:	DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12
$\Psi_2$ für Kranlasten	:	0.90
$\Psi_2 = 0.5$ für Schnee (AE)	:	nicht angesetzt
Kombination ständiger Lasten	:	alle gleiches $\gamma_F$ ( $\gamma_{G,sup}$ oder $\gamma_{G,inf}$ )
Querschnittsbemessung	:	plastisch
Stabilitätsnachweis nach	:	6.3.3 - Anhang B
Bemessungssituation Gebrauchstauglichkeit	:	charakteristisch
Nachweis Relativverformung (Durchbiegung) mit $\delta_{lim} =$		$l_{eff} / 300$

### System



Träger: Länge = 4.50 m Material: S235 Querschnitt: HEA 140

### Belastung

#### Einwirkungen(Ew)

Id	Typ	Bemessungssituation	Name	$\gamma_{sup}$	$\gamma_{inf}$	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
99	G	ständig/vorübergehend	ständig	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00
1	Q	ständig/vorübergehend	Kat. A: Wohngebäude	1.50	0.00	0.70	0.50	0.30

#### Lasten

##### Lastarten

Art 2 = Gleichstreckenlast kN/m  
Das Eigengewicht wird automatisch berücksichtigt.

##### Standard-Lastfälle und Lasten

Nr	Art	in/um	$p_i$	a [m]	$p_j$	l [m]	Ew
1	2	in z-Richtung	0.50	-	-	-	99
2	2	in y-Richtung	0.15	-	-	-	1

<b>Bauherr:</b>	Stadt Bad Aibling		<b>Projekt Nr.:</b>	<b>Seite:</b>
<b>Bauvorhaben:</b>	Kapitel 7.4 -Untrekonstruktion Lüftungsgeräte		20001 GMS	7.4-006
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	Pos 1
			<b>Datu</b>	07.02.2022

## Ergebnisse

### Zusammenfassung

Bemessungssituation	Lfk	Nachweis	$\eta$
ständig/vorübergehend	1	Querschnitt	0,06
ständig/vorübergehend	1	Stabilität	0,11
charakteristisch	5	Relativverformung	0,14

### Tragfähigkeit ständig/vorübergehend

#### Schnittgrößen - Lfk 1

x [m]	$N_{Ed}$ [kN]	$V_{z,Ed}$ [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$V_{y,Ed}$ [kN]	$M_{z,Ed}$ [kNm]
0.00	0.0	2.3	0.00	0.5	0.00
2.25	0.0	0.0	2.55	0.0	-0.57
4.50	0.0	-2.3	0.00	-0.5	0.00

#### Querschnittstragfähigkeit nach Abschnitt 6.2 ff - Lfk 1 $\gamma_{M0} = 1,00$

x [m]	Qkl	$\eta_N$	$\eta_{Vz}$	$\eta_{My}$	$\eta_{Vy}$	$\eta_{Mz}$	$\eta_{MyMz}$	$\eta$
0.00	1	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
2.25	1	0.00	0.00	0.06	0.00	0.03	0.03	0.06
4.50	1	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02

#### Stabilitätsnachweis

x [m]	Qkl	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$M_{z,Ed}$ [kNm]	Gl	$\eta$	Lfk
2.25	1	0.0	2.55	0.57	6.62	0.11	1

#### Gebrauchstauglichkeit

##### Verformungsnachweis - Relativverformung in z $f_{Cd} = l_{eff}/300$

x [m]	$l_{eff}$ [m]	$l_{eff,x0}$ [m]	$l_{eff,x1}$ [m]	$f_{z,Ed}$ [cm]	$f_{z,Cd}$ [cm]	$\eta$	Lfk
2.25	4.50	0.00	4.50	0.2	1.5	0.14	5

##### Verformungsnachweis - Relativverformung in y $f_{Cd} = l_{eff}/300$

x [m]	$l_{eff}$ [m]	$l_{eff,x0}$ [m]	$l_{eff,x1}$ [m]	$f_{y,Ed}$ [cm]	$f_{y,Cd}$ [cm]	$\eta$	Lfk
2.25	4.50	0.00	4.50	0.1	1.5	0.07	5

#### Auflagerkräfte


##### Auflagerkräfte - charakteristisch je Lastfall

Lager	x [m]	Lf	Ew	$R_x$ [kN]	$R_z$ [kN]	$M_y$ [kNm]	$R_y$ [kN]	$M_z$ [kNm]
Links	0.00	Eigengewicht	99	-	0.6	-	-	-
		Lf 1	99	-	1.1	-	-	-
		Lf 2	1	-	-	-	0.3	-
Rechts	4.50	Eigengewicht	99	-	0.6	-	-	-
		Lf 1	99	-	1.1	-	-	-
		Lf 2	1	-	-	-	0.3	-

##### Auflagerkräfte - charakteristisch je Einwirkung

Lager	x [m]	Ew	$R_{z,min}$ [kN]	$R_{z,max}$ [kN]	$R_{y,min}$ [kN]	$R_{y,max}$ [kN]
Links	0.00	99	-	1.7	-	-
		1	-	-	-	0.3
Rechts	4.50	99	-	1.7	-	-
		1	-	-	-	0.3



<b>Bauherr:</b>	Stadt Bad Aibling		<b>Projekt Nr.:</b>	<b>Seite:</b>
<b>Bauvorhaben:</b>	Kapitel 7.4 -Untrekonstruktion Lüftungsgeräte		20001 GMS	7.4-007
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	Pos 1
			<b>Datu</b>	07.02.2022

### Übersicht maßgeblicher Lastfallkombinationen

Lfk	Bemessungssituation	[Last:Faktor]
1	ständig/vorübergehend	Eigengewicht: 1,35 + 1:1,35 + 2:1,50
5	charakteristisch	Eigengewicht: 1,00 + 1:1,00 + 2:1,00

<b>Bauherr:</b> Stadt Bad Aibling <b>Bauvorhaben:</b> Kapitel 7.4 -Untrekonstruktion Lüftungsgeräte <b>Bauteil / Gegenstand:</b> Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Projekt Nr.:</b> 20001 GMS	<b>Seite:</b> 7.4-008
		<b>Pos.</b>	<b>Pos 2</b>
		<b>Datu</b>	11.02.2022

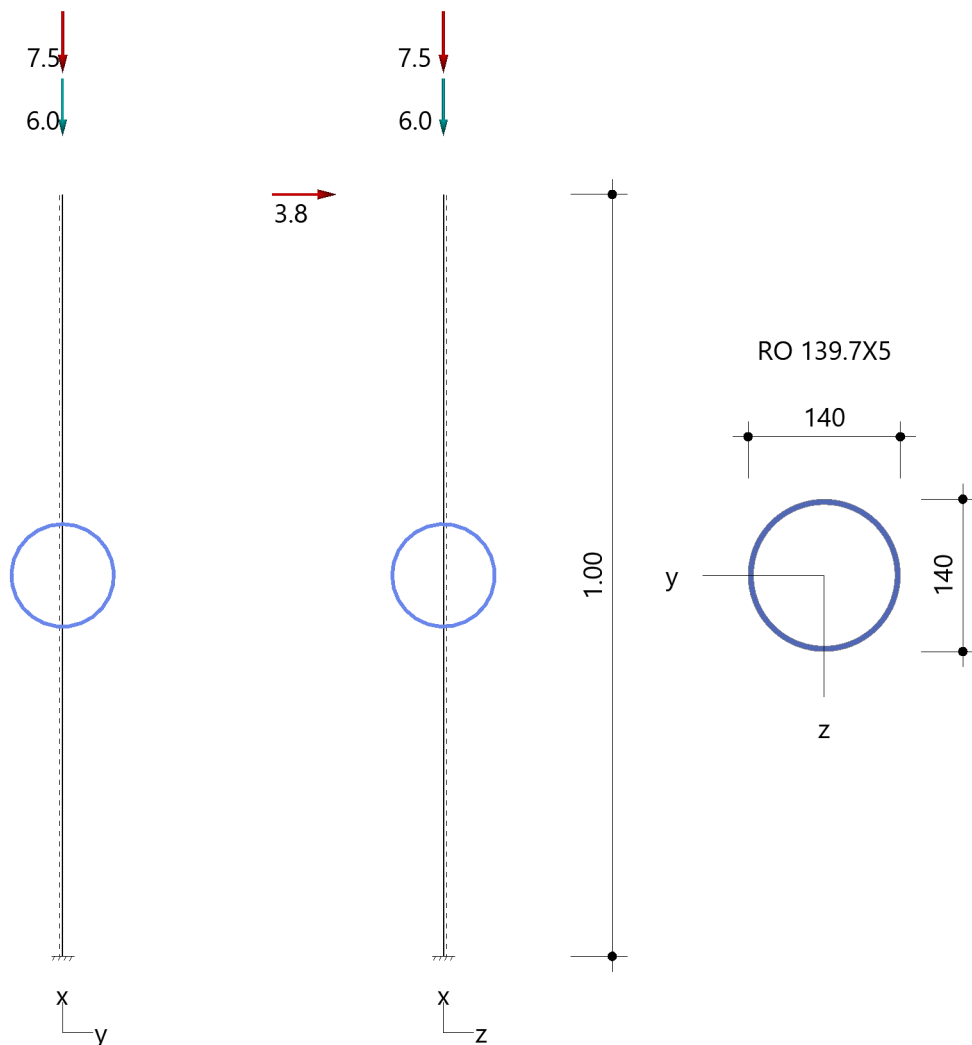
## Pos 2

Stahlstütze STS+ 01/2022 (FRILO R-2022-1/P05)

### Grundparameter

Bemessungsnorm	:	DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12
$\Psi_2$ für Kranlasten	:	0.90
$\Psi_2 = 0.5$ für Schnee (AE)	:	nicht angesetzt
Kombination ständiger Lasten	:	alle gleiches $\gamma_F$ ( $\gamma_{G,sup}$ oder $\gamma_{G,inf}$ )
Querschnittsbemessung	:	plastisch
Stabilitätsnachweis nach	:	6.3.3 - Anhang B
Bemessungssituation Gebrauchstauglichkeit	:	charakteristisch
Nachweis Absolutverformung mit	$\delta_{lim} =$	5.0 cm
Nachweis Relativverformung (Durchbiegung) mit	$\delta_{lim} =$	$l_{eff}/300$

### System Kragstütze



Stütze: Höhe = 1.00 m Material: S235 Querschnitt: RO 139.7X5(warm)

<b>Bauherr:</b>	Stadt Bad Aibling		<b>Projekt Nr.:</b>	<b>Seite:</b>
<b>Bauvorhaben:</b>	Kapitel 7.4 -Untrekonstruktion Lüftungsgeräte		20001 GMS	7.4-009
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	Pos 2
			<b>Datu</b>	11.02.2022

## Lagerbedingungen

Nr	Verschiebungen*)				Verdrehungen*)		
	x [m]	ux [kN/m]	uy [kN/m]	uz [kN/m]	$\Phi_x$ [kNm/rad]	$\Phi_y$ [kNm/rad]	$\Phi_z$ [kNm/rad]
1	0.00	-1	-1	-1	-1	-1	-1

<sup>\*)</sup> -1 = starr, 0 = frei, > 0 = elastisch

## Belastung

### Einwirkungen(Ew)

Id	Typ	Bemessungssituation	Name	$\gamma_{sup}$	$\gamma_{inf}$	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
99	G	ständig/vorübergehend	ständig	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00
9	Q	ständig/vorübergehend	Windlasten	1.50	0.00	0.60	0.20	0.00
10	Q	ständig/vorübergehend	Schnee H < 1000 m	1.50	0.00	0.50	0.20	0.00

### Lasten

#### Lastarten

Art 14 = Kopflast kN  
Das Eigengewicht wird automatisch berücksichtigt.

### Standard-Lastfälle und Lasten

Nr	Art	in/um	pi	a [m]	pj	l [m]	Ew
1	14	in x-Richtung	6.0	1.00		-	99
2	14	in z-Richtung	3.8	1.00		-	9
3	14	in x-Richtung	7.5	1.00		-	10

## Ergebnisse

### Zusammenfassung

Bemessungssituation	Lfk	Nachweis	$\eta$
ständig/vorübergehend	1	Querschnitt	0,29
ständig/vorübergehend	1	Stabilität	0,21
charakteristisch	11	Relativverformung	0,07

### Tragfähigkeit ständig/vorübergehend

#### Schnittgrößen - Lfk 1

x [m]	$N_{Ed}$ [kN]	$V_{z,Ed}$ [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$V_{y,Ed}$ [kN]	$M_{z,Ed}$ [kNm]
0.00	-13.9	5.6	-5.63	0.0	0.00
1.00	-13.7	5.6	0.00	0.0	0.00

### Querschnittstragfähigkeit nach Abschnitt 6.2 ff - Lfk 1 $\gamma_{M0} = 1,00$

x [m]	Qkl	$\eta_N$	$\eta_{Vz}$	$\eta_{My}$	$\eta_{Vy}$	$\eta_{Mz}$	$\eta_{MyMz}$	$\eta$
0.00	1	0.03	0.03	0.26	0.00	0.00	0.26	0.29
1.00	1	0.03	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03

### Stabilitätsnachweis

x [m]	Qkl	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	Gl	$\eta$	Lfk
0.00	1	13.9	5.62	6.61	0.21	1

<b>Bauherr:</b>	Stadt Bad Aibling		<b>Projekt Nr.:</b>	<b>Seite:</b>
<b>Bauvorhaben:</b>	Kapitel 7.4 -Untrekonstruktion Lüftungsgeräte		20001 GMS	7.4-010
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	Pos 2
			<b>Datu</b>	11.02.2022

### Gebrauchstauglichkeit

#### Verformungsnachweis - Absolutverformung $f_{Cd} = 5.0 \text{ cm}$

x [m]	$f_{x,Ed}$ [cm]	$f_{y,Ed}$ [cm]	$f_{z,Ed}$ [cm]	$f_{res,Ed}$ [cm]	$\eta$	Lfk
1.00	0.0	0.0	0.1	0.1	0.02	11

#### Verformungsnachweis - Relativverformung in z $f_{Cd} = l_{eff}/300$

x [m]	$l_{eff}$ [m]	$l_{eff,x0}$ [m]	$l_{eff,x1}$ [m]	$f_{z,Ed}$ [cm]	$f_{z,Cd}$ [cm]	$\eta$	Lfk
0.42	1.00	0.00	1.00	0.02	0.3	0.07	11

### Auflagerkräfte

#### Auflagerkräfte - charakteristisch je Lastfall

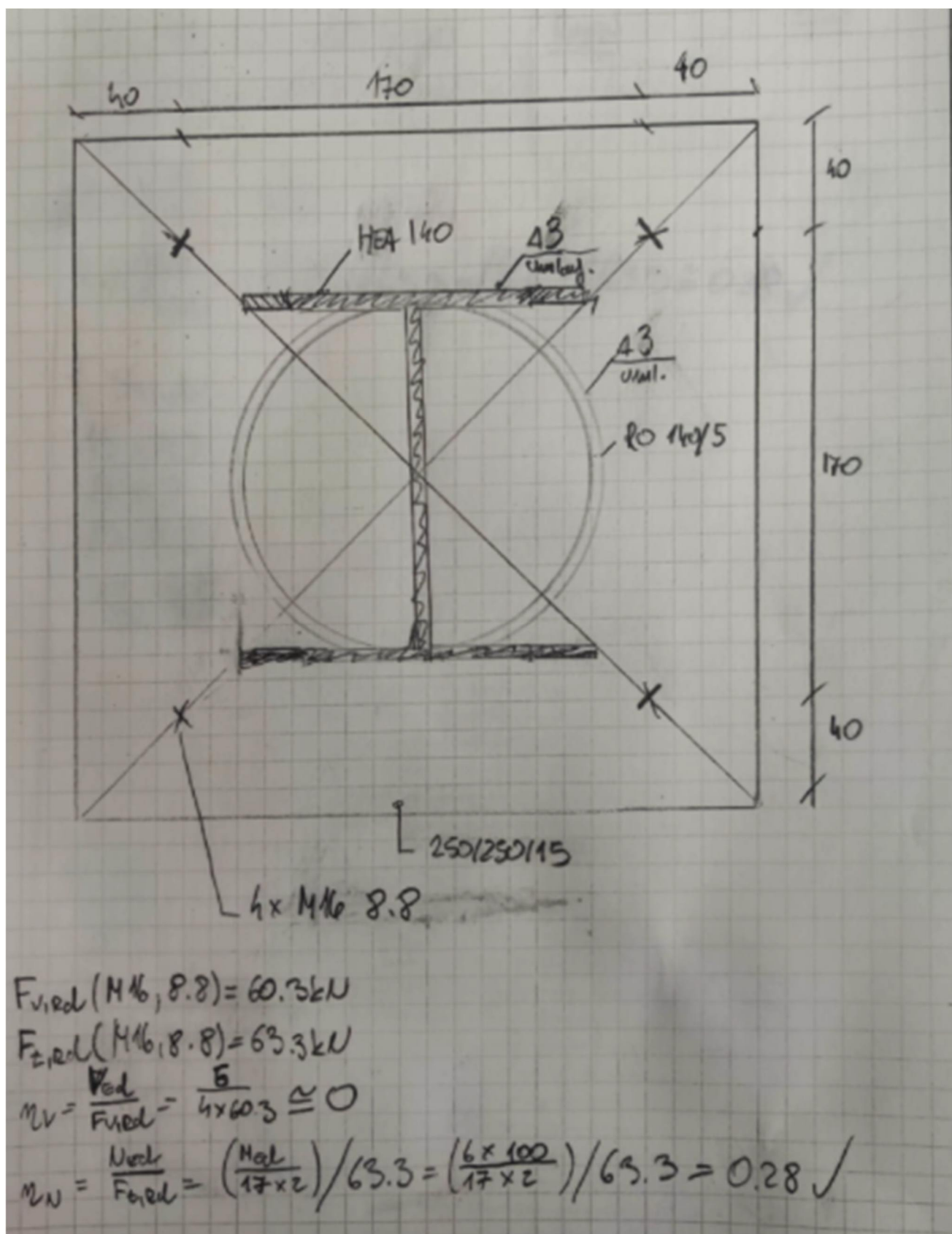
Lager	x	Lf	Ew	$R_x$ [kN]	$R_z$ [kN]	$M_y$ [kNm]	$R_y$ [kN]	$M_z$ [kNm]
	[m]							
Fuss	0.00	Eigengewicht	99	-0.2	-	-	-	-
		Lf 1	99	-6.0	-	-	-	-
		Lf 2	9	-	3.8	-3.75	-	-
		Lf 3	10	-7.5	-	-	-	-

#### Auflagerkräfte - Bemessungswerte

Lager	x	Lk	$R_x$ [kN]	$R_z$ [kN]	$M_y$ [kNm]	$R_y$ [kN]	$M_z$ [kNm]
	[m]						
Fuss	0.00	Lfk 2	-19.6	3.4	-3.38	-	-
		Lfk 1	-13.9	5.6	-5.63	-	-

### Übersicht maßgeblicher Lastfallkombinationen

Lfk	Bemessungssituation	[Last:Faktor]
1	ständig/vorübergehend	Eigengewicht: 1,35 + 1:1,35 + 2:1,50 + 3:0,75
11	charakteristisch	Eigengewicht: 1,00 + 1:1,00 + 2:1,00 + 3:0,50
2	ständig/vorübergehend	Eigengewicht: 1,35 + 1:1,35 + 2:0,90 + 3:1,50



<b>Bauherr:</b>	Stadt Bad Aibling		<b>Projekt Nr.:</b>	<b>Seite:</b>
<b>Bauvorhaben:</b>	Kapitel 7.4 -Untrekonstruktion Lüftungsgeräte		20001 GMS	7.4-012
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	D2
			<b>Datu</b>	11.02.2022


www.hilti.de

Firma:	ISP - Scholz Beratende Ingenieure AG	Seite:	1
Adresse:	Anton-Böck-Straße 27; 81249 München	Bearbeiter:	
Tel.   Fax:	+49 (0) 89 / 829 142- 0   +49 (0) 89 / 829 142- 130	E-Mail:	buero@isp-m.de
Befestigung:	D1 Rückkühler Stirnplattenstoß	Datum:	11.02.2022
Pos. Nr.:			

**Kommentare des Planers:**

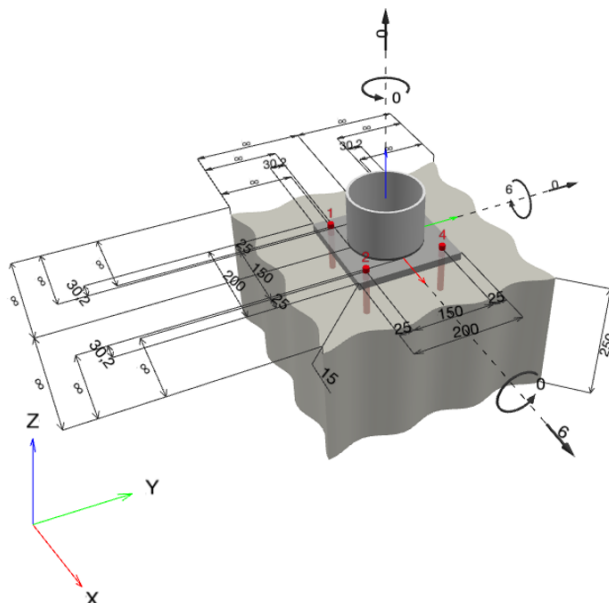
## 1 Anker Nachweise

### 1.1 Eingabedaten

<b>Dübeltyp und Größe:</b>	<b>HST3-R M12 hef2</b>	
Wiederkehrperiode (Lebensdauer in Jahren):	50	
Artikelnummer:	2105871 HST3-R M12x125 50/30	
Effektive Verankerungstiefe:	$h_{ef,opti} = 76,0 \text{ mm}$ ( $h_{ef,limit} = 125,0 \text{ mm}$ ), $h_{nom} = 86,0 \text{ mm}$	
Werkstoff:	A4	
Zulassungs-Nr.:	ETA 98/0001	
Ausgestellt   Gültig:	04.05.2021   -	
Nachweis:	Bemessungsverfahren EN 1992-4, mechanisch	
Abstandsmontage:	$e_b = 0,0 \text{ mm}$ (Kein Abstand); $t = 15,0 \text{ mm}$	
Ankerplatte <sup>CBFEM</sup> :	$l_x \times l_y \times t = 200,0 \text{ mm} \times 200,0 \text{ mm} \times 15,0 \text{ mm}$ ;	
Profil:	Rundrohr, 139,7 x 5,0; $(L \times B \times D) = 139,7 \text{ mm} \times 139,7 \text{ mm} \times 5,0 \text{ mm}$	
Untergrund:	ungerissener Beton, C30/37, $f_{c,cyl} = 30,00 \text{ N/mm}^2$ ; $h = 250,0 \text{ mm}$ , Benutzerdefinierter Teilsicherheitsbeiwert des Materials $\gamma_c = 1,500$	
<b>Installation:</b>	<b>Bohrloch: hammergebohrt, Installationsbed.: trocken</b>	
Bewehrung:	Stababstand < 150 mm (für jeden Ø) oder < 100 mm (für Ø ≤ 10 mm) mit Randlängsbewehrung $d \geq 12,0 \text{ [mm]}$ Spaltbewehrung gem. EN 1992-4, 7.2.1.7 (2) b) 2) vorhanden	

<sup>CBFEM</sup> - Die Dübelberechnung basiert auf einer komponentenbasierten Finite-Elemente-Methode (CBFEM)

### Geometrie [mm] & Belastungen [kN, kNm]



Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.  
PROFIS Engineering ( c ) 2003-2022 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

<b>Bauherr:</b>	Stadt Bad Aibling		<b>Projekt Nr.:</b>	<b>Seite:</b>
<b>Bauvorhaben:</b>	Kapitel 7.4 -Untrekonstruktion Lüftungsgeräte		20001 GMS	7.4-013
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	D2
			<b>Datu</b>	11.02.2022

www.hilti.de

Firma:	ISP - Scholz Beratende Ingenieure AG	Seite:	2
Adresse:	Anton-Böck-Straße 27; 81249 München	Bearbeiter:	
Tel.   Fax:	+49 (0) 89 / 829 142- 0   +49 (0) 89 / 829 142- 130	E-Mail:	buero@isp-m.de
Befestigung:	D1 Rückkühler Stirplattenstoß	Datum:	11.02.2022
Pos. Nr.:			

### 1.1.1 Lastkombination

Fall	Beschreibung	Kräfte [kN] / Momente [kNm]	Erdbeben	Feuer	Max. Ausnutzung [%]
1	Kombination 1	N = 0,000; $V_x = 6,000$ ; $V_y = 0,000$ ; $M_x = 0,000$ ; $M_y = 6,000$ ; $M_z = 0,000$ ;	nein	nein	99

### 1.2 Lastfall/Resultierende Dübelkräfte

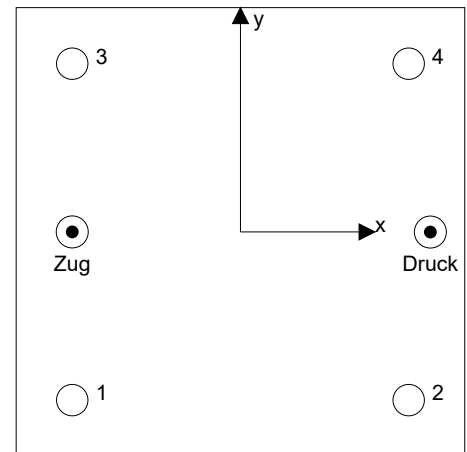
#### Resultierende Dübelkräfte [kN]

Normalkraft: +Zug -Druck

Dübel	Normalkraft	Querkraft	Querkraft x	Querkraft y
1	19,126	1,514	1,510	0,107
2	-0,001	1,491	1,490	-0,041
3	19,125	1,514	1,510	-0,107
4	-0,001	1,491	1,490	0,041

resultierende Zugkraft in (x/y)=(-75,0/-0,0): 38,248 [kN]

resultierende Druckkraft in (x/y)=(84,7/-0,1): 38,949 [kN]



Die Dübelkraft wird auf Grundlage einer komponentenbasierten Finite-Elemente-Methode (CBFEM) berechnet

<b>Bauherr:</b>	Stadt Bad Aibling		<b>Projekt Nr.:</b>	<b>Seite:</b>
<b>Bauvorhaben:</b>	Kapitel 7.4 -Untrekonstruktion Lüftungsgeräte		20001 GMS	7.4-014
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	D2
			<b>Datu</b>	11.02.2022

www.hilti.de

Firma:	ISP - Scholz Beratende Ingenieure AG	Seite:	3
Adresse:	Anton-Böck-Straße 27; 81249 München	Bearbeiter:	
Tel.   Fax:	+49 (0) 89 / 829 142- 0   +49 (0) 89 / 829 142- 130	E-Mail:	buero@isp-m.de
Befestigung:	D1 Rückkühler Stirplattenstoß	Datum:	11.02.2022
Pos. Nr.:			

### 1.3 Zugbeanspruchung (EN 1992-4, Abschnitt 7.2.1)

	Einwirkung [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzung $\beta_N$ [%]	Status
Stahlversagen*	19,126	30,357	64	OK
Herausziehen*	19,126	20,412	94	OK
Betonversagen**	38,251	38,825	99	OK
Spaltversagen**	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.

\* ungünstigster Dübel \*\*Dübelgruppe (Dübel unter Zug)

#### 1.3.1 Stahlversagen

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	$N_{Ed}$ [kN]
42,500	1,400	30,357	19,126

#### 1.3.2 Herausziehen


$N_{Rk,p}$ [kN]	$\psi_c$	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p}$ [kN]	$N_{Ed}$ [kN]
25,000	1,225	1,500	20,412	19,126

#### 1.3.3 Betonversagen

$A_{c,N}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	$f_{c,cyl}$ [N/mm <sup>2</sup> ]		
86.184	51.984	114,0	228,0	30,00		
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	
0,0	1,000	0,0	1,000	1,000	0,880	
$z$ [mm]	$\psi_{M,N}$	$k_1$	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	$N_{Ed}$ [kN]
159,7	1,000	11,000	39,918	1,500	38,825	38,251
Gruppe Dübel-ID						
1, 3						

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.  
PROFIS Engineering ( c ) 2003-2022 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan



<b>Bauherr:</b>	Stadt Bad Aibling		<b>Projekt Nr.:</b>	<b>Seite:</b>
<b>Bauvorhaben:</b>	Kapitel 7.4 -Untrekonstruktion Lüftungsgeräte		20001 GMS	7.4-015
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	D2
			<b>Datu</b>	11.02.2022

www.hilti.de

Firma:	ISP - Scholz Beratende Ingenieure AG	Seite:	4
Adresse:	Anton-Böck-Straße 27; 81249 München	Bearbeiter:	
Tel.   Fax:	+49 (0) 89 / 829 142- 0   +49 (0) 89 / 829 142- 130	E-Mail:	buero@isp-m.de
Befestigung:	D1 Rückkühler Stirplattenstoß	Datum:	11.02.2022
Pos. Nr.:			

#### 1.4 Querbeanspruchung (EN 1992-4, Abschnitt 7.2.2)

	Einwirkung [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzung $\beta_V$ [%]	Status
Stahlversagen ohne Hebelarm*	1,514	29,360	6	OK
Stahlversagen mit Hebelarm*	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite**	6,000	178,943	4	OK
Betonkantenbruch, Richtung **	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.

\* ungünstigster Dübel \*\*Dübelgruppe (relevante Dübel)


##### 1.4.1 Stahlversagen ohne Hebelarm

$V_{Rk,s}^0$ [kN]	$k_7$	$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Ed}$ [kN]
36,700	1,000	36,700	1,250	29,360	1,514

##### 1.4.2 Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite

$A_{c,N}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	$k_8$	$f_{c,cyl}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	
142.884	51.984	114,0	228,0	2,780	30,00	
$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$\psi_{M,N}$
0,0	1,000	0,0	1,000	1,000	0,880	1,000
$k_1$	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	$V_{Ed}$ [kN]		
11,000	39,918	1,500	178,943	6,000		
Gruppe Dübel-ID						
1-4						

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.  
PROFIS Engineering ( c ) 2003-2022 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

<b>Bauherr:</b>	Stadt Bad Aibling		<b>Projekt Nr.:</b>	<b>Seite:</b>
<b>Bauvorhaben:</b>	Kapitel 7.4 -Untrekonstruktion Lüftungsgeräte		20001 GMS	7.4-016
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	D2
			<b>Datu</b>	11.02.2022

www.hilti.de

Firma:	ISP - Scholz Beratende Ingenieure AG	Seite:	5
Adresse:	Anton-Böck-Straße 27; 81249 München	Bearbeiter:	
Tel.   Fax:	+49 (0) 89 / 829 142- 0   +49 (0) 89 / 829 142- 130	E-Mail:	buero@isp-m.de
Befestigung:	D1 Rückkühler Stirplattenstoß	Datum:	11.02.2022
Pos. Nr.:			

### 1.5 Kombinierte Zug- und Querbeanspruchung (EN 1992-4, Abschnitt 7.2.3)

Stahlversagen

$\beta_N$	$\beta_V$	$\alpha$	Ausnutzung $\beta_{N,V}$ [%]	Status
0,630	0,052	2,000	40	OK

$$\beta_N^\alpha + \beta_V^\alpha \leq 1,0$$

Betonversagen

$\beta_N$	$\beta_V$	$\alpha$	Ausnutzung $\beta_{N,V}$ [%]	Status
0,985	0,034	1,000	85	OK

$$(\beta_N + \beta_V) / 1.2 \leq 1,0$$

### 1.6 Warnungen / Hinweise

- Die Bemessungsmethoden in PROFIS Engineering erfordern starre, unter Belastung eben bleibende Ankerplatten nach den geltenden Vorschriften (ETAG 001 / Anhang C, EOTA TR029 usw.). Dies bedeutet, dass die Lastverteilung auf die Anker aufgrund elastischer Verformungen der Ankerplatte nicht berücksichtigt wird - die Ankerplatte wird als ausreichend steif angenommen, um unter Belastung stets eben zu bleiben. PROFIS Engineering berechnet die minimal erforderliche Ankerplattenstärke mit CBFEM, um die Spannung der Ankerplatte auf der Grundlage der oben erläuterten Annahmen zu begrenzen. Der Nachweis der Gültigkeit der starren Grundplattenannahme erfolgt nicht durch PROFIS Engineering. Die Eingabedaten und Ergebnisse müssen auf Übereinstimmung mit den vorhandenen Bedingungen und auf Plausibilität geprüft werden!
- Die Lasteinleitung in den Untergrund muss gewährleistet sein gemäß EN 1992-4, Anhang A.
- Achtung! Im Falle von Druckkräften muss der Nachweis der Knicksicherheit, lokalen Druckkrafteinleitung und Kraftweiterleitung im Bauteil (inkl. Durchstanzen) zusätzlich erbracht werden.
- Die Bemessung ist nur gültig, solange der Durchmesser des Loches in der Ankerplatte kleiner ist als die Werte in Tabelle 6.1 der Norm EN 1992-4. Für größere Durchmesser der Durchgangslöcher siehe Abs. 6.2.2 der Norm EN 1992-4.
- Die Liste der Zubehörteile in diesem Bericht ist nur zur Information des Anwenders. Die Setzanweisungen, die mit dem Produkt mitgeliefert werden, sind stets zu beachten, um eine korrekte Installation zu gewährleisten.
- Zur Bestimmung des  $\psi_{re,v}$  (Betonkantenbruch) wird die in den Bemessungseinstellungen definierte Mindestbetondeckung als Betondeckung der Randbewehrung verwendet.
- Die Lastübertragung von der Zusatzbewehrung auf das tragende Bauteil ist vom zuständigen Tragwerksplaner zu überprüfen.
- Stellen Sie mit zusätzlicher Bewehrung und nachträglich installierten Dübeln sicher, dass die Bewehrungsstäbe auf der Baustelle nicht durchgebohrt werden.
- Die Dübelbemessungsverfahren in PROFIS Engineering erfordern starre Ankerplatten gemäß den geltenden Vorschriften (AS 5216:2018, ETAG 001/Anhang C, EOTA TR029 usw.). Dies bedeutet, dass die Ankerplatte ausreichend steif sein sollte, um eine Lastverteilung auf die Dübel durch elastische/plastische Verschiebungen zu verhindern. Der Anwender akzeptiert, dass die Ankerplatte durch technische Beurteilung als nahezu starr betrachtet wird."
- Die charakteristischen Verbundspannungswerte sind abhängig von der Wiederkehrperiode (Lebensdauer in Jahren): 50

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender. PROFIS Engineering ( c ) 2003-2022 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

<b>Bauherr:</b>	Stadt Bad Aibling		<b>Projekt Nr.:</b>	<b>Seite:</b>
<b>Bauvorhaben:</b>	Kapitel 7.4 -Untrekonstruktion Lüftungsgeräte		20001 GMS	7.4-017
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	D2
			<b>Datu</b>	11.02.2022

www.hilti.de

Firma:	ISP - Scholz Beratende Ingenieure AG	Seite:	6
Adresse:	Anton-Böck-Straße 27; 81249 München	Bearbeiter:	
Tel.   Fax:	+49 (0) 89 / 829 142- 0   +49 (0) 89 / 829 142- 130	E-Mail:	buero@isp-m.de
Befestigung:	D1 Rückkühler Stirplattenstoß	Datum:	11.02.2022
Pos. Nr.:			

## 1.7 Installationsdaten

Ankerplatte, Stahl: S 235;  $E = 210.000,00 \text{ N/mm}^2$ ;  $f_{yk} = 235,00 \text{ N/mm}^2$   
 Profil: Rundrohr, 139,7 x 5,0;  $(L \times B \times D) = 139,7 \text{ mm} \times 139,7 \text{ mm} \times 5,0 \text{ mm}$   
 Durchmesser Durchgangsloch:  $d_f = 14,0 \text{ mm}$   
 Plattendicke (Eingabe): 15,0 mm

Bohrmethode: Hammergebohrt

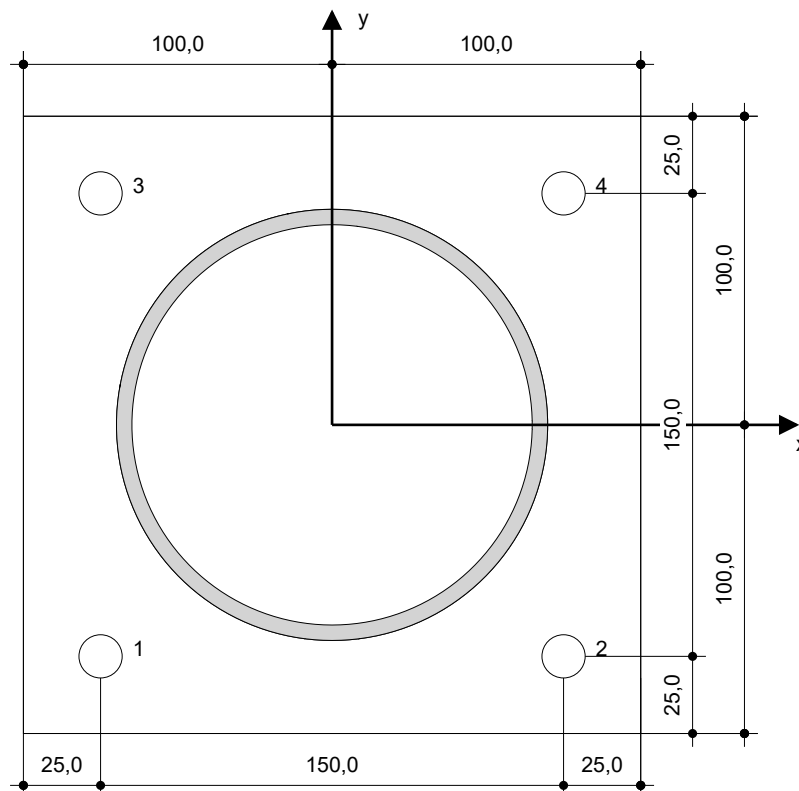
Reinigungsart: Eine Reinigung ist nicht erforderlich

Dübeltyp und Größe: HST3-R M12 hef2  
 Artikelnummer: 2105871 HST3-R M12x125 50/30  
 Maximales Montagedrehmoment: 60 Nm  
 Durchmesser Bohrloch im Untergrund: 12,0 mm  
 Bohrlochtiefe im Untergrund: 106,0 mm  
 Minimale Bauteildicke gem. ETA: 106,0 mm

Hilti HST3 Bolzenanker mit 76 mm Verankerungstiefe, M12 hef2, Rostfreier Stahl, Installation gemäß ETA 98/0001

### 1.7.1 Erforderliches Zubehör


Bohren	Reinigen	Installieren
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geeigneter Hammerbohrer</li> <li>• Hammerbohrer geeigneten Durchmessers</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zubehör nicht erforderlich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hilti SIW 6AT-A22 + SI AT-A22</li> <li>• Drehmomentschlüssel</li> <li>• Hammer</li> </ul>



Koordinaten Dübel [mm]

Dübel	x	y	c <sub>-x</sub>	c <sub>+x</sub>	c <sub>-y</sub>	c <sub>+y</sub>
1	-75,0	-75,0	-	-	-	-
2	75,0	-75,0	-	-	-	-
3	-75,0	75,0	-	-	-	-
4	75,0	75,0	-	-	-	-

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.  
 PROFIS Engineering ( c ) 2003-2022 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan







<b>Bauherr:</b>	Stadt Bad Aibling		<b>Projekt Nr.:</b>	<b>Seite:</b>
<b>Bauvorhaben:</b>	Kapitel 7.4 -Untrekonstruktion Lüftungsgeräte		20001 GMS	7.4-018
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	D2
			<b>Datu</b>	11.02.2022

www.hilti.de

Firma:	ISP - Scholz Beratende Ingenieure AG	Seite:	7
Adresse:	Anton-Böck-Straße 27; 81249 München	Bearbeiter:	
Tel.   Fax:	+49 (0) 89 / 829 142- 0   +49 (0) 89 / 829 142- 130	E-Mail:	buero@isp-m.de
Befestigung:	D1 Rückkühler Stirnplattenstoß	Datum:	11.02.2022
Pos. Nr.:			


## 1.8 Bohren und Setzen

### HST3 (-R) subject to:

	Anchor size	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Hammer drilling*		TE2(-A) – TE30(-A)				TE40 – TE70	
Diamond core drilling*		DD-30W, DD-EC1					
Setting tool*		Setting tool HS-SC				-	
Hollow drill bit drilling*		-		TE-CD, TE-YD			
Seismic Set/ Filling Set**		Seismic/Filling Set M8-M20 (Carbon and Stainless Steel A4)					-
Impact Wrench and Adaptive Torque Module		Impact Wrench SIW 6AT-A22 and adaptive torque module SI-AT-A22				-	

\*Installation methods provided in ETA-98/0001

\*\*Seismic set needed to fill the annular gap between anchor and fixture:  
No annular gap, double design resistance (agap=1)

<b>Bauherr:</b>	Stadt Bad Aibling		<b>Projekt Nr.:</b>	<b>Seite:</b>
<b>Bauvorhaben:</b>	Kapitel 7.4 -Untrekonstruktion Lüftungsgeräte		20001 GMS	7.4-019
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	D2
			<b>Datu</b>	11.02.2022

www.hilti.de

Firma:	ISP - Scholz Beratende Ingenieure AG	Seite:	8
Adresse:	Anton-Böck-Straße 27; 81249 München	Bearbeiter:	
Tel.   Fax:	+49 (0) 89 / 829 142- 0   +49 (0) 89 / 829 142- 130	E-Mail:	buero@isp-m.de
Befestigung:	D1 Rückkühler Stirplattenstoß	Datum:	11.02.2022
Pos. Nr.:			

## 2 Bemessung der Ankerplatte

### 2.1 Eingabedaten

Ankerplatte:	Form: Rechteck $l_x \times l_y \times t = 200,0 \text{ mm} \times 200,0 \text{ mm} \times 15,0 \text{ mm}$ Berechnung: wirklichkeitsnah Werkstoff: S 235; $F_y = 235,00 \text{ N/mm}^2$ ; $\epsilon_{lim} = 5,00\%$
Dübeltyp und -größe:	HST3-R M12 hef2, $h_{ef} = 76,0 \text{ mm}$
Dübelsteifigkeit:	Der Dübel wird unter Berücksichtigung von Federsteifigkeitswerten modelliert, die anhand von einem unabhängigen Labor geprüften Lastwechselkurven ermittelt wurden. Bitte beachten Sie, dass ein einfacher Austausch des Dübels nicht möglich ist, da die Dübelsteifigkeit einen großen Einfluss auf die Lastverteilung hat.
Bemessungsverfahren:	Bemessung auf EN-Basis Verwendung der Komponenten-basierten FEM
Abstandsmontage:	$e_b = 0,0 \text{ mm}$ (Keine Abstandsmontage); $t = 15,0 \text{ mm}$
Profil:	$139,7 \times 5,0$ ; $(L \times W \times T \times FT) = 139,7 \text{ mm} \times 139,7 \text{ mm} \times 5,0 \text{ mm} \times$ Werkstoff: S 235; $F_y = 235,00 \text{ N/mm}^2$ ; $\epsilon_{lim} = 5,00\%$ Exzentrizität x: 0,0 mm Exzentrizität y: 0,0 mm
Untergrund:	Ungerissener Beton; C30/37; $f_{c,cyl} = 30,00 \text{ N/mm}^2$ ; $h = 250,0 \text{ mm}$ ; $E = 33.000,00 \text{ N/mm}^2$ ; $G = 13.750,00 \text{ N/mm}^2$ ; $\nu = 0,20$
Schweißnähte (Profil - Ankerplatte):	Art der Umverteilung: Plastisch Werkstoff: S 235
Netzweite:	Anzahl der Elemente am Rand: 8 Min. Größe des Elements: 10,0 mm Max. Größe des Elements: 50,0 mm

### 2.2 Zusammenfassung

Beschreibung		Profil		Ankerplatte		Beton [%]	
		$\sigma_{Ed} [\text{N/mm}^2]$	$\epsilon_{Pl} [\%]$	$\sigma_{Ed} [\text{N/mm}^2]$	$\epsilon_{Pl} [\%]$	Lochleibung [%]	
1	Kombination 1	202,95	0,00	140,98	0,00	2	27

### 2.3 Klassifizierung der Ankerplatte

Für die entscheidenden Lastkombinationen werden die Ergebnisse unten angezeigt: Kombination 1

Dübel-Zugkräfte	Gleichwertige biegesteife Ankerplatte (FEM)	wirklichkeitsnahe Ankerplattenbemessung (FEM)
Dübel 1	18,657 kN	19,126 kN
Dübel 2	-0,003 kN	-0,001 kN
Dübel 3	18,657 kN	19,125 kN
Dübel 4	-0,003 kN	-0,001 kN

Der Anwender ist damit einverstanden, die ausgewählte Ankerplatte nach seinem technischen Urteil als biegesteif zu betrachten. Das bedeutet, dass die Bemessungsvorgaben für Dübel angewendet werden können.

### 2.4 Profil/Versteifungen/Platte

Profil und Versteifungen werden auf der Ebene der Stahl-Beton-Verbindung geprüft. Die Bemessung der Verbindung ersetzt nicht die Stahlbemessung bei kritischen Querschnitten, die außerhalb von PROFIS Engineering durchgeführt werden sollte.

#### 2.4.1 Vergleichsspannung und plastische Dehnung

Grenzzustandskriterien gemäß EN 1993-1-5, Anhang C.8, (1) 2.

<b>Bauherr:</b>	Stadt Bad Aibling		<b>Projekt Nr.:</b>	<b>Seite:</b>
<b>Bauvorhaben:</b>	Kapitel 7.4 -Untrekonstruktion Lüftungsgeräte		20001 GMS	7.4-020
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	D2
			<b>Datu</b>	11.02.2022

www.hilti.de

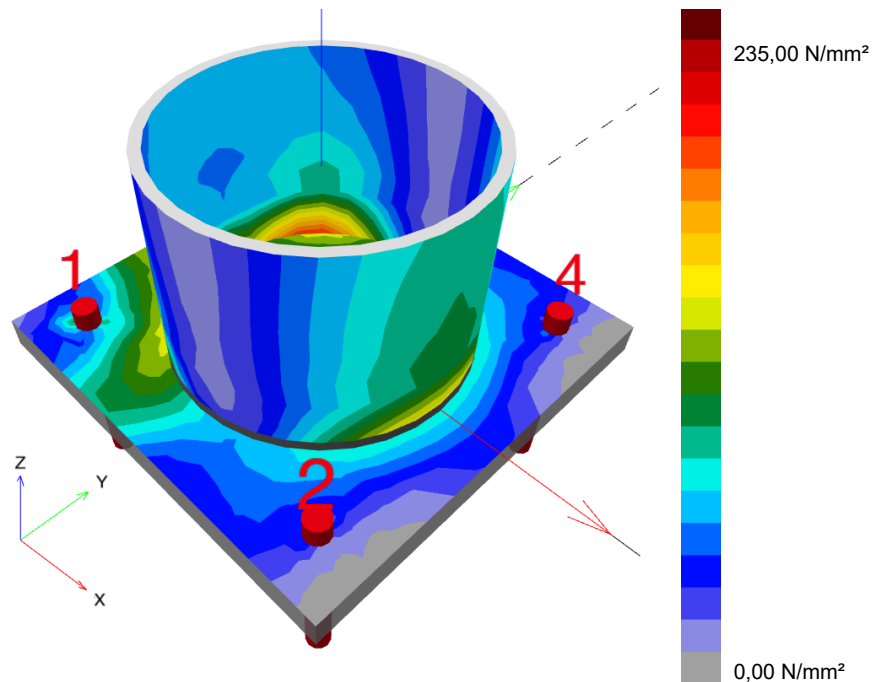
Firma:	ISP - Scholz Beratende Ingenieure AG	Seite:	9
Adresse:	Anton-Böck-Straße 27; 81249 München	Bearbeiter:	
Tel.   Fax:	+49 (0) 89 / 829 142- 0   +49 (0) 89 / 829 142- 130	E-Mail:	buero@isp-m.de
Befestigung:	D1 Rückkühler Stirplattenstoß	Datum:	11.02.2022
Pos. Nr.:			

#### Ergebnisse

Teil	Lastkombination	Werkstoff	$\sigma_{Ed}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\epsilon_{Pl}$ [%]	$f_y$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\gamma_{M0}$	$f_y/\gamma_{M0}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\epsilon_{lim}$ [%]	Status
Platte	Kombination 1	S 235	140,98	0,00	235,00	1,00	235,00	5,00	OK
Profil	Kombination 1	S 235	202,95	0,00	235,00	1,00	235,00	5,00	OK

#### 2.4.1.1 Vergleichsspannung

Für die entscheidenden Lastkombination werden die Ergebnisse unten angezeigt: 1 - Kombination 1



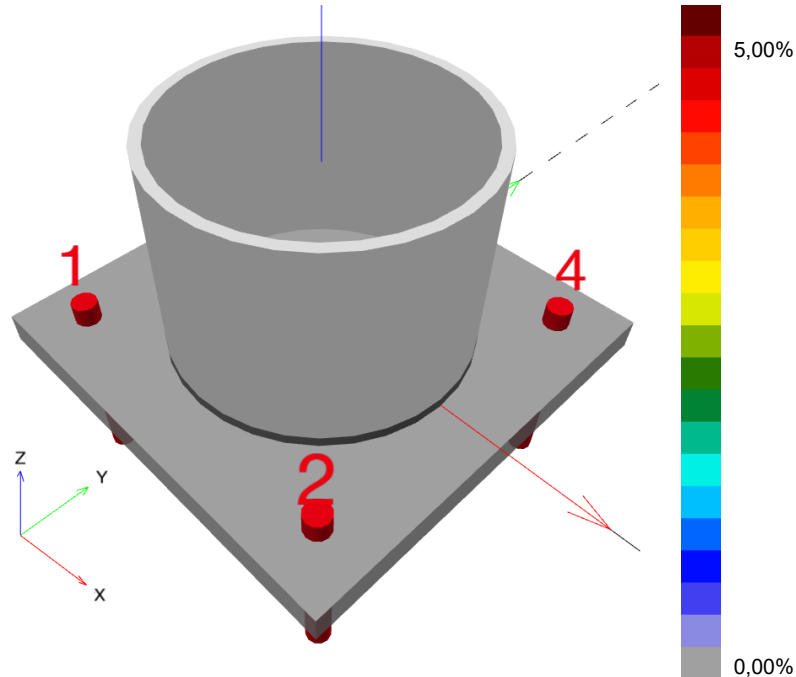
<b>Bauherr:</b>	Stadt Bad Aibling		<b>Projekt Nr.:</b>	<b>Seite:</b>
<b>Bauvorhaben:</b>	Kapitel 7.4 -Untrekonstruktion Lüftungsgeräte		20001 GMS	7.4-021
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	D2
			<b>Datu</b>	11.02.2022

www.hilti.de

Firma:	ISP - Scholz Beratende Ingenieure AG	Seite:	10
Adresse:	Anton-Böck-Straße 27; 81249 München	Bearbeiter:	
Tel.   Fax:	+49 (0) 89 / 829 142- 0   +49 (0) 89 / 829 142- 130	E-Mail:	buero@isp-m.de
Befestigung:	D1 Rückkühler Stirplattenstoß	Datum:	11.02.2022
Pos. Nr.:			

#### 2.4.1.2 Plastische Dehnung

Für die entscheidenden Lastkombination werden die Ergebnisse unten angezeigt: 1 - Kombination 1



#### 2.4.2 Lochleibung

Maßgebende Lastkombination: 1 - Kombination 1

Lochleibungswiderstand, EN 1993-1 - 8, Abschnitt 3.6.1:

#### Ergebnisse

	$V_{Ed}$ [kN]	$F_{b,Rd}$ [kN]	Ausnutzung [%]	Status
Dübel 1	1,514	77,336	2	OK
Dübel 2	1,491	129,600	2	OK
Dübel 3	1,514	77,336	2	OK
Dübel 4	1,491	129,600	2	OK

#### 2.5 Beton

Maßgebende Lastkombination: 1 - Kombination 1

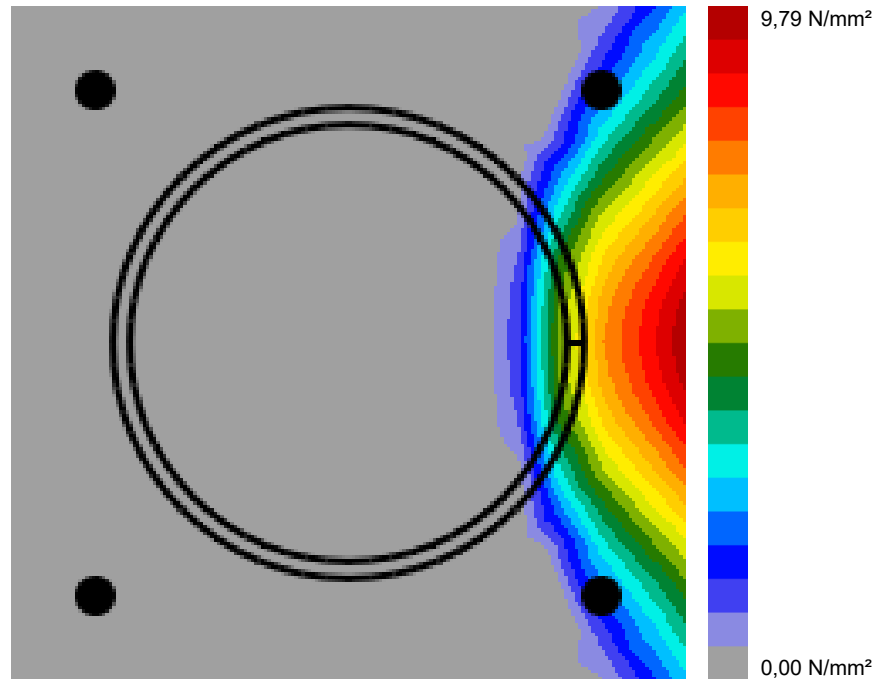
Gemäß EN 1992-1-1, Abschnitt 6.7(4), sollte der Beton ausreichend bewehrt sein, um die durch die Befestigung der Vorrichtung entstehenden Zugkräfte zu berücksichtigen. Die Definition der Bewehrung im Beton liegt nicht im Anwendungsbereich von PROFIS Engineering.

<b>Bauherr:</b>	Stadt Bad Aibling		<b>Projekt Nr.:</b>	<b>Seite:</b>
<b>Bauvorhaben:</b>	Kapitel 7.4 -Untrekonstruktion Lüftungsgeräte		20001 GMS	7.4-022
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	D2
			<b>Datu</b>	11.02.2022

www.hilti.de

Firma:	ISP - Scholz Beratende Ingenieure AG	Seite:	11
Adresse:	Anton-Böck-Straße 27; 81249 München	Bearbeiter:	
Tel.   Fax:	+49 (0) 89 / 829 142- 0   +49 (0) 89 / 829 142- 130	E-Mail:	buero@isp-m.de
Befestigung:	D1 Rückkühler Stirplattenstoß	Datum:	11.02.2022
Pos. Nr.:			

### 2.5.1 Druckverteilung im Beton unter der Ankerplatte



### 2.5.2 Nachweis der Druckverteilung im Beton unter der Ankerplatte gemäß EN 1992-1, Abschnitt 6.7, und EN 1993-1-8, Abschnitt 6.2.5

#### Ergebnisse

$\sigma$ [N/mm²]	$f_{jd}$ [N/mm²]	Ausnutzung [%]	Status
9,22	34,17	27	OK

#### 2.6 Symbolerklärung


$\epsilon_{lim}$	Grenzwert für plastische Verformung
$\epsilon_{Pl}$	Plastische Dehnung aus CBFEM-Ergebnissen
$F_{b,Rd}$	Lochleibung der Platte EN 1993-1-8 Tab. 3.4
$f_{jd}$	Endgültige Tragfähigkeit des Betonblocks
$f_y$	Streckgrenze
$\gamma_{M0}$	Stahl Sicherheitsfaktor gamma M0
$\sigma$	Durchschnittliche Spannung im Beton
$\sigma_{Ed}$	Vergleichsspannung
$V_{Ed}$	Dübel-Querkraft

#### 2.7 Warnungen / Hinweise

- Durch die Verwendung der Funktion zur wirklichkeitsnahen Berechnung in PROFIS Engineering könnten Sie außerhalb der geltenden Bemessungsregeln arbeiten wenn Ihre vorgegebene Ankerplatte nicht biegesteif zubetrachten ist. Bitte lassen Sie die Ergebnisse von einem professionellen Planer und/oder Statiker prüfen, um die Eignung und Angemessenheit für Ihre spezifischen rechtlichen und projektspezifischen Anforderungen sicherzustellen.
- Der Dübel wird unter Berücksichtigung von Federsteifigkeitswerten modelliert, die anhand von einem unabhängigen Labor geprüften Lastwechselkurven ermittelt wurden. Bitte beachten Sie, dass ein einfacher Austausch des Dübels nicht möglich ist, da die Dübelsteifigkeit einen großen Einfluss auf die Lastverteilung hat.

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.  
PROFIS Engineering ( c ) 2003-2022 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan



<b>Bauherr:</b>	Stadt Bad Aibling		<b>Projekt Nr.:</b>	<b>Seite:</b>
<b>Bauvorhaben:</b>	Kapitel 7.4 -Untrekonstruktion Lüftungsgeräte		20001 GMS	7.4-023
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	D2
			<b>Datu</b>	11.02.2022

www.hilti.de

Firma:	ISP - Scholz Beratende Ingenieure AG	Seite:	12
Adresse:	Anton-Böck-Straße 27; 81249 München	Bearbeiter:	
Tel.   Fax:	+49 (0) 89 / 829 142- 0   +49 (0) 89 / 829 142- 130	E-Mail:	buero@isp-m.de
Befestigung:	D1 Rückkühler Stirplattenstoß	Datum:	11.02.2022
Pos. Nr.:			


### 3 Zusammenfassung der Ergebnisse

Bemessung von Ankerplatte, Dübeln, Schweißnähten und anderen Elemente auf Basis von CBFEM (komponentenbasierte Finite-Elemente-Methode) und den Eurocode-Regelungen.

	<b>Lastkombination</b>	<b>Max. Auslastung</b>	<b>Status</b>
Dübel	Kombination 1	99%	OK
Ankerplatte	Kombination 1	60%	OK
Beton	Kombination 1	27%	OK
Profil	Kombination 1	87%	OK

**Nachweis der Verankerung: OK!**

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.  
PROFIS Engineering ( c ) 2003-2022 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

<b>Bauherr:</b>	Stadt Bad Aibling		<b>Projekt Nr.:</b>	<b>Seite:</b>
<b>Bauvorhaben:</b>	Kapitel 7.4 -Untrekonstruktion Lüftungsgeräte		20001 GMS	7.4-024
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	D2
			<b>Datu</b>	11.02.2022

www.hilti.de

Firma:	ISP - Scholz Beratende Ingenieure AG	Seite:	13
Adresse:	Anton-Böck-Straße 27; 81249 München	Bearbeiter:	
Tel.   Fax:	+49 (0) 89 / 829 142- 0   +49 (0) 89 / 829 142- 130	E-Mail:	buero@isp-m.de
Befestigung:	D1 Rückkühler Stirplattenstoß	Datum:	11.02.2022
Pos. Nr.:			

## 4 Hinweise; Ihre Mitwirkungsverpflichtungen

- Sämtliche in den Programmen enthaltenen Informationen und Daten beziehen sich ausschließlich auf die Verwendung von Hilti-Produkten und basieren auf den Grundsätzen, Formeln und Sicherheitsbestimmungen gem. den technischen Anweisungen und Bedienungs-, Setz- und Montageanleitungen usw. von Hilti, die vom Anwender strikt eingehalten werden müssen. Sämtliche enthaltenen Werte sind Durchschnittswerte; daher sind vor Anwendung des jeweiligen Hilti-Produkts stets einsatzspezifische Tests durchzuführen. Die Ergebnisse der mittels der Software durchgeführten Berechnungen beruhen maßgeblich auf den von Ihnen einzugebenden Daten. Sie tragen daher die alleinige Verantwortung für die Fehlerfreiheit, Vollständigkeit und Relevanz der von Ihnen einzugebenden Daten. Sie sind weiterhin alleine dafür verantwortlich, die erhaltenen Ergebnisse der Berechnung vor der Verwendung für Ihre spezifische(n) Anlage(n) durch einen Fachmann überprüfen und freigeben zu lassen, insbesondere hinsichtlich der Konformität mit geltenden Normen und Zulassungen. Die Software dient lediglich als Hilfsmittel zur Auslegung von Normen und Zulassungen ohne jegliche Gewährleistung auf Fehlerfreiheit, Richtigkeit und Relevanz der Ergebnisse oder Geeignetheit für eine bestimmte Anwendung.
- Sie haben alle erforderlichen und zumutbaren Maßnahmen zu ergreifen, um Schäden durch die Software zu verhindern oder zu begrenzen. Insbesondere müssen Sie für die regelmäßige Sicherung von Programmen und Daten sorgen sowie regelmäßig ggf. von Hilti angebotene Updates der Software durchführen. Sofern Sie nicht die AutoUpdate-Funktion der Software nutzen, müssen Sie durch manuelle Updates über die Hilti-Website sicherstellen, dass Sie jeweils die aktuelle und somit gültige Version der Software verwenden. Soweit Sie diese Verpflichtung schuldhaft verletzen, haftet Hilti nicht für daraus entstehende Folgen, insbesondere nicht für die Wiederbeschaffung verlorener oder beschädigter Daten oder Programme.

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.  
PROFIS Engineering ( c ) 2003-2022 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

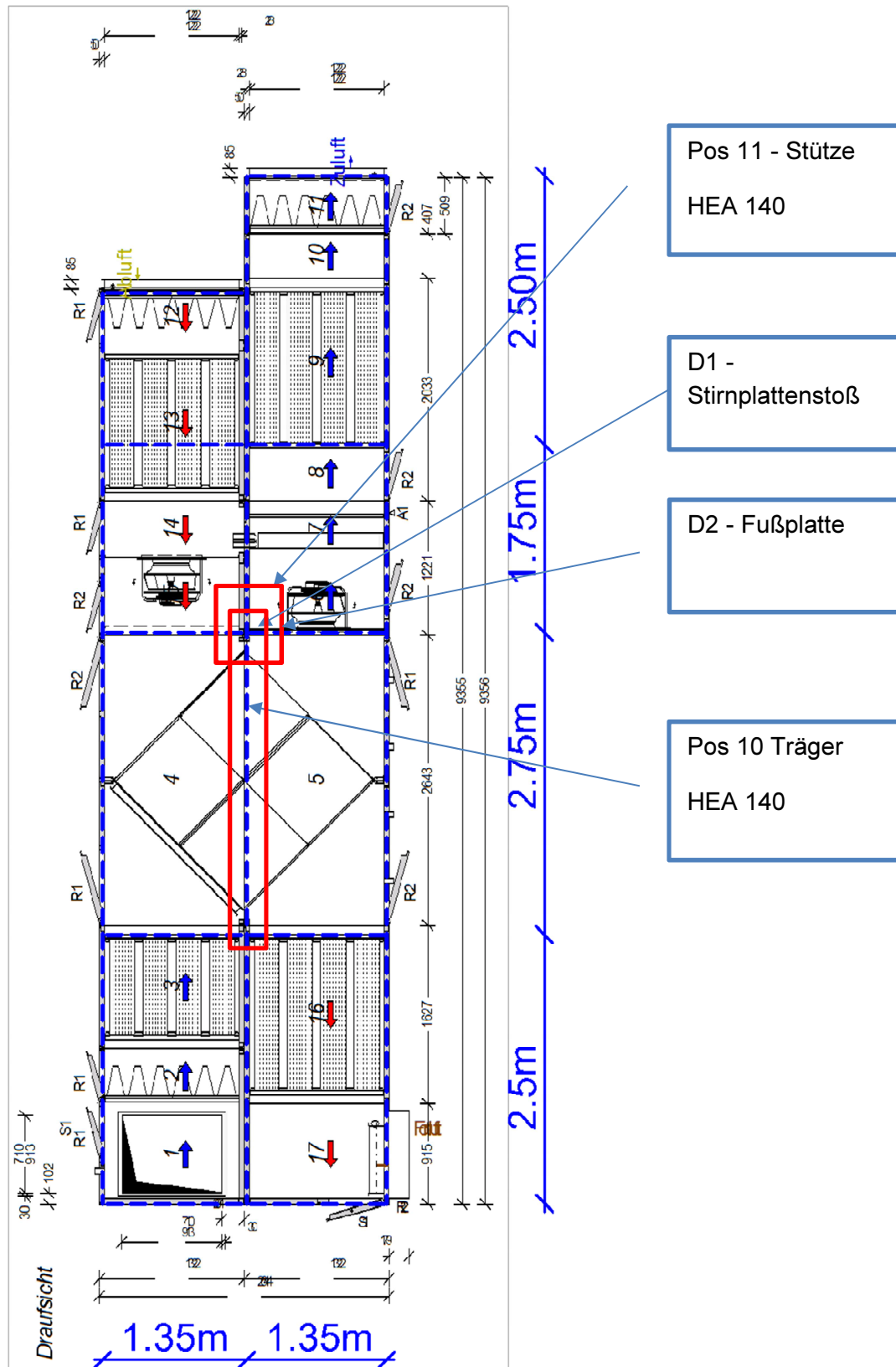
<b>Bauherr:</b>	Stadt Bad Aibling		<b>Projekt Nr.:</b>	<b>Seite:</b>
<b>Bauvorhaben:</b>	Kapitel 7.4 -Untrekonstruktion Lüftungsgeräte		20001 GMS	7.4-025
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	7.4.3 Lüftungsgerät
			<b>Datu</b>	07.02.2022

## 7.4.2 Lüftungsgerät

Für das Lüftungsgerät liegen uns derzeit keine Angaben mit den Lasteinleitungspunkten vor. Das Datenblatt von TGA enthält nur die Angaben zu dem Gesamtgewicht mit den Außenmaßen. Die Lasten werden flächenmäßig verteilt und als Linienlasten für die Einfeldträger verwendet. Die Statik soll als Hilfe mit den Befestigungsdetails dienen, darf aber nicht als maßgebende Statik für die ausführende Firma – Stahlbau dienen.

Auf dem Übersichtsplan (siehe folgende Seite) sind mit Blauen Linien die Stahlträger angedeutet. Für dieses Raster wird die Statik gemacht. Stützen sind unterhalb aller Kreuzungen zu stellen.

## Ansicht 1 – Lüftungsgerät



<b>Bauherr:</b>	Stadt Bad Aibling		<b>Projekt Nr.:</b>	<b>Seite:</b>
<b>Bauvorhaben:</b>	Kapitel 7.4 -Untrekonstruktion Lüftungsgeräte		20001 GMS	7.4-027
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	7.4.3 Lüftungsgerät
			<b>Datu</b>	07.02.2022

## 1. Einwirkungen

Leergewicht:	$g = 3818 \text{ kg}$
Gewicht gewählt:	$g_0 = 4000 \text{ kg} = 40 \text{ kN}$
Gewicht auf Fläche verteilt:	$g_{0,F} = 40 \text{ kN} / 25 \text{ m}^2 = 1.6 \text{ kN/m}^2$
Linienlast:	$g_{0,L} = 1.6 \text{ kN/m}^2 \times 1.5 = 2.4 \text{ kN/m}$
Stützenlast:	$g_{0,s} = 1.6 \text{ kN/m}^2 \times 1.5 \times 2.75 = 6.6 \text{ kN}$

### Schneelast:

$s_k$ :	$s = 1.5 \text{ kN/m}^2$
$s_{k,1,\text{Linie}} = 1.5 \text{ kN/m}^2 \times 1.5 =$	$s = 2.25 \text{ kN/m}$
$s_{k,1,\text{Stütze}} = 1.5 \text{ kN/m}^2 \times 1.5 \times 2.75 =$	$s = 6.2 \text{ kN}$

### Windlast:

Windzone:	II
Geschwindigkeitsdruck $q_p$ :	$q_p = 0.8 \text{ kN/m}^2$
Winddruckbeiwert $c_{pe,1}(D)$ :	$c_{pe,1}(D) = 1.0$
Windlast $w = 0.8 \times 1.0 =$	$w_F = 0.80 \text{ kN/m}^2$
Einflusshöhe $h$ :	$h = 2.5 \text{ m}$
$w_{1,\text{Stütze}} = 0.8 \times 2.5 \times 2.75 / 2 =$	$w_{1,\text{Stütze}} = 2.75 \text{ kN}$

Die horizontalen Lasten werden auf 2 Stützen verteilt.

<b>Bauherr:</b>	Stadt Bad Aibling		<b>Projekt Nr.:</b>	<b>Seite:</b>
<b>Bauvorhaben:</b>	Kapitel 7.4 -Untrekonstruktion Lüftungsgeräte		20001 GMS	7.4-028
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	7.4.3 Lüftungsgerät
			<b>Datu</b>	07.02.2022

## 2. Berechnungen

Die Berechnungen wurden mit verschiedenen Frilo Modulen gerechnet und dokumentiert.

Pos 1 - siehe unten

Pos 2 - siehe unten

Die Anordnung der Schrauben, Stirnplattenabmessungen und Dicken sind aus den Berechnungsausdrucken zu entnehmen. Die Berechnungsprotokolle enthalten die Anschlusskizzen.

<b>Bauherr:</b>	Stadt Bad Aibling		<b>Projekt Nr.:</b>	<b>Seite:</b>
<b>Bauvorhaben:</b>	Kapitel 7.4 -Untrekonstruktion Lüftungsgeräte		20001 GMS	7.4-029
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	Pos 10
			<b>Datu</b>	07.02.2022

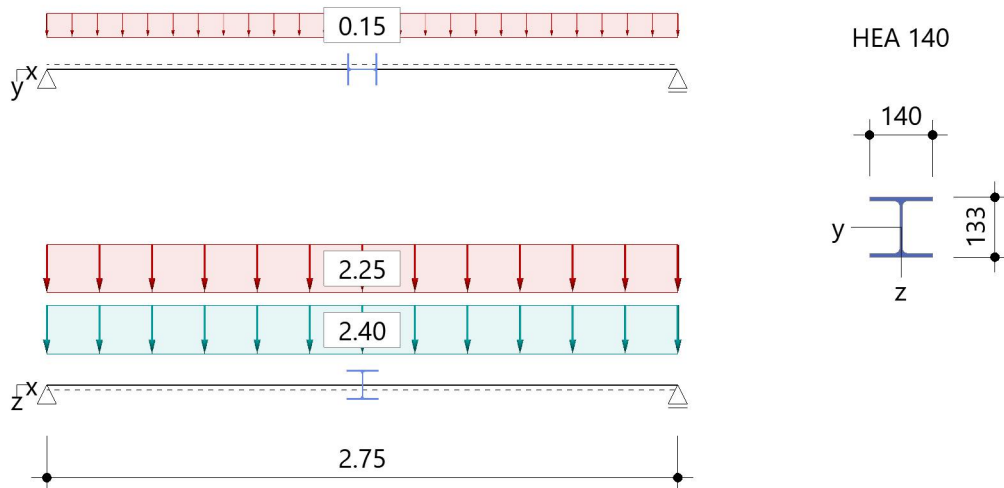
## Pos 10

Einfeldträger Stahl STT+ 01/2022 (FRILO R-2022-1/P05)

### Grundparameter

Bemessungsnorm	:	DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12
$\Psi_2$ für Kranlasten	:	0.90
$\Psi_2 = 0.5$ für Schnee (AE)	:	nicht angesetzt
Kombination ständiger Lasten	:	alle gleiches $\gamma_F$ ( $\gamma_{G,sup}$ oder $\gamma_{G,inf}$ )
Querschnittsbemessung	:	plastisch
Stabilitätsnachweis nach	:	6.3.3 - Anhang B
Bemessungssituation Gebrauchstauglichkeit	:	charakteristisch
Nachweis Relativverformung (Durchbiegung) mit $\delta_{lim}$	=	$l_{eff} / 300$

### System



Träger: Länge = 2.75 m Material: S235 Querschnitt: HEA 140

### Belastung

#### Einwirkungen(Ew)

Id	Typ	Bemessungssituation	Name	$\gamma_{sup}$	$\gamma_{inf}$	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
99	G	ständig/vorübergehend	ständig	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00
9	Q	ständig/vorübergehend	Windlasten	1.50	0.00	0.60	0.20	0.00
10	Q	ständig/vorübergehend	Schnee H < 1000 m	1.50	0.00	0.50	0.20	0.00

#### Lasten

##### Lastarten

Art 2 = Gleichstreckenlast kN/m  
Das Eigengewicht wird automatisch berücksichtigt.

##### Standard-Lastfälle und Lasten

Nr	Art	in/um	$p_i$	a [m]	$p_j$	l [m]	Ew
1	2	in z-Richtung	2.40	-	-	-	99
2	2	in y-Richtung	0.15	-	-	-	9
3	2	in z-Richtung	2.25	-	-	-	10

<b>Bauherr:</b>	Stadt Bad Aibling		<b>Projekt Nr.:</b>	<b>Seite:</b>
<b>Bauvorhaben:</b>	Kapitel 7.4 -Untrekonstruktion Lüftungsgeräte		20001 GMS	7.4-030
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	Pos 10
			<b>Datu</b>	07.02.2022

## Ergebnisse

### Zusammenfassung

Bemessungssituation	Lfk	Nachweis	$\eta$
ständig/vorübergehend	2	Querschnitt	0,16
ständig/vorübergehend	2	Stabilität	0,19
charakteristisch	12	Relativverformung	0,18

### Tragfähigkeit ständig/vorübergehend

#### Schnittgrößen - Lfk 2

x [m]	$N_{Ed}$ [kN]	$V_{z,Ed}$ [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$V_{y,Ed}$ [kN]	$M_{z,Ed}$ [kNm]
0.00	0.0	9.6	0.00	0.2	0.00
1.38	0.0	0.0	6.57	0.0	-0.13
2.75	0.0	-9.6	0.00	-0.2	0.00

#### Querschnittstragfähigkeit nach Abschnitt 6.2 ff - Lfk 2 $\gamma_{M0} = 1,00$

x [m]	Qkl	$\eta_N$	$\eta_{Vz}$	$\eta_{My}$	$\eta_{Vy}$	$\eta_{Mz}$	$\eta_{MyMz}$	$\eta$
0.00	1	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07
1.38	1	0.00	0.00	0.16	0.00	0.01	0.03	0.16
2.75	1	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07

#### Stabilitätsnachweis

x [m]	Qkl	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$M_{z,Ed}$ [kNm]	Gl	$\eta$	Lfk
1.38	1	0.0	6.57	0.13	6.62	0.19	2

#### Gebrauchstauglichkeit

##### Verformungsnachweis - Relativverformung in z $f_{Cd} = l_{eff}/300$

x [m]	$l_{eff}$ [m]	$l_{eff,x0}$ [m]	$l_{eff,x1}$ [m]	$f_{z,Ed}$ [cm]	$f_{z,Cd}$ [cm]	$\eta$	Lfk
1.38	2.75	0.00	2.75	0.2	0.9	0.18	12

##### Verformungsnachweis - Relativverformung in y $f_{Cd} = l_{eff}/300$


x [m]	$l_{eff}$ [m]	$l_{eff,x0}$ [m]	$l_{eff,x1}$ [m]	$f_{y,Ed}$ [cm]	$f_{y,Cd}$ [cm]	$\eta$	Lfk
1.38	2.75	0.00	2.75	0.01	0.9	0.01	14

#### Auflagerkräfte

##### Auflagerkräfte - charakteristisch je Lastfall

Lager	x [m]	Lf	Ew	$R_x$ [kN]	$R_z$ [kN]	$M_y$ [kNm]	$R_y$ [kN]	$M_z$ [kNm]
Links	0.00	Eigengewicht	99	-	0.3	-	-	-
		Lf 1	99	-	3.3	-	-	-
		Lf 2	9	-	-	-	0.2	-
		Lf 3	10	-	3.1	-	-	-
Rechts	2.75	Eigengewicht	99	-	0.3	-	-	-
		Lf 1	99	-	3.3	-	-	-
		Lf 2	9	-	-	-	0.2	-
		Lf 3	10	-	3.1	-	-	-



<b>Bauherr:</b>	Stadt Bad Aibling		<b>Projekt Nr.:</b>	<b>Seite:</b>
<b>Bauvorhaben:</b>	Kapitel 7.4 -Untrekonstruktion Lüftungsgeräte		20001 GMS	7.4-031
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	Pos 10
			<b>Datu</b>	07.02.2022

### Auflagerkräfte - charakteristisch je Einwirkung

Lager	x [m]	Ew	R <sub>z,min</sub> [kN]	R <sub>z,max</sub> [kN]	R <sub>y,min</sub> [kN]	R <sub>y,max</sub> [kN]
Links	0.00	99	-	3.6	-	-
		9	-	-	-	0.2
		10	-	3.1	-	-
Rechts	2.75	99	-	3.6	-	-
		9	-	-	-	0.2
		10	-	3.1	-	-

### Übersicht maßgeblicher Lastfallkombinationen

Lfk	Bemessungssituation	[Last:Faktor]
2	ständig/vorübergehend	Eigengewicht: 1,35 + 1:1,35 + 2:0,90 + 3:1,50
12	charakteristisch	Eigengewicht: 1,00 + 1:1,00 + 2:0,60 + 3:1,00
14	charakteristisch	Eigengewicht: 1,00 + 1:1,00 + 2:1,00

<b>Bauherr:</b> Stadt Bad Aibling <b>Bauvorhaben:</b> Kapitel 7.4 -Untrekonstruktion Lüftungsgeräte <b>Bauteil / Gegenstand:</b> Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Projekt Nr.:</b> 20001 GMS	<b>Seite:</b> 7.4-032
		<b>Pos.</b>	Pos 11
		<b>Datu</b>	11.02.2022

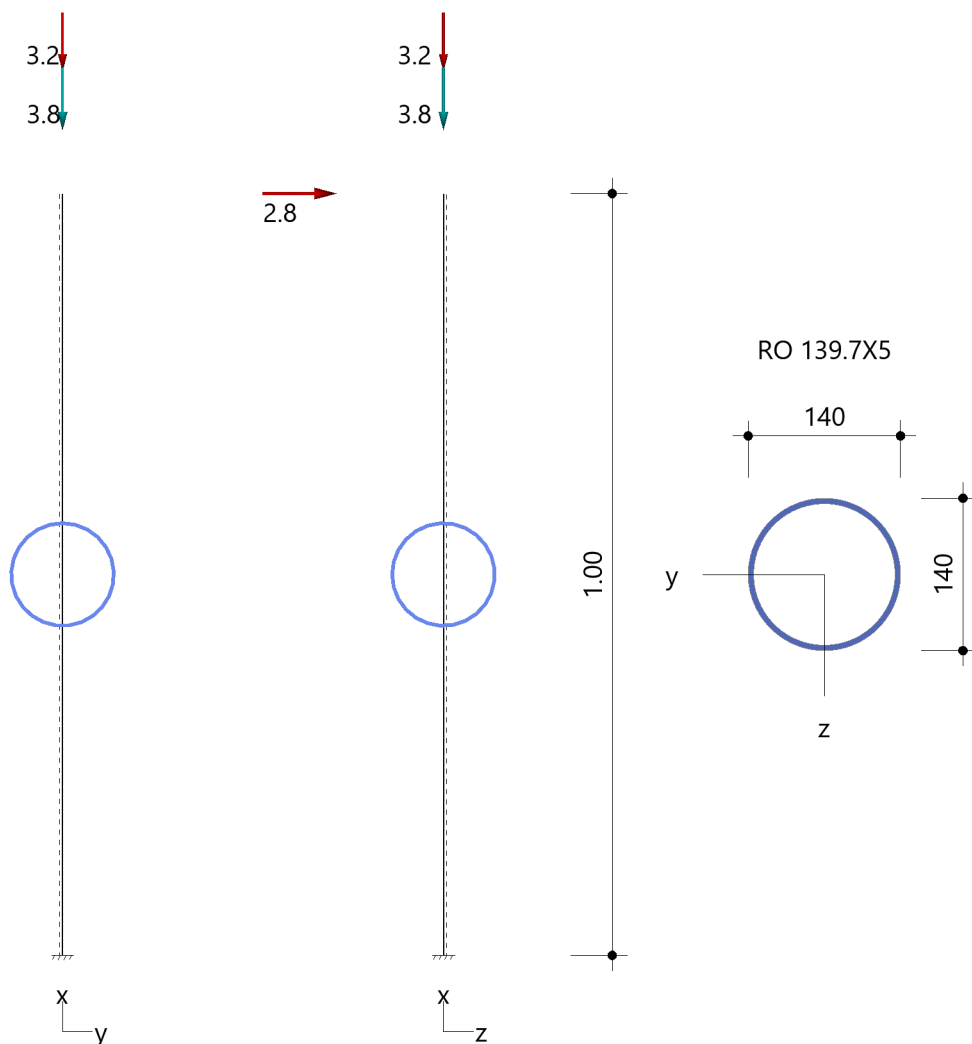
## Pos 11

Stahlstütze STS+ 01/2022 (FRILO R-2022-1/P05)

### Grundparameter

Bemessungsnorm	:	DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12
$\Psi_2$ für Kranlasten	:	0.90
$\Psi_2 = 0.5$ für Schnee (AE)	:	nicht angesetzt
Kombination ständiger Lasten	:	alle gleiches $\gamma_F$ ( $\gamma_{G,sup}$ oder $\gamma_{G,inf}$ )
Querschnittsbemessung	:	plastisch
Stabilitätsnachweis nach	:	6.3.3 - Anhang B
Bemessungssituation Gebrauchstauglichkeit	:	charakteristisch
Nachweis Absolutverformung mit	$\delta_{lim} =$	5.0 cm
Nachweis Relativverformung (Durchbiegung) mit	$\delta_{lim} =$	$l_{eff}/300$

### System Kragstütze



Stütze: Höhe = 1.00 m Material: S235 Querschnitt: RO 139.7X5(warm)

<b>Bauherr:</b>	Stadt Bad Aibling		<b>Projekt Nr.:</b>	<b>Seite:</b>
<b>Bauvorhaben:</b>	Kapitel 7.4 -Untrekonstruktion Lüftungsgeräte		20001 GMS	7.4-033
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	Pos 11
			<b>Datu</b>	11.02.2022

## Lagerbedingungen

Nr	Verschiebungen *)				Verdrehungen *)		
	x [m]	ux [kN/m]	uy [kN/m]	uz [kN/m]	$\Phi_x$ [kNm/rad]	$\Phi_y$ [kNm/rad]	$\Phi_z$ [kNm/rad]
1	0.00	-1	-1	-1	-1	-1	-1

\*) -1 = starr, 0 = frei, > 0 = elastisch

## Belastung

### Einwirkungen(Ew)

Id	Typ	Bemessungssituation	Name	$\gamma_{sup}$	$\gamma_{inf}$	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
99	G	ständig/vorübergehend	ständig	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00
9	Q	ständig/vorübergehend	Windlasten	1.50	0.00	0.60	0.20	0.00
10	Q	ständig/vorübergehend	Schnee H < 1000 m	1.50	0.00	0.50	0.20	0.00

### Lasten

#### Lastarten

Art 14 = Kopflast kN  
Das Eigengewicht wird automatisch berücksichtigt.

### Standard-Lastfälle und Lasten

Nr	Art	in/um	pi	a [m]	pj	l [m]	Ew
1	14	in x-Richtung	3.8	1.00		-	99
2	14	in z-Richtung	2.8	1.00		-	9
3	14	in x-Richtung	3.2	1.00		-	10

## Ergebnisse

### Zusammenfassung

Bemessungssituation	Lfk	Nachweis	$\eta$
ständig/vorübergehend	1	Querschnitt	0,21
ständig/vorübergehend	1	Stabilität	0,15
charakteristisch	11	Relativverformung	0,05

### Tragfähigkeit ständig/vorübergehend

#### Schnittgrößen - Lfk 1

x [m]	$N_{Ed}$ [kN]	$V_{z,Ed}$ [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$V_{y,Ed}$ [kN]	$M_{z,Ed}$ [kNm]
0.00	-7.8	4.2	-4.20	0.0	0.00
1.00	-7.5	4.2	0.00	0.0	0.00

### Querschnittstragfähigkeit nach Abschnitt 6.2 ff - Lfk 1 $\gamma_{M0} = 1,00$

x [m]	Qkl	$\eta_N$	$\eta_{Vz}$	$\eta_{My}$	$\eta_{Vy}$	$\eta_{Mz}$	$\eta_{MyMz}$	$\eta$
0.00	1	0.02	0.02	0.20	0.00	0.00	0.20	0.21
1.00	1	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02

### Stabilitätsnachweis

x [m]	Qkl	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	Gl	$\eta$	Lfk
0.00	1	7.7	4.20	6.61	0.15	1

<b>Bauherr:</b>	Stadt Bad Aibling		<b>Projekt Nr.:</b>	<b>Seite:</b>
<b>Bauvorhaben:</b>	Kapitel 7.4 -Untrekonstruktion Lüftungsgeräte		20001 GMS	7.4-034
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	Pos 11
			<b>Datu</b>	11.02.2022

### Gebrauchstauglichkeit

#### Verformungsnachweis - Absolutverformung $f_{Cd} = 5.0 \text{ cm}$

x [m]	$f_{x,Ed}$ [cm]	$f_{y,Ed}$ [cm]	$f_{z,Ed}$ [cm]	$f_{res,Ed}$ [cm]	$\eta$	Lfk
1.00	0.0	0.0	0.1	0.1	0.02	11

#### Verformungsnachweis - Relativverformung in z $f_{Cd} = l_{eff}/300$

x [m]	$l_{eff}$ [m]	$l_{eff,x0}$ [m]	$l_{eff,x1}$ [m]	$f_{z,Ed}$ [cm]	$f_{z,Cd}$ [cm]	$\eta$	Lfk
0.42	1.00	0.00	1.00	0.02	0.3	0.05	11

### Auflagerkräfte

#### Auflagerkräfte - charakteristisch je Lastfall

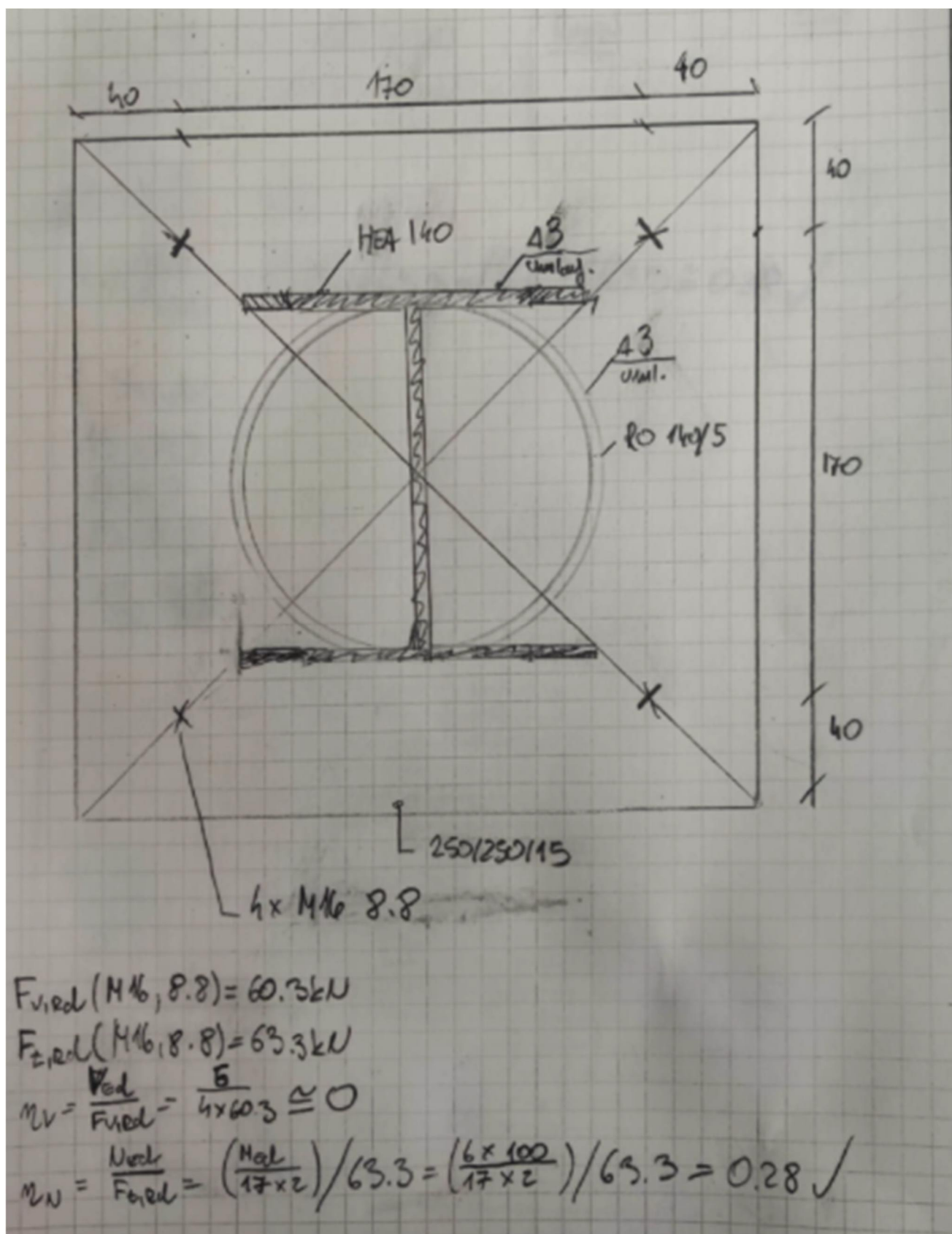
Lager	x	Lf	Ew	$R_x$ [kN]	$R_z$ [kN]	$M_y$ [kNm]	$R_y$ [kN]	$M_z$ [kNm]
	[m]							
Fuss	0.00	Eigengewicht	99	-0.2	-	-	-	-
		Lf 1	99	-3.8	-	-	-	-
		Lf 2	9	-	2.8	-2.80	-	-
		Lf 3	10	-3.2	-	-	-	-

#### Auflagerkräfte - Bemessungswerte

Lager	x	Lk	$R_x$ [kN]	$R_z$ [kN]	$M_y$ [kNm]	$R_y$ [kN]	$M_z$ [kNm]
	[m]						
Fuss	0.00	Lfk 2	-10.2	2.5	-2.52	-	-
		Lfk 1	-7.8	4.2	-4.20	-	-

### Übersicht maßgeblicher Lastfallkombinationen

Lfk	Bemessungssituation	[Last:Faktor]
1	ständig/vorübergehend	Eigengewicht: 1,35 + 1:1,35 + 2:1,50 + 3:0,75
11	charakteristisch	Eigengewicht: 1,00 + 1:1,00 + 2:1,00 + 3:0,50
2	ständig/vorübergehend	Eigengewicht: 1,35 + 1:1,35 + 2:0,90 + 3:1,50



<b>Bauherr:</b>	Stadt Bad Aibling		<b>Projekt Nr.:</b>	<b>Seite:</b>
<b>Bauvorhaben:</b>	Kapitel 7.4 -Untrekonstruktion Lüftungsgeräte		20001 GMS	7.4-036
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	20001 GMS_D10
			<b>Datu</b>	11.02.2022


www.hilti.de

Firma:	ISP - Scholz Beratende Ingenieure AG	Seite:	1
Adresse:	Anton-Böck-Straße 27; 81249 München	Bearbeiter:	
Tel.   Fax:	+49 (0) 89 / 829 142- 0   +49 (0) 89 / 829 142- 130	E-Mail:	buero@isp-m.de
Befestigung:	D10 Lüftungsgerät Stirplattenstoß	Datum:	11.02.2022
Pos. Nr.:			

**Kommentare des Planers:**

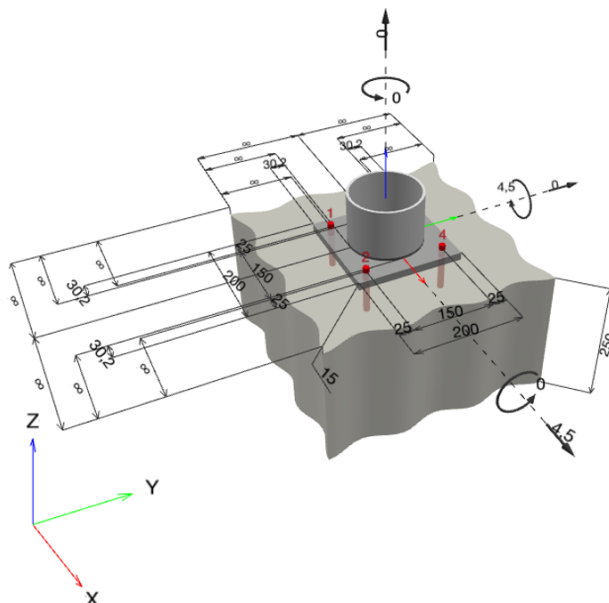
## 1 Anker Nachweise

### 1.1 Eingabedaten

<b>Dübeltyp und Größe:</b>	<b>HST3-R M12 hef2</b>	
Wiederkehrperiode (Lebensdauer in Jahren):	50	
Artikelnummer:	2105870 HST3-R M12x115 40/20	
Effektive Verankerungstiefe:	$h_{ef,opti} = 70,0 \text{ mm}$ ( $h_{ef,limit} = 125,0 \text{ mm}$ ), $h_{nom} = 80,0 \text{ mm}$	
Werkstoff:	A4	
Zulassungs-Nr.:	ETA 98/0001	
Ausgestellt   Gültig:	04.05.2021   -	
Nachweis:	Bemessungsverfahren EN 1992-4, mechanisch	
Abstandsmontage:	$e_b = 0,0 \text{ mm}$ (Kein Abstand); $t = 15,0 \text{ mm}$	
Ankerplatte <sup>CBFEM</sup> :	$l_x \times l_y \times t = 200,0 \text{ mm} \times 200,0 \text{ mm} \times 15,0 \text{ mm}$ ;	
Profil:	Rundrohr, 139,7 x 5,0; $(L \times B \times D) = 139,7 \text{ mm} \times 139,7 \text{ mm} \times 5,0 \text{ mm}$	
Untergrund:	ungerissener Beton, C30/37, $f_{c,cyl} = 30,00 \text{ N/mm}^2$ ; $h = 250,0 \text{ mm}$ , Benutzerdefinierter Teilsicherheitsbeiwert des Materials $\gamma_c = 1,500$	
<b>Installation:</b>	<b>Bohrloch: hammergebohrt, Installationsbed.: trocken</b>	
Bewehrung:	Stababstand < 150 mm (für jeden Ø) oder < 100 mm (für Ø ≤ 10 mm) mit Randlängsbewehrung $d \geq 12,0 \text{ [mm]}$ Spaltbewehrung gem. EN 1992-4, 7.2.1.7 (2) b) 2) vorhanden	

<sup>CBFEM</sup> - Die Dübelberechnung basiert auf einer komponentenbasierten Finite-Elemente-Methode (CBFEM)

### Geometrie [mm] & Belastungen [kN, kNm]



Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.  
PROFIS Engineering ( c ) 2003-2022 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

<b>Bauherr:</b>	Stadt Bad Aibling		<b>Projekt Nr.:</b>	<b>Seite:</b>
<b>Bauvorhaben:</b>	Kapitel 7.4 -Untrekonstruktion Lüftungsgeräte		20001 GMS	7.4-037
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	20001 GMS_D10
			<b>Datu</b>	11.02.2022

www.hilti.de

Firma:	ISP - Scholz Beratende Ingenieure AG	Seite:	2
Adresse:	Anton-Böck-Straße 27; 81249 München	Bearbeiter:	
Tel.   Fax:	+49 (0) 89 / 829 142- 0   +49 (0) 89 / 829 142- 130	E-Mail:	buero@isp-m.de
Befestigung:	D10 Lüftungsgerät Stirplattenstoß	Datum:	11.02.2022
Pos. Nr.:			

### 1.1.1 Lastkombination

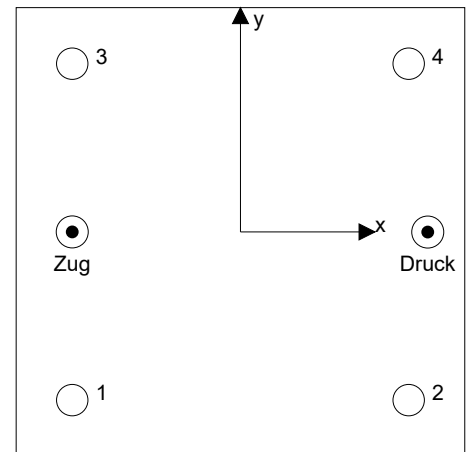
Fall	Beschreibung	Kräfte [kN] / Momente [kNm]	Erdbeben	Feuer	Max. Ausnutzung [%]
1	Kombination 1	N = 0,000; $V_x = 4,500$ ; $V_y = 0,000$ ; $M_x = 0,000$ ; $M_y = 4,500$ ; $M_z = 0,000$ ;	nein	nein	85

### 1.2 Lastfall/Resultierende Dübelkräfte

#### Resultierende Dübelkräfte [kN]

Normalkraft: +Zug -Druck

Dübel	Normalkraft	Querkraft	Querkraft x	Querkraft y
1	14,447	1,136	1,134	0,081
2	-0,001	1,117	1,116	-0,030
3	14,446	1,136	1,133	-0,081
4	-0,001	1,117	1,117	0,030



resultierende Zugkraft in (x/y)=(-75,0/-0,0): 28,891 [kN]

resultierende Druckkraft in (x/y)=(83,5/-0,1): 29,454 [kN]

Die Dübelkraft wird auf Grundlage einer komponentenbasierten Finite-Elemente-Methode (CBFEM) berechnet

<b>Bauherr:</b>	Stadt Bad Aibling		<b>Projekt Nr.:</b>	<b>Seite:</b>
<b>Bauvorhaben:</b>	Kapitel 7.4 -Untrekonstruktion Lüftungsgeräte		20001 GMS	7.4-038
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	20001 GMS_D10
			<b>Datu</b>	11.02.2022

www.hilti.de

Firma:	ISP - Scholz Beratende Ingenieure AG	Seite:	3
Adresse:	Anton-Böck-Straße 27; 81249 München	Bearbeiter:	
Tel.   Fax:	+49 (0) 89 / 829 142- 0   +49 (0) 89 / 829 142- 130	E-Mail:	buero@isp-m.de
Befestigung:	D10 Lüftungsgerät Stirplattenstoß	Datum:	11.02.2022
Pos. Nr.:			

### 1.3 Zugbeanspruchung (EN 1992-4, Abschnitt 7.2.1)

	Einwirkung [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzung $\beta_N$ [%]	Status
Stahlversagen*	14,447	30,357	48	OK
Herausziehen*	14,447	20,412	71	OK
Betonversagen**	28,893	34,277	85	OK
Spaltversagen**	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.

\* ungünstigster Dübel \*\*Dübelgruppe (Dübel unter Zug)

#### 1.3.1 Stahlversagen

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	$N_{Ed}$ [kN]
42,500	1,400	30,357	14,447

#### 1.3.2 Herausziehen


$N_{Rk,p}$ [kN]	$\psi_c$	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p}$ [kN]	$N_{Ed}$ [kN]
25,000	1,225	1,500	20,412	14,447

#### 1.3.3 Betonversagen

$A_{c,N}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	$f_{c,cyl}$ [N/mm <sup>2</sup> ]		
75.600	44.100	105,0	210,0	30,00		
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	
0,0	1,000	0,0	1,000	1,000	0,850	
$z$ [mm]	$\psi_{M,N}$	$k_1$	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	$N_{Ed}$ [kN]
158,5	1,000	11,000	35,286	1,500	34,277	28,893
Gruppe Dübel-ID						
1, 3						

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.  
PROFIS Engineering ( c ) 2003-2022 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan



<b>Bauherr:</b>	Stadt Bad Aibling		<b>Projekt Nr.:</b>	<b>Seite:</b>
<b>Bauvorhaben:</b>	Kapitel 7.4 -Untrekonstruktion Lüftungsgeräte		20001 GMS	7.4-039
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	20001 GMS_D10
			<b>Datu</b>	11.02.2022

www.hilti.de

Firma:	ISP - Scholz Beratende Ingenieure AG	Seite:	4
Adresse:	Anton-Böck-Straße 27; 81249 München	Bearbeiter:	
Tel.   Fax:	+49 (0) 89 / 829 142- 0   +49 (0) 89 / 829 142- 130	E-Mail:	buero@isp-m.de
Befestigung:	D10 Lüftungsgerät Stirplattenstoß	Datum:	11.02.2022
Pos. Nr.:			

#### 1.4 Querbeanspruchung (EN 1992-4, Abschnitt 7.2.2)

	Einwirkung [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzung $\beta_v$ [%]	Status
Stahlversagen ohne Hebelarm*	1,136	29,360	4	OK
Stahlversagen mit Hebelarm*	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite**	4,500	163,354	3	OK
Betonkantenbruch, Richtung **	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.

\* ungünstigster Dübel \*\*Dübelgruppe (relevante Dübel)

##### 1.4.1 Stahlversagen ohne Hebelarm

$V_{Rk,s}^0$ [kN]	$k_7$	$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Ed}$ [kN]
36,700	1,000	36,700	1,250	29,360	1,136

##### 1.4.2 Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite

$A_{c,N}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	$k_8$	$f_{c,cyl}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	
129.600	44.100	105,0	210,0	2,780	30,00	
$e_{c1,v}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,v}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$\psi_{M,N}$
0,0	1,000	0,0	1,000	1,000	0,850	1,000
$k_1$	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	$V_{Ed}$ [kN]		
11,000	35,286	1,500	163,354	4,500		
Gruppe Dübel-ID						
1-4						

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.  
PROFIS Engineering ( c ) 2003-2022 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

<b>Bauherr:</b>	Stadt Bad Aibling		<b>Projekt Nr.:</b>	<b>Seite:</b>
<b>Bauvorhaben:</b>	Kapitel 7.4 -Untrekonstruktion Lüftungsgeräte		20001 GMS	7.4-040
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	20001 GMS_D10
			<b>Datu</b>	11.02.2022

www.hilti.de

Firma:	ISP - Scholz Beratende Ingenieure AG	Seite:	5
Adresse:	Anton-Böck-Straße 27; 81249 München	Bearbeiter:	
Tel.   Fax:	+49 (0) 89 / 829 142- 0   +49 (0) 89 / 829 142- 130	E-Mail:	buero@isp-m.de
Befestigung:	D10 Lüftungsgerät Stirplattenstoß	Datum:	11.02.2022
Pos. Nr.:			

### 1.5 Kombinierte Zug- und Querbeanspruchung (EN 1992-4, Abschnitt 7.2.3)

Stahlversagen

$\beta_N$	$\beta_V$	$\alpha$	Ausnutzung $\beta_{N,V}$ [%]	Status
0,476	0,039	2,000	23	OK

$$\beta_N^\alpha + \beta_V^\alpha \leq 1,0$$

Betonversagen

$\beta_N$	$\beta_V$	$\alpha$	Ausnutzung $\beta_{N,V}$ [%]	Status
0,843	0,028	1,000	73	OK

$$(\beta_N + \beta_V) / 1.2 \leq 1,0$$

### 1.6 Warnungen / Hinweise

- Die Bemessungsmethoden in PROFIS Engineering erfordern starre, unter Belastung eben bleibende Ankerplatten nach den geltenden Vorschriften (ETAG 001 / Anhang C, EOTA TR029 usw.). Dies bedeutet, dass die Lastverteilung auf die Anker aufgrund elastischer Verformungen der Ankerplatte nicht berücksichtigt wird - die Ankerplatte wird als ausreichend steif angenommen, um unter Belastung stets eben zu bleiben. PROFIS Engineering berechnet die minimal erforderliche Ankerplattenstärke mit CBFEM, um die Spannung der Ankerplatte auf der Grundlage der oben erläuterten Annahmen zu begrenzen. Der Nachweis der Gültigkeit der starren Grundplattenannahme erfolgt nicht durch PROFIS Engineering. Die Eingabedaten und Ergebnisse müssen auf Übereinstimmung mit den vorhandenen Bedingungen und auf Plausibilität geprüft werden!
- Die Lasteinleitung in den Untergrund muss gewährleistet sein gemäß EN 1992-4, Anhang A.
- Achtung! Im Falle von Druckkräften muss der Nachweis der Knicksicherheit, lokalen Druckkrafteinleitung und Kraftweiterleitung im Bauteil (inkl. Durchstanzen) zusätzlich erbracht werden.
- Die Bemessung ist nur gültig, solange der Durchmesser des Loches in der Ankerplatte kleiner ist als die Werte in Tabelle 6.1 der Norm EN 1992-4. Für größere Durchmesser der Durchgangslöcher siehe Abs. 6.2.2 der Norm EN 1992-4.
- Die Liste der Zubehörteile in diesem Bericht ist nur zur Information des Anwenders. Die Setzanweisungen, die mit dem Produkt mitgeliefert werden, sind stets zu beachten, um eine korrekte Installation zu gewährleisten.
- Zur Bestimmung des  $\psi_{re,v}$  (Betonkantenbruch) wird die in den Bemessungseinstellungen definierte Mindestbetondeckung als Betondeckung der Randbewehrung verwendet.
- Die Lastübertragung von der Zusatzbewehrung auf das tragende Bauteil ist vom zuständigen Tragwerksplaner zu überprüfen.
- Stellen Sie mit zusätzlicher Bewehrung und nachträglich installierten Dübeln sicher, dass die Bewehrungsstäbe auf der Baustelle nicht durchgebohrt werden.
- Die Dübelbemessungsverfahren in PROFIS Engineering erfordern starre Ankerplatten gemäß den geltenden Vorschriften (AS 5216:2018, ETAG 001/Anhang C, EOTA TR029 usw.). Dies bedeutet, dass die Ankerplatte ausreichend steif sein sollte, um eine Lastverteilung auf die Dübel durch elastische/plastische Verschiebungen zu verhindern. Der Anwender akzeptiert, dass die Ankerplatte durch technische Beurteilung als nahezu starr betrachtet wird."
- Die charakteristischen Verbundspannungswerte sind abhängig von der Wiederkehrperiode (Lebensdauer in Jahren): 50

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender. PROFIS Engineering ( c ) 2003-2022 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

<b>Bauherr:</b>	Stadt Bad Aibling		<b>Projekt Nr.:</b>	<b>Seite:</b>
<b>Bauvorhaben:</b>	Kapitel 7.4 -Untrekonstruktion Lüftungsgeräte		20001 GMS	7.4-041
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	20001 GMS_D10
			<b>Datu</b>	11.02.2022

www.hilti.de

Firma:	ISP - Scholz Beratende Ingenieure AG	Seite:	6
Adresse:	Anton-Böck-Straße 27; 81249 München	Bearbeiter:	
Tel.   Fax:	+49 (0) 89 / 829 142- 0   +49 (0) 89 / 829 142- 130	E-Mail:	buero@isp-m.de
Befestigung:	D10 Lüftungsgerät Stirplattenstoß	Datum:	11.02.2022
Pos. Nr.:			

## 1.7 Installationsdaten

Ankerplatte, Stahl: S 235;  $E = 210.000,00 \text{ N/mm}^2$ ;  $f_{yk} = 235,00 \text{ N/mm}^2$   
 Profil: Rundrohr, 139,7 x 5,0;  $(L \times B \times D) = 139,7 \text{ mm} \times 139,7 \text{ mm} \times 5,0 \text{ mm}$   
 Durchmesser Durchgangsloch:  $d_f = 14,0 \text{ mm}$   
 Plattendicke (Eingabe): 15,0 mm

Bohrmethode: Hammergebohrt

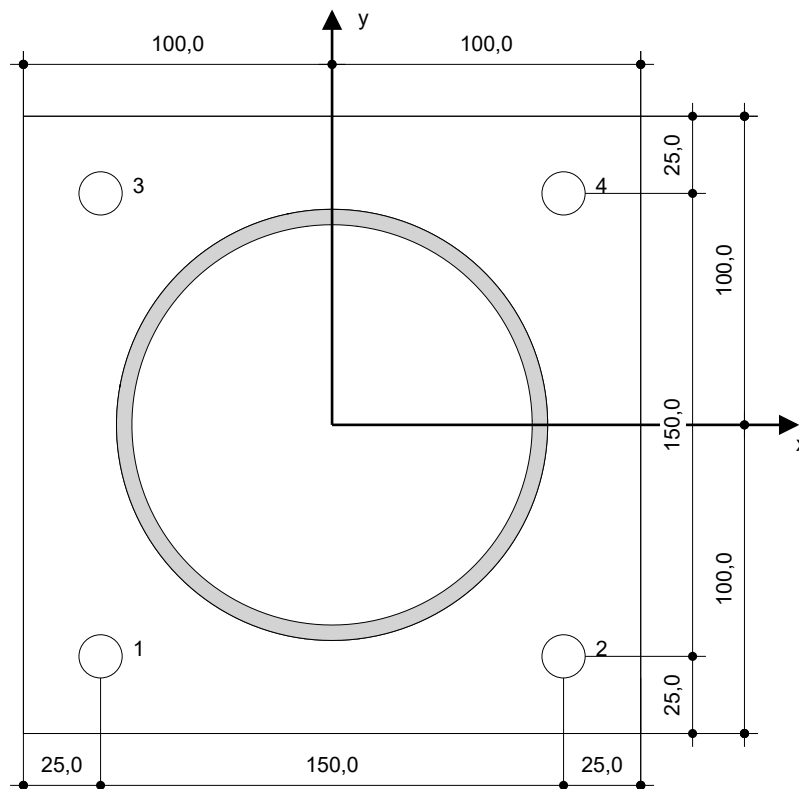
Reinigungsart: Eine Reinigung ist nicht erforderlich

Dübeltyp und Größe: HST3-R M12 hef2  
 Artikelnummer: 2105870 HST3-R M12x115 40/20  
 Maximales Montagedrehmoment: 60 Nm  
 Durchmesser Bohrloch im Untergrund: 12,0 mm  
 Bohrlochtiefe im Untergrund: 100,0 mm  
 Minimale Bauteildicke gem. ETA: 100,0 mm

Hilti HST3 Bolzenanker mit 70 mm Verankerungstiefe, M12 hef2, Rostfreier Stahl, Installation gemäß ETA 98/0001

### 1.7.1 Erforderliches Zubehör

Bohren	Reinigen	Installieren
<ul style="list-style-type: none"> <li>Geeigneter Hammerbohrer</li> <li>Hammerbohrer geeigneten Durchmessers</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zubehör nicht erforderlich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hilti SIW 6AT-A22 + SI AT-A22</li> <li>Drehmomentschlüssel</li> <li>Hammer</li> </ul>



Koordinaten Dübel [mm]

Dübel	x	y	c <sub>-x</sub>	c <sub>+x</sub>	c <sub>-y</sub>	c <sub>+y</sub>
1	-75,0	-75,0	-	-	-	-
2	75,0	-75,0	-	-	-	-
3	-75,0	75,0	-	-	-	-
4	75,0	75,0	-	-	-	-

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.  
 PROFIS Engineering ( c ) 2003-2022 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan







<b>Bauherr:</b>	Stadt Bad Aibling		<b>Projekt Nr.:</b>	<b>Seite:</b>
<b>Bauvorhaben:</b>	Kapitel 7.4 -Untrekonstruktion Lüftungsgeräte		20001 GMS	7.4-042
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	20001 GMS_D10
			<b>Datu</b>	11.02.2022

www.hilti.de

Firma:	ISP - Scholz Beratende Ingenieure AG	Seite:	7
Adresse:	Anton-Böck-Straße 27; 81249 München	Bearbeiter:	
Tel.   Fax:	+49 (0) 89 / 829 142- 0   +49 (0) 89 / 829 142- 130	E-Mail:	buero@isp-m.de
Befestigung:	D10 Lüftungsgerät Stirplattenstoß	Datum:	11.02.2022
Pos. Nr.:			


## 1.8 Bohren und Setzen

### HST3 (-R) subject to:

Anchor size	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Hammer drilling* 	TE2(-A) – TE30(-A)				TE40 – TE70	
Diamond core drilling* 	DD-30W, DD-EC1					
Setting tool* 	Setting tool HS-SC				-	
Hollow drill bit drilling* 	-		TE-CD, TE-YD			
Seismic Set/ Filling Set** 	Seismic/Filling Set M8-M20 (Carbon and Stainless Steel A4)					-
Impact Wrench and Adaptive Torque Module 	Impact Wrench SIW 6AT-A22 and adaptive torque module SI-AT-A22				-	

\*Installation methods provided in ETA-98/0001

\*\*Seismic set needed to fill the annular gap between anchor and fixture:  
No annular gap, double design resistance (agap=1)

<b>Bauherr:</b>	Stadt Bad Aibling		<b>Projekt Nr.:</b>	<b>Seite:</b>
<b>Bauvorhaben:</b>	Kapitel 7.4 -Untrekonstruktion Lüftungsgeräte		20001 GMS	7.4-043
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	20001 GMS_D10
			<b>Datu</b>	11.02.2022

www.hilti.de

Firma:	ISP - Scholz Beratende Ingenieure AG	Seite:	8
Adresse:	Anton-Böck-Straße 27; 81249 München	Bearbeiter:	
Tel.   Fax:	+49 (0) 89 / 829 142- 0   +49 (0) 89 / 829 142- 130	E-Mail:	buero@isp-m.de
Befestigung:	D10 Lüftungsgerät Stirplattenstoß	Datum:	11.02.2022
Pos. Nr.:			

## 2 Bemessung der Ankerplatte

### 2.1 Eingabedaten

Ankerplatte:	Form: Rechteck $l_x \times l_y \times t = 200,0 \text{ mm} \times 200,0 \text{ mm} \times 15,0 \text{ mm}$ Berechnung: wirklichkeitsnah Werkstoff: S 235; $F_y = 235,00 \text{ N/mm}^2$ ; $\epsilon_{lim} = 5,00\%$
Dübeltyp und -größe:	HST3-R M12 hef2, $h_{ef} = 70,0 \text{ mm}$
Dübelsteifigkeit:	Der Dübel wird unter Berücksichtigung von Federsteifigkeitswerten modelliert, die anhand von einem unabhängigen Labor geprüften Lastwechselkurven ermittelt wurden. Bitte beachten Sie, dass ein einfacher Austausch des Dübels nicht möglich ist, da die Dübelsteifigkeit einen großen Einfluss auf die Lastverteilung hat.
Bemessungsverfahren:	Bemessung auf EN-Basis Verwendung der Komponenten-basierten FEM
Abstandsmontage:	$e_b = 0,0 \text{ mm}$ (Keine Abstandsmontage); $t = 15,0 \text{ mm}$
Profil:	$139,7 \times 5,0$ ; $(L \times W \times T \times FT) = 139,7 \text{ mm} \times 139,7 \text{ mm} \times 5,0 \text{ mm} \times$ - Werkstoff: S 235; $F_y = 235,00 \text{ N/mm}^2$ ; $\epsilon_{lim} = 5,00\%$ Exzentrizität x: 0,0 mm Exzentrizität y: 0,0 mm
Untergrund:	Ungerissener Beton; C30/37; $f_{c,cyl} = 30,00 \text{ N/mm}^2$ ; $h = 250,0 \text{ mm}$ ; $E = 33.000,00 \text{ N/mm}^2$ ; $G = 13.750,00 \text{ N/mm}^2$ ; $\nu = 0,20$
Schweißnähte (Profil - Ankerplatte):	Art der Umverteilung: Plastisch Werkstoff: S 235
Netzweite:	Anzahl der Elemente am Rand: 8 Min. Größe des Elements: 10,0 mm Max. Größe des Elements: 50,0 mm

### 2.2 Zusammenfassung

Beschreibung		Profil		Ankerplatte		Beton [%]	
		$\sigma_{Ed} [\text{N/mm}^2]$	$\epsilon_{Pl} [\%]$	$\sigma_{Ed} [\text{N/mm}^2]$	$\epsilon_{Pl} [\%]$	Lochleibung [%]	
1	Kombination 1	153,57	0,00	106,37	0,00	2	19

### 2.3 Klassifizierung der Ankerplatte

Für die entscheidenden Lastkombinationen werden die Ergebnisse unten angezeigt: Kombination 1

Dübel-Zugkräfte	Gleichwertige biegegesteife Ankerplatte (FEM)	wirklichkeitsnahe Ankerplattenbemessung (FEM)
Dübel 1	14,114 kN	14,447 kN
Dübel 2	-0,002 kN	-0,001 kN
Dübel 3	14,115 kN	14,446 kN
Dübel 4	-0,002 kN	-0,001 kN


Der Anwender ist damit einverstanden, die ausgewählte Ankerplatte nach seinem technischen Urteil als biegegesteif zu betrachten. Das bedeutet, dass die Bemessungsvorgaben für Dübel angewendet werden können.

### 2.4 Profil/Versteifungen/Platte

Profil und Versteifungen werden auf der Ebene der Stahl-Beton-Verbindung geprüft. Die Bemessung der Verbindung ersetzt nicht die Stahlbemessung bei kritischen Querschnitten, die außerhalb von PROFIS Engineering durchgeführt werden sollte.

#### 2.4.1 Vergleichsspannung und plastische Dehnung

Grenzzustandskriterien gemäß EN 1993-1-5, Anhang C.8, (1) 2.

<b>Bauherr:</b>	Stadt Bad Aibling		<b>Projekt Nr.:</b>	<b>Seite:</b>
<b>Bauvorhaben:</b>	Kapitel 7.4 -Untrekonstruktion Lüftungsgeräte		20001 GMS	7.4-044
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	20001 GMS_D10
			<b>Datu</b>	11.02.2022

www.hilti.de

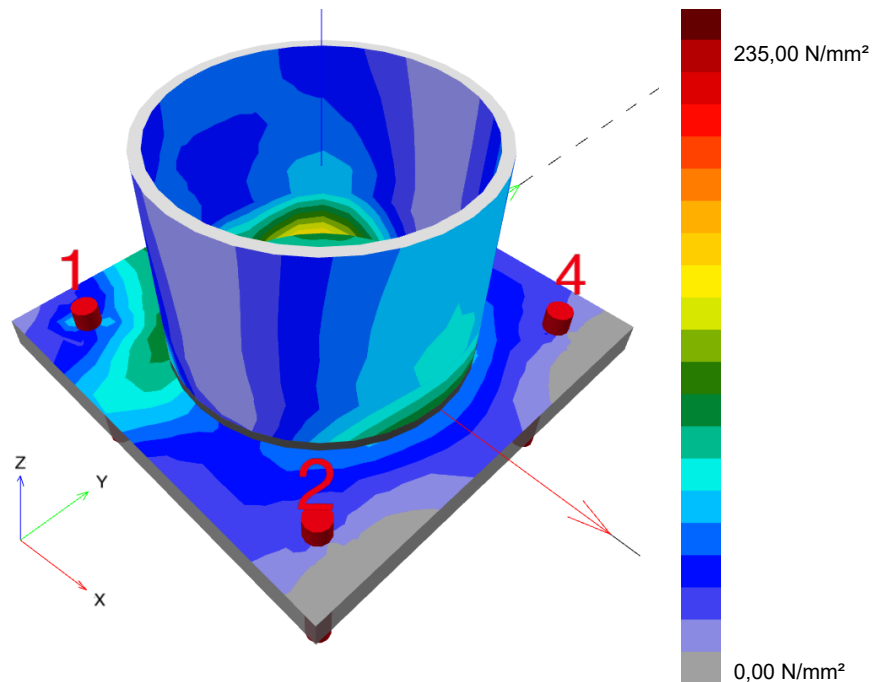
Firma:	ISP - Scholz Beratende Ingenieure AG	Seite:	9
Adresse:	Anton-Böck-Straße 27; 81249 München	Bearbeiter:	
Tel.   Fax:	+49 (0) 89 / 829 142- 0   +49 (0) 89 / 829 142- 130	E-Mail:	buero@isp-m.de
Befestigung:	D10 Lüftungsgerät Stirplattenstoß	Datum:	11.02.2022
Pos. Nr.:			

#### Ergebnisse

Teil	Lastkombination	Werkstoff	$\sigma_{Ed}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\epsilon_{Pl}$ [%]	$f_y$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\gamma_{M0}$	$f_y/\gamma_{M0}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\epsilon_{lim}$ [%]	Status
Platte	Kombination 1	S 235	106,37	0,00	235,00	1,00	235,00	5,00	OK
Profil	Kombination 1	S 235	153,57	0,00	235,00	1,00	235,00	5,00	OK

#### 2.4.1.1 Vergleichsspannung

Für die entscheidenden Lastkombination werden die Ergebnisse unten angezeigt: 1 - Kombination 1



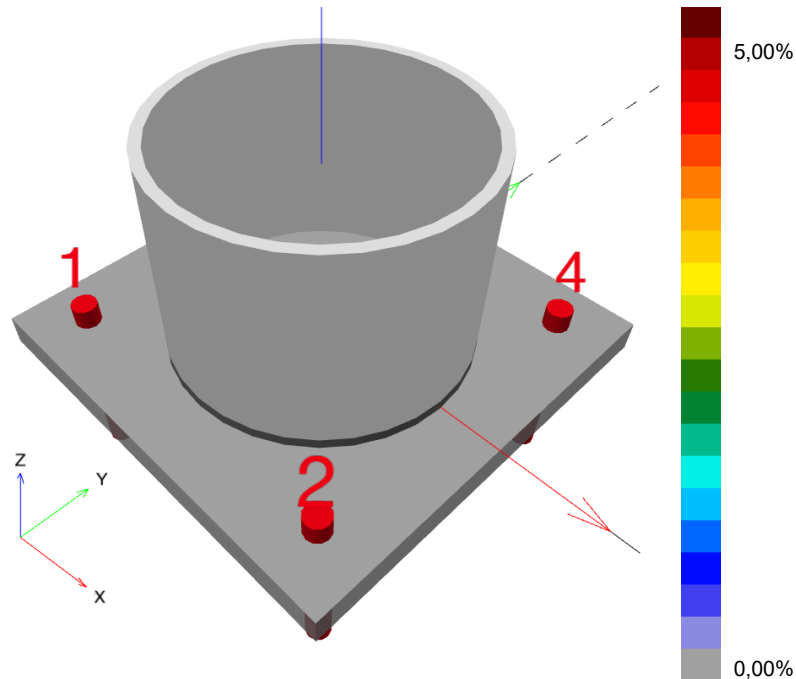
Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.  
PROFIS Engineering ( c ) 2003-2022 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

www.hilti.de

Firma:	ISP - Scholz Beratende Ingenieure AG	Seite:	10
Adresse:	Anton-Böck-Straße 27; 81249 München	Bearbeiter:	
Tel.   Fax:	+49 (0) 89 / 829 142- 0   +49 (0) 89 / 829 142- 130	E-Mail:	buero@isp-m.de
Befestigung:	D10 Lüftungsgerät Stirplattenstoß	Datum:	11.02.2022
Pos. Nr.:			

#### 2.4.1.2 Plastische Dehnung

Für die entscheidenden Lastkombination werden die Ergebnisse unten angezeigt: 1 - Kombination 1



#### 2.4.2 Lochleibung

Maßgebende Lastkombination: 1 - Kombination 1

Lochleibungswiderstand, EN 1993-1 - 8, Abschnitt 3.6.1:

#### Ergebnisse

	$V_{Ed}$ [kN]	$F_{b,Rd}$ [kN]	Ausnutzung [%]	Status
Dübel 1	1,137	77,338	2	OK
Dübel 2	1,116	129,600	1	OK
Dübel 3	1,136	77,338	2	OK
Dübel 4	1,117	129,600	1	OK

#### 2.5 Beton

Maßgebende Lastkombination: 1 - Kombination 1

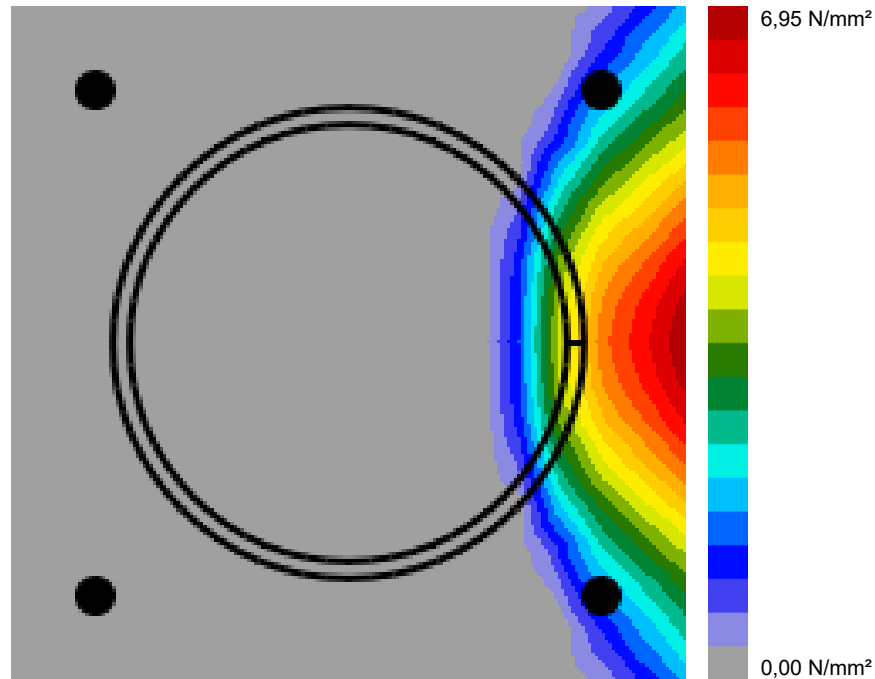
Gemäß EN 1992-1-1, Abschnitt 6.7(4), sollte der Beton ausreichend bewehrt sein, um die durch die Befestigung der Vorrichtung entstehenden Zugkräfte zu berücksichtigen. Die Definition der Bewehrung im Beton liegt nicht im Anwendungsbereich von PROFIS Engineering.

<b>Bauherr:</b>	Stadt Bad Aibling		<b>Projekt Nr.:</b>	<b>Seite:</b>
<b>Bauvorhaben:</b>	Kapitel 7.4 -Untrekonstruktion Lüftungsgeräte		20001 GMS	7.4-046
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	20001 GMS_D10
			<b>Datu</b>	11.02.2022

www.hilti.de

Firma:	ISP - Scholz Beratende Ingenieure AG	Seite:	11
Adresse:	Anton-Böck-Straße 27; 81249 München	Bearbeiter:	
Tel.   Fax:	+49 (0) 89 / 829 142- 0   +49 (0) 89 / 829 142- 130	E-Mail:	buero@isp-m.de
Befestigung:	D10 Lüftungsgerät Stirplattenstoß	Datum:	11.02.2022
Pos. Nr.:			

### 2.5.1 Druckverteilung im Beton unter der Ankerplatte



### 2.5.2 Nachweis der Druckverteilung im Beton unter der Ankerplatte gemäß EN 1992-1, Abschnitt 6.7, und EN 1993-1-8, Abschnitt 6.2.5

#### Ergebnisse

$\sigma$ [N/mm²]	$f_{jd}$ [N/mm²]	Ausnutzung [%]	Status
6,36	34,17	19	OK

#### 2.6 Symbolerklärung


$\epsilon_{lim}$	Grenzwert für plastische Verformung
$\epsilon_{Pl}$	Plastische Dehnung aus CBFEM-Ergebnissen
$F_{b,Rd}$	Lochleibung der Platte EN 1993-1-8 Tab. 3.4
$f_{jd}$	Endgültige Tragfähigkeit des Betonblocks
$f_y$	Streckgrenze
$\gamma_{M0}$	Stahl Sicherheitsfaktor gamma M0
$\sigma$	Durchschnittliche Spannung im Beton
$\sigma_{Ed}$	Vergleichsspannung
$V_{Ed}$	Dübel-Querkraft

#### 2.7 Warnungen / Hinweise

- Durch die Verwendung der Funktion zur wirklichkeitsnahen Berechnung in PROFIS Engineering könnten Sie außerhalb der geltenden Bemessungsregeln arbeiten wenn Ihre vorgegebene Ankerplatte nicht biegesteif zubetrachten ist. Bitte lassen Sie die Ergebnisse von einem professionellen Planer und/oder Statiker prüfen, um die Eignung und Angemessenheit für Ihre spezifischen rechtlichen und projektspezifischen Anforderungen sicherzustellen.
- Der Dübel wird unter Berücksichtigung von Federsteifigkeitswerten modelliert, die anhand von einem unabhängigen Labor geprüften Lastwechselkurven ermittelt wurden. Bitte beachten Sie, dass ein einfacher Austausch des Dübels nicht möglich ist, da die Dübelsteifigkeit einen großen Einfluss auf die Lastverteilung hat.

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.  
PROFIS Engineering ( c ) 2003-2022 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan



<b>Bauherr:</b>	Stadt Bad Aibling		<b>Projekt Nr.:</b>	<b>Seite:</b>
<b>Bauvorhaben:</b>	Kapitel 7.4 -Untrekonstruktion Lüftungsgeräte		20001 GMS	7.4-047
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	20001 GMS_D10
			<b>Datu</b>	11.02.2022

www.hilti.de

Firma:	ISP - Scholz Beratende Ingenieure AG	Seite:	12
Adresse:	Anton-Böck-Straße 27; 81249 München	Bearbeiter:	
Tel.   Fax:	+49 (0) 89 / 829 142- 0   +49 (0) 89 / 829 142- 130	E-Mail:	buero@isp-m.de
Befestigung:	D10 Lüftungsgerät Stirplattenstoß	Datum:	11.02.2022
Pos. Nr.:			


### 3 Zusammenfassung der Ergebnisse

Bemessung von Ankerplatte, Dübeln, Schweißnähten und anderen Elemente auf Basis von CBFEM (komponentenbasierte Finite-Elemente-Methode) und den Eurocode-Regelungen.

	<b>Lastkombination</b>	<b>Max. Auslastung</b>	<b>Status</b>
Dübel	Kombination 1	85%	OK
Ankerplatte	Kombination 1	46%	OK
Beton	Kombination 1	19%	OK
Profil	Kombination 1	66%	OK

**Nachweis der Verankerung: OK!**

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.  
PROFIS Engineering ( c ) 2003-2022 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

<b>Bauherr:</b>	Stadt Bad Aibling		<b>Projekt Nr.:</b>	<b>Seite:</b>
<b>Bauvorhaben:</b>	Kapitel 7.4 -Untrekonstruktion Lüftungsgeräte		20001 GMS	7.4-048
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	20001 GMS_D10
			<b>Datu</b>	11.02.2022

www.hilti.de

Firma:	ISP - Scholz Beratende Ingenieure AG	Seite:	13
Adresse:	Anton-Böck-Straße 27; 81249 München	Bearbeiter:	
Tel.   Fax:	+49 (0) 89 / 829 142- 0   +49 (0) 89 / 829 142- 130	E-Mail:	buero@isp-m.de
Befestigung:	D10 Lüftungsgerät Stirplattenstoß	Datum:	11.02.2022
Pos. Nr.:			

## 4 Hinweise; Ihre Mitwirkungsverpflichtungen

- Sämtliche in den Programmen enthaltenen Informationen und Daten beziehen sich ausschließlich auf die Verwendung von Hilti-Produkten und basieren auf den Grundsätzen, Formeln und Sicherheitsbestimmungen gem. den technischen Anweisungen und Bedienungs-, Setz- und Montageanleitungen usw. von Hilti, die vom Anwender strikt eingehalten werden müssen. Sämtliche enthaltenen Werte sind Durchschnittswerte; daher sind vor Anwendung des jeweiligen Hilti-Produkts stets einsatzspezifische Tests durchzuführen. Die Ergebnisse der mittels der Software durchgeführten Berechnungen beruhen maßgeblich auf den von Ihnen einzugebenden Daten. Sie tragen daher die alleinige Verantwortung für die Fehlerfreiheit, Vollständigkeit und Relevanz der von Ihnen einzugebenden Daten. Sie sind weiterhin alleine dafür verantwortlich, die erhaltenen Ergebnisse der Berechnung vor der Verwendung für Ihre spezifische(n) Anlage(n) durch einen Fachmann überprüfen und freigeben zu lassen, insbesondere hinsichtlich der Konformität mit geltenden Normen und Zulassungen. Die Software dient lediglich als Hilfsmittel zur Auslegung von Normen und Zulassungen ohne jegliche Gewährleistung auf Fehlerfreiheit, Richtigkeit und Relevanz der Ergebnisse oder Geeignetheit für eine bestimmte Anwendung.
- Sie haben alle erforderlichen und zumutbaren Maßnahmen zu ergreifen, um Schäden durch die Software zu verhindern oder zu begrenzen. Insbesondere müssen Sie für die regelmäßige Sicherung von Programmen und Daten sorgen sowie regelmäßig ggf. von Hilti angebotene Updates der Software durchführen. Sofern Sie nicht die AutoUpdate-Funktion der Software nutzen, müssen Sie durch manuelle Updates über die Hilti-Website sicherstellen, dass Sie jeweils die aktuelle und somit gültige Version der Software verwenden. Soweit Sie diese Verpflichtung schuldhaft verletzen, haftet Hilti nicht für daraus entstehende Folgen, insbesondere nicht für die Wiederbeschaffung verlorener oder beschädigter Daten oder Programme.

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.  
PROFIS Engineering ( c ) 2003-2022 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan