


## **Kapitel 07**

# **Fertig- und Halbfertigteile**

<b>Bauherr:</b>	Stadt Bad Aibling		<b>Projekt Nr.:</b>	<b>Seite:</b>
<b>Bauvorhaben:</b>	Kapitel 7.3 -Einhausung Sporthalle neu		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.....	
8	Dachtragwerk	

<b>Bauherr:</b>	Stadt Bad Aibling		<b>Projekt Nr.:</b>	<b>Seite:</b>
<b>Bauvorhaben:</b>	Kapitel 7.3 -Einhausung Sporthalle neu		20001 GMS	7.3-001
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	Einhausung
			<b>Datu</b>	11.02.2022

## 7.3 Einhausung Dach

In dem folgenden Kapitel werden die Stahlprofile und Anschlüsse für die Einhausung der Lüftungsgeräte auf dem Sporthallendach untersucht.

Die Geometrischen- und Ausbauangaben basieren auf dem:

- a.) ~~Werkplan Dachansichten und Details, Stand 31.01.2022, PSP Architekten~~
- b.) Werkplan Dachansichten und Details, Stand 11.02.2022, PSP Architekten

### 1. Geometrie und Material


Stahl: S235 JR

Stahlbeton C30/37

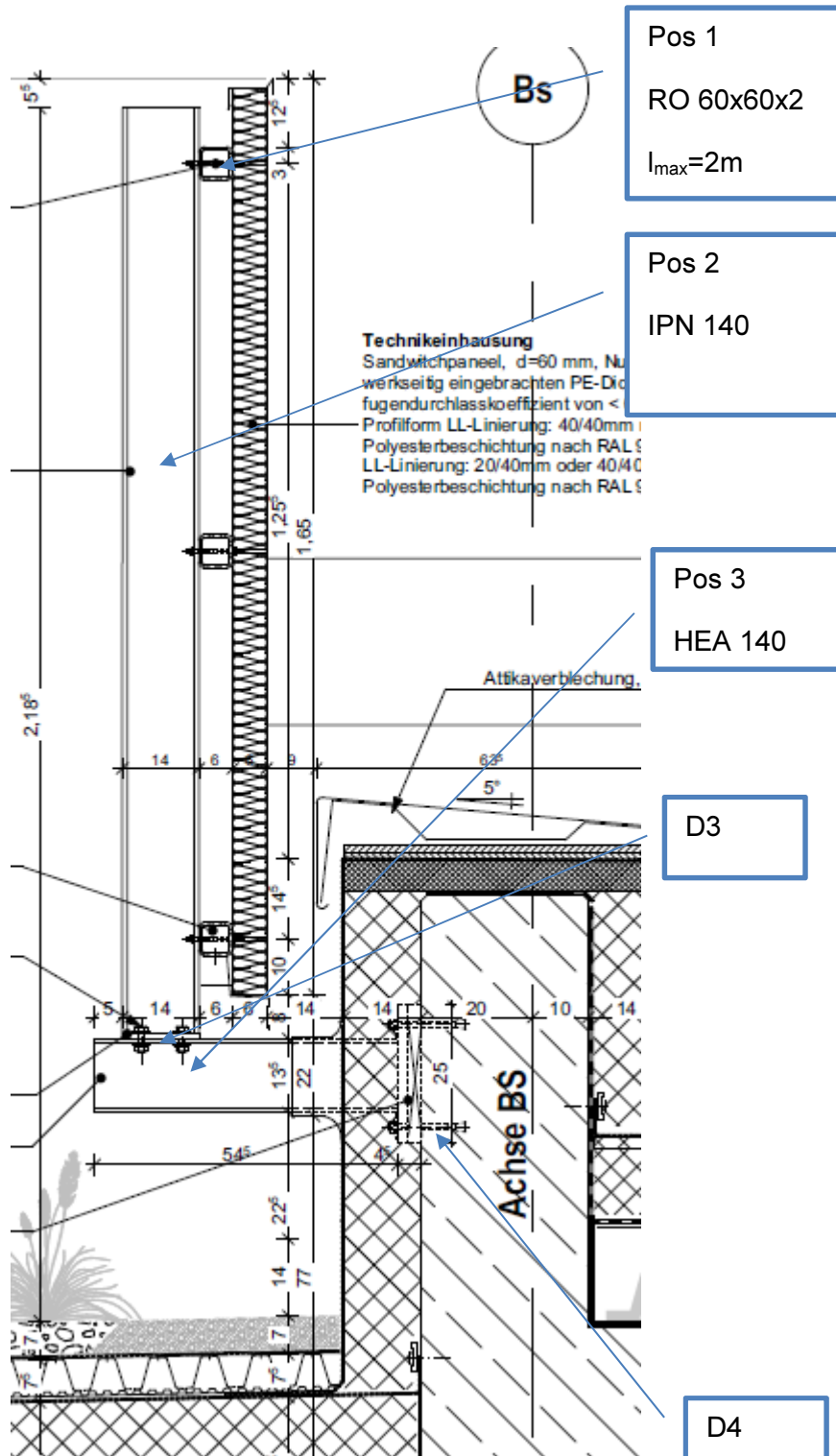
Dübelbefestigung – siehe Statik


Thermische Trennung -  $\sigma > 8.5 \text{ N/mm}^2$  (design)



<b>Bauherr:</b> Stadt Bad Aibling <b>Bauvorhaben:</b> Kapitel 7.3 -Einhausung Sporthalle neu <b>Bauteil / Gegenstand:</b> Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Projekt Nr.:</b> 20001 GMS	<b>Seite:</b> 7.3-003
		<b>Pos.</b>	Einhausung
		<b>Datu</b>	11.02.2022

## Schnitt 2 – Befestigung Stahlstütze - Stahlbetonattika



<b>Bauherr:</b>	Stadt Bad Aibling		<b>Projekt Nr.:</b>	<b>Seite:</b>
<b>Bauvorhaben:</b>	Kapitel 7.3 -Einhausung Sporthalle neu		20001 GMS	7.3-004
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	Einhausung
			<b>Datu</b>	11.02.2022

## 2. Einwirkungen

Eigengewicht Stahlträger:

$g_0$  = Programm bestimmt

Sendwichpaneel:

$g_1 = 0.25 \text{ kN/m}^2$

Querträger:

$g_2 = 0.085 \text{ kN/m}$

### Windlast:

Windzone:

II

Geschwindigkeitsdruck  $q_p$ :

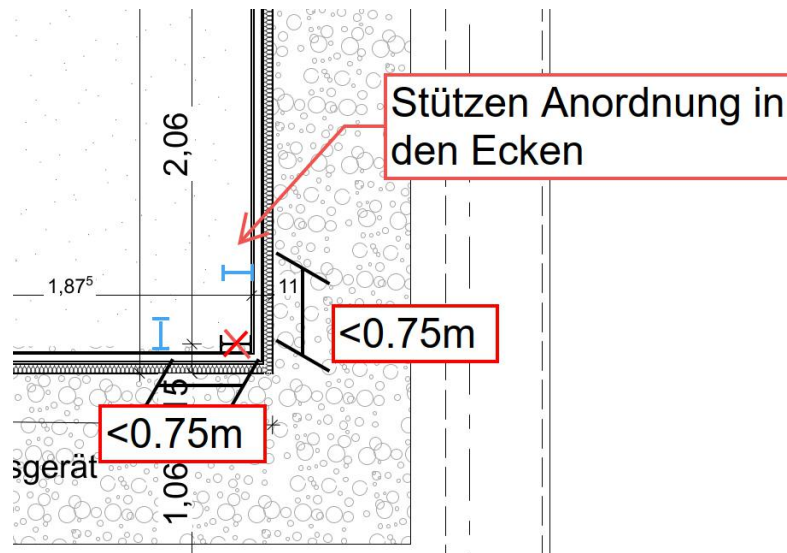
$q_p = 0.8 \text{ kN/m}^2$

Winddruckbeiwert  $c_{pe,1}(D)$ :


$c_{pe,1}(D) = 1.0$

Windlast  $w = 0.8 \times 1.0 =$

$w_F = 0.80 \text{ kN/m}^2$



Kommentar: In der Ecke immer 2 Stützen „nebeneinander“ stehen.

<b>Bauherr:</b>	Stadt Bad Aibling		<b>Projekt Nr.:</b>	<b>Seite:</b>
<b>Bauvorhaben:</b>	Kapitel 7.3 -Einhausung Sporthalle neu		20001 GMS	7.3-005
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	Einhausung
			<b>Datu</b>	11.02.2022

### 3. Berechnungen

Die Berechnungen wurden mit verschiedenen Frilo Modulen gerechnet und dokumentiert.

Pos 1 - siehe unten


Pos 2 - siehe unten

Pos 3 – HEA 140,  $W_y=155\text{cm}^3 > W_{y,\text{erf,IPN140}}=81.4\text{ cm}^3 <$  ein kurzer Hebelarm als Pos 2->siehe

Berechnung Pos 2

Pos 4 – siehe unten

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

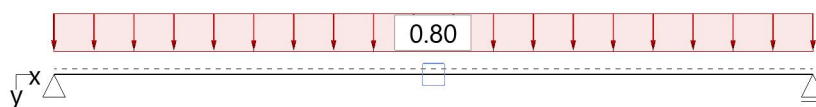
<b>Bauherr:</b>	Stadt Bad Aibling		<b>Projekt Nr.:</b>	<b>Seite:</b>
<b>Bauvorhaben:</b>	Kapitel 7.3 -Einhausung Sporthalle neu		20001 GMS	7.3-006
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	Pos 1
			<b>Datu</b>	07.02.2022

## Pos 1

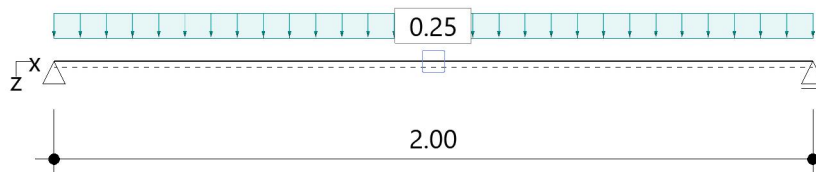
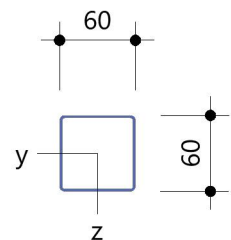
Einfeldträger Stahl STT+ 01/2022 (FRILO R-2022-1/P05)

### 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 $\delta_{lim} =$	:	$l_{eff} / 300$



RO 60X60X2



Träger: Länge = 2.00 m Material: S235 Querschnitt: RO 60X60X2(warm)

### 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	0.25	-	-	-	99
2	2	in y-Richtung	0.80	-	-	-	1

### Zusammenfassung

Bemessungssituation	Lfk	Nachweis	$\eta$
ständig/vorübergehend	1	Querschnitt	0,26
ständig/vorübergehend	1	Stabilität	0,33
charakteristisch	5	Relativverformung	0,50

<b>Bauherr:</b>	Stadt Bad Aibling		<b>Projekt Nr.:</b>	<b>Seite:</b>
<b>Bauvorhaben:</b>	Kapitel 7.3 -Einhausung Sporthalle neu		20001 GMS	7.3-007
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	Pos 1
			<b>Datu</b>	07.02.2022

## Tragfähigkeit ständig/vorübergehend

### Schnittgrößen - Lfk 1

x [m]	N <sub>Ed</sub> [kN]	V <sub>z,Ed</sub> [kN]	M <sub>y,Ed</sub> [kNm]	V <sub>y,Ed</sub> [kN]	M <sub>z,Ed</sub> [kNm]
0.00	0.0	0.4	0.00	1.2	0.00
1.00	0.0	0.0	0.19	0.0	-0.60
2.00	0.0	-0.4	0.00	-1.2	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	0.01	0.00	0.04	0.00	0.00	0.05
1.00	1	0.00	0.00	0.08	0.00	0.26	0.12	0.26
2.00	1	0.00	0.01	0.00	0.04	0.00	0.00	0.05

### Stabilitätsnachweis

x [m]	Qkl	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>y,Ed</sub> [kNm]	M <sub>z,Ed</sub> [kNm]	Gl	$\eta$	Lfk
0.97	1	0.0	0.19	0.60	6.62	0.33	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
1.00	2.00	0.00	2.00	0.3	0.7	0.50	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
1.00	2.00	0.00	2.00	0.3	0.7	0.47	5

### Auflagerkräfte

#### Auflagerkräfte - charakteristisch je Lastfall


Lager	x [m]	Lf	Ew	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]	R <sub>y</sub> [kN]	M <sub>z</sub> [kNm]
Links	0.00	Eigengewicht	99	-	0.04	-	-	-
		Lf 1	99	-	0.3	-	-	-
		Lf 2	1	-	-	-	0.8	-
Rechts	2.00	Eigengewicht	99	-	0.04	-	-	-
		Lf 1	99	-	0.3	-	-	-
		Lf 2	1	-	-	-	0.8	-

#### 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	-	0.3	-	-
		1	-	-	-	0.8
Rechts	2.00	99	-	0.3	-	-
		1	-	-	-	0.8

### 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>Projekt Nr.:</b>	<b>Seite:</b>
<b>Bauvorhaben:</b>	Kapitel 7.3 -Einhausung Sporthalle neu		20001 GMS	7.3-008
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	Pos 2_Innenkräfte am
			<b>Datu</b>	07.02.2022

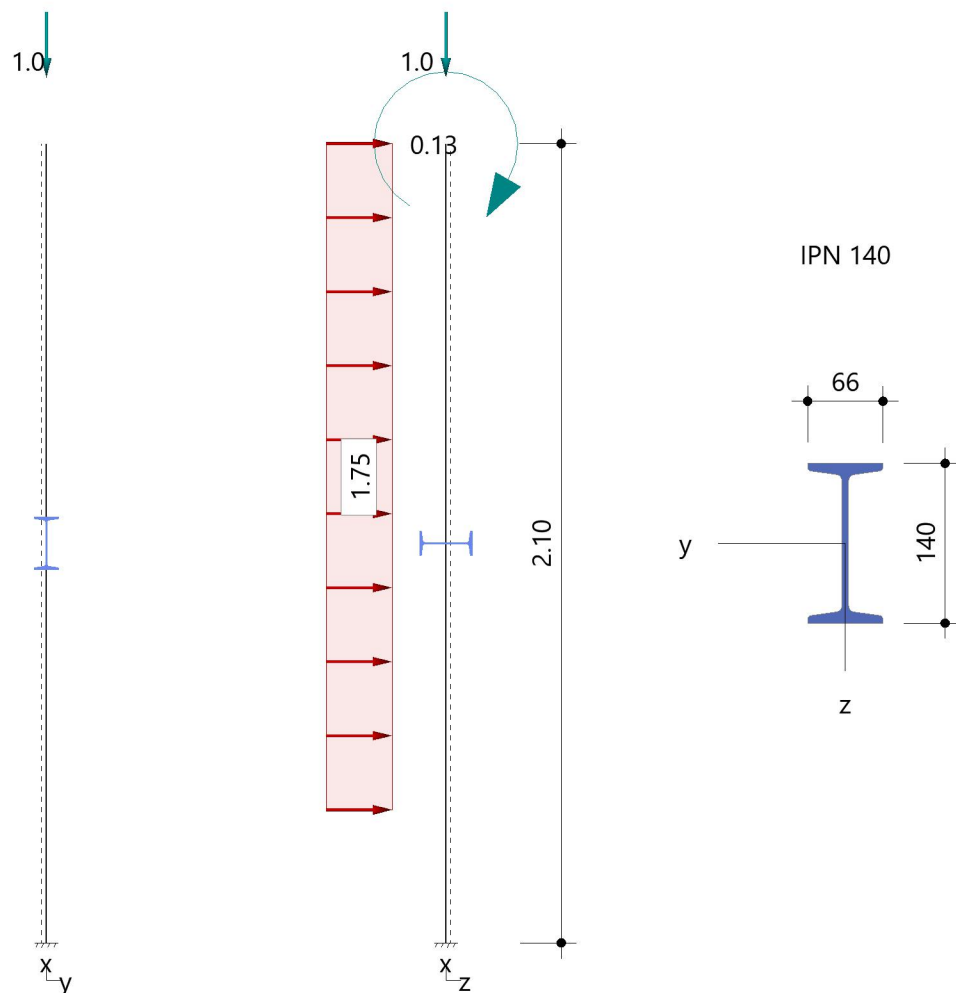
## Pos 2\_Innenkräfte am Stirnplattenstoß

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 = 2.10 m Material: S235 Querschnitt: IPN 140

### Lagerbedingungen

Nr	x [m]	Verschiebungen <sup>*)</sup>			Verdrehungen <sup>*)</sup>		
		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

<b>Bauherr:</b>	Stadt Bad Aibling		<b>Projekt Nr.:</b>	<b>Seite:</b>
<b>Bauvorhaben:</b>	Kapitel 7.3 -Einhausung Sporthalle neu		20001 GMS	7.3-009
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	Pos 2_Innenkräfte am
			<b>Datu</b>	07.02.2022

## 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

### Lasten

#### Lastarten

Art 14 = Kopflast kN 5 = Streckenlast von a bis a+l kN/m  
4 = Einzelmoment bei a kNm  
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	1.0	2.10		-	99
2	5	in z-Richtung	1.75	0.35	1.75	1.75	9
3	4	um die y-Achse	-0.13	2.10		-	99

## Ergebnisse

### Zusammenfassung

Bemessungssituation	Lfk	Nachweis	$\eta$
ständig/vorübergehend	1	Querschnitt	0,26
ständig/vorübergehend	1	Stabilität	0,33
charakteristisch	5	Relativverformung	0,09

### 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	-1.8	4.6	-5.80	0.0	0.00
0.35	-1.7	4.6	-4.19	0.0	0.00
2.10	-1.4	0.0	-0.17	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	0.00	0.04	0.26	0.00	0.00	0.26	0.26
0.35	1	0.00	0.04	0.19	0.00	0.00	0.19	0.19
2.10	1	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01


### Stabilitätsnachweis

x [m]	Qkl	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	Gl	$\eta$	Lfk
0.00	1	1.8	5.80	6.62	0.33	1

### Gebrauchstauglichkeit

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

x [m]	$f_{x,Ed}$ [cm]	$f_{y,Ed}$ [cm]	$f_{z,Ed}$ [cm]	$f_{res,Ed}$ [cm]	$\eta$	Lfk
2.10	0.0	0.0	0.4	0.4	0.07	5

<b>Bauherr:</b>	Stadt Bad Aibling		<b>Projekt Nr.:</b>	<b>Seite:</b>
<b>Bauvorhaben:</b>	Kapitel 7.3 -Einhausung Sporthalle neu		20001 GMS	7.3-010
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	Pos 2_Innenkräfte am
			<b>Datu</b>	07.02.2022

### 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
0.77	2.10	0.00	2.10	0.1	0.7	0.09	5

### Auflagerkräfte

#### Auflagerkräfte - charakteristisch je Lastfall


Lager	x Lf [m]		Ew	$R_x$ [kN]	$R_z$ [kN]	$M_y$ [kNm]	$R_y$ [kN]	$M_z$ [kNm]
Fuss	0.00	Eigengewicht	99	-0.3	-	-	-	-
		Lf 1	99	-1.0	-	-	-	-
		Lf 2	9	-	3.1	-3.75	-	-
		Lf 3	99	-	-	-0.13	-	-

#### Auflagerkräfte - Bemessungswerte

Lager	x Lk [m]		$R_x$ [kN]	$R_z$ [kN]	$M_y$ [kNm]	$R_y$ [kN]	$M_z$ [kNm]
Fuss	0.00	Lfk 1	-1.8	4.6	-5.80	-	-

### Übersicht maßgeblicher Lastfallkombinationen

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

<b>Bauherr:</b>	Stadt Bad Aibling		<b>Projekt Nr.:</b>	<b>Seite:</b>
<b>Bauvorhaben:</b>	Kapitel 7.3 -Einhausung Sporthalle neu		20001 GMS	7.3-011
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	Pos 4
			<b>Datu</b>	11.02.2022

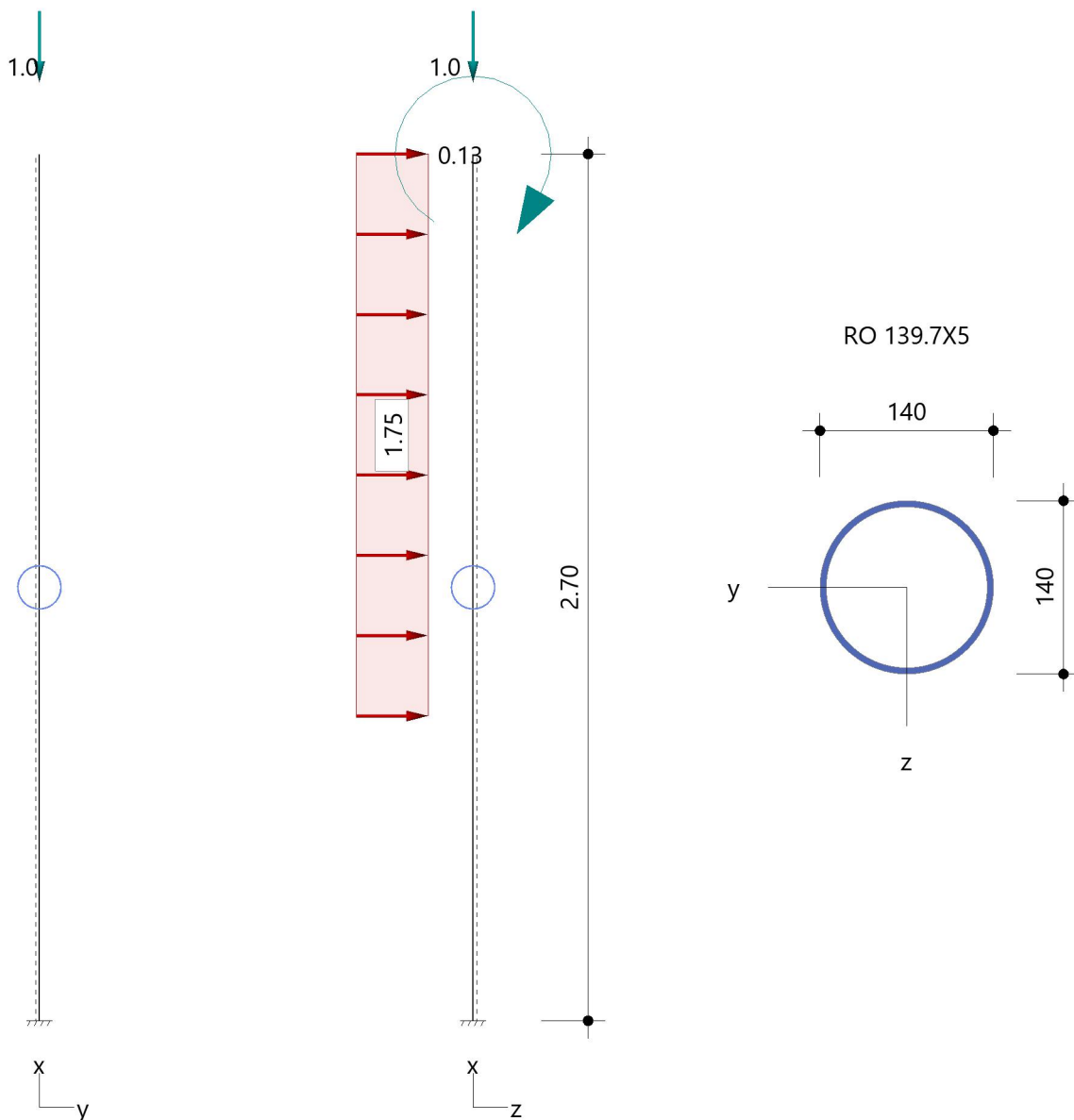
## Pos 4


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



<b>Bauherr:</b>	Stadt Bad Aibling		<b>Projekt Nr.:</b>	<b>Seite:</b>
<b>Bauvorhaben:</b>	Kapitel 7.3 -Einhausung Sporthalle neu		20001 GMS	7.3-012
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	Pos 4
			<b>Datu</b>	11.02.2022

Stütze: Höhe = 2.70 m Material: S235 Querschnitt: RO 139.7X5(warm)

### Lagerbedingungen

Nr	x [m]	Verschiebungen <sup>*)</sup>			Verdrehungen <sup>*)</sup>		
		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

### Lasten

#### Lastarten

Art 14 = Kopflast kN 5 = Streckenlast von a bis a+l kN/m  
4 = Einzelmoment bei a kNm  
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	1.0	2.70		-	99
2	5	in z-Richtung	1.75	0.95	1.75	1.75	9
3	4	um die y-Achse	-0.13	2.70		-	99

### Ergebnisse

#### Zusammenfassung

Bemessungssituation	Lfk	Nachweis	$\eta$
ständig/vorübergehend	1	Querschnitt	0,41
ständig/vorübergehend	1	Stabilität	0,21
charakteristisch	5	Absolutverformung	0,23

#### 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	-2.0	4.6	-8.55	0.0	0.00
0.95	-1.7	4.6	-4.19	0.0	0.00
2.70	-1.4	0.0	-0.17	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	0.00	0.03	0.40	0.00	0.00	0.40	0.41
0.95	1	0.00	0.03	0.20	0.00	0.00	0.20	0.20
2.70	1	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01

#### Stabilitätsnachweis

x [m]	Qkl	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	GI	$\eta$	Lfk
0.00	1	1.9	8.55	6.61	0.21	1

<b>Bauherr:</b>	Stadt Bad Aibling		<b>Projekt Nr.:</b>	<b>Seite:</b>
<b>Bauvorhaben:</b>	Kapitel 7.3 -Einhausung Sporthalle neu		20001 GMS	7.3-013
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	Pos 4
			<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
2.70	0.0	0.0	1.1	1.1	0.23	5

#### 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
0.99	2.70	0.00	2.70	0.2	0.9	0.21	5

### Auflagerkräfte

#### Auflagerkräfte - charakteristisch je Lastfall

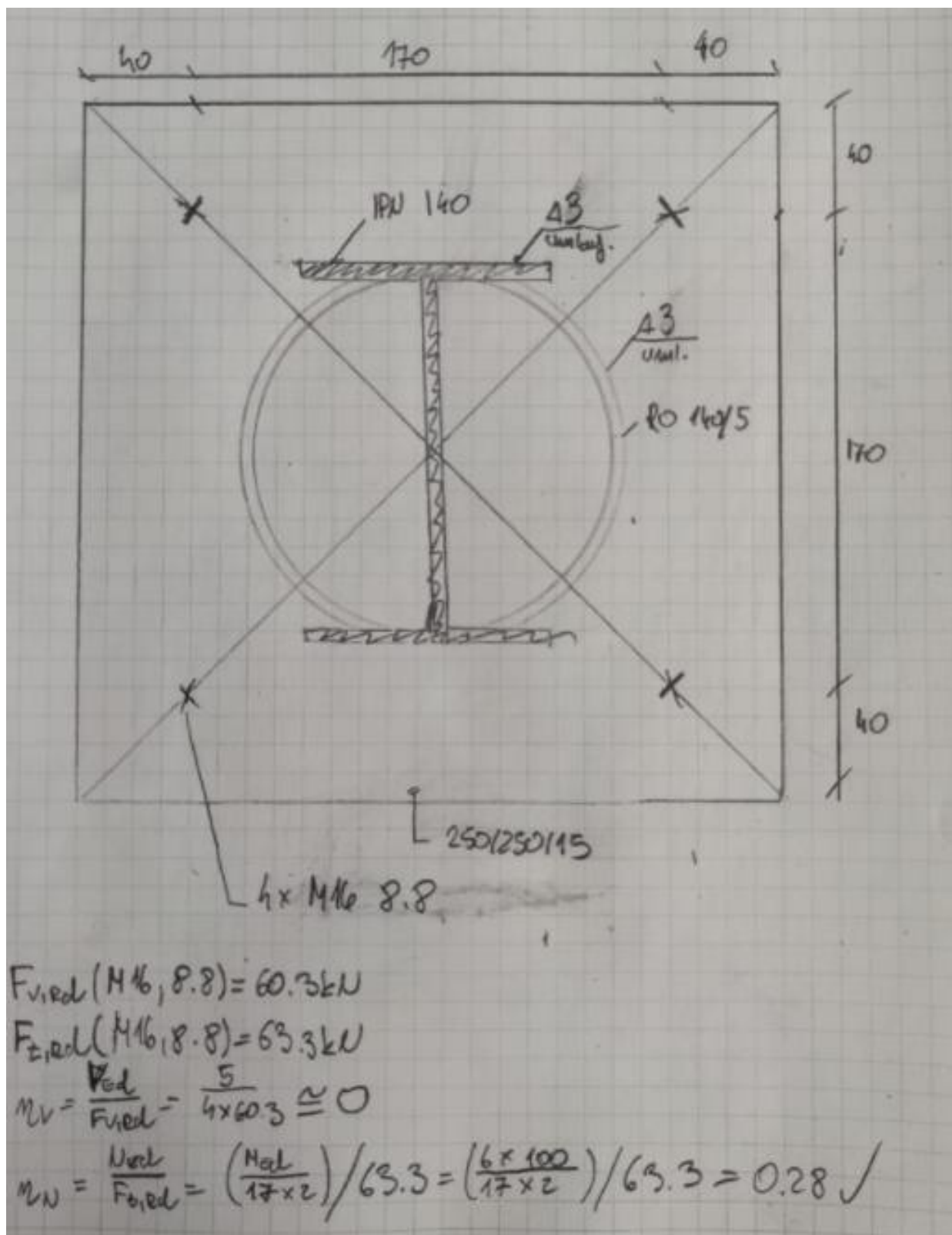
Lager	x Lf [m]	Ew	$R_x$ [kN]	$R_z$ [kN]	$M_y$ [kNm]	$R_y$ [kN]	$M_z$ [kNm]
Fuss	0.00 Eigengewicht	99	-0.4	-	-	-	-
	Lf 1	99	-1.0	-	-	-	-
	Lf 2	9	-	3.1	-5.59	-	-
	Lf 3	99	-	-	-0.13	-	-

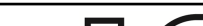
#### Auflagerkräfte - Bemessungswerte

Lager	x Lk [m]	$R_x$ [kN]	$R_z$ [kN]	$M_y$ [kNm]	$R_y$ [kN]	$M_z$ [kNm]
Fuss	0.00 Lfk 1	-2.0	4.6	-8.55	-	-

### Übersicht maßgeblicher Lastfallkombinationen

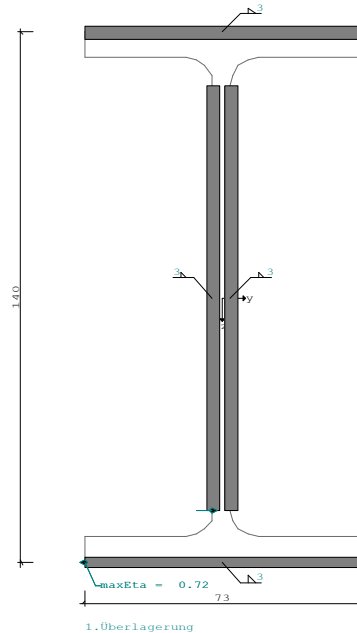
Lfk	Bemessungssituation	[Last:Faktor]
1	ständig/vorübergehend	Eigengewicht: 1,35 + 1:1,35 + 2:1,50 + 3:1,35
5	charakteristisch	Eigengewicht: 1,00 + 1:1,00 + 2:1,00 + 3:1,00



<b>Bauherr:</b>	Stadt Bad Aibling		<b>Projekt Nr.:</b>	<b>Seite:</b>
<b>Bauvorhaben:</b>	Kapitel 7.3 -Einhausung Sporthalle neu		20001 GMS	7.3-015
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	D1_IPE
			<b>Datu</b>	11.02.2022

Schweißnaht ST5 01/2022 (Frilo R-2022-1/P05)

Maßstab 1 : 2



## System

Norm : DIN EN 1993  
 Profil : IPE 140  
 $A = 16.40 \text{ cm}^2$   $I_y = 541.0 \text{ cm}^4$   $I_z = 44.9 \text{ cm}^4$   
 $h = 140.0 \text{ mm}$   $t_w = 4.7 \text{ mm}$   $r = 7.0 \text{ mm}$   
 $b = 73.0 \text{ mm}$   $t_f = 6.9 \text{ mm}$   
 Blechdicke :  $t = 4.7 \text{ mm}$   
 Stahl : S235  $f_y = 235.0 \text{ N/mm}^2$   $f_u = 360.0 \text{ N/mm}^2$   $\gamma_{M0} = 1.00$   
 $f_{w,d} = 207.8 \text{ N/mm}^2$   $\beta_w = 0.80$   $\gamma_{M2} = 1.25$   
 $\tau_w$  wird mit  $V_z / A_{wz}$  und  $V_y / A_{wy}$  berechnet

## Geometrie der Kehlnähte

$l_w = 112.2 \text{ mm}$   $a_w = 3.0 \text{ mm}$  Stegnaht beidseitig  
 $l_w = 73.0 \text{ mm}$   $a_w = 3.0 \text{ mm}$  Flanschnaht außen


Schweißnahtfläche Flächenmomente 2.Grades der Schweißnähte  
 $A_w = 11.11 \text{ cm}^2$   $I_{w,y} = 285.28 \text{ cm}^4$   
 $A_{w,z} = 6.73 \text{ cm}^2$   $I_{w,z} = 19.87 \text{ cm}^4$   $I_{w,yz} = 0.00 \text{ cm}^4$   
 $A_{w,y} = 4.38 \text{ cm}^2$

## Anschlußschnittkräfte γf-fach

Lastfall	Nd[kN]	Myd[kNm]	Vzd[kN]	Mzd[kNm]	Vyd[kN]
1 1.Überlagerung	-2.00	6.00	5.00	0.00	0.00

## Ergebnisse Nr 1 1.Überlagerung

N= -2.00 My= 6.00 Vz= 5.00 Mz= 0.00 Vy= 0.00 [d,kN,kNm]

<b>Bauherr:</b>	Stadt Bad Aibling		<b>Projekt Nr.:</b>	<b>Seite:</b>
<b>Bauvorhaben:</b>	Kapitel 7.3 -Einhausung Sporthalle neu		20001 GMS	7.3-016
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	D1_IPE
			<b>Datu</b>	11.02.2022

#### Spannungen an den Schweißnähten

$$\begin{aligned}
 \sigma_{wd} &= -149.0 \text{ N/mm}^2 \text{ Flanschnaht außen} \\
 T_{wd,Vzd} &= 5.0 \text{ kN} / A_{wz} = 6.7 \text{ cm}^2 = 7.4 \text{ N/mm}^2 \\
 \sigma_{wdV} &= 149.0 \text{ N/mm}^2 \text{ Flanschnaht außen}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \sigma_{wd} &= -149.0 \text{ N/mm}^2 / \sigma_{w,Rd} = 207.8 \text{ N/mm}^2 & \eta &= 0.72 < 1 \\
 T_{wd} &= 7.4 \text{ N/mm}^2 / T_{w,Rd} = 207.8 \text{ N/mm}^2 & \eta &= 0.04 < 1 \\
 \sigma_{wdV} &= 149.0 \text{ N/mm}^2 / \sigma_{w,Rd} = 207.8 \text{ N/mm}^2 & \eta &= 0.72 < 1
 \end{aligned}$$

#### Nachweis der Kehlnähte nach 4.5.3.3 Vereinfachtes Verfahren

##### Biegung und Normalkraft

$$\begin{aligned}
 F_{w,Ed,N} &= -4.47 \text{ kN/cm} = 3.0 \text{ mm}(a_w) * -149.0 \text{ N/mm}^2 \\
 F_{w,Rd} &= a_w * f_{w,d} = 3.0 \text{ mm} * 207.8 \text{ N/mm}^2 \\
 F_{w,Ed,N} &= -4.47 \text{ kN/cm} / F_{w,Rd} = 6.24 \text{ kN/cm} \eta = 0.72 < 1
 \end{aligned}$$

##### Schubbeanspruchung

$$\begin{aligned}
 F_{w,Ed,Vz} &= 5.00 \text{ kN} \\
 F_{w,Rd} &= A_{wz} * f_{w,d} = 673.2 \text{ mm}^2 * 207.8 \text{ N/mm}^2 \\
 F_{w,Ed,Vz} &= 5.00 \text{ kN} / F_{w,Rd} = 139.92 \text{ kN} \eta = 0.04 < 1
 \end{aligned}$$


##### Kombinierte Beanspruchung

$$\begin{aligned}
 F_{w,Ed} &= 4.47 \text{ kN/cm} = 3.0 \text{ mm}(a_w) * 149.0 \text{ N/mm}^2 \\
 F_{w,Rd} &= a_w * f_{w,d} = 3.0 \text{ mm} * 207.8 \text{ N/mm}^2 \\
 F_{w,Ed} &= 4.47 \text{ kN/cm} / F_{w,Rd} = 6.24 \text{ kN/cm} \eta = 0.72 < 1
 \end{aligned}$$

#### Nachweis des Profils Querschnittsklasse 1

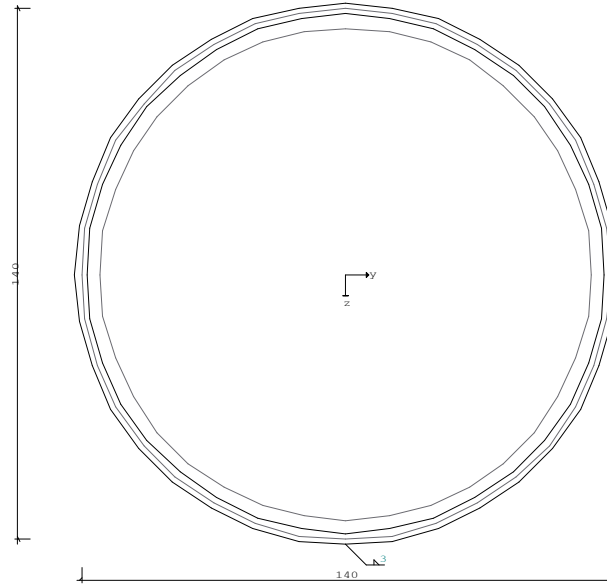
#### Nachweis nach (6.1)

$$\begin{aligned}
 \sigma_d &= -78.9 \text{ N/mm}^2 / \sigma_{Rd} = 235.0 \text{ N/mm}^2 & \eta &= 0.34 < 1 \\
 T_d &= 8.6 \text{ N/mm}^2 / T_{Rd} = 135.7 \text{ N/mm}^2 & \eta &= 0.06 < 1 \\
 \sigma_{dV} &= 78.9 \text{ N/mm}^2 / \sigma_{Rd} = 235.0 \text{ N/mm}^2 & \eta &= 0.34 < 1
 \end{aligned}$$

<b>Bauherr:</b>	Stadt Bad Aibling		<b>Projekt Nr.:</b>	<b>Seite:</b>
<b>Bauvorhaben:</b>	Kapitel 7.3 -Einhausung Sporthalle neu		20001 GMS	7.3-017
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	D1_RO
			<b>Datu</b>	11.02.2022

Schweißnaht ST5 01/2022 (Frilo R-2022-1/P05)

Maßstab 1 : 2



### System

Norm : DIN EN 1993  
 Profil : RO 139.7 X 5  
 $A = 21.20 \text{ cm}^2$   $I_y = 481.0 \text{ cm}^4$   $I_z = 481.0 \text{ cm}^4$   
 $D = 139.7 \text{ mm}$   $t = 5.0 \text{ mm}$   
 Blechdicke :  $t = 4.7 \text{ mm}$   
 Stahl : S235  $f_y = 235.0$   $f_u = 360.0 \text{ N/mm}^2$   $\gamma_{M0} = 1.00$   
 $f_{w,d} = 207.8 \text{ N/mm}^2$   $\beta_w = 0.80$   $\gamma_{M2} = 1.25$   
 $T_w$  wird mit  $V_z / A_{wz}$  und  $V_y / A_{wy}$  berechnet

### Geometrie der Kehlnähte

Durchmesser = 142.7 mm  $a_w = 3.0 \text{ mm}$  umlaufende Kehlnaht

Schweißnahtfläche  $A_w = 13.20 \text{ cm}^2$   
 Flächenmomente 2.Grades der Schweißnähte  
 $I_{w,y} = 321.00 \text{ cm}^4$   
 $I_{w,z} = 321.00 \text{ cm}^4$   $I_{w,yz} = 0.00 \text{ cm}^4$

### Anschlußschnittkräfte yF-fach

Lastfall	Nd[kN]	Myd[kNm]	Vzd[kN]	Mzd[kNm]	Vyd[kN]
1 1.Überlagerung	-2.00	6.00	5.00	0.00	0.00


### Ergebnisse Nr 1 1.Überlagerung

N= -2.00  $M_y = 6.00$   $V_z = 5.00$   $M_z = 0.00$   $V_y = 0.00$  [d,kN,kNm]

### Spannungen an den Schweißnähten

$\sigma_{wd} = -132.1 \text{ N/mm}^2$  umlaufende Kehlnaht  
 $T_{wd,m} = 5.0 \text{ kN} / 13.2 \text{ cm}^2 = 3.8 \text{ N/mm}^2$   
 $\sigma_{wdV} = 132.1 \text{ N/mm}^2$  umlaufende Kehlnaht

$\sigma_{wd} = -132.1 \text{ N/mm}^2$  /  $\sigma_{w,Rd} = 207.8 \text{ N/mm}^2$   $\eta = 0.64 < 1$   
 $T_{wd} = 3.8 \text{ N/mm}^2$  /  $T_{w,Rd} = 207.8 \text{ N/mm}^2$   $\eta = 0.02 < 1$   
 $\sigma_{wdV} = 132.1 \text{ N/mm}^2$  /  $\sigma_{w,Rd} = 207.8 \text{ N/mm}^2$   $\eta = 0.64 < 1$

<b>Bauherr:</b>	Stadt Bad Aibling		<b>Projekt Nr.:</b>	<b>Seite:</b>
<b>Bauvorhaben:</b>	Kapitel 7.3 -Einhausung Sporthalle neu		20001 GMS	7.3-018
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	D1_RO
			<b>Datu</b>	11.02.2022

#### Nachweis der Kehlnähte nach 4.5.3.3 Vereinfachtes Verfahren

##### Biegung und Normalkraft

$$\begin{aligned}
 F_{w,Ed,N} &= -3.96 \text{ kN/cm} &= 3.0 \text{ mm}(a_w) * -132.1 \text{ N/mm}^2 \\
 F_{w,Rd} &= a_w * f_{w,d} &= 3.0 \text{ mm} * 207.8 \text{ N/mm}^2 \\
 F_{w,Ed,N} &= -3.96 \text{ kN/cm} &/ F_{w,Rd} = 6.24 \text{ kN/cm} \eta = 0.64 < 1
 \end{aligned}$$

##### Schubbeanspruchung

$$\begin{aligned}
 F_{w,Ed,V} &= 5.00 \text{ kN} \\
 F_{w,Rd} &= A_w * f_{w,d} &= 1320.0 \text{ mm}^2 * 207.8 \text{ N/mm}^2 \\
 F_{w,Ed,Vz} &= 5.00 \text{ kN} &/ F_{w,Rd} = 274.36 \text{ kN} \quad \eta = 0.02 < 1
 \end{aligned}$$


##### Kombinierte Beanspruchung

$$\begin{aligned}
 F_{w,Ed} &= 3.96 \text{ kN/cm} &= 3.0 \text{ mm}(a_w) * 132.1 \text{ N/mm}^2 \\
 F_{w,Rd} &= a_w * f_{w,d} &= 3.0 \text{ mm} * 207.8 \text{ N/mm}^2 \\
 F_{w,Ed} &= 3.96 \text{ kN/cm} &/ F_{w,Rd} = 6.24 \text{ kN/cm} \eta = 0.64 < 1
 \end{aligned}$$

Nachweis des Profils Querschnittsklasse 1

#### Nachweis nach (6.1)

$$\begin{aligned}
 \sigma_d &= -88.1 \text{ N/mm}^2 &/ \sigma_{Rd} &= 235.0 \text{ N/mm}^2 &\eta &= 0.37 < 1 \\
 \tau_d &= 4.7 \text{ N/mm}^2 &/ \tau_{Rd} &= 135.7 \text{ N/mm}^2 &\eta &= 0.03 < 1 \\
 \sigma_{dV} &= 88.1 \text{ N/mm}^2 &/ \sigma_{Rd} &= 235.0 \text{ N/mm}^2 &\eta &= 0.37 < 1
 \end{aligned}$$

<b>Bauherr:</b>	Stadt Bad Aibling		<b>Projekt Nr.:</b>	<b>Seite:</b>
<b>Bauvorhaben:</b>	Kapitel 7.3 -Einhausung Sporthalle neu		20001 GMS	7.3-019
<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:	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:	D2 Technik-Einhausung	Datum:	11.02.2022
Pos. Nr.:			

**Kommentare des Planers:**

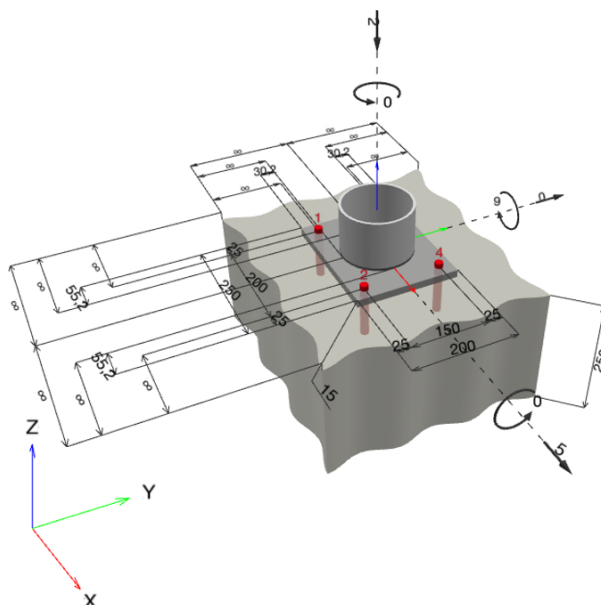
## 1 Anker Nachweise

### 1.1 Eingabedaten


<b>Dübeltyp und Größe:</b>	<b>HST3-R M16 hef2</b>	
Wiederkehrperiode (Lebensdauer in Jahren):	50	
Artikelnummer:	2105876 HST3-R M16x135 35/15	
Effektive Verankerungstiefe:	$h_{ef,opti} = 85,0 \text{ mm}$ ( $h_{ef,limit} = 160,0 \text{ mm}$ ), $h_{nom} = 98,0 \text{ mm}$	
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> :	$l_x \times l_y \times t = 250,0 \text{ mm} \times 200,0 \text{ mm} \times 15,0 \text{ mm}$ ;	
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 $\emptyset$ ) oder < 100 mm (für $\emptyset \leq 10 \text{ mm}$ ) 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 7.3 -Einhausung Sporthalle neu		20001 GMS	7.3-020
<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:	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:	D2 Technik-Einhausung	Datum:	11.02.2022
Pos. Nr.:			

### 1.1.1 Lastkombination

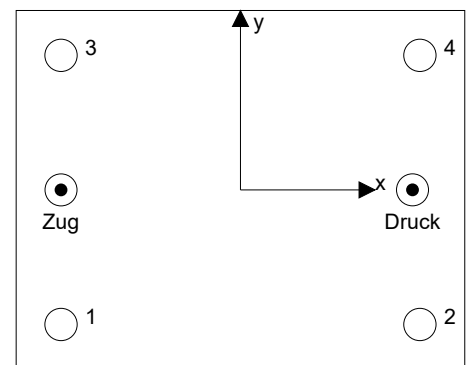
Fall	Beschreibung	Kräfte [kN] / Momente [kNm]	Erdbeben	Feuer	Max. Ausnutzung [%]
1	Kombination 1	N = -2,000; $V_x = 5,000$ ; $V_y = 0,000$ ; $M_x = 0,000$ ; $M_y = 9,000$ ; $M_z = 0,000$ ;	nein	nein	100

### 1.2 Lastfall/Resultierende Dübelkräfte

#### Resultierende Dübelkräfte [kN]

Normalkraft: +Zug -Druck


Dübel	Normalkraft	Querkraft	Querkraft x	Querkraft y
1	22,965	1,309	1,297	0,183
2	-0,002	1,206	1,204	-0,064
3	22,970	1,309	1,296	-0,184
4	-0,002	1,205	1,204	0,065



resultierende Zugkraft in (x/y)=(-100,0/0,0): 45,931 [kN]

resultierende Druckkraft in (x/y)=(95,9/0,0): 48,977 [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 7.3 -Einhausung Sporthalle neu		20001 GMS	7.3-021
<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:	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:	D2 Technik-Einhausung	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*	22,970	49,571	47	OK
Herausziehen*	22,970	31,517	73	OK
Betonversagen**	45,935	46,240	100	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]
69,400	1,400	49,571	22,970


#### 1.3.2 Herausziehen

$N_{Rk,p}$ [kN]	$\psi_c$	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p}$ [kN]	$N_{Ed}$ [kN]
38,600	1,225	1,500	31,517	22,970

#### 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> ]		
103.275	65.025	127,5	255,0	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	0,925	
$z$ [mm]	$\psi_{M,N}$	$k_1$	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	$N_{Ed}$ [kN]
195,9	1,000	11,000	47,215	1,500	46,240	45,935
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 7.3 -Einhausung Sporthalle neu		20001 GMS	7.3-022
<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:	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:	D2 Technik-Einhausung	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*	1,309	50,880	3	OK
Stahlversagen mit Hebelarm*	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite**	5,000	281,236	2	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]
63,600	1,000	63,600	1,250	50,880	1,309

##### 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> ]	
184.275	65.025	127,5	255,0	3,410	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	0,1	1,000	1,000	0,925	1,000
$k_1$	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	$V_{Ed}$ [kN]		
11.000	47.215	1.500	281.236	5.000		

Gruppe Dübel-ID

1-4

<b>Bauherr:</b>	Stadt Bad Aibling		<b>Projekt Nr.:</b>	<b>Seite:</b>
<b>Bauvorhaben:</b>	Kapitel 7.3 -Einhausung Sporthalle neu		20001 GMS	7.3-023
<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:	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:	D2 Technik-Einhausung	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
0,463	0,026	2,000	22	OK

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

Betonversagen


$\beta_N$	$\beta_V$	$\alpha$	Ausnutzung $\beta_{N,V}$ [%]	Status
0,993	0,018	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 7.3 -Einhausung Sporthalle neu		20001 GMS	7.3-024
<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:	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:	D2 Technik-Einhausung	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:  $d_f = 18,0 \text{ mm}$   
 Plattendicke (Eingabe): 15,0 mm

Bohrmethode: Hammergebohrt

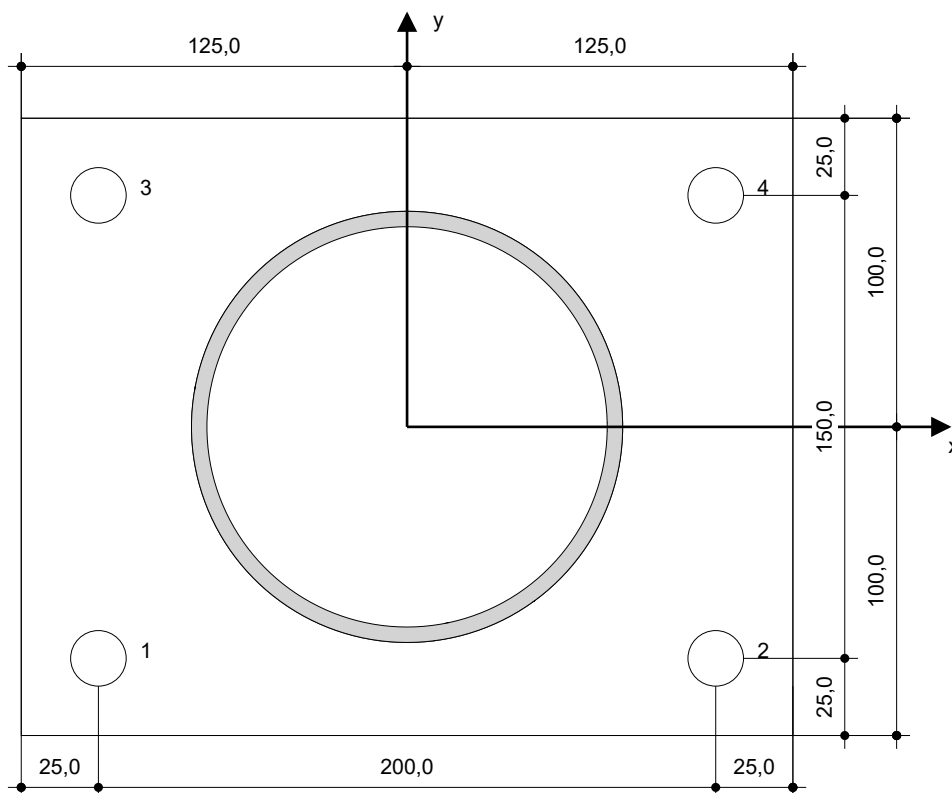
Reinigungsart: Eine Reinigung ist nicht erforderlich

Dübeltyp und Größe: HST3-R M16 hef2  
 Artikelnummer: 2105876 HST3-R M16x135 35/15  
 Maximales Montagedrehmoment: 110 Nm  
 Durchmesser Bohrloch im Untergrund: 16,0 mm  
 Bohrlochtiefe im Untergrund: 118,0 mm  
 Minimale Bauteildicke gem. ETA: 120,0 mm

Hilti HST3 Bolzenanker mit 85 mm Verankerungstiefe, M16 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	-100,0	-75,0	-	-	-	-
2	100,0	-75,0	-	-	-	-
3	-100,0	75,0	-	-	-	-
4	100,0	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 7.3 -Einhausung Sporthalle neu		20001 GMS	7.3-025
<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:	D2 Technik-Einhausung	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 7.3 -Einhausung Sporthalle neu		20001 GMS	7.3-026
<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:	D2 Technik-Einhausung	Datum:	11.02.2022
Pos. Nr.:			

## 2 Bemessung der Ankerplatte

### 2.1 Eingabedaten

Ankerplatte:	Form: Rechteck $l_x \times l_y \times t = 250,0 \text{ mm} \times 200,0 \text{ mm} \times 15,0 \text{ mm}$ Berechnung: wirklichkeitsnah Werkstoff: S 235; $F_y = 235,00 \text{ N/mm}^2$ ; $\epsilon_{lim} = 5,00\%$
Dübeltyp und -größe:	HST3-R M16 hef2, $h_{ef} = 85,0 \text{ mm}$
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: $0,0 \text{ mm}$ Exzentrizität y: $0,0 \text{ mm}$
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: $10,0 \text{ mm}$ Max. Größe des Elements: $50,0 \text{ mm}$

### 2.2 Zusammenfassung

Beschreibung	Profil	Ankerplatte	Beton [%]
	$\sigma_{Ed} [\text{N/mm}^2]$	$\epsilon_{Pl} [\%]$	Lochleibung [%]
1 Kombination 1	235,10	0,05	229,69
			0,00
			2
			35

### 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	21,286 kN	22,965 kN
Dübel 2	-0,004 kN	-0,002 kN
Dübel 3	21,286 kN	22,970 kN
Dübel 4	-0,004 kN	-0,002 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 7.3 -Einhausung Sporthalle neu		20001 GMS	7.3-027
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	D2
			<b>Datu</b>	11.02.2022

www.hilti.de

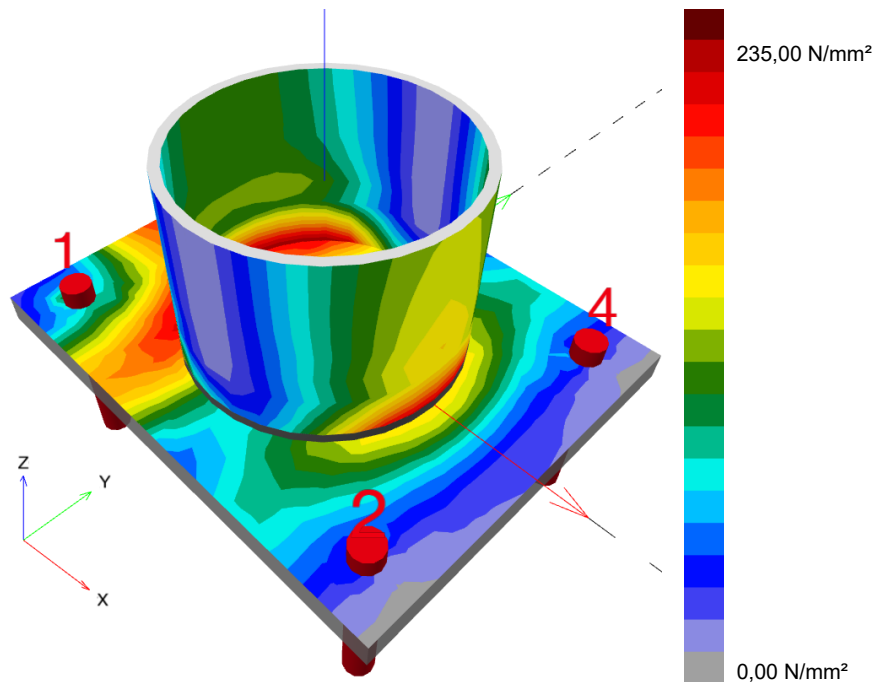
Firma:	ISP - Scholz Beratende Ingenieure AG	Seite:	9
Adresse:	Anton-Böck-Straße 27; 81249 München	Bearbeiter:	
Tel.   Fax:	+49 (0) 89 / 829 142- 0   +49 (0) 89 / 829 142- 130	E-Mail:	buero@isp-m.de
Befestigung:	D2 Technik-Einhausung	Datum:	11.02.2022
Pos. Nr.:			

#### 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	229,69	0,00	235,00	1,00	235,00	5,00	OK
Profil	Kombination 1	S 235	235,10	0,05	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

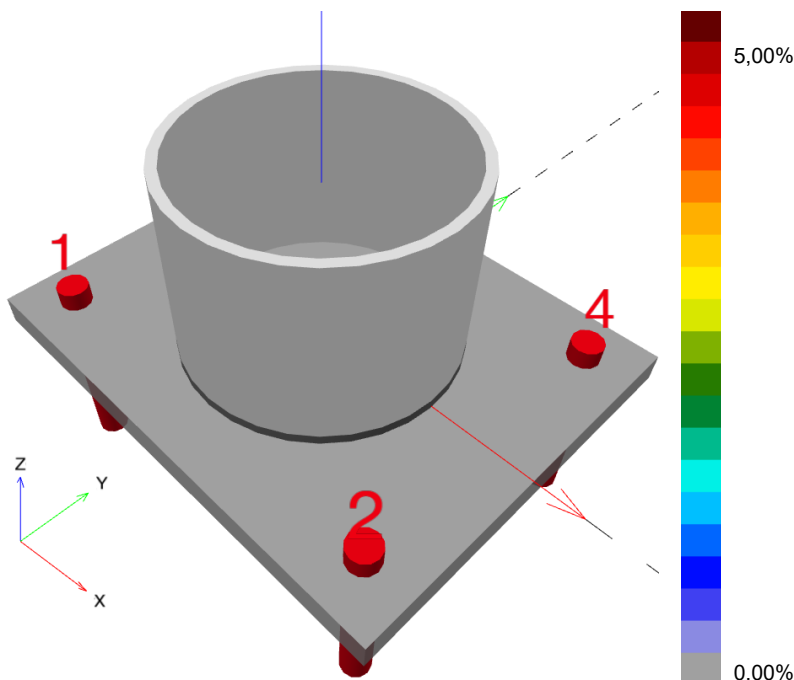
<b>Bauherr:</b>	Stadt Bad Aibling		<b>Projekt Nr.:</b>	<b>Seite:</b>
<b>Bauvorhaben:</b>	Kapitel 7.3 -Einhausung Sporthalle neu		20001 GMS	7.3-028
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	D2
			<b>Datu</b>	11.02.2022

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:	D2 Technik-Einhausung	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	1,310	71,983	2	OK
Dübel 2	1,206	151,674	1	OK
Dübel 3	1,309	72,008	2	OK
Dübel 4	1,206	151,686	1	OK

#### 2.5 Beton

Maßgebende Lastkombination: 1 - Kombination 1

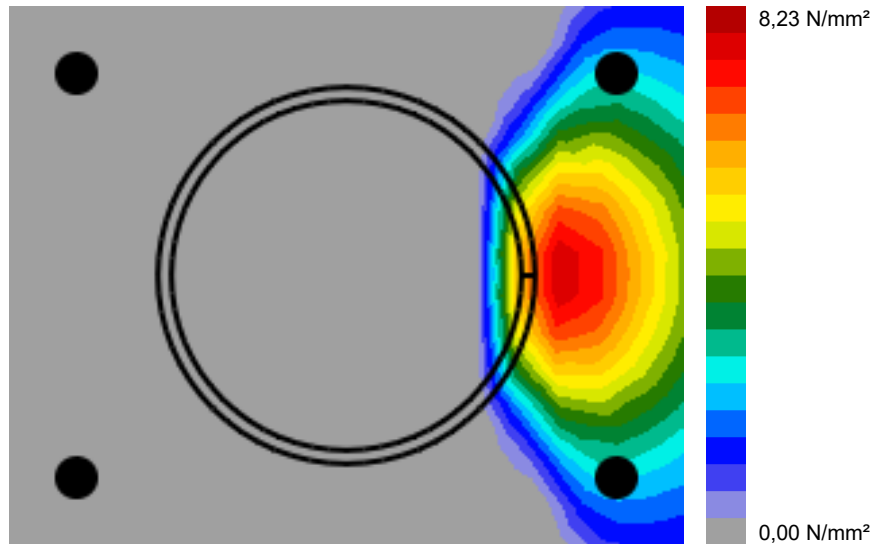
Gemäß EN 1992-1-1, Abschnitt 6.7(4), sollte der Beton ausreichend bewehrt sein, um die durch die Befestigung der Vorrichtung entstehenden Zugkräfte zu berücksichtigen. Die Definition der Bewehrung im Beton liegt nicht im Anwendungsbereich von PROFIS Engineering.

<b>Bauherr:</b>	Stadt Bad Aibling		<b>Projekt Nr.:</b>	<b>Seite:</b>
<b>Bauvorhaben:</b>	Kapitel 7.3 -Einhausung Sporthalle neu		20001 GMS	7.3-029
<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:	D2 Technik-Einhausung	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
11,65	34,17	35	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 7.3 -Einhausung Sporthalle neu		20001 GMS	7.3-030
<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:	D2 Technik-Einhausung	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	100%	OK
Ankerplatte	Kombination 1	98%	OK
Beton	Kombination 1	35%	OK
Profil	Kombination 1	100%	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 7.3 -Einhausung Sporthalle neu		20001 GMS	7.3-031
<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:	D2 Technik-Einhausung	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 7.3 -Einhausung Sporthalle neu		20001 GMS	7.3-032
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	D3
			<b>Datu</b>	07.02.2022

## D3

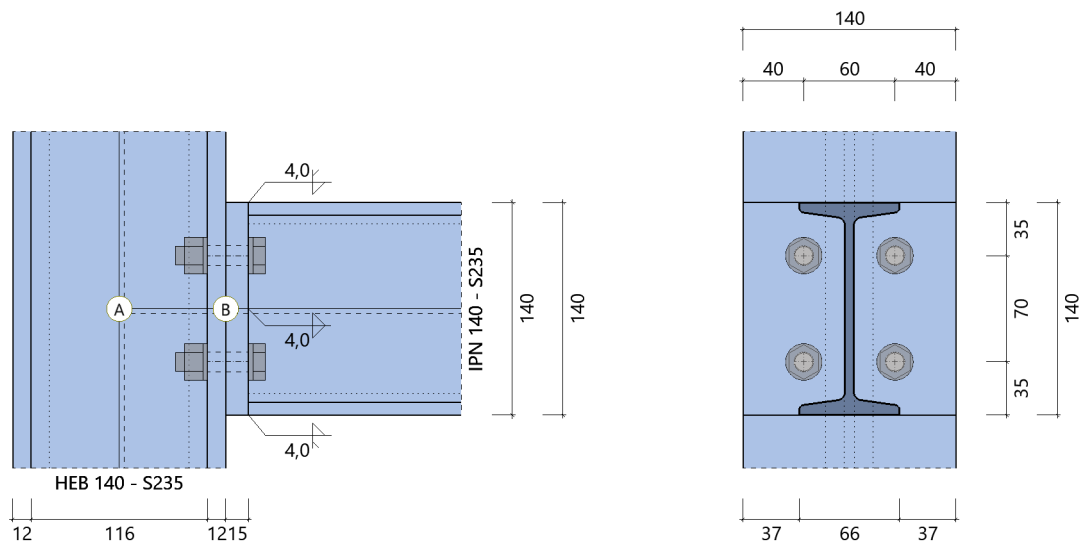
Rahmenecken Stahl SRE+ 01/22 (FRILO R-2022-1/P05)

### Grundparameter

Bemessungsnorm	:	DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08
Nachweisverfahren	:	Komponentenmethode
Tragwerksberechnung	:	plastisch
Komponentenmethode	:	vertikal 2-reihig ohne Berücksichtigung großer Normalkräfte Schrauben für $N_{Rd}$ Zug ohne Einschränkung ansetzen Abstützkräfte im T-Stummel untersuchen Längsdruck Stützenflansch unberücksichtigt $F_{Rd}$ Versagensart 1 Standardverfahren Faktor Zugbereich für $M_{Rd}$ Anschlusshöhe $f = 0.50$ Übertragungsfaktor $\beta = 1.00$
Klassifizierung	:	Rahmen seitlich verschieblich $I_y$ für Steifigkeit aus Mittelwert der Aussteifung Trägerlänge (Stützenachse - Stützenachse) $l = 10.00$ m
Querkraft	:	nur über zugfreie Schrauben abtragen $V_{Rd}$ auf 50% vom Träger begrenzt
Schweißnaht	:	vereinfachter Nachweis über Teilschnittgrößen

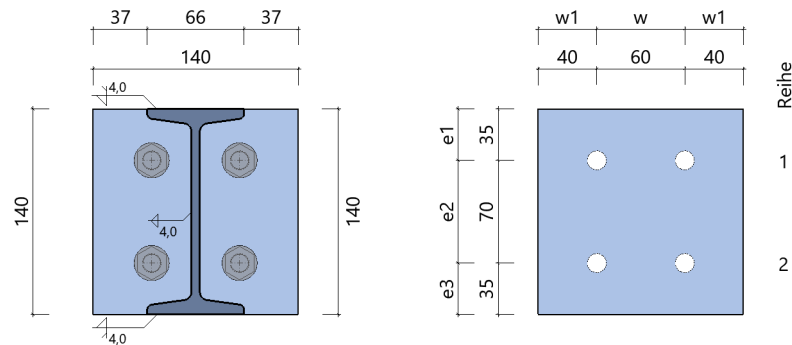
### System

Systemgrafik 2D



<b>Bauherr:</b>	Stadt Bad Aibling		<b>Projekt Nr.:</b>	<b>Seite:</b>
<b>Bauvorhaben:</b>	Kapitel 7.3 -Einhausung Sporthalle neu		20001 GMS	7.3-033
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	D3
			<b>Datu</b>	07.02.2022

## Detailgrafik Stirnplatte



Modell : einseitiger Träger an durchgehende Stütze  
 Schrauben : 4 x M12 - 8.8 (rohe Schraube) Trägerneigung 0.0°

### Querschnitte

Bauteil	Name	Material	h mm	b <sub>o</sub> mm	t <sub>o</sub> mm	t <sub>s</sub> mm	r mm	b <sub>u</sub> mm	t <sub>u</sub> mm
Träger	IPN 140	S235	140	66	9	6	6	66	9
Stütze	HEB 140	S235	140	140	12	7	12	140	12

### Schrauben

im Bauteil	Bezeichnung	Festigkeit	Art	Vorspannung	Scherfuge	d <sub>o</sub> mm
Stirnplatte	M12	8.8	rohe Schraube	ohne	Gewinde	13.0

### Stirnplatte

Material	Abstand OK Platte zu OK Träger	Abmessungen				Schweißnaht		
		a mm	h mm	b mm	t mm	a <sub>wf,o</sub> mm	a <sub>w,s</sub> mm	a <sub>wf,u</sub> mm
S235		0	140	140	15	4.0	4.0	4.0

### Schraubenanordnung Stirnplatte - 2 x 2 = 4 Schrauben M12 - 8.8 (rohe Schraube)

quer - Reihenabstand			längs - Schraubenabstände in der Reihe		
w1 mm	w mm	w1 mm	e1 mm	e2 mm	e3 mm
40	60	40	35	70	35

## Belastung

### Schnittgrößen (Bemessungswerte) aus Lfk Lfk<1> β<sub>1</sub> = 1.00


Situation	Schnittufer	Bezugspunkt	N <sub>d</sub> kN	V <sub>zd</sub> kN	M <sub>yd</sub> kNm
P/T	Träger rechts	A	2.0	5.0	6.00
	Stütze oben	A	0.0	0.0	0.00
	Stütze unten <sup>9)</sup>	A	-5.0	2.0	6.00

<sup>9)</sup> : markiertes Ufer ergibt sich aus dem Gleichgewicht am Knoten

A : Bezugspunkt im Schnitt der Stabachsen ohne Berücksichtigung der lokalen Aussteifung

### Bemessungssituationen

Situation	Beschreibung	γ <sub>M0</sub>	γ <sub>M1</sub>	γ <sub>M2</sub>
P/T	ständig/vorübergehend	1.00	1.10	1.25

<b>Bauherr:</b>	Stadt Bad Aibling		<b>Projekt Nr.:</b>	<b>Seite:</b>
<b>Bauvorhaben:</b>	Kapitel 7.3 -Einhausung Sporthalle neu		20001 GMS	7.3-034
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	D3
			<b>Datu</b>	07.02.2022

## Ergebnisse - Komponentenmethode für positives Moment

### Anschlusschnittgrößen

Stelle	$N_d$ kN	$V_{zd}$ kN	$M_{yd}$ kNm
Schwerpunkt im lokalen System vom Anschnitt	2.0	5.0	6.35
$N_d < 0.05 \cdot N_{pld} = 21.9 \text{ kN}$			

### Schraubenstatus in Stirnplatte

Schrauben in der Reihe (von oben nach unten)	Reihe (von links nach rechts)	
	1	2
1	V	V
2	N	N

### Biegetragfähigkeit MRd

#### äquivalente T-Stummel im Anschluss Stirnplatte

T-Stummel Nr	Schraubenreihen Anzahl	e mm	$e_{min}$ mm	m mm	n mm	$M_{pl,1,Rd}^{Mpl}$ kNm/m	$\min(F_{t,Rd}, B_{t,Rd})$ kN
1	1	40.0	40.0	22.6	28.3	13.22	48.6

$M_{pl}$ ) :  $M_{pl,1,Rd} = M_{pl,Rd} / l_{eff}$  im jeweiligen Fließmuster

#### effektive Längen, cp kreisförmig - Versagensmodus 1

T-Stummel Nr	Schraubenreihen Nr	$l_{eff}$ einzel mm	Ende oben mm	$l_{eff}$ Gruppen Mitte mm	Ende unten mm
1	2	142.2	-	-	-

#### effektive Längen, nc nichtkreisförmig - Versagensmodus 1 und 2

T-Stummel Nr	Schraubenreihen Nr	$l_{eff}$ einzel mm	Ende oben mm	$l_{eff}$ Gruppen Mitte mm	Ende unten mm	Steifeneinfluß $\lambda_1$ $\lambda_2$ $\alpha$		
1	2	163.5	-	-	-	0.36	0.35	7.23

#### äquivalente T-Stummel im Anschluss Stützengurt

T-Stummel Nr	Schraubenreihen Anzahl	e mm	$e_{min}$ mm	m mm	n mm	$M_{pl,1,Rd}^{Mpl}$ kNm/m	$\min(F_{t,Rd}, B_{t,Rd})$ kN
1	1	40.0	40.0	16.9	21.1	8.46	48.6

$M_{pl}$ ) :  $M_{pl,1,Rd} = M_{pl,Rd} / l_{eff}$  im jeweiligen Fließmuster

#### effektive Längen, cp kreisförmig - Versagensmodus 1

T-Stummel Nr	Schraubenreihen Nr	$l_{eff}$ einzel mm	Ende oben mm	$l_{eff}$ Gruppen Mitte mm	Ende unten mm
1	2	106.2	-	-	-

#### effektive Längen, nc nichtkreisförmig - Versagensmodus 1 und 2

T-Stummel Nr	Schraubenreihen Nr	$l_{eff}$ einzel mm	Ende oben mm	$l_{eff}$ Gruppen Mitte mm	Ende unten mm	Steifeneinfluß $\lambda_1$ $\lambda_2$ $\alpha$		
1	2	117.6	-	-	-	-	-	-

<b>Bauherr:</b>	Stadt Bad Aibling		<b>Projekt Nr.:</b>	<b>Seite:</b>
<b>Bauvorhaben:</b>	Kapitel 7.3 -Einhausung Sporthalle neu		20001 GMS	7.3-035
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	D3
			<b>Datu</b>	07.02.2022

### plastische Grenzzugkraft wirksamer Schraubenreihen, von OK Platte gezählt

Schraubenreihe Nr	T-Stummel Gurt	Nr Platte	$F_{t,Rd}$ kN		Versagensmodus
2	1	1	97.1	p) g)	Schrauben auf Zug

p) : \*p) ohne Abstützkräfte in Platte

g) : \*g) ohne Abstützkräfte im Gurt

### globale Komponenten Stütze

Stützensteg	$\rho$ , Beulen	$b_{eff,c,w}$ mm		$F_{c,w,Rd}$ kN	$k_w$
Druck	1.00	149.3		181.5	1.00
Tränergurt	Querschnittsklasse	$V_{pl,Rd}$ kN	$M_{c,Rd}$ kNm	$M_{c,Rd,red}$ kNm	$F_{CF,Rd}$ kN
Druck	1	118.7	22.99	22.99	175.0
Stützensteg		$A_v$ mm <sup>2</sup>			$F_{Vwp,Rd}$ kN
Schub		1308.0			159.7

### Momentenbeanspruchung Gesamtanschluss

h,druck mm	FtRd,zug,plastisch kN	FcRd,zug,plastisch kN	
4.3	97.1	97.1	
MaSd kNm	MaRd,elastisch kNm	MaRd,plastisch kNm	η
-6.48	6.52	9.78	0.66

zuerst versagende Komponente : Schrauben auf Zug

### Schubbeanspruchung im Stützensteg (Gl. 5.3 und 6.7)

Schlankheit	$h_w/t_w$	$A_v$ mm <sup>2</sup>	$V_{wp,Ed}$ kN	$V_{wp,Rd}$ kN	$\eta$
	16.6	1308.0	-62.1	159.7	0.39


### Querkraftbeanspruchung Gesamtanschluss

#### wirksame Schraubenreihen

Reihe Nr	Randabstand				Lochabstand			Tragfähigkeit				
	Platte		Gurt		Platte	Gurt		Platte		Gurt		
	$e_1$ mm	$e_2$ mm	$e_1$ mm	$e_2$ mm	$e$ mm	$e$ mm	$e_3$ mm	$k_1 \cdot \alpha$	$V_{l,Rd}$ kN	$k_1 \cdot \alpha$	$V_{l,Rd}$ kN	$V_{a,Rd}$ kN
1	35	40	39	40	70	70	60	2.24	232.6	2.50	207.4	64.7
	Träger $A_v$ mm <sup>2</sup>				Träger $V_{w,Rd}$ kN			$V_{Ed}$ kN		$V_{Rd}$ kN		$\eta$
	841.9				114.2			5.0		57.1		0.09

### Nachweis Schweißnähte aus Teilschnittgrößen im Anschluss Träger-Stirnplatte

Zuggurt (konstruktiv) Träger unten				Steg		Druckgurt	
$f_{w,d}$ N/mm <sup>2</sup>	erf. $a_w$ mm	$\eta$		$\sigma_w$ N/mm <sup>2</sup>	$\eta$	$\sigma_w$ N/mm <sup>2</sup>	$\eta$
207.8	3.0	-		49.5	0.24	-137.9	0.67

<b>Bauherr:</b>	Stadt Bad Aibling		<b>Projekt Nr.:</b>	<b>Seite:</b>
<b>Bauvorhaben:</b>	Kapitel 7.3 -Einhausung Sporthalle neu		20001 GMS	7.3-036
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	D3
			<b>Datu</b>	07.02.2022

### Rotationssteifigkeit unter Momentenbeanspruchung

#### Steifigkeitskoeffizienten wirksamer Schraubenreihen

Reihe Nr	k <sub>3</sub> mm		k <sub>4</sub> mm		k <sub>5</sub> mm		k <sub>10</sub> mm	
2	5.656		34.213		37.285		3.211	
	k <sub>1</sub> mm	k <sub>2</sub> mm	Z <sub>eq</sub> mm	k <sub>eq</sub> mm	η	S <sub>j,ini</sub> kNm/rad	S <sub>j,n</sub> kNm/rad	
	4.936	7.950	100.7	1.837	2.00	2440.3	1220.1	

#### Klassifizierung aus Momentenbeanspruchung

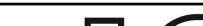
nach Tragfähigkeit			nach Steifigkeit		
Klassifizierung	$M_{pldTräger}$ kNm	$M_{pldStütze}$ kNm	Klassifizierung	$L_{Träger}$ m	$I_{yTräger}$ cm <sup>4</sup>
teiltragfähig	22.98	57.67	<b>verformbar</b>	10.00	588.8
			Rahmen seitlich verschieblich		

### Zusammenfassung

#### Maximale Ausnutzung aus allen Nachweisen

Verbindung N+M	$\eta =$	<b>0.66</b>	Tragfähigkeit $M_{Rd}$
Verbindung V	$\eta =$	<b>0.09</b>	Tragfähigkeit $V_{Rd}$
Verbindung Schweißnaht	$\eta =$	<b>0.67</b>	Stirnplatte Druckgurt
Schubfeld	$\eta =$	<b>0.39</b>	

**Hinweis:** Schweißnahtversagen sollte nicht bemessungsrelevant sein!

<b>Bauherr:</b>	Stadt Bad Aibling		<b>Projekt Nr.:</b>	<b>Seite:</b>
<b>Bauvorhaben:</b>	Kapitel 7.3 -Einhausung Sporthalle neu		20001 GMS	7.3-037
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	D4
			<b>Datu</b>	07.02.2022


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:	D4 Technik-Einhausung	Datum:	07.02.2022
Pos. Nr.:			

## Kommentare des Planers:

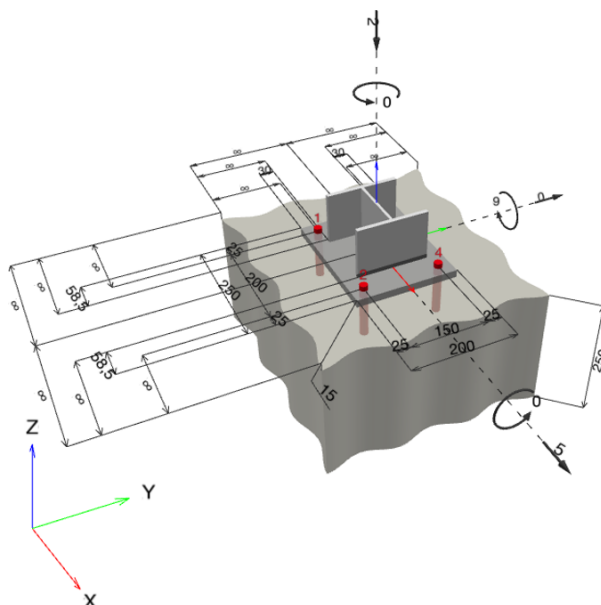
## 1 Anker Nachweise

### 1.1 Eingabedaten

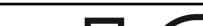
<b>Dübeltyp und Größe:</b>	<b>HST3-R M16 hef2</b>	
Wiederkehrperiode (Lebensdauer in Jahren):	50	
Artikelnummer:	2105877 HST3-R M16x145 45/25	
Effektive Verankerungstiefe:	$h_{ef,opti} = 86,0 \text{ mm}$ ( $h_{ef,limit} = 160,0 \text{ mm}$ ), $h_{nom} = 99,0 \text{ mm}$	
Werkstoff:	A4	
Zulassungs-Nr.:	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> :	$l_x \times l_y \times t = 250,0 \text{ mm} \times 200,0 \text{ mm} \times 15,0 \text{ mm}$ ;	
Profil:	HEA-Reihe, IPBI 140 / HE 140 A; $(L \times B \times D \times FD) = 133,0 \text{ mm} \times 140,0 \text{ mm} \times 5,5 \text{ mm} \times 8,5 \text{ mm}$	
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 $\emptyset$ ) oder < 100 mm (für $\emptyset \leq 10 \text{ mm}$ ) mit Randlängsbewehrung $d \geq 12,0 \text{ [mm]}$ Spaltbewehrung gem. EN 1992-4, 7.2.1.7 (2) b) 2) vorhanden	

CBFEM - 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 7.3 -Einhausung Sporthalle neu		20001 GMS	7.3-038
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	D4
			<b>Datu</b>	07.02.2022

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:	D4 Technik-Einhausung	Datum:	07.02.2022
Pos. Nr.:			

### 1.1.1 Lastkombination

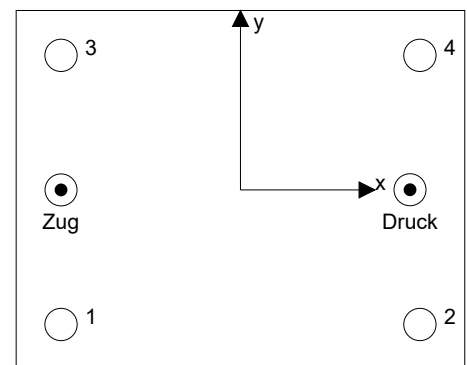
Fall	Beschreibung	Kräfte [kN] / Momente [kNm]	Erdbeben	Feuer	Max. Ausnutzung [%]
1	Kombination 1	N = -2,000; $V_x = 5,000$ ; $V_y = 0,000$ ; $M_x = 0,000$ ; $M_y = 9,000$ ; $M_z = 0,000$ ;	nein	nein	99

### 1.2 Lastfall/Resultierende Dübelkräfte

#### Resultierende Dübelkräfte [kN]

Normalkraft: +Zug -Druck


Dübel	Normalkraft	Querkraft	Querkraft x	Querkraft y
1	23,174	1,284	1,275	0,153
2	-0,003	1,227	1,225	-0,070
3	23,174	1,284	1,275	-0,153
4	-0,003	1,227	1,225	0,069



resultierende Zugkraft in (x/y)=(-100,0/0,0): 46,343 [kN]

resultierende Druckkraft in (x/y)=(94,5/0,1): 49,251 [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 7.3 -Einhausung Sporthalle neu		20001 GMS	7.3-039
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	D4
			<b>Datu</b>	07.02.2022

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:	D4 Technik-Einhausung	Datum:	07.02.2022
Pos. Nr.:			

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

	Einwirkung [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzung $\beta_N$ [%]	Status
Stahlversagen*	23,174	49,571	47	OK
Herausziehen*	23,174	31,517	74	OK
Betonversagen**	46,348	47,112	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]
69,400	1,400	49,571	23,174


#### 1.3.2 Herausziehen

$N_{Rk,p}$ [kN]	$\psi_c$	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p}$ [kN]	$N_{Ed}$ [kN]
38,600	1,225	1,500	31,517	23,174

#### 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> ]		
105.264	66.564	129,0	258,0	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	0,930	
$z$ [mm]	$\psi_{M,N}$	$k_1$	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	$N_{Ed}$ [kN]
194,5	1,000	11,000	48,051	1,500	47,112	46,348
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 7.3 -Einhausung Sporthalle neu		20001 GMS	7.3-040
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	D4
			<b>Datu</b>	07.02.2022

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:	D4 Technik-Einhausung	Datum:	07.02.2022
Pos. Nr.:			

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

	Einwirkung [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzung $\beta_v$ [%]	Status
Stahlversagen ohne Hebelarm*	1,284	50,880	3	OK
Stahlversagen mit Hebelarm*	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite**	5,000	285,144	2	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]
63,600	1,000	63,600	1,250	50,880	1,284

##### 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> ]	
186.864	66.564	129,0	258,0	3,410	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	0,930	1,000
$k_1$	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	$V_{Ed}$ [kN]		
11,000	48,051	1,500	285,144	5,000		
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 7.3 -Einhausung Sporthalle neu		20001 GMS	7.3-041
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	D4
			<b>Datu</b>	07.02.2022

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:	D4 Technik-Einhausung	Datum:	07.02.2022
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
0,467	0,025	2,000	22	OK

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

Betonversagen


$\beta_N$	$\beta_V$	$\alpha$	Ausnutzung $\beta_{N,V}$ [%]	Status
0,984	0,018	1,000	84	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 7.3 -Einhausung Sporthalle neu		20001 GMS	7.3-042
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	D4
			<b>Datu</b>	07.02.2022

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:	D4 Technik-Einhausung	Datum:	07.02.2022
Pos. Nr.:			

## 1.7 Installationsdaten

Ankerplatte, Stahl: S 235; E = 210.000,00 N/mm<sup>2</sup>;  $f_{yk} = 235,00 \text{ N/mm}^2$   
 Profil: HEA-Reihe, IPBI 140 / HE 140 A; (L x B x D x FD) = 133,0 mm x 140,0 mm x 5,5 mm x 8,5 mm

Durchmesser Durchgangsloch:  $d_f = 18,0 \text{ mm}$

Plattendicke (Eingabe): 15,0 mm

Bohrmethode: Hammergebohrt

Reinigungsart: Eine Reinigung ist nicht erforderlich

Dübeltyp und Größe: HST3-R M16 hef2

Artikelnummer: 2105877 HST3-R M16x145 45/25

Maximales Montagedrehmoment: 110 Nm

Durchmesser Bohrloch im Untergrund: 16,0 mm

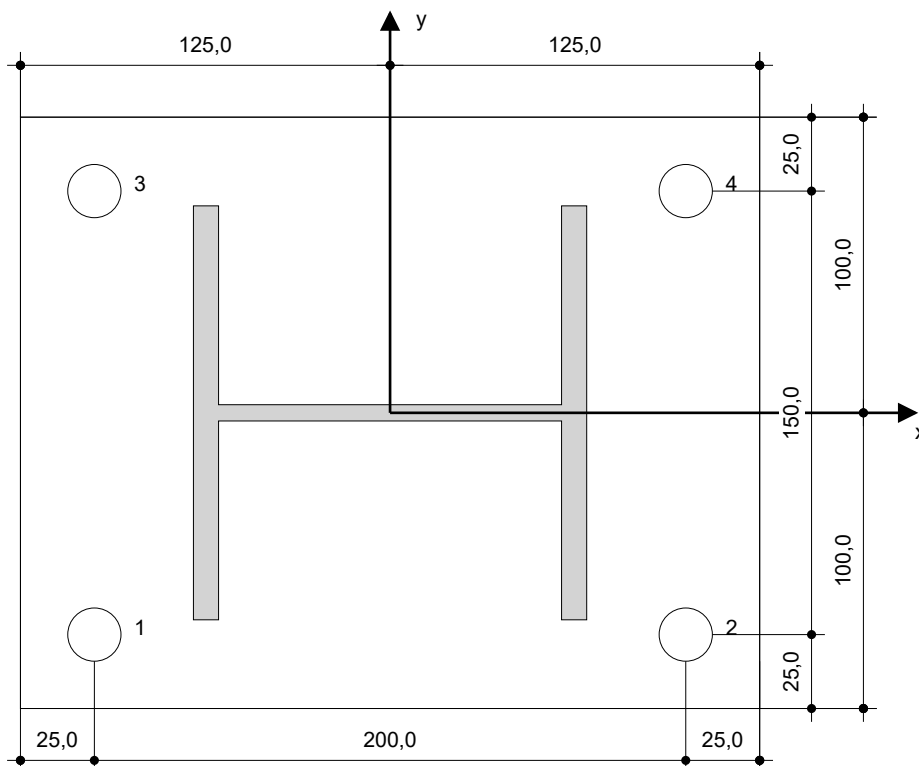
Bohrlochtiefe im Untergrund: 119,0 mm

Minimale Bauteildicke gem. ETA: 121,0 mm

Hilti HST3 Bolzenanker mit 86 mm Verankerungstiefe, M16 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	-100,0	-75,0	-	-	-	-
2	100,0	-75,0	-	-	-	-
3	-100,0	75,0	-	-	-	-
4	100,0	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 7.3 -Einhausung Sporthalle neu		20001 GMS	7.3-043
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	D4
			<b>Datu</b>	07.02.2022

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:	D4 Technik-Einhausung	Datum:	07.02.2022
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 7.3 -Einhausung Sporthalle neu		20001 GMS	7.3-044
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	D4
			<b>Datu</b>	07.02.2022

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:	D4 Technik-Einhausung	Datum:	07.02.2022
Pos. Nr.:			

## 2 Bemessung der Ankerplatte

### 2.1 Eingabedaten

Ankerplatte:	Form: Rechteck $l_x \times l_y \times t = 250,0 \text{ mm} \times 200,0 \text{ mm} \times 15,0 \text{ mm}$ Berechnung: wirklichkeitsnah Werkstoff: S 235; $F_y = 235,00 \text{ N/mm}^2$ ; $\epsilon_{lim} = 5,00\%$
Dübeltyp und -größe:	HST3-R M16 hef2, $h_{ef} = 86,0 \text{ mm}$
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:	IPBI 140 / HE 140 A; $(L \times W \times T \times FT) = 133,0 \text{ mm} \times 140,0 \text{ mm} \times 5,5 \text{ mm} \times 8,5 \text{ mm}$ 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	218,18	0,02	180,47	0,00	2	21

### 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	21,287 kN	23,174 kN
Dübel 2	-0,004 kN	-0,003 kN
Dübel 3	21,287 kN	23,174 kN
Dübel 4	-0,004 kN	-0,003 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.

#### Ergebnisse

Teil	Lastkombination	Werkstoff	$\sigma_{Ed} [\text{N/mm}^2]$	$\epsilon_{Pl} [\%]$	$f_y [\text{N/mm}^2]$	$\gamma_{M0}$	$f_y/\gamma_{M0} [\text{N/mm}^2]$	$\epsilon_{lim} [\%]$	Status
Platte	Kombination 1	S 235	180,47	0,00	235,00	1,00	235,00	5,00	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 7.3 -Einhausung Sporthalle neu		20001 GMS	7.3-045
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	D4
			<b>Datu</b>	07.02.2022

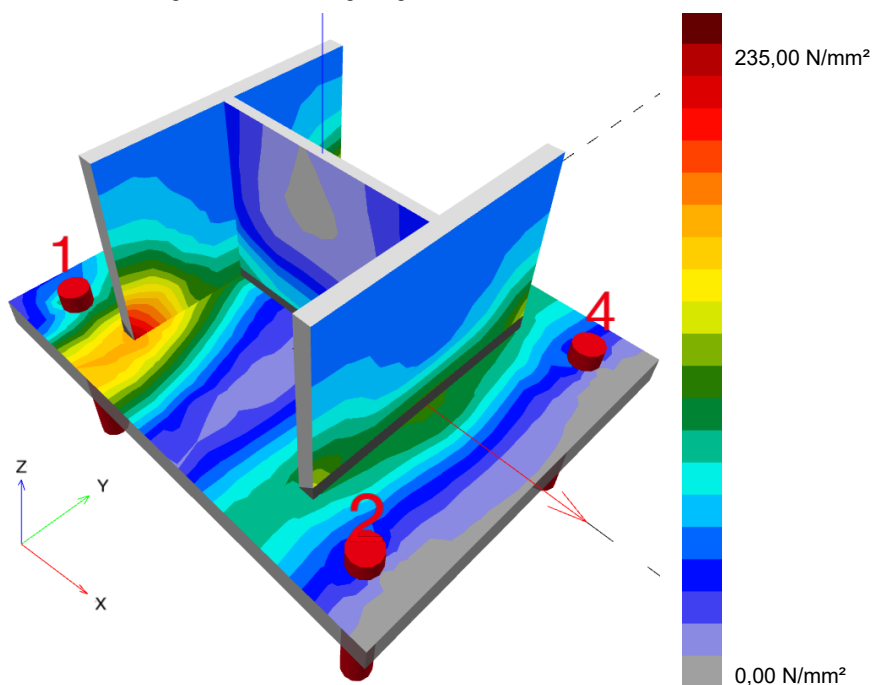
www.hilti.de

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:	D4 Technik-Einhausung	Datum:	07.02.2022
Pos. Nr.:			


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
Profil	Kombination 1	S 235	126,49	0,00	235,00	1,00	235,00	5,00	OK
Profil	Kombination 1	S 235	218,18	0,02	235,00	1,00	235,00	5,00	OK
Profil	Kombination 1	S 235	108,86	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

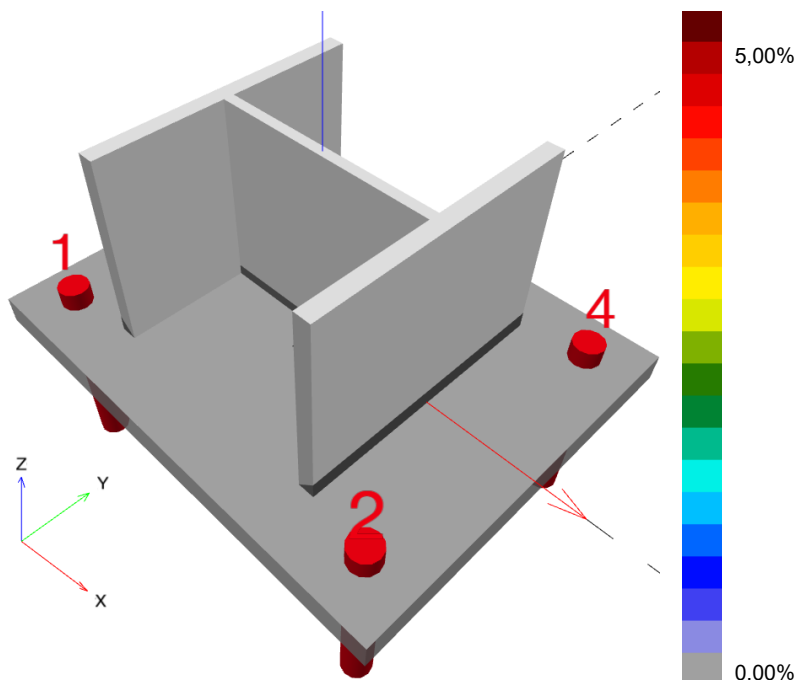
<b>Bauherr:</b>	Stadt Bad Aibling		<b>Projekt Nr.:</b>	<b>Seite:</b>
<b>Bauvorhaben:</b>	Kapitel 7.3 -Einhausung Sporthalle neu		20001 GMS	7.3-046
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	D4
			<b>Datu</b>	07.02.2022

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:	D4 Technik-Einhausung	Datum:	07.02.2022
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	1,284	71,449	2	OK
Dübel 2	1,227	151,731	1	OK
Dübel 3	1,284	71,443	2	OK
Dübel 4	1,227	151,727	1	OK

#### 2.5 Beton

Maßgebende Lastkombination: 1 - Kombination 1

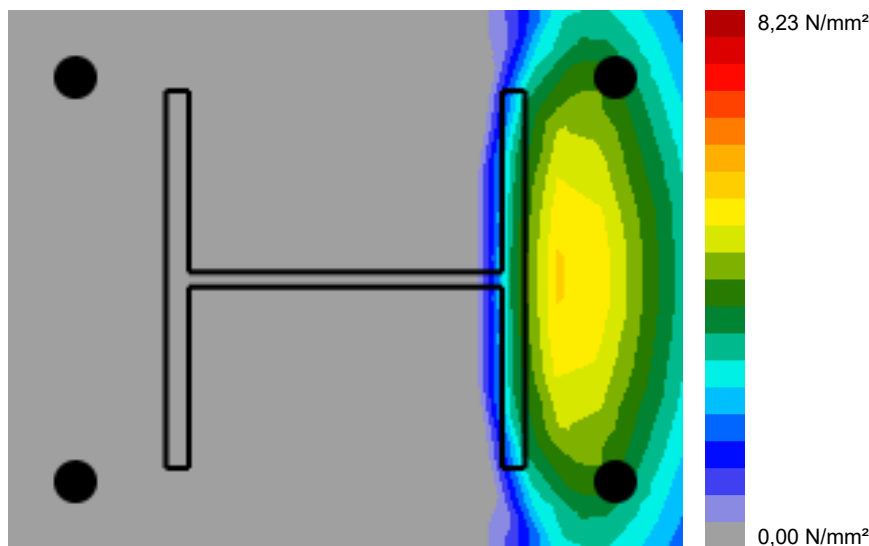
Gemäß EN 1992-1-1, Abschnitt 6.7(4), sollte der Beton ausreichend bewehrt sein, um die durch die Befestigung der Vorrichtung entstehenden Zugkräfte zu berücksichtigen. Die Definition der Bewehrung im Beton liegt nicht im Anwendungsbereich von PROFIS Engineering.

<b>Bauherr:</b>	Stadt Bad Aibling		<b>Projekt Nr.:</b>	<b>Seite:</b>
<b>Bauvorhaben:</b>	Kapitel 7.3 -Einhausung Sporthalle neu		20001 GMS	7.3-047
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	D4
			<b>Datu</b>	07.02.2022

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:	D4 Technik-Einhausung	Datum:	07.02.2022
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
7,08	34,17	21	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 zu betrachten 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 7.3 -Einhausung Sporthalle neu		20001 GMS	7.3-048
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	D4
			<b>Datu</b>	07.02.2022

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:	D4 Technik-Einhausung	Datum:	07.02.2022
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	77%	OK
Beton	Kombination 1	21%	OK
Profil	Kombination 1	93%	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 7.3 -Einhausung Sporthalle neu		20001 GMS	7.3-049
<b>Bauteil / Gegenstand:</b>	Kap. 7 - Halb- und Fertigteile		<b>Pos.</b>	D4
			<b>Datu</b>	07.02.2022

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:	D4 Technik-Einhausung	Datum:	07.02.2022
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