

kreativ HORST

Kurzprojekt

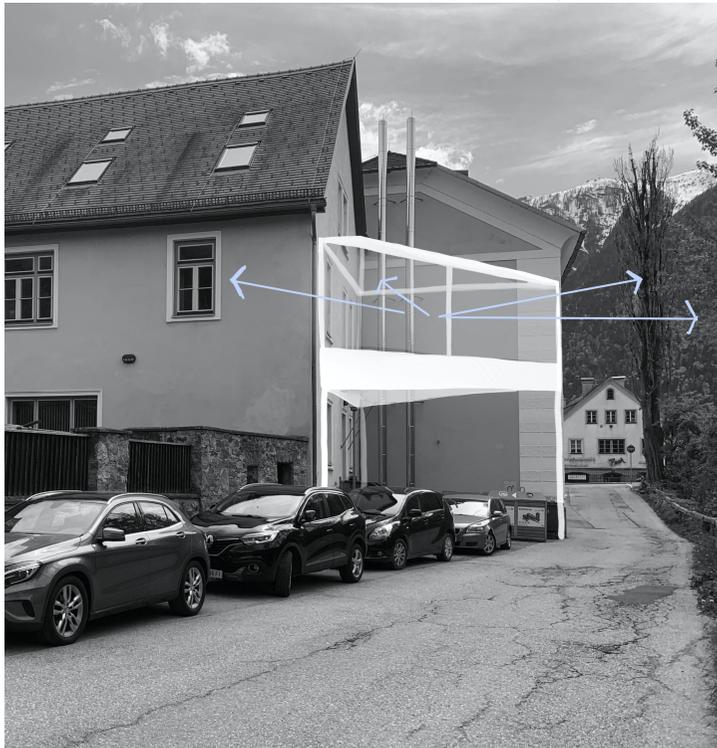
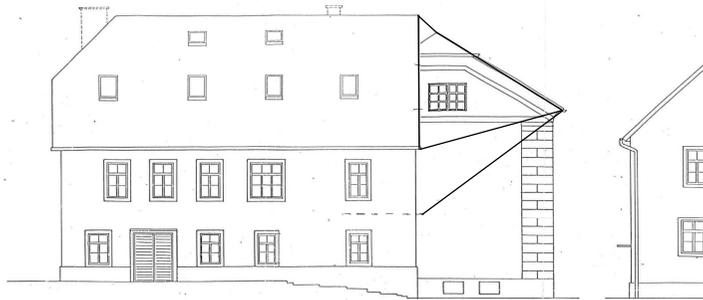
Wünsch dir was!

LV Massiv - und Stahlbau

DI Dr. Norbert Randl | DI Sabrina Obereder

4. Semester BA Architektur | SoSe 2021

Schrettlinger Naema | Zach Marina

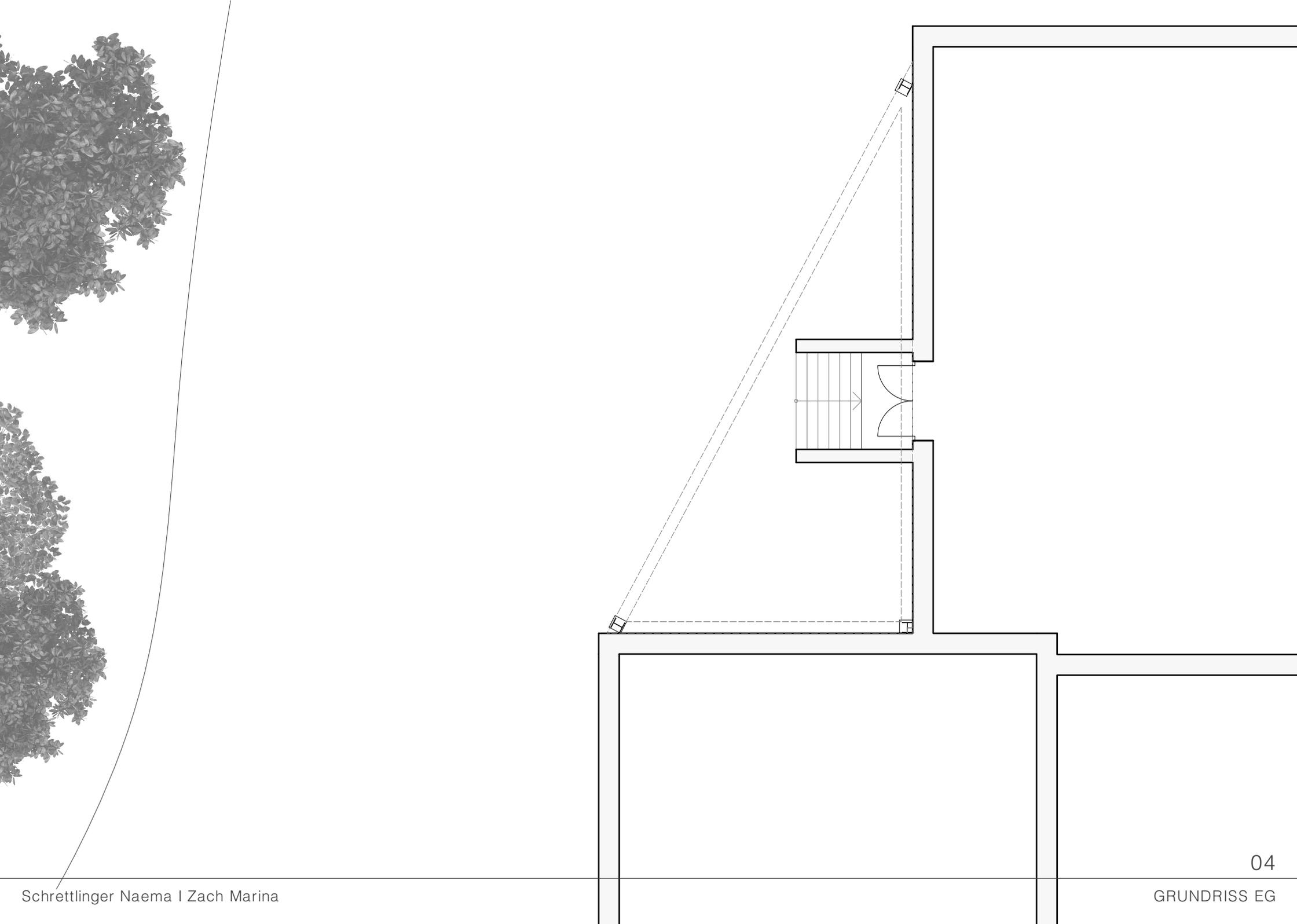


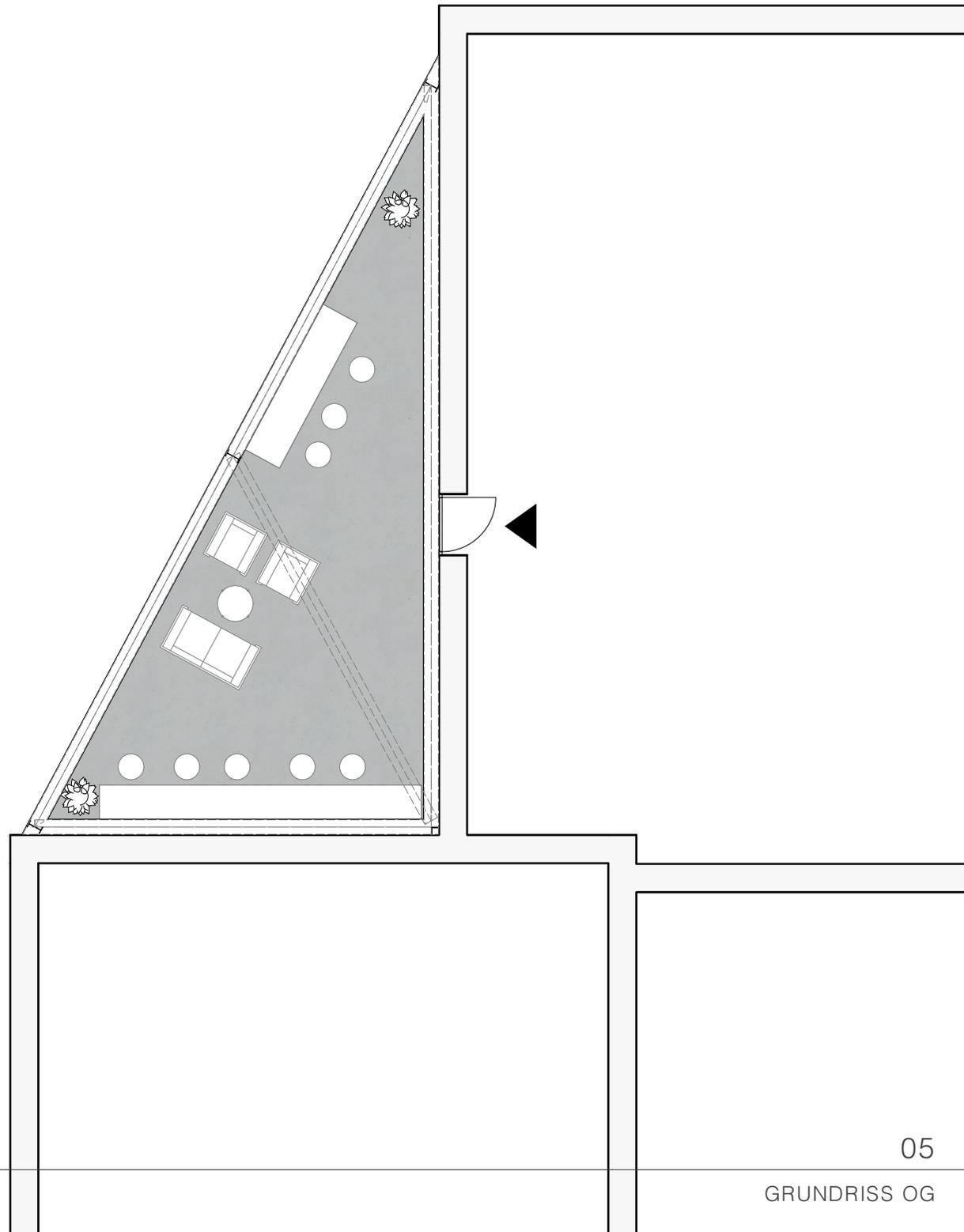
kreativHORST

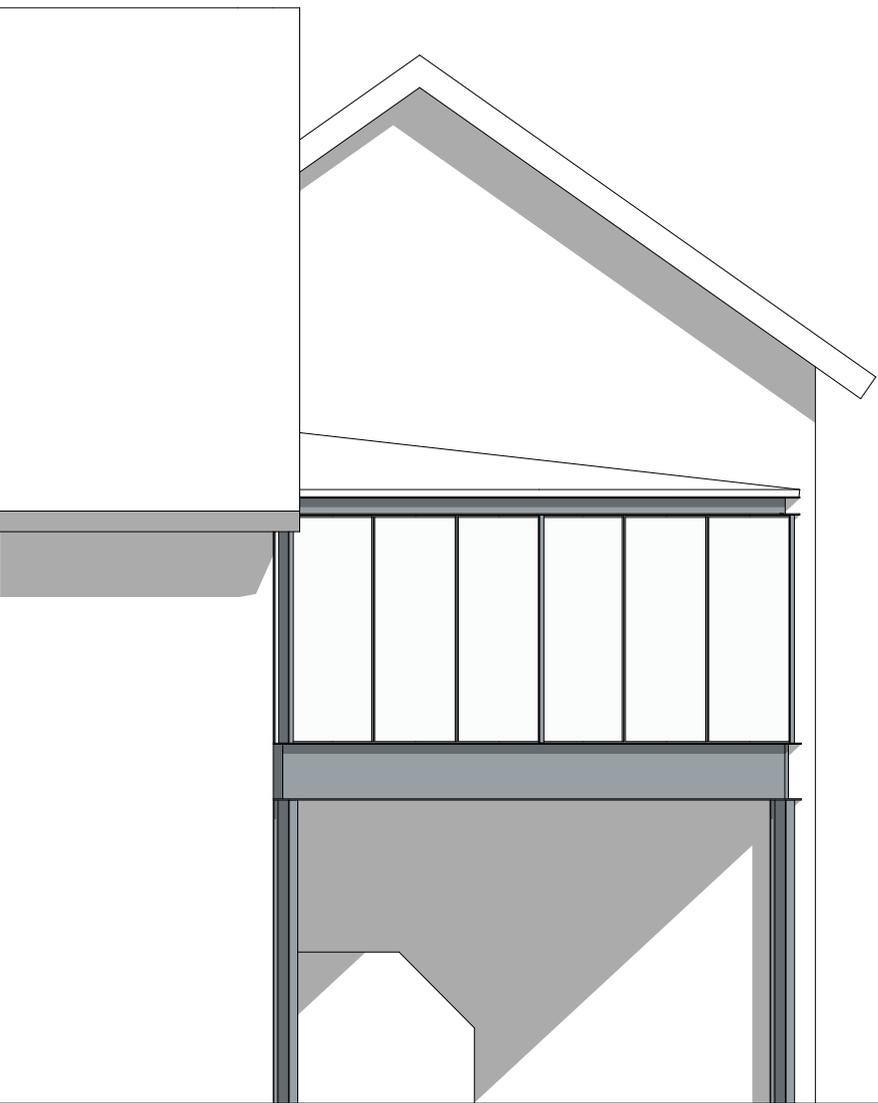
Der kreativHORST bietet einen inspirierenden Rückzugsort in luftiger Höhe fern vom städtischen Trubel. Die Erweiterung des FH Campus ermöglicht flexible Nutzungen und schafft Raum für Kreativität auf 45m². Er verbindet Werkstätte, Ausstellung und Gemeinschaftsraum und bietet freien Blick zur Lieser. Vollflächige Glasfronten in alle Richtungen und ein filigranes Stahlgerüst ermöglichen nicht nur uneingeschränkte Sicht in die Natur, sondern erzeugen auch Kontrast zum Bestand, anstatt ihn zu verstecken. Das massive Dach und die Stahlbetondecke verstärken zusätzlich das Konzept des horizontalen Blicks.

Die Position des Horstes wurde gewählt, weil so der Bestand und seine äußere Erscheinung berücksichtigt und gleichzeitig verbessert wird. Durch ihn bekommt der Nebeneingang darunter eine Überdachung, die gleichzeitig einen Mehrwert für den Campus hat. Der dreieckige Grundriss ergibt sich aus der Verbindung der nördlichen und westlichen Häuserfluchten. Die dadurch entstehende spitze Ecke bietet Raum für Individualität und Spontanität. Sie kann alles - muss sie aber nicht.

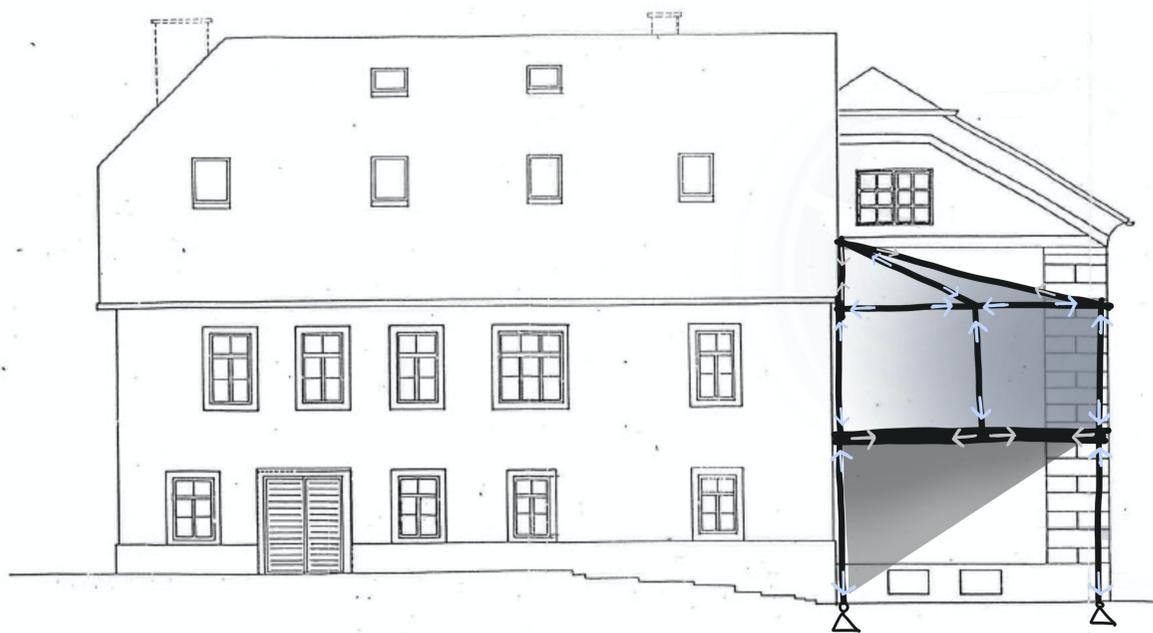












NORDANSICHT NEBENGEBÄUDE

kreativHORST

Der kreativHORST ist ein Glasprisma in 4m Höhe, getragen von drei Stahlstützen, die gelenkig auf Punktfundamenten stehen. IPE Profile sind aufgrund ihres doppelt symmetrischen Querschnittes gut dafür geeignet, da sie sich nur schwer verdrehen oder knicken. Die Dimensionierung hat ergeben, dass der diagonale Einfeldträger mindestens ein IPE 750 Profil mit der Stahlgüte S 355 sein muss, um die 15m zu überspannen. Die darauf lastenden Stützen, die die Dach- und Schneelasten in die Träger leiten, sind laut Dimensionierung IPE 240 Profile. Das Dach, ein Fachwerk unter einer starren Platte, und die massive Deckenplatte, steifen das System aus.

AUFBAUTEN

Dach:	2x Abdichtung 10cm Dämmung MW Dampfsperre Trapezblech Stahlträger
	lt. Schneider 2kN/m ²
Decke	10cm Stahlbeton; max Spannweite 7m
	lt. Schneider 25,0kN/m ³ * 0,1 = 2,5kN/m ²
Bodenaufbau	5cm Zementestrich versiegelt
	lt. Schneider 0,22kN/m ² /cm * 5 = 1,1kN/m ²
Nutzlast	lt. Schneider 9.18 C1
	3,0kN/m ²
Schneelast	Annahme
	2,0kN/m ²

BEMESSUNG MITTELSTÜTZE

Einzugsfläche Dachauflast auf Stütze:

$$A = (3,5 * 6,5) / 2 = 11,38 \text{ m}^2$$

$$g_k^{\text{Dach}} = 2,0 \text{ kN/m}^2 * 11,38 \text{ m}^2 = 22,76 \text{ kN}$$

$$q_s = 2,0 \text{ kN/m}^2 * 11,38 \text{ m}^2 = 22,76 \text{ kN}$$

$$G_d = 22,76 \text{ kN} * 1,35 + 22,76 \text{ kN} * 1,5 = 64,87 \text{ kN}$$

gewählte Betongüte: C30/37

$$\rightarrow f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2 = 3 \text{ kN/cm}^2$$

$$\rightarrow f_{cd} = 20 \text{ N/mm}^2 = 2 \text{ kN/cm}^2$$

$$A_{\text{erforderlich}} = G_d / f_{cd}$$

$$A_{\text{erforderlich}} = 64,87 \text{ kN} / 2,0 \text{ kN/cm}^2 = 32,43 \text{ cm}^2$$

gewähltes Profil: IPE 240

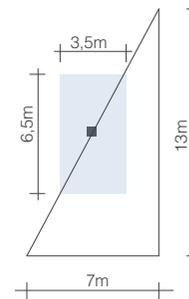
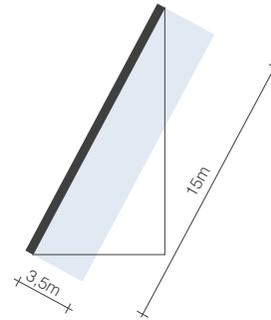
$$A = 39,1 \text{ cm}^2$$

$$h = 24 \text{ cm}$$

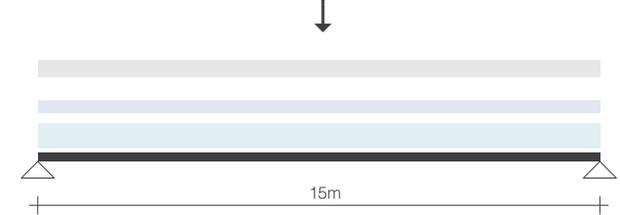
$$b = 12 \text{ cm}$$

$$g = 0,307 \text{ kN/m}$$

$$g_k^{\text{Stütze}} = 3,0 \text{ m} * 0,307 \text{ kN/m} = 0,92 \text{ kN}$$



DIMENSIONIERUNG TRÄGER



$$g_k^{\text{Dach}} = 2,0 \text{ kN/m}^2 * 11,38 \text{ m}^2 = 22,76 \text{ kN}$$

$$q_s = 2,0 \text{ kN/m}^2 * 11,38 \text{ m}^2 = 22,76 \text{ kN}$$

$$g_k^{\text{Stütze}} = 0,92 \text{ kN}$$

$$g_k^{\text{Decke}} = 25,0 \text{ kN/m}^3 * 0,1 \text{ m} * 3,5 \text{ m} = 10,5 \text{ kN/m}$$

$$g_k^{\text{Bodenaufbau}} = 1,1 \text{ kN/m}^2 * 3,5 \text{ m} = 3,85 \text{ kN/m}$$

$$g_k^{\text{IPE 750}} = 1,34 \text{ kN/m}$$

$$q_k = 3,0 \text{ kN/m}^2 * 3,5 \text{ m} = 10,5 \text{ kN/m}$$

Sicherheiten berechnen

$$g_d^{\text{Dach}} = 22,76 \text{ kN} * 1,35 = 30,73 \text{ kN}$$

$$q_s = 22,76 \text{ kN} * 1,5 = 34,14 \text{ kN}$$

$$g_d^{\text{Stütze}} = 0,92 \text{ kN} * 1,35 = 1,24 \text{ kN}$$

$$g_d^{\text{Decke}} = 10,5 \text{ kN/m} * 1,35 = 14,18 \text{ kN/m}$$

$$g_d^{\text{Bodenaufbau}} = 3,85 \text{ kN/m} * 1,35 = 5,20 \text{ kN/m}$$

$$g_d^{\text{IPE 750}} = 1,34 \text{ kN/m} * 1,35 = 1,81 \text{ kN/m}$$

$$q_d = 10,5 \text{ kN/m} * 1,5 = 15,75 \text{ kN/m}$$

gewähltes Profil: IPE 750 x 134

$$A = 170,6 \text{ cm}^2$$

$$h = 75 \text{ cm}$$

$$b = 26,4 \text{ cm}$$

$$g = 1,34 \text{ kN/m}$$

$$W_y = 4050 \text{ cm}^3$$

gewählte Stahlgüte: S 355

$$\rightarrow f_{y,d} = 35,5 \text{ kN/cm}^2$$

$$g_k^{\text{IPE 750}} = 1,34 \text{ kN/m} * 1,35 = 1,81 \text{ kN/m}$$

$$\max M = (q * l^2) / 8 = ((14,18 + 5,2 + 1,81 + 15,75) * 15^2) / 8 = 1038,94 \text{ kNm}$$

$$\max M = (q * l) / 4 = ((30,73 + 34,14 + 1,24) * 15) / 4 = 247,91 \text{ kNm}$$

$$\max M_{\text{ed}} = 1286,85 \text{ kNm}$$

$$\bar{\sigma} = (1286,85 * 100) / 4050 = 31,77 \text{ kN/cm}^2$$

$$31,77 \text{ kN/cm}^2 < 35,5 \text{ kN/cm}^2$$

→ Nachweis erfüllt!

$$31,77 \text{ kN/cm}^2 / 35,5 \text{ kN/cm}^2 = 0,89$$

89% Ausnutzung

30,73kN
34,14kN
1,24kN
14,18kN/m
5,20kN/m
1,81kN/m
15,75kN/m

DIMENSIONIERUNG STÜTZE

$$\begin{aligned}
 g_k^{\text{Dach}} &= 2,0 \text{ kN/m}^2 * 45,5 \text{ m}^2 = 91,0 \text{ kN} \\
 q_s &= 2,0 \text{ kN/m}^2 * 45,5 \text{ m}^2 = 91,0 \text{ kN} \\
 g_k^{\text{Stütze}} &= 6 * 0,92 \text{ kN} = 5,52 \text{ kN} \\
 g_k^{\text{Decke}} &= 25,0 \text{ kN/m}^3 * 0,1 \text{ m} * 45,5 \text{ m}^2 = 113,75 \text{ kN} \\
 g_k^{\text{Bodenaufbau}} &= 1,1 \text{ kN/m}^2 * 45,5 \text{ m}^2 = 50,05 \text{ kN} \\
 g_k^{\text{IPE 750}} &= 1,34 \text{ kN/m} * (15 \text{ m} + 7 \text{ m} + 13 \text{ m}) = 46,9 \text{ kN} \\
 q_k &= 3,0 \text{ kN/m}^2 * 45,5 \text{ m}^2 = 136,50 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

Sicherheiten berechnen

$$\begin{aligned}
 g_d^{\text{Dach}} &= 91 \text{ kN} * 1,35 = 122,85 \text{ kN} \\
 q_s &= 91 \text{ kN} * 1,5 = 136,5 \text{ kN} \\
 g_d^{\text{Stützen}} &= 5,52 \text{ kN} * 1,35 = 7,45 \text{ kN} \\
 g_d^{\text{Decke}} &= 113,75 \text{ kN} * 1,35 = 153,56 \text{ kN/m} \\
 g_d^{\text{Bodenaufbau}} &= 50,05 \text{ kN} * 1,35 = 67,57 \text{ kN/m} \\
 g_d^{\text{IPE 750}} &= 46,9 \text{ kN} * 1,35 = 63,32 \text{ kN/m} \\
 q_d &= 136,5 \text{ kN} * 1,5 = 204,75 \text{ kN/m}
 \end{aligned}$$

$$N_{Ed} = 756 \text{ kN}$$

$$756 \text{ kN} / 3 \text{ Stützen} = 252 \text{ kN} / \text{Stütze}$$

$$\begin{aligned}
 A_{erforderlich} &= N_{Ed} / 15 \\
 A_{erforderlich} &= 252 \text{ kN} / 15 \text{ kN/cm}^2 = 16,8 \text{ cm}^2
 \end{aligned}$$

gewähltes Profil: IPE 240, S 355

$$A_{vorhanden} = 39,1 \text{ cm}^2$$

$$h = 24 \text{ cm}$$

$$b = 12 \text{ cm}$$

$$I_z = 283,6 \text{ cm}^4$$

$$l = 4,0 \text{ m}$$

$$f_{y,d} = f_{y,k} / \delta M = 35,5 \text{ kN/cm}$$

$$s_k = l = 4 \text{ m} = 400 \text{ cm}$$

$$i_z = \sqrt{I_z / A_{vorhanden}} =$$

$$i_z = \sqrt{(283,6 \text{ cm}^4 / 39,1 \text{ cm}^2)} = 2,69 \text{ cm}$$

Schlankheitsgrad λ

$$\lambda = s_k / 93,9 * i_z =$$

$$\lambda = 400 \text{ cm} / 93,9 * 2,69 \text{ cm} = 1,58$$

→ Tabelle: gewalzte Querschnitte

$$h/b = 24/12 = 2 > 1,2$$

$$t_f = 9,8 \text{ mm} < 40 \text{ mm}$$

Ausweichung rechtwinklig zur Achse z-z → b

$$\lambda = 1,58 \rightarrow x = 0,32 \text{ Knickspannungslinie b}$$

$$\begin{aligned}
 N_{b,Rd} &= x * A_{vorhanden} * f_{y,d} = \\
 N_{b,Rd} &= 0,32 * 39,1 \text{ cm}^2 * 35,5 \text{ kN/cm} = 444,18 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

$$N_{Ed} / N_{b,Rd} = 252 \text{ kN} / 444,18 \text{ kN} = 0,57$$

$$0,57 < 1$$

→ Nachweis erfüllt!

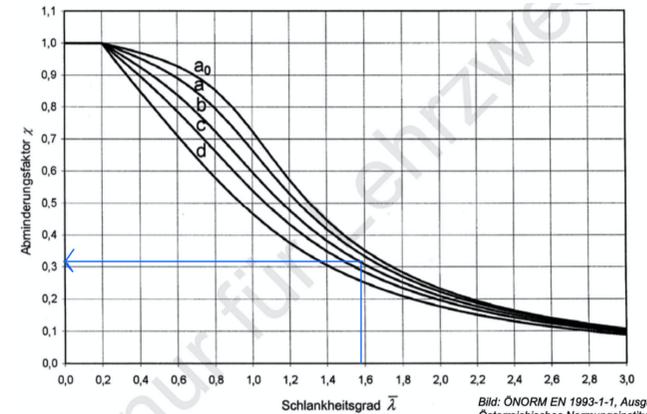


Bild: ÖNORM EN 1993-1-1, Ausgabe: 2006-10-01, Österreichisches Normungsinstitut, 1020 Wien

	Querschnitt	Begrenzungen	Ausweichen rechtwinklig zur Achse	Knicklinie
gewalzte Querschnitte		$t_f \leq 40 \text{ mm}$	b	a ₀
		$40 \text{ mm} < t_f \leq 100$	b	a
		$t_f \leq 100 \text{ mm}$	c	a
Geschweißte I-Querschnitte		$t_f \leq 40 \text{ mm}$	c	b
		$t_f > 40 \text{ mm}$	d	c
Hohlquerschnitte		warmgefertigte	a	a ₀
		kaltgefertigte	c	c
Geschweißte Kanalquerschnitte		allgemein (außer den Fällen der nächsten Zeile)	jede	b
		dicke Schweißnähte: $a > 0,5 t_f$ $b/t_f < 30$ $b/t_w < 30$	jede	c
U- und V-förmige Querschnitte			jede	c
L-Querschnitte			jede	b

Bild: ÖNORM EN 1993-1-1, Ausgabe: 2006-10-01, Österreichisches Normungsinstitut, 1020 Wien

