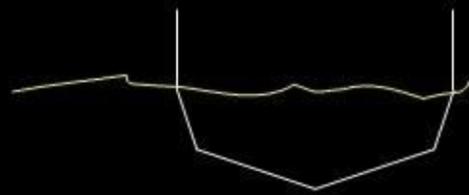


WATER CUBES

UNTERKONSTRUKTION

Aluminium ist im Vergleich zu Kunststoffrümpfen außergewöhnlich steif, haltbar und widerstandsfähig. In Verbindung mit den auf beiden Rümpfen verschweißten stark dimensionierten Querholmen, haben die Plattformen so gut wie keine Torsionsbewegung, was für schwimmende Plattformen und vor allem Hausboote von großer Bedeutung ist.



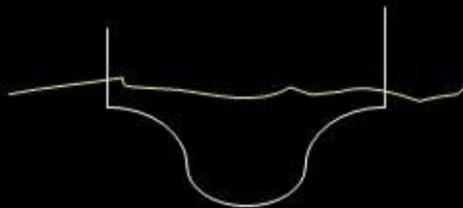
Knickspanter



Rundspanter



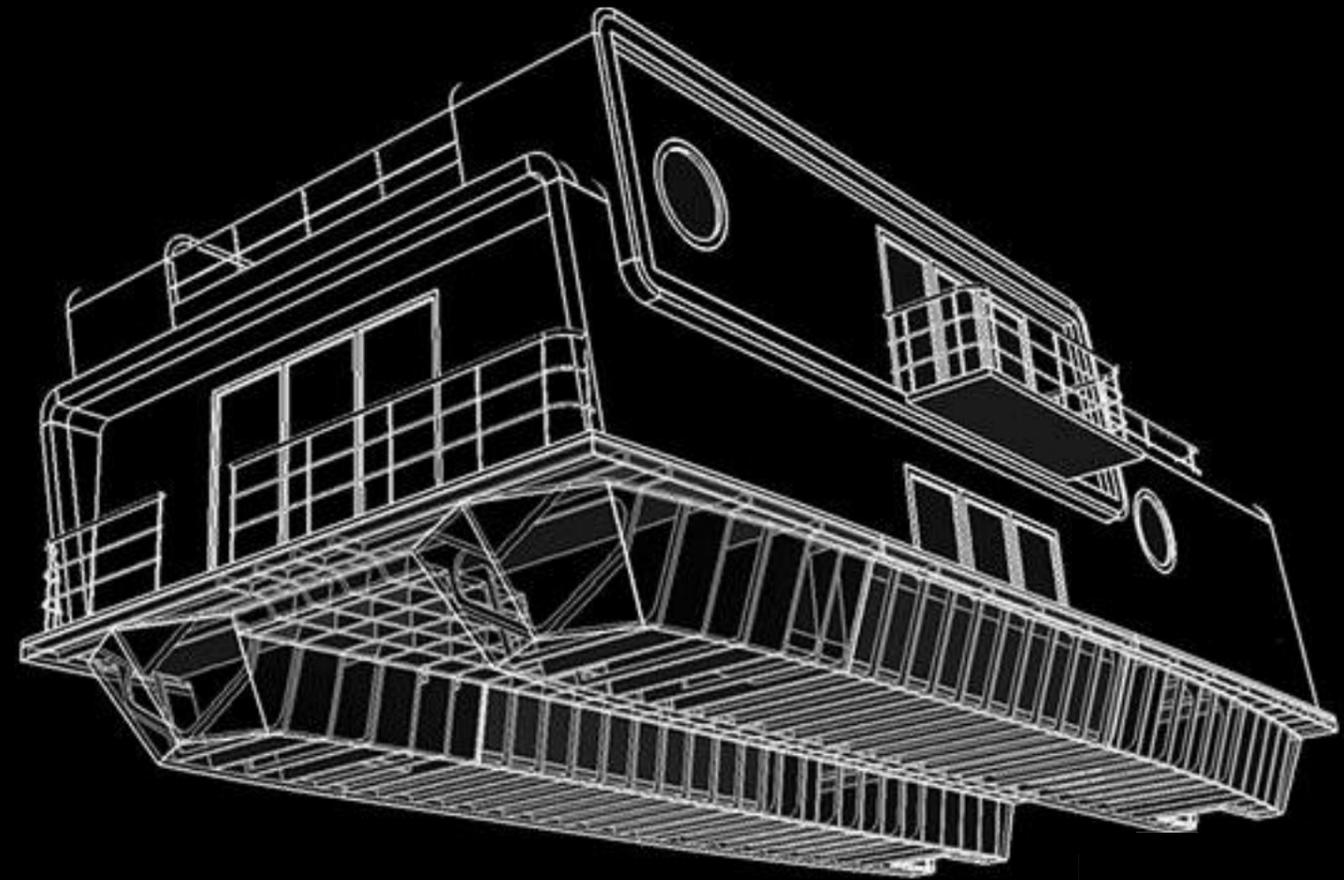
ederscher DG-Hull



tillerscher Wellenbinder 1



tillerscher Wellenbinder 2



REFERENZ MURINSEL GRAZ, STAHL UND BETONBAU AUF EINEM FLUSS



Die spektakuläre Architektur versteht sich nunmehr als Knotenpunkt, Hotspot und Schauplatz der Grazer Kreativszene. Die Insel lädt Sie ein, außergewöhnliche Produkte der heimischen Kreativwirtschaft zu entdecken und sich auf die unterschiedlichsten Facetten des großen Themas Design einzulassen.

2003 plante der New Yorker Künstler Vito Acconci eine Stahlkonstruktion in Form einer halboffenen Muschel und verankerte diese in der Mur. 2011 wird Graz zur UNESCO City of Design erklärt und damit Teil eines internationalen Netzwerks, in dem Design und die bewusste Gestaltung von Lebensraum einen zentralen Stellenwert haben.

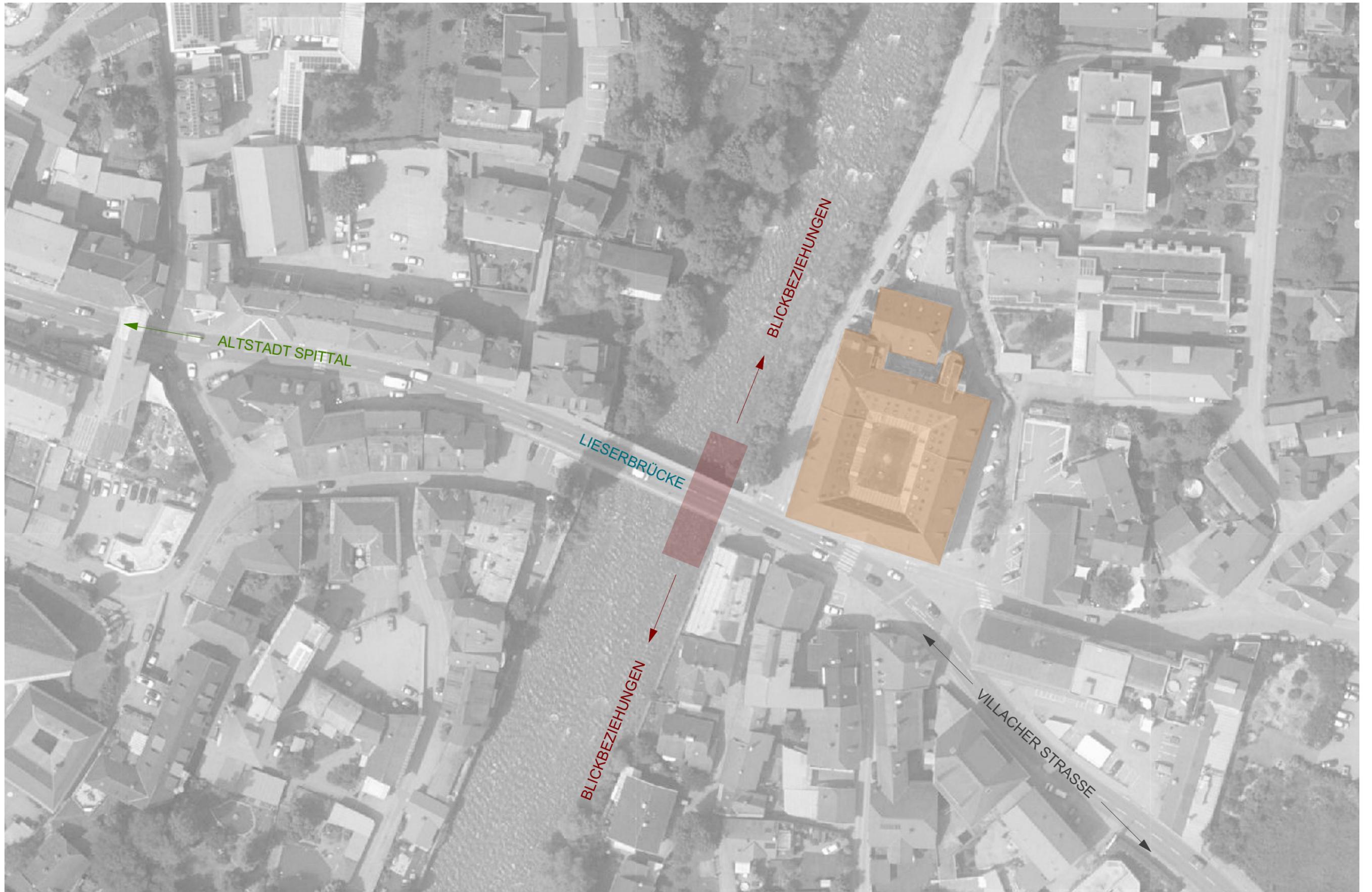
Der offene Teil – eine Arena für Aufführungen, aber auch ein Ruheplatz für Sonnenhungrige. Der geschlossene Teil – ein trendiges Café.

Die Insel – auch ein neuer Brückenschlag zwischen den beiden Ufern der Mur.

QUELLE:

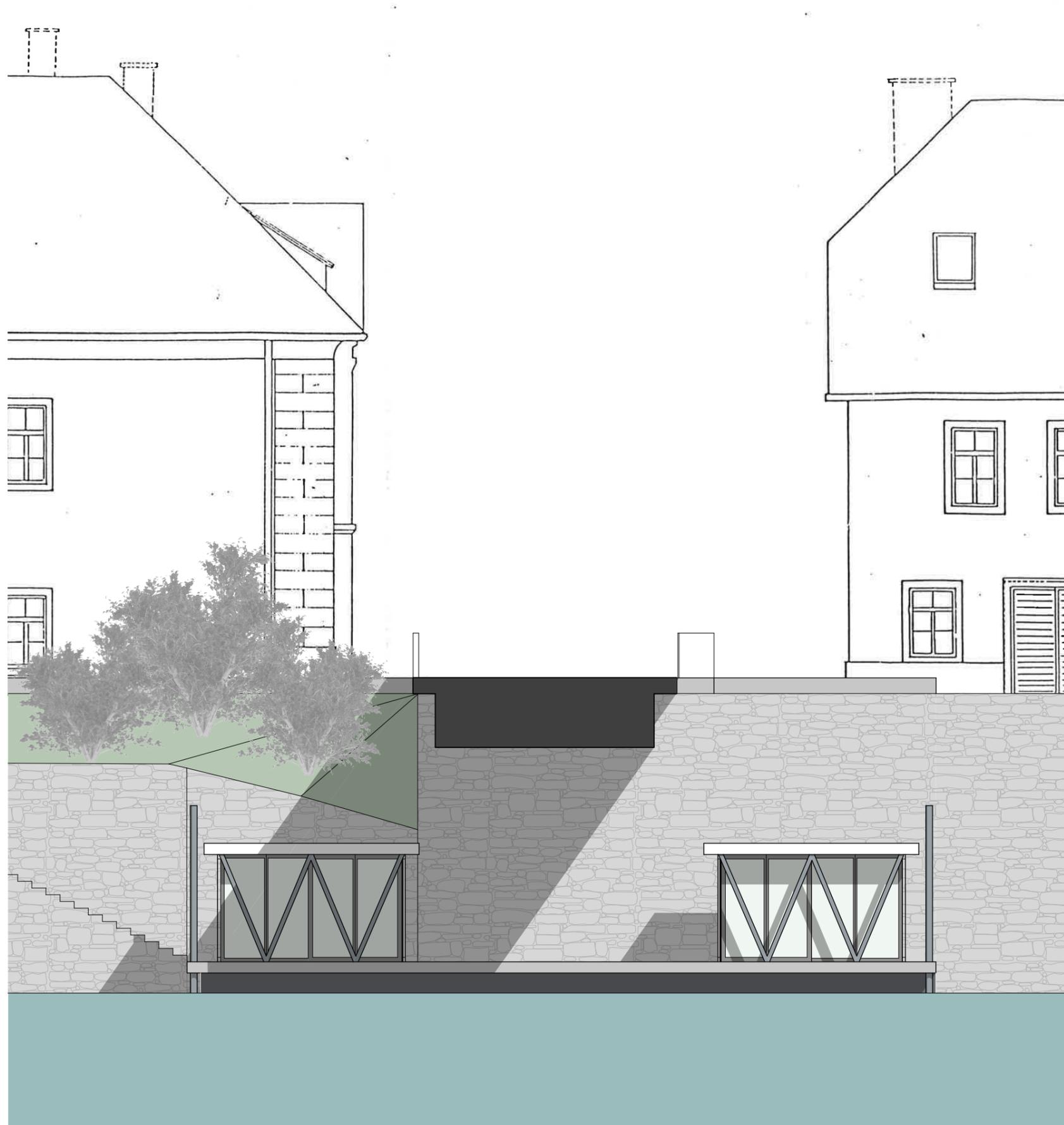
<https://www.bergfex.at/sommer/graz/highlights/5124-murinsel/>

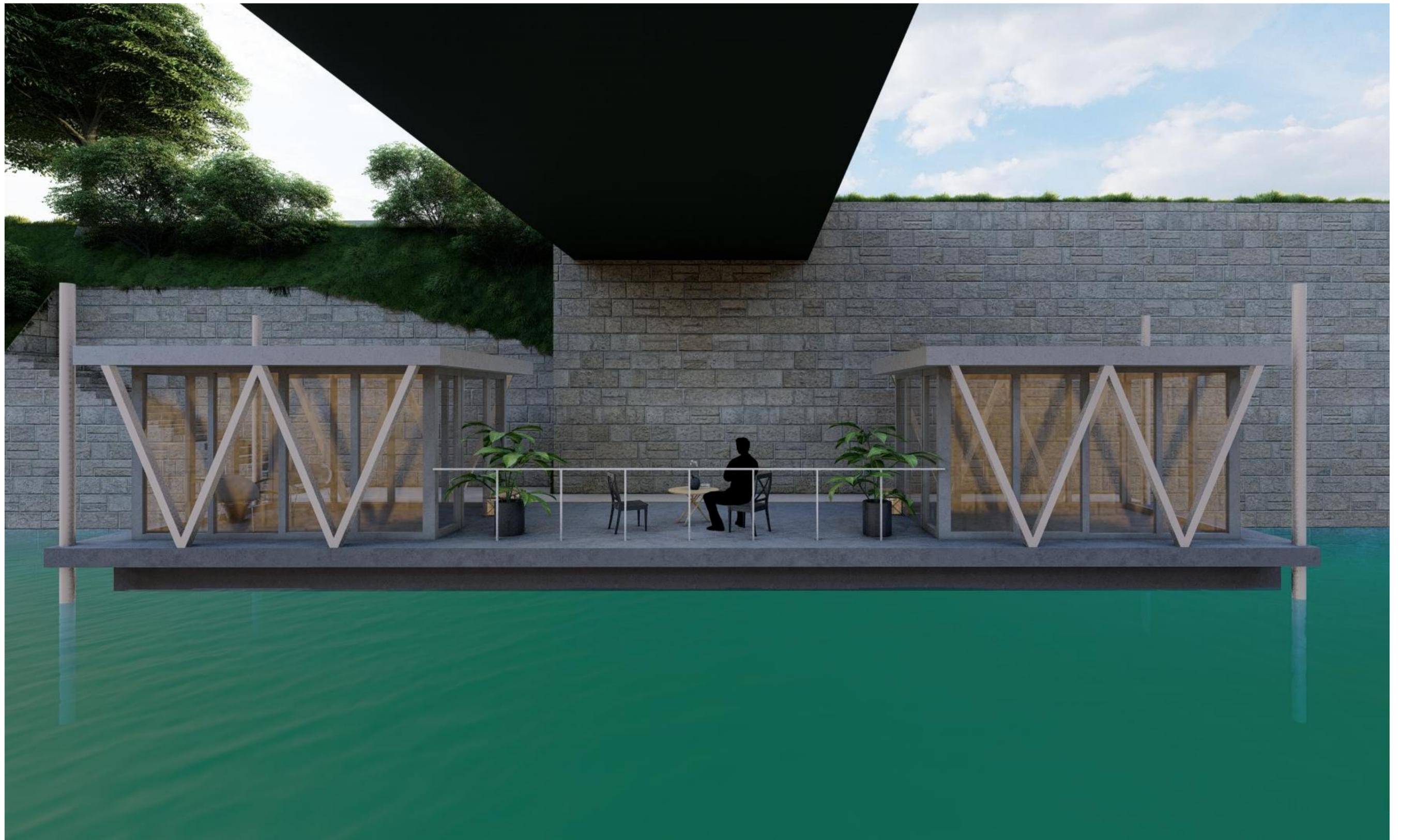


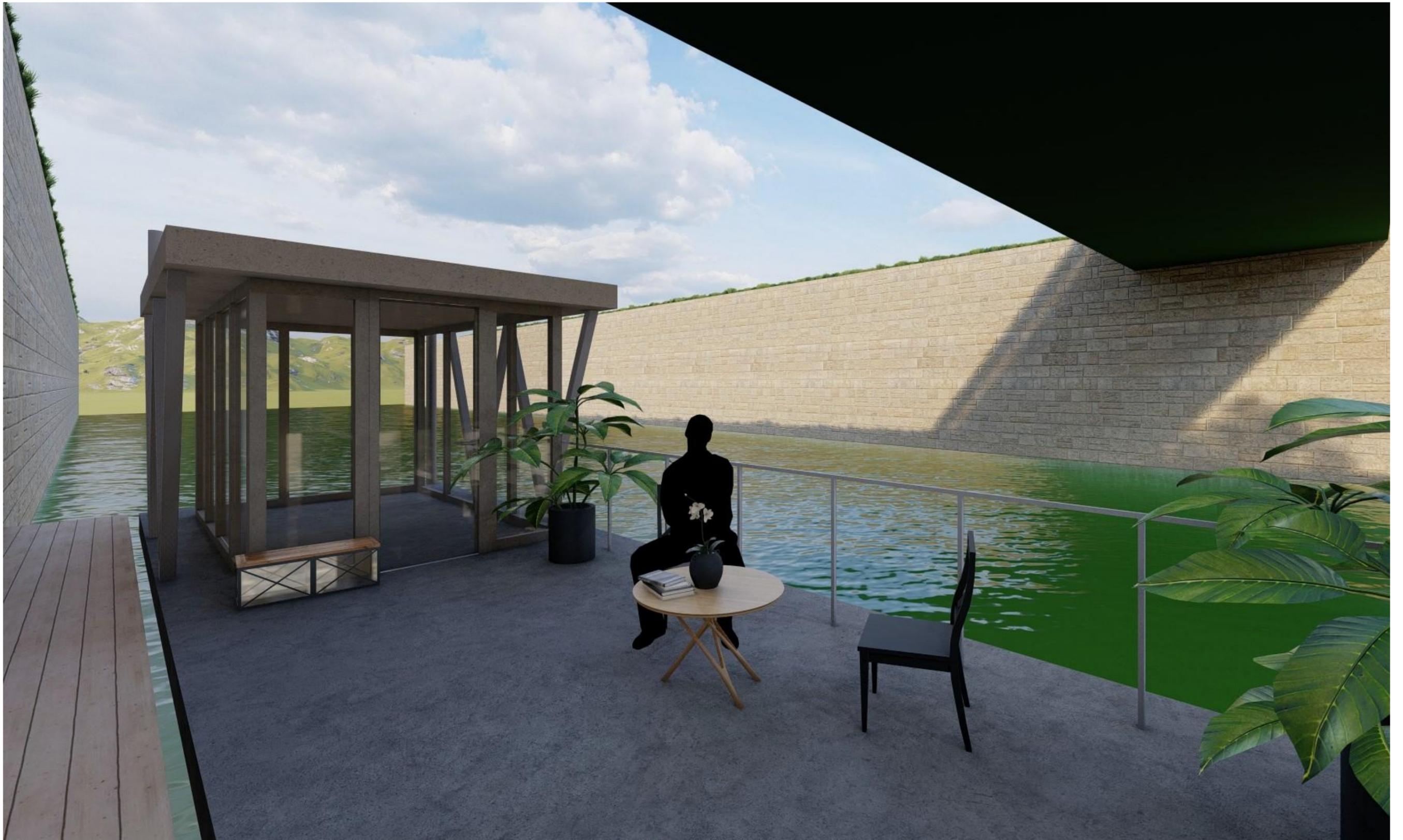




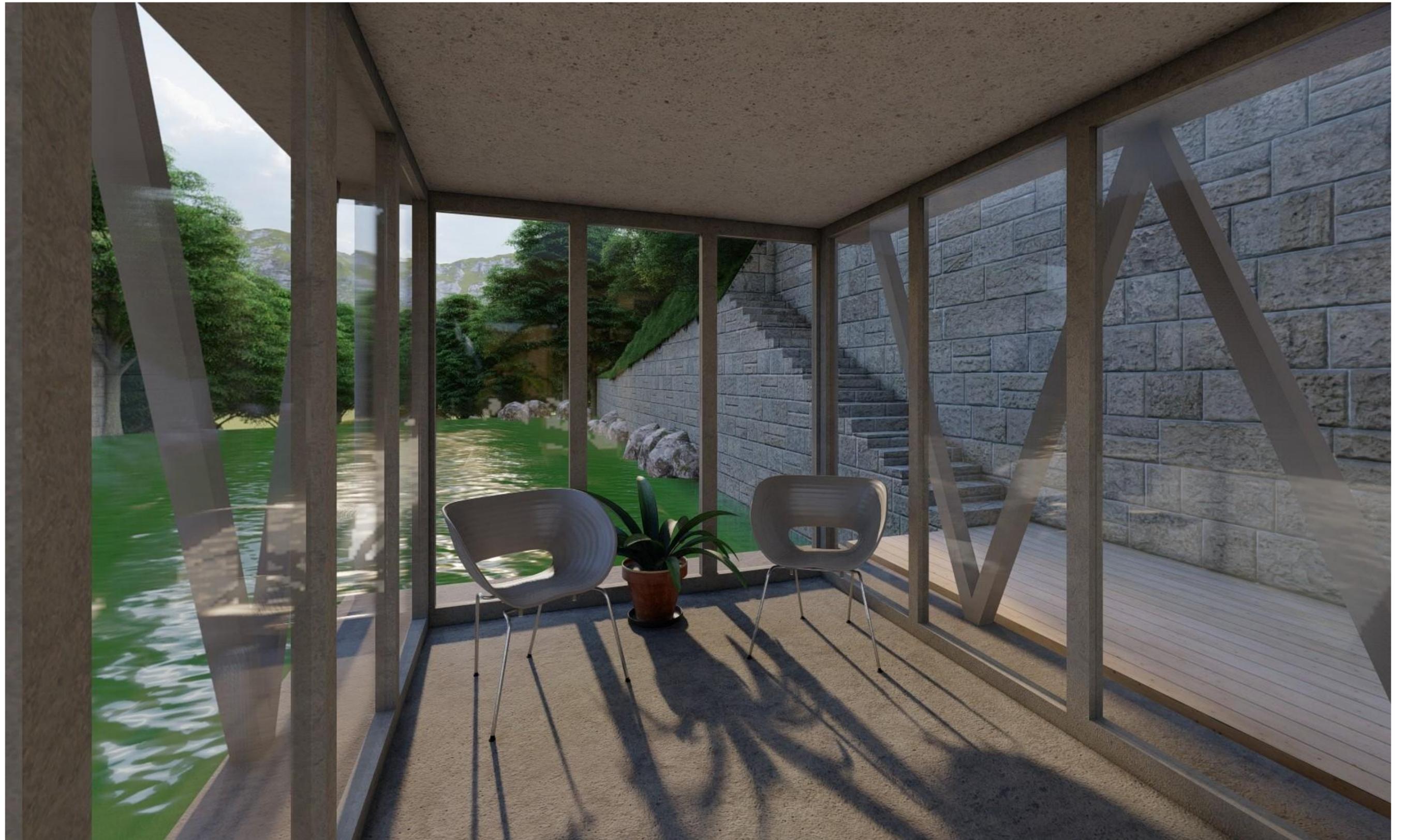


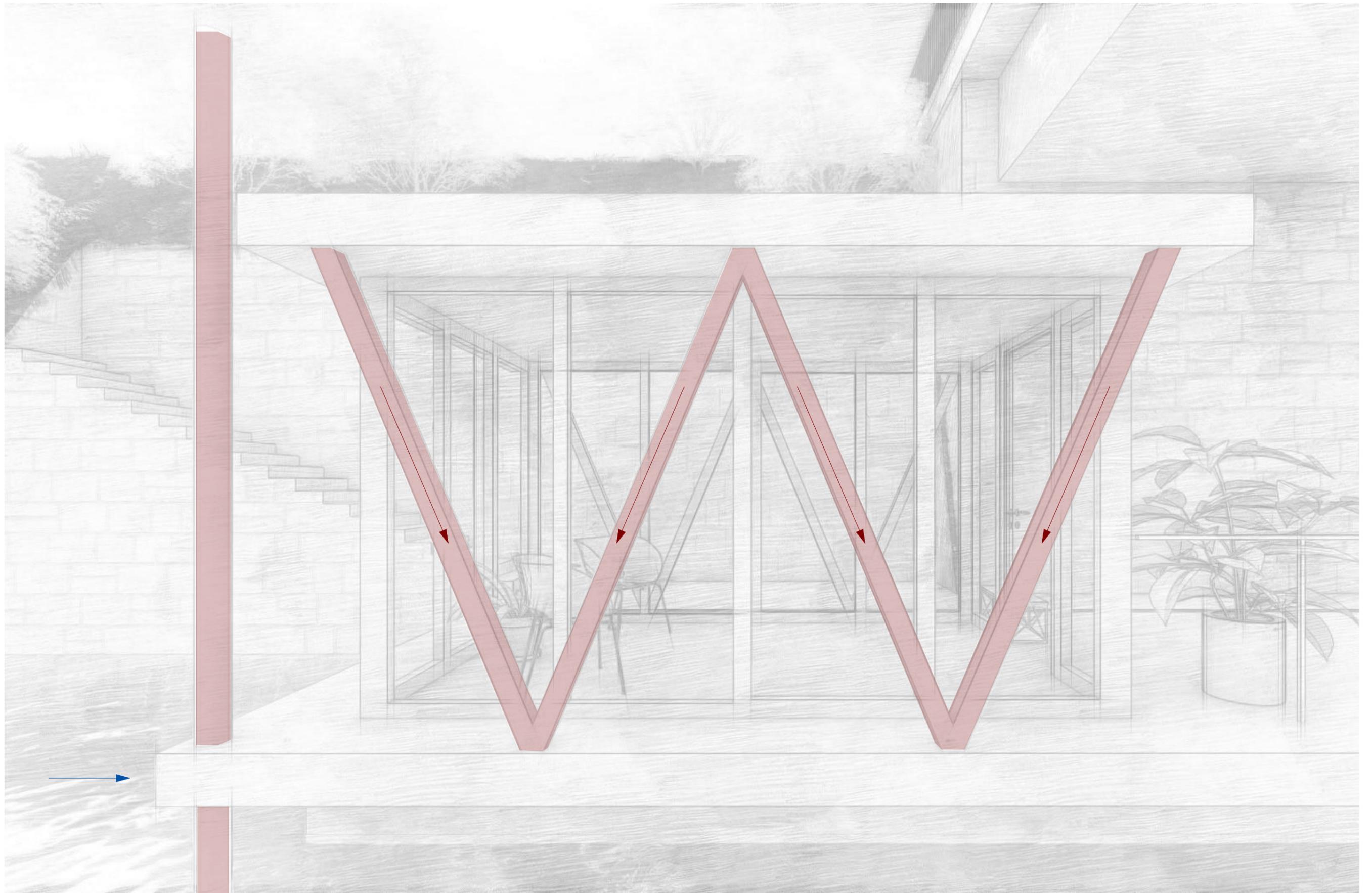


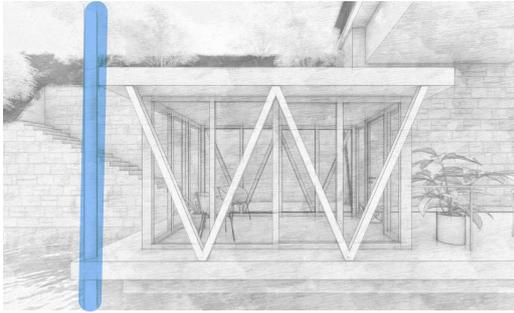












Krafteinfluss auf die Aufständerung

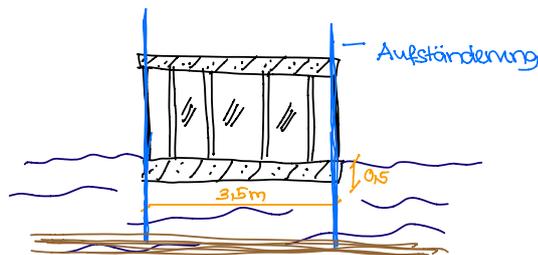
- Normalwasser ht. Quelle : 0,15m
 ↳ Fließgeschwindigkeit: 0,7m/s

- angenommene Hochwasserhöhe : 3,50m
 ↳ Fließgeschwindigkeit : 3m/s
 ↳ Eintauchtiefe Boot: 0,15m

⇒ Formel : $F_W = c_W \cdot \frac{\rho}{2} \cdot v^2 \cdot A$

- ↳ F_W ... Wasserströmungskraft
- ρ ... Dichte
- c_W ... Strömungswiderstandskoeffizient
- A ... angeströmte Fläche
- v ... strömendes Medium

Skizze



$c_{W\text{Stütze}} = 0,25 \text{ bis } 1,2 \quad \rightarrow \approx 0,8 \text{ Mittelwert}$

⇒ ○ langer Zylinder angeströmt

$c_{W\text{Boot}} = 1,05 \quad \text{Würfel senkrecht angeströmt}$

$$F_{\text{Stütze}} = 0,8 \cdot \frac{1000 \text{ kg/m}^2}{2} \cdot (3 \text{ m/s})^2 \cdot (3,5 \cdot 0,2)$$

$$= 2520 \text{ N} \approx 2,52 \text{ kN}$$

$$F_{\text{Boot}} = 1,05 \cdot \frac{1000 \text{ kg/m}^2}{2} \cdot (3 \text{ m/s})^2 \cdot (0,5 \cdot 3,5 \text{ m})$$

$$= 8269 \text{ N} \approx 8,269 \text{ kN}$$

↳ Kraft in der Mitte vom Boot



vier Stützen $\rightarrow F_{\text{Stütze}} \times 4$

$$= 2,52 \text{ kN} \cdot 4 = 10080 \text{ N}$$

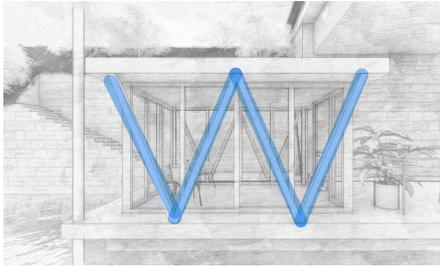
$$\approx 10,08 \text{ kN}$$

$$\Sigma F_{\text{Stütze}} \& F_{\text{Boot}} = 18,349 \text{ kN}$$

↳ wirkende Kraft auf die Konstruktion

$$\frac{18,349 \text{ kN}}{4} = 4,58 \text{ kN}$$

↳ pro Stütze



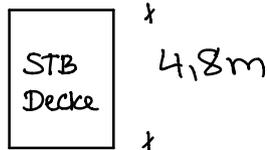
Dimensionierung Tragstruktur

- > Beanspruchungen nach ÖNORM B 1991-1-1
 - ↳ Einwirkungen auf Tragwerke aus Eigengewicht & Nutzlasten
- > ÖNORM B 1991-1-3
 - ↳ Schneelasten

1. Lasten

- ständige Einwirkungen \Rightarrow Stahlbetondeckenplatte

x 3,5m



$$g_{k1} = 0,25\text{m} \cdot 3,5\text{m} \cdot 25\text{KN/m}^3$$

$$= 21,875\text{ KN/m}$$

(Eigengewicht)

Tiefe 0,25m^{***}

- veränderliche Lasten

Nutzlast Kategorie H $\Rightarrow 1\text{KN/m}^2$
 ↳ nicht zugängliche Dächer

$$q_{k1} = 1\text{KN/m}^2 \cdot 3,5\text{m} = 3,5\text{KN/m}$$

- Schneelast Spittal (544m / zone 3)

↳ $3,02\text{ KN/m}^2$ (charakteristische Schneelast s_k)

***** ANMERKUNG ZUR DECKENSTÄRKE:**

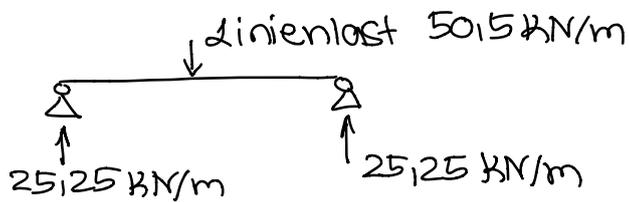
Decken dünner dimensionieren

$$q_{k2} = 3,0 \text{ kN/m}^2 \cdot 3,5 \text{ m} = 10,5 \text{ kN/m}$$

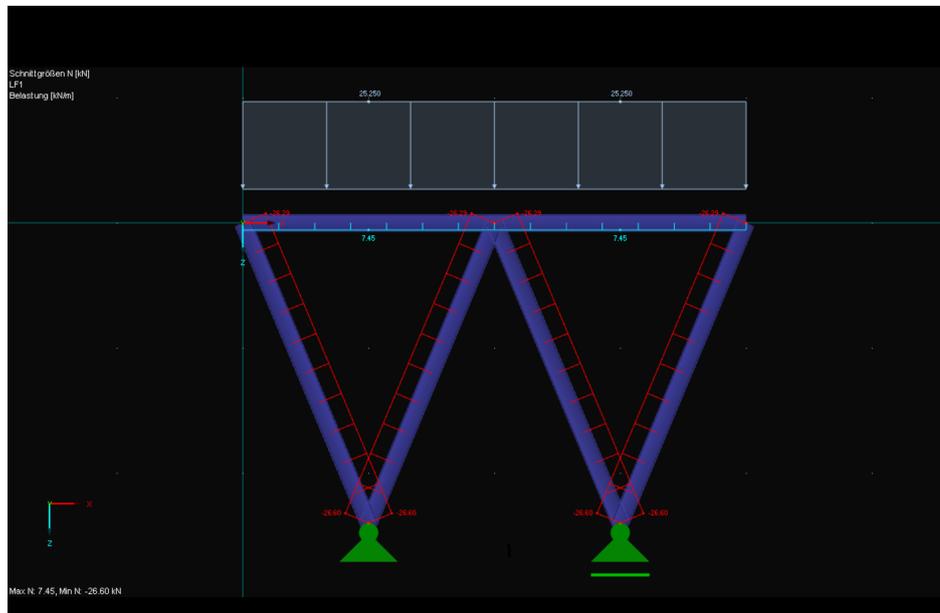
$$q_d = q_{k1} \cdot 1,35 = 20,5 \text{ kN/m}$$

$$q_d = (q_{k1} + q_{k2}) \cdot 1,35 = 21,0 \text{ kN/m}$$
$$\leq 50,5 \text{ kN/m}$$

$$\frac{50,5 \text{ kN/m}^2}{2} = 25,25 \text{ kN/m}$$



→ Kontrolle in R-Stab



- Druckkraft in den Stützen = 26,60 kN
- ↳ Maßgebend Stabilitätsversagen der Druckstützen
- ↳ Vernachlässigung der Querkraft → ausschließlich Druckbeanspruchung

2. Dimensionierung Stahlstütze

a) Lasten

$$N_{ed} = 26,60 \text{ kN}$$

b) Querschnitt → IPE 140 S235

$$h = 140 \text{ mm}$$

$$b = 73 \text{ mm}$$

$$A = 1614 \text{ cm}^2 \text{ (Querschnittsfläche)}$$

$$I_y = 541 \text{ cm}^4$$

$$i_y = 5,74 \text{ cm}$$

$$t_f = 4,7 \text{ mm (Stärke vom Flansch)}$$

c) Beanspruchbarkeit

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_m} = \frac{23,5 \text{ kN/cm}^2}{1,0} = 23,5 \text{ kN/cm}^2$$

$$\gamma_m = \text{Sicherheitsbeiwert}$$

d) Nachweis

Eulerfall 2 (lt. Schneiders 22. Auflage, 8.24)

↳ oben / unten gelenkig gelagert

> Knicklänge $L_{cr} = \beta \cdot l \rightarrow$ Stützenlänge

↳ Knicklängenbeiwert

$$= 1,0 \cdot 2,6 \text{ m}$$

$$= 2,6 \text{ m}$$

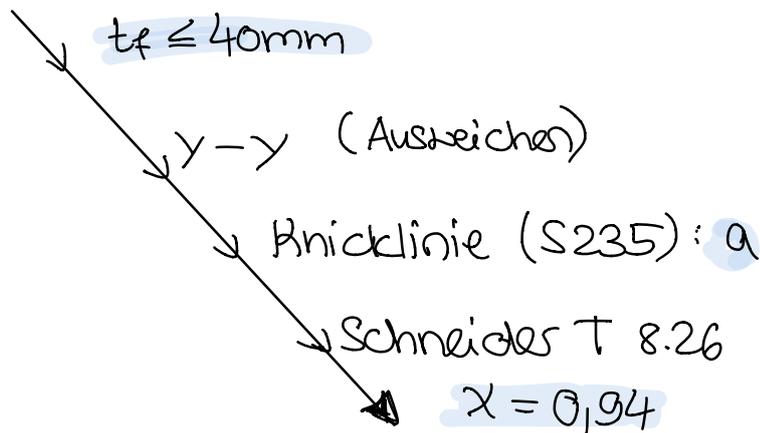
> Querschnitt $\rightarrow f_{k1}$

$$\text{Formel } \bar{\lambda} = \frac{L_{cr}}{i_y \cdot \lambda_e} = 0,148$$

$$\begin{aligned} L_{cr} &= 2,16 \text{ m} \\ i_y &= 5,74 \text{ cm} \\ \lambda_e &= 93,9 \quad (\text{lt. Schneiders}) \end{aligned}$$

> Ermittlung der Knickspannungslinie

$$\frac{h}{b} = \frac{140}{73} = 1,9 \geq 1,2$$



$$\begin{aligned} N_{Rd} &= \chi \cdot A \cdot f_{yd} \\ &= 0,94 \cdot 16,4 \text{ cm}^2 \cdot 23,5 \text{ kN/cm}^2 \\ &= 362,3 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \frac{N_{ed}}{N_{Rd}} = \frac{26,60 \text{ kN}}{362,3 \text{ kN}} = 0,07 \cdot 100 = 7\% \text{ Ausnutzung}$$

\downarrow Überdimensioniert

QUELLEN:

LIESER HYDRO

https://www.zobodat.at/pdf/Pub-Kaerntner-Institut-fuer-Seenforschung_21_0001-0104.pdf

STRÖMUNGSKOEFFIZIENT

https://www.physik.uni-osnabrueck.de/fileadmin/documents/Probestudium_Dateien/Versuchsanleitungen/V16_Hydromechanik.pdf

WATER CUBES | stahl und massivbau | kurzprojekt wünsch dir was

