

Frankfurt University of Applied Sciences | FB1 Architektur

K5

Wrapped In Red

Noyan Azgun | Paul Schinnenburg | Thanapha Tasanalanjakorn | Matti Pallasvirta

WRAPPED IN RED.OF | KONZEPT | Offenbach am Main D

Besonderheiten des Konzepts:

Aufwertung der gesamten Bunkeranlagen (Penthouse Wohnungen inklusive der darunterliegenden Wohnungen) durch die **Anfügung von Balkonen**

→ Verbindung von Innen- und Außenbereich

Balkone mit gut nutzbarer Grundfläche, da bis zu 2m Tiefe. Durch die ideale Ausnutzung der Balkone in **Süd-/ und West-Ausrichtung** wird für eine ideale Belichtung gesorgt, wodurch die Balkone saisonal gut nutzbar sind.

Das rote Band verbindet das Wohnensemble und schafft eine **Gemeinschaft** durch dessen Architektur. Es verbindet die beiden Bunker, die bislang nur durch den unattraktiven, eingeschossigen Zwischenbau verbunden sind.

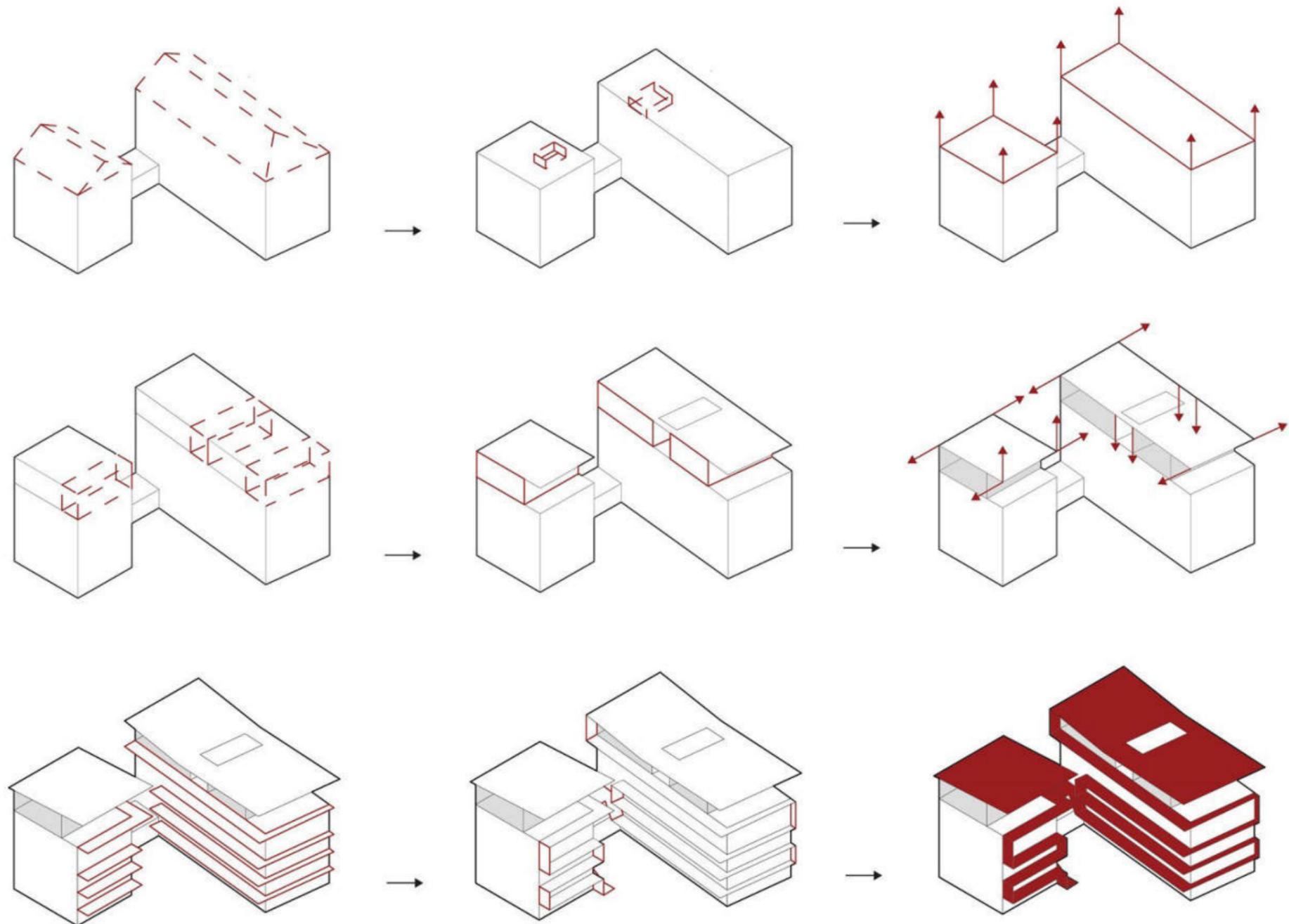
In dem Zwischengebäude wird ein **Café** integriert, das neben den davorliegenden Freiflächen über eine **neu entstehende Gemeinschaftsterrasse** verfügt. Diese stellt das verbindende Element des Bandes zwischen den Gebäuden dar und befindet sich über dem Zwischengebäude. Zugänglich ist die Terrasse über ein Teil des roten Bandes in Form von einer Treppe.

Das rote Band zeigt ein klares Konzept auf, dass neben den Balkonflächen noch zudem für ausreichend Dachüberstände sorgt, und somit die Balkonflächen vor Regen schützt.

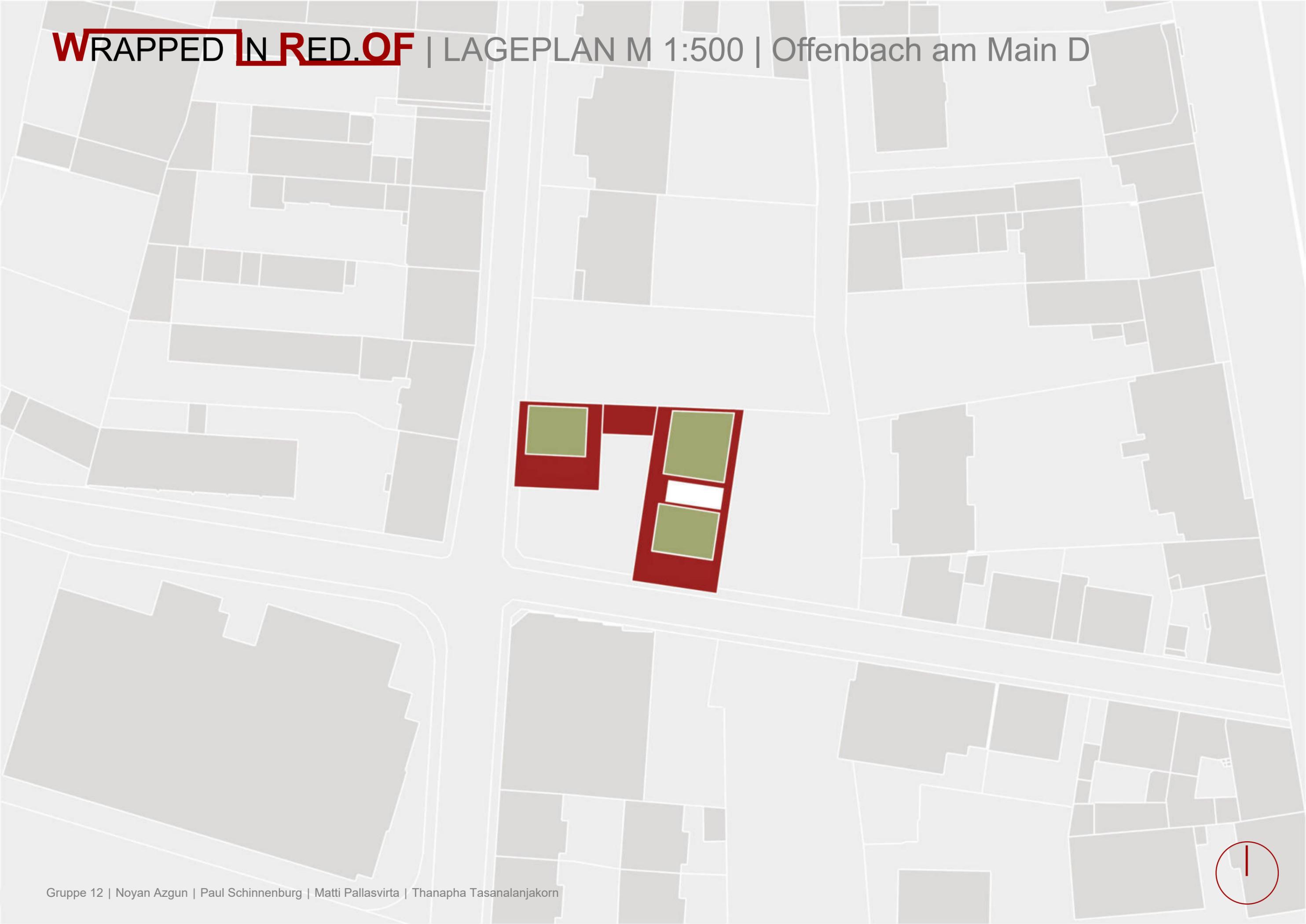
Durch einen geringen Eingriff wird der Bunker optisch immens aufgewertet, was nicht zuletzt bei der Vermietung einen großen Vorteil bringen wird. Bis auf die Wände zur Nordseite, da dort Brandwand vorhanden, sind die Wände der Penthouse komplett **offen und verglast**, weshalb die drei geplanten Penthouse-Wohnungen **tageslichtdurchflutet** sind.

Durch die Kombination des Bunkers mit dem neuen Konzept „wrapped in red“ entsteht in Offenbach nicht nur ein Eyecatcher, sondern zudem noch ein technisch gesehen, effizientes und nachhaltiges Gebäude.

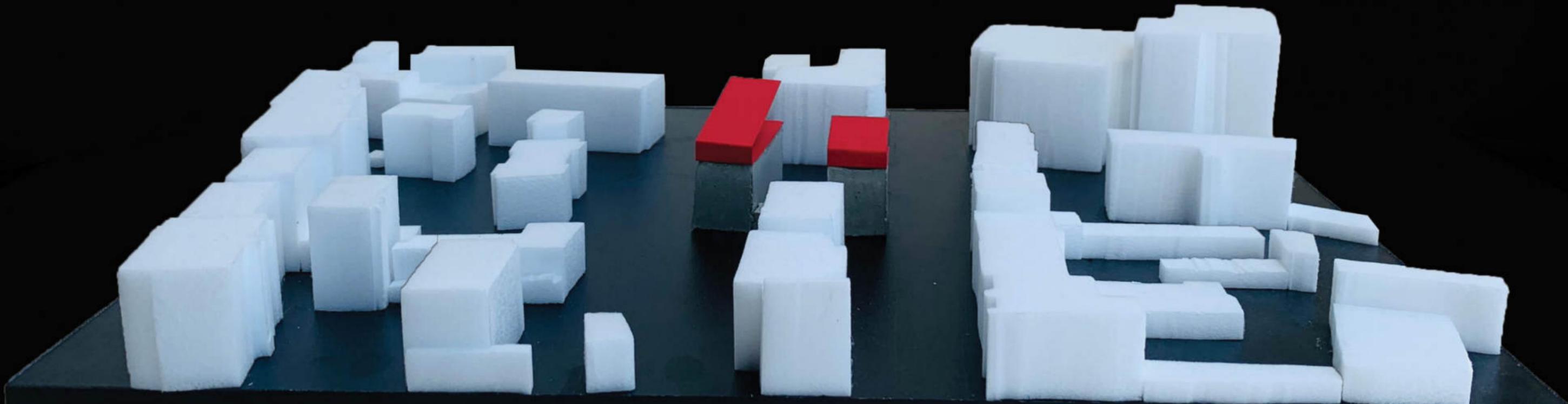
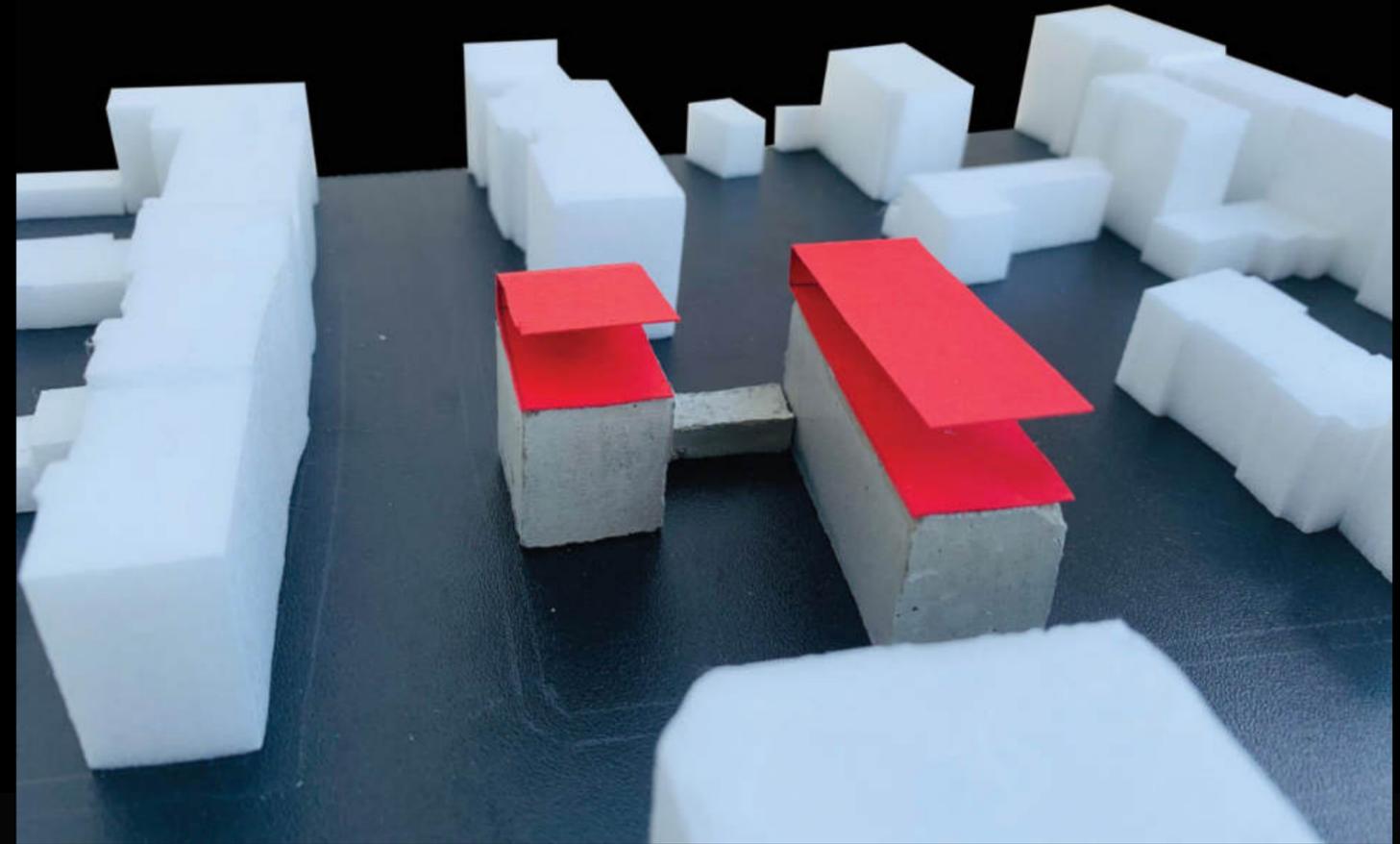
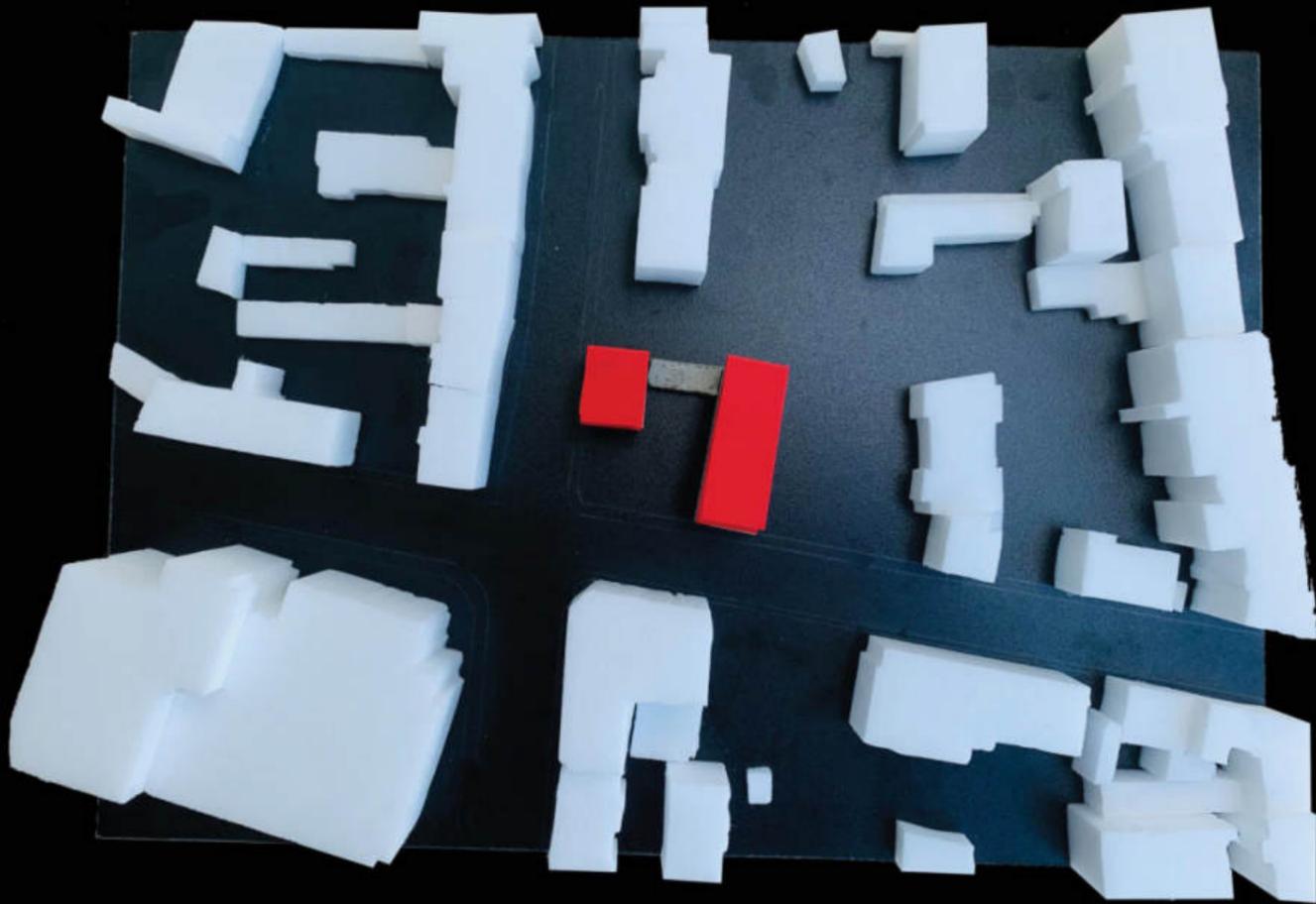
Durch diverse technische Anlagen, wie unter anderem **PV-Anlage, Luft-Wasser-Wärmepumpe, Grauwasser- und Regenwassernutzungsanlage, Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung**. Dadurch werden Heizkosten immens eingespart, nachhaltig Wärme und Energie erzeugt, was gerade in heutigen Zeiten mehr denn je an Bedeutung gewonnen hat.



WRAPPED IN RED.OF | LAGEPLAN M 1:500 | Offenbach am Main D



WRAPPED IN RED.OF | MODELL M 1:500 | Offenbach am Main D



WRAPPED IN RED.OF | GRUNDRISS M 1:200 | Offenbach am Main D



WRAPPED IN RED.OF | GRUNDRISS M 1:200 | Offenbach am Main D



WRAPPED IN RED OF | BUSINESS WG | Offenbach am Main D

Alternativwohnkonzept:

Als Alternative zu Familienwohngrundrissen eignet sich die Aufstockung auf dem langen Bunker auch als Business-Wohngemeinschaft.

Die mittig gelegene, zur Ostseite geöffnete Terrasse, verbindet die 2 Wohngemeinschaften.

Diese soll die Gemeinschaft und Synergieeffekte fördern.

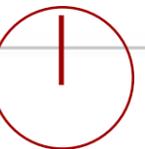
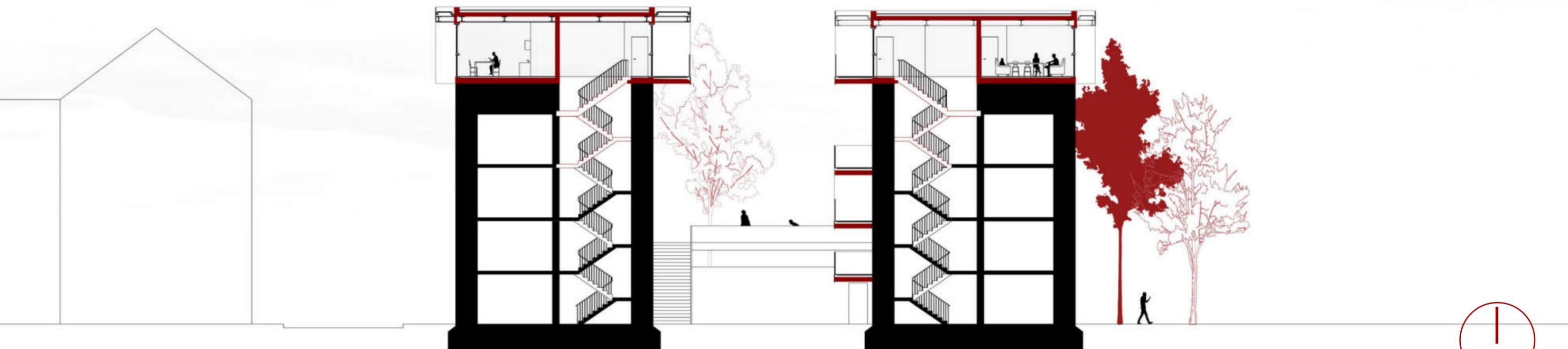
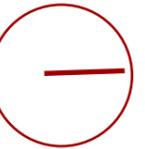
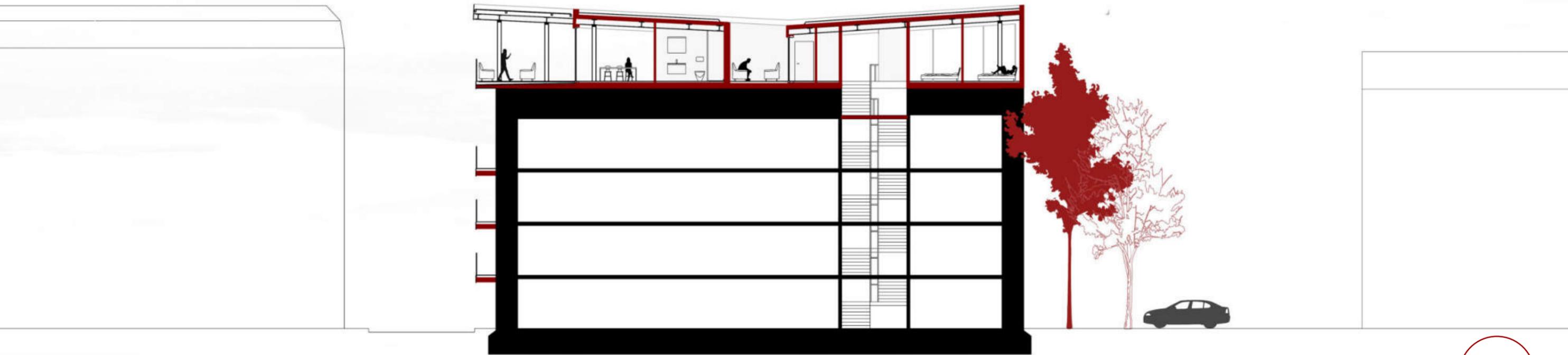
Jede WG besitzt 2 Schlafzimmer mit jeweils einem Bad, einem Gäste-WC und einem großzügigen Küche-, Ess-, Wohn- und Arbeitsbereich.

Ein langer West- und Südbalkon ermöglicht einen Blick zum kleinen Bunker mit Single- oder Paar-Wohnung, zum grünen Innenhof, sowie zur Gemeinschaftsterrasse über dem Cafe.

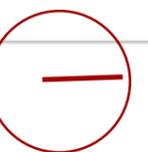
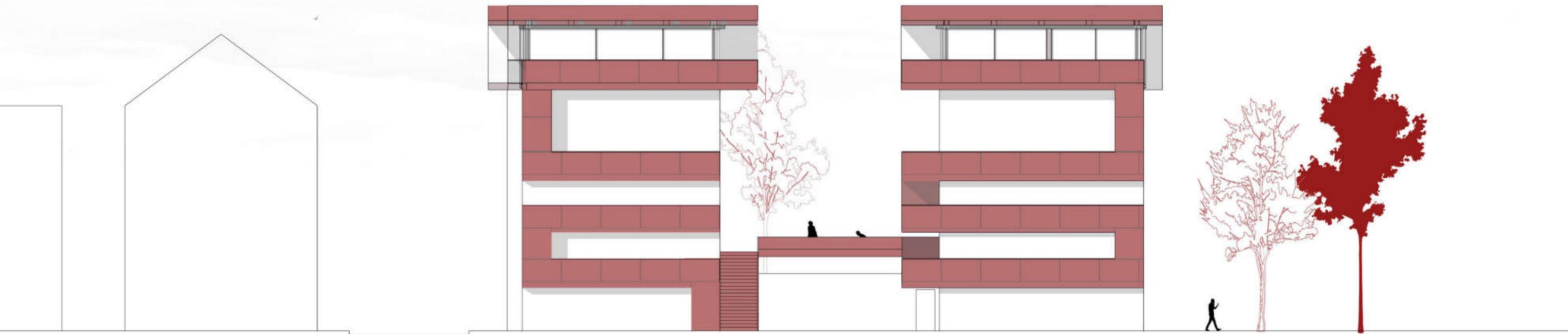
Im finanziellen Hinblick, rechnet sich eine solche Business-WG besser als eine herkömmliche Wohnungsvermietung.



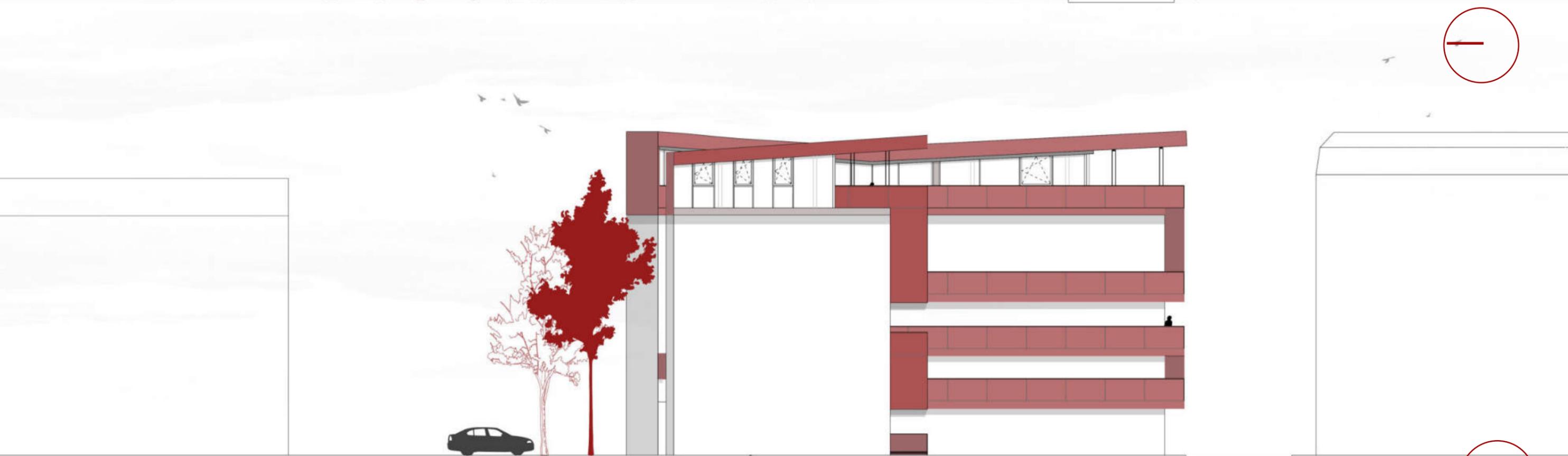
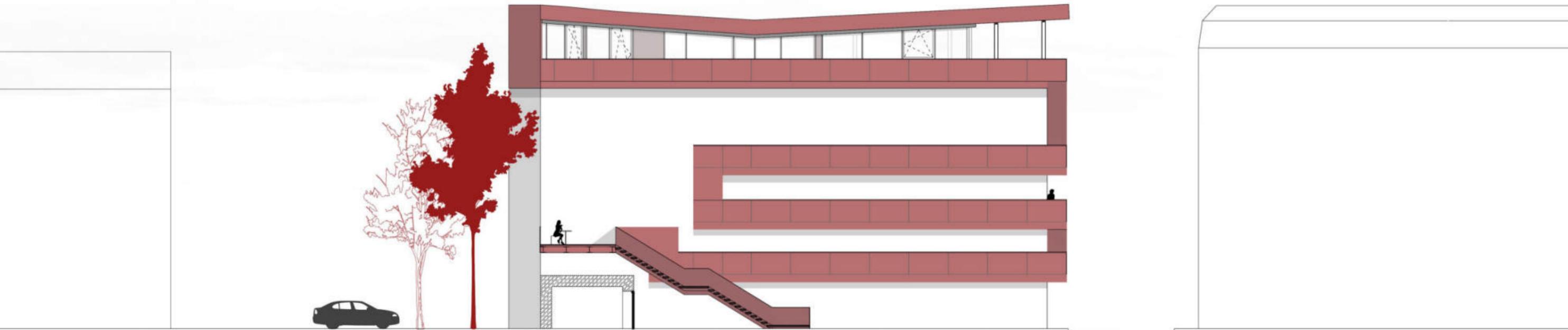
WRAPPED IN RED.OF | SCHNITTE M 1:200 | Offenbach am Main D



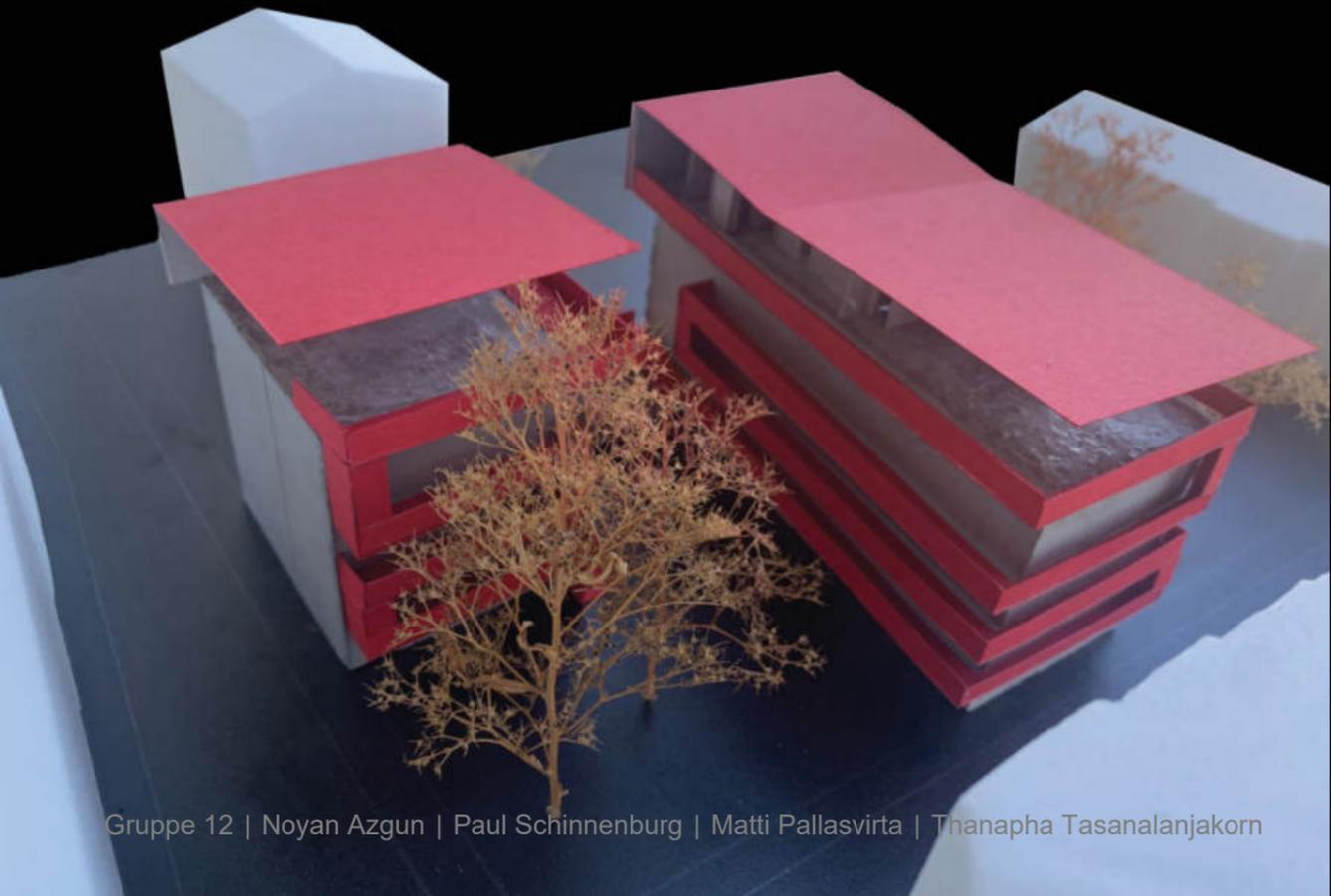
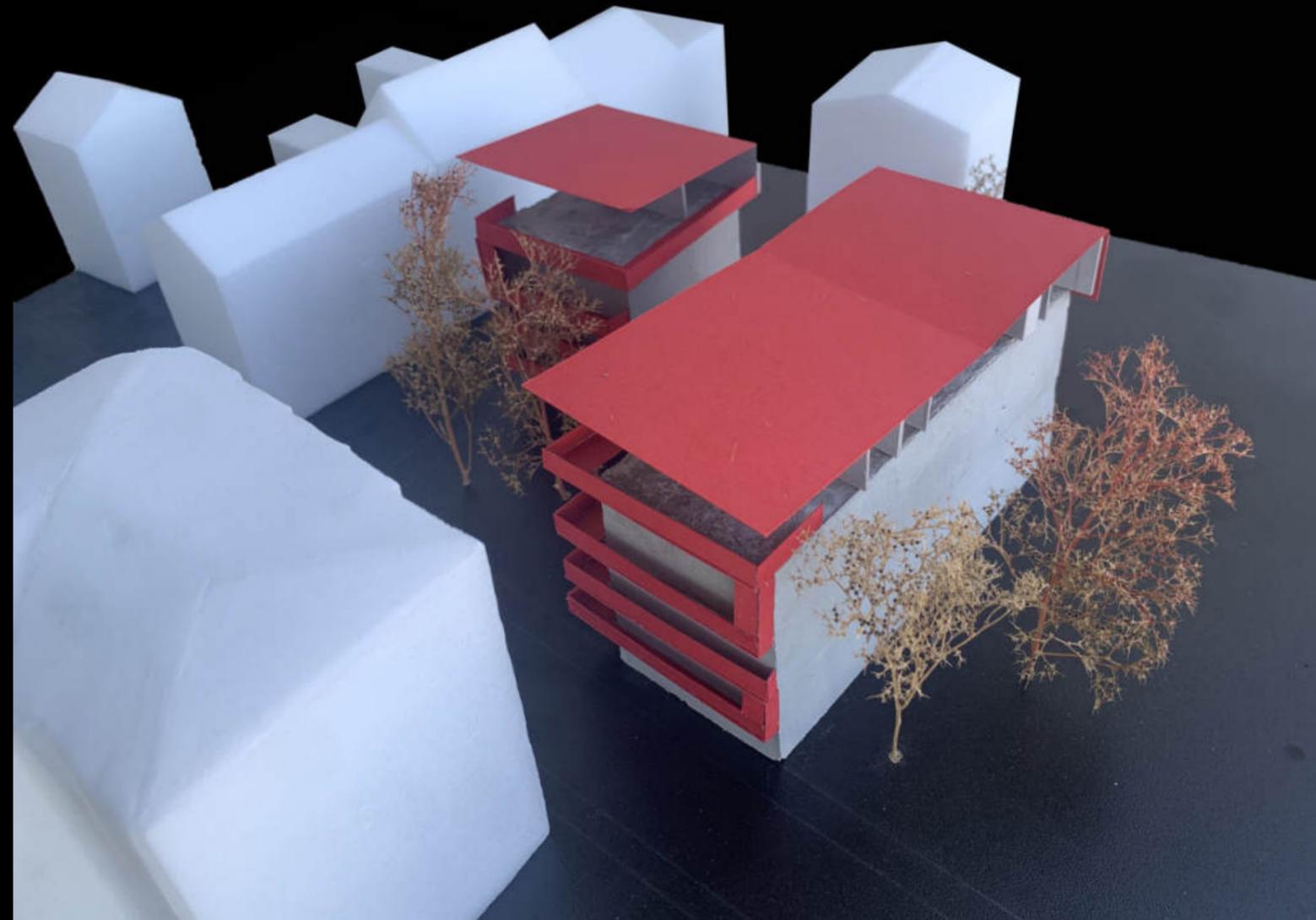
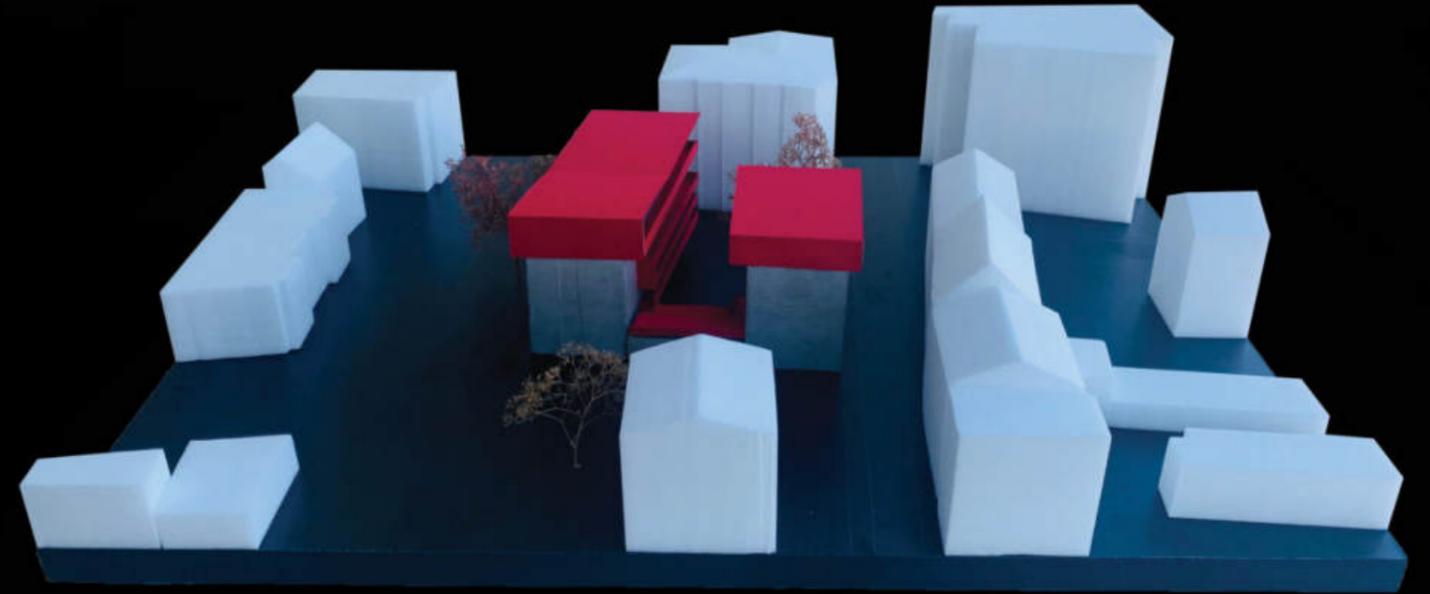
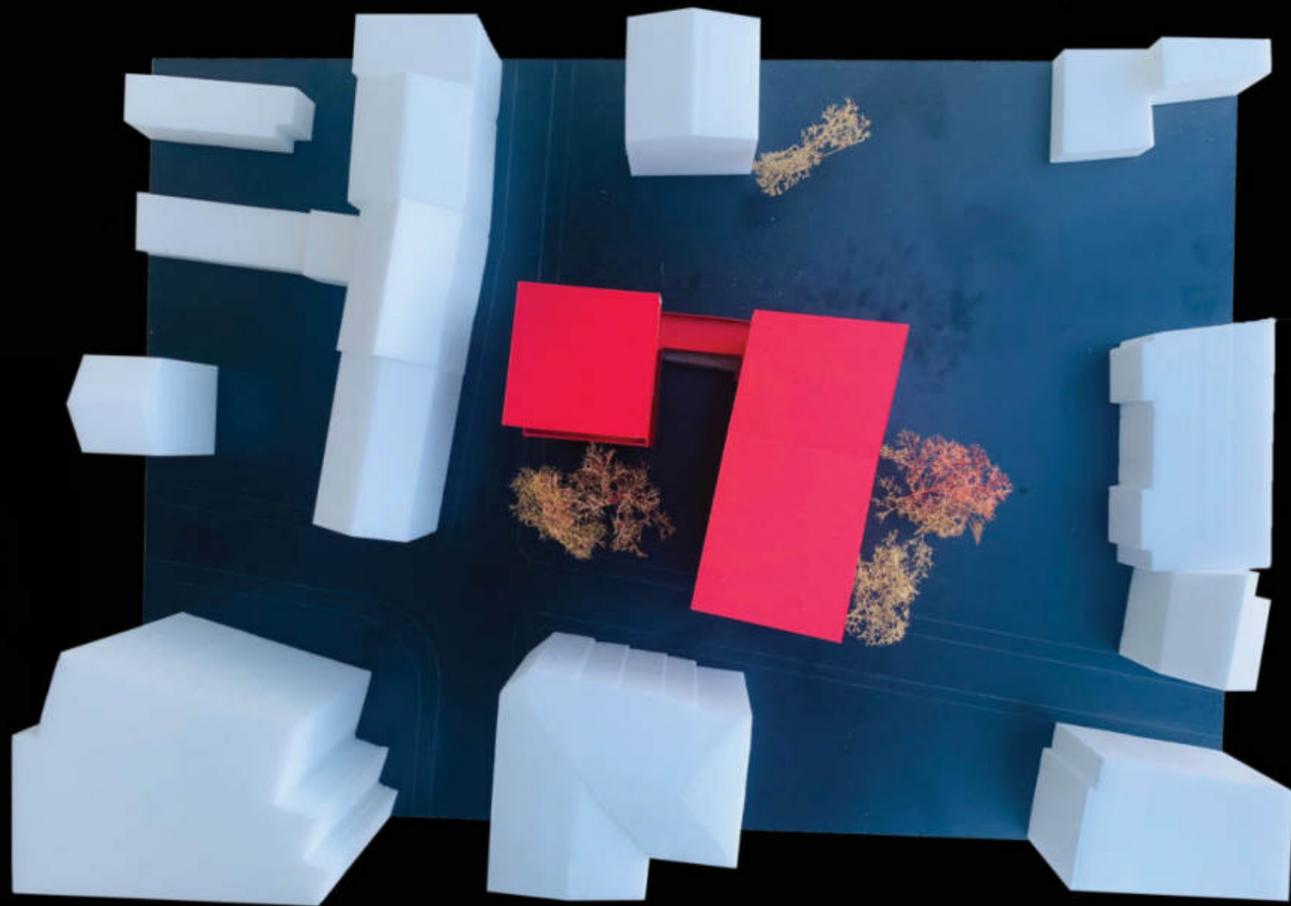
WRAPPED IN RED.OF | ANSICHTEN M 1:200 | Offenbach am Main D



WRAPPED IN RED.OF | ANSICHTEN M 1:200 | Offenbach am Main D



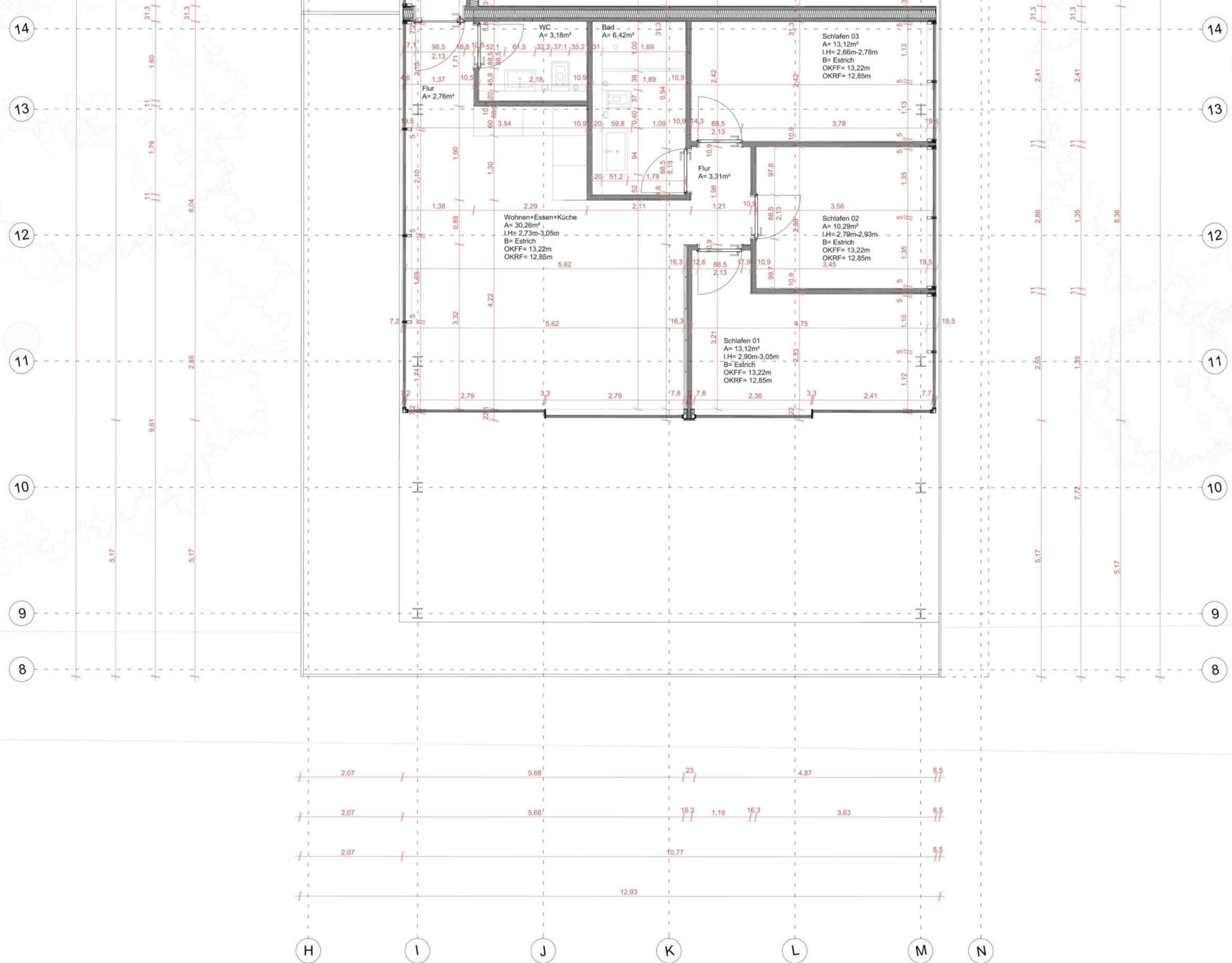
WRAPPED IN RED.OF | MODELL M 1:200 | Offenbach am Main D



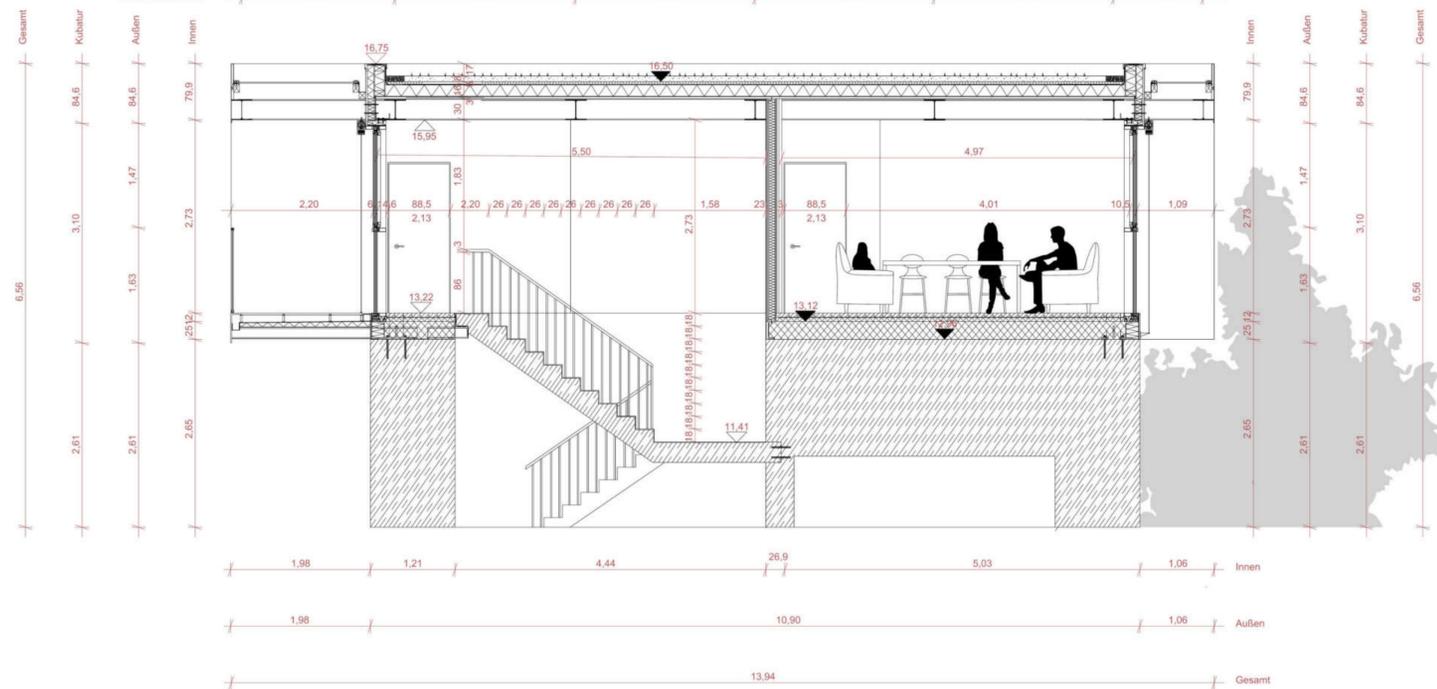
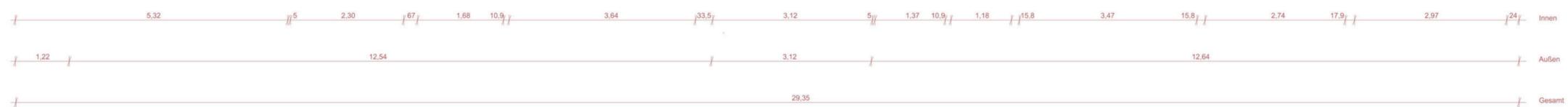
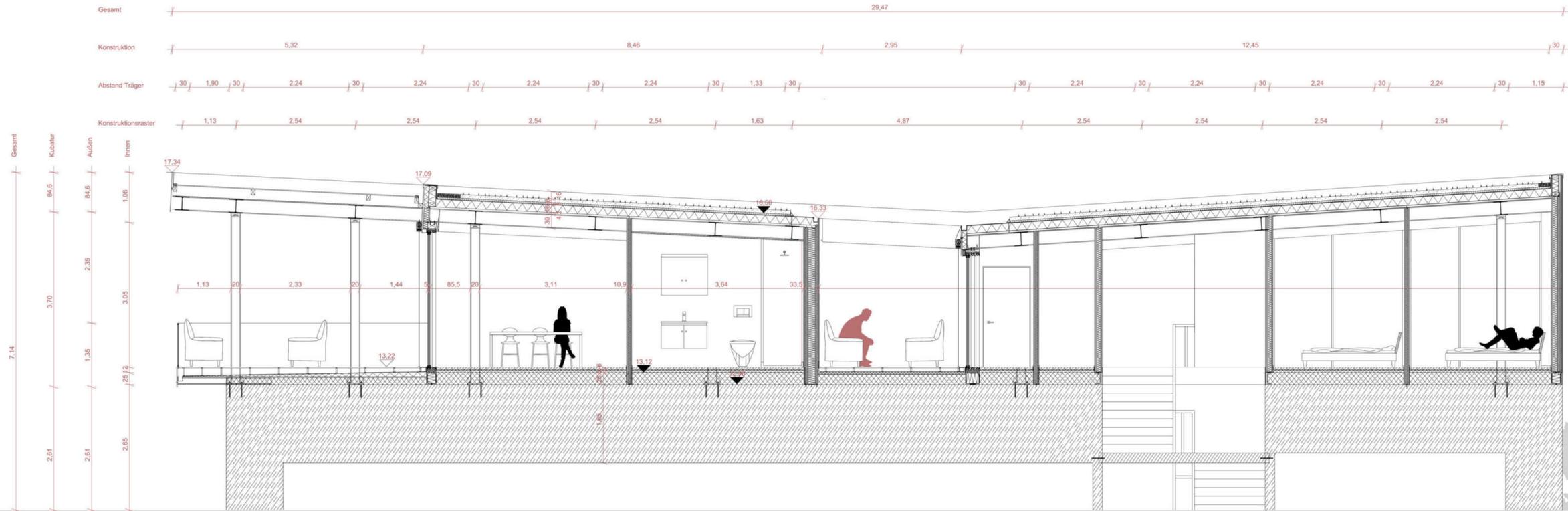


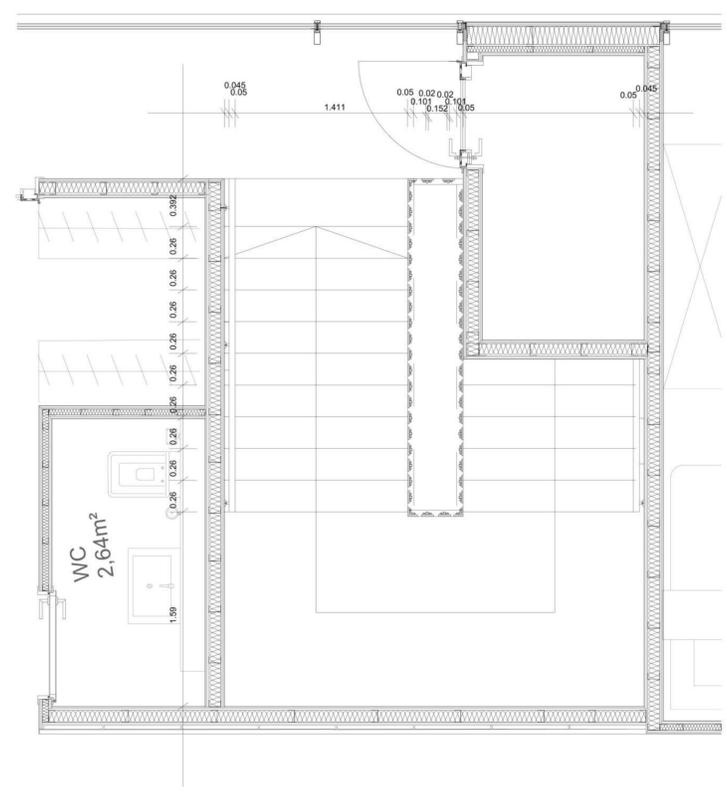
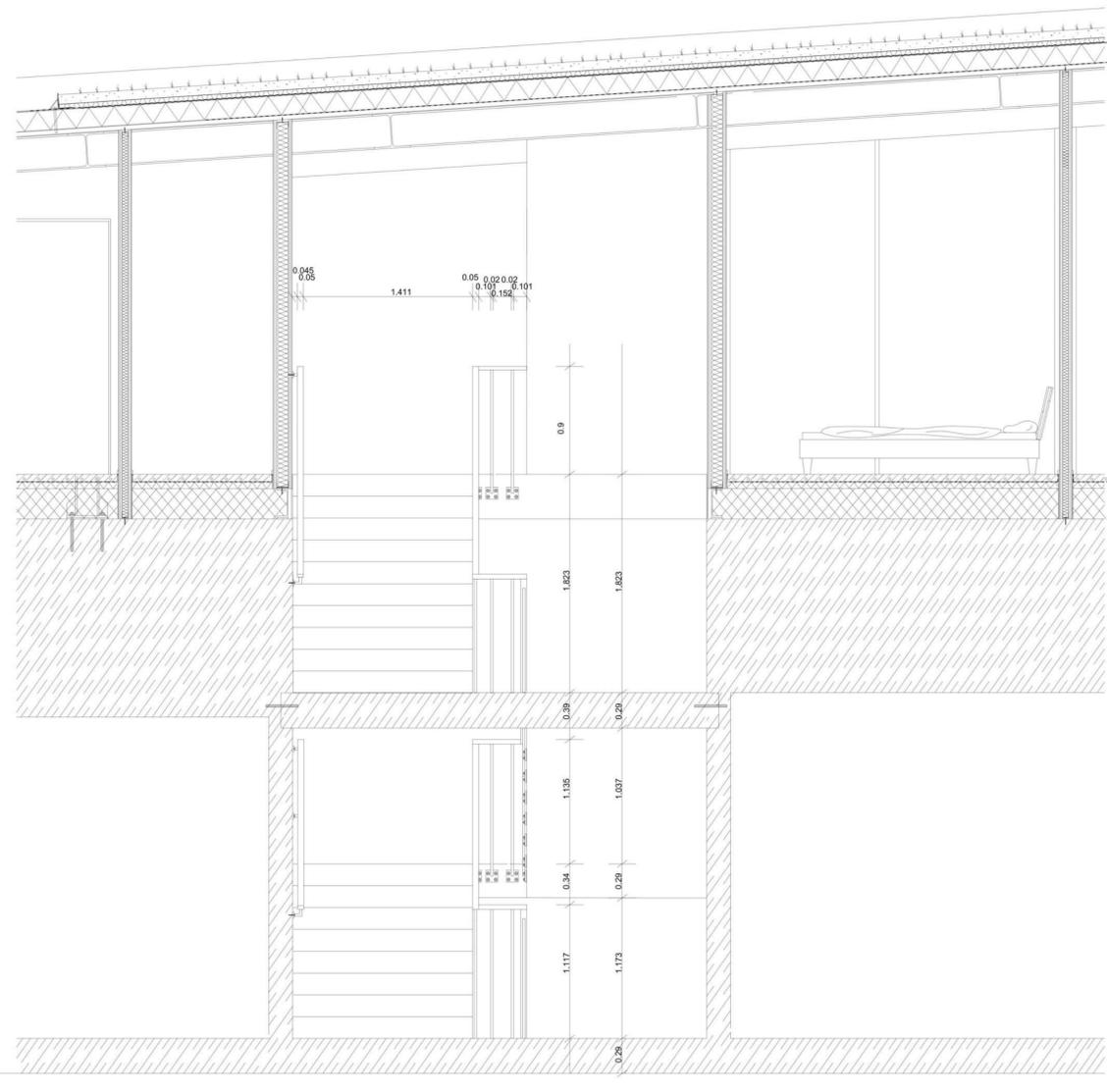
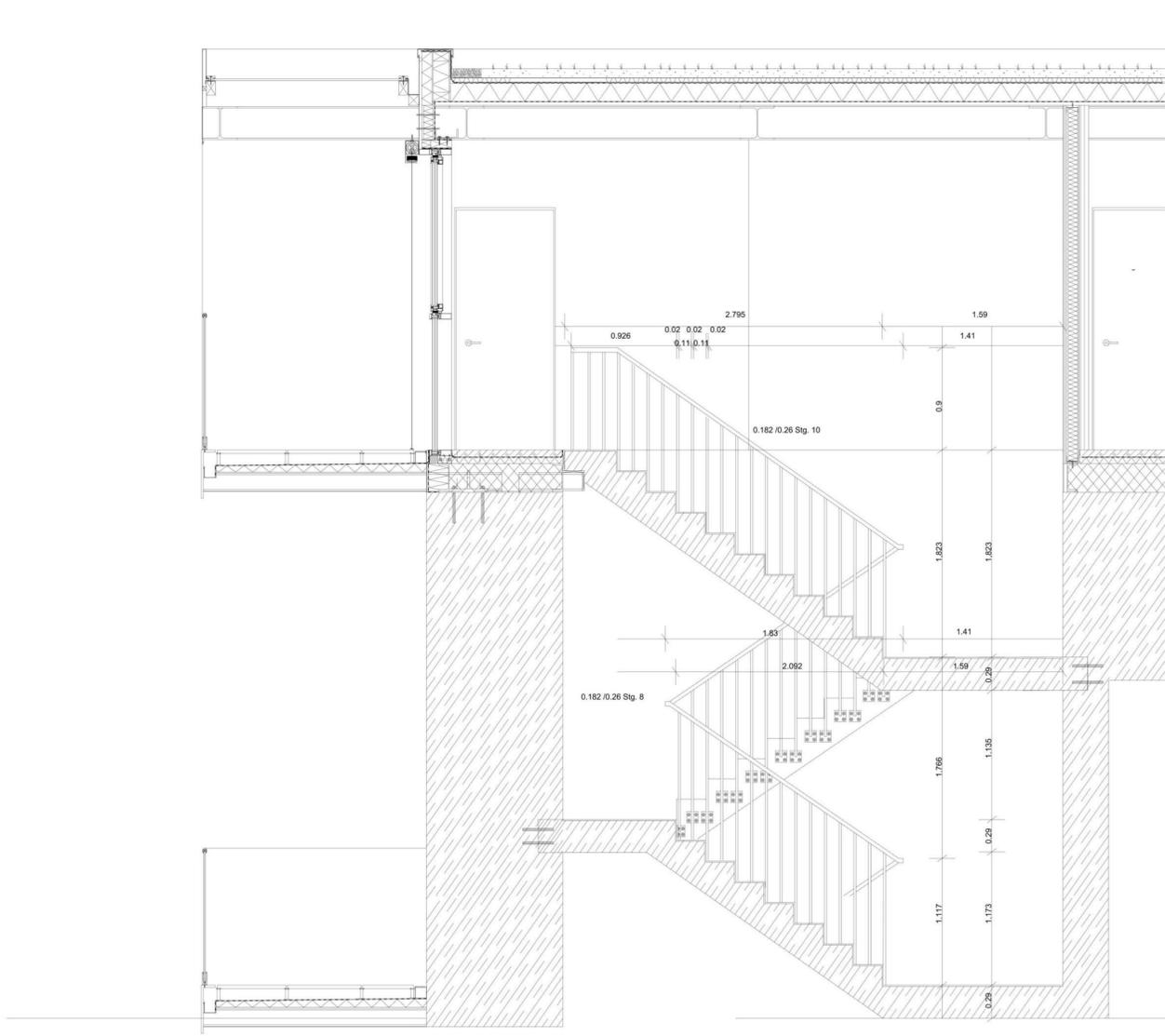


WRAPPED IN RED.OF | GRUNDRISS SÜDWONUNG M 1:50 | Offenbach am Main D

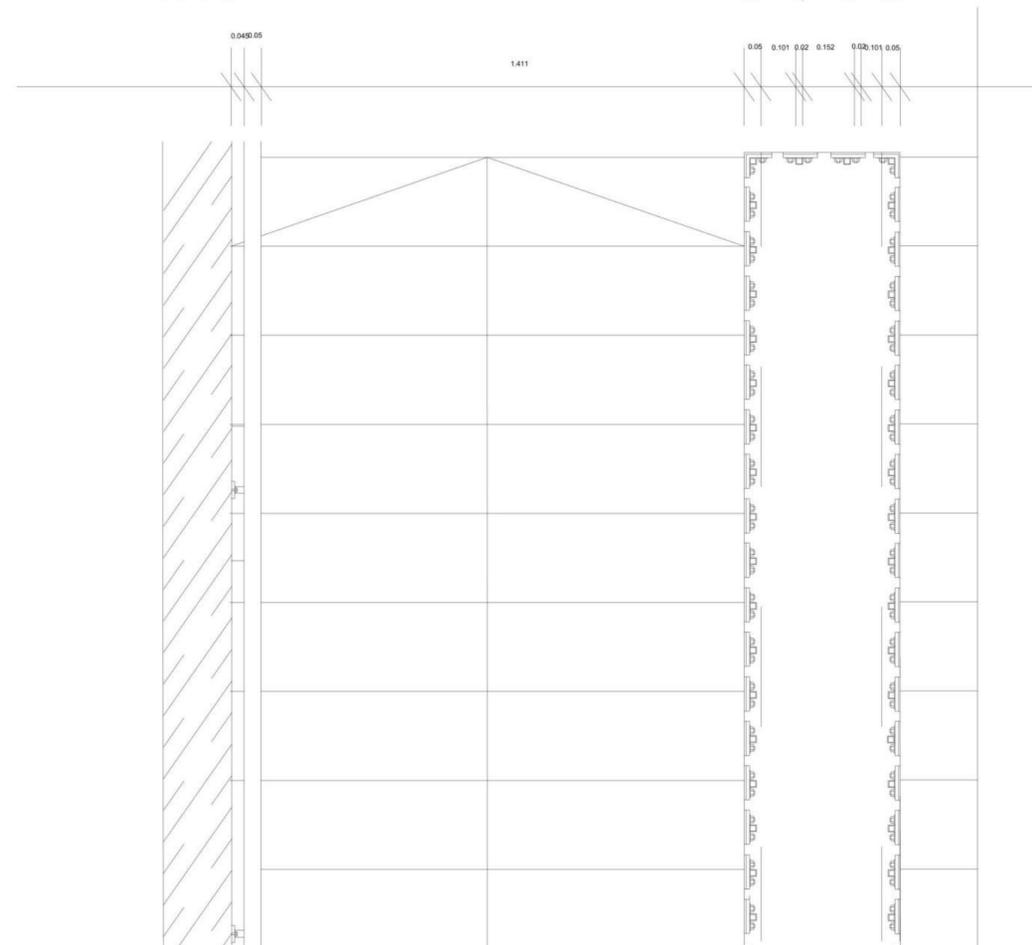
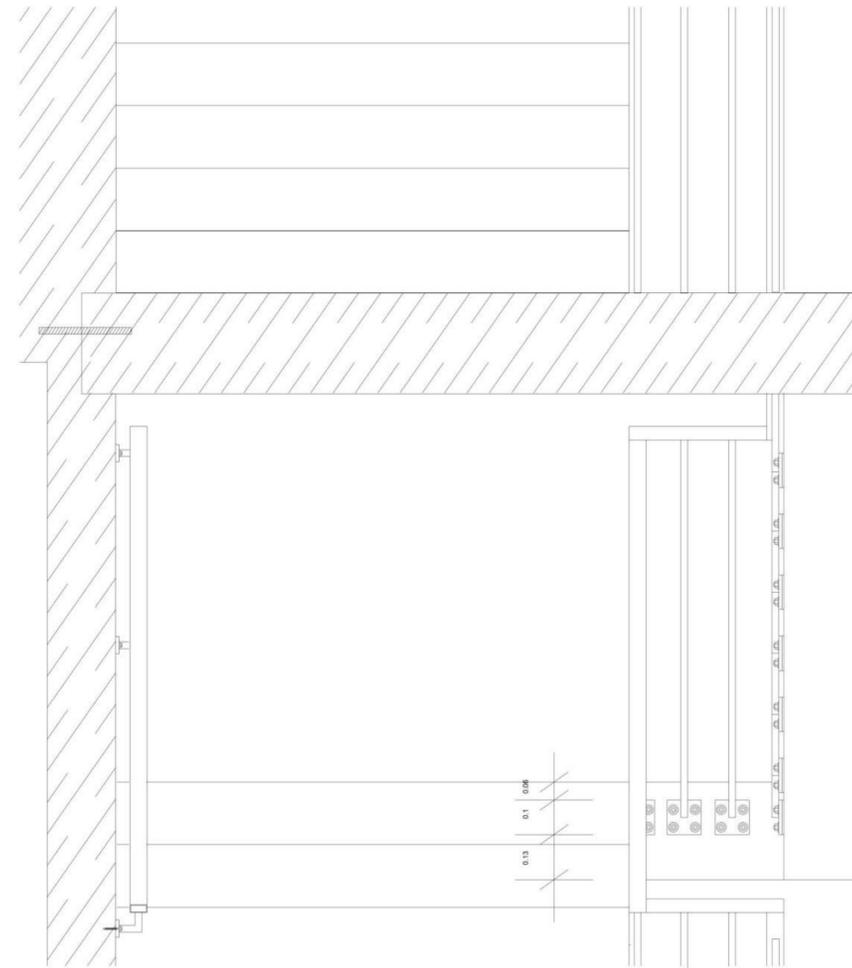
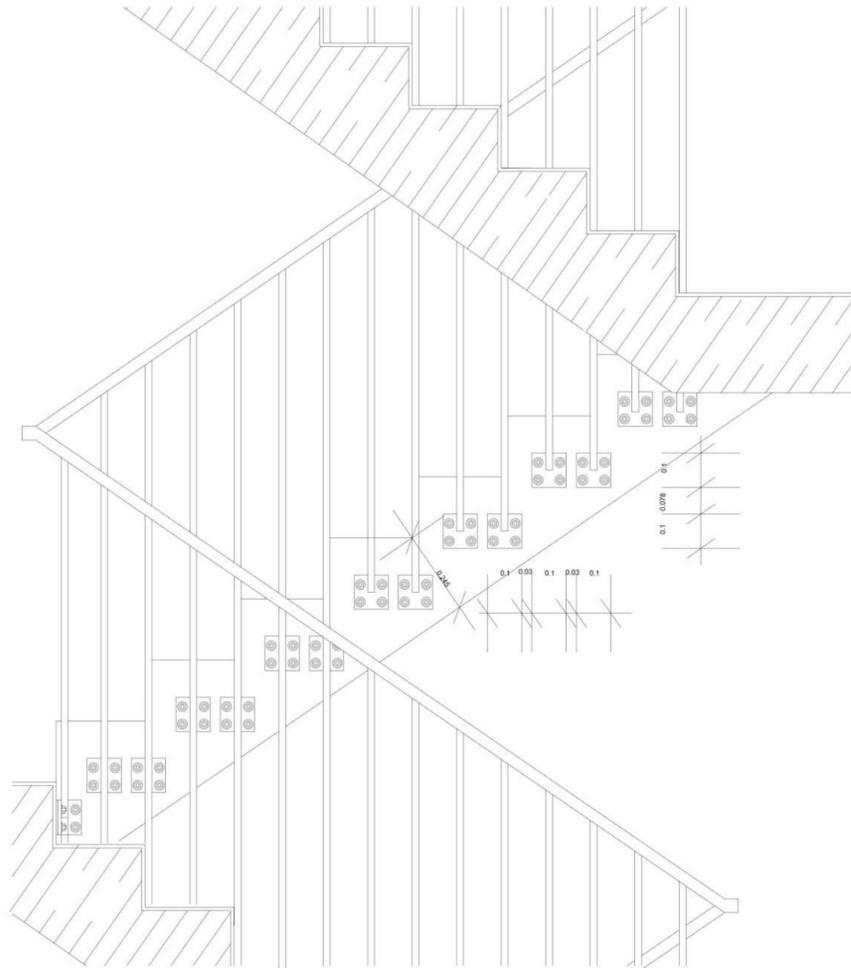


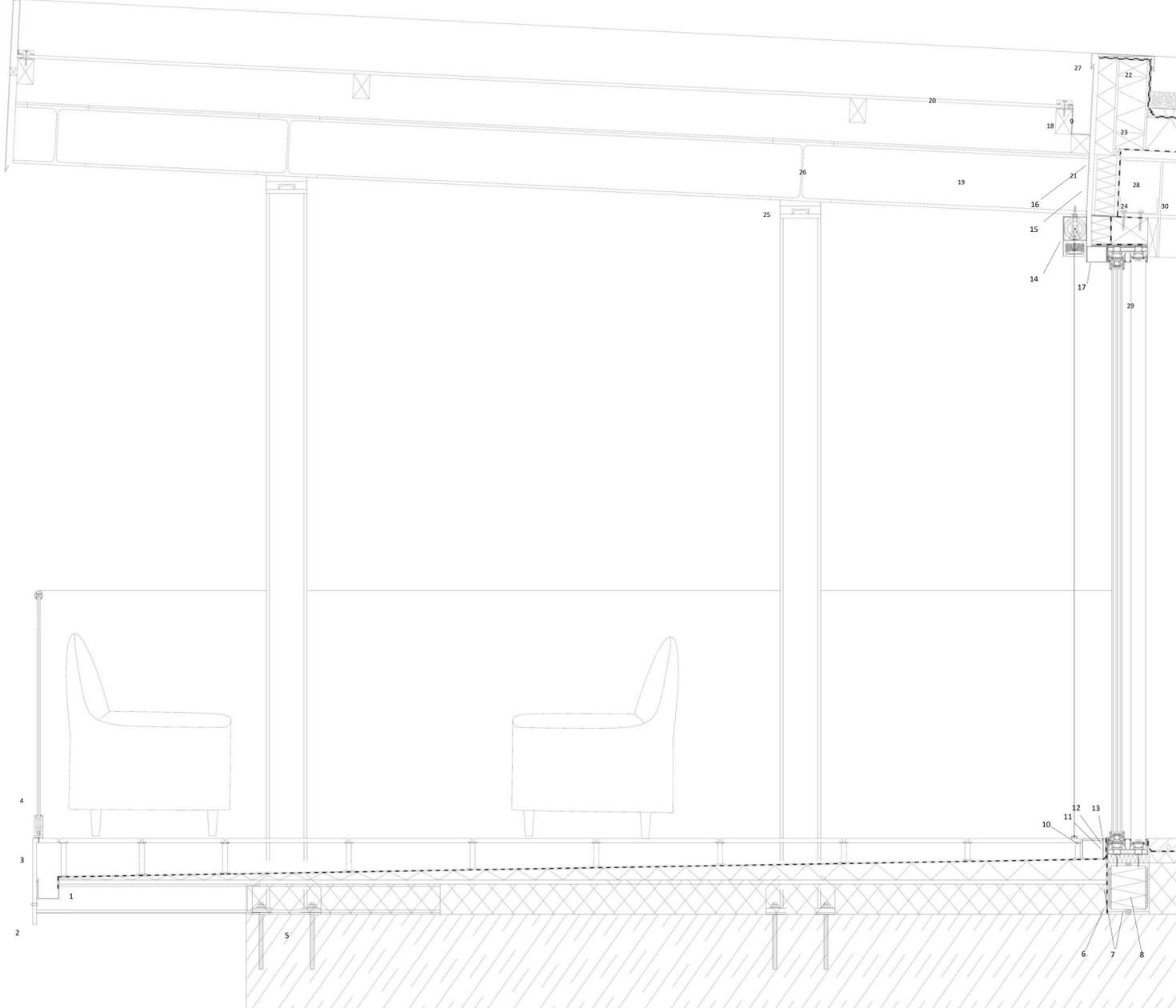
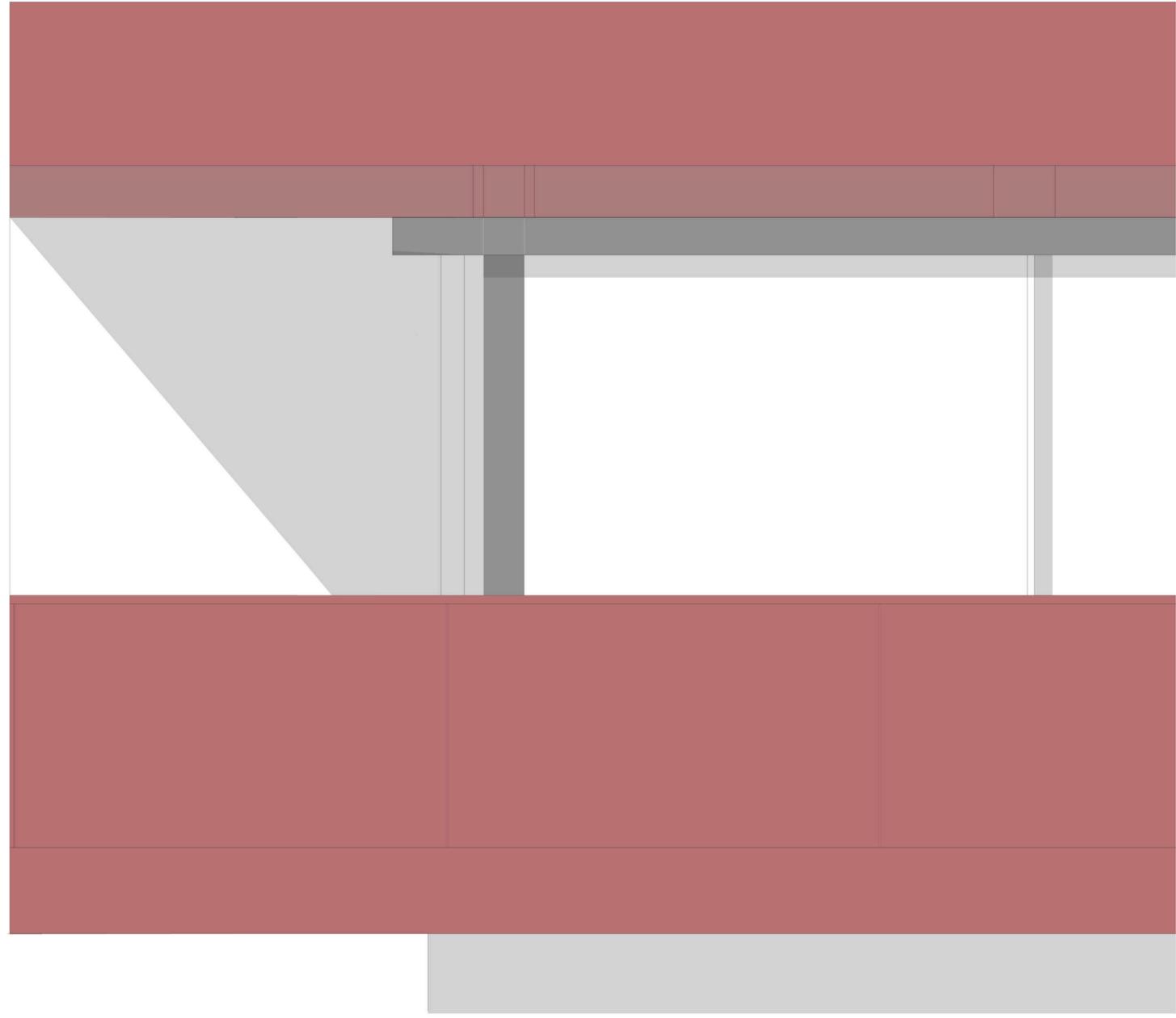
WRAPPED IN RED.OF | SCHNITT LANGER BUNKER M 1:50 | Offenbach am Main D



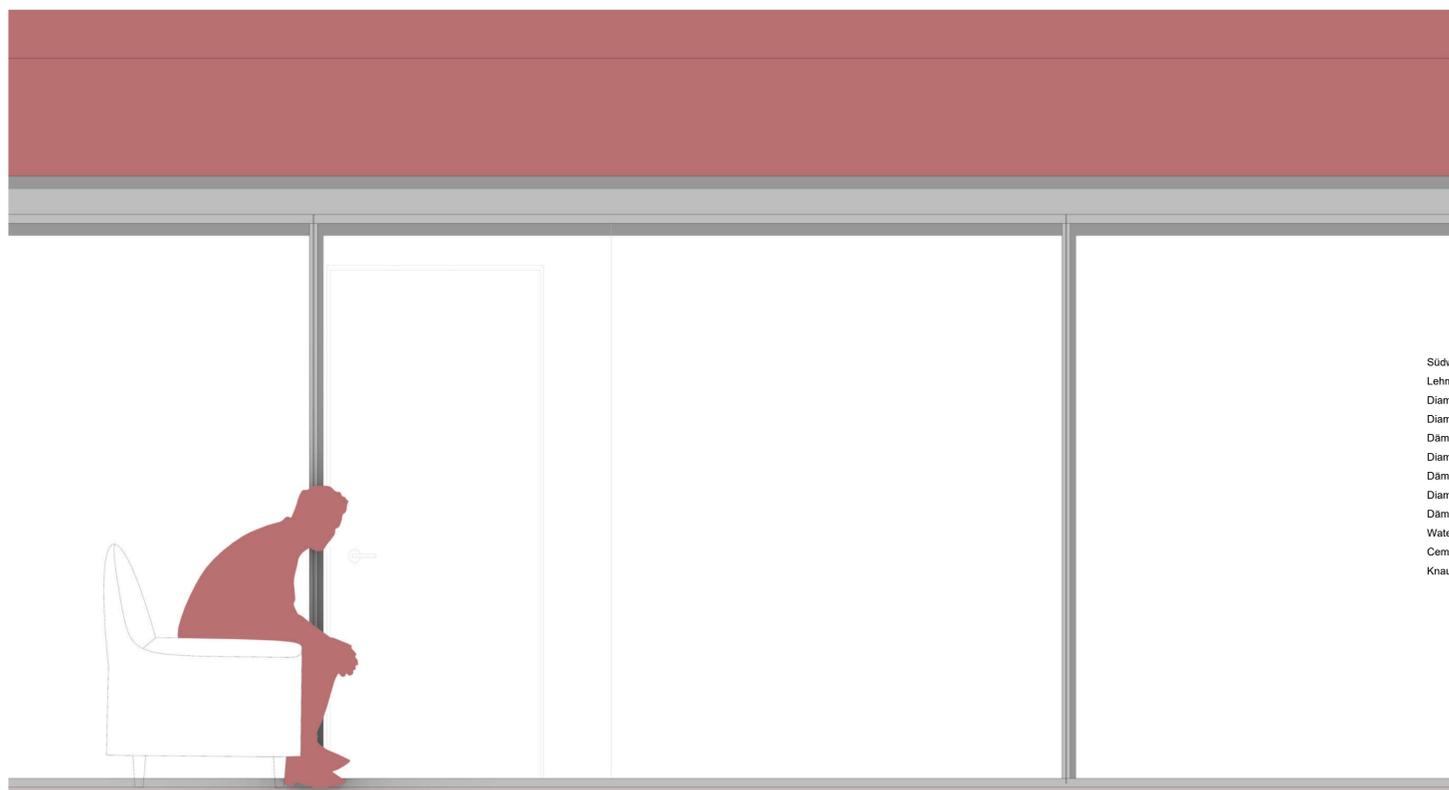


- Handlauf, Hohlprofil, 50x30, d=2mm
- Aufgeschweißt auf 20x20 Hohlprofil
- Auf Kopfplatte (100x100x10) aufgeschweißt und durch Trennlage (um Unebenheiten auszugleichen) mit je 4 Schrauben in der Treppe verankert
- Ortbeton Treppe
- Mit 1cm Zementmörtel zum Glätten der Stufen

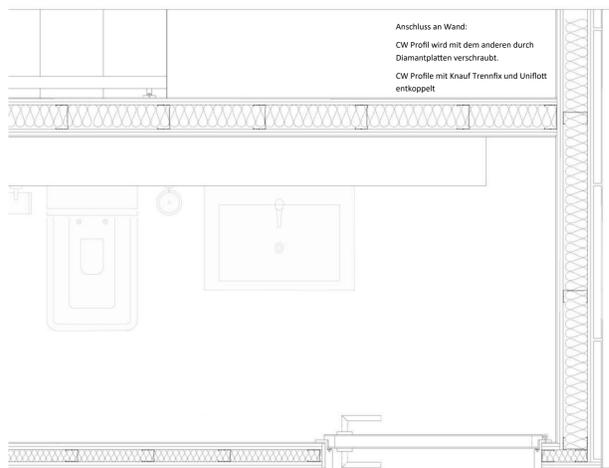




- | | | |
|---|---|--|
| <p>Terrassenboden:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1: HEB 140 (innen auf Mörtelbett) 2: Keramikplatten 30mm 3: Stelzlager 4: Wasserführende Ebene, EPDM, 2mm 5: Gefälledämmung, EPS 6: OSB Platte, 30mm 7: Gebündelte Schüttung, Fermacell, 15cm 8: Bunkerdecke, Stahlbeton, 140cm | <ul style="list-style-type: none"> 9: Kastenrinne, Pfalzblech d= 3mm 10: Kastenrinne 10x10 11: Ramenentwässerungsschiltz mit Kappe 12: Compriband 13: Wetterschenkel mit Gummidichtung 14: Warema warema Schräg-Außenjalousien 15: Abdeckblech d= 3mm 16: Hinterlüftung 2.5cm 17: Hohlprofil 100x80, gelocht zur belüftung 18: KVH 8X12 | <ul style="list-style-type: none"> 19: Stahlträger HEA 300 mit neoprenlager 20: Transluzente Cismodule Ertex Solar 21: KVH 9x9 22: KVH 14x8 Beplankung mit OSB d=1cm 23: KVH 14x8 Beplankung mit OSB d=1cm 24: UPE 200 in HEA 300 eingehängt 25: Gelenkiges Lager, Gusseisen 26: Stahlträger HEA 300 mit Neoprenlager 27: Attikablech, d=3mm Pfalzung mit Entlüftung 28: Hohlraum, Platz für Motoren 29: Cero III Solarlux, Schiebefenster 30: FSH 1cm Abdeckbrett 36: 37: |
|---|---|--|



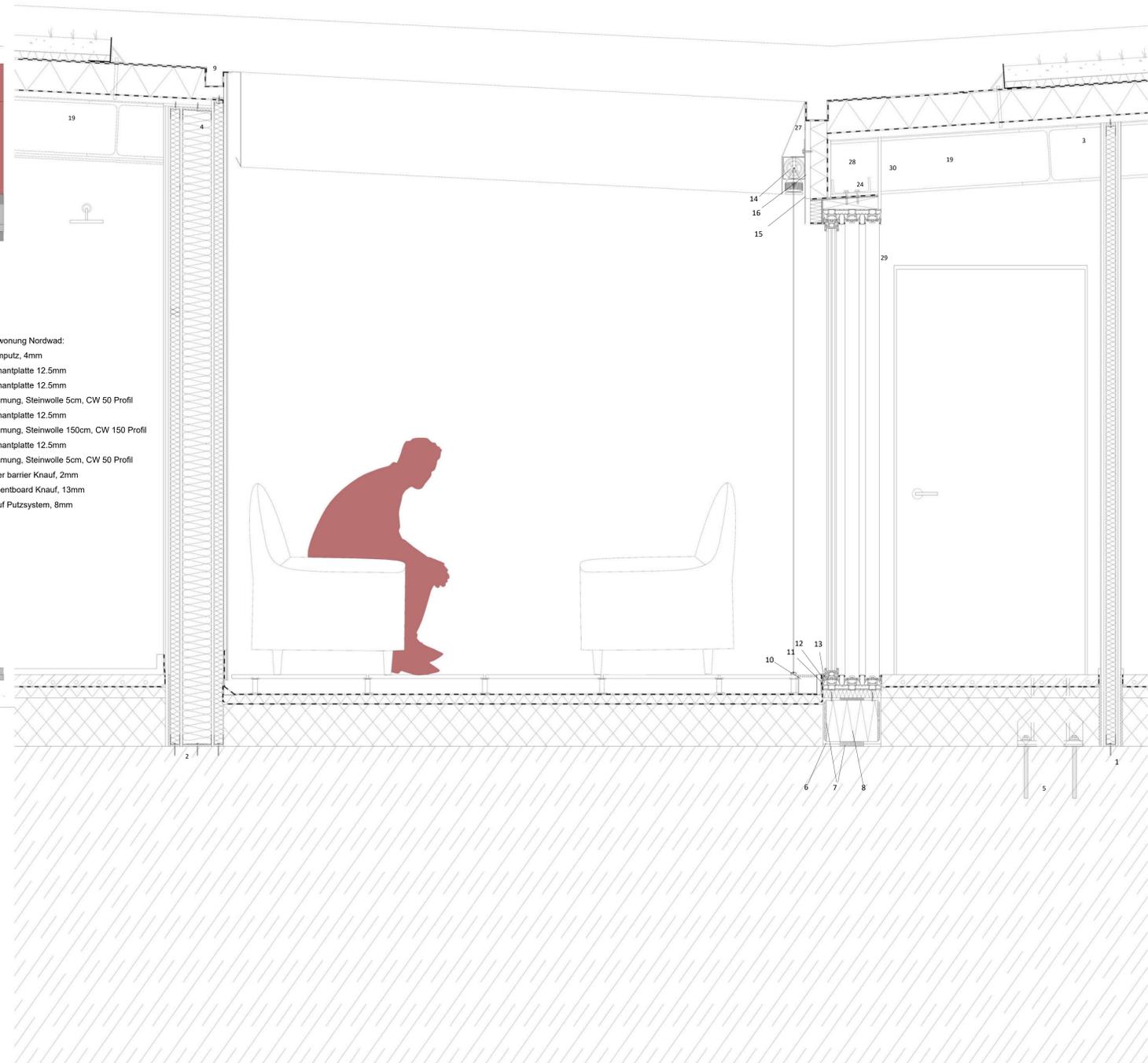
Südwohnung Nordwand:
 Lehmputz, 4mm
 Diamantplatte 12.5mm
 Diamantplatte 12.5mm
 Dämmung, Steinwolle 5cm, CW 50 Profil
 Diamantplatte 12.5mm
 Dämmung, Steinwolle 150cm, CW 150 Profil
 Diamantplatte 12.5mm
 Dämmung, Steinwolle 5cm, CW 50 Profil
 Water barrier Knauf, 2mm
 Cementboard Knauf, 13mm
 Knauf Putzsystem, 8mm



Anschluss an Wand:
 CW Profil wird mit dem anderen durch
 Diamantplatten verschraubt.
 CW Profile mit Knauf Trennfix und Uniflott
 entkoppelt

Lehmputz 4mm
 Diamantplatte 12.5mm
 Diamantplatte 12.5mm
 Dämmung 10cm, CW100 Profil
 Diamantplatte 12.5mm
 Diamantplatte 12.5mm
 Naturbo Wandheizplatten, Holzfaser, 3cm
 Lehmputz, Wärmespeichermaße, 4 cm

Lehmputz 4mm
 Diamantplatte 12.5mm
 Diamantplatte 12.5mm
 Dämmung 5cm, CW 50 Profil
 Diamantplatte 12.5mm
 Diamantplatte 12.5mm
 Lehmputz



Dachaufbau Zinco :

Extensieve Dachbegrünung
 Substrat 8cm
 Geoflies 2mm
 Dränelement mit Speicherschutzmatte 35mm
 Wasserführende Ebene, EPDM, 2 mm
 Wasserführende Ebene, EPDM, 2mm
 Dämmung, Steinwolleplatten, 16 cm
 Dampfbremse, PE-Folie, 0.4mm (schematisch dargestellt)
 Sperrfurnierplatte, Weißtanne, 30mm
 Trägerrost HEA 300

Innenraumboden:

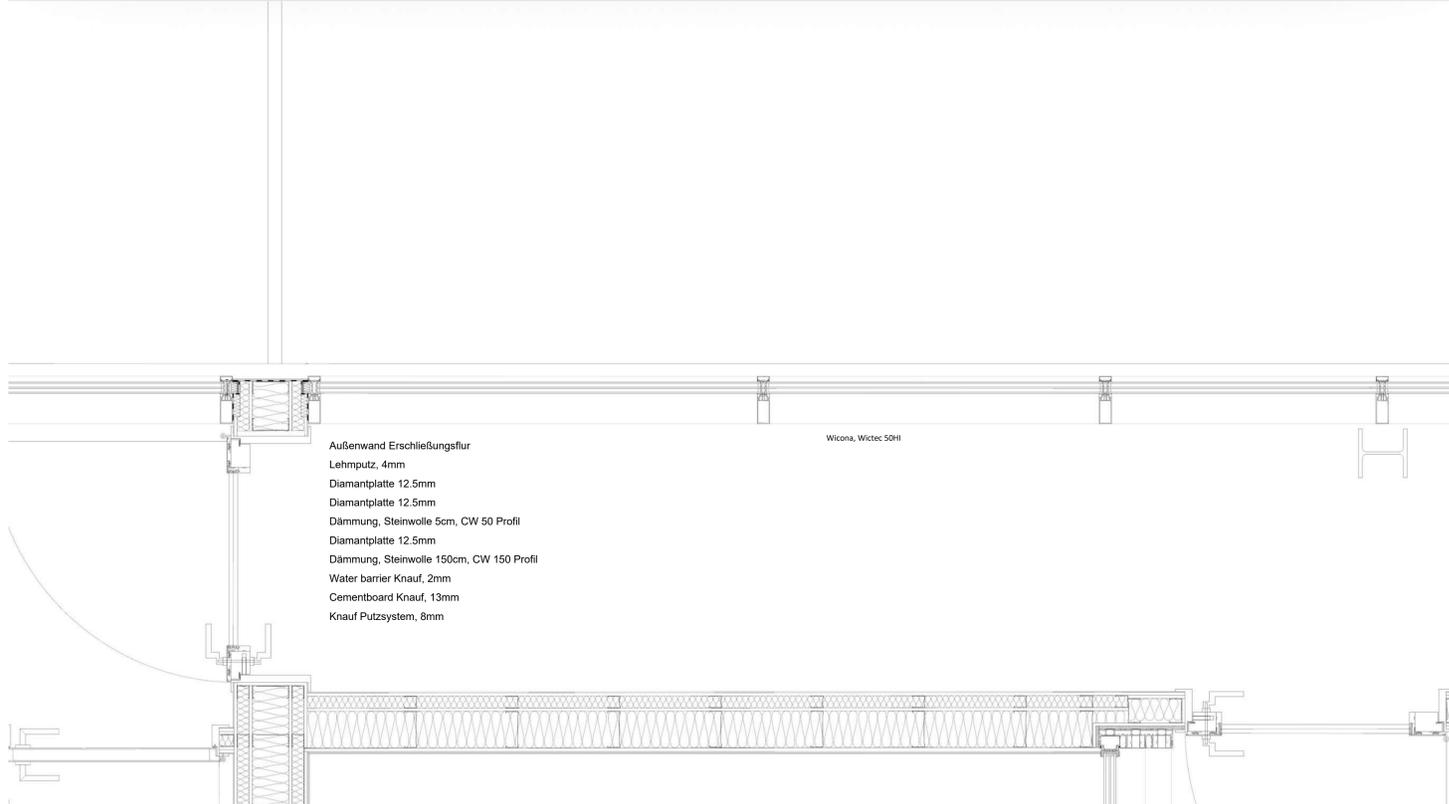
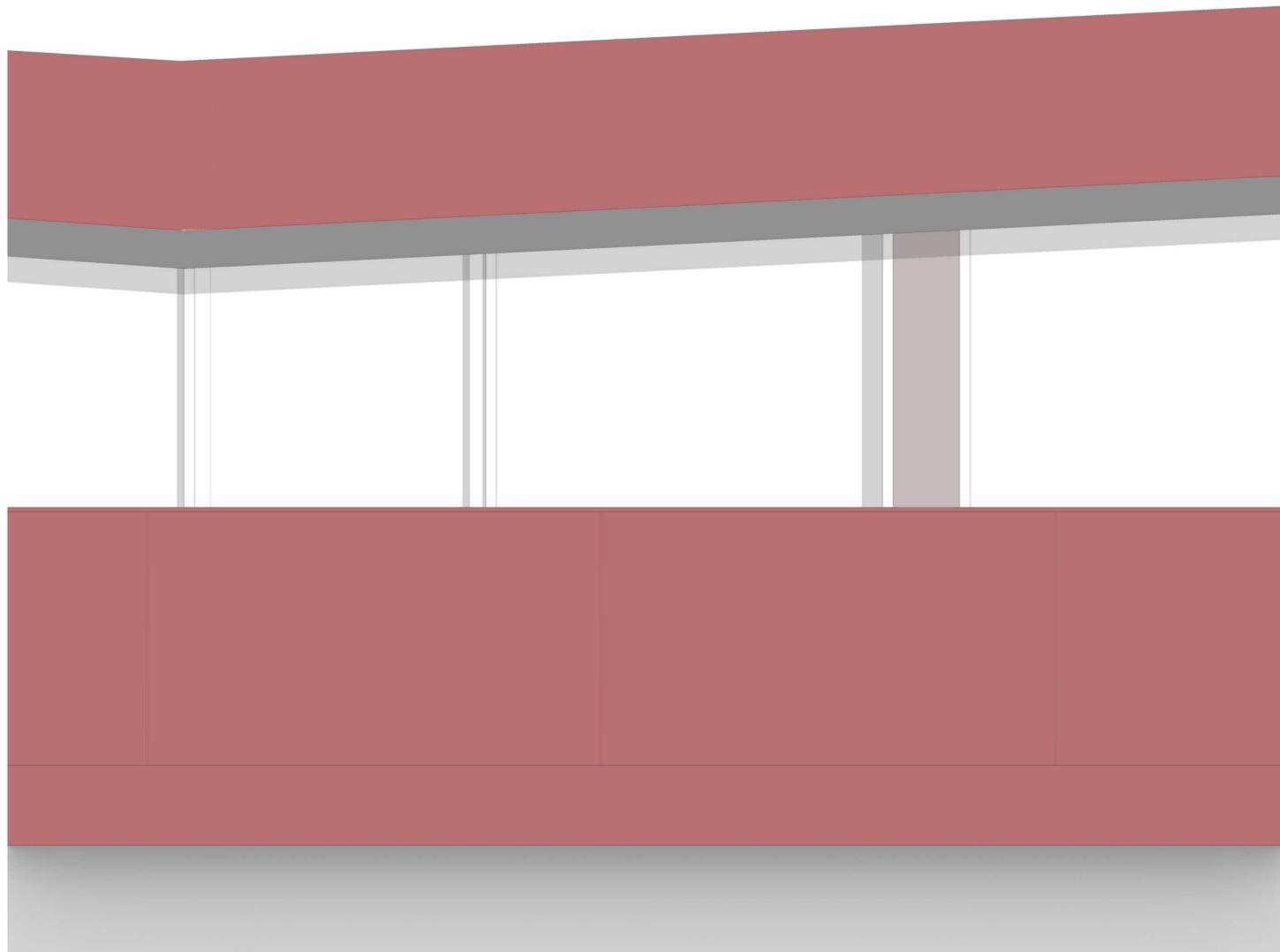
Belag, Zementestrich mit Fußbodenheizung 6cm
 Trennlage, PE-Folie, 0.4mm (schematisch dargestellt)
 Trittschalldämmung, 6cm
 Gebundene Schüttung, Fermacell 25cm
 Bunkerdecke, Stahlbeton, 140cm

Terrassenboden:

Keramikplatten 30mm
 Stelzlager
 Wasserführende Ebene, EPDM, 2mm
 Gefälledämmung, EPS
 Dampfbremse, PE-Folie 0.4mm
 Gebundene Schüttung, Fermacell, 22.3cm
 Bunkerdecke, Stahlbeton, 140cm

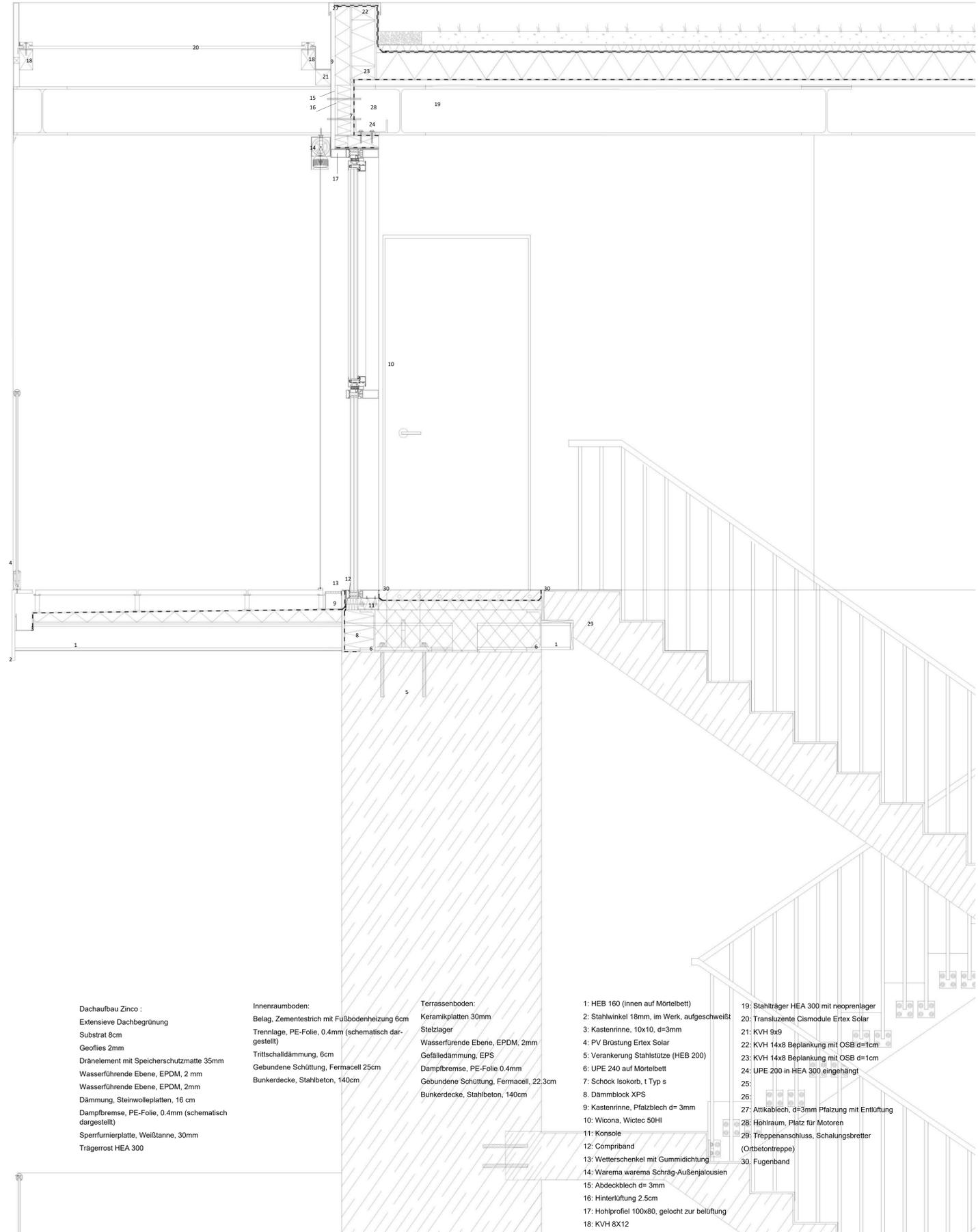
1: UW 50 Profil, verschraubt in Stahlbeton, Knauf Uniflott entkoppelt
 2: UW 150 Profil, verschraubt in Stahlbeton, Knauf Uniflott entkoppelt
 3: UW 50 Profil, verschraubt in FSH, Knauf Uniflott entkoppelt
 4: UW 150 Profil, verschraubt in FSH, Knauf Uniflott entkoppelt
 5: Verankerung Stahlstütze (HEB 200)
 6: UPE 240 auf Mörtelbett
 7: Neoprenband
 8: Dämmblock XPS
 9: Kastenrinne, Pfalzblech d= 3mm
 10: Kastenrinne 10x10
 11: Ramenentwässerungsschiltz mit Kappe
 12: Compriband
 13: Wetterschenkel mit Gummidichtung
 14: Warema warema Schräg-Außenjalousien
 15: Abdeckblech d= 3mm
 16: Hinterlüftung 2,5cm

17: /
 18: /
 19: Stahlträger HEA 300 mit Neoprenlager
 20: /
 21: /
 22: /
 23: /
 24: UPE 200 in HEA 300 eingehängt
 25: /
 26: /
 27: Attikablech, d=3mm Pfalzung mit Entlüftung
 28: Hohiraum, Platz für Motoren
 29: Cero III Solarlux, Schiebefenster, dreischienig
 30: FSH 1cm Abdeckbrett



Außenwand Erschließungsfur
 Lehmputz, 4mm
 Diamantplatte 12.5mm
 Diamantplatte 12.5mm
 Dämmung, Steinwolle 5cm, CW 50 Profil
 Diamantplatte 12.5mm
 Dämmung, Steinwolle 150cm, CW 150 Profil
 Water barrier Knauf, 2mm
 Cementboard Knauf, 13mm
 Knauf Putzsystem, 8mm

Wicona, Wictec 50HI



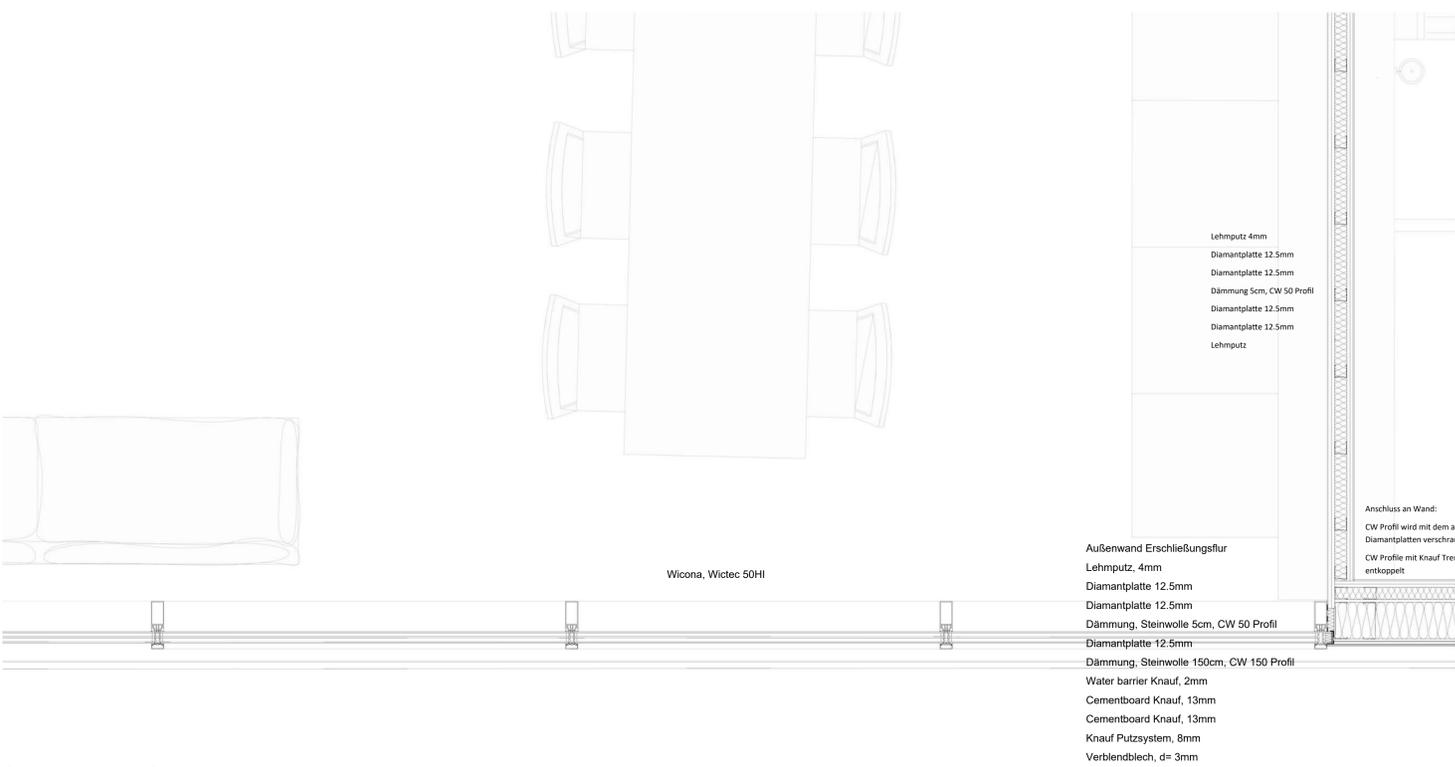
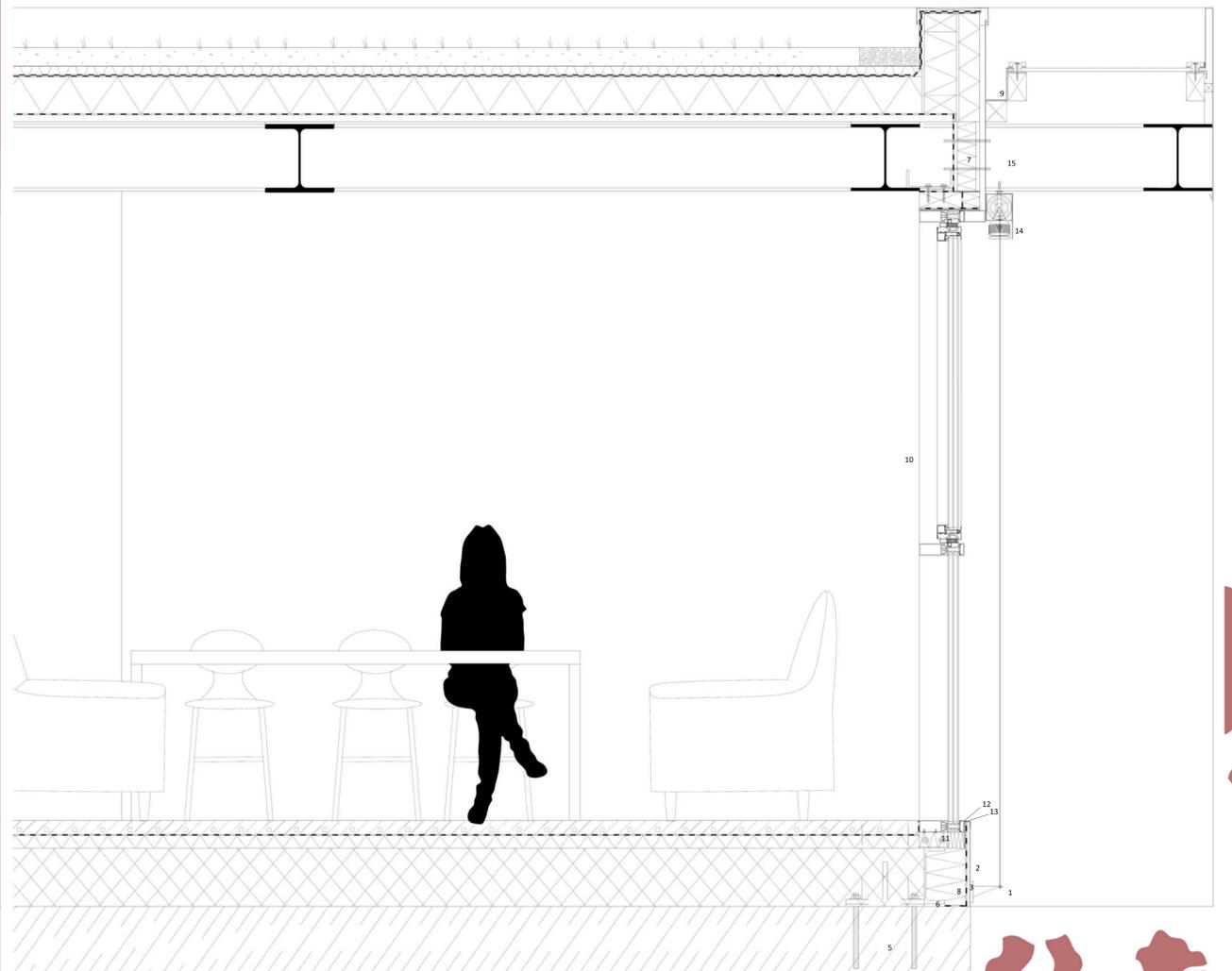
Dachaufbau Zinco :
 Extensieve Dachbegrünung
 Substrat 8cm
 Geoflies 2mm
 Dränelement mit Speicherschutzmatte 35mm
 Wasserführende Ebene, EPDM, 2 mm
 Wasserführende Ebene, EPDM, 2mm
 Dämmung, Steinwolleplatten, 16 cm
 Dampfbremse, PE-Folie, 0.4mm (schematisch dargestellt)
 Sperrfurnierplatte, Weißtanne, 30mm
 Trägerrost HEA 300

Innenraumboden:
 Belag, Zementestrich mit Fußbodenheizung 6cm
 Trennlage, PE-Folie, 0.4mm (schematisch dargestellt)
 Trittschalldämmung, 6cm
 Gebundene Schüttung, Fermacell 25cm
 Bunkerdecke, Stahlbeton, 140cm

Terrassenboden:
 Keramikplatten 30mm
 Stelzlager
 Wasserführende Ebene, EPDM, 2mm
 Gefälledämmung, EPS
 Dampfbremse, PE-Folie 0.4mm
 Gebundene Schüttung, Fermacell, 22.3cm
 Bunkerdecke, Stahlbeton, 140cm

1: HEB 160 (innen auf Mörtelbett)
 2: Stahlwinkel 18mm, im Werk, aufgeschweißt
 3: Kastenrinne, 10x10, d=3mm
 4: PV Brüstung Ertex Solar
 5: Verankerung Stahlstütze (HEB 200)
 6: UPE 240 auf Mörtelbett
 7: Schöck Isokorb, 1 Typ s
 8: Dämmblock XPS
 9: Kastenrinne, Pfalzblech d= 3mm
 10: Wicona, Wictec 50HI
 11: Konsole
 12: Compriband
 13: Wetterschenkel mit Gummidichtung
 14: Warema warema Schräg-Außenjalousien
 15: Abdeckblech d= 3mm
 16: Hinterlüftung 2.5cm
 17: Hohlprofil 100x80, gelocht zur belüftung
 18: KVH 8X12

19: Stahlträger HEA 300 mit neoprenlager
 20: Transluzente Cismodule Ertex Solar
 21: KVH 9x9
 22: KVH 14x8 Bepflanzung mit OSB d=1cm
 23: KVH 14x8 Bepflanzung mit OSB d=1cm
 24: UPE 200 in HEA 300 eingehängt
 25:
 26:
 27: Attikablech, d=3mm Pfalzung mit Entlüftung
 28: Hohlraum, Platz für Motoren
 29: Treppenhanschluss, Schalungsbretter (Orbetontreppe)
 30: Fugenband



- Dachaufbau Zinco :
 - Extensive Dachbegrünung
 - Substrat 8cm
 - Geoflies 2mm
 - Dränelement mit Speicherschutzmatte 35mm
 - Wasserführende Ebene, EPDM, 2 mm
 - Wasserführende Ebene, EPDM, 2mm
 - Dämmung, Steinwolleplatten, 16 cm
 - Dampfsperre, PE-Folie, 0,4mm (schematisch dargestellt)
 - Sperrfurnierplatte, Weißtanne, 30mm
 - Trägerrost HEA 300
- Innenraumboden:
 - Belag, Zementestrich mit Fußbodenheizung 6cm
 - Trennlage, PE-Folie, 0,4mm (schematisch dargestellt)
 - Trittschalldämmung, 6cm
 - Gebundene Schüttung, Fermacell 25cm
 - Bunkerdecke, Stahlbeton, 140cm
- 1: OSB Platte, 1cm, mit Abdeckblech
- 2: Halterahmen für Stahlseil, in OSB Platteverschraubt
- 3: Dampfsperre, PE-Folie
- 4: /
- 5: Verankerung Stahlstütze (HEB 200)
- 6: UPE 240 auf Mörtelbett
- 7: Schöck Isokorb, 1 Typ s
- 8: Dämmblock XPS
- 9: Kastenninne, Pfalzblech d= 3mm
- 10: Wicona, Wictec 50HI
- 11: Konsole
- 12: Compriband
- 13: Wetterschenkel mit Gummidichtung
- 14: Warena warena Schräg-Außenjalousien
- 15: Abdeckblech d= 3mm
- 16: Hinterlüftung 2.5cm
- 17: Hohlprofil 100x80, gelocht zur Belüftung
- 19: Stahlträger HEA 300 mit neoprenlager
- 20: Transluzente Cismodule Ertex Solar
- 21: KVH 9x9
- 22: KVH 14x8 Beplankung mit OSB d=1cm
- 23: KVH 14x8 Beplankung mit OSB d=1cm
- 24: UPE 200 in HEA 300 eingehängt
- 25: /
- 26: /
- 27: Attikablech, d=3mm Pfalzung mit Entlüftung
- 28: Hohlraum, Platz für Motoren
- 29: Treppenanschluss, Schalungsbretter (Ortbetonterrasse)
- 30: Fugenband

WRAPPED IN RED.OF | SÜDWOHNUNG | Offenbach am Main D



NACHHALTIGKEIT

IM BESTAND BAUEN

GENERATIONENÜBERGREIFEND

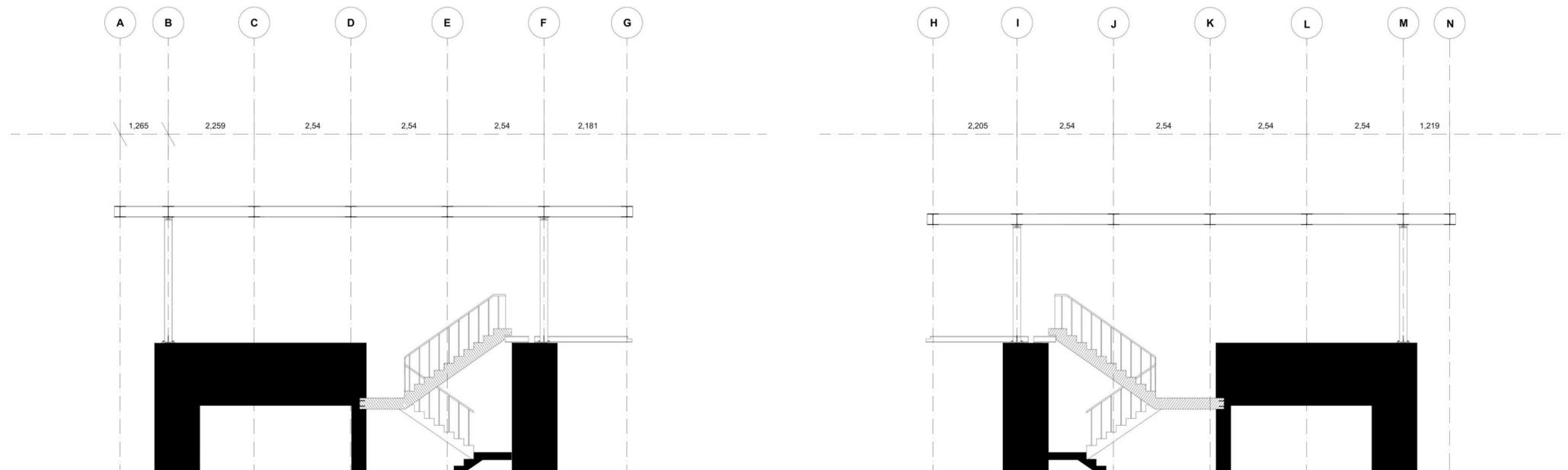
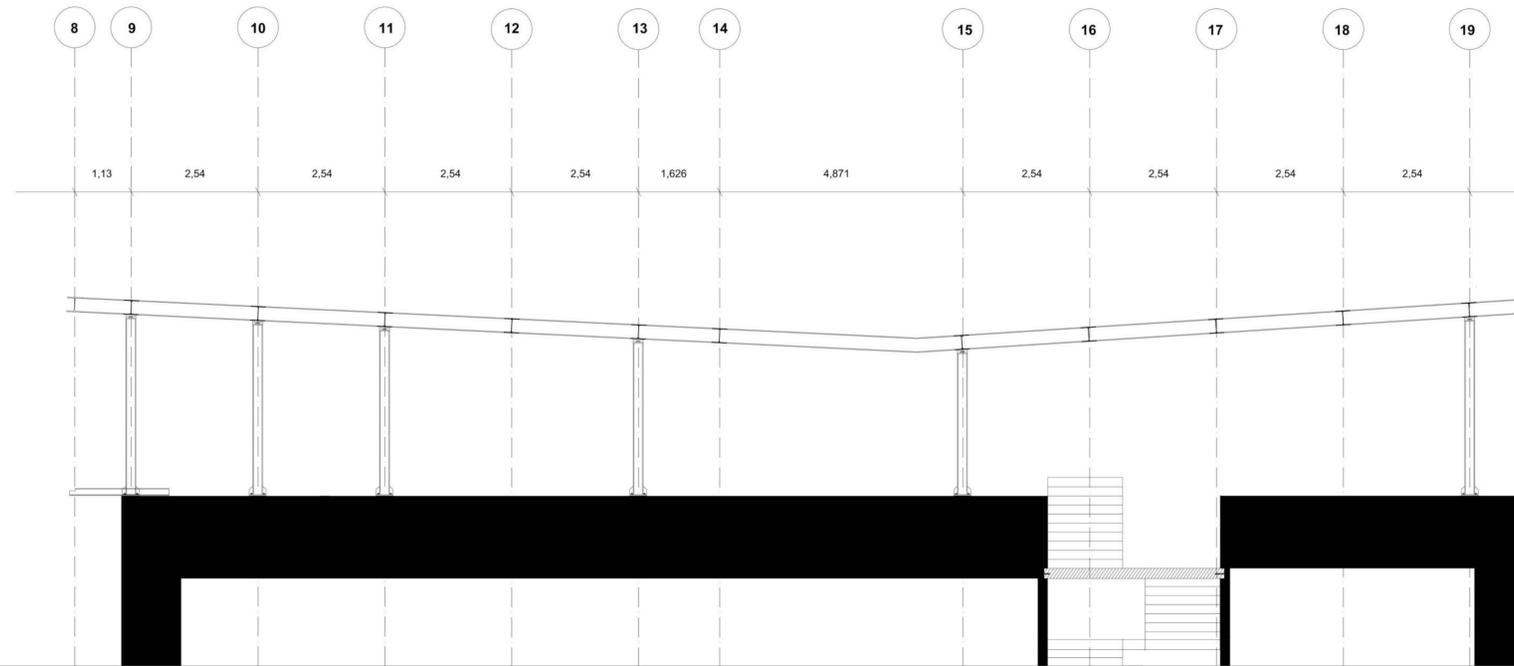
WRAPPED IN RED.OF | HOF | CAFÉ | TERRASSE | Offenbach am Main D



GEMEINSCHAFT BILDEN

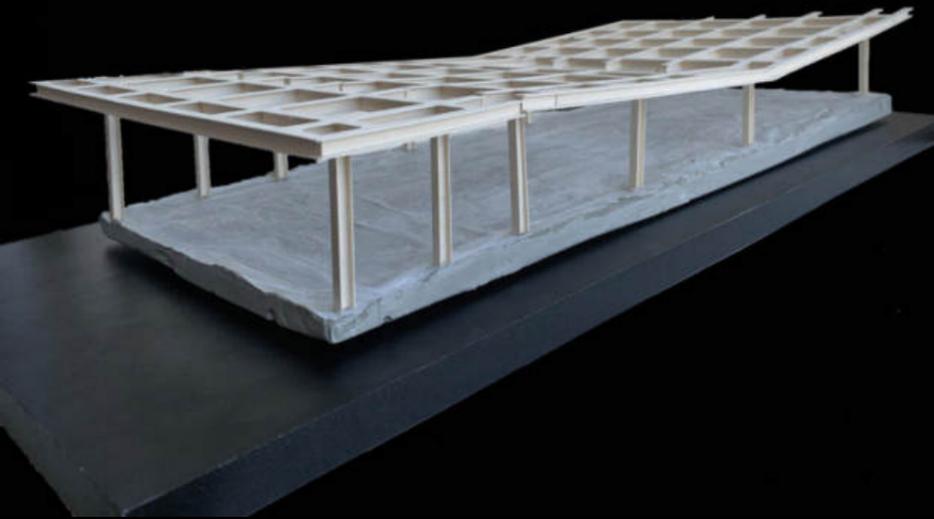
QUARTIER FÖRDERN

ATTRAKTIVITÄT IN OFFENBACH STÄRKEN



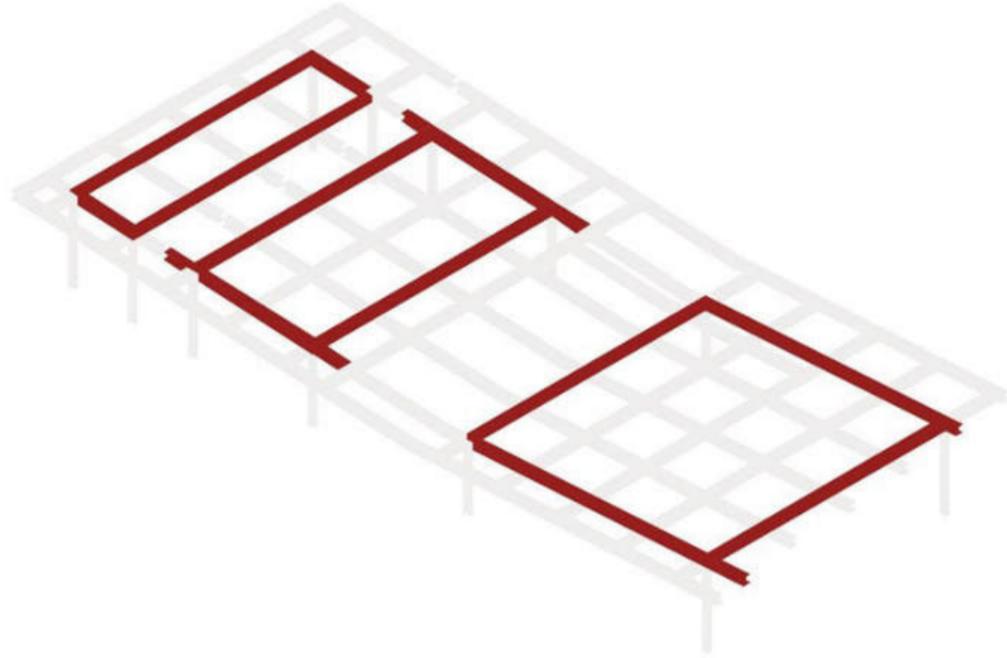
WRAPPED IN RED.OF | TRAGWERK M 1:50 | Offenbach am Main D

TRÄGERROST

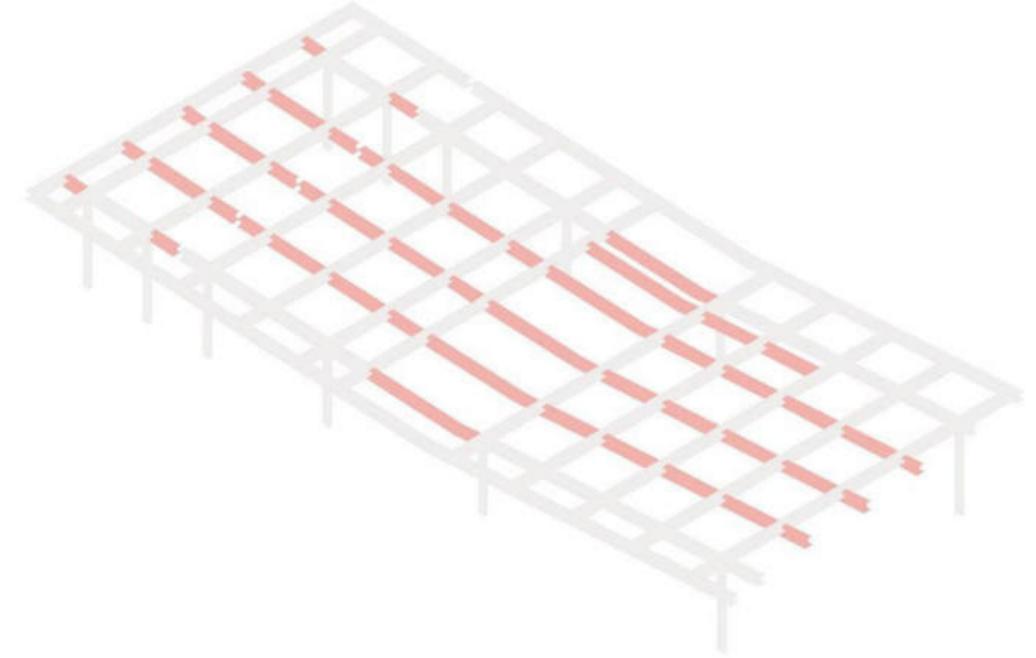


WRAPPED IN RED.OF | TRÄGERROST | Offenbach am Main D

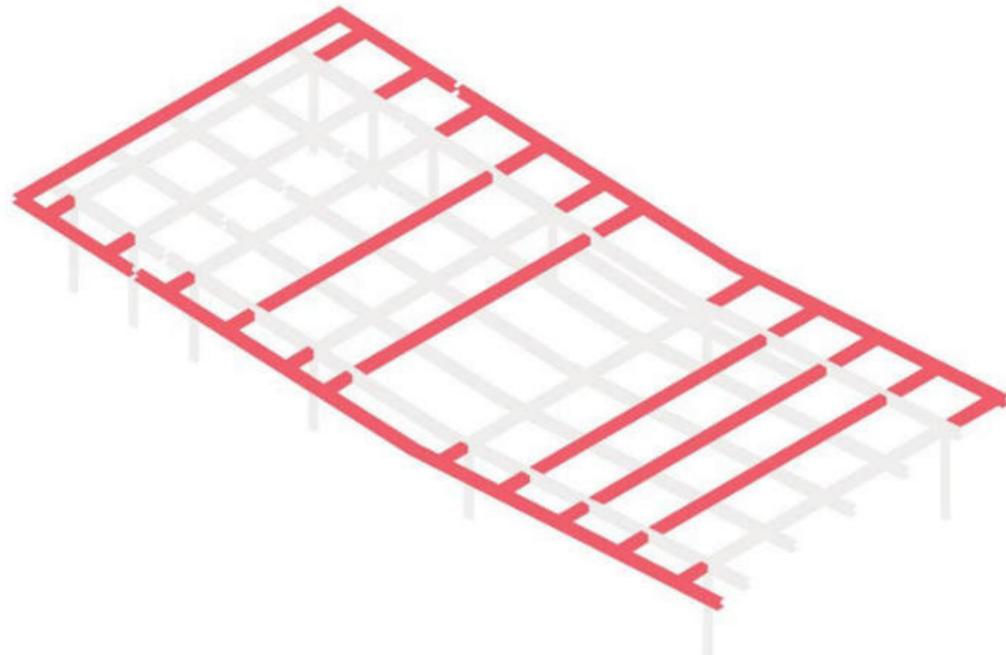
Primärträger HEA 300



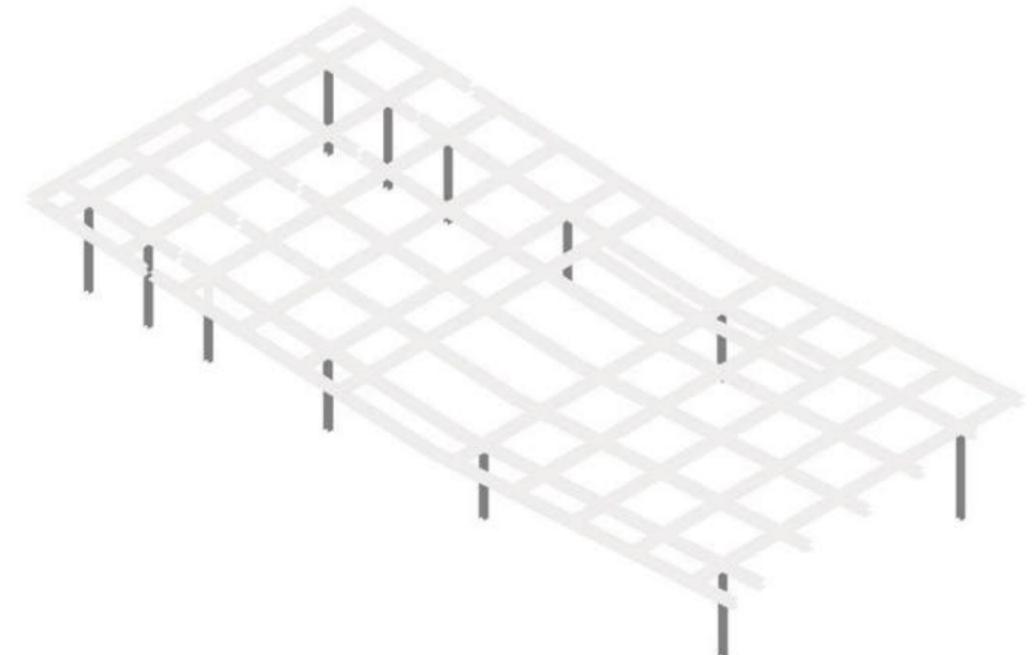
Sekundärträger HEA 300



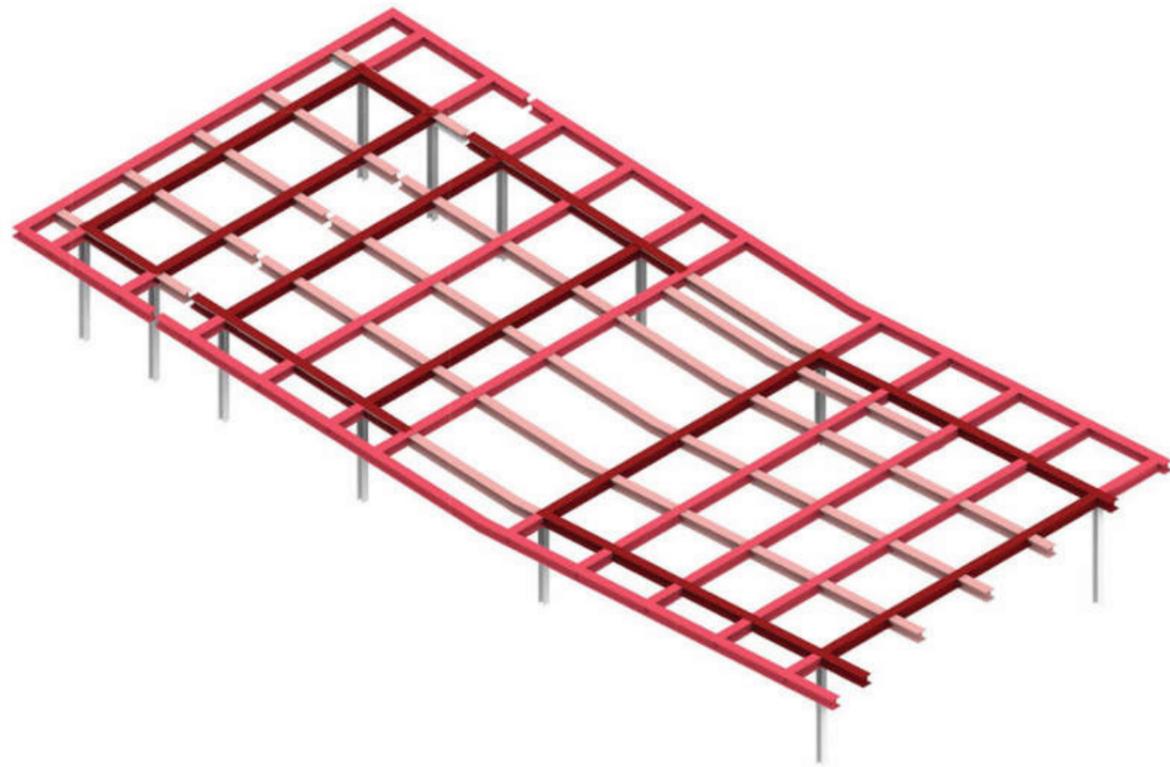
Tertiärträger HEA 300



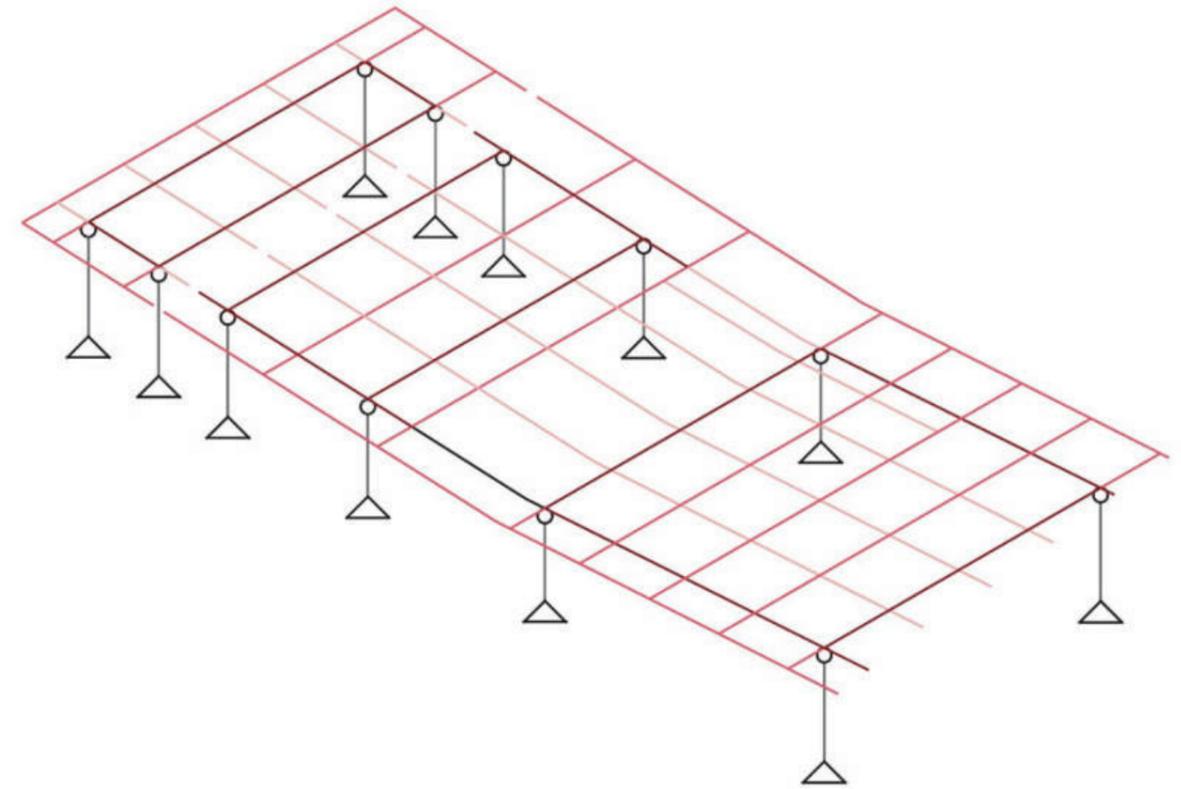
Stützen HEB 200



WRAPPED IN RED.OF | TRÄGERROST | Offenbach am Main D



Statisches System des Trägerrosts

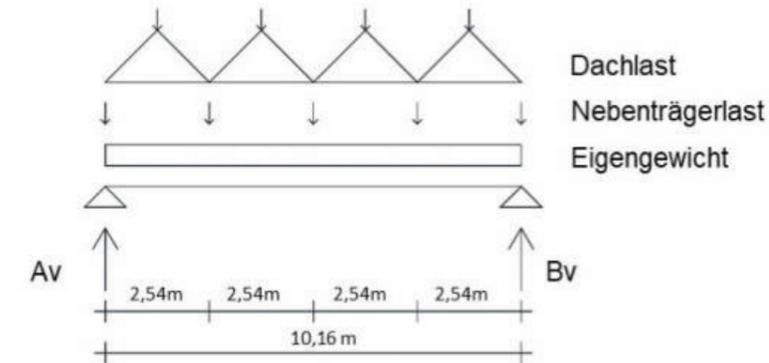
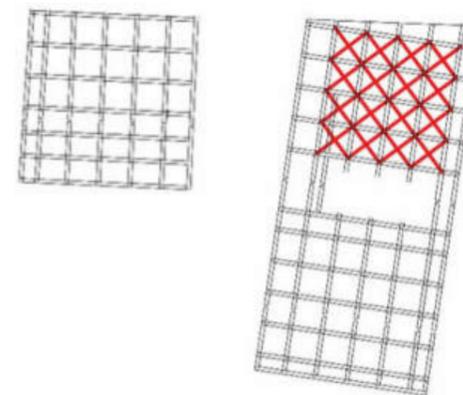
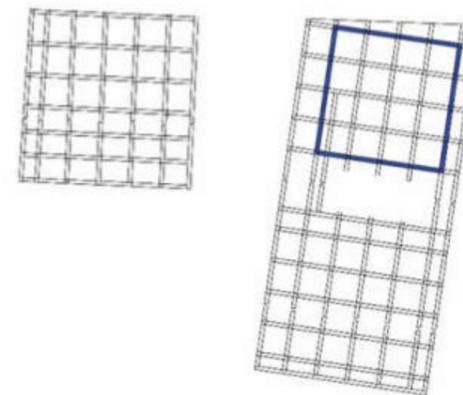
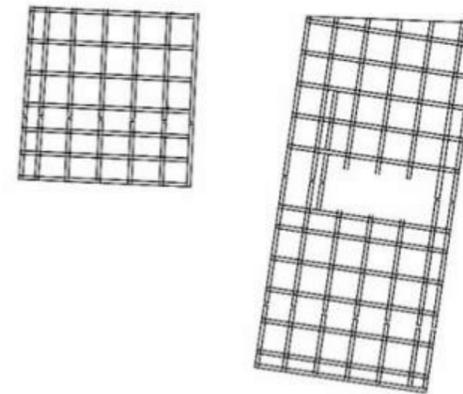


WRAPPED IN RED.OF | TRÄGERROST | Offenbach am Main D

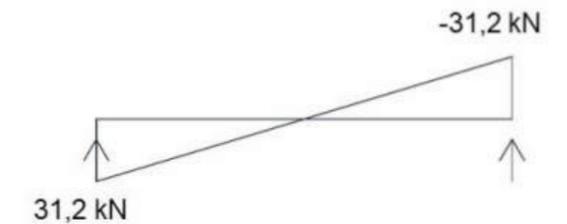
Vordimensionierung Träger und Stützen

Zusammenstellung der Lasten Dachträgerrost

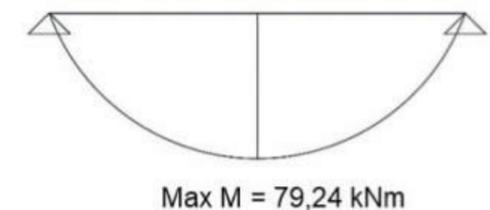
Bauteilschicht	kN/m^2	
1. Extensive Dachbegrünung	1,0	
2. Filtervlies	0,001	
3. Dränschicht	0,07	
4. Elastomerbitumenbahn	0,004	
5. Vurzelschutz	0,003	
6. Dämmung	0,05	
7. Trennlage	0,005	
8. Multiplexplatte	0,07	
9. Schneelastzone 1		0,65
Gesamt	1,853	
Annahme Stahlträger HEA 300 30cm * 29cm	0,883 kN/m	
Nebenträgerlasten	$0,883 kN/m * 1,27 m * 5 * \frac{1}{10,16} = 0,552 kN/m$	
Dachlasten	$1,853 kN/m^2 * 2,54 m * \frac{1}{2} = 2,353 kN/m * 4 = 9,412 kN/m$ $9,412 kN/m * \frac{1}{2} = 4,706 kN/m \rightarrow$ gleichmäßig verteilt	
Streckenlasten addieren		
Dachlasten + Nebenträger + Eigenlast Stahlträger		
<u><u>$4,706 kN/m + 0,552 kN/m + 0,883 kN/m = 6,141 kN/m$</u></u>		



Querkraftverlauf



Momentenverlauf



WRAPPED IN RED.OF | TRÄGERROST | Offenbach am Main D

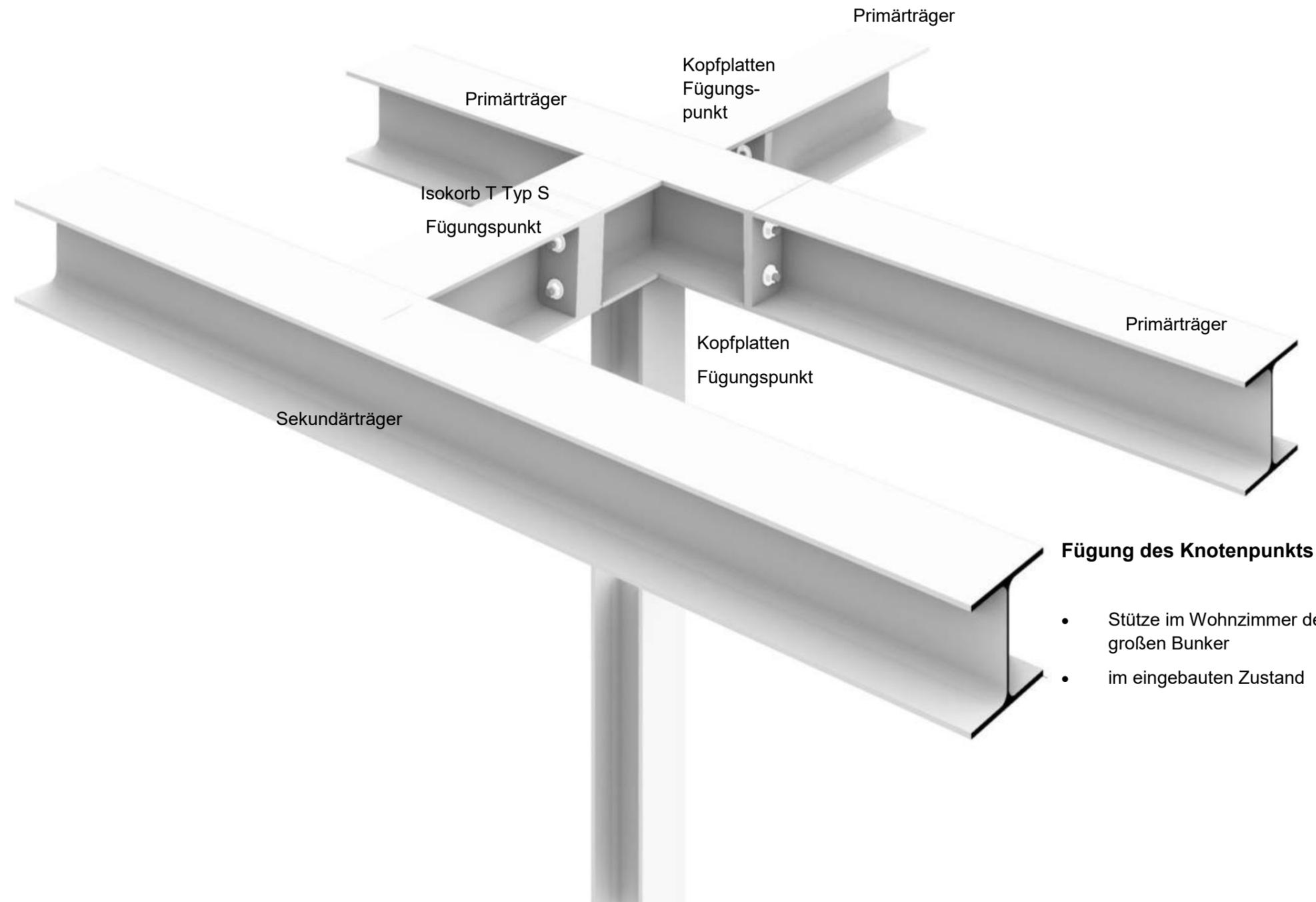
Vordimensionierung Träger und Stützen

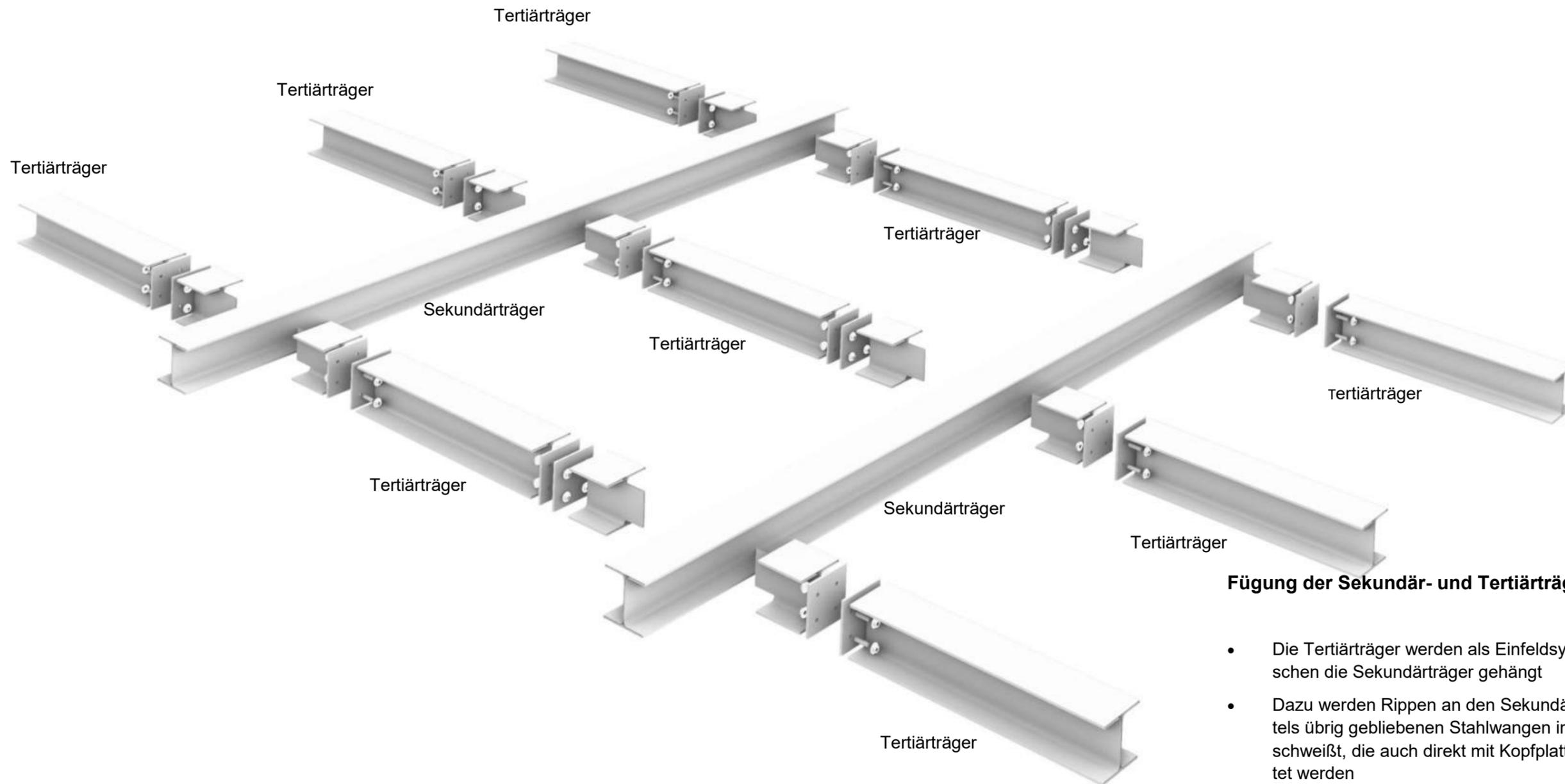
Statisches System Berechnen & Vordimensionierung Träger

- $A_v = B_v = \frac{q \cdot l}{2} = 31,2 \text{ kN}$
- $\text{Max } M = \frac{q \cdot l^2}{8} = 79,24 \text{ kNm}$
 $79,24 \text{ kNm} \cdot 1,35 = 106,974 \text{ kNm}$
- **Berechnung W erf.**
- $\text{erf. } W = \frac{M_d}{\delta_d} = \frac{10697,4 \text{ kNcm}}{21,8 \text{ kN/cm}^2} = 490,7 \text{ cm}^3$
- $\text{vorh. } W = 1192 \text{ cm}^3$ **erf. W < vorh. W**
- **Berechnung I erf.**
- $\text{erf. } I = k_0 \cdot M \cdot l = 15 \cdot 79,24 \text{ kNm} \cdot 10,16 = 12076,2 \text{ cm}^4$
- $\text{vorh. } I = 17284,6 \text{ cm}^4$ **erf. I < vorh. I**
- **Berechnung δ erf.**
- $\text{max } \delta = \frac{l}{300} = \frac{10,16 \text{ m}}{300} = 0,034 \text{ m} = 3,4 \text{ cm}$
- $\text{Vorh. } \delta = \frac{5 \cdot q \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot I_y} = \frac{5 \cdot 0,06141 \text{ kN/cm} \cdot (1016 \text{ cm})^4}{384 \cdot 21000 \text{ kN/cm}^2 \cdot 17284,6 \text{ cm}^4} = 2,35 \text{ cm}$
- **max δ > vorh. δ**

Vordimensionierung der Stütze

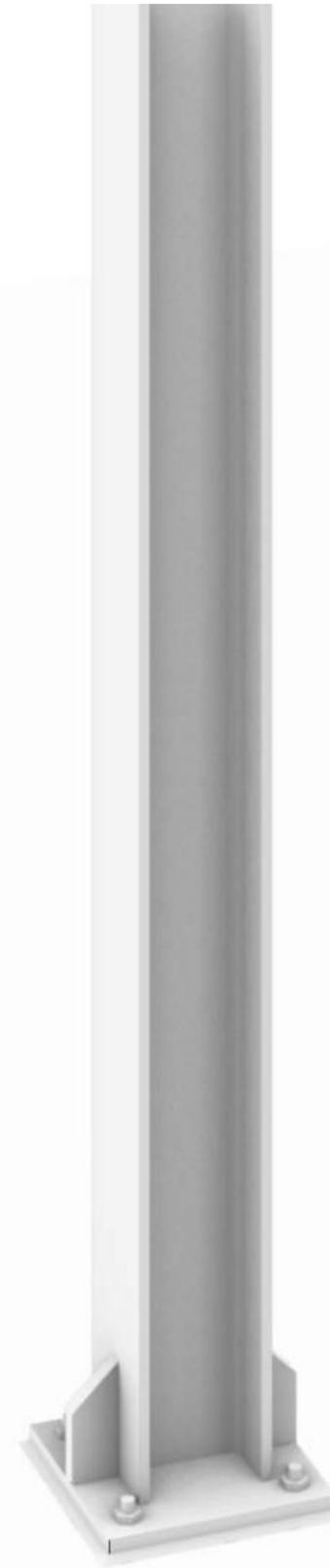
- **Annahme HEB 200**
 $0,883 \text{ kN/m}$
- **Lastzusammenstellung**
- **Dachlast**
 $103,23 \text{ m}^2 \cdot 1,853 \text{ kN/m}^2 = 191,3 \text{ kN}$
- **Last aus Trägerrost**
 $10 \cdot 10,16 \text{ m} \cdot 0,883 \text{ kN/m} = 89,7 \text{ kN}$
- **Gesamt** 281 kN
- $281 \text{ kN} : 4 = 70,25 \text{ kN}$
- **Eulerfall 3**
 $S_k = l \cdot 0,7 = 290 \text{ cm} \cdot 0,7 = 203$
- $\lambda = \frac{S_k}{\text{mini}} = \frac{203}{5,07} = 40$
- $\text{min } i = 5,07 \text{ cm}$ $k = 0,935$ aus k-Tabelle
- $\sigma_d = \frac{N_d}{\text{vorh. } A} = \frac{70,25 \text{ kN}}{78,1 \text{ cm}^2} = 0,9 \text{ kN/cm}^2$
- $\sigma_{Rd} = 21,8 \text{ kN/cm}^2$
- $\sigma_d < \sigma_{Rd} \cdot 0,935$ **0,9 < 20,383**





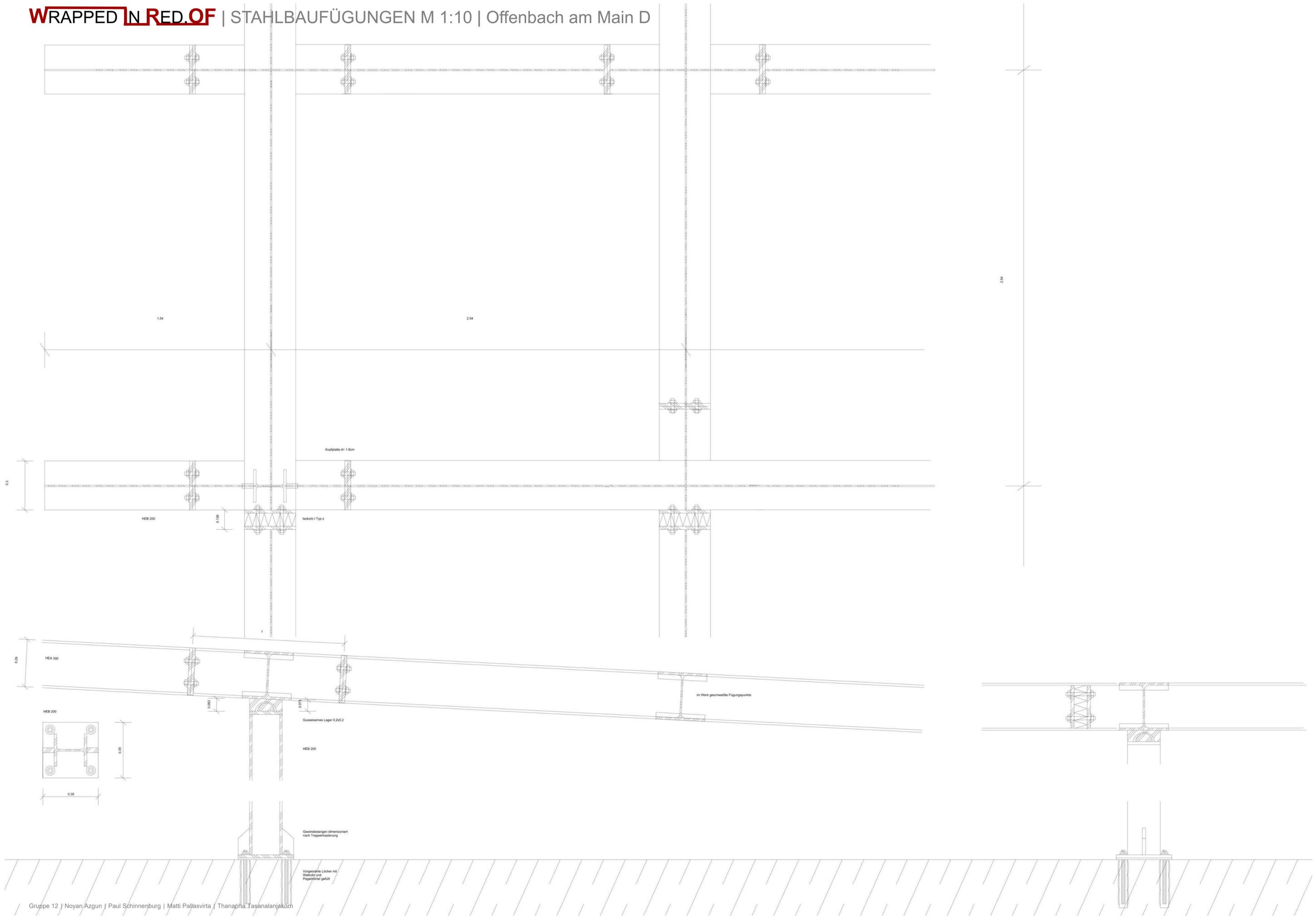
Fügung der Sekundär- und Tertiärträger

- Die Tertiärträger werden als Einfeldsystem zwischen die Sekundärträger gehängt
- Dazu werden Rippen an den Sekundärträgern mittels übrig gebliebenen Stahlwangen im Werk angeschweißt, die auch direkt mit Kopfplatten ausgestattet werden
- Die Tertiärträger verfügen ebenfalls über Kopfplatten, sodass diese schnell auf der Baustelle mit Gewindestangen montiert werden können



Fügung des Fußpunktes

- Zuerst werden Löcher in die Betondecke gebohrt und Wellrohre eingesetzt
- Diese werden mit Pagelmörtel gefüllt, worauf hin vier Gewindestangen eingesetzt und ausgerichtet werden
- Danach wird ein Mörtelbett aufgetragen woraufhin die Stütze, die bereits im Werk mit einer Kopfplatte und mit zusätzlichen Wangen ausgestattet wurde und wird über die Gewindestangen gefügt
- Zum Schluss werden noch die Muttern angezogen



WRAPPED IN RED OF | TERRASSE | Offenbach am Main D

Terrassenaufbau

Holzdielen Fichte/Kiefer

Unterkonstruktion KVH Fichte

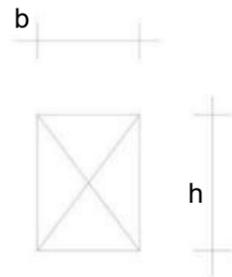
HEA 360 Stahlträger

$$\rho_{\text{Kiefer}} = 5,2 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

$$\rho_{\text{Fichte}} = 4,6 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

$$\rho_{\text{Stahl}} = 78 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

Belag= Dielen
Nebenträger (NT)= KVH Unterkonstruktion C24 S10
Hauptträger (HT)= HEA 360 Stahlträger



$$h = 8 \text{ cm}$$

$$b = 6 \text{ cm}$$

$$A = 48 \text{ cm}^2 = 0,0048 \text{ m}^2$$

Auflagerkräfte:

$$A = C = 0,375 \times q \times l$$

$$A = C = 0,375 \times 1,7 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \times 2 \text{ m}$$

$$A = C = 1,275 \text{ kN}$$

$$B = 1,25 \times q \times l$$

$$B = 1,25 \times 1,7 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \times 2 \text{ m}$$

$$B = 4,25 \text{ kN}$$

Eigengewicht:

$$g_{\text{NT}} = 4,6 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \times 0,0048 \text{ m}^2$$

$$\leftrightarrow g_{\text{KVH}} = 0,02 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$g_{\text{Belag}} = 5,2 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \times 0,028 \text{ m} \times 0,4 \text{ m}$$

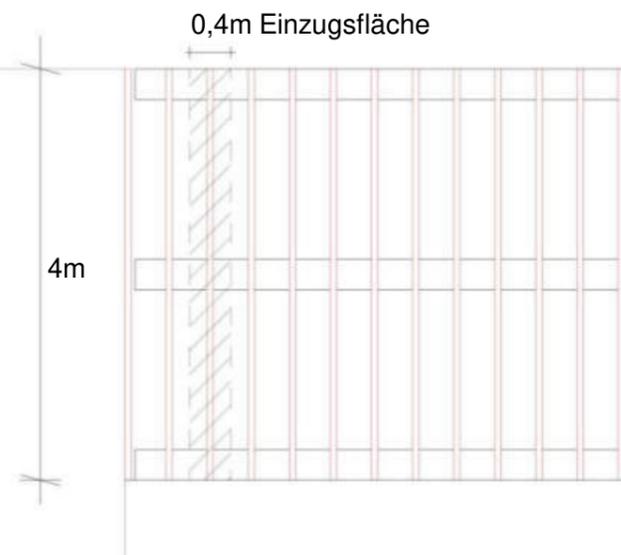
$$\leftrightarrow g_{\text{Dielen}} = 0,06 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$\underline{\underline{\Sigma g_{\text{Belag+NT}} = 0,08 \frac{\text{kN}}{\text{m}}}}$$

Veränderliche Last (Balkone, Terrassen):

$$q = 4 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \times 0,4 \text{ m}$$

$$\leftrightarrow q = 1,6 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$



Moment:

$$\text{Feldmoment: } M_{\text{Feld}} = - \frac{q \times l^2}{14}$$

Stützmoment maßgebend für Bemessung:

$$M_g = - \frac{q \times l^2}{8}$$

$$\leftrightarrow M_g = 0,08 \times \frac{(2 \text{ m})^2}{8}$$

$$\leftrightarrow M_g = 0,04 \text{ kNm}$$

$$M_q = \frac{q \times l^2}{8}$$

$$\leftrightarrow M_q = \frac{1,6 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \times (2 \text{ m})^2}{8}$$

$$\leftrightarrow M_q = 0,8 \text{ kNm}$$

$$M_{\text{gd}} = 1,35 \times M_g$$

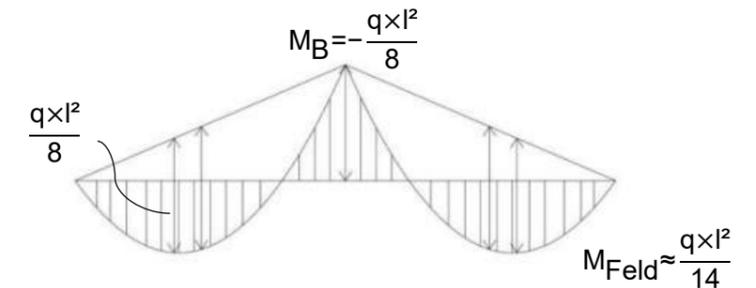
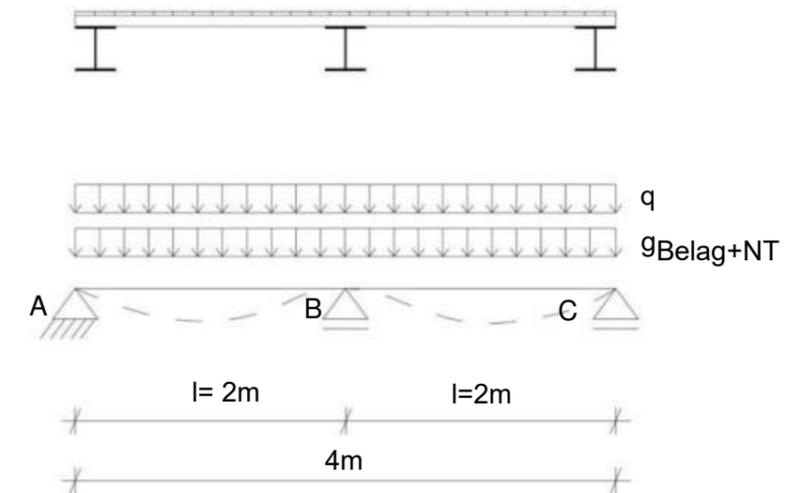
$$M_{\text{gd}} = 0,054 \text{ kNm}$$

$$M_{\text{qd}} = 1,5 \times M_q$$

$$M_{\text{qd}} = 1,2 \text{ kNm}$$

$$\underline{\underline{\Sigma M_{\text{Ed}} = 1,25 \text{ kNm} = 125 \text{ kNm}}}$$

Zweifeldsystem



$$M_{\text{Rd}} = \sigma_{\text{Rd}} \times W$$

$$W = \frac{b \times h^2}{6}$$

$$W = 48 \text{ cm}^3$$

Nach DIN 1052 darf bei hölzernen Durchlaufträgern für Stützmomente die Grenzspannung um 10% erhöht werden
→ Durchbiegung kleiner als bei Einfeldträgern

$$\sigma_{\text{Rd}} = 2,4 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} \times 10\%$$

$$\sigma_{\text{Rd}} = 2,64 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

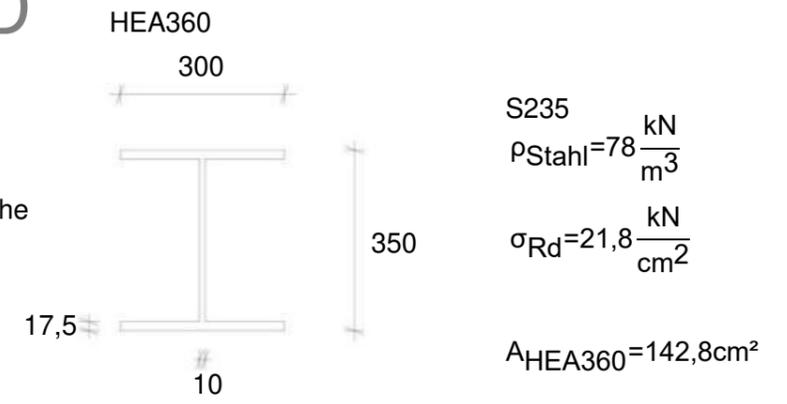
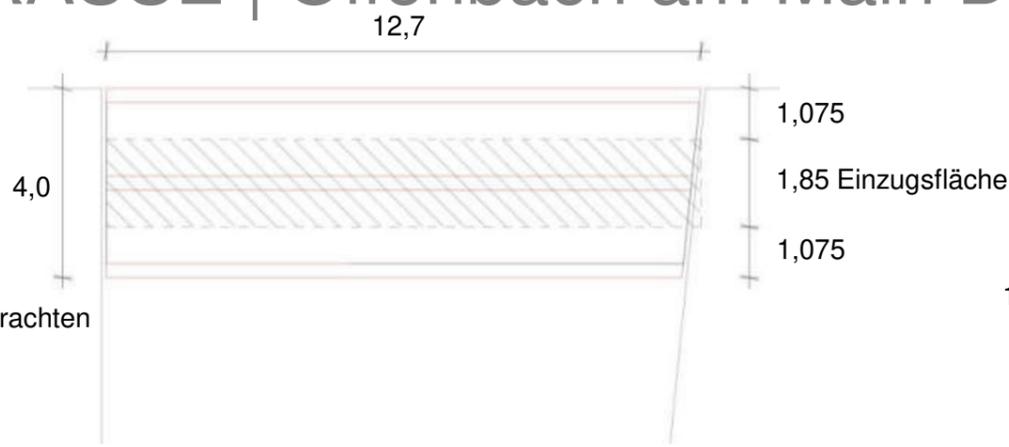
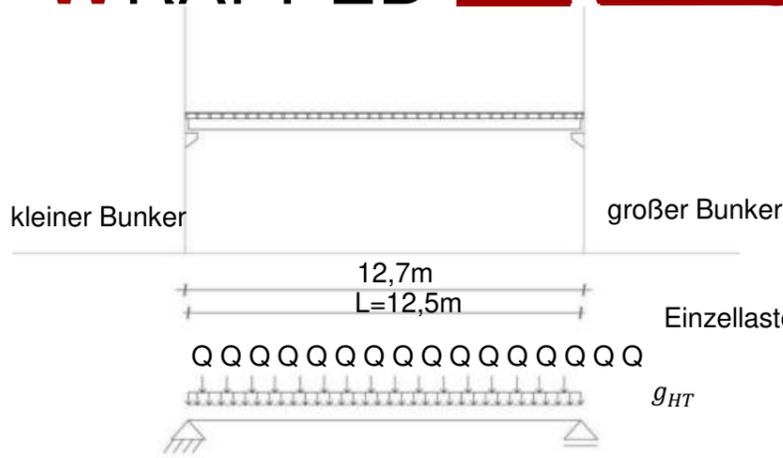
$$M_{\text{Rd}} = 2,64 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} \times 48 \text{ cm}^3$$

$$M_{\text{Rd}} = 126,7 \text{ kNm}$$

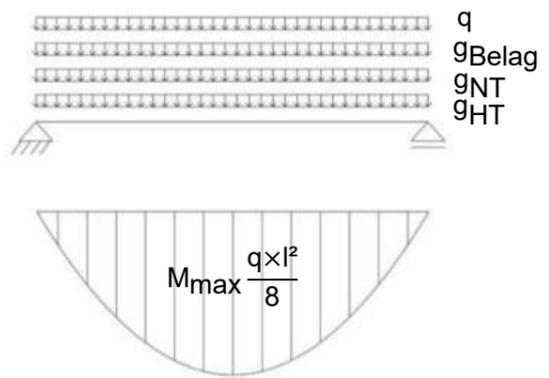
$$M_{\text{Ed}} \leq M_{\text{Rd}}$$

$$125 \text{ kNm} \leq 126,7 \text{ kNm} \quad \checkmark$$

WRAPPED IN RED OF | TERRASSE | Offenbach am Main D



↓ Einfeldsystem mit Streckenlasten



$$M_q = \frac{7,4 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \times (12,5\text{m})^2}{8} \quad \leftrightarrow M_q = 144,53 \text{ kNm}$$

$$g_2 = g_{\text{Belag}} + g_{\text{NT}} \quad \leftrightarrow g_2 = 0,27 \frac{\text{kN}}{\text{m}} + 0,1 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$\leftrightarrow g_2 = 0,4 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$M_{g_2} = \frac{0,4 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \times (12,5\text{m})^2}{8} \quad \leftrightarrow M_{g_2} = 7,81 \text{ kNm}$$

$$M_{\text{HT}} = \frac{1,11 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \times (12,5\text{m})^2}{8} \quad \leftrightarrow M_{\text{HT}} = 21,68 \text{ kNm}$$

$$\Sigma M = M_q + M_{g_2} + M_{\text{HT}}$$

$$\Sigma M = 174,02 \text{ kNm} = 17402 \text{ kNcm}$$

$$M_{qd} = 1,5 \times M_q \quad \leftrightarrow M_{qd} = 216,8 \text{ kNm}$$

$$M_{g_2d} = 1,35 \times M_{g_2} \quad \leftrightarrow M_{g_2d} = 10,54 \text{ kNm}$$

$$M_{\text{HT}d} = 1,35 \times M_{\text{HT}} \quad \leftrightarrow M_{\text{HT}d} = 29,27 \text{ kNm}$$

$$\Sigma M_{\text{Ed}} = 256,61 \text{ kNm} = 25661 \text{ kNcm}$$

$$\text{erf } W = \frac{M_{\text{Ed}}}{\sigma_{\text{Rd}}} = \frac{25661 \text{ kNcm}}{21,8 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}} \quad \leftrightarrow \text{erf } W = 1177,1 \text{ cm}^3 \leq W_y = 1808,7 \text{ cm}^3$$

$$\text{erf } I = k_0 \times M \times l = 15 \times 174,02 \text{ kNm} \times 12,5\text{m} \quad \leftrightarrow \text{erf } I = 32628,8 \text{ cm}^4 \leq I_y = 33090 \text{ cm}^4$$

$$\sigma_d = \frac{M_{\text{Ed}}}{W_y} = \frac{25661 \text{ kNcm}}{1808,7 \text{ cm}^3} = 14,19 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\sigma_d < \sigma_{\text{Rd}}$$

$$14,19 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} < 21,8 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} \quad \checkmark$$

$$M_{\text{Rd}} = \sigma_{\text{Rd}} \times W = 21,8 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} \times 1808,7 \text{ cm}^3$$

$$\leftrightarrow M_{\text{Rd}} = 39429,7 \text{ kNcm}$$

$$M_{\text{Rd}} > M_{\text{Ed}}$$

$$39429,7 \text{ kNcm} > 25661 \text{ kNcm} \quad \checkmark$$

$$\max \sigma = \frac{l}{300} = \frac{12,5\text{m}}{300} = 0,042\text{m}$$

$$\leftrightarrow \max \sigma = 4,2\text{cm}$$

$$\text{vorh } \sigma = \frac{5 \times q \times l^4}{384 \times E \times I_y} = \frac{5 \times 0,0777 \frac{\text{kN}}{\text{cm}} \times (1250\text{cm})^4}{384 \times 21000 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} \times 33090\text{cm}^4}$$

$$\leftrightarrow \text{vorh } \sigma = 3,55\text{cm}$$

$$\text{vorh } \sigma \leq \max \sigma$$

$$3,55\text{cm} \leq 4,2\text{cm} \quad \checkmark$$

$$g_{\text{Diele}} = \rho_{\text{Kiefer}} \times d_{\text{Diele}} \times \text{Einzugsfläche}$$

$$g_{\text{Diele}} = 5,2 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \times 0,028\text{m} \times 1,85\text{m} \quad \leftrightarrow g_{\text{Diele}} = 0,27 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$g_{\text{NT}} = 0,02 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \times 1,85\text{m}$$

$$g_{\text{NT}} = 0,04 \text{ kN} \rightarrow a_{\text{NT}} = 0,4\text{m}$$

→ 30 Nebenträger; 2 Nebenträger an Stb.-Bunker befestigt

→ 30 × 0,04 kN = 1,2 kN

$$g_{\text{NT}} = \frac{1,2 \text{ kN}}{12,5\text{m}} \quad \leftrightarrow g_{\text{NT}} = 0,1 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$q = 4 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \times \text{Einzugsfläche} \quad \leftrightarrow q = 4 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \times 1,85\text{m} \quad \leftrightarrow q = 7,4 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$g_{\text{HT}} = A \times \rho_{\text{Stahl}}$$

$$g_{\text{HT}} = 0,01428\text{m}^2 \times 78 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$g_{\text{HT}} = 1,11 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

WRAPPED IN RED OF | TERRASSE | Offenbach am Main D

▼ +4,50

8,28
35
22,9

GEMEINSCHAFTSTERRASSE

TERRASSENBAU

- 28mm x 145mm x 4000mm Außendielen Fichte/Kiefer KDI Grün "A" beidseitig geriffelt (Holz Kunze)
- 80mm x 60mm KVH Fichte, tauchimprägniert (Holz Hauff)
- 1mm Neopren Gummiplatte
- 350mm HEA 360
- 3mm rotes Lochblech zur Unterverkleidung der Stahlträger
- 220mm Stahlkonsole HSCC-16-4-2 (Haufen)

▼ +2,85

98

2,85

CAFÉ

▼ +0,00

WRAPPED IN RED OF | TERRASSE | Offenbach am Main D

Belag: Holzdielen
400x14,5x2,8

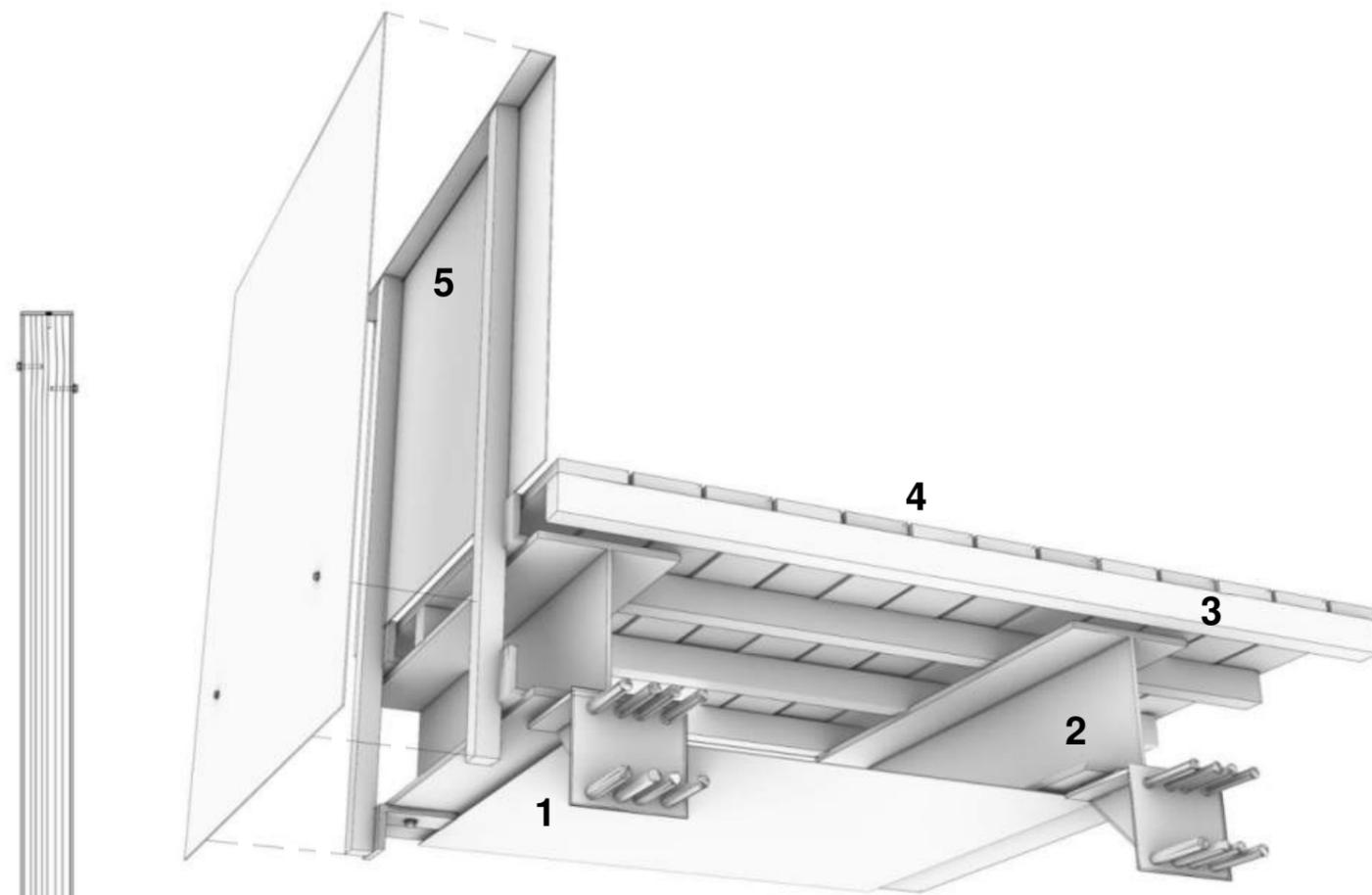
Stahl L-Profil zur
Befestigung der KVH-
Blechgeländerkonstruktion

Nebenträger: KVH
Unterkonstruktion 6/8

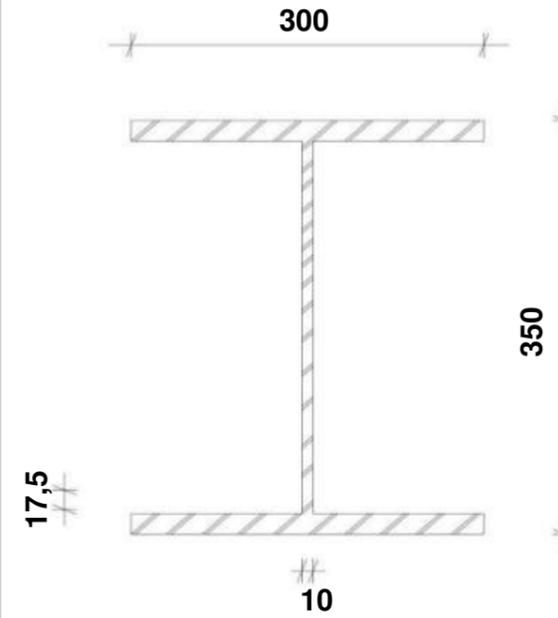
Stahlhauptträger
HEA 360

Stahlkonsolen
HSCC-16-4-2 (Annahme;
Dimensionierung nach
Tragwerksplanung) an
Stahlbetonwand des kleinen und
großen Bunkers befestigt

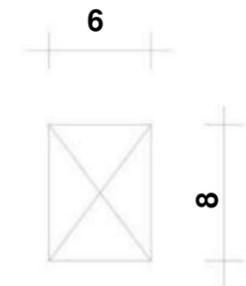
WRAPPED IN RED OF | TERRASSE | Offenbach am Main D



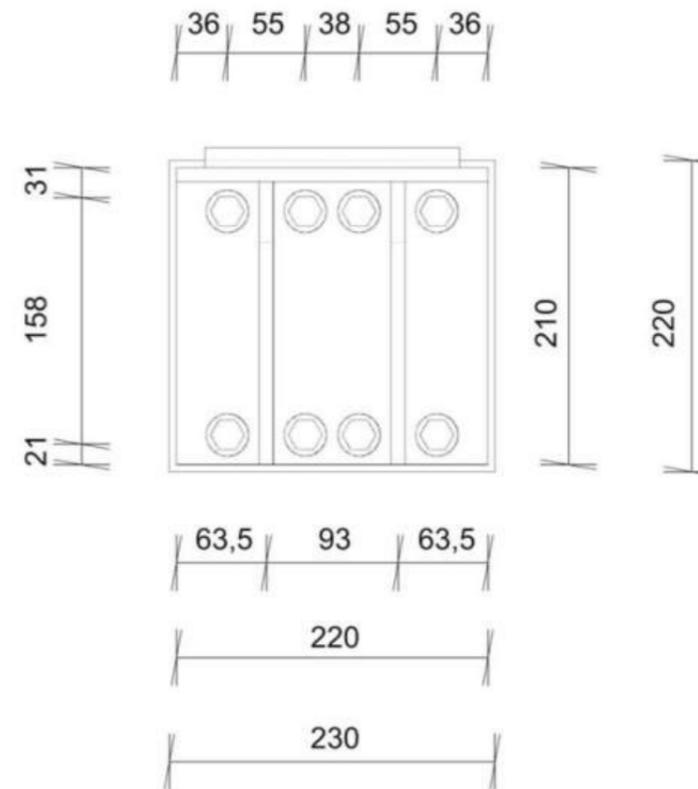
2 Hauptträger HEA 340



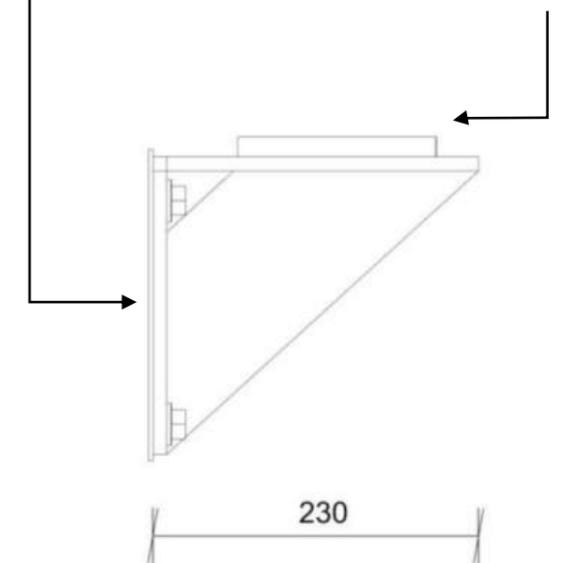
3 Nebenträger KVH Fichte 6/8



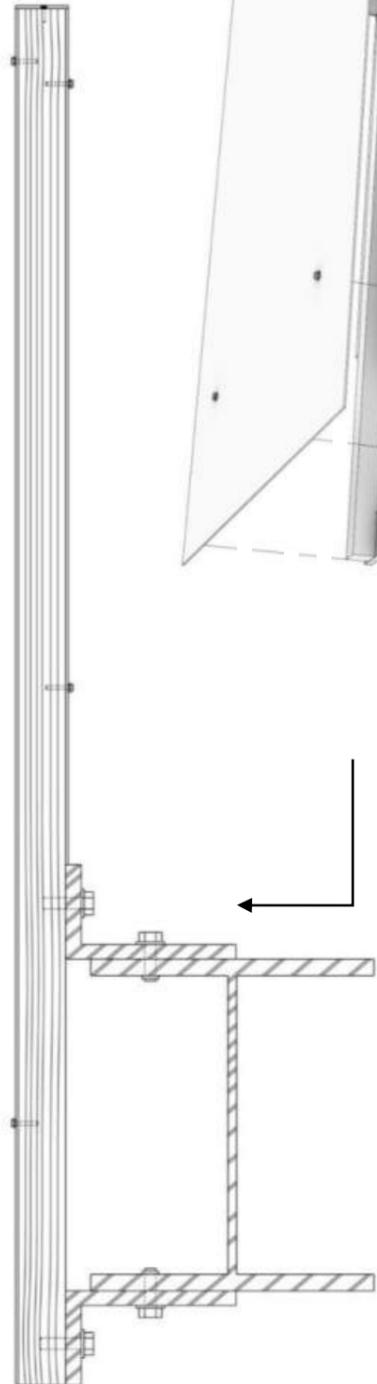
1 Konsole HSCC-16-4-2



Positionsplatte 230x210
Elastomerlager 140x180



L-Stahlprofil auf und unter HEA Träger befestigt



5 Absturzsicherung BRH 90: KVH 5/5 an L-Stahlprofil verschraubt, 3mm Blech beidseitig an KVH verschraubt, 3mmx11mm Blech auf KVH verschraubt

WRAPPED IN RED OF | TGA KONZEPT | Offenbach am Main D

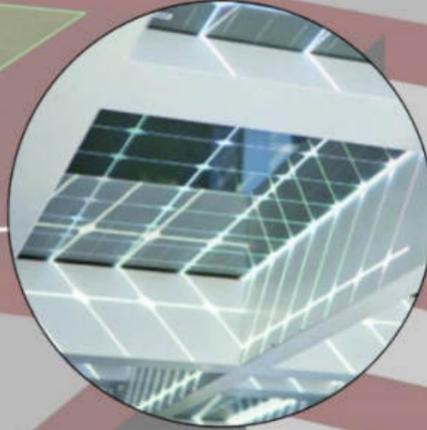
Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung



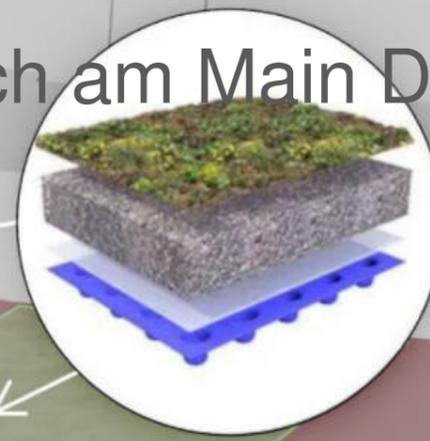
Um das klassische Lüften mit einhergehendem Wärmeverlust zu vermeiden, bietet diese Art an Lüftungsanlage eine gute Alternative. Bevor die kalte Frischluft ins Haus gelangt, wird sie über einen Platten-Wärmetauscher geleitet und dort mit der warmen Raum-Abluft gekreuzt. Dadurch gibt die Abluft ihre Wärme an die Zuluft ab und die benötigte Wärmeenergie wird deutlich reduziert.

Technikraum

Solardachpanele von ertex



Solarbrüstungen von ertex



Eine Dachbegrünung bietet einen natürlichen Schutz vor Hitze und Kälte und sorgt dafür, dass sich das Dach im Sommer nicht so schnell erhitzt. Zudem hält es im Winter die Kälte ab, somit können neben einer natürlichen Klimaverbesserung auch noch Heizkosten gespart werden.

Im Winter sinken die Temperaturen unter einem normalen Flachdach bis auf minus 20 Grad, bei einem Gründach nur auf knapp unter null Grad, was Heizenergie spart.

Pflanzen tragen neben der Einsparung von Heiz- und Kühlenergie auch zum Klimaschutz bei. Zudem binden Sie auch Kohlenstoffdioxid (CO2) und halten Wasser zurück. CO2 gilt als Klimakiller, jedoch brauchen es die Pflanzen und verbessern dadurch die Klima-Bilanz.



Fußbodenheizung

Bei Fußbodenheizungen als Flächenheizung kann durch die große Heizfläche die Vorlauftemperatur des Heizwassers geringer sein als bei konventionellen Heizkörpern, was sie geradezu für Energiequellen wie die Wärmepumpe und Solarthermie prädestiniert. Die unter dem eingebauten Heizestrich verlegten Warmwasserrohre erwärmen den Raum gleichmäßig. Dieser gibt wiederum die Wärme über den Bodenbelag an den Raum ab.

Regenwasser Nutzungsanlage



Energieerzeugung

Stromerzeugung: Photovoltaik Anlage

- Stromerzeugung durch diverse PV-Module auf den Dachüberständen, sowie vertikalen roten PV-Modulen die neben der Stromerzeugung als Brüstung agieren
- Der eingeplante Wechselrichter wandelt den von der PV-Anlage erzeugten Gleichstrom (DC) in Wechselstrom (AC). Da der Wechselrichter dafür sorgt, dass die Anlage in ihrem optimalen Betriebspunkt betrieben wird, entscheidet der Wechselrichter über den Wirkungsgrad der PV-Anlage.
- Zudem sorgt der Wechselrichter für die Versorgung von Geräten, die mit Wechselstrom betrieben werden, aus Gleichstrom.
- Die erzeugte Energie fließt in den Stromspeicher und versorgt von dort aus sämtliche technische Anlagen und Geräte der drei Penthouse Wohnungen auch zu Tageszeiten (z.B. nachts), in der die PV-Anlage keinen Strom produziert

Heizung: Luft-Wasser Wärmepumpe

- Als Heizungsanlage wurde eine Luft-Wasser Wärmepumpe gewählt. Eine Luft-Wasser-Wärmepumpe nutzt die Umgebungsluft als Wärmequelle, um das Gebäude mit Wärme zu versorgen. Der eingebaute Ventilator saugt die Luft an und leitet sie an einen Wärmeüberträger, den Verdampfer weiter. Das darin befindliche Kältemittel erwärmt sich in Verbindung mit der zugeführten "warmen" Außenluft solange, bis es schließlich zu verdampfen anfängt. Danach strömt der Dampf weiter an einen elektrisch angetriebenen Verdichter. Dieser erhöht den Druck, wodurch auch die Temperatur ansteigt. Hat der Kältemitteldampf das gewünschte Temperaturniveau erreicht, strömt er weiter zum nächsten Wärmeüberträger, dem Verflüssiger, wo er seine Wärme auf das Heizsystem überträgt und kondensiert.
- Die so gewonnene Wärme lässt sich zum Heizen oder zur Warmwasserbereitung nutzen.

Lüftungsanlage: Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung

- Um für eine ideale Luftqualität mit zugleich minimalem Wärmeverlust zu sorgen, haben wir uns für eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung entschieden. Durch die gut gedämmten Außenwänden und den 3-fach verglasten Fenster, ist der Luftaustausch immens eingeschränkt.
- Um jedoch das klassische Lüften mit einhergehendem Wärmeverlust zu vermeiden, bietet diese Art an Lüftungsanlage eine gute Alternative. Bevor die kalte Frischluft ins Haus gelangt, wird sie über einen Platten-Wärmetauscher geleitet und dort mit der warmen Raum-Abluft gekreuzt. Dadurch gibt die Abluft ihre Wärme an die Zuluft ab. Den geringen Verlust dabei gleicht ein elektrisches Nachheizregister im Frischluftkanal aus.

WRAPPED IN RED OF | TGA | Offenbach am Main D

PV-Module als Brüstung

PV-Anlage der Firma ertex solar

design color,

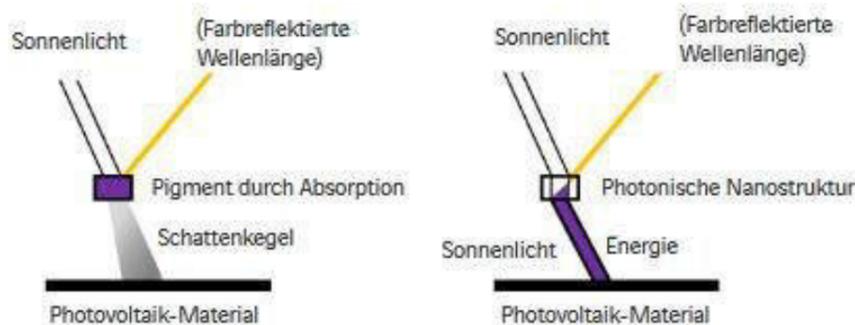
eine unübertroffene Farbpalette, die Ästhetik und Leistung in sich vereint, um Ihre architektonischen Herausforderungen zu meistern

Die ertex solar design color Produktlinie bietet eine große Auswahl an Größen, Farben und ästhetischen Renderings, um jede undurchsichtige Oberfläche der Gebäudehülle in eine Energieproduktionsquelle zu verwandeln.

ertex solar nutzt Sieb- oder Digitaldrucktechnologien, um matte Farben zu erhalten. Für metallische Farben kommt eine exklusive photonische Farbtechnologie zum Einsatz, die Ästhetik und unübertroffene Kraft vereint.

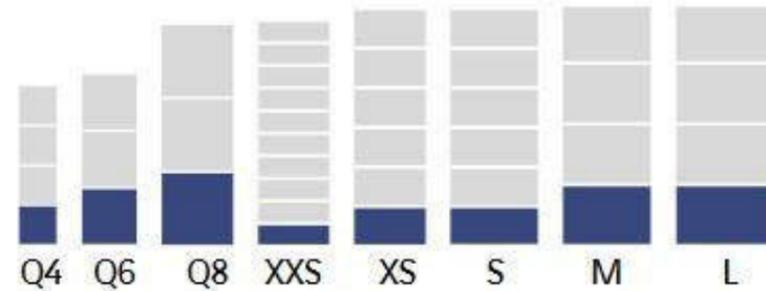
Bei einem herkömmlichen Pigment wird die Farbe durch Absorption der Komplementärfarben erzeugt, das Licht geht nicht durch das Pigment und verursacht einen Rückgang der Photovoltaikleistung.

Bei einer photonischen Nanostruktur wird die Farbe durch Interferenz auf eine Struktur in der Nähe der Wellenlängen des sichtbaren Spektrums erzeugt, das Licht durchläuft die Struktur mit Ausnahme einer reflektierten Wellenlänge, die die Farbe erzeugt.



► Wir bieten eine umfangreiche Palette an Möglichkeiten, um Ihr Fassadendesign zu verwirklichen:

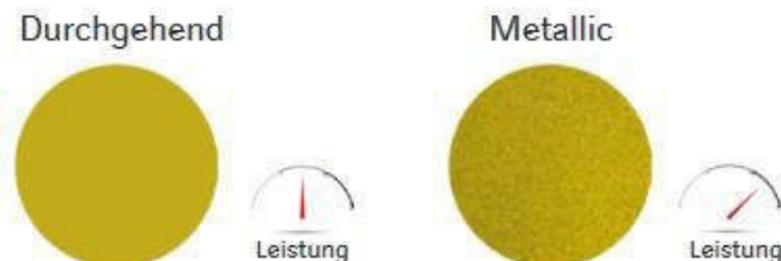
1 Wählen Sie Ihre Größe:



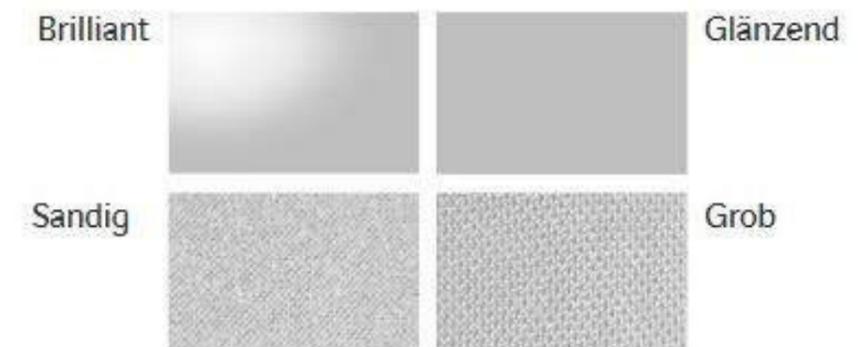
2 Wählen Sie Ihre Farbe:



3 Wählen Sie Ihr Farb-Finish:



4 Wählen Sie Ihr Oberflächen-Finish:



WRAPPED IN RED OF | TGA | Offenbach am Main D

PV-Module als Dachüberstand

► Module-Merkmale

Modulgröße		Q4	Q6	Q8	XXS	XS	S	M	L
Modullänge	mm	720	1050	1370	1370	1370	1690	1690	2020
Modulbreite	mm	720	1050	1370	370	690	690	1010	1010
Modulfläche	m ²	0,52	1,10	1,88	0,51	0,95	1,17	1,71	2,04
Stärke der Frontscheibe	mm	4	4	4	4	4	4	4	4
Stärke der Rückscheibe	mm	4	4	4	4	4	4	4	4
Modulgewicht	kg	12	24	41	11	21	26	37	44
Anzahl der Zellen	pcs	16	36	64	16	32	40	60	72

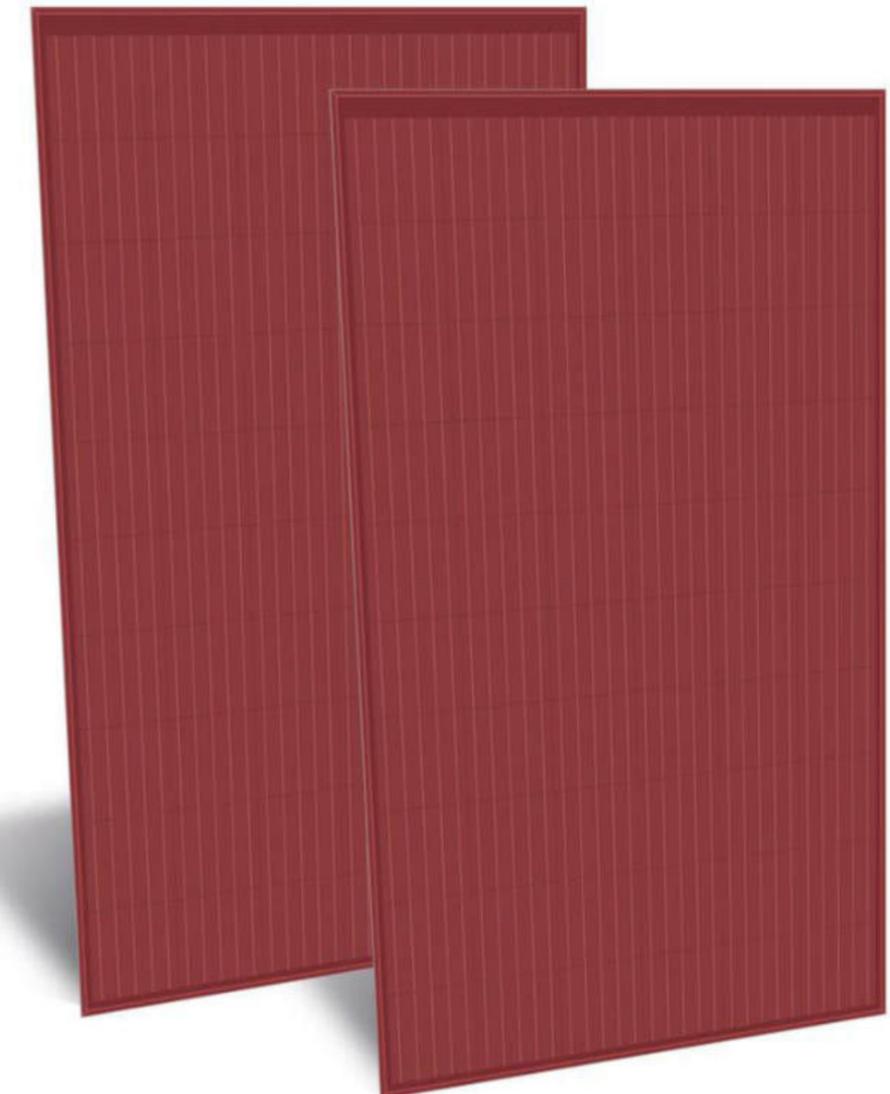
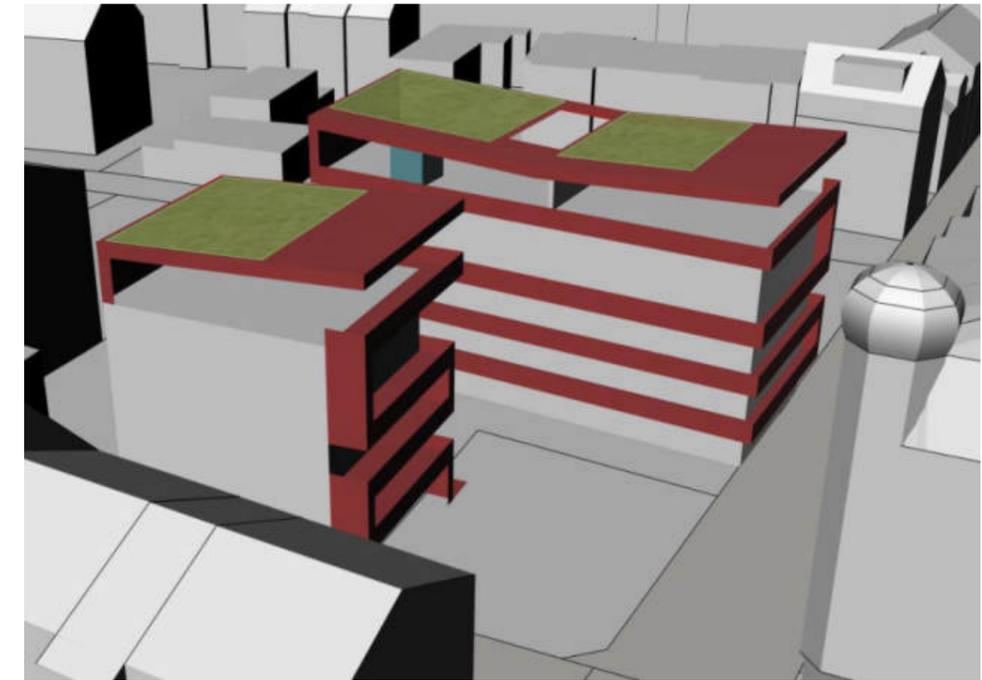
► Elektrische Daten*

Metallic Farben		Anthrazit	Grau	Lichtgrau	Gold	Grün	Terra Cotta	Blau
Größe M [60 Zellen]								
Nennleistung (P _{nom})	Wp	258	242	220	216	245	219	254
Leistung pro m ²	Wp/m ²	151	142	129	126	144	128	149
Kurzschlussstrom (I _{sc})	A	7,92	7,44	6,77	6,63	7,54	6,73	7,82
Nennstrom (I _{mp})	A	7,56	7,10	6,47	6,33	7,19	6,42	7,47
Leerlaufspannung (V _{oc})	V	39,90	39,90	39,90	39,90	39,90	39,90	39,90
Nennspannung (V _{mp})	V	34,08	34,08	34,08	34,08	34,08	34,08	34,08

Nennleistung anderer Größen

Q4 Größe [16 Zellen]	Wp	69	65	59	58	65	58	68
Q6 Größe [36 Zellen]	Wp	155	145	132	129	147	131	153
Q8 Größe [64 Zellen]	Wp	275	258	235	230	261	233	271
XXS Größe [16 Zellen]	Wp	69	65	59	58	65	58	68
XS Größe [32 Zellen]	Wp	137	129	118	115	131	117	136
S Größe [40 Zellen]	Wp	172	161	147	144	163	146	170
L Größe [72 Zellen]	Wp	309	290	264	259	294	262	305

Daten unter Standard Test Bedingungen (STK): 1000W/m² der Modulfläche, Modultemperatur 25 C und AM 1.5. Leistungstoleranz: -/+5%
 Daten für sandiges Finish und 158,75mm Zellen (verfügbar H2 2020) – für 156,75mm kontaktieren Sie bitte ertex solar (ungefähr -3% bei Leistung) -
 Daten können aufgrund technologischer Entwicklungen ohne vorherige Ankündigung verändert werden



PV-Module als Dachüberstand

horizon,

um Transparenz und erneuerbare Energien zu vereinen

Die Produktlinie ertex solar horizon verbindet Transparenz und Energie, insbesondere mit unseren perforierten Zellen, die der Anlage Eleganz verleihen.

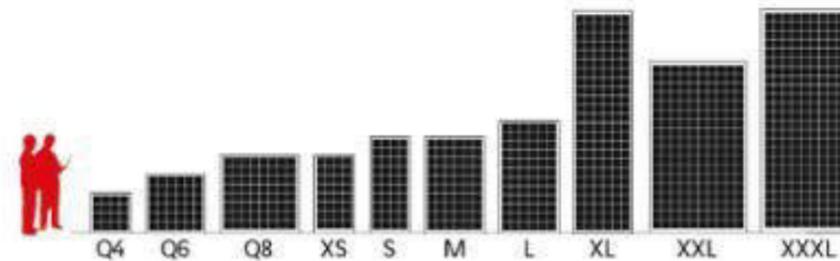
Im Gegensatz zu vielen Photovoltaik-Modulen, die EVA (Ethyl-Vinyl-Acetat) als Verkapselung verwenden, arbeiten wir mit PVB (Polybutyral-Vinyl), einem Material, das traditionell für laminiertes Sicherheitsglas wegen seiner Festigkeit und Haltbarkeit verwendet wird.

Unsere Photovoltaik-Verglasungen erfüllen die Normen von Verbundsicherheitsglas (insbesondere die Normen EN ISO 12543, 14449 und 12600). Die Module können als Standardverbund-Sicherheitsglas eingebaut werden und somit in Oberlichter, Vorhangwände, Einheitssysteme, Punktbefestigungssysteme etc. integriert werden.



► Wir bieten eine Vielzahl an Möglichkeiten, um Ihre Anforderungen zu erfüllen:

1 Wählen Sie Ihre Größe:



2 Wählen Sie Ihren Zelltyp:



Von links nach rechts:
Erste Reihe: Klassische Mono-Si, Lochzelle, Stein, Grün, Pink, Blau
Zweite Reihe: Gold, Metallic, Wald, Stahl, Lavender, braun

3 Wählen Sie Ihren Glasaufbau:



Sonnenfaktor g: 0,19 à 0,23 abhängig vom Transparenzgrad
Ug (W/m²K) : 1,1 Zweifachverglasung 16 mm Argon
Ug (W/m²K) : 0,7 Dreifachverglasung 2 x 12 mm Argon



PV-Module als Dachüberstand

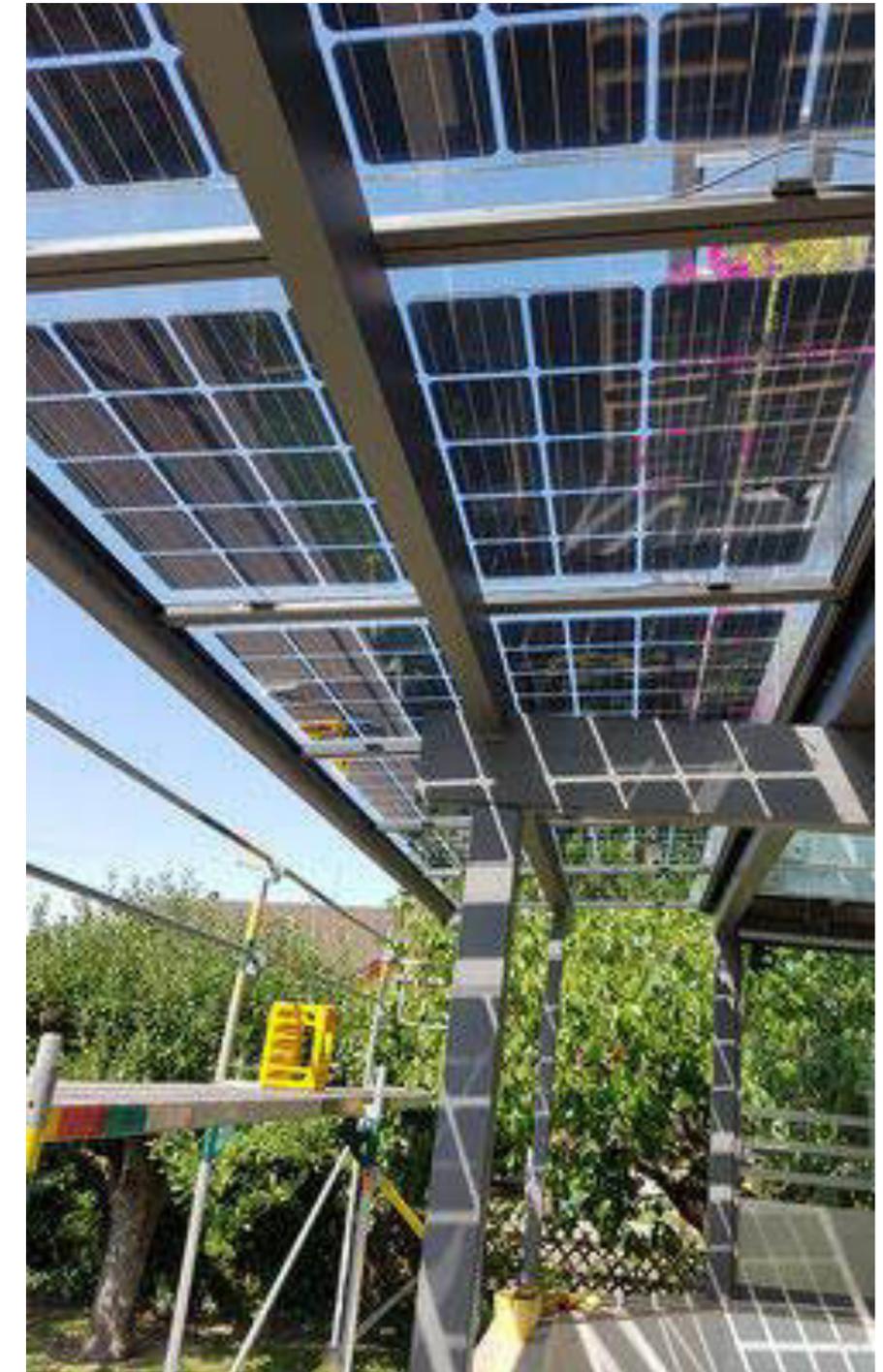
► Modul-Merkmale

Modulgröße		Q4	Q6	Q8	XXS	XS	S	M	L	XL	XXL	XXXL
Modullänge	mm	750	1100	1450	1450	1450	1800	1800	2100	4200	5100	5100
Modulbreite	mm	750	1100	1450	380	750	750	1100	1100	1100	1100	1300
Modulfläche	m ²	0,56	1,21	2,10	0,55	1,09	1,35	1,98	2,31	4,62	5,61	6,63
Stärke der Frontscheibe	mm	4	4	4	4	4	4	4	5	6	6	6
Stärke der Rückscheibe	mm	4	4	4	4	4	4	4	5	6	6	6
Modulgewicht	kg	13	27	46	12	24	30	43	62	146	177	209
Anzahl der Zellen	pcs	16	36	64	16	32	40	60	72	144	180	210
Modultransparenz	%	30	27	25	29	28	27	26	23	23	21	22

► Elektrische Daten [klassische Zellen]*

Modulgröße		Q4	Q6	Q8	XXS	XS	S	M	L	XL	XXL	XXXL
Nennleistung (P _{nom})	Wp	73	164	291	73	146	182	273	320	624	780	910
Leistung pro m ²	Wp/m ²	129	135	138	132	134	135	138	138	135	139	137
Kurzschlussstrom (I _{sc})	A	8,39	8,39	8,39	8,39	8,39	8,39	8,39	8,19	7,99	7,99	7,99
Nennstrom (I _{mpp})	A	8,01	8,01	8,01	8,01	8,01	8,01	8,01	7,82	7,63	7,63	7,63
Leerlaufspannung (V _{oc})	V	10,64	23,94	42,56	10,64	21,28	26,60	39,90	47,88	95,76	119,70	139,65
Nennspannung (V _{mpp})	V	9,09	20,45	36,35	9,09	18,18	22,72	34,08	40,90	81,79	102,24	119,28
Temp.koeffizient Spannung %/°K		-0,31	-0,31	-0,31	-0,31	-0,31	-0,31	-0,31	-0,31	-0,31	-0,31	-0,31
Temp.koeffizient Strom %/°K		0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Temp.koeffizient Leistung %/°K		-0,39	-0,39	-0,39	-0,39	-0,39	-0,39	-0,39	-0,39	-0,39	-0,39	-0,39

*Daten unter Standard Test Bedingungen (STK): 1000W/m² der Modulfläche, Modultemperatur 25 C und AM 1.5 Leistungstoleranz: -/+ 5
 Daten für klassische Mono-Si Zellen mit 158,75mm (verfügbar H2 2020) – für 156,75mm kontaktieren Sie bitte ertex solar (ca. -3% bei Leistung)
 Daten können aufgrund technologischer Entwicklungen ohne vorherige Ankündigung verändert werden



Luft-Wasser Wärmepumpe

Viessmann Vitocal 200-A Wärmepumpe, 13,7 kW, Z015535, 600 L Vitocell 120-E, SVW

Hersteller: Viessmann

Bezeichnung: Vitocal 200-A Luft/Wasser-Wärmepumpe, Typ AWO-E-AC 201.A13 mit 600 Liter Vitocell 120-E, SVW und Frischwasser-Modul

Artikelnummer: Z015535

Leistungsbereich: 5,9 - 13,7 kW

Lüftungsanlage kompatibel mit der Photovoltaik-Anlage

- Besonders kostensparend mit selbst erzeugtem Strom aus einer Photovoltaik-Anlage
- Dieser Strom lässt sich unter anderem auch mit der Vitocal 200-A zum Betrieb der Umwälzpumpen für die Gebäudekühlung selbst nutzen
- Die Luft/Wasser-Wärmepumpe Vitocal 200-A ist besonders für den energieeffizienten Neubau von Einfamilienhäusern konzipiert. Sie erreicht Vorlauftemperaturen von bis zu 60°C. An heißen Sommertagen kann sie aber auch reversibel betrieben werden und die Räume kühlen.
- Eine ideale Ergänzung zur Vitocal 200-A ist das Wohnungslüftungs-System Vitovent 300-F. Es schafft einen Luftaustausch von bis zu 280 Kubikmeter pro Stunde. geht praktisch keine wertvolle Wärme verloren.
- Vitovent 300-F gewinnt bis zu 98 Prozent der Wärme aus der Abluft zurück wieder zu.

VIESSMANN



Dabei



Regen-/Grauwassernutzungsanlage

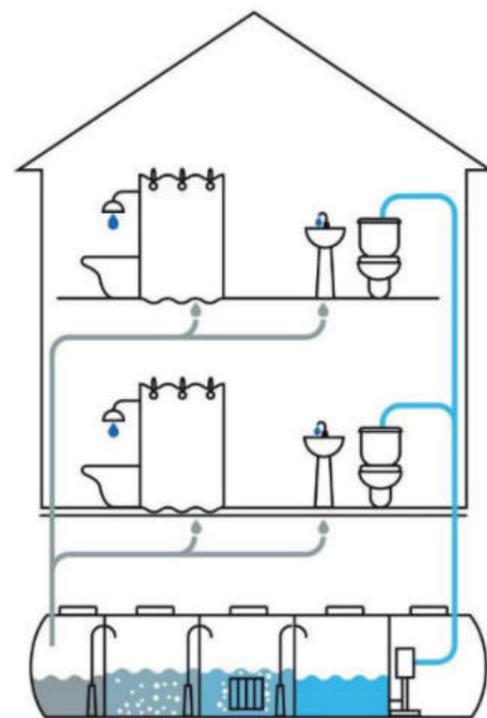
Ein 4-Personen-Haushalt verbraucht durchschnittlich bis zu 500 Liter Trinkwasser täglich, das im Monat ca. 50 € kostet. Durch die Regenwassernutzung kann einiges eingespart werden. Es gibt viele Anwendungsmöglichkeiten, z. B. zum Pflanzengießen. In Wassertonnen wird das aus den Dachrinnen gespeiste Regenwasser aufgefangen, gespeichert und bei Bedarf entnommen. Da Regen kalkarm und sehr weich ist, eignet er sich ideal für die Waschmaschine und schont somit die Wäsche. Ebenso kann das Regenwasser für die Toilettenspülung genutzt werden. Bis zu 50 % des Trinkwasserverbrauchs können durch eine Regenwassernutzungsanlage eingespart werden.

Die **Wilo-RAIN3** ist eine Regenwasser-Nutzungsanlage zur Einsparung von Trinkwasser, welches für die Wasserversorgung von z. B. Toiletten-Spülkästen oder Gartenbewässerung verwendet werden kann

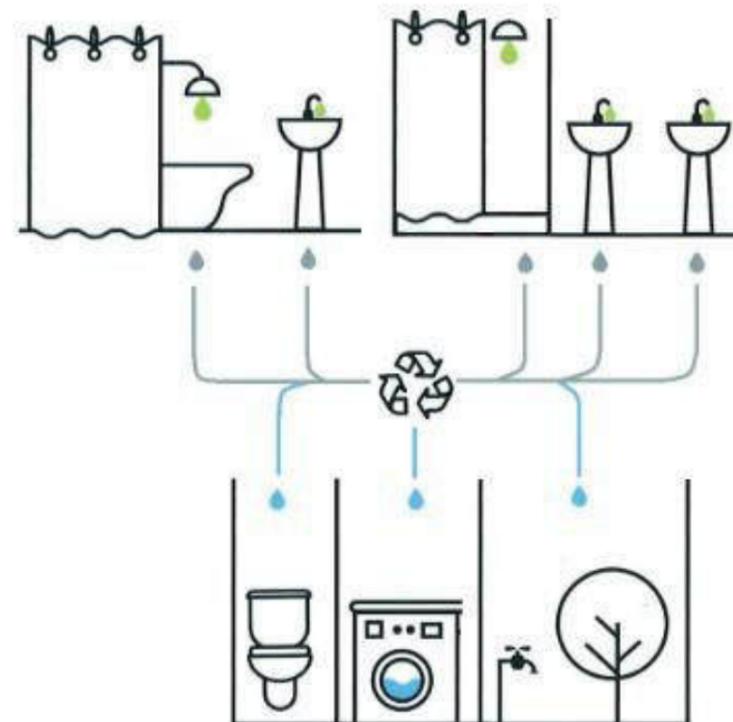
- Filtermodul MCXL2
- Aufbereitungsanlage Greenlife Grauwasser Recycling 250l/d

Regenwasser-/Grauwassernutzungsanlage werden im EG untergebracht um

1. Platzintensive Wasserspeicher im DG zu vermeiden
2. Erhebliche, notwendige Pumpenergie wird reduziert, indem lediglich die unteren, bewohnten Geschosse von den Anlagen versorgt wird



Funktionsweise der Grauwassernutzungsanlage



Regenwassernutzungsanlage Wilo-Rain3



Filtermodul MCXL2



Aufbereitungsanlage Greenlife Grauwasser Recycling 250l/d

WRAPPED IN RED OF | TGA | Offenbach am Main D



Große Fensterflächen gen Süden, Osten und Westen schaffen solare Gewinne

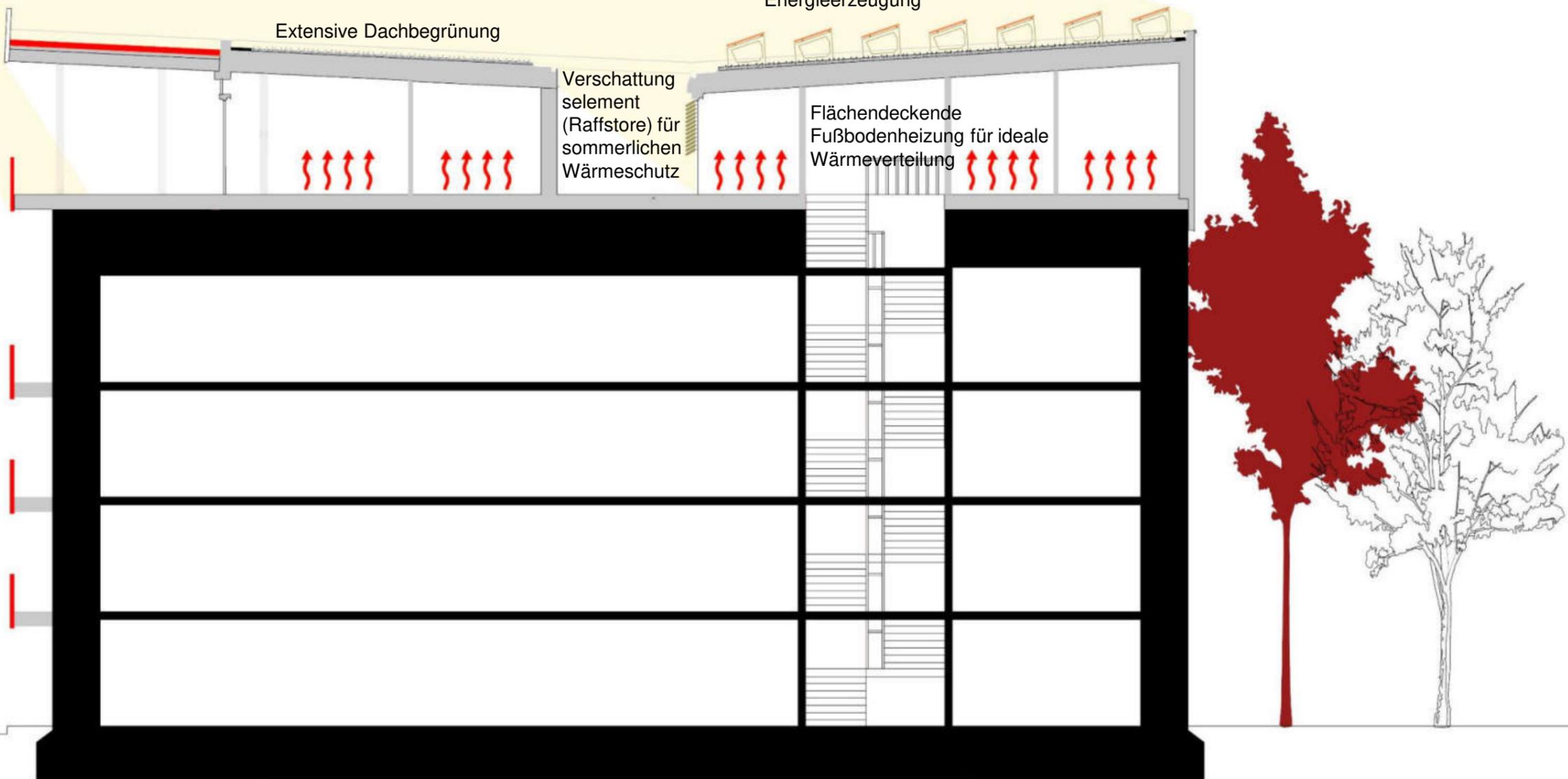
Große Dachüberstände für sommerlichen Wärmeschutz

Extensive Dachbegrünung

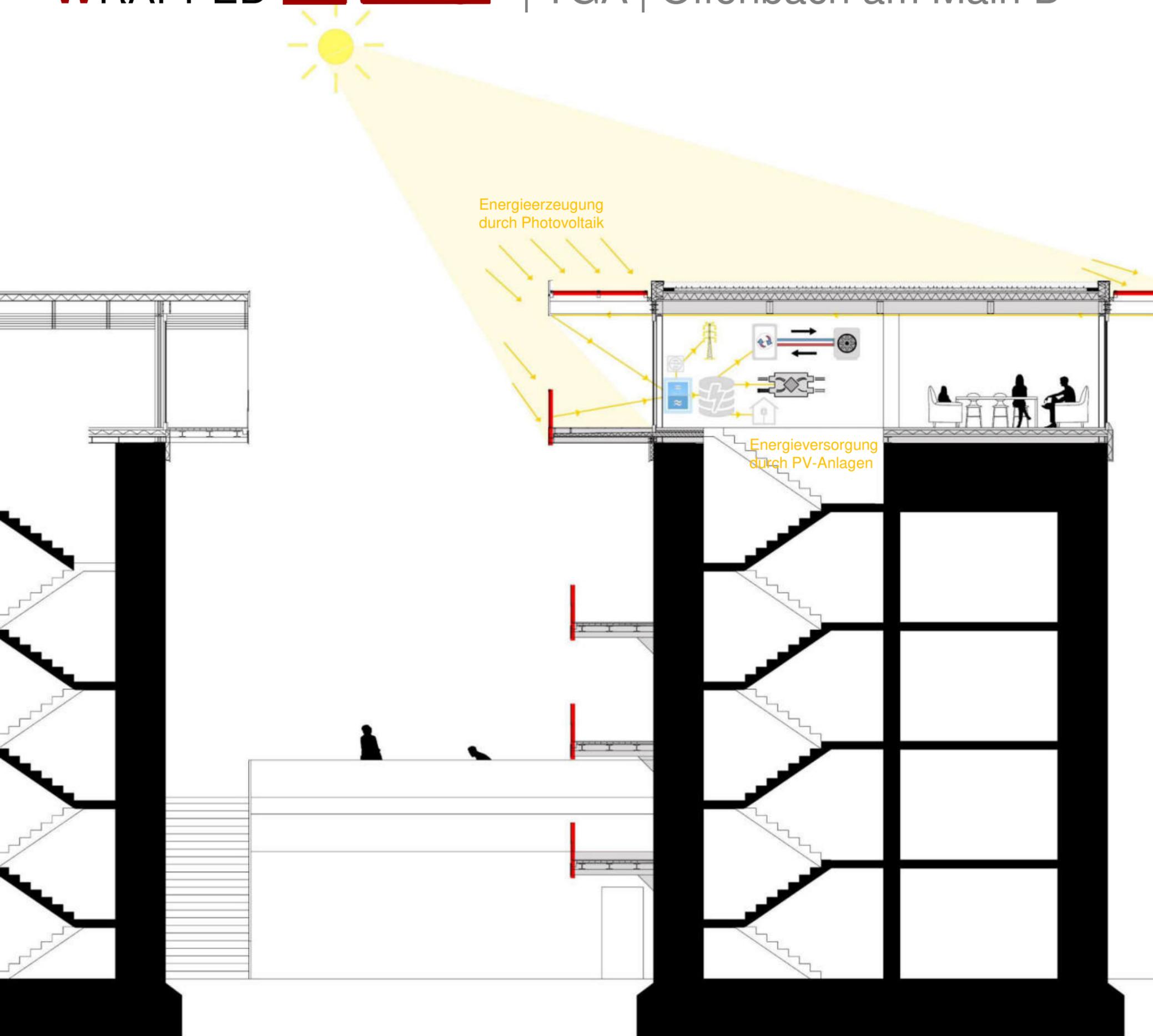
Photovoltaikmodule zur Energieerzeugung

Verschattungselement (Raffstore) für sommerlichen Wärmeschutz

Flächendeckende Fußbodenheizung für ideale Wärmeverteilung



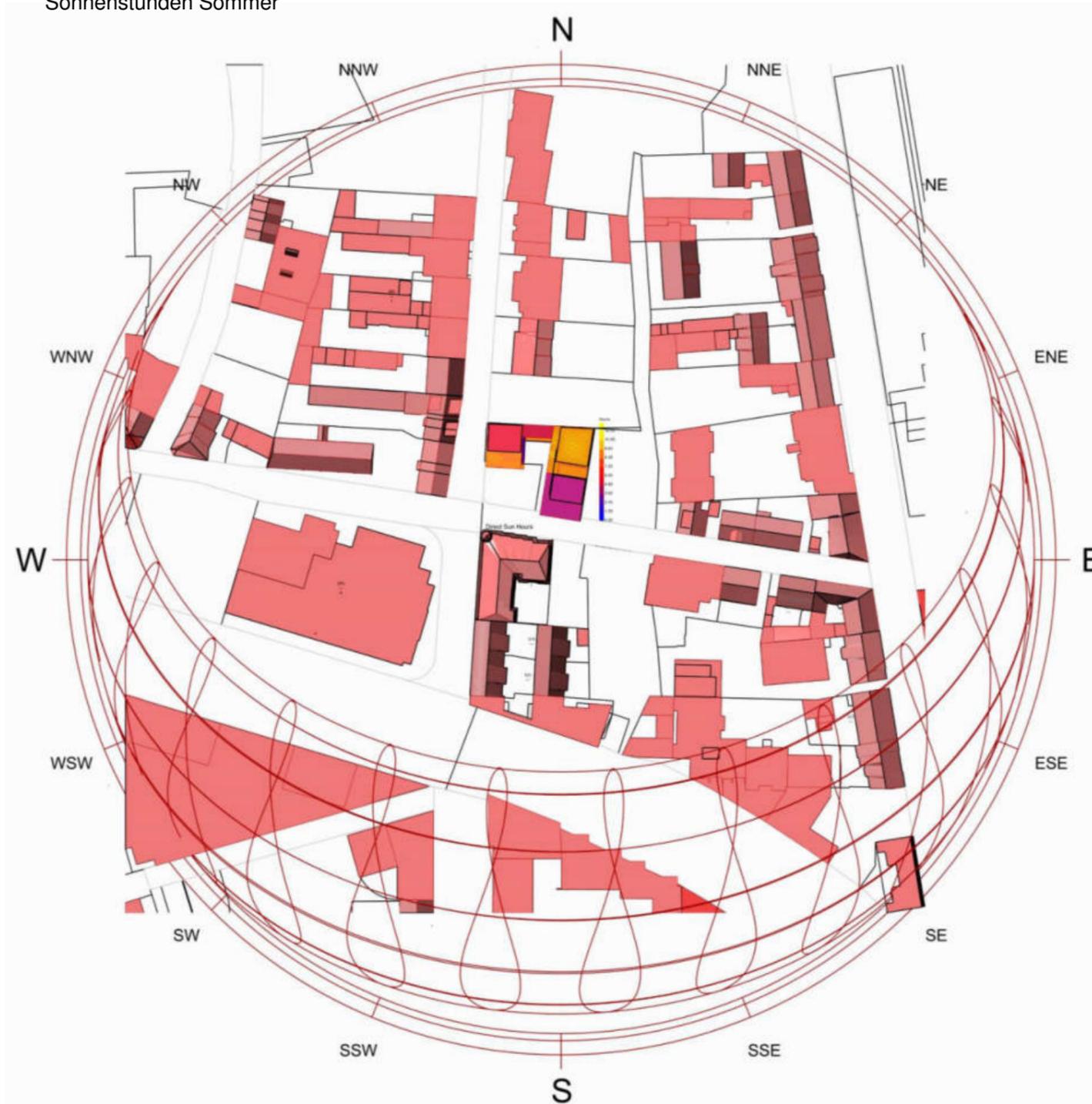
WRAPPED IN RED OF | TGA | Offenbach am Main D



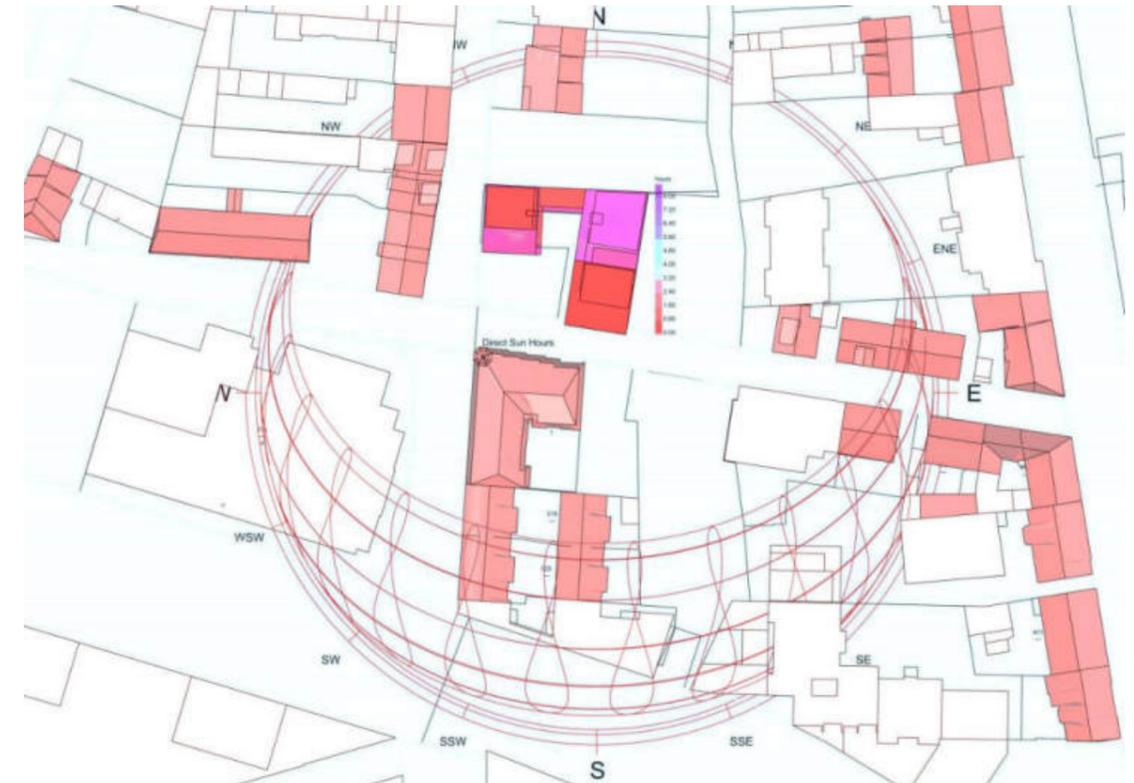
Sonnenanalyse

Unser Gebäude erhält durch seine Ausrichtung gen Süden besonders viel Sonneneinstrahlung. Die Flächen mit der höchsten Einstrahlung (Brüstungen und nördliche Dachfläche, welche nach Süden geneigt ist), sind mit PV-Elementen versehen und weisen am meisten Sonnenstunden auf. Dadurch wird eine besonders hohe und nachhaltige Energieerzeugung durch Photovoltaik gewährleistet. Im Hochsommer (Juni) erhält unser Gebäude täglich bis zu 13 Stunden Sonne. Selbst im Winter (Dezember) sind bis zu 8 Sonnenstunden täglich zu erwarten.

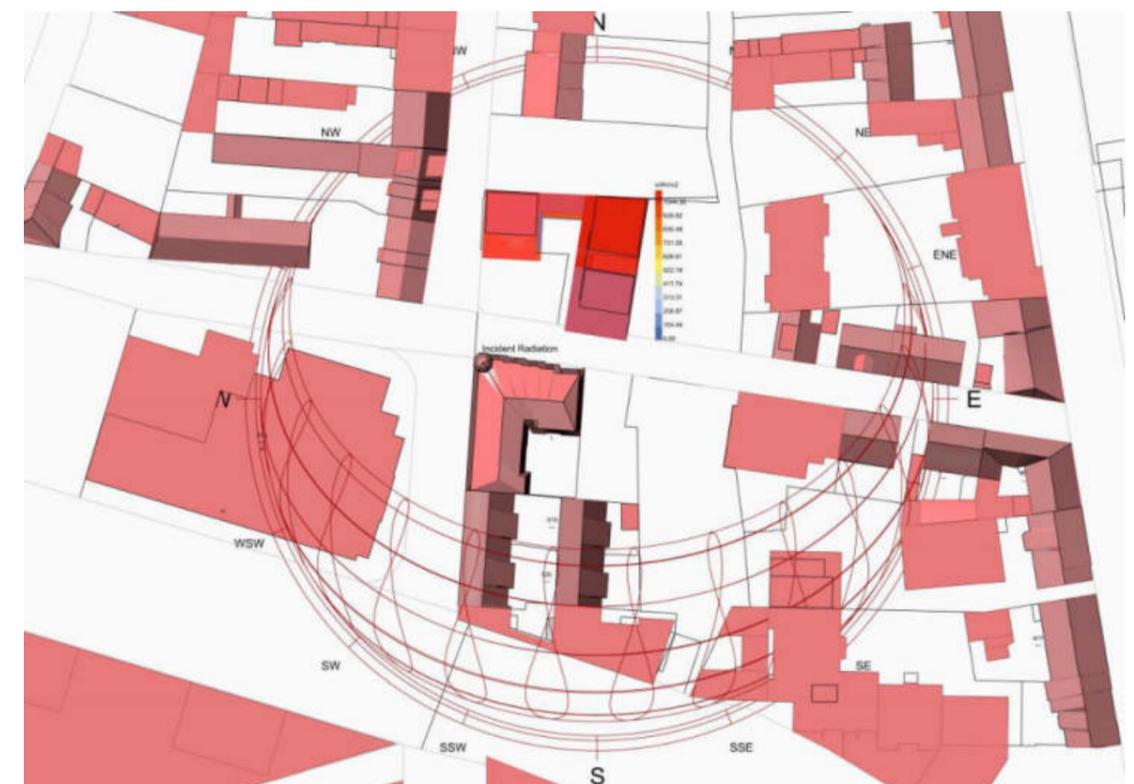
Sonnenstunden Sommer



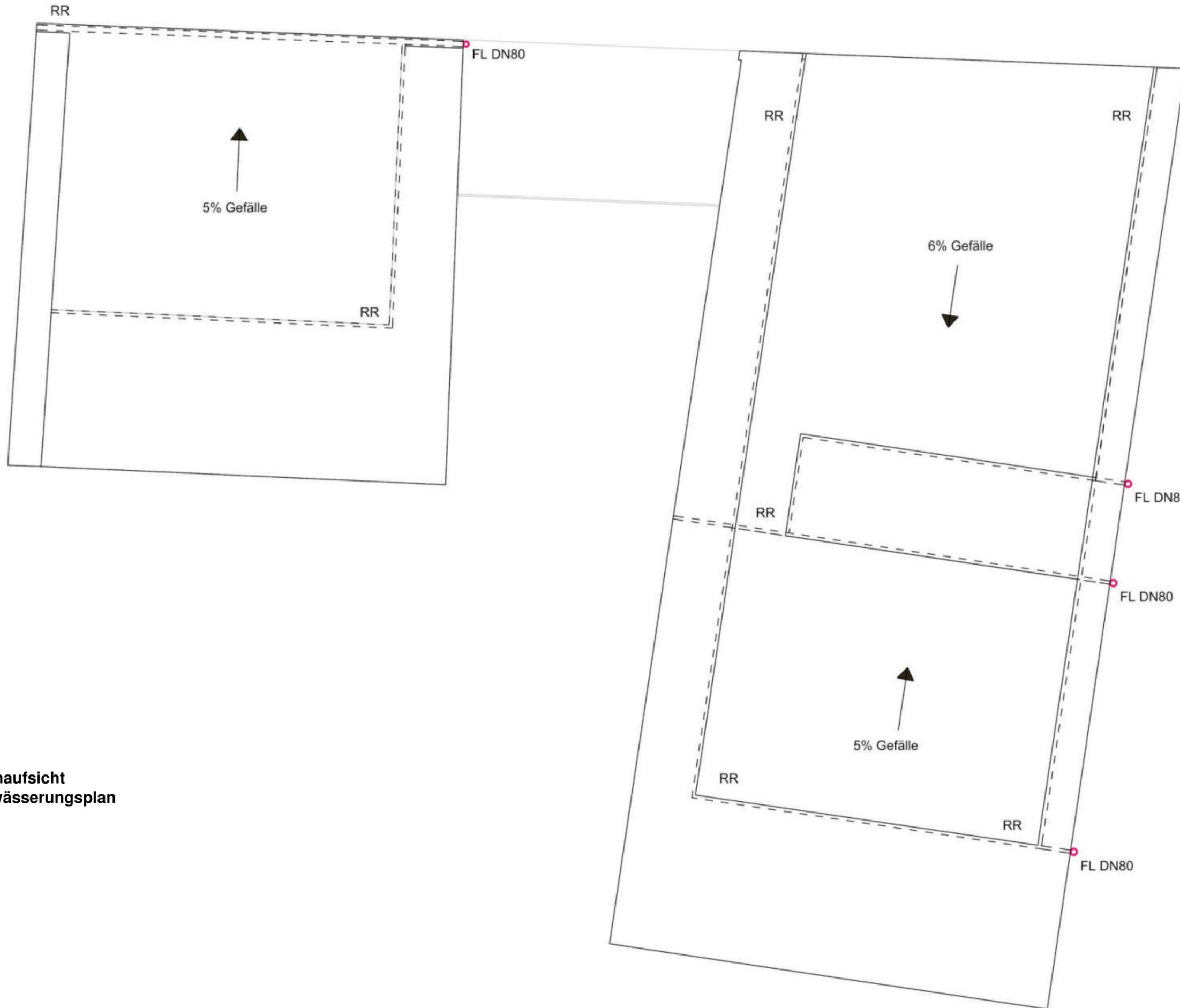
Sonnenstunden Winter



Sonneneinstrahlung in kWh/m²



WRAPPED IN RED OF | TGA | Offenbach am Main D



Dachaufsicht
Entwässerungsplan

WRAPPED IN RED OF | TGA | Offenbach am Main D

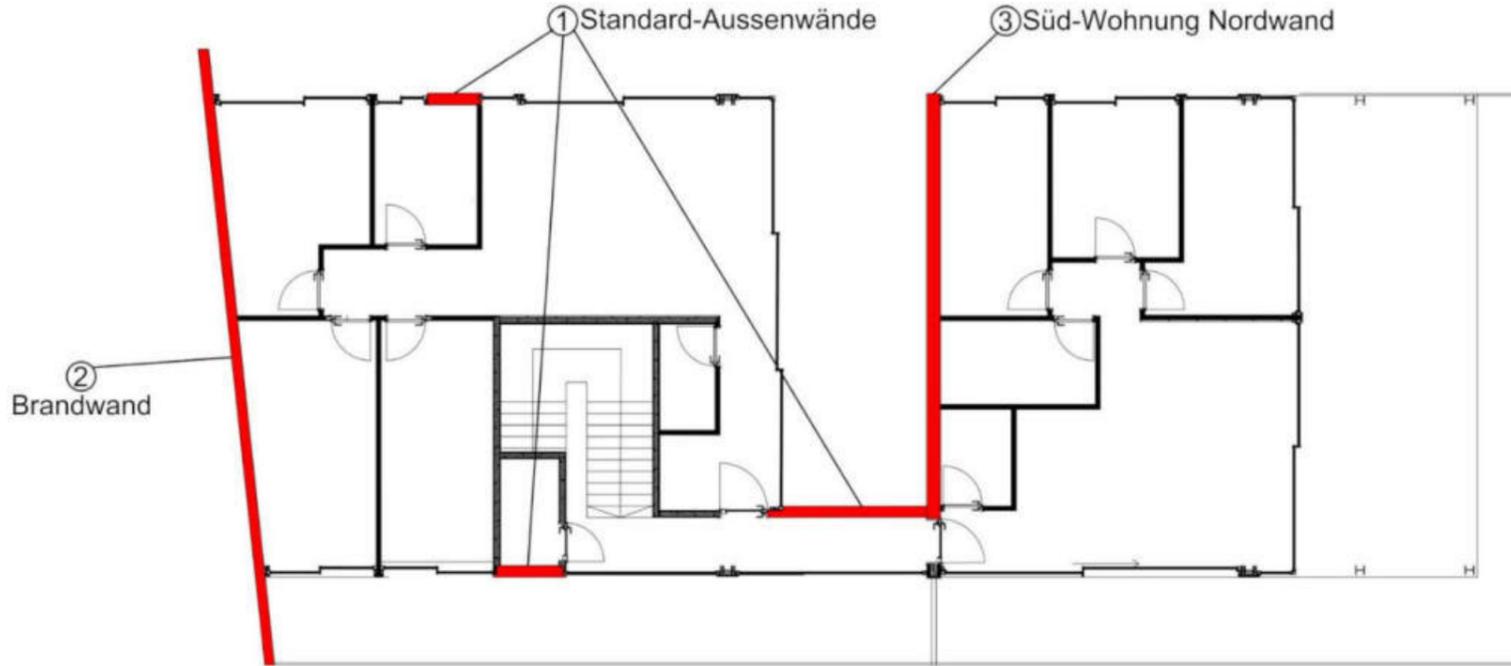


Penthouse
Wasserleitungsplan

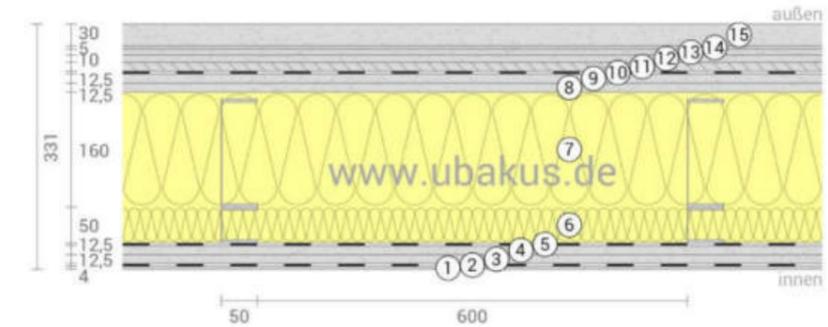
WRAPPED IN RED OF | TGA | Offenbach am Main D



Aufbau der gedämmten Gebäudehülle



Wärmeschutz	Feuchteschutz	Hitzeschutz
$U = 0,18 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	Kein Tauwasser	Temperaturamplitudendämpfung: 62 Phasenverschiebung: 14,8 h Wärmekapazität innen: $40 \text{ kJ}/\text{m}^2\text{K}$
Innendämmung: Keine Anforderung*		
sehr gut	mangelhaft	sehr gut
	sehr gut	mangelhaft
		sehr gut
		mangelhaft

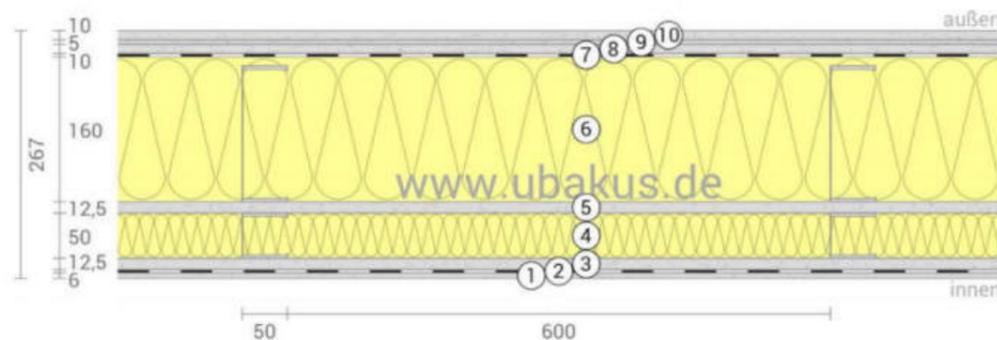


- | | |
|----------------------------------|--|
| ① Lehmputz (4 mm) | ⑨ Knauf Diamant (12,5 mm) |
| ② Dampfbremse $sd=5$ | ⑩ Dampfbremse $sd=2,3$ |
| ③ Knauf Diamant (12,5 mm) | ⑪ Aquapanel Cement Board Outdoor (12,5 mm) |
| ④ Knauf Diamant (12,5 mm) | ⑫ Rabitzdecke Gips auf Rohrgewebe (10 mm) |
| ⑤ Dampfbremse $sd=2,3$ | ⑬ Klebe- und Armiermörtel (8 mm) |
| ⑥ va-Q-vip F (50 mm) | ⑭ UdiMULTIGRUND (5 mm) |
| ⑦ ROCKWOOL Varirock 035 (160 mm) | ⑮ Knauf Gipsmaschinenputz MP 75 L (30 mm) |
| ⑧ Knauf Diamant (12,5 mm) | |

Raumluft: $20,0^\circ\text{C} / 50\%$		Dicke: 33,1 cm
Außenluft: $-5,0^\circ\text{C} / 80\%$	sd-Wert: 5224,3 m	Gewicht: $152 \text{ kg}/\text{m}^2$
Oberflächentemp.: $16,7^\circ\text{C} / -4,8^\circ\text{C}$		Wärmekapazität: $144 \text{ kJ}/\text{m}^2\text{K}$

① Standard Aussenwände

Wärmeschutz	Feuchteschutz	Hitzeschutz
$U = 0,17 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	Trocknet 12 Tage Tauwasser: $40 \text{ g}/\text{m}^2$	Temperaturamplitudendämpfung: 58 Phasenverschiebung: 14,2 h Wärmekapazität innen: $40 \text{ kJ}/\text{m}^2\text{K}$
GEG 2020 Bestand*: $U < 0,24 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$		
sehr gut	mangelhaft	sehr gut
	sehr gut	mangelhaft
		sehr gut
		mangelhaft

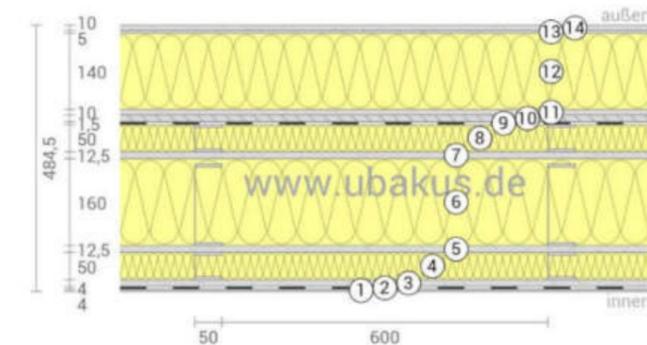


- | | |
|-----------------------------------|---|
| ① Claytec Lehmputz SanReMo (6 mm) | ⑥ HECK PH-Dämmplatte 022 (160 mm) |
| ② Dampfbremse $sd=5$ | ⑦ Dampfbremse $sd=2,3$ |
| ③ Knauf Diamant (12,5 mm) | ⑧ Rabitzdecke Gips auf Rohrgewebe (10 mm) |
| ④ CALOSTAT (50 mm) | ⑨ UdiMULTIGRUND (5 mm) |
| ⑤ Knauf Diamant (12,5 mm) | ⑩ HECK AERO iP OWA (10 mm) |

Raumluft: $20,0^\circ\text{C} / 50\%$		Dicke: 26,7 cm
Außenluft: $-5,0^\circ\text{C} / 80\%$	sd-Wert: 15,2 m	Gewicht: $75 \text{ kg}/\text{m}^2$
Oberflächentemp.: $17,3^\circ\text{C} / -4,8^\circ\text{C}$		Wärmekapazität: $71 \text{ kJ}/\text{m}^2\text{K}$

③ Süd-Wohnung Nordwand

Wärmeschutz	Feuchteschutz	Hitzeschutz
$U = 0,17 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	Kein Tauwasser	Temperaturamplitudendämpfung: >100 Phasenverschiebung: nicht relevant Wärmekapazität innen: $67 \text{ kJ}/\text{m}^2\text{K}$
Innendämmung: Keine Anforderung*		
sehr gut	mangelhaft	sehr gut
	sehr gut	mangelhaft
		sehr gut
		mangelhaft



- | | |
|---|--|
| ① Lehmputz (4 mm) | ⑧ HASIT MS PORATEC 040 Innendämmplatte (50 mm) |
| ② BauderTHERM DS 2 Dampfsperre | ⑨ PVC-P Abdichtungsbahn |
| ③ Knauf Diamant (12,5 mm) | ⑩ Aquapanel Cement Board Outdoor (12,5 mm) |
| ④ CALOSTAT (50 mm) | ⑪ Rabitzdecke Gips auf Rohrgewebe (10 mm) |
| ⑤ Knauf Diamant (12,5 mm) | ⑫ WDVS Amierungsmasse (140 mm) |
| ⑥ HASIT MS PORATEC 040 Innendämmplatte (160 mm) | ⑬ UdiMULTIGRUND (5 mm) |
| ⑦ Knauf Diamant (12,5 mm) | ⑭ Knauf Gipsmaschinenputz MP 75 L (10 mm) |

Raumluft: $20,0^\circ\text{C} / 50\%$		Dicke: 48,5 cm
Außenluft: $-5,0^\circ\text{C} / 80\%$	sd-Wert: 1641,0 m	Gewicht: $299 \text{ kg}/\text{m}^2$
Oberflächentemp.: $17,4^\circ\text{C} / -4,8^\circ\text{C}$		Wärmekapazität: $290 \text{ kJ}/\text{m}^2\text{K}$

Bodenaufbau

Wärmeschutz

$U = 0,22 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

GEG 2020 Bestand*: $U < 0,5 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

sehr gut mangelhaft

Feuchteschutz

Trocknet 23 Tage
Tauwasser: $1,7 \text{ g}/\text{m}^2$

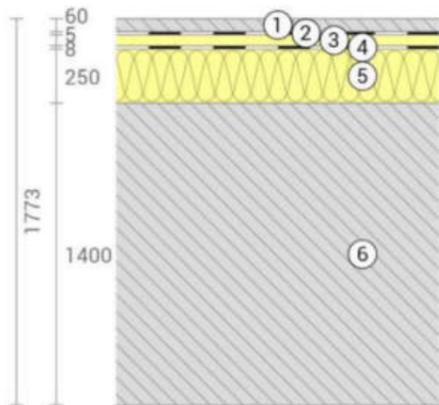
www.ubakus.de

sehr gut mangelhaft

Hitzeschutz

Temperaturamplitudendämpfung: > 100
Phasenverschiebung: nicht relevant
Wärmekapazität innen: $545 \text{ kJ}/\text{m}^2\text{K}$

sehr gut mangelhaft



- ① Zementestrich (60 mm)
- ④ DELTA@-TRELA
- ② Dichtbahn, Bitumen
- ⑤ Gebundene Schüttung Fermacell (250 mm)
- ③ Knauf Insulation Trittschall-Dämmplatte TPS 50-3 (50 mm)
- ⑥ Stahlbeton (1400 mm)

Dachaufbau

Wärmeschutz

$U = 0,12 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

GEG 2020 Bestand*: $U < 0,24 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

sehr gut mangelhaft

Feuchteschutz

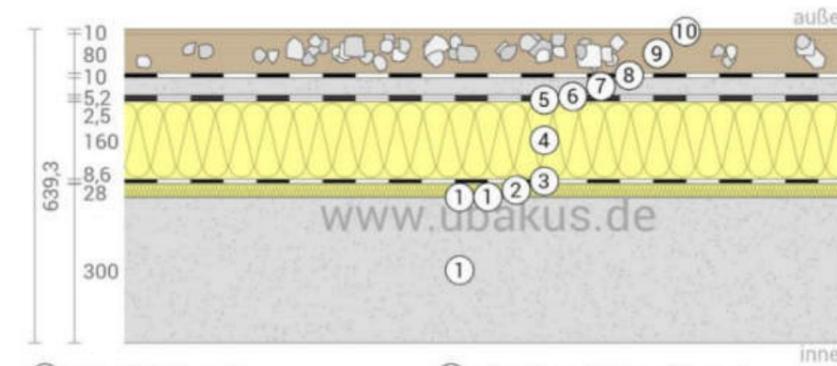
Kein Tauwasser

sehr gut

Hitzeschutz

Temperaturamplitudendämpfung: > 100
Phasenverschiebung: nicht relevant
Wärmekapazität innen: $1042 \text{ kJ}/\text{m}^2\text{K}$

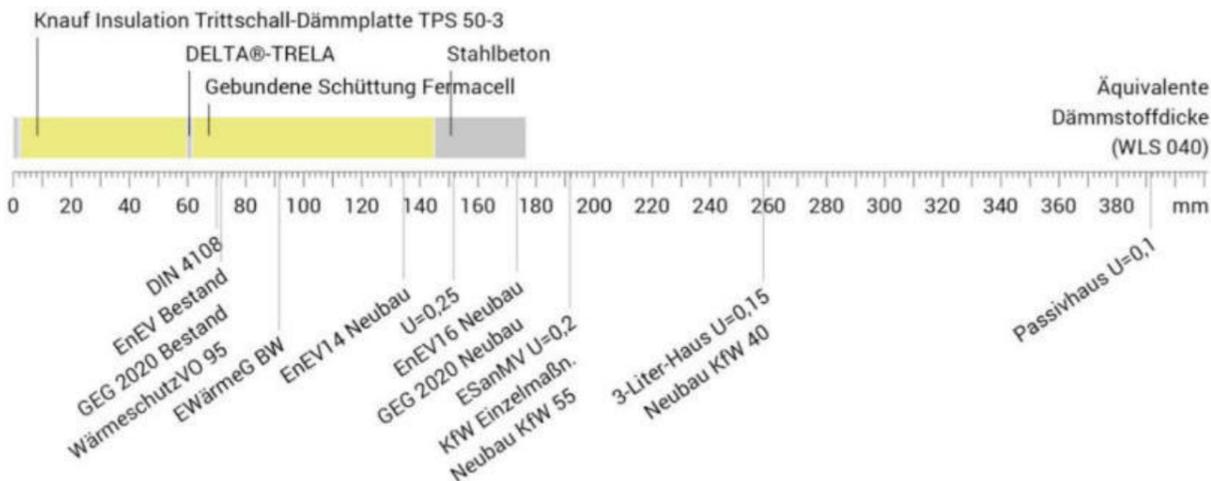
mangelhaft sehr gut mangelhaft



- ① U-Profil (300 mm)
- ⑦ Bimskieschüttung (35 mm)
- ② GUTEX Multiplex-top (28 mm)
- ⑧ Filtrervlies
- ③ Klöber Permo sec SK Trennlage
- ⑨ Substrat (80 mm)
- ④ Braas Clima Comfort (160 mm)
- ⑩ Lava 2/8 mm für Dachbegrünung (10 mm)
- ⑤ Resitrix SK W Full Bond
- ⑥ BauderDIAMANT

Dämmwirkung einzelner Schichten und Vergleich mit Richtwerten

Für die folgende Abbildung wurden die Wärmedurchgangswiderstände (d.h. die Dämmwirkung) der einzelnen Schichten in Millimeter Dämmstoff umgerechnet. Die Skala bezieht sich auf einen Dämmstoff der Wärmeleitfähigkeit $0,040 \text{ W}/\text{mK}$.

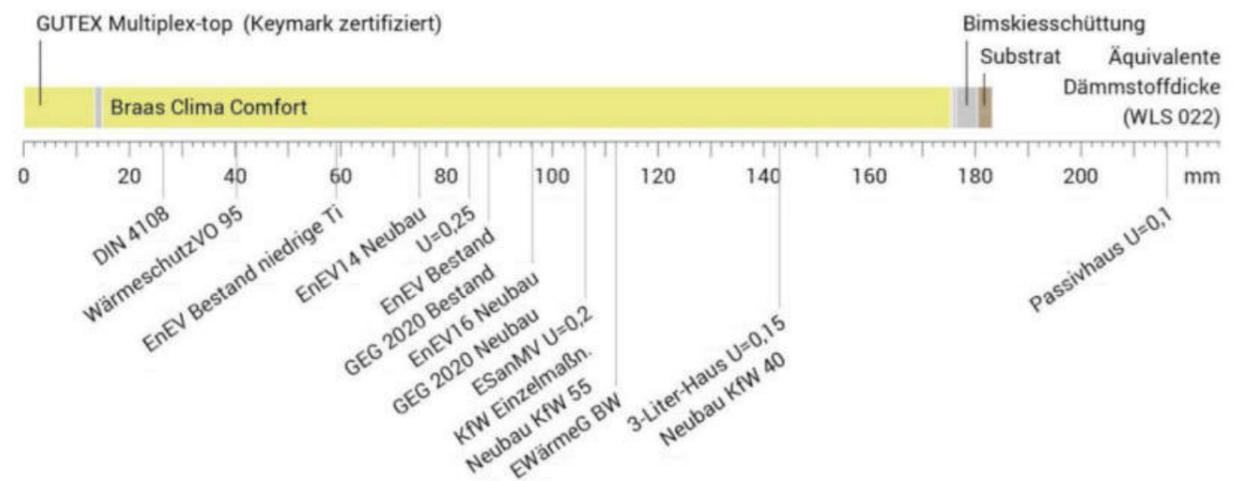


Raumluft: $20,0^\circ\text{C} / 50\%$
Außenluft: $-5,0^\circ\text{C} / 80\%$
Oberflächentemp.: $18,7^\circ\text{C} / -4,8^\circ\text{C}$

sd-Wert: 462,7 m
Dicke: 177,3 cm
Gewicht: 3726 kg/m^2
Wärmekapazität: 4076 $\text{kJ}/\text{m}^2\text{K}$

Dämmwirkung einzelner Schichten und Vergleich mit Richtwerten

Für die folgende Abbildung wurden die Wärmedurchgangswiderstände (d.h. die Dämmwirkung) der einzelnen Schichten in Millimeter Dämmstoff umgerechnet. Die Skala bezieht sich auf einen Dämmstoff der Wärmeleitfähigkeit $0,022 \text{ W}/\text{mK}$.



Raumluft: $20,0^\circ\text{C} / 50\%$
Außenluft: $-5,0^\circ\text{C} / 80\%$
Oberflächentemp.: $19,3^\circ\text{C} / -4,9^\circ\text{C}$

sd-Wert: 4750,8 m
Dicke: 63,9 cm
Gewicht: 2476 kg/m^2
Wärmekapazität: 1202 $\text{kJ}/\text{m}^2\text{K}$

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom ¹ 8. August 2020

Gültig bis: **04.07.2032** Vorschau (Ausweis rechtlich nicht gültig) 1

Gebäude

Gebäudetyp	feilstehendes Mehrfamilienhaus	
Adresse	Ziegelstraße 63065 Offenbach	
Gebäudeteil ²	Wohngebäude	
Baujahr Gebäude ³	2022	
Baujahr Wärmeerzeuger ^{3,4}		
Anzahl der Wohnungen	2	
Gebäudenutzfläche (A _N)	271,9 m ² <input type="checkbox"/> nach § 82 GEG aus der Wohnfläche ermittelt	
Wesentliche Energieträger für Heizung ⁵	Strom/Mix	
Wesentliche Energieträger für Warmwasser ⁵	Strom/Mix	
Erneuerbare Energien	Art:	Verwendung:
Art der Lüftung ⁵	<input checked="" type="checkbox"/> Fensterlüftung	<input checked="" type="checkbox"/> Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung
	<input type="checkbox"/> Schachtlüftung	<input type="checkbox"/> Lüftungsanlage ohne Wärmerückgewinnung
Art der Kühlung ⁵	<input checked="" type="checkbox"/> Passive Kühlung	<input checked="" type="checkbox"/> Kühlung aus Strom
	<input type="checkbox"/> Gelieferte Kälte	<input checked="" type="checkbox"/> Kühlung aus Wärme
Inspektionspflichtige Klimaanlage ⁵	Anzahl: 0	Nächstes Fälligkeitsdatum der Inspektion:
Anlass der Ausstellung des Energieausweises	<input checked="" type="checkbox"/> Neubau <input type="checkbox"/> Modernisierung <input type="checkbox"/> Sonstiges (freiwillig) <input type="checkbox"/> Vermietung / Verkauf (Änderung / Erweiterung)	

Hinweise zu den Angaben über die energetische Qualität des Gebäudes

Die energetische Qualität eines Gebäudes kann durch die Berechnung des **Energiebedarfs** unter Annahme von standardisierten Randbedingungen oder durch die Auswertung des **Energieverbrauchs** ermittelt werden. Als Bezugsfläche dient die energetische Gebäudenutzfläche nach dem GEG, die sich in der Regel von den allgemeinen Wohnflächenangaben unterscheidet. Die angegebenen Vergleichswerte sollen überschlägige Vergleiche ermöglichen (**Erläuterungen – siehe Seite 6**). Teil des Energieausweises sind die Modernisierungsempfehlungen (Seite 4).

Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Berechnungen des **Energiebedarfs** erstellt (Energiebedarfsausweis). Die Ergebnisse sind auf **Seite 2** dargestellt. Zusätzliche Informationen zum Verbrauch sind freiwillig.

Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Auswertungen des **Energieverbrauchs** erstellt (Energieverbrauchsausweis). Die Ergebnisse sind auf **Seite 3** dargestellt.

Datenerhebung Bedarf/Verbrauch durch Eigentümer Aussteller

Dem Energieausweis sind zusätzliche Informationen zur energetischen Qualität beigefügt (freiwillige Angabe).

Hinweise zur Verwendung des Energieausweises

Energieausweise dienen ausschließlich der Information. Die Angaben im Energieausweis beziehen sich auf das gesamte Gebäude oder den oben bezeichneten Gebäudeteil. Der Energieausweis ist lediglich dafür gedacht, einen überschlägigen Vergleich von Gebäuden zu ermöglichen.

Aussteller (mit Anschrift und Berufsbezeichnung)

Demoversion

Mustas IT 13
23323M Udeslabt

Unterschrift des Ausstellers

Ausstellungsdatum **05.07.2022**

¹ Datum des angewendeten GEG, gegebenenfalls des angewendeten Änderungsgesetzes zum GEG
² nur im Falle des § 79 Absatz 2 Satz 2 GEG einzutragen
³ Mehrfachangaben möglich
⁴ bei Wärmenetzen Baujahr der Übergabestation
⁵ Klimaanlage oder kombinierte Lüftungs- und Klimaanlage im Sinne des § 74 GEG

Hölgemuth Software AG, Energiebesitz 1859 3D 11.6.2

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom ¹ 8. August 2020

Berechneter Energiebedarf des Gebäudes Vorschau (Ausweis rechtlich nicht gültig) 2

Energiebedarf

Treibhausgasemissionen **12,0** kg CO₂-Äquivalent/(m²·a)

Endenergiebedarf dieses Gebäudes: **43,5 kWh/(m²·a)**

Primärenergiebedarf dieses Gebäudes: **88,4 kWh/(m²·a)**

Anforderungen gemäß GEG ¹

Primärenergiebedarf

Ist-Wert: **88,4 kWh/(m²·a)** Anforderungswert: **88,8 kWh/(m²·a)**

Energetische Qualität der Gebäudehülle (H)

Ist-Wert: **0,28 W/(m²·K)** Anforderungswert: **0,49 W/(m²·K)**

Sommerlicher Wärmeschutz (bei Neubau) eingehalten

Für Energiebedarfsberechnungen verwendetes Verfahren

Verfahren nach DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10

Verfahren nach DIN V 18559

Regelung nach § 31 GEG (Modellgebäudeverfahren)

Vereinfachungen nach § 50 Absatz 4 GEG

Endenergiebedarf dieses Gebäudes [Pflichtangabe in Immobilienanzeigen] 43,5 kWh/(m²·a)

Angaben zur Nutzung erneuerbarer Energien ³

Nutzung erneuerbarer Energien zur Deckung des Wärme- und Kälteenergiebedarfs auf Grund des § 10 Absatz 2 Nummer 3 GEG

Art:	Deckungsanteil:	Anteil der Pflichterfüllung:
PV-Strom	15,0 %	100,0 %
Geothermie und Umwandlwärme	86,4 %	172,8 %
Wärmepumpe und Kälteerzeugung	13,6 %	27,2 %
Summe:	115,0 %	300,0 %

Maßnahmen zur Einsparung ³

Die Anforderungen zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Deckung des Wärme- und Kälteenergiebedarfs werden durch eine Maßnahme nach § 46 GEG oder als Kombination gemäß § 34 Absatz 2 GEG erfüllt.

Die Anforderungen nach § 45 GEG in Verbindung mit § 16 GEG sind eingehalten.

Maßnahme nach § 45 GEG in Kombination gemäß § 34 Absatz 2 GEG. Die Anforderungen nach § 16 GEG werden um % unterschritten. Anteil der Pflichterfüllung: %

Vergleichswerte Endenergie ⁴

Erläuterungen zum Berechnungsverfahren

Das GEG lässt für die Berechnung des Energiebedarfs unterschiedliche Verfahren zu, die im Einzelfall zu unterschiedlichen Ergebnissen führen können. Insbesondere wegen standardisierter Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch. Die ausgewiesenen Bedarfswerte der Skala sind spezifische Werte nach dem GEG pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche (A_N), die im Allgemeinen größer ist als die Wohnfläche des Gebäudes.

¹ siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises
² nur bei Neubau sowie bei Modernisierung im Fall § 80 Absatz 2 GEG
³ nur bei Neubau
⁴ EPH: Einfamilienhaus, MFH: Mehrfamilienhaus

Hölgemuth Software AG, Energiebesitz 1859 3D 11.6.2