

Passivhaus- Objektdokumentation



Mehrfamilienwohnhaus Belvivo in Frankfurt am Main



Bauphysik/ Passivhausplaner: TOHR Bauphysik GmbH, Christian Bongarz
Schloßstraße 76, 51429 Bergisch Gladbach

Dieses Wohngebäude mit Gewerbeeinheiten wurde in der Nähe der Messe Frankfurt am Main errichtet. Es ist mit einer Tiefgarage versehen, die 7 Obergeschosse weisen eine Wohnnutzung auf, im Erdgeschoss befinden sich eine Kita und Gewerbeeinheiten. Das Erdgeschoss wurde nicht als Passivhaus erstellt. Das Gebäude wurde im Jahr 2015 fertig gestellt

U-Wert Außenwand	0,103- 0,139 W/(m²K)	PHPP Jahres- Heizwärmebedarf	15 kWh/(m²a)
U-Wert Geschossd. gegen TG	0,083 W/(m²K)		
U-Wert Dach	0,081 W/(m²K)	PHPP Primärenergie	116 kWh/(m²a)
U-Wert Fenster	0,70-1,12 W/(m²K)	Drucktest	0,29 1/h
Wärmerückgewinnung	81,5%		

1. Kurzbeschreibung der Bauaufgabe Passivhaus Belvivo im Europaviertel in Frankfurt am Main

Bei dem Projekt handelt es sich um einen Neubau eines Wohngebäudes mit Gewerbeeinheiten im EG und sechs Obergeschossen, einem Staffelgeschoss und einer Tiefgarage mit zwei Untergeschossen. Das Gebäude wird im EG mit der Nutzung Gewerbe und Kita nach EnEV 2009 und in allen übrigen Bereichen ab dem 1.OG (Wohnen) einschließlich Treppenhaus im EG und im UG als Passivhaus erstellt. Das Gebäude ist an die örtliche Fernwärme angeschlossen.

Die Dämmung des Daches erfolgt als Warmdach, die Außenwände werden mit einem Wärmedämmverbundsystem bzw. in Teilen mit einer Klinkerfassade versehen. Es kommt eine Dreischeibenverglasung mit entsprechenden Rahmenqualitäten zum Einsatz. Das Gebäude ist Lüftungstechnisch in sieben Abschnitte unterteilt und jeder der sieben Abschnitte wird mit einer Lüftungsanlage separat versorgt. Die in die Untergeschosse durchlaufenden Schächte und Treppenhäuser werden innerhalb der PHPP Berechnung berücksichtigt, liegen also innerhalb der thermischen Hülle des Passivhauses. Balkone oder Loggien werden mit Hilfe von ISO-Körben angeschlossen. Die Aufzugsanlagen sind mit einem automatischen Aufzugsschachtentrauchungssystem ausgestattet um eine luftdichte Gebäudehülle sicherzustellen.

Baukosten 1.181€/m² Wohn-/Nutzfläche

Bauherr: Hochtief Solutions AG
Bockenheimer Landstraße 24,
60323 Frankfurt am Main

Verfasser Entwurf: happarchitecture
Im Sachsenlager 3, 60322 Frankfurt am Main

Planer Ausführung: Kirstein-Richmann Architekten,
Carl-Zeiss-Straße 41, 55129 Mainz

Haustechnik: PTG GmbH & Co. KG
An der Ziegelei 9, 64850 Schaafheim

Bauphysik/ Passivhausplaner: TOHR Bauphysik GmbH, Christian Bongarz
Schloßstraße 76, 51429 Bergisch Gladbach

Baujahr 2014

2. Ansichtsfotos des Objektes:

Die Ostansicht ist auf dem Deckblatt abgebildet.



Nordansicht, in den Obergeschossen Wohnnutzung, im EG Gewerbenutzung



Ansicht von Westen, erkennbar ist das Staffelgeschoss



Westansicht mit Tiefgarageneinfahrt



Südansicht, im EG mit Kitanutzung



Innenansicht Rotunde im Rohbauzustand

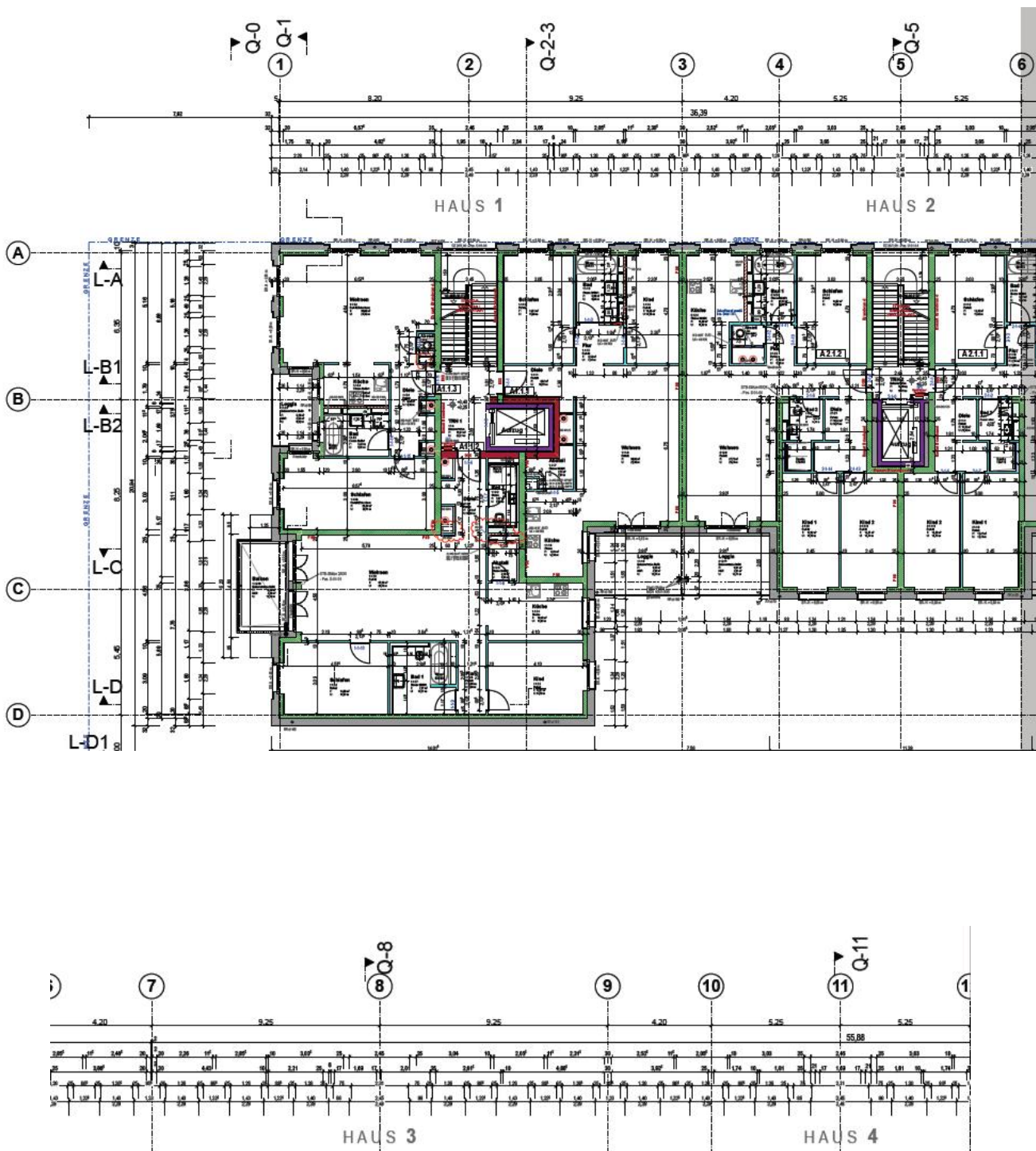


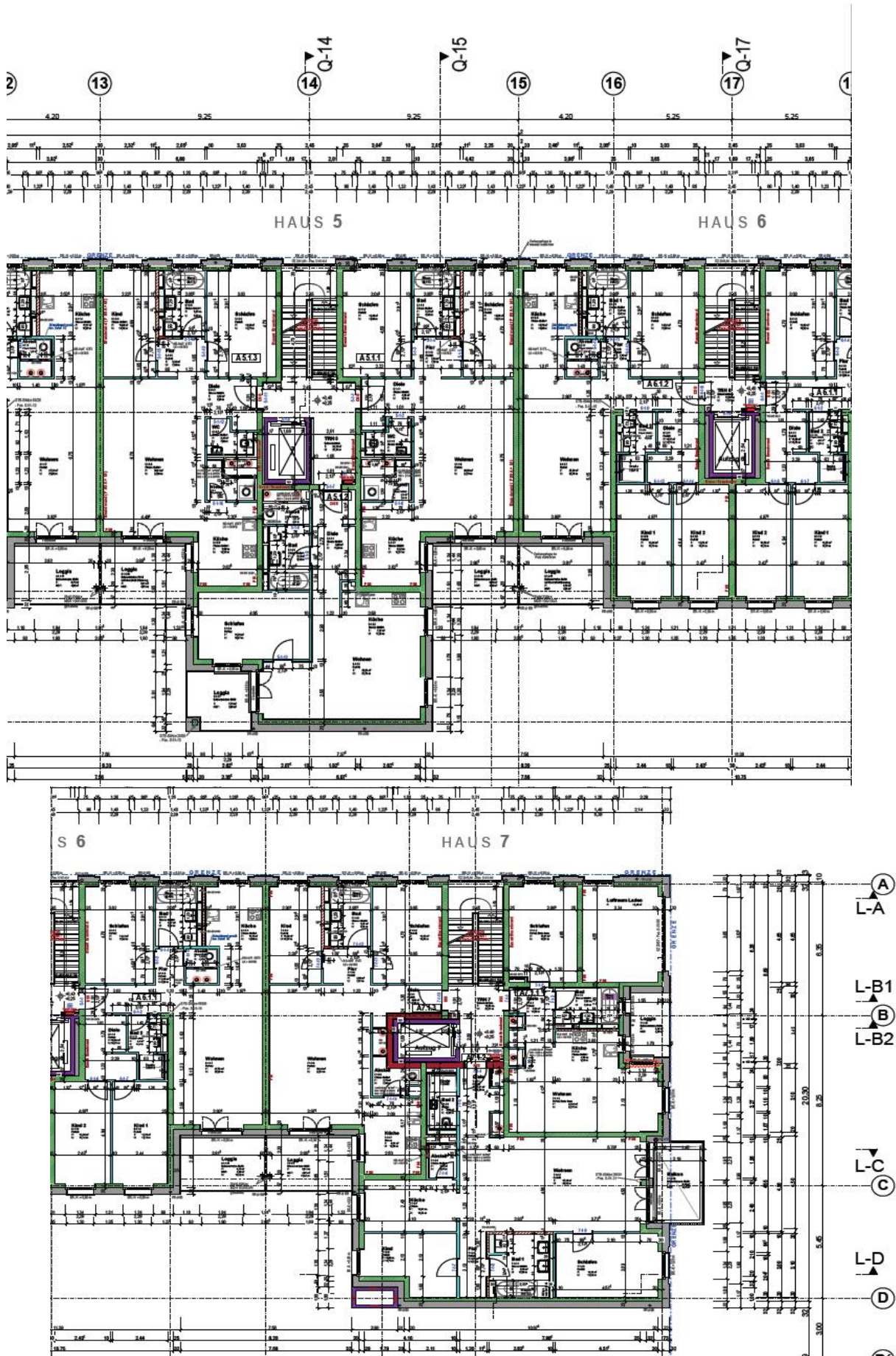
Innenansicht Wohnen, kurz vor dem Bezug

3. Grundrisse und Schnitte

Exemplarische Grundrisse 1.OG; für die Etagen 1-6

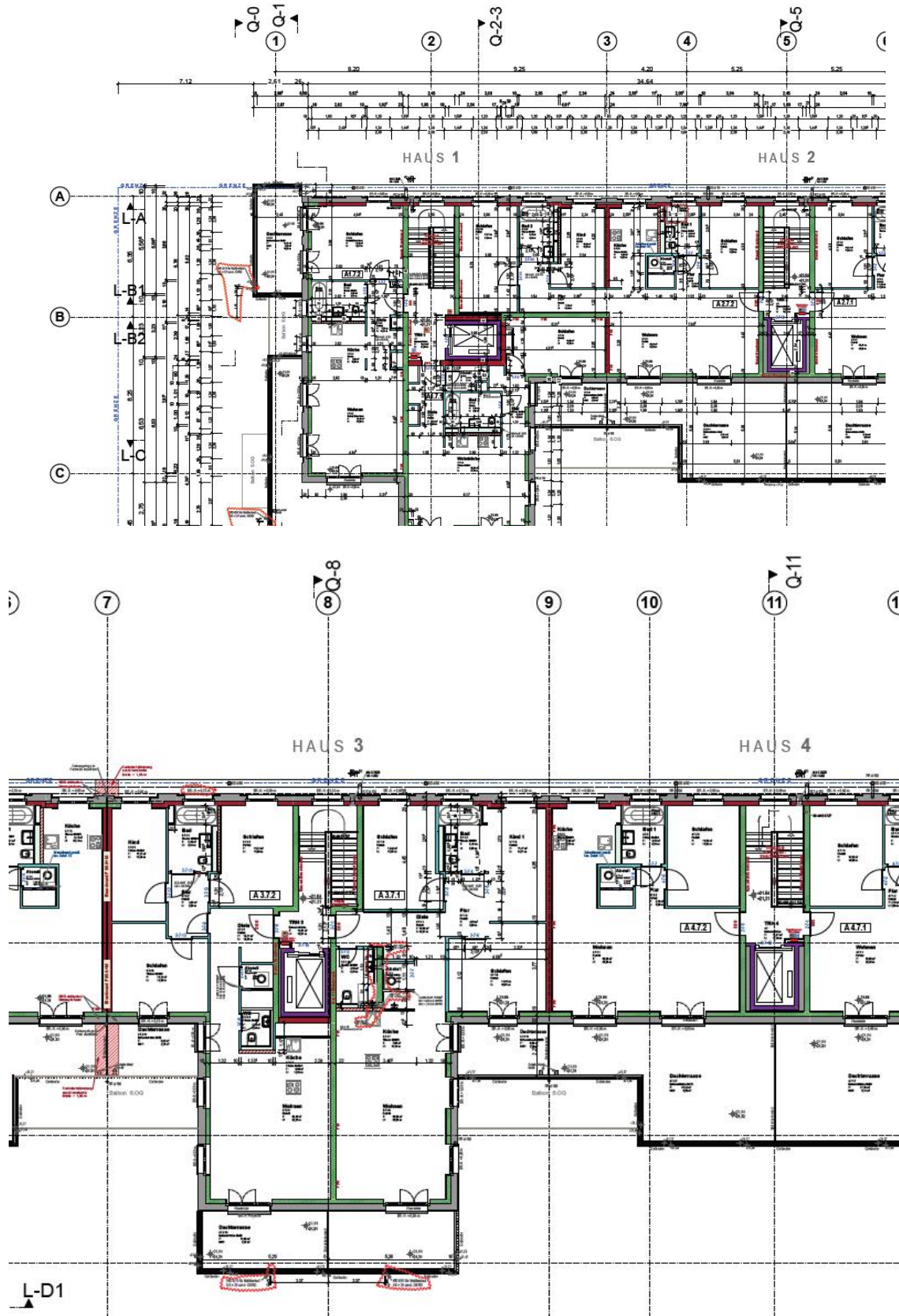
Die Wohneinheiten, die Treppenhäuser und die Aufzugsschächte im UG sind als Passivhaus ausgebildet, das Erdgeschoss mit KITA und Gewerbeeinheiten ist nicht als Passivhaus ausgebildet. Die Kita ist vergleichbar mit den Wohneinheiten gedämmt, es sind die selben Fenster verbaut, so dass in einer möglichen späteren Umnutzung auch dieser Bereich als Passivhaus betrieben werden könnte. Die Lüftungsanlagen wurden hierfür vorbereitet.

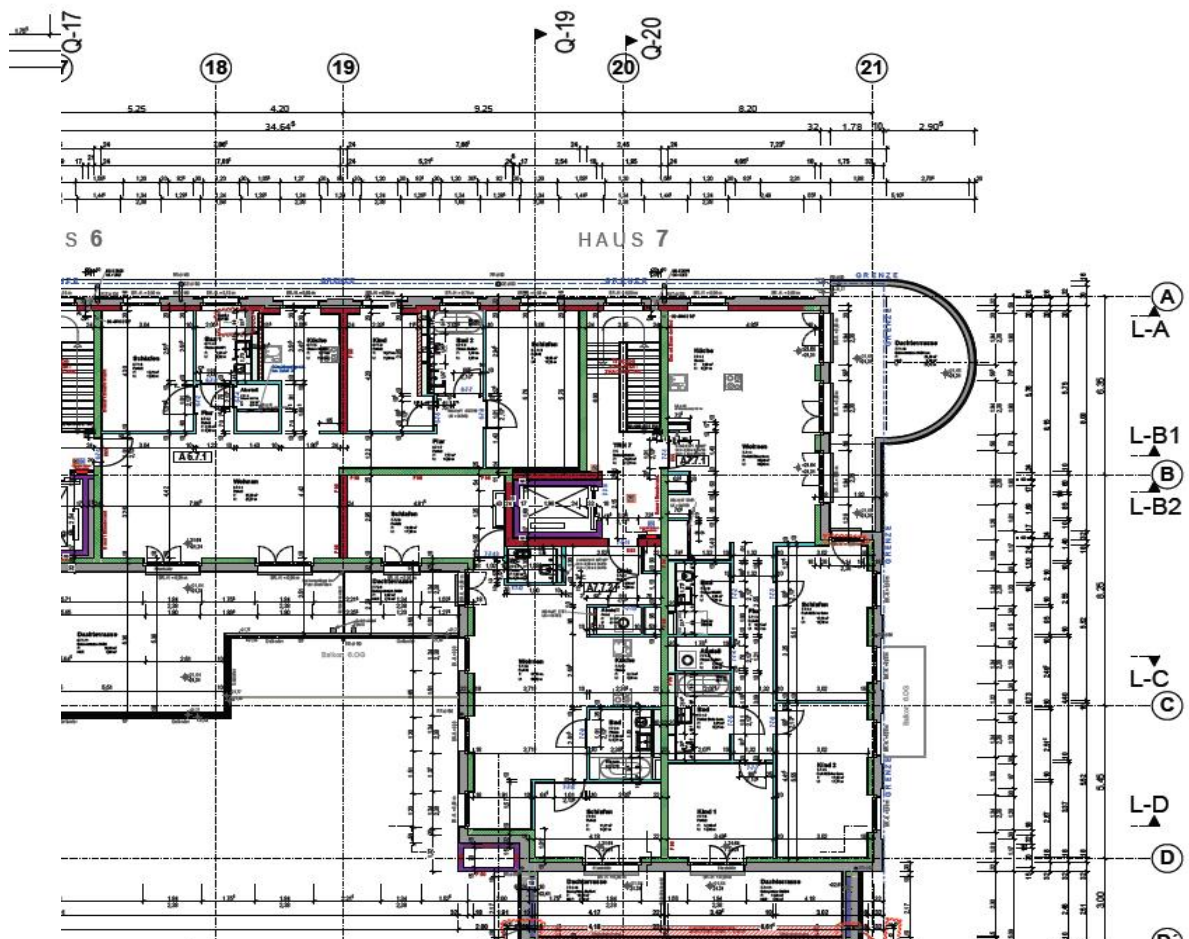
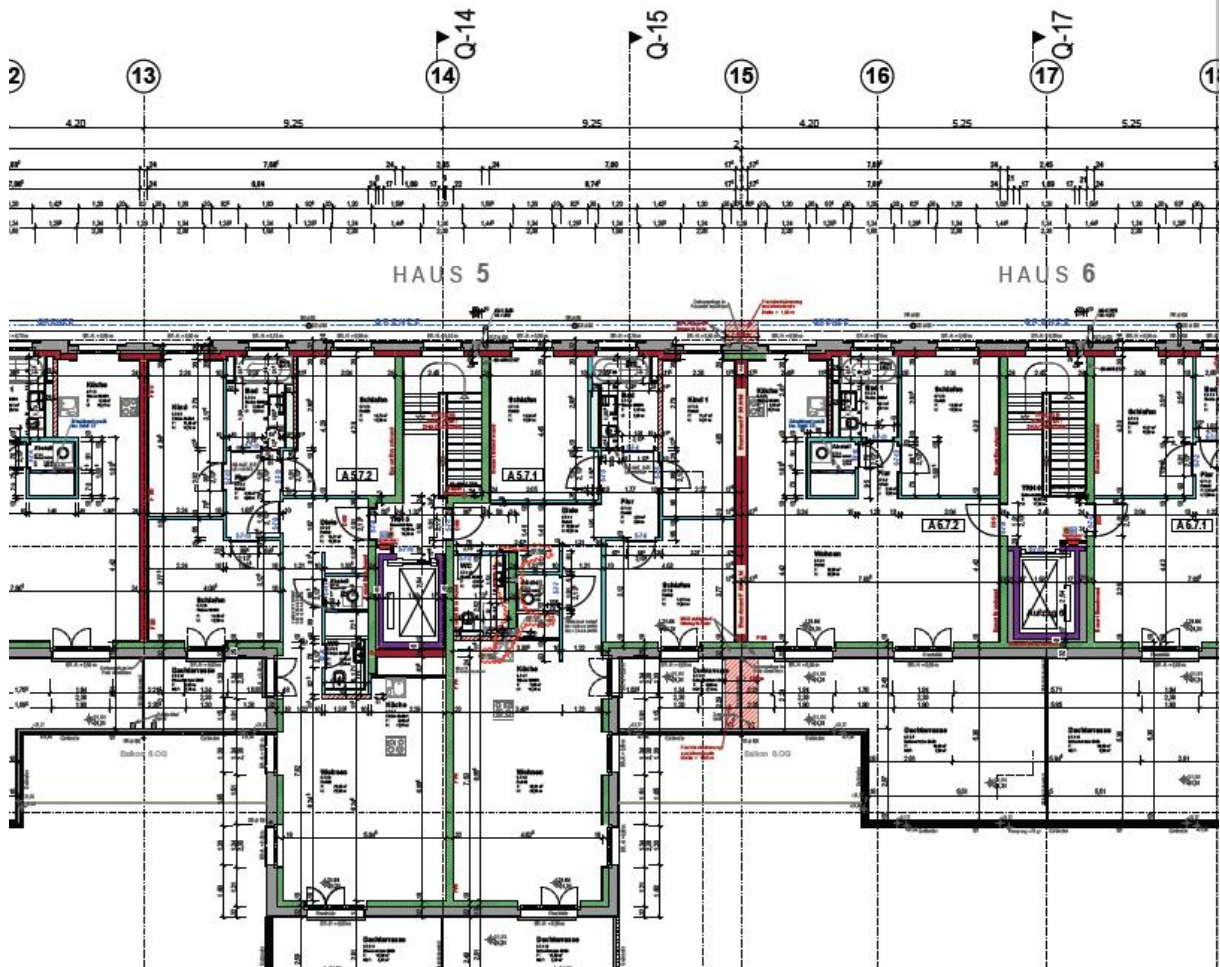




Grundrisse Staffelgeschoss

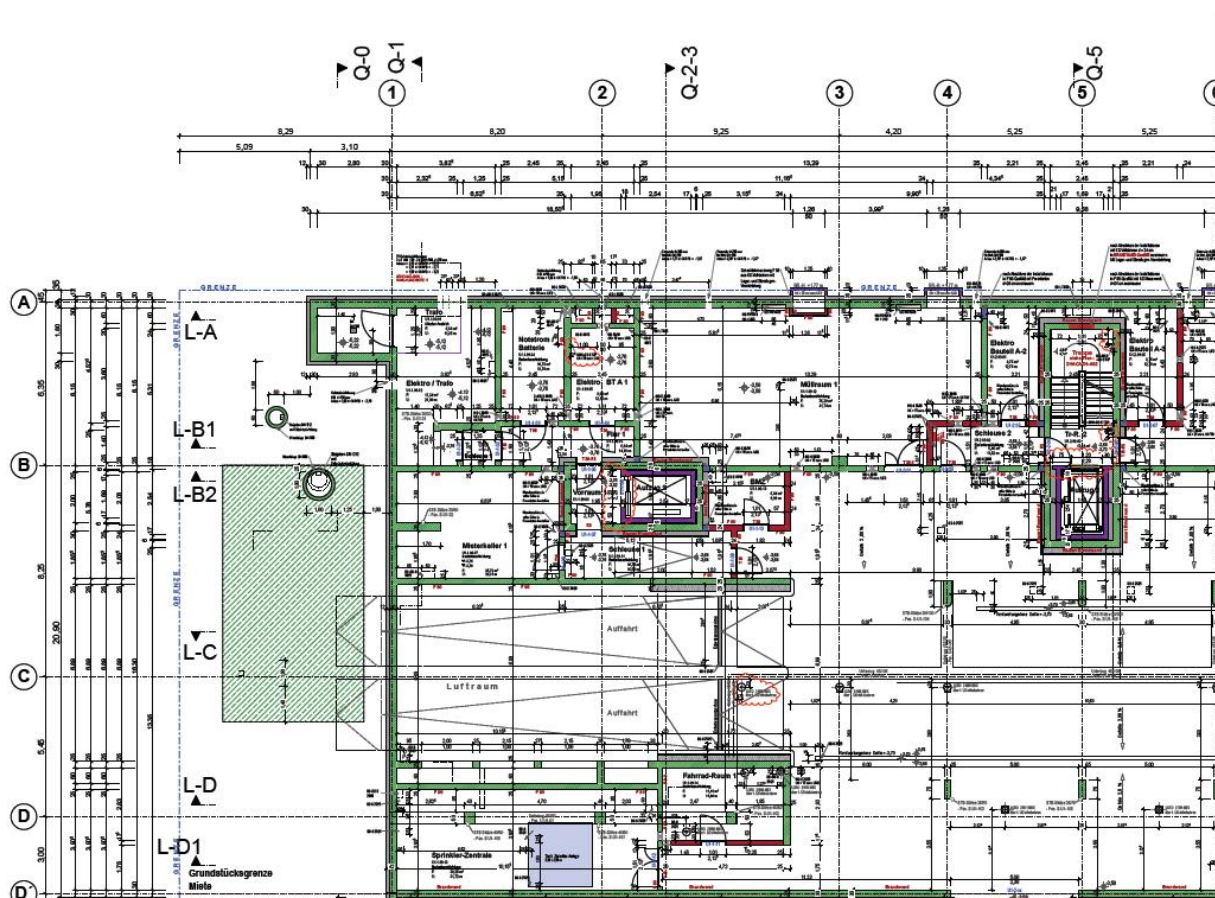
Die Grundrisse des Staffelgeschosses weichen von denen der Vollgeschosse ab, sie weisen entsprechend gedämmte Terrassen auf, die Lüftungsanlagen befinden sich auf dem Dach des Staffelgeschosses. Das Staffelgeschoss ist ebenfalls in Massivbauweise erstellt.

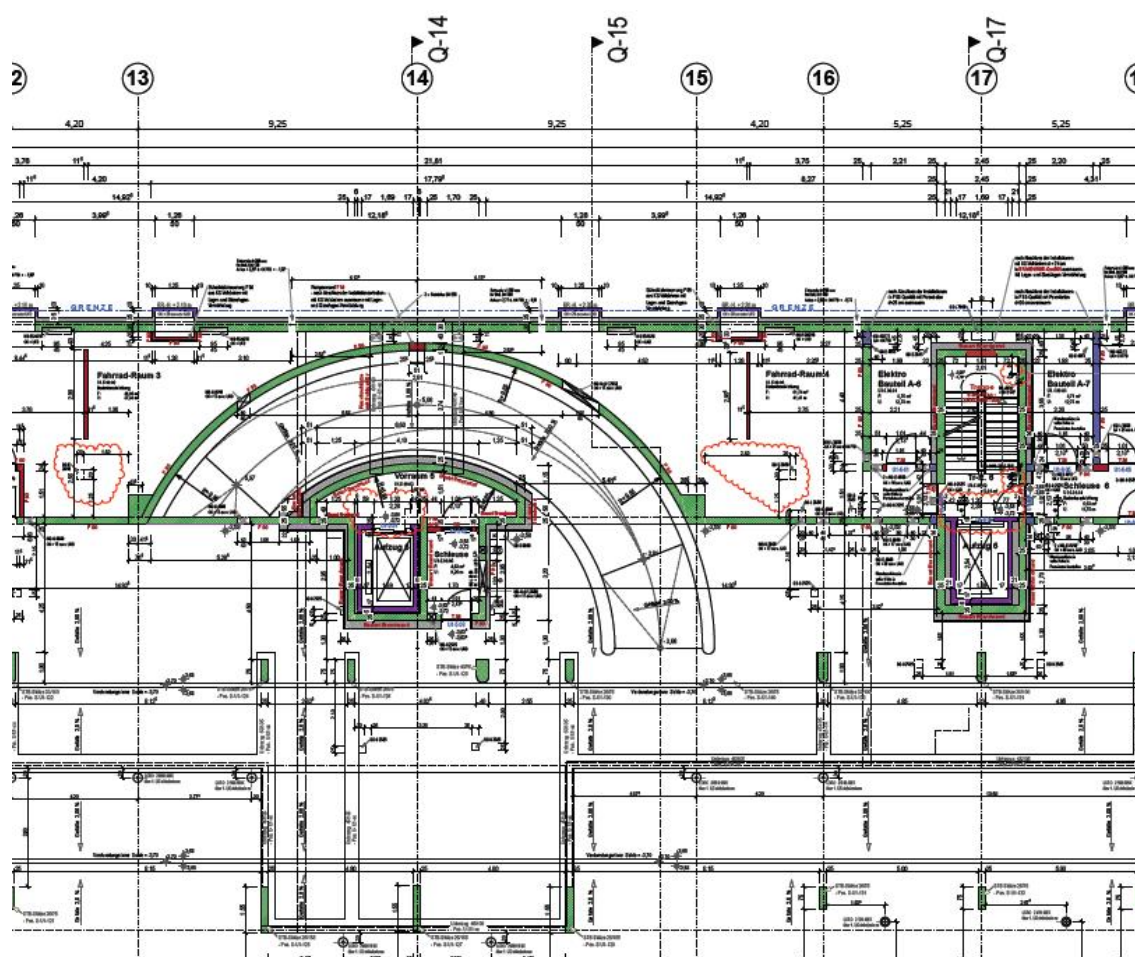


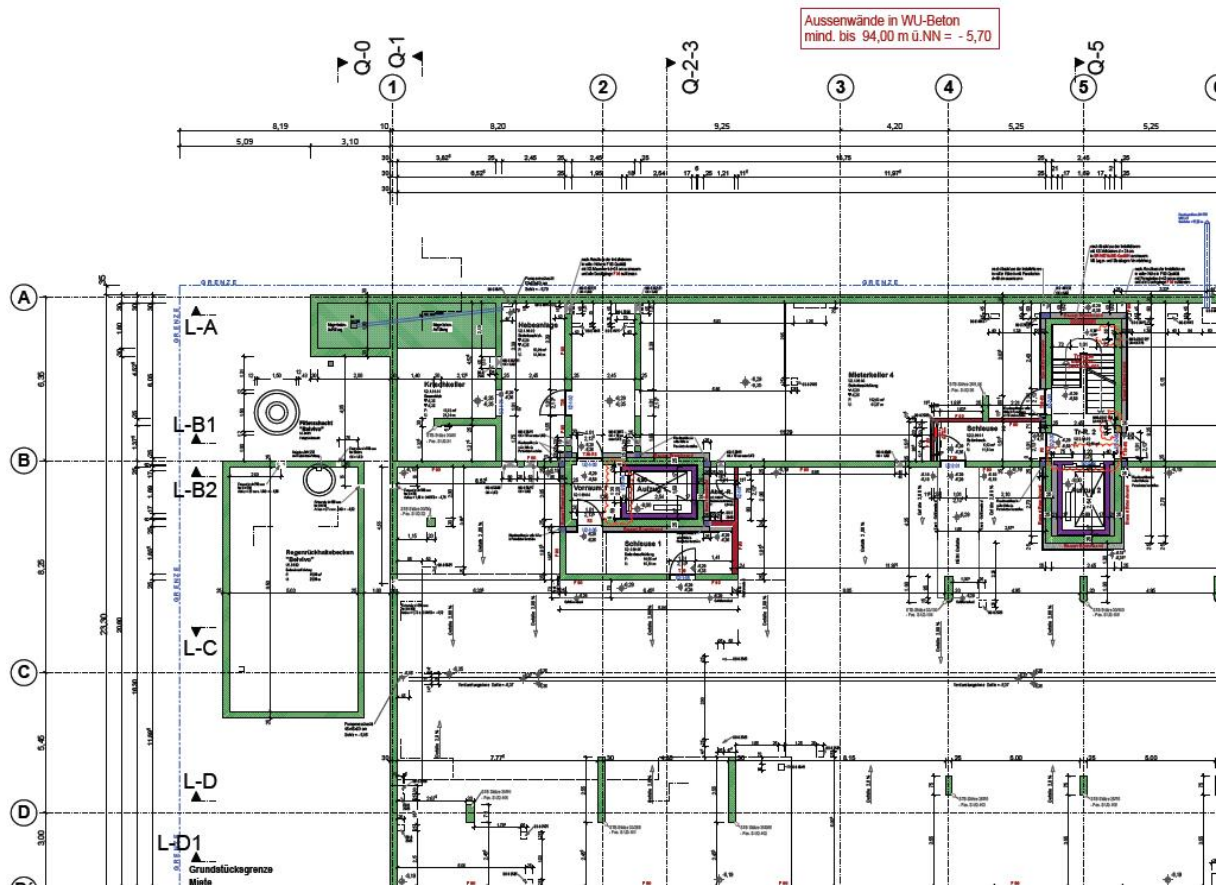
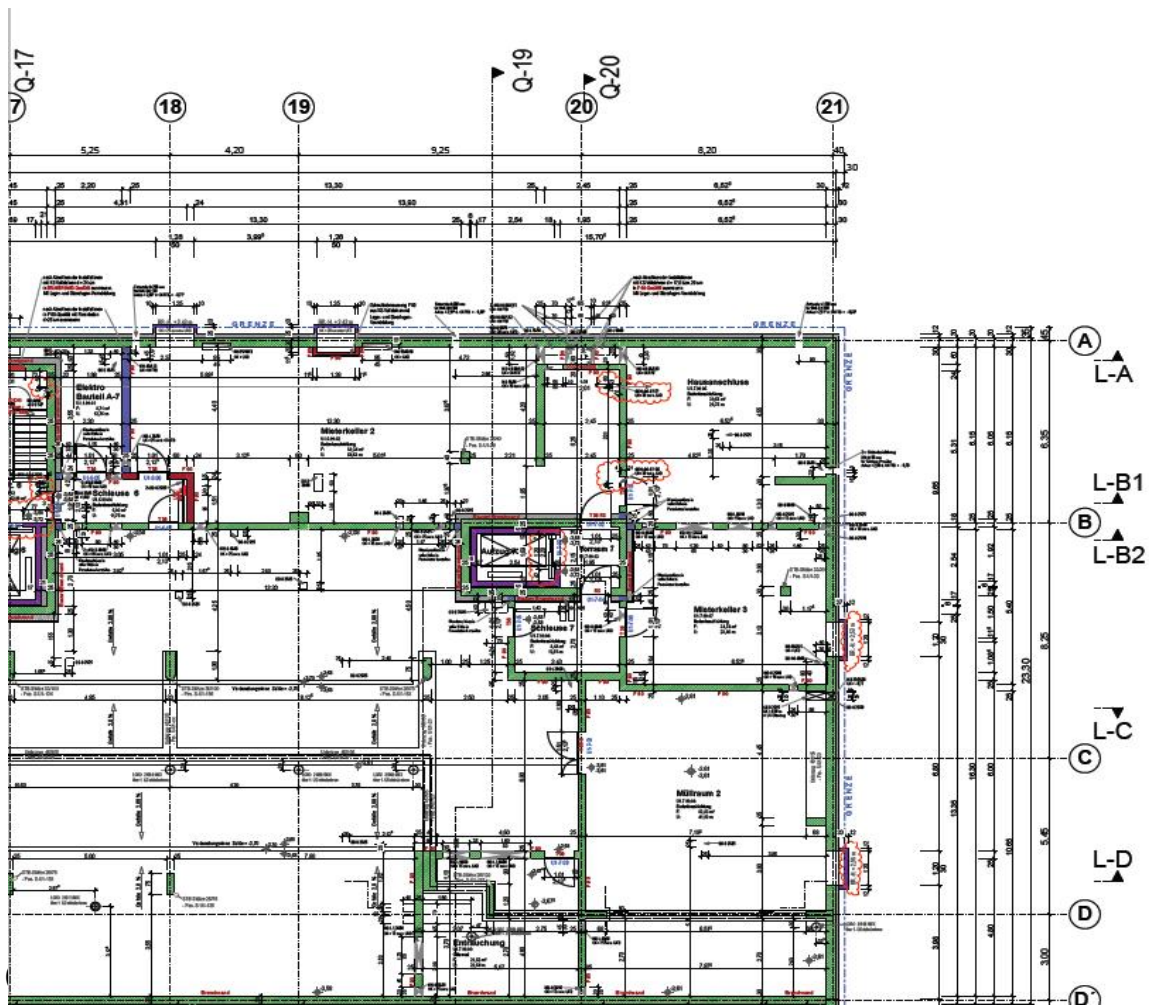


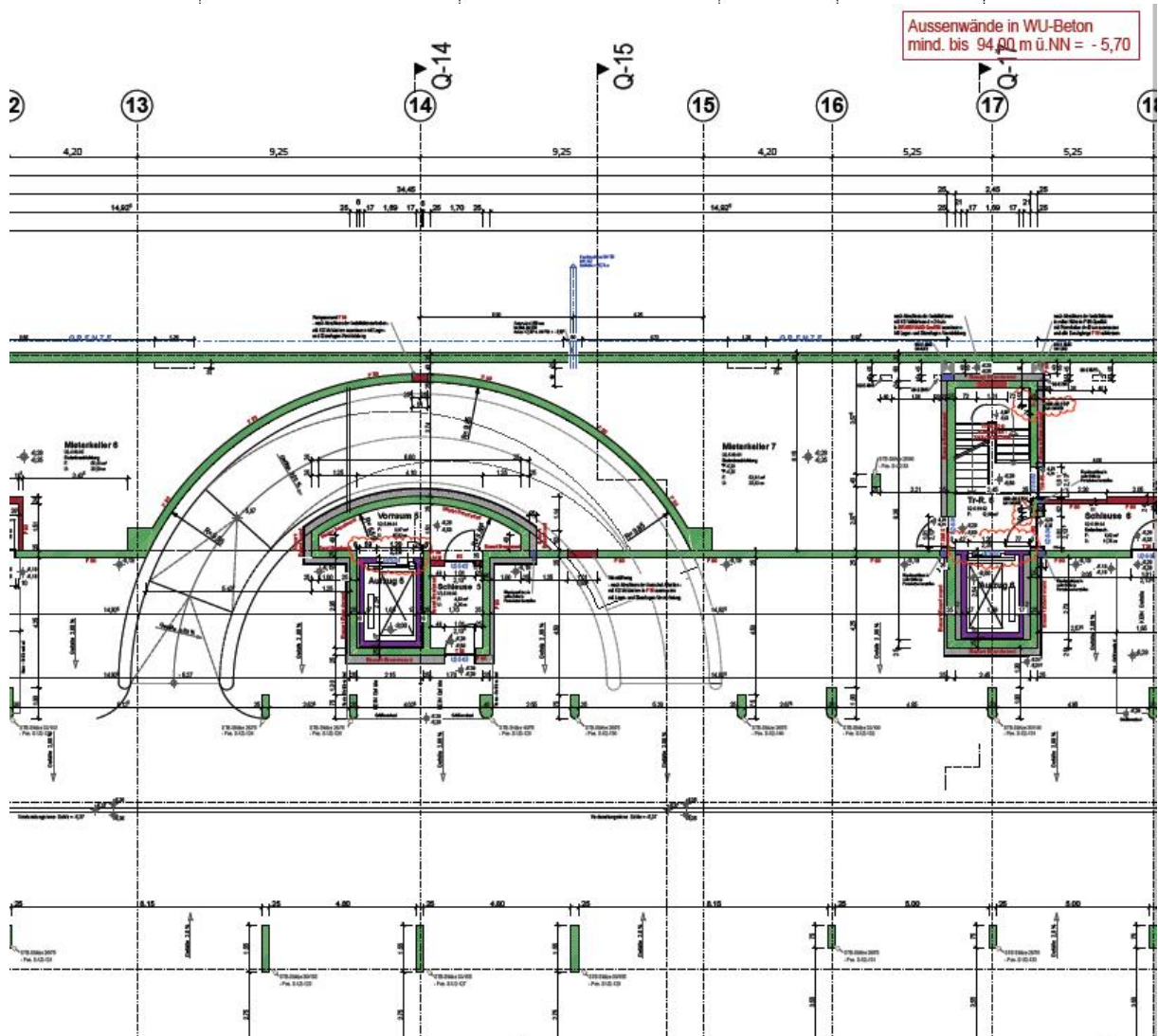
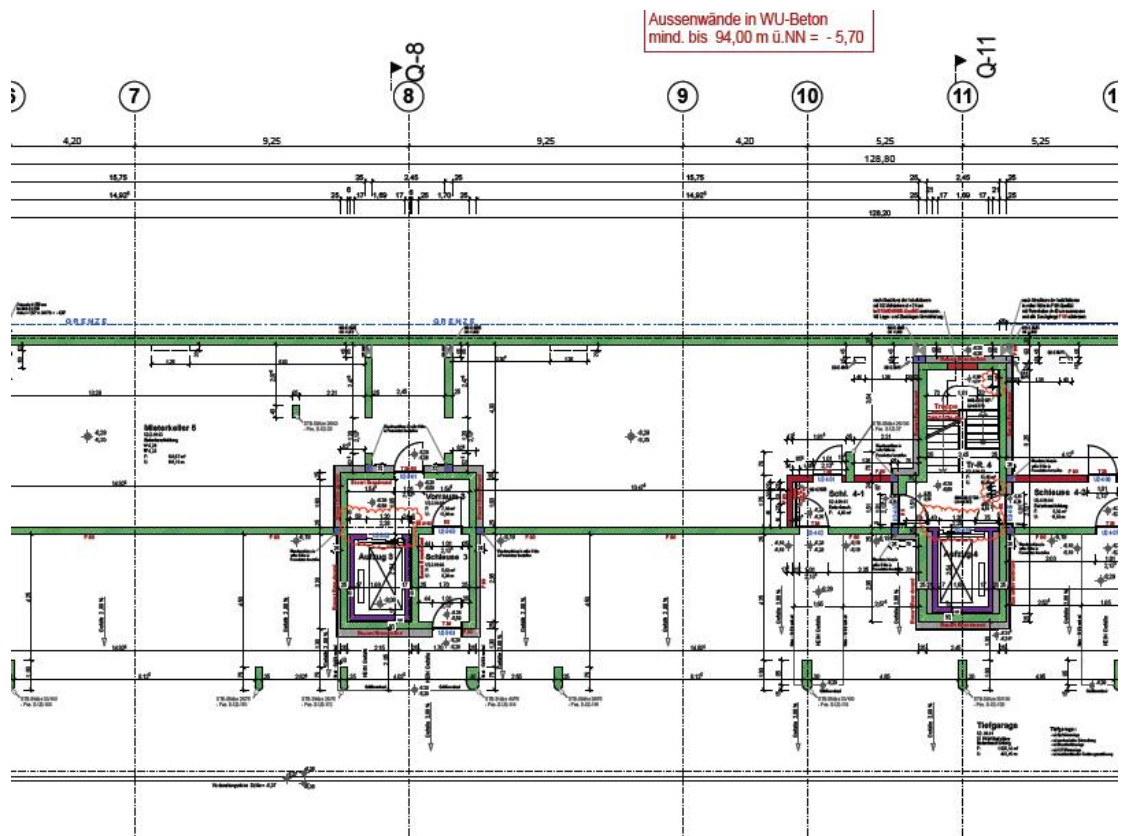
Grundrisse Untergeschoss 1

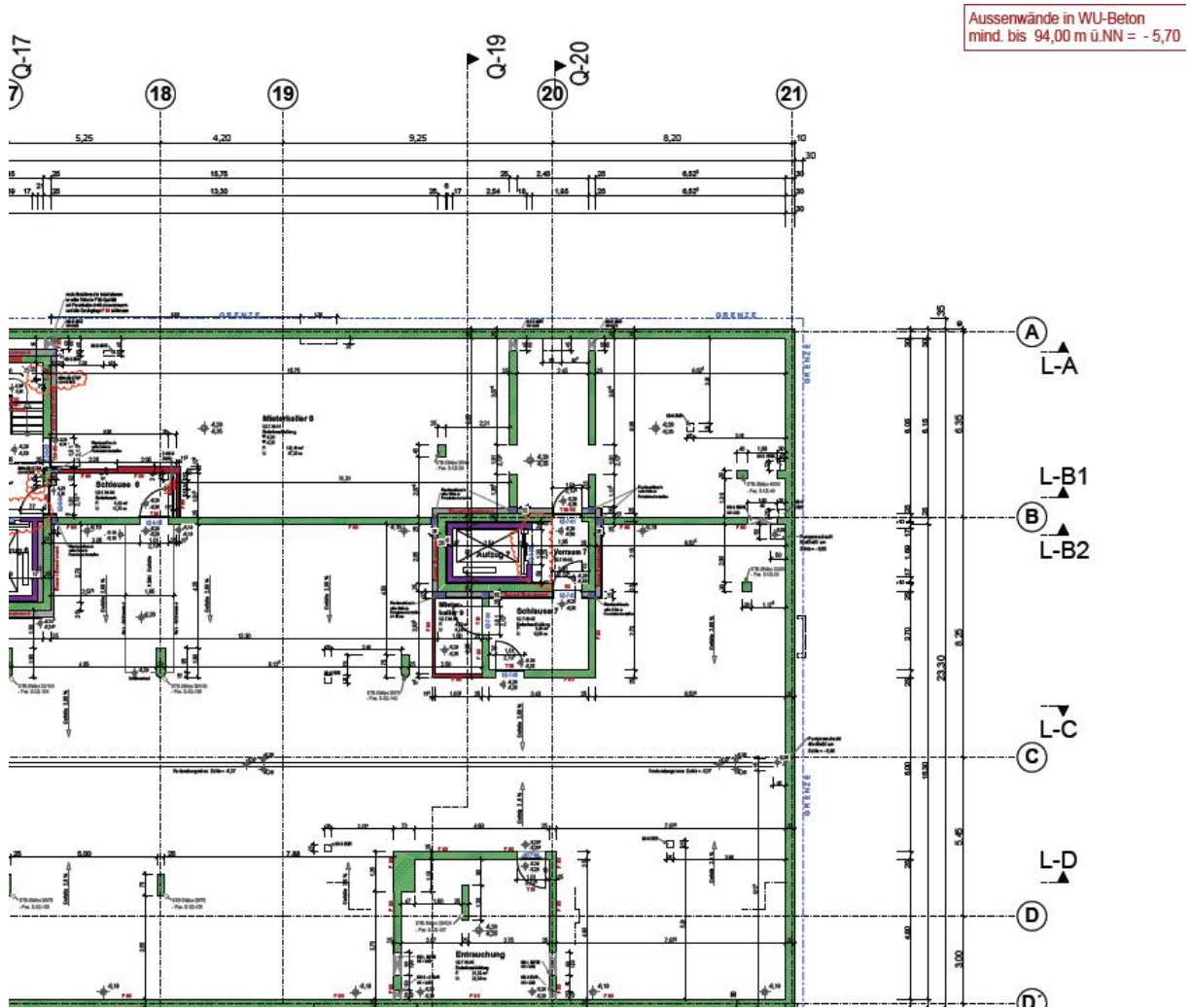
Dadurch, dass die Schächte und Aufzugskerne mit dem Passivhaus im Verbund stehen, werden auch diese im PHPP erfasst. Die Kerne sind gedämmt ausgeführt, weisen zu den massiven Wänden im UG eine thermische Trennung über Porenbetonsteine auf und werden auf der Bodenplatte mit einer Dämmung versehen (siehe Konstruktionsdetails). Durch die Unterzüge, die Tiefgaragenabfahrt, den Anschluss an die Stahlbetongeschosdecken im UG und durch die massive Fundamentierung im UG weisen die Kerne relevante Wärmbrücken auf, welche im PHPP berücksichtigt wurden.











Längsschnitt Teil 1, durch Wohnungen in den Obergeschossen und durch die Kita im Erdgeschoss



Längsschnitt Teil 2



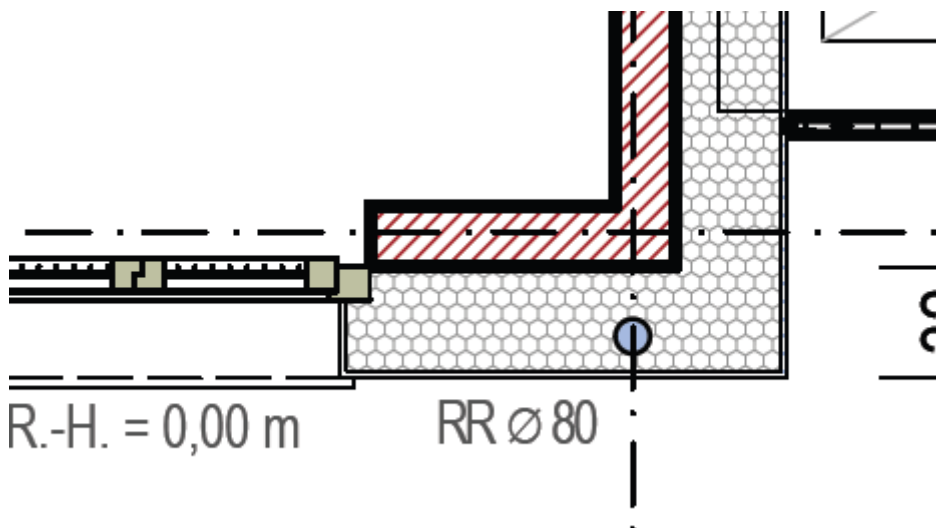
Querschnitt

Im Querschnitt sind die massiven Fundamentierungen im 2.UG erkennbar. Die Dämmung gegen Erdreich konnte aus statischen Belangen heraus nicht optimal thermisch entkoppelt werden, so dass die Verluste durch Wärmebrückenberechnungen in der PHPP Berechnung berücksichtigt wurden (siehe Konstruktionsdetails).

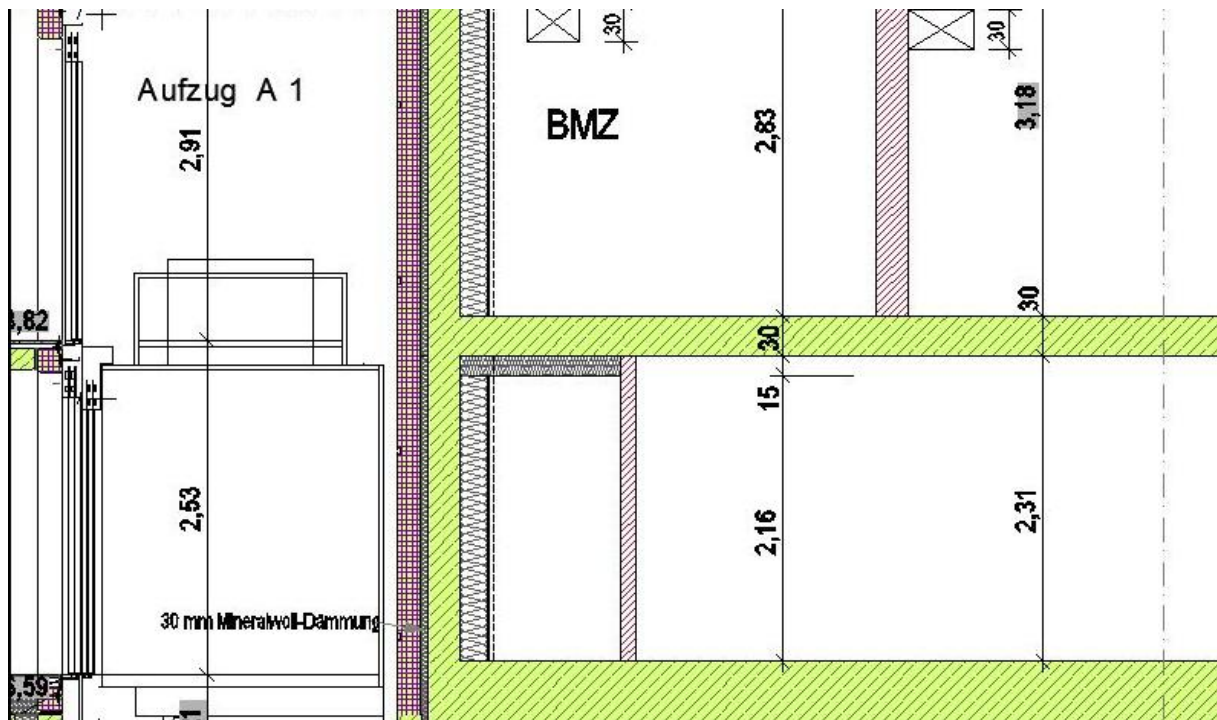


4. Konstruktionsdetails:

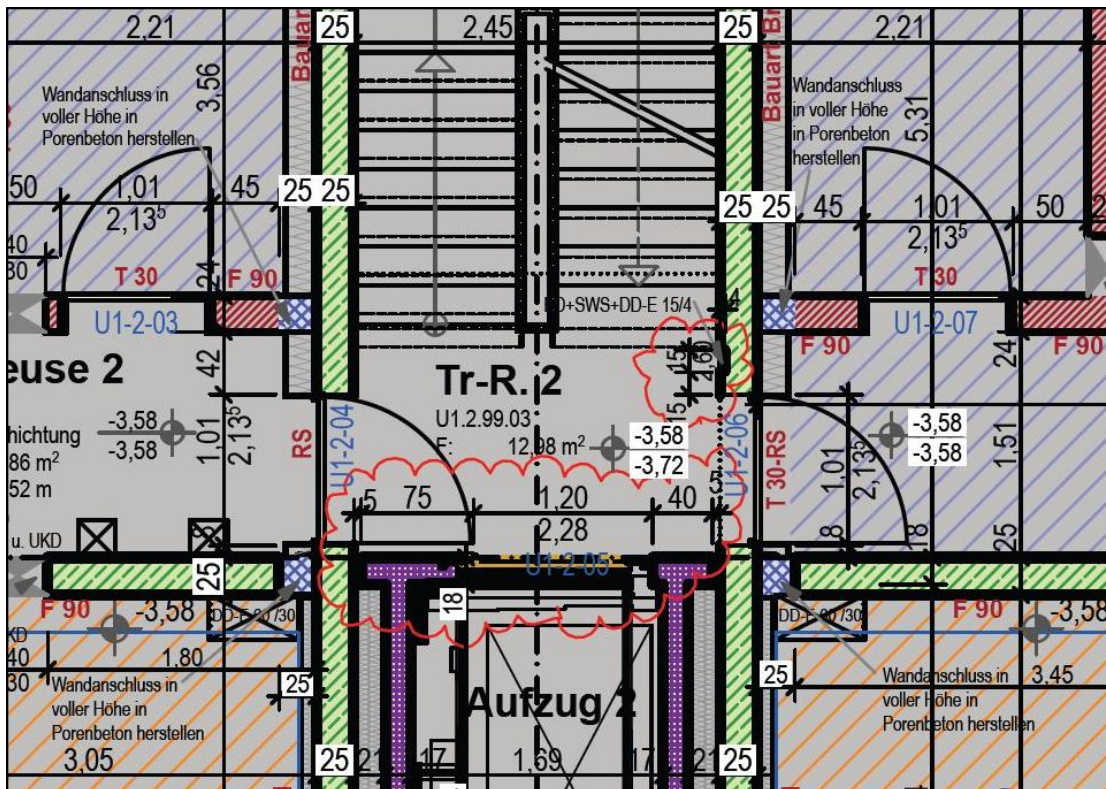
Außenwanddecke mit Fenster:



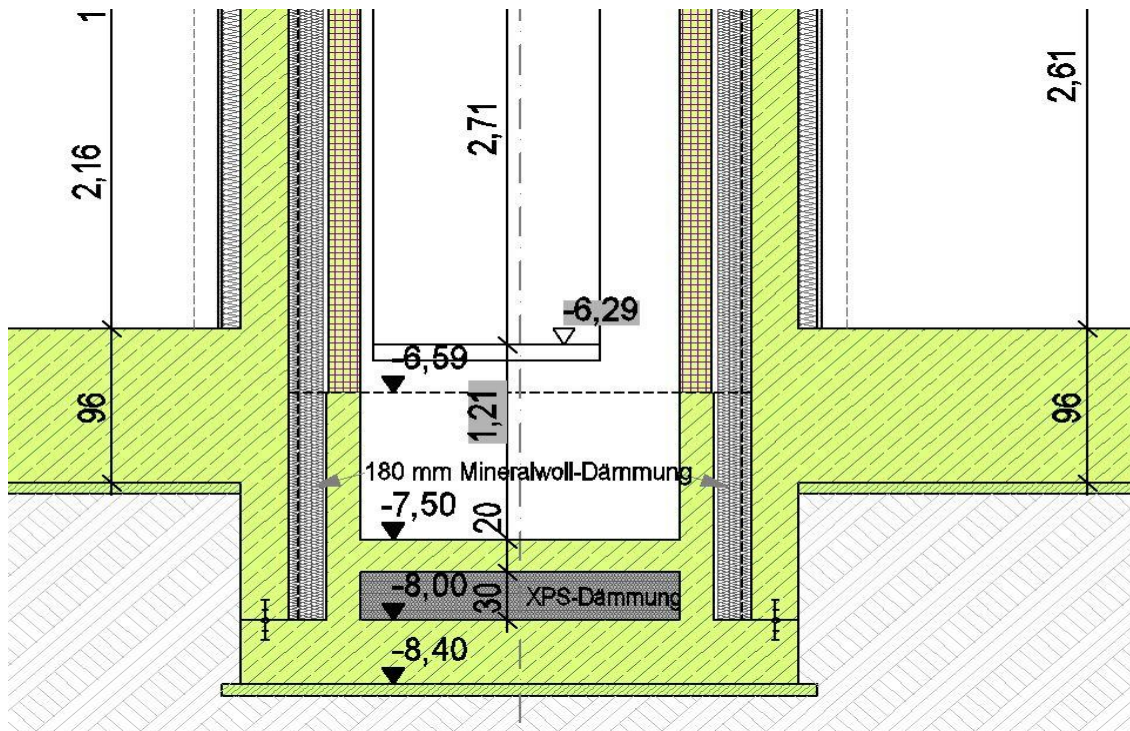
Unterzug Einfahrt Tiefgarage



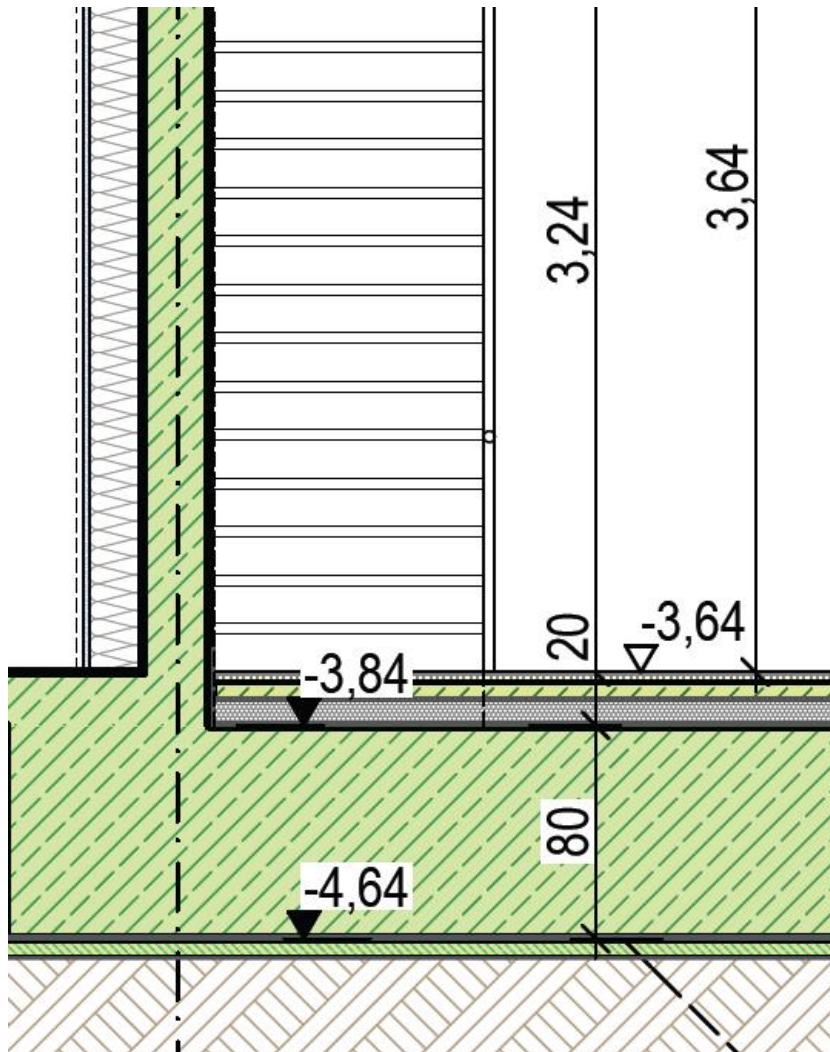
Dämmung Treppenhaus/ Aufzug warm gegen TG.



Anschluss Treppenhaus warm gegen KS-Kellerwände mit Porenbetonsteinen zu den Massivwänden (blau)

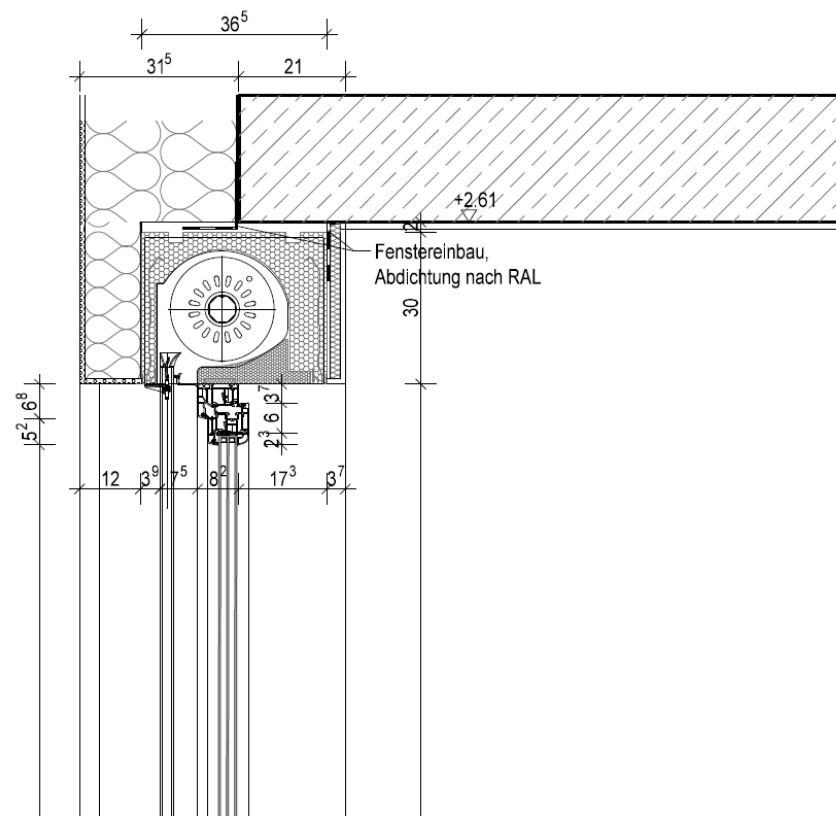


Wie auf der Zeichnung zu erkennen ist, besteht die Bodenplatte aus einer massiven Stahlbetonkonstruktion. In den überwiegenden Bereichen grenzen die nicht beheizten Technik- oder Kellerräume und die Tiefgarage an die Bodenplatte, dementsprechend verbleibt die Bodenplatte hier ungedämmt. Die Treppenhäuser und die Aufzugsschächte liegen innerhalb der thermischen Hülle und werden gedämmt. Die Wärmedämmung des beheizten Kernes des Aufzuges gegen Erdreich wurde als Kerndämmung ausgeführt um den Wärmeabfluss zu minimieren.

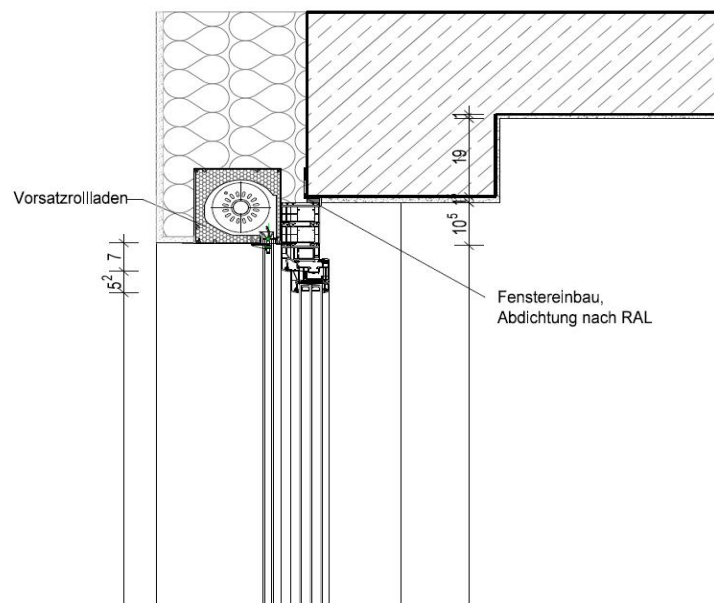


Die ausführungstechnisch einfacheren Treppenhäuser wurden innerhalb des Bodenaufbaus mit 100mm Wärmedämmung und 20mm Trittschalldämmung beides aus EPS (WLG 035) gedämmt, die Wärmebrücken der Treppenhäuser und der Aufzugsschächte wurden im PHPP Nachweis berücksichtigt.

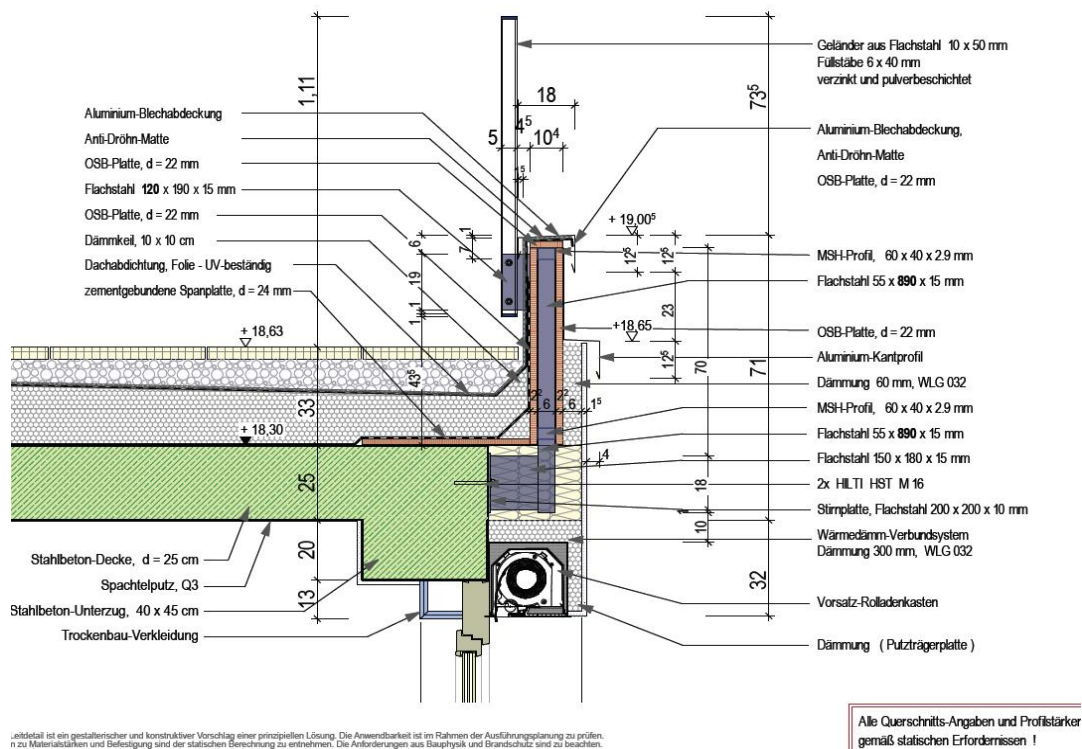
→ Angaben und Profilstärken
an Erfordernissen !



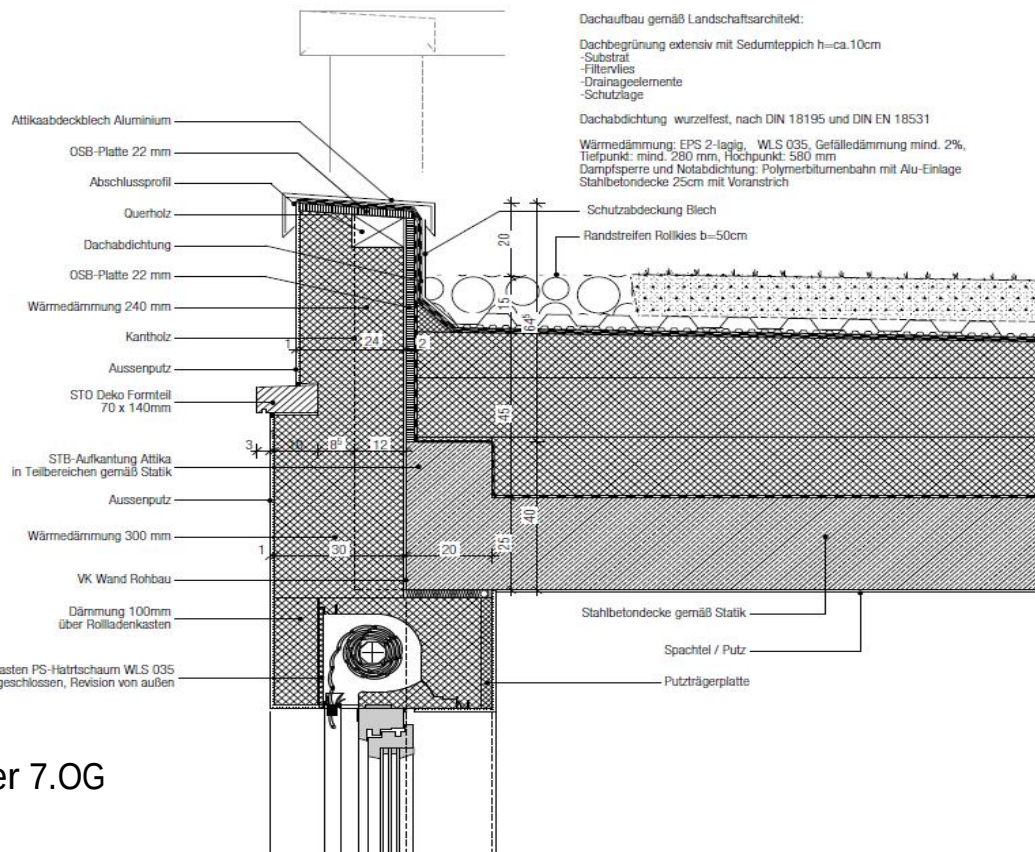
Rolladenkästen mit Überdämmung WDVS und Dämmpaket auf der Innenseite
Rolladen zur Warmseite



Vorsatzrolladen mit Überdämmung

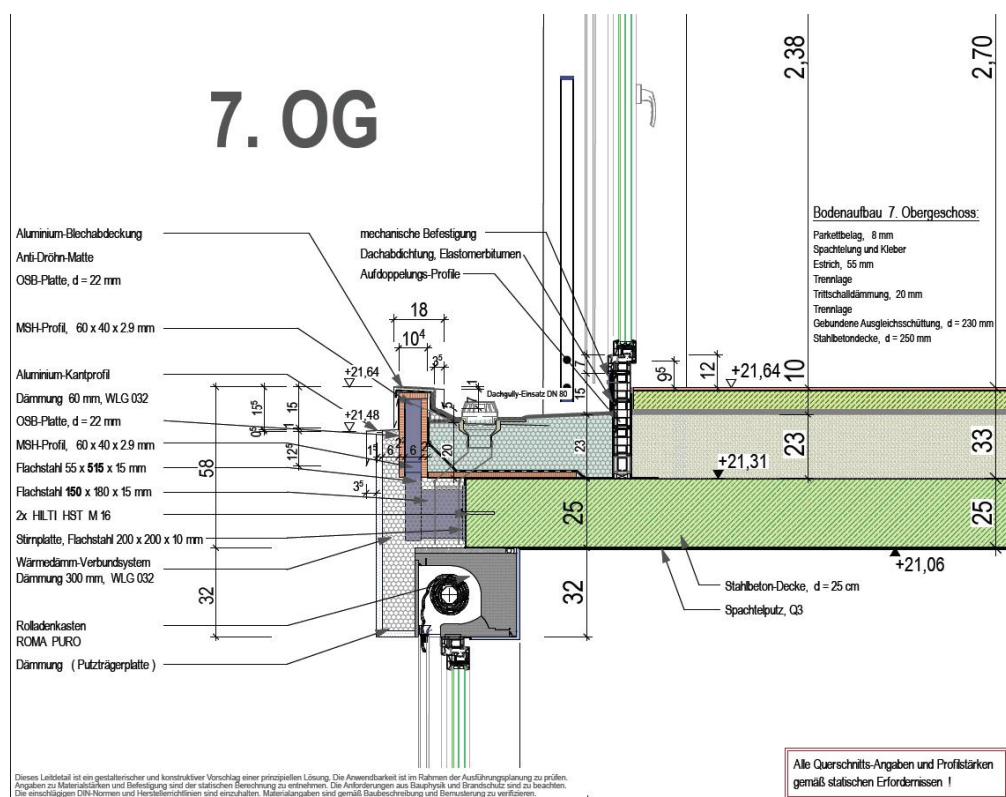


Anschluss Geländer an Terrassen mit optimierter Wärmebrückenausbildung aus OSB-Platten und Dämmung. Der Flachstahlanschluss liegt in der Wärmedämmung.

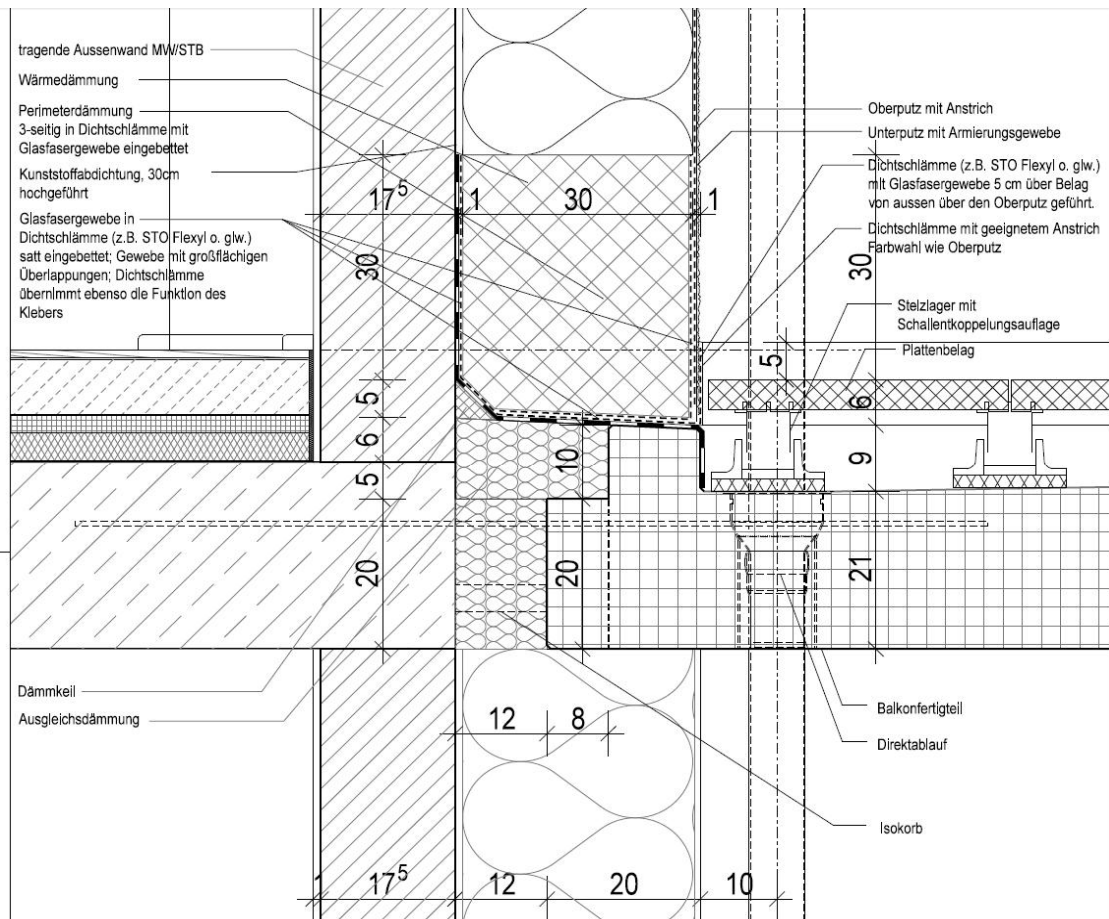


Attika über 7.OG

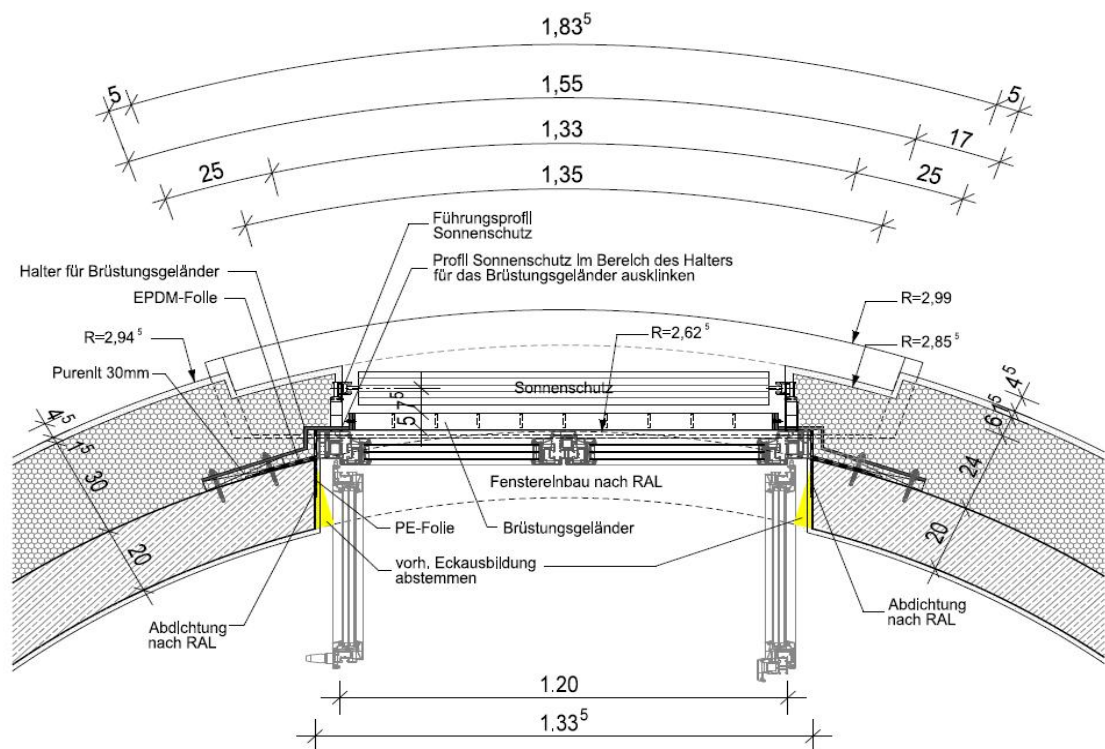
Das Dach wurde als Warmdach mit Gefälle ausgeführt, im Mittel wurde eine 420 mm starke Dämmung eingebracht, der Dachaufbau erreicht einen U-Wert von $0,081 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. Das Dach des Gebäudes wurde in Massivbauweise erstellt. Dies bringt Vorteile hinsichtlich der Luftdichtheit der Gebäudehülle (Blower Door Test), da die Dampfsperre auf der Stahlbetongeschosdecke ausführungstechnisch nicht so anspruchsvoll gegenüber einer Leichtdachkonstruktion mit Folienanschlüssen ist.



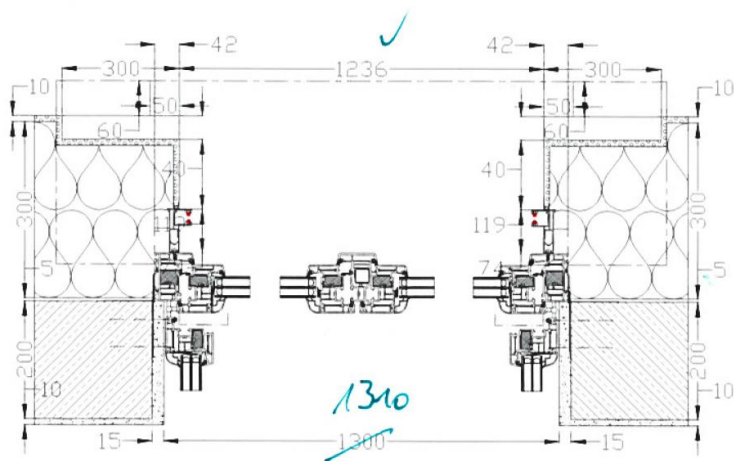
Attika Staffelgeschoss 7.OG



Anschluss der Loggia thermisch getrennt über Isokorb



Fensterlage in Rotunde



Überprüft und freigegeben.
Die Prüfeintragungen sind zu beachten.
Die Verantwortung für die Richtigkeit
der Pläne bleibt beim Aufsteller.

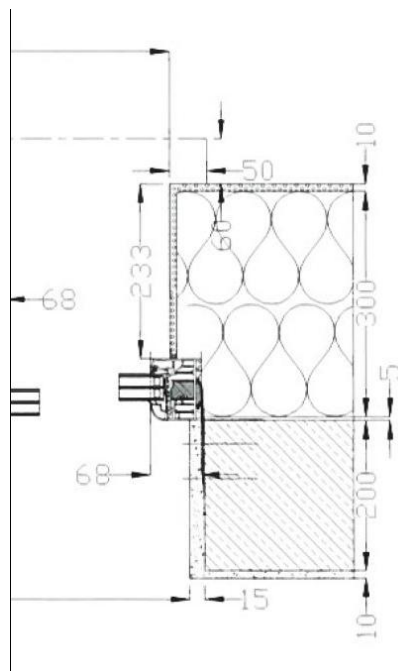
KIRSTEIN ■ RISCHMANN
ARCHITEKTEN UND INGENIEURE GMBH

* ①+②+③ 01.08.13

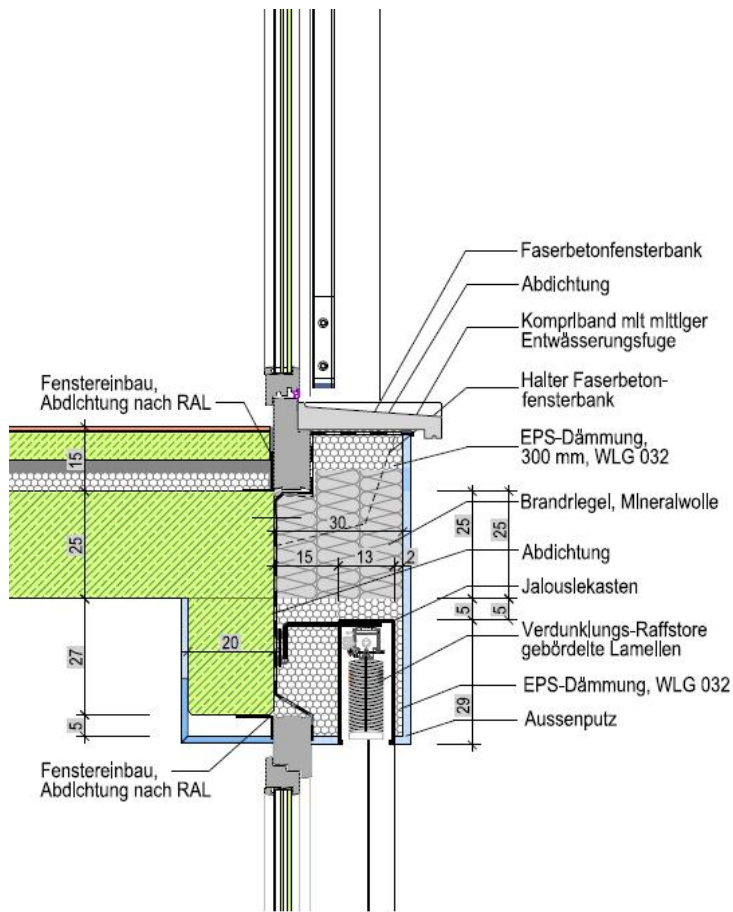
di.

Fensterlage in Außenwand

Die Lage der Fenster wurde in die Dämmebene verlegt, damit die Wärmeverluste durch den positiven Isothermenverlauf optimiert werden.



Fensterlage in Außenwand



Schnitt im Bereich außenliegende Sonnenschutz mit Darstellung der durchlaufenden Wärmedämmung im Bereich der Geschossdecke.

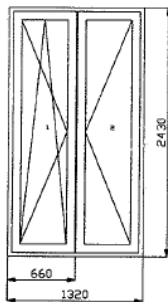
5. Fenster Kennwerte exemplarisch

Petros, spol. s r.o., Anglická 1700/1, 41501/Teplice, Tel.
Projekt: Europaviertel FFM

Wärmedurchgangswerte

Pos.	Menge	Beschreibung
------	-------	--------------

20.10.10 26 Stück System: ThermoPlus SI 82
Fenster/Fenstertür, rechteckig, zweiteilig 2x1



	U_g (W/m²K)	A_g (m²)	L_g (m)	Psi_g (W/mK)
1: Glas	0.51	0.99	5.29	0.032
2: Glas	0.51	0.99	5.29	0.032

Rahmenprofil: 1 9816 ... (mit Dämmung) Blendrahmen 82/68 7K
EuroLine
Flügelprofil: 1 9817 ... (mit Dämmung) Flügelrahmen 82/83 7K
EuroLine (Classic)
Stulpprofil: 1 8834 ... Stulpprofil 70

Fläche RAM (m²)	Breite (m)	Höhe (m)	Fugenlänge, L_e (m) (Wandanschluss)
3.21	1.32	2.43	7.50

A_f (m²)	U_f (W/m²K)	A_g (m²)	U_g (W/m²K)	L_g (m)	Psi_g (W/mK)
1.22	0.85*	1.98	0.51	10.57	0.032

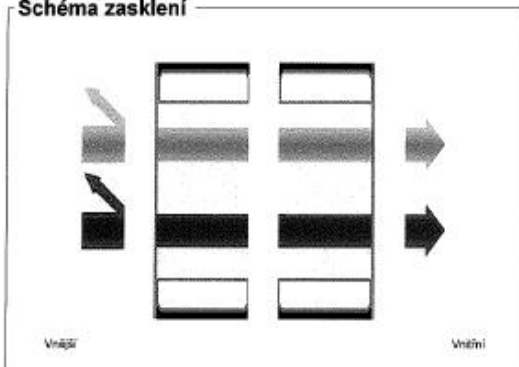
U_w DIN EN 10077-1
0.75 (W/m²K)

* U_f -Wert gewichtet mit unterschiedlichen Profileitflächen

Profileitfläche 1: 0.82 m² / U_f = 0.78 W/m²K

Profileitfläche 2: 0.40 m² / U_f = 1 W/m²K

Schéma zasklení



U hodnota (EN 673-2011) - 0° vůči vertikální pozici
Ug: 0,51 W/(m².K)

	První sklo	Druhé sklo	Třetí sklo
Plyn		Krypton 90% 12,00mm	Krypton 90% 12,00mm
Povlak			PLANITHERM MAX
První tabule (sklo)	DIAMANT 4,00mm	DIAMANT 4,00mm	DIAMANT 4,00mm
Povlak	PLANITHERM MAX		
Vrstva			
Povlak			
Druhá tabule (sklo)			
Povlak			

Výrobní rozměry

Nominální tloušťka : 36,0 mm
Váha : 30,0 kg/m²

Světelné faktory (EN410-2011)

Prostupnost : 74 %
Vnější reflexe : 15 %
Vnitřní reflexe : 15 %

Energetické faktory (EN410-2011)

Prostupnost : 54 %
Vnější reflexe : 28 %
Vnitřní reflexe : 28 %
Absorbce A1 : 11 %
Absorbce A2 : 2 %
Absorbce A3 : 5 %

Solární faktory (EN410-2011)

g : 0,60
Stínící koeficient (SC) : 0,69

Souč. prost. tepla (EN673-2011) - 0° vůči s vertikální pozici

Ug : 0,5 W/(m².K)



Lenka Košvancová
Saint-Gobain Glass
Basic Glass
Tiskářská 612/4
108 00

Praha

Telefon :
Mobil :
Fax :
lenka.kosvancova@saint-gobain.com

CALUMEN II je simulační software pro výpočet klíčových charakteristik skla, jako je světelná propustnost, solární faktor nebo součinitel prostupu tepla. Vypočtené hodnoty jsou pouze orientační a mohou se měnit. Nemohou být použity jako garance vlastností produktů.

Hodnoty jsou vypočteny v souladu s normou EN410-2011 a EN673-2011. Tolerance jsou definovány podle normy EN 1066-4 nebo ISO9003. Nomené, je potřeba aby uživatel zkontroloval proveditelnost zadané kombinace skel, zejména pokud jde o tloušťku a barvu.

Kromě toho je potřeba ověřit, zda výsledná kombinace zasklení splňuje zákonné požadavky na národní, místní nebo regionální úrovni.

Pravidla pro výpočet a funkční výstup z Calumen II jsou schváleny: TÜV Rheinland Quality TNO quality - Report 11923R-11-33705



Calculation software
verified
• EN 410 and EN 673

PETROS, spol. s r.o.

Anglická 1206/1

415 01 TEPLICE

IČ: 402 33 324 DIČ: CZ40233324

T-GLASS

spol. s r.o.

Teplická 578, 417 23 KOŠTANY

tel.: 417 568 182, fax: 417 568 185

DIČ: CZ18384714

Titel 1

Pos.-Nr	Anz.	Uw (W/m²K)	Fläche (m²)	Breite (m)	Höhe (m)	Le (m)	Af (m²)	Uf (W/m²K)	Ag (m²)	Ug (W/m²K)	Lg (m)	Psig
20.10.10	26	0.75	3.21	1.32	2.43	7.50	1.22	0.85	1.98	0.51	10.57	0.032
20.10.30	12	0.77	4.67	1.92	2.43	8.70	1.68	0.93	2.99	0.51	16.03	0.032
20.30.10	25	0.74	3.15	1.38	2.28	7.32	1.18	0.85	1.97	0.51	10.09	0.032
20.30.20	4	0.75	3.01	1.32	2.28	7.20	1.16	0.85	1.85	0.51	9.97	0.032
20.30.30	117	0.75	3.01	1.32	2.28	7.20	1.16	0.85	1.85	0.51	9.97	0.032
20.30.40	155	0.75	3.01	1.32	2.28	7.20	1.16	0.85	1.85	0.51	9.97	0.032
20.30.50	15	0.75	3.01	1.32	2.28	7.20	1.16	0.85	1.85	0.51	9.97	0.032
20.30.70	84	0.77	4.38	1.92	2.28	8.40	1.59	0.93	2.78	0.51	15.13	0.032
20.30.71	2	0.77	4.28	1.92	2.23	8.30	1.56	0.93	2.72	0.51	14.83	0.032
20.30.90	72	0.76	1.83	1.32	1.39	5.42	0.79	0.84	1.04	0.51	6.41	0.032
20.30.100 West	6	0.72	1.13	0.82	1.39	4.41	0.47	0.78	0.66	0.51	3.45	0.032
20.30.100 Ost a	6	0.73	1.07	0.77	1.39	4.32	0.46	0.78	0.61	0.51	3.36	0.032
20.30.100 Ost b	1	0.72	1.14	0.82	1.39	4.42	0.47	0.78	0.67	0.51	3.46	0.032
20.30.110	5	0.71	1.20	0.87	1.39	4.51	0.48	0.78	0.72	0.51	3.55	0.032
20.30.110 Alu deckl	1	0.71	1.20	0.87	1.39	4.51	0.48	0.78	0.72	0.51	3.55	0.032
20.30.115	5	0.72	1.14	0.82	1.39	4.42	0.47	0.78	0.67	0.51	3.46	0.032
20.30.130	17	0.66	2.55	1.12	2.28	6.80	0.76	0.78	1.80	0.51	5.84	0.032
20.30.135	6	0.66	2.55	1.12	2.28	6.80	0.76	0.78	1.80	0.51	5.84	0.032
20.30.140	60	0.73	1.96	0.86	2.28	6.28	0.65	0.85	1.31	0.51	6.59	0.032
20.30.145	12	0.72	3.25	1.42	2.29	7.42	1.01	0.84	2.24	0.51	10.46	0.032
20.30.150	22	0.78	4.17	1.83	2.28	8.22	1.57	0.93	2.60	0.51	14.95	0.032
20.30.160	5	0.69	1.98	0.87	2.28	6.30	0.70	0.78	1.29	0.51	5.34	0.032
20.30.165	5	0.69	1.98	0.87	2.28	6.30	0.70	0.78	1.29	0.51	5.34	0.032
20.30.170	5	0.74	3.23	1.42	2.28	7.39	1.18	0.85	2.04	0.51	10.16	0.032
20.30.171	15	0.74	3.15	1.38	2.28	7.32	1.18	0.85	1.97	0.51	10.09	0.032
20.40.10	26	0.75	3.08	1.32	2.33	7.30	1.18	0.85	1.89	0.51	10.17	0.032
20.40.20	3	0.75	3.08	1.32	2.33	7.30	1.18	0.85	1.89	0.51	10.17	0.032
20.40.30	31	0.75	3.08	1.32	2.33	7.30	1.18	0.85	1.89	0.51	10.17	0.032
20.40.40	12	0.76	2.22	1.32	1.68	6.00	0.91	0.85	1.30	0.51	7.57	0.032
20.40.60	20	0.77	4.47	1.92	2.33	8.50	1.62	0.93	2.85	0.51	15.43	0.032
20.40.65	3	0.77	4.47	1.92	2.33	8.50	1.63	0.93	2.85	0.51	15.43	0.032
20.40.70	1	0.71	1.28	0.87	1.48	4.69	0.51	0.78	0.78	0.51	3.73	0.032
20.40.80	1	0.71	1.28	0.87	1.48	4.69	0.51	0.78	0.78	0.51	3.73	0.032
20.50.10	7	0.70	5.22	2.43	2.15	9.16	1.58	0.81	3.64	0.51	15.59	0.032
20.50.20	35	0.76	2.36	1.32	1.79	6.22	0.96	0.85	1.41	0.51	8.01	0.032
20.50.30	7	0.75	3.05	1.32	2.31	7.26	1.17	0.85	1.88	0.51	10.09	0.032
829	0.75	2477.07	1140.28	1787.90	5856.35	931.38	0.87	1545.69	0.51	8229.79	0.032	

Auszug exemplarisch aus den Summen der Fensterwerte. Die einzelnen Fensterqualitäten des Gebäudes, also die Qualität des Rahmens(U_f), der Verglasung (g-Wert und Wert U_g) werden für jedes Fenster oder als Fenstergruppe einzeln in der PHPP Berechnung erfasst.

6. Luftdichtheit Gebäudehülle:



Messung der Luftdichtheit der Gebäudehülle durch das Ingenieurbüro TOHR
Bauphysik

Das Gebäude wurde komplett in Massivbauweise erstellt. Insofern muss hier nicht die Luftdichtheit der Gebäudehülle über Folienanschlüsse wie im Leichtbau sichergestellt werden, sondern die Luftdichtheit wird über den Putz der massiven Außenwände, über den Beton der Bodenplatten gegen Erdreich und über die Bitumendampfsperre im Bereich des Warmdaches sichergestellt. Die Fenster wurden herstellerseitig mit Folien versehen, diese Folien werden zur Sicherstellung der luftdichten Gebäudehülle an die massive Außenwand auf der Warmseite angeschlossen und später überputzt:



ohne Kita			
	Volumen [m³]	Luftwechsel n50 [1/h]	Volumenstrom [m³/h]
Haus 1	5165	0.21	1084.65
Haus 2	4228	0.26	1099.28
Haus 3	4881	0.31	1513.11
Haus 4	4125	0.27	1113.75
Haus 5	4920	0.33	1623.6
Haus 6	4130	0.26	1073.8
Haus 7	5415	0.35	1895.25
KITA			
Gesamt	32864	0.29	9403.44

Mittelwert Blower Door Messung

Ergebnis der Drucktests ist ein gemessener Luftwechsel n50 von 0,29 1/h.

Die Messungen der Gebäudeluftdichtheit wurden in 7 Abschnitte (Haus 1-7) unterteilt und anschließend tabellarisch zusammengefasst. Da die einzelnen „Häuser“ im Gebäudekomplex jeweils über einen separaten Zugang mit Treppenhaus verfügen, hat sich diese Vorgehensweise der Abschnittsmessung angeboten. Das Erdgeschoss mit der Kita und den Gewerbeeinheiten liegen außerhalb des Passivhauses und wurden messtechnisch nicht erfasst.

Besonderen Wert wurde bei der Planung und bei der Bauausführung auf die luftdichte Gebäudehülle gelegt. Ziel war es unter dem Wert von 0,60 1/h zu verbleiben, um die Einflüsse der Wärmebrücken aus den Untergeschossen in Teilen zu kompensieren. Der gemessene n50-Mittelwert des Gesamtgebäudes von 0,29 1/h ist das Ergebnis der durch uns begleiteten Planung und der durch uns begleiteten Bauüberwachung.



Leckageortung

Im Zuge der Blower Door Messungen wurden Leckagen ermittelt und nach Notwendigkeit fachgerecht überarbeitet um die angestrebte Luftdichtheit zu erreichen.

Exemplarische Prüfberichte der gemessenen Abschnitte:

Prüfbericht

über die Luftdichtheitsmessung

Das Gebäude/Objekt

**Europaviertel
Gebäude A, Haus 1
Europa-Allee
60327 Frankfurt a. Main**

hat am 12.07.2014

bei der Messung der Luftdichtheit nach DIN EN 13829, Verfahren B

folgenden Wert für die Luftwechselrate bei 50 Pascal erzielt:

$$n_{50} = 0,21 \text{ 1/h}$$

Die Anforderung an die Luftdichtheit nach Passivhausinstitut
für Gebäude mit raumluftechnischen Anlagen beträgt:

$$n_{50} \leq 0,6 \text{ 1/h}$$

Die Anforderungen werden erfüllt.

18.07.2014

Herr Muncke/ Herr Eberle

TOHR Bauphysik GmbH & Co.KG
Schloßstraße 76
51429 Bergisch Gladbach

Exemplarische Protokolle der 7 Abschnitte

Prüfbericht

über die Luftdichtheitsmessung

Das Gebäude/Objekt

**Europaviertel
Gebäude A, Haus 2
Europa-Allee
60327 Frankfurt a. Main**

hat am 12.07.2014

bei der Messung der Luftdichtheit nach DIN EN 13829, Verfahren B
folgenden Wert für die Luftwechselrate bei 50 Pascal erzielt:

$$n_{50} = 0,26 \text{ 1/h}$$

Die Anforderung an die Luftdichtheit nach Passivhausinstitut
für Gebäude mit raumluftechnischen Anlagen beträgt:

$$n_{50} \leq 0,6 \text{ 1/h}$$

Die Anforderungen werden erfüllt.

18.07.2014

Herr Eberle/ Herr Muncke

TOHR Bauphysik GmbH & Co.KG
Schloßstraße 76
51429 Bergisch Gladbach

Exemplarische Protokolle der 7 Abschnitte

7. Wärmeversorgung des Gebäudes:

BESCHEINIGUNG

Hiermit wird bescheinigt, dass für den geplanten Verbund der Fernwärmenetze des Müllheizkraftwerks und Heizkraftwerke

Nordweststadt,
West, Allerheiligenstraße, Messe,
Niederrad und Flughafen

der Mainova AG, Frankfurt am Main

einen Primärenergiefaktor der Fernwärmeversorgung nach
Kapitel 3.3 der FW 309 – Teil 1
(auf Basis Primärenergiefaktor für Verdrängungsmix = 3,0)

$$f_{PE,WV} = 0,54$$

erreicht wird.

Die Bescheinigung ist gültig bis zum 17.12.2013



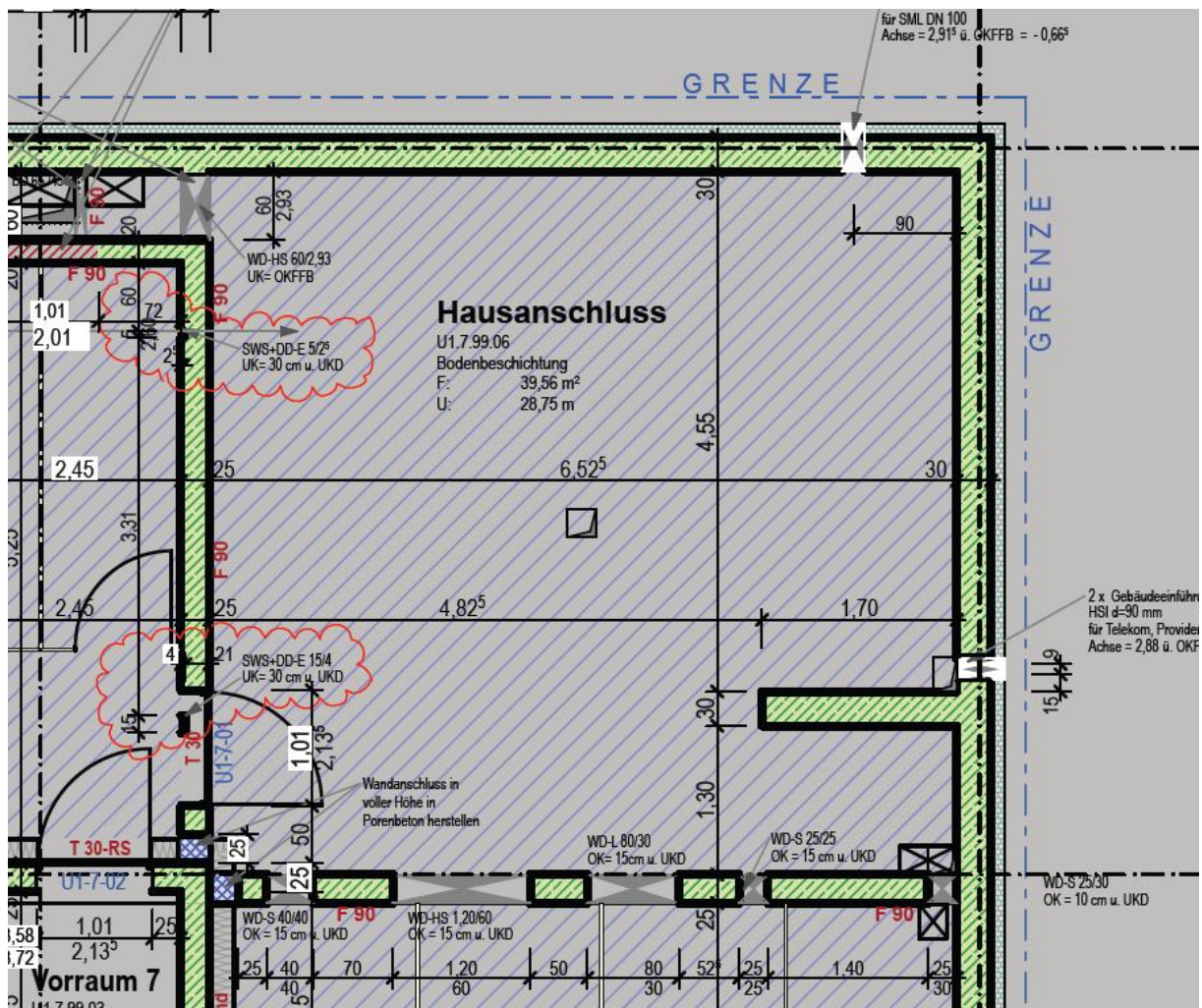
Dipl.-Ing. Michael Gunter

- f_p -Gutachter-Nr.: FW 609-004 -

Nidda, 17.12.2010



GITA Consult – Gewerke Ing. TA Consult
Berliner Straße 1 * 63667 Nidda / OT Harb
Tel.: 06043 / 98884-0 * Fax: 06043 / 98884-25
E-Mail: m.gunter@gitaconsult.de



Das Gebäude wird über Fernwärme versorgt. Die Fernwärme- Übergabestation liegt im Keller des Gebäudes. Die beheizten Bereiche (Wohnungen) werden mit Heizkörpern temperiert.

Die Planung der Wärmeversorgung lag nicht in unserem Aufgabenbereich und die Räumlichkeiten sind auch nicht mehr zugänglich, so dass zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Berichtes kein Bild oder eine technische Zeichnung der Anlage vorlag.

8. Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung:

Es werden sieben Lüftungsgeräte (das Gebäude ist aufgeteilt in Haus 1 bis Haus 7) vom Typ Wolf CKL-A-3000 eingesetzt. Mit den Angaben in der Datei "Gerätedatenblatt CKL-A 3000" ist Wärmebereitstellungsgrad von 81% zu erreichen ((Abluft - Fortluft) / (Abluft - Außenluft)).



Mainburg, 15.10.2013

Berechnung nach Vorgaben des Passiv-Haus-Instituts (PHI)

Projekt: Europaviertel West Baufeld 4D
Angebots-Nr.: 98630558 (Pos. 4000, 6000)
Auftrags-Nr.:

Die Auslegung der Geräte (s. Anlage), und daraus resultierende Gerätedaten, erfolgte nach den Vorgaben gemäß PHI. Bestätigt werden die Strom-Effizienz und der Wärmebereitstellungsgrad. Auf zusätzliche Anforderungen nach PHI wird nicht eingegangen.

- Berechnung mit balancierten Massenströmen
- Wärmerückgewinnung unter trockenen Bedingungen (Abluft 21°C / 28%rF)
- externe Pressung für Pos. 4000 - 230 Pa (Anforderung nach Wohnbau)
- externe Pressung für Pos. 6000 - 241 Pa (Anforderung nach Wohnbau)

Angebot Pos.	Lüftungsgerät	Strom-Effizienz- Kriterium [W/(m³/h)]	effektiver, trockener Wärmebereit- stellungsgrad [%]	Volumen- strom [m³/h]	Temperaturen Wärmerückgewinnung				spez. Leistungsaufn. Ventilatoren	
					AUL [°C]	ZUL [°C]	ABL [°C]	FOL [°C]	Zuluft [W/(m³/h)]	Abluft [W/(m³/h)]
4000	CKL-A-3000	0,43	89,1%	1950	4,0	17,8	21,0	7,2	0,216	0,209
6000	CKL-A-4400	0,41	90,2%	2400	4,0	18,0	21,0	7,0	0,210	0,204

$$\eta_{WRG} = \frac{(\vartheta_{ABL} - \vartheta_{FOL}) + \frac{P_{el}}{\dot{m} \times c_p}}{(\vartheta_{ABL} - \vartheta_{AUL})}$$

η_{WRG} = trockener Wärmebereitstellungsgrad nach Passivhaus

Auftrag 98630558 / 04000

Kunde	
Projekt / Kommission	EUROPAVIERTEL WEST
	BAUFELD 4D
	Hunner Michael
Unser Bearbeiter	
Ihre Nummer	
Ihr Bearbeiter	
LV-Pos	
Auftragsmenge	2
Baugröße	CKL - A rechts 3000
Leistungskennndaten	DIN EN 13053 02/2012
Energieeffizienzklasse	A+
Luftmenge Zuluft	1950 m³/h
Luftmenge Abluft	1950 m³/h
Verkleidungsart	50 mm
Luftgeschwindigkeit	Zuluft: 1,09 m/s Klasse: V1
Luftgeschwindigkeit	Abluft: 1,09 m/s Klasse: V1

Zuluft:

(1) CKL - A rechts

PWT

Außenluftvorwärmung (WRG)	
Außenluft-Temperatur	4,0 °C
Abluft-Temperatur	21,0 °C
Relative Feuchte der Abluft	28,0 %
Daten bezogen auf	
Außenlufttemperatur	
Zuluft-Temperatur	17,8 °C
Temp.übertragungsgrad tr. Norm	80,9 %
Rückwärmezahl	81 %
Wärmeleistung	9,0 kW
Kondensatanfall	0,0 kg/h
Fortluft-Temperatur	7,2 °C
Relative Feuchte der Fortluft	68,5 %
Druckverlust Außenluft	147 Pa
Druckverlust Fortluft	147 Pa
el. Leistungsaufnahme aufgrund	0,3 KW
Druckverlust	
Leistungsziffer	41,20
Energieeffizienz	79 %
WRG Klasse gem. EN 13053	H1
max. Leckagerate	0,25 %

Zuluftventilator

Luftmenge	1950 m³/h
Pressung extern	242 Pa
Pressung intern	164 Pa
Pressung dynamisch	18 Pa
Pressung gesamt	424 Pa
Ventilator typ	VM310-1,0/400EC-2580
Ventilator - Wellenleistung	0,30 kW
Ventilator-Drehzahl	1866 1/min
max. Ventilator-Drehzahl	2580 1/min
Wirkungsgrad Laufrad	75,7 %
Wirkungsgrad Motor	72,0 %
Wirkungsgrad Gesamt	54,5 %
Motor-Stromaufnahme	0,63 A
Max. Motor-Strom	1,63 A



Max. Motor-Leistung	1 kW
Motor-Spannung	3*400 V
Steuerspannung	7,19 V
K-Wert	116
aufg. elektrische Wirkleistung PM	0,42 KW
SFPv (Specific Fan Power)	0,78 kW/(m³/s) 0,216 W/(m³/h)
SFP Klasse (EN 13779)	SFP1
P-Klasse (EN 13053)	P1
Bypassklappe, Bypassklappe, Bypassklappe Luftdichtheitsklasse 2 nach DIN EN 1751 ,Stellmotor NM24A-SR-TP 10Nm m. Kabel CKL	
Kondensatwanne, Wanne mit Kondensatablauf, Edelstahl	
Grundrahmen C-Profil	
Dach wetterfest	
Transportösen	
Siphon, Siphon Grundgerät, ohne	
Siphon, Frostschutzheizung Grundgerät, ohne	
Revisionstüre	
Revisionstüre	
Regler, Ansteuerung Elektro-Nachheizregister, CKL 3000 A	

Abluft:

(1) CKL - A rechts

PWT

Technische Daten siehe Zuluft.

Abluftventilator

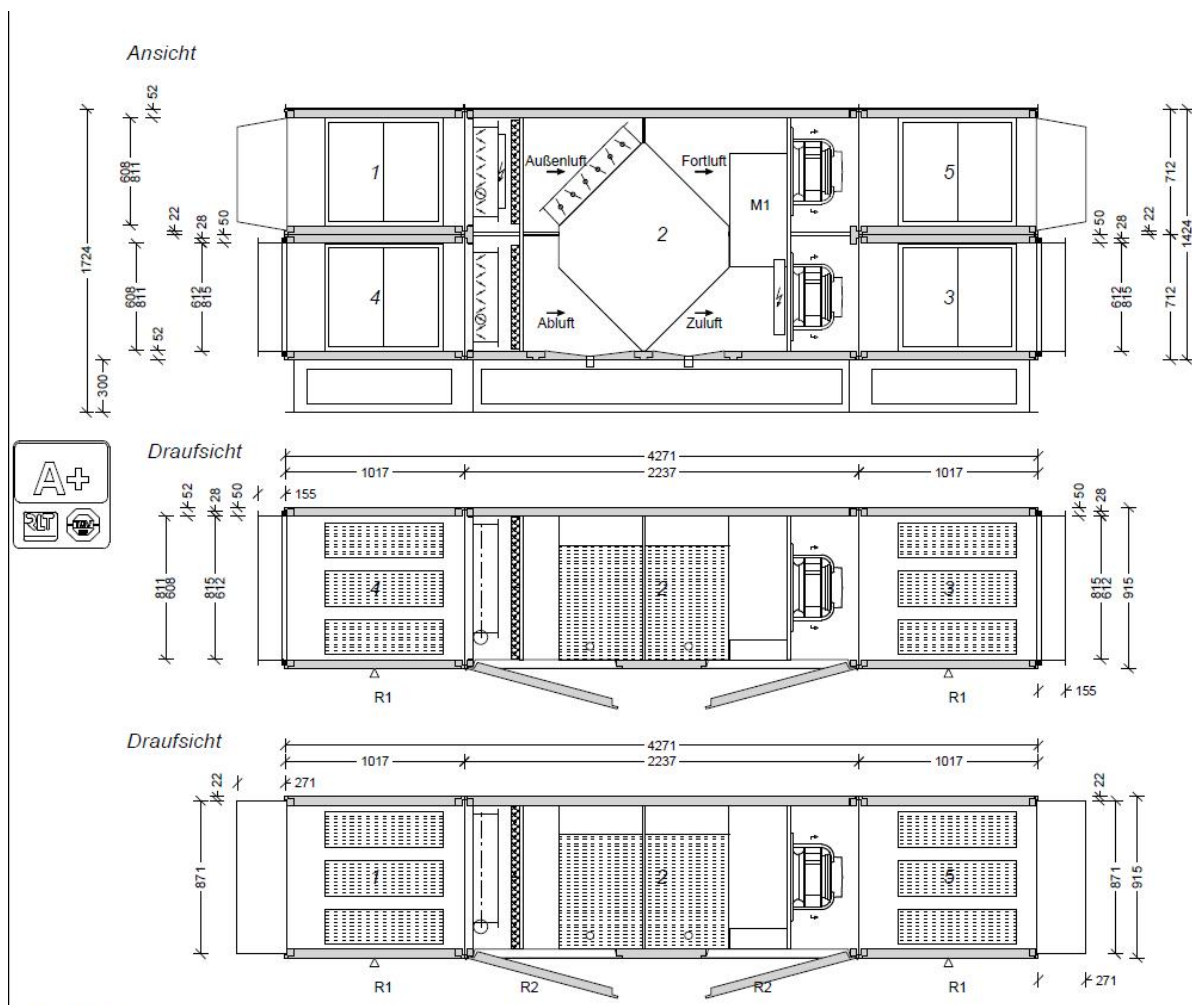
Luftmenge	1950 m³/h
Pressung extern	230 Pa
Pressung intern	160 Pa
Pressung dynamisch	18 Pa
Pressung gesamt	408 Pa
Ventilator typ	VM310-1,0/400EC-2580
Ventilator - Wellenleistung	0,29 kW
Ventilator-Drehzahl	1837 1/min
max. Ventilator-Drehzahl	2580 1/min
Wirkungsgrad Laufrad	76,0 %
Wirkungsgrad Motor	71,5 %
Wirkungsgrad Gesamt	54,3 %
Motor-Stromaufnahme	0,60 A
Max. Motor-Strom	1,63 A
Max. Motor-Leistung	1 kW
Motor-Spannung	3*400 V
Steuerspannung	7,08 V
K-Wert	116
aufg. elektrische Wirkleistung PM	0,41 KW
SFPv (Specific Fan Power)	0,75 kW/(m³/s) 0,209 W/(m³/h)
SFP Klasse (EN 13779)	SFP1
P-Klasse (EN 13053)	P1

Allgemeines Zubehör:

- 1 Stück Regelungszubehör, Fernbedienung, BMK-F, lose
- 1 Stück Regelungszubehör, Temperaturregelung, Ablufttemperaturregelung
- 1 Stück Regelungszubehör, Zusätzliche Fühler, 1 Stück Aussen- / Raumtemperaturfühler

Zusammenfassung Zubehör

1 x Stellmotor NM24A-SR-TP 10Nm m. Kabel CKL



Technische Zeichnung der auf dem Dach aufgestellten Lüftungsgeräte, welche jeweils ein „Haus“ (bezogen auf den Treppenhaukern) innerhalb des Gebäudes versorgen. Innerhalb der Wohnungen liegen die Verteilereinheiten für jeweils eine Wohnung. Die einzelnen Räume werden über die Deckenauslässe mit Frischluft versorgt. Innerhalb einer Wohnungseinheit wird die Abluft zentral abgesaugt und der Wärmerückgewinnung zugeführt.



Kunde :
 Projekt : EUROPAVIERTEL WEST BAUFELD 4D
 Unser Bearbeiter : Hunner Michael
 Ihre Nummer :
 Ihr Bearbeiter :
 LV-Pos :
 Erstellungs-Datum : 11.07.2013
 : 2 Kompakt, CKL - A rechts

Datenblatt Ventilator-Auslegung

Baugröße CKL 3000

Luftdichte : 1,20 kg/m³
 Lufttemperatur : 20 °C
 Höhenlage (über NN) : 0 m
 Barometerdruck : 1013 mbar

Luftmenge : **2100 m³/h**
 Externe Pressung : 195 Pa
 Interne Pressung : 183 Pa
 Ventilator-Typ : VM310-1,0/400EC-2580
 Dynamische Pressung : 21 Pa
Gesamte Pressung : **399 Pa**
 Ventilator-Leistung : 0,30 kW
 Ventilator-Drehzahl : 1854 1/min
 Max. Drehzahl : 2580 1/min
 Wirkungsgrad Laufrad : 77,00 %
 Wirkungsgrad Motor : 71,90 %
 Gesamtwirkungsgrad : 55,40 %
 Motor-Strom : 0,62 A
 Max. Motor-Strom : 1,63 A
 Max Motor-Leistung : 1 kW
 Nennspannung : 3*400 V
Auf El Wirkleistung : **0,42 KW**
 SFPv (Specific Fan Power) : 0,72 KW/m³ * sec
 Steuerspannung : 7,16 V
 kWert : 116
 SFP Klasse (EN 13779) : SFP1
 P-Klasse (EN 13053) : P1

[Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Sum
Lws	31 dB	43 dB	58 dB	62 dB	60 dB	64 dB	62 dB	59 dB	69 dB
Lwd	38 dB	45 dB	60 dB	65 dB	71 dB	71 dB	67 dB	64 dB	76 dB

Klingenburg Gegenstrom-Plattenwärmetauscher



Klingenburg GmbH
Boystrasse 115
D - 45968 Gladbeck
Germany

Tel.: +49 (0) 20 43/96 36-0
Fax: +49 (0) 20 43/7 23 62
E-Mail: klingenburg@klingenburg.de
Internet: www.klingenburg.de

Bemerkungen:



Typ: GS Kombi 80 / 1287

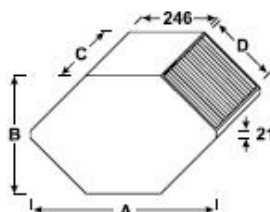
		Zuluft	Abluft
Lufteintritt	Standardvolumen	2100	2100 m³/h
	Betriebsvolumen	1982	2103 m³/h
	Temperatur	4,0	21,0 °C
	relative Feuchte	90,0	28,0 %
	absolute Feuchte	4,53	4,30 g/kg
	Enthalpie	15,4	32,1 kJ/kg
Luftaustritt	Betriebsvolumen	2086	1999 m³/h
	Temperatur	18,6	6,4 °C
	relative Feuchte	34,2	72,4 %
	absolute Feuchte	4,53	4,30 g/kg
	Enthalpie	30,2	17,3 kJ/kg
Anströmgeschwindigkeit		0,48	0,51 m/s
Druckverlust		33	35 Pa
Druckverlust (Standarddichte)		35	35 Pa
Rückwärmzahl trocken		85,8	85,8 %
Rückwärmzahl feucht		85,8	85,8 %
Wärmeleistung trocken		10,3	-10,3 kW
Wärmeleistung feucht		10,3	-10,3 kW
Kondensatmenge			g/kg kg/h

Die Auslegung ist gültig für

Luftdruck 1013 mbar
Höhe über NN 0 m

Abmessungen

A = 1600 mm
B = 1376 mm
C = 1287 mm
D = 940 mm



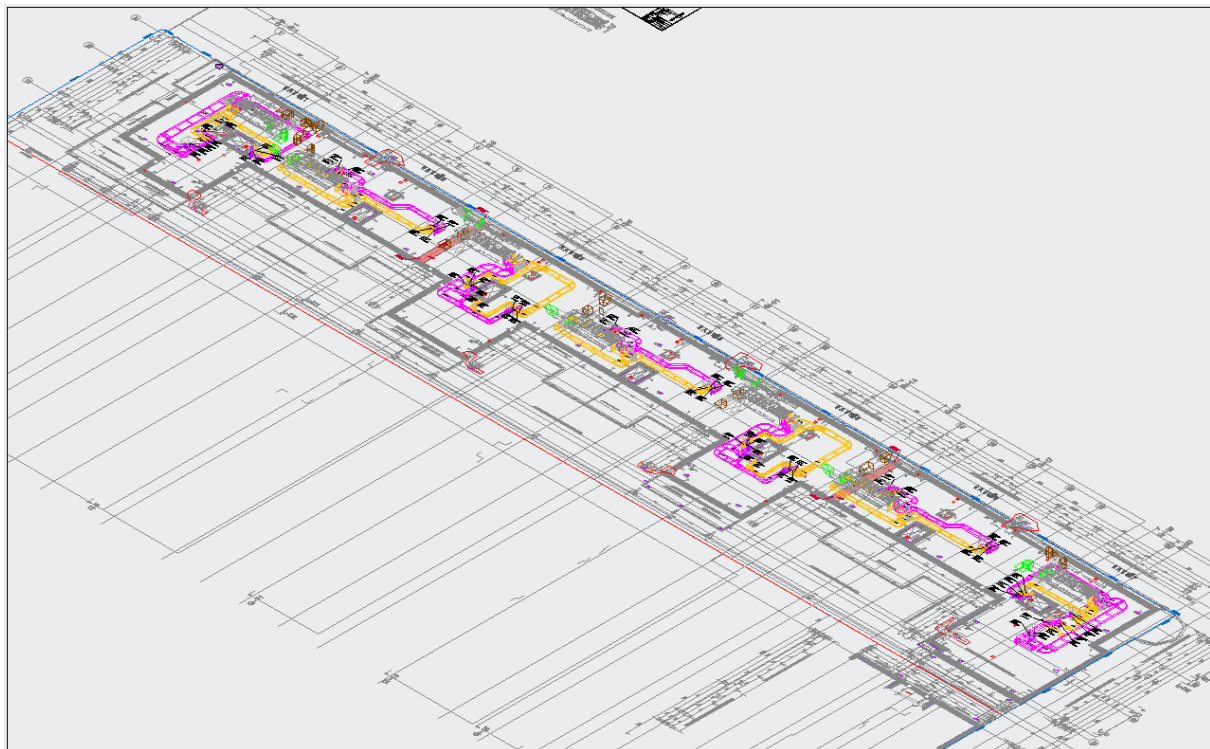
Gewicht 204,2 kg

Exemplarische Angaben über die verwendeten Plattenwärmetauscher bei der Lüftungsanlage

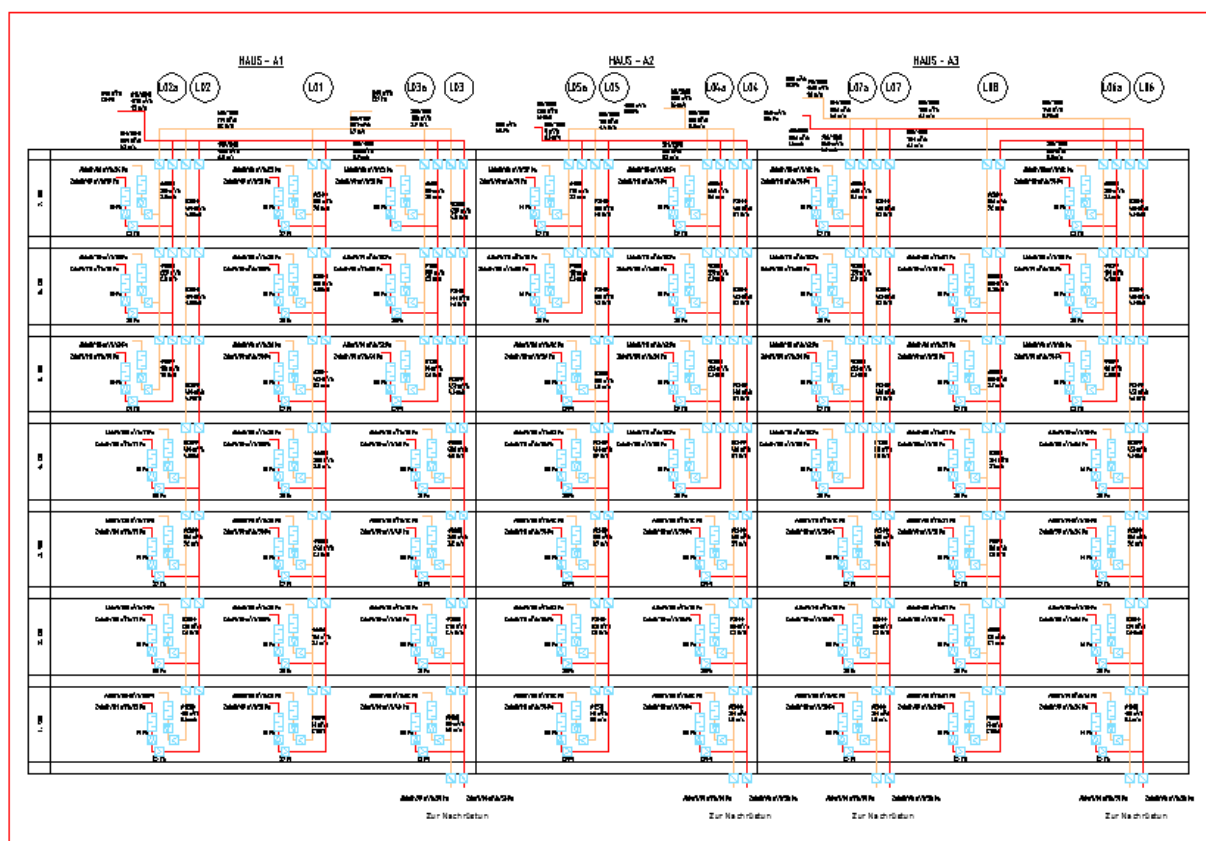
mit Volumenströme, angepasste Dimensionierung,
Lüftungsgerät l=6,00m



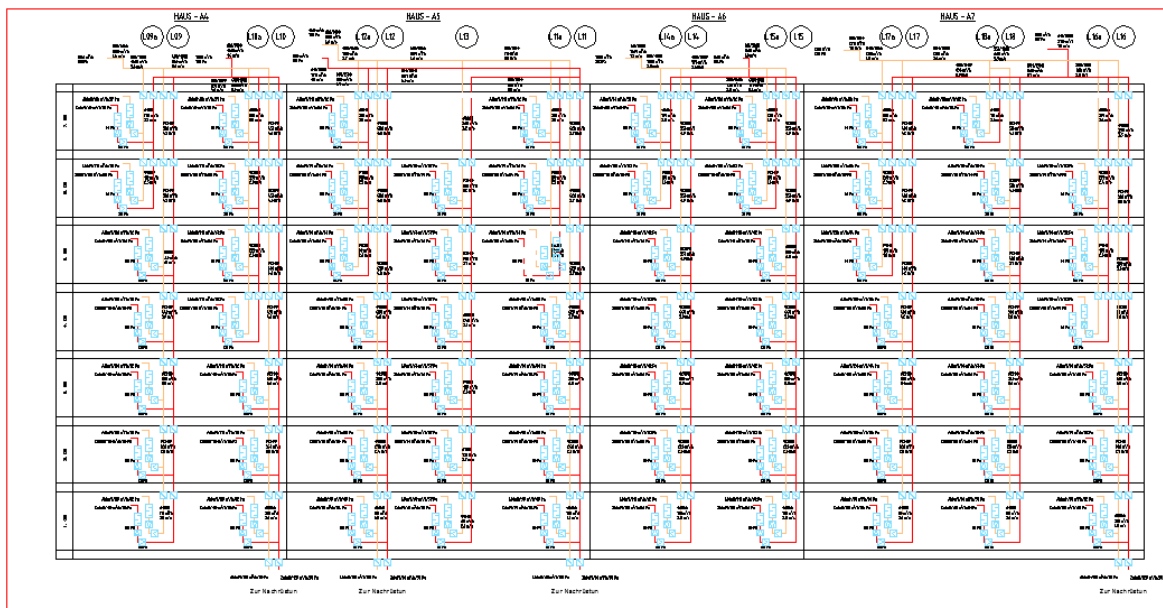
Exemplarische Dachaufsicht Haus 1 und Haus 2 mit Lage der Lüftungsgeräte für die Zu- und Abluft.



Schema der gesamten Dachaufsicht Lüftungsgeräte



Schema exemplarisch Verteilung Zuluft und Abluft im Gebäude; Haus 1-3



Schema exemplarisch Verteilung Zuluft und Abluft im Gebäude; Haus 4-7

Passivhaus Nachweis



Objekt:	Europaviertel West, Baufeld 4D; Zinshaus / BelVivo		
Straße:	Europa Allee 121 - 133		
PLZ/Ort:	60327 Frankfurt am Main		
Land:	Deutschland		
Objekt-Typ:	Wohngebäude		
Klima:	Frankfurt am Main		
Bauherr(en):	HOCHTIEF Solutions AG		
Straße:	Bockenheimer Landstraße 24		
PLZ/Ort:	60323 Frankfurt am Main		
Architekt:	Kirstein-Rischmann Architekten und Ingenieure GmbH		
Straße:	Carl-Zeiss-Straße 41		
PLZ/Ort:	55129 Mainz		
Haustechnik:	PGT GmbH & Co.KG		
Straße:	An der Ziegelei 9		
PLZ/Ort:	64850 Schaaheim		
Baujahr:	2013	Innentemperatur:	20.0 °C
Zahl WE:	126	Interne Wärmequellen:	2.1 W/m²
Umbautes Vol. V _e :	45333 m³	mittlere Geschosshöhe:	3.0 m
Personenzahl:	334		

Gebäudekennwerte mit Bezug auf Energiebezugsfläche und Jahr			verwendet: Monatsverfahren	
	Energiebezugsfläche	11698 m²	Anforderungen	Erfüllt?*
Heizen	Heizwärmebedarf	15 kWh/(m²a)	15 kWh/(m²a)	ja
	Heizlast	11 W/m²	10 W/m²	-
	Übertemperaturhäufigkeit (> 25 °C)	0.6 %	-	-
Primärenergie	Heizen, Kühlen, WW, Hilfs- und Haushaltsstrom	116 kWh/(m²a)	120 kWh/(m²a)	ja
	WW, Heizung und Hilfsstrom	51 kWh/(m²a)	-	-
	PE-Einsparung durch solar erzeugten Strom	kWh/(m²a)	-	-
Luftdichtheit	Drucktest-Luftwechsel n ₅₀	0.3 1/h	0.6 1/h	ja

* leeres Feld: Daten fehlen; -: keine Anforderung

Passivhaus?	ja
-------------	----

Dokumentation aufgestellt am 25.11.2015 von

C. Bongarz

Dipl.-Ing. (FH) Christian Bongarz

PHIDE_140413_75313135_de8