

Bauzentrum München – Online Forum am 9. Juli 2024:

Klimaschutz und Klimaanpassung in WEGs – Teil 3: Bautypus 1970 bis zur Gegenwart

Sanierung der Wohnanlage Mooswiesenstraße 3-11c, 81245 München

RSV Architekten Partnerschaft mbB / Prof. Clemens Richarz, Medin Verem



RSV Architekten

Richarz Schulz Verem Architekten

Architektur Energieeffizienz Büro Kontakt

Wir bearbeiten alle Leistungsphasen in der Gebäudeplanung, also Zielfindung, Entwurf, Werkplanung und Bauleitung. Besondere Kompetenz besitzen wir auf dem Gebiet der ressourcenschonenden und energieeffizienten Planung, die wir auch als gesonderte Beratungsleistung anbieten. Dabei sind wir aufgrund unserer Qualifikation in der Lage, energetische oder bauphysikalische Einzelfragen im architektonischen Kontext und damit ganzheitlich zu bearbeiten.



Professor Clemens Richarz

Dipl.-Ing. Christina Schulz

Dipl.-Ing. (FH) Medin Verem M.Eng.

www.rsv-architekten.de

Bestand hinterlüftete Fassade

Quellen: RSV-Architekten



Bestand Anlass der Sanierung

Quellen: RSV-Architekten

- UK teilweise durchfeuchtet, dadurch Lockerung der Befestigung der asbesthaltigen Faserzementplatten.
- Hinterlüftung der Platten nicht ausreichend
- Weiternutzung nur mit Auflagen (prov. Sicherung der Platten).
- Änderung der Hülle erfordert Nachweis GEG:
U-Wert Wand: 0,24 W/m²K
U-Wert Fenster: 1,30 W/m²K
- Änderung der Hülle führt zu Fragen des Gesamtkonzeptes (iSFP) und damit zu Fragen der Förderung.
BAFA: Umstellung auf Wärmepumpe
EH 70: KfW 151: 35 % Tilgungszuschuß
EH 55: KfW 151: 40 % Tilgungszuschuß
FES München: bis 130 €/m²



Bestand tragende Wand

Quellen: RSV-Architekten

Mooswiesen W - AL 1.1 (Ortbeton mit Fertigteil)

Außenwand

Wärmeschutz

$U = 0,51 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

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

Feuchteschutz

Trocknungsreserve: $23432 \text{ g}/\text{m}^2\text{a}$
Kein Tauwasser

Hitzeschutz

Temperaturamplitudendämpfung: > 100
Phasenverschiebung: nicht relevant
Wärmekapazität innen: $510 \text{ kJ}/\text{m}^2\text{K}$

sehr gut

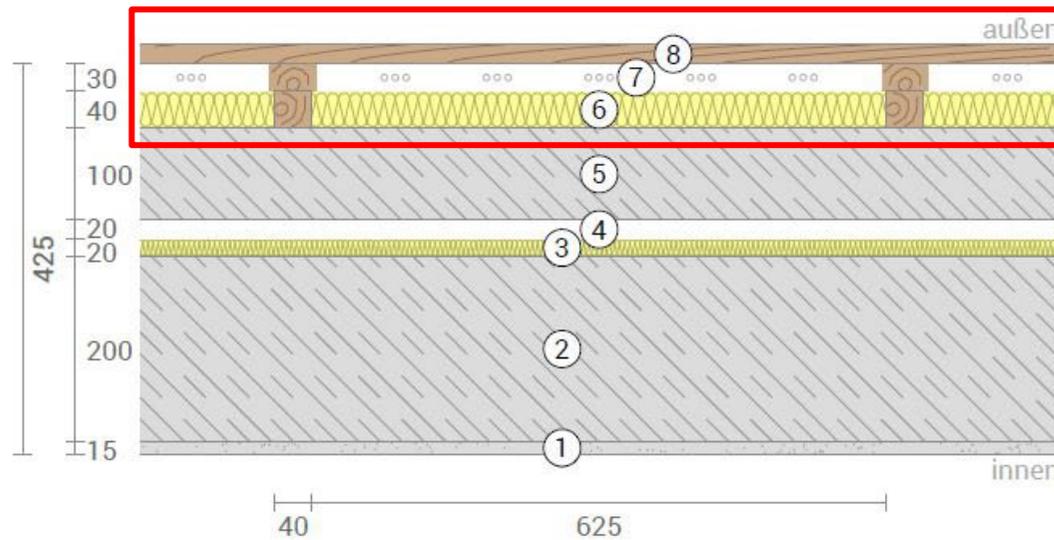
mangelhaft

sehr gut

mangelhaft

sehr gut

mangelhaft



① Kalkgipsputz (15 mm)

② Beton armiert (200 mm)

③ Hartschaum, EPS (20 mm)

④ Luftschicht (20 mm)

⑤ Beton armiert (100 mm)

⑥ Mineralwolle WLG040 (40 mm)

⑦ Hinterlüftung

⑧ Vorhangfassade

Bestand nichttragende Wand

Quellen: RSV-Architekten

Wärmeschutz

$U = 0,53 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

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

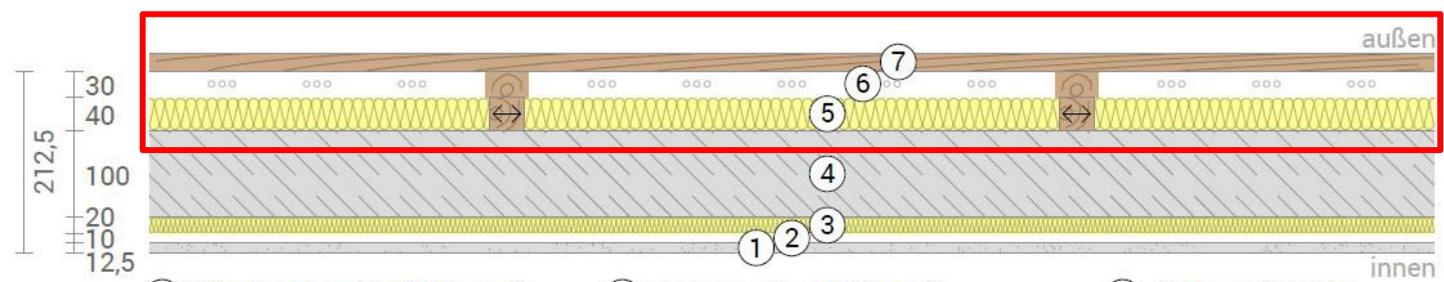


Feuchteschutz

Trocknungsreserve: $1606 \text{ g}/\text{m}^2\text{a}$
Kein Tauwasser

Hitzeschutz

Temperaturamplitudendämpfung: 17
Phasenverschiebung: 7,3 h
Wärmekapazität innen: $126 \text{ kJ}/\text{m}^2\text{K}$



- ① Gipskartonplatte (12,5 mm)
- ② Luftschicht (10 mm)
- ③ Hartschaum, EPS (20 mm)
- ④ Beton armiert (100 mm)
- ⑤ Mineralwolle WLG040 (40 mm)
- ⑥ Hinterlüftung
- ⑦ Vorhangfassade

<-> Mit Pfeilen markierte (Balken-)Lagen verlaufen rechtwinklig zur Hauptachse.

Bestand Dachaufbau

Quellen: RSV-Architekten

Mooswiesen D - AL (Dach 11 c)

Flachdach

Wärmeschutz

U = 0,16 W/(m²K)

EnEV Bestand*: U<0,2 W/(m²K)



sehr gut

Feuchteschutz

Trocknet 43 Tage
Tauwasser: 7,5 g/m²



sehr gut

Hitzeschutz

Temperaturamplitudendämpfung: >100
Phasenverschiebung: nicht relevant
Wärmekapazität innen: 387 kJ/m²K

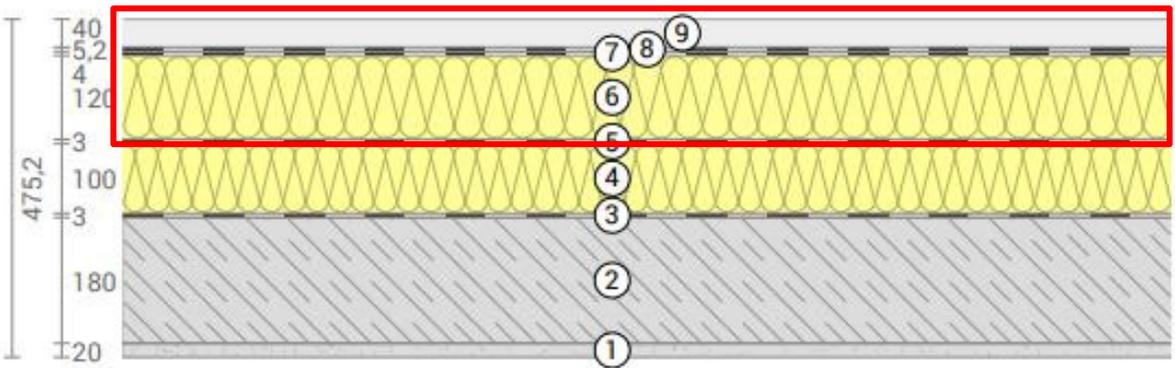


sehr gut

mangelhaft

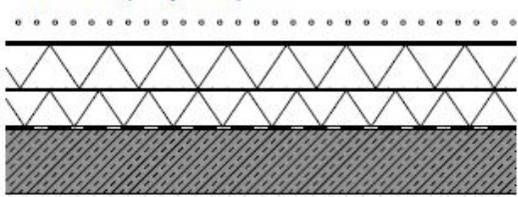
mangelhaft

mangelhaft



- ① Gipsputz (20 mm)
- ② Beton armiert (180 mm)
- ③ BauderTEC ELWS DUO
- ④ Hartschaum, EPS (100 mm)
- ⑤ Trennlage
- ⑥ Hartschaum, EPS (120 mm)
- ⑦ BauderFLEX G4E
- ⑧ Baukubit K5K
- ⑨ Kies 16/32 (40 mm)

Gebäude E (Hauptdach) / 11c



Dachaufbau (von oben nach unten):

Kies		50mm
Abdichtung Bitumen 2-lagig		ca. 10mm
Styropordämmung	λ=0,035 W/(mK)	120mm
Trennlage Schutzvlies		ca. 5mm
Styropordämmung	λ=0,035 W/(mK)	100mm
PE Folie als Dampfsperre		~
Stahlbetondecke	λ=2,000 W/(mK)	180mm

GESAMT 470mm

- Anmerkungen:**
- Moosbildung
 - Augenscheinlich kein Gefälle
 - Attikahöhe 75cm

U-Wert 0,153 W/(m²K)

Notabläufe	keine
Abluft-Ventilatoren	2 St.
Entwässerungs-Abläufe	2 St.
Ausstiege	1 St.
Gefälle	●



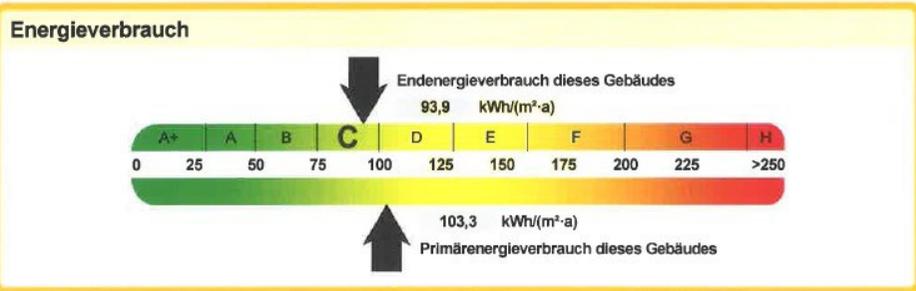
Bestand Energieverbrauch

Quellen: RSV-Architekten

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV) vom ¹ 18. November 2013

Erfasster Energieverbrauch des Gebäudes Registriernummer ² BY-2017-001519646 **3**



Endenergieverbrauch dieses Gebäudes
[Pflichtangabe in Immobilienanzeigen] 93,9 kWh/(m²·a)

Verbrauchserfassung - Heizung und Warmwasser

Zeitraum		Energieträger ³	Primär-energie-faktor-	Energieverbrauch [kWh]	Anteil Warmwasser [kWh]	Anteil Heizung [kWh]	Klima-faktor
von	bis						
01.01.2014	31.12.2016	Heizöl	1,10	307414	—	307414	1,03
01.01.2014	31.12.2016	Warmwasserzuschlag	1,10	85988	85988	—	

BERECHNUNGSUNTERLAGEN

zur Ausstellung eines Energieausweises auf Basis des Energieverbrauchs gemäß Energieeinsparverordnung (EnEV)

Übersicht Eingabedaten

Objekt

Gebäudetyp: Mehrfamilienhaus
 Straße: Mooswiesenstraße 7b
 PLZ / Ort: 81245 München
 Gebäudetitel: Gesamtes Gebäude LG 206581 - NN 45-63
 Nutzfläche: 1432,80 m²
 berechnet aus der Wohnfläche: 1194,00 m²
 Verhältnisfaktor: 1,20
 Anzahl Wohneinheiten: 19

Energieverbrauch

Energieträger: Heizöl
 Einheit: Liter
 Energieinhalt: 10,00 kWh / L

Abrechnungs- beginn	Abrechnungs- ende	Verbrauch		Heizung		Warmwasser	
		L	kWh	kWh	%	kWh	%
01.01.2014	31.12.2014	9166	91662	91662	100,0	—	—
01.01.2015	31.12.2015	10820	108196	108196	100,0	—	—
01.01.2016	31.12.2016	10756	107557	107557	100,0	—	—

Klimakorrektur

basierend auf ortsgenauen Klimadaten des Deutschen Wetterdienstes
 Postleitzahl für Klimakorrekturen: 81245
 Ort: München

Leerstände

- keine -

Bestand Energieverbrauch

Quellen: CO2-online

Heizspiegel

für Deutschland 2023

Wohnfläche des Gebäudes in m ²	Energieträger/Heizsystem	Verbrauch in Kilowattstunden je m ² und Jahr				Kosten in Euro je m ² und Jahr			
		niedrig	mittel	erhöht	zu hoch	niedrig	mittel	erhöht	zu hoch
100 – 250	Erdgas	bis 82	bis 145	bis 228	ab 229	bis 15,10	bis 24,20	bis 35,80	ab 35,81
	Heizöl	bis 95	bis 148	bis 228	ab 229	bis 15,40	bis 22,10	bis 31,60	ab 31,61
	Fernwärme	bis 73	bis 126	bis 202	ab 203	bis 10,40	bis 15,80	bis 23,10	ab 23,11
	Wärmepumpe	bis 25	bis 40	bis 90	ab 91	bis 13,50	bis 19,80	bis 39,60	ab 39,61
	Holzpellets	bis 70	bis 125	bis 207	ab 208	bis 10,60	bis 16,20	bis 24,00	ab 24,01
251 – 500	Erdgas	bis 78	bis 137	bis 217	ab 218	bis 14,20	bis 22,50	bis 33,60	ab 33,61
	Heizöl	bis 90	bis 143	bis 223	ab 224	bis 14,50	bis 21,00	bis 30,50	ab 30,51
	Fernwärme	bis 70	bis 121	bis 196	ab 197	bis 9,90	bis 15,10	bis 22,30	ab 22,31
	Wärmepumpe	bis 24	bis 39	bis 88	ab 89	bis 12,80	bis 18,80	bis 38,10	ab 38,11
	Holzpellets	bis 66	bis 118	bis 197	ab 198	bis 9,80	bis 15,00	bis 22,30	ab 22,31
501 – 1.000	Erdgas	bis 74	bis 128	bis 206	ab 207	bis 13,40	bis 21,10	bis 31,60	ab 31,61
	Heizöl	bis 86	bis 138	bis 218	ab 219	bis 13,70	bis 20,00	bis 29,50	ab 29,51
	Fernwärme	bis 67	bis 117	bis 191	ab 192	bis 9,50	bis 14,50	bis 21,50	ab 21,51
	Wärmepumpe	bis 23	bis 38	bis 86	ab 87	bis 12,10	bis 18,00	bis 36,80	ab 36,81
	Holzpellets	bis 66	bis 118	bis 197	ab 198	bis 9,80	bis 15,00	bis 22,30	ab 22,31
über 1.000	Erdgas	bis 71	bis 123	bis 199	ab 200	bis 12,90	bis 20,20	bis 30,40	ab 30,41
	Heizöl	bis 84	bis 135	bis 215	ab 216	bis 13,10	bis 19,40	bis 28,80	ab 28,81
	Fernwärme	bis 65	bis 114	bis 187	ab 188	bis 9,20	bis 14,00	bis 21,00	ab 21,01
	Wärmepumpe	bis 22	bis 37	bis 85	ab 86	bis 11,70	bis 17,50	bis 36,00	ab 36,01
	Holzpellets	bis 66	bis 118	bis 197	ab 198	bis 9,80	bis 15,00	bis 22,30	ab 22,31

Das bedeuten die Kategorien:

niedrig:
Glückwunsch:
Besser geht's kaum.

mittel:
Das Gebäude liegt im Durchschnitt.

erhöht:
Jedes zweite Haus verbraucht weniger.

zu hoch:
Achtung: 90 % aller Wohngebäude sind effizienter als Ihr Haus.

Leben Sie in einer Wohnung, benötigen Sie die Gesamtfläche des Gebäudes für die Berechnung. Die finden Sie in Ihrer Heizkostenabrechnung.

Die Vergleichswerte gelten für das Abrechnungsjahr 2022. Sie beziehen sich auf die gesamte Wohnfläche eines Gebäudes und beinhalten die Anteile für Raumwärme und Warmwasserbereitung.

Den Heizenergieverbrauch einordnen

Jetzt sind Sie dran: Verbrauchen Sie mehr oder weniger Heizenergie als ähnliche Haushalte?

In drei Schritten zum Ergebnis:

1. Heizdaten heraussuchen aus der Heizkostenabrechnung oder Energierechnung für 2022

Heizenergieverbrauch des Gebäudes: angegeben in Litern, m³ oder kWh. Für den Vergleich benötigen Sie eine Angabe in kWh: 1 l Heizöl bzw. 1 m³ Erdgas entspricht jeweils ca. 10 kWh Wärme.

Heizkosten: auch „Heiz- und Warmwasserkosten“, „Gesamtheizkosten“ oder „Gesamtkosten“. Sind Kaltwasserkosten darin enthalten, müssen sie herausgerechnet werden.

Gebäudefläche: auch „Wohnfläche“, „beheizte Wohnfläche“, „Nutzfläche“ oder „Heizfläche“.

Sie leben in einer Wohnung?

Sie benötigen die Wohnfläche des gesamten Gebäudes. Die finden Sie in Ihrer Heizkostenabrechnung.

Sollen wir für Sie rechnen?
Möchten Sie eine
Musterabrechnung sehen?



Besuchen Sie
www.heizspiegel.de.

2. Werte für Verbrauch und Kosten berechnen

Teilen Sie den Heizenergieverbrauch (kWh) oder die Heizkosten (€) des gesamten Gebäudes durch die Gebäudefläche (m²).

<input type="text"/>	kWh oder €	=	<input type="text"/>	kWh oder €
<input type="text"/>	m ²			je m ² und Jahr

Haben Sie einen Durchlauferhitzer oder einen Boiler? Dann addieren Sie folgenden Wert zum errechneten Ergebnis:

- bei Erdgas, Heizöl, Fernwärme und Holzpellets 24 kWh oder 3,50 €
- bei einer Wärmepumpe 9,6 kWh oder 4,15 €

3. Verbrauch und Kosten einordnen

Suchen Sie in der Tabelle die Wohnfläche Ihres Gebäudes sowie Energieträger oder Heizsystem. In dieser Zeile sehen Sie, wie Ihr Wohngebäude bei Verbrauch und Kosten abschneidet.

Bestand Verbrauchsdaten

Quellen: RSV-Architekten

Wohnanlage Mooswiesenstraße 3 – 11 c in 81245 München

- Baujahr: 1972
- Anzahl Gebäude: 13
- Wohnfläche beheizt: 9.200 m²
- Anzahl Wohnungen: 138
- Anzahl Bewohner: 300

Gebäudehülle:

- Dächer: saniert 2009-2012
- Hülle: saniert 1980
- Fenster: teilweise saniert ab 1995
- Boden Keller: Bestand 1972

Anlagentechnik:

- Heizung: Nahwärme Öl (in Gebäude 9)
- Warmwasser: elektrische Durchlauferhitzer
- Lüftung: natürlich

Endenergieverbrauch:

- Heizung: **ca. 1.200.000 kWh/a** (140 kWh/m²*a)
- Warmwasser: **ca. 890.000 kWh/a** (ca. 96 kWh/m²*a)
- Haushaltsstrom: ca. 125.000 kWh/a (ca. 15 kWh/m²*a)
- Haushaltsstrom: ca. 185.000 kWh/a (ca. 20 kWh/m²*a)
- **CO₂- Ausstoß:** **ca. 418 t CO₂/a** (ca. 45 kg CO₂/m²*a)
- Heizung: ca. 267 t CO₂/a (ca. 29 kg CO₂/m²*a)
- Warmwasser: ca. 061 t CO₂/a (ca. 07 kg CO₂/m²*a)
- Haushaltsstrom: ca. 090 t CO₂/a (ca. 09 kg CO₂/m²*a)

Regenerative Energie:

Photovoltaikertrag:

CO₂ - Einsparung:

Reg. Anteil an Endenergie:

Kompensation:

Bäume: **ca. 418 t CO₂/a** (ca. 47 kg CO₂/m²*a)
35.000 Stück

Sanierung 2020-2024

Quellen: RSV-Architekten



Sanierung 2020-2024 Baurecht

Quellen: RSV-Architekten

§ 248

Sonderregelung zur sparsamen und effizienten Nutzung von Energie

¹In Gebieten mit Bebauungsplänen oder Satzungen nach § 34 Absatz 4 Satz 1 Nummer 2 oder 3 sind bei Maßnahmen an bestehenden Gebäuden zum Zwecke der Energieeinsparung geringfügige Abweichungen von dem festgesetzten Maß der baulichen Nutzung, der Bauweise und der überbaubaren Grundstücksfläche zulässig, soweit dies mit nachbarlichen Interessen und baukulturellen Belangen vereinbar ist. ²Satz 1 gilt entsprechend für Anlagen zur Nutzung solarer Strahlungsenergie in, an und auf Dach- und Außenwandflächen. ³In den im Zusammenhang bebauten Ortsteilen gelten die Sätze 1 und 2 entsprechend für Abweichungen vom Erfordernis des Einfügens in die Eigenart der näheren Umgebung (§ 34 Absatz 1 Satz 1).

Umsetzung:

In der baurechtlichen Praxis ist ein Überschreiten der Baugrenzen um 30 cm „üblich“, sodass kein Bauantrag erforderlich ist. Das heißt in vorliegendem Fall dass bei Rückbau der bestehenden Fassade in der Größenordnung von 9 cm eine neue Fassade insgesamt max. 34 cm auftragen darf.

Sanierung 2020-2024 Nutzung Grundwasser

Quellen: RSV-Architekten

Bohranzeige für Brunnen zur thermischen Nutzung des Grundwassers gemäß § 49 Wasserhaushaltsgesetz

An

Landeshauptstadt München
Referat für Gesundheit und Umwelt
Sachgebiet Wasserrecht (RGU-US 13)
Bayerstr. 28a
80335 München

Formblatt wurde ausgefüllt von:
(nur ausfüllen, falls abweichend vom Antragsteller)
Ingenieurbüro Dr. Knorr GmbH
Ullrich-von-Hutten-Str. 55
81739 München

1. Antragsteller/in

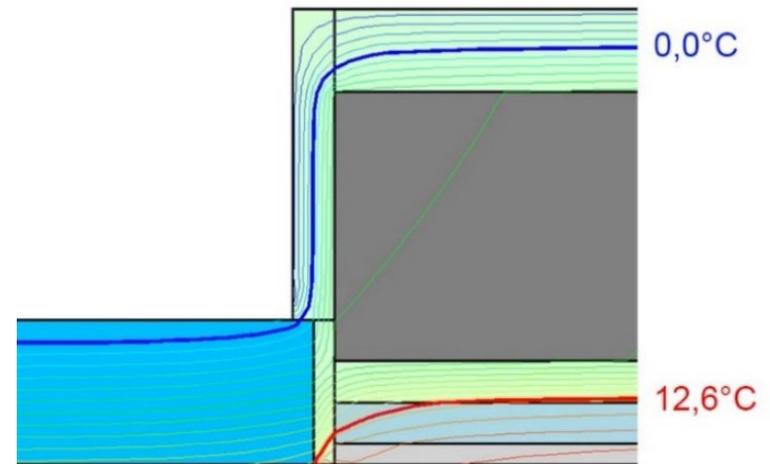
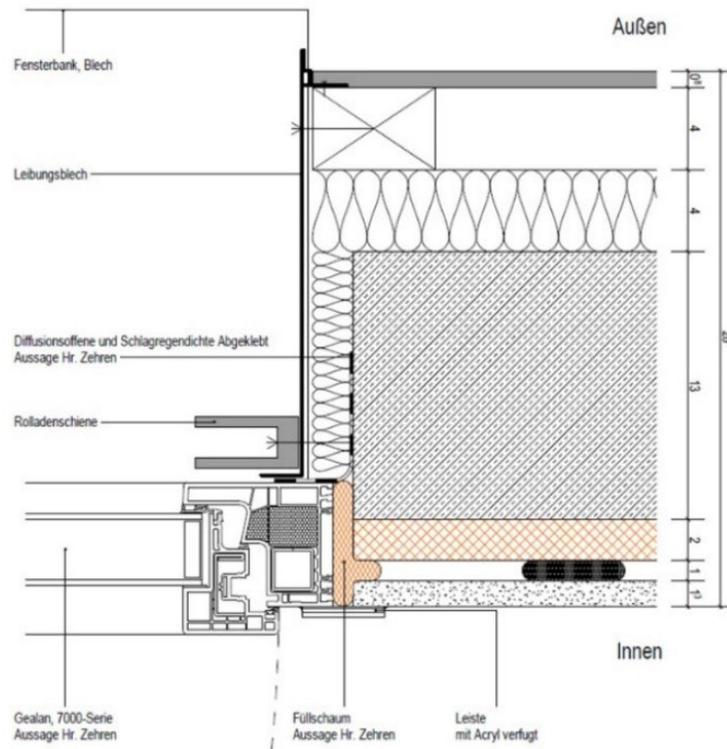
Nachname	Hausgrund GmbH	Vorname	
Straße, Hausnummer	Meggendorferstr., 66	PLZ Ort	80933 München
Telefon	089 143694-0	Fax	
		Mobil	
E-Mail	info@hausgrund-muenchen.de		

2. Grundstückseigentümer/in falls abweichend von Antragsteller/in

Nachname		Vorname	
Straße, Hausnummer		PLZ Ort	
Telefon		Fax	
		Mobil	
E-Mail			

Sanierung 2020-2024 Wärmebrücke Fensteranschluss

Quellen: RSV-Architekten



Sanierung 2020-2024 Thermographie Fensteranschluss

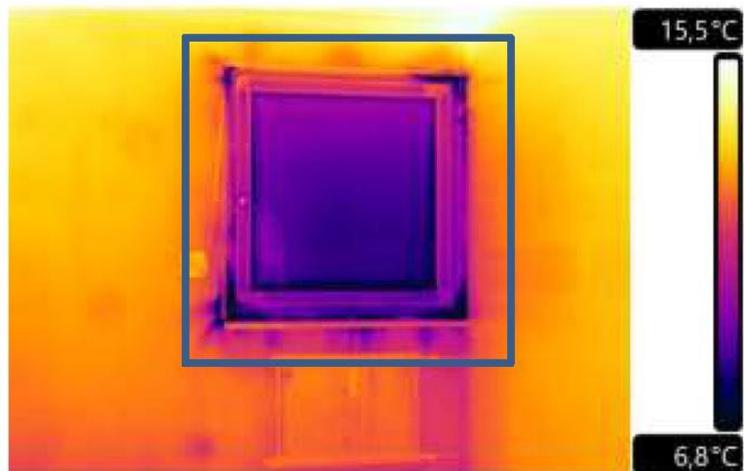
Quellen: Ingenieurbüro Schärfl



FLIR0699.jpg | 07.03.2022 06:52
325° NW

- | --
--

Selbes Fenster bei Unterdruck. Zu den obigen Wärmebrücken sind schlierenförmige dunkle Bereiche hinzugekommen. An diesen Stellen strömt durch Undichtheiten kalte Außenluft nach innen und kühlt die Oberflächen ab. Im Folgenden werden die Leckagen auch durch Pfeile gekennzeichnet.



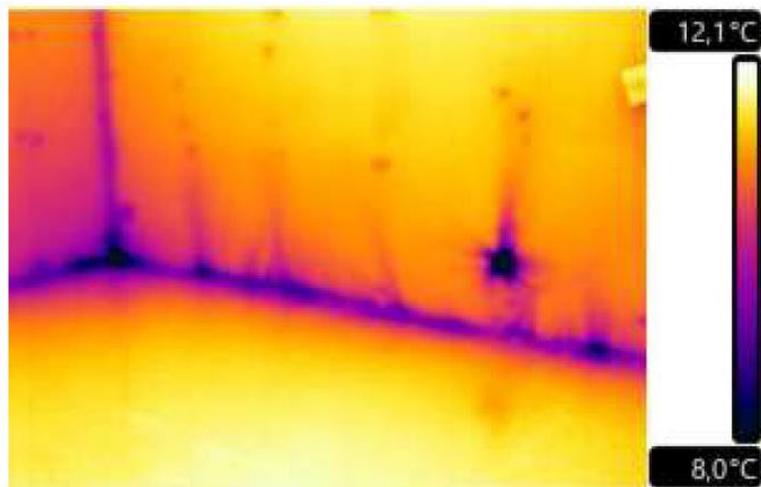
FLIR0737.jpg | 07.03.2022 07:15
120° SE

- | --
--

Leckagen im gesamten Bereich des Rahmens

Sanierung 2020-2024 Thermographie Sockel

Quellen: Ingenieurbüro Schärfl



- | --
--

FLIR0739.jpg | 07.03.2022 07:16
271° W

Leckagen im Sockelbereich und der Steckdose



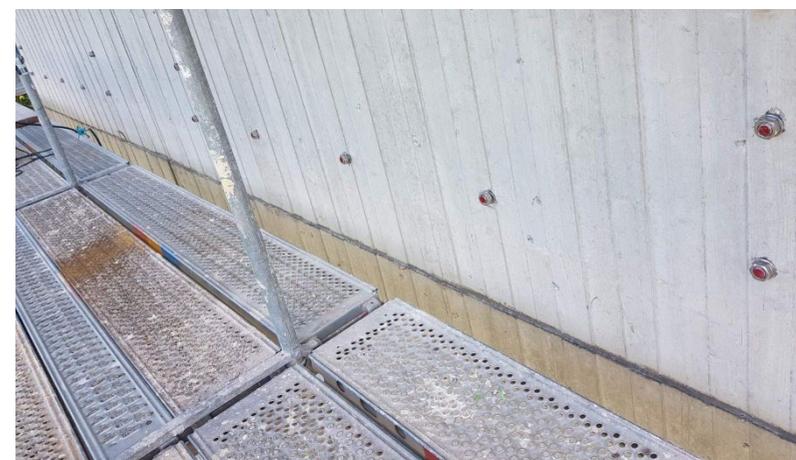
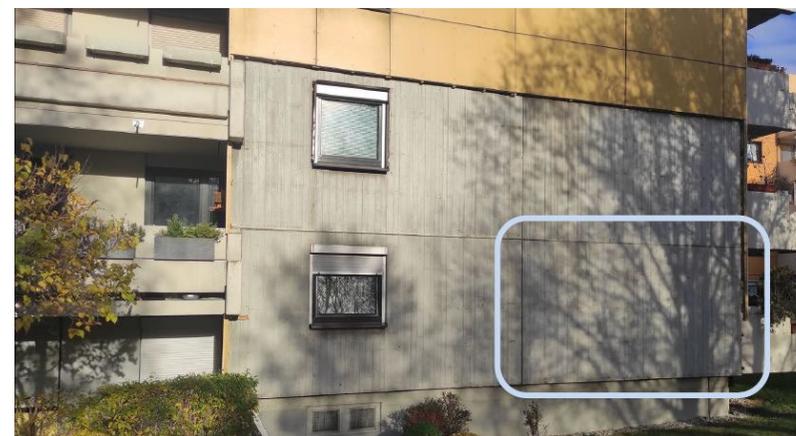
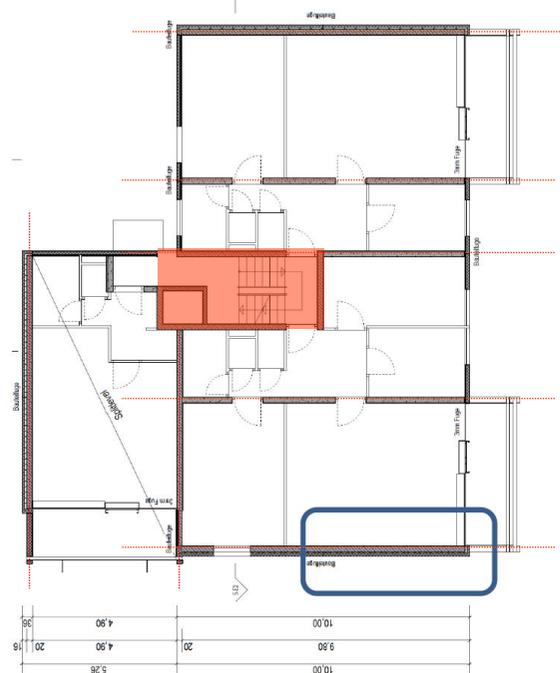
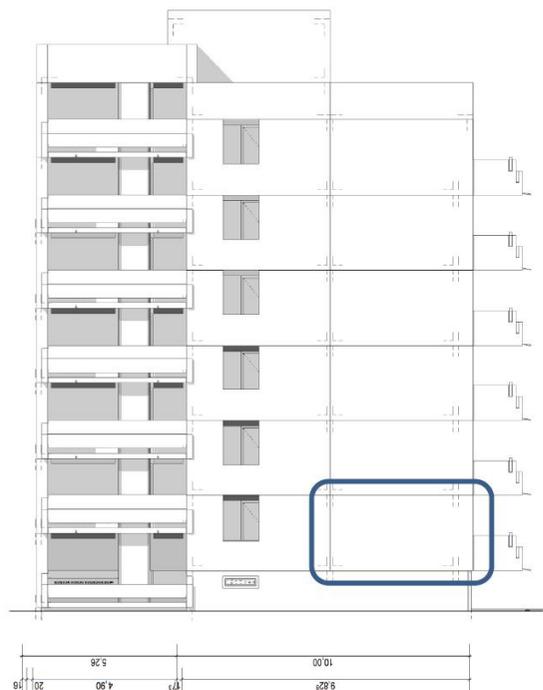
- | --
--

FLIR0643.jpg | 07.03.2022 05:54
92° E

Südwestfassden der Hausnummern 7 ff. Deutlich erhöhte Wärmeverluste über den Sockelbereich unterhalb der Fassadendämmung. Diese Erscheinung tritt bei allen Gebäuden der Wohnanlage auf! Der Keller wird vermutlich über schlecht gedämmte Heizungsleitungen und den Erdgeschoßboden passiv mitgeheizt. Wärme geht über die nicht gedämmten Außenwände des Sockelbereiches verloren.

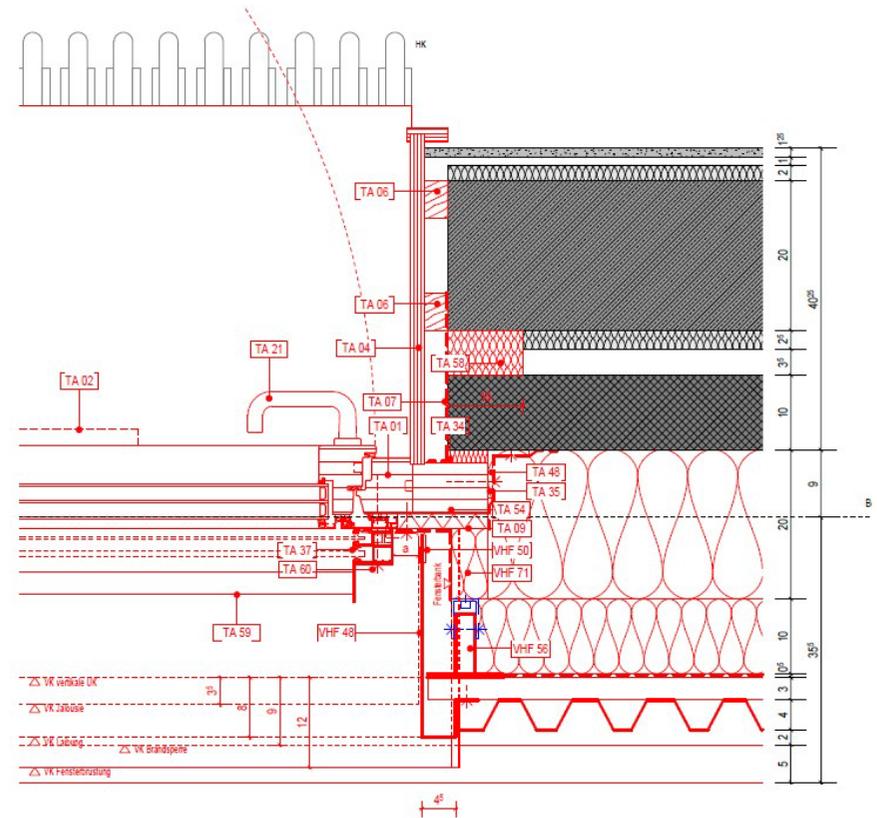
Sanierung 2020-2024 Bauteilöffnung

Quellen: RSV - Architekten



Sanierung 2020-2024 Brandschutz

Quellen: Ingenieurbüro Bauart



Notwendiger Treppenraum in Gebäudeinnenecke:

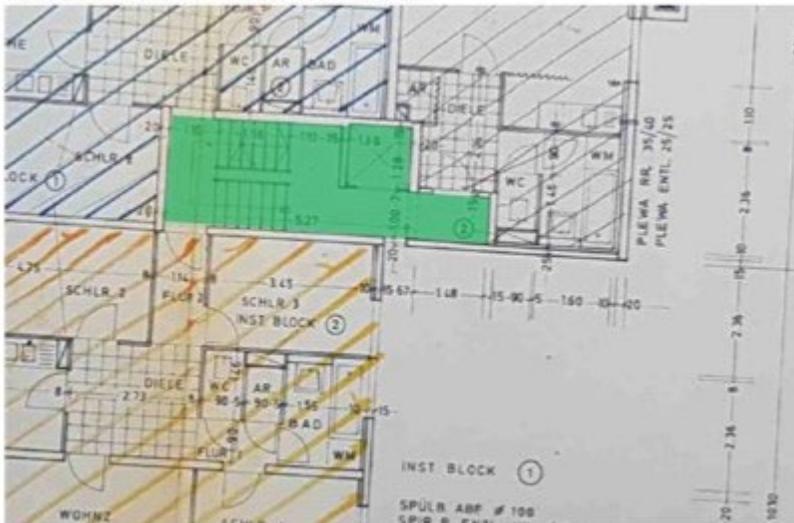


Abbildung 3: Exemplarische Darstellung eines notwendigen Treppenraums in einer Gebäudeinnenecke
Quelle: Bestandsunterlagen Haus A 1970.



Sanierung 2020-2024 iSFP (individueller Sanierungsfahrplan)

Quellen: RSV-Architekten

Mein Sanierungsfahrplan



Maßnahmenpaket 1

- Wärmepumpe, Gas-Brennwertkessel
- Heizungsoptimierung

	87.100 €
	87.100 €
	43.550 €

Maßnahmenpaket 2

- Außenwände und Kellerwände
- Kellerdecke
- Dach und PV
- Fenster mit Zuluftelementen
- Heizungsoptimierung

	1.412.900 €
	1.412.900 €
	635.805 €

Maßnahmenpaket 3

- Erneuerung Fußboden im EG
- Lüftungsanlage mit WRG
- Heizungsoptimierung

	220.000 €
	220.000 €
	110.000 €

Ihr Haus in Zukunft

Energiekosten³
7.900 €/a

Äquivalente CO₂-Emission
7 kg/(m²a)

Endenergieverbrauch
29.950 kWh/a

Primärenergiebedarf
23 kWh/(m²a)

	Investitionskosten ¹
	davon Sowieso-Kosten
	Förderung ²

Heute 2021-08-10

2021

2022

2024

Ziel

Sanierung 2020-2024 tragende Fassade

Quellen: RSV-Architekten

Wärmeschutz

$$U = 0,10 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

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

sehr gut

mangelhaft

Feuchteschutz

Trocknungsreserve: 7099 g/m²a
Kein Tauwasser

sehr gut

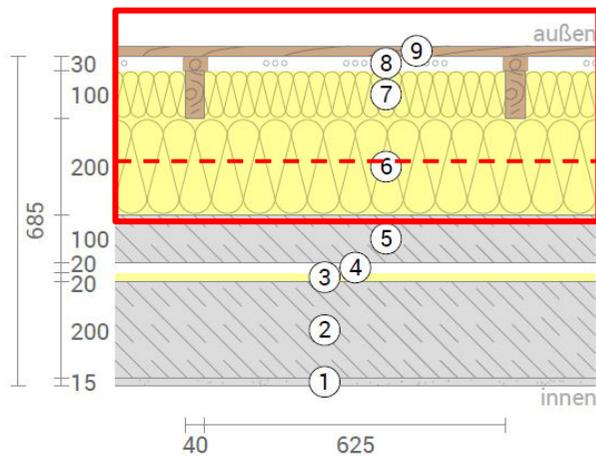
mangelhaft

Hitzeschutz

Temperaturamplitudendämpfung: >100
Phasenverschiebung: nicht relevant
Wärmekapazität innen: 633 kJ/m²K

sehr gut

mangelhaft



① Kalkgipsputz (15 mm)

② Beton armiert (200 mm)

③ Hartschaum, EPS (20 mm)

④ Luftschicht (20 mm)

⑤ Beton armiert (100 mm)

⑥ Mineralwolle WLG032 (200 mm)

⑦ Mineralwolle WLG032 (100 mm)

⑧ Hinterlüftung

⑨ Vorhangfassade



Sanierung 2020-2024 nichttragende Fassade

Quellen: RSV-Architekten

Wärmeschutz

$U = 0,10 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

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

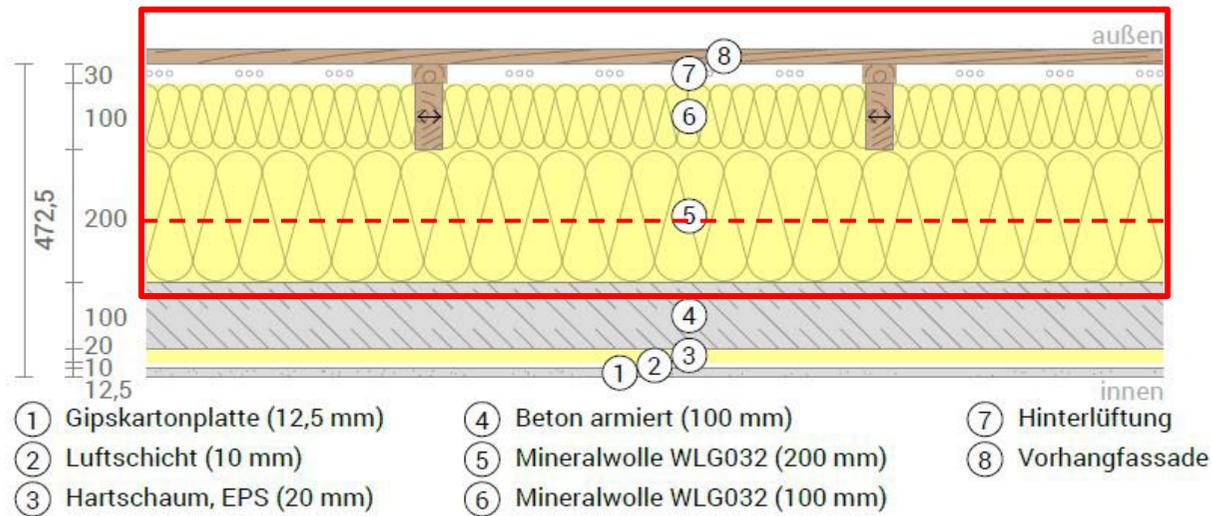


Feuchteschutz

Trocknungsreserve: $7128 \text{ g}/\text{m}^2\text{a}$
Kein Tauwasser

Hitzeschutz

Temperaturamplitudendämpfung: >100
Phasenverschiebung: nicht relevant
Wärmekapazität innen: $205 \text{ kJ}/\text{m}^2\text{K}$



<-> Mit Pfeilen markierte (Balken-)Lagen verlaufen rechtwinklig zur Hauptachse.

Sanierung 2020-2024 Kellerdecke

Quellen: RSV-Architekten

Mooswiesen D - K (Kellerdecke neu)

Kellerdecke

Wärmeschutz

$$U = 0,37 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

EnEV Bestand*: $U < 0,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

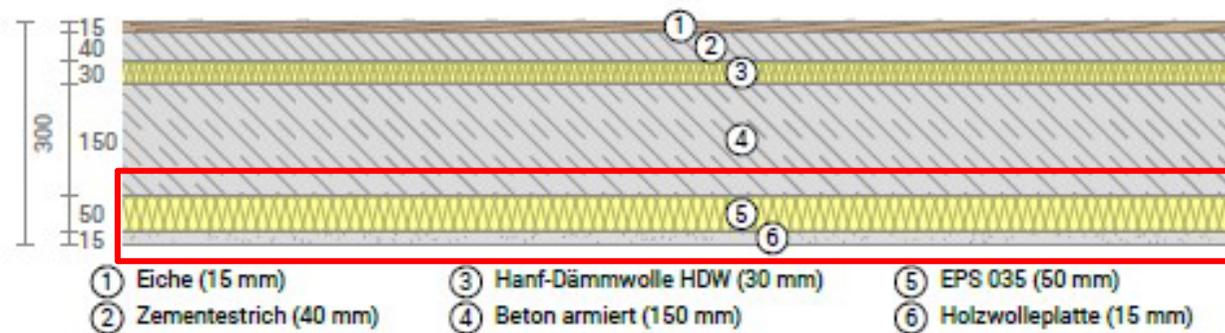


Hitzeschutz

Temperaturamplitudendämpfung: >100

Phasenverschiebung: nicht relevant

Wärmekapazität innen: 287 kJ/m²K



HERATEKTA QUICKMOUNT



EC-III
Mit und Feder,
abhangig gelast

ANWENDBEREICH

BEZEICHNUNG

Die zweischichtige, weißzementgebundene Holzvolle-Mehrschichtplatte mit Polystyrolkern ist schwerentflammbar und für die nachträgliche Wärmedämmung von Decken und Wänden in Mittelgaragen und Kellern geeignet. Ihre Kanten sind mit Nut und Feder ausgestattet und sind umlaufend gefast. Die Sichtfläche ist im Naturton egalisiert. Die werkseitige und die bauseitige Einfärbung sind möglich.

TECHNISCHE DATEN

Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit ($\lambda_{s,w}$)	0,10 W/(m·K) (DIN 4108-4) Deckenschicht 0,032 W/(m·K) (DIN 4108-4) Dämmung
Brandverhalten	Bs1, d0 (DIN EN 13501)
Bezeichnungsschlüssel	WWW-2/EN 1316842-W1-T1-S2P1-CSI10150-TR15-CI3
DGNB Registrierungs-Code	PGWZLE

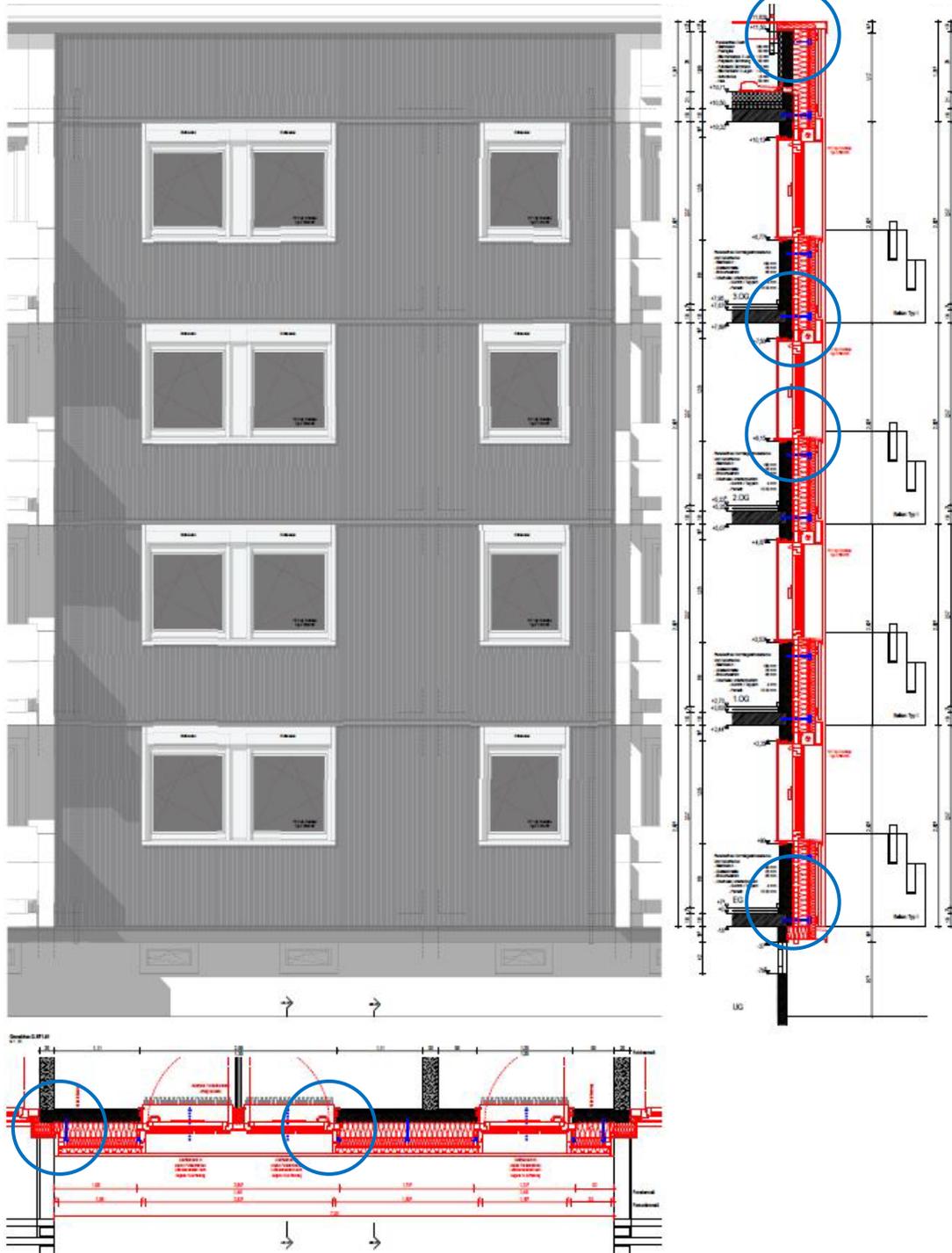
VORTEILE

- ✓ Extrem robuste Platte für die nachträgliche Dämmung von Mittelgaragen und Kellern
- ✓ Ansprechende Optik (im Naturton egalisiert)
- ✓ Nut und Feder (Deckungsverlust 4 %)
- ✓ Schwerentflammbar
- ✓ Befestigung mit nur einer Schraube pro Platte



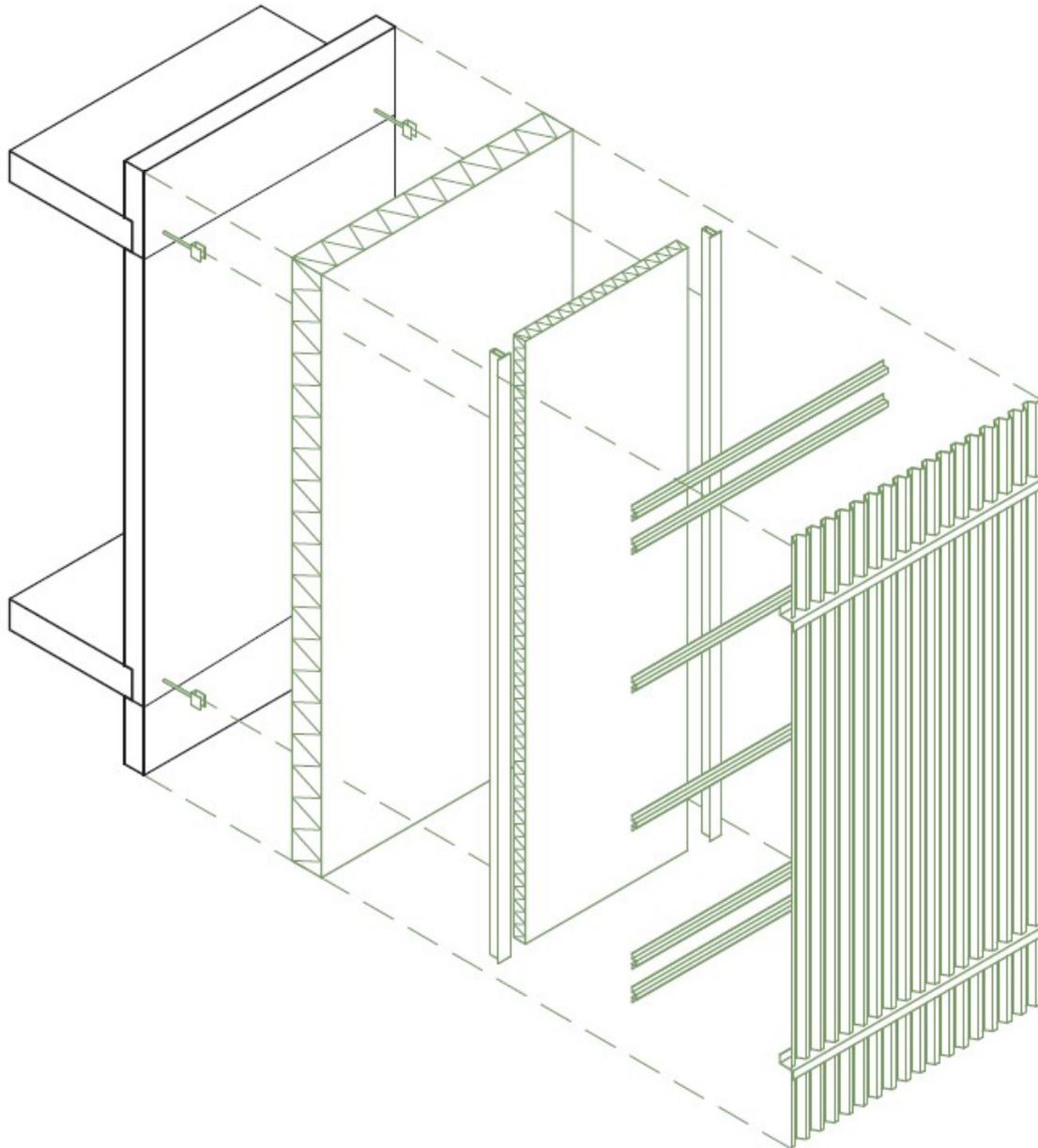
Sanierung 2020-2024 konstruktives und gestalterisches Prinzip

Quellen: RSV-Architekten



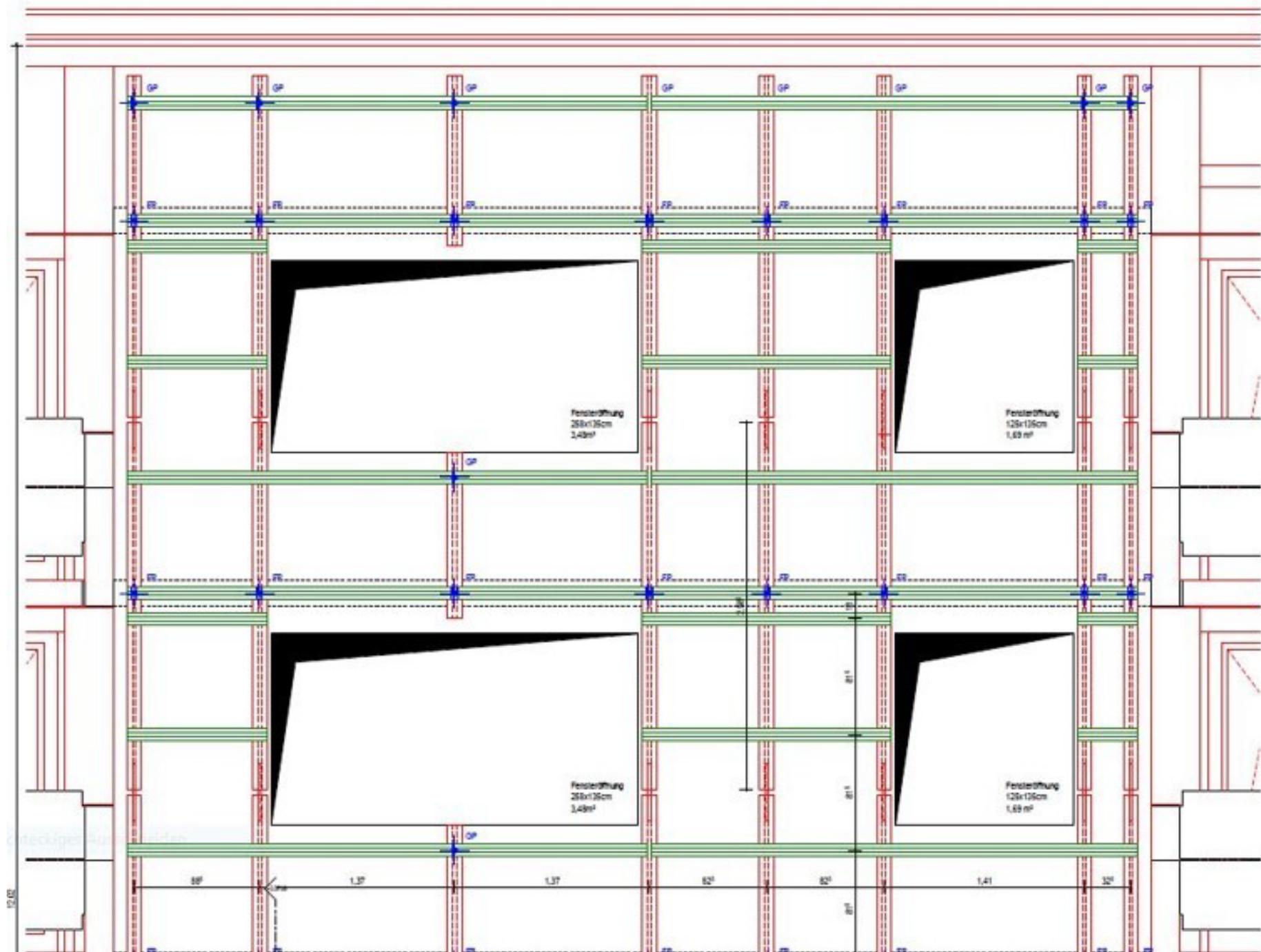
Sanierung 2020-2024 opake Fassade

Quellen: RSV-Architekten



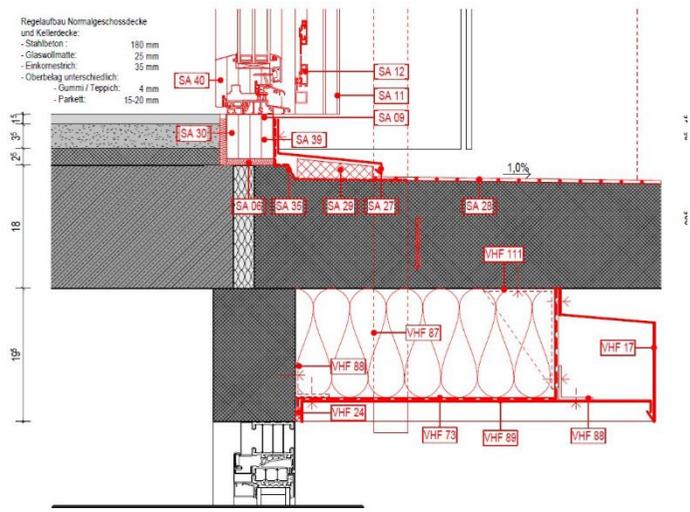
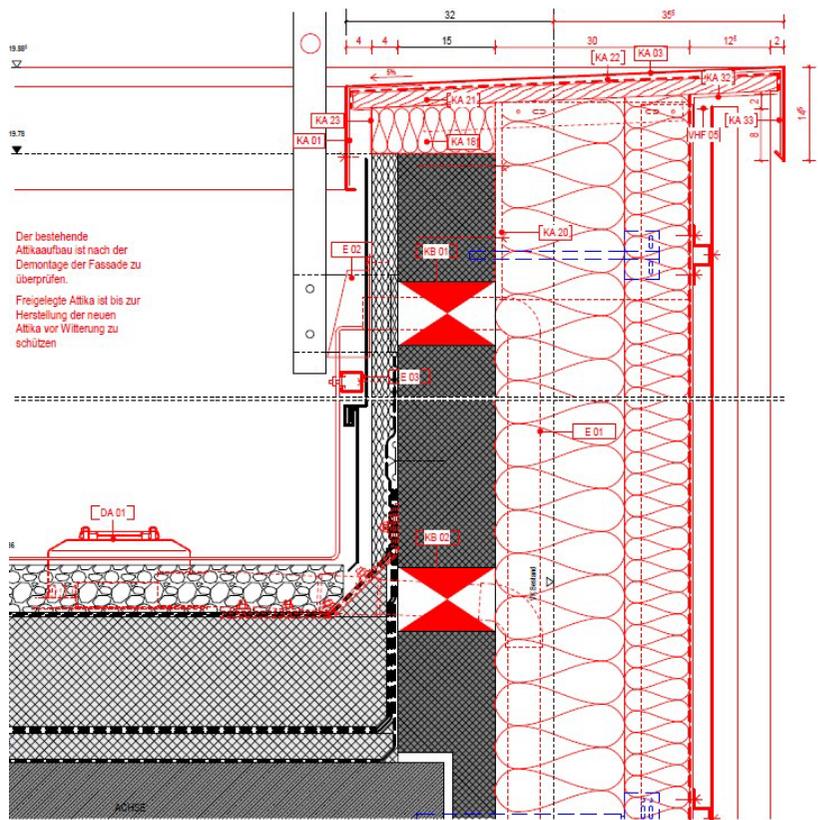
Sanierung 2020-2024 opake Fassade

Quellen: RSV-Architekten



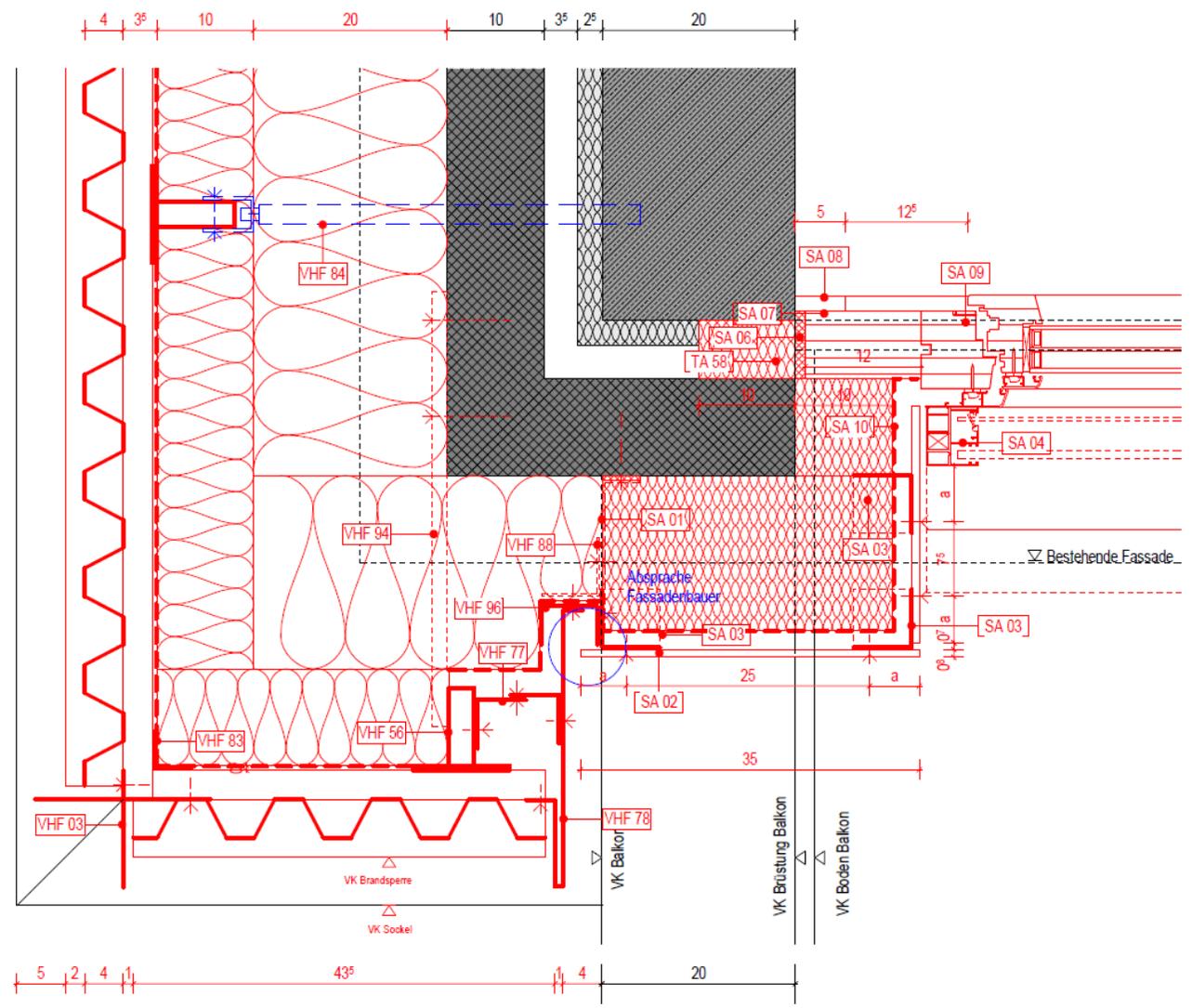
Sanierung 2020-2024 opake Fassade / Sockel / Dachrand

Quellen: RSV-Architekten



Sanierung 2020-2024 Balkonelemente

Quellen: RSV-Architekten



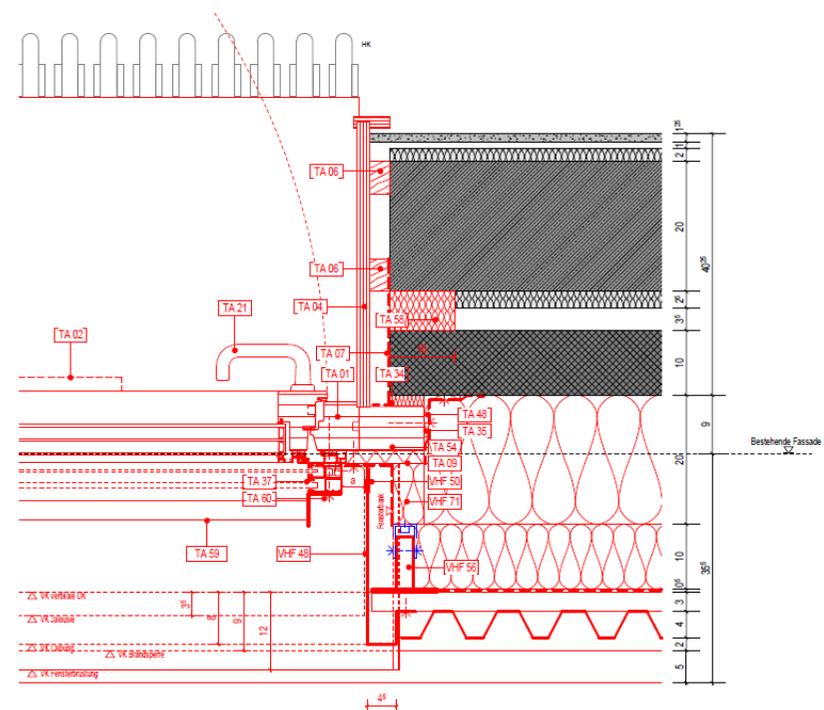
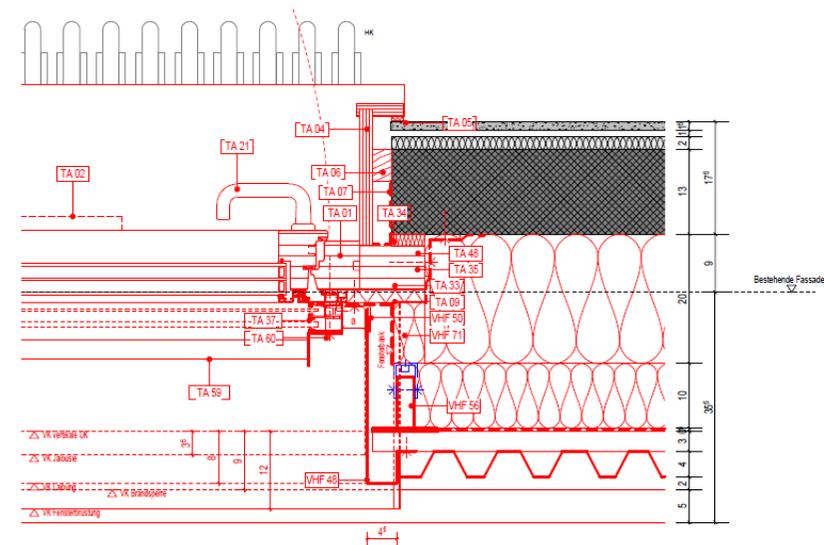
Sanierung 2020-2024 Balkonelemente

Quellen: RSV-Architekten



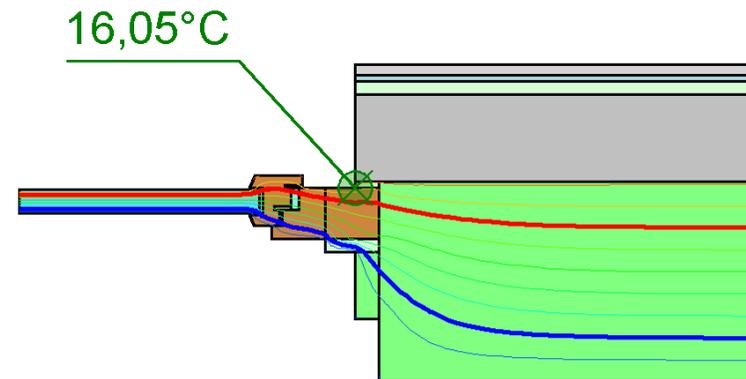
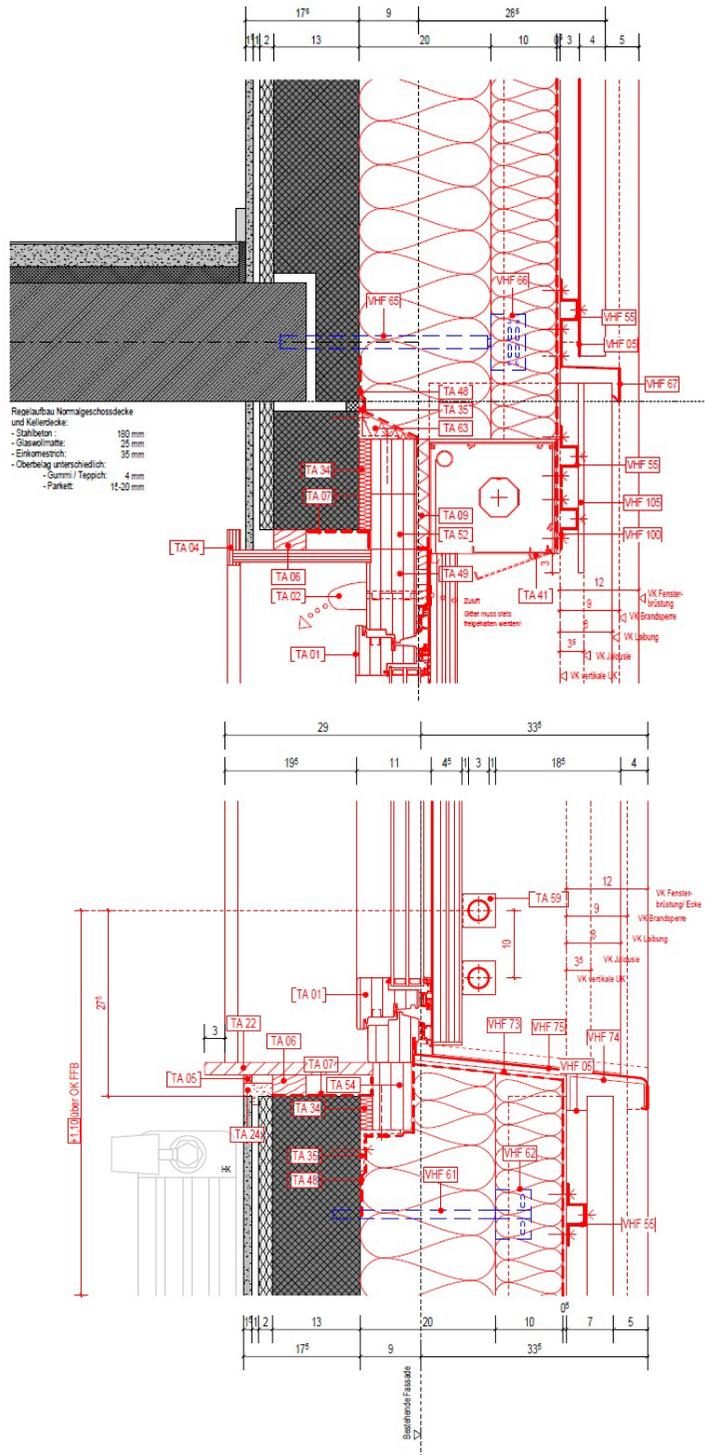
Sanierung 2020-2024 Fenster

Quellen: RSV-Architekten



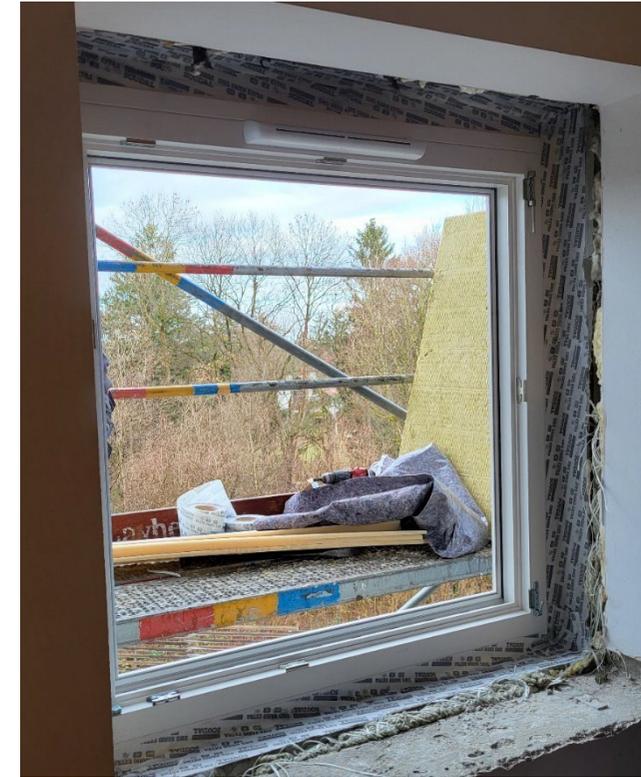
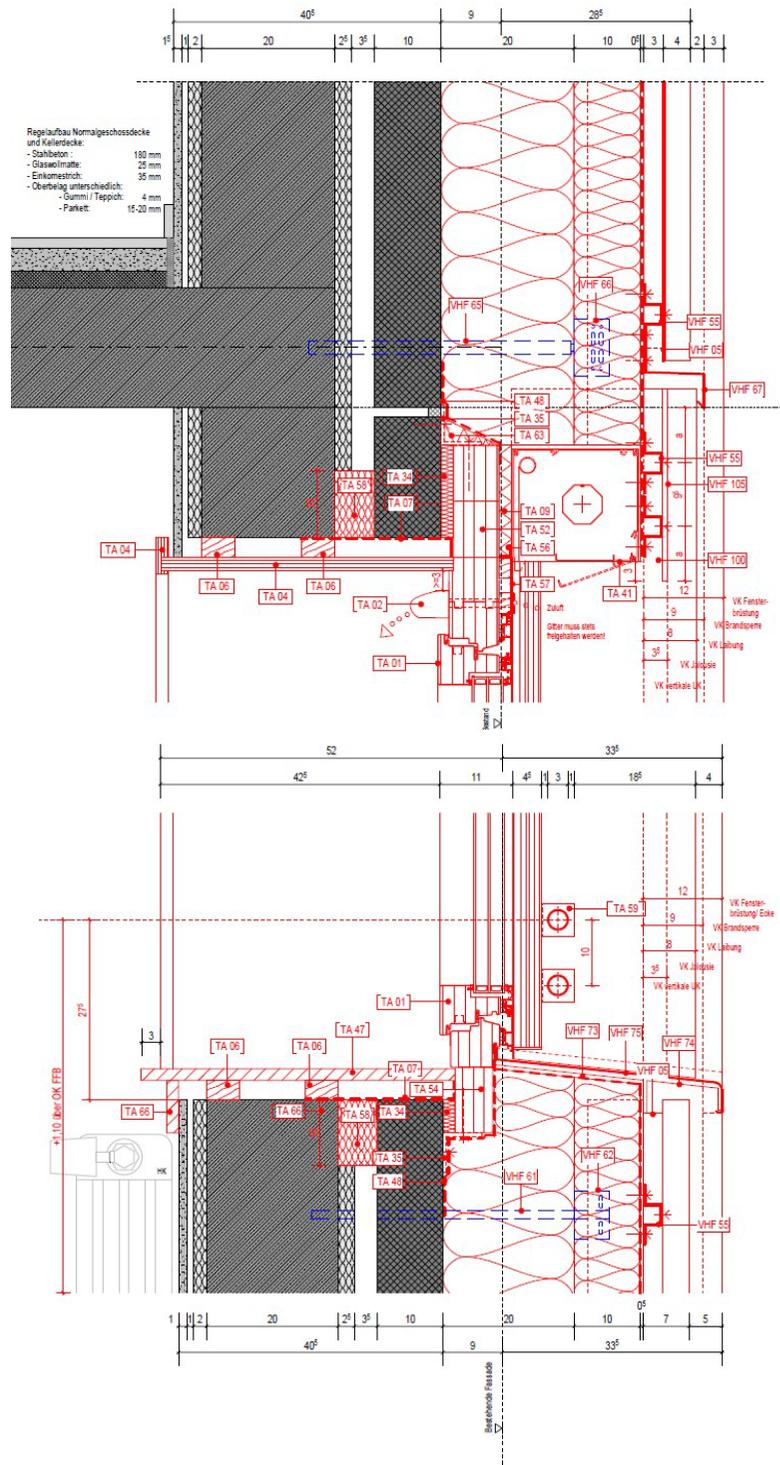
Sanierung 2020-2024 Fenster Typ 1

Quellen: RSV-Architekten



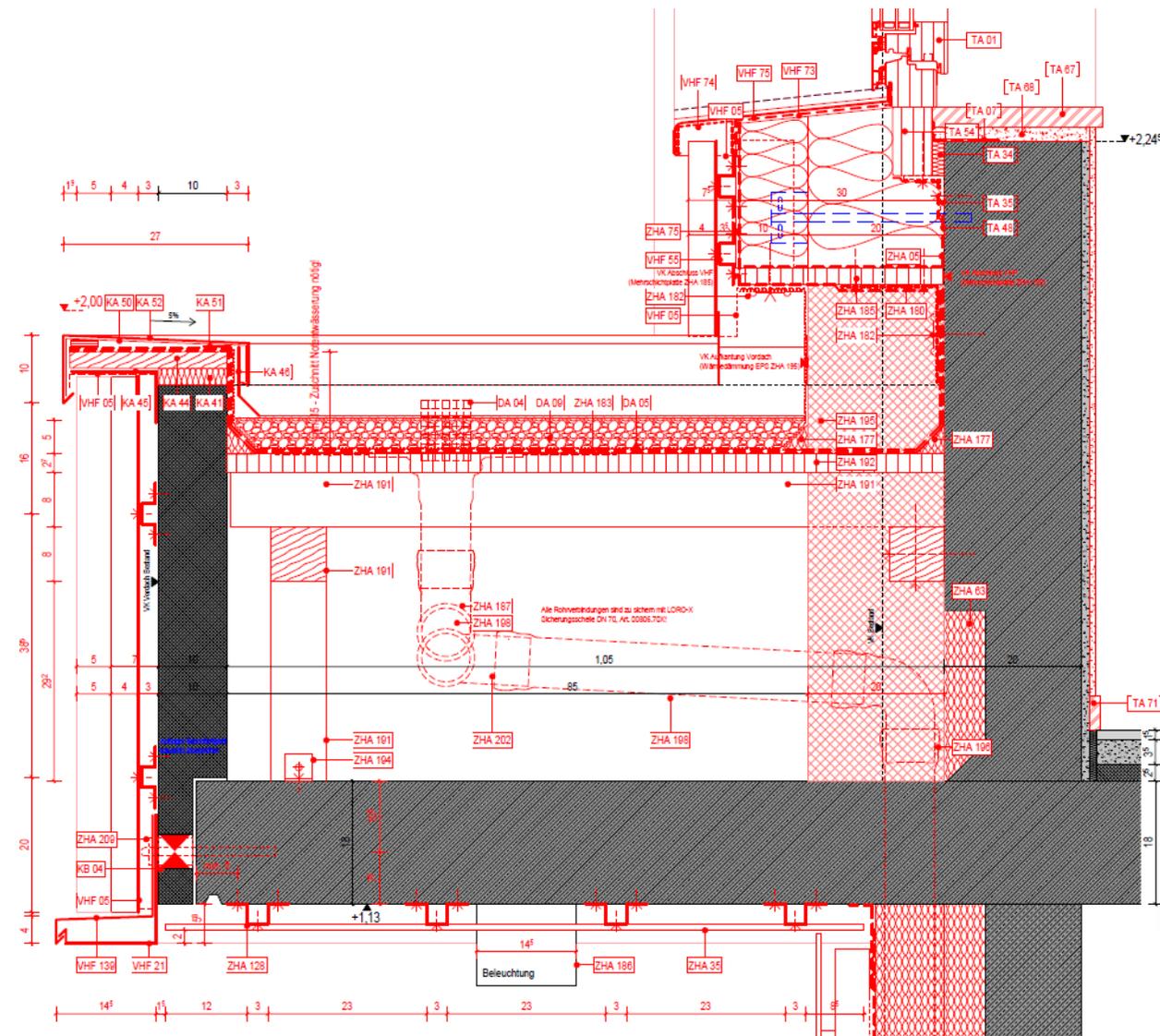
Sanierung 2020-2024 Fenster Typ 2

Quellen: RSV-Architekten



Sanierung 2020-2024 Eingänge Typ 1

Quellen: RSV-Architekten



Sanierung 2020-2024

Quellen: RSV-Architekten



Sanierung 2020-2024

Quellen: RSV-Architekten



Sanierung 2020-2024

Quellen: RSV-Architekten



Sanierung 2020-2024

Quellen: RSV-Architekten



Sanierung 2020-2024

Quellen: RSV-Architekten



Sanierung 2020-2024

Quellen: RSV-Architekten



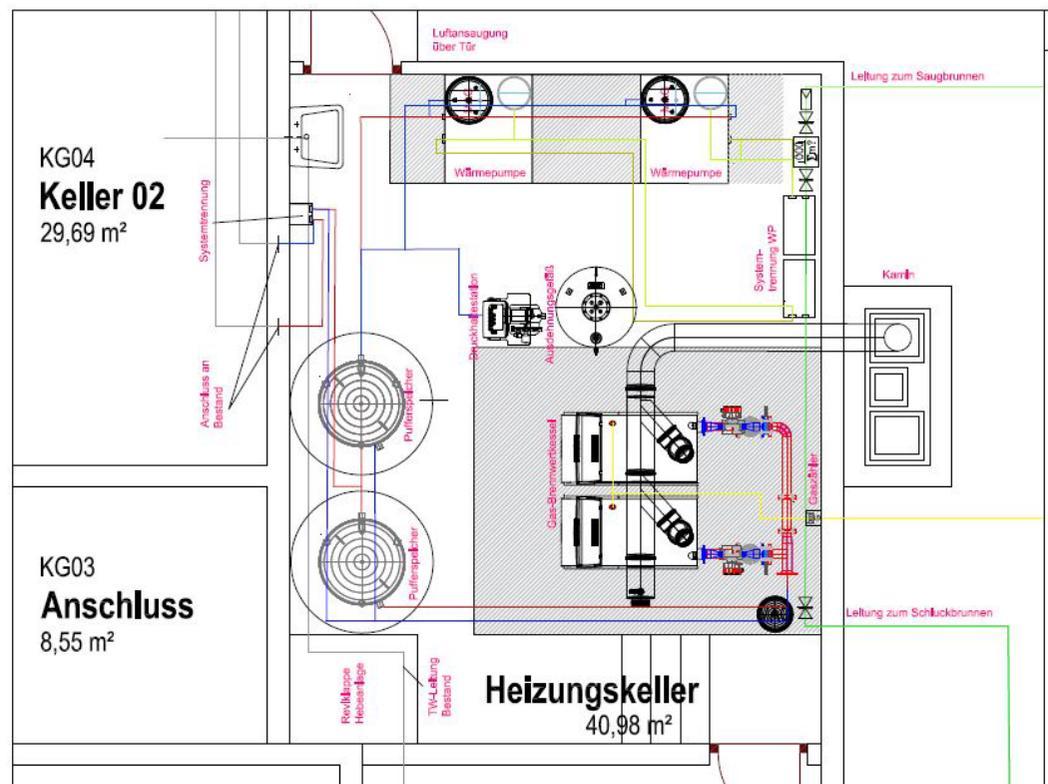
Sanierung 2020-2024

Quellen: RSV-Architekten



Sanierung 2020-2024 Grundwasserwärmepumpe, hydraulischer Abgleich

Quellen: RSV-Architekten



A 2.2.1 - Thermostatventil



Datenblatt

Dynamic Valve™ RA-DV

Druckunabhängiges, voreinstellbares Ventilgehäuse

Anwendung



Wärmeerzeugung:

Leistung erforderlich:

250 KW (ca. 40 W/m²)

Wärmepumpe:

2 x 65 KW (7/35)

Gas-Spitzenlastkessel:

2 x 150 KW

Pufferspeicher:

2 x 1.000 Liter

Verteilung:

Dämmung, Pumpen, Hydraulik

Wärmeübergabe:

neue Thermostatventile

Ruhewasserspiegel:

ca. 6,5 m unter Gelände

Kosten:

700.000 Euro

Sanierung 2020-2024 Optimierung Verteilung

Quellen: RSV-Architekten



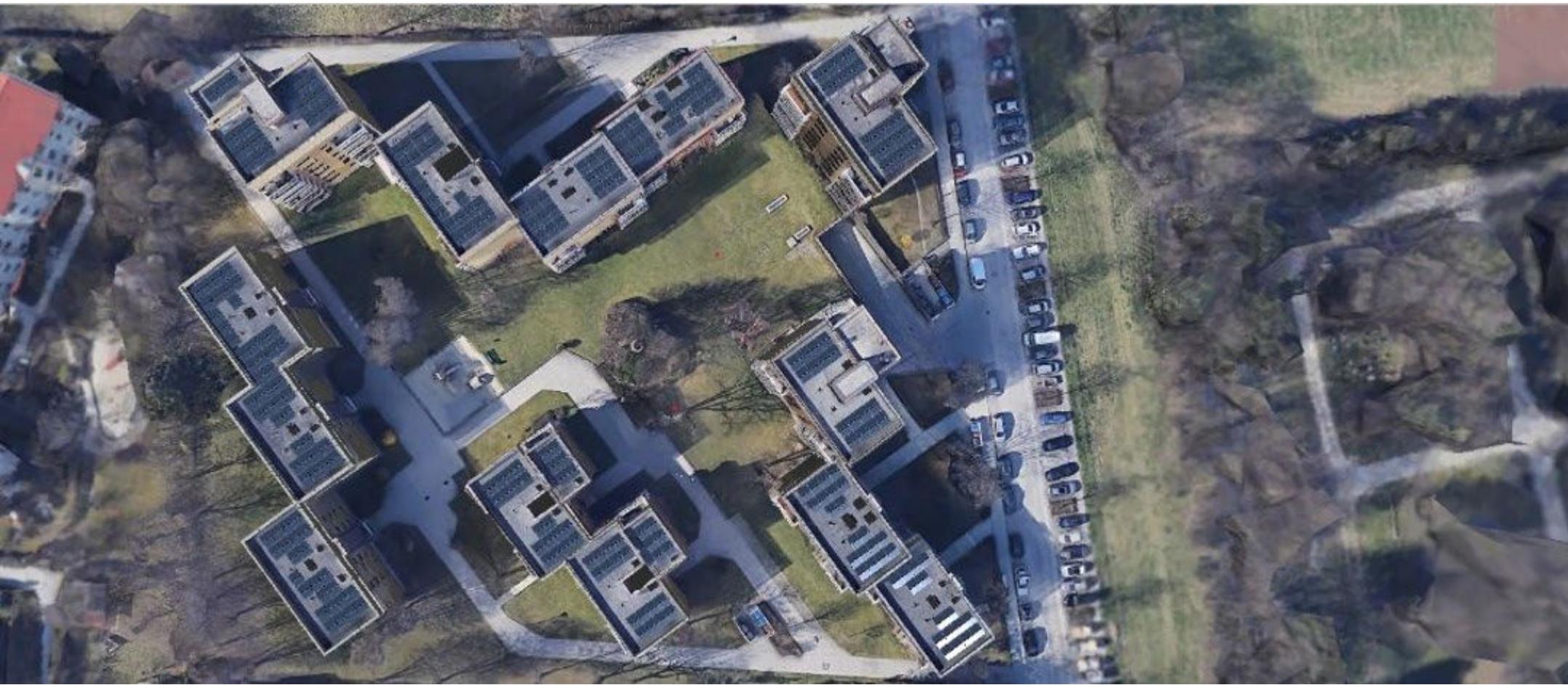
	Dimension	Dämmung notwendig nach GEG in [cm]	Dämmung notwendig nach GEG	Dämmung neu in [cm]	Dämmung neu in [Prozent]	U-Wert anteilig [W/m²K]	Länge Heizleitung		gemittelter U-Wert
Haus A									0,23
Hauptverteilung	DN125	0,12	100,00%	0,08	67%	0,30	20		
Hauptverteilung	DN125	0,12	100,00%	0,08	67%	0,30	6		
Verteilung	DN32	0,04	100,00%	0,04	100%	0,20	26		
Verteilung	DN25	0,03	100,00%	0,03	100%	0,20	24		
Haus B									0,27
Hauptverteilung	DN100	0,12	100,00%	0,07	58%	0,34	38		
Verteilung	DN20	0,02	100,00%	0,02	100%	0,20	20		
Verteilung	DN25	0,03	100,00%	0,03	100%	0,20	15		

Sanierung 2020-2024 Photovoltaik

Quellen: RSV-Architekten

- Leistung: 174 KWpeak
- Fläche: 852 m²
- Modul: Eging EG 400M54-HLV
- Anzahl Module: 436
- Ertrag: ca. 120.000 kWh
- Eigennutzung: ca. 30 %

- Modell: Mieterstrommodell (Polarstern)
- Laufzeit: 20 Jahre
- Strompreis: 29,75 Cent/kWh



Sanierung 2020-2024 Vergleich vorher / nachher

Quellen: RSV-Architekten

Wohnanlage Mooswiesenstraße 3 – 11 c in 81245 München

- Baujahr: 1972
- Anzahl Gebäude: 13
- Wohnfläche beheizt: 9.200 m²
- Anzahl Wohnungen: 138
- Anzahl Bewohner: 300

Gebäudehülle:

- Dächer: saniert 2009-2012
- Hülle: saniert 1980
- Fenster: teilweise saniert ab 1995
- Boden Keller: Bestand 1972

saniert 2021.2024
neu 2021-2024
saniert 2021 - 2024

Anlagentechnik:

- Heizung: Nahwärme Öl (in Gebäude 9)
- Warmwasser: elektrische Durchlauferhitzer
- Lüftung: natürlich

Grundwasser Wärmepumpe /Gas-Brennwert

kontrolliert ohne WRG

Endenergieverbrauch: **ca. 1.200.000 kWh/a** (130 kWh/m²*a)

ca. 380.000 kWh/a (ca. 41 kWh/m²*a)

- Heizung: **ca. 890.000 kWh/a** (ca. 96 kWh/m²*a)
- Endenergiebedarf:
- Hilfsenergie Wärmepumpe:
- Regenerative Energie:
- Warmwasser: ca. 125.000 kWh/a (ca. 15 kWh/m²*a)
- Haushaltsstrom: ca. 185.000 kWh/a (ca. 20 kWh/m²*a)

ca. 290.000 kWh/a (32 kWh/m²*a)
ca. 075.000 kWh/a (8 kWh/m²*a)
ca. 215.000 kWh /a (24 kWh/m²*a)
ca. 125.000 kWh/a (ca. 15 kWh/m²*a)
ca. 185.000 kWh/a (ca. 20 kWh/m²*a)

CO₂- Ausstoß: **ca. 418 t CO₂/a** (ca. 45 kg CO₂/m²*a)

ca. 187 t CO₂/ a (ca. 20 kg/m²*a)

- Heizung: ca. 267 t CO₂/a (ca. 29 kg CO₂/m²*a)
- Warmwasser: ca. 061 t CO₂/a (ca. 07 kg CO₂/m²*a)
- Haushaltsstrom: ca. 090 t CO₂/a (ca. 09 kg CO₂/m²*a)

ca. 36 t CO₂/a (ca. 04 kg CO₂/m²*a)
ca. 61 t CO₂/a (ca. 07 kg CO₂/m²*a)
ca. 90 t CO₂/a (ca. 09 kg CO₂/m²*a)

Regenerative Energie (PV ohne Netzeinspeisung):

- Photovoltaikertrag:
- CO₂ - Einsparung:

ca. - 17 t CO₂/a (ca. 1,9 kg/m²*a)

ca. - 36.000 kWh/a (ca. 4 kWh/m²*a)
ca. - 17 t CO₂/a (ca. 1,8 kg/m²*a)

Kompensation: **ca. 418 t CO₂/a** (ca. 47 kg CO₂/m²*a)

ca. 170 t CO₂/a (ca. 6 kg/m²*a)

- Bäume: 35.000 Stück

14.000 Stück

Sanierung 2020-2024 Vergleich vorher / nachher

Quellen: RSV-Architekten

Heizkosten vor der Sanierung



Endenergie: ca. 890.000 kWh/a
Verbrauch: ca. 89.000 Liter Öl/a
Kosten: ca. 90.000 €/a
CO₂: ca. 267 Tonnen/a
CO₂-Preis: ca. 12.150 €/a
Gesamt: ca. 102.150 €/a
Je m² und Monat: ca. 0,90 €
Tendenz: steigend

Heizkosten nach der Sanierung

2. Wärmestrom Easy 12

Arbeitspreis: 22,85 Ct/kWh | Grundpreis: 47,91 €/Monat

1.334,16 €
 0 mtl. Kosten im 1. Jahr
 3.147,00 € gespart

inkl. 560 € Neukundenbonus
 12 Monate eingeschränkte Preisgarantie
 12 Monate Vertragslaufzeit
 Verivox geprüft

4,6 ★★★★★ (132)

Tarif vergleichen

3. M-Ökostrom Wärme Fix WP

Arbeitspreis: 22,93 Ct/kWh | Grundpreis: 6,79 €/Monat

1.340,28 €
 0 mtl. Kosten im 1. Jahr
 3.073,57 € gespart

inkl. 50 € Neukundenbonus
 12 Monate Preisgarantie
 12 Monate Vertragslaufzeit
 Verivox geprüft

4,3 ★★★★★ (3.401)

Tarif vergleichen

4. Flensburg eXtra Wärme

Arbeitspreis: 23,61 Ct/kWh | Grundpreis: 5,06 €/Monat

1.382,52 €
 0 mtl. Kosten im 1. Jahr
 2.566,65 € gespart

12 Monate eingeschränkte Preisgarantie
 12 Monate Vertragslaufzeit
 Verivox geprüft

4,4 ★★★★★ (2.879)

Tarif vergleichen

Endenergie: ca. 290.000 kWh/a
Verbrauch (WP): ca. 075.000 kWh/a (Strom)
Verbrauch(reg.E.): ca. 215.000 kWh/a
Kosten: ca. 16.100 €/a
CO₂: ca. 36 Tonnen/a
CO₂-Preis: 0 €/a
Gesamt: ca. 16.100 €/a
Je m² und Monat: 0,15 €
Tendenz: unsicher

Sanierung 2020-2024 Vergleich vorher / nachher

Quellen: RSV-Architekten

Wertsteigerung: Welche Modernisierungsmaßnahmen lohnen sich?

Wegen der steigenden Energiepreise sind Immobilien mit einer guten Energieeffizienz aktuell sehr gefragt. Wer also in eine energetische Sanierung investiert, erhöht die Attraktivität der eigenen Immobilie. Mit folgenden energetischen Sanierungsmaßnahmen kann Ihre Immobilie eine Wertsteigerung erfahren:

- Neues Heizungssystem
- Wärmedämmung
- Dreifachverglaste Fenster
- Installation von Photovoltaik- oder Solarthermieanlagen

In der untenstehenden Tabelle finden Sie eine Übersicht, mit welcher Wertsteigerung Sie je nach Maßnahme ungefähr rechnen können.

Maßnahmen	Wertsteigerung
Äußerliche Veränderungen (Putz- und Malarbeiten, Badmodernisierung etc.)	10-15 %
Bausubstanz von Schadstoffen wie Asbest oder Schimmel befreien	15-20 %
Energetische Sanierungsmaßnahmen	Bis zu 25 %

Tabelle: Prozentuelle Wertsteigerung einer Immobilie je Maßnahme

Wert vor der Sanierung:

Wohnfläche:	ca. 9.200 m ²
Marktpreis:	ca. 6.000 €/m ²
Anteil Boden:	ca. 3.500 €/m ²
Gebäude:	ca. 2.500 €/m ²

Investition:

Gesamtkosten:	ca. 12.000.000 €
(Davon Instandhaltung: ca. 1.000.000 €)	
Förderung:	ca. 05.000.000 €
Eigenanteil:	ca. 07.000.000 €
Kosten:	ca. 760 €/m ²
Kosten eingespartes CO ₂ :	ca. 500 €/T

Einsparung Nutzungskosten:

Jahr 1:	ca. 96.000 €
Preissteigerung:	5 % Öl / 3 % Strom
Betrachtungszeit:	10 Jahre
Einsparung:	ca. 1.100.000 €

Wert nach der Sanierung:

Wohnfläche:	ca. 9.200 m ²
Marktpreis:	ca. 6.750 €/m ²
Anteil Boden:	ca. 3.500 €/m ²
Gebäude:	ca. 3.250 €/m ²
Wertsteigerung:	ca. 6.900.000 €

Sanierung 2020-2024 Außenanlagen nicht vergessen...

Quellen: Schneider - StadtRaumPlanung



Sanierung 2020-2024

Quellen: RSV-Architekten



Danke für die Aufmerksamkeit !

**Hoffnung auf eine lebenswerte
Zukunft gibt es nur,
wenn wir sie selbst schaffen !**

(Toblacher Thesen 1997 / www.toblacher-gespraechе.it)

Noch Fragen... ?

Richarz Schulz Verem

Architekten

Partnerschaft mbB

Graßfingerstraße 26

82194 Gröbenzell

buero@rsv-architekten.de

08142 – 4626 700

