

Zustandsbericht Dachkonstruktion

Objekt:

xxx

Xxx

xxxx



Autor:
Ueli Murpf
Eidg. Dipl. Zimmermeister

Bericht Nr. 2212
28. April 2022

1 Inhalt

1	Inhalt	2
2	Basisinfo:	3
3	Kurzbeschreibung Gebäude:	4
4	Dachkonstruktion	6
4.1	Tragwerk Turnhalle	6
4.2	Auflager Tragwerk - Gebäude	7
4.3	Dachhaut / Unterdach.....	8
4.4	Dämmung Dach.....	9
5	Zusammenfassung	10
6	Empfehlung	11
7	Kostenschätzung Dachsanierung Anbau	12
7.1	Phase 1	12
7.2	Phase 2	13
7.3	U-Wert Dach (Wärmeschutz).....	14
8	Sanierung Fassade.....	15
8.1	Phase 1	15
8.2	Phase 2	16
8.3	U-Wert Fassade (Wärmeschutz)	17
9	Fotos.....	18

2 Basisinfo:

Objektadresse:

xxx
xxxxx

Parzellennummer xxx
GVL-Nr. xxx

Baujahr 1977

Grundmasse Turnhalle ohne Anbau:

Länge	ca. 32.50 m
Breite	ca. 12.50 m
Hallenhöhe Innen	ca. 6.00 m
Dachneigung	ca. 10-12°

Ausgangslage:

Optische Beurteilung der Dachkonstruktion am xxxx

Turnhalle

Beurteilung der Holztragkonstruktion über der Turnhalle durch eine Begehung des Dachraumes. Mehrere stichprobenartige Kontrollen der Traghölzer, Holzverbindungen, Auflager und Korrosionszustand der Verbindungsmittel. Beurteilung des Unterdaches von Innen. Optische Kontrolle möglicher Wassereintritte in die Konstruktion. Beurteilung der Wärmedämmung im Allgemeinen. Allgemeine Beurteilung des Gesamtzustandes der Dachkonstruktion.

Anbau (Garderobe)

Die Beurteilung der Dachkonstruktion des Anbaus (Garderobe) wurde durch eine Besichtigung raumseitig vorgenommen.

3 Kurzbeschreibung Gebäude:

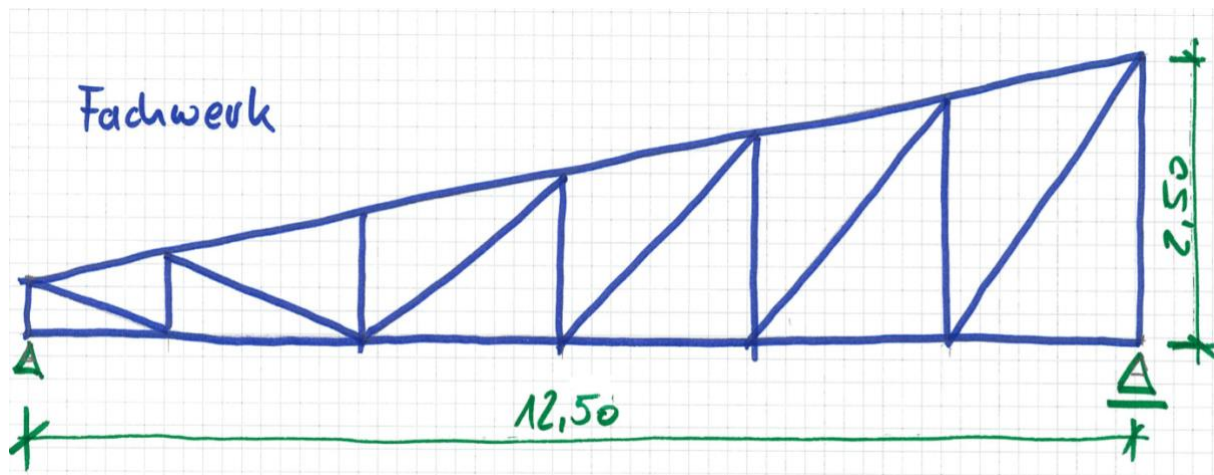
Turnhalle:

Gemauertes Gebäude mit Pultdach. Dacheindeckung Welleternit. Fassadenverkleidung im oberen Bereich mit Welleternit abgestuft. Im unteren Bereich verputzte Fassade.

Tragwerk bestehend aus Fachwerkträgern in Pultdachform mit eingeschlitzten Blechen im Bereich der Verbindungen. Deckenverkleidung Halle Innen mit Akustikdeckentäfer.

Nord- und südseitig Fensterfront mit 5 gemauerten Stützen als Auflager für durchgehenden Betonträger.

Die Dachkonstruktion besteht aus mehreren Fachwerkträgern Pultdachförmig. Die Verbindungen der einzelnen Stäbe wurden mit jeweils zwei eingeschlitzten Blechen und Stabdübel ausgeführt. Es handelt sich hier vermutlich um einen Vorgänger des heutigen BSB-Systems. Spannweite ca. 12.50 m



Anbau Südseitig

Die Dachkonstruktion besteht aus einem konventionellen Sparrendach mit Dacheindeckung Aussen und einer Innenverkleidung mit Akustiktäfer und flächiger Platte im Geräteraum. Isolation zwischen den Sparren. Vermutlich ca. 140 -160 mm Isolation. Konstruktion hinterlüftet und Unterdach auf Sparrenlage.



Dacheindeckung Halle und Anbau:

Dacheindeckung mit grossformatigem Welleternit auf Lattung. Darunterliegende Konter Lattung welche auf das Unterdach montiert ist. Das Unterdach ist direkt auf die Nagelbinderkonstruktion montiert. Beim Unterdach handelt es sich um ein sogenanntes «GEA»-Unterdach der Fa. Eternit.

Wandkonstruktion im Dachbereich:

Die Aussenwände sind im Dachbereich durch eine Lattenkonstruktion ca. 50 cm über die Aussenwand gehalten. Die Verkleidung ist mit grossformatigem Welleternit. Die Abschlüsse unten sind mit einer offenen Fugenschalung aus Holz ausgeführt.

4 Dachkonstruktion

4.1 Tragwerk Turnhalle

Situation:

Die Tragkonstruktion besteht aus mehreren Fachwerken welche im Achsabstand von ca. 70 bis 85 cm auf die Auflager (Betonträger) montiert sind. Spannweite ca. 12.50 m.

Im Bereich der 5 Hauptachsen ist jeweils zwischen zwei Fachwerken ein Füllträger aus Holz eingebaut.

Dieser Füllträger dient zur Befestigung der deckenmontierten Sportgeräte und Halterungen.

Beurteilung:

Die Tragkonstruktion macht einen sehr guten und stabilen Eindruck. Die Traghölzer sind gesund und es sind keine Holzschädlinge sichtbar. Es sind keine Wasserspuren sichtbar.

Massnahmen:

Es sind keine Sofortmassnahmen am Tragwerk vorzunehmen.



4.2 Auflager Tragwerk - Gebäude

Situation:

Die Fachwerke sind mit einem Betonträger, der über der Fensterfront liegt, verbunden. Dort sind diese über Blechwinkel mit der Führungsschwelle verbunden. Die Führungsschwelle ist mit dem Betonträger verankert.

Beurteilung:

Optisch sind die Auflager in einem guten Zustand und es sind keine Wasserspuren sichtbar.

Massnahmen:

Es sind keine Sofortmassnahmen am Auflager vorzunehmen.

Bemerkungen:

Im Zusammenhang mit einer allfälligen Sanierung der Dachhaut muss der Betonträger durch einen Bauingenieur geprüft werden.



4.3 Dachhaut / Unterdach

Situation:

Die Dacheindeckung besteht aus grossformatigen Welleternitplatten. Diese sind auf die entsprechende Unterkonstruktion montiert. Das Unterdach besteht aus einem geschuppten «GEA» Unterdach aus Faserzement. Das Unterdach ist auf eine Querlattung, welche auf dem Fachwerk befestigt ist, montiert.



Beurteilung:

Die Dacheindeckung sieht abgenutzt aus. Dies ist auch verständlich da der Eternit vermutlich aus dem Baujahr ca. 1977 stammt und demzufolge schon etwa 45 Jahre alt ist. Dem Unterdach ist es zu verdanken, dass bis jetzt noch keine Wassereindringungen stattgefunden haben.

Da das Eternitdach vor 1990 erstellt wurde ist es Asbesthaltig.



Massnahmen:

Es sind keine Sofortmassnahmen an der Dachhaut vorzunehmen.

Aufgrund des Alters der Dacheindeckung wird dringend empfohlen, die Dacheindeckung inkl. Unterdach zu erneuern. Gleichzeitig muss die Halterung und die Durchdringung der Sirene überprüft, resp. neu ausgeführt werden.

Bemerkungen:

Der Ersatz der Eterniteindeckung hat Schadstoffentsorgung zur Folge, da diese Asbesthaltig ist.

4.4 Dämmung Dach

Situation:

Die Isolation, ca. 80 mm, wurde von unten zwischen das Tragwerk befestigt. Auf der Rückseite der Isolation (Raumseitig) ist eine Dampfbremse aus Papier befestigt. Dachseitig hat die Isolation keine Schutzschicht.

Beurteilung:

Die Isolation ist in einem sehr schlechten Zustand. Es sind Spuren von Marderschäden sichtbar, welche die Isolation an vielen Stellen entfernt haben. Der Bereich Übergang zu Aussenwand ist nicht korrekt gelöst. Die Isolation ist nur «darübergelegt»



Massnahmen Möglichkeit 1:

Im Zusammenhang mit der Sanierung kann die alte Isolation belassen werden und mit einer zusätzlichen Isolation dem heutigen Stand (ca. 220mm) angepasst werden. Ev. komplett Ersetzen. Ebenfalls empfiehlt sich die Dachzugänge für den Marder dicht zu machen. Eine gute Durchlüftung des Dachraumes muss jedoch gewährleistet sein.

Massnahmen Möglichkeit 2:

Der Dämmperimeter ist neu auf die Dachebene Aussen und Fassade (Dachbereich) zu legen. Dadurch kann die jetzige Dämmung so belassen werden. Dies im Zusammenhang Ersatz Dacheindeckung und Fassade. Bei der neuen Dämmschicht ist ein guter sommerlicher Wärmeschutz zu empfehlen.



5 Zusammenfassung

Die gesamte **Dachkonstruktion**, insbesondere die Fachwerke der Turnhalle, sind in einem guten Zustand. Es sind keine Wassereinträge sichtbar, das Holz sieht einwandfrei aus und die Verbindungen sind optisch in einem guten Zustand.

Die **Dacheindeckung** und die **Fassadenverkleidung** müssen demnächst erneuert werden, da sonst ein Eindringen von Wasser realistisch wird. Dies kann dann zu grösseren Folgeschäden führen. Dabei ist zu beachten, dass es sich um asbesthaltigen Eternit handelt (vor 1990) und mit den entsprechenden Schutzmassnahmen gearbeitet werden muss. Das gleiche gilt auch für das «GEA»-Unterdach, welches ein Eternitprodukt aus der damaligen Zeit ist. Dadurch fallen Schadstoffentsorgungen an.

Die **Dämmung** Turnhalle ist in einem schlechten Zustand. Sie ist durch die Marder stark in Mitleidenschaft gezogen worden. Diese Isolation erfüllt ihren Zweck nicht mehr und sollte ergänzt oder, je nach gewähltem Konzept, ausgewechselt werden. Hier geht sehr viel Heizenergie verloren. Im Zusammenhang mit dem Anpassen der Dämmung muss auch die Aufhängung der Deckenturngeräte am Füllbalken überprüft und ev. verbessert werden. Es ist davon auszugehen, dass die Dämmung Garderobe durch den Marder ebenfalls beschädigt ist.

Die **Fachwerke** wurden mit der Statik von 1977 dimensioniert. Grundsätzlich hat das Dach in den letzten 45 Jahren gehalten und wird es wohl auch noch weiter tun. Inzwischen haben sich die Normen jedoch etwas verschärft. Aus diesem Grund empfiehlt sich vor einer Sanierung die Tragwerke rechnerisch überprüfen zu lassen und ev. kleinere statische Ertüchtigungen auszuführen. Aufgrund des guten Zustandes kann davon ausgegangen werden, dass diese Ertüchtigungen des Tragwerkes sich in einem überblickbaren Rahmen halten.

Bei einer Gesamtsanierung ist grundsätzlich die Erdbebenertüchtigung des gesamten Gebäudes zu Prüfen.

6 Empfehlung

Eine baldige Sanierung der Dachhaut wird empfohlen. Dadurch kann gleichzeitig auch die ungenügende Wärmedämmung dem heutigen Stand angepasst werden.

Die Erneuerung der Wärmedämmung kann bei einer gleichzeitigen Dachsanierung, wenn das Dach offen ist, von oben ausgeführt werden. Es müssen jedoch Sicherheitsmassnahmen getroffen werden da ein Durchbrechen durch die Decke jederzeit möglich ist.

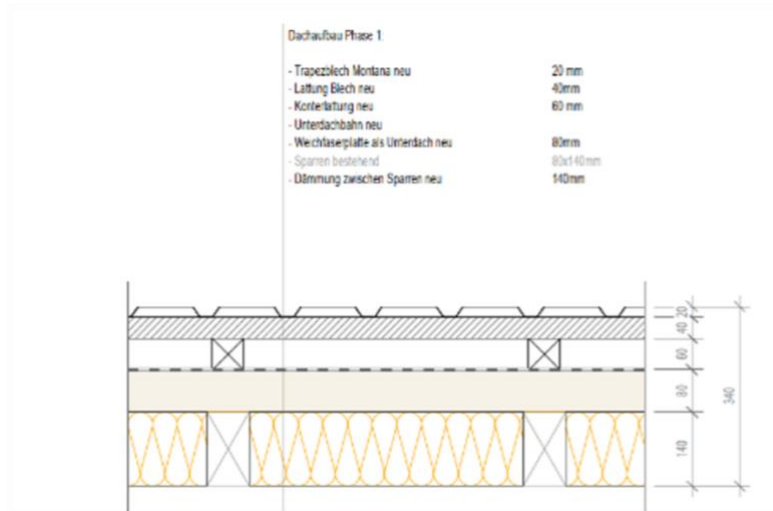
Sollte gegebenenfalls die Turnhallendecke auch erneuert werden, muss in der Halle ein Flächengerüst gestellt werden. Bei dieser Ausgangslage können die Arbeiten, je nach gewählter Variante der Dämmungssanierung (S.10) dann zeitlich unabhängig voneinander ausgeführt werden.

Die vorgängig aufgezeigten Punkte sind einzig mit dem Fokus dieser Aufgabenstellung «*Zustandsbericht Dachkonstruktion*» betrachtet worden.

Grundsätzlich muss die Dachsanierung im Kontext einer möglichen Gesamtsanierung betrachtet werden. Die vorgängig erläuterten Punkte müssen in bauphysikalischer, technischer, statischer und auch aus architektonischer Sicht in diesem Konzept mitberücksichtigt werden.

7 Kostenschätzung Dachsanierung Anbau

7.1 Phase 1



Vorbereitungsarbeiten	ca. Fr.	5'000.-
Gerüstarbeiten	ca. Fr.	15'000.-
Demontgearbeiten Dach	ca. Fr.	7'000.-
Entsorgung	ca. Fr.	3'000.-

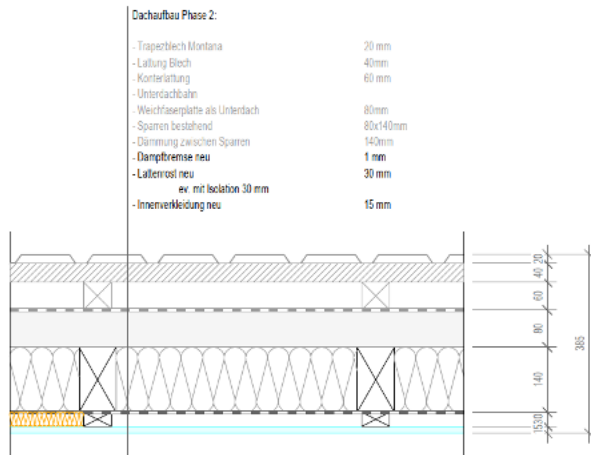
Neuer Dachaufbau

Ausbesserungen Verstärkungen	ca. Fr.	4'000.-
Isolation	ca. Fr.	6'000.-
Unterdach mit Folie	ca. Fr.	13'000.-
Dacheindeckung mit Blech	ca. Fr.	15'000.-
Anpassungen Lukarne	ca. Fr.	5'000.-
Spenglerarbeiten inkl. Lukarne	ca. Fr.	10'000.-
Sonstiges Vordach etc.	ca. Fr.	8'000.-

Geschätzte Kosten Total Dach Phase 1	ca. Fr.	91'000.-
---	----------------	-----------------

Eigenleistung nicht berücksichtigt
+/- 20%

7.2 Phase 2



Die Kosten für den weiteren Innenausbau müssen geschätzt werden.

Ausbrucharbeiten Innen	ca. Fr.	8'000.-
Dampfbremse inkl. Anschlüssen	ca. Fr.	5'000.-
Lattenrost mit Täfer	ca. Fr.	9'000.-
Deckenverkleidung mit Täfer	ca. Fr.	20'000.-
Ausbau Lukarnen 2 Stk.	ca. Fr.	10'000.-
Fenster zu 2 Lukarnen mit Anschlüssen	ca. Fr.	8'000.-
Sonstiges	ca. Fr.	6'000.-

Geschätzte Kosten Dach Phase 2	ca. Fr.	66'000.-
---------------------------------------	----------------	-----------------

Eigenleistung nicht berücksichtigt
+/- 20%

7.3 U-Wert Dach (Wärmeschutz)

Dach

Dachkonstruktion
erstellt am 17.5.2022

Wärmeschutz

$U = 0,20 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

MuKEn14 Neubau*: $U < 0,17 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

sehr gut

Feuchteschutz

Trocknungsreserve: $6416 \text{ g}/\text{m}^2\text{a}$
Kein Tauwasser

sehr gut

Hitzeschutz

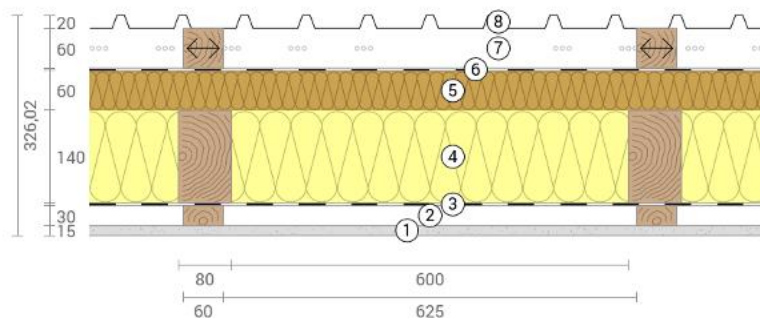
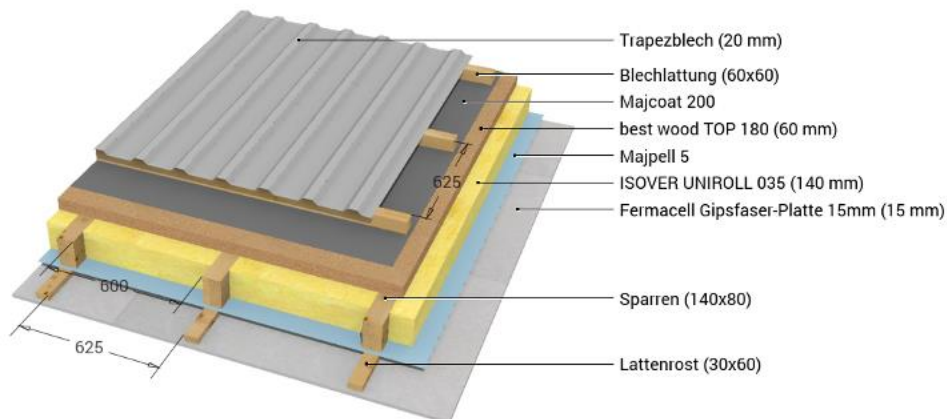
Temperaturamplitudendämpfung: 11
Phasenverschiebung: 9,7 h
Wärmekapazität innen: $33 \text{ kJ}/\text{m}^2\text{K}$

sehr gut

mangelhaft

mangelhaft

mangelhaft



- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------|
| ① Fermacell Gipsfaser-Platte 15mm (15 mm) | ④ ISOVER UNIROLL 035 (140 mm) | ⑦ Hinterlüftung (60 mm) |
| ② Installationsebene (30 mm) | ⑤ best wood TOP 180 (60 mm) | ⑧ Trapezblech (20 mm) |
| ③ Majpell 5 | ⑥ Majcoat 200 | |

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

Raumluft: 20,0°C / 50%	sd-Wert: 6,0 m	Dicke: 32,6 cm
Außenluft: -5,0°C / 80%	Trocknungsreserve: $6416 \text{ g}/\text{m}^2\text{a}$	Gewicht: $46 \text{ kg}/\text{m}^2$
Oberflächentemp.: 18,4°C / -4,8°C		Wärmekapazität: $58 \text{ kJ}/\text{m}^2\text{K}$

MuKEn14 Neubau BEG Einzelmaßn. GEG 2020 Bestand GEG 2020 Neubau

*Vergleich des U-Werts mit Grenzwerten gemäss MuKEn14 Art. 1.7 Abs. 2 für Neubauten; den techn. Mindestanforderungen für BEG Einzelmaßnahmen; den Höchstwerten aus GEG 2020 Anlage 7 (GEG 2020 Bestand); 80% des U-Werts der Referenzausführung aus GEG 2020 Anlage 1 (GEG20 Neubau)

8 Sanierung Fassade

8.1 Phase 1

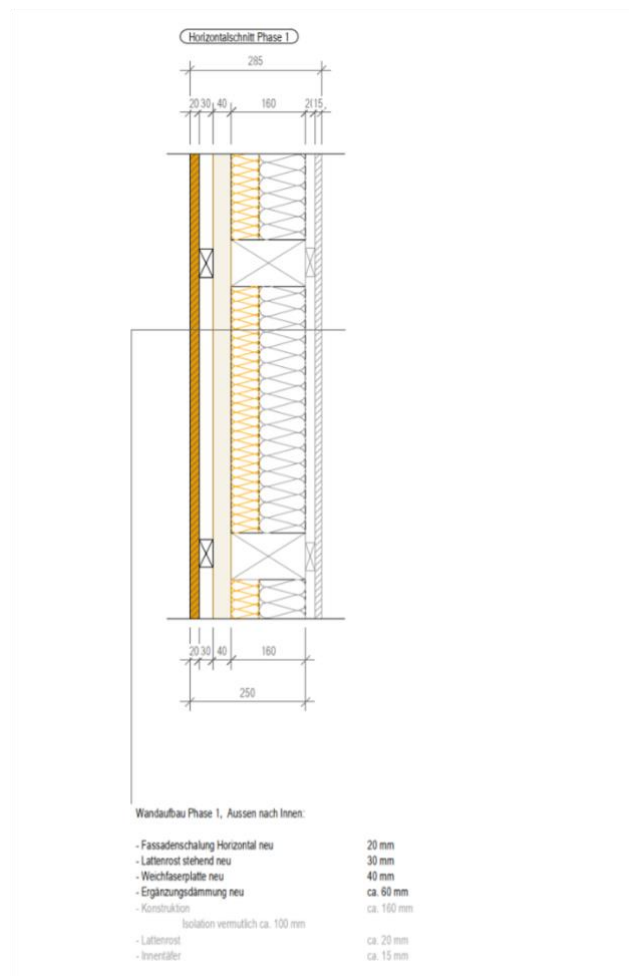
Vorbereitungsarbeiten	ca. Fr.	5'000.-
Gerüstarbeiten (ev. Kombination mit Dach)	ca. Fr.	12'000.-
Demontearbeiten Fassade	ca. Fr.	12'000.-
Entsorgung	ca. Fr.	6'000.-

Neuer Fassadenaufbau

Ergänzungsisololation	ca. Fr.	5'000.-
Weichfaserplatte	ca. Fr.	15'000.-
Lattenrost	ca. Fr.	8'000.-
Holzassade Behandelt mit Unterkonstr.	ca. Fr.	31'000.-
Allg. Reparaturen, Flickarbeiten	ca. Fr.	25'000.-
Sonstiges	ca. Fr.	8'000.-

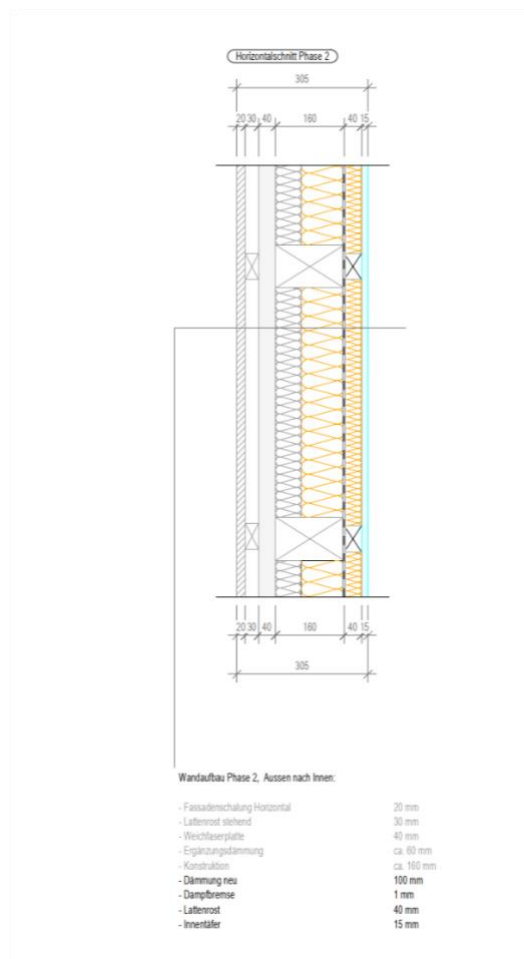
Geschätzte Kosten Total Fassade Phase 1 ohne Fenster ca. Fr. 127'000.-

Eigenleistung nicht berücksichtigt
+/- 20%



8.2 Phase 2

Die Sanierungskosten Phase 2 können nicht deklariert werden. Diese Sanierung muss in einem Gesamtkontext mit einer Wohnungssanierung inkl. Fenster und Böden / Decken betrachtet werden und braucht vertiefere Abklärungen.



8.3 U-Wert Fassade (Wärmeschutz)

Fassade

Außenwand
erstellt am 17.5.2022

Wärmeschutz

$U = 0,18 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

MuKEN14 Neubau*: $U < 0,17 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

sehr gut

Feuchteschutz

Trocknungsreserve: $9350 \text{ g}/\text{m}^2\text{a}$
Kein Tauwasser

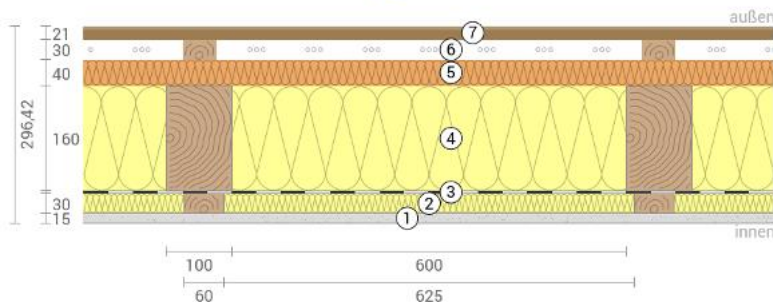
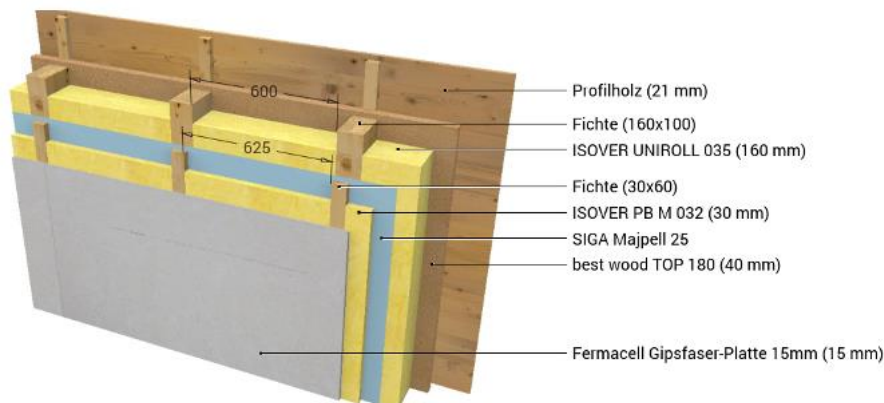
sehr gut

Hitzeschutz

Temperaturamplitudendämpfung: 11
Phasenverschiebung: 8,5 h
Wärmekapazität innen: $32 \text{ kJ}/\text{m}^2\text{K}$

sehr gut

mangelhaft



- ① Fermacell Gipsfaser-Platte 15mm (15 mm)
- ② ISOVER PB M 032 (30 mm)
- ③ SIGA Majpell 25
- ④ ISOVER UNIROLL 035 (160 mm)
- ⑤ best wood TOP 180 (40 mm)
- ⑥ Hinterlüftung (30 mm)
- ⑦ Profilholz (21 mm)

Raumluft: $20,0^\circ\text{C} / 50\%$

Außenluft: $-5,0^\circ\text{C} / 80\%$

Oberflächentemp.: $18,0^\circ\text{C} / -4,8^\circ\text{C}$

sd-Wert: 26,2 m

Trocknungsreserve: $9350 \text{ g}/\text{m}^2\text{a}$

Dicke: 29,6 cm

Gewicht: $50 \text{ kg}/\text{m}^2$

Wärmekapazität: $56 \text{ kJ}/\text{m}^2\text{K}$

MuKEN14 Neubau BEG Einzelmaßn. GEG 2020 Bestand GEG 2020 Neubau

*Vergleich des U-Werts mit Grenzwerten gemäss MuKEN14 Art. 1.7 Abs. 2 für Neubauten; den techn. Mindestanforderungen für BEG Einzelmaßnahmen, den Höchstwerten aus GEG 2020 Anlage 7 (GEG 2020 Bestand); 80% des U-Werts der Referenzausführung aus GEG 2020 Anlage 1 (GEG20 Neubau)

Seite 1

9 Fotos



