

TAG offener HEIZUNGSKELLER 2023

Pettenkoferallee 8 | Hornauer | Dämmen | Deckenheizung | Holz-Pelletkessel | Pufferspeicher | Elemente Passivhaus im Bestand



Motivation: Sanieren im Bestand | kleiner CO2 Fußabdruck | Bebauen und Bewahren

Überlegungen und Erfahrungen aus der energetischen Althausanierung.

1900 vom italienischen Baumeister Del Fabbro erbaut, mit massiven bis zu 50 cm dicken, aber gut wärmeleitenden Außenwänden ist das Objekt nicht als Energiesparvorzeigeobjekt prädestiniert. Da den Eigentümern aber nicht nur in ihrem eigenen Passiv-Holz-Haus Seehaupt der **kleine ökologische Fußabdruck** wichtig ist, wird immer, wenn es ansteht auch im „Alten Haus“ das mögliche **energetische Optimum** gesucht. Als die Balkontüren zur Erneuerung anstanden, wurden die neuen in Passivhausqualität mit einem U-Wert von 0,7 W/m²K eingebaut. Den schaffen diese durch einen Glasverbund mit wenig Wärmeleitung, einen gut überdämmten Glaseinstand, Edelgasfüllung zwischen den drei Scheiben und gedämmte Rahmen. Damit sind diese dann schon mal erheblich besser, als die Vollziegelwand mit einem U-Wert von 1 bis 1,48. Und auch die Kellerdecke und die oberste Geschossdecke erhielten die höchstmögliche Dämmstärke und erreichen U-Werte von 0,14 bzw. 0,1 und stehen damit in diesem Punkt einem Passivhaus in Nichts nach.

Gut gedämmt ist halb gewonnen, denn Heizen ist kein Selbstzweck, sondern eine Maßnahme, um es behaglich zu haben. Auf dem Weg zur neuen Heizung (statt Einzelöfen mit zentraler Ölversorgung) stand als nächstes die Berechnung des aktuellen und des mit weiteren Optimierungen realistischen Heizwärmebedarfs an. So wird eine ineffiziente Kesseldimensionierung vermieden. Der Pellet-Brennwertkessel Condens_e eines namhaften österreichischen Pelletkesselherstellers ist über acht Kilowatt modulierbar und kann an den Leistungsbedarf des Hauses optimal angepasst werden.

Über einen wassergefüllten Pufferspeicher, der die Energie aus dem Kessel und in Zukunft auch aus einer Solarthermieanlage aufbewahrt, wird neben Warmwasser auch die Flächenheizung versorgt. Erstaunlich ist, **wie wenig Platz der Ofen braucht** (0,75 m²) und dass die Holzpellets auf derselben Fläche gelagert werden können wie vorher das Öl. Dies bewerkstelligt ein sich ausdehnender und zusammenziehender Gewebesack, der den Raum bestmöglich nutzt und einen schiefen Schüttboden überflüssig macht. Phänomenal ist auch die geringe Menge Asche, die bei sieben Tonnen Holzpellets anfallen und die niedrige Abgastemperatur.

Da die Fehlböden nicht um eine Fußbodenheizung erhöht werden konnten, wird die größte bislang ungenutzte Fläche zur Heizung genutzt: Dazu wurde die gesamte sanierungsbedürftige Decke abgehängt und mit wasserführenden Heizröhrchen versehen. Die häufigste Frage dazu lautet: „Warme Luft steigt doch auf.“ Trotzdem erfriert in einer **Wohnung mit Deckenheizung** niemand, da Wärme auch von oben nach unten strahlt. Und wem der Kopf zu heiß wird, der kann ja einen Sonnenhut aufsetzen. Dank der niedrigen Vorlauftemperatur kommt dies jedoch nicht vor.

Die Lösung mit Holz-Pellet statt Öl ist in der Investition im Preis etwas höher. Dies wird zum einen durch eine **Investitionsförderung** aufgefangen, außerdem waren die laufenden Energiekosten je gekaufter Kilowattstunde in den letzten Jahren immer **ein Drittel günstiger** und gleichen diesen vermeintlichen Nachteil aus.

Ganz nebenbei konnten die in Kleingruppen in den Heizungskeller absteigenden Gäste auch noch eine **Taupunktlüftung** erleben. Diese entlüftet und entfeuchtet den alten Keller, wenn es Sinn macht: Immer dann, wenn die Luftfeuchte außen niedriger ist als im Keller, damit nicht feuchte Luft im kühleren Keller ihr Wasser abgibt, sondern trockene Außenluft die Kellerfeuchte mitnimmt. - Aktiv gegen die negativen folgen des menschengemachten Klimawandels ist keine Ideologie sondern einfach oft nur Physik und kontinuierliches Handeln.

„Sanierungsfahrplan“: Kastenfenster durch Wagnerfenster, später mit Wärmedämmscheiben verbesserbar (1985)
Zwischensparren und Dachspitz dämmen (1986, 10 cm Glaswolle, alukaschiert)
Kastenfenster am Balkon und im Treppenhaus durch Passivhausfenster ersetzen (2005)
Dachspitz nachdämmen, da Glaswolle von Installateuren des Energieversorgers demoliert wurden 2013
Abseiten und Dachschrägen von innen sanieren und dämmen 2013
Kellerdecke sanieren und dämmen (2014)
Zwischendecken sanieren, Etagenverteilung und Deckenheizung installieren (2016)
Steigleitung, Pelletkessel, Pelletsack, Pufferspeicher, Heizkreispumpen, Taupunktlüftung Keller 2018
Sockelsanierung, Frostschräge, Treppenturm, Frischwasserstation, Solarthermie, Photovoltaik 2024

Dicke Wände dämmen gut?

Dick und massiv ist ein guter Speicher und damit ein Hitzeschutz. Wärmeschutz mit 42 cm Vollziegel ist schlechter als gute neue Fenster.

Dachspitz, nur Troja hatte mehr Schichten, aber das ist auch hier der historischen Entwicklung geschuldet, Dachsanierung, Installationsarbeiten im Dachspitz, Dachgeschosssanierung; Wasserdampfdurchlässigkeit bzw. Tauwasser beachten, dann können Schichten auch nacheinander und von oben und unten angebracht werden.

Die Stahlträger, Stampfbetonkappenkellerdecke war zu sanieren (feuchter Stahl rostet, feuchter Putz modert und fällt ab, Sommerlüftung mit warmer, wasserdampfgesättigter Luft in kühlen Kellern produziert Kondensat; die Raumhöhe im Keller mit 2,5 m ist großzügig, so kann mit 20 cm Dämmung unter den Erdgeschossfußboden einen Wärmedurchgangswert von 0,136 W/m²K erzielt werden. Dampfbremse ist hierbei die Betonschicht.

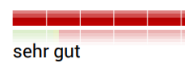
P8 Außenwand EG 1400 kg/m³

Außenwand, U=1,04 W/m²K
erstellt am 26.3.2016

Wärmeschutz

U = 1,04 W/m²K

EnEV Bestand*: U<0,24 W/m²K



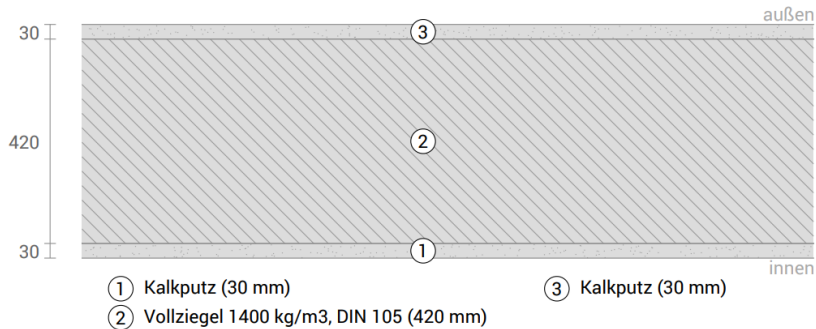
Feuchteschutz

Kein Tauwasser



Hitzeschutz

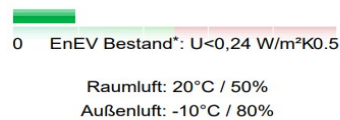
Temperaturamplitudendämpfung: 46
Phasenverschiebung: 16,5 h
Wärmekapazität innen: 286 kJ/m²K



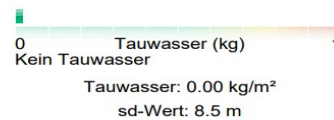
Decke, U=0,095 W/m²K

(erstellt am 30.5.2013 20:07)

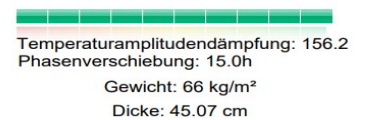
U = 0,095 W/m²K
(Wärmedämmung)



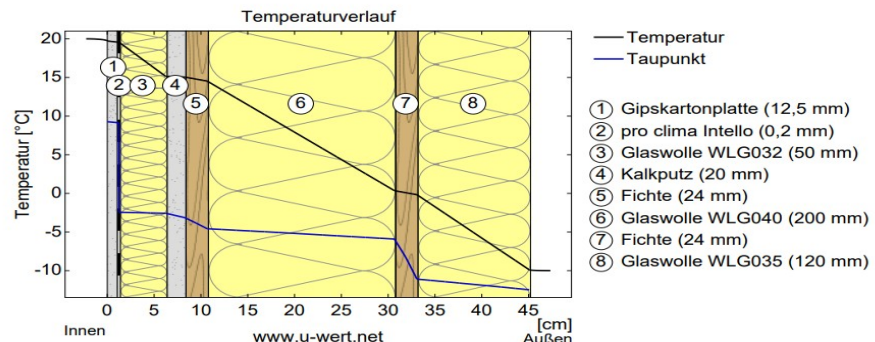
Kein Tauwasser
(Feuchteschutz)



TA-Dämpfung: 156.2
(Hitzeschutz)



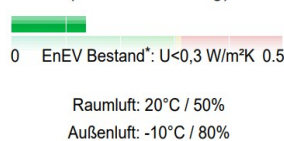
Temperaturverlauf / Tauwasserzone



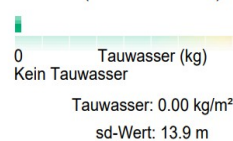
Decke Keller: Decke, U=0,136 W/m²K

(erstellt am 30.5.2013 21:1)

U = 0,136 W/m²K
(Wärmedämmung)



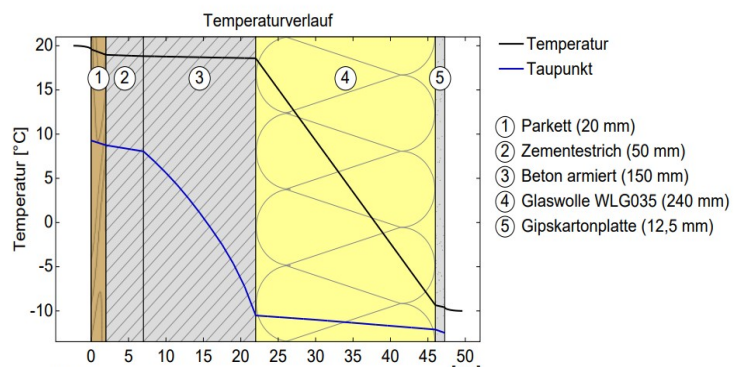
Kein Tauwasser
(Feuchteschutz)



TA-Dämpfung: 238.1
(Hitzeschutz)



Temperaturverlauf / Tauwasserzone



Mit 160 mm Holzflex und 35 mm Holzweichfaserplatte könnte die Außenwand von einem U-Wert über 1 auf 0,19 gesenkt werden.

Die Zwischensparrendämmung mit der durchlaufenden Untersparren-Innendämmung bringt die Dachschrägen auf 0,173. Die noch vorhandene Dachpappe birgt jedoch die Gefahr des Taupunkts in der Konstruktion.

Um eine möglichst homogene Oberflächentemperatur an allen Bauteilen zu erreichen, drücken dreifach und im Dachfensterbereich vierfach Wärmeschutzverglasungen mit gut gedämmten Rahmen den U-Wert der Fenster unter 0,8. Wichtig ist dabei der große Glaseinstand in den gedämmten Rahmen, der schlecht leitende Randverbund der Glasscheiben und im Dachbereich die saubere Wasserführung der äußersten Scheibe.

Behaglichkeit ist kein absoluter Wert, sondern von der Bekleidung, Luftströmung, Luft- und Oberflächentemperaturen abhängig. Besonders wichtig ist die Annäherung der Temperatur der umgebenden Bauteile und ein Abstand von Oberflächentemperatur und Raumlufttemperatur von maximal 3 bis 4 Kelvin.

P8 Außenwand EG 2000 kg/m³ 160_35

Außenwand, U=0,190 W/m²K
erstellt am 26.3.2016

Wärmeschutz

U = 0,190 W/m²K

EnEV Bestand*: U<0,24 W/m²K

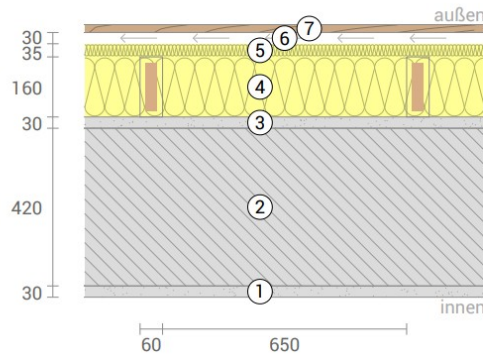


Feuchteschutz

Kein Tauwasser

Hitzeschutz

Temperaturamplitudendämpfung: >100
Phasenverschiebung: nicht relevant
Wärmekapazität innen: 855 kJ/m²K



- ① Kalkputz (30 mm)
- ② Vollziegel 2000 kg/m³, DIN 105 (420 mm)
- ③ Kalkputz (30 mm)
- ④ Holzflex (160 mm)
- ⑤ Pavatex ISOROOFF (35 mm)
- ⑥ Hinterlüftung
- ⑦ Vorhangfassade

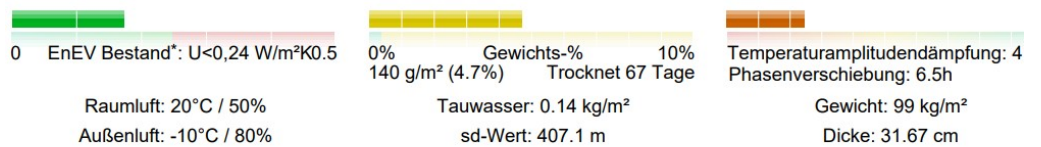
Wand DG Dach Bad2: Dachkonstruktion, U=0,173 W/m²K

(erstellt am 30.5.2013)

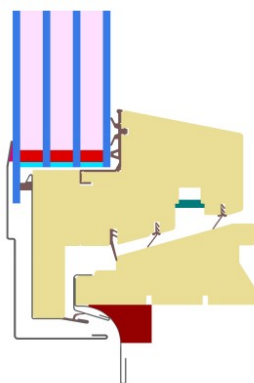
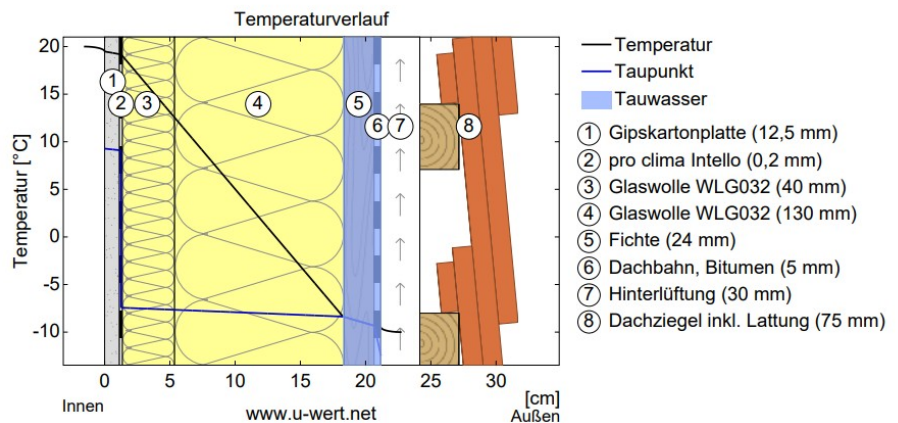
U = 0,173 W/m²K
(Wärmedämmung)

Viel Tauwasser
(Feuchteschutz)

TA-Dämpfung: 4.6
(Hitzeschutz)



Temperaturverlauf / Tauwasserzone



Wärmebilder

Blick auf die **Vollziegelwand von innen** - deutlich sichtbar der Eckeneffekt durch den wesentlich höheren Außenflächenanteil an einer Gebäudeecke - die roten und gelben Linien sind die Deckenheizung in der abgehängten Gipskartondecke - Zimmerecke oben mit U-Wert 1,04 und Deckenheizung

Blick auf die selbe **Gebäudeecke im Fußbodenbereich** (3 m Abstand zur beheizten Decke) mit Temperaturen unter dem Taupunkt – Schimmelgefahr U-Wert 1,04

Blick **von Außen auf die Vollziegelwand** - Links die aufgesetzten Eckfaschen (Mauerstärke und Exposition), unter und neben dem Fenster das mit Hochlochziegeln (1967) mit besserer Dämmung als Vollziegel verkleinerte ehemalige Schaufenster, der betonierte Keller dämmt schlechter als die Vollziegelwand und transportiert die "Erdwärme" des Kellers (7 °C) deutlich nach Außen

gedämmter Pufferspeicher im Heizungskeller mit gedämmten Anschlüssen, die sich fast nicht abheben und einem ungeämmten Anschlussstopfen von 2 Zoll, der mit 27,5 °C nahe an die Puffertemperatur von 35 °C herankommt

<https://www.gebaeudeforum.de/wissen/nachhaltiges-bauen-und-sanieren/>

<https://www.vpb.de/>

U-Wert-Rechner <https://www.ubakus.de> > www.u-wert.net

<http://zukunft-seeshaupt.de/energetischer-winterspaziergang/>

