Mehrfamilienhaus Pettnau
Bestand

Projektdaten:

Baujahr:	1972
Standort:	Pettnau, Tirol
Gebäudetyp:	Mehrfamilienhaus

Das Mehrfamilienhaus hatte ursprünglich zwei Stockwerke (UG, EG). Im Jahr 1996 wurde das 2.UG ausgebaut, das sich aber nicht in der thermischen Hülle des Gebäudes befindet. Dort befindet sich eine Ferienwohnung. Im Jahr 2003 wurde das OG des Gebäudes ausgebaut. Diese Etagen werden von drei Familien bewohnt. Die Besitzer möchten aus bauphysikalische und energetische Grunde das Gebäude sanieren und im EG einen Wintergarten zubauen.

Energiekennwerte:

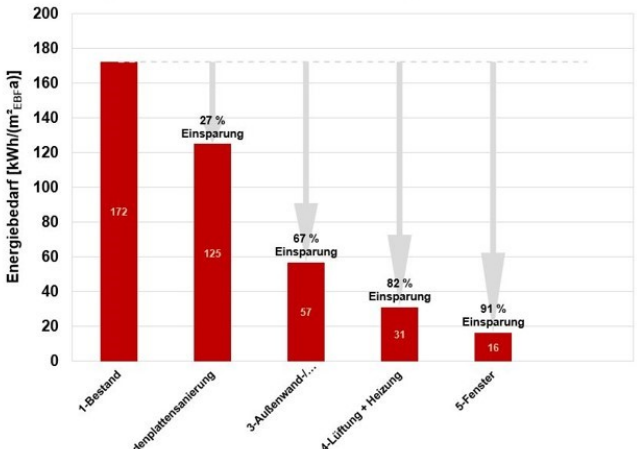
Endenergiebedarf:	172 kWh/(m²a)

Flächen:

Energiebezugsfläche	361 m²
Wohnfläche WF	338 m²
Nettogrundfläche NGF	363 m²
Bruttogrundfläche BGF	441 m²
Bruttorauminhalt BRI	1345 m³

Ziel:

Unter Beachtung der Wünsche des Bauherrn, mit einem durchdachten Sanierungskonzept ist es möglich den Endenergiebedarf von derzeit 172 auf 16 kWh/(m²a) zu senken (Rechnung mit PHPP durchgeführt).



Beschreibung der Anlagentechnik:

Lüftung
Freie Lüftung über Fensterlüftung

Heizungstechnik
Wärmeerzeugung

Die Heizungstechnik besteht aus einer zentralen Wärmeerzeugung für alle 3 dauerhafte bewohnte Geschoße mit einem Ölbrennwertkessel (16-22 kW, Einbau ca. 2010). Die Lagerung des Heizöls erfolgt in zwei Batterietanks mit jeweils 4000 Litern. Im EG gibt es einen Holz-Kachelofen. Das 2.UG wird mittels eines Elektroofens beheizt.

Wärmeübergabe

Erfolgt über einen Hochtemperaturkreis mittels Radiatoren.

Warmwasserbereitung

Das Warmwasser wird für die 3 Wohnungen im Winter mittels des Öl-Brennwertkessels bereitgestellt. Dazu ist ein 200 l Warmwasserspeicher im Einsatz. Im Sommer wird das Warmwasser durch eine Luft / Wasserwärmepumpe des Jahres 1990 bereitgestellt. Im Jahr 2010 wurde eine PV Anlage installiert. Das Warmwasser für das 2. UG wird separat mittels eines Elektroboilers bereitgestellt.

Bewertung der Anlagentechnik
Die bestehende Gebäudetechnik ist dank des 2010 erneuerten Öl-Brennwertkessels positiv zu bewerten. Auch die 2011 Photovoltaikanlage ist in einem sehr guten Zustand. Nur die Lebenszeit der Luft / Wasserwärmepumpe kann man nicht abschätzen.

Im Zuge der Sanierung soll die Systeme für Wärmeerzeugung, Wärmeübergabe, Warmwasserbereitung und Lüftung jedoch so angepasst werden, dass die Nutzung erneuerbarer Energien begünstigt wird.

Literatur:

Matthias Cia (2017) – Bauphysikalische Untersuchung zur stufenweisen Sanierung eines Mehrfamilienhauses - *Masterarbeit* - Innsbruck

Interreg Österreich–Bayern 2014–2020
Europäische Union – Europäischer Fonds für Regionale Entwicklung
Netzwerk Alpines BAUEN
universität innsbruck
Arbeitsbereich für Energieeffizientes Bauen

Mehrfamilienhaus Pettnau
Bestand

Beschreibung der Baukonstruktion:

Dach
Das bestehende Satteldach ist mit einer 16cm dicken Aufsparrendämmung im Jahr 2003 errichtet. Ein Teil des Daches ist unbeheizt; die Decke zwischen EG und diesen Raum wurde schon mit 6 cm dickes EPS gedämmt.

Außenwand

Die Außenwand von 1UG und EG ist im Jahr 1972 mit Leca Steine gebaut geworden. Im OG wurde die Wand im Jahr 2003 mittels einer Holzriegelkonstruktion hergestellt; die Dämmung besteht aus 21 cm dicke Mineralwolle. Im 1UG befindet sich die Außenwand im Erdreich; sie besteht aus Schalungsstein verfüllt.

Boden

Im EG gibt es einen kleinen Erker, der grenzt nach unten an die Außenluft, der Bodenplatte ist nicht gedämmt. Der Bodenplatte im 1UG ist auch nicht gedämmt.

Fenster
Die bestehen Fenster haben einen Kunststoffrahmen, sind 2-fach verglast und wurden 2008 für 1UG und EG, und 2003 für das OG eingebaut.

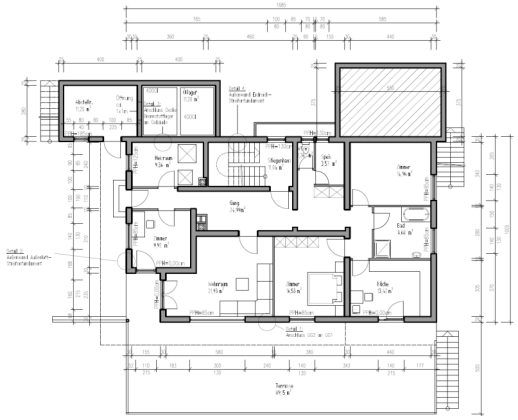
Um den Anforderungen hinsichtlich thermischer Behaglichkeit und Energieeffizient gerecht zu werden ist sowohl an den Außenwänden von 1UG und EG und zum Erdreich als auch an den Dachflächen jedenfalls zusätzliche Dämmung erforderlich.

Als erster Schritt der Sanierung sollte der Fußboden zwischen den Streifenfundamenten abgegraben werden und somit gedämmt um die Behaglichkeit der Wohnung zu schaffen.

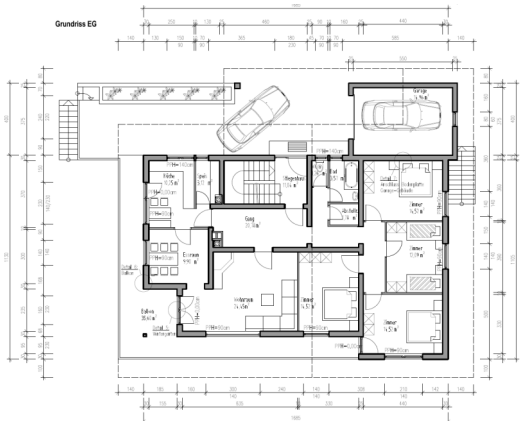
Die relativ neue Fenster, obwohl nicht mehr auf der Stand der Technik, sind noch funktionsfähig und werden als letzte Sanierungsschritt getauscht.

Grundrisse:

UG:



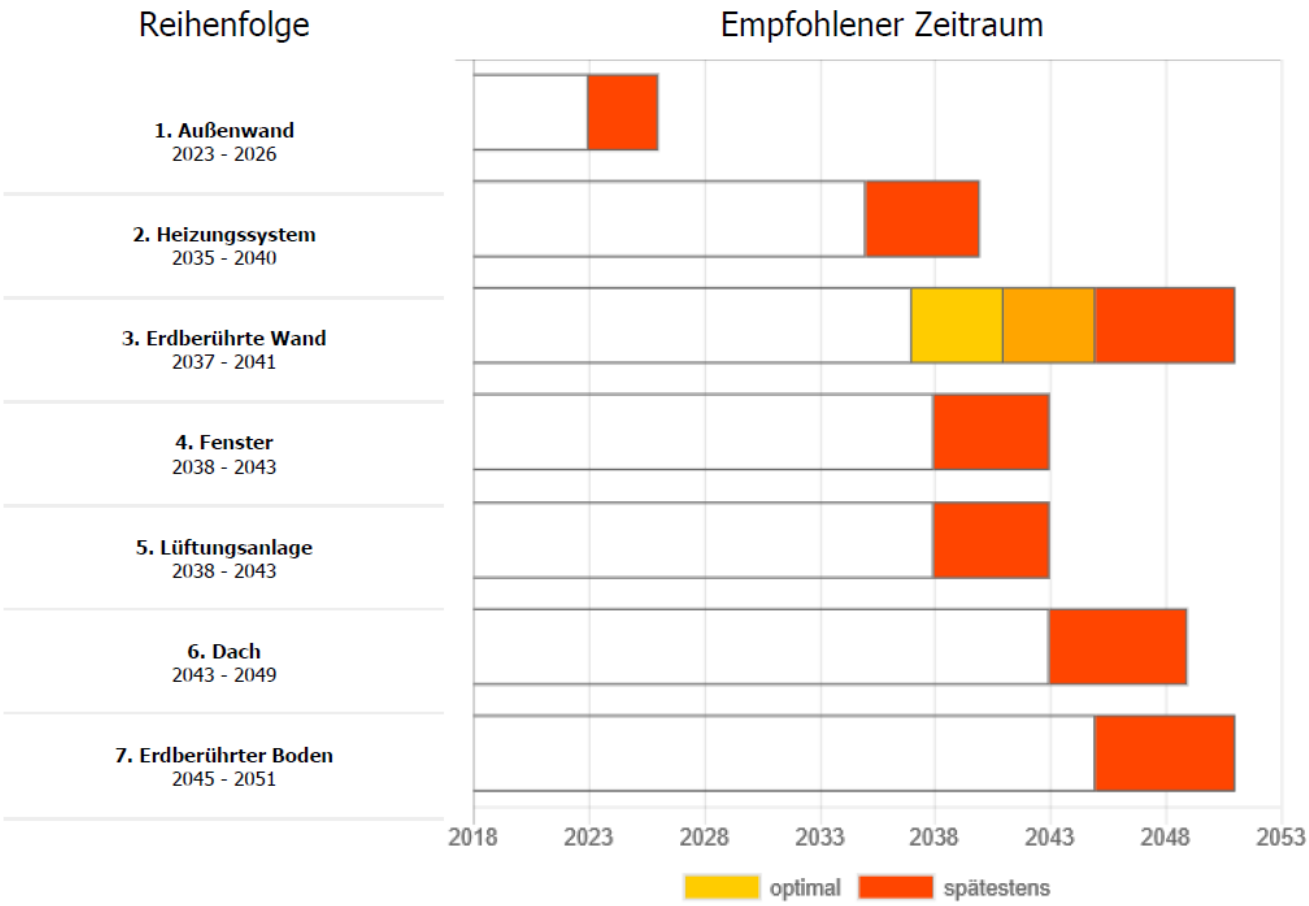
EG:



OG:

Ergebnis Onlinetool Sanierungsfahrplan (link …)

Der Sanierungsfahrplan auf der Webseite basiert auf der Lebensdauer der verschiedenen Komponenten. Abhängig von den Informationen über das Sanierungsjahr eines Bauteiles, rechnet das Programm aus, wann der sinnvollste Sanierungszeitpunkt ist.



Die Maßnahmen des Sanierungsfahrplans werden dann durch weitere objektspezifische Sanierungsschritte ergänzt. Der Sanierungsfahrplan ist als ein Tool gedacht, das eine erste Idee gibt. Der empfohlene Fahrplan muss natürlich an die Besonderheiten des Gebäudes angepasst werden. In den nächsten Seiten werden die für dieses Gebäude entwickelten Schritte mit den Motivationen erklärt.

Sanierungsfahrplan:

Das Konzept für die Sanierung ergab sich aus den Wünschen des Bauherrn gemäß Bauherrnbefragung, den erwarteten Restlaufzeiten der Bauteile und energetischen Anforderungen.

1. Sanierungsschritt

Bauliche Maßnahmen:

- Dämmen der Bodenplatte

2. Sanierungsschritt

Bauliche Maßnahmen:

- Perimeterdämmung
- Außenwand und Innenwanddämmung
- Decken-/Zwischensparrendämmung

Maßnahmen Gebäudetechnik:

- Pufferspeicher

3. Sanierungsschritt

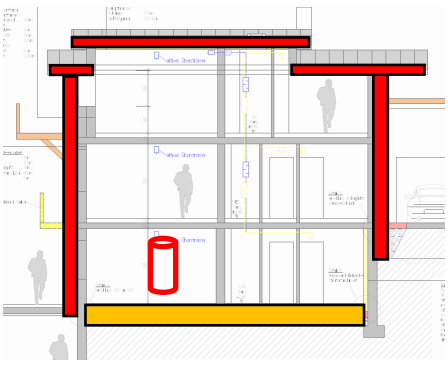
Maßnahmen Gebäudetechnik:

- Einbau der Lüftungsanlage
- Heizkesseltausch

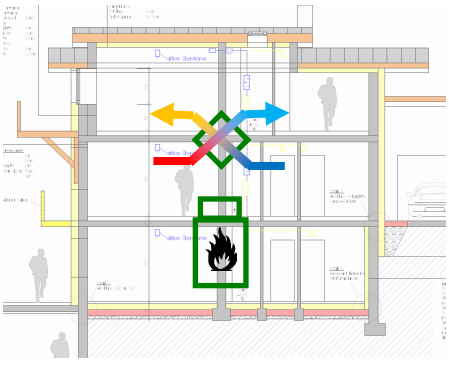
4. Sanierungsschritt / Endzustand

Bauliche Maßnahmen:

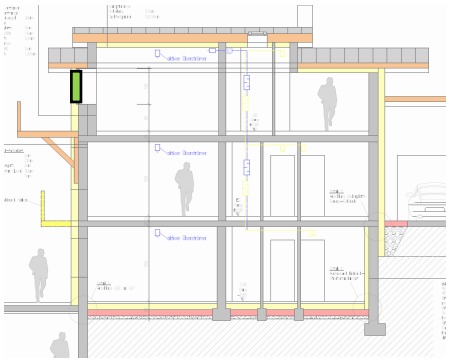
- Fensteraustausch



1. und 2. Sanierungsschritt



3. Sanierungsschritt



4. Sanierungsschritt

1. Sanierungsschritt

Der erste Sanierungsschritt besteht aus der **Sanierung der Bodenplatte**, durch das Abgraben zwischen den Streifenfundamenten, um ein neues Bauteil mit Kies, Stahlbetonplatte, **20 cm dickes EPS**, und ein neues Aufbau mit Flächenheizung zu erschaffen.

2. Sanierungsschritt

Gleichzeitig zu dem ersten Sanierungsschritt wird die **Innendämmung an der erdberührende Außenwand** hergestellt. Während die Arbeiten innen sind, kann bereits die Herstellung der **Perimeterdämmung** begonnen werden. In der Folge kann die **Fassadendämmung** begonnen werden, da die Erneuerung der Außenputz sowieso zu dieser Zeitpunkt notwendig sind. Mit dem Anbringen der Fassadendämmung, müssen bereits Vorkehrungen für den späteren Fensteraustausch getroffen werden. Im Anschluss an die Fassadendämmung wird der Dachanschluss und die **Decke des EG zum unbeheizte Dachboden mit zusätzliche 20 cm EPS gedämmt**. Im gleichen Sanierungsschritt wird im OG die **Zwischensparrendämmung angebracht**. Die Dachdeckung des Satteldachs wurde im Jahr 2003 erneut und bedarf deshalb keiner Modernisierung. Der Vorteil die Wärmedämmungen in gleichem Sanierungsschritt zu führen, ist dass die Anschlüsse sehr gut untersucht werden können. Die Wärmebrücke von den Balkonen werden total entfernt, da unten den Balkon im EG ein neuer Wintergarten gebaut wird und der Balkon auf die obere Seite gedämmt wird. Der restliche Teil der Balkonplatte wird bündig mit dem Mauerwerk abgetrennt. Eine andere Wärmebrücke ist der Anschluss zwischen die Bodenplatte und die Außenwand. In diesem Fall muss man zwischen zwei verschiedene Situationen unterscheiden: wo die Außenwanddämmung außen ist kann man die Wärmebrücke reduzieren mit der Verlängerung der Außendämmung bis auf die Oberkante der Streifenfundamente; wo es Innendämmung gibt wird die Dämmung einfach mit der Dämmung der Bodenplatte verbunden. Eine andere Wärmebrücke würde entstehen, wo die Bodenplatte der Garage mit der Außenwand des Hauses verbunden ist. Dort die Entscheidung ist die Abbruch eines Teiles der Bodenplatte, um eine Perimeterdämmung zu schaffen. Der Dachanschluss und die Decke des EG hin zum beheizten Dachraum werden lückenlos gedämmt.

Bereits mit diesen ersten zwei Sanierungsschritten, ist der Ölbrennwertkessel überdimensioniert. Deshalb ist in dem zweiten Sanierungsschritt die **Installierung eines Pufferspeichers** mitbedacht. Um die Vorlauftemperatur für die neu posierten Fußbodenheizung senken zu können, wird ein Mischventil eingebaut.

3. Sanierungsschritt

Der dritte Sanierungsschritt wird durchgeführt, wenn der Heizungskessel auf das Ende ihrer Lebensdauer zugeht. Mit diesem Sanierungsschritt ist auch geplant die Herstellung einer Lüftungsanlage. Diese beide Maßnahme gleichzeitig zu führen ist besonders sinnvoll, da mit der Lüftungsanlage die HWB sinkt und man kann somit den Heizkessel richtig dimensionieren.

Für die Erneuerung der Heizungssystem kommen drei Varianten in Frage: eine Pelletheizung, eine Hackschnitzanlage und eine Wärmepumpe. Bevorzugt wird von den Bewohner die **Hackschnitzanlage**, da sie ein Waldgrundstück besitzen und somit kostenlosen Holz zur Verfügung haben.

Die Lüftungskonzept basiert auf ein **zentrales Lüftungsgerät** mit einem Wärmeübertrager und zwei Ventilatoren, davon ausgehend führt in jede Wohnung ein Zu- und Abluftkanal. Jede Wohneinheit besitz einen Volumenstromregler und ein Heizregister, die eine individuelle Steuerung ermöglichen.

4. Sanierungsschritt / Endzustand

Im dritten und letzten Sanierungsschritt wird die **Fensteraustausch** geführt. Die Fenster wurden im Jahr 2003 bzw. 2008 eingebaut, eine sofortige Austausch ist dann nicht notwendig und würde sich wirtschaftlich nicht lohnen. Verwendet werden Passivhausfenster, deren mittlerer U-Wert aller Fenster im eingebauten Zustand 0,75 W/(m²K) beträgt.

Die gesamten Schritte der stufenweisen Sanierung ermöglichen eine Reduktion des HWB, bezogen an den Bestand, um 91%. Damit ist auch der EnerPHit Standard erreicht.