



Energie-  
Beratungs-Zentrum  
Hildesheim

## **Energieberatung für Nichtwohngebäude, Anlagen und Systeme (EBN)**

### **Modul 2: Nichtwohngebäude**

Objektadresse: Kirchkamp 1a, 38271 Baddeckenstedt

## **Beratungsbericht auf Grundlage der DIN V 18599**

Gemäß der Richtlinie „Energieberatung für Nichtwohngebäude, Anlagen und Systeme“ des Bundeswirtschaftsministeriums für Wirtschaft und Energie vom 13. November 2020

### ***- Gesonderte Betrachtung DGH Oelber -***

Auftraggeber:  
Samtgemeinde Baddeckenstedt

Heerer Straße 28  
38271 Baddeckenstedt

Ansprechpartnerin:  
Manuela Seeliger

Auftragnehmer:  
Energie-Beratungs-Zentrum  
Hildesheim GmbH  
Osterstraße 12a  
31134 Hildesheim

Bearbeiterin:  
Dipl.-Ing. Ute Neumann-Hollatz

Hildesheim, 14.06.2023

## Inhalt

|       |                                                                 |    |
|-------|-----------------------------------------------------------------|----|
| 1     | Ziel der energetischen Sanierung.....                           | 5  |
| 2     | Zusammenfassende Darstellung .....                              | 6  |
| 2.1   | Kurzbeschreibung der Sanierungsschritte 1 – 6.....              | 7  |
| 2.2   | Berechnungsergebnisse der Sanierungsschritte 1 – 6 .....        | 8  |
| 2.3   | Investitionskosten und Fördermöglichkeiten.....                 | 10 |
| 2.4   | Wirtschaftlichkeit .....                                        | 14 |
| 2.4.1 | Wirtschaftlichkeit Sanierungsschritt 1 .....                    | 15 |
| 2.4.2 | Wirtschaftlichkeit Sanierungsschritt 2 .....                    | 16 |
| 2.4.3 | Wirtschaftlichkeit Sanierungsschritt 3 .....                    | 17 |
| 2.4.4 | Wirtschaftlichkeit Sanierungsschritt 4 .....                    | 18 |
| 2.4.5 | Wirtschaftlichkeit Sanierungsschritt 5 .....                    | 19 |
| 3     | Daten zum IST-Zustand von Gebäudehülle und Anlagentechnik ..... | 20 |
| 3.1   | Plangrundlage .....                                             | 20 |
| 3.2   | Zonierung und Geometrie .....                                   | 22 |
| 3.3   | Daten zur Gebäudehülle.....                                     | 24 |
| 3.3.1 | Beschreibung der Bauteilaufbauten und U-Werte .....             | 24 |
| 3.3.2 | Tabellarische Übersicht der U-Werte der Bauteile .....          | 26 |
| 3.3.3 | Wärmebrücken.....                                               | 26 |
| 3.3.4 | Lüftungswärmeverluste .....                                     | 26 |
| 3.4   | Daten zur Anlagentechnik .....                                  | 27 |
| 3.4.1 | Heizung.....                                                    | 27 |
| 3.4.2 | Warmwasserbereitung.....                                        | 28 |

|       |                                                                                  |    |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.4.3 | Lüftung .....                                                                    | 28 |
| 3.4.4 | Klimatisierung.....                                                              | 28 |
| 3.4.5 | Beleuchtung .....                                                                | 28 |
| 3.4.6 | Stromerzeugung.....                                                              | 28 |
| 3.5   | Energiebilanz IST-Zustand .....                                                  | 29 |
| 3.6   | Ableich von Energiebedarf und Energieverbrauch.....                              | 30 |
| 4     | Energetisches Sanierungskonzept.....                                             | 31 |
| 4.1   | Sanierungsschritt 1: Dämmung der Außenwand im Altbestand.....                    | 32 |
| 4.1.1 | Ausgangssituation .....                                                          | 32 |
| 4.1.2 | Maßnahmenbeschreibung .....                                                      | 32 |
| 4.1.3 | Energiebilanz Sanierungsschritt 1 .....                                          | 33 |
| 4.2   | Sanierungsschritt 2: Austausch von Fenstern und Türen.....                       | 34 |
| 4.2.1 | Ausgangssituation .....                                                          | 34 |
| 4.2.2 | Maßnahmenbeschreibung .....                                                      | 34 |
| 4.2.3 | Energiebilanz Sanierungsschritt 2 .....                                          | 35 |
| 4.3   | Sanierungsschritt 3: Dämmung des Daches .....                                    | 36 |
| 4.3.1 | Ausgangssituation .....                                                          | 36 |
| 4.3.2 | Maßnahmenbeschreibung .....                                                      | 36 |
| 4.3.3 | Energiebilanz Sanierungsschritt 3 .....                                          | 37 |
| 4.4   | Sanierungsschritt 4: Ergänzung der Heizung mit Luft-Wasser-Wärmepumpe .....      | 38 |
| 4.4.1 | Ausgangssituation .....                                                          | 38 |
| 4.4.2 | Maßnahmenbeschreibung .....                                                      | 38 |
| 4.4.3 | Energiebilanz Sanierungsschritt 4 .....                                          | 39 |
| 4.5   | Sanierungsschritt 5: Effizienzgebäude 70 – Erneuerbare-Energien-Stufe EG70EE ... | 40 |

|       |                                                             |    |
|-------|-------------------------------------------------------------|----|
| 4.5.1 | Maßnahmenbeschreibung Gebäudehülle .....                    | 40 |
| 4.5.2 | Maßnahmenbeschreibung Wärmeerzeugung: .....                 | 40 |
| 4.5.3 | Energiebilanz Sanierungsschritt 5 .....                     | 41 |
| 4.6   | Nicht berücksichtigte Bauteile .....                        | 42 |
| 4.7   | Wärmebrücken .....                                          | 42 |
| 5     | Gesonderte Betrachtung DGH Oelber .....                     | 43 |
| 5.1   | IST-Zustand DGH Oelber .....                                | 43 |
| 5.2   | Energetische Sanierungsmaßnahmen DGH Oelber .....           | 43 |
| 5.3   | Zusammenfassende Darstellung DGH Oelber .....               | 44 |
| 5.3.1 | Berechnungsergebnisse DGH Oelber .....                      | 44 |
| 5.3.2 | Investitionskosten und Fördermöglichkeiten DGH Oelber ..... | 46 |
| 5.3.3 | Wirtschaftlichkeit DGH Oelber .....                         | 48 |
| 5.4   | Empfehlung DGH Oelber .....                                 | 54 |

## **1 Ziel der energetischen Sanierung**

Die Samtgemeinde Baddeckenstedt plant die Sanierung des Dorfgemeinschaftshauses Oelber am Standort Kirchkamp 1a in Baddeckenstedt. Das Dorfgemeinschaftshaus wurde in den 80er Jahren mit einem großen Gemeindesaal mit Nebenräumen sowie Nutzflächen für die örtliche Freiwillige Feuerwehr erstellt. Ca. 2000 wurden Nebenräume ergänzt.

Die Samtgemeinde steht vor der Entscheidung das bestehende DGH zukunftsfähig zu sanieren oder Alternativen zu finden.

Ziel der Beratung ist es im Rahmen einer möglichen Sanierung sowohl den Primärenergiebedarf und damit verbunden die Energiekosten als auch die CO<sub>2</sub>-Emissionen soweit wie möglich zu senken.

## 2 Zusammenfassende Darstellung

Der vorliegende Beratungsbericht untersucht die schrittweise Sanierung des Gebäudekomplexes hin zum Effizienzgebäude 70 in der Erneuerbaren Energienklasse EG 70 EE. Die Einzelschritte sowie das EG 70 EE entspricht dem der Bundesförderung effiziente Gebäude Einzelmaßnahme bzw. Nichtwohngebäude (kurz: BEG EM bzw. BEG NWG).

Im Zuge der Sanierung sollte die Umsetzung eines Energiemanagementsystems in Erwägung gezogen werden. Der Energieverbrauch kann dadurch in der zukünftigen Nutzung genau nachvollzogen und kontrolliert werden. Z.B. können erhöhte Verbräuche, die durch Defekte an den Anlagen oder durch falsches Nutzerverhalten verursacht werden, direkt identifiziert und durch entsprechendes Eingreifen frühzeitig abgestellt werden. Der Energieverbrauch kann somit dauerhaft auf dem niedrigen Niveau der Planung gehalten werden.

Unter den getroffenen Annahmen (Energiepreise und -steigerung, Zinssatz, Investitionskosten) führen die untersuchten Maßnahmen als Einzelmaßnahmen an der Gebäudehülle (Dämmung/Fenster/Türen) nicht zu einem wirtschaftlich vertretbaren Ergebnis.

Die Sanierung zum EG 70 EE weist gemäß Kapitalwertmethode eine Amortisationszeit von 22,7 Jahren auf. Alternativ wäre auch die Umsetzung der Maßnahme 5 (Wärmepumpe mit Fußbodenheizung) mit einer Amortisationszeit von 22,0 Jahren denkbar.

Aktuell wird das GEG zum 01.01.2024 überarbeitet und der Beschluss wird in den nächsten zwei Wochen erwartet. Perspektivisch wird bei Ausfall der vorhandenen Heizung die Verpflichtung greifen, bei Neuinstallation im Bestand mindestens 65% erneuerbare Energien im Wärmemix zu erreichen. Alternativ würde der Einsatz einer Wärmepumpe das Gesetz erfüllen. Der Sanierungsschritt 5 erfüllt somit diese Anforderung und würde somit zukunftsweisend auch bei einer eher längeren Amortisationszeit eine sinnvolle Maßnahme zum Erhalt des Gebäudes sein.

### **Empfehlung:**

Da die Gesamtsanierung im Vergleich zum Sanierungsschritt 5 als Einzelmaßnahme ähnliche Amortisationszeiten aufweisen UND bei Ausfall der vorhandenen Gasheizung im Zuge des zu erwartenden GEG ab 01.01.2024 der Einsatz einer Wärmepumpe quasi verpflichtend wird, wird die **Umsetzung zum EG 70 EE** empfohlen.

Die Gesamtsanierung bietet im Vergleich zur Einzelmaßnahme Schritt 5 (Wärmepumpe mit Fußbodenheizung und Dämmung Sohle) die höhere Unabhängigkeit gegenüber der Strompreisentwicklung, da der Energiebedarf sich durch den besseren Dämmstandard der Gebäudehülle deutlich reduziert.

## 2.1 Kurzbeschreibung der Sanierungsschritte 1 – 6

Es werden die Einzelschritte der Sanierung dargestellt. Die Maßnahmen sind jeweils als Einzelmaßnahme in der Bundesförderung effiziente Gebäude förderfähig. Der Schritt 5 führt zum EG 70 EE (vgl. Kapitel 2.4).

| Sanierungs-schritt | Gebäudeteil | Bauteil         | Ausführung                                               | U <sub>IST</sub> | U <sub>NEU</sub> |
|--------------------|-------------|-----------------|----------------------------------------------------------|------------------|------------------|
| 1                  | BJ 1984     | Außenwand       | 120 mm WLG 035                                           | 0,60             | 0,196            |
|                    | BJ 2000     | Außenwand       | keine Dämmung                                            | 0,60             | 0,60             |
| 2                  | BJ 1984     | Fenster         | $U_w = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$                        | div              | 0,90             |
|                    | BJ 2000     | Fenster         | $U_w = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$                        | 1,70             | 0,90             |
|                    | BJ 1984     | Tor Feuerwehr   | $U = 1,00 \text{ W/m}^2\text{K}$                         | 4,00             | 1,00             |
|                    | BJ 1984     | Türen           | $U = 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$                         | 1,70 / 3,50      | 1,30             |
|                    | BJ 2000     | Türen           | $U = 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$                         | 3,50             | 1,30             |
| 3                  | BJ 1984     | Dach            | i.M. 180 mm WLG 035                                      | 0,50             | 0,14             |
|                    | BJ 2000     | Dach            | i.M. 140 mm WLG 035                                      | 0,30             | 0,136            |
| 4                  | BJ 1984     | Wärmeerzeugung  | Gas-Hybridheizung mit Luft-Wasser-Wärmepumpe             |                  |                  |
|                    | BJ 2000     | Wärmeerzeugung  | Gas-Hybridheizung mit Luft-Wasser-Wärmepumpe             |                  |                  |
|                    | BJ 1984     | Wärmeverteilung | hydraulischer Abgleich am bestehenden System             |                  |                  |
|                    | BJ 2000     | Wärmeverteilung | hydraulischer Abgleich am bestehenden System             |                  |                  |
| 5                  | BJ 1984     | Wärmeerzeugung  | Luft-Wasser-Wärmepumpe                                   |                  |                  |
|                    | BJ 2000     | Wärmeerzeugung  | Luft-Wasser-Wärmepumpe                                   |                  |                  |
|                    | BJ 1984     | Wärmeverteilung | Umstellung auf Fußbodenheizung<br>hydraulischer Abgleich |                  |                  |
|                    | BJ 2000     | Wärmeverteilung | hydraulischer Abgleich am bestehenden System             |                  |                  |
|                    | BJ 1984     | Sohle           | 80 mm WLG 032                                            | 0,60             | 0,24             |
|                    | BJ 2000     | Sohle           | keine Dämmung                                            | 0,60             | 0,60             |

## 2.2 Berechnungsergebnisse der Sanierungsschritte 1 – 6

*Hinweis: vgl. Kap. 3.6 Abgleich von Energiebedarf und Energieverbrauch  
Die dargestellten Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den  
EnergieBEDARF!*

### Entwicklung des Energiebedarfes

| Sanierungs-<br>schritt | Gebäudeteil | Bauteil                                                     | NGF A <sub>netto</sub> | Primär-<br>energie Q <sub>p</sub> | Primär-<br>energie Q <sub>p</sub> | Endenergie<br>Q <sub>end</sub> |
|------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|
|                        |             |                                                             | [m <sup>2</sup> ]      | [kWh/m <sup>2</sup> a]            | [kWh/a]                           | [kWh/a]                        |
|                        | IST-Zustand |                                                             | 776,5                  | 369,9                             | 287.227                           | 277.962                        |
| 1                      | BJ 1984     | Außenwand                                                   | 776,5                  | 341,0                             | 264.787                           | 255.384                        |
| 2                      | BJ 1984     | Fenster                                                     | 776,5                  | 322,3                             | 250.266                           | 240.517                        |
|                        | BJ 2000     | Fenster                                                     |                        |                                   |                                   |                                |
|                        | BJ 1984     | Tor Feuerwehr                                               |                        |                                   |                                   |                                |
|                        | BJ 1984     | Türen                                                       |                        |                                   |                                   |                                |
|                        | BJ 2000     | Türen                                                       |                        |                                   |                                   |                                |
| 3                      | BJ 1984     | Dach                                                        | 776,5                  | 279,4                             | 216.954                           | 207.016                        |
|                        | BJ 2000     | Dach                                                        |                        |                                   |                                   |                                |
| 4                      | BJ 1984     | Wärmeerzeugung Gas-Hybrid                                   | 776,5                  | 247,2                             | 191.951                           | 140.167                        |
|                        | BJ 2000     | Wärmeerzeugung Gas-Hybrid                                   |                        |                                   |                                   |                                |
|                        | BJ 1984     | Wärmeverteilung Hydraulischer Abgleich                      |                        |                                   |                                   |                                |
|                        | BJ 2000     | Wärmeverteilung Hydraulischer Abgleich                      |                        |                                   |                                   |                                |
| 5                      | BJ 1984     | Wärmeerzeugung Luft-Wasser-WP                               | 776,5                  | 141,6                             | 109.952                           | 61.095                         |
|                        | BJ 2000     | Wärmeerzeugung Luft-Wasser-WP                               |                        |                                   |                                   |                                |
|                        | BJ 1984     | Wärmeverteilung Fußbodenheizung +<br>Hydraulischer Abgleich |                        |                                   |                                   |                                |
|                        | BJ 2000     | Wärmeverteilung Fußbodenheizung +<br>Hydraulischer Abgleich |                        |                                   |                                   |                                |
|                        | BJ 1984     | Sohle                                                       |                        |                                   |                                   |                                |
|                        | BJ 2000     | Sohle                                                       |                        |                                   |                                   |                                |

### Entwicklung der Energiekosten

| Sanierungs-<br>schritt | Bauteil                    | Endenergie $Q_{\text{end}}$ |        | Energie-<br>preis | Energie-<br>kosten | Einsparung<br>kumuliert |
|------------------------|----------------------------|-----------------------------|--------|-------------------|--------------------|-------------------------|
|                        |                            | [kWh/a]                     |        | [€/kWh]           | [€/a]              | [%]                     |
| IST                    |                            | 277.962                     |        | 0,13 €            | 36.135,06 €        |                         |
| 1                      | Außenwand                  | 255.384                     |        | 0,13 €            | 33.199,92 €        | 8,1%                    |
| 2                      | Fenster/Türen              | 240.517                     |        | 0,13 €            | 31.267,21 €        | 13,5%                   |
| 3                      | Dach                       | 207.016                     |        | 0,13 €            | 26.912,08 €        | 25,5%                   |
| 4                      | Gas-Hybrid                 | 140.167                     |        |                   | 31.469,47 €        | 12,9%                   |
|                        |                            | davon Gas                   | 82.568 | 0,13 €            | 10.733,85 €        |                         |
|                        |                            | davon Strom                 | 57.599 | 0,36 €            | 20.735,62 €        |                         |
| 5                      | EG 70 EE<br>Luft-Wasser-WP | 61.095                      |        | 0,36 €            | 21.994,20 €        | 39,1%                   |

### Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen

| Sanierungs-<br>schritt | Bauteil                    | NGF $A_{\text{netto}}$ | CO <sub>2</sub> -<br>Emissionen | CO <sub>2</sub> -<br>Emissionen | Einsparung<br>kumuliert |
|------------------------|----------------------------|------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-------------------------|
|                        |                            | [m <sup>2</sup> ]      | [kg/m <sup>2</sup> a]           | [kg/a]                          | [%]                     |
| IST                    |                            | 776,5                  | 91,91                           | 71.368                          |                         |
| 1                      | Außenwand                  | 776,5                  | 84,88                           | 65.909                          | 7,6%                    |
| 2                      | Fenster/Türen              | 776,5                  | 80,41                           | 62.438                          | 12,5%                   |
| 3                      | Dach                       | 776,5                  | 70,02                           | 54.371                          | 23,8%                   |
| 4                      | Gas-Hybrid                 | 776,5                  | 70,33                           | 54.611                          | 23,5%                   |
| 5                      | EG 70 EE<br>Luft-Wasser-WP | 776,5                  | 44,06                           | 34.213                          | 52,1%                   |

## 2.3 Investitionskosten und Fördermöglichkeiten

Die Investitionskosten werden in diesem Bericht anhand von Erfahrungswerten aus vergleichbaren Projekten abgeschätzt. Die aktuelle Preisentwicklung ist nicht reell kalkulierbar. Umso wichtiger ist es, konkrete Angebote zu den Maßnahmen einzuholen. Die Abschätzung der Investitionskosten ersetzt keine Kostenschätzung und auch keine Angebote.

Die BEG fördert sogenannte Einzelmaßnahmen oder alternativ die Sanierung zum Effizienzgebäude.

Für die **Einzelmaßnahmen** werden **Zuschüsse** über das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle **BAFA** gewährt.

Für Effizienzgebäude vergibt die Kreditanstalt für Wiederaufbau KfW zinsgünstige Kredite in Verbindung mit einem Tilgungszuschuss sowie reine Zuschüsse an Kommunen.

Die Förderungen und insbesondere die Konditionen sowie die technischen Mindestanforderungen sind in den Richtlinien der

- Bundesförderung effiziente Gebäude – Einzelmaßnahme BEG EM bzw.
- Bundesförderung effiziente Gebäude – Nichtwohngebäude BEG NWG

geregelt.

Die in den Sanierungsschritten 1-5 genannten Maßnahmen sind förderfähig in der Bundesförderung effiziente Gebäude BEG. Für eine Förderfähigkeit sind unterschiedliche technische Randbedingungen zu erfüllen. In jedem Sanierungsschritt ist zu jeder Maßnahme ein Hinweis zur Förderfähigkeit ausgeführt.

Informationen zur Zuschussförderung der BEG (Einzelmaßnahme) sind der Seite zu entnehmen.

[www.bafa.de/beg](http://www.bafa.de/beg)

Informationen zur Kreditförderung (Effizienzgebäude) sind der Seite zu entnehmen.

[www.kfw.de/264](http://www.kfw.de/264)

Informationen zur Zuschussförderung (Effizienzgebäude) sind der Seite zu entnehmen.

[www.kfw.de/464](http://www.kfw.de/464)

### Sanierung in Einzelschritten und Förderung als Einzelmaßnahme:

Für die **Einzelmaßnahmen** gelten die in der Tabelle aufgeführten Fördersätze. Die Höhe der Förderung ist begrenzt auf jährlich maximal 1.000 € / m<sup>2</sup> NGF. Hier Maximal 776.500,- €.

Maßnahmen an der Gebäudehülle werden mit 15% bezuschusst.

Für die Förderung der Luft-Wasser-Wärmepumpe im Rahmen einer Förderung als Einzelmaßnahme beträgt der Fördersatz 25%.

Inbegriffen sind die Umfeldmaßnahmen wie Umstellung auf Fußbodenheizung mit einem neuen Fußbodenaufbau bis OK Estrich.

Die Förderung ist als Zuschuss beim BAFA zu beantragen.

| Sanierungs-schritt                                                                | Gebäudeteil | Bauteil         | Ausführung                         | Investitions-kosten ca. [€] | Förder-quote [%] | mögliche Förderhöhe [€] |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------|------------------------------------|-----------------------------|------------------|-------------------------|
| 1                                                                                 | BJ 1984     | Außenwand       | 120 mm WLG 035                     | 115.000,00 €                | 15%              | 17.250,00 €             |
| 2                                                                                 | BJ 1984     | Fenster         | $U_w = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$  | 55.000,00 €                 | 15%              | 8.250,00 €              |
|                                                                                   | BJ 1984     | Tor Feuerwehr   | $U = 1,00 \text{ W/m}^2\text{K}$   | 10.000,00 €                 | 15%              | 1.500,00 €              |
|                                                                                   | BJ 2000     | Türen           | $U = 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$   | 24.000,00 €                 | 15%              | 3.600,00 €              |
| 3                                                                                 | BJ 1984     | Dach            | i.M. 180 mm WLG 035                | 240.000,00 €                | 15%              | 36.000,00 €             |
|                                                                                   | BJ 2000     | Dach            | i.M. 140 mm WLG 035                | 25.000,00 €                 | 15%              | 3.750,00 €              |
| 4                                                                                 | BJ 1984     | Wärmeerzeugung  | Gas-Hybridheizung / Luft-Wasser-WP | 60.000,00 €                 | 25%              | 15.000,00 €             |
| 5                                                                                 | BJ 1984     | Wärmeerzeugung  | Luft-Wasser-Wärmepumpe             | 60.000,00 €                 | 25%              | 15.000,00 €             |
|                                                                                   | BJ 1984     | Wärmeverteilung | Umstellung auf Fußbodenheizung     |                             | 25%              | - €                     |
|                                                                                   | BJ 1984     | Sohle           | 80 mm WLG 032                      | 250.000,00 €                | 15%              | 37.500,00 €             |
| <b>mögliche Gesamtförderung bei Umsetzung aller Maßnahmen als Einzelmaßnahme:</b> |             |                 |                                    |                             |                  | <b>122.850,00 €</b>     |

Sanierung in einem Zuge zum Effizienzgebäude EG70EE im Rahmen einer KfW-Kreditfinanzierung mit Tilgungszuschuss:

Die maximale Kreditsumme beträgt 1.553.000 € (max. 2.000 € / m<sup>2</sup> NGF).

| Sanierungsschritt | Gebäudeteil                | Bauteil | Ausführung             | Investitionskosten ca. [€] | Förderquote [%] | mögliche Förderhöhe [€] |
|-------------------|----------------------------|---------|------------------------|----------------------------|-----------------|-------------------------|
| 1 - 5             | Kreditfinanzierung KfW 264 |         | Effizienzgebäude 70 EE | 779.000,00 €               | 15%             | 116.850,00 €            |

Zusätzlich besteht die Förderung in einem zinsvergünstigten Darlehen.

Die aktuellen Zinskonditionen, Stand 02.06.2023:

**Zinssätze und Laufzeiten**

| Datum      | 10/2/10 | 20/3/10 | 30/5/10 |
|------------|---------|---------|---------|
| 02.06.2023 | 0,00 %  | 0,27 %  | 0,53 %  |
| 01.06.2023 | 0,00 %  | 0,30 %  | 0,56 %  |
| 31.05.2023 | 0,00 %  | 0,36 %  | 0,62 %  |
| 30.05.2023 | 0,00 %  | 0,51 %  | 0,76 %  |
| 26.05.2023 | 0,00 %  | 0,46 %  | 0,71 %  |

Sanierung in einem Zuge zum Effizienzgebäude EG70EE mit Inanspruchnahme eines KfW-Zuschusses:

| Sanierungsschritt | Gebäudeteil      | Bauteil | Ausführung             | Investitionskosten ca. [€] | Förderquote [%] | mögliche Förderhöhe [€] |
|-------------------|------------------|---------|------------------------|----------------------------|-----------------|-------------------------|
| 1 - 5             | Zuschuss KfW 464 |         | Effizienzgebäude 70 EE | 779.000,00 €               | 30%             | 233.700,00 €            |

**Hinweis:**

Sollten weitere Zuschüsse/Förderungen in Anspruch genommen werden, so sind die Vorgaben hinsichtlich der Kumulierungsmöglichkeiten individuell zu prüfen.

Dieser Beratungsbericht wird gefördert im Rahmen der Bundesförderung für Energieberatung für Nichtwohngebäude, Anlagen und Systeme Modul 2 Energieberatung DIN V 18599. Innerhalb dieser Bundesförderung existieren die weiteren Module:

- Modul 1: Energieaudit DIN EN 16247
- Modul 3: Contracting-Orientierungsberatung

Die Förderungen der Module 1 und 3 können in der Betriebsphase des Gebäudes zu einem späteren Zeitpunkt in Anspruch genommen werden.

Informationen zu den weiteren Modulen sind abrufbar unter:

- ➔ [www.bafa.de](http://www.bafa.de)
- ➔ Energie
- ➔ Energieberatung und Energieaudit
- ➔ Nichtwohngebäude, Anlagen und Systeme

## 2.4 Wirtschaftlichkeit

Es erfolgt eine dynamische Amortisationsbetrachtung jeweils auf den einzelnen Sanierungsschritt und auf die kumulierte Sanierung (Sanierungsschritt + vorhergehende Sanierungsschritte).

Es wird auf die Berechnung des Kapitalwertes mittels der Kapitalwertmethode zurückgegriffen. Die eingesparten Energiekosten werden mit dem Kapitalzinssatz über den Betrachtungszeitraum abgezinst.

Die Investitionskosten werden dabei unter Berücksichtigung der Fördermittel in Abzug gebracht. In den Einzelschritten bezieht sich die Förderung wie dargestellt auf die Zuschüsse der BEG vom BAFA. In der Gesamtsanierung wird davon ausgegangen, dass eine Kreditförderung mit Tilgungszuschuss der KfW in Anspruch genommen wird.

Energiepreissteigerungen werden aufgrund der nur schwer abschätzbaren derzeitigen Energiepreisentwicklung mit 6% jährlich berücksichtigt.

|           |                       |            |
|-----------|-----------------------|------------|
| Annahmen: | Strompreis (heute)    | 0,13 €/kWh |
|           | Gaspreis (heute)      | 0,36 €/kWh |
|           | Preissteigerung       | 6,0 %      |
|           | Finanzierungszinssatz |            |
|           | Einzelmaßnahme        | 4,3 %      |
|           | Finanzierungszinssatz |            |
|           | Gesamtsanierung KfW   | 0,27 %     |

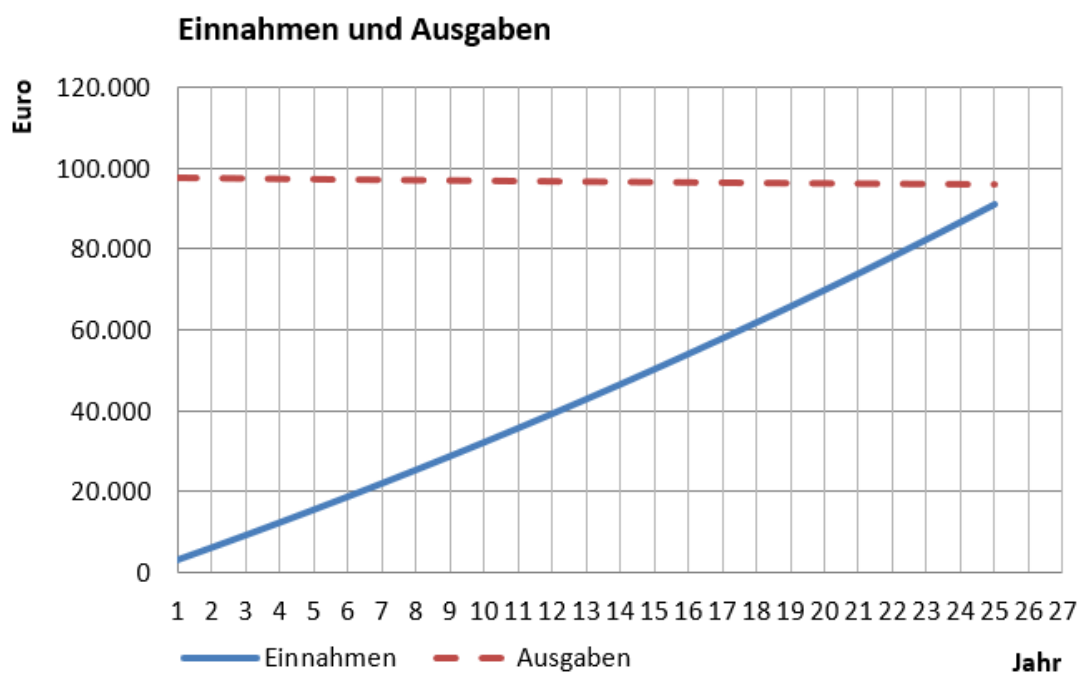
*Hinweis: vgl. Kap. 3.6 Abgleich von Energiebedarf und Energieverbrauch  
Der Energieverbrauch lässt sich nicht konkret beziffern. Gleichwohl liegt der Energiebedarf in den allermeisten Fällen deutlich über dem Energieverbrauch.  
Die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung wird daher eher schlechtere Ergebnisse aufzeigen.*

### Ergebnisübersicht:

| Sanierungs-<br>schritt | Maßnahme      | Förderung     | Betrachtung<br>Einzelschritt | Betrachtung<br>kumuliert |
|------------------------|---------------|---------------|------------------------------|--------------------------|
|                        |               |               | Amortisation                 | Amortisation             |
|                        |               |               | [Jahre]                      | [Jahre]                  |
| IST                    |               |               | keine                        | keine                    |
| 1                      | Außenwand     | Zuschuss BAFA | keine                        | keine                    |
| 2                      | Fenster/Türen | Zuschuss BAFA | keine                        | keine                    |
| 3                      | Dach          | Zuschuss BAFA | keine                        | keine                    |
| 4                      | Gas-Hybrid    | Zuschuss BAFA | keine                        | keine                    |
| 5                      | EG70EE        | Kredit KfW    | 22 <sup>*)</sup>             | 22,7                     |
|                        |               | Zuschuss KfW  |                              | keine                    |

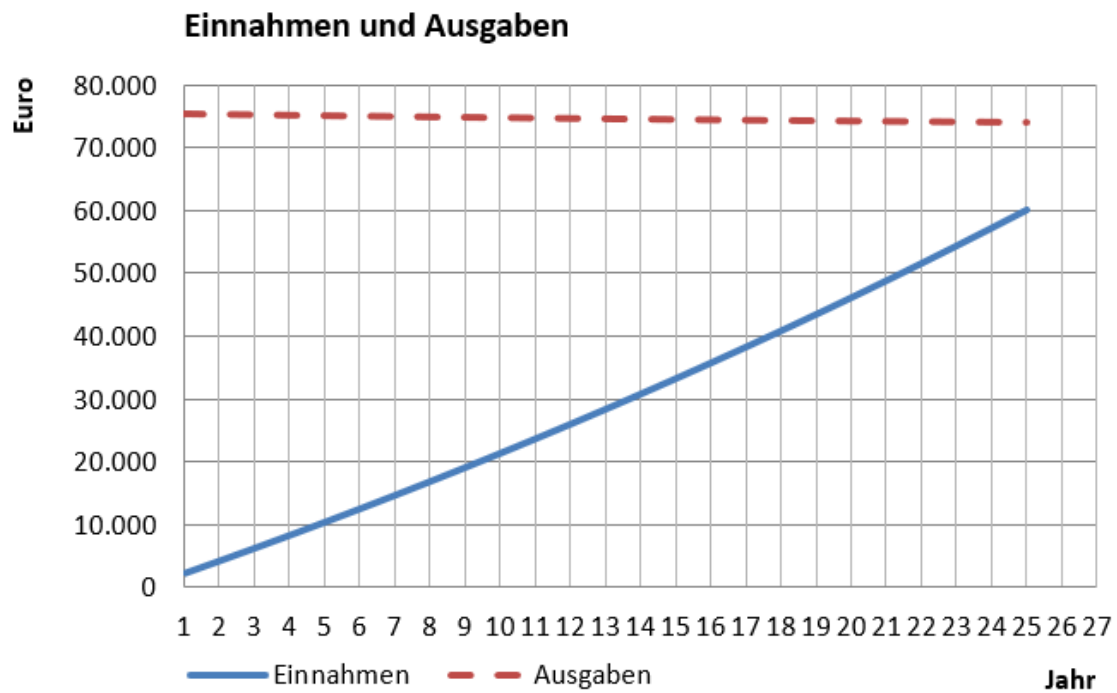
<sup>\*)</sup> Ausführung Dämmung Sohle + Luft-Wasser WP mit Fußbodenheizung als Einzelmaßnahme

#### 2.4.1 Wirtschaftlichkeit Sanierungsschritt 1

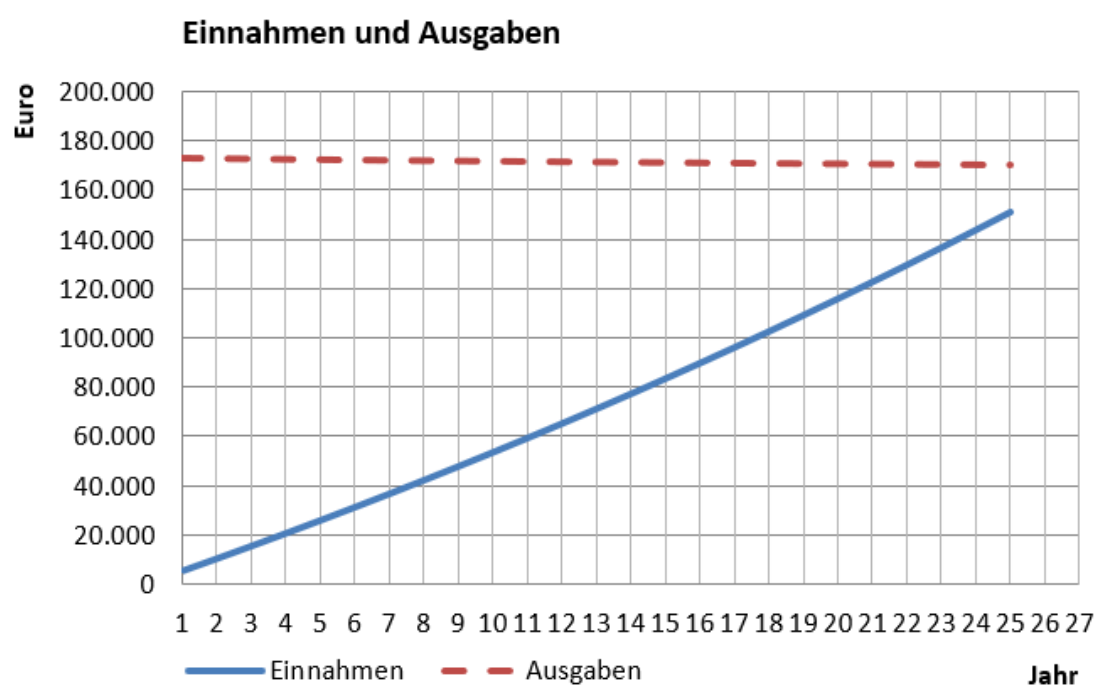


## 2.4.2 Wirtschaftlichkeit Sanierungsschritt 2

Bezogen auf Schritt 2:

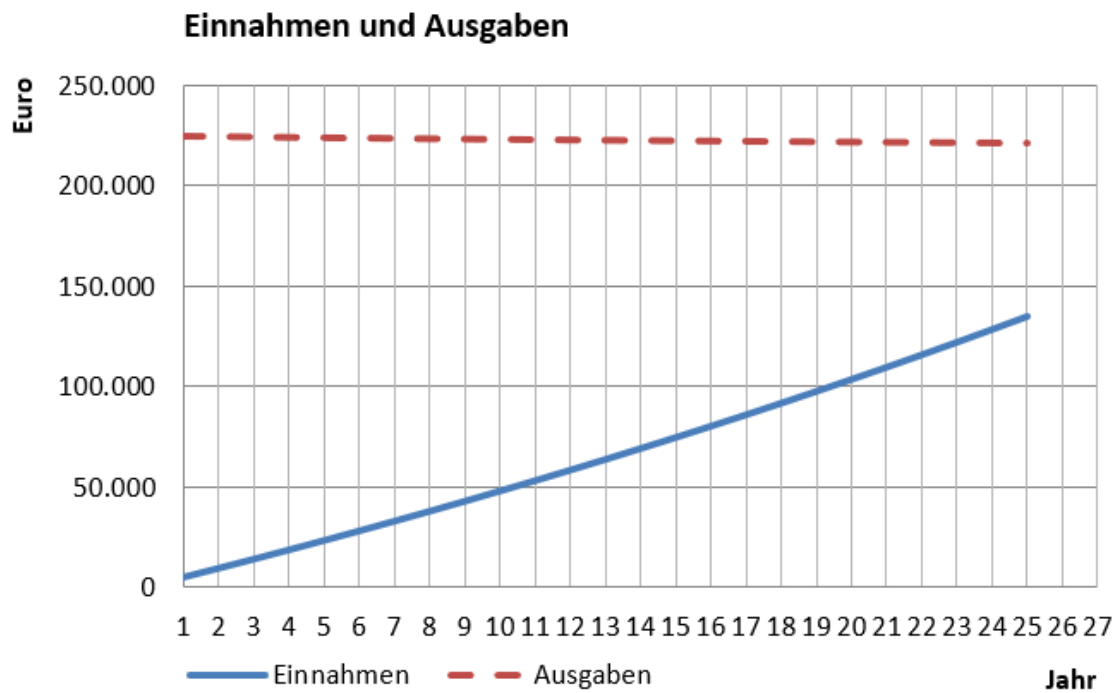


Bezogen auf Schritt 1+2:

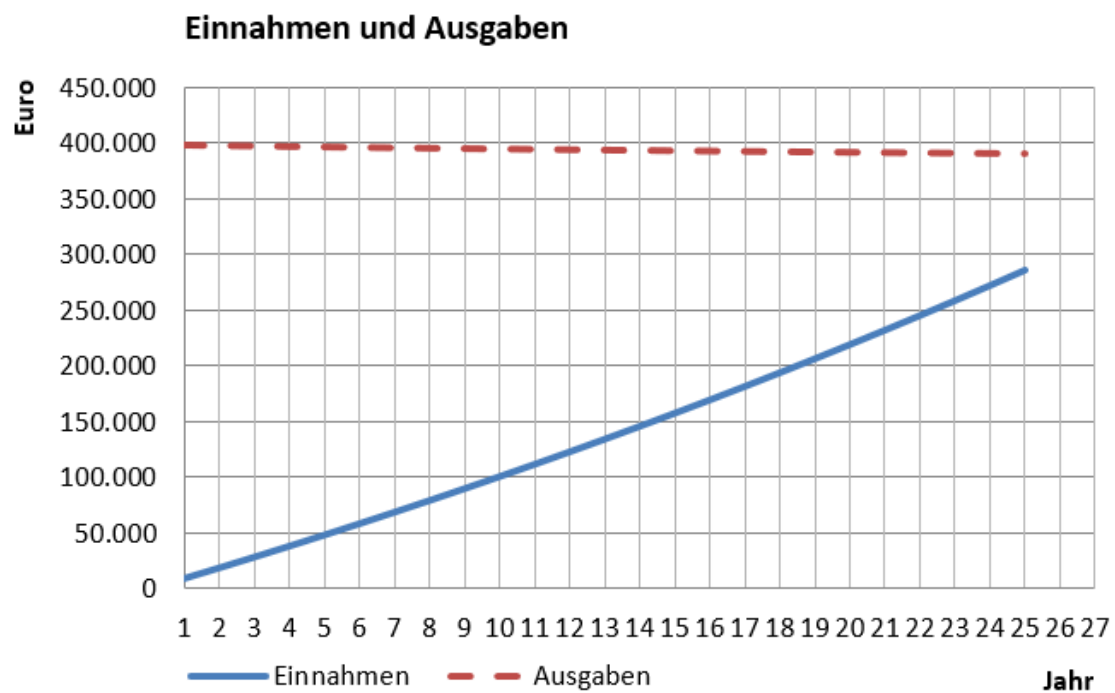


### 2.4.3 Wirtschaftlichkeit Sanierungsschritt 3

Bezogen auf Schritt3:

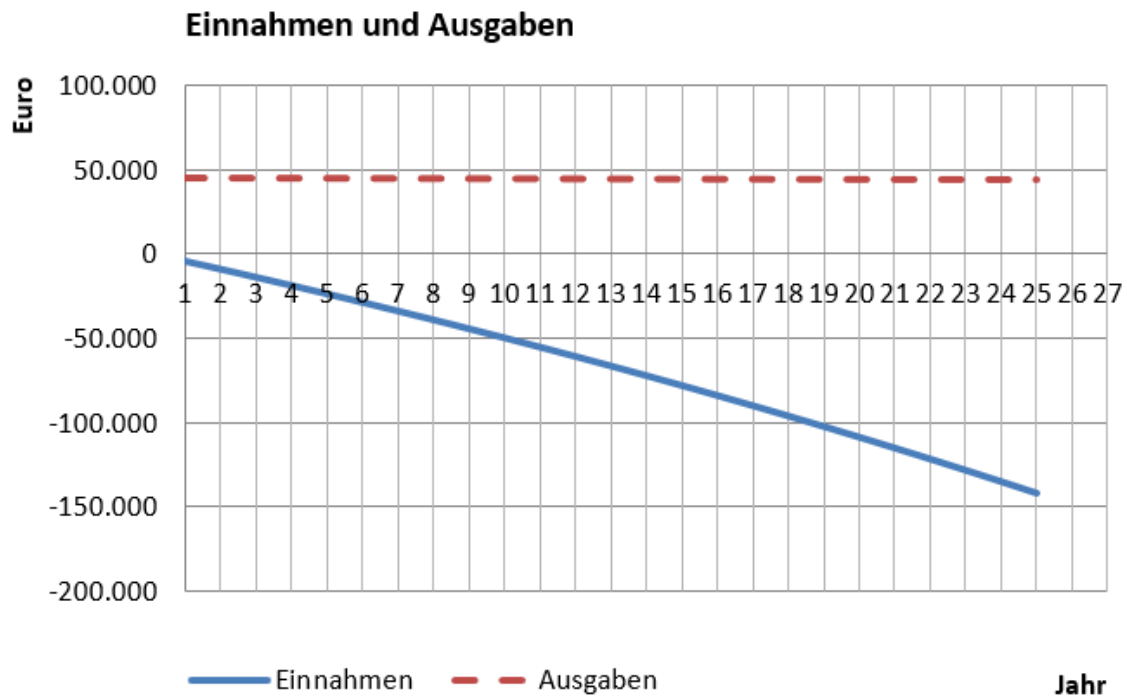


Bezogen auf Schritt 1+2+3:

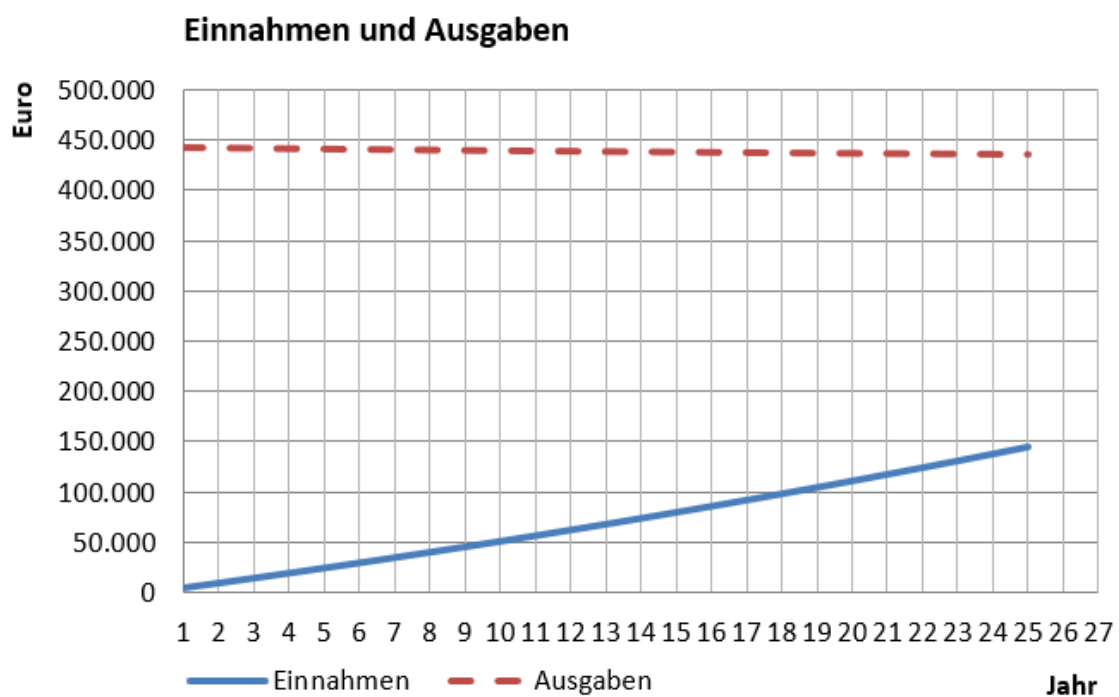


#### 2.4.4 Wirtschaftlichkeit Sanierungsschritt 4

Bezogen auf Schritt 4:

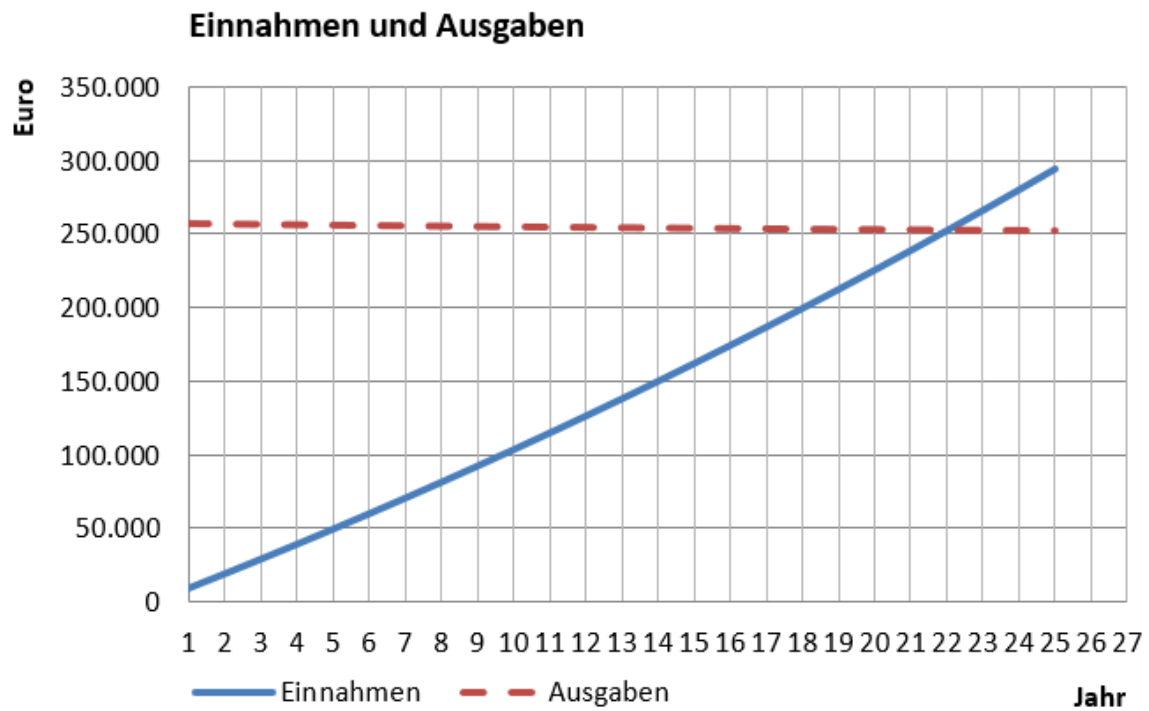


Bezogen auf Schritt 1+2+3+4:

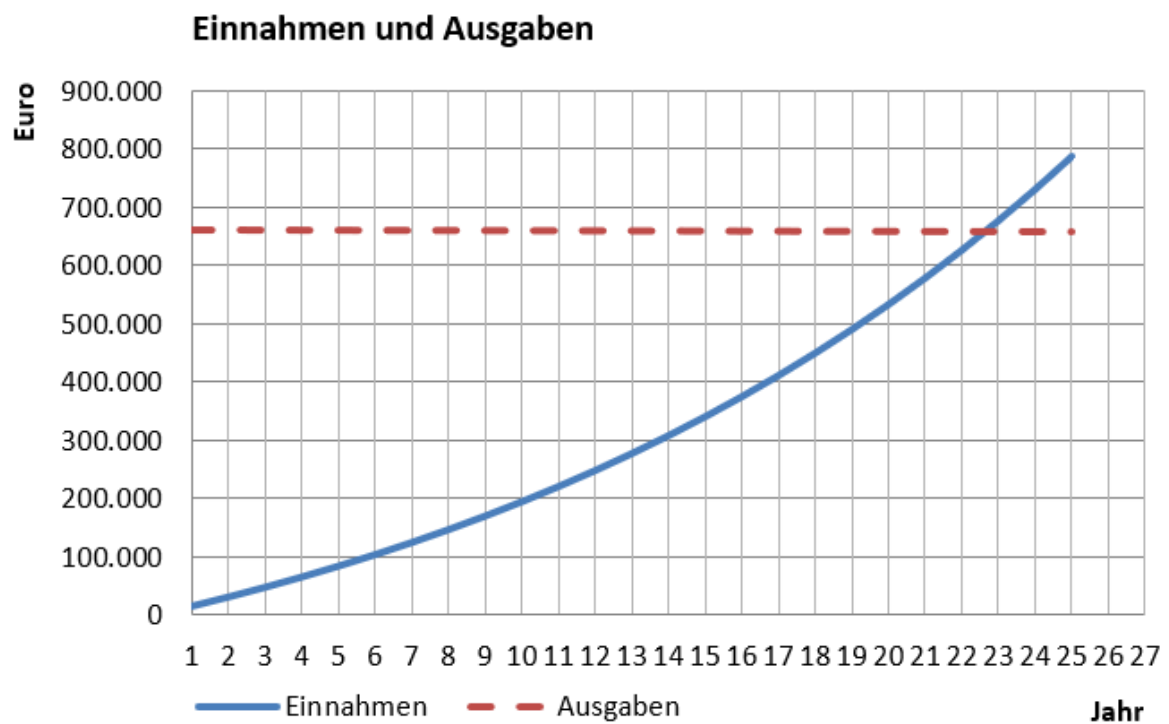


## 2.4.5 Wirtschaftlichkeit Sanierungsschritt 5

Bezogen auf Schritt 5:



Bezogen auf Schritt 1+2+3+5:

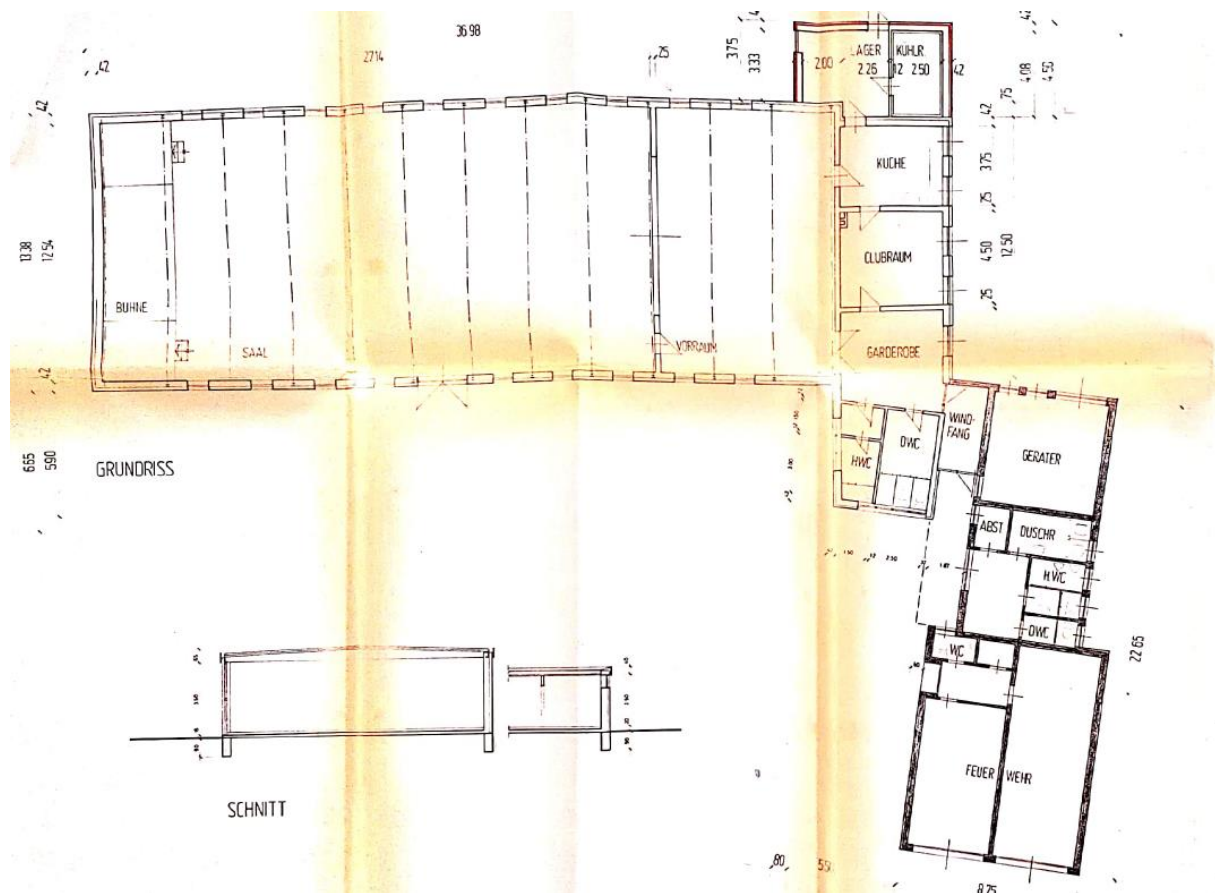


### 3 Daten zum IST-Zustand von Gebäudehülle und Anlagentechnik

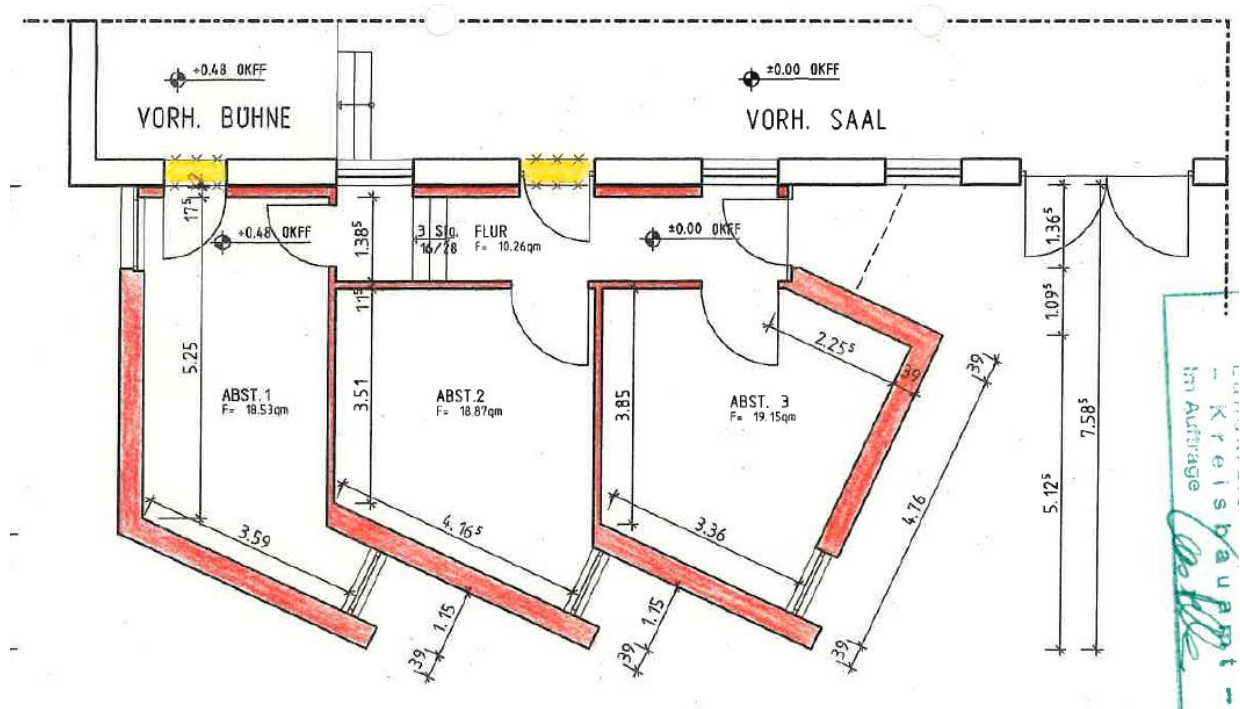
#### 3.1 Plangrundlage

Als Grundlage der Beratung dienen die Pläne mit Stand von 1984, die der Gemeinde vorliegen. Im Jahr 2000 erfolgte eine kleine Erweiterung mit Abstellräumen.

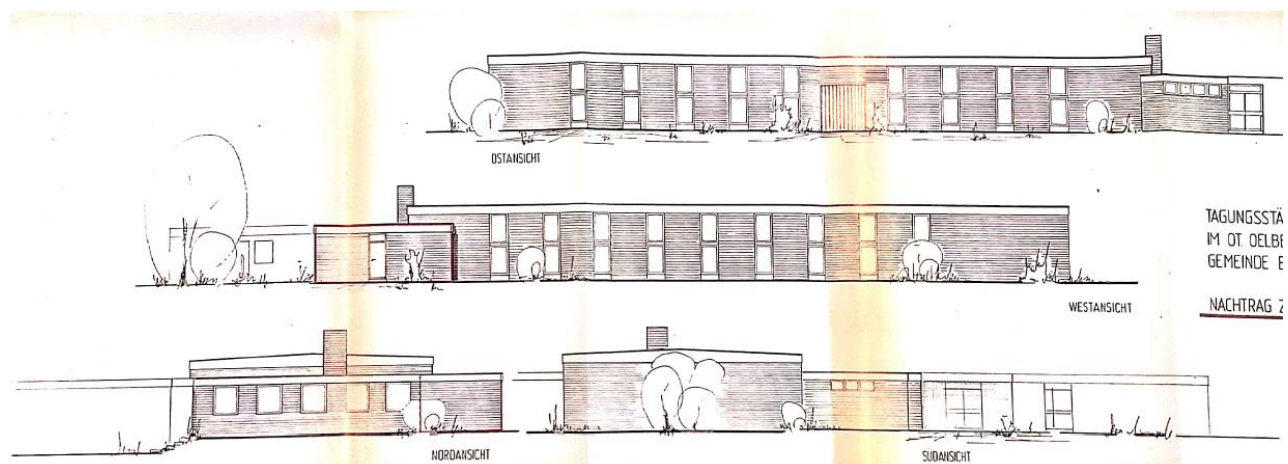
##### Grundriss und Schnitt Bestand von 1984:



## Grundriss Erweiterung von 2000:



## Ansichten von 1984:



### 3.2 Zonierung und Geometrie

Es ergeben sich die folgenden Zonen mit Flächen- / Volumenangaben in netto und brutto:

| <b>Raum</b>         | <b>Zone</b>                 | <b>Anetto</b>          | <b>Abrutto</b>         | <b>Vbrutto</b>         |
|---------------------|-----------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
|                     |                             | <b>[m<sup>2</sup>]</b> | <b>[m<sup>2</sup>]</b> | <b>[m<sup>3</sup>]</b> |
| Saal                | Bespr./Sitzung/Seminar (4)  | 456,89                 | 493,12                 | 1.945,36               |
| Schulung            | Bespr./Sitzung/Seminar (4)  | 25,87                  | 31,96                  | 92,67                  |
| Flur Feuerwehr      | Verker (19)                 | 6,25                   | 7,06                   | 20,49                  |
| Teeküche            | Verker (19)                 | 3,26                   | 5,67                   | 16,45                  |
| Flur WC's           | Verker (19)                 | 9,60                   | 12,12                  | 35,14                  |
| Windfang            | Verker (19)                 | 7,52                   | 9,68                   | 28,07                  |
| Garderobe           | Verker (19)                 | 26,61                  | 28,09                  | 81,46                  |
| Clubraum+Küche      | Verker (19)                 | 44,76                  | 52,74                  | 152,96                 |
| Flur Erweiterung    | Verker (19)                 | 10,26                  | 12,27                  | 41,23                  |
| Garage HZNG         | Lager, Technik, Archiv (20) | 27,30                  | -                      | -                      |
| Abst Teil 1         | Lager, Technik, Archiv (20) | 9,89                   | -                      | -                      |
| Abst Teil 2         | Lager, Technik, Archiv (20) | 9,22                   | -                      | -                      |
| Abst Teil 3         | Lager, Technik, Archiv (20) | 6,66                   | -                      | -                      |
| Erweiterung Abst. 1 | Lager, Technik, Archiv (20) | 18,53                  | -                      | -                      |
| Erweiterung Abst. 2 | Lager, Technik, Archiv (20) | 18,87                  | -                      | -                      |
| Erweiterung Abst. 3 | Lager, Technik, Archiv (20) | 19,15                  | -                      | -                      |
| WC Feuerwehr SW     | Sanitär (16)                | 10,00                  | 13,11                  | 38,01                  |
| WC Feuerwehr NO     | Sanitär (16)                | 8,77                   | 12,48                  | 36,21                  |
| WCs Saal            | Sanitär (16)                | 19,88                  | 26,79                  | 77,68                  |
| Fahrzeughalle       | Lager (20) niedrig beheizt  | 37,20                  | 46,14                  | 165,20                 |

Grafische Darstellung der Zonierung:



Die Zonen werden mit Ausnahme der Zone Z05 – Feuerwehrgarage auf  $> 19^{\circ}\text{C}$  beheizt.  
Die Zone Z05 – Feuerwehrgarage wird auf  $> 12^{\circ}\text{C}$  temperiert.

### 3.3 Daten zur Gebäudehülle

#### 3.3.1 Beschreibung der Bauteilaufbauten und U-Werte

##### Außenwände:

*Wandaufbau 1984:*

(gemäß Baubeschreibung v. 15.05.1984)

Ytongplanblock mit Klinkerverblendung

*U-Wert ca. 0,60 W/m<sup>2</sup>K*

*Wandaufbau Erweiterung 2000:*

(gemäß Baubeschreibung v. 01.02.2000)

Innenputz

17,5 cm Kalksandstein

6 cm Dämmung

Luftschicht

Verklinkerung

*U-Wert ca. 0,49 W/m<sup>2</sup>K*

##### Fenster/Türen:

Die energetische Qualität der Fenster wurde bei der Bestandsaufnahme ermittelt/abgeschätzt.

Im Saal wurden die Fenster 2003 erneuert durch eine 2-fach Wärmeschutzverglasung im PVC-Rahmen.

Teilweise sind Glasbausteine gemäß dem Baujahr 1984 vorhanden.

In den Räumen Küche, Clubraum und Garderobe sind 2-fach verglaste Fenster im Holzrahmen von 1984 vorhanden.

Im Bestand von 1984 befinden sich weiterhin Fenster verschiedener Baujahre und energetischen Qualitäten.

In der Erweiterung wurden mit der Errichtung 2-fach Wärmeschutzverglasungen im Holzrahmen eingesetzt.

Fenster

$U_w$  ca. 1,3 – 2,9 W/m<sup>2</sup>K

Glasbausteine

$U$  ca. 3,5 W/m<sup>2</sup>K

Lichtkuppel

$U$  ca. 2,7 W/m<sup>2</sup>K

Türen

$U$  ca. 1,7 – 3,5 W/m<sup>2</sup>K

Garagentor

$U$  ca. 5,0 W/m<sup>2</sup>K

Tor Feuerwehr

$U$  ca. 4,0 W/m<sup>2</sup>K

#### Sohle:

Der Aufbau des unteren Gebäudeabschlusses konnte den Baubeschreibungen nicht exakt entnommen werden. Es handelt sich jeweils um Stahlbetonplatten, die entsprechend der jeweils gültigen Wärmeschutz- bzw. Energieeinsparverordnung mit einem Mindestmaß gedämmt wurden.

|                   |                  |                                        |
|-------------------|------------------|----------------------------------------|
| <i>Sohle 1984</i> | <i>geschätzt</i> | <i>U-Wert ca. 0,6 W/m<sup>2</sup>K</i> |
| <i>Sohle 2000</i> | <i>geschätzt</i> | <i>U-Wert ca. 0,6 W/m<sup>2</sup>K</i> |

#### Dachflächen:

Bei den Dachflächen handelt es sich sowohl im Ursprungsgebäudeteil als auch in der Erweiterung um Flachdachkonstruktionen.

Im Bestand von 1984 wurde das Dach in der Vergangenheit saniert. Unterlagen zu der gewählten Ausführung sind nicht vorhanden. Der U-Wert kann daher lediglich abgeschätzt werden.

In der Baubeschreibung der Erweiterung wird auf die Wärmeschutzberechnung verwiesen. Diese liegt der Gemeinde nicht vor, so dass auch hier der U-Wert lediglich abgeschätzt werden kann.

|                  |                  |                                        |
|------------------|------------------|----------------------------------------|
| <i>Dach 1984</i> | <i>geschätzt</i> | <i>U-Wert ca. 0,5 W/m<sup>2</sup>K</i> |
| <i>Dach 2000</i> | <i>geschätzt</i> | <i>U-Wert ca. 0,3 W/m<sup>2</sup>K</i> |

### 3.3.2 Tabellarische Übersicht der U-Werte der Bauteile

| Bauteil      | U-Wert Gebäude<br>[W/m²K] | U-Wert nach GEG Anlage 2 für das<br>Referenzgebäude<br>[W/m²K] |
|--------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------|
|              |                           | $\geq 19^{\circ}\text{C}$                                      |
| Außenwand    | 0,49 – 0,60               | 0,28                                                           |
| Fenster      | 1,3 – 2,9                 | 1,30                                                           |
| Türen        | 1,7 – 3,5                 | 1,80                                                           |
| Lichtkuppeln | 2,7                       | 2,70                                                           |
| Sohle        | 0,60                      | 0,35                                                           |
| Flachdach    | 0,30 / 0,50               | 0,20                                                           |

### 3.3.3 Wärmebrücken

Der Wärmebrückenzuschlag in der Bilanzierung beträgt 0,1 W/m²K.

### 3.3.4 Lüftungswärmeverluste

Die Lüftungswärmeverluste werden ohne Luftdichtigkeitsmessung in der Bilanz berücksichtigt.

### 3.4 Daten zur Anlagentechnik

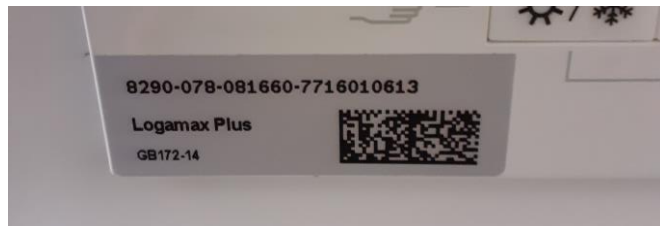
#### 3.4.1 Heizung

##### Wärmeerzeuger:

In der Garage im unbeheizten Bereich befindet sich eine wandhängende Gas-Brennwerttherme zur Beheizung des Gebäudes mit einer Leistung von 14 kW.



Brennwerttherme



Typenbezeichnung

##### Verteilung:

Die Verteilung der Wärme erfolgt über Heizkörper. Die Vorlauftemperaturen betragen ca. 55°, die Rücklauftemperaturen ca. 35°. Das System ist vermutlich nicht hydraulisch abgeglichen.



##### Pumpe:

Gemäß technischem Standard ist die Pumpe in der Therme integriert.

Speicherung:

keine

Aufstellort:

Garage

### **3.4.2 Warmwasserbereitung**

Die Warmwassererzeugung erfolgt elektrisch.

### **3.4.3 Lüftung**

Manuelle Lüftung

### **3.4.4 Klimatisierung**

keine

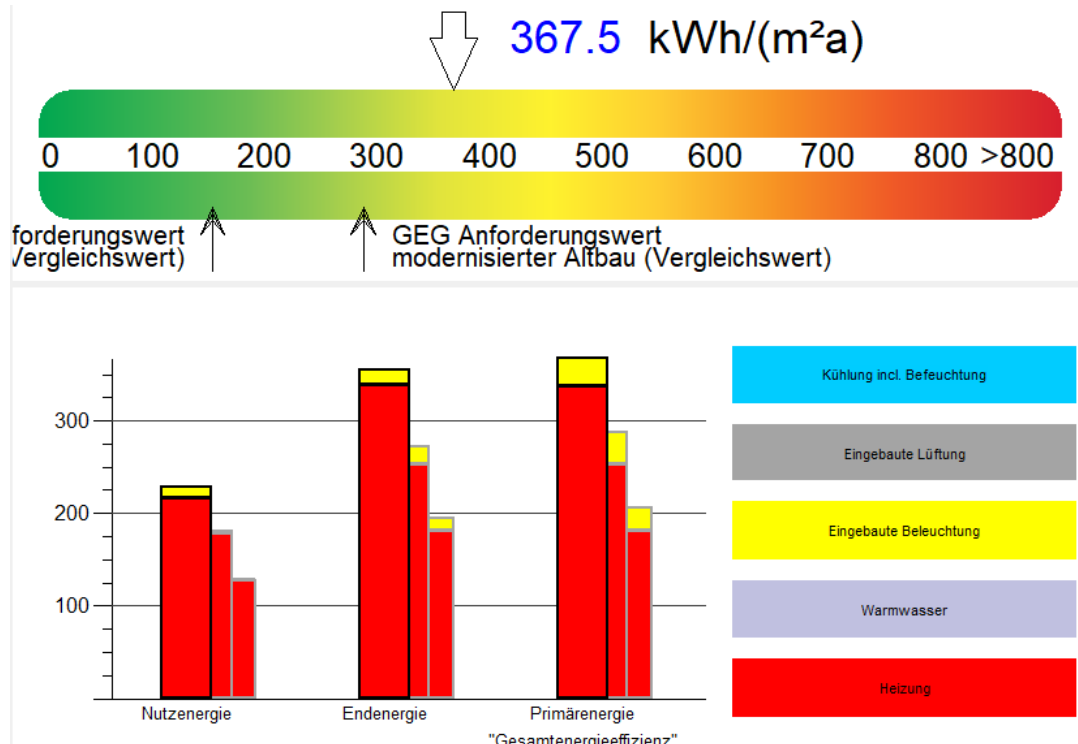
### **3.4.5 Beleuchtung**

Im Gebäude kommen Leuchtstoffröhren überwiegend mit EVG zum Einsatz. Die Beleuchtungsart ist direkt. Die Regelung erfolgt manuell.

### **3.4.6 Stromerzeugung**

keine

### 3.5 Energiebilanz IST-Zustand



**GEG**  
2020 NW  
öff. rechtl.  
DIN18599

$Q_p = 367.5$  AltBmax=287.4

mittlere U-Werte eingehalten

Ges.= -1877.5% besser= -0.0%



| Bezeichnung                                                 | DIN18599               | Wert   | Einheit |
|-------------------------------------------------------------|------------------------|--------|---------|
| Nettogrundfläche                                            | ANGF                   | 776.5  | m²      |
| Nutzwärmebedarf für Warmwasser                              | Q <sub>w</sub>         | 0      | kWh/a   |
| Endenergiebedarf (Heizwert)                                 | Q <sub>E</sub>         | 276071 | kWh/a   |
| Primärenergiebedarf                                         | Q <sub>P</sub>         | 285372 | kWh/a   |
| spez. Endenergiebedarf (Heizwert, bez. auf ANGF) alle Zonen | q <sub>e</sub>         | 355.54 | kWh/m²a |
| spez. Primärenergiebedarf (bez. auf ANGF) alle Zonen        | q <sub>P</sub>         | 367.52 | kWh/m²a |
| spez. Primärenergiebedarf (bez. auf ANGF) EnEV              | Q <sup>"p</sup>        | 367.52 | kWh/m²a |
| Nutzwärmeabgabe für Heizung                                 | Q <sub>h,outg</sub>    | 230331 | kWh/a   |
| Nutzwärmeabgabe für TWW                                     | Q <sub>w,outg</sub>    | 0      | kWh/a   |
| Nutzwärmeabgabe für RLT                                     | Q <sub>w,ac,outg</sub> | 0      | kWh/a   |
| Nutzkälteabgabe für RLT                                     | Q <sub>c,ac,outg</sub> | 0      | kWh/a   |
| Nutzkälteabgabe für Kühlung                                 | Q <sub>c,outg</sub>    | 0      | kWh/a   |
| Nutzwärmeabgabe für Befeuchtung                             | Q <sub>m,outg</sub>    | 0      | kWh/a   |

### **3.6 Abgleich von Energiebedarf und Energieverbrauch**

Gemäß 3.5 Energiebilanz beträgt der errechnete Endenergiebedarf 276.071 kWh pro Jahr. Der Energiebedarf wird nach DIN 18599 ermittelt und entspricht in der Regel nicht dem tatsächlichen Verbrauch.

Der tatsächliche Verbrauch wird vom Versorger abgerechnet. Es ist daher sinnvoll den errechneten Energiebedarf nach Norm mit den Verbrauchsdaten der letzten drei Jahre zu vergleichen.

Der Beratungsempfänger hat das Gebäude auf Grund der Pandemischen Lage in den letzten Jahren selten genutzt. Aktuelle Verbrauchsdaten sind daher nicht repräsentativ. Weitere Unterlagen zum Verbrauch konnten nicht vorgelegt werden.

#### **Fazit:**

Konkrete Aussagen zum Gasverbrauch können nicht gemacht werden. Die weitere Betrachtung bezieht sich ausschließlich auf die nach Norm errechneten Bedarfswerte. Absolute Zahlen müssen daher nicht der Realität entsprechen. Die Potenziale in %-Angaben sind jedoch auf den realen Verbrauch übertragbar.

## 4 Energetisches Sanierungskonzept

Das energetische Sanierungskonzept ist in einer Schritt-für-Schritt-Sanierung aufgebaut. Diese zeigt auf, wie das Gebäude Schritt für Schritt über einen längeren Zeitraum energetisch umfassend nach dem Bestmöglich-Prinzip saniert werden kann. Das Ziel ist eine möglichst weitgehende Senkung des Primärenergiebedarfs und Einsparung der CO<sub>2</sub>-Emission.

Die Sanierungsschritte sind so gegliedert, dass zunächst Maßnahmen an der Gebäudehülle des Altbestandes untersucht werden. Maßnahmen an der Erweiterung aus 2000 werden aufgrund des geringen Baualters außer Acht gelassen.

In Schritt 1 wird die Dämmung der Außenwand im Altbestand von 1984 untersucht.

In Schritt 2 folgt in diesen Bauteilen der Austausch der Fenster und Türen.

In Schritt 3 wird die Dämmung des Daches im Altbestand simuliert.

In Schritt 4 erfolgt die Ergänzung der Heizung zum Gas-Hybridsystem mittels Wärmepumpe.

Die Sohlplatte des Altbestandes wird bewusst erst in Schritt 5 untersucht, da das Gebäude ein eingeschossiges Flächengebäude mit einem sehr großen Anteil Grundfläche/Sohle ist. Der Schritt 5 führt schlussendlich zur Sanierung zum Effizienzgebäude 70 in der Erneuerbaren-Energien-Klasse (EG70EE). Es wird die Sohle gedämmt, eine Fußbodenheizung integriert und die Wärmeerzeugung rein auf eine Wärmepumpe umgestellt.

Alle Maßnahmen an der Gebäudehülle sind so ausgelegt, dass sie unabhängig von der Erreichung und Förderfähigkeit eines EG70EE als Einzelmaßnahme förderfähig sind.

## 4.1 Sanierungsschritt 1: Dämmung der Außenwand im Altbestand

Die im Folgenden genannten Maßnahmen sind Einzelmaßnahmen, die unabhängig von den weiteren Maßnahmen durchgeführt werden können.

Sinnvoll wäre die Umsetzung VOR einer Erneuerung der Wärmeerzeugung.

Sanierungsschritt 1 ist ein erforderlicher Schritt hin zum EG 70 EE.

Sanierungsschritt 1 ist alternativ als Einzelmaßnahme in der Bundesförderung effiziente Gebäude (BEG EM) förderfähig.

### 4.1.1 Ausgangssituation

In Kapitel 3.3.1 sind die Wandaufbauten beschrieben.

U-Wert,IST

ca. 0,60 W/m<sup>2</sup>K

### 4.1.2 Maßnahmenbeschreibung

Die Außenwand des Altbestandes aus 1984 wird mit einem WDVS (Wärmedämmverbundsystem) gedämmt. Im Vorfeld sind die vorgesetzten Klinkerschichten auf ihre Tragfähigkeit für eine zusätzliche Dämmschicht zu prüfen. Im Zweifel müsste mit Ankern zusätzlich ins Hintermauerwerk verankert werden.

Der vorgeschlagene Sanierungsaufbau ist so bemessen, dass die Maßnahme förderfähig ist in der Bundesförderung effiziente Gebäude – Einzelmaßnahme, kurz BEG EM.

Erforderliche Dämmstoffstärke:

120 mm

Erforderliche WLG:

035

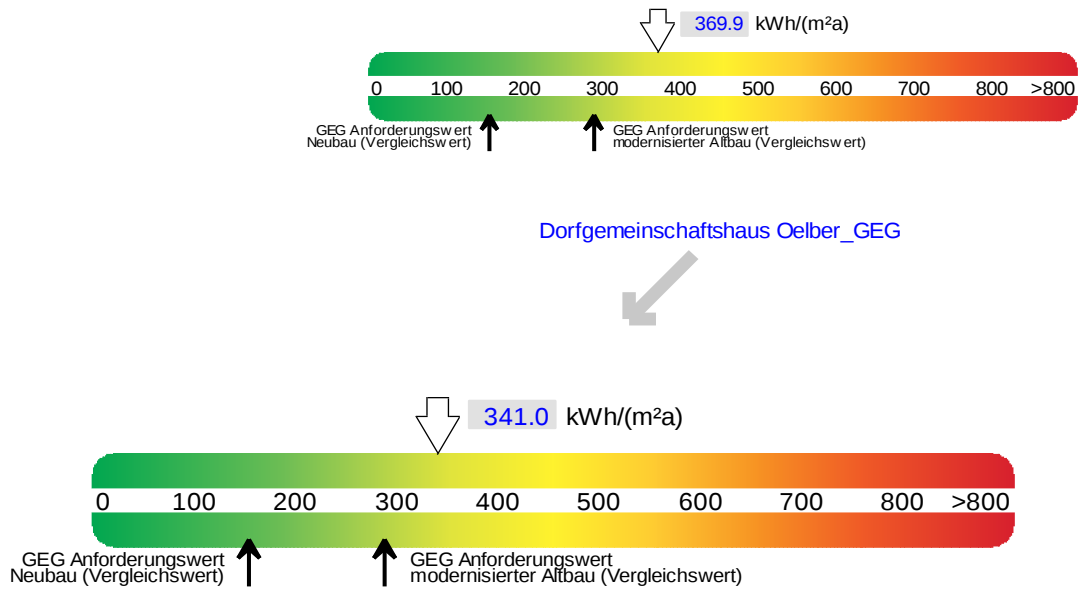
Erforderlicher U-Wert für die BEG:

max. 0,20 W/m<sup>2</sup>K

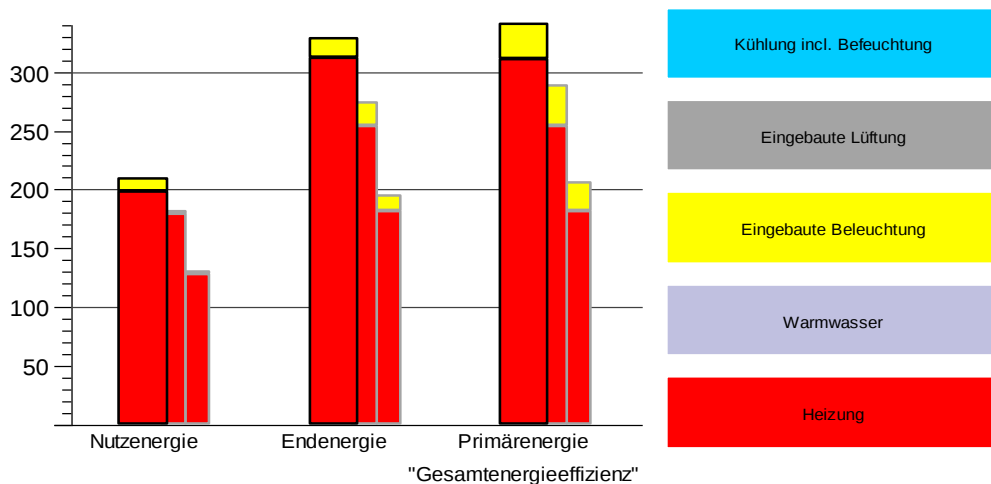
Erreichter U-Wert:

0,196 W/m<sup>2</sup>K

#### 4.1.3 Energiebilanz Sanierungsschritt 1



#### Schritt 1: Außenwand



**GEG**  
2020 NW  
öff. rechtl.  
DIN18599

$Q_p = 341.0$  EG70max=144.2 !  
3 von 5 U-Werten nicht eingehalten !

Ges.= 7.8% besser= 7.8%

## 4.2 Sanierungsschritt 2: Austausch von Fenstern und Türen

Die im Folgenden genannten Maßnahmen sind Einzelmaßnahmen, die unabhängig von den weiteren Maßnahmen durchgeführt werden können. Sinnvoll wäre die Umsetzung VOR einer Erneuerung der Wärmeerzeugung.

Sanierungsschritt 2 ist ein erforderlicher Schritt hin zum EG 70 EE

Sanierungsschritt 2 ist alternativ als Einzelmaßnahme in der Bundesförderung effiziente Gebäude (BEG EM) förderfähig.

### 4.2.1 Ausgangssituation

In Kapitel 3.3.1 sind die vorhandenen Fenster und Türen gemäß der Vor-Ort-Aufnahme beschrieben.

|                           |                                  |
|---------------------------|----------------------------------|
| U-Wert, IST Fenster       | ca. 1,3 – 2,9 W/m <sup>2</sup> K |
| U-Wert, IST Türen         | ca. 1,7 – 3,5 W/m <sup>2</sup> K |
| U-Wert, IST Tor Feuerwehr | ca. 4,0 W/m <sup>2</sup> K       |
| U-Wert, IST Glasbausteine | ca. 3,5 W/m <sup>2</sup> K       |

### 4.2.2 Maßnahmenbeschreibung

Die Maßnahme betrifft alle Elemente außer das Garagentor und die Garagentür (Standort Heizung) sowie die relativ neue Stahltür als Nebenausgangstür der Nebenräume des DGH.

Die Fenster und Türen werden demontiert und durch energetisch verbesserte Elemente ersetzt.

Die vorgeschlagenen U-Werte der Elemente sind so bemessen, dass die Maßnahme förderfähig ist in der Bundesförderung effiziente Gebäude – Einzelmaßnahme, kurz BEG EM.

|                                             |                                         |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Erforderlicher U-Wert für die BEG, Fenster: | max. $U_w = 0,95 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
| Erforderlicher U-Wert für die BEG, Türen:   | max. $U_d = 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
| Erforderlicher U-Wert für die BEG, Tore:    | max. $U_d = 1,00 \text{ W/m}^2\text{K}$ |

|                              |                         |
|------------------------------|-------------------------|
| empfohlener U-Wert, Fenster: | 0,90 W/m <sup>2</sup> K |
| empfohlener U-Wert, Türen:   | 1,30 W/m <sup>2</sup> K |
| empfohlener U-Wert, Tore:    | 1,00 W/m <sup>2</sup> K |

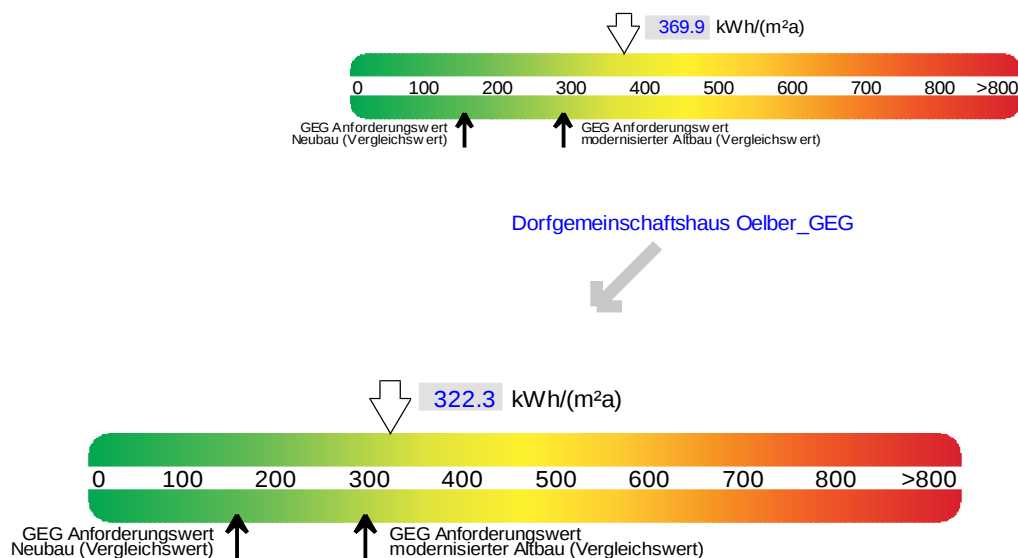
#### Hinweis U-Wert-Angaben:

Maßgeblich für die Förderung als Einzelmaßnahme in der BEG ist die Angabe des  $U_w$ -Wertes. Dieser beinhaltet den Einfluss der Verglasung ( $U_g$ -Wert) sowie des Rahmens ( $U_f$ -Wert) und des Randverbundes. Allein die Angabe des  $U_g$ -Wertes ist nicht aussagefähig in Bezug auf eine Förderung der BEG.

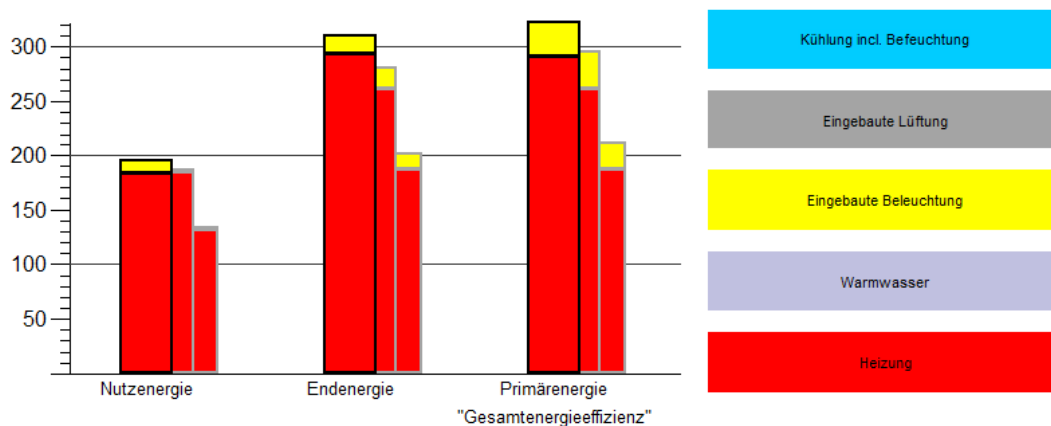
### Hinweis Lüftungskonzept:

Bei Austausch von  $> 1/3$  der Fensterfläche ist ein Lüftungskonzept zu erstellen. Dieses dient als Grundlage zur Beurteilung, ob der erforderliche Mindestluftwechsel durch manuelle Lüftung gewährleistet werden kann oder eine mechanische Lüftungsanlage erforderlich wird. Die Entscheidung für oder gegen eine Lüftungsanlage obliegt allein dem Bauherrn.

### 4.2.3 Energiebilanz Sanierungsschritt 2



### Schritt 2: Fenster und Türen



**GEG**  
**2020 NW**  
**öff. rechtl.**  
**DIN 18599**

$Q_p = 322.3$  EG70max=148.0

1 von 4 U-Werten nicht eingehalten

Ges. = 12.9% besser = 5.5%

### 4.3 Sanierungsschritt 3: Dämmung des Daches

Die im Folgenden genannten Maßnahmen sind Einzelmaßnahmen, die unabhängig von den weiteren Maßnahmen durchgeführt werden können. Sinnvoll wäre die Umsetzung VOR einer Erneuerung der Wärmeerzeugung.

Sanierungsschritt 3 ist ein erforderlicher Schritt hin zum EG 70 EE.

Sanierungsschritt 3 ist alternativ als Einzelmaßnahme in der Bundesförderung effiziente Gebäude (BEG EM) förderfähig.

#### 4.3.1 Ausgangssituation

In Kapitel 3.3.1 sind die Dachaufbauten beschrieben.

U-Wert, IST ca. 0,50 W/m<sup>2</sup>K

#### 4.3.2 Maßnahmenbeschreibung

Das gesamte Flachdach wird mit einer druckfesten Gefälledämmung aus Steinwolle gedämmt.

Der vorgeschlagene Sanierungsaufbau ist so bemessen, dass die Maßnahme förderfähig ist in der Bundesförderung effiziente Gebäude – Einzelmaßnahme, kurz BEG EM.

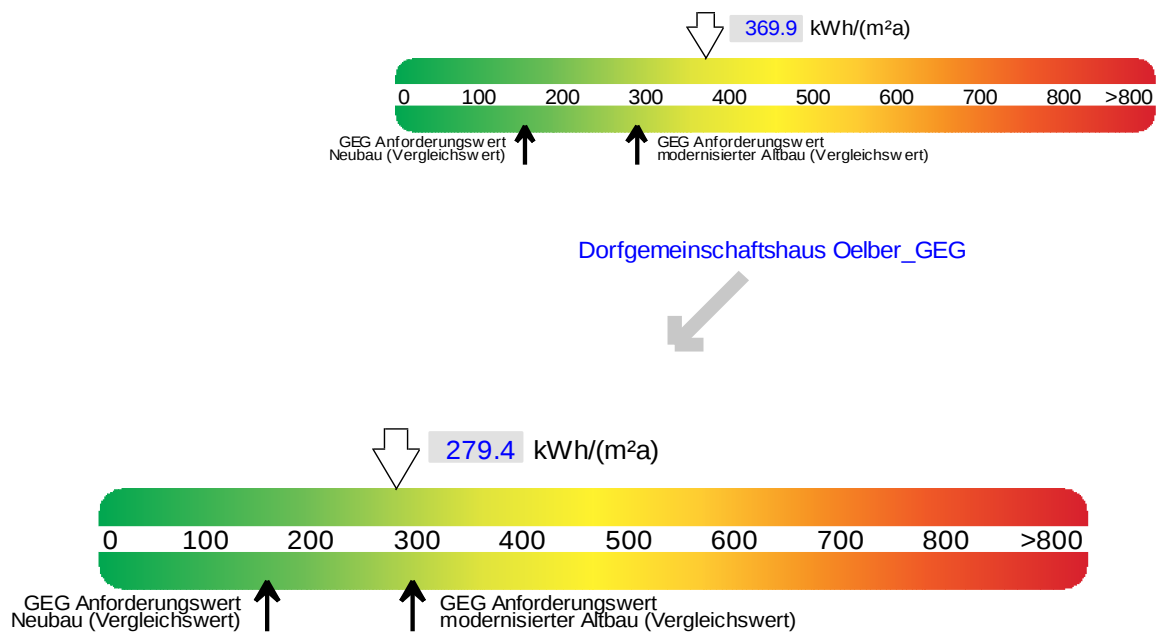
##### Altbestand 1984:

|                                            |                              |
|--------------------------------------------|------------------------------|
| Erforderliche Dämmstoffstärke (im Mittel): | 180 mm                       |
| Erforderliche WLG:                         | 035                          |
| Erforderlicher U-Wert für die BEG:         | max. 0,14 W/m <sup>2</sup> K |
| Erreichter U-Wert:                         | 0,14 W/m <sup>2</sup> K      |

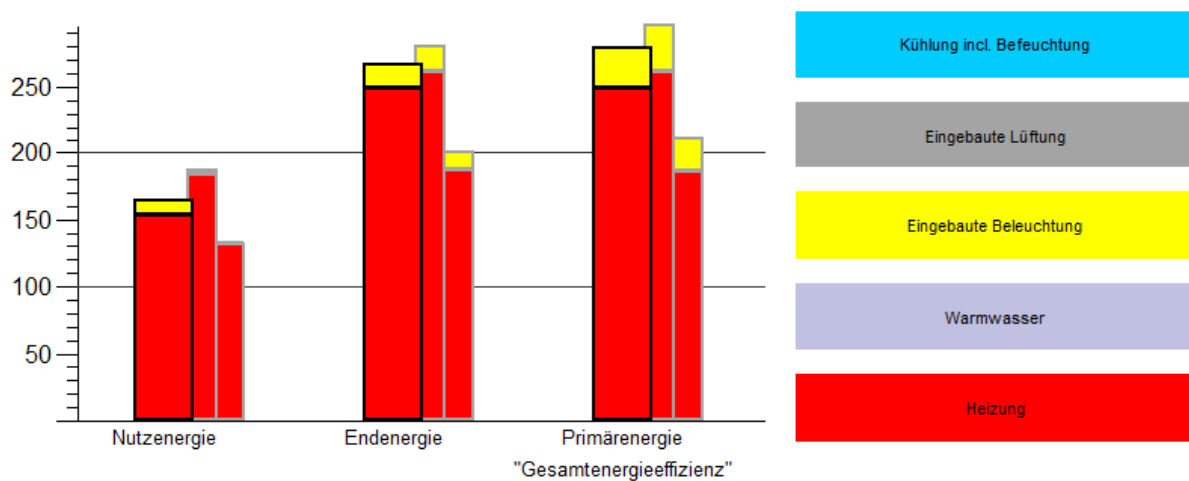
##### Erweiterung 2000:

|                                            |                              |
|--------------------------------------------|------------------------------|
| Erforderliche Dämmstoffstärke (im Mittel): | 140 mm                       |
| Erforderliche WLG:                         | 035                          |
| Erforderlicher U-Wert für die BEG:         | max. 0,14 W/m <sup>2</sup> K |
| Erreichter U-Wert:                         | 0,136 W/m <sup>2</sup> K     |

### 4.3.3 Energiebilanz Sanierungsschritt 3



### Schritt 3: Dach



**GEG**  
2020 NW  
öff. rechtl.  
DIN 18599

$Q_p = 279.4$  EG70max=148.0 !  
mittlere U-Werte eingehalten

Ges.= 24.5% besser= 13.3%

## 4.4 Sanierungsschritt 4: Ergänzung der Heizung mit Luft-Wasser-Wärmepumpe

### 4.4.1 Ausgangssituation

In Kapitel 3.4.1 ist die aktuelle Anlagentechnik zur Wärmeerzeugung beschrieben.

Wärmeerzeugung IST

Gas-Brennwerttherme

### 4.4.2 Maßnahmenbeschreibung

Die vorhandene Wärmeerzeugung durch Gasbrennwerttherme wird **ergänzt** durch eine Luft-Wasser-Wärmepumpe zum **Gas-Hybrid-System**.

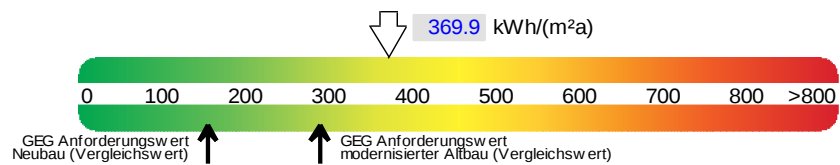
An den vorhandenen Heizkörpern und dem Verteilsystem ist der Hydraulische Abgleich vorzunehmen, um die Wärmeverteilung zu optimieren.

Der Einbau einer Luft-Wasser-Wärmepumpe ist als Einzelmaßnahme förderfähig in der Bundesförderung effiziente Gebäude BEG EM.

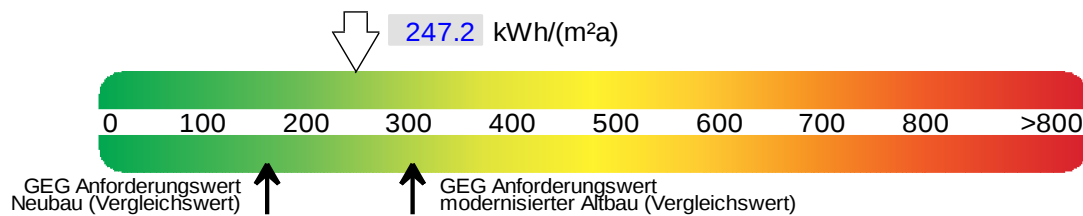
#### Ausblick GEG 2024:

Die Bundesregierung diskutiert aktuell die Reform des GEG ab 01.01.2024 (oder später). Perspektivisch werden im Bestand nur noch Wärmeerzeuger(kombinationen) zulässig sein, die mindestens 65% erneuerbare Energien abdecken. Für die Gas-Hybridheizung müsste demnach bei einer Installation ab 2024 nachgewiesen werden, dass dieser Anteil erreicht wird. Je nachdem wie eine Luft-Wasser-Wärmepumpe bilanziell unter den Begriff erneuerbare Energie verrechnet werden, könnte dieses Ziel u.U. nicht gewährleistet sein.

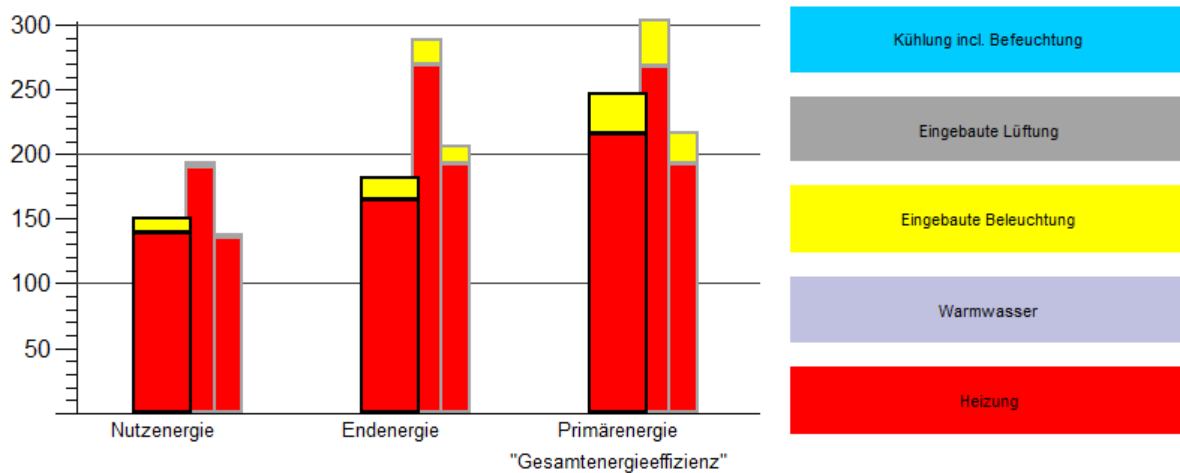
#### 4.4.3 Energiebilanz Sanierungsschritt 4



Dorfgemeinschaftshaus Oelber\_GEG



#### Schritt 4: Heizung



**GEG**  
2020 NW  
öff. rechtl.  
DIN 18599

$Q_p = 247.2$  AltBmax=303.3  
mittlere U-Werte eingehalten



Ges.= 33.2% besser= 11.6%

## **4.5 Sanierungsschritt 5: Effizienzgebäude 70 – Erneuerbare-Energien-Stufe EG70EE**

Die vorgenannten Sanierungsschritte werden in diesem Schritt durch weitere Maßnahmen ergänzt, so dass ein förderfähiger Effizienzgebäudestandard erreicht wird.

### **4.5.1 Maßnahmenbeschreibung Gebäudehülle**

An der Gebäudehülle wird zusätzlich zu den vorgenannten Sanierungsschritten der untere Gebäudeabschluss (Sohle) des Altbestandes von 1984 gedämmt.

Zur Vorbereitung der Maßnahme an der Wärmeerzeugung wird in diesem Zuge eine Fußbodenheizung im neuen Fußbodenaufbau integriert.

Der vorgeschlagene Sanierungsaufbau ist so bemessen, dass die Maßnahme alternativ förderfähig ist in der Bundesförderung effiziente Gebäude – Einzelmaßnahme, kurz BEG EM.

|                                    |                              |
|------------------------------------|------------------------------|
| Erforderliche Dämmstoffstärke:     | 80 mm                        |
| Erforderliche WLG:                 | 032                          |
| Erforderlicher U-Wert für die BEG: | max. 0,25 W/m <sup>2</sup> K |
| Erreichter U-Wert:                 | 0,24 W/m <sup>2</sup> K      |

Die Erweiterung von 2000 erhält keinen neuen Fußbodenaufbau, keine zusätzliche Dämmung und die Wärmeverteilung bleibt mit den vorhandenen Heizkörpern bestehen. Aufgrund der untergeordneten Nutzung (Nebenräume) wäre der Aufwand unverhältnismäßig.

### **4.5.2 Maßnahmenbeschreibung Wärmeerzeugung:**

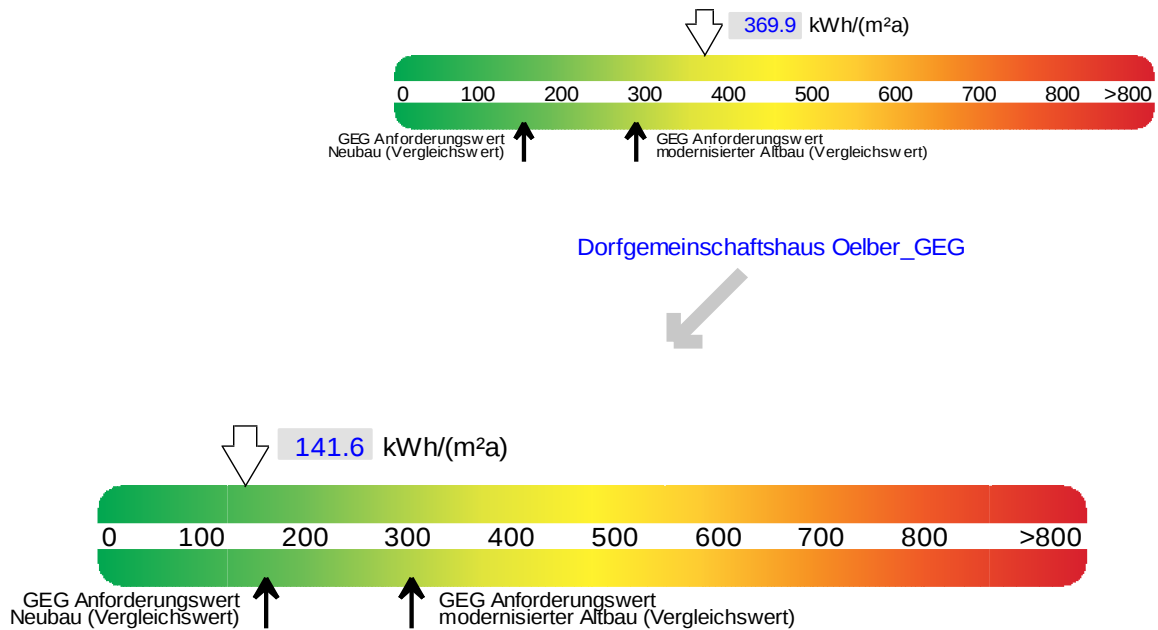
Die Wärmeerzeugung wird vollständig umgestellt auf eine Luft-Wasser-Wärmepumpe. Der vorhandene Gasbrennwertkessel wird demontiert und entsorgt.

Die Wärmeverteilung wird umgestellt auf eine Fußbodenheizung (vgl. 4.5.1). Die Systemtemperaturen können dadurch auf ca. VL/RL 35°/28° reduziert werden, so dass eine Wärmepumpe effizient betrieben werden kann.

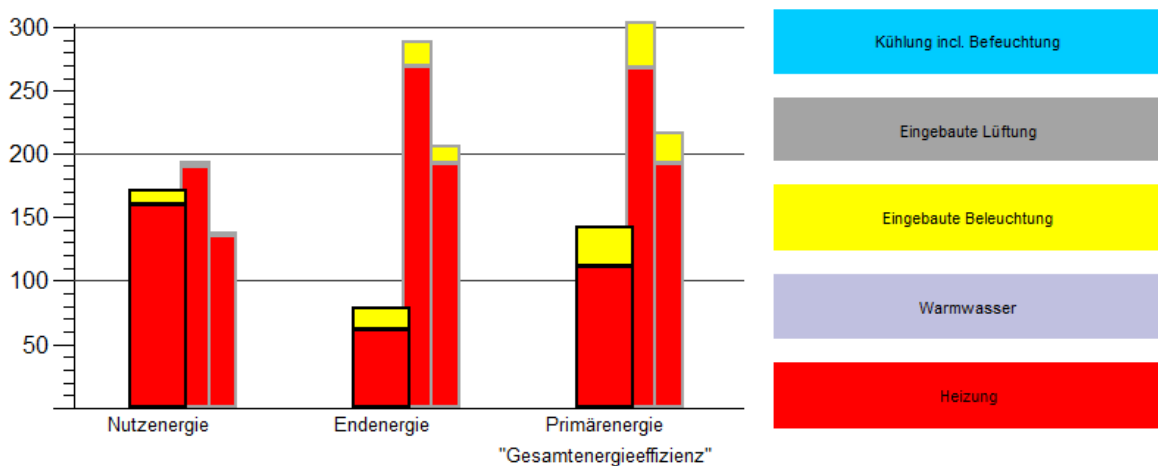
Es ist ein hydraulischer Abgleich am Wärmeverteilsystem vorzunehmen.

Die vorgeschlagene Anlagentechnik ist so bemessen, dass die Maßnahme alternativ förderfähig ist in der Bundesförderung effiziente Gebäude – Einzelmaßnahme, kurz BEG EM.

#### 4.5.3 Energiebilanz Sanierungsschritt 5



#### Schritt 5: Sohle + Fußbodenheizung / EG70EE



**GEG**  
2020 NW  
öff. rechtl.  
DIN18599

$Q_p = 141.6$  EG70EE<sub>max</sub> = 151.6 ✓

mittlere U-Werte eingehalten EE = 68.1%

Ges. = 61.7% besser = 61.7%

#### 4.6 Nicht berücksichtigte Bauteile

Die Außenwände und die Sohle der Erweiterung von 2000 sind nicht Bestandteil dieser Beratung, da die U-Werte bereits relativ gut sind.

Ebenso verhält es sich mit der bereits vor wenigen Jahren getauschten Nebeneingangstür der Nebenräume des DGH.

In der Garage bleiben das Garagentor sowie die Tür unberücksichtigt, da es sich um eine klassische Nutzung einer Garage handelt. Die Heizung befindet sich in der Garage im unbeheizten Bereich. Wärmeführende Leitungen und Speicher sind entsprechend sehr gut zu dämmen, um die Verluste zu minimieren.

#### 4.7 Wärmebrücken

Wärmebrücken sind Punkte, Linien und Flächen der Gebäudehülle, an denen gegenüber den übrigen, flächenhaften Bauteilen erhöhte Transmissionen stattfinden. Man unterscheidet geometrische (z.B. Innenecken) und konstruktive (z.B. auskragende Balkonplatten, Heizkörpernischen), lineare und flächenhafte Wärmebrücken. Geometrische Wärmebrücken werden in der Regel durch die Berechnungsmethode der Bauteile berücksichtigt. Bei deren Flächen werden die Außenmaße eingesetzt, d.h. dass alle Wand- und Deckenanschlüsse mit abgedeckt werden.

Alle konstruktiven Wärmebrücken werden in allen Sanierungsschritten über einen pauschalen Zuschlag von  $0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$  auf den U-Wert der Gebäudehülle berücksichtigt, da die Konstruktion der Bauteilanschlüsse nicht den Anforderungen an eine zeitgemäße Konstruktion genügt.

Sollte bei der Umsetzung der Sanierungsschritte auf eine korrekte Ausführung verschiedener Anschlusspunkte geachtet werden bzw. Anschlusspunkte nach DIN 4108 Beiblatt 2 zur Ausführung kommen, kann der pauschale Zuschlag für Wärmebrücken in der Berechnung auf  $0,05 \text{ W/m}^2\text{K}$  (Kategorie A) bzw.  $0,03 \text{ W/m}^2\text{K}$  (Kategorie B) vermindert werden.

Diese Verminderung ergibt ein zusätzliches Einsparpotential.

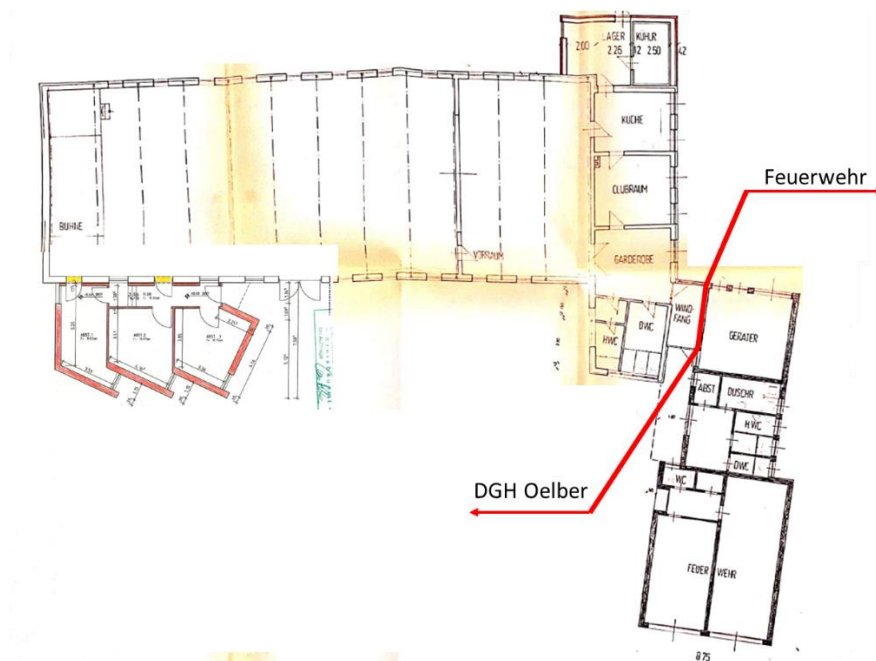
## 5 Gesonderte Betrachtung DGH Oelber

Die in den vorgehenden Kapiteln dargestellten Ergebnisse beziehen sich gemäß Auftrag zur Energieberatung auf die Gebäudeteile des Dorfgemeinschaftshauses der Gemeinde Oelber (DGH Oelber) und die Räumlichkeiten der Feuerwehr. Es bestehen unterschiedliche Eigentumsverhältnisse an den Gebäudeteilen. Das DGH Oelber befindet sich im Eigentum der Gemeinde Oelber, die Feuerwehr zählt zum Eigentum der Samtgemeinde Baddeckenstedt.

Diese gesonderte Betrachtung stellt die Ergebnisse bezogen allein auf das DGH Oelber dar.

### 5.1 IST-Zustand DGH Oelber

Die Trennung der Gebäudeteile ist dem Grundriss zu entnehmen:



Alle weiteren Beschreibungen zum IST-Zustand können den vorangehenden Kapiteln entnommen werden.

### 5.2 Energetische Sanierungsmaßnahmen DGH Oelber

Siehe Kapitel 2.1 bzw. 4. Alle Angaben bezogen auf den Gebäudeteil des DGH Oelber haben auch in dieser gesonderten Betrachtung Bestand.

Die Maßnahme 5 alternativ untersucht das Effizienzgebäude 70 EE mit einer Fußbodenheizung und -dämmung lediglich im Saal. Die Nebenflächen bleiben bestehen und werden weiterhin über Heizkörper beheizt.

## 5.3 Zusammenfassende Darstellung DGH Oelber

### 5.3.1 Berechnungsergebnisse DGH Oelber

*Hinweis: vgl. Kap. 3.6 Abgleich von Energiebedarf und Energieverbrauch  
Die dargestellten Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den  
EnergieBEDARF!*

#### Entwicklung des Energiebedarfes

| Sanierungs-<br>schritt | Gebäudeteil | Bauteil                                                           | NGF $A_{\text{netto}}$ | Primär-<br>energie $Q_p$ | Primär-<br>energie $Q_p$ | Endenergie<br>$Q_{\text{end}}$ |
|------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------------|
|                        |             |                                                                   | [m <sup>2</sup> ]      | [kWh/m <sup>2</sup> a]   | [kWh/a]                  | [kWh/a]                        |
|                        | IST-Zustand |                                                                   | 648,2                  | 345,8                    | 224.161                  | 215.221                        |
| 1                      | BJ 1984     | Außenwand                                                         | 648,2                  | 321,4                    | 208.344                  | 199.325                        |
| 2                      | BJ 1984     | Fenster                                                           | 648,2                  | 300,8                    | 194.991                  | 185.887                        |
|                        | BJ 2000     | Fenster                                                           |                        |                          |                          |                                |
|                        | BJ 1984     | Türen                                                             |                        |                          |                          |                                |
|                        | BJ 2000     | Türen                                                             |                        |                          |                          |                                |
| 3                      | BJ 1984     | Dach                                                              | 648,2                  | 258,8                    | 167.765                  | 158.478                        |
|                        | BJ 2000     | Dach                                                              |                        |                          |                          |                                |
| 4                      | BJ 1984     | Wärmeerzeugung<br>Gas-Hybrid                                      | 648,2                  | 229,8                    | 148.966                  | 107.451                        |
|                        | BJ 2000     | Wärmeerzeugung<br>Gas-Hybrid                                      |                        |                          |                          |                                |
|                        | BJ 1984     | Wärmeverteilung                                                   |                        |                          |                          |                                |
|                        | BJ 2000     | Wärmeverteilung                                                   |                        |                          |                          |                                |
| 5                      | BJ 1984     | Wärmeerzeugung<br>Luft-Wasser-WP                                  | 648,2                  | 136,3                    | 88.355                   | 49.072                         |
|                        | BJ 2000     | Wärmeerzeugung<br>Luft-Wasser-WP                                  |                        |                          |                          |                                |
|                        | BJ 1984     | Wärmeverteilung<br>Fußbodenheizung<br>+ Hydraulischer<br>Abgleich |                        |                          |                          |                                |
|                        | BJ 2000     | Wärmeverteilung<br>Fußbodenheizung<br>+ Hydraulischer<br>Abgleich |                        |                          |                          |                                |
|                        | BJ 1984     | Sohle                                                             |                        |                          |                          |                                |
|                        | BJ 2000     | Sohle                                                             |                        |                          |                          |                                |
| 5 alternativ           | BJ 1984     | Wärmeerzeugung<br>Luft-Wasser-WP                                  | 648,2                  | 138,8                    | 89.976                   | 49.980                         |
|                        | BJ 2000     | Wärmeerzeugung<br>Luft-Wasser-WP                                  |                        |                          |                          |                                |
|                        | BJ 1984     | Wärmeverteilung<br>Fußbodenheizung<br>+ Hydraulischer<br>Abgleich |                        |                          |                          |                                |
|                        | BJ 2000     | Wärmeverteilung<br>Fußbodenheizung<br>+ Hydraulischer<br>Abgleich |                        |                          |                          |                                |
|                        | BJ 1984     | Sohle nur im Saal                                                 |                        |                          |                          |                                |

### Entwicklung der Energiekosten

| Sanierungs-<br>schritt | Bauteil                                                  | Endenergie $Q_{\text{end}}$ |        | Energie-<br>preis | Energie-<br>kosten | Einsparung<br>kumuliert |
|------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------|--------|-------------------|--------------------|-------------------------|
|                        |                                                          | [kWh/a]                     |        | [€/kWh]           | [€/a]              | [%]                     |
| IST                    |                                                          | 215.221                     |        | 0,13 €            | 27.978,73 €        |                         |
| 1                      | Außenwand                                                | 199.325                     |        | 0,13 €            | 25.912,25 €        | 7,4%                    |
| 2                      | Fenster/Türen                                            | 185.887                     |        | 0,13 €            | 24.165,31 €        | 13,6%                   |
| 3                      | Dach                                                     | 158.478                     |        | 0,13 €            | 20.602,14 €        | 26,4%                   |
| 4                      | Gas-Hybrid                                               | 107.451                     |        |                   | 24.421,32 €        | 12,7%                   |
|                        |                                                          | davon Gas                   | 62.005 | 0,13 €            | 8.060,59 €         |                         |
|                        |                                                          | davon Strom                 | 45.446 | 0,36 €            | 16.360,73 €        |                         |
| 5                      | EG 70 EE<br>Luft-Wasser-WP                               | 49.072                      |        | 0,36 €            | 17.665,92 €        | 36,9%                   |
| 5 alternativ           | EG 70 EE<br>Luft-Wasser-WP<br>Sohldämmung<br>nur im Saal | 49.980                      |        | 0,36 €            | 17.992,80 €        | 35,7%                   |

### Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen

| Sanierungs-<br>schritt | Bauteil                                                  | NGF $A_{\text{netto}}$ | CO <sub>2</sub> -<br>Emissionen | CO <sub>2</sub> -<br>Emissionen | Einsparung<br>kumuliert |
|------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-------------------------|
|                        |                                                          | [m <sup>2</sup> ]      | [kg/m <sup>2</sup> a]           | [kg/a]                          | [%]                     |
| IST                    |                                                          | 648,2                  | 86,32                           | 55.956                          |                         |
| 1                      | Außenwand                                                | 648,2                  | 80,41                           | 52.125                          | 6,8%                    |
| 2                      | Fenster/Türen                                            | 648,2                  | 75,41                           | 48.884                          | 12,6%                   |
| 3                      | Dach                                                     | 648,2                  | 65,21                           | 42.272                          | 24,5%                   |
| 4                      | Gas-Hybrid                                               | 648,2                  | 65,7                            | 42.589                          | 23,9%                   |
| 5                      | EG 70 EE<br>Luft-Wasser-WP                               | 648,2                  | 42,39                           | 27.479                          | 50,9%                   |
| 5 alternativ           | EG 70 EE<br>Luft-Wasser-WP<br>Sohldämmung<br>nur im Saal | 648,2                  | 43,18                           | 27.991                          | 50,0%                   |

### 5.3.2 Investitionskosten und Fördermöglichkeiten DGH Oelber

Siehe Kapitel 2.3

#### Sanierung in Einzelschritten und Förderung als Einzelmaßnahme:

Für die Einzelmaßnahmen gelten die in der Tabelle aufgeführten Fördersätze. Die Höhe der Förderung ist begrenzt auf jährlich maximal 1.000 € / m<sup>2</sup> NGF. Hier Maximal 648.200,- €.

Maßnahmen an der Gebäudehülle werden mit 15% bezuschusst.

Für die Förderung der Luft-Wasser-Wärmepumpe im Rahmen einer Förderung als Einzelmaßnahme beträgt der Fördersatz 25%.

Inbegriffen sind die Umfeldmaßnahmen wie Umstellung auf Fußbodenheizung mit einem neuen Fußbodenaufbau bis OK Estrich.

Die Förderung ist als Zuschuss beim BAFA zu beantragen.

| Sanierungs-schritt                                                                | Gebäudeteil | Bauteil         | Ausführung                         | Investitions-kosten ca. [€] | Förder-quote [%] | mögliche Förderhöhe [€] |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------|------------------------------------|-----------------------------|------------------|-------------------------|
| 1                                                                                 | BJ 1984     | Außenwand       | 120 mm WLG 035                     | 80.000,00 €                 | 15%              | 12.000,00 €             |
| 2                                                                                 | BJ 1984     | Fenster         | $U_w = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$  | 45.000,00 €                 | 15%              | 6.750,00 €              |
|                                                                                   | BJ 2000     | Türen           | $U = 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$   | 15.000,00 €                 | 15%              | 2.250,00 €              |
| 3                                                                                 | BJ 1984     | Dach            | i.M. 180 mm WLG 035                | 190.000,00 €                | 15%              | 28.500,00 €             |
|                                                                                   | BJ 2000     | Dach            | i.M. 140 mm WLG 035                | 25.000,00 €                 | 15%              | 3.750,00 €              |
| 4                                                                                 | BJ 1984     | Wärmeerzeugung  | Gas-Hybridheizung / Luft-Wasser-WP | 50.000,00 €                 | 25%              | 12.500,00 €             |
| 5                                                                                 | BJ 1984     | Wärmeerzeugung  | Luft-Wasser-Wärmepumpe             | 50.000,00 €                 | 25%              | 12.500,00 €             |
|                                                                                   | BJ 1984     | Wärmeverteilung | Umstellung auf Fußbodenheizung     |                             | 25%              | - €                     |
|                                                                                   | BJ 1984     | Sohle           | 80 mm WLG 032                      | 200.000,00 €                | 15%              | 30.000,00 €             |
|                                                                                   | BJ 1984     | Wärmeerzeugung  | Luft-Wasser-Wärmepumpe             | 50.000,00 €                 | 25%              | 12.500,00 €             |
| 5 alternativ                                                                      | BJ 1984     | Wärmeverteilung | Umstellung auf Fußbodenheizung     |                             | 25%              | - €                     |
|                                                                                   | BJ 1984     | Sohle           | 80 mm WLG 032 (nur im Saal)        | 45.000,00 €                 | 15%              | 6.750,00 €              |
| <b>mögliche Gesamtförderung bei Umsetzung aller Maßnahmen als Einzelmaßnahme:</b> |             |                 |                                    |                             |                  | <b>95.750,00 €</b>      |

Sanierung in einem Zuge zum Effizienzgebäude EG70EE im Rahmen einer KfW-Kreditfinanzierung mit Tilgungszuschuss:

Die maximale Kreditsumme beträgt 1.296.400 € (max. 2.000 € / m<sup>2</sup> NGF).

| Sanierungsschritt | Gebäudeteil                | Bauteil | Ausführung             | Investitionskosten ca. [€] | Förderquote [%] | mögliche Förderhöhe [€] |
|-------------------|----------------------------|---------|------------------------|----------------------------|-----------------|-------------------------|
| 1 - 5             | Kreditfinanzierung KfW 264 |         | Effizienzgebäude 70 EE | 605.000,00 €               | 15%             | 90.750,00 €             |

Zusätzlich besteht die Förderung in einem zinsvergünstigten Darlehen.

Die aktuellen Zinskonditionen, Stand 14.06.2023:

**Zinssätze und Laufzeiten**

| Datum      | 10/2/10 | 20/3/10 | 30/5/10 |
|------------|---------|---------|---------|
| 14.06.2023 | 0,00 %  | 0,32 %  | 0,57 %  |
| 13.06.2023 | 0,00 %  | 0,32 %  | 0,58 %  |
| 12.06.2023 | 0,00 %  | 0,32 %  | 0,58 %  |
| 09.06.2023 | 0,00 %  | 0,34 %  | 0,60 %  |
| 07.06.2023 | 0,00 %  | 0,32 %  | 0,57 %  |

Sanierung in einem Zuge zum Effizienzgebäude EG70EE mit Inanspruchnahme eines KfW-Zuschusses:

| Sanierungsschritt | Gebäudeteil      | Bauteil | Ausführung             | Investitionskosten ca. [€] | Förderquote [%] | mögliche Förderhöhe [€] |
|-------------------|------------------|---------|------------------------|----------------------------|-----------------|-------------------------|
| 1 - 5             | Zuschuss KfW 464 |         | Effizienzgebäude 70 EE | 605.000,00 €               | 30%             | 181.500,00 €            |

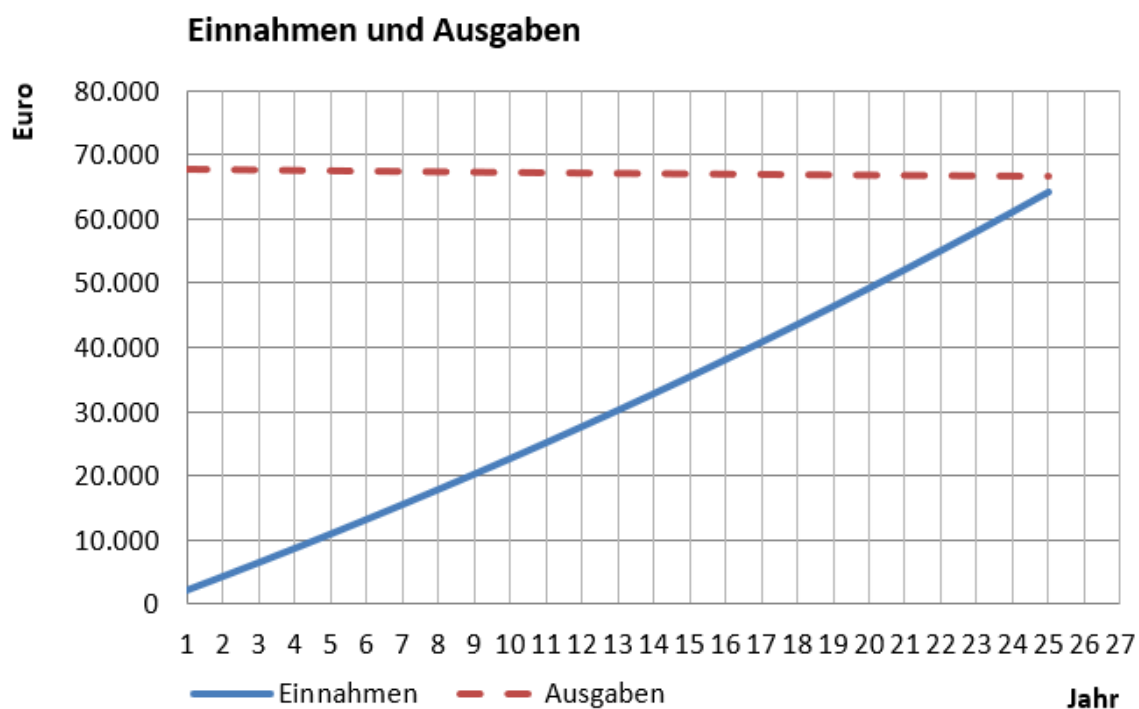
### 5.3.3 Wirtschaftlichkeit DGH Oelber

Siehe Kapitel 2.4

#### Ergebnisübersicht:

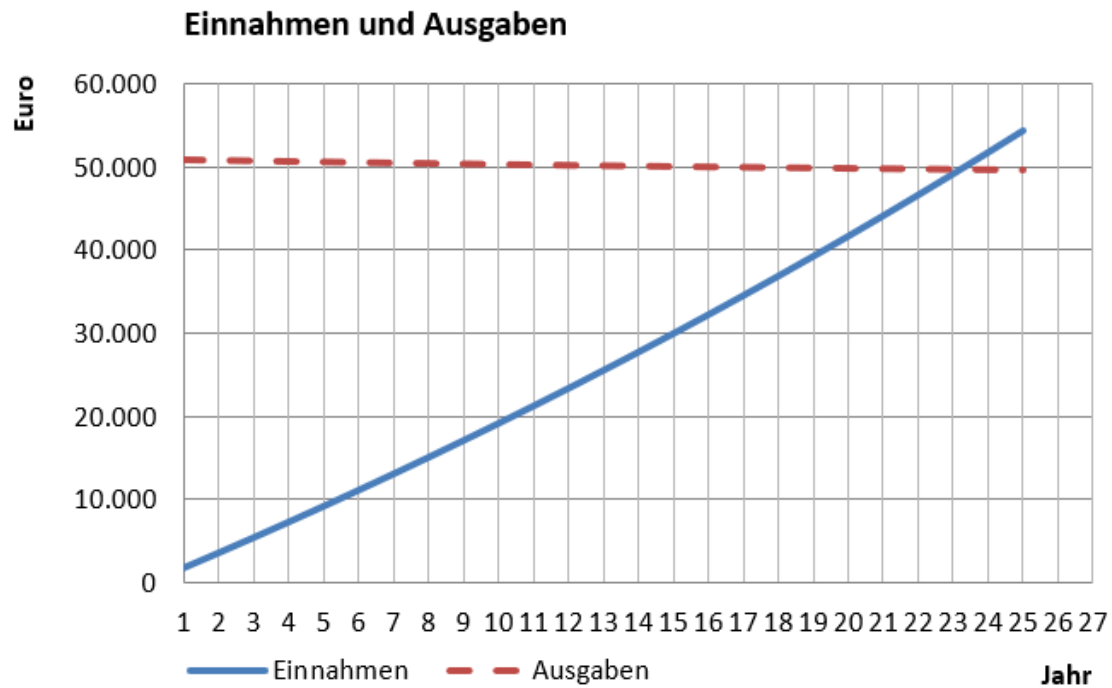
| Sanierungs-<br>schritt                                                              | Maßnahme                                                                  | Förderung     | Betrachtung<br>Einzelschritt | Betrachtung<br>kumuliert |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------------|--------------------------|
|                                                                                     |                                                                           |               | Amortisation                 | Amortisation             |
|                                                                                     |                                                                           |               | [Jahre]                      | [Jahre]                  |
| IST                                                                                 |                                                                           |               |                              |                          |
| 1                                                                                   | Außenwand                                                                 | Zuschuss BAFA | keine                        | -                        |
| 2                                                                                   | Fenster/Türen                                                             | Zuschuss BAFA | 23,3                         | 24,6                     |
| 3                                                                                   | Dach                                                                      | Zuschuss BAFA | 20,3                         | keine                    |
| 4                                                                                   | Gas-Hybrid                                                                | Zuschuss BAFA | keine                        | keine                    |
| 5                                                                                   | EG70EE                                                                    | Kredit KfW    | 17,6 <sup>*)</sup>           | 23,5                     |
|                                                                                     |                                                                           | Zuschuss KfW  |                              | keine                    |
| 5 alternativ                                                                        | EG 70 EE Sohl <span style="font-size: 0.8em;">d</span> ämmung nur im Saal | Kredit KfW    | 24 <sup>*)</sup>             | 20,1                     |
|                                                                                     |                                                                           | Zuschuss KfW  |                              | keine                    |
| *) Ausführung Dämmung Sohle + Luft-Wasser WP mit Fußbodenheizung als Einzelmaßnahme |                                                                           |               |                              |                          |

#### 5.3.3.1 Wirtschaftlichkeit Sanierungsschritt 1 – DGH Oelber

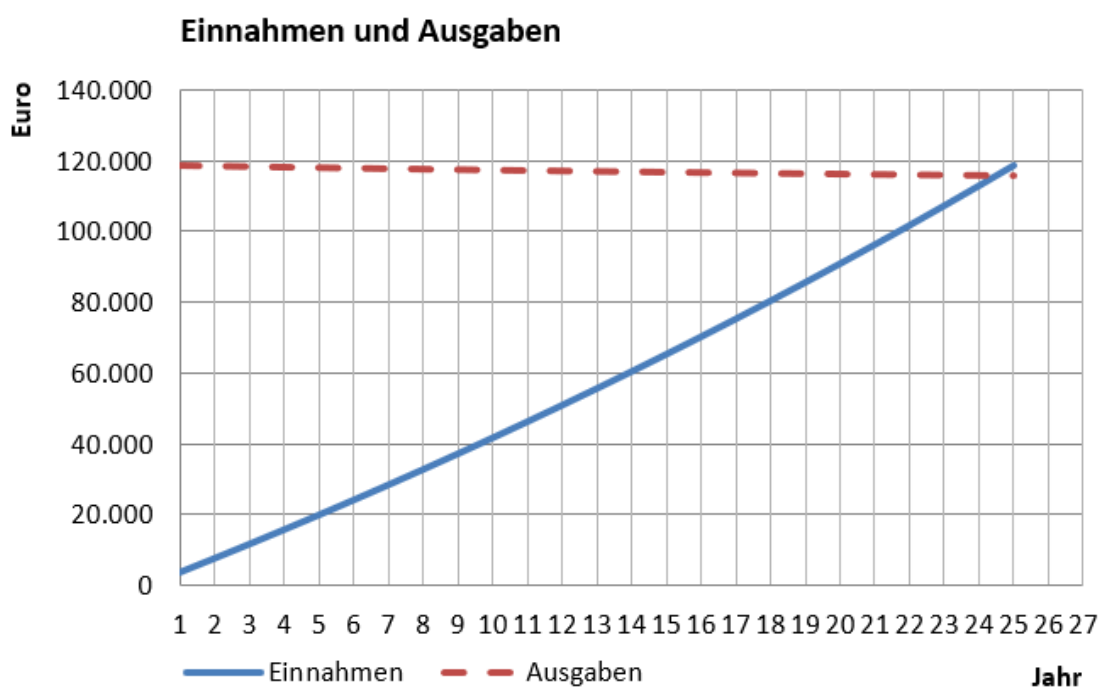


### 5.3.3.2 Wirtschaftlichkeit Sanierungsschritt 2 – DGH Oelber

Bezogen auf Schritt 2:

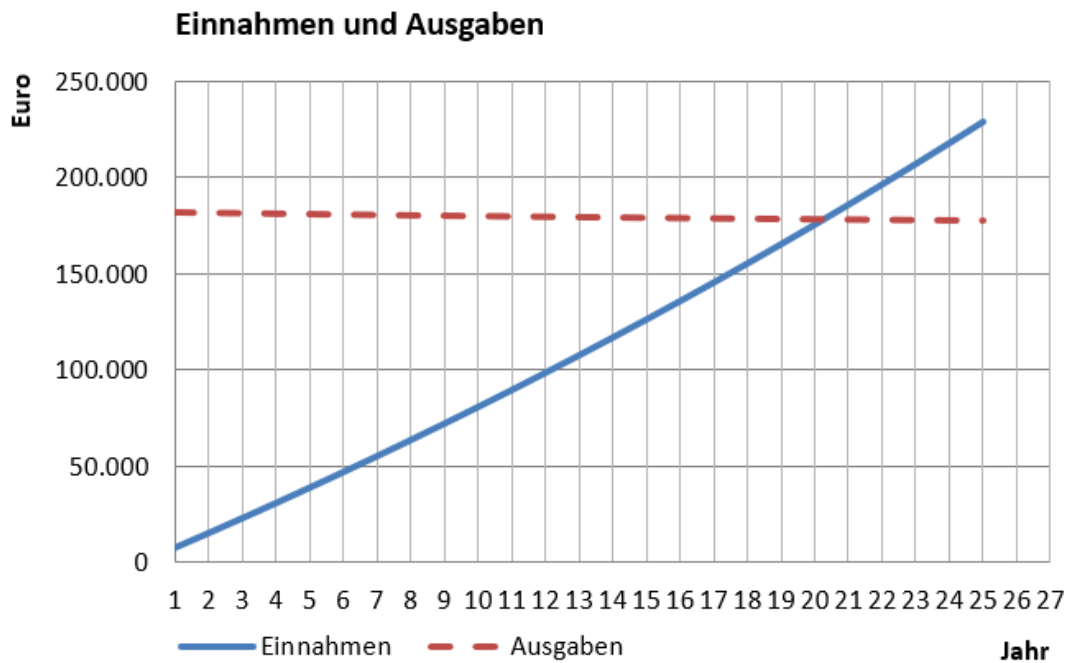


Bezogen auf Schritt 1+2:

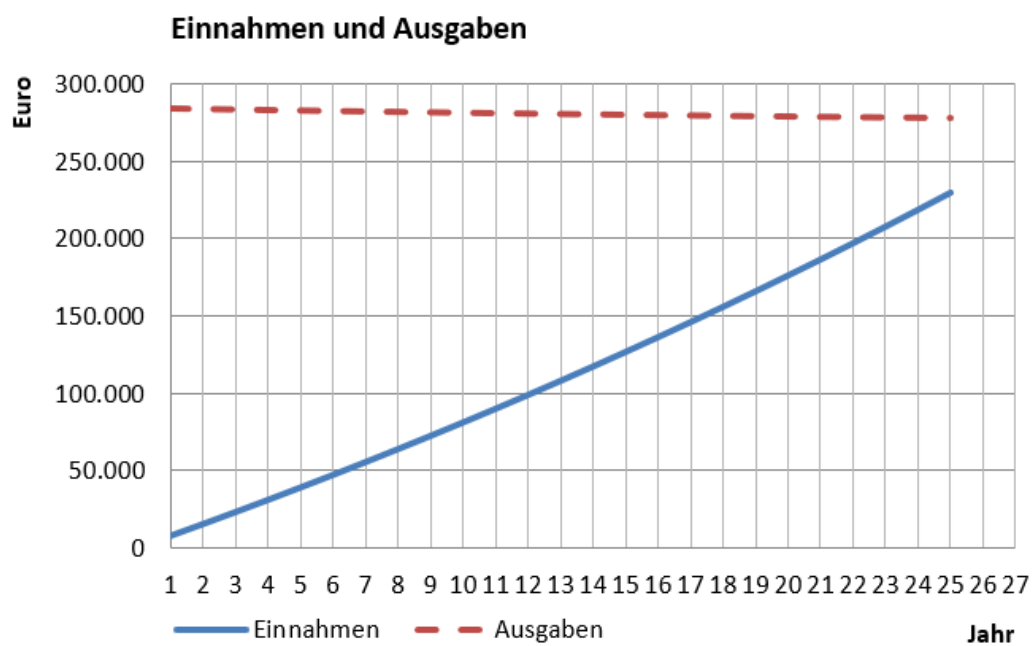


### 5.3.3.3 Wirtschaftlichkeit Sanierungsschritt 3 – DGH Oelber

Bezogen auf Schritt 3:

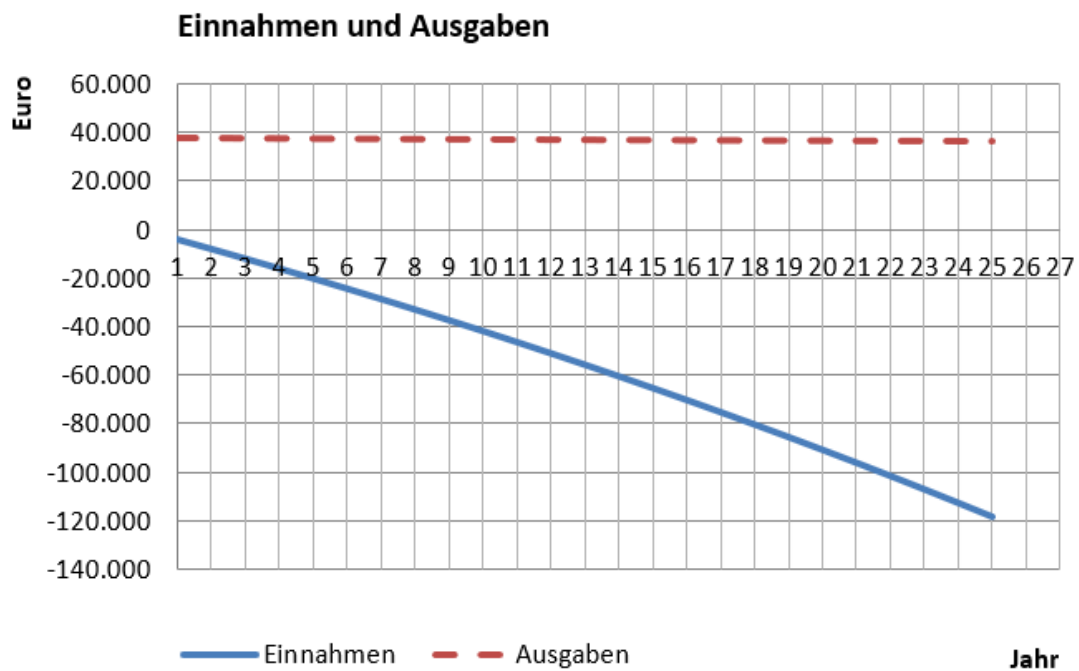


Bezogen auf Schritt 1+2+3:

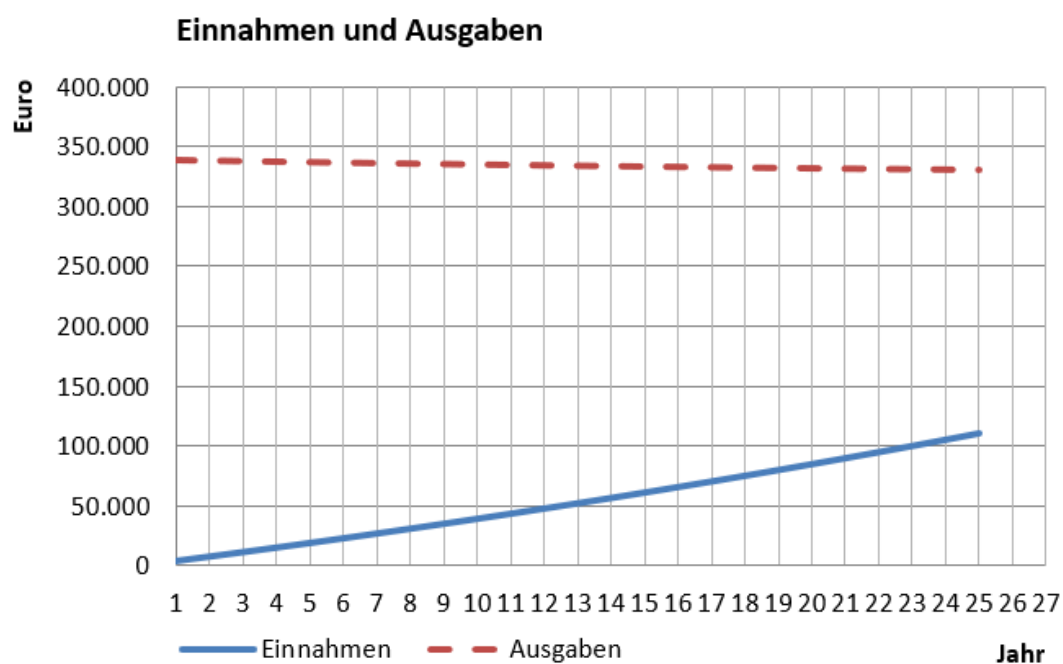


#### 5.3.3.4 Wirtschaftlichkeit Sanierungsschritt 4 – DGH Oelber

Bezogen auf Schritt 4:

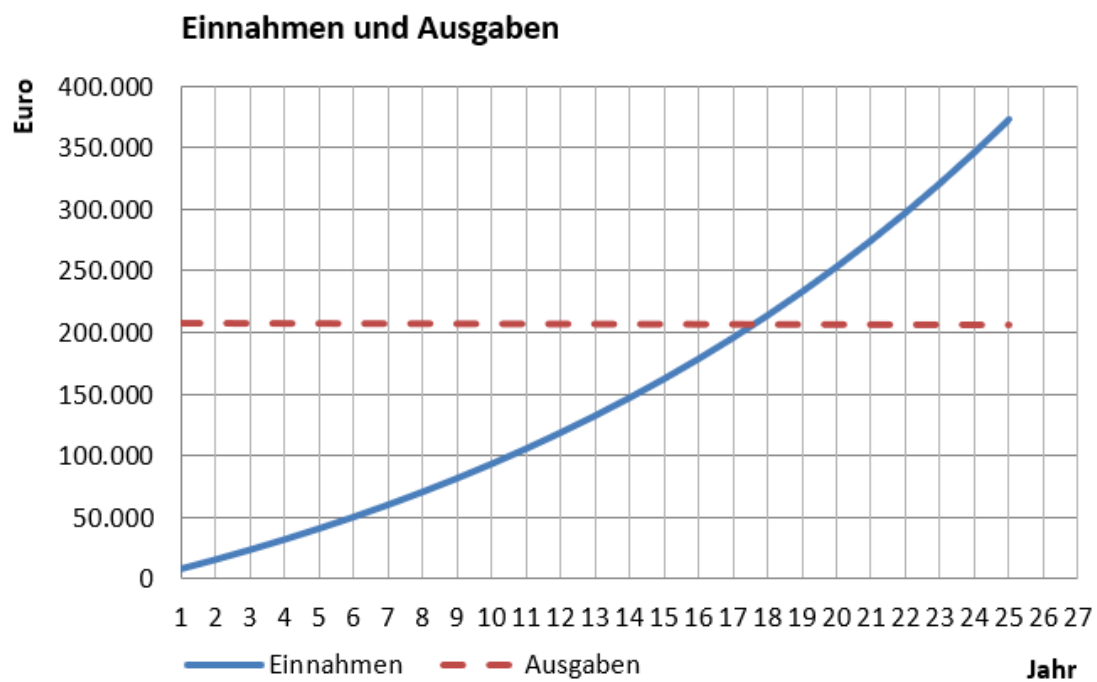


Bezogen auf Schritt 1+2+3+4:

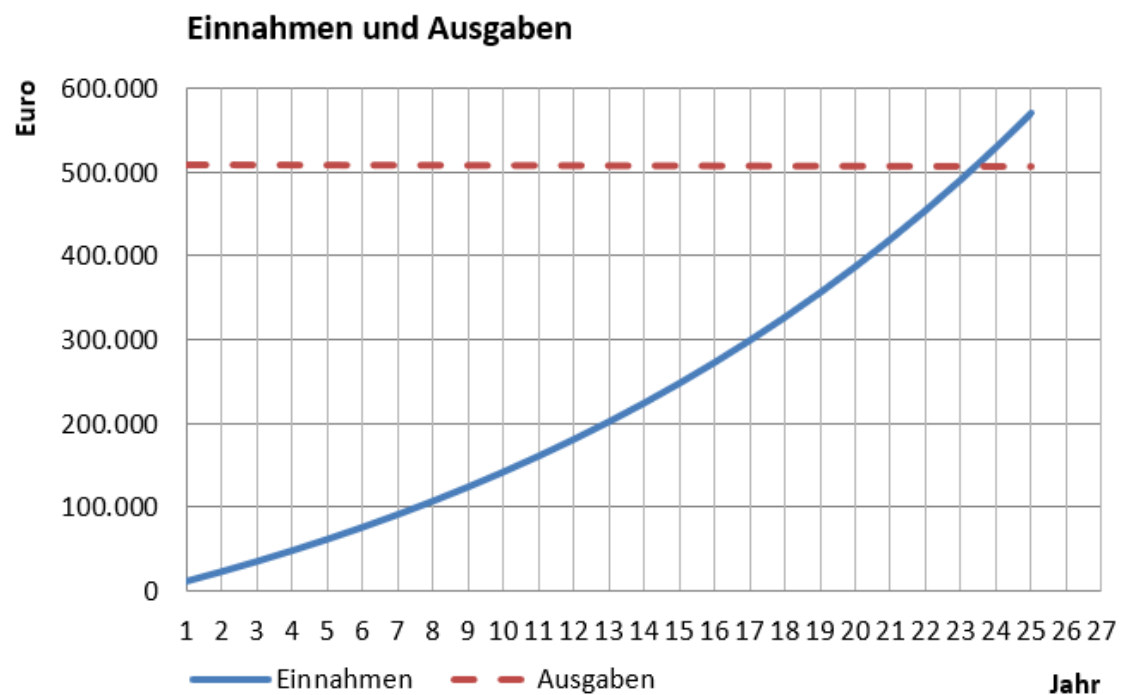


### 5.3.3.5 Wirtschaftlichkeit Sanierungsschritt 5 – DGH Oelber

Bezogen auf Schritt 5:



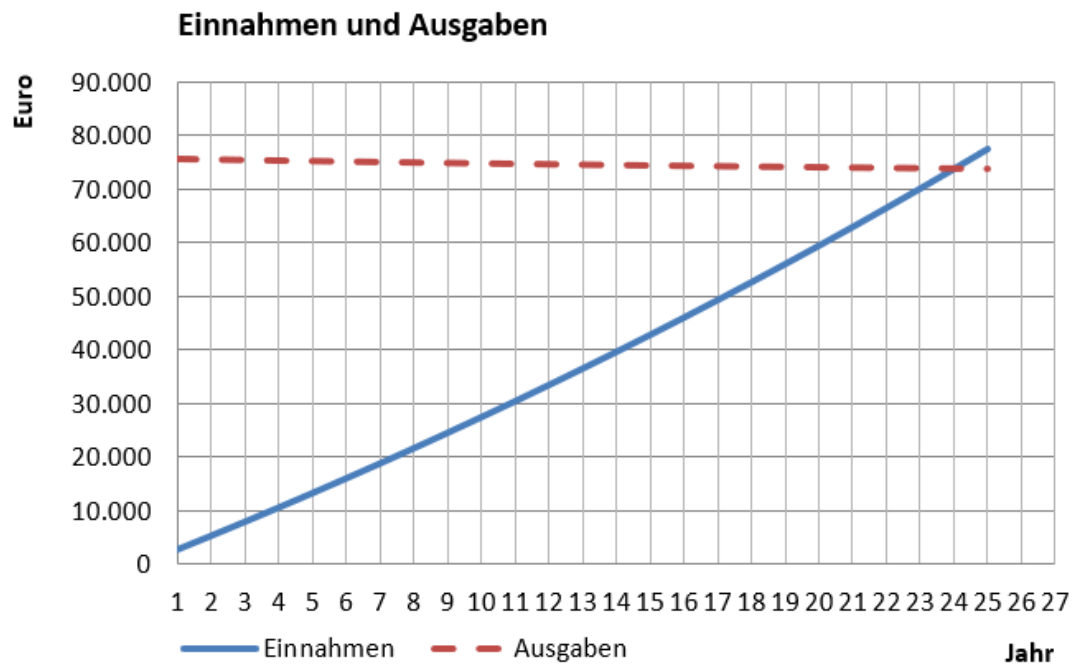
Bezogen auf Schritt 1+2+3+5:



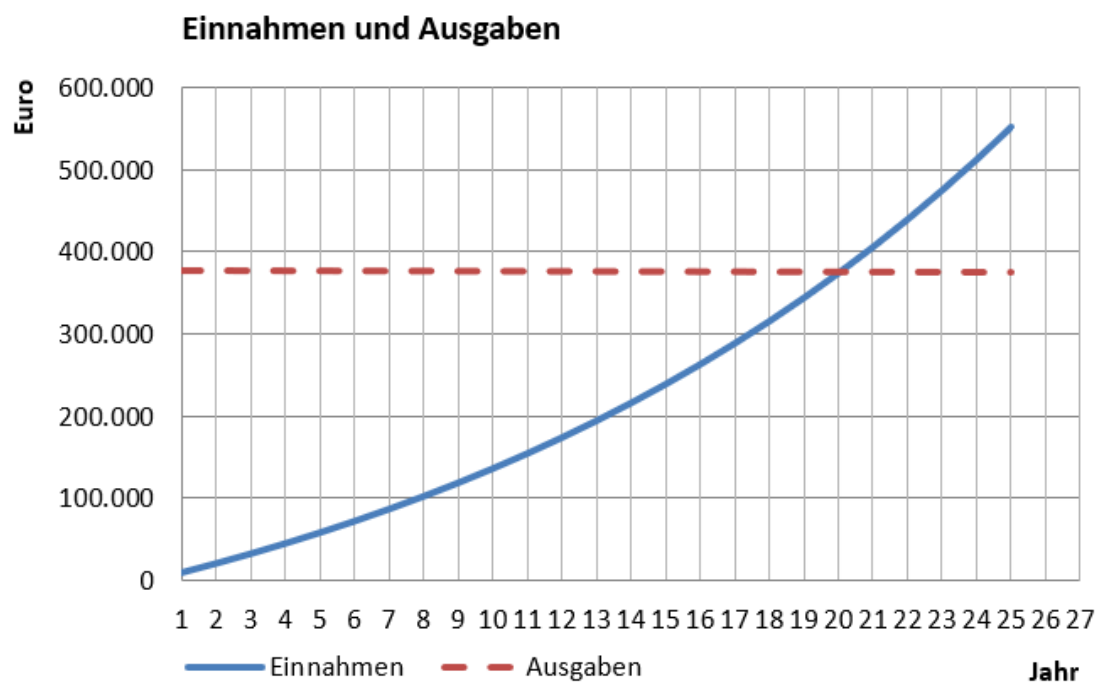
### 5.3.3.6 Wirtschaftlichkeit Sanierungsschritt 5 alternativ– DGH Oelber

(Sohldämmung nur im Saal)

Bezogen auf Schritt 5 alternativ:



Bezogen auf Schritt 1+2+3+5 alternativ:



#### **5.4 Empfehlung DGH Oelber**

Es wird die Umsetzung der Sanierung zum Effizienzgebäude 70 EE in der Alternativvariante Schritt 5 empfohlen. Durch die geringere Investition im Vergleich zu Schritt 5 reduziert sich die Amortisationszeit.

Die Gesamtsanierung bietet im Vergleich zur Einzelmaßnahme Schritt 5 (Wärmepumpe mit Fußbodenheizung und Dämmung Sohle) die höhere Unabhängigkeit gegenüber der Strompreisentwicklung, da der Energiebedarf sich durch den besseren Dämmstandard der Gebäudehülle deutlich reduziert.