

Energetisches Gebäudegutachten

Max Mustermann
Siegen



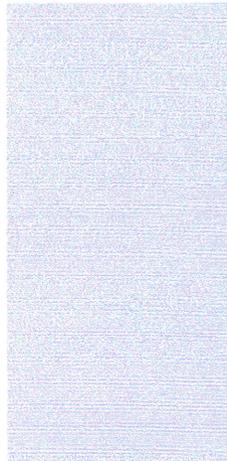
Gebäude: freistehendes Zweifamilienhaus
Am Musterweg 11
57072 Siegen

Auftraggeber: Herr Max Mustermann
Lilienweg 17
57290 Neunkirchen

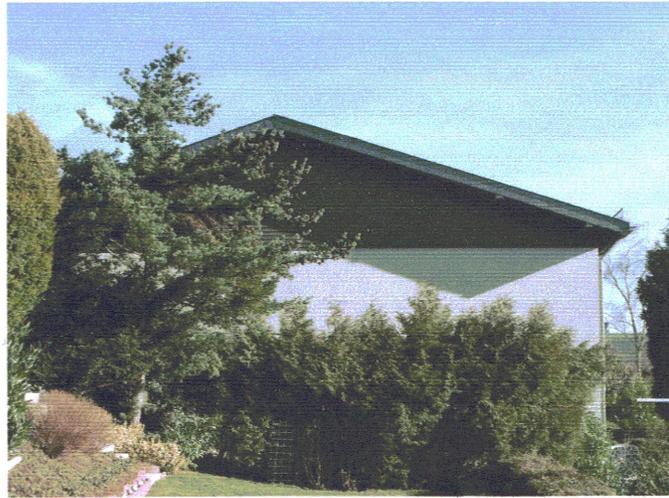
Erstellt von: MD-Klimadesign
Dipl.-Ing. Architektin
Monika Dörnbach
Höhenweg 8
57234 Wilnsdorf
BAFA Beraternummer 161514
Tel.: 0271-6610966
E-Mail: info@md-klimadesign.de

Erstellt am: 06. März 2011

.....
Unterschrift



West-Ansicht



Nord-Ansicht1

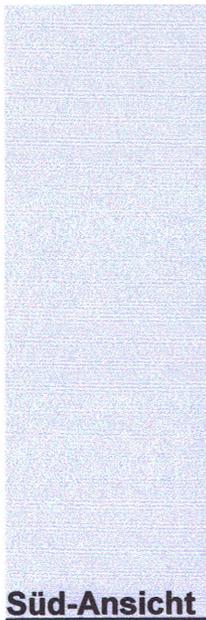


Nord-Ansicht2





Ost-Ansicht



Süd-Ansicht



Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassende Darstellung	7
1.1	Allgemein	7
1.2	IST-Zustand	7
1.2.1	Kurzbeschreibung	7
1.2.2	Energiebilanz	7
1.2.3	Bewertung des Gebäudes (Holz & Nachtspeicher)	9
1.2.4	Berechnungsgrundlagen	10
1.3	Zusammenfassung der Empfehlungen und Ergebnisse	11
1.3.1	Kurzübersicht über die Sanierungsvarianten	11
1.3.2	Zusammenfassung der Ergebnisse	12
1.4	Fazit	16
1.5	Nachrüstpflichten nach EnEV	17
1.5.1	Anlagen	17
1.5.2	Oberste Geschossdecken	17
1.6	Behaglichkeits- und Wertsteigerung des Gebäudes	17
1.7	Sonstige Hinweise	18
2	Ist-Zustand von Gebäude und Heizung	19
2.1	Gebäude	19
2.1.1	Allgemeine Angaben	19
2.1.2	Wärmeschutztechnische Einstufung der Gebäudehülle	19
2.1.3	Mängel und Beschädigungen	22
2.1.4	Lüftung	24
2.1.5	Nutzverhalten	24
2.2	Anlagentechnik	25
2.2.1	Heizungsanlage	25
2.2.2	Warmwasserversorgung	25
2.2.3	Heizenergieverbrauch und -kosten	26
2.2.4	Gesamtbewertung des Heizsystems	27
3	Empfehlungen zur Energieeinsparung	28
3.1	Allgemeines zu Vorschlägen & Wirtschaftlichkeit	28
3.2	Gebäudehülle	29
3.2.1	Oberste Geschoßdecke	29
3.2.2	Kellerdeckendämmung	30
3.2.3	Innenwanddämmung	31
3.2.4	Außenwanddämmung	32
3.2.5	Minderung von unkontrollierten Lüftungswärmeverlusten	33
3.2.6	Minderung von Wärmebrücken	34
3.2.7	Amortisation der Verbesserung der Gebäudehülle	34

3.3	Heizung incl. erneuerbarer Energien	35
3.3.1	Übersicht über die Sanierungsvarianten.....	35
3.3.2	Zusammenfassung der Ergebnisse	36
3.4	Sanierungspakete.....	40
3.4.1	Paket 1: Pellet + komplett Dämmen + Fenster + Türen + gute WB	40
3.4.2	Paket2: Gasbrennwert+Solar+komplett Dämmen+Fe/Ht+gute WB.....	43
3.4.3	Paket3: SW-Wärmepumpe+komplett Dämmen+Fe/Ht+gute WB	46
4	Allgemeine Grundsätze der Modernisierung.....	49
5	Empfehlungen zur Stromeinsparung	51
6	Anhang.....	58
A.1	Glossar	58
A.2	Brennstoffdaten	61
A.3	Hinweise zu Förderprogrammen.....	62

1 Zusammenfassende Darstellung

1.1 Allgemein

Für Ihr freistehendes vermietetes Zweifamilienhaus, Herr Mustermann wurde eine Energieberatung durchgeführt, wobei die Gebäudehülle inklusive der Anlagen zur Raumheizung und zur Trinkwarmwasserbereitung mit Hilfe von Energiebilanzen untersucht wurde. Hierbei wird das Energieeinsparpotential von Sanierungsmaßnahmen ermittelt und gegenüber gestellt. Weiterhin erfolgte eine Abschätzung der Investitionskosten und eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der energetischen Sanierungsmaßnahmen.

1.2 IST-Zustand

1.2.1 Kurzbeschreibung

Ihr Zweifamilienhaus aus dem Baujahr 1979 befindet sich in einem altersgerechten, ansonsten guten Zustand. Es konnten ein paar Mängel wie Wasserschäden, Risse oder ähnliche festgestellt werden (genaue Erläuterung siehe 2.1.3.). Von der energetischen Seite treten erhebliche Mängel durch die ungedämmten Holztüren von beheizten Räumen zur Außenluft, an Fenstern, Außenwänden, ungedämmten obersten Geschoßdecke, Kellerdecke und der Heizung auf.

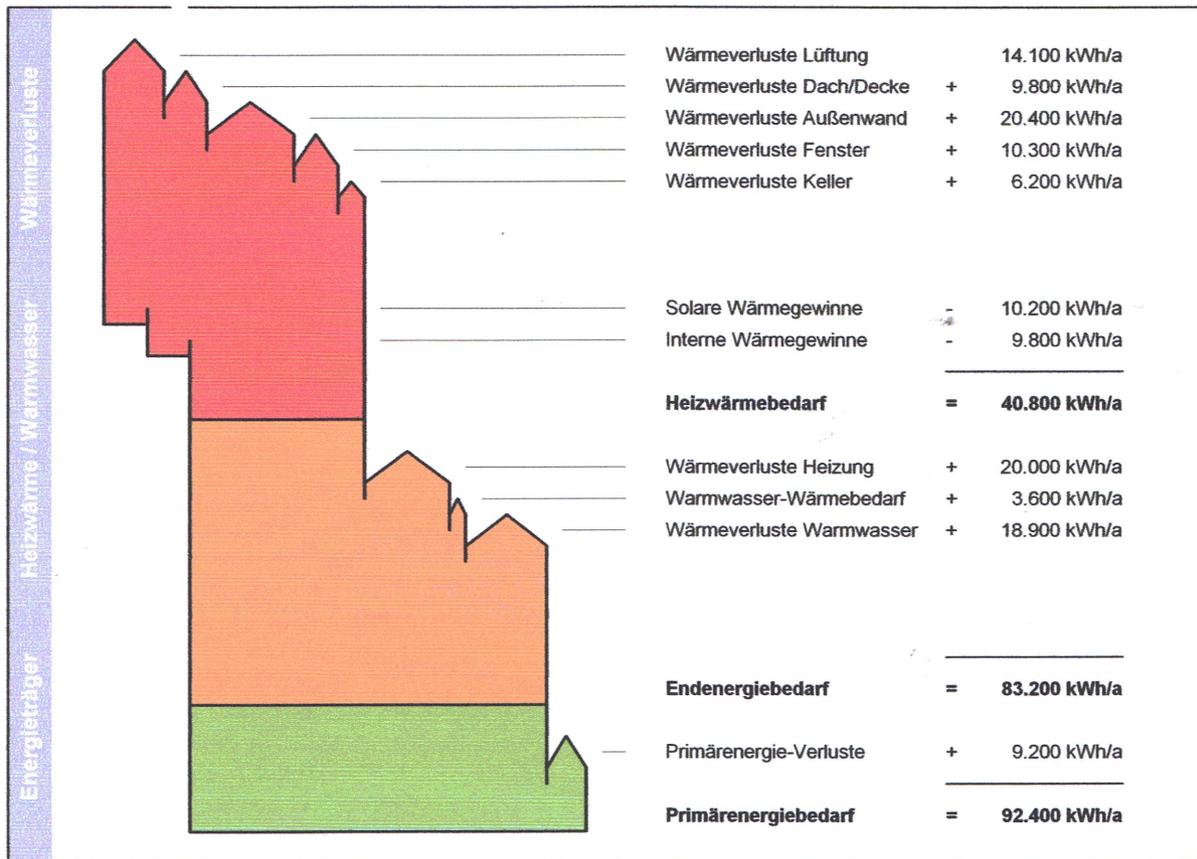
1.2.2 Energiebilanz

Um ein Gebäude energetisch zu bewerten, muss man den vorhandenen Energieverbrauch beurteilen. Verbraucht mein Haus viel oder wenig? Durch welche Maßnahmen lässt sich wieviel Energie einsparen?

Die Antwort auf diese Fragen gibt eine Energiebilanz. Dazu werden alle Energieströme, die dem Gebäude zu- bzw. abgeführt werden, quantifiziert und anschließend bilanziert.

Berücksichtigt werden dabei die Wärmeverluste und Wärmegewinne der Gebäudehülle, sowie die Verluste der Anlagen zur Raumheizung, Trinkwarmwasserbereitung und Lüftungstechnik. Der Haushaltsstrom wird in dieser Bilanz nicht berücksichtigt.

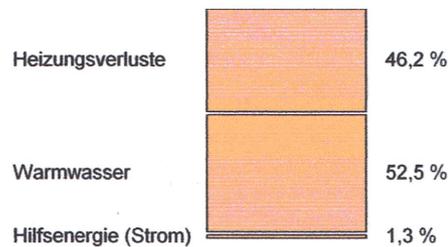
Die Energiebilanz gibt Aufschluss darüber, in welchen Bereichen hauptsächlich die Energie verloren geht, bzw. wo zurzeit die größten Einsparpotenziale in Ihrem Gebäude liegen.



Die Aufteilung der Transmissionsverluste auf die Bauteilgruppen - Dach - Außenwand - Fenster - Keller - und der Anlagenverluste auf die Bereiche - Heizung - Warmwasser - können Sie den folgenden Diagrammen entnehmen.



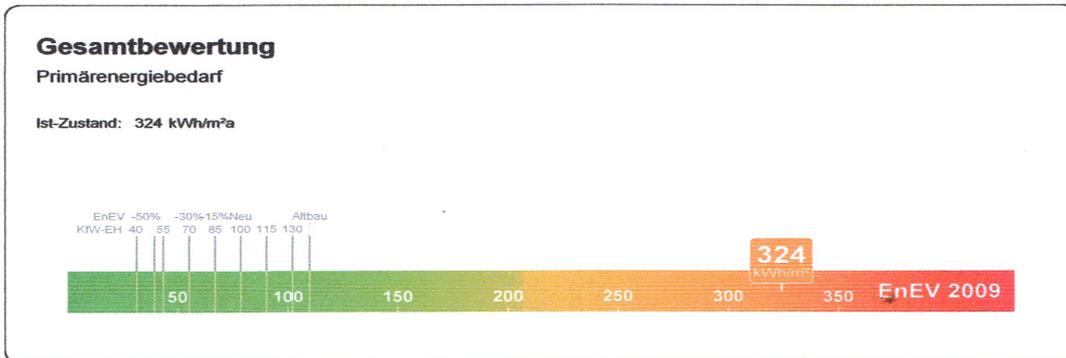
Aufteilung der Transmissionsverluste



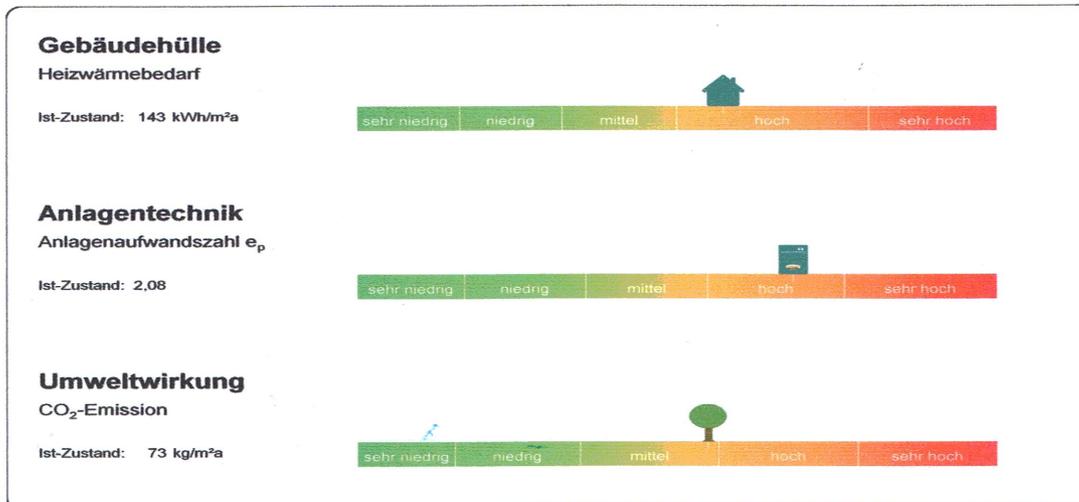
Aufteilung der Anlagenverluste

1.2.3 Bewertung des Gebäudes (Holz & Nachtspeicher)

Die Gesamtbewertung des Gebäudes erfolgt aufgrund des jährlichen Primärenergiebedarfs pro m² Nutzfläche – zurzeit beträgt dieser 324 kWh/m²a.



Nach den Anforderungen der EnEV 2009 für modernisierten Altbau liegt der Grenzwert des Primärenergiebedarfs für Ihr Gebäude bei 109,86 kWh/m²a.



Die Bewertung Ihrer Gebäudehülle über den Heizwärmebedarf ergibt einen noch im hohen Bereich befindlichen Verbrauch von 143 kWh/(m²a). Im Bereich von 150 bis 250 kWh/(m²a) und mehr liegen hier die größten Einsparpotentiale, die schon mit relativ geringem Aufwand große Verbesserung bringen. Da Ihr Verbrauch etwas unter der unteren Grenze liegt sind noch sehr gute Einsparungen zu erzielen.

Die veraltete Heizung führt zu einer hohen Anlagenaufwandszahl von 2,08. Durch die Beheizung mit Gas wird eine (schlechte) mittel CO₂-Emissionen von 73 kg/m²a erreicht.

1.2.4 Berechnungsgrundlagen

Das beheizte Volumen V_e wurde gemäß Energieeinsparverordnung (EnEV) unter Verwendung von Außenmaßen ermittelt. Die Berechnung des Energiebedarfs wurden in Anlehnung an die DIN Normen (EN 832, DIN 4701-10+12, DIN 4108-6) und die EnEV in der derzeit gültigen Fassung durchgeführt. Zur Bestimmung der Endenergieverbräuche wurden die Standardrandbedingungen der EnEV zugrunde gelegt.

Zur Bewertung der thermischen Hülle wurden folgende Parameter zusätzlich zugrunde gelegt:

- Flure und Treppenhaus im UG bis zur Trenntüre im EG sind komplett zum unbeheizten Volumen gerechnet
- Das Dachgeschoß ist komplett unbeheizt
- U-Werte nach den vorliegenden Unterlagen ermittelt

Die Bezugsfläche A_N in m^2 wird nach der gültigen EnEV aus dem Bruttovolumen des Gebäudes mit dem Faktor von 0,32 ermittelt. Dadurch unterscheidet sich die Bezugsfläche im Allgemeinen von der tatsächlichen Wohnfläche.

1.3 Zusammenfassung der Empfehlungen und Ergebnisse

1.3.1 Kurzübersicht über die Sanierungsvarianten

Variante 1: Pellet

Im IST-Zustand werden die vorhandenen Gasheizkessel durch einen Pelletheizkessel ersetzt.

Variante 2: Gasbrennwert + Solar

Hier wird im IST-Zustand die vorhandenen Heizungen durch eine Gasbrennwerttherme mit solarer Trinkwarmwasser- und Heizungsunterstützung ausgetauscht.

Variante 3: Sole-Wasser-Wärmepumpe

Wie bei Variante 1+2 wird hier die Heizungstechnik getauscht. Die Sole-Wasser-Wärmepumpe versorgt in dieser Variante das Haus mit Wärme und warmen Trinkwasser.

Variante 4: Komplette Dämmung + Fenster/Haustürtausch

Die komplette Fassade wird durch ein Wärmedämmverbundsystem, die oberste Geschosdecke durch eine erweiterte Dämmung, der Keller durch Innendämmungen gedämmt und alle Fenster/Haustür ausgetauscht. Der Wärmebrückenfaktor wird auf den pauschalen Wert von $0,05 \text{ W/m}^2\text{K}$ nach DIN 4108 Beiblatt 2 reduziert.

Variante 5: Paket 1 Pellet + Variante 4 + gute WB

In diesem Paket wird die Pelletheizung aus Variante 1 und die komplette Dämmung incl. des Fenster- und Haustürenaustausches der Variante 4 mit detaillierter Wärmebrückenberechnung durchgeführt.

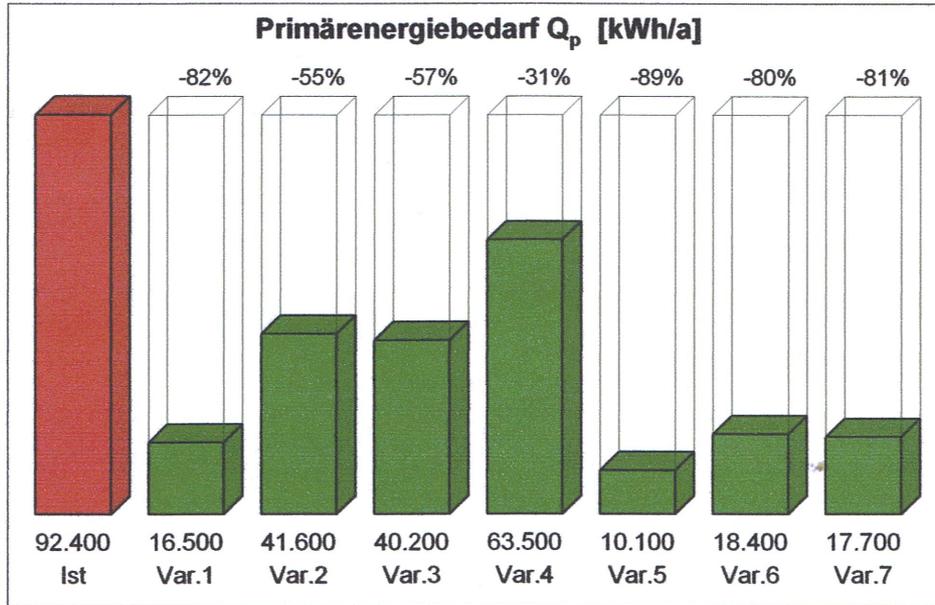
Variante 6: Paket 2 Gasbrennwert + Solar+Variante 4 + gute WB

In diesem Paket wird die Gasbrennwerttherme und die Solaranlage aus Variante 2 und die komplette Dämmung der Variante 4 mit detaillierter Wärmebrückenberechnung durchgeführt.

Variante 7: Paket 3 SW-Wärmepumpe + Variante 4 + gute WB

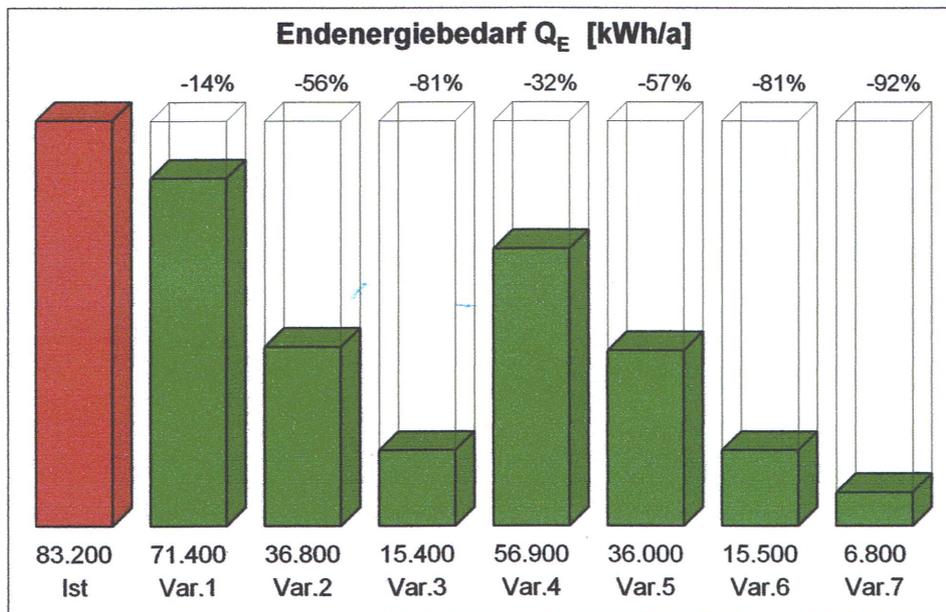
Hier wird die Sole-Wasser-Wärmepumpe aus Variante 3 und die komplette Dämmung der Variante 4 mit detaillierter Wärmebrückenberechnung angedacht.

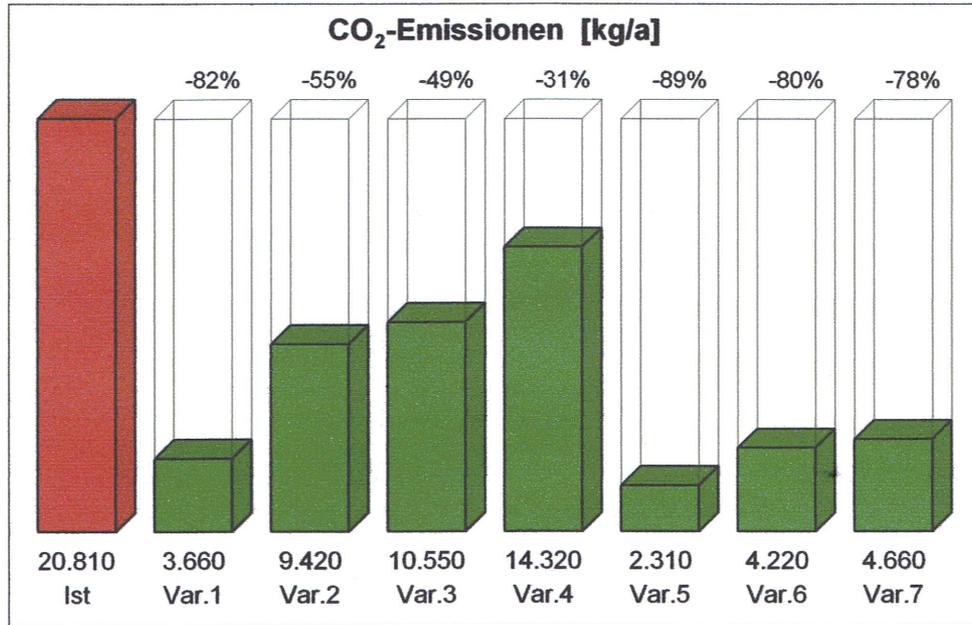
1.3.2 Zusammenfassung der Ergebnisse



Ist-Zustand
 Var.1 – Pelletkessel
 Var.2 – Gasbrennwert+Solar
 Var.3 – Sole-Wasser-Wärmepumpe
 Var.4 – Komplette Dämmung

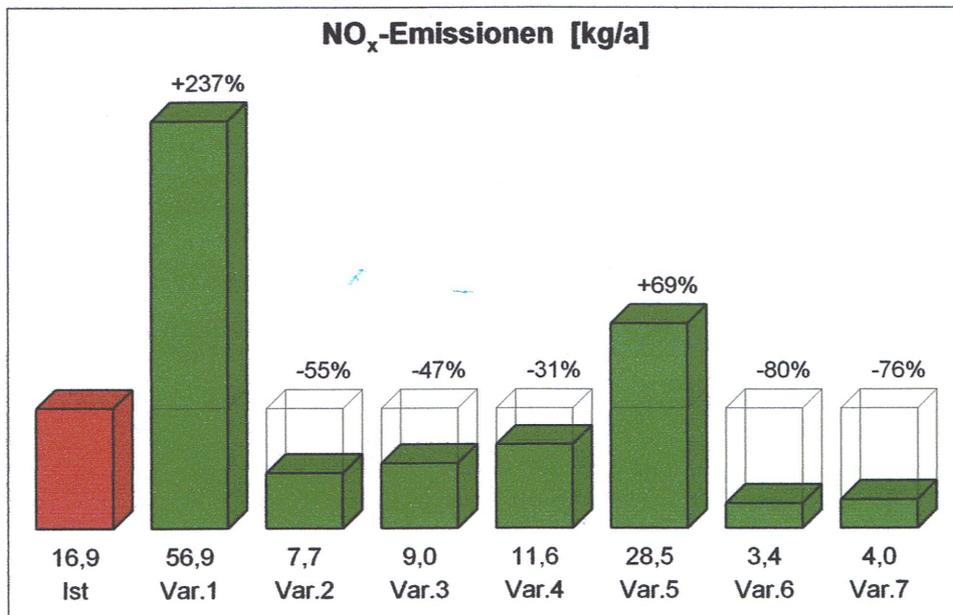
Var.5 – Paket 1: Pellet+kompl.Dä+guteWB
 Var.6 – Paket 2: Gas+Solar+kompl.Dä+guteWB
 Var.7 – Paket 3: SW-WP+kompl.Dä+guteWB

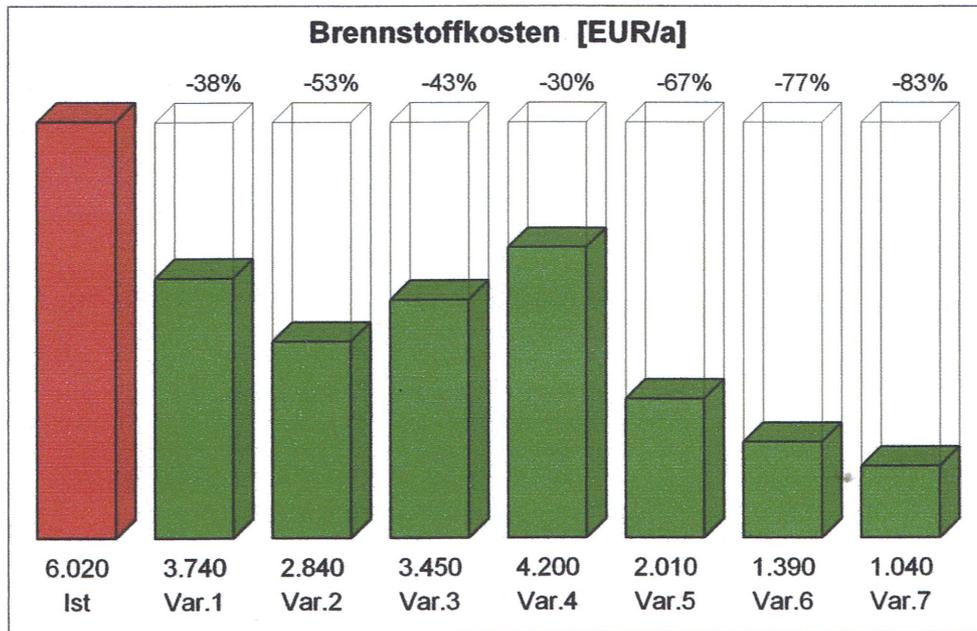




Ist-Zustand
 Var.1 – Pelletkessel
 Var.2 – Gasbrennwert+Solar
 Var.3 – Sole-Wasser-Wärmepumpe
 Var.4 – Komplette Dämmung

Var.5 – Paket 1: Pellet+kompl.Dä+guteWB
 Var.6 – Paket 2: Gas+Solar+kompl.Dä+guteWB
 Var.7 – Paket 3: SW-WP+kompl.Dä+guteWB





Ist-Zustand

Var.1 – Pelletkessel

Var.2 – Gasbrennwert+Solar

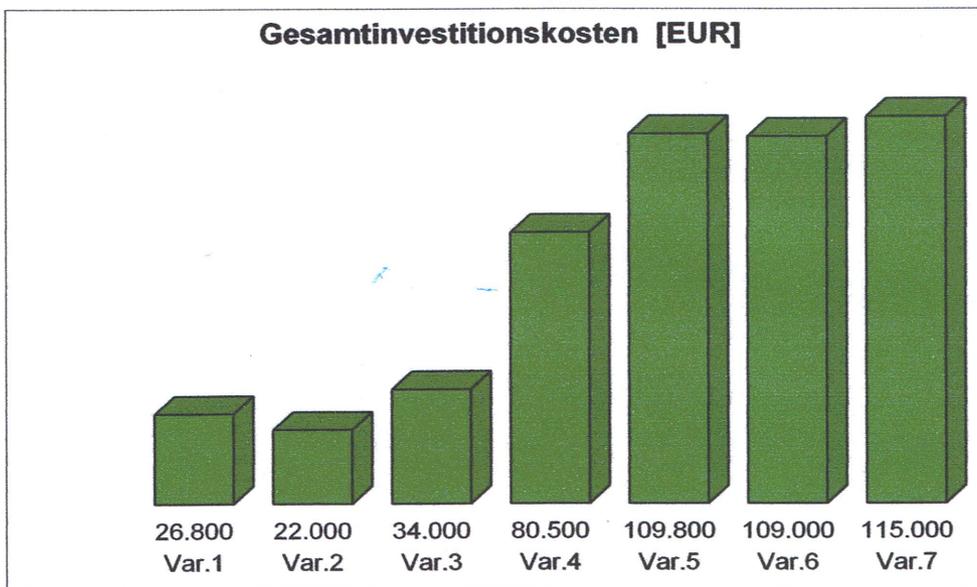
Var.3 – Sole-Wasser-Wärmepumpe

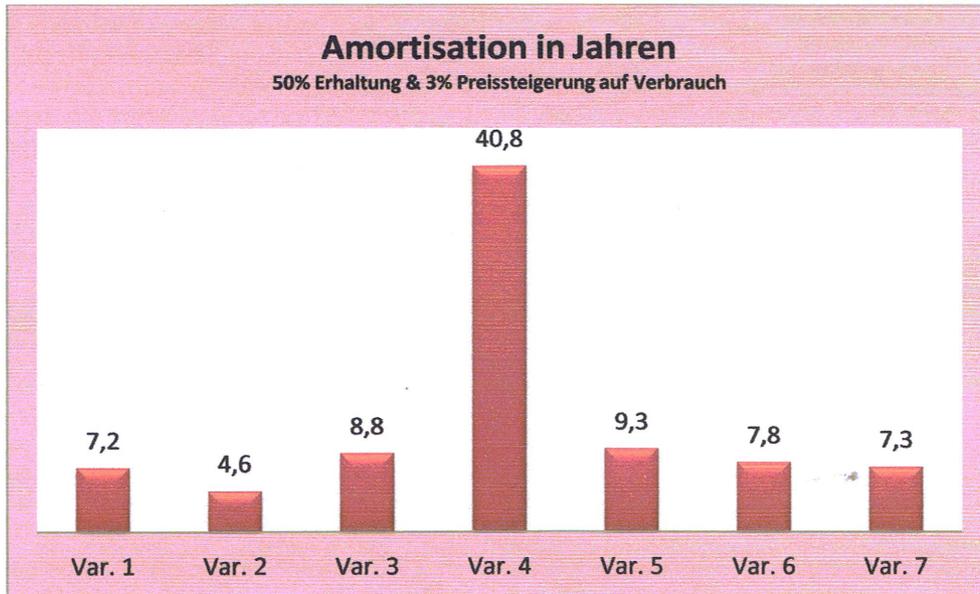
Var.4 – Komplette Dämmung

Var.5 – Paket 1: Pellet+kompf.Dä+guteWB

Var.6 – Paket 2: Gas+Solar+kompf.Dä+guteWB

Var.7 – Paket 3: SW-WP+kompf.Dä+guteWB





Ist-Zustand

Var. 1 – Pelletkessel

Var. 2 – Gasbrennwert+Solar

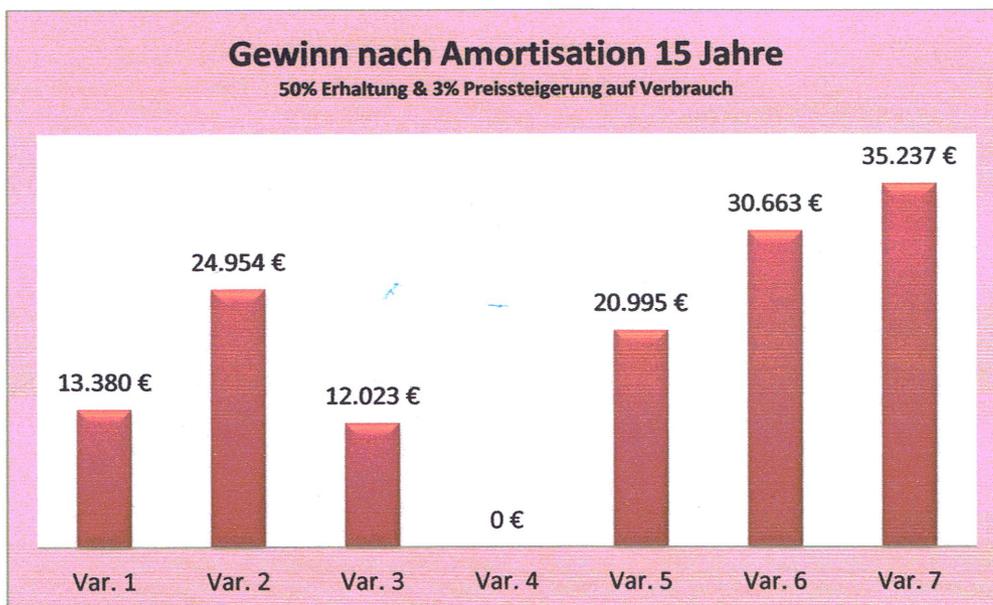
Var. 3 – Sole-Wasser-Wärmepumpe

Var. 4 – Komplette Dämmung

Var. 5 – Paket 1: Pellet+kompl.Dä+guteWB

Var. 6 – Paket 2: Gas+Solar+kompl.Dä+guteWB

Var. 7 – Paket 3: SW-WP+kompl.Dä+guteWB



1.4 Fazit

Sehr geehrter Herr Mustermann,

wie die Wirtschaftlichkeitsberechnungen zeigen lohnt eine komplette Renovierung sowohl aus energetischer als auch wirtschaftlicher Sicht am Meisten. Welche Heizungstechnik für Sie sinnvoll ist, können an Hand von Angeboten, Machbarkeitsbesprechungen, ergänzenden Berechnungen und Ihren Wünschen festgelegt werden.

Auf Grund Ihrer geplanten Renovierungs- und Sanierungsarbeiten hier meine Empfehlungen zum Ablauf:

- 1. Alle genannten Maßnahmen durch Angebote absichern. Eventuelle Genehmigungen einholen.**
- 2. Nach Bedarf Finanzierungsbedingungen klären.**
- 3. Auswirkungen der technischen/baulichen Angebote und Finanzierungsangebote in die Wirtschaftlichkeitsberechnungen einfließen lassen.**
- 4. Die entschiedene Variante bei der Kreditanstalt für Wiederaufbau, BAFA und/oder EOR beantragen. Evtl. Finanzierungsvertrag abschließen.**
- 4. Detailplanung und Vergabe der Aufträge an die Handwerker.**
- 5. Unabhängige Baubegleitung zur Erzeugung von mängelfreien Gewerken und Einhaltung der Förderrichtlinien.**