

# Energieberatungsbericht



Gebäude: Westenbrücke 4  
42499 Hückeswagen

Auftraggeber: Herr

Erstellt von: Gipscomm-Energie Adrian Wieland  
Weierbachstr. 31  
42499 Hückeswagen  
Tel.: 02192-791986-0  
E-Mail: energie-gipscomm.de

Erstellt am: 12. März 2024

## Allgemeine Angaben zum Gebäude

**Objekt:** Westenbrücke 4  
42499 Hückeswagen

**Beschreibung:**

Gebäudetyp: Nichtwohngebäude  
Baujahr: 1890

**Beheiztes Volumen  $V_e$ :** 1287 m<sup>3</sup>

Das beheizte Volumen wurde gemäß GEG unter Verwendung von Außenmaßen ermittelt.

**Luftvolumen  $V$ :** 1030 m<sup>3</sup>

**Nettogrundfläche  $A_{NGF}$ :** 479,45 m<sup>2</sup>

**Verbrauchsangaben:**

Der Berechnung dieses Berichts wurden das GEG-Standard-Nutzerverhalten und die Standard-Klimabedingungen für Deutschland zugrunde gelegt. Daher können aus den Ergebnissen keine Rückschlüsse auf die absolute Höhe des Brennstoffverbrauchs gezogen werden.

## Ist-Zustand des Gebäudes

### Gebäudehülle

In der folgenden Tabelle finden Sie eine Zusammenstellung der einzelnen Bauteile der Gebäudehülle mit ihren momentanen U-Werten. Zum Vergleich sind die Mindestanforderungen angegeben, die die GEG bei Änderungen von Bauteilen an bestehenden Gebäuden stellt. Die angekreuzten Bauteile liegen deutlich über diesen Mindestanforderungen und bieten daher ein Potenzial für energetische Verbesserungen.

	Typ	Bauteil	Fläche in m <sup>2</sup>	U-Wert in W/m <sup>2</sup> K	U <sub>max</sub> GEG <sup>*)</sup> in W/m <sup>2</sup> K	U <sub>max</sub> BEG <sup>**)</sup> in W/m <sup>2</sup> K
X	DA	Dach 001-1	52,51	3,26	0,24	0,14
X	DA	Dach 001-2	51,38	3,26	0,24	0,14
X	DA	Dach 002-3	34,29	3,26	0,24	0,14
X	DA	Dach 003-3	34,33	3,26	0,24	0,14
X	DA	Dach 004-3	31,67	3,26	0,20	0,14
X	TA	AT 001	2,10	2,90	1,8	1,3
X	TA	AT 002	0,60	3,50	1,8	1,3
X	TA	AT 002-2	1,25	3,50	1,8	1,3
X	TA	AT 003	0,60	3,50	1,8	1,3
X	TA	AT 003-2	1,25	3,50	1,8	1,3
X	TA	AT 004	0,60	3,50	1,8	1,3
X	TA	AT 004-2	1,25	3,50	1,8	1,3
X	WA	AW 001	13,03	1,05	0,24	0,20
X	WA	AW 001-2	3,47	1,05	0,24	0,20
X	WA	AW 001-3	4,59	1,05	0,24	0,20
X	WA	AW 002	18,79	1,66	0,24	0,20
X	WA	AW 003	12,95	1,66	0,24	0,20
X	WA	AW 004	9,44	1,66	0,24	0,20
X	WA	AW 005	3,30	1,05	0,24	0,20
X	WA	AW 005-3	13,69	1,05	0,24	0,20
X	WA	AW 006	11,85	1,05	0,24	0,20
X	WA	AW 006-2	11,83	1,05	0,24	0,20
X	WA	AW 007	13,31	1,05	0,24	0,20
X	WA	AW 007-2	3,53	1,05	0,24	0,20
X	WA	AW 007-3	5,56	1,05	0,24	0,20
X	WA	AW 011	6,96	1,05	0,24	0,20
X	WA	AW 011-2	14,62	1,05	0,24	0,20
X	WA	AW 012	12,09	1,05	0,24	0,20
X	WA	AW 012-2	12,06	1,05	0,24	0,20
X	WA	AW 013	2,81	0,95	0,24	0,20
X	WA	AW 014	14,26	1,05	0,24	0,20
X	WA	AW 015	2,81	0,95	0,24	0,20
X	WA	AW 016	16,87	1,05	0,24	0,20
X	WA	AW 017	10,53	1,66	0,24	0,20
X	WA	AW 020	16,05	1,66	0,24	0,20
X	WA	AW 021	12,45	1,66	0,24	0,20
X	WA	AW 025	10,28	1,66	0,24	0,20
X	WA	AW 030	3,27	1,66	0,24	0,20
X	WA	AW 031	20,29	1,66	0,24	0,20
X	WA	AW 032	48,84	3,85	0,24	0,20
X	WA	AW 033	17,79	1,66	0,24	0,20
X	WA	IW 008	1,25	1,05	0,24	0,20
X	WA	IW 009	1,24	1,05	0,24	0,20
X	WA	IW 009-3	1,15	1,05	0,24	0,20
X	WK	AW 005-2	1,77	1,05	0,30	0,25

X	WK	AW 005-4	0,66	1,05	0,30	0,25
X	WK	AW 022 [02]	5,93	1,66	0,30	0,25
X	WK	AW 030-2	2,89	1,66	0,30	0,25
X	FA	F 001	1,31	2,50	1,3	0,95
X	FA	F 002	1,25	2,50	1,3	0,95
X	FA	F 003	1,25	2,50	1,3	0,95
X	FA	F 004	1,25	2,50	1,3	0,95
X	FA	F 005	1,25	2,50	1,3	0,95
X	FA	F 006	1,25	2,50	1,3	0,95
X	FA	F 006-3	0,00	2,50	1,3	0,95
X	FA	F 007	1,25	2,50	1,3	0,95
X	FA	F 008	1,31	2,50	1,3	0,95
X	FA	F 009	1,25	2,50	1,3	0,95
X	FA	F 010	1,25	2,50	1,3	0,95
X	FA	F 011	1,25	2,50	1,3	0,95
X	FA	F 012	1,25	2,50	1,3	0,95
X	FA	F 013	1,25	2,50	1,3	0,95
X	FA	F 014	1,25	2,50	1,3	0,95
X	FA	F 015	1,25	2,50	1,3	0,95
X	FA	F 016	1,28	3,70	1,3	0,95
X	FA	F 017	1,28	3,70	1,3	0,95
X	FA	F 018	1,31	2,50	1,3	0,95
X	BE	Boden Keller 002-1	96,29	1,79	0,30	0,25
X	BK	Boden EG-10	25,51	2,25	0,30	0,25
X	BK	Boden EG-11	0,08	2,25	0,30	0,25
X	BK	Boden EG-12	13,71	2,25	0,30	0,25
X	BK	Boden EG-13	2,77	2,25	0,30	0,25
X	BK	Boden EG-14	26,01	2,25	0,30	0,25
X	BK	Boden EG-8	16,06	2,25	0,30	0,25
X	BK	Boden EG-9	0,21	2,25	0,30	0,25
X	BK	IW 015	1,58	0,97	0,30	0,25
X	BK	IW 016	13,73	0,97	0,30	0,25

\*) Als U-Wert (früher k-Wert) wird der Wärmedurchgangskoeffizient eines Bauteils bezeichnet. Bei Änderungen von Bauteilen an bestehenden Gebäuden muss der von der GEG vorgegebene maximale U-Wert eingehalten werden. Die angegebenen Maximalwerte gelten für Dämmungen auf der kalten Außenseite. Ist die Dämmschichtdicke aus technischen Gründen begrenzt, so ist die höchstmögliche Dämmschichtdicke (bei einem Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit von  $\lambda = 0,035 \text{ W/(mK)}$ ) einzubauen. Soweit Dämm-Materialien in Hohlräume eingeblasen oder Dämm-Materialien aus nachwachsenden Rohstoffen verwendet werden, ist ein Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit von  $\lambda = 0,045 \text{ W/(mK)}$  einzuhalten. Ist die Glasdicke aus technischen Gründen begrenzt, so gilt für die Verglasung der Maximalwert von  $1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

\*\*) Die Anforderungen an U-Werte sind bei der Sanierung der jeweiligen Bauteile für eine Förderungen als Einzelmaßnahme einzuhalten (siehe Technische Mindestanforderungen zum Programm Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen)

## Anlagentechnik

### Heizung:

Bereich Heizwärme-Erzeugung 1  
 Zentralheizung - NT-Gebläse-Kessel von 2004 - Nennleistung 86,52 kW  
 Energieträger: Erdgas E

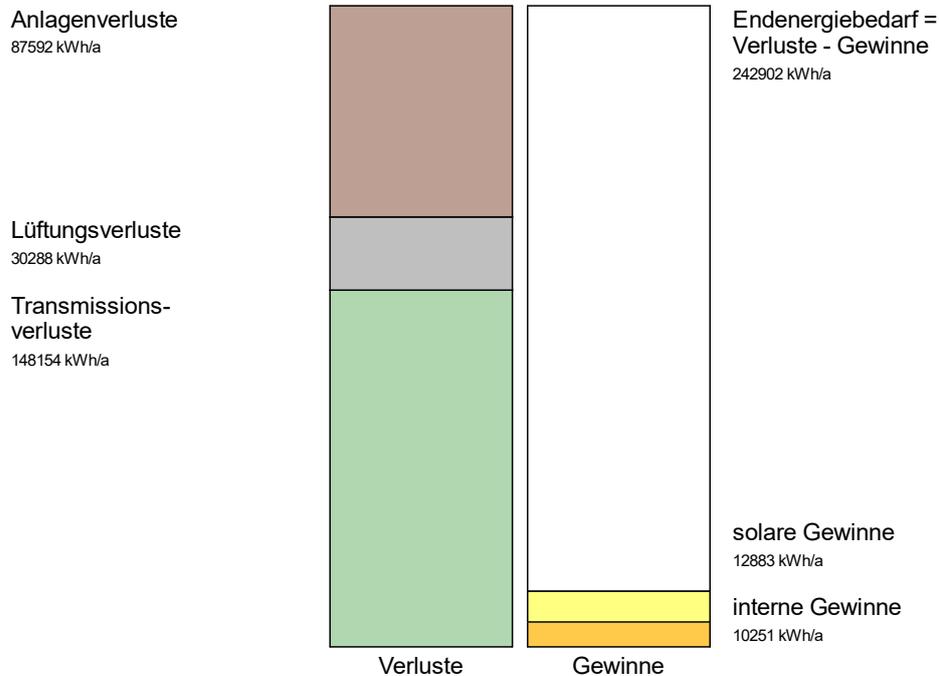
### Warmwasser:

Keine Warmwasserbereitung vorhanden

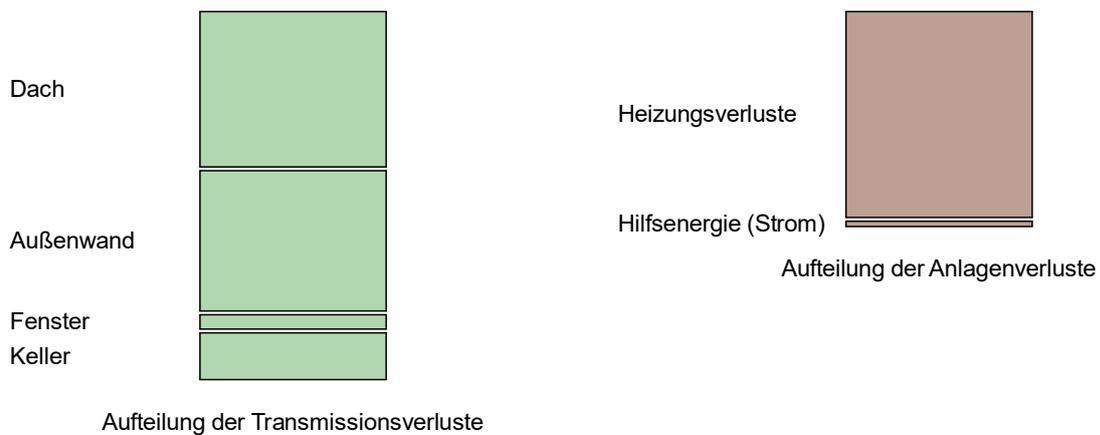
## Energiebilanz

Energieverluste entstehen über die Gebäudehülle, durch den Luftwechsel sowie bei der Erzeugung und Bereitstellung der benötigten Energie.

In dem folgenden Diagramm ist die Energiebilanz für die Raumwärme aus Wärmegewinnen und Wärmeverlusten der Gebäudehülle und der Anlagentechnik dargestellt.



Die Aufteilung der Transmissionsverluste auf die Bauteilgruppen - Dach - Außenwand - Fenster - Keller - und der Anlagenverluste auf die Bereiche - Heizung - Warmwasser - Hilfsenergie (Strom) - können Sie den folgenden Diagrammen entnehmen. Die Energiebilanz gibt Aufschluss darüber, in welchen Bereichen hauptsächlich die Energie verloren geht, bzw. wo zurzeit die größten Einsparpotenziale in Ihrem Gebäude liegen.



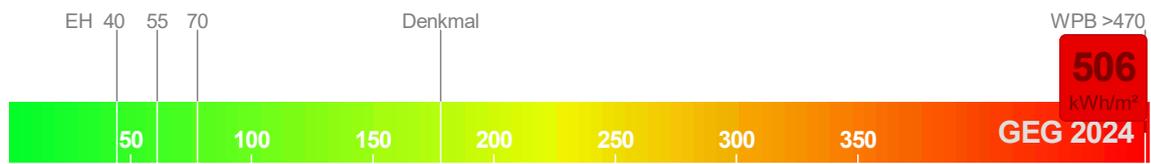
## Bewertung des Gebäudes

Die Gesamtbewertung des Gebäudes erfolgt aufgrund des jährlichen Primärenergiebedarfs pro m<sup>2</sup> Nutzfläche - zurzeit beträgt dieser 506 kWh/m<sup>2</sup>a.

### Gesamtbewertung

Primärenergiebedarf

Ist-Zustand: 506 kWh/m<sup>2</sup>a



# Vorschläge für die energetische Modernisierung

## Variante 1 : AW und Dach Dämmung

### Modernisierung der Gebäudehülle

**Außenwände:** VAR AW und Dach Dämmen: Westenbrücke Haupthaus

**Dach / oberste Decke:** VAR Fenster, Türen und Boden Dämmen: Dächer Westenbrücke

U-Wert-Übersicht der einzelnen Bauteile im modernisierten Zustand

Typ	Bauteil	Fläche in m <sup>2</sup>	U-Wert in W/m <sup>2</sup> K	U <sub>max</sub> GEG <sup>*)</sup> in W/m <sup>2</sup> K	U <sub>max</sub> KfW <sup>**)</sup> in W/m <sup>2</sup> K
DA	Dach 001-1 - VAR Fenster, Türen und Boden Dämmen: Dächer Westenbrücke	52,51	0,14	0,24	0,14
DA	Dach 001-2 - VAR Fenster, Türen und Boden Dämmen: Dächer Westenbrücke	51,38	0,14	0,24	0,14
DA	Dach 002-3 - VAR Fenster, Türen und Boden Dämmen: Dächer Westenbrücke	34,29	0,14	0,24	0,14
DA	Dach 003-3 - VAR Fenster, Türen und Boden Dämmen: Dächer Westenbrücke	34,33	0,14	0,24	0,14
DA	Dach 004-3 - VAR Fenster, Türen und Boden Dämmen: Dächer Westenbrücke	31,67	0,14	0,20	0,14
TA	AT 001	2,10	2,90	1,8	1,3
TA	AT 002	0,60	3,50	1,8	1,3
TA	AT 002-2	1,25	3,50	1,8	1,3
TA	AT 003	0,60	3,50	1,8	1,3
TA	AT 003-2	1,25	3,50	1,8	1,3
TA	AT 004	0,60	3,50	1,8	1,3
TA	AT 004-2	1,25	3,50	1,8	1,3
WA	AW 001 - VAR AW und Dach Dämmen: Westenbrücke Haupthaus	13,03	0,16	0,24	0,20
WA	AW 001-2 - VAR AW und Dach Dämmen: Westenbrücke Haupthaus	3,47	0,16	0,24	0,20
WA	AW 001-3 - VAR AW und Dach Dämmen: Westenbrücke Haupthaus	4,59	0,16	0,24	0,20
WA	AW 002	18,79	0,17	0,24	0,20
WA	AW 003	12,95	0,17	0,24	0,20
WA	AW 004	9,44	0,17	0,24	0,20
WA	AW 005 - VAR AW und Dach Dämmen: Westenbrücke Haupthaus	3,30	0,16	0,24	0,20
WA	AW 005-3 - VAR AW und Dach Dämmen: Westenbrücke Haupthaus	13,69	0,16	0,24	0,20
WA	AW 006 - VAR AW und Dach Dämmen: Westenbrücke Haupthaus	11,85	0,16	0,24	0,20
WA	AW 006-2 - VAR AW und Dach Dämmen: Westenbrücke Haupthaus	11,83	0,16	0,24	0,20
WA	AW 007 - VAR AW und Dach Dämmen: Westenbrücke Haupthaus	13,31	0,16	0,24	0,20
WA	AW 007-2 - VAR AW und Dach Dämmen: Westenbrücke Haupthaus	3,53	0,16	0,24	0,20
WA	AW 007-3 - VAR AW und Dach Dämmen: Westenbrücke Haupthaus	5,56	0,16	0,24	0,20
WA	AW 011 - VAR AW und Dach Dämmen: Westenbrücke Haupthaus	6,96	0,16	0,24	0,20

WA	AW 011-2 - VAR AW und Dach Dämmen: Westenbrücke Haupthaus	14,62	0,16	0,24	0,20
WA	AW 012 - VAR AW und Dach Dämmen: Westenbrücke Haupthaus	12,09	0,16	0,24	0,20
WA	AW 012-2 - VAR AW und Dach Dämmen: Westenbrücke Haupthaus	12,06	0,16	0,24	0,20
WA	AW 013	2,81	0,16	0,24	0,20
WA	AW 014 - VAR AW und Dach Dämmen: Westenbrücke Haupthaus	14,26	0,16	0,24	0,20
WA	AW 015	2,81	0,16	0,24	0,20
WA	AW 016 - VAR AW und Dach Dämmen: Westenbrücke Haupthaus	16,87	0,16	0,24	0,20
WA	AW 017	10,53	0,17	0,24	0,20
WA	AW 020	16,05	0,17	0,24	0,20
WA	AW 021	12,45	0,17	0,24	0,20
WA	AW 025	10,28	0,17	0,24	0,20
WA	AW 030	3,27	0,17	0,24	0,20
WA	AW 031	20,29	0,17	0,24	0,20
WA	AW 032	48,84	0,17	0,24	0,20
WA	AW 033	17,79	0,17	0,24	0,20

WA	IW 008 - VAR AW und Dach Dämmen: Westenbrücke Haupthaus	1,25	0,16	0,24	0,20
WA	IW 009 - VAR AW und Dach Dämmen: Westenbrücke Haupthaus	1,24	0,16	0,24	0,20
WA	IW 009-3 - VAR AW und Dach Dämmen: Westenbrücke Haupthaus	1,15	0,16	0,24	0,20
WK	AW 005-2	1,77	0,16	0,30	0,25
WK	AW 005-4	0,66	0,16	0,30	0,25
WK	AW 022 [02]	5,93	0,17	0,30	0,25
WK	AW 030-2	2,89	0,17	0,30	0,25
FA	F 001	1,31	2,50	1,3	0,95
FA	F 002	1,25	2,50	1,3	0,95
FA	F 003	1,25	2,50	1,3	0,95
FA	F 004	1,25	2,50	1,3	0,95
FA	F 005	1,25	2,50	1,3	0,95
FA	F 006	1,25	2,50	1,3	0,95
FA	F 006-3	0,00	2,50	1,3	0,95
FA	F 007	1,25	2,50	1,3	0,95
FA	F 008	1,31	2,50	1,3	0,95
FA	F 009	1,25	2,50	1,3	0,95
FA	F 010	1,25	2,50	1,3	0,95
FA	F 011	1,25	2,50	1,3	0,95
FA	F 012	1,25	2,50	1,3	0,95
FA	F 013	1,25	2,50	1,3	0,95
FA	F 014	1,25	2,50	1,3	0,95
FA	F 015	1,25	2,50	1,3	0,95
FA	F 016	1,28	3,70	1,3	0,95
FA	F 017	1,28	3,70	1,3	0,95
FA	F 018	1,31	2,50	1,3	0,95
BE	Boden Keller 002-1	96,29	1,79	0,30	0,25
BK	Boden EG-10	25,51	2,25	0,30	0,25
BK	Boden EG-11	0,08	2,25	0,30	0,25
BK	Boden EG-12	13,71	2,25	0,30	0,25
BK	Boden EG-13	2,77	2,25	0,30	0,25
BK	Boden EG-14	26,01	2,25	0,30	0,25
BK	Boden EG-8	16,06	2,25	0,30	0,25
BK	Boden EG-9	0,21	2,25	0,30	0,25
BK	IW 015	1,58	0,16	0,30	0,25
BK	IW 016	13,73	0,16	0,30	0,25

\*) Als U-Wert (früher k-Wert) wird der Wärmedurchgangskoeffizient eines Bauteils bezeichnet. Bei Änderungen von Bauteilen an bestehenden Gebäuden muss der von der GEG vorgegebene maximale U-Wert eingehalten werden. Die angegebenen Maximalwerte gelten für Dämmungen auf der kalten Außenseite. Ist die Dämmschichtdicke aus technischen Gründen begrenzt, so ist die höchstmögliche Dämmschichtdicke (bei einem Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit von  $\lambda = 0,035 \text{ W/(mK)}$ ) einzubauen. Soweit Dämm-Materialien in Hohlräume eingeblasen oder Dämm-Materialien aus nachwachsenden Rohstoffen verwendet werden, ist ein Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit von  $\lambda = 0,045 \text{ W/(mK)}$  einzuhalten. Ist die Glasdicke aus technischen Gründen begrenzt, so gilt für die Verglasung der Maximalwert von  $1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

\*\*) Die Anforderungen an U-Werte sind bei der Sanierung der jeweiligen Bauteile für eine Förderungen als Einzelmaßnahme einzuhalten (siehe Technische Mindestanforderungen zum Programm Bundesförderung für

## Anlagentechnik

### Heizung:

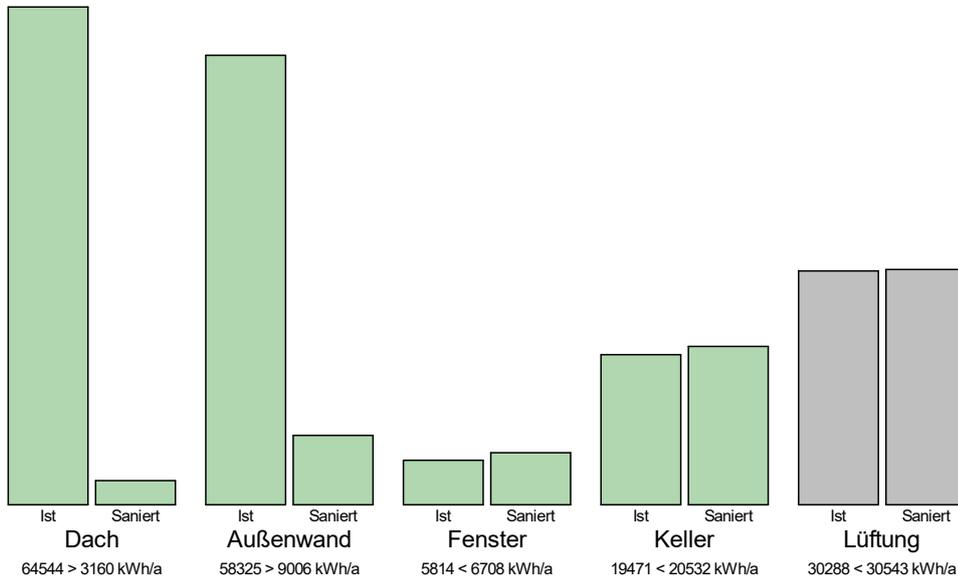
Bereich Heizwärme-Erzeugung 1  
 Zentralheizung - NT-Gebläse-Kessel von 2004 - Nennleistung 30,06 kW  
 Energieträger: Erdgas E

**Warmwasser:**

Keine Warmwasserbereitung vorhanden

## Einsparung

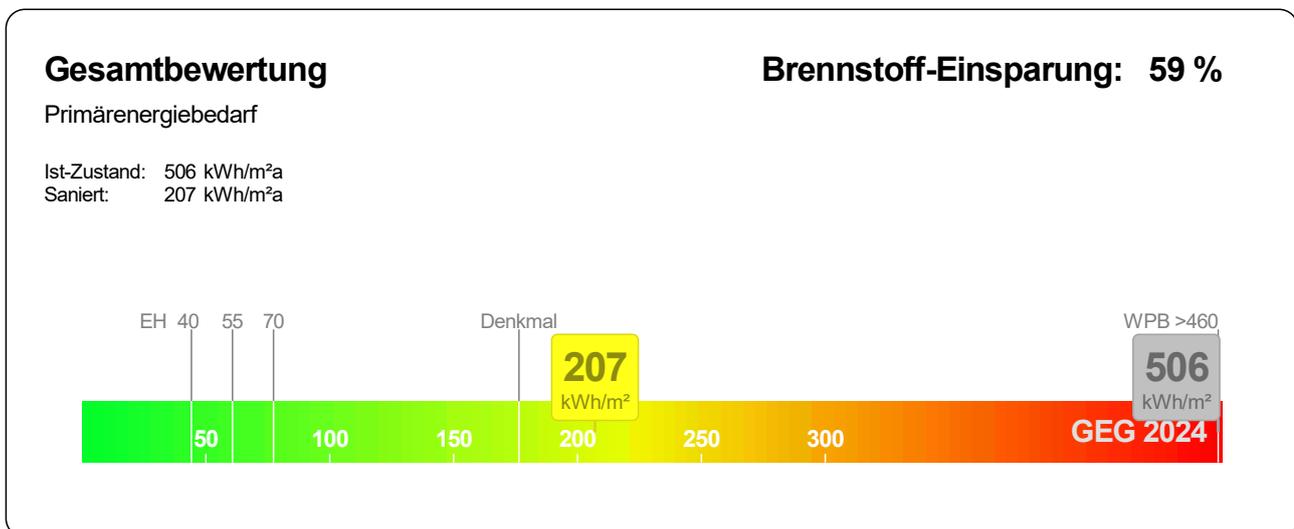
Nach Umsetzung aller vorgeschlagenen Maßnahmen reduziert sich der Endenergiebedarf Ihres Gebäudes um 59 %. Den Einfluss auf die Wärmeverluste über die einzelnen Bauteile und die Heizungsanlage zeigt das folgende Diagramm.



Der derzeitige Endenergiebedarf von 242902 kWh/Jahr reduziert sich auf 98753 kWh/Jahr. Es ergibt sich somit eine Einsparung von 144149 kWh/Jahr, bei gleichem Nutzerverhalten und gleichen Klimabedingungen.

Die CO<sub>2</sub>-Emissionen werden um 31351 kg CO<sub>2</sub>/Jahr reduziert. Dies wirkt sich positiv auf den Treibhauseffekt aus und hilft, unser Klima zu schützen.

Durch die Modernisierungsmaßnahmen sinkt der Primärenergiebedarf Ihres Gebäudes auf 207 kWh/m<sup>2</sup> pro Jahr. Der Primärenergiebedarf berücksichtigt auch die vorgelagerte Prozesskette für die Gewinnung, die Umwandlung und den Transport der eingesetzten Energieträger. Es ergibt sich die folgende Bewertung für das modernisierte Gebäude im Vergleich zum Ist-Zustand.



## Vorschläge für die energetische Modernisierung

### Variante 2 : Fenster,Türen Tauschen & Boden Dämm

#### Modernisierung der Gebäudehülle

- Außenwände:** Leichtmetallrahmentür 1,3  
VAR AW und Dach Dämmen: Westenbrücke Haupthaus
- Dach / oberste Decke:** VAR Fenster, Türen und Boden Dämmen: Dächer Westenbrücke
- Keller:** VAR Fenster&Tür Tausch und Boden Dämmen: Boden Westenbrücke Stall  
VAR WP Wärme & Kälte & PV 12 kWp: Boden Westenbrücke Haupthaus - Kopie
- Fenster:** 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,4

U-Wert-Übersicht der einzelnen Bauteile im modernisierten Zustand

Typ	Bauteil	Fläche in m <sup>2</sup>	U-Wert in W/m <sup>2</sup> K	U <sub>max</sub> GEG *) in W/m <sup>2</sup> K	U <sub>max</sub> KfW **) in W/m <sup>2</sup> K
DA	Dach 001-1 - VAR Fenster, Türen und Boden Dämmen: Dächer Westenbrücke	52,51	0,14	0,24	0,14
DA	Dach 001-2 - VAR Fenster, Türen und Boden Dämmen: Dächer Westenbrücke	51,38	0,14	0,24	0,14
DA	Dach 002-3 - VAR Fenster, Türen und Boden Dämmen: Dächer Westenbrücke	34,29	0,14	0,24	0,14
DA	Dach 003-3 - VAR Fenster, Türen und Boden Dämmen: Dächer Westenbrücke	34,33	0,14	0,24	0,14
DA	Dach 004-3 - VAR Fenster, Türen und Boden Dämmen: Dächer Westenbrücke	31,67	0,14	0,20	0,14
TA	AT 001 - Leichtmetallrahmentür 1,3	2,10	1,30	1,8	1,3
TA	AT 002 - Leichtmetallrahmentür 1,3	0,60	1,30	1,8	1,3
TA	AT 002-2 - Leichtmetallrahmentür 1,3	1,25	1,30	1,8	1,3
TA	AT 003 - Leichtmetallrahmentür 1,3	0,60	1,30	1,8	1,3
TA	AT 003-2 - Leichtmetallrahmentür 1,3	1,25	1,30	1,8	1,3
TA	AT 004 - Leichtmetallrahmentür 1,3	0,60	1,30	1,8	1,3
TA	AT 004-2 - Leichtmetallrahmentür 1,3	1,25	1,30	1,8	1,3
WA	AW 001 - VAR AW und Dach Dämmen: Westenbrücke Haupthaus	13,03	0,16	0,24	0,20
WA	AW 001-2 - VAR AW und Dach Dämmen: Westenbrücke Haupthaus	3,47	0,16	0,24	0,20
WA	AW 001-3 - VAR AW und Dach Dämmen: Westenbrücke Haupthaus	4,59	0,16	0,24	0,20
WA	AW 002	18,79	0,17	0,24	0,20
WA	AW 003	12,95	0,17	0,24	0,20
WA	AW 004	9,44	0,17	0,24	0,20
WA	AW 005 - VAR AW und Dach Dämmen: Westenbrücke Haupthaus	3,30	0,16	0,24	0,20
WA	AW 005-3 - VAR AW und Dach Dämmen: Westenbrücke Haupthaus	13,69	0,16	0,24	0,20
WA	AW 006 - VAR AW und Dach Dämmen: Westenbrücke Haupthaus	11,85	0,16	0,24	0,20
WA	AW 006-2 - VAR AW und Dach Dämmen: Westenbrücke Haupthaus	11,83	0,16	0,24	0,20

WA	AW 007 - VAR AW und Dach Dämmen: Westenbrücke Haupthaus	13,31	0,16	0,24	0,20
WA	AW 007-2 - VAR AW und Dach Dämmen: Westenbrücke Haupthaus	3,53	0,16	0,24	0,20
WA	AW 007-3 - VAR AW und Dach Dämmen: Westenbrücke Haupthaus	5,56	0,16	0,24	0,20
WA	AW 011 - VAR AW und Dach Dämmen: Westenbrücke Haupthaus	6,96	0,16	0,24	0,20
WA	AW 011-2 - VAR AW und Dach Dämmen: Westenbrücke Haupthaus	14,62	0,16	0,24	0,20
WA	AW 012 - VAR AW und Dach Dämmen: Westenbrücke Haupthaus	12,09	0,16	0,24	0,20
WA	AW 012-2 - VAR AW und Dach Dämmen: Westenbrücke Haupthaus	12,06	0,16	0,24	0,20
WA	AW 013	2,81	0,16	0,24	0,20
WA	AW 014 - VAR AW und Dach Dämmen: Westenbrücke Haupthaus	14,26	0,16	0,24	0,20
WA	AW 015	2,81	0,16	0,24	0,20
WA	AW 016 - VAR AW und Dach Dämmen: Westenbrücke Haupthaus	16,87	0,16	0,24	0,20

WA	AW 017	10,53	0,17	0,24	0,20
WA	AW 020	16,05	0,17	0,24	0,20
WA	AW 021	12,45	0,17	0,24	0,20
WA	AW 025	10,28	0,17	0,24	0,20
WA	AW 030	3,27	0,17	0,24	0,20
WA	AW 031	20,29	0,17	0,24	0,20
WA	AW 032	48,84	0,17	0,24	0,20
WA	AW 033	17,79	0,17	0,24	0,20
WA	IW 008 - VAR AW und Dach Dämmen: Westenbrücke Haupthaus	1,25	0,16	0,24	0,20
WA	IW 009 - VAR AW und Dach Dämmen: Westenbrücke Haupthaus	1,24	0,16	0,24	0,20
WA	IW 009-3 - VAR AW und Dach Dämmen: Westenbrücke Haupthaus	1,15	0,16	0,24	0,20
WK	AW 005-2	1,77	0,16	0,30	0,25
WK	AW 005-4	0,66	0,16	0,30	0,25
WK	AW 022 [02]	5,93	0,17	0,30	0,25
WK	AW 030-2	2,89	0,17	0,30	0,25
FA	F 001 - 3-Scheiben- Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,4	1,31	0,90	1,3	0,95
FA	F 002 - 3-Scheiben- Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,4	1,25	0,90	1,3	0,95
FA	F 003 - 3-Scheiben- Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,4	1,25	0,90	1,3	0,95
FA	F 004 - 3-Scheiben- Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,4	1,25	0,90	1,3	0,95
FA	F 005 - 3-Scheiben- Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,4	1,25	0,90	1,3	0,95
FA	F 006 - 3-Scheiben- Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,4	1,25	0,90	1,3	0,95
FA	F 006-3	0,00	2,50	1,3	0,95
FA	F 007 - 3-Scheiben- Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,4	1,25	0,90	1,3	0,95
FA	F 008 - 3-Scheiben- Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,4	1,31	0,90	1,3	0,95
FA	F 009 - 3-Scheiben- Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,4	1,25	0,90	1,3	0,95
FA	F 010 - 3-Scheiben- Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,4	1,25	0,90	1,3	0,95
FA	F 011 - 3-Scheiben- Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,4	1,25	0,90	1,3	0,95
FA	F 012 - 3-Scheiben- Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,4	1,25	0,90	1,3	0,95
FA	F 013 - 3-Scheiben- Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,4	1,25	0,90	1,3	0,95
FA	F 014 - 3-Scheiben- Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,4	1,25	0,90	1,3	0,95
FA	F 015 - 3-Scheiben- Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,4	1,25	0,90	1,3	0,95
FA	F 016 - 3-Scheiben- Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,4	1,28	0,90	1,3	0,95
FA	F 017 - 3-Scheiben- Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,4	1,28	0,90	1,3	0,95
FA	F 018 - 3-Scheiben- Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,4	1,31	0,90	1,3	0,95
BE	Boden Keller 002-1 - VAR Fenster&Tür Tausch und Boden Dämmen: Boden Westenbrücke Stall	96,29	0,29	0,30	0,25

BK	Boden EG-10 - VAR WP Wärme & Kälte & PV 12 kWp: Boden Westenbrücke Haupthaus - Kopie	25,51	0,22	0,30	0,25
BK	Boden EG-11 - VAR WP Wärme & Kälte & PV 12 kWp: Boden Westenbrücke Haupthaus - Kopie	0,08	0,22	0,30	0,25
BK	Boden EG-12 - VAR WP Wärme & Kälte & PV 12 kWp: Boden Westenbrücke Haupthaus - Kopie	13,71	0,22	0,30	0,25
BK	Boden EG-13 - VAR WP Wärme & Kälte & PV 12 kWp: Boden Westenbrücke Haupthaus - Kopie	2,77	0,22	0,30	0,25
BK	Boden EG-14 - VAR WP Wärme & Kälte & PV 12 kWp: Boden Westenbrücke Haupthaus - Kopie	26,01	0,22	0,30	0,25
BK	Boden EG-8 - VAR WP Wärme & Kälte & PV 12 kWp: Boden Westenbrücke Haupthaus - Kopie	16,06	0,22	0,30	0,25
BK	Boden EG-9 - VAR WP Wärme & Kälte & PV 12 kWp: Boden Westenbrücke Haupthaus - Kopie	0,21	0,22	0,30	0,25
BK	IW 015	1,58	0,16	0,30	0,25
BK	IW 016	13,73	0,16	0,30	0,25

\*) Als U-Wert (früher k-Wert) wird der Wärmedurchgangskoeffizient eines Bauteils bezeichnet. Bei Änderungen von Bauteilen an bestehenden Gebäuden muss der von der GEG vorgegebene maximale U-Wert eingehalten werden. Die angegebenen Maximalwerte gelten für Dämmungen auf der kalten Außenseite. Ist die Dämmschichtdicke aus technischen Gründen begrenzt, so ist die höchstmögliche Dämmschichtdicke (bei einem Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit von  $\lambda = 0,035 \text{ W/(mK)}$ ) einzubauen. Soweit Dämm-Materialien in Hohlräume eingeblasen oder Dämm-Materialien aus nachwachsenden Rohstoffen verwendet werden, ist ein Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit von  $\lambda = 0,045 \text{ W/(mK)}$  einzuhalten. Ist die Glasdicke aus technischen Gründen begrenzt, so gilt für die Verglasung der Maximalwert von  $1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

\*\*) Die Anforderungen an U-Werte sind bei der Sanierung der jeweiligen Bauteile für eine Förderungen als Einzelmaßnahme einzuhalten (siehe Technische Mindestanforderungen zum Programm Bundesförderung für

## Anlagentechnik

### Heizung:

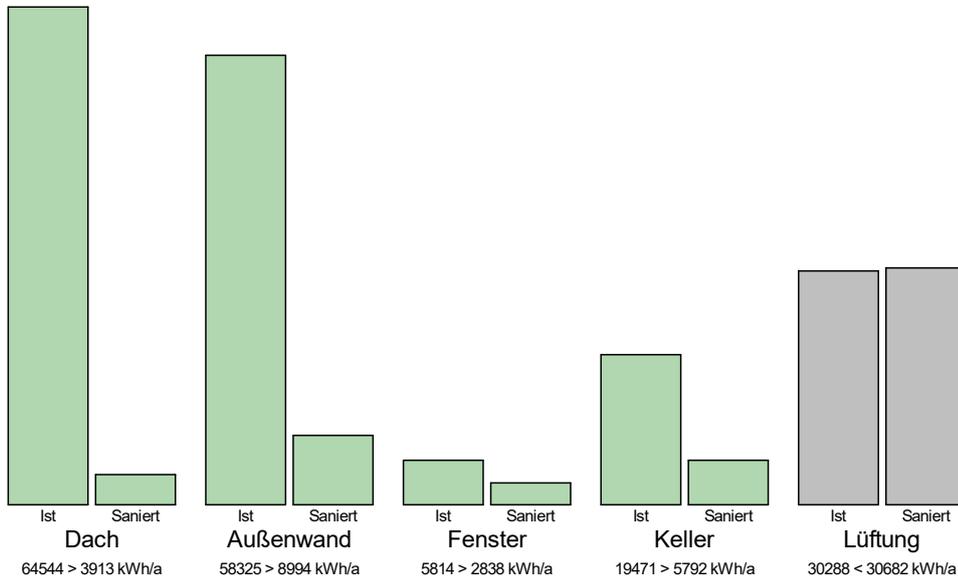
Bereich Heizwärme-Erzeugung 1  
 Zentralheizung - NT-Gebläse-Kessel von 2004 - Nennleistung 20,62 kW  
 Energieträger: Erdgas E

### Warmwasser:

Keine Warmwasserbereitung vorhanden

## Einsparung

Nach Umsetzung aller vorgeschlagenen Maßnahmen reduziert sich der Endenergiebedarf Ihres Gebäudes um 69 %. Den Einfluss auf die Wärmeverluste über die einzelnen Bauteile und die Heizungsanlage zeigt das folgende Diagramm.



Der derzeitige Endenergiebedarf von 242902 kWh/Jahr reduziert sich auf 75169 kWh/Jahr. Es ergibt sich somit eine Einsparung von 167733 kWh/Jahr, bei gleichem Nutzerverhalten und gleichen Klimabedingungen.

Die CO<sub>2</sub>-Emissionen werden um 36611 kg CO<sub>2</sub>/Jahr reduziert. Dies wirkt sich positiv auf den Treibhauseffekt aus und hilft, unser Klima zu schützen.

Durch die Modernisierungsmaßnahmen sinkt der Primärenergiebedarf Ihres Gebäudes auf 157 kWh/m<sup>2</sup> pro Jahr. Der Primärenergiebedarf berücksichtigt auch die vorgelagerte Prozesskette für die Gewinnung, die Umwandlung und den Transport der eingesetzten Energieträger. Es ergibt sich die folgende Bewertung für das modernisierte Gebäude im Vergleich zum Ist-Zustand.

### Gesamtbewertung

**Brennstoff-Einsparung: 69 %**

Primärenergiebedarf

Ist-Zustand: 506 kWh/m<sup>2</sup>a  
Saniert: 157 kWh/m<sup>2</sup>a



## Vorschläge für die energetische Modernisierung

### Variante 3 : WP Wärme & Kälte + PV Anlage 12 kWp

#### Modernisierung der Gebäudehülle

- Außenwände:** Leichtmetallrahmentür 1,3  
VAR AW und Dach Dämmen: Westenbrücke Haupthaus
- Dach / oberste Decke:** VAR Fenster, Türen und Boden Dämmen: Dächer Westenbrücke
- Keller:** VAR Fenster&Tür Tausch und Boden Dämmen: Boden Westenbrücke Stall  
VAR WP Wärme & Kälte & PV 12 kWp: Boden Westenbrücke Haupthaus - Kopie
- Fenster:** 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,4

U-Wert-Übersicht der einzelnen Bauteile im modernisierten Zustand

Typ	Bauteil	Fläche in m <sup>2</sup>	U-Wert in W/m <sup>2</sup> K	U <sub>max</sub> GEG <sup>*)</sup> in W/m <sup>2</sup> K	U <sub>max</sub> KfW <sup>**)</sup> in W/m <sup>2</sup> K
DA	Dach 001-1 - VAR Fenster, Türen und Boden Dämmen: Dächer Westenbrücke	52,51	0,14	0,24	0,14
DA	Dach 001-2 - VAR Fenster, Türen und Boden Dämmen: Dächer Westenbrücke	51,38	0,14	0,24	0,14
DA	Dach 002-3 - VAR Fenster, Türen und Boden Dämmen: Dächer Westenbrücke	34,29	0,14	0,24	0,14
DA	Dach 003-3 - VAR Fenster, Türen und Boden Dämmen: Dächer Westenbrücke	34,33	0,14	0,24	0,14
DA	Dach 004-3 - VAR Fenster, Türen und Boden Dämmen: Dächer Westenbrücke	31,67	0,14	0,20	0,14
TA	AT 001 - Leichtmetallrahmentür 1,3	2,10	1,30	1,8	1,3
TA	AT 002 - Leichtmetallrahmentür 1,3	0,60	1,30	1,8	1,3
TA	AT 002-2 - Leichtmetallrahmentür 1,3	1,25	1,30	1,8	1,3
TA	AT 003 - Leichtmetallrahmentür 1,3	0,60	1,30	1,8	1,3
TA	AT 003-2 - Leichtmetallrahmentür 1,3	1,25	1,30	1,8	1,3
TA	AT 004 - Leichtmetallrahmentür 1,3	0,60	1,30	1,8	1,3
TA	AT 004-2 - Leichtmetallrahmentür 1,3	1,25	1,30	1,8	1,3
WA	AW 001 - VAR AW und Dach Dämmen: Westenbrücke Haupthaus	13,03	0,16	0,24	0,20
WA	AW 001-2 - VAR AW und Dach Dämmen: Westenbrücke Haupthaus	3,47	0,16	0,24	0,20
WA	AW 001-3 - VAR AW und Dach Dämmen: Westenbrücke Haupthaus	4,59	0,16	0,24	0,20
WA	AW 002	18,79	0,17	0,24	0,20
WA	AW 003	12,95	0,17	0,24	0,20
WA	AW 004	9,44	0,17	0,24	0,20
WA	AW 005 - VAR AW und Dach Dämmen: Westenbrücke Haupthaus	3,30	0,16	0,24	0,20
WA	AW 005-3 - VAR AW und Dach Dämmen: Westenbrücke Haupthaus	13,69	0,16	0,24	0,20
WA	AW 006 - VAR AW und Dach Dämmen: Westenbrücke Haupthaus	11,85	0,16	0,24	0,20
WA	AW 006-2 - VAR AW und Dach Dämmen: Westenbrücke Haupthaus	11,83	0,16	0,24	0,20

WA	AW 007 - VAR AW und Dach Dämmen: Westenbrücke Haupthaus	13,31	0,16	0,24	0,20
WA	AW 007-2 - VAR AW und Dach Dämmen: Westenbrücke Haupthaus	3,53	0,16	0,24	0,20
WA	AW 007-3 - VAR AW und Dach Dämmen: Westenbrücke Haupthaus	5,56	0,16	0,24	0,20
WA	AW 011 - VAR AW und Dach Dämmen: Westenbrücke Haupthaus	6,96	0,16	0,24	0,20
WA	AW 011-2 - VAR AW und Dach Dämmen: Westenbrücke Haupthaus	14,62	0,16	0,24	0,20
WA	AW 012 - VAR AW und Dach Dämmen: Westenbrücke Haupthaus	12,09	0,16	0,24	0,20
WA	AW 012-2 - VAR AW und Dach Dämmen: Westenbrücke Haupthaus	12,06	0,16	0,24	0,20
WA	AW 013	2,81	0,16	0,24	0,20
WA	AW 014 - VAR AW und Dach Dämmen: Westenbrücke Haupthaus	14,26	0,16	0,24	0,20
WA	AW 015	2,81	0,16	0,24	0,20
WA	AW 016 - VAR AW und Dach Dämmen: Westenbrücke Haupthaus	16,87	0,16	0,24	0,20

WA	AW 017	10,53	0,17	0,24	0,20
WA	AW 020	16,05	0,17	0,24	0,20
WA	AW 021	12,45	0,17	0,24	0,20
WA	AW 025	10,28	0,17	0,24	0,20
WA	AW 030	3,27	0,17	0,24	0,20
WA	AW 031	20,29	0,17	0,24	0,20
WA	AW 032	48,84	0,17	0,24	0,20
WA	AW 033	17,79	0,17	0,24	0,20
WA	IW 008 - VAR AW und Dach Dämmen: Westenbrücke Haupthaus	1,25	0,16	0,24	0,20
WA	IW 009 - VAR AW und Dach Dämmen: Westenbrücke Haupthaus	1,24	0,16	0,24	0,20
WA	IW 009-3 - VAR AW und Dach Dämmen: Westenbrücke Haupthaus	1,15	0,16	0,24	0,20
WK	AW 005-2	1,77	0,16	0,30	0,25
WK	AW 005-4	0,66	0,16	0,30	0,25
WK	AW 022 [02]	5,93	0,17	0,30	0,25
WK	AW 030-2	2,89	0,17	0,30	0,25
FA	F 001 - 3-Scheiben- Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,4	1,31	0,90	1,3	0,95
FA	F 002 - 3-Scheiben- Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,4	1,25	0,90	1,3	0,95
FA	F 003 - 3-Scheiben- Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,4	1,25	0,90	1,3	0,95
FA	F 004 - 3-Scheiben- Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,4	1,25	0,90	1,3	0,95
FA	F 005 - 3-Scheiben- Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,4	1,25	0,90	1,3	0,95
FA	F 006 - 3-Scheiben- Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,4	1,25	0,90	1,3	0,95
FA	F 006-3	0,00	2,50	1,3	0,95
FA	F 007 - 3-Scheiben- Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,4	1,25	0,90	1,3	0,95
FA	F 008 - 3-Scheiben- Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,4	1,31	0,90	1,3	0,95
FA	F 009 - 3-Scheiben- Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,4	1,25	0,90	1,3	0,95
FA	F 010 - 3-Scheiben- Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,4	1,25	0,90	1,3	0,95
FA	F 011 - 3-Scheiben- Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,4	1,25	0,90	1,3	0,95
FA	F 012 - 3-Scheiben- Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,4	1,25	0,90	1,3	0,95
FA	F 013 - 3-Scheiben- Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,4	1,25	0,90	1,3	0,95
FA	F 014 - 3-Scheiben- Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,4	1,25	0,90	1,3	0,95
FA	F 015 - 3-Scheiben- Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,4	1,25	0,90	1,3	0,95
FA	F 016 - 3-Scheiben- Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,4	1,28	0,90	1,3	0,95
FA	F 017 - 3-Scheiben- Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,4	1,28	0,90	1,3	0,95
FA	F 018 - 3-Scheiben- Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,4	1,31	0,90	1,3	0,95
BE	Boden Keller 002-1 - VAR Fenster&Tür Tausch und Boden Dämmen: Boden Westenbrücke Stall	96,29	0,29	0,30	0,25

BK	Boden EG-10 - VAR WP Wärme & Kälte & PV 12 kWp: Boden Westenbrücke Haupthaus - Kopie	25,51	0,22	0,30	0,25
BK	Boden EG-11 - VAR WP Wärme & Kälte & PV 12 kWp: Boden Westenbrücke Haupthaus - Kopie	0,08	0,22	0,30	0,25
BK	Boden EG-12 - VAR WP Wärme & Kälte & PV 12 kWp: Boden Westenbrücke Haupthaus - Kopie	13,71	0,22	0,30	0,25
BK	Boden EG-13 - VAR WP Wärme & Kälte & PV 12 kWp: Boden Westenbrücke Haupthaus - Kopie	2,77	0,22	0,30	0,25
BK	Boden EG-14 - VAR WP Wärme & Kälte & PV 12 kWp: Boden Westenbrücke Haupthaus - Kopie	26,01	0,22	0,30	0,25
BK	Boden EG-8 - VAR WP Wärme & Kälte & PV 12 kWp: Boden Westenbrücke Haupthaus - Kopie	16,06	0,22	0,30	0,25
BK	Boden EG-9 - VAR WP Wärme & Kälte & PV 12 kWp: Boden Westenbrücke Haupthaus - Kopie	0,21	0,22	0,30	0,25
BK	IW 015	1,58	0,16	0,30	0,25
BK	IW 016	13,73	0,16	0,30	0,25

\*) Als U-Wert (früher k-Wert) wird der Wärmedurchgangskoeffizient eines Bauteils bezeichnet. Bei Änderungen von Bauteilen an bestehenden Gebäuden muss der von der GEG vorgegebene maximale U-Wert eingehalten werden. Die angegebenen Maximalwerte gelten für Dämmungen auf der kalten Außenseite. Ist die Dämmschichtdicke aus technischen Gründen begrenzt, so ist die höchstmögliche Dämmschichtdicke (bei einem Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit von  $\lambda = 0,035 \text{ W/(mK)}$ ) einzubauen. Soweit Dämm-Materialien in Hohlräume eingeblasen oder Dämm-Materialien aus nachwachsenden Rohstoffen verwendet werden, ist ein Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit von  $\lambda = 0,045 \text{ W/(mK)}$  einzuhalten. Ist die Glasdicke aus technischen Gründen begrenzt, so gilt für die Verglasung der Maximalwert von  $1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

\*\*) Die Anforderungen an U-Werte sind bei der Sanierung der jeweiligen Bauteile für eine Förderungen als Einzelmaßnahme einzuhalten (siehe Technische Mindestanforderungen zum Programm Bundesförderung für

## Modernisierung der Anlagentechnik

### Heizung:

Wärmepumpe Luft-Wasser, Strom-Mix

Zentralheizung BereichHeizwärme-Erzeugung 1  
 - Luft-Wasser-Wärmepumpe von 2024  
 mit einer Betriebsart 'elektrisch angetrieben'  
 Energieträger: Strom-Mix

### Lüftung:

### Warmwasser:

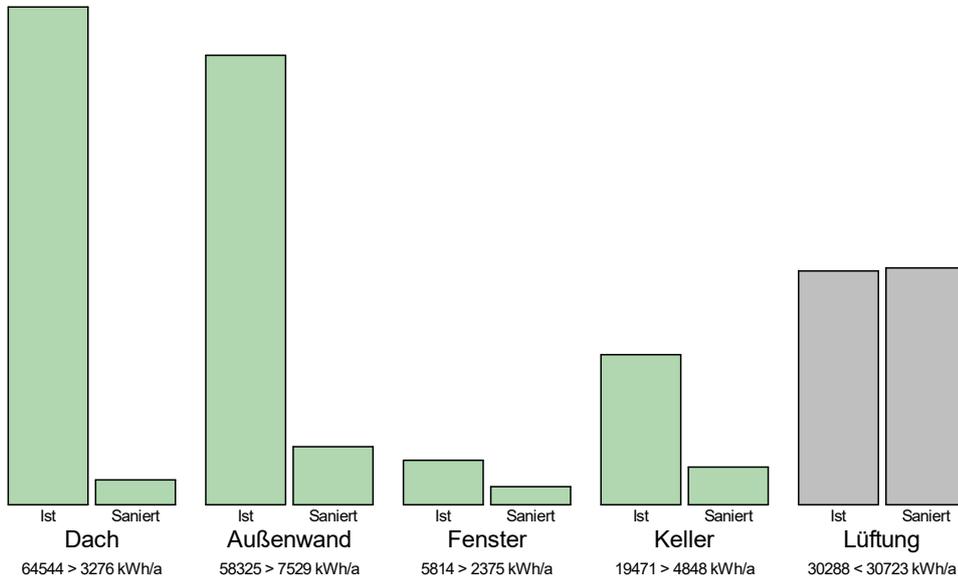
Keine Warmwasserbereitung vorhanden

**PV-Anlage:**

PV-Anlage

## Einsparung

Nach Umsetzung aller vorgeschlagenen Maßnahmen reduziert sich der Endenergiebedarf Ihres Gebäudes um 96 %. Den Einfluss auf die Wärmeverluste über die einzelnen Bauteile und die Heizungsanlage zeigt das folgende Diagramm.



Der derzeitige Endenergiebedarf von 242902 kWh/Jahr reduziert sich auf 10295 kWh/Jahr. Es ergibt sich somit eine Einsparung von 232606 kWh/Jahr, bei gleichem Nutzerverhalten und gleichen Klimabedingungen.

Die CO<sub>2</sub>-Emissionen werden um 47525 kg CO<sub>2</sub>/Jahr reduziert. Dies wirkt sich positiv auf den Treibhauseffekt aus und hilft, unser Klima zu schützen.

Durch die Modernisierungsmaßnahmen sinkt der Primärenergiebedarf Ihres Gebäudes auf 39 kWh/m<sup>2</sup> pro Jahr. Der Primärenergiebedarf berücksichtigt auch die vorgelagerte Prozesskette für die Gewinnung, die Umwandlung und den Transport der eingesetzten Energieträger. Es ergibt sich die folgende Bewertung für das modernisierte Gebäude im Vergleich zum Ist-Zustand.

### Gesamtbewertung

**Brennstoff-Einsparung: 96 %**

Primärenergiebedarf

Ist-Zustand: 506 kWh/m<sup>2</sup>a  
 Saniert: 39 kWh/m<sup>2</sup>a

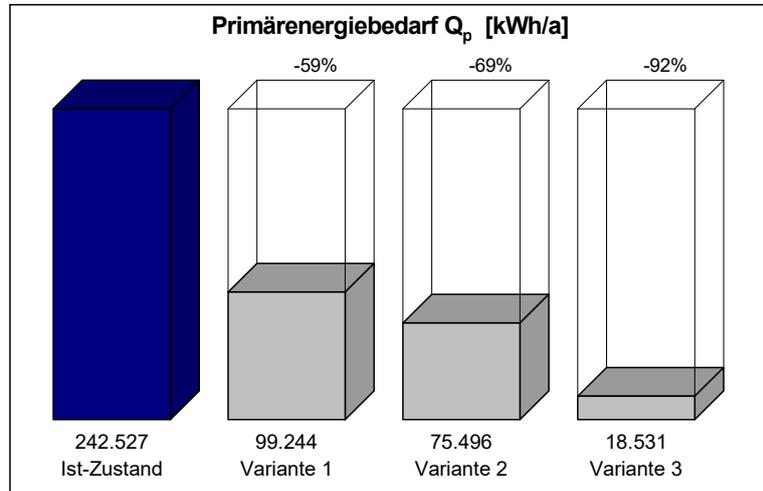


## Zusammenfassung der Ergebnisse

### Primärenergiebedarf

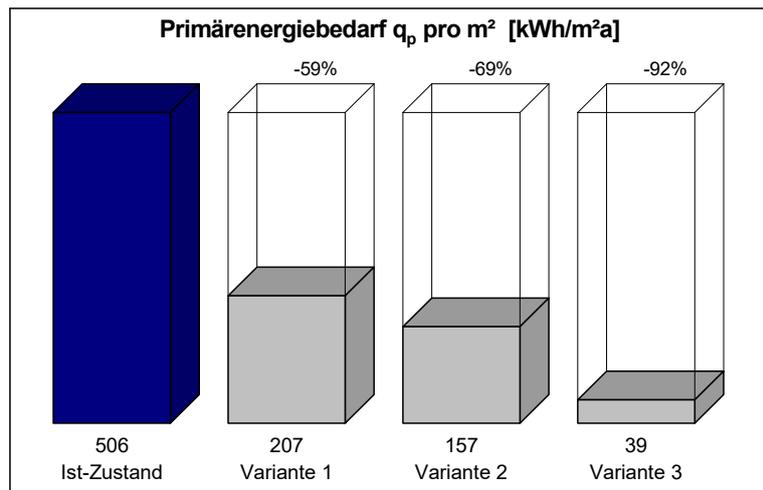
Primärenergiebedarf  $Q_p$ :

Ist-Zustand  
 Var.1 - AW und Dach Dämmung  
 Var.2 - Fenster,Türen Tauschen & Bod...  
 Var.3 - WP Wärme & Kälte + PV Anla...



Primärenergiebedarf  $q_p$  pro  $m^2$ :

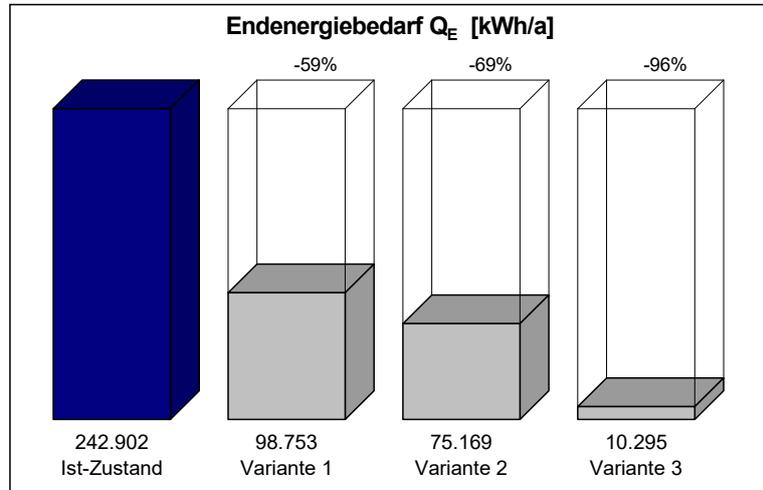
Ist-Zustand  
 Var.1 - AW und Dach Dämmung  
 Var.2 - Fenster,Türen Tauschen & Bod...  
 Var.3 - WP Wärme & Kälte + PV Anla...



### Endenergiebedarf

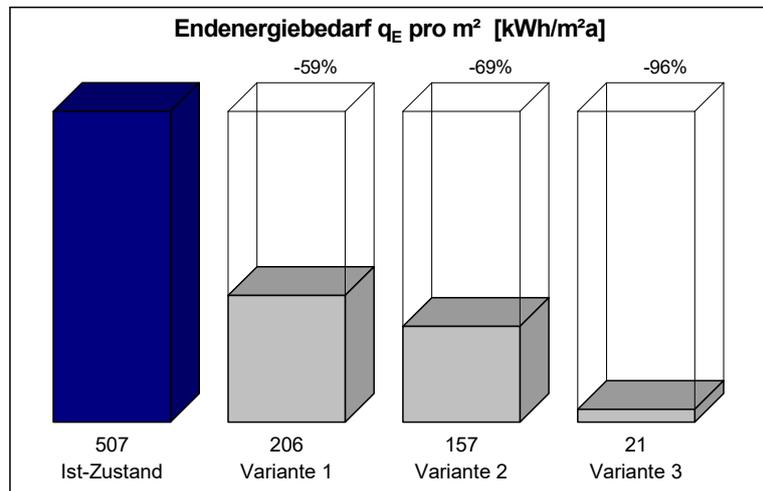
Endenergiebedarf  $Q_E$ :

- Ist-Zustand
- Var.1 - AW und Dach Dämmung
- Var.2 - Fenster,Türen Tauschen & Bod...
- Var.3 - WP Wärme & Kälte + PV Anla...



Endenergiebedarf  $q_E$  pro  $m^2$ :

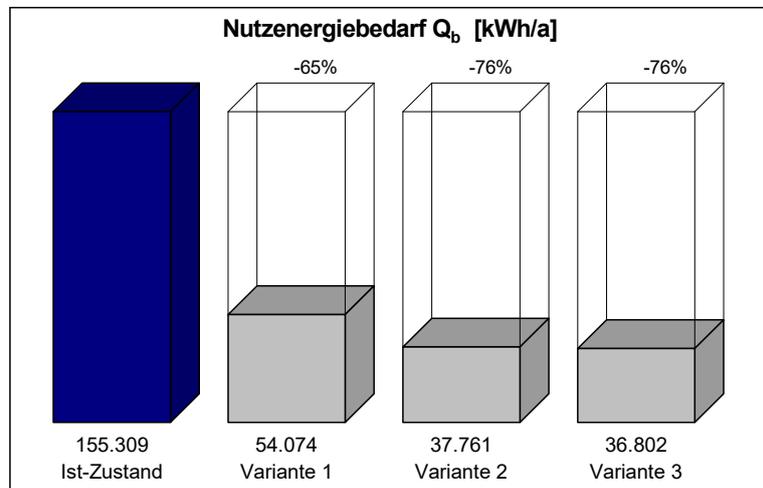
- Ist-Zustand
- Var.1 - AW und Dach Dämmung
- Var.2 - Fenster,Türen Tauschen & Bod...
- Var.3 - WP Wärme & Kälte + PV Anla...



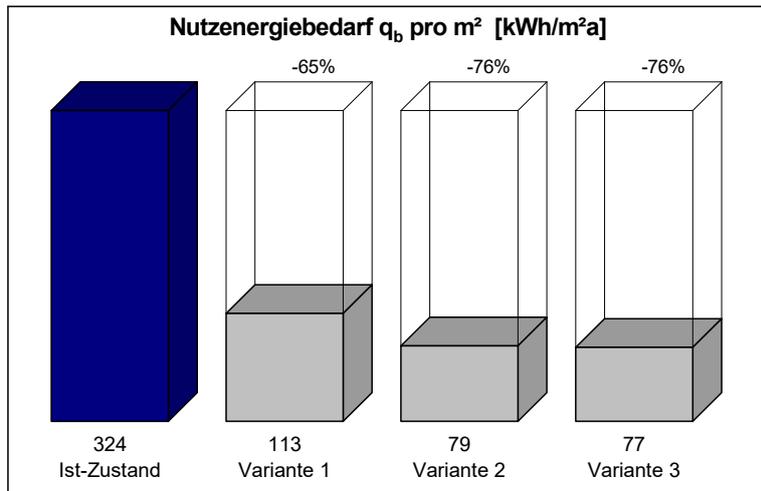
### Nutzenergiebedarf

Nutzenergiebedarf  $Q_b$ :

- Ist-Zustand
- Var.1 - AW und Dach Dämmung
- Var.2 - Fenster,Türen Tauschen & Bod...
- Var.3 - WP Wärme & Kälte + PV Anla...



Nutzenergiebedarf  $q_b$  pro  $m^2$ :



Ist-Zustand

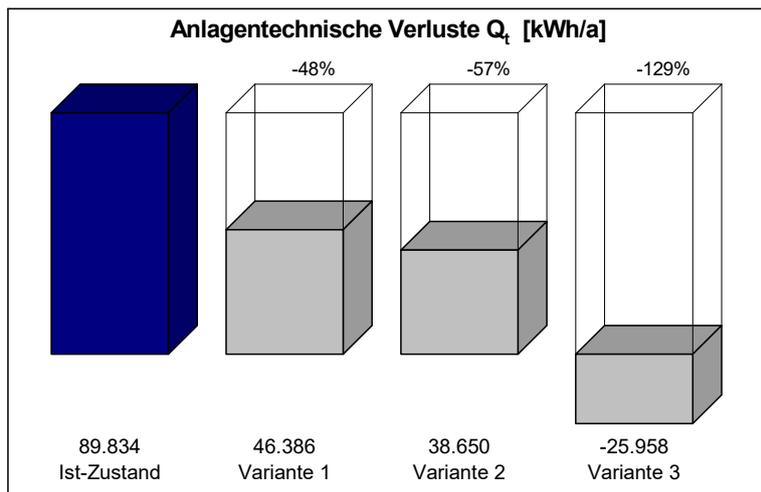
Var.1 - AW und Dach Dämmung

Var.2 - Fenster,Türen Tauschen & Bod...

Var.3 - WP Wärme & Kälte + PV Anla...

### Anlagentechnische Verluste

Anlagentechnische Verluste  $Q_t$ :



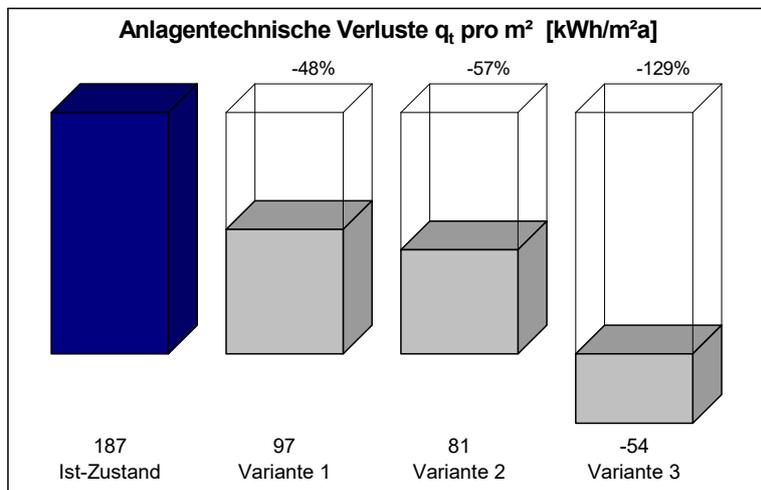
Ist-Zustand

Var.1 - AW und Dach Dämmung

Var.2 - Fenster,Türen Tauschen & Bod...

Var.3 - WP Wärme & Kälte + PV Anla...

Anlagentechnische Verluste  $q_t$  pro  $m^2$ :



Ist-Zustand

Var.1 - AW und Dach Dämmung

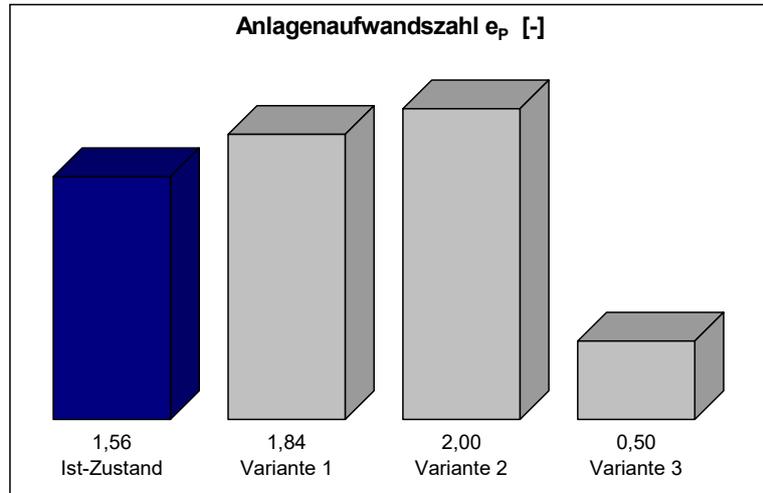
Var.2 - Fenster,Türen Tauschen & Bod...

Var.3 - WP Wärme & Kälte + PV Anla...

### Anlagenaufwandszahl

Anlagenaufwandszahl  $e_p$ :

- Ist-Zustand
- Var.1 - AW und Dach Dämmung
- Var.2 - Fenster,Türen Tauschen & Bod...
- Var.3 - WP Wärme & Kälte + PV Anla...

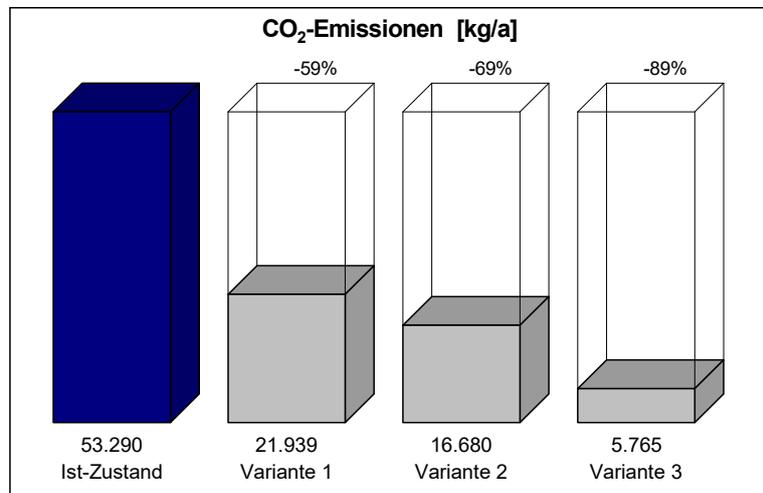


### Schadstoff-Emissionen

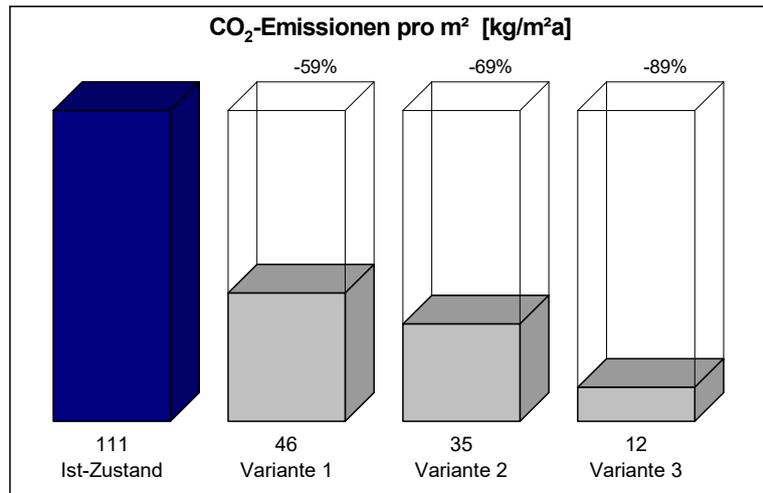
#### CO<sub>2</sub>-Emissionen

CO<sub>2</sub>-Emissionen:

- Ist-Zustand
- Var.1 - AW und Dach Dämmung
- Var.2 - Fenster,Türen Tauschen & Bod...
- Var.3 - WP Wärme & Kälte + PV Anla...



CO<sub>2</sub>-Emissionen pro m<sup>2</sup>:



Ist-Zustand

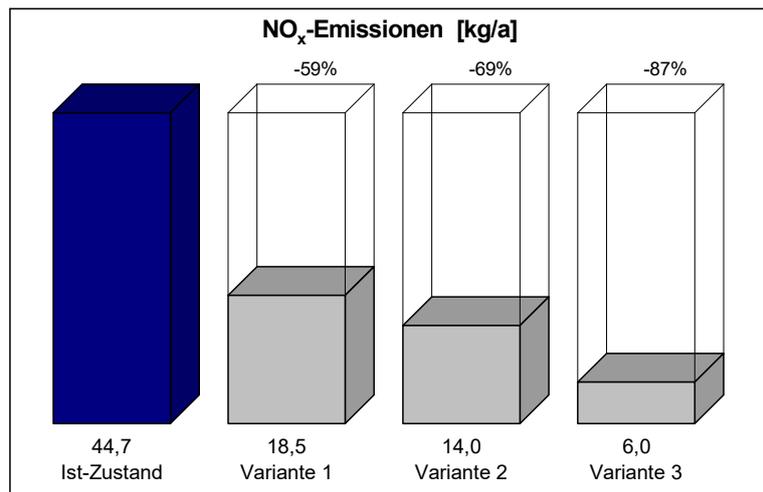
Var.1 - AW und Dach Dämmung

Var.2 - Fenster,Türen Tauschen & Bod...

Var.3 - WP Wärme & Kälte + PV Anla...

**NO<sub>x</sub>-Emissionen**

NO<sub>x</sub>-Emissionen:



Ist-Zustand

Var.1 - AW und Dach Dämmung

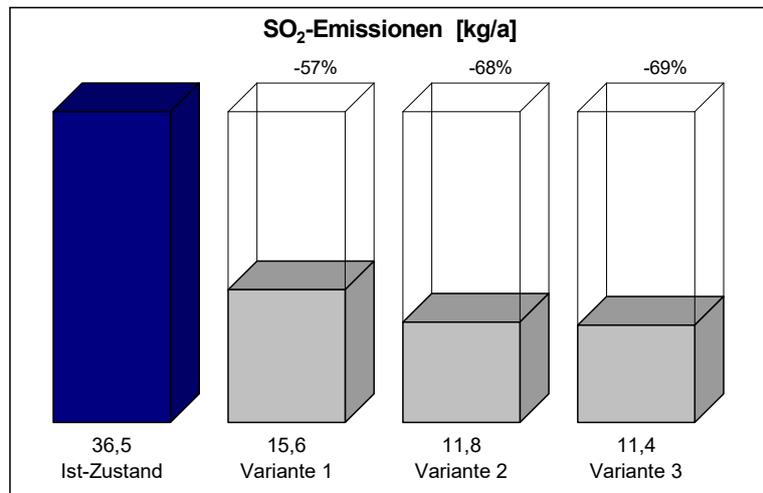
Var.2 - Fenster,Türen Tauschen & Bod...

Var.3 - WP Wärme & Kälte + PV Anla...

## SO<sub>2</sub>-Emissionen

SO<sub>2</sub>-Emissionen:

Ist-Zustand  
 Var.1 - AW und Dach Dämmung  
 Var.2 - Fenster,Türen Tauschen & Bod...  
 Var.3 - WP Wärme & Kälte + PV Anla...

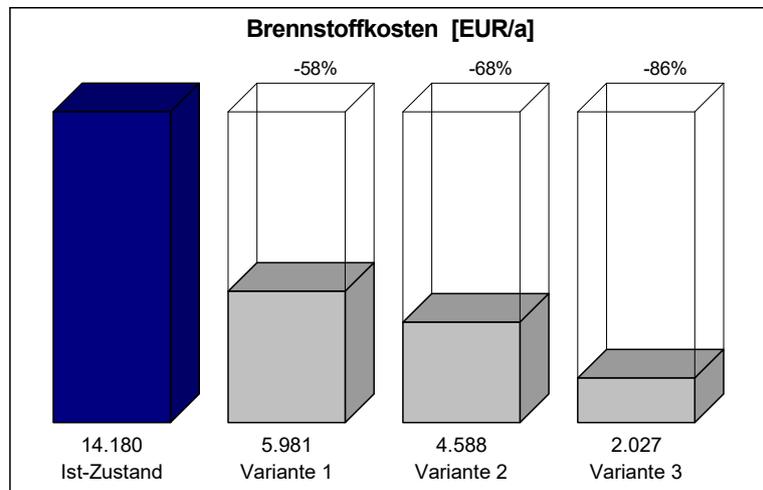


## Kosten

### Brennstoffkosten

Brennstoffkosten:

Ist-Zustand  
 Var.1 - AW und Dach Dämmung  
 Var.2 - Fenster,Türen Tauschen & Bod...  
 Var.3 - WP Wärme & Kälte + PV Anla...



(Brennstoffdaten siehe Anhang)

## Anhang - Brennstoffdaten

	Einheit	Heizwert $H_i$ kWh/Einheit	Brennwert $H_s$ kWh/Einheit	Verhältnis $H_g/H_i$ *
Erdgas E	m <sup>3</sup>	10,42	11,57	1,11
Strom	kWh	1,00		

\* Bitte beachten: In der GEG-Berechnung für den Wohnungsbau nach DIN 4108-6 / DIN 4701-10 sind die Endenergiewerte auf den Heizwert bezogen - in der Berechnung nach DIN 18599 hingegen auf den Brennwert. Standardwerte für das Verhältnis  $H_g/H_i$  aus DIN 18599-1 Anhang B.

	Einheit	Arbeitspreis Cent/Einheit	Arbeitspreis Cent/kWh	Grundpreis Euro/Jahr
Erdgas E	m <sup>3</sup>	65,2	6,26	182
Strom	kWh	19,2	19,20	50

	Primär- energie- faktor	CO <sub>2</sub> - Emissionen g/kWh	SO <sub>2</sub> - Emissionen g/kWh	NO <sub>x</sub> - Emissionen g/kWh
Erdgas E	1,10	240	0,157	0,200
Strom	1,80	560	1,111	0,583



PICT\_369