

# Energieberatungsbericht



Gebäude:  
Reiterstr. 11  
79100 Freiburg

Auftraggeber:

Herr  
Peter Kupferer  
Reiterstr. 11  
79100 Freiburg

Erstellt von:

Joachim Heer

Berücksichtigung  
Gebäudeenergieberater  
Sichlingweg 26  
79395 Neuenburg  
Tel.: 07634/595680  
Fax: 07634-595680  
E-Mail: [info@energieberatung-heer.de](mailto:info@energieberatung-heer.de)

Erstellt am:

16. April 2012

## Allgemeine Angaben zum Gebäude

Projekt: Reiterstr. 11, Reiterstr. 11, 79100 Freiburg

### Objekt:

Reiterstr. 11  
79100 Freiburg

### Beschreibung:

Gebäudetyp: Mehrfamilienreiheneckhaus  
Baujahr: 1902  
Wohneinheiten: 6

### Beheiztes Volumen $V_g$ :

2138 m<sup>3</sup>

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

### Nutzfläche $A_n$ nach ENV:

684 m<sup>2</sup>

Die Bezugsfläche  $A_n$  in m<sup>2</sup> wird aus dem Volumen des Gebäudes mit einem Faktor von 0,32 ermittelt. Dadurch unterscheidet sich die Bezugsfläche im Allgemeinen von der tatsächlichen Wohnfläche.

### Lüftung:

Das Gebäude wird mittels Fensterlüftung belüftet.

### Nutzerverhalten:

Für die Berechnung dieses Berichts wurde das ENV-Standard-Nutzerverhalten zugrundegelegt:

mittlere Innentemperatur:

19,0 °C,  
0,70 h<sup>-1</sup>,

Luftwechselrate:

23499 kWh pro Jahr,

interne Wärmegewinne:

8551 kWh pro Jahr.

### Verbrauchsangaben:

Der Berechnung dieses Berichts wurde das ENV-Standard-Nutzerverhalten und die Standard-Klimabedingungen für Deutschland zugrundegelegt. 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 ENEV 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	U-Wert in W/m <sup>2</sup> K	U <sup>max</sup> ENEV <sup>*)</sup> in W/m <sup>2</sup> K	U Passivhaus in W/m <sup>2</sup> K
	DA	0,14	0,24	0,15-0,10
	DA	0,14	0,24	0,15-0,10
	DA	0,14	0,24	0,15-0,10
X	DA	0,14	0,24	0,15-0,10
X	HK	2,10	0,24	0,15-0,10
X	RK	3,00	0,24	0,15-0,10
X	WA	1,70	0,24	0,15-0,10
	WA	0,18	0,24	0,15-0,10
	WA	0,30	0,30	0,15-0,10
	WE	0,30	0,30	0,15-0,10
X	FA	2,60	1,30	> 0,8
	FA	1,10	1,30	> 0,8
	FA	1,10	1,30	> 0,8
	FA	1,10	1,40	> 0,8
	BE	0,26	0,30	0,15-0,10

\*) Als U-Wert (früher k-Wert) wird der Wärmedurchgangskoeffizient eines Bauteils bezeichnet. Bei Änderungen von Bauteilen an bestehenden Gebäuden muss der von der ENEV vorgegebene maximale U-Wert eingehalten werden. Die angegebenen Maximalwerte gelten für Dämmungen auf der kalten Außenseite. Bei Innendämmung darf ein Wärmedurchgangskoeffizient von 0,35 W/m<sup>2</sup>K nicht überschritten werden. Ist die Dämmschichtdicke aus technischen Gründen begrenzt, so ist die höchstmögliche Dämmschichtdicke einzubauen. Wird bei vorhandenen Fenstern nur die Verglasung ersetzt, so gilt für die Verglasung der Maximalwert 1,30 W/m<sup>2</sup>K.

### Anlagentechnik

#### Heizung:

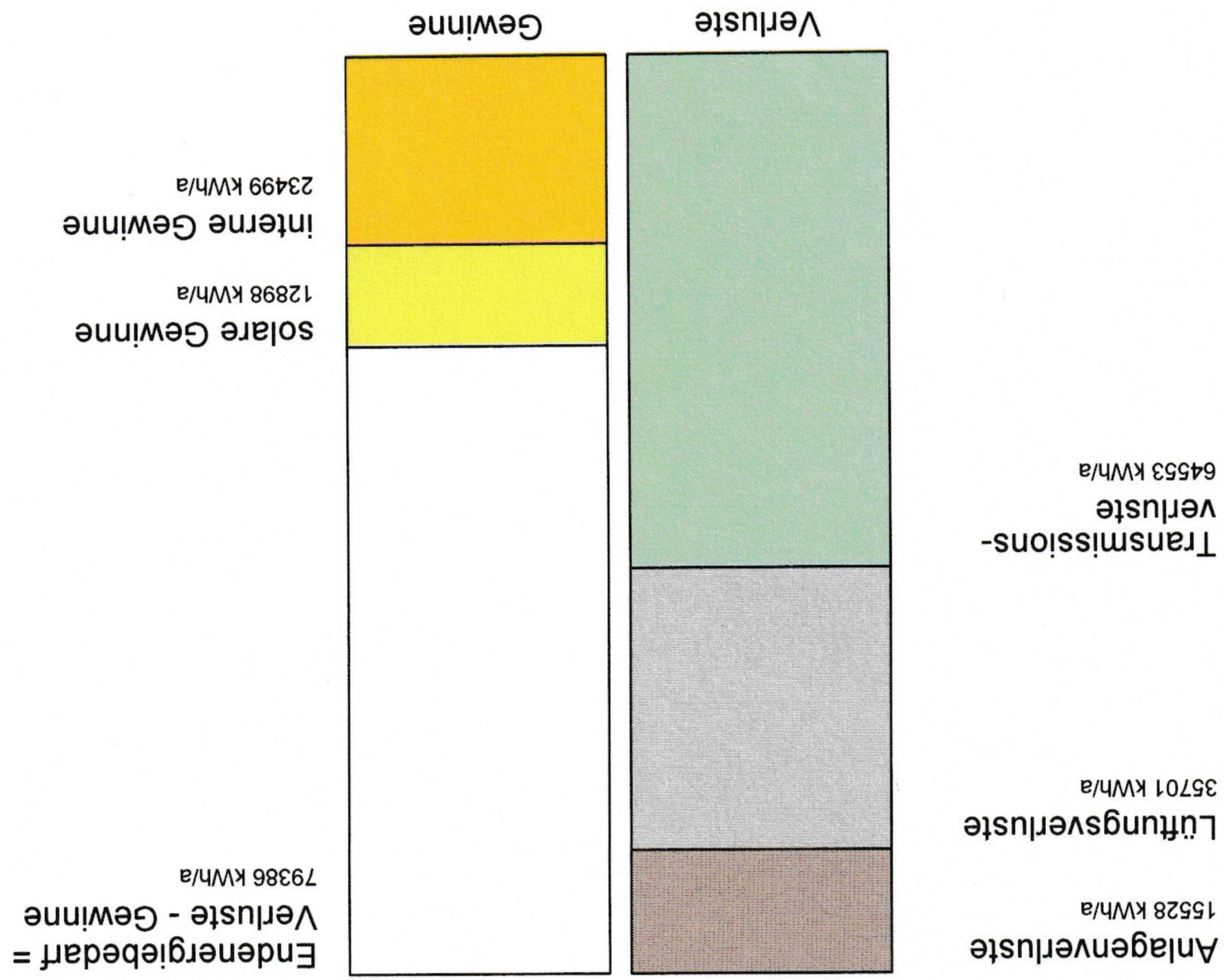
Zentralheizung mit Brennwert-Kessel (Erdgas E)

#### Warmwasser:

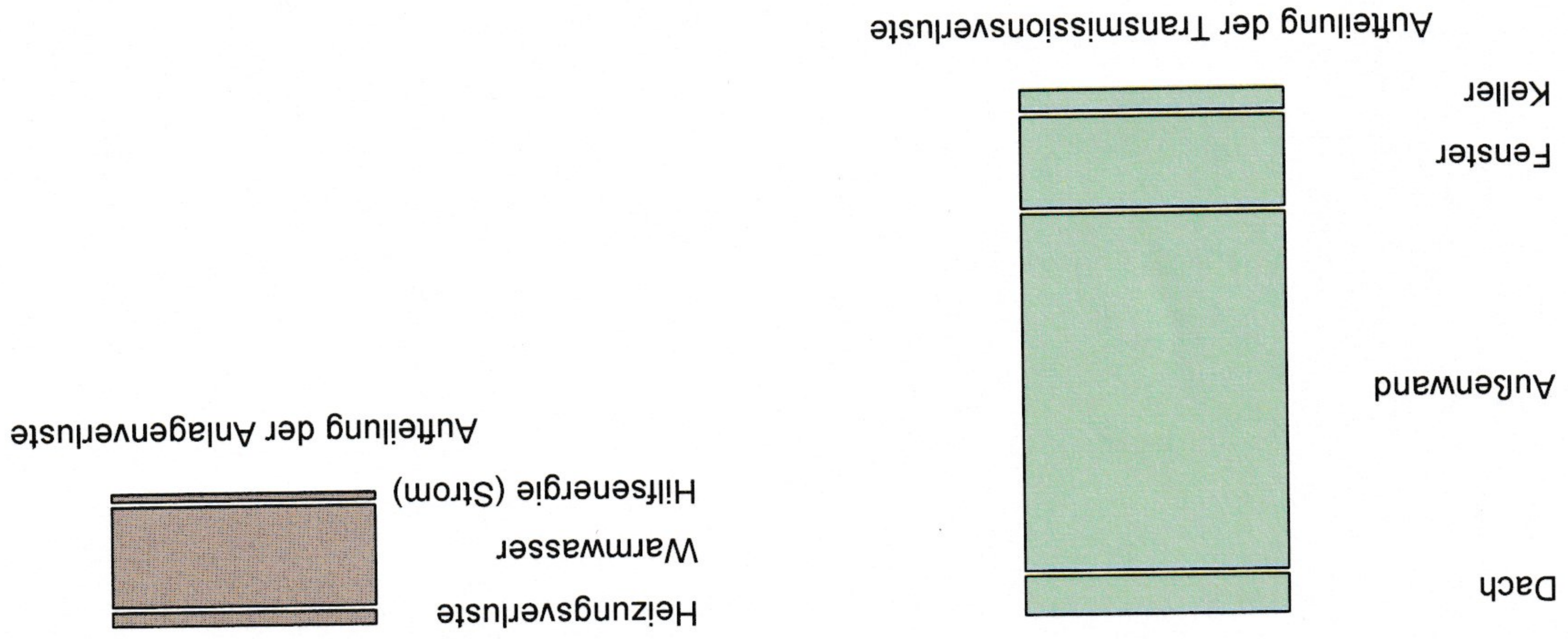
Zentrale Warmwasserbereitung über Heizungsanlage

## 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.

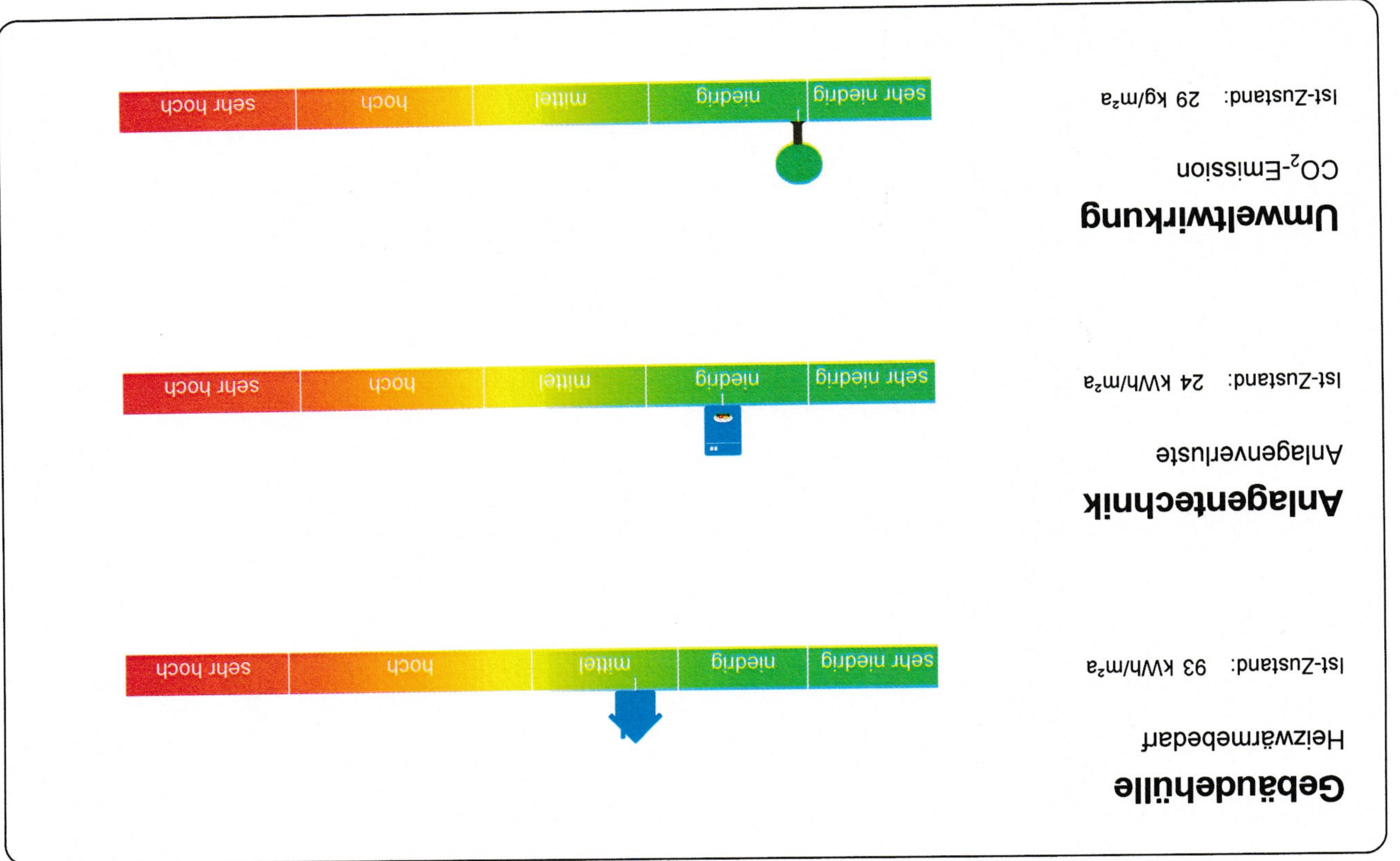
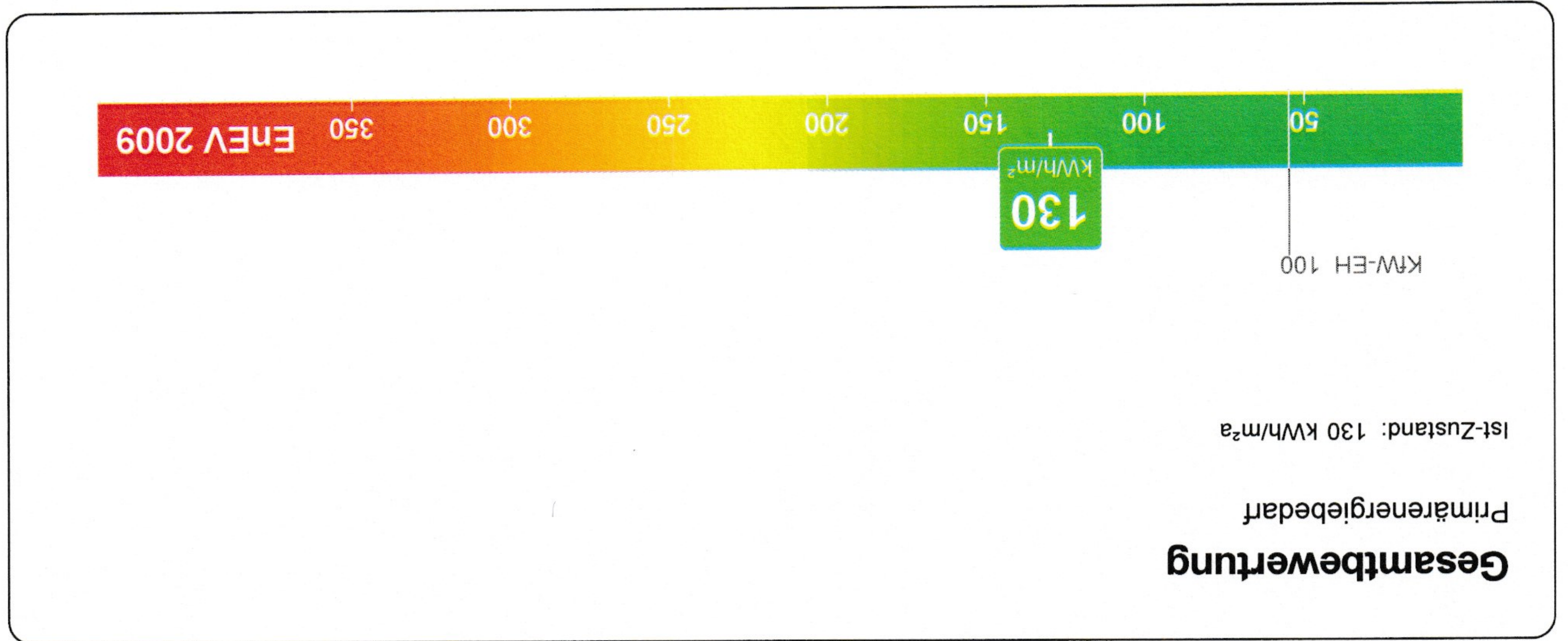


Die Aufteilung der Transmissionsverluste auf die Bauteilgruppen - Dach - Außenwand - Fenster - Keller - und der Anlagenverluste auf die Bereiche - Heizung - Warmwasser - Hilfsenergie (Strom) - können Sie den folgenden Diagrammen entnehmen. Die Energiebilanz gibt Aufschluss darüber, in welchen Bereichen 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 130 kWh/m<sup>2</sup>a.



## Vorschläge für die energetische Modernisierung Variante 1 : Austausch alte Fenster

### Modernisierung der Gebäudehülle

**Dach / oberste Decke:** [X] Das Dach / die Oberste Geschossdecke ist bereits ausreichend gedämmt.  
 [ ] Eine Dämmung des Dachs / der Obersten Geschossdecke wird nicht derzeit  
 nicht empfohlen, da ...  
 [ ] Eine Dämmung des Dachs / der Obersten Geschossdecke möchte der  
 Bauherr aktuell nicht durchführen.

**Keller:** Die Kellerdecke / der Kellerfußboden ist bereits ausreichend gedämmt.

**Fenster:** Austausch der restlichen alten Fenster.  
 Dämmung bzw. Austausch der Rolladenkästen

[X] Die Fenster / Außentüren relativ neu, eine Erneuerung lohnt sich nicht.  
 [ ] Eine Erneuerung der Fenster / Außentüren wird derzeit nicht empfohlen, da ...  
 [ ] Eine Erneuerung der Fenster / Außentürme möchte der Bauherr aktuell nicht  
 durchführen.

U-Wert-Übersicht der einzelnen Bauteile im modernisierten Zustand

Typ	Bauteil	U-Wert in W/m <sup>2</sup> K	U <sup>max</sup> ENEV <sup>*)</sup> in W/m <sup>2</sup> K	U Passivhaus in W/m <sup>2</sup> K
DA	Dachfläche	0,14	0,24	0,15-0,10
DA	Dachgaubenseiten	0,14	0,24	0,15-0,10
HK	Heizkörpernische	2,10	0,24	0,15-0,10
RK	Rolladenkästen	0,60	0,24	0,15-0,10
WA	Außenwand	1,70	0,24	0,15-0,10
WA	Holzständerwand DG neu	0,18	0,24	0,15-0,10
WE	Außenwand gegen Erdreich	0,30	0,30	0,15-0,10
FA	Doppelverglasung	0,90	1,30	> 0,8
FA	Wärmeschutzverglasung	1,10	1,30	> 0,8
FA	Wärmeschutzverglasung Dach	1,10	1,40	> 0,8
BE	Kellerfußboden	0,26	0,30	0,15-0,10

\*) Als U-Wert (früher k-Wert) wird der Wärmedurchgangskoeffizient eines Bauteils bezeichnet. Bei Änderungen von Bauteilen an bestehenden Gebäuden muss der von der ENEV vorgegebene maximale U-Wert eingehalten werden. Die angegebenen Maximalwerte gelten für Dämmungen auf der kalten Außenseite. Bei Innendämmung darf ein Wärmedurchgangskoeffizient von 0,35 W/m<sup>2</sup>K nicht überschritten werden. Ist die Dämmschichtdicke aus technischen Gründen begrenzt, so ist die höchstmögliche Dämmschichtdicke einzubauen. Wird bei vorhandenen Fenstern nur die Verglasung ersetzt, so gilt für die Verglasung der Maximalwert 1,30 W/m<sup>2</sup>K.

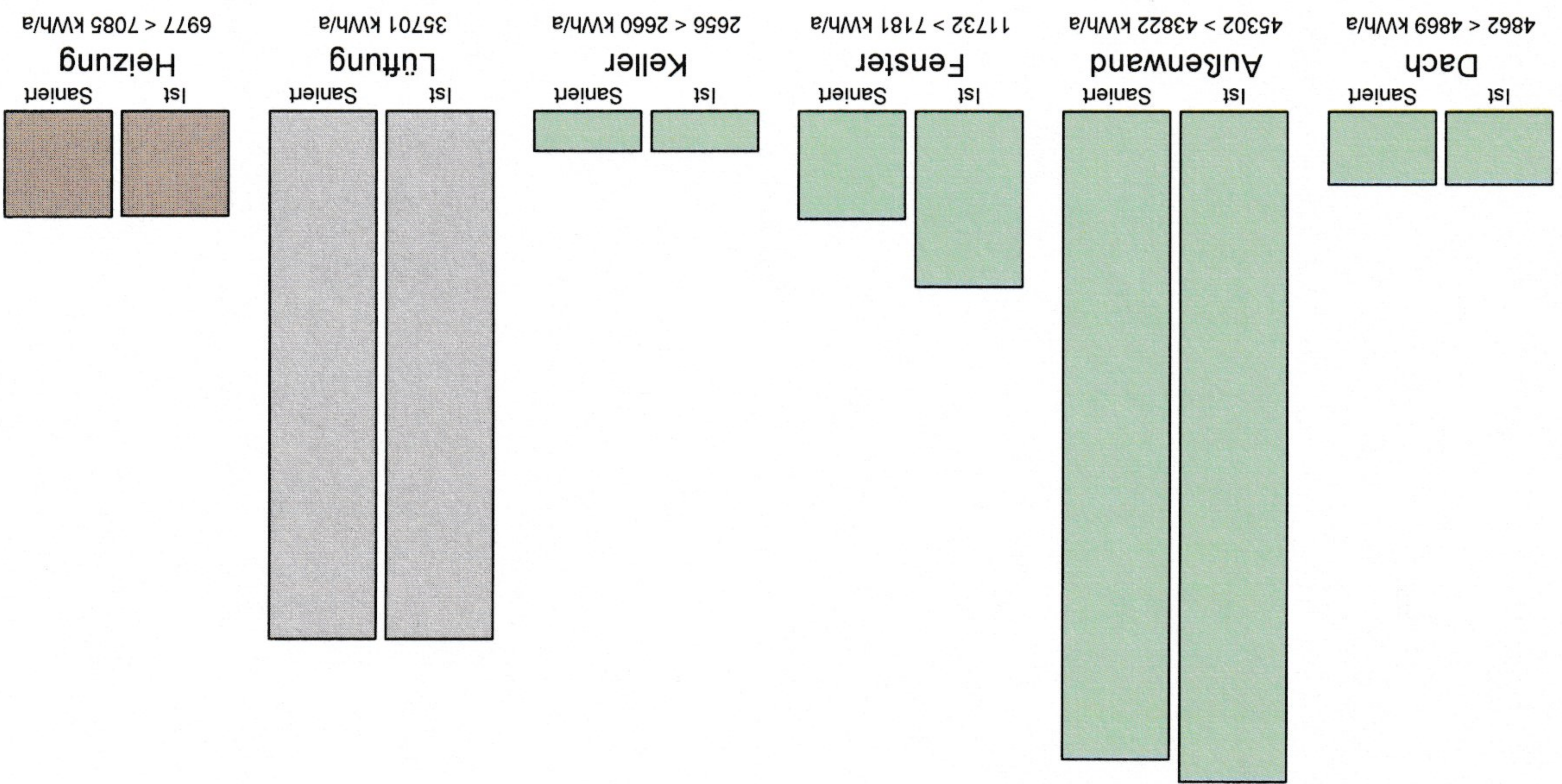
### Modernisierung der Anlagentechnik

**Heizung:** Die Heizungsanlage entspricht dem Stand der Technik. Es sind keine Maßnahmen erforderlich.

**Warmwasser:** Die Warmwasserbereitung entspricht dem Stand der Technik. Es sind keine Maßnahmen erforderlich.

## Einsparung

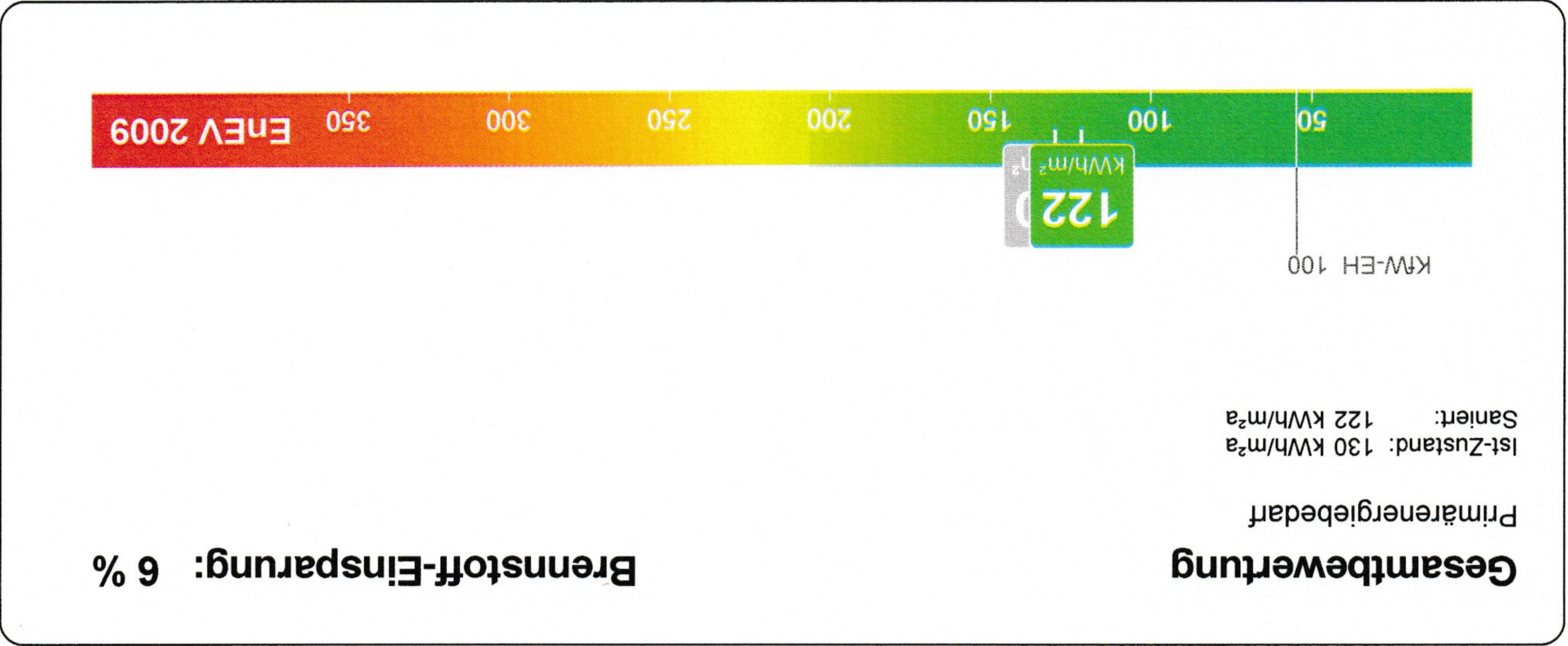
Nach Umsetzung aller vorgeschlagenen Maßnahmen reduziert sich der Endenergiebedarf Ihres Gebäudes um 6%. Den Einfluss auf die Wärmeverluste über die einzelnen Bauteile und die Heizungsanlage zeigt das folgende Diagramm.



Der derzeitige Endenergiebedarf von 79386 kWh/Jahr reduziert sich auf 74358 kWh/Jahr. Es ergibt sich somit eine Einsparung von 5028 kWh/Jahr, bei gleichem Nutzerverhalten und gleichen Klimabedingungen.

Die CO<sub>2</sub>-Emissionen werden um 1243 kg CO<sub>2</sub>/Jahr reduziert. Dies wirkt sich positiv auf den Treibhauseneffekt aus und hilft, unser Klima zu schützen.

Durch die Modernisierungsmaßnahmen sinkt der Primärenergiebedarf Ihres Gebäudes auf 122 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 : mit Fassade WDVS

### Modernisierung der Gebäudehülle

**Dach / oberste Decke:** [X] Das Dach / die Oberste Geschossdecke ist bereits ausreichend gedämmt.

[ ] Eine Dämmung des Dachs / der Obersten Geschossdecke wird nicht derzeit nicht empfohlen, da ...  
 [ ] Eine Dämmung des Dachs / der Obersten Geschossdecke möchte der Bauherr aktuell nicht durchführen.

**Keller:** Die Kellerdecke / der Kellerfußboden ist bereits ausreichend gedämmt.

**Fenster:** Austausch der restlichen alten Fenster.  
 Dämmung bzw. Austausch der Rolladenkästen

[X] Die Fenster / Außentüren relativ neu, eine Erneuerung lohnt sich nicht.  
 [ ] Eine Erneuerung der Fenster / Außentüren wird derzeit nicht empfohlen, da ...  
 [ ] Eine Erneuerung der Fenster / Außentürne möchte der Bauherr aktuell nicht durchführen.

U-Wert-Übersicht der einzelnen Bauteile im modernisierten Zustand

Typ	Bauteil	U-Wert in W/m <sup>2</sup> K	U <sub>max</sub> ENEV*) in W/m <sup>2</sup> K	U Passivhaus in W/m <sup>2</sup> K
DA	Dachfläche	0,14	0,24	0,15-0,10
DA	Dachgaubenseiten	0,14	0,24	0,15-0,10
HK	Heizkörpernische	0,22	0,24	0,15-0,10
RK	Rolladenkästen	0,60	0,24	0,15-0,10
WA	Außenwand	0,22	0,24	0,15-0,10
WA	Holzständerwand DG neu	0,18	0,24	0,15-0,10
WE	Außenwand gegen Erdreich	0,30	0,30	0,15-0,10
FA	Doppelverglasung	0,90	1,30	> 0,8
FA	Wärmeschutzverglasung	1,10	1,30	> 0,8
FA	Wärmeschutzverglasung Dach	1,10	1,40	> 0,8
BE	Kellerfußboden	0,26	0,30	0,15-0,10

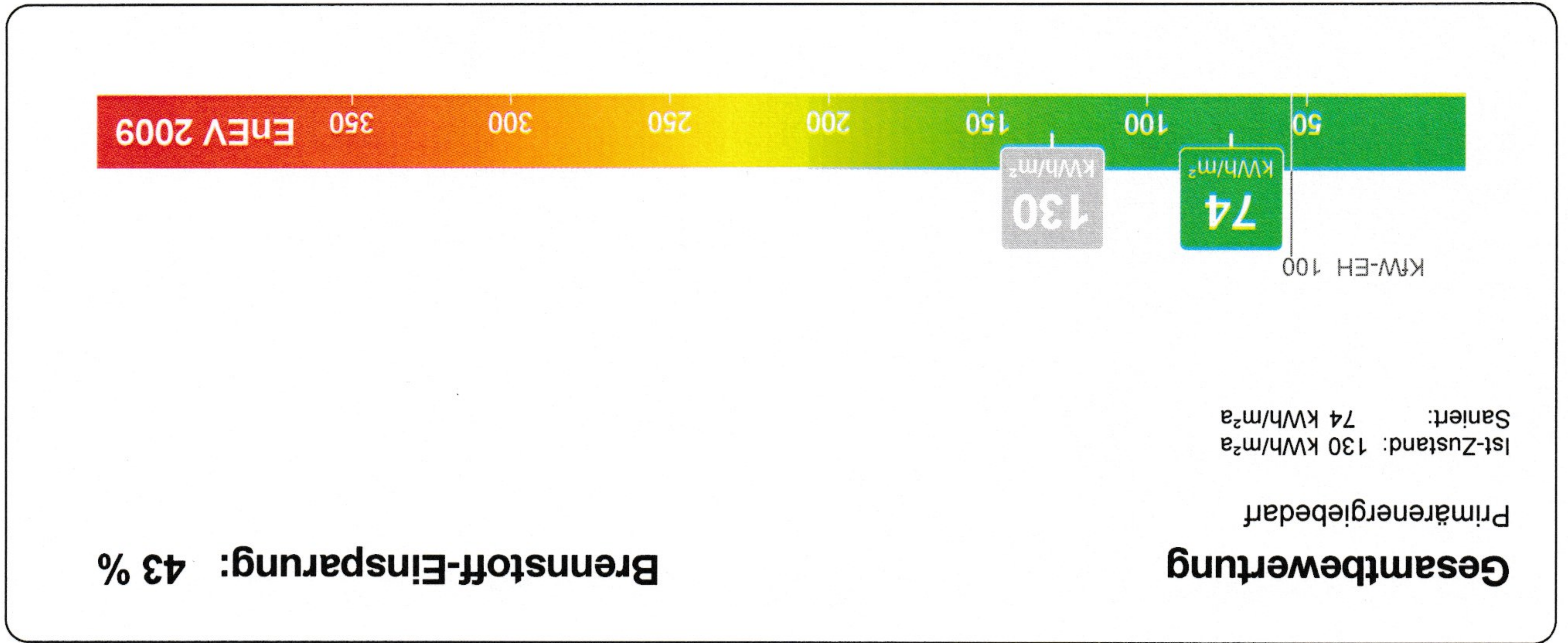
\*) Als U-Wert (früher k-Wert) wird der Wärmedurchgangskoeffizient eines Bauteils bezeichnet. Bei Änderungen von Bauteilen an bestehenden Gebäuden muss der von der ENEV vorgegebene maximale U-Wert eingehalten werden. Die angegebenen Maximalwerte gelten für Dämmungen auf der kalten Außenseite. Bei Innendämmung darf ein Wärmedurchgangskoeffizient von 0,35 W/m<sup>2</sup>K nicht überschritten werden. Ist die Dämmschichtdicke aus technischen Gründen begrenzt, so ist die höchstmögliche Dämmschichtdicke einzubauen. Wird bei vorhandenen Fenstern nur die Verglasung ersetzt, so gilt für die Verglasung der Maximalwert 1,30 W/m<sup>2</sup>K.

### Modernisierung der Anlagentechnik

**Heizung:** Die Heizungsanlage entspricht dem Stand der Technik. Es sind keine Maßnahmen erforderlich.

**Warmwasser:** Die Warmwasserbereitung entspricht dem Stand der Technik. Es sind keine Maßnahmen erforderlich.

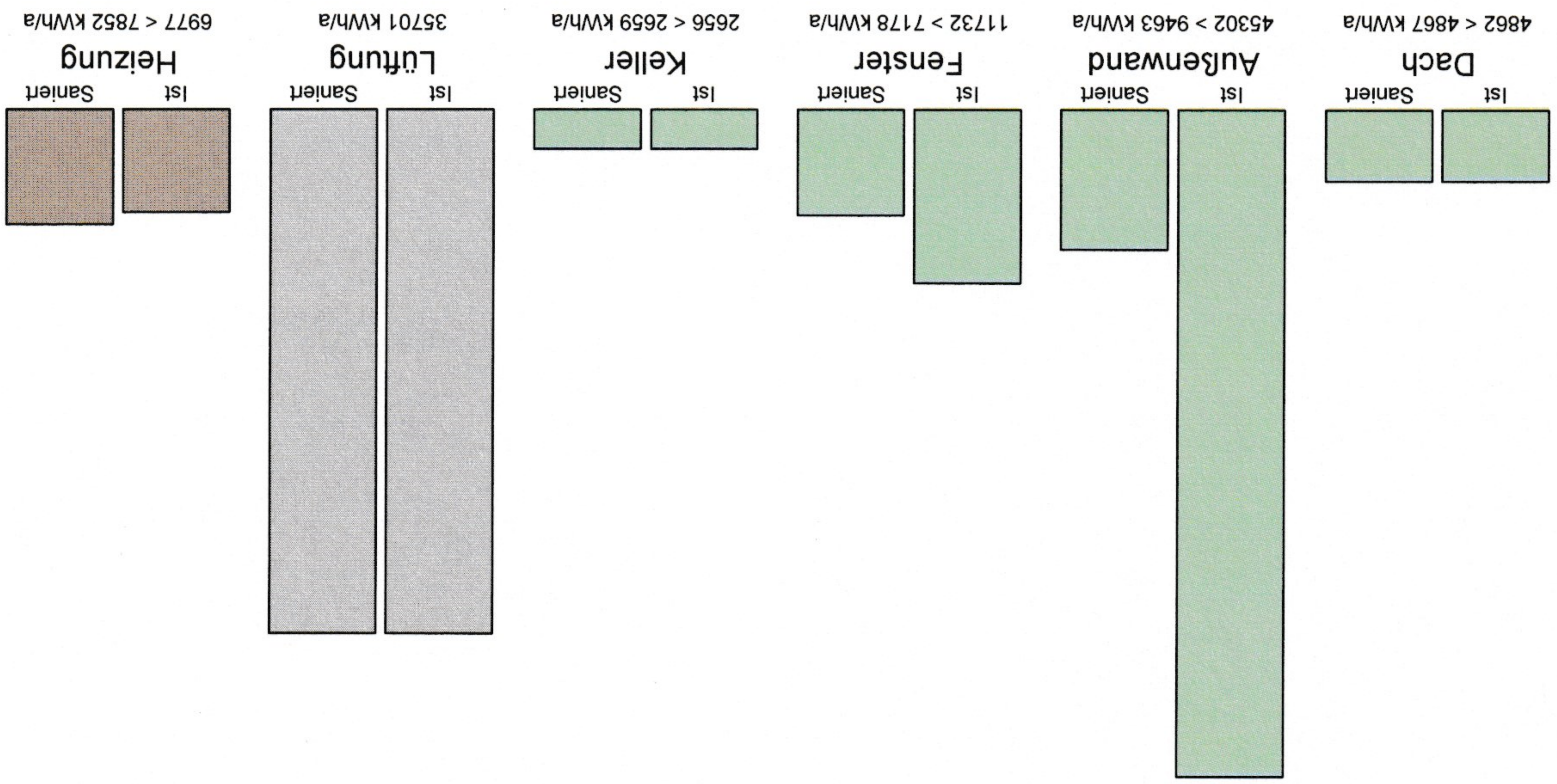




Der derzeitige Endenergiebedarf von 79386 kWh/Jahr reduziert sich auf 44906 kWh/Jahr. Es ergibt sich somit eine Einsparung von 34479 kWh/Jahr, bei gleichem Nutzerverhalten und gleichen Klimabedingungen.

Die CO<sub>2</sub>-Emissionen werden um 8523 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 74 kWh/m² 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.



Nach Umsetzung aller vorgeschlagenen Maßnahmen reduziert sich der Endenergiebedarf Ihres Gebäudes um 43 %. Den Einfluss auf die Wärmeverluste über die einzelnen Bauteile und die Heizungsanlage zeigt das folgende Diagramm.

**Einsparung**

## Vorschläge für die energetische Modernisierung Variante 3 : mit Innendämmung

### Modernisierung der Gebäudehülle

**Außenwände:**

WDVS 14cm WLS 035

alternativ eine Innenwanddämmung mit CalciumSilikat Platten 6 cm.

**Dach / oberste Decke:**

Das Dach / die Oberste Geschossdecke ist bereits ausreichend gedämmt.  
 Eine Dämmung des Dachs / der Obersten Geschossdecke wird nicht derzeit  
 nicht empfohlen, da ...  
 Eine Dämmung des Dachs / der Obersten Geschossdecke möchte der  
 Bauherr aktuell nicht durchführen.

**Keller:**

Die Kellerdecke / der Kellerfußboden ist bereits ausreichend gedämmt.

**Fenster:**

Austausch der restlichen alten Fenster.  
 Dämmung bzw. Austausch der Rolladenkästen

Die Fenster / Außentüren relativ neu, eine Erneuerung lohnt sich nicht.  
 Eine Erneuerung der Fenster / Außentüren wird derzeit nicht empfohlen, da ...  
 Eine Erneuerung der Fenster / Außentüren möchte der Bauherr aktuell nicht  
 durchführen.

U-Wert-Übersicht der einzelnen Bauteile im modernisierten Zustand

Typ	Bauteil	U-Wert in W/m <sup>2</sup> K	U <sup>max</sup> ENEV <sup>*)</sup> in W/m <sup>2</sup> K	U Passivhaus in W/m <sup>2</sup> K
DA	Dachfläche	0,14	0,24	0,15-0,10
DA	Dachgaubenseiten	0,14	0,24	0,15-0,10
HK	Heizkörpernische	0,51	0,24	0,15-0,10
RK	Rolladenkästen	0,60	0,24	0,15-0,10
WA	Außenwand	0,48	0,24	0,15-0,10
WA	Holzständerwand DG neu	0,18	0,24	0,15-0,10
WE	Außenwand gegen Erdreich	0,30	0,30	0,15-0,10
FA	Doppelverglasung	0,90	1,30	> 0,8
FA	Wärmeschutzverglasung	1,10	1,30	> 0,8
FA	Wärmeschutzverglasung Dach	1,10	1,40	> 0,8
BE	Kellerfußboden	0,26	0,30	0,15-0,10

\*) Als U-Wert (früher k-Wert) wird der Wärmedurchgangskoeffizient eines Bauteils bezeichnet. Bei Änderungen von Bauteilen an bestehenden Gebäuden muss der von der ENEV vorgegebene maximale U-Wert eingehalten werden. Die angegebenen Maximalwerte gelten für Dämmungen auf der kalten Außenseite. Bei Innendämmung darf ein Wärmedurchgangskoeffizient von 0,35 W/m<sup>2</sup>K nicht überschritten werden. Ist die Dämmschichtdicke aus technischen Gründen begrenzt, so ist die höchstmögliche Dämmschichtdicke einzubauen. Wird bei vorhandenen Fenstern nur die Verglasung ersetzt, so gilt für die Verglasung der Maximalwert 1,30 W/m<sup>2</sup>K.

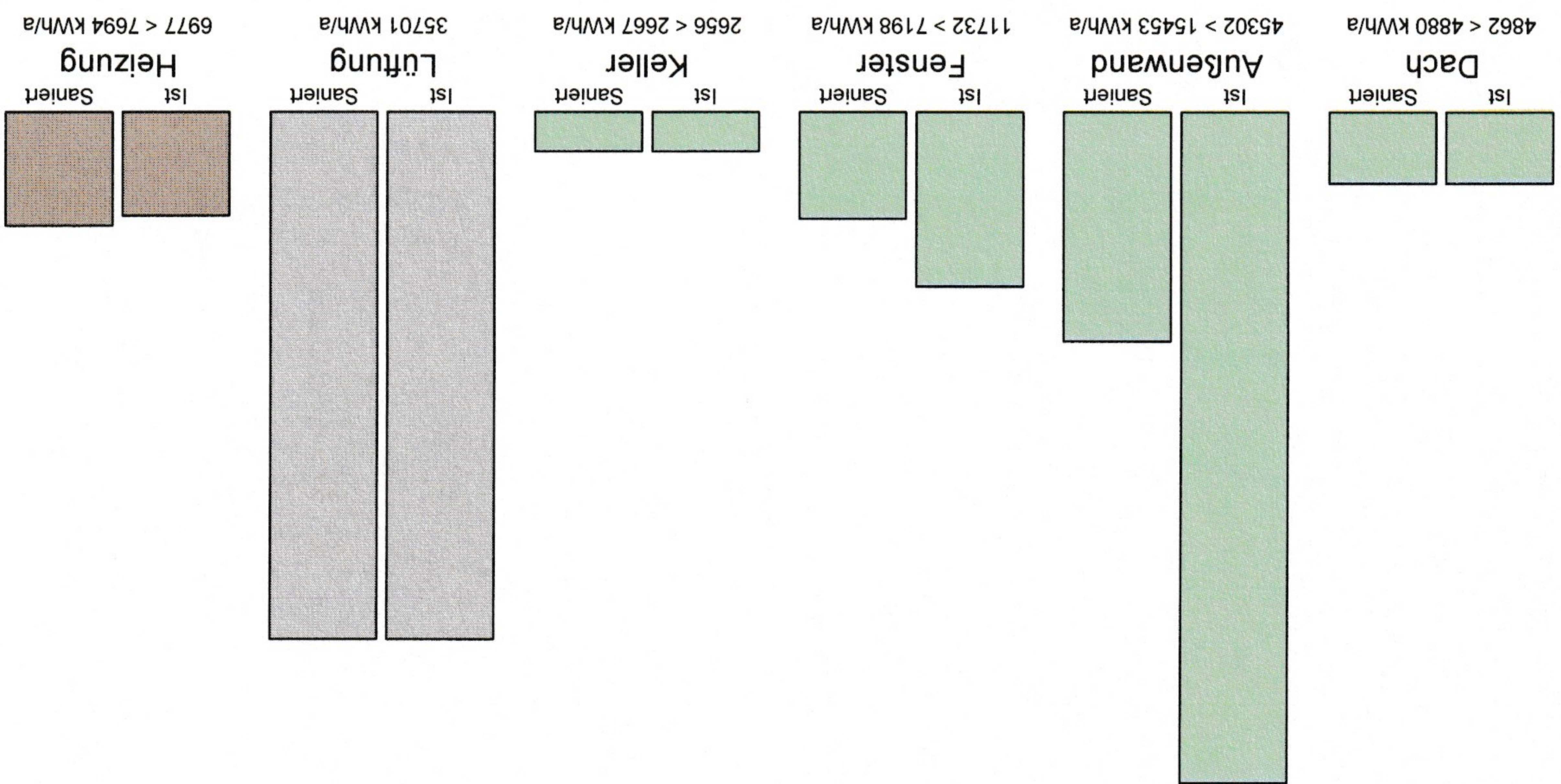
### Modernisierung der Anlagentechnik

**Heizung:**

Die Heizungsanlage entspricht dem Stand der Technik. Es sind keine  
 Maßnahmen erforderlich.

## Einsparung

Nach Umsetzung aller vorgeschlagenen Maßnahmen reduziert sich der Endenergiebedarf Ihres Gebäudes um 37 %. Den Einfluss auf die Wärmeverluste über die einzelnen Bauteile und die Heizungsanlage zeigt das folgende Diagramm.



Der derzeitige Endenergiebedarf von 79386 kWh/Jahr reduziert sich auf 49836 kWh/Jahr. Es ergibt sich somit eine Einsparung von 29549 kWh/Jahr, bei gleichem Nutzerverhalten und gleichen Klimabedingungen.

Die CO<sub>2</sub>-Emissionen werden um 7304 kg CO<sub>2</sub>/Jahr reduziert. Dies wirkt sich positiv auf den Treibhauseffekt aus und hilft, unser Klima zu schützen.

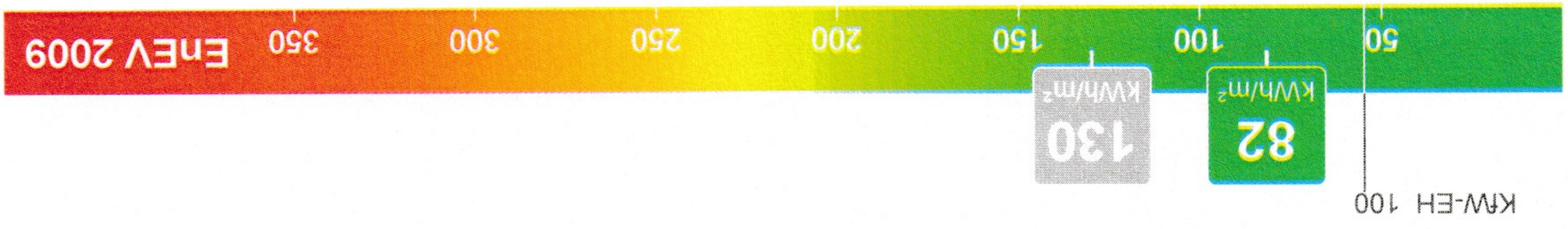
Durch die Modernisierungsmaßnahmen sinkt der Primärenergiebedarf Ihres Gebäudes auf 82 kWh/m<sup>2</sup> pro Jahr. Der Primärenergiebedarf berücksichtigt auch die vorgelagerte Prozesskette für die Gewinnung, die Umwandlung und den Transport der eingesetzten Energieträger. Es ergibt sich die folgende Bewertung für das modernisierte Gebäude im Vergleich zum Ist-Zustand.

**Brennstoff-Einsparung: 37 %**

## Gesamtbewertung

Primärenergiebedarf

Ist-Zustand: 130 kWh/m<sup>2</sup>  
Saniert: 82 kWh/m<sup>2</sup>



# Zusammenfassung der Ergebnisse

## Primärenergiebedarf

Primärenergiebedarf $Q_p$ :	Ist-Zustand	Var.1 - Austausch alte Fenster	Var.2 - mit Fassade WDVS	Var.3 - mit Innendämmung
kWh/a	88817	83225	50467	55950
Einsparung	5592	38351	32867	32867
	6,3%	43,2%	37,0%	37,0%

Primärenergiebedarf $q_p$ pro $m^2$ :	Ist-Zustand	Var.1 - Austausch alte Fenster	Var.2 - mit Fassade WDVS	Var.3 - mit Innendämmung
kWh/ $m^2a$	130	122	74	82
Einsparung	8	56	48	48
	6,3%	43,2%	37,0%	37,0%

## Endenergiebedarf

Endenergiebedarf $Q_E$ :	Ist-Zustand	Var.1 - Austausch alte Fenster	Var.2 - mit Fassade WDVS	Var.3 - mit Innendämmung
kWh/a	79386	74358	44906	49836
Einsparung	5028	34479	29549	29549
	6,3%	43,4%	37,2%	37,2%

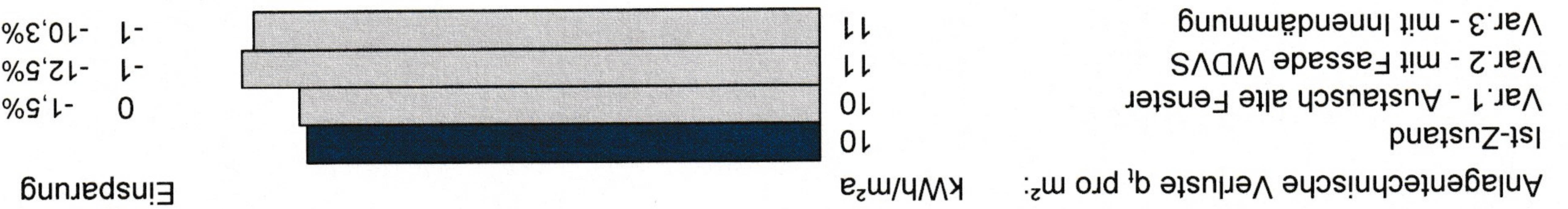
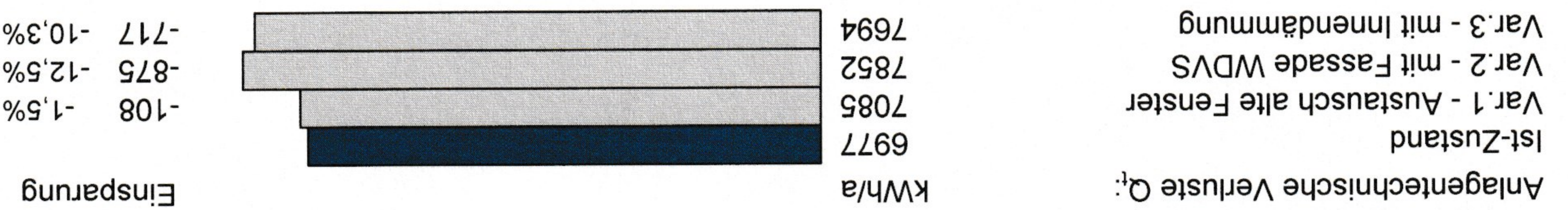
Endenergiebedarf $q_E$ pro $m^2$ :	Ist-Zustand	Var.1 - Austausch alte Fenster	Var.2 - mit Fassade WDVS	Var.3 - mit Innendämmung
kWh/ $m^2a$	116	109	66	73
Einsparung	7	50	43	43
	6,3%	43,4%	37,2%	37,2%

## Heizwärmebedarf

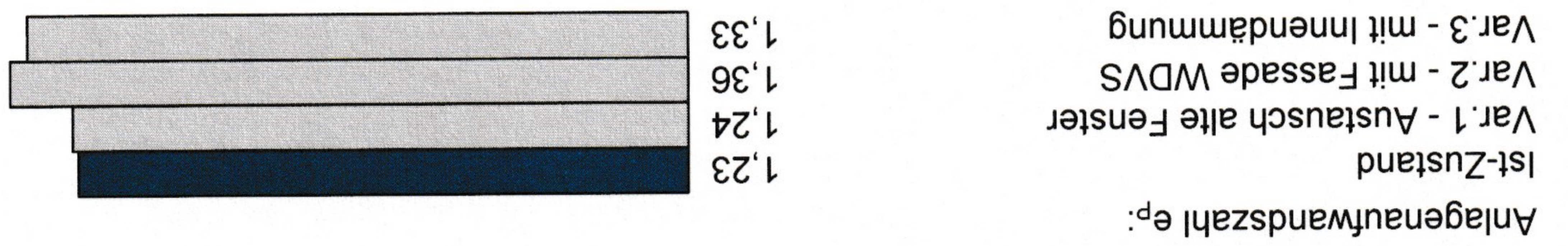
Heizwärmebedarf $Q_h$ :	Ist-Zustand	Var.1 - Austausch alte Fenster	Var.2 - mit Fassade WDVS	Var.3 - mit Innendämmung
kWh/a	63857	58722	28503	33591
Einsparung	5136	35354	30266	30266
	8,0%	55,4%	47,4%	47,4%

Heizwärmebedarf $q_h$ pro $m^2$ :	Ist-Zustand	Var.1 - Austausch alte Fenster	Var.2 - mit Fassade WDVS	Var.3 - mit Innendämmung
kWh/ $m^2a$	93	86	42	49
Einsparung	8	52	44	44
	8,0%	55,4%	47,4%	47,4%

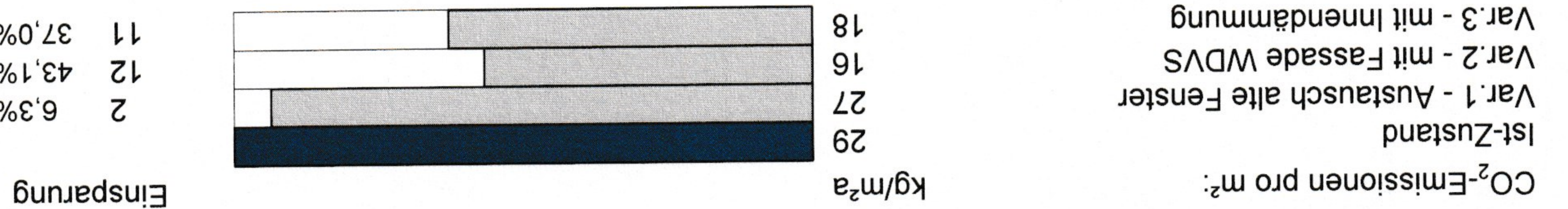
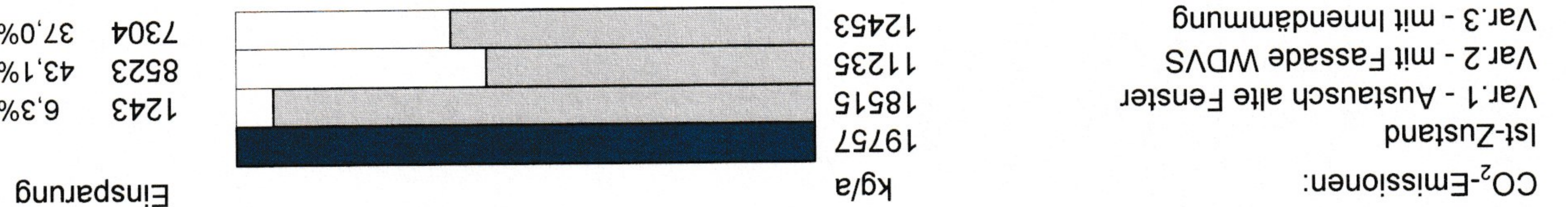
### Anlagentechnische Verluste



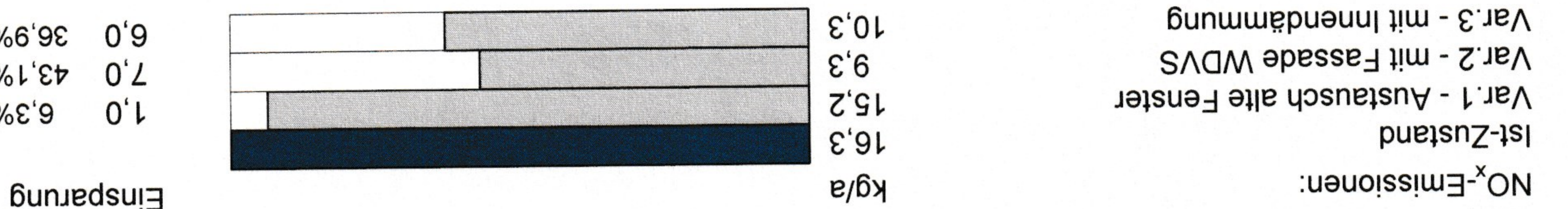
### Anlagenaufwandszahl



### Schadstoff-Emissionen



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



### Brennstoffkosten

Brennstoffkosten:  
 Ist-Zustand  
 Var.1 - Austausch alte Fenster  
 Var.2 - mit Fassade WDVS  
 Var.3 - mit Innendämmung  
 (Brennstoffdaten siehe Anhang)

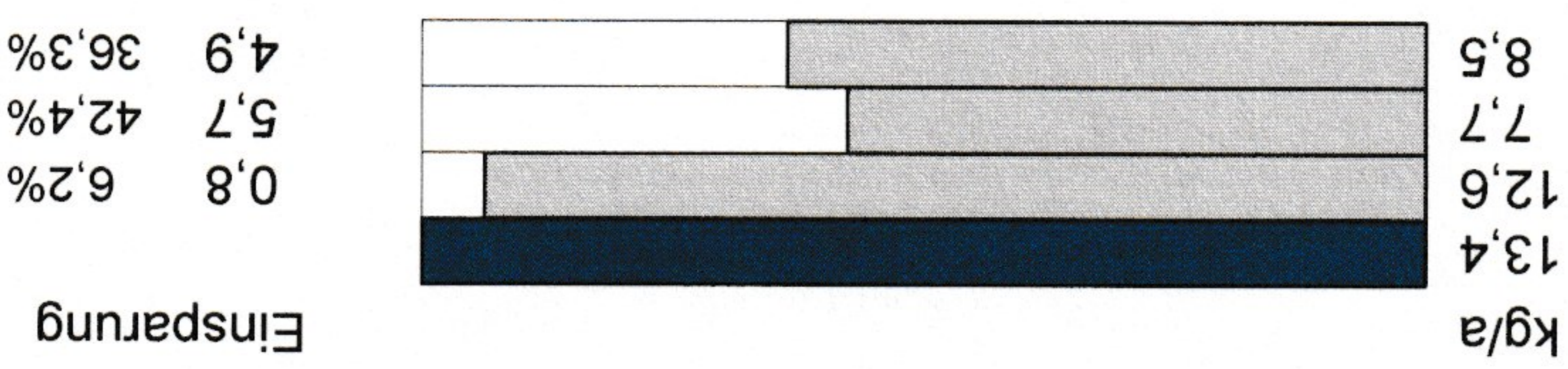


Ersp. 320  
 Einsparung

### Kosten

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

SO<sub>2</sub>-Emissionen:  
 Ist-Zustand  
 Var.1 - Austausch alte Fenster  
 Var.2 - mit Fassade WDVS  
 Var.3 - mit Innendämmung



Ersp. 0,8  
 Einsparung

# Anhang I

## Energieträger

In der Energiebilanz werden die Energieträger in ihren spezifischen Einheiten (Tonnen [t], Kubikmeter [m<sup>3</sup>], Kilowattstunden [kWh] und Joule [J]) ausgewiesen. Um die Energieträger trotz unterschiedlicher Bemessung vergleichbar und addierbar zu machen, werden Umrechnungsfaktoren zur Hilfe genommen. Die Energieträger werden mit Primärenergiekennzahlen (FP) versehen, die das Verhältnis von Primärenergie zu Endenergie ausdrücken.

## Primärenergiefaktoren

Steinkohle	1,1	Braunkohle	1,2
Heizöl EL	1,1	Erdgas H	1,1
Holzpellets/-hackschnitzel	0,2	Elektrischer Strom (Mix)	2,6
Nah-/Fernwärme (fossil)	1,3	Nah-/Fernwärme (regenerativ)	0,1
regenerative Energie (z.B. Stückholz)	0,0	Elektrischer Strom (regenerativ)	0,0

## Holz

Wer sich von Energieeffizienten unabhängig machen will und zudem etwas für den Klimaschutz tun will, ist mit Holz als regional verfügbarem Brennstoff gut beraten: Holz ist ein nachwachsender heimischer Energieträger mit kurzen Versorgungswegen und zeitlich überschaubarer Wiederverfügbarkeit und gilt als nahezu klimaneutral, weil die bei der Verbrennung entstehenden Mengen an klimawirksamem Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) wieder zur Bildung neuer Pflanzensubstanz dienen. Bei der Verbrennung von Holz geht man von der Freisetzung von CO<sub>2</sub> von 0,055 kg/kWh aus. Insgesamt wird von Pflanzen nur ca. halb so viel CO<sub>2</sub> in die Atmosphäre abgegeben als aufgenommen wird.

Optimale Wachstumszyklen liegen bei Holz bei 20-70 Jahren.

Wesentlich für die Holzfeuerung ist die Feuchtigkeit und die Stückigkeit. Bei einer Holzfeuchte von u = 10 % liegt der Heizwert von Holz(resten) bei etwa 4,5 kWh/kg. 1 m<sup>3</sup> Stückholz ersetzt ca. 144 l Heizöl; 1 m<sup>3</sup> Späne ersetzt circa 86 l Heizöl.

	Schüttgewicht [kg]		Energiegehalt [kWh/m <sup>3</sup> ]	
Materialart	Laubholz	Nadelholz	Laubholz	Nadelholz
Festmeter	656	446	2890	2096
Aufgeschichtet	430	292	1892	1372
Zuschnitreste lose	252	171	1109	804
Spänebrikett lose	650	450	2860	2115
Hackschnitzel	257	180	1131	846
Schleifstaub	285	197	1254	926
Sägespäne	214	146	942	686
Hobelspäne	143	102	629	479

# Zertifikat

## Objektinformationen

Gebäude: Reiterstr. 11  
 79100 Freiburg  
 Eigentümer: Peter Kupferer  
 Nutzfläche nach EnEV: 684,1 m<sup>2</sup>

## Ihr Primärenergiebedarf

im aktuellen Zustand: 129,8 kWh pro m<sup>2</sup> und Jahr  
 im sanierten Zustand: 81,8 kWh pro m<sup>2</sup> und Jahr

**Ihr rechnerisch ermitteltes Energieeinsparpotential beträgt 37,0 % .  
 Dies bedeutet eine Reduktion um 32867 kWh pro Jahr und 7304 kg CO<sub>2</sub> pro Jahr.**

## Modernisierungsempfehlungen

Wände: WDV S 14cm WLS 035  
 alternativ eine Innenwanddämmung mit CalciumSilikat Platten 6 cm.

Oberste Decke/Dach:

Das Dach / die Oberste Geschossdecke ist bereits ausreichend gedämmt.

Kellerdecke/Bodenplatte:

Die Kellerdecke / der Kellerfußboden ist bereits ausreichend gedämmt.

Fenster:

Austausch der restlichen alten Fenster.  
 Dämmung bzw. Austausch der Rolladenkästen

Heizung/Warmwasser:

Die Heizungsanlage entspricht dem Stand der Technik. Es sind keine  
 Maßnahmen erforderlich.

Weitere Details finden Sie im beiliegenden Bericht.

Joachim Heer  
 Energieberater

Neuenburg, 11.04.12  
 Ort, Datum



Die Daten dieser Energieberatung wurden auf der Grundlage der EnEV und standardisierten Rahmenbedingungen wie z.B. Nutzungsverhalten und Klimabelastungen ermittelt. Durch Abweichungen zum tatsächlichen Verbrauch möglich sind. Es besteht kein Rechtsanspruch auf Erreichung der angegebenen Werte. Diese Energieberatung wird für den Energieaudit anerkannt.

