

Projekt: 65

ENERGIEAUSWEIS

Fenstersanierung EFH

Gebäudeart Einfamilienhaus

Erbaut im Jahr

1977

Standort

9487 Bendern

Grundstücksnummer

Katastralgemeinde

Einlagezahl

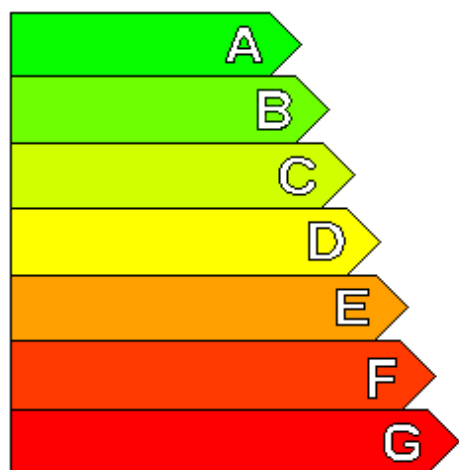
Eigentümer/Errichter

(zum Zeitpunkt d. Ausstellung) 9487 Bendern

WÄRMESCHUTZKLASSEN

Niedriger Heizwärmebedarf

Skalierung



Hoher Heizwärmebedarf

ENERGIEKENNZAHL

HWB_{BGF}

91,68 kWh/(m²a)

Volumsbezogener Transmissions-Leitwert P_{TV}

0,36

W/m³K

LEK-Wert

50

LEK_{eq}

45

Flächenbezogene Heizlast P_1

46

W/m²

Flächenbezogener Heizwärmebedarf HWB_{BGF}

91,68

kWh/(m²a)

(Energiebezugsfläche: 260,00 m²)

Ausgestellt durch

Christian Graber

0

Geschäftszahl

Bearbeiter

Christian Graber

Datum

20.08.2008

Projektbezeichnung: Fenstersanierung Projekt nr. 65

Datum 20.08.2008 09:10

Klimadaten

Seehöhe: 458 m
Heiztage HT: 219 d
Norm-Außentemperatur: -13 °C
Mittlere Innentemperatur: 20 °C
Heizgradtage HGT: 3.590 Kd

Strahlungsintensitäten I
Süden: 426 kWh/(m²a)
Osten/Westen: 245 kWh/(m²a)
Norden: 171 kWh/(m²a)
NW/NO: 181 kWh/(m²a)
SW/SO: 361 kWh/(m²a)
Horizontal: 456 kWh/(m²a)

Gebäudedaten

Beheiztes Brutto-Volumen V_B : 780 m³
Gebäudehüllfläche A_B : 527 m²
Brutto-Geschoßfläche BGF_B : 260 m²
Charakteristische Länge l_c : 1,48 m
Kompaktheit A_B / V_B : 0,68 m⁻¹
Netto-Lüftungsvolumen 585,00 m³

| Ergebnisse | | |
|------------|---|---------------------------|
| 1 | Leitwert L_T | 282,05 W/K |
| 2 | Mittlerer Wärmedurchgangskoeffizient U_m | 0,54 W/(m ² K) |
| 3 | Heizlast P_{tot} | 11.856 W |
| 4 | Transmissionswärmeverluste Q_T | 24.302 kWh/a |
| 5 | Lüftungswärmeverluste Q_V | 6.653 kWh/a |
| 6 | Passive solare Wärmegewinne $\eta \times Q_S$ $\eta = 0,99$ | 3.051 kWh/a |
| 7 | Interne Wärmegewinne $\eta \times Q_i$ mittelschwere Bauweise | 4.067 kWh/a |
| 8 | Heizwärmebedarf Q_h | 23.837 kWh/a |
| 9 | Verminderung der Wärmeverluste durch Teilbeheizung Nachtabsenkung und temporären Wärmeschutz(optional) | kWh/a |
| 10 | Wärmerückgewinnung (optional) | kWh/a |
| 11 | Aktive solare Gewinne Raumheizung (optional) | kWh/a |
| 12 | Heizwärmebedarf unter Berücksichtigung von 9,10,11 | kWh/a |

Heizungstechnische Anlagen

Warmwassertechnische Anlagen

Anmerkung:

Der Energieausweis dient zur Information über den energietechnischen Stand des Gebäudes. Für die Ausstellung dieses Energieausweises wurden Angaben des Errichters herangezogen. Der Berechnung liegen durchschnittliche Klimadaten, standardisierte interne Wärmegewinne sowie ein standardisiertes Nutzverhalten zugrunde. Die errechneten Werte können daher von den tatsächlichen Verbrauchswerten abweichen. Bei Mehrfamilienhäusern ergeben sich je nach Lage der Wohnung im Gebäude unterschiedliche Energiekennzahlen. Für die exakte Auslegung der Heizungsanlage muß eine Berechnung der Heizlast z.B. nach ÖNORM M 7500 erstellt werden.

Heizlast - Berechnung
Fenstersanierung EFH

**Vereinfachte Berechnung des zeitbezogenen
 Wärmeverlustes (Heizlast) von Gebäuden gemäß
 Energieausweis**

Berechnungsblatt

| | |
|----------------|---------------------------------------|
| Bauherr | Planer / Baumeister / Baufirma |
| . | Christian Graber |
| | 0 |
| | Tel.: |

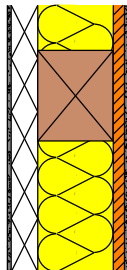
| | | | |
|-----------------------------|--------|-------------------------|-----------------------|
| Norm-Außentemperatur: | -13 °C | Standort: | Gamprin |
| Berechnungs-Raumtemperatur: | 20 °C | Brutto-Rauminhalt der | |
| Temperatur-Differenz: | 33 K | beheizten Gebäudeteile: | 780,00 m ³ |

| Bauteile | Fläche | Wärmed.- koeffiz. | Korr.- faktor | A x U x f |
|-------------------------------------|-------------------|----------------------|------------------|-----------|
| | A | U | f | [W/K] |
| | [m ²] | [W/m ² K] | [1] | |
| AD01 Decke zu unbeheiztem Dachraum | 130,00 | 0,357 | 0,90 | 41,744 |
| AW01 Aussenwand Beton | 77,41 | 0,388 | 1,00 | 30,060 |
| AW02 Aussenwand Holzbau | 105,51 | 0,443 | 1,00 | 46,699 |
| FE/TÜ Fenster u. Türen | 31,83 | 1,178 | 1,00 | 37,505 |
| EB01 erdanliegender Fußboden | 61,00 | 1,130 | 0,50 | 34,452 |
| EB02 erdanliegender Fussboden Zimm | 69,00 | 0,447 | 0,50 | 15,434 |
| EW01 erdanliegende Aussenwand | 52,28 | 0,394 | 0,60 | 12,373 |
| Summe OBEN-Bauteile | 130,00 | | | |
| Summe UNTEN-Bauteile | 130,00 | | | |
| Summe Außenwandflächen | 235,20 | | | |
| Fensteranteil in Außenwänden 14,8 % | 31,83 | | | |

| | | | |
|---|--|------------------------------|------------|
| Summe | | [W/K] | 218 |
| Wärmebrücken (detailliert) | | [W/K] | 64 |
| Transmissions - Leitwert L_T | | [W/K] | 282 |
| Lüftungs - Leitwert L_V 0,40 facher Luftwechsel/h | | [W/K] | 77 |
| Gebäude - Heizlast P_{tot} | | [kW] | 12 |
| Flächenbez. Heizlast P₁ bei einer BGF von 260 m² | | [W/m² BGF] | 46 |

U-Wert Berechnung
Fenstersanierung EFH

| | |
|----------------------------------|---------------------|
| Projekt: Fenstersanierung | Blatt-Nr.: 1 |
| Auftraggeber | Bearbeitungsnr.: |

| | |
|--|---|
| Bauteilbezeichnung: AW02 Aussenwand Holzbau |  |
| Bauteiltyp: Außenwand | |
| Wärmedurchgangskoeffizient berechnet nach ÖNORM EN ISO 6946 U - Wert 0,443 [W/m²K] Bauordnung 1996: 0,2 [W/m²K] | |

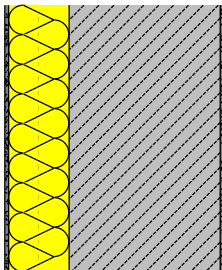
Konstruktionsaufbau und Berechnung

| | Baustoffschichten | d | λ | |
|------------------------|-------------------------------------|----------|---------------|--|
| | von innen nach außen | Dicke | Leitfähigkeit | |
| Nr | Bezeichnung | [m] | [W/mK] | |
| 1 | Kalk-Zementputz | 0,0005 | 0,800 | |
| 2 | Heraklith EPV-A | 0,035 | 0,140 | |
| 3 | Riegel dazw. Steinwolle MW-WF 60 | 0,100 | 0,045 | |
| 4 | Spanplatte Trockenbereich UF (V20) | 0,015 | 0,120 | |
| 5 | Kalk-Zementputz | 0,001 | 0,800 | |
| Dicke des Bauteils [m] | | 0,152 | | |

| | | | |
|---|------------------------|--------------------------------------|---------------------------|
| Zusammengesetzter Bauteil - 1 inhomogene Schicht | | (Berechnung nach ÖNORM EN ISO 6946) | |
| Riegel: | Achsabstand [m]: 0,600 | Breite [m]: 0,120 | Dicke [m]: 0,100 |
| | | | $R_{si} + R_{se} = 0,170$ |
| Oberer Grenzwert: $R_{To} = 2,3052$ | | Unterer Grenzwert: $R_{Tu} = 2,2135$ | |
| Wärmedurchgangskoeffizient | | $R_T = 2,2594 [m^2K/W]$ | |
| U = 1 / R_T | | 0,443 [W/m²K] | |

U-Wert Berechnung
Fenstersanierung EFH

| | |
|--------------------------------------|---------------------|
| Projekt: Fenstersanierung EFH | Blatt-Nr.: 2 |
| Auftraggeber | Bearbeitungsnr.: |

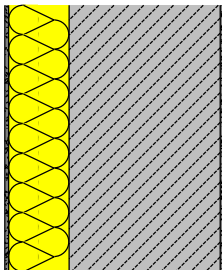
| | |
|---|---|
| Bauteilbezeichnung: AW01 Aussenwand Beton |  |
| Bauteiltyp: Außenwand | |
| Wärmedurchgangskoeffizient berechnet nach ÖNORM EN ISO 6946 U - Wert 0,388 [W/m²K] Bauordnung 1996: 0,35 [W/m²K] | |

Konstruktionsaufbau und Berechnung

| | Baustoffschichten | d | λ | R = d / λ |
|-------------------------------------|--------------------------|------------------------------------|---------------|------------------|
| | von innen nach außen | Dicke | Leitfähigkeit | Durchlaßw. |
| Nr | Bezeichnung | [m] | [W/mK] | [m²K/W] |
| 1 | Kalk-Zementputz | 0,001 | 0,800 | 0,001 |
| 2 | Polystyrol EPS 30 | 0,080 | 0,035 | 2,286 |
| 3 | Normalbeton | 0,200 | 1,710 | 0,117 |
| 4 | Kalk-Zementputz | 0,001 | 0,800 | 0,001 |
| Dicke des Bauteils [m] | | 0,282 | | |
| Summe der Wärmeübergangswiderstände | | $R_{si} + R_{se}$ | 0,170 | [m²K/W] |
| Wärmedurchgangswiderstand | | $R_T = R_{si} + \sum R_t + R_{se}$ | 2,575 | [m²K/W] |
| Wärmedurchgangskoeffizient | | $U = 1 / R_T$ | 0,388 | [W/m²K] |

U-Wert Berechnung
Fenstersanierung

| | |
|--------------------------------------|---------------------|
| Projekt: Fenstersanierung EFH | Blatt-Nr.: 3 |
| Auftraggeber | Bearbeitungsnr.: |

| | |
|--|---|
| Bauteilbezeichnung: EW01 erdanliegende Aussenwand |  |
| Bauteiltyp: erdanliegende Wand | |
| Wärmedurchgangskoeffizient berechnet nach ÖNORM EN ISO 6946 U - Wert 0,394 [W/m²K] Bauordnung 1996: 0,50 [W/m²K] | |

Konstruktionsaufbau und Berechnung

| | Baustoffschichten | d | λ | R = d / λ |
|-------------------------------------|--------------------------|------------------------------------|---------------|------------------|
| | von innen nach außen | Dicke | Leitfähigkeit | Durchlaßw. |
| Nr | Bezeichnung | [m] | [W/mK] | [m²K/W] |
| 1 | Kalk-Zementputz | 0,001 | 0,800 | 0,001 |
| 2 | Polystyrol EPS 30 | 0,080 | 0,035 | 2,286 |
| 3 | Normalbeton | 0,200 | 1,710 | 0,117 |
| 4 | Kalk-Zementputz | 0,001 | 0,800 | 0,001 |
| Dicke des Bauteils [m] | | 0,282 | | |
| Summe der Wärmeübergangswiderstände | | $R_{si} + R_{se}$ | 0,130 | [m²K/W] |
| Wärmedurchgangswiderstand | | $R_T = R_{si} + \sum R_t + R_{se}$ | 2,535 | [m²K/W] |
| Wärmedurchgangskoeffizient | | $U = 1 / R_T$ | 0,394 | [W/m²K] |

U-Wert Berechnung
Fenstersanierung EFH

| | |
|--------------------------------------|---------------------|
| Projekt: Fenstersanierung EFH | Blatt-Nr.: 4 |
| Auftraggeber | Bearbeitungsnr.: |

| | |
|---|--|
| Bauteilbezeichnung: AD01 Decke zu unbeheiztem Dachraum | |
| Bauteiltyp: Decke zu unbeheiztem Dachraum | |
| Wärmedurchgangskoeffizient berechnet nach ÖNORM EN ISO 6946 U - Wert 0,357 [W/m²K] Bauordnung 1996: 0,25 [W/m²K] | |

Konstruktionsaufbau und Berechnung

| Baustoffschichten | | d | λ |
|------------------------|--|-------|---------------|
| von außen nach innen | | Dicke | Leitfähigkeit |
| Nr | Bezeichnung | [m] | [W/mK] |
| 1 | Velox Holzspan-Dämmplatte WS 50 | 0,025 | 0,100 |
| | Sparren dazw. | | 0,120 |
| 2 | Steinwolle MW-W | 0,100 | 0,045 |
| 3 | Luft | 0,060 | 0,313 |
| 4 | Luftschicht steh., Wärmefluß horizontal 26-30 mm | 0,030 | 0,176 |
| 5 | Holz - Schnittholz Fichte gehobelt, techn.getrock. | 0,015 | 0,120 |
| Dicke des Bauteils [m] | | 0,230 | |

| | | | |
|-------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|------------------|
| Zusammengesetzter Bauteil | | (Berechnung nach ÖNORM EN ISO 6946) | |
| Sparren: | Achsabstand [m]: 0,600 | Breite [m]: 0,100 | Dicke [m]: 0,160 |
| | | $R_{si} + R_{se} = 0,200$ | |
| Oberer Grenzwert: $R_{To} = 2,9074$ | | Unterer Grenzwert: $R_{Tu} = 2,6982$ | |
| Wärmedurchgangskoeffizient | | $R_T = 2,8028 [m^2K/W]$ | |
| U = 1 / R_T | | 0,357 [W/m²K] | |

U-Wert Berechnung
Fenstersanierung EFH

| | |
|--------------------------------------|---------------------|
| Projekt: Fenstersanierung EFH | Blatt-Nr.: 5 |
| Auftraggeber | Bearbeitungsnr.: |

| | |
|---|---|
| Bauteilbezeichnung: EB02 erdanliegender Fussboden Zimmer | <p style="text-align: center;">I</p> <p style="text-align: right;">A M 1 : 10</p> |
| Bauteiltyp: erdanliegender Fußboden | |
| Wärmedurchgangskoeffizient berechnet nach ÖNORM EN ISO 6946 U - Wert 0,447 [W/m²K] Bauordnung 1996: 0,50 [W/m²K] | |

| Konstruktionsaufbau und Berechnung | | | | |
|---|--|------------------------------------|---------------|------------------|
| | Baustoffschichten | d | λ | R = d / λ |
| | von innen nach außen | Dicke | Leitfähigkeit | Durchlaßw. |
| Nr | Bezeichnung | [m] | [W/mK] | [m²K/W] |
| 1 | Parkett - Hartholzklebeparkett (geklebt) | 0,015 | 0,150 | 0,100 |
| 2 | Spanplatte Trockenbereich UF (V20) | 0,030 | 0,120 | 0,250 |
| 3 | Polystyrol EPS 30 | 0,080 | 0,050 | 1,600 |
| 4 | Zementestrich | 0,060 | 1,330 | 0,045 |
| 5 | Normalbeton | 0,120 | 1,710 | 0,070 |
| Dicke des Bauteils [m] | | 0,305 | | |
| Summe der Wärmeübergangswiderstände | | $R_{si} + R_{se}$ | 0,170 | [m²K/W] |
| Wärmedurchgangswiderstand | | $R_T = R_{si} + \sum R_t + R_{se}$ | 2,235 | [m²K/W] |
| Wärmedurchgangskoeffizient | | $U = 1 / R_T$ | 0,447 | [W/m²K] |

U-Wert Berechnung
Fenstersanierung EFH

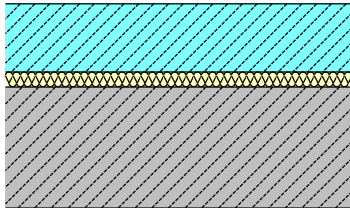
| | |
|--------------------------------------|---------------------|
| Projekt: Fenstersanierung EFH | Blatt-Nr.: 6 |
| Auftraggeber | Bearbeitungsnr.: |

| | |
|---|--|
| Bauteilbezeichnung: EB01 erdanliegender Fußboden | |
| Bauteiltyp: erdanliegender Fußboden | |
| Wärmedurchgangskoeffizient berechnet nach ÖNORM EN ISO 6946 U - Wert 1,130 [W/m²K] Bauordnung 1996: 0,50 [W/m²K] | |

| Konstruktionsaufbau und Berechnung | | | | |
|---|--------------------------|------------------------------------|---------------|------------------|
| | Baustoffschichten | d | λ | R = d / λ |
| | von innen nach außen | Dicke | Leitfähigkeit | Durchlaßw. |
| Nr | Bezeichnung | [m] | [W/mK] | [m²K/W] |
| 1 | Zementestrich | 0,060 | 1,330 | 0,045 |
| 2 | Polystyrol EPS 30 | 0,030 | 0,050 | 0,600 |
| 3 | Normalbeton | 0,120 | 1,710 | 0,070 |
| Dicke des Bauteils [m] | | 0,210 | | |
| Summe der Wärmeübergangswiderstände | | $R_{si} + R_{se}$ | 0,170 | [m²K/W] |
| Wärmedurchgangswiderstand | | $R_T = R_{si} + \sum R_t + R_{se}$ | 0,885 | [m²K/W] |
| Wärmedurchgangskoeffizient | | U = 1 / R_T | 1,130 | [W/m²K] |

U-Wert Berechnung
Fenstersanierung EFH

| | |
|--------------------------------------|---------------------|
| Projekt: Fenstersanierung EFH | Blatt-Nr.: 7 |
| Auftraggeber | Bearbeitungsnr.: |

| | |
|--|---|
| Bauteilbezeichnung: ZD01 warme Zwischendecke |  |
| Bauteiltyp: warme Zwischendecke | |
| Wärmedurchgangskoeffizient berechnet nach ÖNORM EN ISO 6946 U - Wert 1,233 [W/m²K] | |

| Konstruktionsaufbau und Berechnung | | | | |
|---|--------------------------|------------------------------------|---------------|------------------|
| | Baustoffschichten | d | λ | R = d / λ |
| | von innen nach außen | Dicke | Leitfähigkeit | Durchlaßw. |
| Nr | Bezeichnung | [m] | [W/mK] | [m²K/W] |
| 1 | Zementestrich | 0,090 | 1,330 | 0,068 |
| 2 | Polystyrol EPS 30 | 0,020 | 0,050 | 0,400 |
| 3 | Normalbeton | 0,160 | 1,710 | 0,094 |
| Dicke des Bauteils [m] | | 0,270 | | |
| Summe der Wärmeübergangswiderstände | | $R_{si} + R_{se}$ | 0,250 | [m²K/W] |
| Wärmedurchgangswiderstand | | $R_T = R_{si} + \sum R_t + R_{se}$ | 0,812 | [m²K/W] |
| Wärmedurchgangskoeffizient | | $U = 1 / R_T$ | 1,233 | [W/m²K] |

HEB,HMB,CO2emi

Fenstersanierung EFH

Heizungsanlage 1

100% - Ölkessel

Jahresverbrauch Heizmittel

-> 2.520 l Heizöl leicht

Jahresemission CO2

-> 7.858 kg CO2 / a

Heizenergiebedarf

HEB = 26.459 kWh

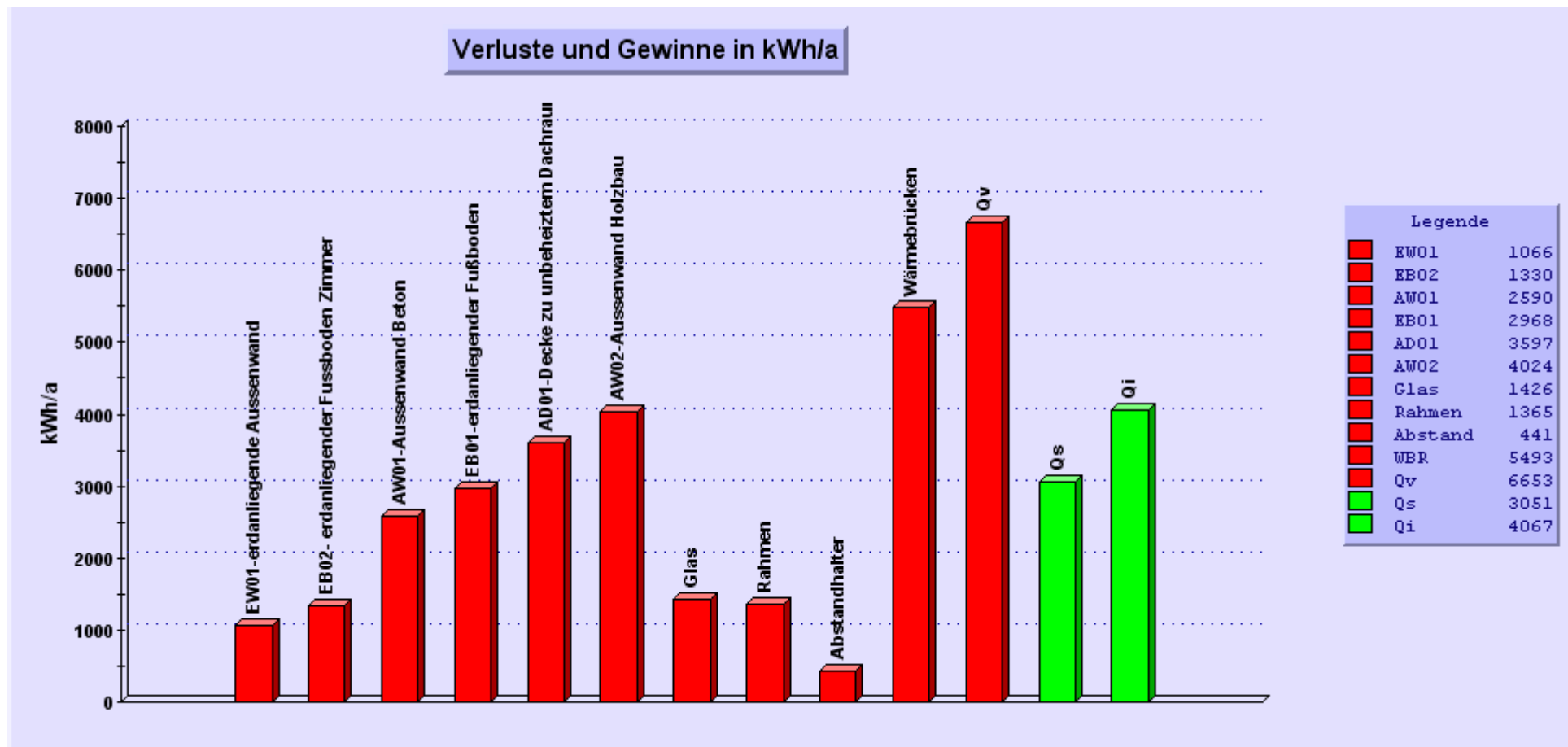
Jahresemission CO2 gesamt

CO₂_{emiges} = 7.858 kg CO2 / a

Energiebedarf für Warmwasser (4 Personen)

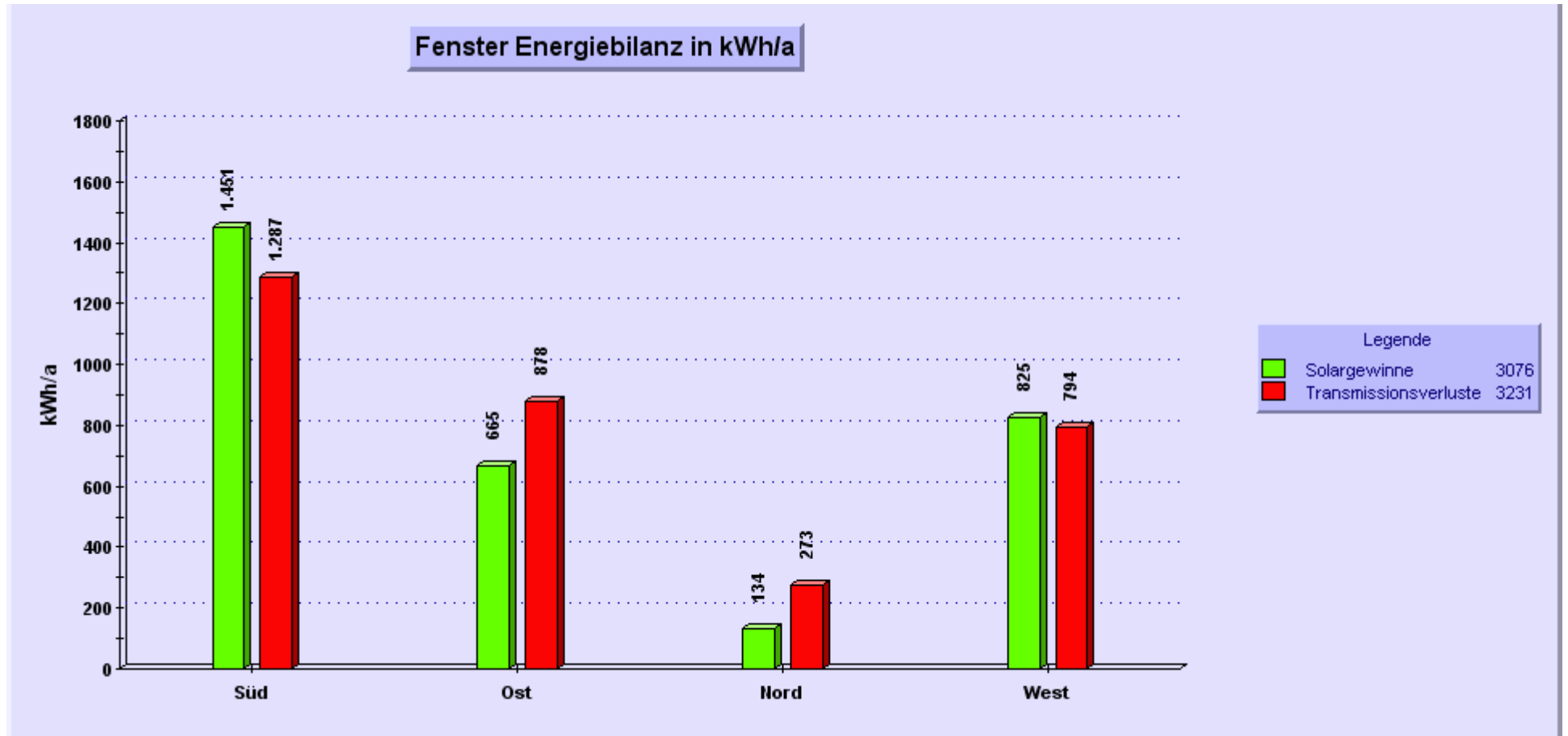
Jahres-Energiebedarf für Warmwasser = 3.400 kWh/a

Ausdruck Grafik
Fenstersanierung EFH



- zur Optimierung bietet sich der Bauteil mit dem größten Verlustanteil an.
- die Transmissionsverluste pro Jahr ergeben sich aus dem Bauteil-U-Wert, dem Temperatur-Korrekturfaktor sowie der Bauteilfläche (unter Berücksichtigung der Klimadaten des Gebäude-Standortes).
- Qv...Lüftungsverluste des Gebäudes (werden durch Lüften verursacht, zur Optimierung empfiehlt sich eine Wärmerückgewinnungsanlage)
- Qi...Interne Gewinne (entstehen durch Betrieb elektrischer Geräte, künstlicher Beleuchtung und Körperwärme von Personen)
- Qs...Solare Gewinne (entstehen infolge von Strahlungstransmission durch transparente Bauteile(Fenster))

Ausdruck Grafik
Fenstersanierung EFH



- die Energiebilanz (=Gewinne und Verluste) der Fenster wird hier nach Orientierung zusammengefasst
- im Norden gibt es nur minimale solare Gewinne, hier sind die Verluste am größten
- zur Optimierung empfiehlt sich eine Ausrichtung nach Süden und wenige Fenster im Norden
- die grünen Balken zeigen die solaren Gewinne, die roten Balken die Transmissionswärmeverluste