

Projekt: 64

ENERGIEAUSWEIS

EFH

Gebäudeart Einfamilienhaus

Erbaut im Jahr

1977

Standort

9487 Bendern

Grundstücksnummer

Katastralgemeinde

Einlagezahl

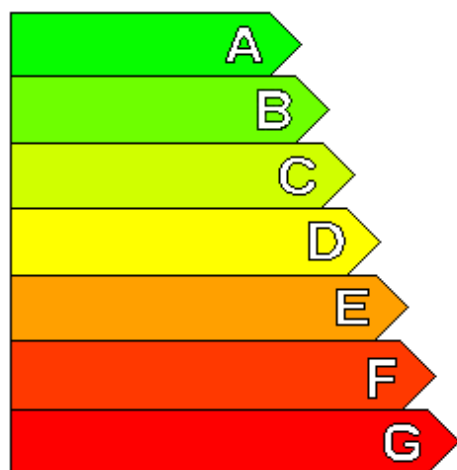
Eigentümer/Errichter 9487 Bendern

(zum Zeitpunkt d. Ausstellung)

WÄRMESCHUTZKLASSEN

Niedriger Heizwärmebedarf

Skalierung



Hoher Heizwärmebedarf

ENERGIEKENNZAHL

HWB_{BGF}

106,41 kWh/(m²a)

Volumsbezogener Transmissions-Leitwert P_{TV}

0,42

W/m³K

LEK-Wert

58

LEK_{eq}

53

Flächenbezogene Heizlast P_1

52

W/m²

Flächenbezogener Heizwärmebedarf HWB_{BGF}

106,41

kWh/(m²a)

(Energiebezugsfläche: 260,00 m²)

Ausgestellt durch

Christian Graber

0

Geschäftszahl

Bearbeiter

Christian Graber

Datum

20.08.2008

Projektbezeichnung: EFH

Klimadaten

Seehöhe:	458 m	Strahlungsintensitäten I	
Heiztage HT:	219 d	Süden:	426 kWh/(m ² a)
Norm-Außentemperatur:	-13 °C	Osten/Westen:	245 kWh/(m ² a)
Mittlere Innentemperatur:	20 °C	Norden:	171 kWh/(m ² a)
Heizgradtage HGT:	3.590 Kd	NW/NO:	181 kWh/(m ² a)
		SW/SO:	361 kWh/(m ² a)
		Horizontal:	456 kWh/(m ² a)

Gebäudedaten

Beheiztes Brutto-Volumen V_B :	780 m ³	Netto-Lüftungsvolumen	585,00 m ³
Gebäudehüllfläche A_B :	527 m ²		
Brutto-Geschoßfläche BGF_B :	260 m ²		
Charakteristische Länge l_c :	1,48 m		
Kompaktheit A_B / V_B :	0,68 m ⁻¹		

Ergebnisse		
1	Leitwert L_T	329,47 W/K
2	Mittlerer Wärmedurchgangskoeffizient U_m	0,63 W/(m ² K)
3	Heizlast P_{tot}	13.421 W
4	Transmissionswärmeverluste Q_T	28.387 kWh/a
5	Lüftungswärmeverluste Q_V	6.653 kWh/a
6	Passive solare Wärmegewinne $\eta \times Q_S$ $\eta = 0,99$	3.312 kWh/a
7	Interne Wärmegewinne $\eta \times Q_i$ mittelschwere Bauweise	4.061 kWh/a
8	Heizwärmebedarf Q_h	27.667 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

EFH

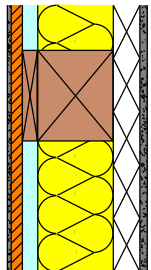
**Vereinfachte Berechnung des zeitbezogenen
 Wärmeverlustes (Heizlast) von Gebäuden gemäß
 Energieausweis**

Berechnungsblatt

Bauherr		Planer / Baumeister / Baufirma		
9487 Bendern		Christian Graber		
Tel.: priv. geschäftl.		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	
	[m ²]	[W/m ² K]	[1]	[W/K]
AD01 Decke zu unbeheiztem Dachraum	130,00	0,360	0,90	42,136
AW01 Aussenwand Beton	77,41	0,388	1,00	30,060
AW02 Aussenwand Holzbau	105,51	0,434	1,00	45,744
FE/TÜ Fenster u. Türen	31,83	2,313	1,00	73,630
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]	254
Wärmebrücken (detailliert)			[W/K]	76
Transmissions - Leitwert L_T			[W/K]	329
Lüftungs - Leitwert L_V 0,40 facher Luftwechsel/h			[W/K]	77
Gebäude - Heizlast P_{tot}			[kW]	13
Flächenbez. Heizlast P₁ bei einer BGF von 260 m²			[W/m² BGF]	52

U-Wert Berechnung
EFH

Projekt: EFH	Blatt-Nr.: 1
Auftraggeber	Bearbeitungsnr.:

Bauteilbezeichnung: AW02 Aussenwand Holzbau	
Bauteiltyp: Außenwand	
Wärmedurchgangskoeffizient berechnet nach ÖNORM EN ISO 6946 U - Wert 0,434 [W/m²K] Bauordnung: 0,2 [W/m²K]	

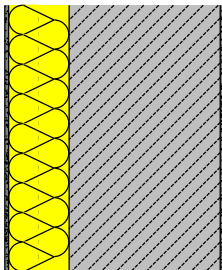
Konstruktionsaufbau und Berechnung

	Baustoffschichten	d	λ	
	von innen nach außen	Dicke	Leitfähigkeit	
Nr	Bezeichnung	[m]	[W/mK]	
1	Kalk-Zementputz	0,005	0,800	
2	Spanplatte Trockenbereich UF (V20)	0,015	0,150	
	Riegel dazw.		0,120	
3	Luft	0,020	0,380	
4	Steinwolle MW-WF 60	0,100	0,045	
5	Heraklith EPV-A	0,035	0,140	
6	Kalk-Zementputz	0,010	0,800	
Dicke des Bauteils [m]		0,185		

Zusammengesetzter Bauteil		(Berechnung nach ÖNORM EN ISO 6946)	
Riegel:	Achsabstand [m]: 0,550	Breite [m]: 0,120	Dicke [m]: 0,120
			$R_{si} + R_{se} = 0,170$
Oberer Grenzwert: $R_{To} = 2,3828$		Unterer Grenzwert: $R_{Tu} = 2,2302$	
Wärmedurchgangskoeffizient		$R_T = 2,3065$ [m²K/W]	
U = 1 / R_T		0,434 [W/m²K]	

U-Wert Berechnung
EFH

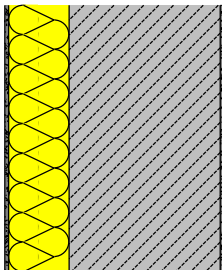
Projekt:	Blatt-Nr.: 2
Auftraggeber	Bearbeitungsnr.:

Bauteilbezeichnung: AW01 Aussenwand Beton	
Bauteiltyp: Außenwand	
Wärmedurchgangskoeffizient berechnet nach ÖNORM EN ISO 6946 U - Wert 0,388 [W/m²K] Bauordnung: 0,2 [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
EFH

Projekt: 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: 0,2 [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

Projekt:	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 0,360 [W/m²K] Bauordnung: 0,2 [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]: 0,550	Breite [m]: 0,100	Dicke [m]: 0,160
		$R_{si} + R_{se} = 0,200$	

Oberer Grenzwert: $R_{To} = 2,8866$	Unterer Grenzwert: $R_{Tu} = 2,6668$	$R_T = 2,7767$ [m²K/W]
Wärmedurchgangskoeffizient		U = 1 / R_T
		0,360 [W/m²K]

U-Wert Berechnung

Projekt:	Blatt-Nr.: 5
Auftraggeber	Bearbeitungsnr.:

Bauteilbezeichnung: EB02 erdanliegender Fussboden Zimmer	
Bauteiltyp: erdanliegender Fußboden	
Wärmedurchgangskoeffizient berechnet nach ÖNORM EN ISO 6946 U - Wert 0,447 [W/m²K] Bauordnung: 0,4 [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
EFH

Projekt:	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: 0,4 [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
EFH

Projekt:	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

Heizungsanlage 1

100% - Ölkessel

Jahresverbrauch Heizmittel

-> 2.925 l Heizöl leicht

Jahresemission CO2

-> 9.121 kg CO2 / a

Heizenergiebedarf

HEB = 30.710 kWh

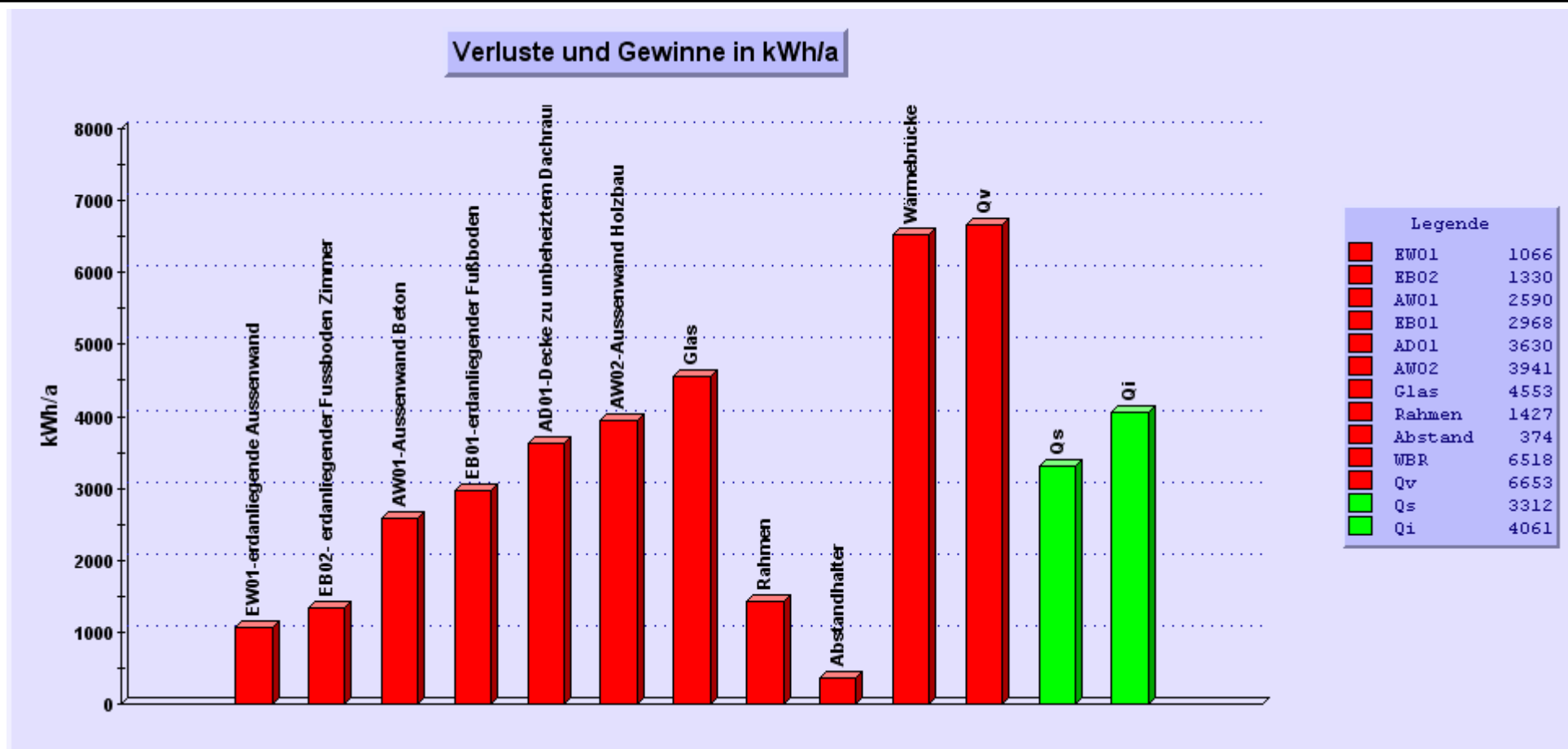
Jahresemission CO2 gesamt

CO₂_{emiges} = 9.121 kg CO2 / a

Energiebedarf für Warmwasser (4 Personen)

Jahres-Energiebedarf für Warmwasser = 3.400 kWh/a

Ausdruck Grafik



- zur Optimierung bietet sich der Bauteil mit dem größten Verlustanteil an.

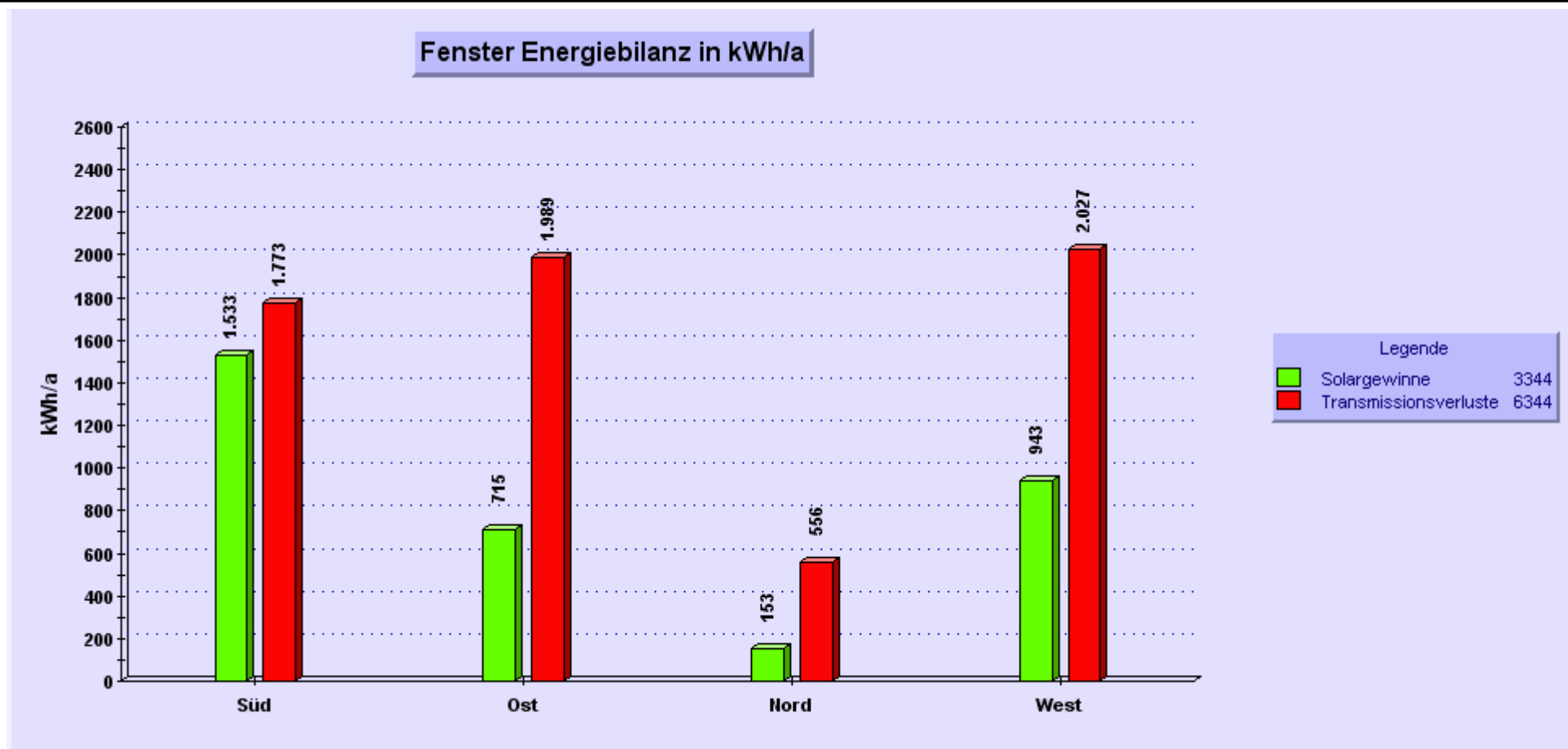
- die Transmissionsverluste pro Jahr ergeben sich aus dem Bauteil-U-Wert, dem Temperatur-Korrekturfaktor sowie der Bauteilfläche (unter Berücksichtigung der Klimadaten des Gebäude-Standortes).

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)

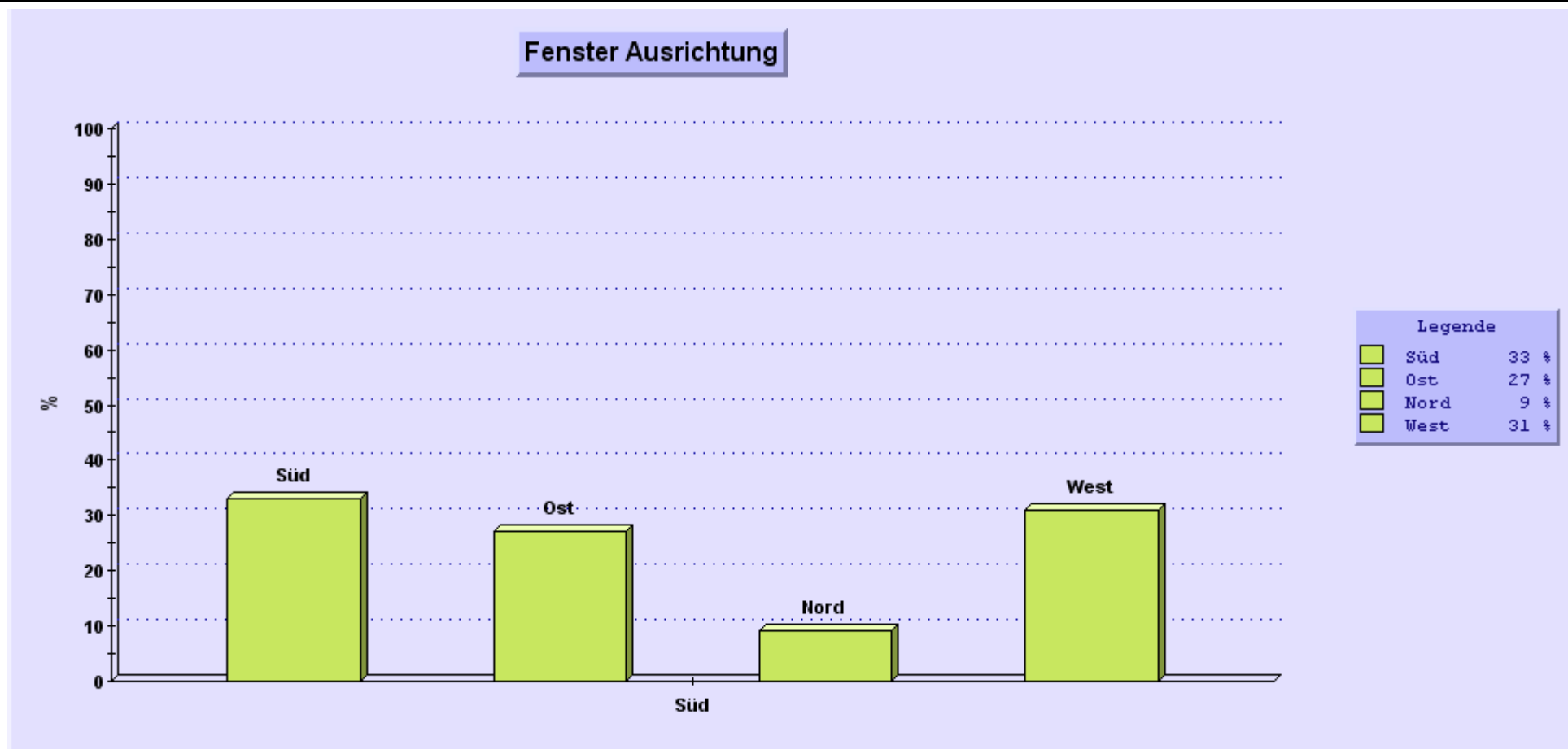
Qs...Solare Gewinne (entstehen infolge von Strahlungstransmission durch transparente Bauteile(Fenster))

Ausdruck Grafik



- 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

Ausdruck Grafik



- zeigt die verwendeten Fenster in % sortiert nach der Orientierung
- zur Optimierung ist es empfehlenswert die Fenster im Norden und NW/NO minimal zu halten, die Fensterfläche im Süden bzw. SW/SO sollte über 50% sein
- bei hohen Fensteranteilen im Osten oder im Westen ist der sommerliche Überwärmungsschutz zu berücksichtigen die Gefahr einer Überwärmung ist hier am größten