



Kompetent für Fenster
www.fff.ch


look out to the future

SZFF
CSFF

ENERGIETIKETTE FÜR FENSTER SCHWEIZ

Fachreferat
Architekten, Planer, Baufachleute

REFERENT



Beat Rudin
Geschäftsführer / Leiter Technik FFF

Energieeffizienz - Bauproduktengesetz

look out to the future

SZFF
CSFF

Kompetent für Fenster
www.fff.ch

Agenda

- Ausgangslage
- Wärmedämmung
- Energiebilanz
- Energieetikette
- Energieetikette und MINERGIE
- Fazit

3 Energieetikette für Fenster Schweiz



Ausgangslage

Fenster haben grossen Einfluss auf den Energiebedarf von Gebäuden



Bisher werden Fenster nur nach dem Verlust bewertet

4 Energieetikette für Fenster Schweiz



Wärmedämmung

Optimierung des Verlustes von Energie



wird mit Wärmedurchgangskoeffizienten in W/m^2K für ein **Referenzfenster (2-flg. 155 x 115 cm)** mit dem U_w -Wert angegeben.

Je tiefer die Werte, desto geringer der Verlust und umso höher die Behaglichkeit.

5 Energieetikette für Fenster Schweiz



Entwicklung der Fenster

Gesetzlich vorgeschriebener Grenzwert für Einzelbauteile wurde in rund 20 Jahren halbiert

	1988		2001		2007		2009	
	Grenzwert	Zielwert	Grenzwert	Zielwert	Grenzwert	Zielwert	Grenzwert	Zielwert
opake (Dach, Decke)	0.4	0.3	0.3	0.25	0.25	0.15	0.20	0.09
Bauteile (Wand, Boden)	0.4	0.3	0.3	0.25	0.25	0.15	0.20	0.11
Fenster, Fenstertüren	2.6	2.0	1.7	1.3	1.5	1.0	1.3	0.9
Türen	2.0	1.2	1.7	1.2	1.5	1.0	1.3	1.1
Storenkasten	0.6	0.4	0.6	0.4	0.6	0.4	0.5	0.3

SIA 380/1:2016 Grenzwert: $1.0 W/m^2K$

Zielwert: $0.8 W/m^2K$

6 Energieetikette für Fenster Schweiz



Entwicklung der Fenster

Massnahmen der Fensterindustrie:

- Entwicklung neuer Fenstersysteme
 - » Verbesserung der Rahmenkonstruktion
 - » Vergrößerung Glasanteil
- Einbau von 3-fach Isolierglas
- Verbesserung Wärmebrücke Glasrand
 - » Randverbund Edelstahl oder Kunststoff

7 Energieetikette für Fenster Schweiz



Beispiele

Fenster	Rahmen U_f	Glas U_g	Glasrand ψ_g	Glasanteil	Fenster U_w	„Klasse“
Standard	1.5	1.0	0.060	75%	1.3	MuKEN 09
	1.4	1.0	0.040	75%	1.2	MuKEN 09
MINERGIE MuKEN 2014	1.4	0.7	0.040	75%	1.0	MINERGIE®
	1.3	0.7	0.035	75%	0.98	MINERGIE®
	1.3	0.6	0.035	75%	0.91	MINERGIE®
	1.3	0.6	0.035	80%	0.87	MINERGIE®
	1.2	0.6	0.030	75%	0.86	MINERGIE®
MINERGIE-P	0.95	0.6	0.030	75%	0.80	MINERGIE-P®
	1.0	0.6	0.030	80%	0.80	MINERGIE-P®

8 Energieetikette für Fenster Schweiz



Nachweis nach gesetzlichen Vorgaben

Für **Gebäude** zwei Methoden

- Einzelbauteilnachweis
 - » Einhalten der Grenzwerte für die einzelnen Bauteile
 - ⇒ verlustorientierte Betrachtung
- Systemnachweis
 - » Berechnung des Heizwärmebedarf
 - ⇒ bilanzorientierte Betrachtung

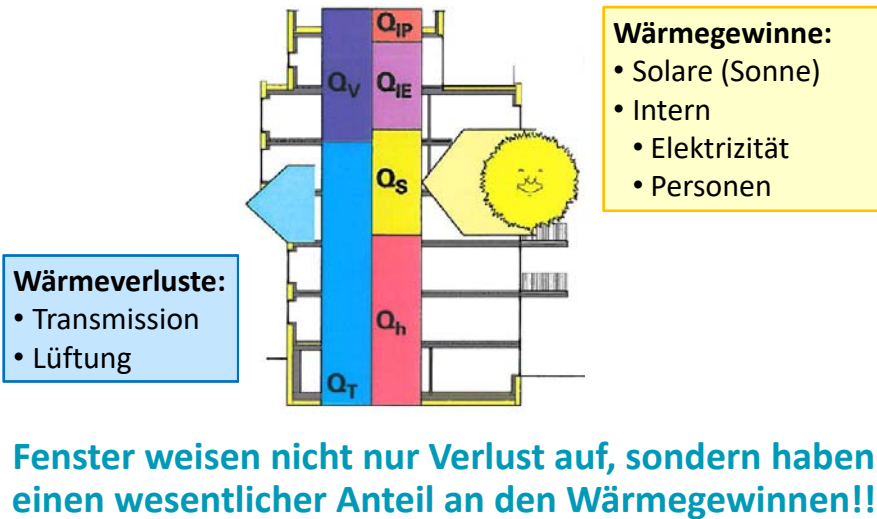
Nachweis nach gesetzlichen Vorgaben

Für **Bauteile** nur eine Möglichkeit:

- Einhalten der Grenzwerte
- ⇒ verlustorientierte Betrachtung

**Nur verlustorientiertes Denken wird dem Bauteil
Fenster nicht gerecht !!**

Energiebilanz

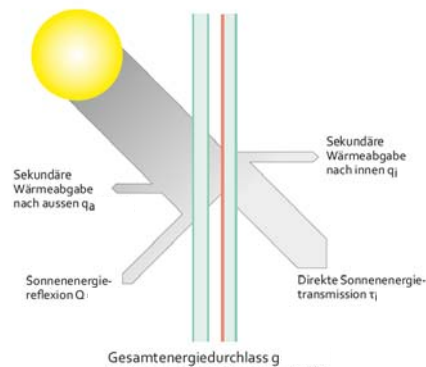


11 Energieetikette für Fenster Schweiz



Energiegewinn Fenster

Energiedurchlassgrad g



gibt den Anteil der Sonnenstrahlung an, der durch das Glas durchgelassen wird.

Je höher der g-Wert, desto besser der solare Wärmeeintrag.

12 Energieetikette für Fenster Schweiz



Energieetikette für Fenster

Zweck

- Beurteilung von Fenstern nach Energieeffizienz
- Förderung von energieeffizienten Produkten
- Unterstützung der Verkaufsstellen
- Verständliche Informationen für den Käufer
- Aufzeigen des Potentials bei Fenstersanierungen



13 Energieetikette für Fenster Schweiz



Energieetikette für Fenster Schweiz

Trägerverbände



in Zusammenarbeit mit:



14 Energieetikette für Fenster Schweiz



Energiebilanz Fenster

abhängig von:

- Gebäude (Dämmung, therm. Speichermassen, ...)
- Standort (Aussenklima, Sonnenscheindauer, ...)
- Einbau (Orientierung, Verschattung, ...)
- Nutzung (Wohnraum, Büro, ...)
- Fenster (Grösse, Rahmenanteil, ...)

15 Energieetikette für Fenster Schweiz



Grundlagen für vereinfachtes Berechnungsverfahren

Referenz-Fenster

2-flg. / 155 x 115 cm (nach Norm SIA 331)

Klimastandort

Mittelland (Zürich SMA)

Orientierung

50% Süd, 20% West, 20% Ost, 10% Nord (MINERGIE-Bauten)

Verschattungsfaktor

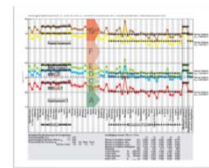
$F_s = 0.9$ (nur geringe Verschattung)

Abminderungsfaktor

0.9 (nicht senkrechte Sonneneinstrahlung)

Ausnutzungsgrad der freien Wärme

$\eta_g = 0,6$ (trifft bei gut gedämmten Massivbauten zu)



16 Energieetikette für Fenster Schweiz



Berechnung (vereinfachtes Verfahren)

Die Beurteilung der Effizienz von Fenstern erfolgt anhand von festgelegten Annahmen für ein Referenzobjekt mit vereinfachtem Berechnungsverfahren.

Energieverlust: $H_w = U_w \cdot A_w \cdot 1$

Energiegewinn: $H_s = A_g \cdot g \cdot 2$

Bilanz: $H = H_w - H_s = (U_w \cdot A_w \cdot 1) - (A_g \cdot g \cdot 2)$

Energieäquivalenter U-Wert:

$$U_{w,eq} = \frac{(U_w \cdot A_w \cdot 1) - (A_g \cdot g \cdot 2)}{A_w} \text{ [W/m}^2\text{·K]}$$

Klassierung

Klasse A	$U_{w,eq} < 0$
Klasse B	$U_{w,eq} \geq 0 \text{ bis } < 0,1$
Klasse C	$U_{w,eq} \geq 0,1 \text{ bis } < 0,2$
Klasse D	$U_{w,eq} \geq 0,2 \text{ bis } < 0,3$
Klasse E	$U_{w,eq} \geq 0,3 \text{ bis } < 0,4$
Klasse F	$U_{w,eq} \geq 0,4 \text{ bis } < 0,8$
Klasse G	$U_{w,eq} \geq 0,8$


Klassierung

- Klasse A** Fenster mit Energiegewinn
- Klasse B** gute Fenster,
Klasse C mit wirtschaftlich vertretbarem Aufwand
zu sehr guten Fenstern aufrüstbar
- Klasse D** Standardfenster
Klasse E
- Klasse F** Fenster im Bestand,
Sanierung nicht zwingend
- Klasse G** Fenster im Bestand
mit Sanierungsbedarf

19 Energieetikette für Fenster Schweiz



Was beinhaltet die Freigabe der Energieetikette?

- Qualitätsnachweis 
- Nachweise Wärmedämmung - Energieeffizienz
 - » Konstruktion
 - » Glas
- Klassierung
- Nachweise Dichtheit
 - » Schlagregendichtheit
 - » Luftdurchlässigkeit

Fachkommission kontrolliert Angaben und Berechnungen

20 Energieetikette für Fenster Schweiz



Energieetikette für Fenster Schweiz

The image shows a sample energy label for windows in Switzerland. It features a color-coded scale from A (green) to G (red). The label includes the following information:

- Markt Schweiz**: Indicated by the Swiss flag and 'ENERG 10 IA' logo.
- Hersteller**: Fensterglas AG
- Produkttyp (Fenstersystem)**: Musterfenster 5000
- Glastyp**: Musterglas
- Reg. Nr.**: 1234-5678
- Klassierung**: Class A (indicated by a black arrow pointing to 'A' on the scale).
- Energieeffizienz $U_{w,eq}$** : $U_{w,eq} (W/m^2K) - 0,08$

Additional text on the label includes: 'Schweizerischer Fachverband Fenster- und Fassadenbau FFF', 'Schweizerische Zentrale Fenster und Fassaden SZFF', and '12/2014'.

21 Energieetikette für Fenster Schweiz

Beispiele

Fenster	Fenster U_w	Rahmen U_f	Glas U_g	Glasrand ψ_g	g-Wert	Klasse
Standard	1.3	1.5	1.0	0.060	60%	Klasse E
	1.2	1.4	1.0	0.040	60%	Klasse D
MINERGIE MuKE n 2014	1.0	1.4	0.7	0.040	56%	Klasse C
	1.0	1.3	0.7	0.040	50%	Klasse C
	1.0	1.3	0.7	0.040	56%	Klasse B
	1.0	1.2	0.7	0.035	62%	Klasse A
MINERGIE-P	0.80	0.95	0.6	0.035	45%	Klasse B
	0.80	0.95	0.6	0.032	50%	Klasse A

22 Energieetikette für Fenster Schweiz

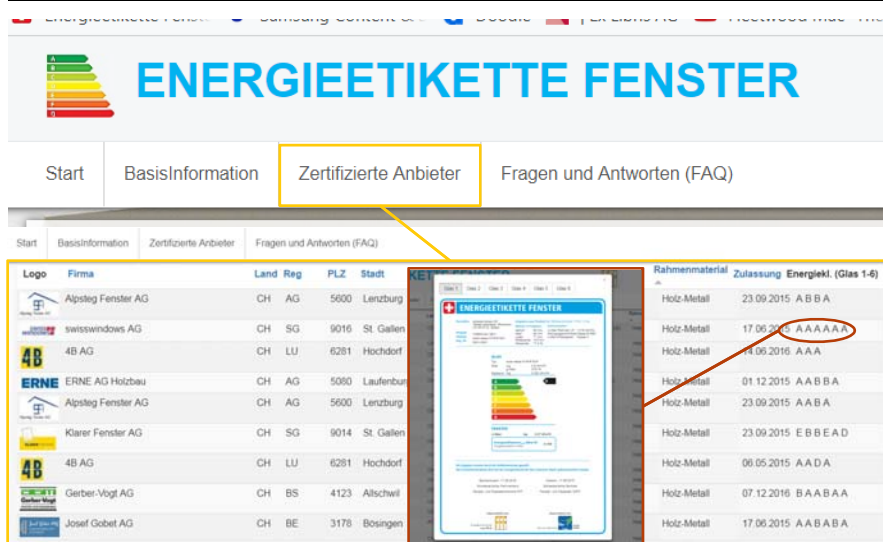
www.fenster-energieetikette.ch



23 Energieetikette für Fenster Schweiz



www.fenster-energieetikette.ch



24 Energieetikette für Fenster Schweiz



Zertifikat zu Energieetikette

**Hersteller
Produkt
Reg. Nr.**

Glastyp

- Ug
- g-Wert
- ψ_g

**Wärmedämmung
Fenster U_w**

**Energieeffizienz
 $U_{w,eq}$**

**Angaben zum
Produkt:**

- Rahmen in Projektion
- Glasanteil
- U-Wert Rahmen U_f
- Schlagregendicht heit
- Luftdurchlässigkeit

Klassierung

25 Energieetikette für Fenster Schweiz look out to the future SZFF CSFF KompetenZ für Fenster www.fff.ch

Zusammenhang Energieetikette - MINERGIE®

MINERGIE®-Modul Fenster = Auszeichnung

- » Energieverlust U_w ≤ 1.0 oder 0.8
- » Glasanteil ≥ 75%
- » Luftdurchlässigkeit min. Klasse 7A / 8A
- » Schlagregendichtheit min. Klasse 3 / 4

Energieetikette = Deklaration

- » Keine Anforderungen
- ⇒ Effektive Werte werden ausgewiesen

Die Energieetikette ist eine Ergänzung zum bewährten MINERGIE®-Modul Fenster

26 Energieetikette für Fenster Schweiz look out to the future SZFF CSFF KompetenZ für Fenster www.fff.ch

Aktuell

Überarbeitung MINERGIE®-Modul Fenster

- Verschiedene Anforderungen auf einem Zertifikat
- Ergänzung der Anforderungen
 - » Psi Einbau gemäss MuKE
- Zuordnung zur Klassierung der Energieetikette
- Qualitätssicherung inkl. Einbau

Fazit

Nutzen Eigentümer

- Verständliche Information zur Energieeffizienz
- Fenster der Energieeffizienzklasse A ermöglichen über die gesamte Heizperiode betrachtet sogar einen Energiegewinn, der höher ist als der Wärmeverlust.

Nutzen Vollzug

- Einfache Kontrolle
- Deklarierte Werte wurden von Fachkommission geprüft

⇒ **Geeignet als Anforderung für Fördergelder**



FRAGEN

ENERGOLABEL FENSTER

Name: Rotkreuz AG
Typ: 120x160
Stärke: 16g
Reg. Nr.

A	→
B	→
C	→
D	→
E	→
F	→
G	→

Energieeffizienzklasse U_g (U_gW) - **0,08**
Energieeffizienzklasse U_gW

1. Schweizerischer Fachverband für Fenster- und Fassaden (FF) | Schweizerische Zentrale Fenster und Fassaden (ZFF) | 12/2014

look out to the future | SZFF CSFF | Kompetent für Fenster www.fff.ch

29



Kompetent für Fenster
www.fff.ch

look out to the future | SZFF CSFF

HERZLICHEN DANK FÜR DIE AUFMERKSAMKEIT