



Bauen für die Zukunft energetische Erneuerung Gebäudehülle

Gebäudeprogramm

Markus Hammer, dipl. Bauleiter HF

hammer@gebaeudeprogramm.ch

www.gebaeudeprogramm.ch



Übersicht Vortrag

- Was ist die Stiftung Klimarappen?
- Was fördert das Gebäudeprogramm?
- Was muss bei den Fenstern beachtet werden?
- Gebäudeprogramm: Was wurde bis heute erreicht?
- Wie funktioniert das Gebäudeprogramm?
- Fragen und Antworten



Eckwerte des Vertrages Stiftung Klimarappen - UVEK

- **Freiwillige Massnahme der Wirtschaft im Sinne des CO₂-Gesetzes zur Senkung des Ausstosses von Treibhausgasen**
- **Finanziert durch Abgabe von 1,5 Rp. pro Liter auf allen Benzin- und Dieselimporten**
- **Reduktion in 2008 - 2012: 8 Mio. t CO₂**
- **Minimal im Inland: 1 Mio. t CO₂**
- **davon Gebäudeprogramm (soll) 0.5 Mio. t CO₂**



Bereits unter Vertrag eingesparte Menge CO₂

- **Ausland**
 - CHF 213 Mio. ► 10 Mio. Tonnen Kyoto-Zertifikate
- **Inland**
 - CHF 375 Mio. ► 2.5 Mio. Tonnen CO₂-Reduktion
 - Deutliche **Übererfüllung** gegenüber der Mindestmenge von 1 Mio. Tonnen CO₂-Reduktion
 - Investitionen in Projekte im Bereich Energieeffizienz und erneuerbare Energien
- **Gebäudeprogramm**
zur Verfügung / Ziel: 175 Mio. Fr. 0.50 Mio. t CO₂
- **Gebäudeprogramm verpflichtete 2008** pro Woche ca. 1 Mio Fr.



Das Gebäudeprogramm – Umsetzung Stand 28.1.2009

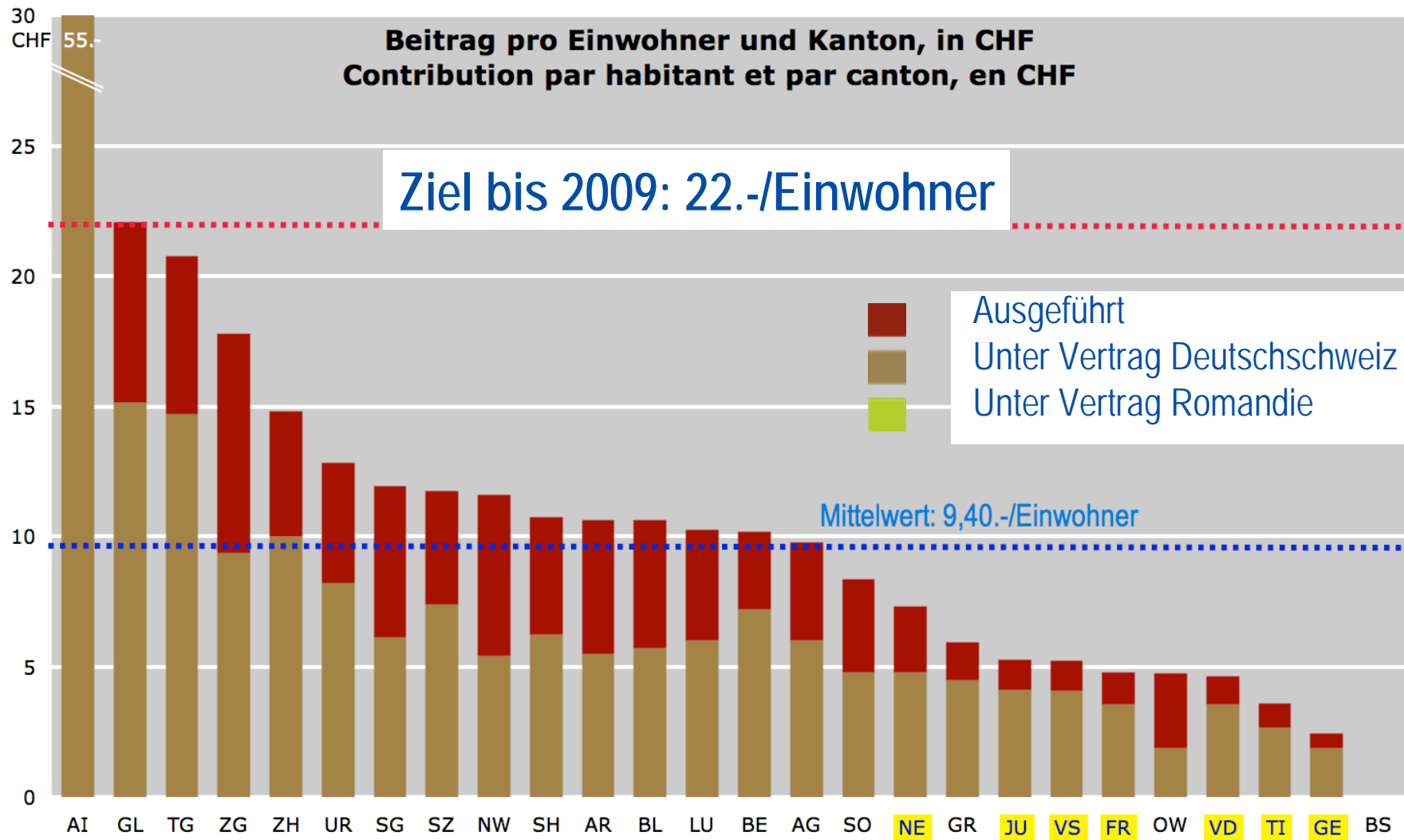
- 4322 Gesuche BZ eingereicht
- 3761 (87%) Gesuche deutsche Schweiz
- 561 (13%) Gesuche Romandie/Tessin
- momentan 3710 Verträge abgeschlossen,
1704 Gesuche ausbezahlt: Mio 26 CHF , beantragt: Mio 46 CHF
- 294 Absagen wegen Nichterfüllung der Fördervoraussetzungen
198 Gesuch zurückgezogen
Absage- bzw. Rückzugsquote von 11%



Gebäudeprogramm, Stand Ende 2008

Beitrag pro Einwohner nach Kanton

Gebäudeprogramm

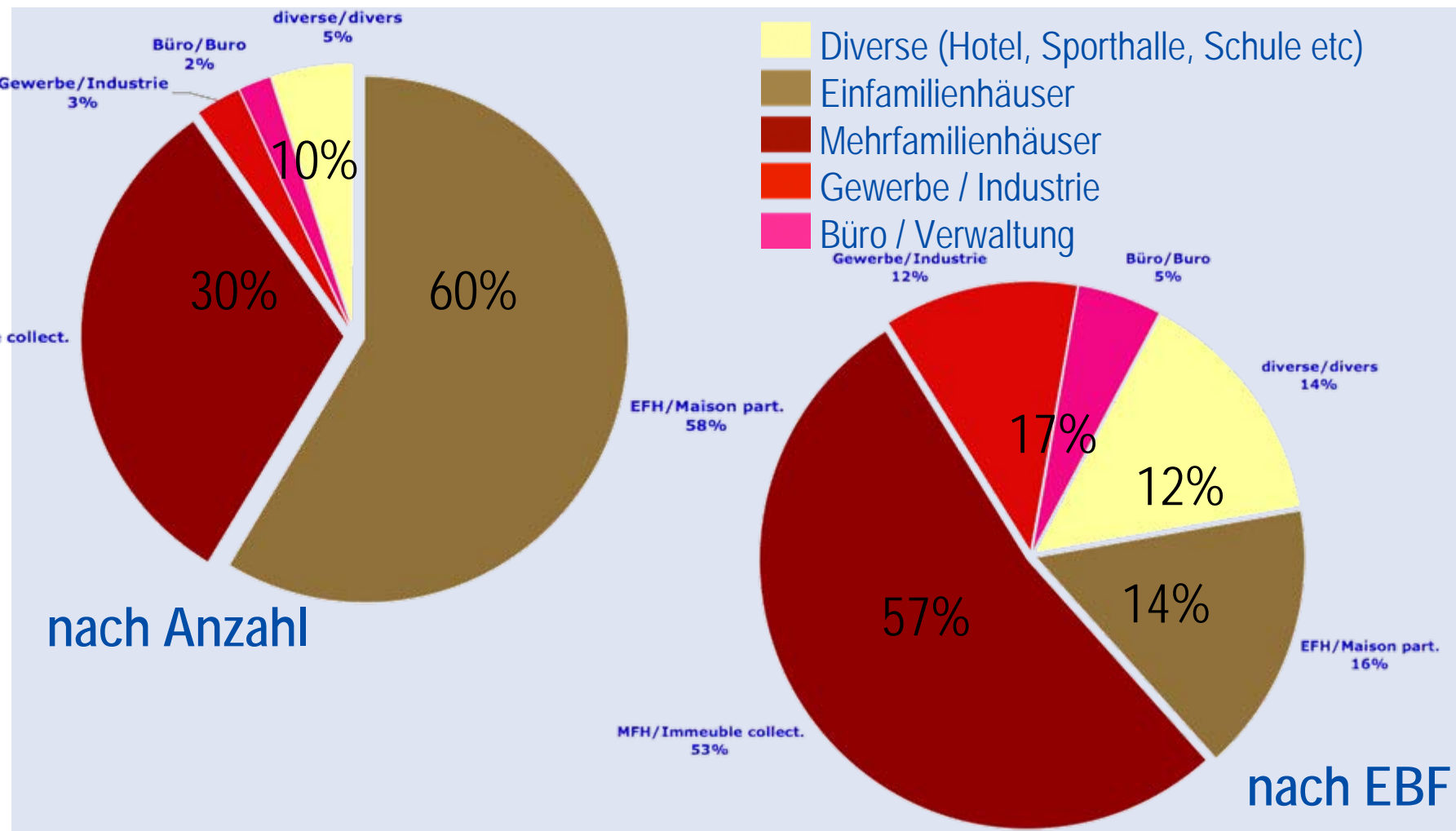




Gebäudeprogramm , Stand Ende 2008

Anzahl Gesuche und EBF nach Gebäudetyp

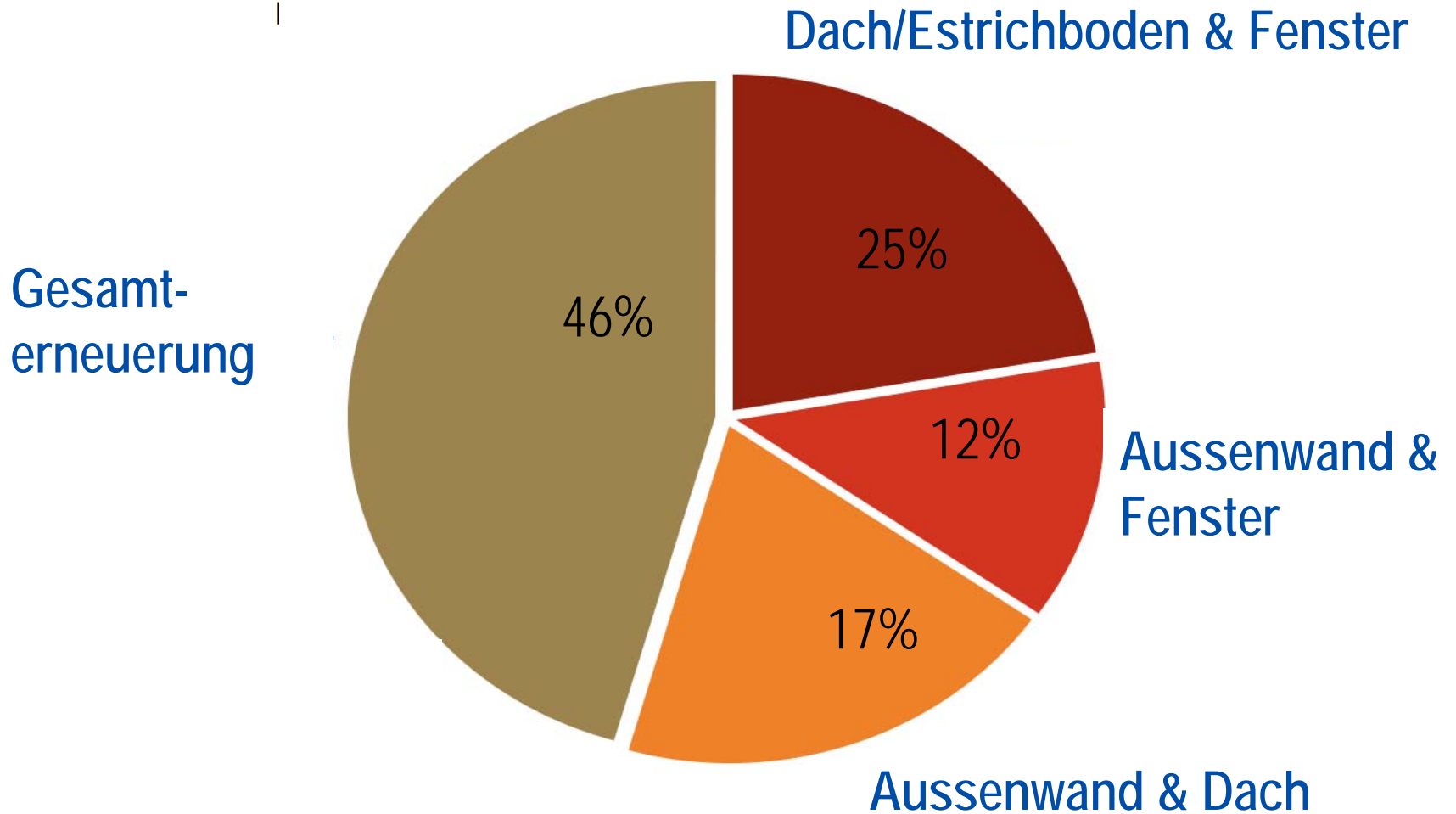
Gebäudeprogramm





Gebäudeprogramm, Ende 2008

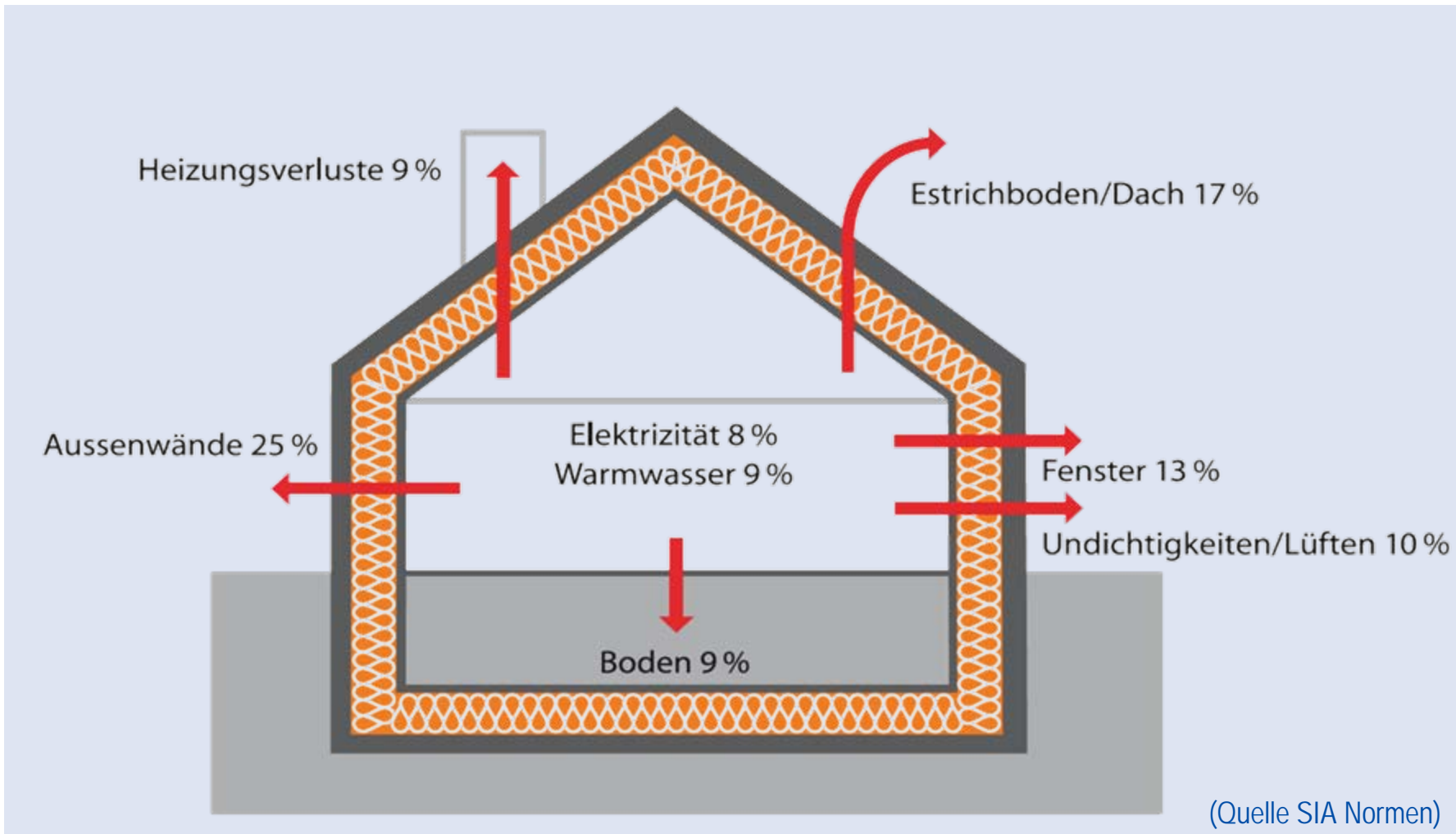
Verteilung der Massnahmen auf Gebäudehülle





Energieverluste im Gebäude

Sarpotential Hülle 70% - Haustechnik 30%





Gebäudeprogramm - was wird gefördert?

Das Gebäudeprogramm der Stiftung Klimarappens fördert ausschliesslich Erneuerungen der **bestehenden Gebäudehülle**. Es werden **keine Ersatzneubauten** unterstützt.

• Dach/Estrichboden



Fassade



Fenster



- Wärmedämmung **Kellerdecke** oder **Wände** gegen unbeheizt und Erdreich, (ist aber kein Hauptelement)



Voraussetzungen für eine Förderung?

- Öl- oder Gas- oder mit **Kohle** beheizt (fossil mit CO₂-Ausstoss)
- Investitionssumme mind. 20'000.- Franken
- Baubeginn erst **nach Vertragsabschluss**
- Raumtemperatur **mind. 18°C** (bei Werkstatt, Turnhalle ev. 16°C)
- Gebäude muss **vor 1990** erstellt sein.
- **Energie-Fachperson**, Projektbegleiter unterzeichnet das Gesuch
- Energetische Massnahmen **innerhalb von 12 Monaten** ausführen



Beiträge Fassade und Dach/Estrichboden, gegen unbeheizt

Grundförderung Dach/Fassade

CHF 20.-/m²

- bei zusätzlicher Wärmedämmstärke mindestens 16cm
- bei einem gesamten U-Wert von mindestens 0.23 W/m²K

Optimiert Dach/Fassade

CHF 30.-/m²

- bei einem gesamten U-Wert von mindestens 0.20 W/m²K
- bei zusätzlicher Wärmedämmstärke mindestens 20cm

Grundförderung gegen unbeheizt

CHF 20.-/m²

- bei einem gesamten U-Wert von mindestens 0.28 W/m²K
oder zusätzlicher Wärmedämmstärke mindestens 12cm

Optimiert gegen unbeheizt

CHF 30.-/m²

- bei 0.23 W/m²K, oder 16cm zusätzlich



- Bei inhomogenen Bauteilen sind 16cm nicht genügend.
- Z.B. Dämmung zwischen den Sparren zwischen den Balken zwischen den Ständern
- Es muss einen inhomogene U-Wert Berechnung gemäss Bauteilkatalog vorliegen

Schichtaufbau / U-Wert-Berechnung

16 2.6 Beispiele

Nachfolgend ist die U-Wert-Berechnung an **fünf** Beispielen dargestellt. Es ist sinnvoll, die Berechnung in einzelne Teilschnitte aufzuteilen. Als Hilfsmittel dazu dient Tabelle A. Für die Berechnung eigener Beispiele oder als Nachweis für die Eingabe an die Baubehörde kann Tabelle A am Schluss dieser Publikation vervielfältigt werden.

Aufgrund der komplexen Berechnung der inhomogenen Bauteile sind hier nur Berechnungsbeispiele von homogenen Bauteilen aufgeführt.

Beispiel 1

Aufbau des Bauteils (Skizze, Schnitt)

Schicht		Material, Baustoff	d	$\frac{h}{d}$	$\frac{\lambda}{d}$	$\frac{1}{h}$ bzw. $\frac{d}{\lambda}$
Nr.			m	$W/(m^2 \cdot K)$	$W/(m \cdot K)$	$m^2 \cdot KW$
-		Wärmeübergang innen (h_i)	—	8	—	0.13
1	Innenputz		0.015	0.7	0.02	
2	Backstein		0.15	0.44	0.34	
3	Hohlraum		0.04	—	0.18	
4	Backstein		0.12	0.44	0.27	
5	alter Aussenputz		0.02	0.87	0.02	
6	Sagex EPS 15		0.14	0.040	3.50	
7	neuer Aussenputz		0.02	0.87	0.02	
-		Wärmeübergang aussen (h_e)	—	25	—	0.04
						$R_{\text{Gesamt}} = 4.52$

Tab. A

$U\text{-Wert} = \frac{1}{R_{\text{Gesamt}}} = 0.22 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$

- 1 Skizze des Bauteils
- 2 Nummerierung der Schichten
- 3 Bezeichnung der Baustoffe von innen nach aussen
- 4 d = Schichtdicke des Bauteils in m
- 5 h = Wärmeübergangskoeffizient in $W/(m^2 \cdot K)$ (Kap. 2.3.1)
- 6 λ = Wärmeleitfähigkeit des Baustoffs in $W/(m \cdot K)$ (Kap. 2.3.2)
- 7 Berechnung von $\frac{1}{h} = \frac{1}{h_i}$ bzw. $\frac{d}{\lambda} = \frac{d}{\lambda}$ in $m^2 \cdot KW$, so genannter R-Wert (Wärmedurchlasswiderstand)
- 8 Summe R_{Gesamt} der R-Werte aus Spalte 7
- 9 Berechnung des U-Werts: $U = \frac{1}{R_{\text{Gesamt}}} = \frac{1}{4.52}$ in $W/(m^2 \cdot K)$

U-Werte mit mehr als zwei Kommastellen sind nicht sinnvoll!



Beiträge bei Fenstern (nach EN 673)

Grundförderung

CHF 20.-/m²

- bei Ug-Wert (Glas) mindestens 1.1 W/m²K, Uf-Wert 1.5 W/m²K und einem Abstandhalter Edelstahl oder besser
- ODER bei Uw-Wert (Gesamtfenster) mindestens 1.3 W/m²K
Achtung: Dieser Wert entspricht den gesetzlichen Anforderungen

Optimiert / Dreifachverglasung

CHF 70.-/m²

- bei Ug-Wert mind. 0.9 W/m²K, Uf-Wert mind. 1.5 W/m²K und einem Abstandhalter Edelstahl oder besser
- ODER bei Uw-Wert mindestens 1.2 W/m²K

Minergie-Modul

CHF 80.-/m²

- bei Verwendung eines Minergie-Modul Fensters
- ODER bei Ug-Wert mind. 0.7 W/m²K und Uw-Wert mind. 1.0 W/m²K



Bonus Fr. 10.-/m2

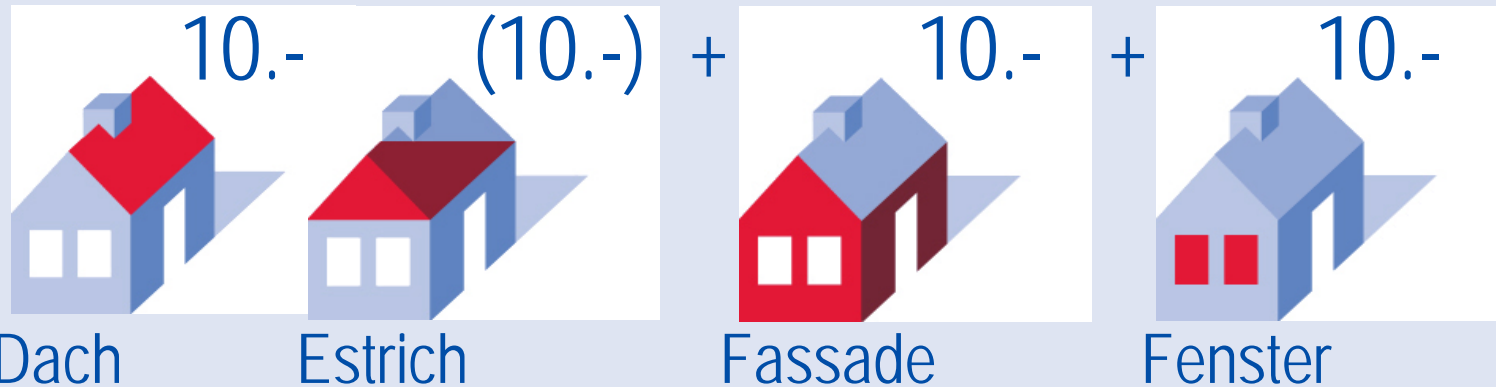
Bonus Minergie

Bei Gebäuden, die das Minergie-Sanierungszertifikat der Kantone bekommen.

oder

Bonus Gesamterneuerung

Bei Gebäuden, die energetisch eine Gesamterneuerung erfahren (Erneuerung gleichzeitig **aller drei Gebäudeteile**)

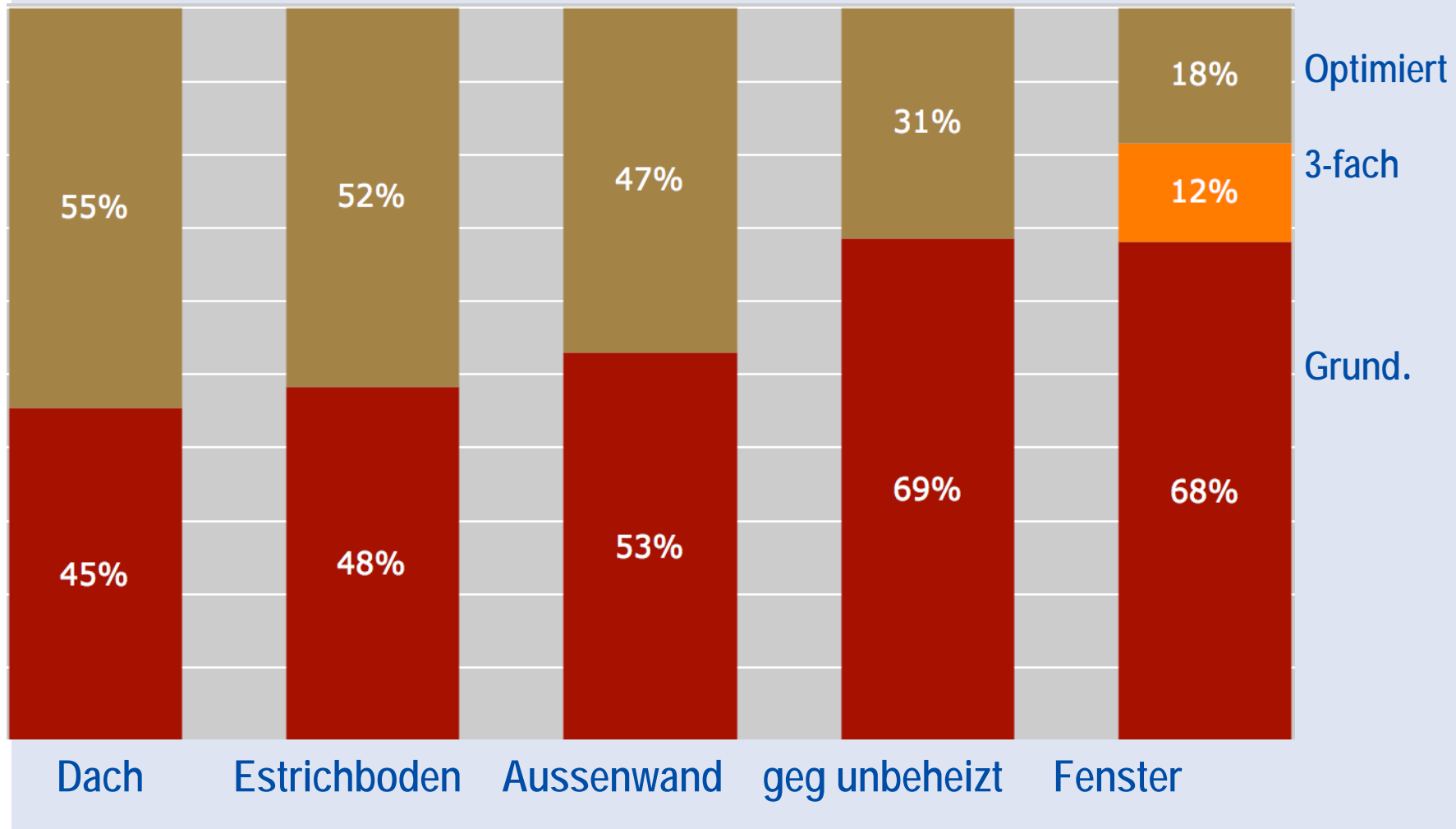




Energetische Qualität der Massnahmen

Anteil Grundförderung - optimierte Förderung

Gebäudeprogramm





Wie errechnet sich die Beitragshöhe?

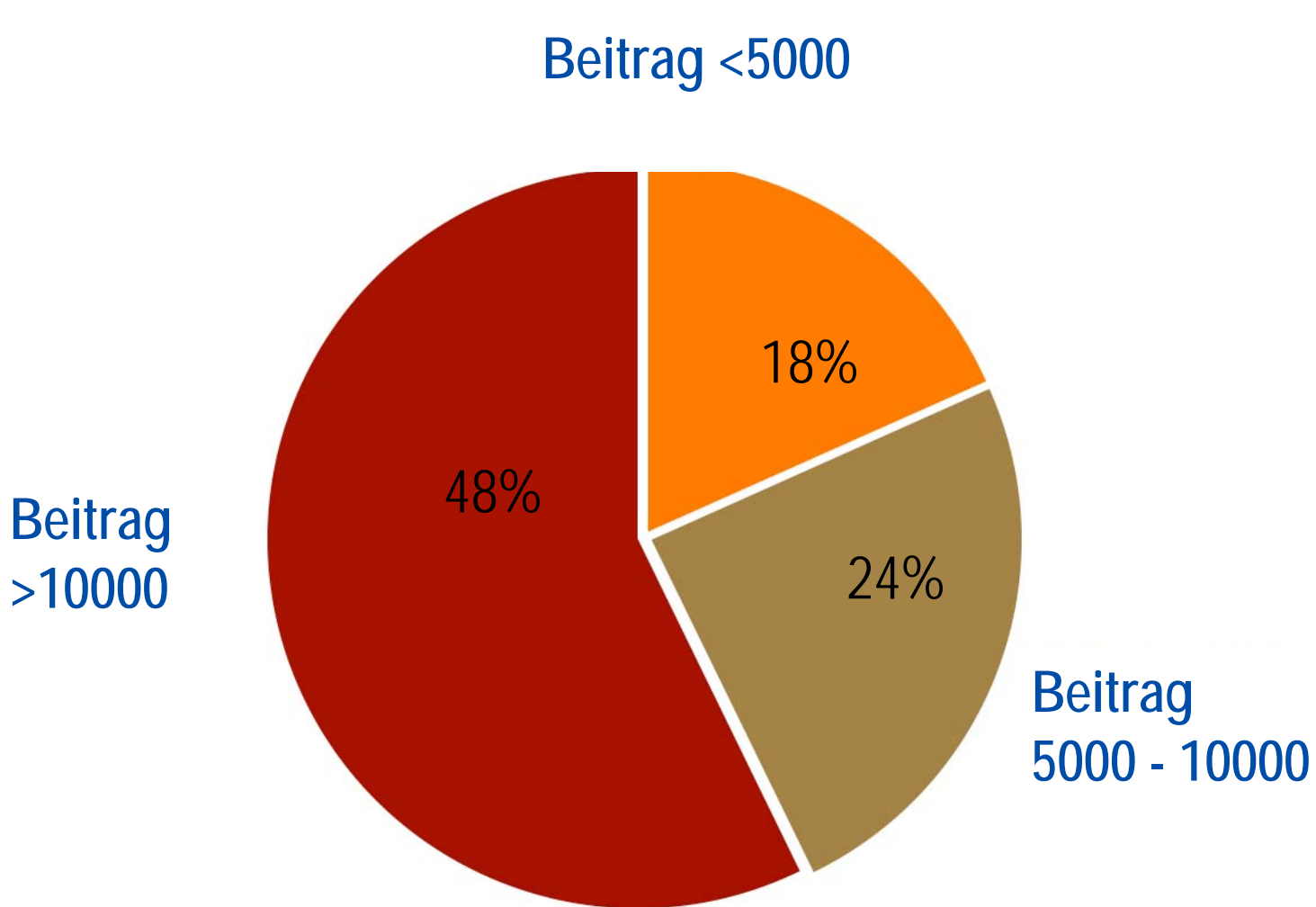
- Die Beitragshöhe richtet sich nach den effektiven **Quadratmeter Dämm- oder Fensterfläche** (Zustand vorher)
- Das heisst, **kostengünstige Lösungen erhalten prozentual zur Investition mehr!**
- Die Beitragshöhe beträgt ca. **4 - 30% der energetischen Investitionssumme, im Durchschnitt ca. 11%**
- Auf der Webseite www.gebaeudeprogramm.ch gibt es einen **Beitragsrechner**, mit dem Sie die Höhe der Beiträge abschätzen können.



Gebäudeprogramm, Ende 2008

Höhe der Förderbeiträge

Gebäudeprogramm





5 unterschiedliche Förderbedingungen

Eine Bedingung muss erfüllt werden!

1. **Gesamterneuerung** - alle Hauptbauteile **vollständig**
Dach/Estrich, Aussenwand (Kellerdecke) und alle Fenster
2. Zwei Gebäudeelemente **vollständig** werden erneuert
3. **Vervollständigung** (nachher mind. 2 Bauteile vollständig)
bereits erneuerte Teile **erfüllen SIA 380/1**
4. **65%** der gesamten thermischen Hülle werden erneuert
themische Hülle gemäss **SIA (inkl. gegen unbeheizt)**
5. Pro Objekt werden mehr als **1500 m²** erneuert



Was heisst Vervollständigung der Massnahmen?

Ein Gebäudeelement oder Teile davon wurden bereits erneuert:

- Die bereits erneuerten Bauteile müssen **SIA 380/1 (2001)** erfüllen
- Beleg durch Rechnung
- **Neu:** Gesamtbonus wird auch angerechnet, wenn früher bereits Gebäudeelemente gemäss den technischen Voraussetzungen des GB ausgeführt worden sind.

Beispiele

- Alle Fenster wurden bereits ersetzt, nun wird noch das Dach erneuert.
- Der Dachstock (Dach gedämmt) wurde ausgebaut, nun wird noch die vollständige Fassade gedämmt.



Fensterbeurteilung notwendige Angaben in der Offerte/Ausschreibung

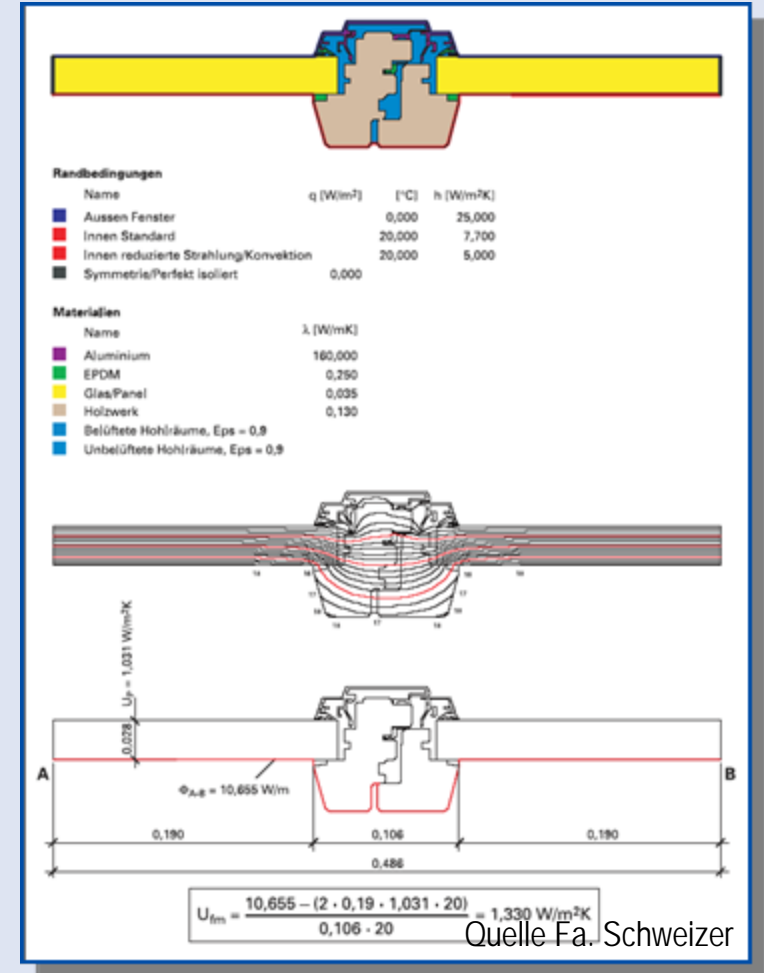
- U_g Werte des Glases, am besten bei jeder einzelnen Position
- Berechnungsmethode des Glases (DIN oder EN 673)
- Mittlerer U_f Wert des Rahmens (bei nicht Standardprodukten Berechnung nach EN ISO 10077-2 beilegen)
- Rahmen- und Flügelstärke, ev. Konstruktionsdetails
- Verwendeter Abstandhalter: Produkteangabe und Material
- U_w -Wert: Immer auch Angaben der Berechnungsgrösse: gemäss Minergie 1.35 x 1.70 zweiflügelig (www.minergie.ch)



Fenster Rahmen U-Werte, Richtwerte

Keine Berechnung zu den Rahmen U-Werten vorhanden:

- ➔ bei Holzfenster:
Flügelstärke mind. 68 mm
- ➔ bei Holz-/Metallfenster
Flügelstärke: Holz mind. 64 mm
- ➔ bei Kunststofffenster
offizielle Berechnung

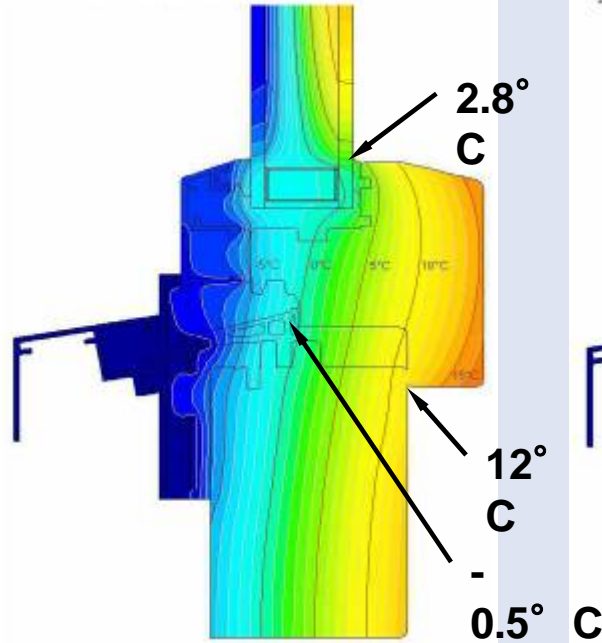




Fenster Wirkung des Abstandhalters

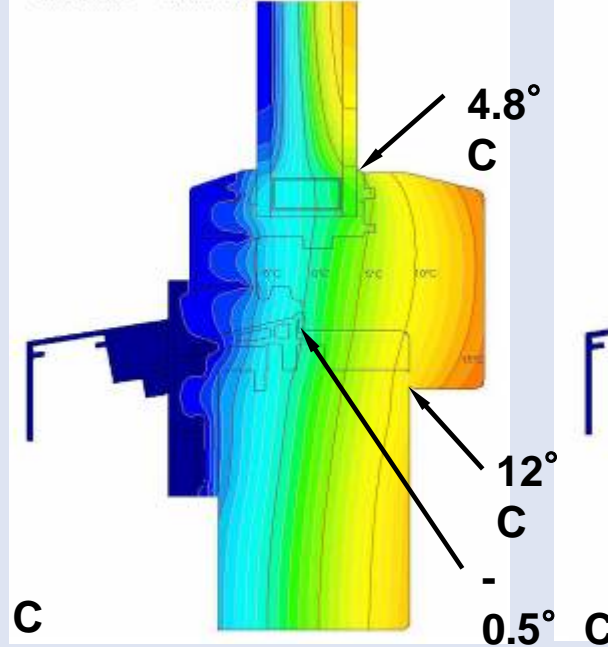
Glas 1.1 W/m²K
 Alu Abstandhalter

Isoliertes Glas: 4/20/4, U_g = 1.2 W/m²K, Aluminium Abstandhalter
 Glasrandtemperatur: bei Außen -10°C, Innen 20°C, F_{RA} = 0.43
 aus Schnitt Nr.: 2/30 021-101



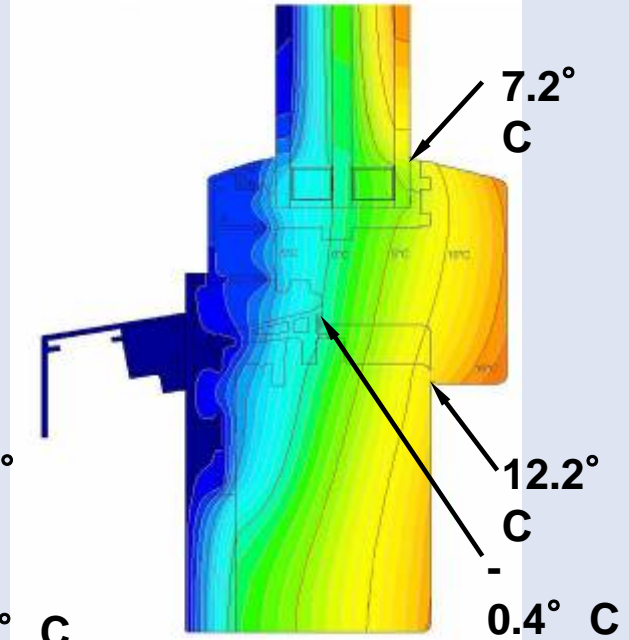
Glas 1.1 W/m²K
 Chromstahl Abst.

Isoliertes Glas: 4/20/4, U_g = 1.2 W/m²K, Chromstahl Abstandhalter
 Glasrandtemperatur: bei Außen -10°C, Innen 20°C, F_{RA} = 0.49
 aus Schnitt Nr.: 2/30 021-101



Glas 0.7 W/m²K
 Chromstahl Abst.

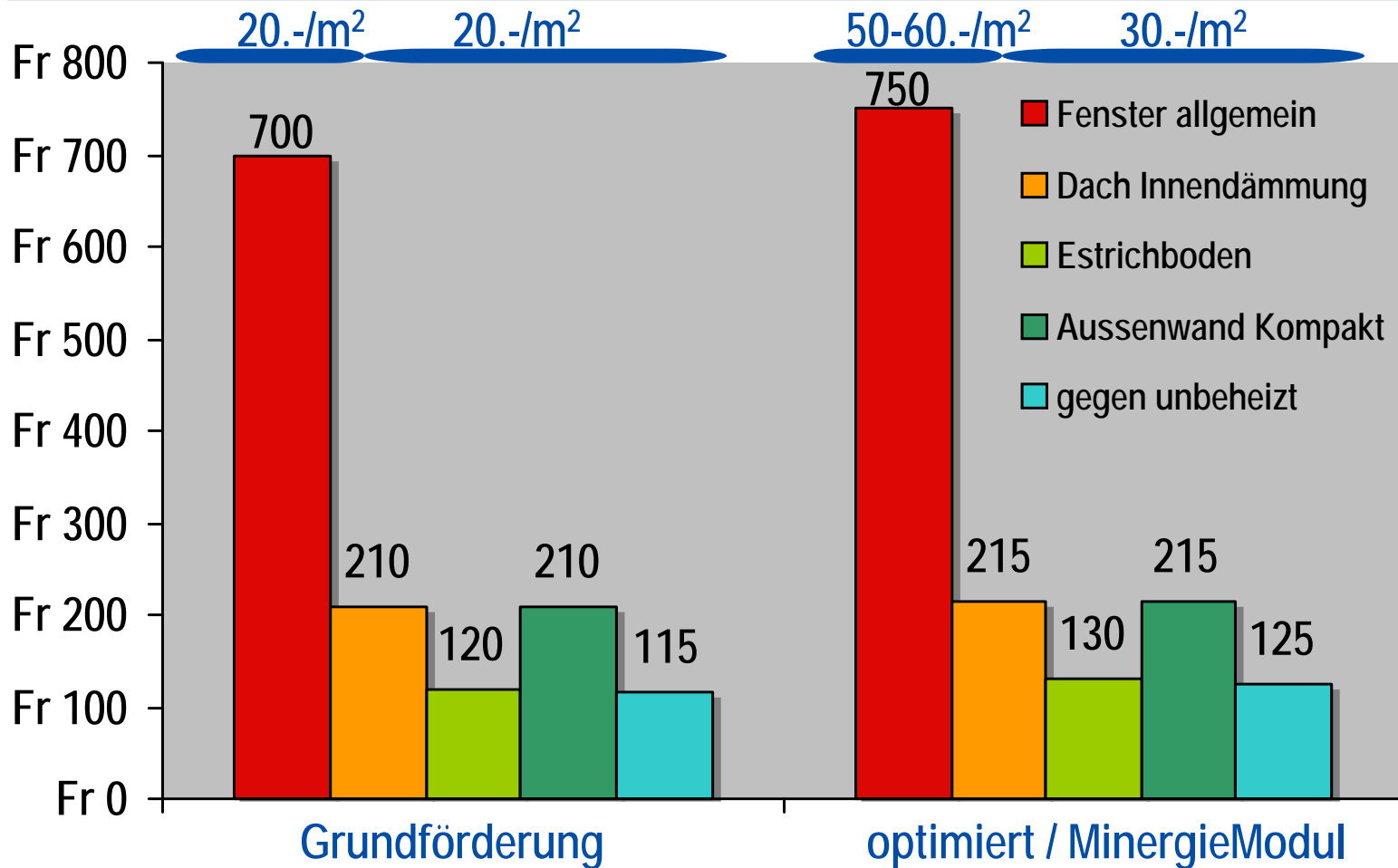
Isoliertes Glas: 4/12/5/12/4, U_g = 0.7 W/m²K, Chromstahl Abstandhalter
 Glasrandtemperatur: bei Außen -10°C, Innen 20°C, F_{RA} = 0.57
 aus Schnitt Nr.: 2/30 031-075



Quelle Fa. Schweizer

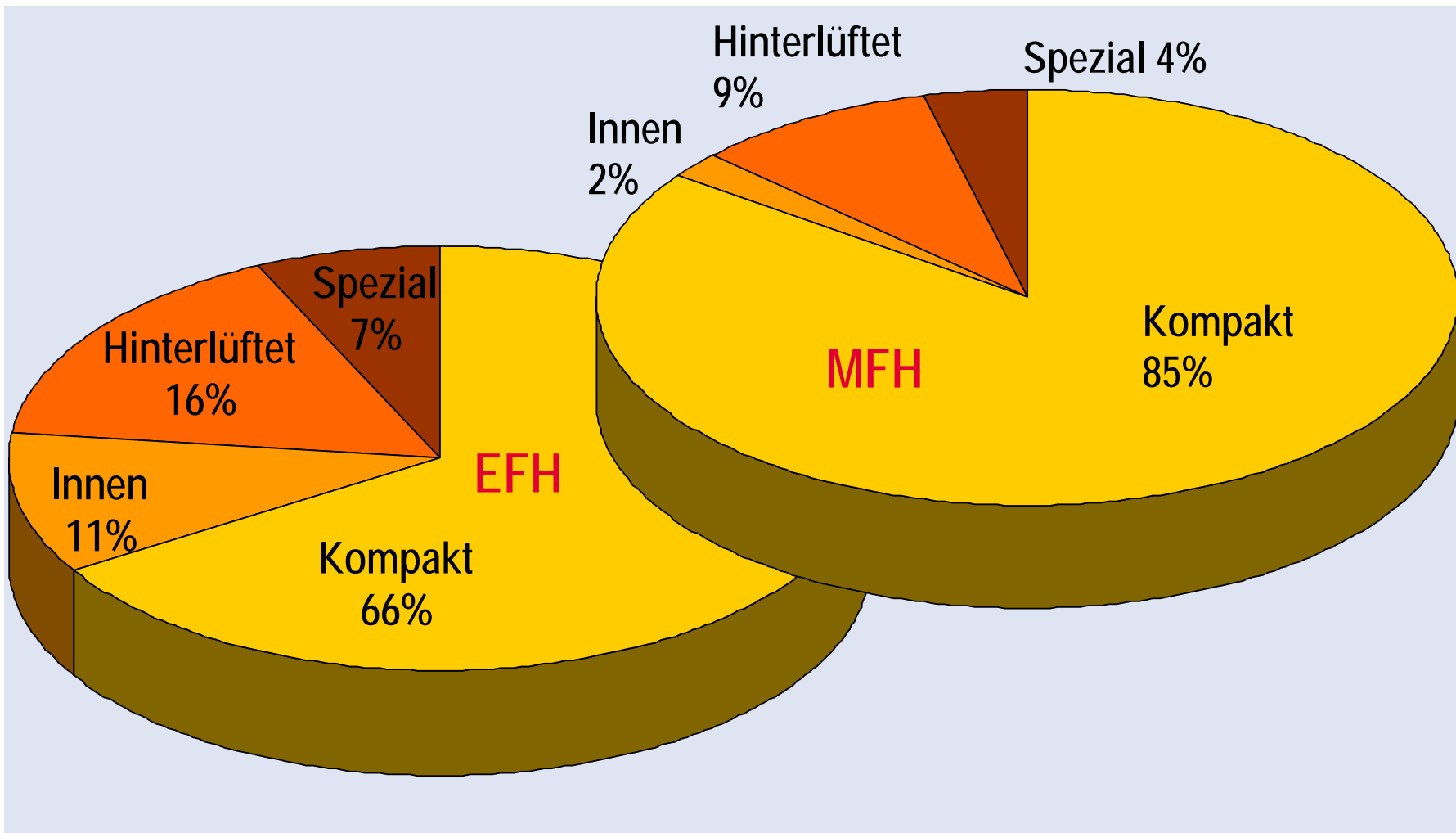


Förderquote pro Bauteil Kosten / m² ↔ Beiträge / m²



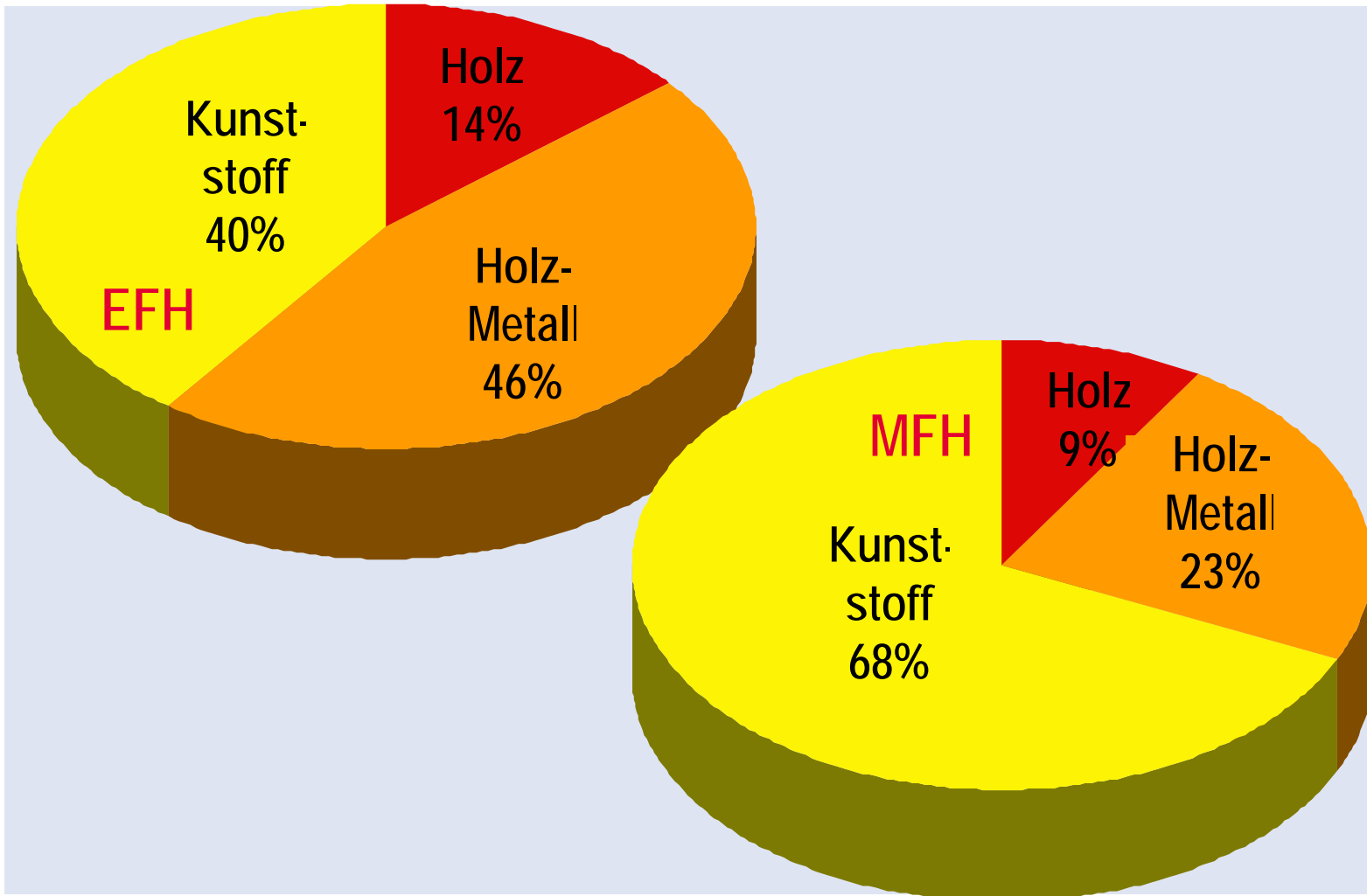


Wie werden Fassaden bei EFH und MFH energetisch erneuert?





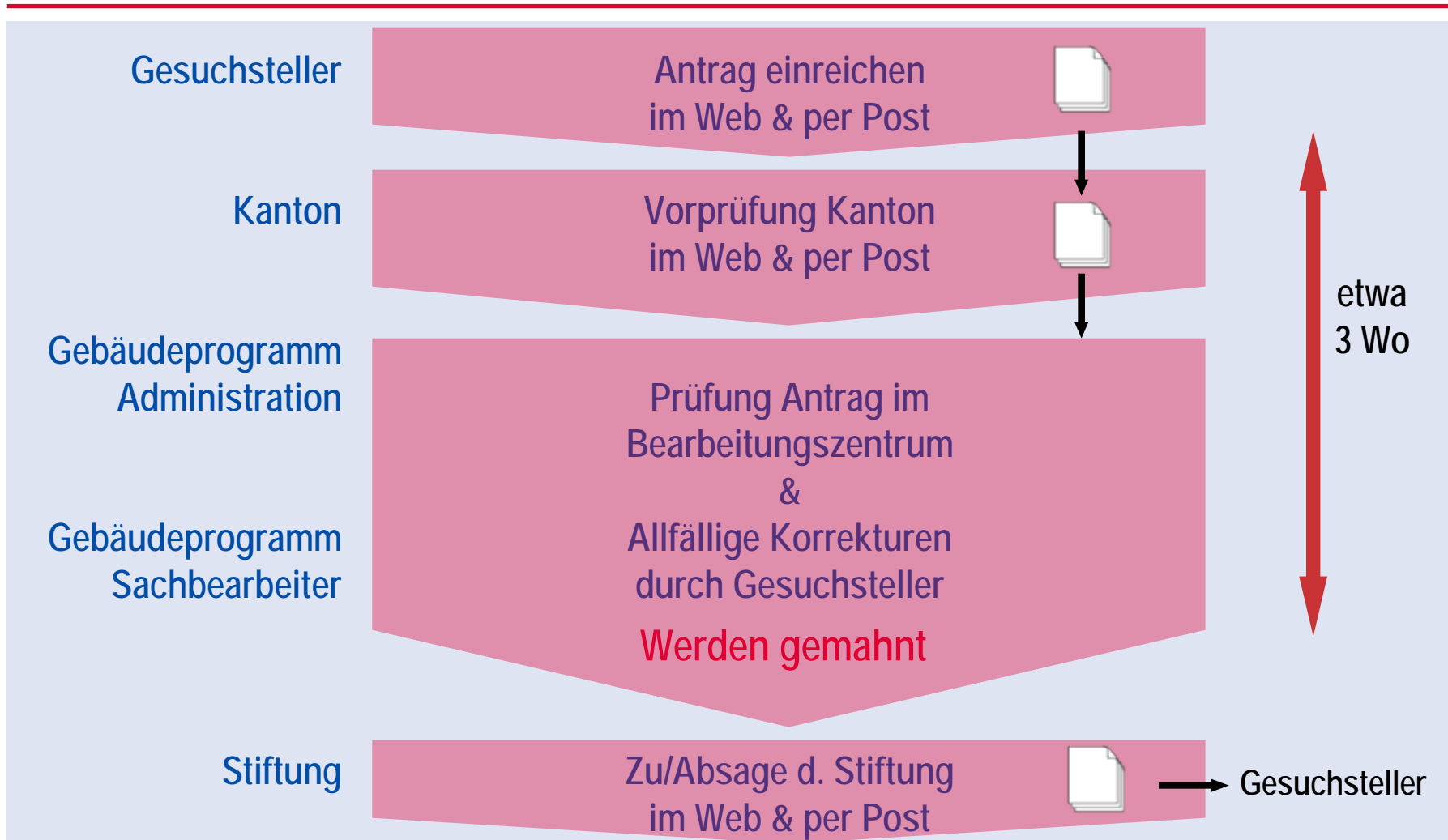
Welche Fensterrahmen werden bei EFH bzw. MFH verwendet?





Prozess bis zum Vertrag / Ablehnung

Gebäudeprogramm





Antrag

Einzureichende Dokumente (per Post, via Kanton)

Allgemeine Unterlagen

- Antrag mit Unterschrift Gesuchsteller, Energieberater (Architekt)
- Aktueller Feuerungsrapport der Heizung mit **Adressangabe**
- Fotos aller Ansichten des Gebäudes
- Katasterplan

Technische Unterlagen

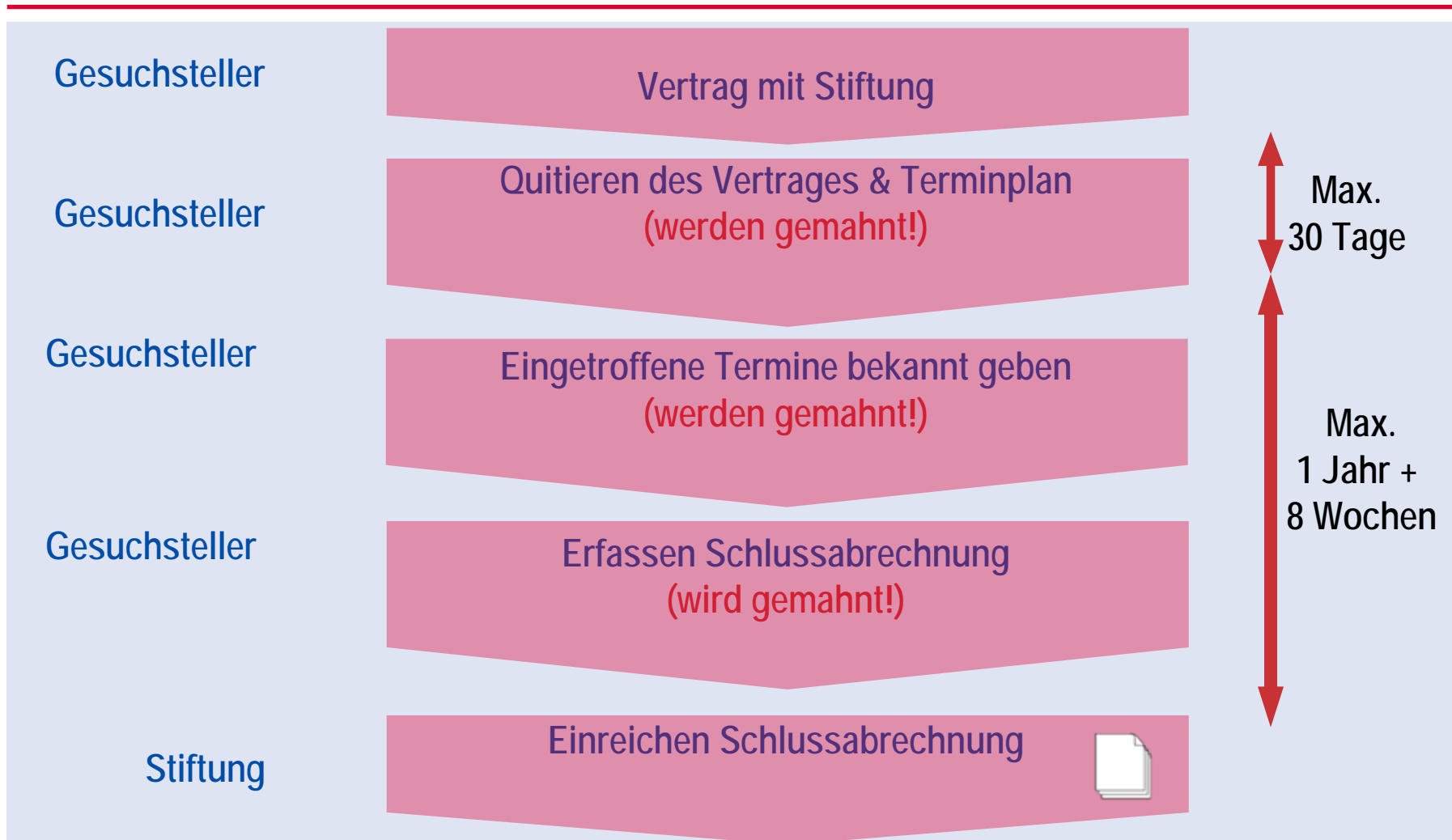
- Pläne (GR, Schnitte, Ansichten) ev. energetischen Angaben
- **Offerten Fenster** mit Angaben Rahmen, Glas, Abstandhalter
- Schichtaufbauten mit U-Wert Berechnung (**vorher/nachher**)
- **Zusammenstellung der ausgeführten Flächen**

Bei Vervollständigung

- Rechnungskopien aller bereits erneuerten Bauteile (SIA 380/1)
- Oder Istzustandsblatt



Prozess vom Vertrag zur Schlussabrechnung Bekanntgabe der progn. & eff. Termine





Einreichen der Schlussabrechnung Dokumente per Post an das Gebäudeprogramm

- **Unternehmerschlussrechnungen** energierelevanten Arbeiten (Dämmmaterial & Dämmstärken, bei Fenster Abstandhalter & Glas U-Wert ersichtlich)
- **Fotos** aller Ansichten nach der Erneuerung
- **pdf-Dokument** ‚Zusammenstellung der ausgeführten Massnahmen‘ in Papierform
- Begleitschreiben mit **Kurzbeschreibung** was ausgeführt wurde
- allenfalls revidierte U-Wert Berechnungen (Schichtaufbau)
- allenfalls Fotos vom Selbstbau (Dämmdicke mit Messstab!)



Beispiel Einfamilienhaus Zustand nach der Erneuerung

Gebäudeprogramm





Beispiel Einfamilienhaus

Durchschnittliche Kosten der Massnahmen/Fläche

	Fläche	Investition	Beitrag	Einsparung
Aussenwand Grundförderung	250 m ²	55'000.-	5000.-	1270 L Öl
Dach optimiert	120 m ²	29'000.-	3600.-	640 L Öl
Fenster Grundförderung	50 m ²	36'000.-	1000.-	470 L Öl
Kellerdecke Grundförderung	100 m ²	12'000.-	2000.-	320 L Öl
Bonus Gesamterneuerung			5200.-	
Total		132'000.-	16'800.-	2700 L Öl

Ölverbrauch vor der Erneuerung: 3800 L
 Mit der Erneuerung folgt -> 70% Einsparung



Beispiel Mehrfamilienhaus

Relativ einfache, günstige Lösung



	m ²	Invest.	Beitrag	L Öl
AW opt	950	180'000	28'500	5104
D GF	350	63'000	7'000	1787
Bonus			0	
Total		265'000.-	35'500.-	6890



Bisher 15'000 L Öl
 Nachher 8'000 L Öl
 Einsparung 46%

Gebäudeprogramm