

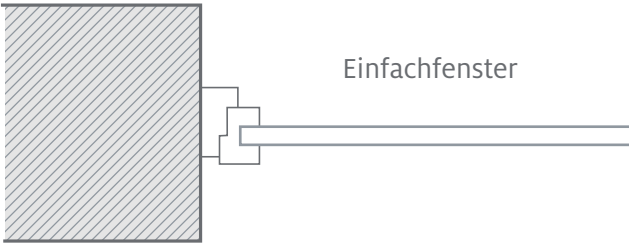
PLANFenster

Energetische Sanierungsansätze
für historische Fenster

Haus Moroder

Faktor 9 Sanierung eines
Wohnhauses in Bozen -
Einbau neuer Fenster mit
Dreifachverglasung

Allgemeine Informationen

Fenstertypologie		
Invasivitätsstufe	<div> <div>1</div> <div>2</div> <div>3</div> <div>4</div> <div>5</div> <div>6</div> <div>7</div> </div>	Austausch Fensterkonstruktion
Denkmalgeschützt	Nein	
Adresse	Horazstraße 7, Bozen	
Baujahr Sanierung	1926, 2015	
Beschreibung	Das Gebäude wurde Anfang des 20. Jahrhunderts in der Altstadt Nähe in Bozen als Wohnhaus errichtet. Seither wurde an der Optik des Gebäudes nichts verändert.	
Bauherr	Helmuth Moroder	
Planer	Augusto Visentini, Michael Tribus	
Fensterbauer	Fratelli Luchesa	

Fenstersanierung

Sanierungsziel	Kosteneffiziente energetische Sanierung, Reduzierung der Heizkosten, Erhaltung der Fassadenoptik
Denkmalpflegerische Vorgaben	Kein Denkmalschutz
Sanierungsmethode	Ausbau Altfenster, Erneuerung des Anschlusses von Kastenfenster auf Einfachfenster durch Einfügen einer hinterdämmten Verschalung
Denkmalkompatibilität	Erhalten der hist. Optik der Fenster, Außenfassade bleibt unberührt, Erhalten des Stockrahmens

	ALTBESTAND	SANIERUNG
Fenstertyp	Kastenfenster	Einfachfenster
Verglasung	einfach	3-Scheiben-Isolierverglasung (4/12/4/12/4 mm)
Sonnenschutz	Außenklappläden	Außenklappläden

Nähere Beschreibung der Fensterlösung

Beschreibung der Bauart und Materialien	Tannenholz
Beschreibung der Arbeitsschritte	Austausch der Fensterkonstruktion; Erneuerung des Anschlusses von Kastenfenster auf Einfachfenster; Einsetzen einer Holzleiste an den Rahmen des Bestandsfensters; Dämmen des Spaltes zwischen Holzleiste und Bestandsrahmen des Außenfensters; Verschalen der Konstruktion mit Holzverschalung

THERM. DATEN IM DETAIL	ALTBESTAND	SANIERUNG
$U_w \left[\frac{W}{m^2K} \right] (1,24 \times 1,48m)$	k.A.	1,13
$U_g \left[\frac{W}{m^2K} \right]$	k.A.	0,7
$U_f \left[\frac{W}{m^2K} \right]$	k.A.	k.A.
g_{Glas}	k.A.	0,49
$\Psi_g \left[\frac{W}{mK} \right]$	k.A.	k.A.
$\Psi_{gb} \left[\frac{W}{mK} \right]$	k.A.	k.A.
Luftdichtheit	k.A.	Doppelte Dichtung

Evaluierung

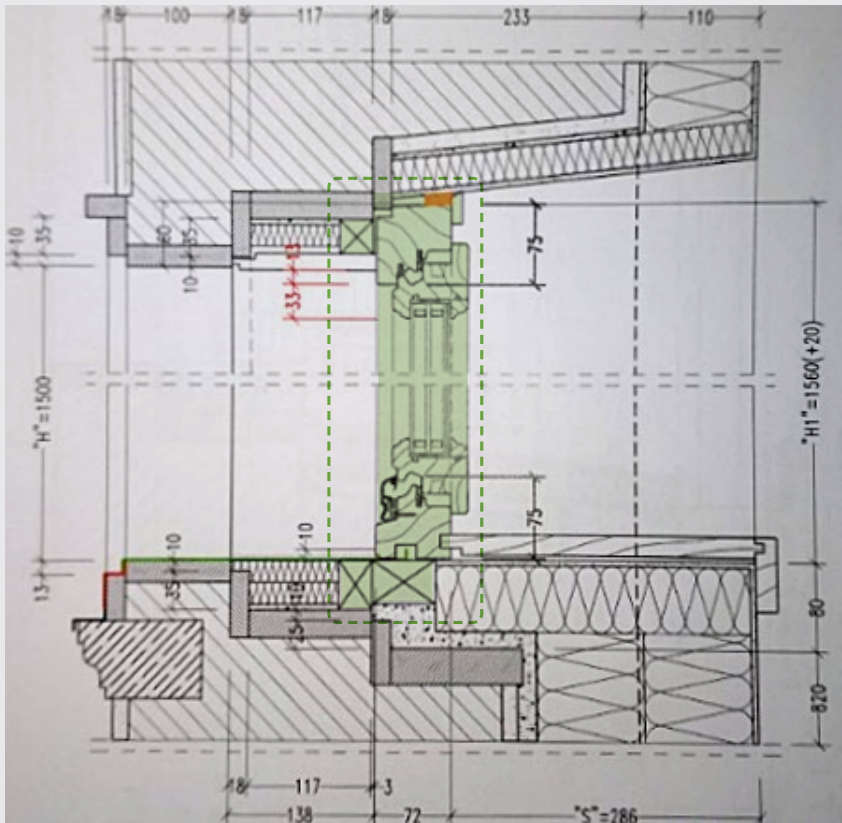
ENERGETISCH	
Energiebilanz	$2692 \frac{kWh}{a}$ Energieeinsparung
DENKMALPFLEGERISCH	
Bewertung Denkmalamt	<ul style="list-style-type: none"> + Nachahmen hist. Optik der Fenster + Erhalten des hist. Fensterstocks - Veränderung der Fensterkonstruktion Kasten → Einfach - Veränderung Rahmenstärken & Profilierung - Dreifachverglasung

Innovationen

Umbau von Kastenfenster auf Einfachfenster. Einbinden einer Lüftungsanlage in ein Fenster im Badezimmer.

Detailzeichnungen

Schnitt Sanierung



Fotodokumentation Baustelle/Details



1. Gebäude
**Süd-Westansicht
nach Sanierung**

2. Gebäude
**Südansicht
vor Sanierung**



3. Außenansicht
Fenster Sanierung

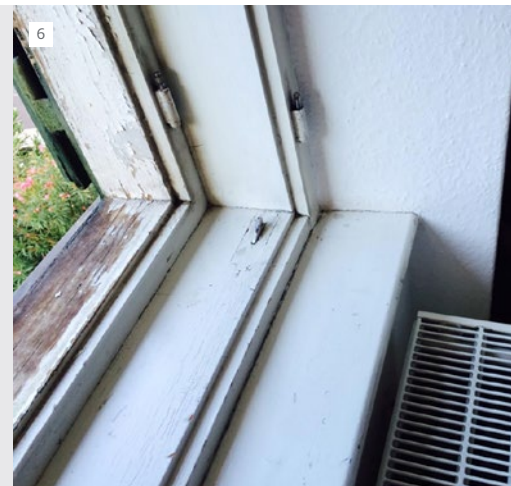
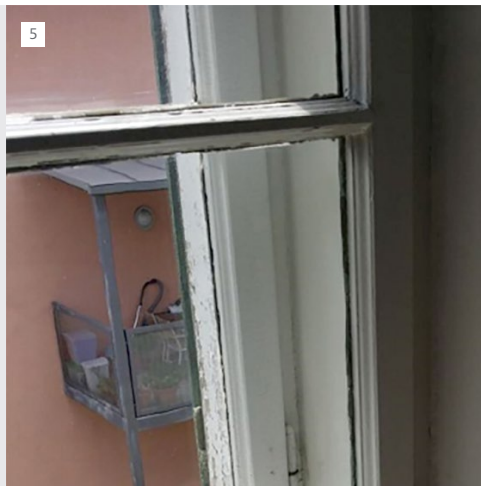
4. Innenansicht
Fenster Sanierung



Fotodokumentation Baustelle/Details

5. Detail Kastenfenster
Altbestand

6. Detail Stockrahmen
Altbestand

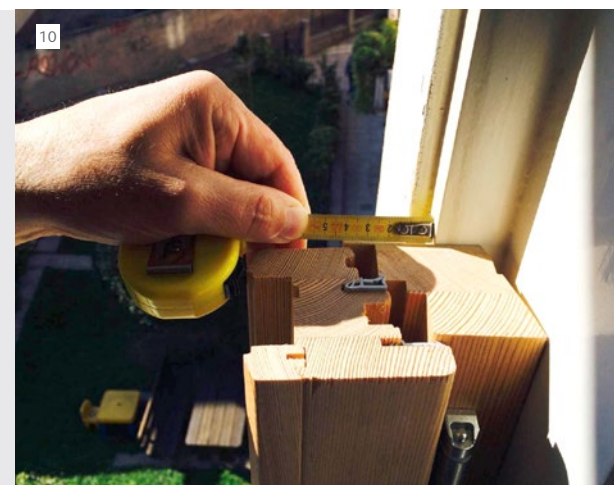


7. Detail
**Fenster-Lüftungsanlage
innen**

8. Detail
**Fenster-Lüftungsanlage
außen**

9. Laibungsdämmung

10. Detail
Fensteranschluss



Überschlägige energetische Bilanzierung der Fenstersanierung

Standort:	Abtei Ahrntal Aldein Alquod Altrei Andrian Auer Barbian Bozen	Klimadaten für den Standort:	Bozen	
		jährliche Heiztage	$HT_{12} = 179 \text{ d/a}$	Standardwerte ClimaHaus
		durchschnittliche Außentemperatur am Heiztag	$\theta_a = 4,7 \text{ °C}$	
		Nom. außen-temperatur für die Heizperiode	$\theta_{ne} = -15 \text{ °C}$	
Ausrichtung:	Horizontal Süd Südost/Südwest Ost/West Nordost/Nordwest Nord	Verschattung	$k_v = 0,90 -$	Anpassung der Standardwerte möglich
		nicht senkrechter Lichteinfall	$k_R = 0,90 -$	
		Verschmutzung	$k_S = 0,98 -$	
		Ausnutzungsgrad	$\eta_M = 0,95 -$	
Vorhanden:	Fensterfläche brutto Wärmedurchgangskoeffizient Gesamtenergiedurchlassgrad Verglasung Rahmenanteil	$A_{W,v} = 9,00 \text{ m}^2$ $U_{W,v} = 2,30 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ $g_{G,v} = 0,71 -$ $n_{F,v} = 36 \%$	Transmissionswärmeverluste Strahlungswärmeverluste solare Gewinne	$Q_{T,v} = 1359 \text{ kWh/a}$ $Q_{R,v} = 140 \text{ kWh/a}$ $Q_{S,v} = 1511 \text{ kWh/a}$ $Q_{bil,v} = 12 \text{ kWh/a}$ jährlicher Gewinn
Saniert	Fensterfläche brutto Wärmedurchgangskoeffizient Gesamtenergiedurchlassgrad Verglasung Rahmenanteil	$A_{W,s} = 9,00 \text{ m}^2$ $U_{W,s} = 1,13 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ $g_{G,s} = 0,49 -$ $n_{F,s} = 36 \%$	Transmissionswärmeverluste Strahlungswärmeverluste solare Gewinne	$Q_{T,s} = 668 \text{ kWh/a}$ $Q_{R,s} = 69 \text{ kWh/a}$ $Q_{S,s} = 1104 \text{ kWh/a}$ $Q_{bil,s} = 368 \text{ kWh/a}$ jährlicher Gewinn
Gesamtbilanz für die Fenstersanierung			$Q_{bil,ge} = 285 \text{ kWh/a}$ jährliche Einsparung	
Solare Gewinne des opaken Rahmenanteils bleiben bei der Berechnung unberücksichtigt.				

Gesamtbilanz der Fenstersanierung mit dem Berechnungstool von PlanFenster (Fenster Südseite)

Standort:	Abtei Ahrntal Aldein Alquod Altrei Andrian Auer Barbian Bozen	Klimadaten für den Standort:	Bozen	
		jährliche Heiztage	$HT_{12} = 179 \text{ d/a}$	Standardwerte ClimaHaus
		durchschnittliche Außentemperatur am Heiztag	$\theta_a = 4,7 \text{ °C}$	
		Nom. außen-temperatur für die Heizperiode	$\theta_{ne} = -15 \text{ °C}$	
Ausrichtung:	Horizontal Süd Südost/Südwest Ost/West Nordost/Nordwest Nord	Verschattung	$k_v = 0,90 -$	Anpassung der Standardwerte möglich
		nicht senkrechter Lichteinfall	$k_R = 0,90 -$	
		Verschmutzung	$k_S = 0,98 -$	
		Ausnutzungsgrad	$\eta_M = 0,95 -$	
Vorhanden:	Fensterfläche brutto Wärmedurchgangskoeffizient Gesamtenergiedurchlassgrad Verglasung Rahmenanteil	$A_{W,v} = 3,00 \text{ m}^2$ $U_{W,v} = 2,30 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ $g_{G,v} = 0,71 -$ $n_{F,v} = 36 \%$	Transmissionswärmeverluste Strahlungswärmeverluste solare Gewinne	$Q_{T,v} = 453 \text{ kWh/a}$ $Q_{R,v} = 47 \text{ kWh/a}$ $Q_{S,v} = 417 \text{ kWh/a}$ $Q_{bil,v} = 82 \text{ kWh/a}$ jährlicher Verlust
Saniert	Fensterfläche brutto Wärmedurchgangskoeffizient Gesamtenergiedurchlassgrad Verglasung Rahmenanteil	$A_{W,s} = 3,00 \text{ m}^2$ $U_{W,s} = 1,13 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ $g_{G,s} = 0,49 -$ $n_{F,s} = 36 \%$	Transmissionswärmeverluste Strahlungswärmeverluste solare Gewinne	$Q_{T,s} = 223 \text{ kWh/a}$ $Q_{R,s} = 23 \text{ kWh/a}$ $Q_{S,s} = 309 \text{ kWh/a}$ $Q_{bil,s} = 64 \text{ kWh/a}$ jährlicher Gewinn
Gesamtbilanz für die Fenstersanierung			$Q_{bil,ge} = 122 \text{ kWh/a}$ jährliche Einsparung	
Solare Gewinne des opaken Rahmenanteils bleiben bei der Berechnung unberücksichtigt.				

Gesamtbilanz der Fenstersanierung mit dem Berechnungstool von PlanFenster (Fenster Südost-/Südwestseite)

Überschlägige energetische Bilanzierung der Fenstersanierung

Standort:	Abtei Ahnatal Aldein Alpeud Altrei Andrian Auer Barbian Bozen	Klimadaten für den Standort:	Bozen	
		jährliche Heiztage	$HT_{12} = 179 \text{ d/a}$	Standardwerte ClimaHaus
		durchschnittliche Außentemperatur am Heiztag	$\theta_a = 4,7 \text{ °C}$	
		Normaußen- temperatur für die Heizperiode	$\theta_{ne} = -15 \text{ °C}$	
Ausrichtung:	Horizontal Süd Südost/Südwest Ost/West Nordost/Nordwest Nord	Verschattung	$k_v = 0,90 -$	Anpassung der Standardwerte möglich
		nicht senkrechter Lichteinfall	$k_R = 0,90 -$	
		Verschmutzung	$k_S = 0,98 -$	
		Ausnutzungsgrad	$\eta_M = 0,95 -$	
Vorhanden:	Fensterfläche brutto $A_{W,v} = 7,00 \text{ m}^2$ Wärmedurchgangskoeffizient $U_{W,v} = 2,30 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ Gesamtenergiedurchlassgrad $g_{G,v} = 0,71 -$ Verglasung $n_{F,v} = 36 \%$ Rahmenanteil	Transmissionswärmeverluste $Q_{T,v} = 1057 \text{ kWh/a}$ Strahlungswärmeverluste $Q_{R,v} = 109 \text{ kWh/a}$ solare Gewinne $Q_{S,v} = 773 \text{ kWh/a}$ $Q_{bil,v} = 393 \text{ kWh/a}$ jährlicher Verlust		
Saniert	Fensterfläche brutto $A_{W,s} = 7,00 \text{ m}^2$ Wärmedurchgangskoeffizient $U_{W,s} = 1,13 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ Gesamtenergiedurchlassgrad $g_{G,s} = 0,49 -$ Verglasung $n_{F,s} = 36 \%$ Rahmenanteil	Transmissionswärmeverluste $Q_{T,s} = 519 \text{ kWh/a}$ Strahlungswärmeverluste $Q_{R,s} = 53 \text{ kWh/a}$ solare Gewinne $Q_{S,s} = 573 \text{ kWh/a}$ $Q_{bil,s} = 0 \text{ kWh/a}$ jährlicher Gewinn		
Gesamtbilanz für die Fenstersanierung		$Q_{bil,ge} = 338 \text{ kWh/a}$ jährliche Einsparung		
Solare Gewinne des opaken Rahmenanteils bleiben bei der Berechnung unberücksichtigt.				

Gesamtbilanz der
Fenstersanierung mit
dem Berechnungstool
von PlanFenster
(Fenster Ost-/Westseite)