



ENERGIE TIROL  
Beratung-Forschung-Förderung



energiesparend  
ökologisch  
gesund

# bauen

## Energetische Sanierung in Schutzzonen



DI Alexandra Ortler



[www.energie-tirol.at](http://www.energie-tirol.at)

## Inhaltsübersicht



- Projektvorstellung
- Arbeitsgruppen:
  - Inhalte und Ergebnisse
- Umsetzungsbeispiel „Haus Zeggele“ in Silz:
  - Geschichte, energietechnisches Konzept, derzeitiger Baufortschritt

energie tirol [www.energie-tirol.at](http://www.energie-tirol.at)



## Projektvorstellung

energie tirol [www.energie-tirol.at](http://www.energie-tirol.at)

## Projektziele



- Erarbeitung neuer technische Lösungen für Spezialbereich Denkmal- und Ortsbildschutz
- Erhebung als Situationsanalyse
- Umsetzung an konkreten Projekten
- Wissensvermittlung

[www.energie-tirol.at](http://www.energie-tirol.at)

## Projektpartner



- Behördenvertreter von:  
Bundesdenkmalamt  
Stadt- und Ortsbildschutz-Behörde von IBK und Hall  
Innsbrucker Immobilien GmbH  
Land Tirol, Dorferneuerung
- Architekten, Planer und Technische Büros
- ausführende Betriebe und Unternehmen

[www.energie-tirol.at](http://www.energie-tirol.at)

## Situationsanalyse



- Fragebogenerhebung von Eigentümern
- Interviews mit Fachleuten
- energetische Sanierung meist kein Thema, da kaum Chancen auf Realisierung gesehen wurden
- Schadensbehebung und Wertsteigerung häufigste Ursachen für Sanierung (Behaglichkeitssteigerung kaum relevant)
- fehlende Vorgaben und Transparenz bei Entscheidungen von Seiten der Behörden wird kritisiert

[www.energie-tirol.at](http://www.energie-tirol.at)

## Arbeitsgruppen



Kernfragen analysiert → Arbeitsschwerpunkte definiert:

- Befundung
- Fenster
- Innendämmung
- Außendämmung
- Heizung / Lüftung

[www.energie-tirol.at](http://www.energie-tirol.at)

## Arbeitsgruppen: Inhalte und Ergebnisse

## Befundung

Bereiche	Erhebungen	Anspruchspartner
<b>Recht</b>	Eigentumsverhältnisse	Bezirksgericht, Grundbuch
	Nutzungsrechte und Dienstbarkeiten	Bezirksgericht, Grundbuch
	Flächenwidmungs- und Bebauungspläne	Gemeinde (Bauamt)*
	Gutachten durch den Sachverständigenrat für Gebäude in Schutzzonen und „Charakteristische Gebäude“ nach SOG 2003	Gemeinde
<b>Baugeschichte</b>	Bewilligung durch das Bundesdenkmalamt	Bundesdenkmalamt
	Baubewilligung	Gemeinde
	Objektgeschichte, Baustufen und Umbauten	Vorbesitzer, Nachbarn, Gemeinde, Gemeindevater, Handwerker und Baumeister, Archive, Gemeindefotografen
<b>Fotos</b>		Vorbesitzer, Nachbarn, Archive, Gemeindefotografen
	Grundbücher, Urkunden, Kaufverträge, Geschichtsbücher	Bezirksgericht, Bibliothek, Archive, Gemeindefotografen
<b>Bestandesaufnahme</b>		
<b>Bautechnik</b>	Recherche vorhandener Pläne	Vorbesitzer, Gemeinde, Bundesdenkmalamt, Vermessungsamt, Archive
	Sichtung der Planunterlagen und Überprüfung ihrer Richtigkeit	Architekt, Baumeister, Bauhistoriker, Restaurator
	Baueinführung bei unzureichenden Plänen	Architekt, Baumeister, Bauhistoriker, Restaurator
	Bau- und Werkstoffe (eventuell vorhandene Problemstoffe, Aufbauelemente sowie verwendete Techniken)	Architekt, Baumeister, Bauhistoriker, Restaurator, Bauphysiker
	Schadens-, Mängel- und Ursachenherleitung	Architekt, Baumeister, Bauhistoriker, Restaurator, Bauphysiker, Bauchemiker
	Überprüfung der Statik (Tragverhalten und Tragfähigkeit)	Statiker
	Berücksichtigung der Brandschutzvorschriften bereits in der Planungsphase	Architekt, Baumeister, Brandschutzsachverständigen, Gemeinde, Brandverhaltensspezialist
<b>Haustechnik</b>	Heizung, Kamin, Sanitärpläne, Wasser, Kanal, Lüftung, Elektrik, Beleuchtung, bestehende Leitungsführungen, Schächte	Architekt, Haustechnikplaner, Heizungs- und Lüftungstechniker, Elektriker, Sanitärfachmann
<b>Energieverbrauch</b>	Ermittlung des Verbrauchs über Rechnungen, Berechnung der U-Werte, Berechnung des bestehenden und gewünschten Heizwärmebedarfs	Architekt, Baumeister, Technisches Büro, Energie Tirol

- umfassende Bestandserhebung als Planungsgrundlage
- Checkliste als Befundungsanleitung

## Fenster



- Erhebung historischer Bestand
- Entwicklung neuer Lösungen in Abstimmung zwischen Schutzinteressen und energie-technischen Anforderungen

[www.energie-tirol.at](http://www.energie-tirol.at)

## Entwicklung



- Ausgangsbasis war das Standard-Neubaufenster IV 68 und ein Außenflügel eines Kastenfensters mit Einscheibenverglasung
- Adaptierung für Wärmeschutzverglasung
- Bauphysikalische Berechnungen (Wärmebrücken)
  - historische Fenster im Vergleich
  - Neuentwicklung zur Feinabstimmung mit Berechnungsergebnissen

[www.energie-tirol.at](http://www.energie-tirol.at)

## Einsatzbereiche



- Ersatz für Einfach- und Verbundfenster
- Innenflügel im Kastenfenster



[www.energie-tirol.at](http://www.energie-tirol.at)

## Fensterinnovation



- schlanke Rahmenkonstruktion
- glasteilende Sprossen
- Acrylfuge
- hochwertige Wärmeschutz-Verglasung

[www.energie-tirol.at](http://www.energie-tirol.at)

## Hochwertiger Wärmeschutzverglasung



- Glas-U-Wert 1,1 W/m<sup>2</sup>K (Kryptonfüllung)
- thermisch entkoppelter Randverbund
- Gesamt-U-Wert des Fenster unter 1,5 W/m<sup>2</sup>K

Fenstertyp	U-Werte alt	U-Werte neu
Einfachfenster	4,6 W/m <sup>2</sup> K	1,46 W/m <sup>2</sup> K
Verbundfenster	2,6 W/m <sup>2</sup> K	1,46 W/m <sup>2</sup> K
Kastenfenster *	2,4 W/m <sup>2</sup> K	1,10 W/m <sup>2</sup> K

\* Das neu entwickelte Kastenfenster wird im Innenflügel eingesetzt. Der Außenflügel weist eine Einscheibenverglasung auf.

[www.energie-tirol.at](http://www.energie-tirol.at)

## Umsetzungsprojekt Sillgasse

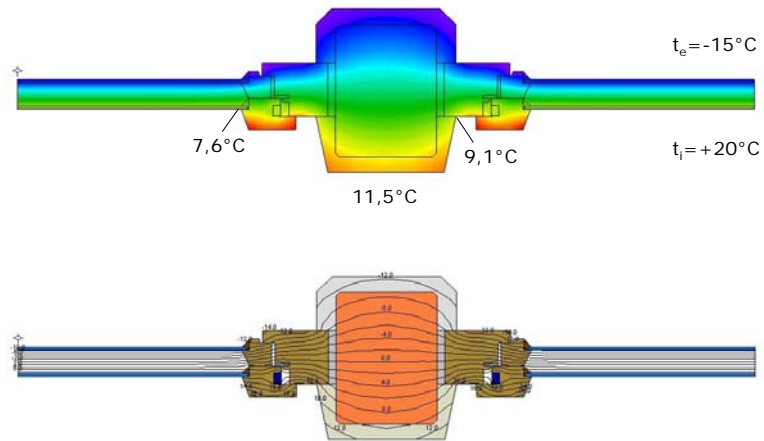


- Wohnhaus in der Schutzzone in Innsbruck (6 Wohneinheiten)
- Ersatz der alten Verbundfenster durch neue Kastenfenster
- Wärmebrücken-Berechnung der Einbausituation (Erfordernis der Innendämmung im Erkerbereich)

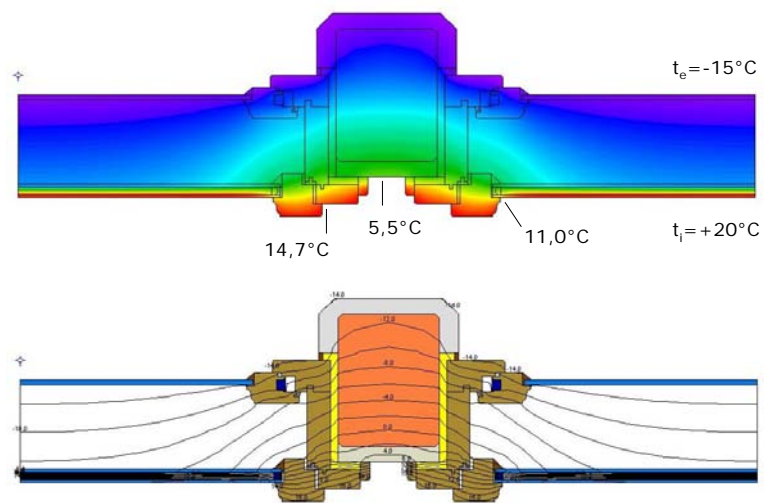
[www.energie-tirol.at](http://www.energie-tirol.at)



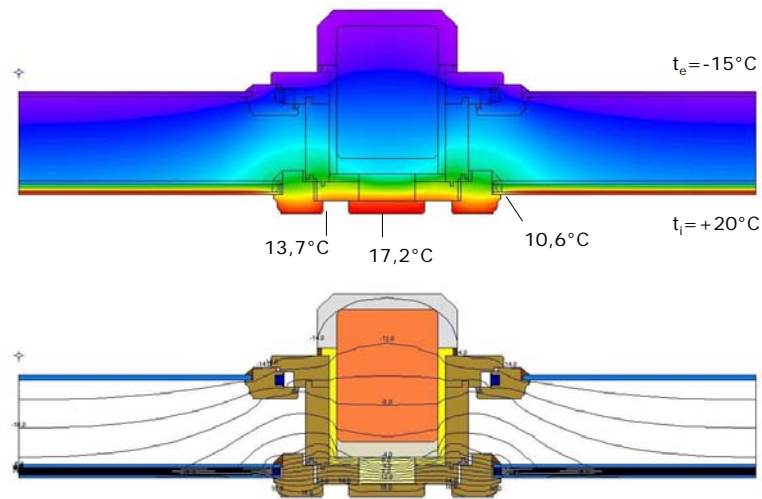
## WB-Berechnungen: Bestand



## WB-Berechnungen: ungedämmt



## WB-Berechnungen: gedämmt



www.energie-tirol.at

## Ergebnis



- 26 neue Kastenfenster
- energietechnische Verbesserung
- Werte besser als Standard-Neubaufenster:  $U_w = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$
- deutliche Verbesserung des Schallschutzes



www.energie-tirol.at

## Innendämmung



- Aufzeigen der unterschiedlichen Systeme mit Vor- und Nachteilen:
  - Systeme mit Dampfbremse
  - dampfdichte Dämmplatten
  - diffusionsoffene, kapillaraktive Materialien
- Bewusstseinsbildung für Problembereiche (Wärmebrücken, Dampfdiffusion, Kondensat, ...)

www.energie-tirol.at

## Vorgehensweise bei Innendämmung

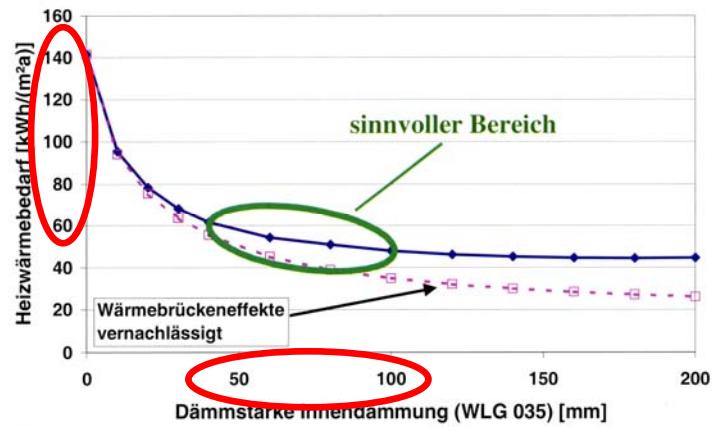


für eine dauerhaft funktionierende Innendämmung gilt:

- Baustellenanalyse: Bestand, Schwachstellen (innen / außen) → Schnell-Checkliste
- Planung: Produkte, Dämmstärke, Details
- hohe Ausführungsqualität: Verarbeitung, Detailausführung, Arbeitsreihenfolge

www.energie-tirol.at

## Innendämmung - Dämmstärken



Quelle: Passivhaus Institut

[www.energie-tirol.at](http://www.energie-tirol.at)

## Innendämmung - Anschlüsse, Probleme



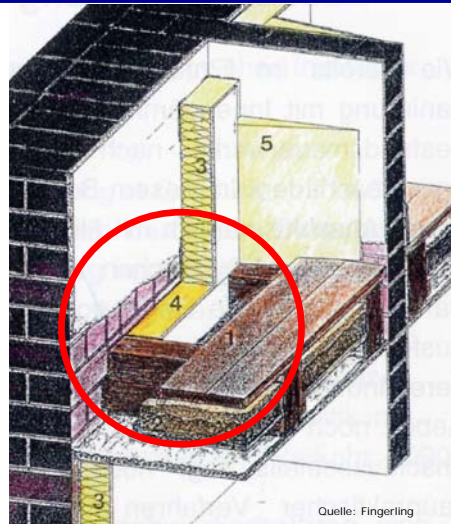
- Holztramdecken, Balkenköpfe
- Zwischenwände
- Fensteranschlüsse
- unverputzte Außenwände (Innenseite)
- innenseitige „Beschichtung“ (Ölfarben, Fliesen)

[www.energie-tirol.at](http://www.energie-tirol.at)

## Innendämmung - Holzbalkendecke



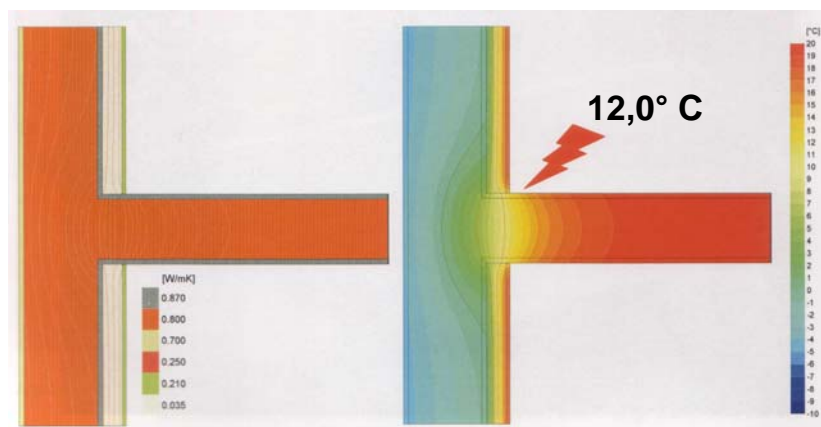
- Decken / Fußbodenaufbau freilegen
- unverputzte Flächen..
- Dämmung einbringen



Quelle: Fingerling

[www.energie-tirol.at](http://www.energie-tirol.at)

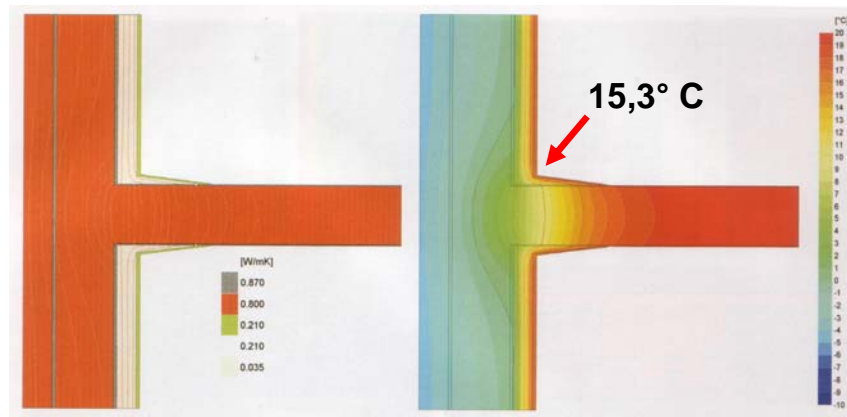
## Anschluß Zwischenwand ohne Dämmkeil



Quelle: Passivhaus Institut

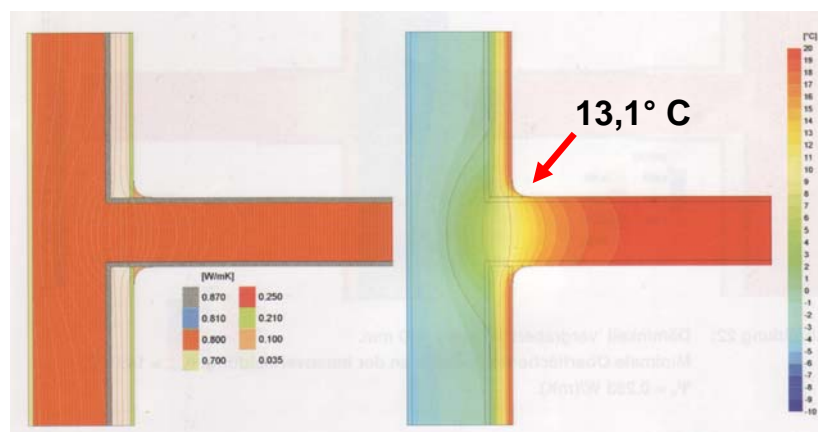
[www.energie-tirol.at](http://www.energie-tirol.at)

## Anschluß Zwischenwand mit Dämmkeil



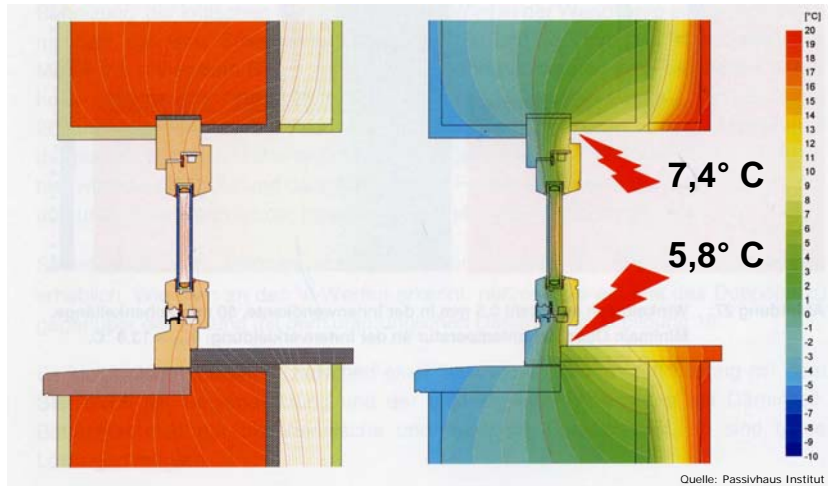
www.energie-tirol.at

## Anschluß Zwischenwand mit Rundung



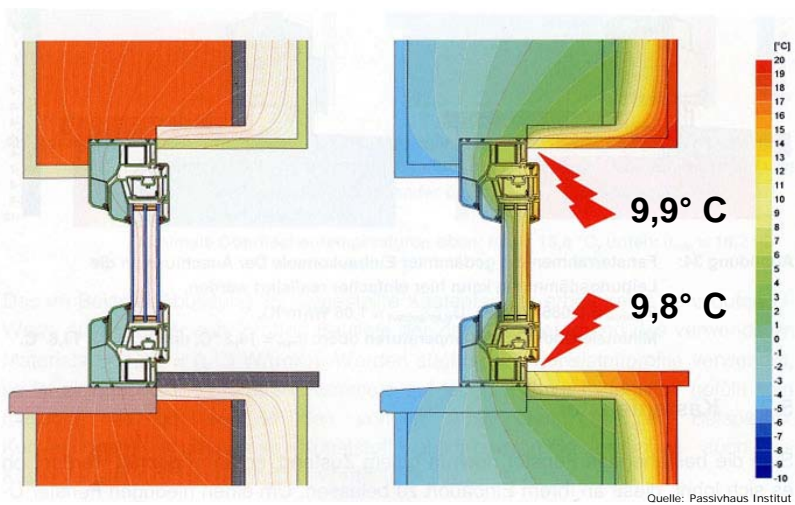
www.energie-tirol.at

## Fenster: Laibung ohne Dämmung



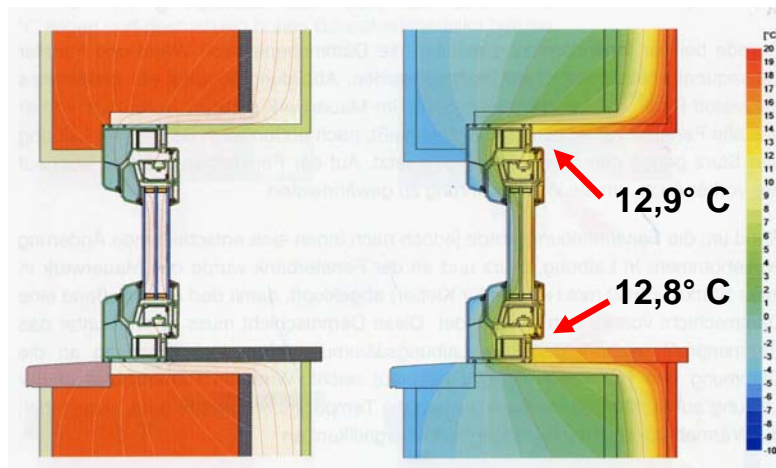
[www.energie-tirol.at](http://www.energie-tirol.at)

## Fenster: Laibung mit dünner Dämmung



[www.energie-tirol.at](http://www.energie-tirol.at)

## Fenster: Anschluß bis Dämmebene Fenster



[www.energie-tirol.at](http://www.energie-tirol.at)

## Gesamtenergiebilanz - Potenziale



Beispielobjekt Baujahr um 1910,  
steht unter Denkmalschutz

berechnete Varianten:

- Bestand: Vollziegelmauerwerk  
Natursteinmauerwerk
- Sanierung: Außendämmung  
Innendämmung 4 cm  
Innendämmung 8 cm  
(WB-optimiert)  
ohne Innendämmung

[www.energie-tirol.at](http://www.energie-tirol.at)



## Gesamtenergiebilanz - Bestand



- 50 cm Vollziegelmauerwerk / Natursteinmauerwerk
- Kastenfenster mit Einscheibenverglasung
- Holzbalkendecken
- kalter Dachboden
- Gewölbedecke zum Keller

[www.energie-tirol.at](http://www.energie-tirol.at)

## Gesamtenergiebilanz - Sanierung



- Außendämmung: 12 cm WLG 040
- Innendämmung: 4 cm WLG 040  
8 cm WLG 040
- Kastenfenster mit innenliegender Zweischeiben-  
Wärmeschutzverglasung,  $U_w = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$
- oberste Geschoßdecke: 25 cm WLG 040
- Dämmung im Fußboden: 10 cm WLG 040

[www.energie-tirol.at](http://www.energie-tirol.at)

## Gesamtenergiebilanz - Wärmebrücken

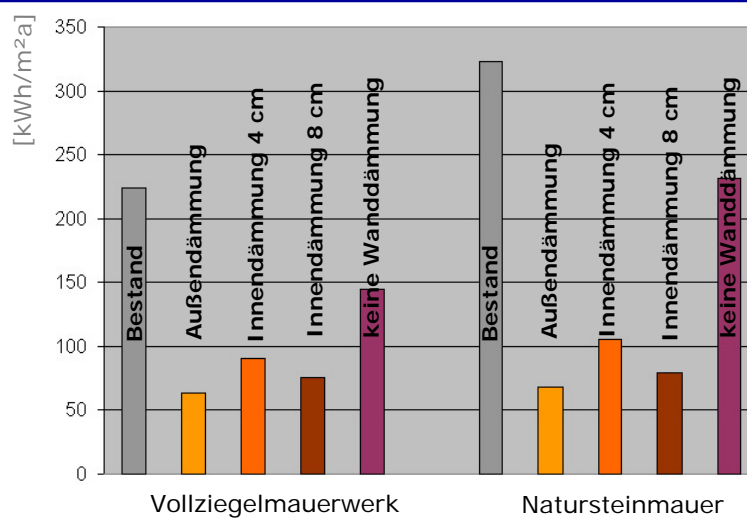


Achtung Wärmebrücken!

- Zwischenwände
- Zwischendecken
- Anschluß an Dach /OG
- Anschluß Keller
- Fensterlaibung

[www.energie-tirol.at](http://www.energie-tirol.at)

## Gesamtenergiebilanz - Zusammenfassung



[www.energie-tirol.at](http://www.energie-tirol.at)

## Außendämmung



- Forderung ähnlicher Oberflächenstruktur wie Original → Unebenheiten sollen erhalten bleiben
- Vereinbarkeit mit modernen Materialien (z.B. Mineralwolle-Lamellenplatten, Putze im Mittelbettverfahren, ...)
- Vermittlung vom Planer zum Ausführenden

[www.energie-tirol.at](http://www.energie-tirol.at)

## Haustechnik



- Ersatz der Einzelofenheizung
- Bauteiltemperierung – zur Entfeuchtung und Bauschadensvermeidung
- Lüftungsanlagen

[www.energie-tirol.at](http://www.energie-tirol.at)

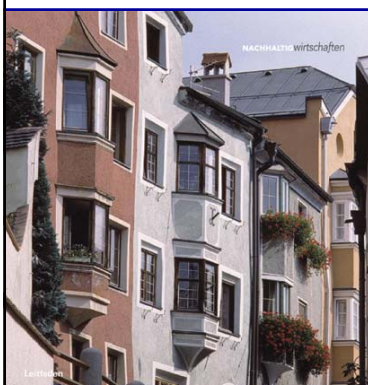
## Haustechnik



- Gewährleistung der Behaglichkeit, Wohnkomfort und Schadensfreiheit durch intelligente Haustechnik, wenn wenig energiesparende Maßnahmen möglich sind

www.energie-tirol.at

## Veröffentlichungen



- Endbericht für Fachleute
- Broschüre „Neue Energietechnik für Häuser mit Geschichte“ für Bauherren
- Falter als Erstinformation
- Internetauftritt



www.energie-tirol.at

## Umsetzungsbeispiel – Haus Zeggele in Silz

### Haus Zeggele in Silz



- energietechnisches Gesamtkonzept unter Berücksichtigung der Vorgaben von Denkmalsamt und Ortskernrevitalisierung



## Ortskernrevitalisierung Silz



Landesinitiative mit ausgewählten Gemeinden zur Wiederbelebung von Ortskernen



- Silz: 80 potenzielle, derzeit leer stehende Objekte für Wohnnutzung
- Beratungsangebot vom Land
- Zusatzförderung für Revitalisierung leer stehender Objekte

[www.energie-tirol.at](http://www.energie-tirol.at)

## Haus Zeggele in Silz

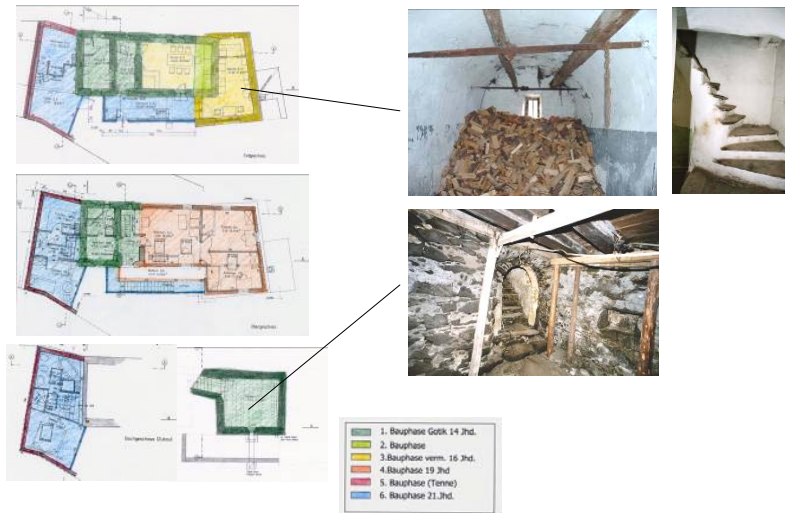


- 30 jähriger Leerstand
- Bestandsaufnahme und Nutzungsstudie



[www.energie-tirol.at](http://www.energie-tirol.at)

## Haus Zeggele: Bauphasen



[www.energie-tirol.at](http://www.energie-tirol.at)

## Haus Zeggele: Energiekonzept



- Altbau: Innendämmung im OG, Bauteiltemperierung im EG, Aufsparrendämmung mit Zellulose, neue Kastenfenster ( $U_w = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ )
- Neubau des alten Tennisbereichs mit NEH - Komponenten
- westseitiger Verbindungstrakt zur internen Erschließung mit Steinspeicher im Fundament
- Solaranlage

[www.energie-tirol.at](http://www.energie-tirol.at)

## Haus Zeggele: Energiekonzept



- HWB Bestand: ca. 300 kWh/m<sup>2</sup>a
- HWB Sanierung: ca. 130 kWh/m<sup>2</sup>a
  
- Stückholzkessel mit Pufferspeicher und Solaranlage
- Gasbrennwertkessel
- Kachelofen
- Steinspeicher im Verbindungstrakt: Low-tech System mit Zwangsbedienung des Speichers im Sommer und Wärmeabgabe im Winter

[www.energie-tirol.at](http://www.energie-tirol.at)

## Haus Zeggele: Umbau



[www.energie-tirol.at](http://www.energie-tirol.at)



## Haus Zeggele: Umbau



energie tirol [www.energie-tirol.at](http://www.energie-tirol.at)

## Haus Zeggele: Umbau



energie tirol [www.energie-tirol.at](http://www.energie-tirol.at)

## Haus Zeggele: derzeitiger Bauzustand



energie tirol [www.energie-tirol.at](http://www.energie-tirol.at)