



Gesamtenergiebilanz



Innendämmung versus Außendämmung

Alexandra Ortler, Energie Tirol
Siegfried Walser, Isocell




Übersicht

- Gesamtenergiebilanz: Bestand
Außendämmung
Innendämmung 4 cm und 8 cm
- Feuchtetransport
- Produkte
- Luftdichtheit
- Einflussfaktoren
- Anschlüsse und Problemstellen: technische Lösungen

Gesamtenergiebilanz



Beispielobjekt Baujahr um 1910,
steht unter Denkmalschutz

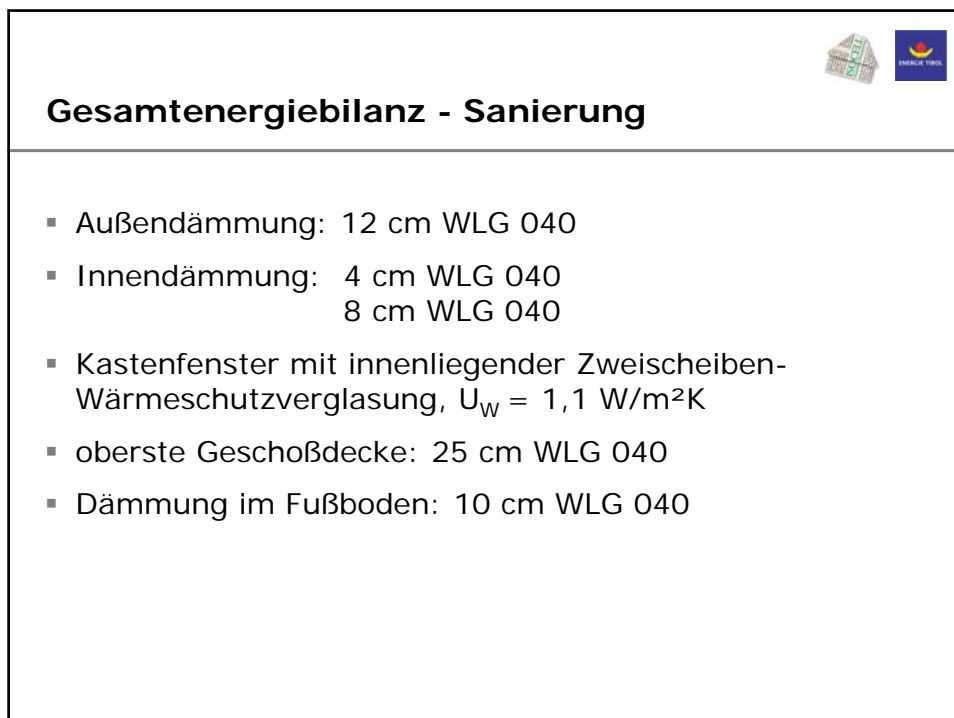
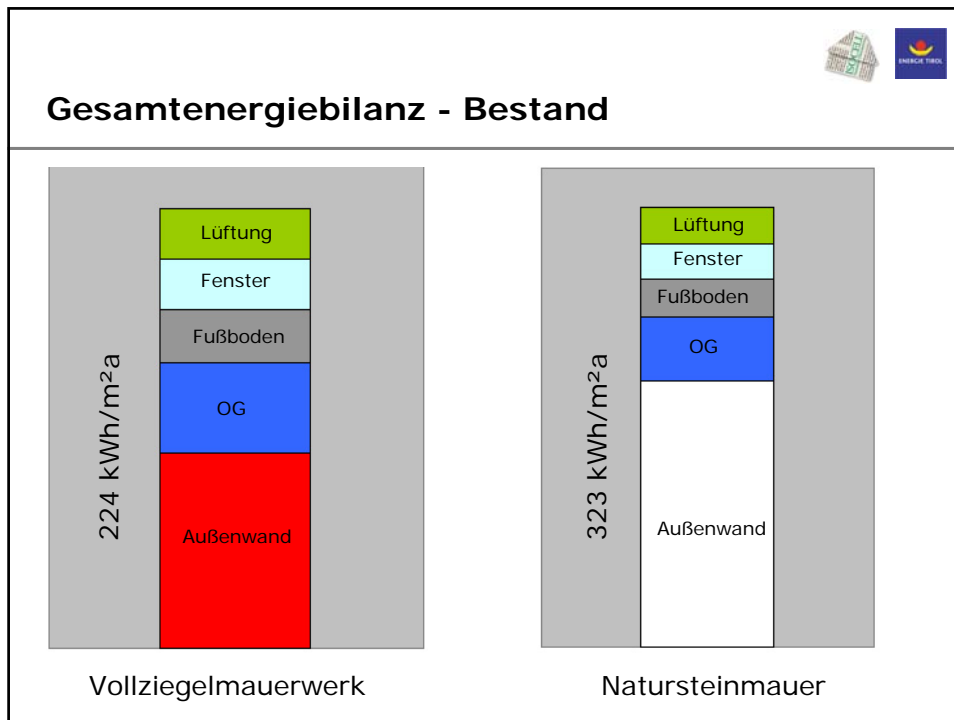
berechnete Varianten:

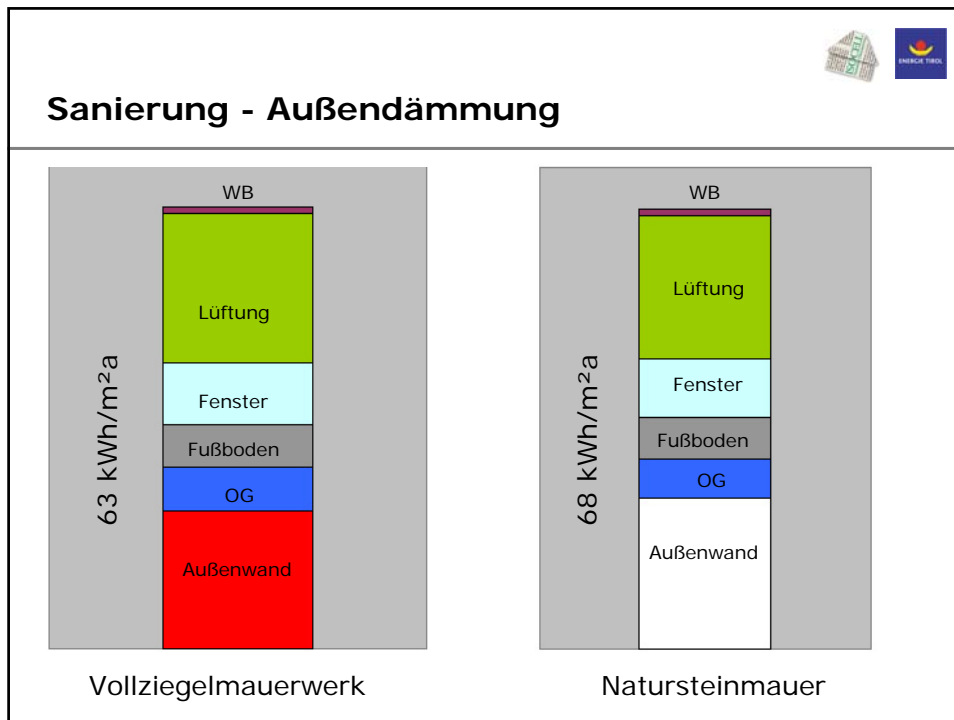
- Bestand: Vollziegelmauerwerk
Natursteinmauerwerk
- Sanierung: Außendämmung
Innendämmung 4 cm
Innendämmung 8 cm
(WB-optimiert)
ohne Innendämmung




Gesamtenergiebilanz - Bestand

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





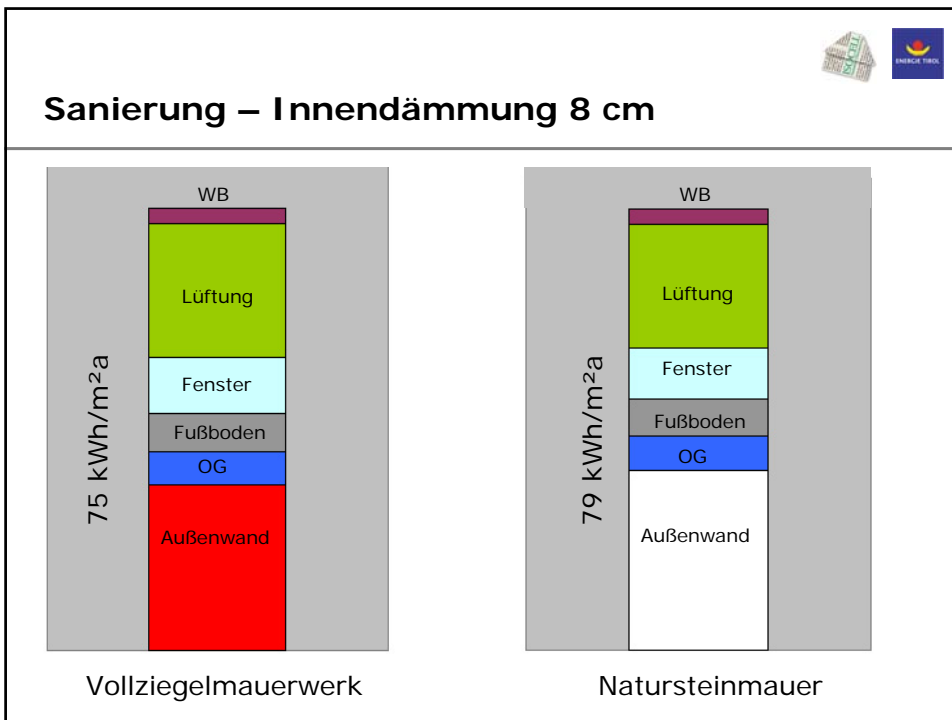
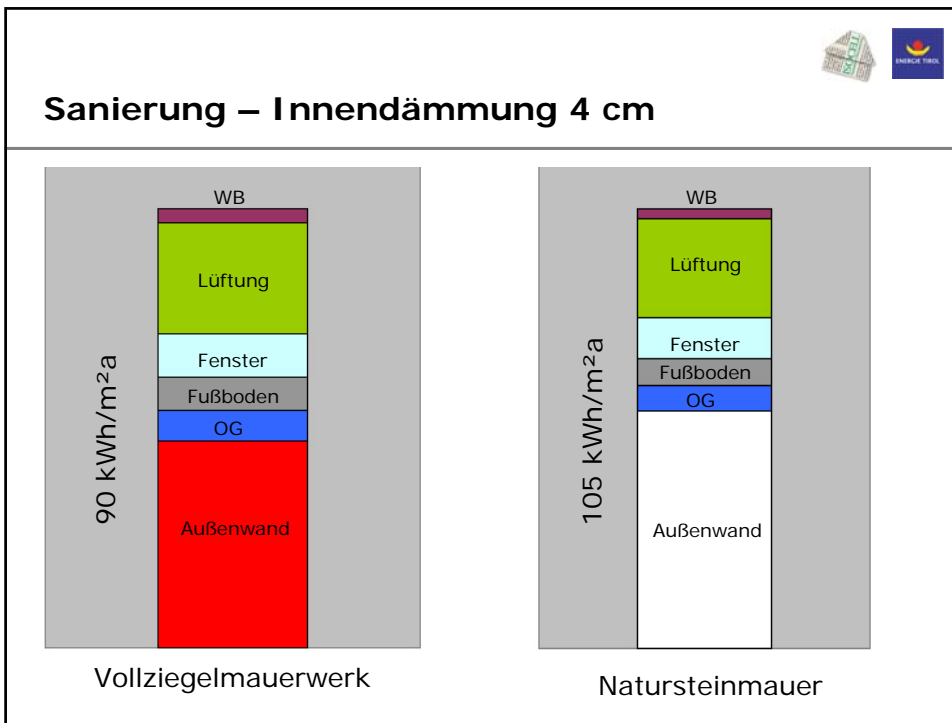
 

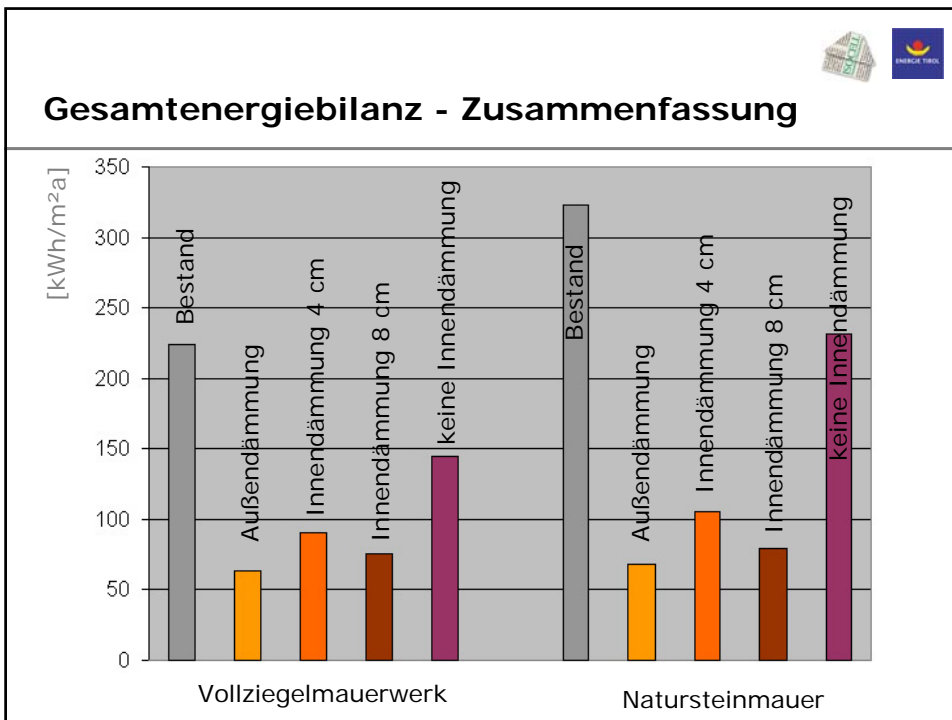
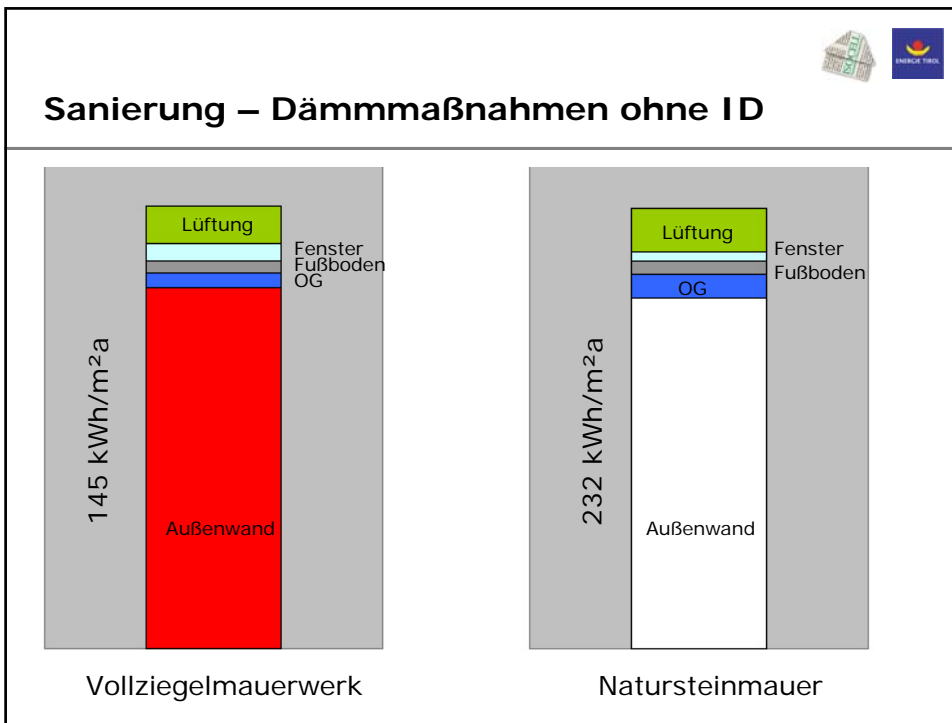
Gesamtenergiebilanz



Achtung Wärmebrücken!

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





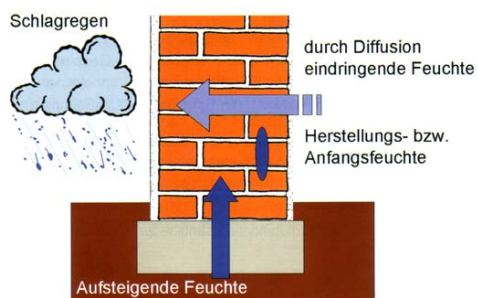
Innendämmung



Betrachtung als **Gesamtsystem**

Dämmung – Dampfbremse –
Altbestand –
bauphysikalische Vorgänge

Feuchteinträge



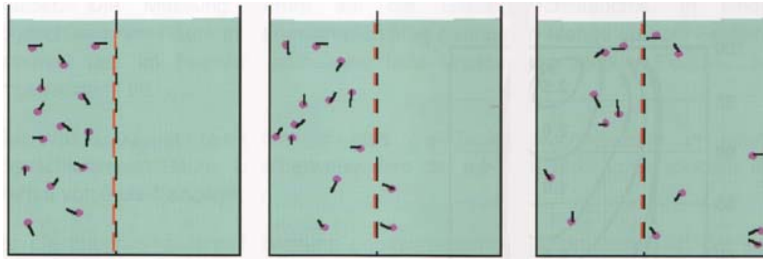
Quelle: Passivhaus Institut

- Herstellungsfeuchte (Neubau und Sanierung)
- Bewitterung (Schlagregenbelastung)
- kapillar aufsteigende Feuchtigkeit
- Konvektion
- Diffusion

Diffusion

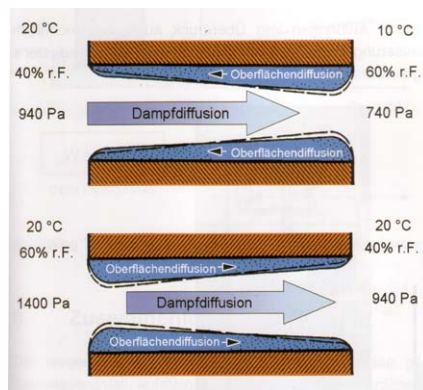


- aufgrund von Wasserdampfpartialdruckgefälle



Quelle: Passivhaus Institut

Flüssigtransport



Quelle: Passivhaus Institut

Oberflächendiffusion:

- Flüssigtransport aufgrund unterschiedlicher relativer Luftfeuchten
- kann gegensätzlich zur Diffusion sein

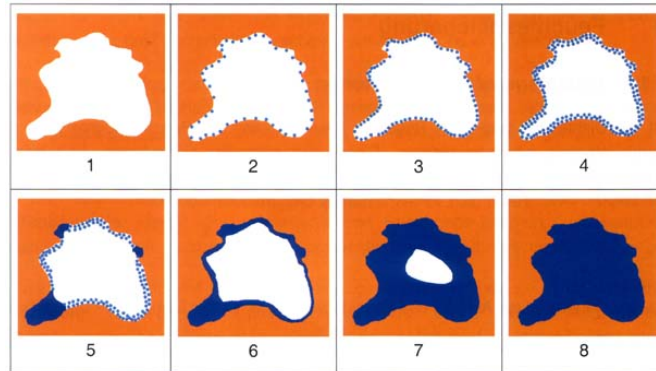
Kapillarleitung:

- aufgrund kapillarer Saugspannung bei Kontakt mit flüssigem Wasser



Feuchtespeicherung - Sorption

- Anlagerung von Wassermolekülen an den Porenwandungen



Quelle: Passivhaus Institut



Bestandssituation





Faserdämmstoffe - mineralisch

- Mineralwolle,
- Steinwolle

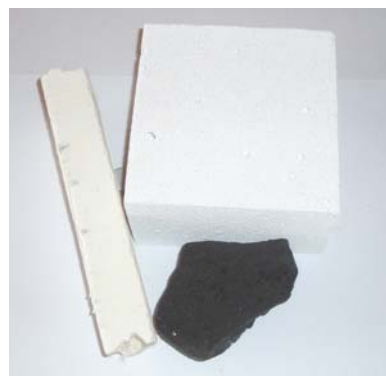
- Steifigkeit
- Platten und Bahnen
- Feuchtebelastung!



Dämmplatte - mineralisch

- Mineralschaum,
- Calciumsilikat
- Schaumglas

- feuchtigkeitsunempfindlich!





Dämmplatte – org. chemisch

- EPS
- XPS
- PU



- meist geschlossene Schaumstruktur
- dampfbremsend
- Problem: Wand-Unebenheiten



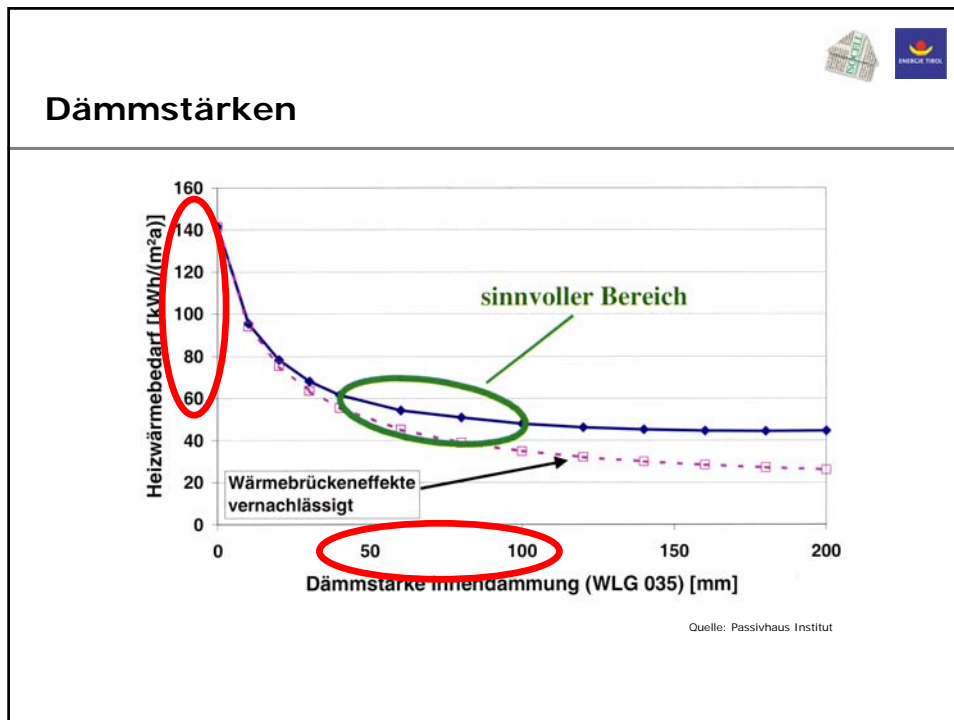
Dämmplatte – organisch

- Holzweichfaser
- Zellulosefaserplatten
- Zellulose - eingeblasen
- Flachs, Hanf...





- hygroskopisch → Feuchtetransport
- Dampfbremse darauf abstimmen





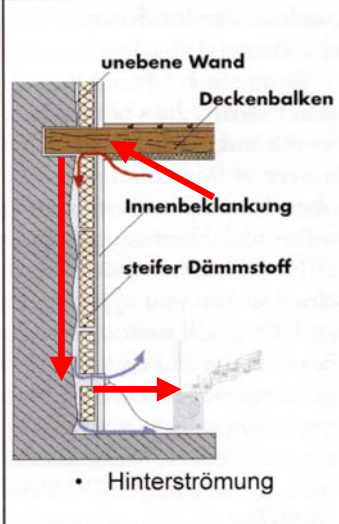
Dampfbremsen / Dampfsperren

- sd Wert von - bis
- starr oder variabel
- Verklebung, Überlappungen, Randanschlüsse






Luftbewegungen

- Wärme- und Feuchte-Transport
- Hinterströmung

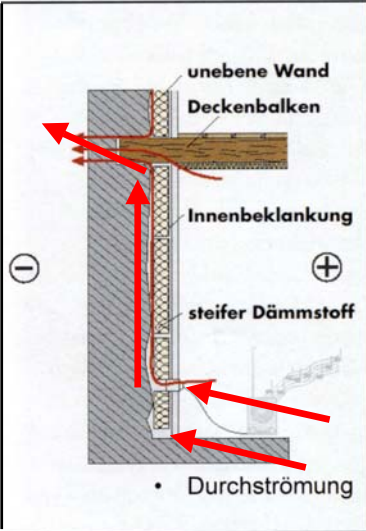


Quelle: quadriga





Luftbewegungen...

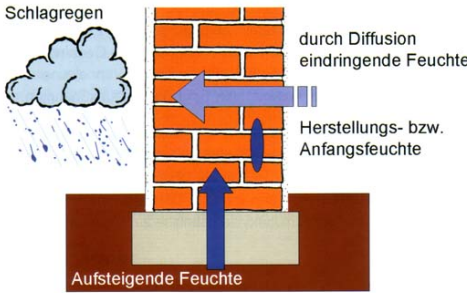
- Durchströmung



Quelle: quadriga



Feuchteinträge



Quelle: Passivhaus Institut

- Wasserdampfdiffusion
- Konvektion
- Herstellungsfeuchte (Neubau und Sanierung)
- Bewitterung (Schlagregenbelastung)
- kapillar aufsteigende Feuchtigkeit

→ Checkliste der Einflussfaktoren

→ Berechnungsverfahren: Glaser, WUFI, Delphin



Schlagregenbelastung






Aufsteigende Feuchtigkeit



Feuchtigkeitssperre anbringen!



„Checkliste“ der Einflussfaktoren

Einflussfaktoren bei Innendämmung		
	Erhebung am:	
Innen:	Ja	Nein
Erdgeschoß		
aufsteigende Feuchtigkeit im Sockelbereich		
Oberstes Geschloß (ev. höhere Schlagregenbelastung)		
Natursteinmauerwerk		
Fachwerk		
Wandinnenseite nicht verputzt		
Wandinnenseite Natursteine		
Oberflächenbeschichtung Bestand, Fliesen, Ölfarben, Leimfarben		
Holzramdecke		
Wandseite zwischen Deckentram nicht verputzt		
Balkenköpfe angegriffen (Fäulnis, sichtbarer Pilzbefall)		
Zwischenwand aus Holz/Fachwerk		
Nutzungsart (Bad, Küche)		
neue Dämmung mehr als 10 cm		
keine Wohnraumlüftung		
Wohnungsnutzer ist nicht Eigentümer		
keine bauphysikalische Berechnung der Dämmmaßnahmen		
Sonstiges:		
Anzahl Ja / Nein		
Außen:	Ja	Nein
Außenwand zeigt zur Wetterseite		
Außenwand (Außenseite unverputzt, Sichtmauerwerk)		
kein Schlagregenschutz (z.B. Gesimse o.ä.)		
Wand zeigt nach Norden		
Sonstiges:		
Anzahl Ja / Nein		



Vorgehensweise bei Innendämmung

für eine dauerhaft funktionierende Innendämmung „3 mal H“:

1. Hinschauen: Baustellenanalyse, Schwachstellenliste (innen, außen)
2. Hirnschmalz: Planung, Dämmstärke, Produkte, Details
3. Hohe Ausführungsqualität: Verarbeitung, Detailausführung, Arbeitsreihenfolge



Anschlüsse, Problemstellen

- Holztramdecken, Balkenköpfe
- Zwischenwände
- Fensteranschlüsse
- Unverputzte Außenwände (Innenseite)
- Innenseitige „Beschichtung“ (Ölfarben, Fliesen)






Holzbalkendecke

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




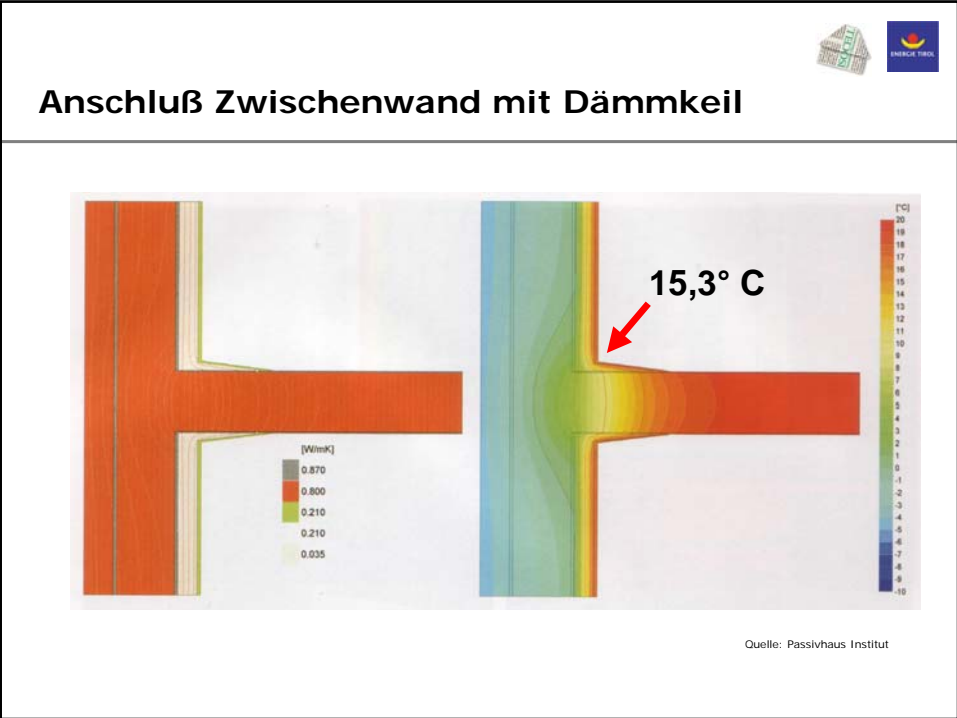
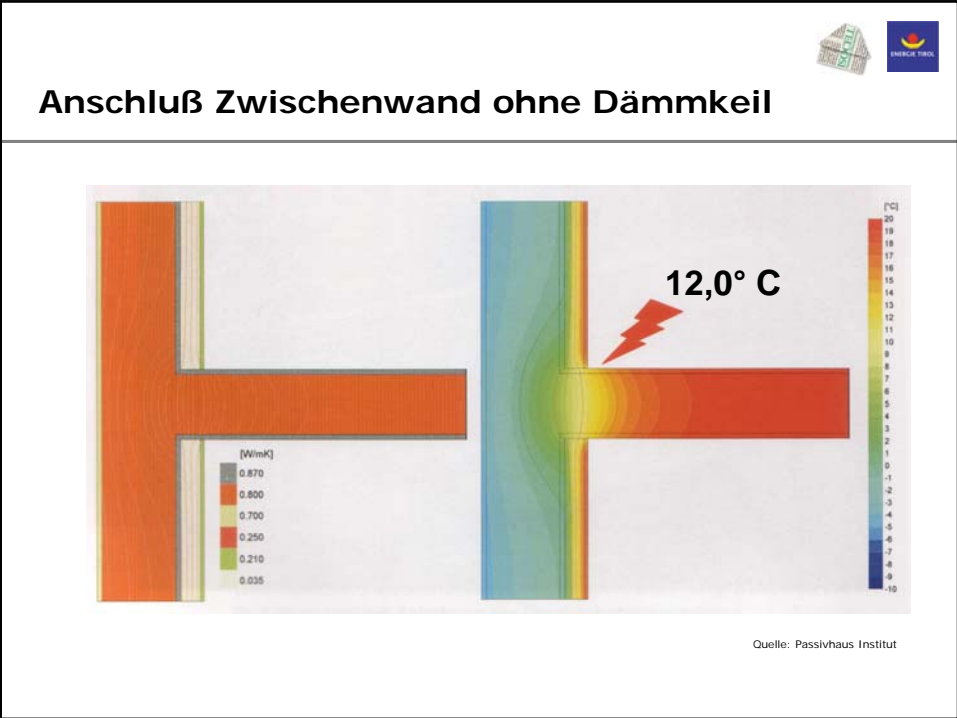
Quelle: Fingerling

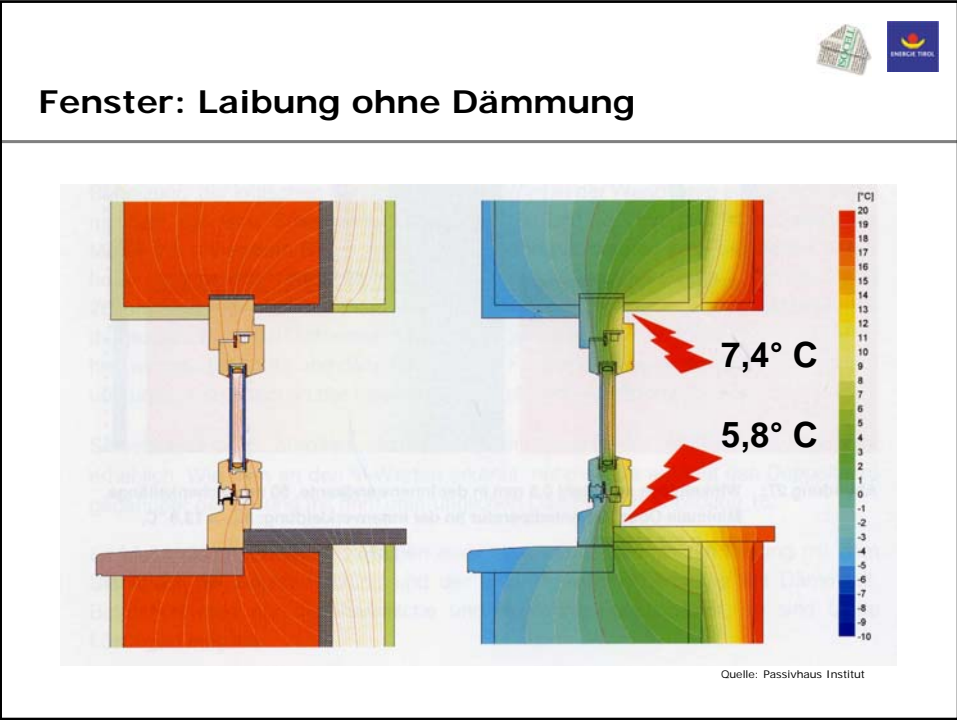
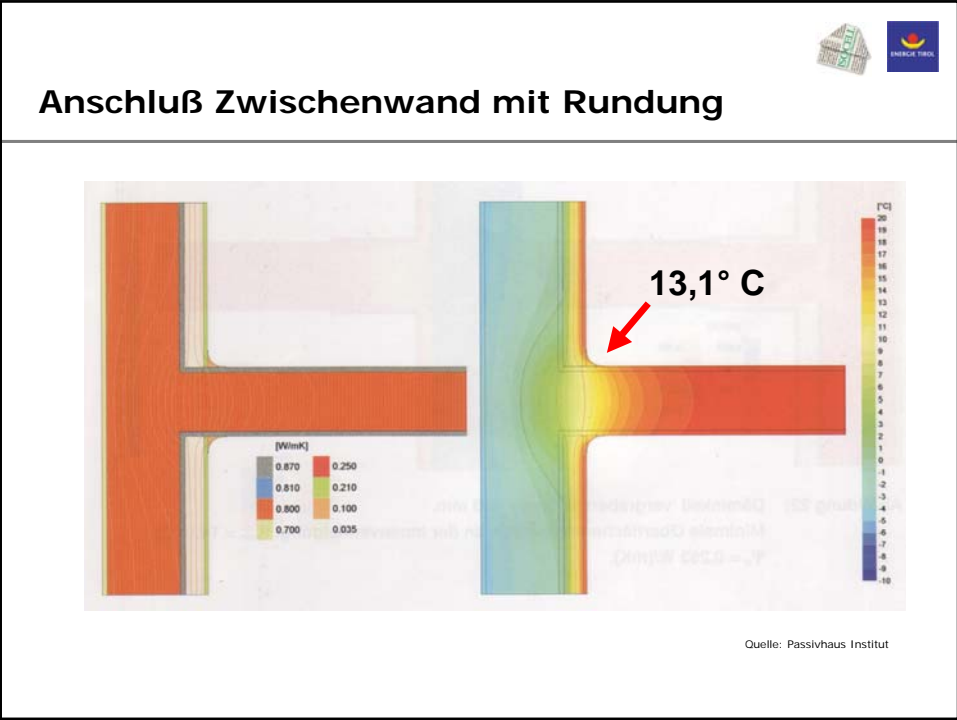



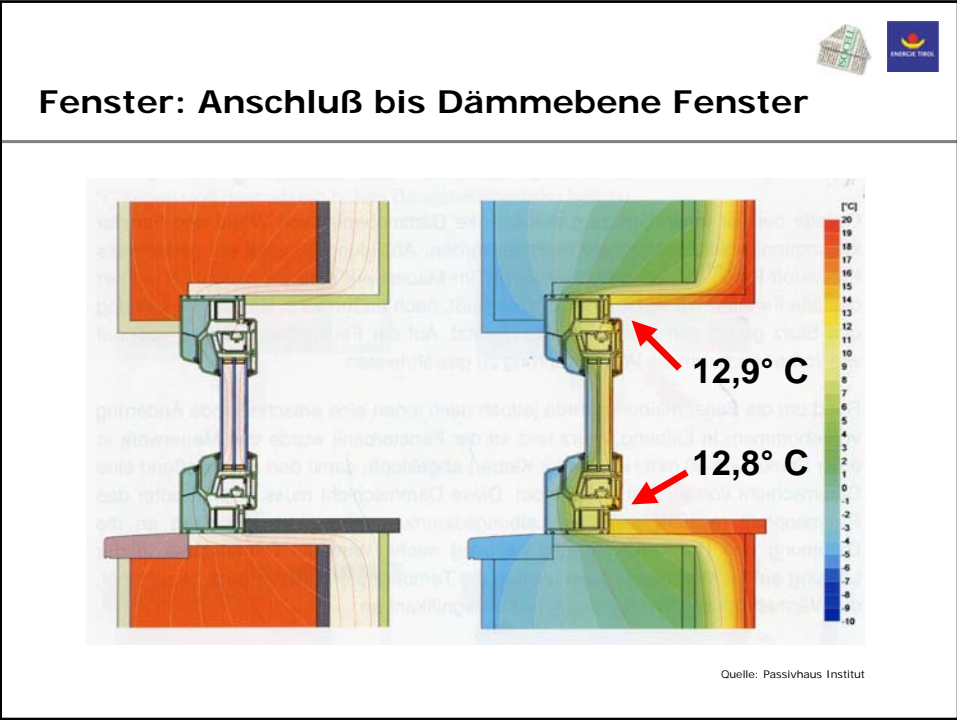
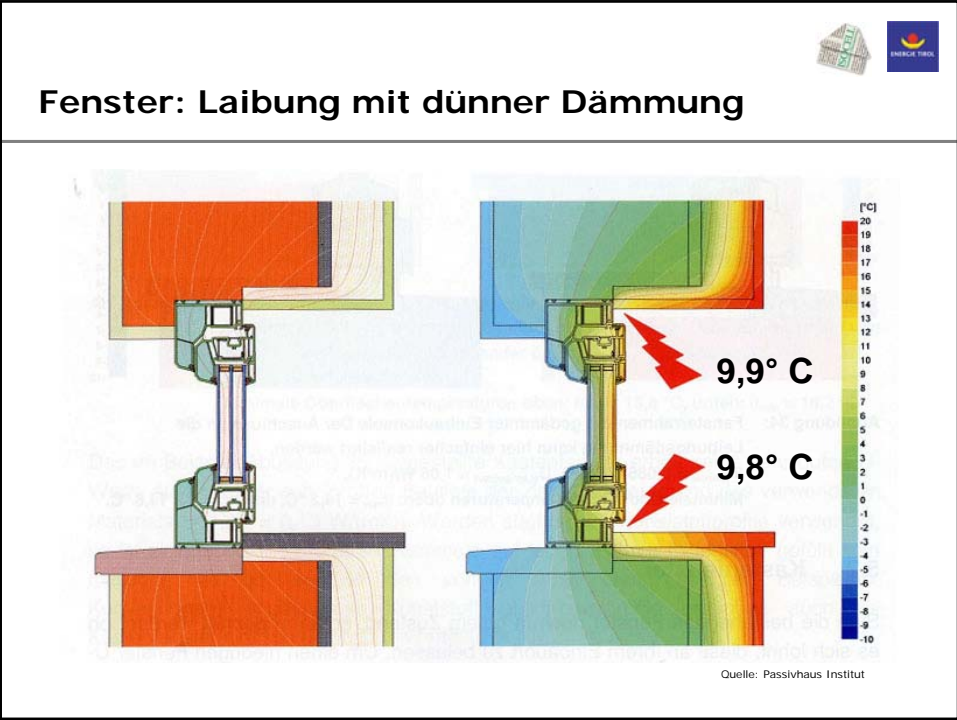
Deckenbalken Anschluß

- Balken und Balkenköpfe untersuchen, Fäulnis, ...
- Deckenbalken luftdicht anschließen











Literaturempfehlung

- Arbeitskreis kostengünstige Passivhäuser Phase III: Protokollband Nr. 32
- Holzbau quadriga: 5/2005
- Fraunhofer Institut für Bauphysik: IBP-Mitteilungen www.ibp.fhg.de
- Technische Universität Dresden