



Erneuerung der Gebäudehülle:

Chancen und Risiken aus bauphysikalischer Sicht

Rieska Dommann, dipl. Architekt FH SIA - Martinelli + Menti AG Meggen



1 Ausgangslage



Markttransparenz durch Einführung GEAK (GebäudeEnergieAusweis der Kantone)



F



B



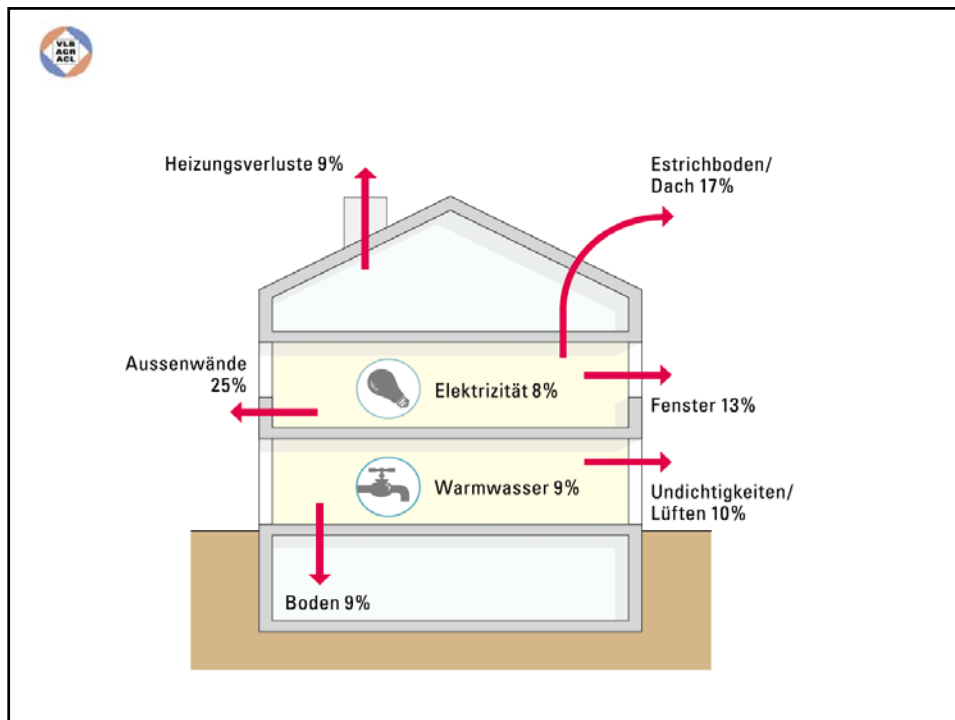
2 Anforderungen an die Gebäude



- **(sehr) hohe Energieeffizienz**
- **guter Wohnkomfort (thermische Behaglichkeit im Winter und im Sommer)**
- **Einsatz von erneuerbaren Energien**
- **dauerhaft gute Raumluftqualität**



3 Umsetzung



3.1 Fenster

- Ausgangslage:**
 - Rahmen und Flügel aus Holz, teilweise stark verwittert
 - Doppel- oder Isolierverglasung
 - keine Falzdichtungen
 - innen liegende Rolladenkästen
- Beurteilung:**
 - schlechter Wärmeschutz
 - Komforteinbussen (Zuglufterscheinungen und Kaltluftabfall)
 - allenfalls Wassereintritt bei Schlagregenbeanspruchung



3.1 Fenster

- **Massnahmen:**
 - Ersatz der Fenster und der Rollladenkästen
- **Anforderungen an die Fenster:**
 - in der Regel Rahmen aus Holz/
Metall oder Kunststoff
 - Vollersatz oder Renovations-
fenster
 - Verglasung mit U-Wert $\leq 0.7 \text{ W/m}^2\text{K}$
 - Glasabstandhalter Chromstahl
oder besser
 - Empfehlung: Minergie®-Modul
Fenster (www.minergie.ch)



3.1 Fenster

- **Chancen:**
 - grössere Energieeffizienz
 - höhere Luftdichtigkeit
 - besserer Schallschutz
 - gesteigerter Komfort
- **Risiken:**
 - Die höhere Luftdichtigkeit
der Fenster führt oftmals
zu einem Anstieg der
relativen Raumlufffeuchtig-
keit in den Wohnungen.





3.2 Aussenwände

- **Beurteilung:**
 - schlechter bzw. ungenügender Wärmeschutz:
Verbandmauerwerk: $\geq 1.0 \text{ W/m}^2\text{K}$
2-schalen Mauerwerk 4 cm WD: $0.55 \text{ W/m}^2\text{K}$
2-schalen Mauerwerk 8 cm WD: $0.35 \text{ W/m}^2\text{K}$
Aussenwärmedämmung 6 cm WD: $0.5 \text{ W/m}^2\text{K}$
 - Komforteinbussen
 - Risiko für Feuchteschäden



3.2 Aussenwände

- **Massnahmen:**
 - zusätzliche Wärmedämmung innen oder aussen, verputzt oder hinterlüftet verkleidet
- **Anforderungen an die Aussenwände:**
 - architektonische Gestaltung
 - dauerhaft funktionstüchtig
 - U-Wert $\leq 0.15 \text{ W/m}^2\text{K}$





3.2 Aussenwände

▪ Chancen:

- optische Aufwertung der Liegenschaft
- grössere Energieeffizienz
- besserer Feuchteschutz
- gesteigerter Komfort



▪ Risiken:

- Kondensatbildung bei falscher Konzeption von Innenwärmedämmungen
- kritische Wärmebrücken bei Innenwärmedämmungen
- Algenbefall bei Aussenwärmedämmungen



3.2 Aussenwände

▪ Massnahmen zur Verhinderung von negativen Auswirkungen:

- geeignete Konzepte bei Innenwärmedämmungen wählen
- Massnahmen zum Schutz gegen Algenbefall bei Aussenwärmedämmungen überprüfen (Vordächer, Farbanstrich)





3.2 Aussenwände



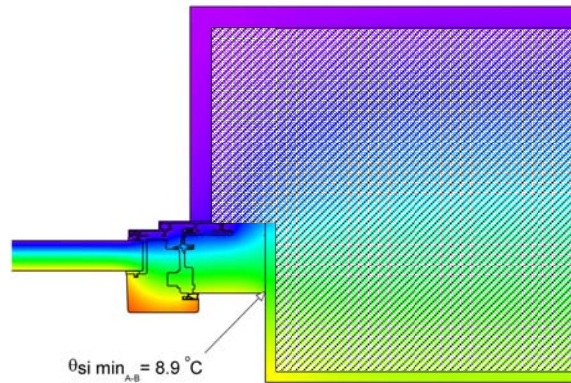
3.2 Aussenwände

- **Diskussion:**
 - **Wärmedämmung Fensterleibungen**





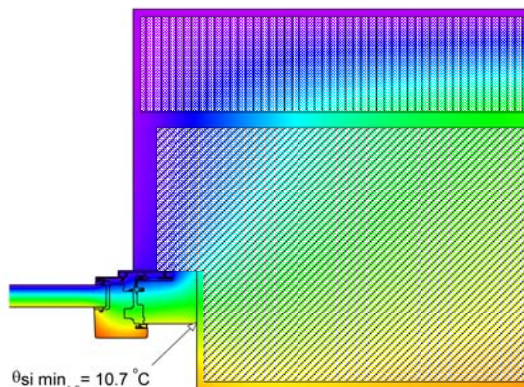
3.2 Bestehende Aussenwand mit neuen Fenstern



$\theta_{si \min} = 8.9 \text{ }^\circ\text{C}$
 $f_{R_{si}} = 0.631$
 $\varphi_{si(40\%)} = 82\%$
 $\varphi_{100\%} = 49\%$
 $\varphi_{80\%} = 39\%$



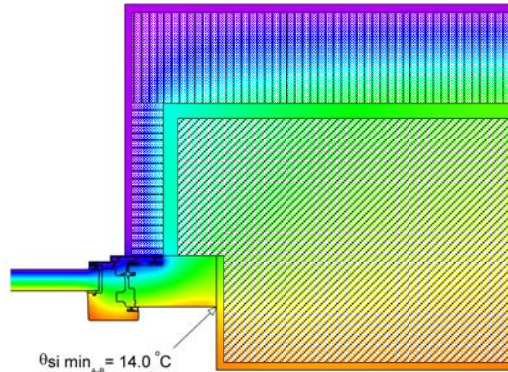
3.2 Wärmegedämmte Aussenwand mit neuen Fenstern



$\theta_{si \min} = 10.7 \text{ }^\circ\text{C}$
 $f_{R_{si}} = 0.691$
 $\varphi_{si(40\%)} = 73\%$
 $\varphi_{100\%} = 55\%$
 $\varphi_{80\%} = 44\%$



3.2 Wärmegedämmte Aussenwand mit neuen Fenstern und Wärmedämmung der Fensterleibungen



$\theta_{si \min}_{A-B} = 14.0 \text{ } ^\circ\text{C}$
 $f_{Rsi} = 0.801$
 $\varphi_{45(40\%)} = 58\%$
 $\varphi_{100\%} = 68\%$
 $\varphi_{50\%} = 55\%$



3.3 Steildach

- **Ausgangslage:**
 - Wärmedämmung zwischen Sparren, 8 bis 10 cm
 - Luftdichtigkeit ungenügend



3.3 Steildach

- **Beurteilung:**
 - schlechter winterlicher Wärmeschutz (U-Wert um $0.45 \text{ W/m}^2\text{K}$)
 - schlechter sommerlicher Wärmeschutz
 - Komforteinbussen



3.3 Steildach

- **Massnahmen:**
 - neue Wärmedämmung und neue Dampfbrems-/ Luftdichtigkeitsschicht
- **Anforderungen an die Steildächer:**
 - sehr guter Wärmeschutz U-Wert $\leq 0.15 \text{ W/m}^2\text{K}$
 - dauerhaft luftdichte Konstruktion



3.3 Steildach

- **Chancen:**
 - grössere Energieeffizienz
 - gesteigerter Komfort insbesondere auch im Sommer
- **Risiken:**
 - Feuchteschäden bei nicht fachgerechter Planung und Ausführung



3.3 Steildach

- **Massnahmen zur Verhinderung von negativen Auswirkungen:**
 - detaillierte Planung der Sanierung unter Berücksichtigung der vorhandenen baulichen Randbedingungen
 - Holzkonstruktionen nie dicht einpacken
 - bei kritischen Randbedingungen rechnerischen Nachweis über die Funktionstauglichkeit erforderlich





3.4 Kellerdecken und Estrichböden

- **Ausgangslage:**
 - **Betondecken oder Holzbalkenlagen, in der Regel ohne relevante Wärmedämmungen**



3.4 Kellerdecken und Estrichböden

- **Beurteilung:**
 - **schlechter Wärmeschutz**
 - **Komforteinbussen (Fusswärme bei Kellerdecken bzw. sommerlicher Wärmeschutz beim Estrichboden)**



3.4 Kellerdecken und Estrichböden

- **Massnahmen:**
 - Wärmedämmen!
- **Anforderungen an die Wärmedämmung:**
 - U-Wert $\leq 0.2 \text{ W/m}^2\text{K}$



3.4 Kellerdecken und Estrichböden

- **Chancen:**
 - grössere Energieeffizienz bei geringen Investitionen
 - gesteigerter Komfort
- **Risiken:**
 - tiefere Raumlufttemperaturen in den Kellerräumen



3.5 Wärmebrücken

▪ Ausgangslage:

- Bei älteren Gebäuden bestehen oftmals bedeutende Wärmebrücken (Mauerfuss, Balkonplatten, Vordächer, Rollladenkästen etc.).



3.5 Wärmebrücken

▪ Beurteilung:

- Wärmebrücken verursachen hohe Energieverluste.
- Bei Wärmebrücken können Feuchteschäden (Schimmelpilzbildung, Oberflächenkondensat) auftreten.



3.5 Wärmebrücken

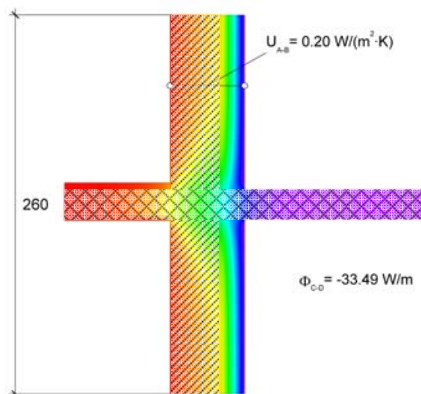
- **Massnahmen:**
 - Auswirkungen der Wärmebrücken beurteilen (energetisch und schadenspezifisch) und, wenn notwendig und mit vertretbarem Aufwand möglich, sanieren



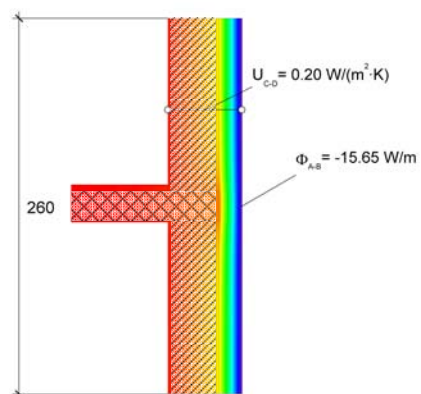
3.5 Wärmebrücke Balkonplatte

Ist-Zustand bestehende Gebäudehülle: $\Phi_{C-D} = -86.25 \text{ W/m}$

best. Balkonplatte durchlaufend



ohne Balkonplatte





4 Zusammenfassung



- **Energetische Erneuerungen von Gebäuden lohnen sich.**
- **Sie sind eine anspruchsvolle Bauaufgabe. Daher ist eine sorgfältige Planung, wie bei einem Neubau üblich, erforderlich.**
- **Weitsichtiges Handeln der Hauseigentümer ist gefragt. Opportunismus bei der Wahl der Massnahmen ist fehl am Platz.**





Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Rieska Dommann, dipl. Architekt FH SIA - Martinelli + Menti AG Meggen