



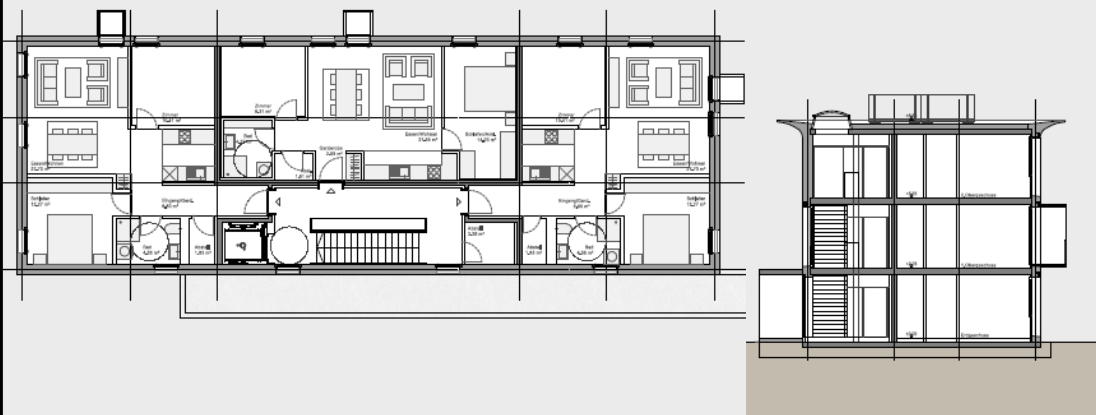
Erfahrungsbericht 3 Kostengünstiges MFH der Fa. Riva home

Energieeffizienz, Behaglichkeit, Kosten und
Wirtschaftlichkeit des Projekts

Architekt DI Martin Ploß
Energieinstitut Vorarlberg



Grundriss + Schnitt



2-10 Arch. DI Martin Ploss, Energieinstitut Vorarlberg

Optimierung Behaglichkeit, Energiebedarf, Kosten + Wirtschaftlichkeit

Ausgangssituation

- Gebäudeentwurf wie vorgestellt
- Mischbauweise mit STB-Decken und tragenden Innenwänden STB sowie Holz-AW
- Verhältnis Fensterfläche zu Energiebezugsfläche: 23,4%, Glasfläche zu EBF: 16,8%
- Bauteilaufbauten gemäß Energieausweis

Vorgehensweise Variantenstudie

- Untersuchungskriterien: operative Temperatur, Häufigkeit der Stunden mit mehr als 25 bzw. 27°C, Energiebedarf, *Kosten, Wirtschaftlichkeit über 35 Jahre*
- Untersuchungsmethoden: EAW (Energiebedarf), PHPP (Energiebedarf, Behaglichkeit), dynamische Gebäudesimulation mit IDA ICE (Energiebedarf und Behaglichkeit, zonenweise Betrachtung des Gebäudes in Stundenschritten)
- 7 verschiedene Konstruktionsarten der Außenwand
- Unterschiedliche Dämmstoffdicken Dach- und Bodenaufbauten
- Unterschiedliche Fensterqualitäten und -größen
- Unterschiedliche Lüftungssysteme sowie Nachtlüftungsoptionen

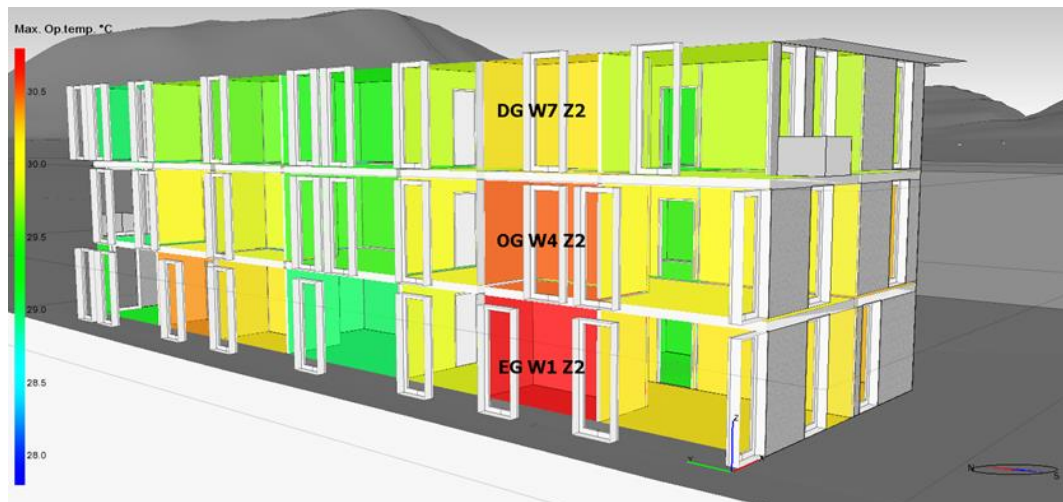
Eingabedaten der wichtigsten Varianten

| | Referenzgebäude wie EAW | | Variante 1 Ziegel + WDVS | | Variante 2 Kalksandstein+ WDVS | | Variante 3 Ziegel gefüllt | | Variante 4 Ziegel ungefüllt | | Variante 5 Ytong | | Variante 6 be2226 | |
|------------------------------------|----------------------------|----------|-----------------------------|----------|-----------------------------------|----------|------------------------------|----------|--------------------------------|----------|-----------------------|----------|-----------------------|----------|
| Außenwand [W/m²K] | Mischbau | 0,18 | | 0,154 | | 0,104 | | 0,125 | | 0,159 | | 0,117 | | 0,143 |
| Dach [W/m²K] | EPS 18cm | 0,165 | EPS 18cm | 0,165 | EPS 18cm | 0,165 | EPS 18cm | 0,165 | EPS 18cm | 0,165 | EPS 18cm | 0,165 | EPS 18cm | 0,165 |
| Boden [W/m²K] | EPS 13cm | 0,242 | EPS 13cm | 0,242 | EPS 13cm | 0,242 | EPS 13cm | 0,242 | EPS 13cm | 0,242 | EPS 13cm | 0,242 | EPS 13cm | 0,242 |
| Glas | U _g = 0,70 | g = 0,52 | U _g = 0,70 | g = 0,52 | U _g = 0,70 | g = 0,52 | U _g = 0,70 | g = 0,52 | U _g = 0,70 | g = 0,52 | U _g = 0,70 | g = 0,52 | U _g = 0,70 | g = 0,52 |
| Rahmen [W/m²K] | U _f = 1,44 | | U _f = 1,44 | | U _f = 1,44 | | U _f = 1,44 | | U _f = 1,44 | | U _f = 1,44 | | U _f = 1,44 | |
| Verhältnis Fensterfläche zu EBF | 23,4% | | 23,4% | | 23,4% | | 23,4% | | 23,4% | | 23,4% | | 23,4% | |
| Verhältnis Glasfläche zu EBF | 16,8% | | 16,8% | | 16,8% | | 16,8% | | 16,8% | | 16,8% | | 16,8% | |
| Wärmebrücken wie EAW | wie EAW | | wie EAW | | wie EAW | | wie EAW | | wie EAW | | wie EAW | | wie EAW | |
| Luftdichtheit n ₅₀ | 1,0 | | 1,0 | | 1,0 | | 1,0 | | 1,0 | | 1,0 | | 1,0 | |
| Lüftung | Abluft | | Abluft | | Abluft | | Abluft | | Abluft | | Abluft | | Abluft | |
| WRG | 0% | | 0% | | 0% | | 0% | | 0% | | 0% | | 0% | |
| HWB _{OIB} | 27.187 | 34 | ~ | | ~ | | ~ | | ~ | | ~ | | ~ | |
| HWB _{PHPPMonat} | 33.395 | 54 | 31.637 | 52 | 29.800 | 49 | 30.760 | 50 | 32.238 | 53 | 30.431 | 50 | 31.570 | 52 |

- BGF_{OIB}: 790,0 m²
- EBF_{PHPP}: 612,9 m²
- Verhältnis BGF zu EBF: 1,29
- Verhältnis HWB_{PHPP} zu HWB_{OIB} (Absolutwerte): 1,23

therm. Behaglichkeit – Auswahl der kritischen Räume

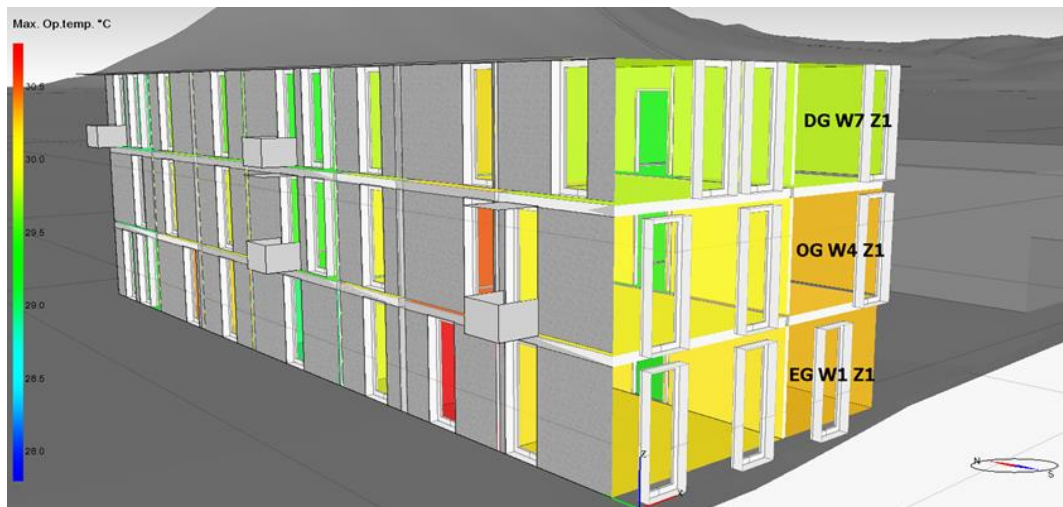
maximale operative Temperatur bei Ausführung gem. EAW - Längsschnitt
 Testreferenzjahr Dornbirn (ZAMG), ohne Nachtlüftung



6-10 Arch. DI Martin Ploss, Energieinstitut Vorarlberg

therm. Behaglichkeit – Auswahl der kritischen Räume

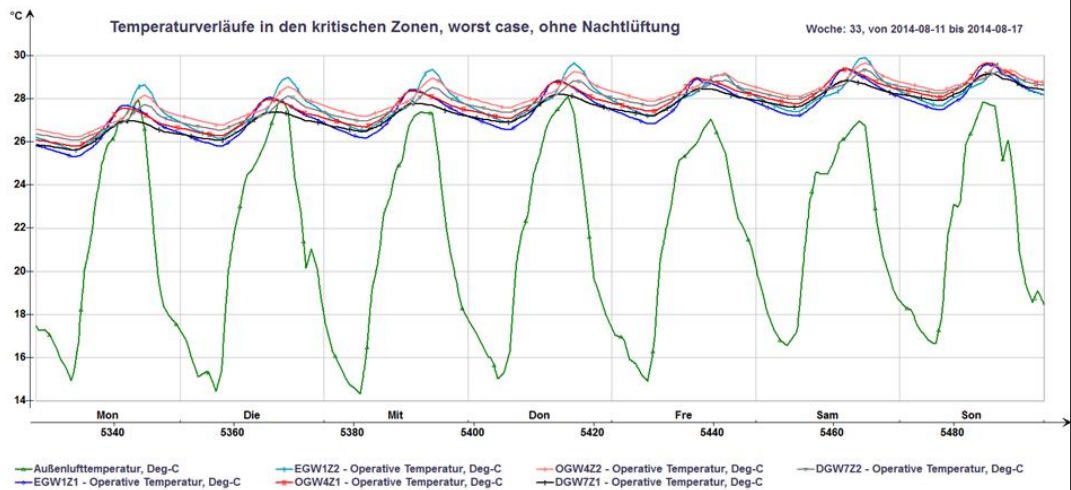
maximale operative Temperatur bei Ausführung gem. EAW - Querschnitt
 Testreferenzjahr Dornbirn (ZAMG), ohne Nachtlüftung



7-10 Arch. DI Martin Ploss, Energieinstitut Vorarlberg

Schritt 1: Analyse Variante gemäß Energieausweis

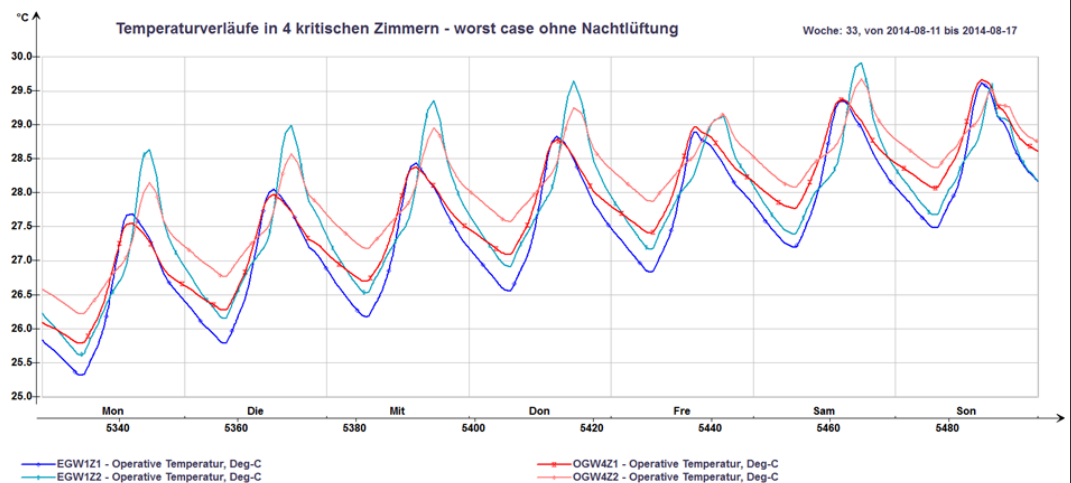
operative Temperaturen kritische Zonen - dyn. Gebäudesimulation mit IDA ICE TRY Dornbirn (ZAMG), ohne Nachtlüftung, warme Augustwoche, 6 kritische Räume



8-10 Arch. DI Martin Ploss, Energieinstitut Vorarlberg

Schritt 1: Analyse Variante gemäß Energieausweis

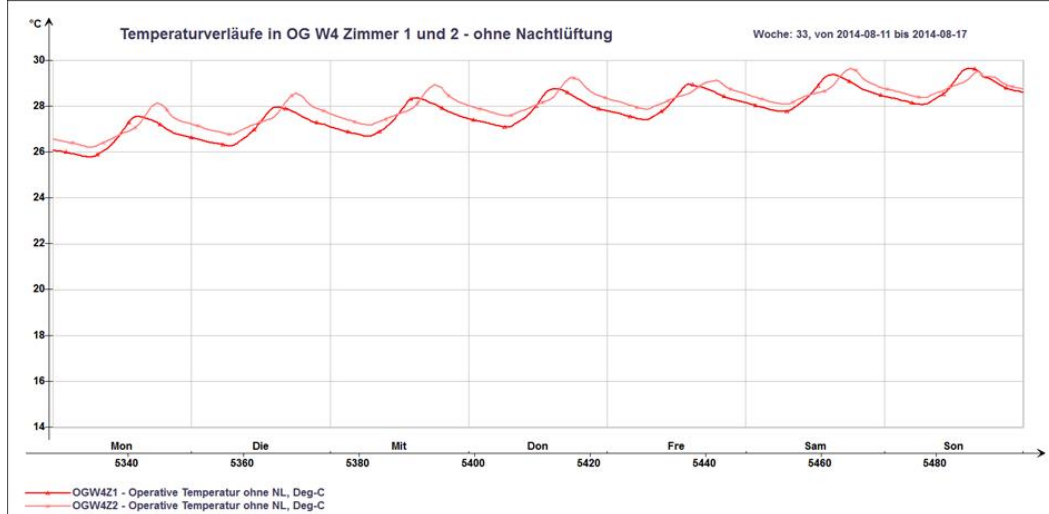
operative Temperaturen in den kritischen Zonen - Zoom auf 4 kritische Räume
Testreferenzjahr Dornbirn (ZAMG), ohne Nachtlüftung, warme Augustwoche
Veränderte Skalierung



9-10 Arch. DI Martin Ploss, Energieinstitut Vorarlberg

Schritt 2: Einfluss der Nachtlüftung

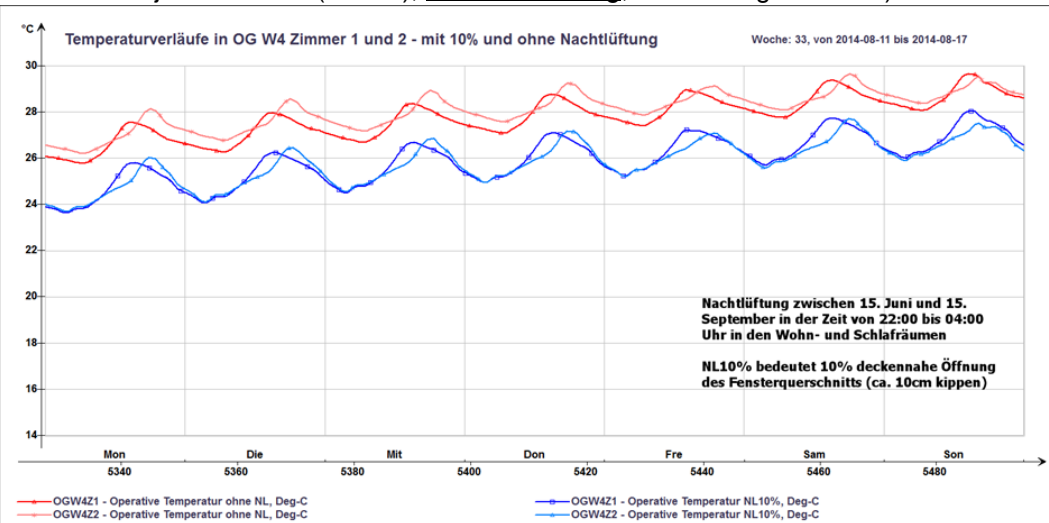
operative Temperaturen in den kritischen Zonen – Zoom auf 2 kritische Zonen
Testreferenzjahr Dornbirn (ZAMG), ohne Nachtlüftung, warme Augustwoche



11-10 Arch. DI Martin Ploss, Energieinstitut Vorarlberg

Schritt 2: Einfluss der Nachtlüftung

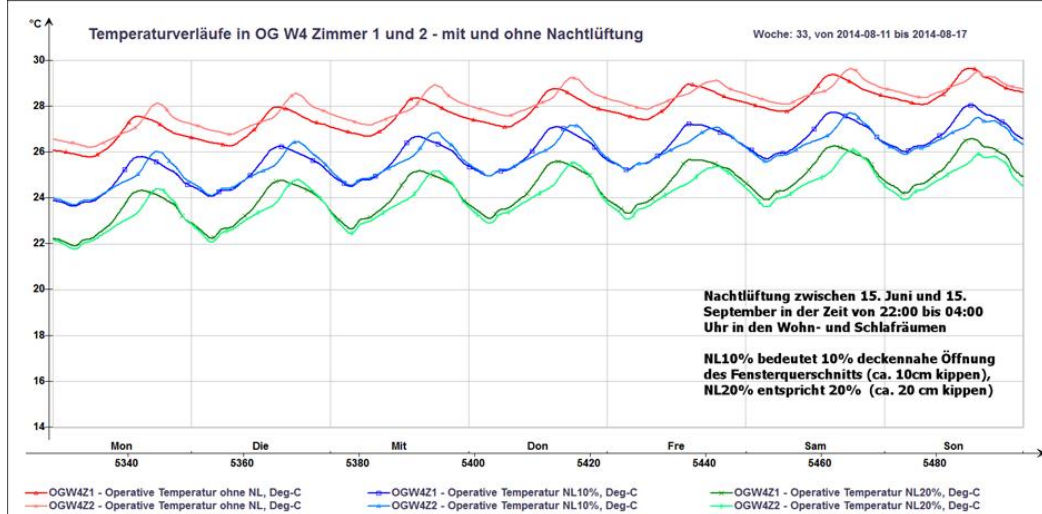
operative Temperaturen in den kritischen Zonen – Zoom auf 2 kritische Zonen
Testreferenzjahr Dornbirn (ZAMG), mit Nachtlüftung, warme Augustwoche



12-10 Arch. DI Martin Ploss, Energieinstitut Vorarlberg

Schritt 2: Einfluss der Nachtlüftung

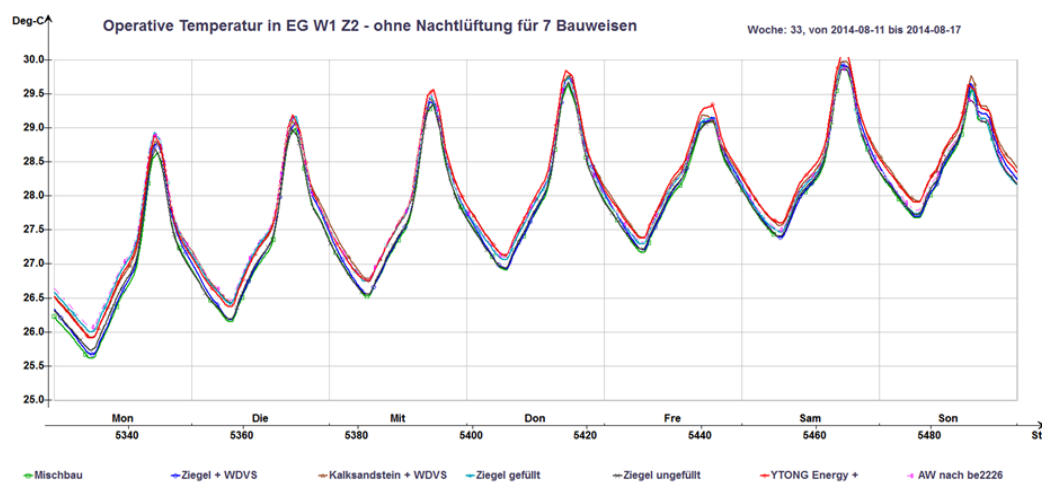
operative Temperaturen in den kritischen Zonen – Zoom auf 2 kritische Zonen
Testreferenzjahr Dornbirn (ZAMG), mit Nachtlüftung, warme Augustwoche



13-10 Arch. DI Martin Ploss, Energieinstitut Vorarlberg

Schritt 3: Einfluss der Außenwandkonstruktion

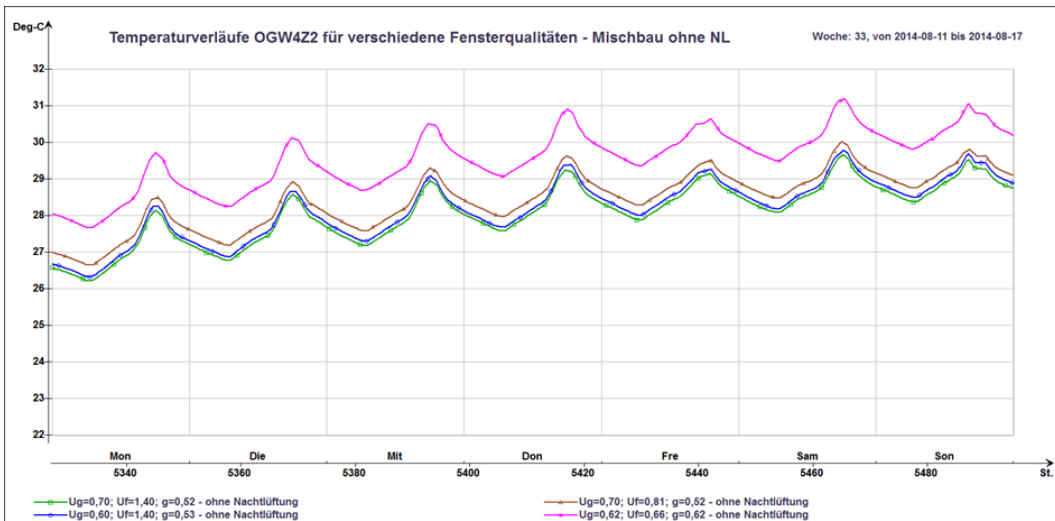
EG Wohnung 1 Zimmer 2, ohne Nachtlüftung, 7 Außenwandkonstruktionen, Decken STB, Innenwände wie geplant – Skalierung y-Achse zur Verdeutlichung verändert!



16-10 Arch. DI Martin Ploss, Energieinstitut Vorarlberg

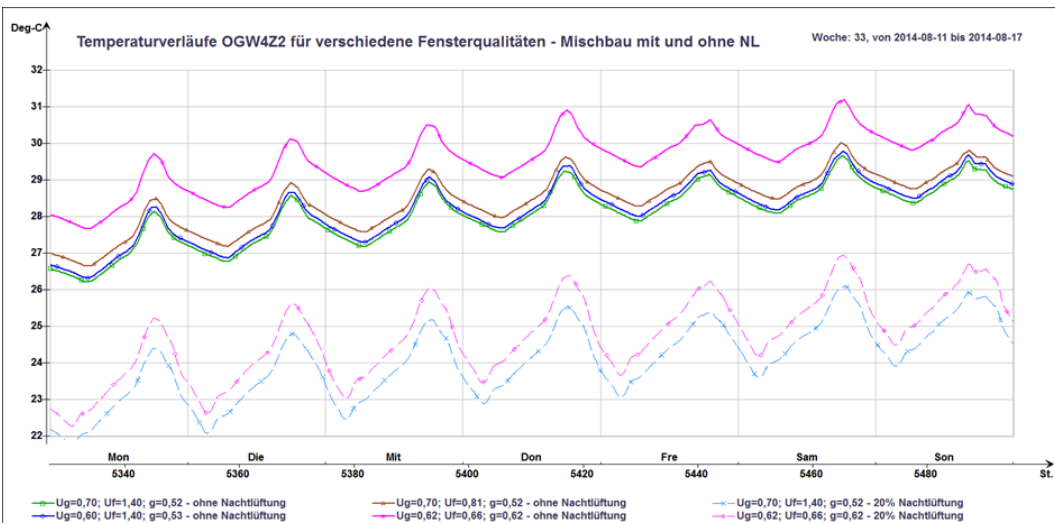
Schritt 4: Einfluss der Fensterqualität

Mischbau, OG Wohnung 1, Zimmer 1 – ohne Nachtlüftung, 3 verschiedene Fenster



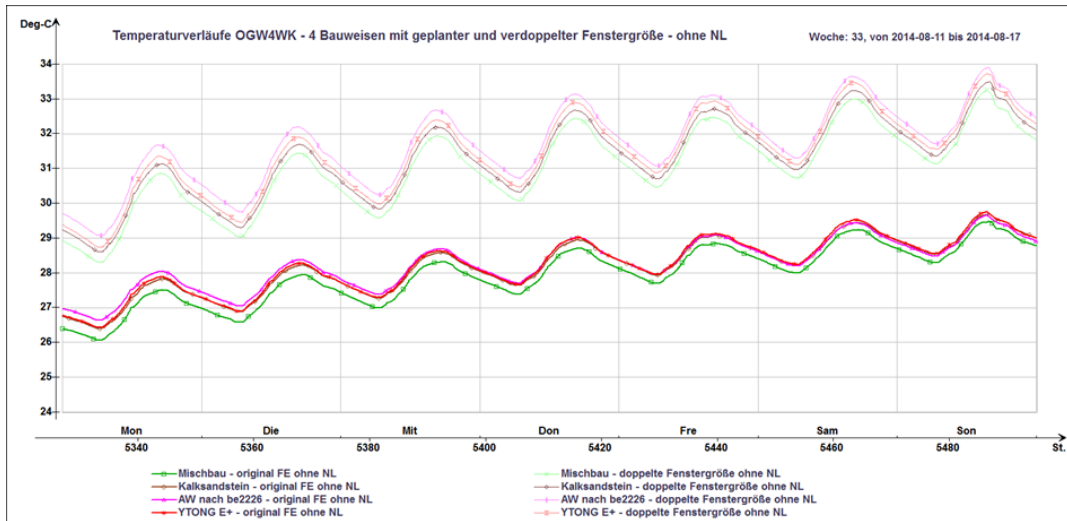
Schritt 5: Einfluss Fensterqualität und Nachtlüftung

Mischbau, OG Wohnung 1, Zimmer 1 – mit Nachtlüftung, 3 verschiedene Fenster



Schritt 6: Einfluss des Fensterflächenanteils

OG Wohnung 4, ohne Nachtlüftung, 4 verschiedene Bauweisen



23-10 Arch. DI Martin Ploss, Energieinstitut Vorarlberg

Zusammenfassung der Einflussfaktoren

Wichtigste Einflussfaktoren

Fensterflächenanteil; Verdoppelung erhöht Temperatur um ca. 4K

Nachtlüftung: reduziert Temperatur um etwa 4K

Einflussfaktoren mit geringerer Bedeutung

Fensterqualität: bei besserer Qualität Temperatur ca. 1K höher

Konstruktionsart Außenwand: ca. 0,8K Unterschied

Resumé

Für das untersuchte Gebäude mit mäßigem Fensterflächenanteil und hoher Speichermasse in Decken und Innenwänden ist der Einfluss der Speichermasse der Außenwand auf die thermische Behaglichkeit gering. Die Außenwand kann daher nach anderen Kriterien gewählt werden.

24-10 Arch. DI Martin Ploss, Energieinstitut Vorarlberg



Geplante Themen der weiteren Sessions des economicum

- **Gebäudehülle Holz- und Mischbau (Herbst 2014)**
- **Lüftungskonzepte (Frühjahr 2015)**
- **Wärmeversorgungssysteme (Sommer 2015)**
- **PV und / oder Thermie (Herbst 2015)**
- **Sanierung (2016)**

- **Themenvorschläge sind jederzeit willkommen**

Nächste Veranstaltung:

Exkursion Heidelberg / Frankfurt 25. + 26.09.2014