

Kollektorerträge und Passivsolargewinne

Systemsimulation mit Mehrzonen-Gebäudesimulation

Andreas Witzig¹, Lars Kunath², Artem Sotnikov², Jürg Krieg¹

¹ Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW, 8400 Winterthur, Schweiz

² Vela Solaris AG, 8400 Winterthur, Schweiz

Moderne Gebäude zeichnen sich durch sehr gute Dämmung und oft durch grosse Glasfassaden aus. Passivsolargewinne machen folglich in den Wintermonaten einen wesentlichen Teil der Solarerträge aus. Gute Solar-Architektur unterstützt die Nutzung der flach einfallenden Sonnenstrahlen auf der Südfassade.

Oft werden die Kollektorerträge in diesen Situationen in der Ertragsberechnung nicht genügend genau modelliert. Typischerweise wird mit einem Einzonen-Gebäudemodell gerechnet und die hohen Passivsolargewinne an sonnigen Wintertagen werden rechnerisch direkt zur Deckung der thermischen Verluste verwendet. In der Realität sind die Wärmeüberschüsse, die an der Südfassade entstehen, jedoch oft nicht zur Heizung der nordseitigen Zimmer nutzbar. Bei einer geeigneten Regelung können nordseitig sehr hohe Energieeinträge aus den Solarkollektoren genutzt werden. Falls nicht mindestens mit einem Zweizonen-Modell gerechnet wird, *unterschätzt* man deshalb die Kollektorerträge systematisch. Gerade bei grösseren Gebäudevolumina (Mehrfamilienhäuser) ist dieser Effekt besonders ausgeprägt.

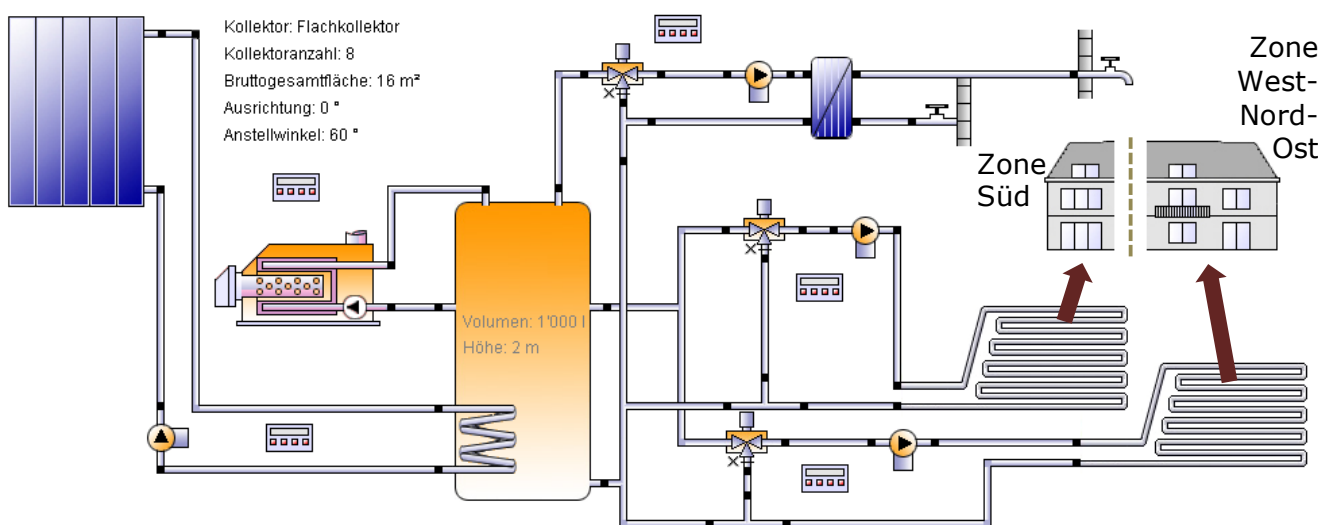
Die verwendeten Simulationsmodelle nutzen die detaillierte hydraulische Abbildung der solarthermischen Anlage mit der Simulationssoftware Polysun [1]. Im neuen Softwareinterface wird der Heizwärmebedarf Q_h ausgetauscht, also die auf die Energiebezugsfläche bezogene Wärmemenge, die pro Zeiteinheit erforderlich ist, um das Gebäude auf einer gewünschten Temperatur zu halten. Das Gebäude wird mit der Software Thermo [2] simuliert, welches sich an der SIA Norm [3] orientiert. Das Interface ist offen gestaltet, so dass auch andere Gebäudesimulationstools angesprochen werden können.

Zonenweise wird Q_h berechnet aus den Verlusten der Transmission Q_T , der Lüftung Q_V , der internen Wärmegewinne Q_i und der solaren Wärmegewinne Q_s , abzüglich des genutzten Anteils der Wärmegewinne.

Wie in Figur 2 dargestellt kann so sehr einfach eine Süd-Zone beschrieben werden, in welcher die passiv-Solargewinne die Wärmeverluste aus Transmission und Lüftung zu decken vermag, während im anderen Teil des Gebäudes noch ein Heizwärmebedarf ausgewiesen ist, welcher – bei geeigneter Steuerung der Heizanlage – mit der in den Solarkollektoren produzierten Wärme gedeckt werden kann.

Referenzen

- [1] <http://www.polysunsoftware.com>, [2] <http://www.thermo-bauphysik.ch>
[3] Schweizerischer Ingenieur und Architektenverein SIA, Norm 380/1 Heizwärmebedarf



Figur 1: Polysun Simulation mit Mehrzonen-Gebäudemodell. Zur Abbildung der verschiedenen Zonen kann der Benutzer mehrere Gebäude auf die Zeichenfläche setzen und in jedem den mit Thermo berechnete Gebäudewärmebedarf einlesen.

Transmissionsverluste gegen Aussenluft

BERECHNUNGSART: SIA 380/1 MINERGIE MINERGIE-P OPTIMIERUNG/MESSWERT

ID/Nr: 4 863 Name: Mustergebäude-Mehrzonen-Süd Zone: 1 Wohnblock

Nr	Bauteil	Bauteil Typ	Abk	U-Wert	Breite	Höhe	Fläche	Anzahl	Fläche total	Orientierung
1	Aussenwand Süd EG/OG	Aussenwand EG/OG über Terrain	AWEO	0.18			289.92	1	289.9	S
3	Aussenwand Ost EG/OG	Aussenwand EG/OG über Terrain	AWEO	0.18			96.64	1	96.6	E
4	Aussenwand West EG/OG	Aussenwand EG/OG über Terrain	AWEO	0.18			96.64	1	96.6	W

Figur 2: Thermo Simulationseinstellungen für die Süd-Zone. Die Rechenvorschrift entspricht immer der SIA-Norm. Mit der Einstellung „Optimierung/Messwert“ können aber von der Norm abweichende, der Realität besser angepasste Werte verwendet werden.

Figur 3: Vergleich Einzonen-/Mehrzonen-Simulation. Der Kollektorfeldertrag wird im Mehrzonenmodell korrekt berechnet und im Einzonenmodell unterschätzt.

