



Weiterentwicklung des Sunny Design Home Managers

Fast Simulation with *Sunny Design*

vs.

Comprehensive Simulation with *Polysun*

Andreas Witzig¹ Lars Kunath¹, Thomas Straub²,
Matthias Hartmann², Torsten Sonntag²

¹ Vela Solaris AG, Winterthur, Switzerland

² SMA Solar Technology AG, Niestetal, Germany



Zielsetzung



- Verbrauch von PV Strom für Wärmepumpen
- Erhöhung des Eigenverbrauchs

- Bereitstellung eines Auslegungstools
 - Motivation: Vorhersage des Eigenverbrauchs
 - Bedingungen: Zuverlässig, leichte Handhabung, einfach zu verifizieren
 - Zielgruppe: Planer und Projektierer



Inhalt



- Zielsetzung
- Ausgangspunkt: Sunny Design + Polysun
- Simulations Modelle: Gebäude + Wärmepumpe
- Kalibrierung: fit + default parameters
- Ergebnisse: PV Eigenverbrauch
- Schlussfolgerung



Starting point

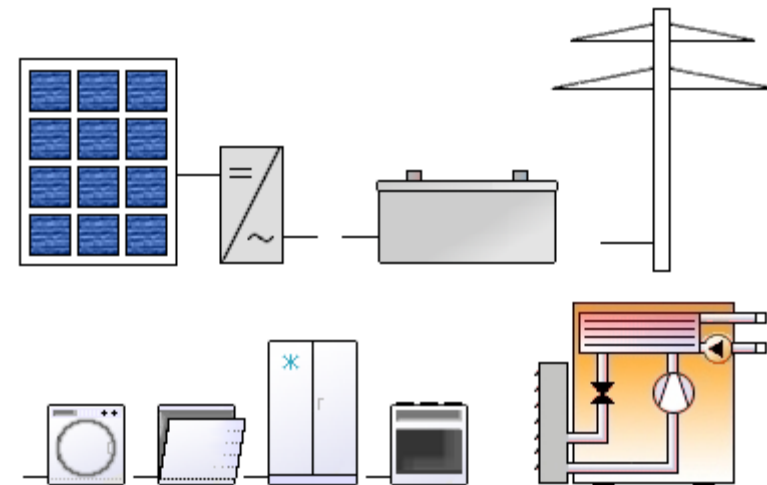
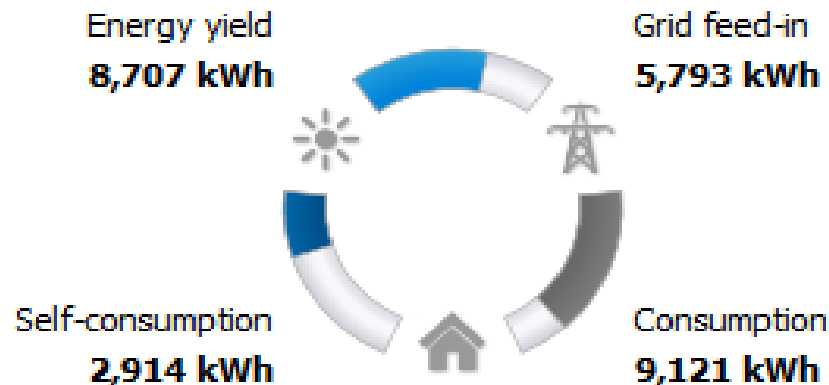


Sunny Design

- kostenfrei
- Internetbasiert
- Moduledatenbank
- Wechselrichter Auslegung und Ertragsvorhersage
- Einfach zu bedienen

Polysun

- Lizenzen (900 – 3300 €)
- Installation
- Komponenten Datenbanken und Wechselrichter Auslegung
- Batterien, Wärmepumpen, thermische Systeme





Gebäude Modell



Polysun

- Große Datenbank an Gebäudetypen und variablen Parametern
- Umfangreiche Simulation der solaren Gewinne (Fenster)
- Energieverteilung über Lüfter, Radiatoren, Konvektoren etc.

Sunny Design

- Nur Fussbodenheizung
(35°C VL Temperature)
- 5 Gebäudetypen
- Einfaches Modell für
solare Gewinne

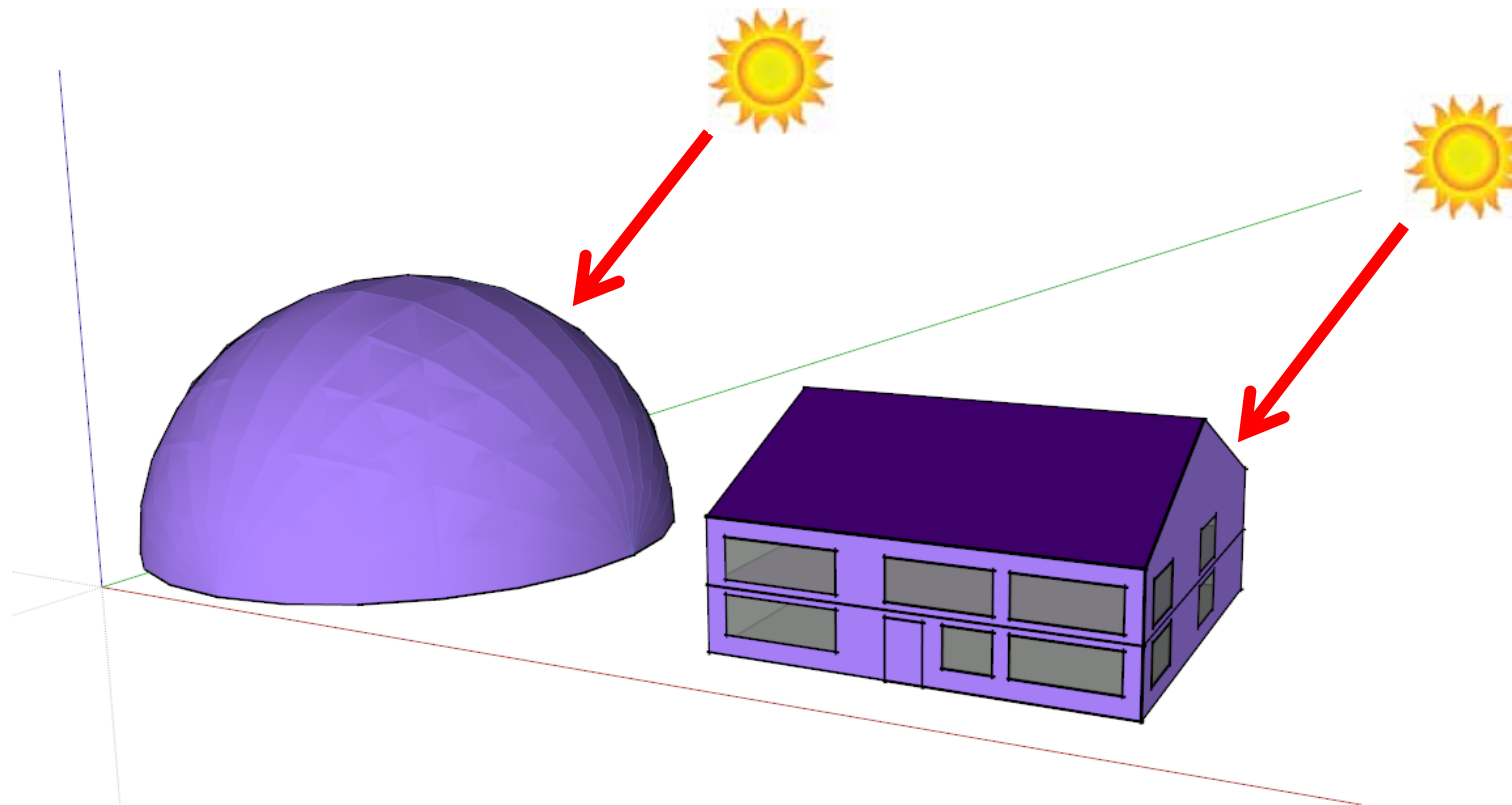
Building type	Overall heat transmission coeff.
Passive house	0.17 W/K/m ²
New building, well insulated	0.24 W/K/m ²
Average residential building 2010	0.34 W/K/m ²
Average residential building 2000	0.50 W/K/m ²
Building not modernized (<1995)	0.80 W/K/m ²

Sunny Design

- Passive solare Gewinne mit einfachem Modell (Sommer/Winter Verhältnis)

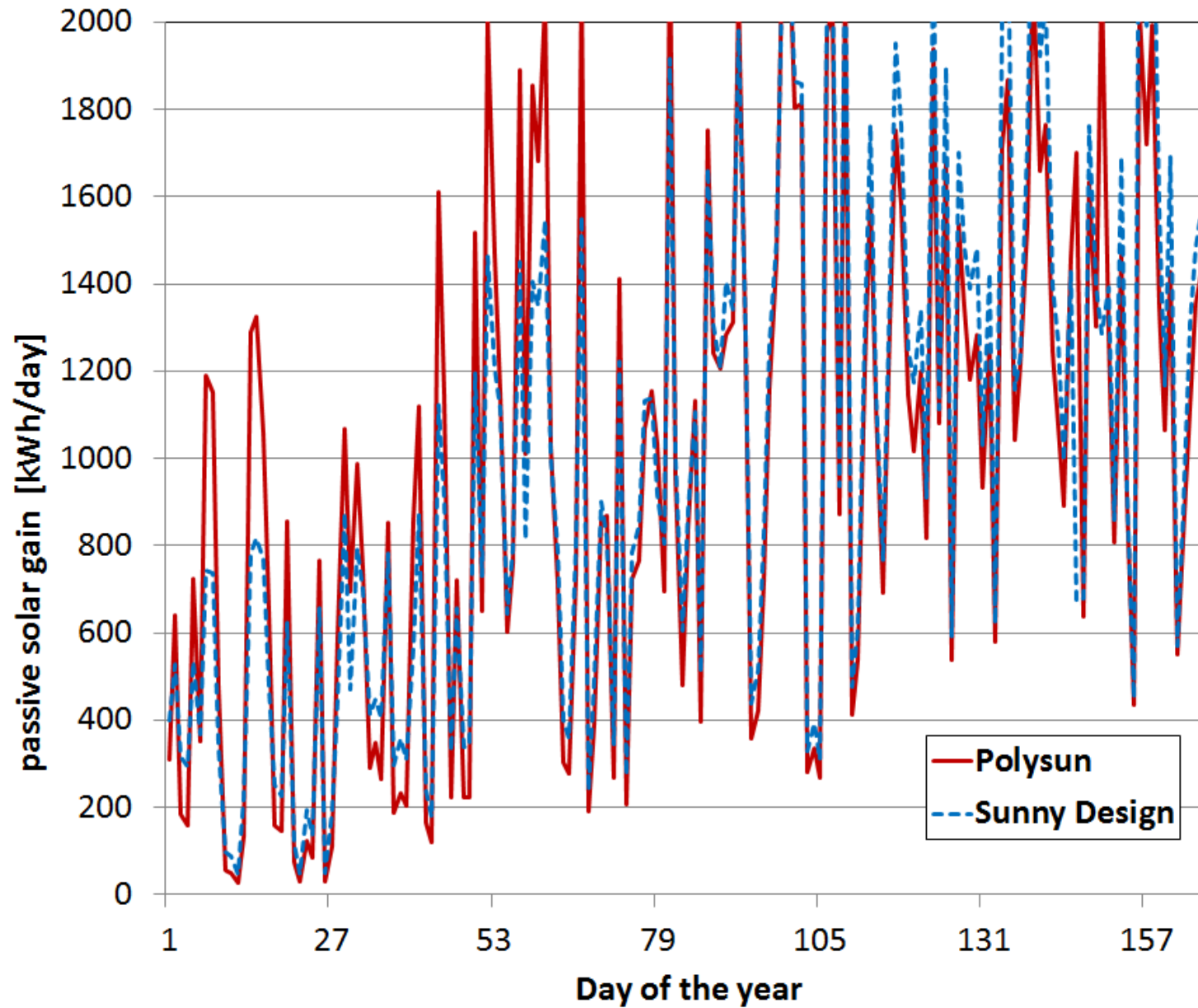
Polysun

- Solare Einstrahlung mit richtigem Einstrahlungs-winkel für jedem Simulationszeitschritt



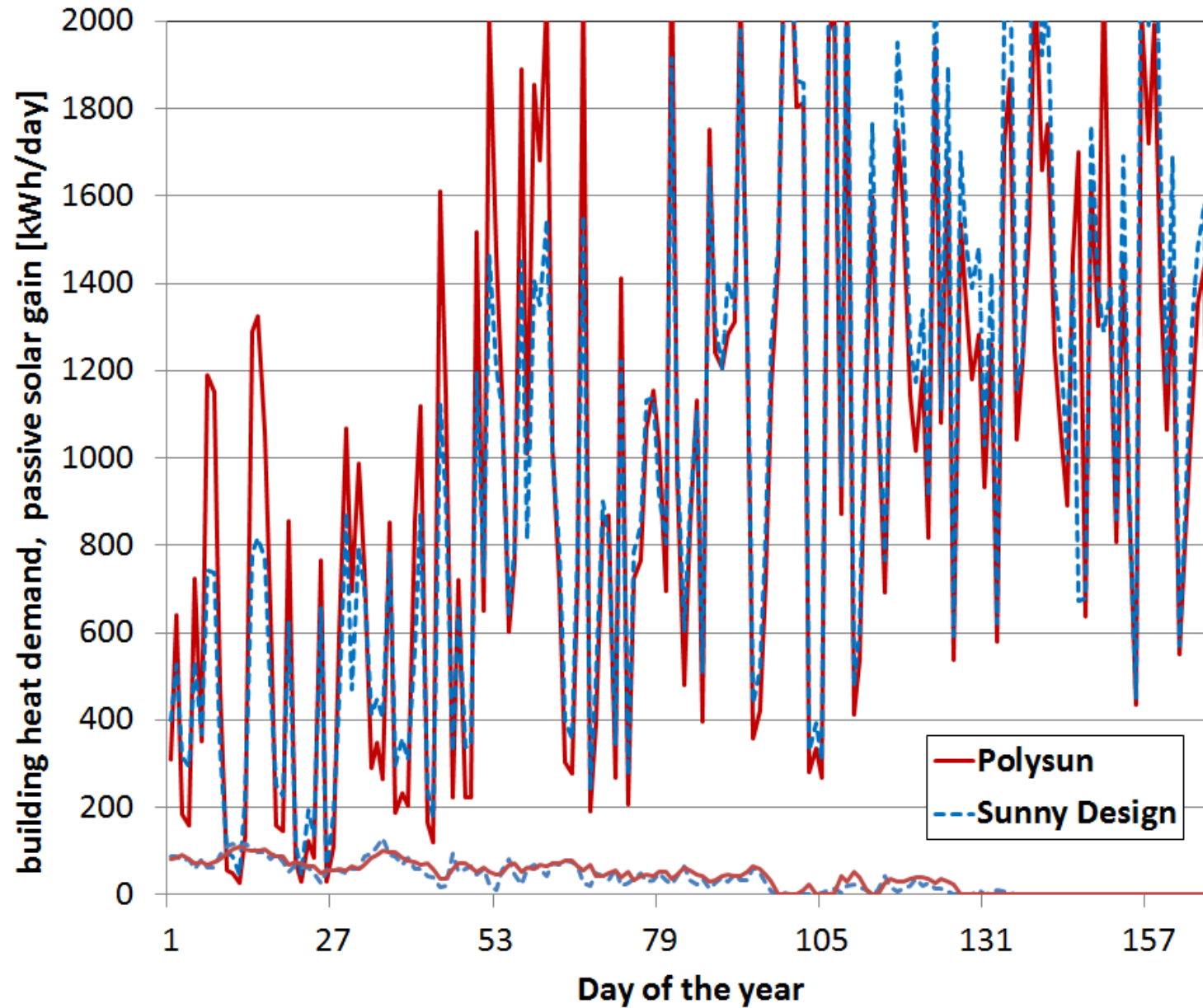


Gebäude Modell

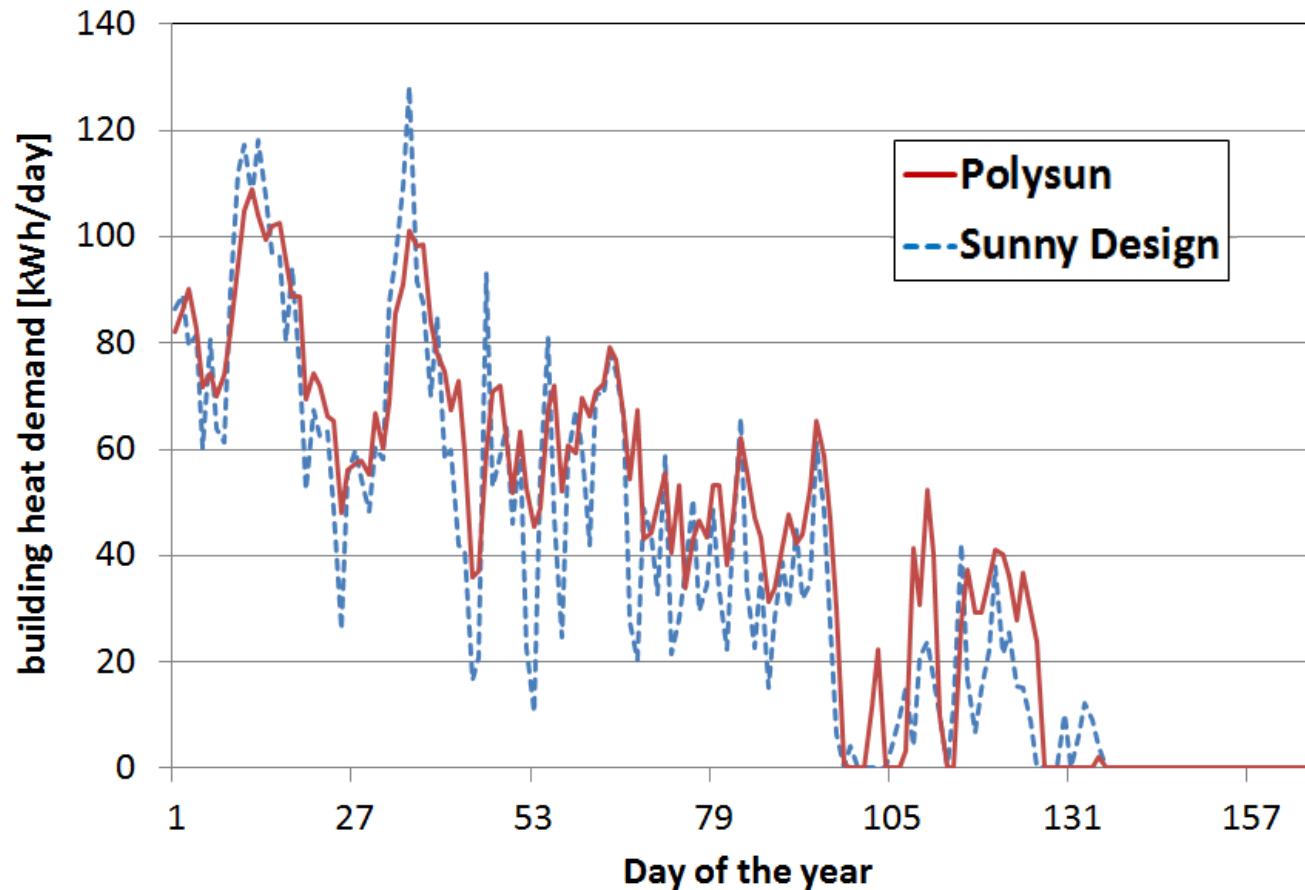




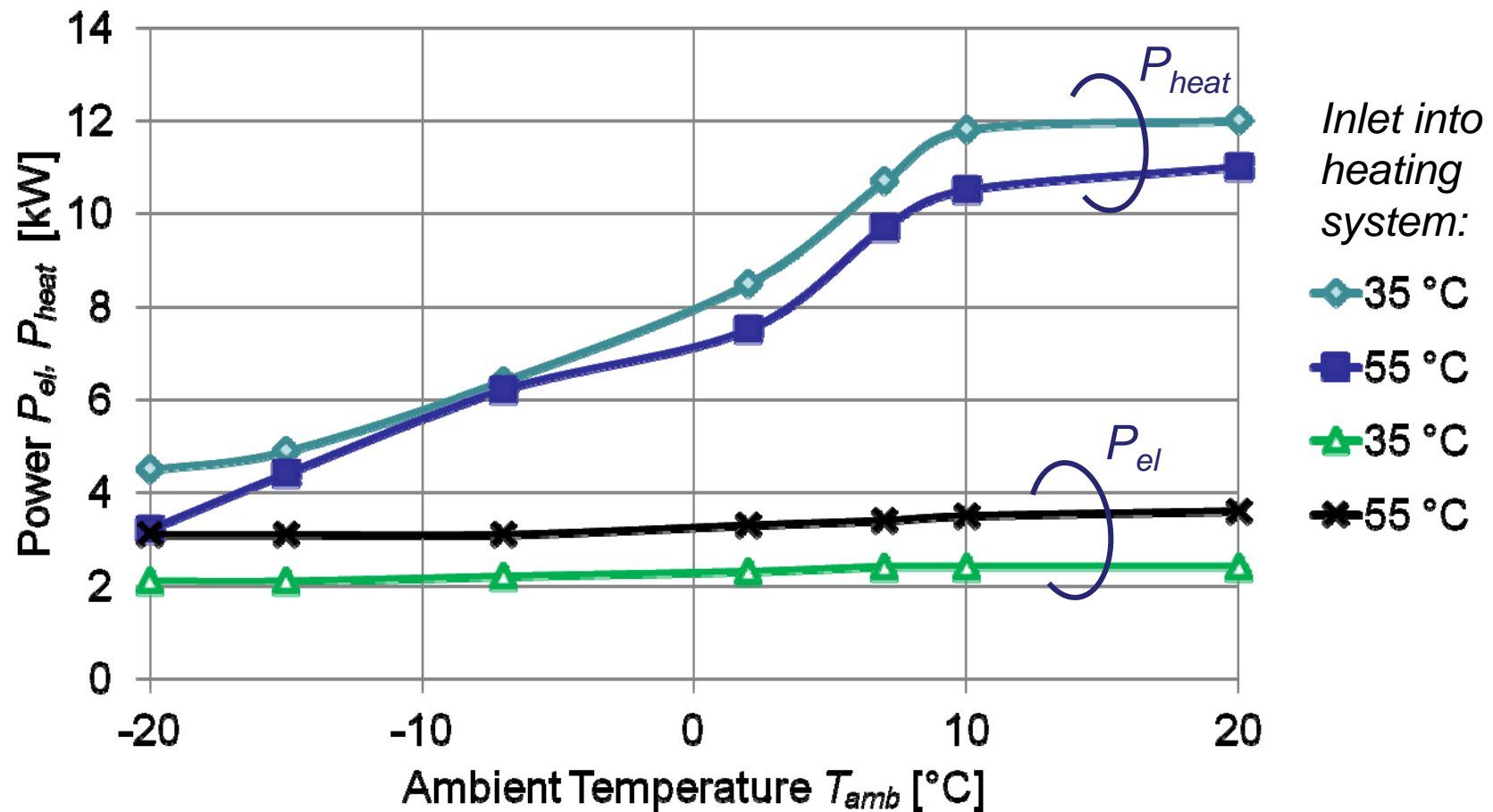
Gebäude Modell



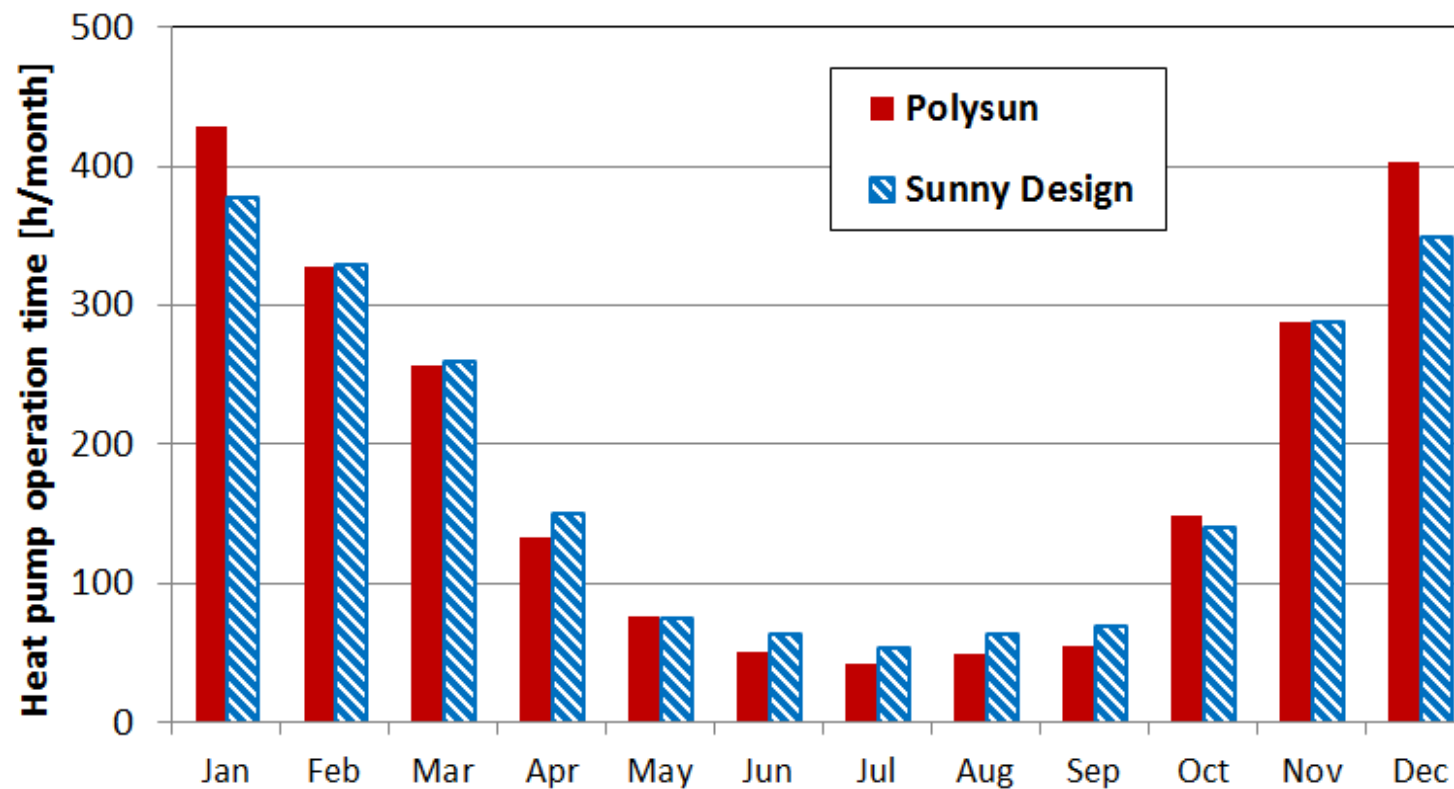
- Gute Übereinstimmung zw. Polysun und Sunny Design
- Moderne Gebäude: Wärmebedarf \ll passive solare Gewinne!



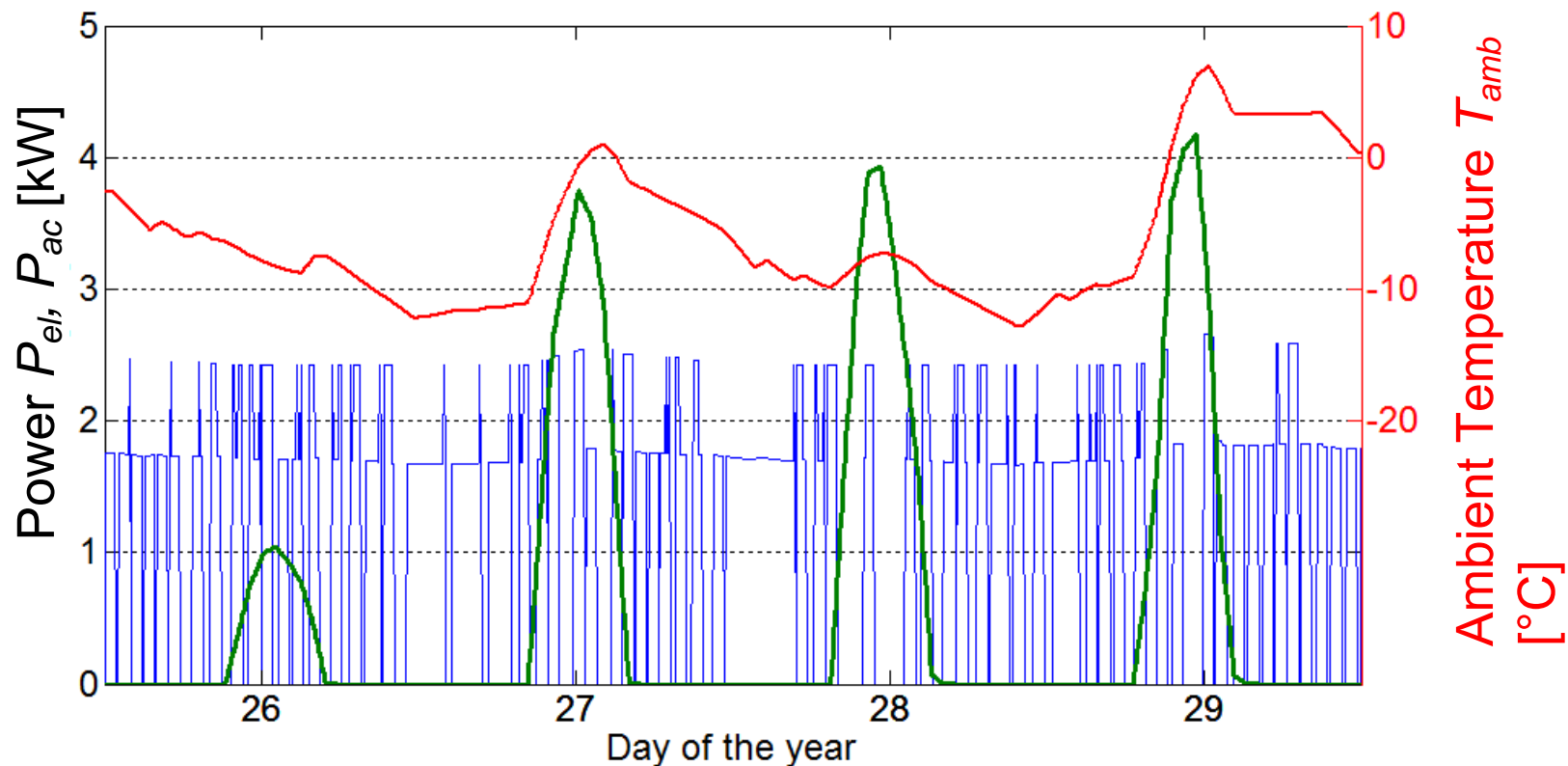
- Polysun: EN 255 or EN 14511 Kennlinienfeld
- Sunny Design: Kennlinien für 35°C (heating), 55°C (hot water)



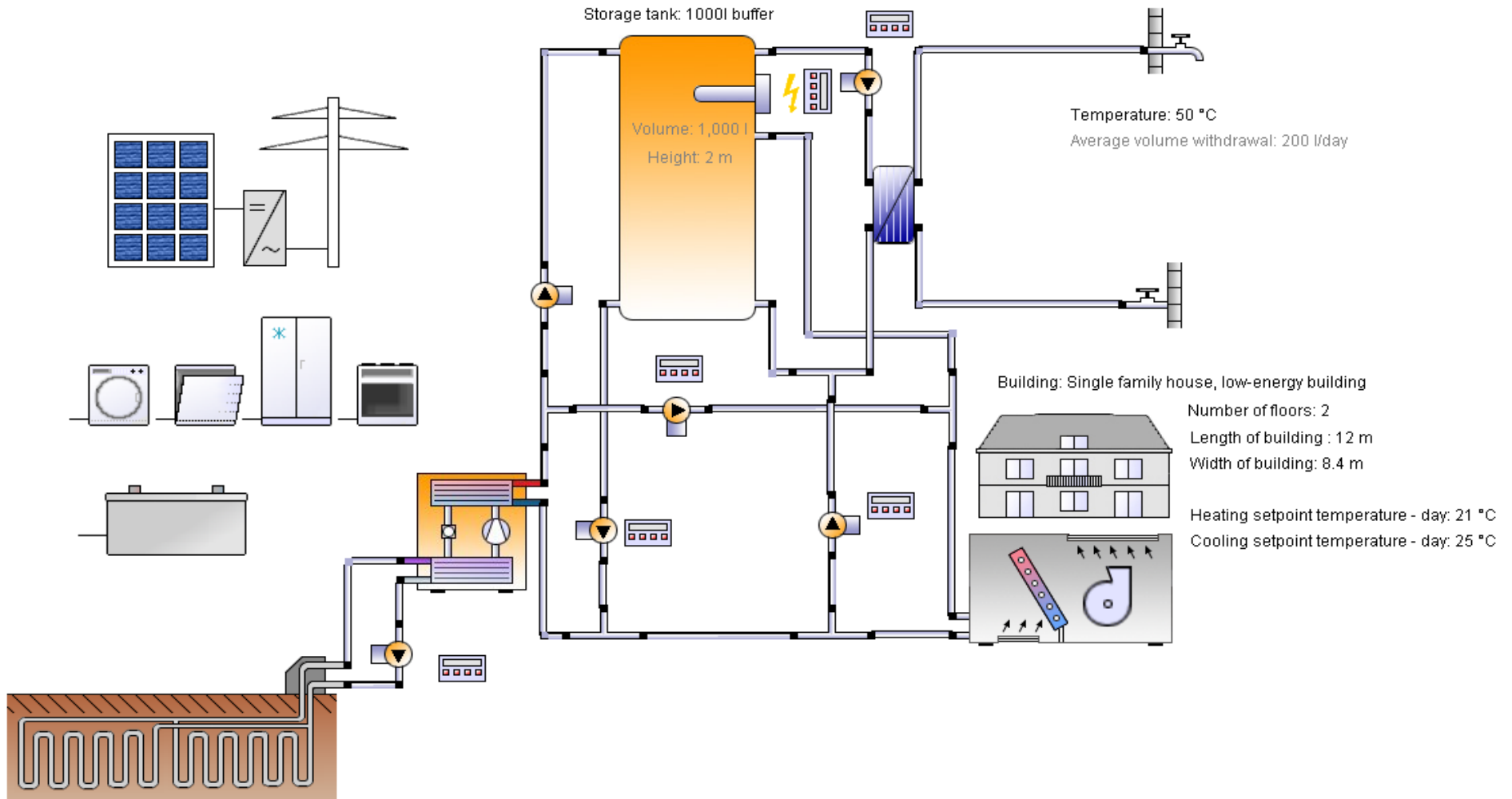
- Gute Übereinstimmung zw. Polysun and Sunny Design. Nicht perfekt, aber ausreichend für die Planung.



- Wärmepumpen Leistung P_{el} is oft stark schwankend auf unterschiedlichen Leistungsstufen für Warmwasser und Heizung
- Geringer Eigenverbrauch ohne Speicher und “smart controll”



Beispiel: Solares Heizen und Kühlen mit Wärmepumpe + el. und thermischen Speicher + Erdreichkopplung





Sunny Design = Geschwindigkeit



- Simulationszeit für ein Referenzjahr
(on “ordinary” laptop, e.g. 2.2 GHz i7 CPU, Windows 7)

Polysun:	18 seconds	(flexible time step)
----------	------------	----------------------

Sunny Design:	90 milliseconds	(5min fix time step)
---------------	-----------------	----------------------

Speed-up Sunny Design ↔ Polysun = **Factor 200!**



Zusammenfassung/Schlussfolgerung



- Schnelle Algorithmen wurden in Sunny Design implementiert, diese ergeben eine gute Übereinstimmung mit der umfangreichen Polysun Simulation
- Es konnten gute Algorithmen für die verfügbaren Eingabe Parameter gefunden werden
 - Sunny Design: wenig detailliertes Modell für thermische Systeme und Gebäude
 - Polysun: sehr gut geeignet im Vergleich von thermischen Systemen
- PV Eigenverbrauch in Kombination mit Wärmepumpen setzt eine detaillierte Simulation voraus.



Vela Solaris



- Founded in December 2006 as a Spin-Off from the Technical University Rapperswil. Originally a research project from the Swiss Federal Office of Energy SFOE
- Privately-held Swiss corporation (Aktiengesellschaft). Certified by the Commission for Technology and Innovation CTI of the Swiss Confederation
- 12 People in Winterthur, Switzerland. World-wide Online-Marketing activities and distribution partner network.
- Main Product Polysun (*1992, 13 languages), includes comprehensive simulation of PV yield, self-consumption and heat pumps

