

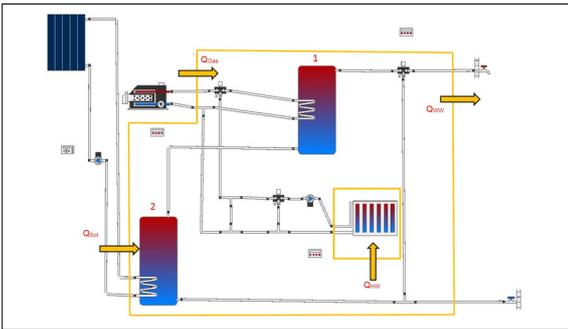


Fabio Signer

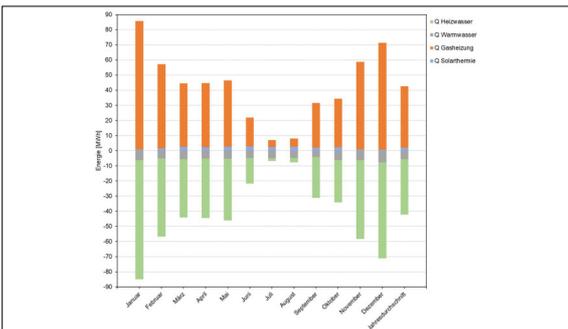
Diplomand	Fabio Signer
Examinator	Prof. Dr. Andreas Häberle
Experte	Dr. Elimar Frank, Frank Energy GmbH, Rapperswil SG, SG
Themengebiet	Thermische Solartechnik

Energieversorgung einer Wohnüberbauung aus dem Jahr 1970

Variantenvergleich verschiedener Massnahmen zur Erneuerung des Wärmesystems



Polysun-Simulation des Ist-Zustandes
Eigene Darstellung



Monatliche Wärmebilanz des Ist-Zustandes
Eigene Darstellung

Ziel der Arbeit: Energetische Verbesserungen oder Erneuerungen bestehender Gebäude mit tiefen Standards bezüglich des Heizwärmebedarfs, nehmen eine zentrale Rolle für das Erreichen der Klimaziele ein. Die Liegenschaften der Kirchenrainstrasse 21–27 in Tann ZH bestehen aus Gebäuden der 70er Jahre. Die Wärmeerzeugung wird mit einer zentralen Gasheizung gesichert. Das Ziel der Arbeit war es, eine ökologisch bessere Variante zur Wärmeerzeugung zu finden und diese auch ökonomisch zu betrachten. Die bestehende Gasheizung könnte zur Spitzendeckung verwendet werden.

Vorgehen: Nach dem Erfassen der relevanten Gebäudedaten, bezüglich Energieverbrauch und den vorhandenen Komponenten, konnte mit Hilfe von Polysun das bestehende System simuliert werden. Aufgrund dieses Grundmodells wurden dann die unterschiedlichen Varianten zur Wärmeerzeugung simuliert und die Versorgungssicherheit überprüft. Im Fokus standen ein Solar-Eisspeicher-Wärmepumpensystem, eine grössere solarthermische Anlage sowie eine Aussenluftwärmepumpe mit Photovoltaikanlage. Ausserdem wurde untersucht, wie sich eine energetische Sanierung der Fassade auswirkt. Anschliessend konnten die verschiedenen Varianten zur Wärmeerzeugung ökologisch und ökonomisch verglichen werden.

Ergebnis: Während dem Auswerten der Varianten zur Wärmeerzeugung wurde erkannt, dass es sinnvoll sein kann, wenn man verschiedene Varianten miteinander kombiniert. Als ökonomisch beste Lösung ergab sich eine Variante mit Luftwärmepumpe und Photovoltaikanlage, ohne die bestehende Gasheizung. Dabei wird der europäische-Strommix verwendet. Diese Variante hat tiefere mittlere jährliche Kosten als der Ist-Zustand. Ökologisch gesehen ist eine Kombination der Dämmung der Fassade mit Luftwärmepumpe und Photovoltaikanlage am besten. Dabei wird der ewz.econatur-Strommix verwendet. Als ökologisch-ökonomischer Kompromiss erwies sich die Variante Luftwärmepumpe mit Photovoltaikanlage ohne Gasspitzendeckung. Die Fassade wird nicht gedämmt, aber es wird der ewz.econatur Strommix verwendet.

Übersicht		Ist-Zustand		Gedämmte Fassade		WP mit PV		Kombination WP/PV mit Dämmung		WP mit PV ohne Gasspitzendeckung	
		Heizgaskessel	Ist-Zustand, Dämmung Fassade	Ist-Zustand, Dämmung Fassade	Luft-WP/PV, Gas	Luft-WP/PV+ Dämmung Fassade, kein Gas	Luft-WP/PV keine Gasunterstützung				
Europäischer-Strommix	Investitionskosten	CHF	216'000	966'000	519'000	1'269'000	587'000				
	Mittlere jährliche Kosten	CHF/a	83'000	90'500	90'700	78'400	69'100				
	Primärenergiebedarf	kWh/a	594'800	391'111	779'800	551'611	818'100				
	Primärenergie nicht erneuerbar	kWh/a	560'100	351'900	454'500	274'300	412'600				
	Treibhausgas-Emissionen	kg/aCO _{2e}	123'950	81'317	89'840	54'509	76'820				
	Umweltbelastung	UBP/a	77'620'000	50'957'252	85'030'000	56'357'252	82'000'000				
	Gestehungskosten	Rp./kWh	16.2	-	18.3	-	13.9				
Ewz.econatur-Strommix	Mittlere jährliche Kosten	CHF/a	83'000	90'500	108'000	96'300	85'700				
	Primärenergiebedarf	kWh/a	594'800	391'111	539'700	355'311	522'700				
	Primärenergie nicht erneuerbar	kWh/a	560'100	351'900	123'700	3'800	5'700				
	Treibhausgas-Emissionen	kg/aCO _{2e}	123'950	81'317	30'700	3'581	4'070				
	Umweltbelastung	UBP/a	77'620'000	50'957'252	27'030'000	8'927'252	10'660'000				
	Gestehungskosten	Rp./kWh	16.2	-	21.8	-	17.3				

Ausschnitt aus dem Variantenvergleich
Eigene Darstellung