

Energieanalyse und Betriebsoptimierung der SAC-Hütte Es-Cha

Diplomand



Thomas Kälin

Ziel der Arbeit: Die SAC-Hütte Chamanna d'Es-cha auf 2600 m.ü.m wurde im Jahr 2020 mit einem Anbau ergänzt und teilweise saniert. Das neue Energieversorgungssystem besteht im Wesentlichen aus einer Photovoltaikanlage mit Batterie und einer Solarthermieanlage mit einem 2000 Liter Speicher

Im Rahmen des Berichts soll die Strom- & Wärmeversorgung der Hütte mit dem neuen Energieversorgungssystem analysiert und mit dem Zustand von vor der Sanierung/Ausbau verglichen werden. Anhand der Analyse sollen mögliche Betriebsoptimierungsmassnahmen unter anderem bezüglich der Regelstrategie der thermischen Anlage und der Speicherbeladung untersucht werden.

Vorgehen: Mit den vorhandenen Messdaten der elektrischen und der thermischen Anlage werden sämtliche Erträge und Verbräuche der beiden Betriebszeiten im Sommer und im Winter des ersten Betriebsjahres berechnet und analysiert. Mit der Simulation des Systems in der Software Polysun werden die Vorteile und mögliche Optimierungen insbesondere der thermischen Anlage untersucht und bewertet.

Ergebnis: Die Stromversorgung der Hütte funktioniert dank hohen PV-Erträgen durch ausserordentlich gute Temperatur- & Strahlungsbedingungen sehr gut und die Versorgungssicherheit ist jederzeit gewährleistet. Lediglich an einem Tag in der Hochsaison im Sommer sinkt der Batterieladezustand unter 50 %. Während der Wintersaison werden potenzielle elektrische Überschüsse aus der PV-Anlage von 680 kWh berechnet. Über die Sommersaison durch den höheren elektrischen Verbrauch nur 390 kWh.

Die neue, automatisierte Wärmeversorgung bietet einen besseren Komfort bezüglich des Warmwassers sowie eine verbesserte und nutzungsangepasste Wärmeverteilung. Die Bereitstellung der Raumwärme ist nach wie vor von Holz abhängig. Mit der gegenwärtigen Regelstrategie kann der thermische Speicher vermehrt im oberen Bereich beladen werden und es kann gegenüber anderen Regelstrategien und Speicherkonfigurationen mehr Heisswasser über 70 °C für die Küche bereitgestellt werden.

Bezüglich des Kühlschranks, welcher im aktuellen Zustand der gewichtigste elektrische Verbraucher ist, sollen Massnahmen in Bezug auf den Standort und die Nutzung ergriffen werden, um besonders während des Sommerbetriebs den Batteriespeicher zu entlasten. Das Kleinwasserkraftwerk kann während der Wintersaison ausser Betrieb genommen werden, ohne dass die Stromversorgungssicherheit gefährdet wird. So kann das gesamte an der Quelle anfallende Wasser für die Küche und das Bad genutzt werden. Im Winter sollen die anfallenden PV-Überschüsse

über einen elektrischen Heizeinsatz im 2000-Liter Speicher thermisch genutzt werden, womit noch mehr Wärme über die Heizkörper abgegeben werden kann. Die beiden Solarkreiselpumpen primär und sekundärseitig des externen Wärmeübertragers sollen unter Beachtung der unterschiedlichen Wärmekapazitäten mit dem gleichen Solldurchfluss angesteuert werden. Die in der Steuerung implementierten Wärmekapazitäts-Werte der unterschiedlichen Fluidkreisläufe mit abweichenden Glykol-Konzentrationen sollen korrigiert werden.

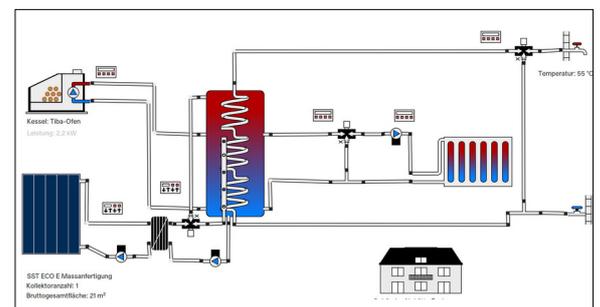
Chamanna d'Es-cha im Sommer
Eigene Darstellung



Solarthermiekollektor (links) und PV-Anlage (rechts)
Eigene Darstellung



Modell der thermischen Anlage in Polysun
Eigene Darstellung



Examinator
Prof. Dr. Andreas Häberle

Experte
Dr. Stephan André Mathez, Wetzikon ZH, ZH

Themengebiet
Energietechnik allgemein

Projektpartner
Martin Märki, Winterthur, ZH