



Sanierung Ausflugsrestaurant Lägern Hochwacht: Erlebbar. Sichtbar. Erneuerbar.

Technischer Projektbeschreibung des Energiekonzeptes

Der Ersatz von fossilen Heizsystemen an abgelegenen Standorten erfordert von den planenden Personen immer wieder innovative Lösungsansätze. Das neue Energiekonzept des Ausflugsrestaurants Lägern Hochwacht beweist Mut für Innovation auch über das Projekt hinaus. Mit einer geschickten Kombination aus Solarwärme und Photovoltaik sowie der saisonalen Wärmespeicherung mittels Eisspeicher in einem stillgelegten Militärbunker wurde ein nachhaltiges und emissionsarmes Gesamtenergiesystem installiert.

Seit über 120 Jahren befindet sich hoch auf der Lägern das traditionsreiche Restaurant Lägern Hochwacht. Durch den abgelegenen Waldstandort und die atemberaubende Aussicht lädt die Lägern Hochwacht seit jeher zum Wandern, zu Bike-Touren oder zum Verweilen ein. Seit der Ersteröffnung der Waldschenke im Jahr 1888 befindet sich das Ensemble der Lägern



Restaurant Lägern Hochwacht (Foto: A+W)

Hochwacht bestehend aus Restaurant, Stall und Waldschenke im Wandel. Im Zuge der im Jahr 2017 anstehenden Sanierung sollte die bestehende Ölheizung einem emissionsarmen und auf erneuerbaren, lokal verfügbaren Energieträgern betriebenen energetischen Gesamtkonzept weichen.

Herausfordernde Energiekonzeptplanung

Mit dieser Vision begann die Evaluation verschiedener erneuerbarer Energieerzeugerlösungen, welche optimal an die lokalen Bedingungen angepasst sind und die ganzjährige Versorgung mit Wärme, Kälte und Strom für den Restaurantbetrieb gewährleisten. Dabei wurde der Einsatz von Holz oder Pellets als Energieträger aufgrund der fehlenden Lagerfläche und aus Transportgründen verworfen. Da die entstehenden Lärmemissionen bei der Brennstoffanlieferung dem Vorhaben eines grundsätzlich autofreien Naherholungsgebiets nicht gerecht werden. Somit kam nur eine Wärmepumpenlösung infrage. Jedoch erschwerte die spezielle Höhenlage (850 M.ü.M.) des Restaurants den effizienten Betrieb einer Luft/Wasser Wärmepumpe und das kalkhaltige Untergrundgestein den Einsatz von Erdsonden. Die durchgeführte Evaluation führte zum Schluss, eine solarthermische Anlage als Wärmequelle für die Wärmepumpe, mit saisonübergreifender Wärmespeicherung

mittels innovativer Eisspeichertechnologie einzusetzen. Dank der durchgeführten Standortanalyse in der energetischen Gesamtbetrachtung bot sich eine innovative Alternative, den arbeitsintensiven Bau eines neuen Eisspeichers zu vermeiden. In unmittelbarer Nähe befindet sich ein stillgelegter Militärbunker, der durch das Projekt eine neue nachhaltige und sinnvolle Nutzung als Eisspeicher erhält. Diese Umnutzung entspricht auch dem sanierungsübergeordneten Ziel der Emissionsreduktion in vollen Zügen.

Konzeption mit Digital Twin

Das herausfordernde Zusammenspiel zwischen Solarkollektoren, Wärmepumpe, Wärmerückgewinnung und Eisspeicher unter verschiedenen Betriebszuständen, erforderte von den involvierten Fachkräften einen hohen Planungsaufwand zur Sicherstellung der Systemzuverlässigkeit. Zur Validierung dieses Planungsaufwandes sowie zur Optimierung der Komponenten Dimensionierung, wurde das innovative System mit der Simulationssoftware Polysun bereits in der Konzeptionsphase abgebildet. Dieser sogenannte digitale Zwilling (Digital Twin) des Energieerzeugungssystems ist eine ideale Lösung zur simulativen Dimensionierung der technischen Komponenten. Die Simulation bietet die Möglichkeit die Komponenten nach den effektiven Verbräuchen zu dimensionieren, welche gegebenenfalls deutlich von den standardmässig Normverbräuchen abweichen können. Durch die Konzeption des digitalen Zwillings lassen sich in der Planungsphase oftmals wechselnden energetischen Lasten, unterschiedliche Regelstrategien sowie Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen schnell aktualisieren und neu beurteilen.

Innovative Gesamtenergielösung

Die für den Restaurantbetrieb benötigte Energie für Wärme, Kälte und Strom erfolgt nun hauptsächlich über Belegung aller Dachflächen mit Solarkollektoren. Auf dem Dach des Restaurants wurden 200 m² thermische Solarabsorber mit Ost/West Ausrichtung installiert. Die Dächer der Nebengebäude sind als dachintegrierte PV-Anlagen ausgeführt. Auf dem Stallgebäude konnte eine PV-Anlage mit Ost/West Ausrichtung und einer Leistung von rund 33 kW_p installiert werden. Diese wird um weitere 12 kW_p mit einer nach Süden ausgerichteten PV-Anlage auf dem Dach der Waldschenke ergänzt. Somit beträgt die installierte Gesamtleistung am Standort 45 kW_p. Für die Sicherung des Restaurantbetriebs im Falle eines Stromausfalls wurden die installierten PV-Anlagen mit einem Batteriespeicher zu einem Teillast-Inselsystem gekoppelt.



Läger Hochwacht mit solarer Dachnutzung (Foto: Marco Blessano, bearbeitet)



Eisspeicher mit Kissenabsorber (Foto: A+W)

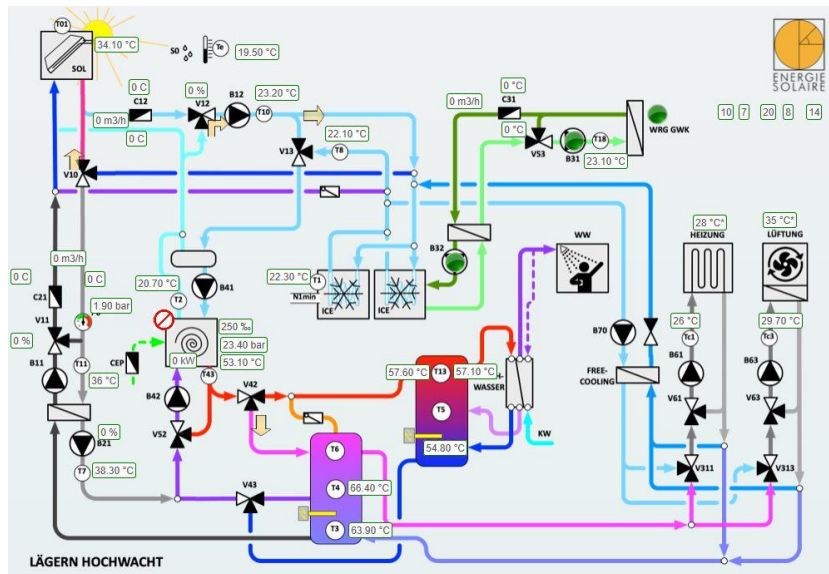
Mit einem Volumen von ca. 200'000 Liter dient der Eisspeicher dem System als saisonale Wärmespeicherung der thermischen Solarkollektoren, der Erdwärme und der Abwärme aus der gewerblichen Kälte. Für die Umfunktionierung des Militärbunkers wurden Edelstahl-Kissenabsorber Wärmetauscher der Firma Energie Solaire installiert, mit welchen der quaderförmige Bunker ohne tiefgreifende Abbruchmassnahmen erhalten blieb.

Steht für den Betrieb der Wärmepumpe im Winter keine Sonnenenergie zu Verfügung, entzieht die Wärmepumpe dem Eisspeicher Wärme, was allmählich zu einer Vereisung des Speicherwassers führt. Diese Funktion des Eisspeichers setzt durch den Phasenübergang vom flüssigen zum festen Aggregatzustand nutzbare latente Wärme, bei konstanter Temperatur, für die Wärmepumpe frei. Zu Re-

generation des Eisspeichers werden Überschusswärme aus den Solarkollektoren und die Wärmerückgewinnung aus der gewerblichen Kälte über einen Pufferspeicher zur Enteisung des Eisspeichers eingesetzt. Die innovativen Kissenabsorber Wärmetauscher im Eisspeicher ermöglichen im Gegensatz zu den bekannten Rohbündelwärmetauscher auch die periodische Enteisung der gebildeten Eisplatten. Bei dieser aktiven Enteisung wird der Rohrbündelwärmetauscher kurz beheizt, sodass sich das festgesetzte Eis von der Oberfläche ablöst. Somit kann die Effizienz des Wärmetauschers im Vergleich zum vereisten Wärmetauscher-Zustand deutlich gesteigert werden.

Live-Monitoring im Betrieb

Die fertiggestellte Anlage verfügt ausserdem über ein Monitoring System der Firma Energie Solaire das den Betreibern eine übersichtliche Darstellung des thermischen Gesamtsystems bietet. Mittels schematischer Darstellung und der Anzeige von Messwerten kann jederzeit die aktuelle Betriebsart des Systems live mitverfolgt werden. Was auch eine frühzeitige Erkennung von benötigten Wartungsarbeiten ermöglicht.



Monitoring Schema von Energie Solaire des thermischen Systems der Lägern Hochwacht

Das Restaurant Lägern Hochwacht feierte im Mai 2020 mit seinem zukunftsweisenden Gesamtenergiekonzept die Wiedereröffnung des Restaurantbetriebs und beeindruckt seine Gäste mit dieser modernen Energielösung. Dieses Projekt ist ein Beispiel dafür, dass sich mit Neugier und Begeisterung auch unter erschwerten Umständen, Lösungen im Zusammenspiel verschiedener Fachexperten entwickeln lassen. Mit der Sanierung Lägern Hochwacht wurde ein Vorzeigebispiel für weitere Unternehmungen umgesetzt. Es soll sowohl den Planenden wie auch weiteren Bauherren/innen Mut machen, eine konsequente dekarbonisierte Energieversorgung einzufordern und als Inspiration für weitere Projekte dienen.



Amstein + Walthert gestaltet die Energieversorgung der Schweiz aktiv mit.

Weitere Informationen

Projektwebsite: <https://www.amstein-walthert.ch/index.php?id=1814220>

Energie@A+W: <https://www.amstein-walthert.ch/ueber-a-w/fokus/energie/>

Impressum

Datum:	16. Juli 2020
Autoren:	Stefan Brändle, Mevina Feuerstein, Marco Cafilisch, Saskia Kohler
Bauherrschaft:	Sibylle Hauser
Architekt:	Leibundgut Architekten GmbH
Ingenieurdienstleistungen:	Amstein + Walthert AG
Ausführende Unternehmer:	Energie Solaire SA, Rokitzky AG, Felix & Co. AG
Weitere:	https://laegern-hochwacht.ch/projekte/firmenamwerk/