

Heizen und Kühlen mit der Sonne



Solar unterstützte Klimatisierung und Kühlung ist eine der Möglichkeiten, den weltweit ständig steigenden Energiebedarf von Gebäuden zu reduzieren. Die saisonale Gleichzeitigkeit von solarer Einstrahlung und anfallender Kühllast ist neben der umweltfreundlichen Nutzung von erneuerbarer Sonnenenergie ein Hauptgrund für die Entwicklung dieser Technologie. Diesem Umstand Rechnung tragend, hat das Land Oberösterreich in der Bezirkshauptmannschaft Rohrbach neben einer Wärmepumpenanlage zur Energierückgewinnung aus der Lüftung auch eine solarangetriebene Absorptionskältemaschine zur Unterstützung einer herkömmlichen Kompressionsklimaanlage installiert.

Die Motivation

Die Sonne gilt für menschliche Verhältnisse als praktisch unerschöpflicher Energielieferant und stellt diese Energie auch dort regional zur Verfügung, wo sie benötigt wird.

Die verwendete Energie für solares Kühlen ist kostenlos im Gegensatz zu fossilen Energieträgern.

Solare Kühlanlagen benötigen im Betrieb fast ausschließlich thermische und nur wenig elektrische Energie und entlasten daher Kraftwerke und elektrische Netze. Sie reduzieren auch die von herkömmlichen Kompressionskältemaschinen verursachte Stromspitzen in den Mittagszeiten.

Durch die deutliche Einsparung an elektrischer Energie kommt es zu einer wesentlichen Einsparung an Primärenergie und dadurch Reduktion des treibhauswirksamen Gases CO_2 , welches bei der Stromproduktion aus fossilen Brennstoffen entsteht.

Das Konzept

Thermische Solaranlagen zur Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung sind Stand der Technik. Der Nachteil von thermischen Solaranlagen – die Strahlungsenergie kann in den Sommermonaten nicht zur Gänze genutzt werden – wurde hier zum großen Vorteil: Die Solaranlage konnte für eine hohe solare Deckungsrate von 25 % für die Heizung ausgelegt werden, die

für die Heizung im Sommer nicht verwertbare Energie wird für die Kühlung verwendet, was zu einer Deckungsrate von 13 % für die Kühlung führte. Die Solaranlage kann niemals in den Stillstand geraten und es wird dadurch der maximal mögliche Systemnutzungsgrad einer Solaranlage erreicht. Die Absorptionskälteanlage dient zur Vorkühlung des Kaltwassernetzes und reduzierte dadurch die elektrische Anschlussleistung der Kompressionskälteanlage um rund 21 %.

Die Technologie

Die Kälteerzeugung erfolgt wie bei der Kompressionskältemaschine durch Verdampfen einer Flüssigkeit. Der Unterschied zur Kompressionskältetechnik liegt darin, dass in einer Absorptionsmaschine der Kältemitteldampf nicht mechanisch in der Gasphase, sondern nach der Absorption im Absorber als Flüssigkeit verdichtet werden kann, was wesentlich weniger Energie in Anspruch nimmt. Durch Wärmezufuhr (z. B. Solarenergie oder auch Abwärme im Temperaturbereich von ca. 75 – 160° C) wird das Kältemittel anschließend wieder aus der Lösung ausgetrieben und kann ebenso wie bei einer Kompressionskälteanlage wieder im Kondensator verflüssigt werden. Dadurch kann gegenüber der Kompressionskältemaschine ein Großteil der elektrischen Energie für die Verdichtung eingespart werden. Als Kältemittel dient in Rohrbach absolut umweltfreundliches Wasser, als Lösungsmittel dient Lithiumbromid, das weder ein Treibhausgas ist, noch die Ozonschicht angreift, und wegen des Unterdrucks in der Maschine nicht flüchtig ist.

Die Anlagenkomponenten



124 m² Flachkollektoren Solution



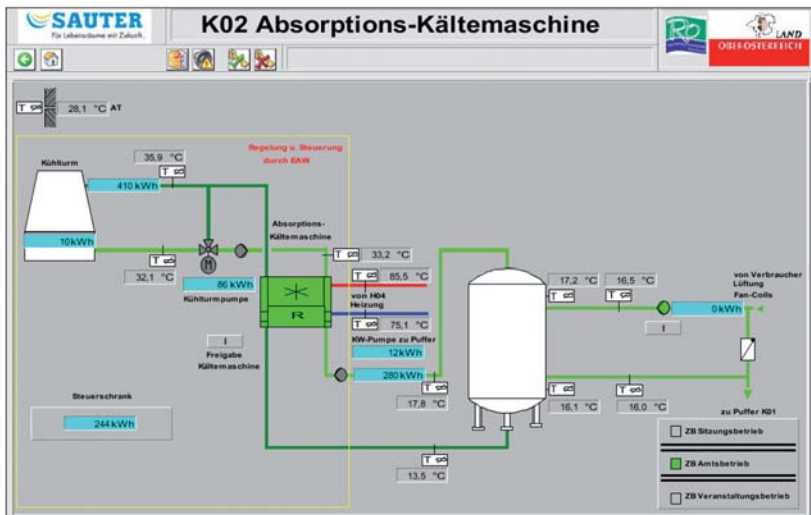
8.000 l Heißwasserspeicher



Absorptionskältemaschine
30 kW Solution / EAW



Verdunstungskühlturm
Solution / Axima



Die Auswertung dieser Daten erfolgt in Zusammenarbeit mit dem Solarforschungsinstitut ASIC. Das Ergebnis dieser Auswertung sind wissenschaftlich fundierte Erkenntnisse über Primärenergieeffizienz, Wirtschaftlichkeit, Nutzungsgrade und auch Verluste dieses energetisch richtungswisenden Solarsystems.

Fazit

Die Funktion des Gesamtsystems „Solares Heizen und Kühlen“ in der Bezirkshauptmannschaft Rohrbach wurde im praktischen Betrieb nachgewiesen. Die Kombination von Heizen und Kühlen garantiert höchsten Systemnutzungsgrad und

Energiemanagement

Das Energiekonzept stellt hohe Anforderungen an Steuerung- und Regelungstechnik. Das Gebäude ist zur Gänze mit digitaler Einzelraumregelung ausgestattet, welche Heiz- und Kühlbedarf der einzelnen Zonen koordiniert und in Abhängigkeit verschiedener Lastzustände und klimatischer Bedingungen den Einsatz der solaren Strahlungsenergie steuert. Die Strahlungsenergie wird dort eingesetzt, wo der größte energetische Nutzen entsteht. Zur Erzielung bestmöglicher Wirkungsgrade der eingesetzten Komponenten waren exakt und stabil laufende Regelkreise erforderlich. Für einfache Bedienung und Überwachung durch das hauseigene Personal und externe Fachleute ist das umfassende Visualisierungssystem Sauter novaPro Open eingesetzt.

Monitoring

Zur Gewinnung möglichst vieler Erkenntnisse aus dem Betrieb dieser Anlage ist ein umfangreiches Monitoringsystem in der zentralen Software integriert. Zusätzlich zu den üblichen Anlagendaten werden sämtliche für das solare Energiesystem relevanten Daten, wie Wärmemengen, Kältemengen, elektrische Energie und die einfallende Globalstrahlungsenergie lückenlos überwacht und in Form von historischen Daten im Leitrechner aufgezeichnet. Für die Abfrage dieser Daten und für optimierende Eingriffe wurde im Planungsbüro Ing. Mittermair & Partner GmbH ein Zugang zum Leitrechner über das Datennetz mittels VPN-Tunnel eingerichtet.



Ing. Rudolf Pöschl, DI Hilbert Focke (ASIC), Ing. DI (FH) Erwin Mittermair, Dir. Harald Hehenberger (Sauter), Ing. Gerald Jungreithmayr (Solution)

bestmögliche Wirtschaftlichkeit. Die kaufmännische Wirtschaftlichkeit ist noch nicht ganz gegeben, wird sich jedoch mit steigenden Energiepreisen und fallenden Anlagenkosten auf Grund von technologischer Entwicklung stetig verbessern.

Bestehend die energetischen und umweltbezogenen Aspekte

Die Einsparung gegenüber einem gleichwertigen Referenzsystem auf Basis Gasfeuerung und Kompressionskältemaschine beträgt 85 % an Primärenergie und 91 % an CO₂-Emission!



Dieses Projekt wurde im Rahmen des Ziel 2-Programms aus Mitteln des EFRE (Europäischer Fonds für Regionale Entwicklung) sowie aus Landesmitteln gefördert.

Das Projekt



Ing. Mittermair & Partner GmbH Ingenieurbüro
Energietechnik Installationstechnik Elektrotechnik

Bauherr Land Oberösterreich
Standort Rohrbach / Oberösterreich
Architekt Reinhard Bauer
TGA-Planung Ing. Mittermair & Partner GmbH
Gebäudesimulation TAS Bauphysik GmbH
Solarsimulation, Datenauswertung ASIC Wels
Heizung, Lüftung, Kälte Ing. Rudolf Pöschl GmbH
Solaranlage SOLution Solartechnik GmbH
Absorptionskälteanlage Solution / EAW
Gebäudeautomation Sauter GmbH Linz