

Neubau Hotel Meffert Bad Kreuznach

Geothermisches Energiekonzept

Die Wärmeversorgung und Klimatisierung des Hotels erfolgt CO₂-neutral auf der Grundlage von Geothermie in Verbindung mit solarer Stromerzeugung. Auf eine Versorgung mit fossilen Ressourcen (Öl/Gas) wird hierbei vollständig verzichtet.

Herzstück des Systems ist eine Erdwärmesondenanlage mit einer Gesamt-Sondenlänge von ca. 2.300 Metern. Hierbei handelt es sich um ein geschlossenes, mit einer zirkulierenden Wärmeträgerflüssigkeit (Sole) befülltes U-förmiges Rohrsystem, das jeweils doppelt in eine bis zu 99 m tiefe Bohrung mit 150 mm Durchmesser eingebracht wird. Der Ringraum um die Rohre wird mit einer Suspension aus Bentonit dauerhaft verpresst. Die einzelnen Sonden werden dann oberflächennah an einen Verteiler angeschlossen, der wiederum über ein Rohrleitungssystem mit dem Gebäude verbunden wird.

Im Winter wird mit dieser Anlage dem Erdreich Energie entzogen, um in Verbindung mit Sole-Wasser-Wärmepumpen die Wärme zur Beheizung des Gebäudes zu erzeugen. Im Sommer wird im Kühlbetrieb wiederum dem Gebäude Wärme entzogen und an das Erdreich abgegeben. Dies sorgt für eine optimale Regeneration der Erdsondenanlage und damit für eine hohe Effizienz.

Eine Wärmepumpe versorgt im Heizbetrieb das Gebäude und die Lüftungsanlagen mit Wärme und eine weitere Wärmepumpe übernimmt die Warmwasserbereitung für die Hotelzimmer in Verbindung mit einer kaskadierten Durchlauf-Frischwassererwärmung mit Hoch- und Niedertemperatur-Pufferspeicher. Die Warmwasserbereitung für die Küche erfolgt überwiegend durch Wärmerückgewinnung aus den Kälte-Verbundanlagen für Kühl- und Tiefkühlräume.

Pufferspeicher werden zusätzlich mit elektrischen Flanschheizungen ausgestattet, um überschüssigen Solarstrom thermisch speichern zu können („Power-to-Heat“).

Für die Gebäudekühlung und -klimatisierung erfolgt die Abdeckung der Grundlast mittels Passivkühlung über die Erdsondenanlage, d.h. in einem geschlossenen Kreislauf wird dem Gebäude Wärme entzogen und an das Erdreich abgegeben. Bis auf die elektrische Energie für die Umwälzpumpen ist kein weiterer Energieaufwand notwendig.

Nur zur Spitzenlastabdeckung bei sehr hohen Außentemperaturen wird zusätzlich eine wassergekühlte Kältemaschine eingesetzt, die mit eigenerzeugtem Solarstrom betrieben wird. Da hier hohe Kühlleistungen durch die sie verursachende starke solare Einstrahlung gedeckt werden (hohe Sonneneinstrahlung bedeutet hohe Solarstromerzeugung), sprechen wir von „Solarer Kühlung“. Zusätzlich wird die dabei anfallende Abwärme der Kältemaschine wiederum im Gebäude zur Brauchwarmwasserbereitung und Versorgung der Lüftungsanlagen (Nacherwärmung) im Entfeuchtungsbetrieb genutzt.

Und da ein geringer Energieverbrauch im Gebäude einen wichtigen Beitrag zur CO₂-Reduzierung leistet, sind alle gebäudetechnischen Installationen neben hohem Komfort für die Gäste auf höchste Energieeffizienz ausgerichtet: So sind zum Beispiel die Lüftungsanlagen zur adiabaten Abluftkühlung ausgerüstet. Hierbei wird die Abluft durch Besprühung mit Frischwasser abgekühlt (Kühlturmeffekt) und mit der so erzeugten Kälte die Frischluft über die Wärmerückgewinnung abgekühlt. Hierdurch wird die für die RLT-Anlagen benötigte Kälteenergie um bis zu 50% reduziert.

Durch den Einsatz der vorbeschriebenen Anlagentechnik werden im Vergleich zu herkömmlicher Gebäudeausrüstung nicht nur über 130 t CO₂/a eingespart, die Betriebskosten für die Beheizung und Klimatisierung des Hotels werden auf der Basis heutiger Energiepreise um bis zu 80% reduziert.

Michael Ruhl (11.08.2017)

RUHL TecConsult GmbH, www.ruhl.org