

Speicher- und Regelungstechnologien für bessere Anlageneffizienz

CO₂-Einsparpotenzial Haustechnik

In greenbuilding 6/2012 wurden bereits der Aufbau sowie die Wirkungsweise des eTanks, eines langfristigen Erdspeichers, im Zusammenhang mit weiteren Anlagenkomponenten beschrieben. Nachfolgend wird am Beispiel eines Gewerbeobjektes in der Schweiz die hohe Anlageneffizienz dieses Gesamtsystems dargelegt.

Text: Nicole Marten
 Grafiken: eZeit Ingenieure GmbH

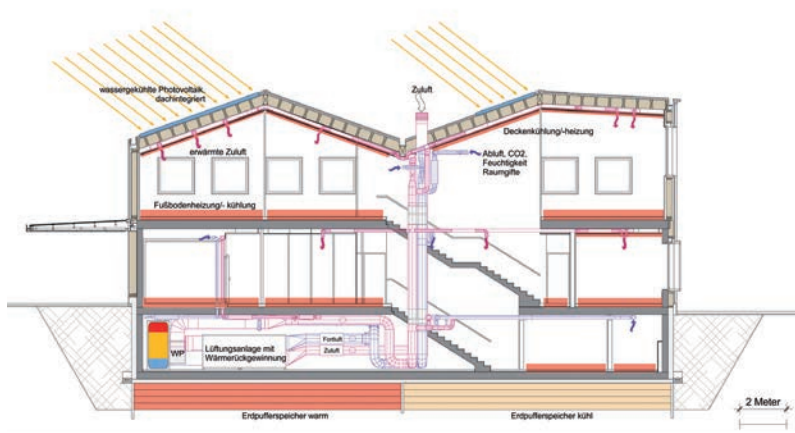


Foto: Alexander Gempeler Architektur fotografie

1

Bei der ganzheitlichen Beurteilung energetisch sinnvoller Maßnahmen bei Neubau und Sanierung muss der Energieverbrauch für die Gebäudetemperaturierung sowie der Energieverbrauch für den gesamten Bauprozess von der Herstellung bis zur Entsorgung aller Produkte (Graue Energie) berücksichtigt werden. Mit der Weiterentwicklung konventioneller Systemkomponenten von Heiz- und Kühlanlagen kann mittlerweile eine Effizienz von unter 0,3 (Anlagenaufwandszahl e_p) erreicht werden. Sehr gute Werte lagen bisher bei 0,6 bis 1,0. Diese Steigerung ermöglicht ein immenses Einsparungspotenzial bei den Kosten und Kohlendioxid-Emissionen.

Die Raiffeisenbank als Bauherr hat sich der ökonomischen und ökologischen Nachhaltigkeit verschrieben. Bei der Planung einer schweizerischen Niederlassung lag das Hauptaugenmerk daher auf dem energetisch und wirtschaftlich optimierten Gesamtprojekt. Aus dem Wettbewerb für den Neubau des Bankgebäudes ging im Jahr 2007 das in Montreux ansässige Architekturbüro architectum GmbH als Sieger hervor. Neben der Entwurfsplanung war das Büro für die Ausführungsplanung und Bauleitung verantwortlich.



2

1 Das im Mai 2012 fertig gestellte Gebäude liegt in Château-d'Oex im Kanton Waadt auf einer Höhe von 1.000 Metern. Die Bruttogeschossfläche beträgt rund 765 Quadratmeter.

2 Schematische Darstellung des Energiekonzeptes für die Winterperiode.

Das energetische Gesamtkonzept, basierend auf einer Optimierung von Gebäudehülle und Haustechnik, entwickelte die eZeit Ingenieure GmbH. Vor allem die Verringerung des Bauvolumens bei gleichbleibenden Raumdimensionen sowie die Wahl der Baumaterialien ermöglichte es, die Baukosten, den Heizwärmebedarf sowie den Verbrauch Grauer Energie erheblich zu reduzieren.

Zusammenspiel ermöglicht hohe Effizienz

Das Haustechnikkonzept besteht aus konventionellen Bestandteilen: Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung, Solaranlage, Schichtenspeicher und Sole-Wasser-Wärmepumpe. Das Anlagensystem wurde um einen langfristigen Erdspeicher (eTank) erweitert, der für die hohe Effizienz des Gesamtsystems essentiell ist. Die benötigte Energie (Wärme und Strom) zur Gebäudetemperierung wird über 86 Quadratmeter wassergekühlte PV-Kollektoren gedeckt. Durch die Wasserkühlung der Hybrid-Module wird der Stromertrag in Kombination mit dem Erdspeicher deutlich über 10 Prozent erhöht. In der Jahresbilanz entsteht ein Überschuss an Strom, was eine weitgehende Unabhängigkeit vom Strommarkt garantiert.

In den beiden eTanks, die sich unter der Bodenplatte des Gebäudes befinden (Gesamtgröße rund 340 Kubikmeter), werden ganzjährig Wärmeerträge aus den Hybridkollektoren sowie anfallende Prozesswärme, zum Beispiel von Servern, Geldautomaten, Beleuchtung, gespeichert und über die Wärmepumpe als Heizenergie dem Gebäude zur Verfügung gestellt. Im Winter sowie bei Bedarf in der Übergangszeit wird mit Hilfe der Wärmepumpe die gepufferte Energie aus dem eTank auf die benötigte Temperatur gebracht und über Fußbodenheizung (80 Prozent) und Deckenelemente (20 Prozent) an die Räume abgegeben.

Nach der Heizperiode liegt das Temperaturniveau im eTank, selbst nach winterlichen Tiefsttemperaturen über längere Zeiträume, durch den ständigen Energieeintrag nie unter 5 °C. Da der eTank erst im Spätsommer wieder konzentriert mit Wärme, bis auf eine Temperatur von maximal 23 °C,

beladen und für den Winterbetrieb vorbereitet wird, steht im Sommer ausreichend Energie für die passive Kühlung über Decken- (80 Prozent) und Fußbodenelemente (20 Prozent) zur Verfügung.

Die Energieausbeute der Hybrid-Kollektoren wird mit dem Anlagensystem enorm gesteigert. Bisher konnten solarthermische Erträge unter 25 beziehungsweise 35 °C sowie ein Großteil des Energieeintrags im Sommer nur geringfügig zur Gebäudetemperierung herangezogen werden. Die jährlich nutzbaren Wärmeerträge, beispielsweise von Flachkollektoren, sollten 300 Kilowattstunden pro Quadratmeter nicht unterschreiten und erreichen im Optimalfall 500 Kilowattstunden pro Quadratmeter; durch den eTank werden 700 Kilowattstunden pro Quadratmeter erzielt. Bei so hohen Erträgen werden solarthermische Anlagen eine ökonomische Notwendigkeit.

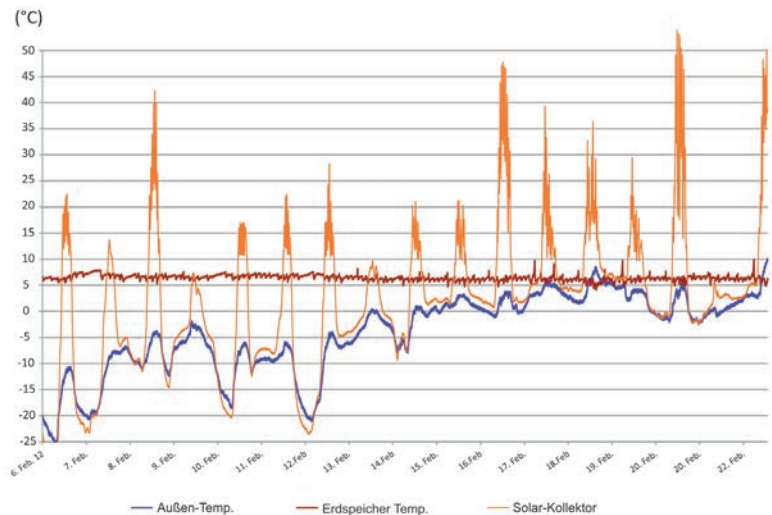
Die in die Wärmepumpe integrierte Energiezentrale ersetzt die Steuereinheiten der peripheren Geräte und regelt sämtliche Anlagenkomponenten. Neben einer erheblichen Kosteneinsparung kann dadurch Kommunikationsproblemen der internen Steuerelemente untereinander vorgebeugt werden. Ein zentrales Monitoring garantiert durch eine umgehende Fernwartung einen stabilen Anlagenbetrieb.

Durch Optimierung der Gebäudehülle und Anlagentechnik sowie der Nutzung von kostenlosen Energieformen, zum Beispiel

Sonnenenergie und Wärme aus der Abluft, entsteht ein hocheffizientes Gesamtsystem – bis weit in den Energie-Plus-Bereich hinein. Im Regelfall liegt die Amortisationszeit der Mehrinvestitionen, ohne Berücksichtigung jeglicher Förderung, deutlich unter 10 Jahren. Eine hohe Anlageneffizienz ermöglichte eine 100-prozentige Kohlendioxid-Minderung bei der Gebäudetemperierung sowie eine wirtschaftliche Dimensionierung der Dämmung.

Dämmung versus Anlageneffizienz

Ab einer bestimmten Dämmdicke steht die durch jeden Zentimeter mehr Dämmung erzeugte Energieeinsparung bei der Gebäudetemperierung in keinem Verhältnis mehr zur Energie, die bei der Herstellung hierfür benötigt wird. Wenn man diese Energiebilanz im Hinblick auf den Kohlendioxid-Ausstoß betrachtet, ergibt sich ein neues Bild: Bei einem Heizsystem, das auf regenerativen Energien aufbaut, ist der Kohlendioxid-Ausstoß entsprechend gering. Dem gegenüber steht aber ein hoher Kohlendioxid-Ausstoß bei der Herstellung der Dämmung. In der Bilanz wird dieses Mehr an Kohlendioxid durch ein effizientes Gesamtsystem oft erst nach Generationen wieder eingespart. Wird diese Abhängigkeit nicht erkannt, führt eine Fokussierung auf Dämmdicken zu einem erhöhten Kohlendioxid-Ausstoß. Somit wird das Ziel der Energie- und Kohlendioxid-Einsparung konterkariert. ■



3 Temperaturen im Erdspeicher während einer langen Kälteperiode