

## Solarwerk 1

# Neubau einer klimaneutralen Produktionshalle



Winfried Haas, Leiter Geschäftsentwicklung Energieeffizienz, Imtech Deutschland GmbH & Co. KG.

Die neue Wechselrichterfabrik der SMA Solar Technology AG, Weltmarktführer bei Photovoltaik-Wechselrichtern mit einem Umsatz von über 680 Mio. Euro in 2008 sowie 1.4 Mrd. Euro in den ersten neun Monaten in 2010, setzt in jeder Hinsicht Maßstäbe: Sie ist nicht nur die weltweit größte Solar-Wechselrichterfabrik, sondern die Produktion ist darüber hinaus CO<sub>2</sub>-neutral – richtungsweisend für den Industriebau.

### Abwärme konsequent genutzt

Um die Klimaneutralität zu erzielen, standen bei der Planung nicht die einzelnen Gewerke im Vordergrund, sondern das vernetzte Gesamtsystem: das Gebäude, seine Nutzung, die Energieversorgung, energieeffiziente Systemlösungen sowie der Einsatz von Erneuerbaren Energien.

Wesentlicher Vorteil des Konzeptes ist die an den dynamischen Strom-, Wärme- und Kältebedarf angepasste Energieversorgung mit einem durch Biogas betriebenen,

CO<sub>2</sub>-freien Kraft-Wärme-Kälteverbund. Herzstück der Anlage ist eine Absorptionskälteanlage, in der die Abwärme eines Biogas-Blockheizkraftwerkes (BHKW) (Bild 3), in Kälte umgewandelt wird. Weitere Abwärme wird aus der Druckluftherzeugung gewonnen (Bild 4).

### Energieeffizient kühlen

Insgesamt weist das Solarwerk eine Kühllast von rund 1.100 kW auf, je zur Hälfte verursacht durch innere Lasten in der Produktion sowie durch den Kühlleistungsbedarf der raumlufttechnischen Anlagen.

Die hierfür erforderliche Kälte wird von der Absorptionskältemaschine mit Hybridkühler und zwei Kompaktkältemaschinen mit Schraubenverdichtern bereitgestellt. Im Gegensatz zur Kompressionskälteanlage wird der Kältemitteldampf aus dem Kühlprozess bei der Absorptionskälteanlage nicht durch mechanische Kompression, sondern durch chemische Absorption und anschließende Wärmezufuhr (hier: Abwärme aus dem Biogas-BHKW) wieder verflüssigt.

Bei einem Wärmeverhältnis von 0,68 (Verhältnis von Kälteleistung zu Wärmeleistung des Biogas-BHKW) gewinnt die Absorptionskälteanlage aus der CO<sub>2</sub>-neutralen Abwärme des Biogas-BHKW eine Kälteleistung von 270 kW. Ein 10 m<sup>3</sup> großer Kaltwasser-Pufferspeicher sorgt dafür, dass die Kältemaschine lange Laufzeiten erreicht. Das Vermeiden des Taktens steigert noch einmal die Energieeffizienz.

Das Kaltwassernetz ist auf eine Vorlauftemperatur von



Bild 1: Produktionshalle.

8°C ausgelegt und kühlt die Produktion, das Rechenzentrum sowie die Heiz-/Kühlsegel in den Büros. Alle Verbraucher werden von differenzdruckregulierten Pumpen versorgt, sie sparen gegenüber unregulierten Pumpen Stromkosten von bis zu 85 % ein. Zur Zielkontrolle und fortlaufenden Optimierung der Kälteversorgung werden die Anlagen- und Verbrauchswerte messtechnisch erfasst und per M-Bus und BACnet an die Gebäudeleittechnik weitergeleitet und ausgewertet.

### Schwerpunkt Energieeffizienz

Um den Energiebedarf möglichst gering zu halten, wurden vielfältige energieeffiziente Technologien und Systemlösungen eingesetzt. Die Beleuchtung wurde mit energieeffizienten Leuchten mit einem besonders hohen Wirkungsgrad ausgestattet, sowie tageslichtgeregelten, einzeln regelbaren Leuchten, in Kombination mit gruppenweiser Steuerung der Beleuchtung über die Gebäudeleittechnik. Das Hallenklimakonzept



Bild 2: Haupteingang.



Bild 3: Energiebereitstellung.



Bild 4: Druckluftherzeugung.

wurde als Kombination von Drall- und Schichtenlüftung ausgeführt, so dass auch bei geringen Zulufraten günstige Arbeitsplatzbedingungen herrschen (Bild 5). Die RLT-Klimageräte (Bild 6) wurden in Energieeffizienzklasse A ausgeführt, mit direktgetriebenen

Ventilatoren und einer hoch-effizienten Wärmerückgewinnung (WRG) u. a. mittels Doppel-Plattenwärmetauschern (Wärmerückgewinnung > 75%), wobei die Luftmengen sich volumenvariabel an den Bedarf anpassen lassen. Die Wärmerückgewinnung

wurde mit einer adiabaten Befeuchtung bzw. Verdunstungskühlung der Abluft versehen, wodurch zusätzliche Kälteleistung bereitgestellt werden kann. Darüber hinaus wurde für viele Produktionsbereiche eine freie Kühlung eingerichtet.

Die Gebäudeautomation nimmt eine intelligente Regelung von Beleuchtung, Sonnenschutz und Einzelraumregelung vor. Mit Hilfe des Energiemonitoring für produktions- und gebäudetechnische Verbraucher bleiben die Energieverbräuche stets im Blick, und die Energiemanagement-Funktionen ermöglichen deren Zielkontrolle.



Bild 7: Photovoltaik-Anlage.



Bild 5: Wechselrichter-Testfeld.



Bild 6: RLT-Sozialbereich.

### Klimaneutralität

Für die Klimaneutralität sorgen die Photovoltaik-Anlage (Bild 7) mit einer Spitzenleistung von 1,1 MW, die Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung mit Biogas-Nutzung sowie die Fernwärme die zu 98,5% aus Kraft-Wärme-Kopplung stammt. Der verbleibende Strombedarf wird aus 100%-igem Ökostrom bezogen.

### Amortisation in weniger als fünf Jahren

Insgesamt können durch die innovativen Technologien im Neubau des SMA-Werkes – Photovoltaikanlage, BHKW, effiziente Kälteversorgung, intelligentes Be- und Entlüf-

tungskonzept, energieeffiziente Systemlösungen, Abwärmennutzung usw. – jährlich rund 1.700 t/a an CO<sub>2</sub> eingespart und die Energiekosten um rund 270.000 €/a reduziert werden. Damit amortisieren sich die Mehrkosten der Anlage schon nach weniger als fünf Jahren.

Innerhalb nur eines Jahres konnte dank eines parallel verlaufenden Planungs- und Bauprozesses diese weltweit größte Fabrik für Wechselrichter realisiert werden. Mit Erfolg, wie auch die Auszeichnung der dena – der Deutschen Energie Agentur – mit dem 1. Preis beim Energy Efficiency Award 2010 belegt. ◀