



Die Solarenergie ist in der Haustechnik auf dem Vormarsch. Entsprechend gefragt sind Ausbildungsgänge zum Thema. Mit eigenem Solarturm, PC-Auswertungs- und Simulationsprogrammen bietet die Freiburger *Richard-Fehrenbach-Gewerbeschule* als SHK-Meisterschule sowie Akademie für handwerkliche Berufe ihren Fachschülern eine anschauliche und praxisorientierte Ausbildung.

Angesichts viel zu hoher CO₂-Emissionen in Deutschland und anderen Industrieländern sowie der damit verbundenen, nicht wieder gutzumachenden Umweltzerstörung werden die Energieeinsparung durch effizienteren Energieeinsatz und der Ersatz fossiler Energieträger durch CO₂-freie Energieträger immer bedeutendere Themen für die SHK-Berufe.

Die SHK-Meisterschulen an der *Richard-Fehrenbach-Gewerbeschule* in Freiburg verfolgen diese Entwicklung seit ihrer Entstehung und berücksichtigen sie konsequent in ihrem Lehrplan. Im Mittelpunkt steht dabei die direkte Nutzung der Sonnenenergie. Dazu wurden besondere Methoden entwickelt, diese Technik vorzuführen und erlernbar zu machen.

Der Solarturm

In einer Art Großlabor – dem Solarturm – unterrichtet die vom ZVSHK zertifizierte Bildungsstätte ihre Schüler in unmittelbarem Kontakt mit der solaren Wirklichkeit und macht an realen Beispielen sowohl theoretisch als auch praktisch deutlich, worum es geht.

Anlaß für das Projekt war der Bau einer Sporthalle, der entsprechend große Warmwasserbedarf und der schon lange vorhandene Anspruch, den Schülern in SHK-Berufen einen verantwortbaren Umgang mit Energie nahezubringen. So wurde in Zusammenarbeit mit der Stadt Freiburg, dem *Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme* und einem Ingenieurbüro die Idee des Solarturmes zur Warmwasserversorgung und zu Unterrichtszwecken entwickelt und umgesetzt.

Erstmals wurden hierbei vom *Fraunhofer-Institut* entwickelte Speicherkollektoren als Großkollektoren mit insgesamt 49 m² Kollektorfläche zu Versuchszwecken eingesetzt. Außerdem wurden zu Demonstrations- und Schulungszwecken acht bis zehn kleinere Flach- und Vakuumkollektoranlagen verschiedenster Bauart und Hersteller installiert, die zugunsten neuerer Entwicklungen ausgetauscht werden können. Die von diesen Kollektoren erzeugte Solarwärme dient vollständig der Warmwasserbereitung für die Sporthalle.

Solare Durchlauferhitzer

Die Großspeicherkollektoren auf der obersten Ebene des Solarturms dienen ebenfalls ausschließlich der solaren Warmwasserproduktion für die Sporthalle. Sie werden je nach Temperatur und Bedarf in einen der beiden 2.000-Liter-Speicher der Sporthalle entladen.

In der kalten Jahreszeit werden sie zur Unterstützung der Fußbodenheizung des Schulungsraumes eingesetzt, die mit sehr niedrigen Vorlauftemperaturen von unter 30 °C arbeitet.

Die Speicherkollektoren werden wie normale Speicherwassererwärmer an die Kaltwasserinstallation angeschlossen. Sie arbeiten ohne Pumpe und Regelung wie einer Art solarer Durchlauferhitzer, wobei eine Nachheizung entsprechend der gewünschten Warmwassertemperatur z. B. mit Hilfe einer thermostatisch geregelten Gastherme oder anderen entsprechenden Nachheizsystemen notwendig ist.

DDC-Regelung und Photovoltaik

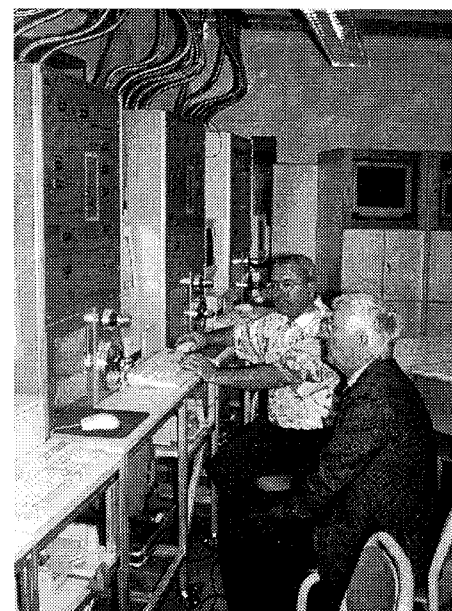
Für die gesamte Anlage wurde eine Regelung in frei programmierbarer DDC-Technik gewählt. Dabei kommen zwei dezentrale Systeme für den Solarturm und die Sporthalle zum Einsatz, die über einen Datenbus kommunizieren. Die Regelung erfolgt nach Angebot und Nachfrage über Temperatursensoren in den Speichern der Sporthalle und den Solar-systemen im Solarturm.

Unabhängig davon wurde eine Meßdatenerfassung zur Aufzeichnung der für die wissenschaftliche Auswertung erforderlichen Daten installiert. Diese Daten werden zusätzlich im Unterricht aufbereitet, so daß sowohl Daten über den aktuellen Betriebszustand als auch Zusammenfassungen über längere Zeiträume zur Verfügung stehen.

Um die Nutzung der Sonnenenergie umfassend demonstrieren zu können, wurde in der Ebene der Großspeicherkollektoren eine netzgekoppelte Photovoltaikanlage mit 10 m² polykristallinen Solarzellen installiert. An ihrem Beispiel kann Schülern und anderen Besuchern die photovoltaische Stromerzeugung vorgeführt werden.

Transparente Technik

In der Erdgeschoßebene des Solarturms befindet sich der Schulungsraum. Neben verschiedensten Wärmeschutzverglasungen in den Fensterelementen, die ebenso wie die Außenwände zur Untersuchung von Oberflächentemperaturen und Wärmedurchlaßkoeffizienten dienen, sind in der nach Süden gerundeten Fassade nochmals 21 m² Speicherkollektor-Elemente integriert.



Gottfried Wetzel (links), Fachabteilungsleiter Installations- und Metallbautechnik, und Olaf Srowig, Oberstudiendirektor der *Richard-Fehrenbach-Gewerbeschule*, an den „Solarmeßblöcken“ im Solarturm Freiburg.

Bildungsangebot der Richard-Fehrenbach-Gewerbeschule

Fachschulen:

- Meisterschule für Sanitär- und Umwelttechnik
- Meisterschule für Heizungs-, Lüftungs-, Klima- und Solartechnik
- Meisterschule für Klempnertechnik

Fachakademie:

- Sanitär- und Umwelttechnik
- Heizungs-, Lüftungs-, Klima- und Solartechnik

Weiterbildungsangebot

(ZVSHK-Bildungsstätte):

- SHK-Kundendiensttechniker
- Elektrofachkraft im SHK-Handwerk
- Fachkraft für Solarenergie

Weiterbildung für Innungsbetriebe und deren Beschäftigte:

- Kleine Gaskonzession
- Kleine Heizungskonzession nach § 7 der HWO
- Kleine Sanitärkonzession nach § 7 der HWO
- EDV-Planung (CAD)
- EDV-Handwerkerprogramme (Kalkulation, Angebot usw.)
- EDV-Badplanung
- Internetschulung
- Auf Wunsch werden weitere Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen in Absprache mit den Innungen durchgeführt.

Richard-Fehrenbach-Gewerbeschule, Gottfried Wetzel, Friedrichstraße 51, 79024 Freiburg,
Tel: 0761/201-7499, Fax: 0761/201-7985, eMail: GIS.WETZEL@t-online.de

In dem Raum wird die gesamte Technik von der Rohrleitungsführung über Armaturen, Pumpen, Sicherheitstechnik, Zwischenspeicher, Anzeige- und Meßgeräte bis zur Regelungstechnik sichtbar, so daß die verschiedenen Teilsysteme für den Betrachter transparent bleiben.

Zum Unterrichtsraum gehören vier Solarmeßblöcke, mit deren Hilfe die Schüler alle vorhandenen Schulkollektortypen meßtechnisch nachvollziehen können. So erlernen sie deren Wirkungsweise und erkennen selbst Vor- und Nachteile verschiedener Solaranlagen-Schaltungen.

An fünf PC-Anlagen können Schüler mit Hilfe von Computersimulationen ihre selbst geplanten Solaranlagen untersuchen und optimieren. Sie können auf diese Weise die solare Deckungsrate, Schadstoffminderung und Kosteneinsparung bei richtiger und falscher Auslegung verschiedener Kollektortypen erfassen und vergleichend nachvollziehen.

Elektroübungsplatz mit SHK-Bezug

Für Weiterbildungslehrgänge zum SHK-Kundendiensttechniker entwickelte die Freiburger Schule in Zusammenarbeit mit einem Lehrmittellieferanten Übungsplätze, an denen

Heizungsregelungen, Steuerungen und Versuche zur Elektrogrundlagentechnik aufgebaut werden können. Dazu wurden Originalregelungen und -bauteile so geändert, daß sie im Niederspannungsbereich mit 24/40 Volt betrieben werden können und beliebig kombinierbar sind.

Modellmodule von Pumpen, Kesseln, Boilern, Mischern usw. werden so praxispflichtig angeschlossen und trocken (ohne Wasserkreislauf) in Betrieb genommen. Der Aufbau von komplexen Systemen, z. B. einer Heizungsanlage mit Solartechnik, ist damit optisch übersichtlich und gefahrlos möglich.

Eine der PC-Anlagen besitzt einen Internet-Anschluß, so daß hier für alle auf der Leinwand sichtbar aktuelle Informationen von Institutionen, Verbänden und Firmen abgefragt werden können. Der Schulungsraum wird auch genutzt, um Anschauungsmaterialien wechselnd vorzuführen.

Ein speziell entwickeltes Aushängesystem ermöglicht eine schnelle und einfache Installation der verschiedensten realistischen Modelle von Solaranlagenteilen. Sie werden auf diese Weise für Schüler und Besucher im wahrsten Sinne des Wortes begreifbar.

Gottfried Wetzel

Messe und
Kongreß für
regenerative
Energie

4.-7. Juni
Hamm

Deutschlands
größte
Spezialmesse
für
Sonne,
Wind
und mehr

renergie 98



ÖKO-ZENTRUM NRW

Info: 023 81 - 302200