

Solarturm der Freiburger Richard-Fehrenbach-Gewerbeschule

Praktische Theorie

*Gottfried Wetzel**

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 Kohlendioxid-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.

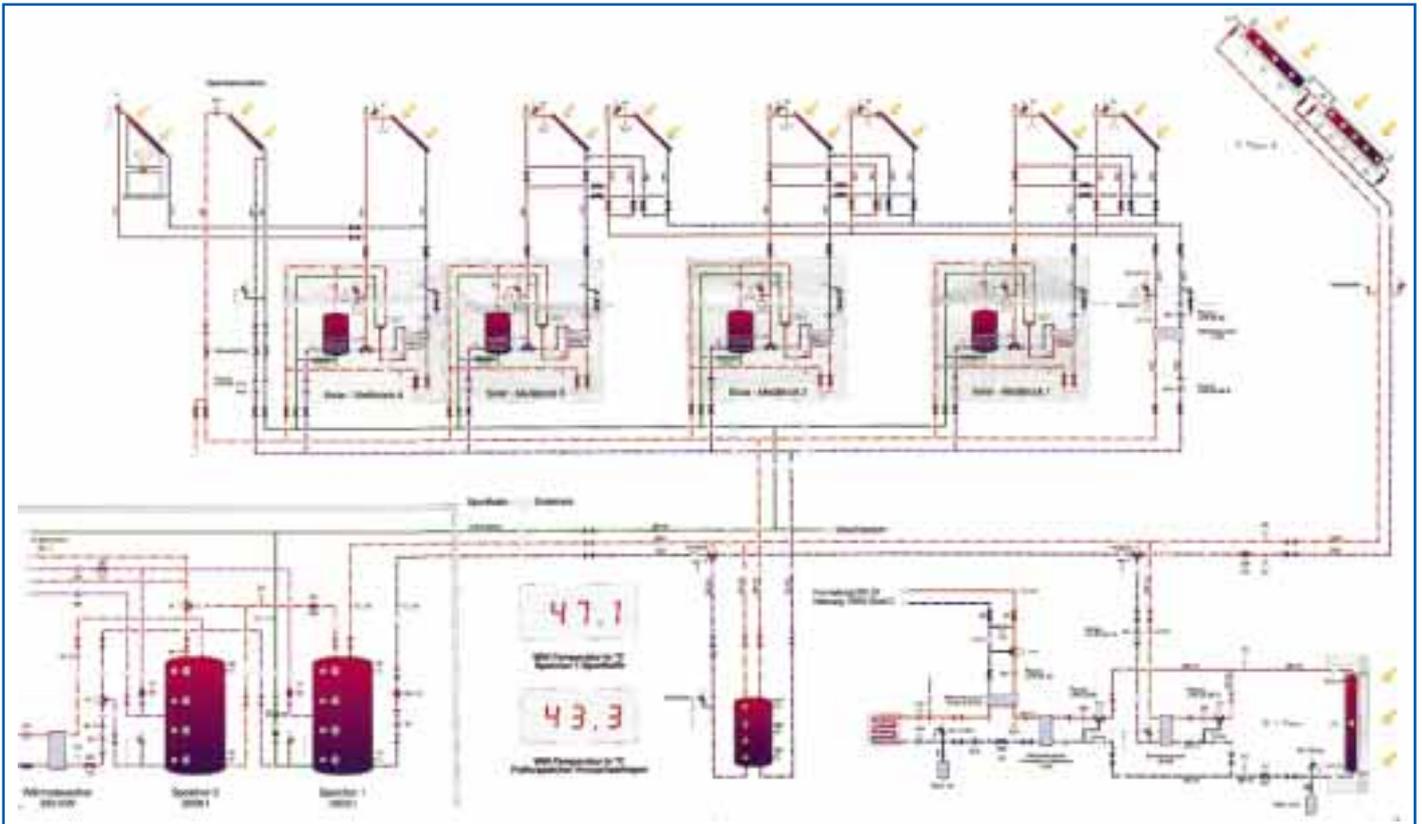
* Gottfried Wetzel ist Fachabteilungsleiter Installations- und Metallbautechnik an der Richard-Fehrenbach-Gewerbeschule in 79024 Freiburg, Fax (07 61) 2 01 74 99, Internet: <http://www.rfg.fr.bw.schule.de>, eMail: Solarturm@t-online.de

Nützliche Premiere

In einer Art Großlabor namens 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 der Sporthalle und zu Unterrichtszwecken entwickelt und umgesetzt. Erstmals wurden hierbei die vom Fraunhofer-Institut entwickelten Speicherkollektoren als Großkollektoren mit insgesamt 49 m² Kollektorfläche zu Versuchszwecken



An exponierter Stelle wirbt der verkehrsgünstig gelegene Freiburger Solarturm auch fürs Branchenimage



Übersichtsschema der Solaranlage in der Richard Fehrenbach Gewerbeschule

eingesetzt. Die gleichen Großspeicherkollektoren mit zusätzlichen 21 m² wurden auch in die sich kreisförmig nach Süden öffnende Außenwand des Schulungsraumes integriert. Außerdem wurden zu Unterrichtszwecken acht bis zehn kleinere Kollektoranlagen verschiedenster Bauart installiert, die zugunsten neuerer bzw. anderer Entwicklungen ausgetauscht werden können und auch schon ausgetauscht wurden.

Solar-Durchlauferhitzer

Die Großspeicherkollektoren auf der obersten Ebene des Solarturmes dienen ausschließlich der solaren Warmwasserproduktion für die Sporthalle und werden je nach Temperatur und Bedarf in einen der beiden 2000-Liter-Speicher der Sporthalle entladen. Während der warmen Jahreszeit dienen die Speicherkollektoren in der Fassade des Unterrichtsraumes ebenfalls der Erzeugung von Warmwasser für die Sport-

halle. In der kalten Jahreszeit werden sie zur Unterstützung der Fußbodenheizung des Schulungsraumes eingesetzt, die mit sehr niedrigen Vorlauftemperaturen von unter 30 °C arbeitet. Die Besonderheit der Speicherkollektoren besteht darin, daß sie – wie der Name schon sagt – die Funktionen des Kollektors und des Wärmespeichers in einem Bauteil vereinigen. Diese Kollektorbauart ist erst möglich, seit die Wärmeverluste auf der Sonnenseite des Kollektors durch eine

sogenannte transparente Wärmedämmung (TWD) erheblich verringert werden konnten.

Der Kollektor wird wie ein normaler Speicherwassererwärmer an die Kaltwasserinstallation angeschlossen und arbeitet ohne Pumpe und Regelung wie eine Art solarer Durchlauferhitzer, wobei eine Nachheizung entsprechend der gewünschten Warmwassertemperatur z. B. mit Hilfe einer thermostatisch geregelten Gastherme oder an-

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.

deren entsprechenden Nachheizsystemen notwendig ist. Zu Demonstrations- und Schulungszwecken befinden sich in der Ebene oberhalb des Schulungsraumes neben einem kleineren Speicherkollektor noch acht bis zehn Flach- und Vakuumkollektoranlagen der verschiedensten Bauarten und Hersteller. Auch die von diesen Kollektoren erzeugte Solarwärme dient vollständig der Warmwasserbereitung für die Sporthalle.

Auf Umwegen

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 Solarsystemen im Solarturm. Unabhängig davon wurde eine Meßdatenerfassung zur Aufzeichnung der für die wissenschaftliche Auswertung erforderlichen Daten installiert. Diese Daten werden zusätzlich zur Verwendung 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, wurden in der Ebene der Großspeicherkollektoren noch 10 m² polykristalline Solarzellen installiert. An ihrem Beispiel kann Schülern und anderen Besuchern die photovoltaische Stromerzeugung vorgeführt werden. Es handelt sich hierbei um eine netzgekoppelte Photovoltaikanlage mit Wechselrichter

und einem Einspeise- bzw. Bezugszähler. Auf dem Umweg über das öffentliche Netz kann so der gesamte solar erzeugte Strom direkt oder indirekt selbst genutzt werden.

Transparente Technik

In der Erdgeschoßebene wurde schließlich der Schulungsraum errichtet. Neben verschiedensten Wärmeschutzverglasungen in den Fensterelementen, die ebenso wie die Außenwände zu Untersuchungen von Oberflächentemperaturen und Wärmedurchlaßkoeffizienten dienen, sind in der nach Süden gerundeten Fassade Speicherkollektor-Elemente integriert. In diesem 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, außer den notwendigen Tischgruppen, Leinwand und Tageslichtprojektor, vor allem vier Solarmeßblöcke, mit deren Hilfe die Schüler alle vorhandenen Schulkollektorarten meßtechnisch nachvollziehen können. So erlernen sie deren Wirkungsweise und erkennen selbst Vor- und Nachteile verschiedener Solaranlagen-Schaltungen. Desweiteren befinden sich fünf PC-Anlagen in diesem Raum, anhand derer die Schüler mit Hilfe von Computersimulationen ihre selbst geplanten Solaranlagen untersuchen und optimieren können. Sie können auf diese Weise die Solardeckungsrate, Schadstoffemissionsminderung und auch Kosteneinsparungen bei richtiger und falscher Auslegung beim Einsatz verschiedener Kollektorarten erfassen und vergleichend nachvollziehen.

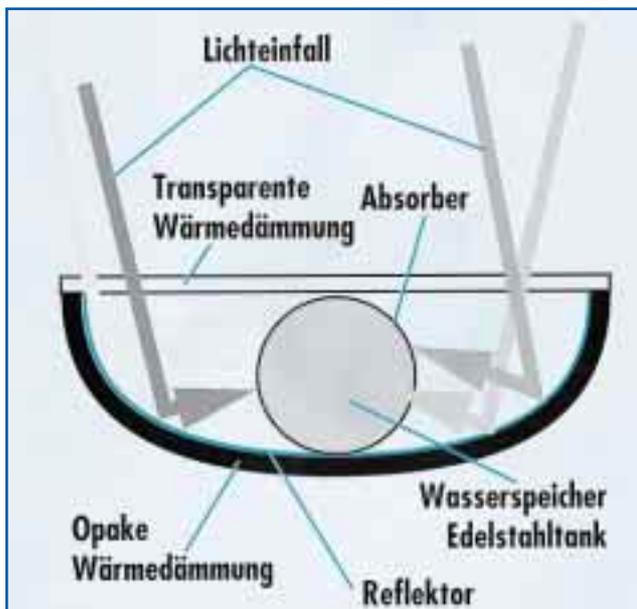
Elektroübungsplatz mit SHK-Bezug

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 praxisingerecht elektroseitig 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 aus dem neuen Medium eingeholt werden können. Natürlich wird der Schulungsraum auch genutzt, um Anschauungsmaterialien wechselnd vorzuführen. Ein speziell entwickeltes Aufhängesystem 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. □



Speicherkollektor im Schnitt