

20 JAHRE: KEIN ALTER FÜR SOLARTHERMIE

LANGZEITERFAHRUNG MIT EINER GROSSEN SOLARWÄRMEANLAGE

In den 1990'er Jahren herrschte Aufbruchsstimmung. Der Markt für Erneuerbare Energien wuchs und auch die Solarthermie legte damals Jahr für Jahr um 18% zu. Die Bundesregierung hatte 1992 das Förderprogramm „Solarthermie 2000, Teilprogramm 2“ aufgelegt, das bis 2002 solarthermische Demonstrationsanlagen mit über 100 m² Kollektorfläche auf öffentlichen Gebäuden mit Schwerpunkt in den neuen Bundesländern mit bis zu 80% der Investitionskosten bezuschusste. Fördervoraussetzungen waren seinerzeit neben dem Demonstrationscharakter ein garantierter Anlagenenertrag und zu erwartende Nutzwärmekosten unter 0,30 DM/kWh (15 €ct./kWh), sowie die Teilnahme an einem mehrjährigen detaillierten Messprogramm, das unter anderem von der Hochschule Merseburg betreut wurde und Betriebserfahrungen in diesem Anlagesegment sammeln sollte.

Eine der größten Anlagen mit 657 m² Kollektorfläche ging 1997 auf dem Dach der Mensa der Otto-von-Guericke-Universität in Magdeburg in Betrieb und wurde in diesem Jahr 20 Jahre alt. Die Anlage wurde seinerzeit im Ingenieurbüro Dr. Valentin geplant, das noch heute durch seine Softwareprodukte bekannt ist. Sie versorgte die durch ein Wärmenetz

verbundenen Gebäude auf dem Campus, sowie 7 umliegende Studentenwohnheime. Das erklärt auch die Größe dieser Anlage, die als Vorwärmanlage für einen durchschnittlichen Warmwasserbedarf von 80 m³ pro Tag ausgelegt wurde.

Das Kollektorfeld ist nicht, wie der nach dem berühmten Sohn der Stadt ¹⁾ benannte Standort vermuten lässt, mit Vakuumkollektoren ausgestattet. Die 90 Großkollektoren (mit 7,5 und 6 m²) waren seinerzeit aus Leichtbau-Bausätzen von Wagner & Co bei UFE-Solar in Eberswalde gefertigt worden und sind in zwei Teilfeldern auf dem Dach des Mensagebäudes (477 m²) sowie auf dem daneben liegenden Dach des Zwischengebäudes (180 m²) zu Demonstrationszwecken nahe der Dachkante aufgeständert, wo sie vom Vorplatz aus sichtbar sind.

Aufständigung aus dem Gerüstbaukasten

Für die Aufständigung der Anlage musste damals aus statischen Gründen eine extrem leichte Unterkonstruktion gefunden werden. Daher kamen Stahlrohre und feuerverzinkte Gitterträger zum Einsatz, wie sie im Gerüstbau Verwendung finden. So konnten mühelos Stützweiten von 8 m überbrückt werden.

Durch die modulare Konstruktion aus Standardteilen waren Sonderanfertigungen sowie das nachträgliche Bearbeiten oder Verzinken von Bauteilen auf der Baustelle nicht erforderlich. So konnte die Konstruktion in vergleichsweise kurzer Zeit installiert werden, war zudem sehr kostengünstig und ist, wie sich heute zeigt, extrem langlebig.

Übersichtliche Hydraulik

Die Hydraulik garantiert mit 6 jeweils in Reihe geschalteten Kollektoren und 15 parallelen Reihen eine gute Durchströmung im Kollektorfeld, was durch ein Messprogramm im Rahmen eines Forschungsprojektes nachgewiesen wurde. 5 Pufferspeicher à 5.000 Liter (38 l Speichervolumen /m²) nehmen die Solarwärme auf, die dann an einen weiteren 5.000 Liter Vorwärm Speicher im Warmwassersystem übergeben wird. Dies ist ein relativ übersichtliches Anlagenschema, das sich bewährt hat.

Reparaturen sind aber von Zeit zu Zeit erforderlich. So waren die anfangs gelöteten Kollektorverbindungen nach einigen Jahren durch Schläuche ersetzt worden und wurden schließlich 2008/2009 durch Rohrbögen ersetzt, jedoch ohne Wärmedämmung. Dabei kam es zu einem mehrmonatigen Stillstand. Da der Warmwasserverbrauch gesunken war, immer mehr Gebäude wurden vom Netz getrennt und Studentenwohnheime inzwischen durch eigene Solartechnik versorgt, wurde die erste Kollektorreihe auf dem Flachbau stillgelegt denn hier ist die Wartung und Reparatur nur mit Absturzsicherung möglich und daher besonders aufwendig.

Mit DDC-Steuerung alles im Blick

Auf Wunsch der Universität wurde die Anlage damals, unter erheblichen Mehrkosten, in die Gebäudeleittechnik eingebunden. Auch diese Entscheidung hat sich bewährt und ist mitverantwortlich für den Erfolg, denn die Anlage kann auch heute noch auf Knopfdruck am Bildschirm überwacht werden (siehe Bild 1) und sendet Störmeldungen direkt an das Betriebspersonal.

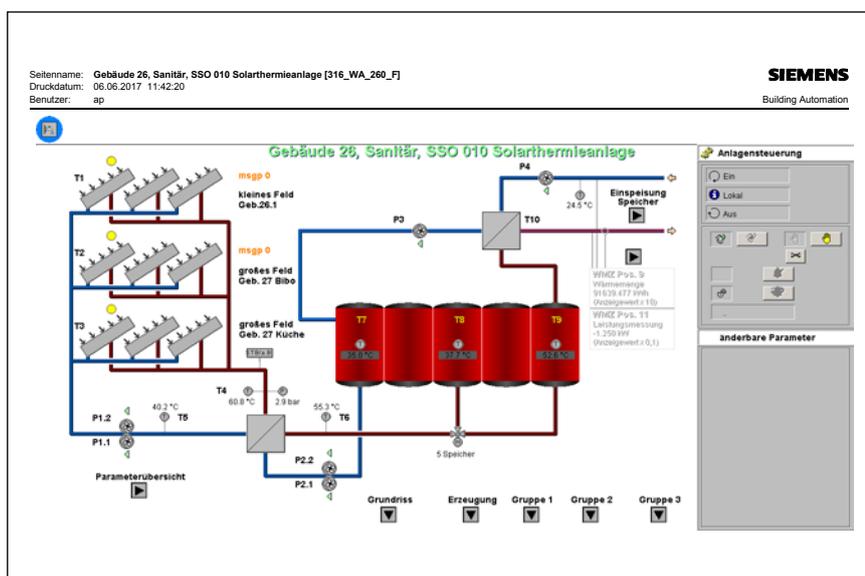


Bild 1: Anlagenschema und Betriebszustände auf dem Bildschirm der Gebäudeleittechnik.

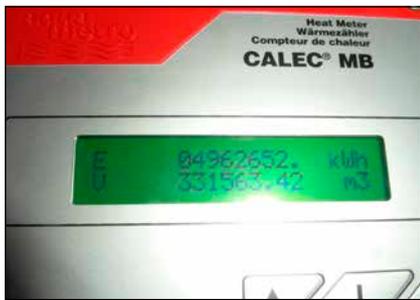


Bild 2: Der Wärmemengenzähler zeigt im Mittel 397 kWh/m²a.

Bemerkenswerte Erträge

Schon im ersten Betriebsjahr hatte die Anlage den garantierten Solarertrag von 297 MWh/a mit 452 kWh/m² deutlich überschritten und während des 10-jährigen Messprogramms nur einmal knapp verfehlt, als die Datenerfassung zeitweise ausfiel. Erstaunlicherweise erreichte die Anlage im zehnten Betriebsjahr mit 389 MWh den gleichen Rekord wie im ersten Jahr, von Alterung also keine Spur!

In Folge des gesunkenen Verbrauches sind auch die Erträge zurückgegangen, die Ertragsdaten der Gebäudeleittechnik (DDC) aus den letzten Jahren sind nicht durchgängig verfügbar, aber auch heute arbeitet die Anlage noch einwandfrei.

Ein Blick in den Schaltschrank zeigt die alte Messtechnik mit Windows 95-Rechner die ebenso wie die große Anzeigetafel, ein Bestandteil des Förderprogrammes, nicht mehr weiter betrieben werden konnte. Doch der alte Aquametro Wärmemengenzähler verrichtet hier seit 19 Betriebsjahren seinen Dienst und zeigt 4.962.652 kWh (Bild 2). Das sind mit 261 MWh/a ca. 10 % weniger als der garantierte Ertrag (aber 90% Verfügbarkeit) und spezifisch mit 397 kWh/m² – über diesen langen Zeitraum und trotz Revisions- und Stillstandszeiten sowie Stilllegung einer Kollektorreihe – ein bemerkenswertes Ergebnis!

Nach 20 Jahren – fast wie neu

Bei einer Begehung im Mai diesen Jahres zeigt die Anlage kaum Alterungsspuren, die Aufständigung fast wie neu und ganz geringe Rostspuren an den Verbindungselementen der Träger (Bild 3). Die Typenschilder der Kollektoren sind verblichen und unlesbar, die Kollektoren selbst haben ihre Hersteller schon lange überlebt, und sind, obwohl in 20 Jahren nie gereinigt, mit der üblichen Patina versehen, aber voll funktionstüchtig. Die Rohrleitungen, Wärmedämmungen und Verblechungen sind überwiegend intakt und haben nur dort gelitten, wo Reparaturen durchgeführt oder Änderungen vorgenommen wurden. Es ist ein häufiges Problem, dass bei solchen Reparaturen die Bleche abgenommen werden müssen und anschließend das Geld, die Zeit oder Sorgfalt fehlt, den ursprünglichen Zustand wieder herzustellen.

Die meisten Anlagenkomponenten sind noch im Originalzustand, die Pumpen mussten natürlich gewechselt werden. Erstaunlicherweise hat das 1.000 Liter Ausdehnungsgefäß 19 Jahre gehalten. Probleme mit Dampf, Stagnation, „überkochen“ hat es dank der großzügigen Auslegung nie gegeben, berichtet Herr Knopf, der Leiter der Betriebstechnik. Erst kürzlich wurde ein Leck in der Membran diagnostiziert. Es soll jetzt ausgetauscht werden, denn die Anlage hat noch lange nicht ihre Lebensdauer erreicht. Ganz im Gegenteil.

Zukunftspläne

Da der Warmwasserverbrauch auf dem Campus gesunken ist, soll das kleine (180 m²) Kollektorfeld auf dem Rechenzentrum (Bild 4) demnächst einer ganz neuen Aufgabe gewidmet werden und eine Absorptionswärmepumpe für die Kühlung der Server antreiben. Dazu wird auch die stillgelegte erste Kollektorreihe wieder aktiviert. Kann es einen besseren

Vertrauensbeweis in eine 20 Jahre alte Technik geben?

Lessons learned

Faktoren für den Erfolg sind:

- Eine simple, übersichtliche Anlagentechnik mit zuverlässigen Komponenten
- Eine gute und nicht zu ambitionierte Auslegung, die auch Änderungen im Verbrauch toleriert
- Eine regelmäßige Betreuung und Überwachung durch kompetentes Betriebspersonal
- Ein Wartungsetat von 5.000 bis 6.000 € / Jahr (ca. 1,5% der Investitionskosten).

Unter diesen Voraussetzungen gibt es keinen Grund, warum die Anlage nicht weitere 10 oder sogar 20 Jahre betrieben werden kann.

Vielleicht erlebt nun auch die Solarthermie im Zeichen der „Wärmewende“ einen neuen Aufschwung im Sinne einer Solarisierung des Wärmesektors. Die Technik steht bereit, die Politik ist am Zug.

Fußnoten

- 1) Otto von Guericke, 1602–1686, Entdecker des Vakuums

ZUM AUTOR:

► *Dipl.-Ing. Martin Schnauss*
Büro für Solartechnik SolarConsulting,
Berlin

schnauss@ubcom.de



Bild 3: Die Leichtgewicht-Tragkonstruktion aus Gerüstbauteilen zeigt sich unverwüstlich und korrosionsresistent.



Bild 4: Das Kollektorfeld auf dem Rechenzentrum (180 m²) soll demnächst eine Absorptionswärmepumpe antreiben.