



■ Die Entscheidung für eine große Solaranlage fällt immer häufiger nicht nur im Mehrfamilienhaus oder größeren Wohnkomplexen, sondern auch in gewerblichen Gebäuden oder Sportanlagen.

Bild: Solvis

Solaranlagen-Monitoring alleine genügt nicht

Kontrolle ist gut, Planung ist besser

Dipl.- Ing. (FH) Matthias Hüttmann*

Für die breite Markteinführung größerer thermischer Solaranlagen ist die nachgewiesene Wirtschaftlichkeit eine wesentliche Voraussetzung. Die Entscheidung für eine solche Anlage fällt immer häufiger nicht nur im Mehrfamilienhaus oder größeren Wohnkomplexen, sondern auch in gewerblichen Gebäuden oder Sportanlagen. Größere thermische Solaranlagen können jedoch nur dann verlässlich und wirtschaftlich arbeiten, wenn die Projektierung auf möglichst exakter Datenbasis durchgeführt und mittels qualifizierter Trend- und Störmeldungen eine Ertragskontrolle bzw. ein Anlagenmonitoring vorgenommen wird.

Um bei Betriebsstörungen rasch reagieren zu können, bedarf es einer zuverlässigen, aber auch kostenoptimierten Anlagenüberwachung. Das Fehlen eines Controllings des Anlagenbetriebs kann deutliche Ertragseinbußen und unwirtschaftlich arbeitende Anlagen zur Folge haben. Diese Thematik war Anlass für ein Seminar, welches bei solid in Fürth in Zusammenarbeit mit der DGS Hamburg/Schleswig-Holstein Ende Oktober stattfand.

Qualität und erfüllte Erwartungen sind maßgebliche Faktoren für eine nachhaltige Akzeptanz großer Solaranlagen. Die Grosol-Studie [1] stellt bei dem Thema Qualitätssicherung und Monitoring fest: „Die Qualitätssicherung

ist im Bereich der Solartechnik insofern besonders wichtig, da ein Ausfall der Systeme vom Nutzer in der Regel nicht erkannt wird und daher keine zeitnahe Mängelbehebung erfolgt. Selbst wenn höchste Qualitätsstandards sichergestellt werden können, ist eine regelmäßige Funktionskontrolle unverzichtbar, was Kosten verursacht und personelle Ressourcen erfordert. Die Leistungsfähigkeit der Anlage und der Nachweis,

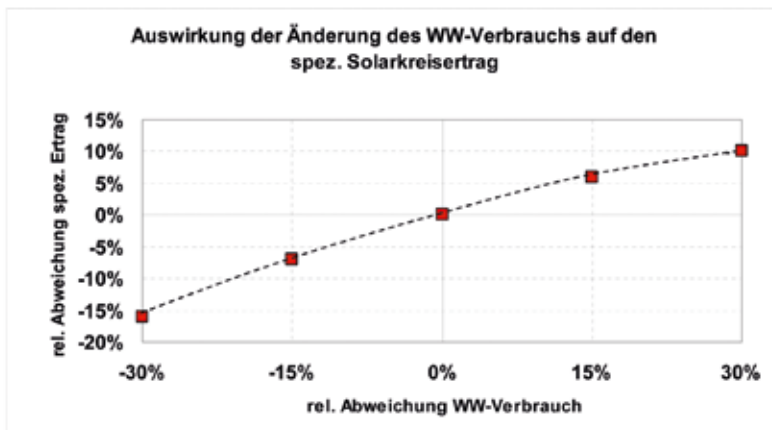
dass die prognostizierten Erträge und Einspareffekte erzielt werden, können jedoch erst im Laufe des Betriebes nachgewiesen werden.“ Konkret bedeutet dies, dass die Ertragskontrolle die gründliche Planung nicht kompensieren kann, aber auch eine noch so gründliche Planung im laufenden Betrieb überwacht werden muss, möchte man ein Ergebnis erzielen, das alle Erwartungen erfüllt.

Was ist Stand der Technik?

Die wesentliche Grundlage einer Planung größerer Solaranlagen im Bestand ist ein möglichst exaktes Wissen über den tatsächlichen Verbrauch vor Ort. Denn das Warmwasserzapfprofil und der Zirkulationsbedarf sind für die Dimensionierung der Solaranlage entscheidend. Es gibt unterschiedliche Möglichkeiten, um diese Daten zu ermitteln. Meist geschieht dies auf die vermeintlich sichere Weise mithilfe von DIN-Normen. Diese Auslegungen sind allerdings, wie es die Praxis zeigt, meist deutlich überdimensioniert. Rohrleitungen sind nach DIN 1988 bis zum Faktor 2 überdimensioniert, Trinkwassererwärmer nach DIN 4708 sogar bis zum Faktor 4 [2].

Enorme Einsparpotenziale bei den Investitionskosten, aber auch eine verbesserte Hygiene können dadurch verhindert werden. So sollte nicht sklavisch auf die Einhaltung von Normen geachtet werden. Diese spiegeln zwar die anerkannten Regeln der Technik wider, hinken jedoch bisweilen der technischen Entwicklung ein wenig hinterher. Es sollten vielmehr ganz allgemein die „gute fachliche Praxis“ wie auch die „anerkannten Regeln der Technik“ angewendet werden. Diese finden sich beispielsweise in Planungsleitfäden oder Erfahrungsberichten wieder. Beispielsweise sind bei Trinkwasserverbräuchen gemessene Werte viel Ziel führender als die in den einschlägigen Normen niedergeschriebenen. Die Dauer einer gemessenen Zapfspitze hat meist eine sehr kurze Gleichzeitigkeit. Dazu ein Beispiel: In einem Mehrfamilienhaus mit 33 Wohneinheiten wurde ein Spitzendurchfluss von 27l/min ermittelt, was einer Gleichzeitigkeit von 0,09 entspricht. Die Gleichzeitigkeit

*) Dipl.- Ing. (FH) Matthias Hüttmann, Mitarbeiter bei solid in Fürth sowie Ausschussvorsitzender S4 in der Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e.V., E-Mail: huettmann@dgs.de



■ Die Änderung des WW-Verbrauchs hat Auswirkungen auf den spezifischen Solarkreislertrag.

keit laut DIN 4708 würde hier 0,18 ergeben.

Eine effektive Planung sollte immer anstreben, den tatsächlichen Bedarf im Bestand zu erfassen. Eine Überschätzung der Spitzen-Zapflast führt oft zu weniger Effizienz und Hygiene bei gleichzeitig höheren Kosten. Rein nach DIN ausgelegte Anlagen können dies nur bedingt

berücksichtigen, ein striktes Anwenden von Normen muss nicht zu einer funktionstüchtigen bzw. effizienten Anlage führen. Hier ist die Erfahrung

der Planer aber auch das Hinterfragen der Normen viel wesentlicher. Die sogenannten anerkannten Regeln der Technik niederzuschreiben ist im Übrigen eines der Ziele, das sich die Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen mit dem RAL GZ 966 [3] zum Ziel gesetzt hat. Die dort formulierten Güte- und Prüfbestimmungen als technische Lieferbedin-

gung haben im Streitfall vor deutschen Gerichten Bestand, da hiermit eine eindeutige technische Definition über die Qualität der Lieferung von Montage verbunden ist.

» Die wesentliche Grundlage einer Planung größerer Solaranlagen im Bestand ist ein möglichst exaktes Wissen über den tatsächlichen Verbrauch vor Ort. «

Erträge oder Funktion fördern

Im Marktanzreizprogramm der BAFA gab es bereits Richtlinien, welche Solarsysteme mit Funktionskontrolle gefordert hatten. Die Anlagen mussten einen Durchflussmengenmesser, Vor- und Rücklaufthermometer für den Solarkreis sowie eine Anzeige des Betriebszustandes besitzen. Abgesehen davon, dass durch den Einbau einer Funktionskontrolle dessen Nutzung noch lange nicht sichergestellt wird, wird in Fachkreisen auch die Frage diskutiert, ob es denn Sinn macht, lediglich den Solarkreis zu überwachen.

Ein funktionierender Solarkreis muss nicht zwingend auch Energie einsparen. Die Einbindung des Solarkreises in den Nachheizkreis, die Dimensionierung des Solarkreises in Relation zu den

Verbrauchern, die Qualität der nachgeschalteten Komponenten ist dabei noch lange nicht berücksichtigt. Im Gegenteil, ein überdimensionierter Solarspeicher mit zudem hohen Wärmeverlusten kann eine nicht optimal funktionierende Solaranlage deutlich besser erscheinen lassen. Die Auswirkung einer Änderung des WW-Verbrauchs auf den spezifischen Solarkreislertrag kann man in Bild 1 erkennen. Ob die im Regler angezeigten Werte überhaupt schlüssig sind, kann der Anlagenbetreiber nicht immer beurteilen.

Einen Garantiewert für Erträge von Solaranlagen zu fordern bzw. fördern hat sich, wie die Erfahrungen zeigen, nicht etablieren können. Für den Anlagenplaner ist es sehr schwierig, alle Randbedingungen abzuklären. Die individuellen Verbräuche sind oftmals unbekannt und ändern sich oftmals auch noch während des Betriebs der Anlage immer wieder. Einen interessanten Kompromiss hat sich der Klimaschutzfonds ProKlima aus Hannover einfallen lassen. Dort fördert man Solarwärmeanlagen im ersten Betriebsjahr mit einer zusätzlichen Ertragsförderung der eingespeisten Solarwärme von 0,25 Euro/kWh.



■ Bei den thermischen Sensoren ist eine stabile Anbringung wie auch eine gute thermische Anbindung wichtig ...

Bild: Resol



■ ... bei den Einstrahlungssensoren die unverschattete Anbringung.

Bild: Resol



■ Der Input/Output-Controller von Resol ermöglicht eine Funktions- und Ertragskontrolle durch täglichen Vergleich von gemessenem und erwartetem Solarkreisenertrag. Bild: Resol

Messwerte einordnen, Fehler herausfinden

Entsprechen die Solarerträge bzw. die Einsparungen nicht den Erwartungen, benötigt ein Anlagenbetreiber meist professionelle Hilfe. Die Fehleranalyse, so die Erkenntnis, bedarf eines langjährigen Know-hows in der Solartechnik. Leider sind die meisten Solaranlagen nicht oder nur ungenügend messtechnisch ausgestattet. Ohne eine solche Minimalausstattung können aber meist keine Aussagen über den Anlagen-

betrieb erfolgen. Eine frühzeitige Erkennung von Produkt-, Installations- oder/und Planungsmängeln ist nur mittels einer detaillierten Funktionskontrolle möglich. Liegen beispielsweise gleichzeitig eine hohe Warmwasserlast und hohe Speichertemperaturen vor, so lässt dies ein hydraulisches Problem erahnen. Eine zu geringe Pufferentladung kann als Ursache auch ein zu klein dimensioniertes Membranausdehnungsfäß haben. Die Folge hier ist ein Unterdruck im Pufferspeicher, Luft im System führt dabei zu einer geringen Pufferentladung [4].

Um relevante Daten zu erhalten, müssen zur Funktionskontrolle mehrere Temperaturfühler, Durchflussmesser und nach Möglichkeit auch ein Einstrahlungssensor in Kollektorebene angebracht werden. Neben dem Solarkreis sind dabei insbesondere auch Messwerte aus dem Heizkreis notwendig. Die Anbringung der Sensoren sollte sorgfältig geschehen. Bei den thermischen Sensoren ist eine stabile Anbringung wie auch

eine gute thermische Anbindung wichtig, bei den Einstrahlungssensoren die unverschattete Anbringung (Bild). Dies gilt natürlich nicht nur für eine spezielle Funktionskontrolle, sondern sollte bei allen Messstellen berücksichtigt werden. Dies ist auch ganz allgemein eine häufig festzustellende Fehlerursache bei Solaranlagen.

Input/Output Controller und SolvisPrelog

Zwei interessante Produkte zur Funktionskontrolle und Bestandsanalyse wurden auf dem Seminar vorgestellt. Der Input/Output-Controller von Resol und der SolvisPrelog.

Ersterer ist ein Kontrollgerät, das, ausgestattet mit mehreren Sensoren, eine Funktions- und Ertragskontrolle durch täglichen Vergleich von gemessenem und erwartetem Solarkreisenertrag ermöglicht. Das IOC-Verfahren wurde am ISFH [5] entwickelt. Über spezielle Algorithmen wird die Solaranlage, deren Parameter zuvor in das Gerät eingegeben wurden, mittels Sensoren überwacht. Die Anlage wird somit automatisch kontrolliert, bei dem vereinfachten Berechnungsmodell konzentriert man sich momentan auf den Solarkreislauf.

Ein anderes nützliches Werkzeug ist der Solvis Prolog. Mithilfe dieses Loggers ist es möglich, bis zu einem Jahr lang die wesentlichen Warmwasser-Energieverbrauchs-Werte eines bestehenden Gebäudes zu ermitteln. Die Messungen können in Minutenwerten, bei Spitzen (Zapfungen) auch in Sekunden-Auflösung, ausgelesen werden. Für eine möglichst

genaue Datenbasis sind speziell die Nutzenergie (Zapfung) und „Verwaltungsenergie“ (Zirkulation) wesentlich.

Zusammenfassung

Die Funktionstauglichkeit solarthermischer Anlagen zu überwachen ist wesentlich. Bei der Überwachung des Solarkreises darf das Heizungssystem allerdings nicht nachrangig betrachtet werden. Im Vorfeld der Planung muss vieles bedacht werden. So ist eine Vorab-Analyse im Bestand nötig, es sind einfache und bewährte Anlagenkonzepte aus Standard-Baugruppen gefragt. Ein strategisch abgestimmtes Sanierungs-

konzept für den Bestand ist unerlässlich. ■

» Ein funktionierender Solarkreis muss nicht zwingend auch Energie einsparen. «

» Ein striktes Anwenden von Normen muss nicht zu einer funktionstüchtigen bzw. effizienten Anlage führen. «

Literatur:

- [1] GroSol: Studie zu großen Solarwärmeanlagen, erstellt im Rahmen des Projektes „GroSol – Analyse der Solarbranche zu Hemmnissen bei der Markteinführung großer solarthermischer Anlagen und Ausarbeitung von Maßnahmen zur Beschleunigung der Markteinführung“, November 2007
- [2] Karsten Woelk, Solvis: Planungssicherheit für Investition und Betriebskosten
- [3] Gütezeichen werden durch von RAL anerkannte Gütegemeinschaften an Hersteller und Dienstleister vergeben, die die jeweils festgelegten strengen Güte- und Prüfbestimmungen erfüllen.
- [4] B. Weyres-Borchert, Solar-Zentrum Hamburg: Monitoring größerer solarthermischer Anlagen in Hamburg
- [5] ISFH: Institut für Solarenergieforschung Hameln

© **Internetinformationen:**
www.dgs-hh-sh.de
www.resol.de
www.solvis.de
www.solid.de



■ Solvis Prolog protokolliert den Warmwasser-Energieverbrauch bis zu einem Jahr lang. Bild: Solvis