Strom aus der PV-Pyramide

Beispiel für die Integration von Technik und Ästhetik

von D. Stahf, M. Maar, J. Schönfeld

In Zusammenarbeit mit dem Architekturbüro *Liepe & Steigelmann* realisierte die Arbeitsgemeinschaft der beiden Berliner Firmen *ENERGIEBISS Gesellschaft für Solaranlagenbau mbH* und *AKUT Umweltschutz Ingenieurkollektiv GmbH* eine Solarstromanlage in Pyramidenform auf dem Gelände der *Berliner Kraft- und Licht (Bewag)-AG* in Berlin-Treptow. Die Einbettung funktionaler und hochwertiger Technik in eine ästhetisch ansprechende Architektur kennzeichnet die aus zwei seperaten PV-Anlagen bestehende Gesamtanlage.

Seit Anfang des Jahres erstrahlt das neue Büro- und Verwaltungsgebäude der *BEWAG* in neuem Glanz. Die Attraktion des Gebäudekomplexes ist die gläserne PV-Pyramide, die aus zwei gleichen Teilanlagen besteht, welche in einem Abstand von 80 cm zur Außenhülle auf der Südwest- bzw. Südostseite der Pyramide montiert sind. Durch Verwendung großflächiger (125 x 125 mm) pseudoquadratischer, monokristalliner NT 463-Solarzellen mit integrierter Bypass-Diodenfunktion wird, laut Herstellerangaben der Firma *Sharp*, den negativen Auswirkungen durch den Schattenwurf des umliegendenden Gebäudekomplexes Rechnung getragen. Dadurch sind überproportionale Leistungseinbußen bei Teilverschattung des Solargenerators vermeidbar, weil nur die Energie der direkt verschatteten Zellen verloren geht.

Die beiden Solargeneratoren bestehen aus je 13 Reihen transluzider Module mit einem Anstellwinkel von 30°. Durch die sich in der horizontalen als auch in der vertikalen Ausrichtung am Fensterraster der darunterliegenden Glaskonstruktion orientierenden Modulreihen, die einer leicht schräg gestellten Lamellenjalousie ähnelt, übernimmt die Anlage neben ihrer Hauptfunktion als Stromlieferant weitere gestalterische und funktionale Aufgaben. So wird die Glaspyramide als Cafeteria genutzt, welche bei sommerlicher Sonneneinstrahlung durch die darüberliegenden Solarmodule beschattet wird. In der kalten Jahreszeit ist die Pyramide durch die umliegenden Gebäude stets verschattet. Die lichtdurchlässigen Modulpaneele bilden außerdem einen Sichtschutz, der die Blicke vorbeilaufender Besucher in das Innere abschirmt. Ein weiteres Angebot hält die *BEWAG* zumindest im Sommer für die Mitarbeiter bereit: solargebrühter Kaffee und Tee. Zusätzlich werden im Foyer der Hauptverwaltung auf einem Monitor neben Erläuterungstexten die aktuelle Leistung der Anlage sowie die im laufenden Kalenderjahr erzeugte Energie angezeigt. Besucher und Mitarbeiter können sich so über den Betrieb der Anlage informieren.

Die Gesamtspitzenleistung des Generators auf der Südostseite beträgt 5,3 kW_p, während die Südwestseite über 5 kW_p verfügt, so daß sich eine Spitzenleistung von insgesamt 10,3 kW_p ergibt. Umgerechnet auf die durchschnittlichen Berliner Strom- und Klimaverhältnisse bedeutet dies eine jährliche Energiemenge von rund 5.700 kWh Strom. Daraus resultiert eine jährliche Umweltentlastung von annähernd 5 t CO_2 bei den in Berlin vorherrschenden Kraftwerken zur Elektrizitätserzeugung.

Neben diesem ökologisch recht bescheidenen Nutzen bringt das Engagement der *BEWAG* vor allem Anerkennung sowohl bei Mitarbeitern als auch in der breiten Öffentlichkeit. Die Möglichkeiten zur individuellen Gestaltung von Solarmodulen und künstlerische Umsetzung verschiedenster Anforderungen an die Generatortragekonstruktion stehen im Mittelpunkt dieser Installation. Ob die Anlage auch eine Signalwirkung auf andere kommunale und gewerbliche Unternehmen für architektonisch anspruchsvolle PV-Image-Installationen erzielt, bleibt abzuwarten. Mit der Anlage konnte jedoch ein Zeichen für einen guten Anfang in dieser Sache gesetzt werden. Damit die zum umweltpolitischen Ziel erklärte CO_2-Reduzierung von mindestens 25% bis zum Jahr 2005 realisiert werden kann, sind neben der Eigeninitative von privaten und gewerblichen Interessenten vor allem das Engagement der Energieversorger und entsprechende politische Rahmenbedingungen von Seiten der Regierung gefordert.

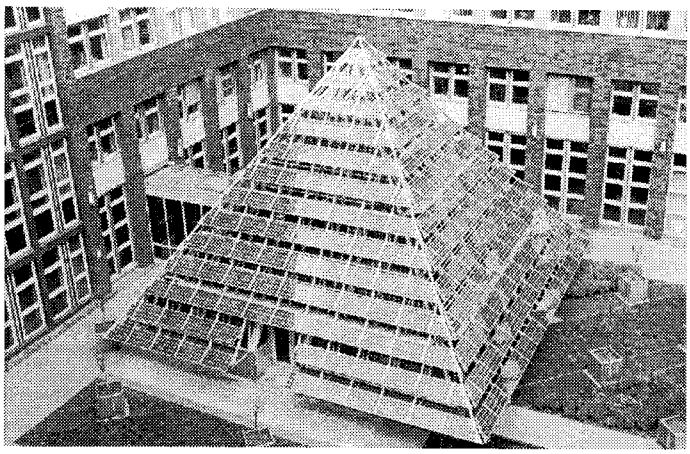

Abb.1: Die PV-Pyramide *Foto: ENERGIEBISS GmbH*

Technische Beschreibung der Anlage

- Die Pyramidenkonstruktion ist geerdet und mit dem Gebäudepotentialausgleich verbunden, um Potentialunterschiede bzw. Überspannungen, wie sie durch Blitzeinschlag in der Nähe erzeugt werden, direkt abzuleiten.
- Die beiden Modulanschlußkästen befinden sich hinter der Außenverkleidung des Pyramidensockels optisch versteckt, jedoch leicht zugänglich, unterhalb des dazugehörigen Generators. Die einzelnen Modulgruppen werden hier parallelgeschaltet und über einen Gleichstromschalter mit der Gleichstromhauptleitung verbunden. Die Modulanschlußkästen wurden nach den Kriterien größtmöglicher Sicherheit aufgebaut (z.B. schutzisoliertes Gehäuse, thermisch überwachte Varistoren).
- Da die Anlage vollautomatisch arbeitet, ist eine routinemäßige Sichtkontrolle der Funktionstüchtigkeit in regelmäßigen Abständen ausreichend. Für diesen Zweck sind die Strangsicherungsstecker mit Leuchtdioden ausgestattet, die im Normalbetrieb nicht leuchten dürfen. Zum Schutz der Module und der nachgeschalteten Anlage befindet sich zwischen (+) - bzw. (-) -Pol und Erde je ein Überspannungs-Ventilableiter (Varistor), über den unzulässig hohe Spannungen abgebaut werden.
- Jede PV-Anlage ist zwischen Modulanschlußkasten und Wechselrichter mit einem zweipoligen Gleichstromschalter ausgestattet. Dadurch ist z.B. für Arbeiten am Wechselrichter trotz Sonneneinstrahlung eine Spannungsfreiheit gewährleistet.
- Die beiden Wechselrichter Solwex 5065 mit einer Nennleistung von 5 kW_p entsprechen der Richtlinie der Vereinigung der deutschen Elektrizitätswirtschaft zur Netzeinspeisung sowie den Empfehlungen des *TÜV Rheinland*. Der erzeugte Wechselstrom wird jeweils einphasig in die Unterverteilung des Getränkeblocks der Pyramide eingespeist. Beide Wechselrichter sind wegen der Spannungsüberwachung dreiphasig angeschlossen.
- Die Verkabelung wurde entsprechend der max. elektrischen Belastung, der Begrenzung der Leitungsverluste sowie nach ihrem Verlegeort ausgewählt.
- Die über den MC-Steckverbinder IP 67 mit den Modulen verbundenen Modulanschlußleitungen sind in den Trageprofilen bis zu den Modulhaken und von dort in farbig abgestimmten Kabelkanälen geführt. Ergebnis ist eine auch vom Inneren der PV-Pyramide kaum sichtbare Verkabelung der Module.

Dirk Stahf ist Geschäftsführer, *Michael Maar und Jacqueline Schönfeld* sind Mitarbeiter der ENERGIEBISS GmbH in Berlin