

Planerallianz

## Solarenergie macht Schule

VON RALF KOTTMEIER

Die neue Grundschule in Gronau (Leine) erhielt eine dachintegrierte Photovoltaikanlage. Damit wird die Bildungsstätte zum Plusenergiegebäude.

Die viel diskutierte Energiewende wird dann erfolgreich sein, wenn die Stromerzeugung mit erneuerbaren Energien unterstützt wird durch Effizienzmaßnahmen bei Wohn- und Gewerbegebäuden. Die Sanierung des Schulcampus in Gronau (Leine) zeigt beispielhaft, wie so etwas vor Ort funktionieren kann. Dort erfolgten umfangreiche Neu- und Umbaumaßnahmen nach aktuellen energetischen Erkenntnissen. Die Errichtung einer gebäudeintegrierten Photovoltaikanlage war dabei ein wichtiges Teilprojekt. Das Architektur- und TGA-Planungsbüro Carsten Grobe aus Hannover, das der PlanerAllianz GmbH & Co. KG, dem bundesweit größten Zusammenschluss von Experten aus der Technischen Gebäudeausrüstung, angeschlossen ist, plante den Bau.

Es entstand ein zweigeschossiger, trapezförmiger Baukörper, der den Pausenhof umschließt, woraus sich vier flach nach außen geneigte Pultdächer ergeben. Diese wurden mit einer Photovoltaikanlage ausgestattet, die primärenergetisch mehr Energie erzeugt, als die Schule verbraucht. So wurde aus der Bildungseinrichtung ein Plusenergiegebäude.

Mit 1.639 schwarzen Dünnschichtmodulen, verteilt auf die vier Dächer mit einer Gesamtfläche von rund 1.570 m<sup>2</sup> und einer Nennleistung von 172 kW werden über einen Zeitraum von 20 Jahren hinweg betrachtet durchschnittlich rund 120.000 kWh elektrische Energie produziert und rund 70 t CO<sub>2</sub> pro Jahr eingespart. Auch für dieses gebäudeintegrierte Photovoltaik-

System übernahm das Büro Grobe die Planung in der Entwicklungs- und Ausführungsphase.

### Verzicht auf Dachziegel

Die wetterdichte und brandgeschützte PV-Anlage ist in Gronau vollständig in die Gebäudehülle integriert. Die Gebäudesubstanz bleibt dauerhaft geschützt, da das Glas der Module und die Alu-Edelstahl-Unterkonstruktion langlebiger sind als Dachziegel. Die Dächer der Grundschule sind mit Zellulose gedämmt, als Unterdach dient eine imprägnierte Holzfaserverplatte. Das Indach-Photovoltaiksystem bildet selbst die wasserführende Schicht und erfordert somit keine Dachhaut in Form eines konventionellen Daches mehr. Auch bei der waagrecht verlaufenden Dachlattung konnte Baumaterial eingespart werden, da diese vollständig durch die Unterkonstruktion der Indach-PV-Anlage ersetzt wurde.

Die Dichtigkeit des gebäudeintegrierten Photovoltaiksystems wird durch das altbewährte Überschuppungsprinzip erreicht. Spaltöffnungen an den Modulübergängen sorgen für eine Hinterlüftung jedes einzelnen Moduls, was zu einer Leistungssteigerung der Module im Vergleich zu geschlossenen Indach-Systemen führt. Durch den Einsatz von Lüftungselementen, die auf die Moduloberkanten aufgesteckt wurden, bleibt das Unterdach trocken, ohne alterungsanfällige Gummidichtungen einsetzen zu müssen, die wiederum die Hinterlüftung verhindern würden. Auch die Kondensatbildung in der kalten Jahreszeit wird durch die Hinterlüftung reduziert.



### Der Aufbau im Detail

Das in Gronau eingesetzte patentierte Montagesystem findet Anwendung auf allen üblichen Dachkonstruktionen mit vertikaler Konterlattung ab einer Dachneigung von rund 10 Grad. Die eingesetzte Holzfaserverplatte könnte auch durch eine herkömmliche Unterspannbahn ersetzt werden.

Die kreuzweise verlegte Aluminium-Unterkonstruktion dient als Blitz-Fangvorrichtung; hierfür wurden die einzelnen Bauteile blitzstromtragfähig miteinander verbunden. Die rahmenlosen Module wurden auf die Modulschienen gelegt und nach Aufstecken der Lüftungselemente mittels Klemmleisten befestigt. Je nach Modulbreite und Schneelast kann die Modulschiene auch als Stützschiene dienen. Im Nachhinein kann jedes Modul einzeln entnommen und ausgetauscht werden.

Die Glas-Blindmodule für die Randbereiche an den Dachgraten wurden nach Aufmaß gefertigt. Die Gratabdeckung erfolgte mit Hilfe einer selbstklebenden Dachdichtungsbahn und einem pulverbeschichtetem Verbundblech und auch



◀ Das PV-Dach der Grundschule Gronau aus der Luft

regierung geförderten Forschungsprojekts durch das Architektur- und TGA-Planungsbüro Grobe zur Fassadenanlage sowie zur Indach-Solar-Hybridanlage weiterentwickelt. Dabei handelt es sich um die Kombination von Photovoltaikmodulen mit rückseitigen thermischen Absorbern. Durch den Abtransport der Wärme wird eine Ertragssteigerung der PV-Module von bis zu 10 % erwartet. Die Abwärme wird unter Einsatz einer Wärmepumpe für die Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung genutzt.

Die Kombination von Photovoltaik und Solarthermie in einer solchen Hybridanlage verfolgt das Ziel, durch den Wegfall der Dacheindeckung, verbesserte solare Stromerträge sowie durch die zusätzliche Warmwasserbereitung Investitionskosten zu senken und damit die Wirtschaftlichkeit gegenüber herkömmlichen, getrennten Photovoltaik- und Solarthermieanlagen um 20-40 % zu verbessern.

**Fazit**

Photovoltaik-Indachsysteme sind in mehrfacher Hinsicht eine intelligente Dacheindeckungs-Lösung: Die Dächer finanzieren sich selbst, anstatt zusätzliche Kosten zu verursachen. Ist die Photovoltaikanlage zudem auf den Strombedarf abgestimmt, lässt sich die er-

der First wurde mit pulverbeschichteten Aluminiumblechen ausgeführt. Die Umsetzung gebäudeintegrierter Photovoltaikanlagen ist häufig aufwendiger als Aufdach-Anlagen, da die technischen Anforderungen an das System oft höher sind und Maßanfertigungen sowie speziell entwickelte Details erforderlich sind. In Gronau war dies der Anschluss an die Dachgrate.

**Weitere Anwendungsgebiete**

Aufgrund seiner Flexibilität kann das Photovoltaik-Indachsystem bei Neubauten und Dachsanierungen mit unterschiedlichsten Ausrichtungen und Dachneigungen zum Einsatz kommen. Das flexible und universelle Montagesystem ist grundsätzlich unabhängig vom Modulhersteller einsetzbar. Zudem können Dachfenster, Schornsteine, Tageslichtsysteme oder sonstige Dacheinbauten durch den Einsatz von Blindmodulen in das System integriert werden. Durch das geringe Gewicht ist das System auch dort einsetzbar, wo Aufdach-

Anlagen aufgrund der Statik keine Chance haben. Dies spielt insbesondere bei denkmalgeschützten Gebäuden eine wichtige Rolle, da durch den Verzicht einer statischen Ertüchtigung der Eingriff in die historische Substanz gering ausfällt und das Indach-System somit leichter genehmigt wird.

**Weiterentwicklung**

Derzeit wird die Indach-Photovoltaikanlage im Rahmen eines von der Bundes-

▶ Detailausbildung



zeugte Energie weitgehend selbst verbrauchen. Somit trägt der Betreiber einer solchen PV-Anlage zu einem umweltbewussten Umgang mit den vorhandenen Ressourcen bei.

Von Eurosolar wurde das PlanerAllianz-Mitgliedsbüro Grobe für den Neubau der Grundschule als Plusenergiegebäude mit der Plakette des Deutschen Solarpreises in der Kategorie „Schulen und Bildungseinrichtungen“ ausgezeichnet.

**Autor:**

**Dipl.-Ing. Ralf Kottmeier,**  
Geschäftsführer, VBI-Mitglied  
PlanerAllianz GmbH & Co. KG,  
Hannover



▲ Innenansicht

**SIUT**

**Leuchtender Beton**

Ein innovatives Herstellungsverfahren lässt Beton von innen leuchten. Das Lichtkonzept des Berliner Start-up SIUT inszeniert Wohnräume atmosphärisch und setzt Akzente im Bereich Wellness und Ladenbau. Auch für die Planung intelligenter Sicherheitsleitsysteme birgt der Lichtfaserbeton großes Potenzial. Jahrelange Forschung zu den molekularen, mikro- und makroskopischen Eigenschaften von Beton in den Labors der TU Berlin führte die Gründer des wissenschaftlichen TU-Spin-Offs, Vincent Genz und Benjamin Westerheide sowie den für die technische Entwicklung zuständigen Dr. Mohamed Abd Elrahman, zum innovativen Lichtfaser-

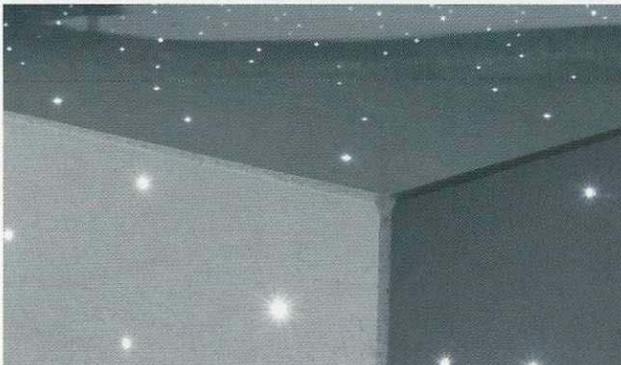
beton, der zum europäischen Patent angemeldet ist.

Die daraus gefertigten hochfesten, nahezu porenfreien Betonfertigteile (C 100/115 und C 80/95) mit glattem Finish werden bislang in einer Farbpalette von Weiß über Grau bis zu unterschiedlichen Anthrazittönen angeboten. Weitere Farbnuancen sind in der Entwicklung. Die Oberfläche der 200 cm x 80 cm x 2,5 cm großen Sichtbetonelemente wird mit Lichtpunkten bestückt. Im Innern befinden sich Lichtleiterfasern. Das Licht wird durch handelsübliche LEDs erzeugt, die seitlich in die Betonteile geführt werden und durch ein Klicksystem wasserdicht verbunden sind. Die LED-Beleuchtung garantiert neben der einfachen Installation und Wartung vor allem minimalen Stromverbrauch. Das integrierte Lichtfa-

asersystem leitet die LED-Lichtimpulse an die Oberfläche und aus dem Beton heraus strahlen Lichtpunkte.

Im ausgeschalteten Zustand sind die Lichtporen in der Oberfläche weder zu fühlen noch zu sehen. Die Betonfertigteile und die Anordnung der Lichtpunkte werden auf Kundenwunsch individuell ausgearbeitet. Zudem lassen sich plattenartige und dünnwandige Betonbauteile und individuelle Produkte herstellen – etwa Wandelemente oder Kleinmöbel wie Tische, Regale, Waschbecken, Duschtassen und Fliesen. Dank der Brand-, Hitze-, Kälte-, Wasser- und Stoßbeständigkeit ist der Lichtfaserbeton extrem robust und somit auch geeignet für Sicherheitskonzepte im Innen- und Außenbereich.

[www.siut.eu](http://www.siut.eu)



▲ Aus dem Beton heraus strahlen Lichtpunkte.



▲ Lichtfaserbeton kann als Treppen-, Boden- oder Wandelement genutzt werden.