Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 83 (1992)

Heft: 10

Artikel: PV-Module als integrierte Dachhautelemente

Autor: Haller, A.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-902828

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 17.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

PV-Module als integrierte Dachhautelemente

A. Haller

Die Erkenntnis, dass man bei der Anwendung der Photovoltaik in unserem Land vor allem bereits bebaute Flächen nutzen muss, hat sich durchgesetzt. Bei der Integration von Sonnenzellen in bestehende Gebäude ergeben sich aber häufig ästhetische Probleme. Trotz der relativ grossen benötigten Flächen sollte das Erscheinungsbild eines Gebäudes durch die Solaranlage so wenig wie möglich verändert werden. Neben den vergleichsweise hohen Investitionskosten erhalten in der Praxis die gestalterischen Fragen immer mehr Gewicht.

Le fait que des cellules photovoltaïques devraient en Suisse être installées avant tout sur des bâtiments déjà existants a fini par être accepté. L'intégration de cellules solaires dans des bâtiments entraîne toutefois souvent des problèmes esthétiques. Malgré la grande surface nécessaire à l'installation solaire, cette dernière devrait modifier aussi peu que possible l'apparence d'un bâtiment. Les questions esthétiques jouent, à côté des frais d'investissement élevés, un rôle de plus en plus important.

Adresse des Autors
Andreas Haller, dipl. El.-Ing. ETH, Entwicklungsingenieur Ernst Schweizer AG, 8908 Hedingen.

Das gegen Süden gerichtete Schrägdach hat sich als Träger für Photovoltaikmodule etabliert. Sehr pragmatisch werden die Standard-Module mit einer einfachen Metallkonstruktion auf die bestehende Dachhaut aufgebaut. Diese Lösung besticht vor allem durch den günstigen Preis und bei bestehenden Gebäuden durch den verhältnismässig kleinen Eingriff in das Dach. Allerdings ist die Dachbedeckung im Bereich der PV-Module damit nicht mehr frei zugänglich. Der Ersatz eines einzelnen Ziegels, zum Beispiel, wird damit ein aufwendiges Unterfangen. Kritisiert werden häufig auch die ästhetisch unbefriedigenden Lösungen, die sich mit dieser Methode ergeben. Die Standard-Module bieten wenig gestalterische Möglichkeiten und wirken so wie sie sind: aufgesetzt! Dies führt auch immer wieder zur Ablehnung von Baugesuchen für Photovoltaik-Anlagen durch Gemeindebehörden, insbesondere wenn es sich um ein Gebäude innerhalb der Kernzone handelt. Dagegen werden dachintegrierte Bauelemente eher akzeptiert, wie zum Beispiel die zumindest formal verwandten Dachflächenfenster. Die Idee der Integration von PV-Module in die Dachhaut ist daher naheliegend.

Einbausystem zur Dachintegration

Das hier beschriebene Einbausystem der Firma Ernst Schweizer AG ist ursprünglich für thermische Flachkollektoren entwickelt worden. Das Bedürfnis fortschrittlicher Kunden, thermische und photovoltaische Sonnenenergienutzung auf dem Dach zu kombinieren, hat dann zu einer flexiblen Lösung für photovoltaische Systeme geführt: Ein Pfosten-Riegel Profilsystem aus Aluminium wird dabei direkt auf die Ziegel- oder Konterlattung

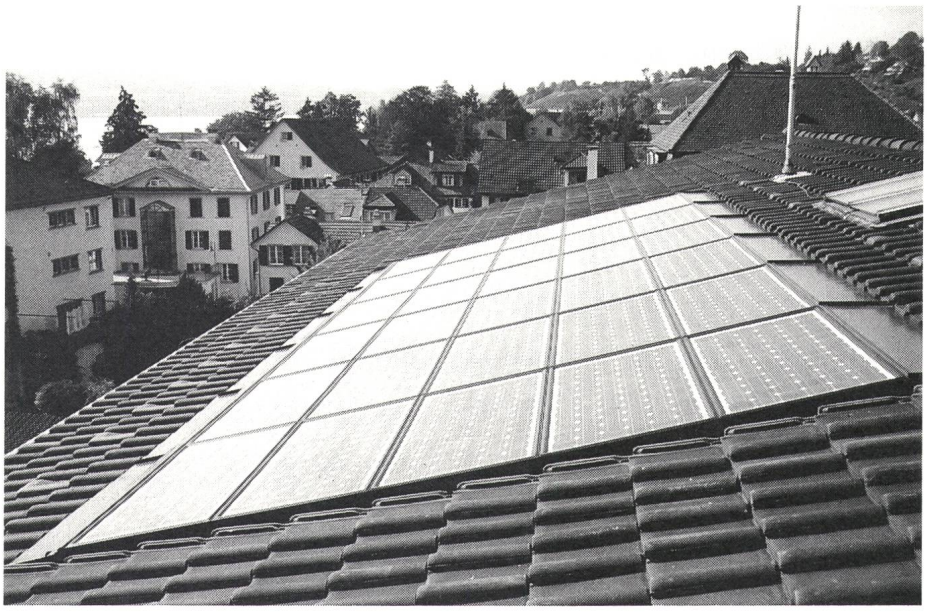

Bild 1 Ästhetisch ansprechend fügt sich diese 2,8-kW-Photovoltaikanlage ins Ziegeldach des Hauptgebäudes der Gemeindewerke von Meilen ein

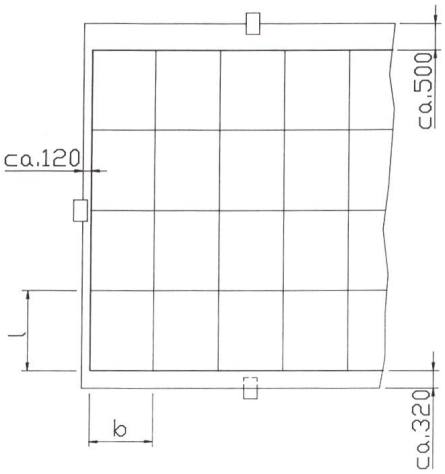

Bild 2 Kenngrössen des Einbausystems
Maximale Abmessungen des Einbausystems: Höhe 6 m, Breite: unbegrenzt
Rastermass: l = Länge des Laminats + 45 mm; b = Breite des Laminats + 45 mm
Minimaler Abstand von Laminatrand zum Rand der Sonnenzellen: 15 mm
Zulässige Dicke der Laminate (am Rand): 4–5 mm
Farbgebung: wählbar Alu roh oder einbrennlackiert

des Schrägdaches montiert. Die rahmenlosen PV-Laminate sind in einen Auflagegummi eingebettet und mit einem UV-beständigen Abdeckgummi wetter- und sturmsicher festgehalten. Damit sind die empfindlichen Randbereiche der Laminate mechanisch optimal geschützt. Die speziell ausgebildeten Alu-Profile sorgen für eine sichere Entwässerung.

Das Einbausystem bietet nun die Möglichkeit, rahmenlose PV-Module beliebiger Abmessungen praktisch bündig mit den traditionellen Dachhautmaterialien wie Ziegel, Schindeln, Welleternit usw. zu kombinieren. Die Farbe der Profile und der Blecheinfassung kann den Bedürfnissen angepasst werden. Damit kann für praktisch jedes Schrägdach eine ästhetisch ansprechende Lösung realisiert werden. Die 15jährige Erfahrung des Lieferanten im Bau von Sonnenenergieanlagen kommt natürlich auch bei diesem Einbausystem zum Tragen. Die Verwendung beständiger Materialien garantiert eine hohe, wartungsfreie Lebensdauer. Durch die Wahl von ökologisch vertretbaren Werkstoffen wird nach Ablauf dieser Zeit eine problemlose Entsorgung möglich sein; das Aluminium kann rezykliert werden.

Spezielle Anforderungen

Prinzipiell ist das Einbausystem für alle PV-Module bis zu einer Dicke von 5 mm geeignet. Die Sonnenzellen sollten jedoch einen minimalen Abstand von 15 mm vom Laminatrand aufweisen, um eine Teilbeschattung zu vermeiden. Mit zunehmender Grösse der Module verringert sich natürlich der Material- und Montageaufwand. Eine Laminatgrösse von etwa 1 m^2 hat sich bewährt.

Bei der Integration muss auf eine ausreichende Kühlung der PV-Module geachtet werden. Berechnungen haben ergeben, dass sich die Sonnenzellen im Sommer bei hohen Einstrahlungen ohne Hinterlüftung nochmals um zusätzliche 10–15 °C erwärmen. Dies hätte eine Reduktion der Spitzenleistung von 5 bis 7% in der warmen Jahreszeit zur Folge. Durch die Höhe der Einbauprofile entsteht, unabhängig von der Dachkonstruktion, im Bereich der PV-Module ein ausreichender Hinterlüftungskanal. Es muss allerdings auch sichergestellt werden, dass die Warmluft aus dem Dach abgeführt werden kann.

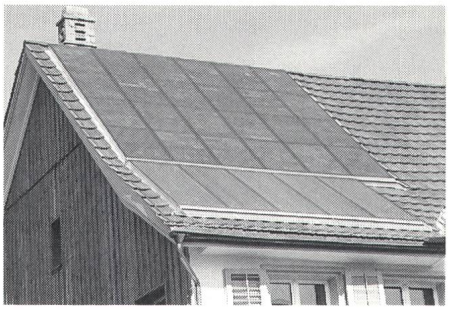

Bild 4 Beispiel einer Kombination von thermischer (oben) und photovoltaischer (unten) Solaranlage

Zusammenwirken von Metallbaufirma und PV-Lieferanten

Die Leistungen der Metallbaufirma beschränken sich auf die Herstellung, Lieferung und Montage des Einbausystems und der Anschlussbleche, PV-Module und elektrische Anlagekomponenten werden von einer Spezialfirma geliefert und installiert.

Als Voraussetzung für die Montage wird ein abgedecktes und mit Lattungen entsprechend vorbereitetes Dach vorausgesetzt. Die Montage einer Anlagenfläche von 20 bis 30 m^2 kann in einem Tag durchgeführt werden. Die Laminate werden anschliessend durch den PV-Systemlieferanten oder Installateur der PV-Anlage eingesetzt.

Da sich die Materialeinsparungen bei der Verwendung von rahmenlosen Laminaten durch die kleinen Produktionsserien noch nicht auf den Preis auswirken, wird der Mehraufwand durch die konstruktiv aufwendigere Lösung heute noch nicht kompensiert. Der Mehrpreis für die ästhetisch ansprechende Integration beläuft sich aber bei einer standardisierten 3-kW-Anlage nur auf etwa 10% der Gesamtanlagekosten. Durch den freien Zugang zum gesamten Dach kann zudem längerfristig mit geringeren Unterhaltskosten für die Dachbedeckung gerechnet werden.

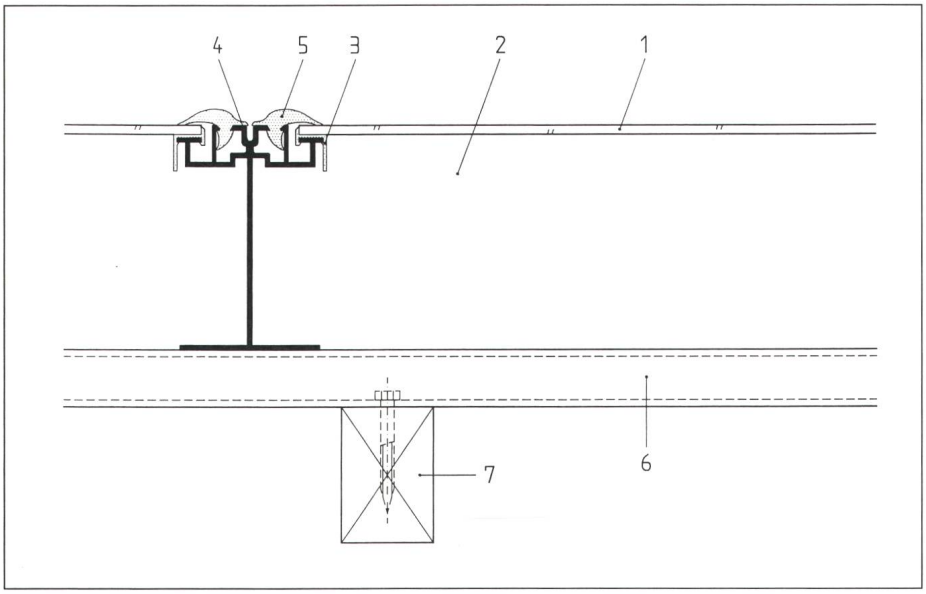

Bild 3 Schnitt Einbausystem für Sonnenzellen

1	Sonnenzellen	5	EPDM-Abdeckgummi
2	Hinterlüftung	6	Ziegellattung
3	Auflagegummi für Sonnenzellen	7	Konterlattung
4	Aluminium-Profil		