

Zeitschrift: Tec21
Herausgeber: Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
Band: 127 (2001)
Heft: 29/30: Nachhaltig bauen

Artikel: Energie, die von der Hauswand kommt: Fassaden übernehmen zunehmend funktionelle Aufgaben in der Energiegewinnung
Autor: Langer, Heinz
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-80180>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 15.03.2025

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

Energie, die von der Hauswand kommt

Fassaden übernehmen zunehmend funktionelle Aufgaben in der Energiegewinnung

Solarwärme wird heute an der Hauswand mit unterschiedlichen Systemen gewonnen. Einerseits durch die vom Dach «nach unten gerutschten» thermischen Kollektoren, die als Solarfassaden vermehrt Aufmerksamkeit erregen. Andererseits hat das tief ins Gebäude wirkende Heizsystem der Transparenten Wärmedämmung (TWD) einen Ableger erhalten, der ohne komplizierte Verschattungssysteme auskommt: ESA-Fassadenelemente, die fast wie eine TWD aussehen und doch ganz anders funktionieren.

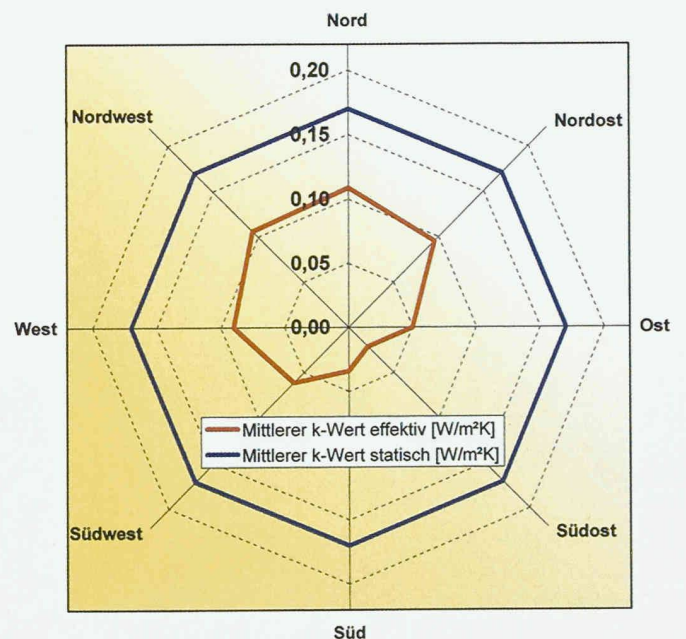
Die über solare Systeme eingefangene Energie war bisher meist teurer als die aus Öl oder Gas erzeugte Wärme. Trotzdem sind Solarfassaden nicht nur eine «nach aussen getragene Philosophie», wie die Entwicklung der Energiepreise auf dem Weltmarkt deutlich zeigt. Investitionen in langlebige und wartungsarme Solaranlagen werden sich wirtschaftlich auszahlen, weil der Preis für fossile Brennstoffe immer weiter steigt.

Dach versus Fassade

Fassadenkollektoren werden insbesondere bei Niedrig- und Passivhäusern eingesetzt, um Warmwasser zu gewinnen und die Raumheizung zu unterstützen. Sie unterscheiden sich in den Solarerträgen und Anwendungsgesichtspunkten von Dachkollektoren, obwohl die Absorbertechnik der einzelnen Elemente dieselbe ist.

Fassadenkollektoren arbeiten mit einem anderen Temperaturprofil als die Dachanlagen. Bei einer Fassadenanlage mit ihrem im Sommer ungünstigeren Einfallswinkel muss die Fläche für den gleichen Ertrag mindestens um 20–25% grösser dimensioniert werden als die einer Dachanlage. Eine Dachmontage kommt daher günstiger, wenn ein optimaler Ertrag das Ziel ist. Das hängt mit dem auf dem Dach üblichen Kollektor-Neigungswinkel von 30–50° zusammen, der für solartermische Warmwasseranlagen, die hauptsächlich im Sommer arbeiten, optimal ist.

Ungeachtet dieser energetischen Gesichtspunkte sind thermische Fassadenkollektoren in der Praxis zunehmend anzutreffen. Üblicherweise werden dann etwa in einem Einfamilienhaus 10–15 m² Kollektorfläche statt der 4–5 m² dachmontierter Warmwasseranlage installiert. Die Warmwassertemperatur aus Fassadenkollektoren übersteigt im Sommer als Folge der anderen Einstrahlungsbedingungen nicht den Wert von 50 °C. Das ist einerseits für den vorgesehenen Verwendungszweck ausreichend und beeinflusst andererseits die Lebensdauer der Anlagen im Vergleich zur Dachanordnung positiv. Ein weiterer Vorteil: Die bei Dachanlagen möglichen Überhitzungsprobleme werden im Sommer durch das niedrigere Temperaturniveau deutlich vermindert.



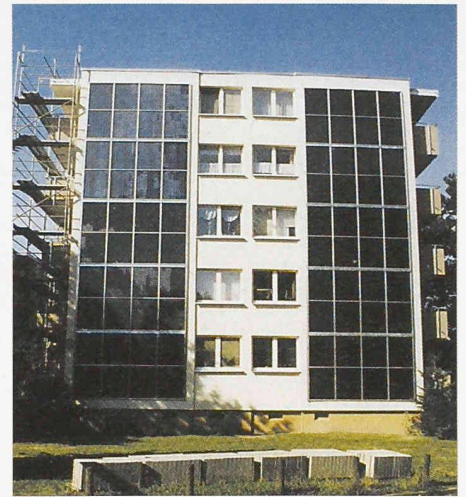
1

Vergleich von statischem und dynamischem U-Wert für einen 180-mm-Holzständer mit Zellulosedämmung und einer 50-mm-Wabe für die verschiedenen Himmelsrichtungen



2

Mit Fassadenelementen durchgeführte ganzheitliche Sanierung am Verbandssitz der Tessiner Wirtse in Lugano. Die hervorragend integrierte Solarfassade wurde 1998 mit einem Solarpreis ausgezeichnet



3

Ein für das Expo-2000-Projekt von Bielefeld mit Solarfassaden versehenes Gebäude nach der Sanierung. Die Altbau-Wohnsiedlung wurde mit insgesamt 60 Solar-Roof-Kollektoren ausgestattet. Hierbei sind jeweils 5 der Kollektoren übereinander in die Fassade integriert



4

Ein Neubau (privates Wohn- und Arbeitsgebäude «Haus Lamprecht») zeigt, dass Fassadenelemente auch für kleinere Projekte geeignet sind



5

Die aus mehreren Häusern bestehende Wohnanlage «Domizil» in Thaur bei Innsbruck. Die 160 m² Euro-Sol-Fassaden- und Indachkollektoren werden zur Warmwassererzeugung genutzt



6

Zirl im Tirol: Arztpraxis und Wohnhaus in einem. Die Warmwasser- und Heizungsanlage wird durch 80 m² grosse Euro-Sol-Fassadenkollektoren versorgt, die 80-90% der gesamten Heizkosten decken

Im Winter haben Fassadenkollektoren aufgrund des flacheren Sonnenstandes sogar eine bessere Heizausbeute als Dachanlagen. Durch ihre selektive Absorberschicht beeinflussen Kollektorfassaden auch in Stillstandszeiten die winterliche Wärmebilanz des Gebäudes positiv, da die Anlagen eine höhere Umgebungstemperatur für den Innenraum bilden.

Bei Fassadenanlagen mit Standardmassen entspricht der Grundpreis pro Quadratmeter Kollektorfläche dem von Dachkollektoren. Hinzu kommt ein Aufschlag von etwa 15 % für Befestigungen und Anschlussbleche.

Thermische Fassadenkollektoren

Folgende ausgewählte Beispiele aus drei Ländern demonstrieren unterschiedliche Herangehensweisen im Bereich der Fassadenkollektoren.

In der Schweiz verknüpfte die Ernst Schweizer AG ihre langjährigen Erfahrungen im Bau von Metallfassaden mit ihrem Wissen um Sonnenkollektoren und entwickelte folgerichtig Fassadenkollektoren, die sich multifunktional in den Bau integrieren lassen (Bild 2). Für beliebige Pfosten-Riegel-Systeme aus Leichtmetall oder Holz konzipiert, fügen sie sich ohne Probleme in das aus Fenstern und Fassadenelementen bestehende Gesamtbild ein.

Im Aufbau entsprechen die Kollektorfassadenelemente den üblichen Kollektoren für die Dachintegration. Gefertigt werden die Elementlängen 2 m und 2,45 m in fünf verschiedenen Breiten zwischen 0,72 m und 1,16 m. Der Preis pro Quadratmeter Kollektorfläche ordnet sich im Übergangsbereich zwischen Flach- und Vakuumkollektor ein, was anhand der Multifunktionalität dieser Bauelemente akzeptabel erscheint.

In Deutschland entsprechen die von Wagner & Co. zur Fassadengestaltung eingesetzten Kollektoren den im Dachbereich bewährten Solar-Roof-Kollektoren (Bilder 3 und 4). Für umfangreiche Aufträge wird die Grösse der Fassadenelemente an die entsprechenden Erfordernisse angepasst. In dem als Expo-2000-Projekt bekannt gewordenen Beispiel von Bielefeld bewährten sich 4,5 auf 2,75 m grosse Elemente, die an den Stossstellen mit Injektionsankern befestigt sind. Eine interne Verrohrung der Kollektoren macht zusätzliche Feldverrohrungen überflüssig. Die Anschlüsse liegen gut zugänglich im Kellerbereich. Auch die Entlüftungsleitung führt bis dorthin. Der Kollektoraufbau mit seiner Dämmung von 70 mm Wandstärke und die vorgesetzte Verglasung entsprechen einer Wärmedämmung von 100 mm Wandstärke. Die Fassadensanierung mit Kollektorflächen ermöglicht unter deutschen Verhältnissen eine Einsparung am opaken Wärmedämmverbundsystem von etwa 94 bis 125 CHF/m². Sie kann vom Preis des Fassadenkollektors, der rund 430 CHF beträgt, abgezogen werden.

In Österreich entwickelte der Kollektorhersteller Teufel und Schwarz aus Going / St. Johann im Tirol als ehemaliger Lizenznehmer der Vorarlberger Doma Solar-technik für dieses Einsatzgebiet mit dem Euro-Sol-FF-System gleich eine ganze Familie von Fassadenkollektoren (Bilder 5 und 6). Mit standardmässigen Ausführungsbreiten von 2–6 m und zwei unterschiedli-

chen Kollektorhöhen (2 oder 3 m) werden vom Einzelstück wahlweise Flächen zwischen 4 und 18 m² überdeckt. Zusätzlich bietet der Hersteller rechteckige und polygonale Sondermasse in beliebiger Breite und Höhe an. Die Fassadenelemente werden mittels Kranwagen schnell und witterungsunabhängig nebeneinander oder übereinander montiert. Der Alu-Holz-Rahmen mit Holzurückwand ist wasserfest verleimt und verschraubt. Die aus hagelfestem Solarsicherheitsglas von 4 mm Stärke bestehende Kollektorabdeckung ist klar oder prismiert erhältlich. In einem modernen Sputterverfahren werden die Kollektorbeschichtungen als widerstandsfähige und temperaturbeständige Keramik-Metall-Struktur hergestellt und mit der heute möglich gewordenen hohen Solarabsorption bei niedriger Strahlenemission angeboten. Die Standardausführungen kosten netto 440 CHF/m².

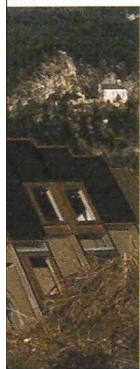
ESA-Fassaden

Opake Wärmedämmungen verhindern zwar die Transmissionsverluste eines Gebäudes, haben aber einen gewichtigen Nachteil: Je besser gedämmt werden soll, desto dicker werden die Dämmschichten. Das ist Wohnraum, der aus energetischen Gründen zweckentfremdet werden muss. Die von der Energiesysteme Aschauer Vertriebs GmbH entwickelten Fassaden dämmen mit Licht. In diesen Fassadenelementen (ESA-Elemente) werden die Wärmeverluste dünnerer Wände durch Sonnenstrahlung kompensiert.

ESA-Solarfassadenelemente sind im Unterschied zur üblichen transparenten Wärmedämmung (TWD), die das Licht mittels lichtleitender Materialien bis zur Innenwand transportiert, nicht auf maximalen Energiegewinn ausgelegt. Während in der TWD die Energie des einfallenden Lichtes erst hinter der transparenten Schicht an der schwarzen Oberfläche einer thermischen Speicherwand absorbiert wird, nimmt im ESA-System die Wabenwand aus spezialbehandeltem Karton selbst die Wärmeenergie des einfallenden Lichts auf. Durch die waagerechte Ausrichtung der Wabenröhrchen kann das Sonnenlicht im Winterhalbjahr relativ weit in die Wabe eindringen und diese erwärmen. Die Solarfassade schafft so an der Aussenseite der ansonsten nur dünn isolierten Wand ein warmes Temperaturpolster. Im Mittel wird etwa ein Temperaturniveau von +18 °C gehalten. Entsprechend klein ist die Temperaturdifferenz, die durch das Heizsystem ausgeglichen werden muss.

Im Sommer kann die Sonne nicht weit genug in die Waben hineinstrahlen. Materialbedingt wird das Licht auch nicht bis an die Rückwand der Kartonwaben geleitet. Dadurch kann die einfallende Energie grösstenteils nach aussen abgestrahlt werden.

Um die Wirkung dieser Solarfassade und die Strahlungsgewinne zu charakterisieren, verwenden die Hersteller einen «dynamischen Wärmedurchgangskoeffizienten», in dem die Strahlungsgewinne enthalten sind (Bild 1). Er wird für jede Himmelsrichtung als Mittelwert über die Heizperiode vom 1. Oktober bis zum 30. April angegeben. Die über eine Heizperiode gemittelten Werte beziehen sich auf den Standort Zürich. Bei



einer nach Norden ausgerichteten Solarwand genügen die geringen Strahlungsgewinne aus diffuser Einstrahlung, um den U-Wert von 0,18 auf 0,11 W/m²K zu verbessern.

Die Wabenwand ist – wie die Transparente Wärmedämmung – nach aussen mit einer Glasscheibe (meist 6 mm gehärtetes Glas) abgeschlossen. Der brandschutzbehandelte Spezialkarton besitzt eine für die Strahlungsumwandlung optimale Stärke von 50 mm. Ein Luftspalt von 15 bis maximal 40 mm Dicke ermöglicht diffusionsoffen den Dampfdruckausgleich.

ESA-Fassadenelemente können im Massivbau (Ziegel, Beton, Kalksandstein) auf einer Ausgleichsdämmung aus gepresster Dämmwolle aufgebracht werden. Der Vorteil einer Vorfertigung kommt aber besonders im Leichtbau (Holzrahmenbau, Brettstapelbau) zum Tragen und ermöglicht einen erheblichen Kostenvorteil. Die Wabe wird dann in der Halle auf eine Holzwand montiert und fertig verglast. Der Rahmen für die Solarwaben entfällt.

Bei der Sanierung alter Gebäude bleibt die vorhandene Dämmung oder der Putz erhalten, wenn keine bauphysikalischen Mängel vorliegen. Die Nettokosten der Standardausführung von 3 m auf 1,25 m betragen 78 CHF/m².

Architektonische Gesichtspunkte

Die mit Solarfassaden verbundene optische Modernisierung bei gleichzeitig verbesserter Wärmedämmung und einem zusätzlichen Wärmegewinn rechtfertigt insbesondere in der Altbausanierung ihren Einsatz. Die Solarfassade mit ihrer Glasoberfläche verleiht den alten Gebäuden ein völlig neues Aussehen (Bilder 2 und 3). Das gilt sowohl für Kollektor- wie für ESA-Fassaden. Allerdings sollten Architekten die Solartechniker schon in der Entwurfsphase in das Projekt einbeziehen, da entsprechende Versäumnisse immer zu bedauerlichen Kompromisslösungen mit mangelhaften Leistungen führen. Die Langlebigkeit von Solarfassaden setzt nach Möglichkeit zertifizierte Kollektorelemente mit hervorragenden Material- und Dichtungseigenschaften voraus, die gewöhnlich keine Billigprodukte sind.

Aus Statikgründen war im Beispiel von Bild 3 die Kollektorbefestigung und damit die für den architektonischen Eindruck bestimmende Rasterung am Gebäude nur im Bereich der Stahlbetondecken möglich. Die Dimensionen der Fassadenelemente veranlassen Architekten häufig – wie etwa am «Haus Lamprecht» (Bild 4) – zu grossflächigem Einsatz an der Fassade, obwohl auch kleinere Kollektorfelder als Längs- und Querstreifen denkbar und sinnvoll sind. Die unterschiedlichen Standardgrössen und die in Grösse und Form variablen Sonderausführungen (Bilder 5 und 6) bieten dem Architekten nämlich eine Vielfalt von Gestaltungsmöglichkeiten.

Auch ESA-Fassaden lassen sich an diversen Gebäuden realisieren – Holz-, Stein- und Betonbauten eignen sich gleichermaßen, und es spielt keine Rolle, ob es sich um Fassaden an Sanierungen, konventionellen Neubauten oder gar um solche an Passivhäusern handelt. Die durch ESA-Fassaden gegebenen Farbmöglichkeiten erhöhen die Gestaltungsfreiheit. Die Rasterung dieser Fassade und ihre Farbgebung kann nämlich weitgehend individuell gestaltet werden. Einfärbungen erfolgen dabei nur an der Wabenoberfläche.

Heinz Langer, Dr., Platnerstr. 9A, D-04155 Leipzig
EH.Langer@t-online.de