

## Thermische Solarkollektoren

# Multivalente Energiefassade

**Heizen und Kühlen für deutlich weniger als einen Euro pro Quadratmeter und Jahr – das hat selbst die ambitioniertesten Erwartungen des Projektteams übertroffen. Erreicht wurde dieser Wert unter weitgehender Nutzung von kosten- und emissionsfreien, natürlichen Ressourcen. Ein im Jahre 2006 fertiggestelltes Büro- und Betriebsgebäude wurde nun nach zehn Jahren Betrieb in Bezug auf die geplanten und erreichten Ziele evaluiert. Verzicht auf fossile Energieträger sowie architektonisch ansprechende Gestaltung – das waren die Maximen beim Planungsstart des ambitionierten Projekts.**

Ungemach, nicht zu verwechseln mit *Ungemach*, ist ein beschauliches Dorf am Rande des Salzkammerguts in Oberösterreich. Das Unternehmen Unimet Metallbau fällt durch den geschwungenen PV-Turm auf. Er signalisiert Besuchern und Kunden, dass neben gängigen Metallbauleistungen auch ein großes Maß an Innovationskraft offeriert wird.

Eine Besonderheit, deren Nutzung sich dem Betrachter erst auf den zweiten Blick erschließt, ist unaufdringlich in die Südfassade des Gebäudes eingebettet. Thermische Solarabsorber, nicht als Vorsatzschale sondern vollkommen in die Pfosten-Riegel Fassade integriert, erwärmen Wasser und Luft.

Das patentierte Konzept ermöglicht die energetische Nutzbarmachung erneuerbarer Ressourcen und die Wandlung der solaren Energie in der Gebäudehülle. In den Flachkollektoren, die im bivalenten Betrieb gefahren werden, wird neben Wasser auch Luft erwärmt. Luft, die die Absorber umstreicht und als Niedertemperaturwärme der Hallenluft zugeführt wird. Weitere wesentliche Systemkomponenten bilden die Wärmepumpe, Entnahme- und Schluckbrunnen als Reservoir zum Heizen und Kühlen, Pufferspeicher, Wärmetauscher und Umwälzpumpen.

### Der Energiewandler – Aufbau und Spezifika

Die äußere Schicht der Gebäudehülle, die auch die Regendichtheit und erforderliche Akustik sicherstellt, wird durch eine hochtransparente und vorgespannte Weißglasscheibe gebildet. Die Absorber, unkonventionell aus extrudiertem Aluminium hergestellt, sind schwarz eloxiert. Diese Oberflächenveredlung ist dauerhaft, ohne visuell und thermisch zu degradieren. Die Oberfläche wird durch eine Textur mit Tiefenstruktur deutlich vergrößert, um so den Energieübertrag zu maximieren. Die Art der Fertigung – bedingt durch den Strangpressprozess – ist hochpräzise.

Absorbertechnik, die auch dem ästhetisch-kritischen Auge standhält und nicht trickreich versteckt werden muss. Die Ausgestaltung der ‚Flügelform‘ mit integrierter Wasserführung wurde nach thermischen Gesichtspunkten optimiert. Der Masseneinsatz von Aluminium ist auf ein Minimum reduziert. Die Aufnahme des wasserführenden Rohrs im Extrusionsprozess reduziert die Übergangsverluste, wie sie üblicherweise bei herkömmlichen Kupferabsorbern auftreten. Die Bearbeitung der Absorber-Enden erfolgt durch Spezialdrehwerkzeuge, die wasserhydraulischen Verbindungen werden mittels gängiger und erprobter Pressverbindungen hergestellt.

Dieser Aufbau ermöglicht Absorber-Längen, die sich über zwei Geschosse und mehr erstrecken können. Der Extrusionsprozess, grundsätzlich ein Endlosvorgang, stellt hier nicht die limitierende Größe dar. Die Händelbarkeit und die großen thermischen Temperaturgänge begrenzen die Längen auf ein Maß von zirka 7 Metern. Das Breitenmaß der Pfosten-Riegel Fassade lässt sich flexibel gestalten.

Bereits die Art der Absorber-Beschichtung lässt ahnen, dass hier nicht zum Wettbewerb der höchsten erzielbaren Temperaturen geblasen wurde. Das Konzept ist auf den Niedertemperaturbereich optimiert. Hohe Stillstandstemperaturen werden vermieden, zum einen durch die vertikale Orientierung in der Fassade (reduzierte Einstrahlung im Sommer auf vertikale Fassaden), zum anderen durch die höhere Emissivität der Beschichtung. Geringere maximale Temperaturen erhöhen die Lebensdauer, da sie für die einzelnen Komponenten weniger dauerhafte thermische Lasten bedeuten.

### Das Konzept

An vorderster Stelle stand ein durchaus ambitioniertes Anforderungsprofil:

- Thermischer Kollektor und Fassade verschmelzen zu einer Einheit
- Das optische Erscheinungsbild genügt architektonischen Ansprüchen
- Die Fassade liefert einen Großteil der Heizenergie
- Das Konzept sieht den völligen Verzicht von fossilen Brennstoffen für die Beheizung/Kühlung vor
- Erfüllung sämtlicher bauphysikalischen Anforderungen
- Keine nennenswerten Wärmelasteinträge im Sommer
- Ausbildung als duales System um Niedrigtemperaturwärme nutzbar zu machen und Reaktionszeiten des Systems zu erhöhen
- Kühlung im Sommer
- Minimale Wartung
- Schonender Anlagenbetrieb (Vermeidung hoher Stillstandstemperaturen)
- Speichermassennutzung durch Betonkernaktivierung
- Vernünftige Kosten-Nutzen Relation





Die Pfosten-Riegel Fassade am Firmengebäude der Unimet Metallbau mit integrierten thermischen Kollektoren.

### Der Winterfall

Die Kollektoren absorbieren die Sonnenenergie und verteilen diese auf einen Wasser- und Luftkreislauf. Der Wasserkreis beschickt einen 6.400 l Pufferspeicher. Als großer Quasispeicher dient die 250mm starke temperaturaktivierte Bodenplatte. Bereits Ende August werden die solaren Erträge über den Wasserkreislauf in die Bodenplatte eingebracht.

Die vertikale Fassadenintegration begünstigt die solaren Ausbeuten im Winter. Selbst Zeiten schwacher Einstrahlung werden genutzt. Die dann erzielbare Absorber-Temperatur reicht immer noch aus, um Luft zu erwärmen, die über Plattenwärmetauscher der Halle zugeführt wird. Die mechanische Belüftung mit einem Luftstrom von 4.000m<sup>3</sup>/h sorgt für ständige Lüfterneuerung. Längere Schlechtwetterperioden mit Heizbedarf werden mit einer Wärmepumpe überbrückt.

### Der Sommerfall

Im Sommer werden die Kollektoren, falls nicht gerade Brauchwasser erwärmt wird, im Stillstand betrieben. Die vertikale Fassade minimiert die Einträge durch die hochstehende Sonne. Die großzügig bemessene Dämmdicke des Kollektors stellt neben einem guten Wirkungsgrad auch den sommerlichen Wärmeschutz sicher. Die Oberflächentemperaturen auf der Raumseite entsprechen in etwa der Raumtemperatur. Entnahme- und Schluckbrunnen werden zur Kühlung eingesetzt. Das garantiert auch im Sommer moderate und komfortable Innentemperaturen. Ein nicht zu unterschätzender Faktor, wirkt er sich doch direkt auf die Produktivität und das Wohlbefinden der Mitarbeiter aus.

Zur optimalen Regelung der Energieflüsse greift das System auf ein ausgeklügeltes Steuerungskonzept zurück. Die erfolgreiche Umsetzung ist nicht zuletzt der Expertise der verschiedenen Projektpartner zu verdanken.

Sonnenenergie und Tageslichtversorgung werden vorbildlich in der Komponente P/R-Fassade gemanagt und zwar bevor Wärme schädlich im Innenraum wirksam wird und aufwändig rausgekühlt werden muss.

### Das Resultat

Die Erwartungen wurden um Längen übertroffen. Und das mittlerweile im elften Jahr. Kompetente Teamplayer des Austrian Solar Innovation Center (ASIC) und der GEA Wärmetechnik zeichnen ebenso für die erfolgreiche Umsetzung verantwortlich, wie der Bauherr selbst. Innovation heißt immer auch Investition in die Zukunft mit ungewissem Ausgang. Nun, in dieser Hinsicht zeichnet sich bei den Beteiligten eine gewisse und wohltuende Tiefenentspannung ab.

Das Ergebnis ist verblüffend. Das Zehnjahresmittel an Stromverbrauch für Wärme- und Umwälzpumpen ist kleiner als 15.000 kWh/a. Auf die Nutzfläche bezogen bedeutet das < 9,4kWh/m<sup>2</sup>/a. Vergleicht man das mit einem konventionellen Heizsystem auf Ölbrennerbasis und einem Verbrauch

von 10 Litern pro m<sup>2</sup> und Jahr, resultieren daraus 16.000 l Heizöl pro Jahr Vergleichsmenge.

Der geübte Rechner ermittelt hieraus umgehend den erforderlichen monetären Einsatz, der trotz des momentan günstigen Ölpreises ein Vielfaches der Stromrechnung ausmacht. Ganz zu schweigen von der CO<sub>2</sub> Einsparung für zirka 160.000 l Öl in zehn Jahren Betrieb, die zu annähernd 500 t führt.

### Wartung ein Thema?

Zehn Jahre störungsfreier Betrieb mit minimalstem Wartungsaufwand, der sich beschränkt auf:

- 1 x Reinigung der Glasfassade
- 2 x Luftfiltertausch
- 1 x Tausch der Röhreneinheit des Wasser-Luft-Tauschers

Trotz der Aktivierung der Gebäudehülle sind die Wartungskosten kaum nennenswert. Herkömmliche Brennersysteme bewegen sich da in einem anderen Kostenrahmen. Bauteilabnutzungen aufgrund thermischer Wechselbelastung sind auch nach der jüngsten Inspektion nicht erkennbar.

Und nach der Nutzung? Aluminium ist energieintensiv in der Herstellung. Als wesentliches Konstruktionsmaterial aus modernen Fassadenkonzepten aber nicht wegzudenken. Umso gewichtiger kristallisieren sich hier die Vorteile von Langzeitstabilität und guter Recyclebarkeit bei hoher Wertbeständigkeit. Faktoren, die häufig übersehen werden.

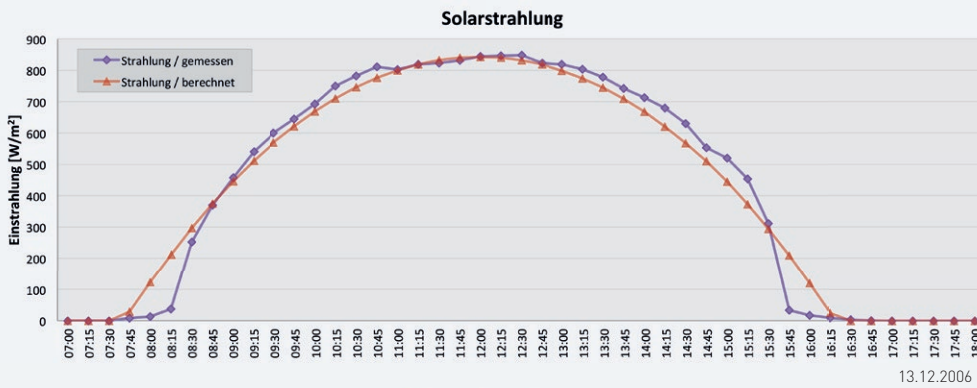
### Fazit

Die Unipower Pro Energiefassade qualifiziert sich für den Einsatz im Objektbereich, Industrie, Gewerbe, Hallenbau, Sportstätten etc. Der Aufbau und die Einbettung in eine Pfosten-Riegel Fassade ermöglichen eine hohe Flexibilität bei Höhenquoten und Achsrastern.

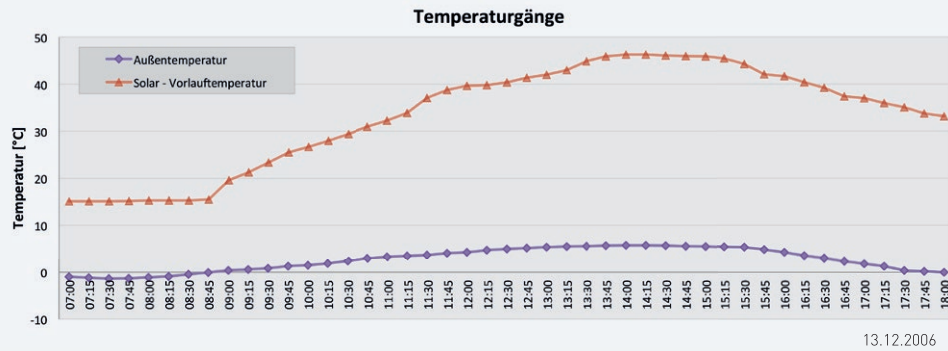
Fragt man den Bauherrn, was er denn mit der heutigen Betriebserfahrung besser machen würde, fallen spontan folgende Punkte:

- Berücksichtigung einer außen liegenden Beschattung auf dem Satteloberlichtband (ohne Verschattung spürbar hohe Wärmelasteinträge im Sommer)
- Erhöhung der Speichermasse der Bodenplatte durch stärkere Ausführung
- Integration von Photovoltaik für Wärme- und Umwälzpumpenbetrieb

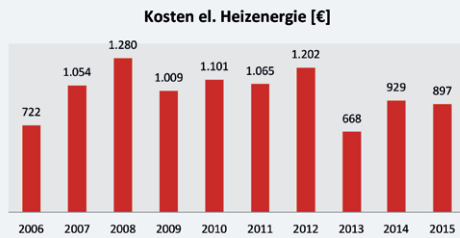
Das Potential dieser Energiefassade ist damit aber längst nicht ausgereizt. Die Konstruktion der Pfosten-Riegel Fassade, die lediglich das Loch in der Wand benötigt, kann zusätzlich zur Bauwerksintegrierten Einbindung von Solarzellen (BIPV), zur Tageslichtversorgung, für die Frischluftzufuhr, zur Aufnahme von Sonnenschutzvorrichtungen und weiteres genutzt werden. Neben der aktiven werden auch



Grafiken: Starlinger



Solarstrahlung und Temperaturgänge an der vertikalen Südfassade an einem sonnigen Dezembertag.



Gesamtkostenübersicht pro Jahr aller elektrischen Verbraucher für das Heizsystem (Wärmepumpe, Umwälzpumpen, Steuerung, Ventilatoren etc.).

die passive Energieversorgung sowie die hohe Qualität an Tageslichtversorgung sichergestellt. Komfort, nachhaltiger Umgang mit der Ressource Energie und Sicherheit werden zu einem Ganzen verwoben, zum Vorteil von Nutzer und Investor.

*Dipl.-Phys., Ing. Manfred Starlinger  
ims Ingenieurleistungen  
Planungsbüro für energetisch aktive und passive  
(Sekundär)-Fassaden, [www.ims-plan.com](http://www.ims-plan.com)*

**Adolf Starlinger** (Jahrgang 19??) absolvierte nach seiner Meisters Ausbildung, zunächst einen Auslandsaufenthalt und war als Projektleiter im Stahl- und Hallenbau tätig. 1996 erfolgte die Gründung des eigenen Unternehmens, der Unimet Metallverarbeitings GmbH & Co KG, einem Metallbau-Unternehmen für Portal- und Fassadenbau in Atzbach, Österreich. 2005 zog das Unternehmen mit 30 Mitarbeitern in einen Neubau nach Ungenach um. Der Tätigkeitsschwerpunkt liegt sowohl im kommerziellen Hochbau (vorrangig) wie auch im privaten Bausektor.



Bild: ???

Adolf Starlinger ist passionierter Entwickler von Spezialmaschinen für den eigenen Produktionsbereich. Zusätzlich erfolgten diverse weitere Entwicklungen, wie zum Beispiel das hier vorgestellte und patentierte solarthermische Kollektorsystem im Kombibetrieb, Luft/Wasser, das speziell für die Fassadenintegration geeignet ist.

## Bilanz nach zehnjähriger Betriebserfahrung

Nach zehnjähriger Betriebserfahrung zieht der Bauherr und Entwickler der Unipower Pro Energiefassade, Adolf Starlinger, ein positives Resümee:

„Ökologisch nachhaltige Lösungen in einem ökonomisch schwierigen Umfeld, mit technisch anspruchsvoller Umsetzung, war von Anfang an unser Credo. Neue und komplexe Lösungen testen wir lieber umfassend selbst, bevor wir sie für unsere Kunden umsetzen. Wir wählen unsere Partner mit Bedacht, da ihre Expertise das Endergebnis maßgebend bestimmt und kooperieren auf Augenhöhe. Am Ende stehen Lösungen, die wir voller Überzeugung und mit ruhigem Gewissen beim Kunden umsetzen. Lösungen, die technische Premiumqualität aufweisen, langlebig sind und dem Kunden Freude machen.“

Für weitere Bild- und Textinformationen bitte den QR-Code scannen.

