

# Grösste gebäudeintegrierte Solaranlage der Schweiz

Autor(en): [s.n.]

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens, de l'Association des Entreprises électriques suisses**

Band (Jahr): **93 (2002)**

Heft 20

PDF erstellt am: **29.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-855464>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Grösste gebäudeintegrierte Solaranlage der Schweiz

## 283-kW-Photovoltaikanlage Dock Midfield

Mitten im Flughafen Zürich wird im Rahmen der 5. Bauetappe das Dock Midfield erstellt. Teil dieses neuen «Flugzeuganlegegebäudes» ist die einzigartige Photovoltaikanlage (PVA), bei welcher die Solarmodule auch als Beschattungselemente eingesetzt wurden.

### Gebäudeintegration

Das Dock Midfield weist eine Länge von rund 500 m und eine Breite von rund 30 m auf. Die Längsseite ist gegen Süden (10° Abweichung nach Südwest) beziehungsweise Norden gerichtet. Das Gebäude weist zu einem Grossteil Glasfasaden auf. Bei diesem rund 22 m hohen Gebäude wurde eine 283-kW-Photovoltaikanlage in Form eines Pergoladaches mit Beschattungselementen integriert. Mit dem nördlich und südlich überragenden Pergoladach werden die Dachterrasse und die Südfassade über 375 m Länge beschattet. Das Pergoladach besteht aus einer Stahlunterkonstruktion und den Beschattungselementen. Zwischen den gut 10 m langen Querträgern sind 5 m lange Tragrohre befestigt. Die Tragrohre enthielten angeschweisste Trägerplattformen, an welche die Beschattungselemente geschraubt wurden (Bild 1 und 2). Der grösste Teil der Beschattungselemente besteht aus aktiven Photovoltaikelementen (rund 71%). Die übrigen Elemente

haben dieselben mechanischen und optischen Eigenschaften, aber sie enthalten keine Solarzellen. Alle Beschattungselemente sind um 25° gegen Süden geneigt.

### Beschattungssituation

Die Solarmodule sind bei der Photovoltaikanlage Dock Midfield in Reihen mit 70 cm Abstand voneinander angeordnet. Dies führt vor allem in den Wintermonaten am Morgen und Abend zu einer Beschattung der nördlich liegenden Solarmodule.

In der Mitte des Gebäudes befindet sich über der Ebene der Solarmodule das Technikgeschoss. Dieses Technikgeschoss führt im Winter ebenfalls zu einer Beschattung der auf der Nordseite liegenden Solarmodule.

Südlich des Gebäudes befinden sich in einer Entfernung von rund 23 m sieben Beleuchtungstürme mit 28 m Höhe. Sechs dieser Türme werfen im Winter ihren Schatten auf einzelne Solarmodule.

Um die Verluste durch Beschattung klein zu halten, wurden folgende Massnahmen durchgeführt:

- Modulaufbau mit parallelen Zellreihen
- Strangbildung über nur zwei Reihen hinweg
- Nutzung nur der äusseren 8 von 15 Reihen auf der Nordseite.

### Solarmodule

Das Konzept des Pergoladaches mit Beschattungselementen erforderte anwendungsspezifische Solarmodule. Als Befestigungsart wurden Schraubverbindungen gewählt, was Befestigungslöcher im Solarmodul erforderte. Bild 3 zeigt das resultierende Modul mit 3 Zellreihen zu 14 Zellen im oberen Bereich und 4 Befestigungslöchern. Die drei Zellreihen sind parallel zueinander geschaltet und mit Dioden geschützt. Bei Beschattung einer Zellreihe liefern so die zwei anderen Zell-



Bild 2 Anblick der Beschattungselemente in der Nacht.

reihen noch den vollen Strom. Es ergibt sich eine Betriebsspannung von 6,7 V und eine Modulleistung von 57 W bei normierter Sonneneinstrahlung.

### Aufbau der Anlage

Für das ganze Pergoladach auf der Süd- und Nordseite wurden insgesamt rund 7000 Beschattungselemente eingesetzt. Davon sind rund 5000 aktive Solarmodule. Auf der Südseite sind die Solarmodule in 14 Reihen angeordnet, auf der Nordseite bestehen nur die äusseren 8 Reihen aus Solarmodulen. Die Gesamtanlage wurde in zehn Einzelanlagen unterteilt. Pro Einzelanlage wurde ein Solarmax-Wechselrichter eingesetzt, welcher relativ hohe Eingangsspannungen erlaubt. Jeweils rund 90 Solarmodule sind in Serie geschaltet und in 2 Reihen angeordnet. Die Wechselrichter konnten im Technikgeschoss in den Etagenverteiltzentren aufgestellt werden. In jeder



Bild 1 Beschattungselemente auf der Nordseite (Fotos: R. Durot).

**Kontaktadresse**  
Richard Durot  
Zagsolar  
Amlehnstrasse 33  
6010 Kriens

Inst. Gesamtleistung	283 kW
Energieertrag/Jahr	260 000 kWh
Solarmodule	57 W ohne Alurahmen, Spezialanfertigung (Lieferant Isofoton)
Wechselrichter	24 kW und 33 kW (Lieferant Sputnik)
Inbetriebsetzung	Februar 2002

### Technische Daten.

der fünf Etagenverteiltzentren, welche über die Gebäudelänge verteilt angeordnet wurden, befinden sich somit zwei Wechselrichter. Die Gesamtanlage weist eine Leistung von 283 kW auf (Bild 4).

## Energieertrag

Den Wetterwerten der letzten Jahrzehnte entsprechend, ist in Zürich mit einer jährlichen Sonneneinstrahlung auf eine horizontale Ebene von 1088 kWh/m<sup>2</sup> zu rechnen. Unter Berücksichtigung der Beschattung darf in Modulebene (25° Neigung) mit 1076 kWh/m<sup>2</sup> jährlicher Sonneneinstrahlung gerechnet werden. Dies führt zu einem jährlich zu erwartenden Energieertrag von 260 000 kWh. 75% dieser Energie werden in den Sommermonaten erzeugt, 25% in den Wintermonaten.

## Datenerfassung und Anlagenkontrolle

Damit der erwähnte jährliche Energieertrag erreicht werden kann, ist ein ungestörter Betrieb erforderlich. Dies soll über die Erfassung und Kontrolle des Energieertrages der Gesamtanlage sowie durch die sofortige Meldung von Störungen erreicht werden. Es wird von jeder Einzelanlage ein Störsignal an die Gebäudeleitzentrale geleitet, sobald ein

### Adressen

#### Bauherrschaft

Unique Flughafen Zürich AG,  
8058 Zürich-Flughafen

#### Projekt und Bauleitung

Arge Zayetta, Postfach, 8058 Zürich-Flughafen

#### Detailplanung und Generalunternehmung

PVA  
Zagsolar, Amlehnstrasse 33, 6010 Kriens

#### Partnerfirma, Datenerfassung

Windwatt SA, Rue du Tir-au-Canon,  
1227 Carouge

#### Installation

Kottmann Energie AG, Brambergstrasse 25,  
6004 Luzern

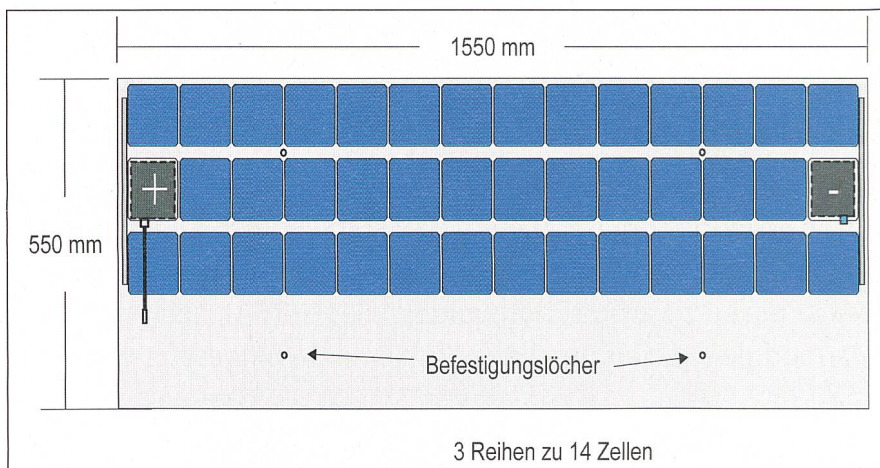


Bild 3  
Ansicht der  
Solarmodule.



Bild 4  
Solarzellenfeld  
auf der Südseite  
des Gebäudes.

Strangunterbruch, ein Erdschluss oder ein Wechselrichterdefekt auftritt. Da die Gebäudeleitzentrale gut kontrolliert wird, kann die Behebung der Störung umgehend angegangen werden.

Zusätzlich zu dieser Anlagekontrolle werden im Rahmen eines EU-Projektes von drei Einzelanlagen Messdaten gemäss ISPRANorm erfasst. Per Datenlogger werden die Stundenmittelwerte von Wechselrichter-Eingangsspannung und -strom, von der Ausgangsleistung, von Sonneneinstrahlung, Modul- und Umgebungstemperatur erfasst. Dies ermöglicht einen Vergleich des Betriebes der Photovoltaikanlage Dock Midfield mit anderen Anlagen in Europa.

## Bedeutung der Photovoltaikanlage Dock Midfield

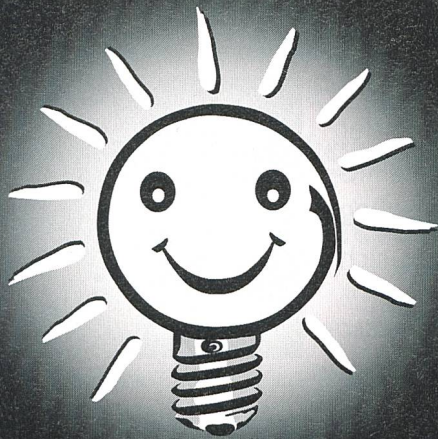
Mit 283 kW ist die PVA Dock Midfield die grösste gebäudeintegrierte Anlage der Schweiz. Der Einsatz der Solarmodule als Beschattungselemente trägt wesentlich zum architektonisch interessanten Bauwerk bei. Die Solarmodule sind offensichtlich. Sie können von der Lounge und der Besucherterrasse von nahe eingesehen werden. Die Grösse der Anlage mit ihren 5000 speziellen Solarmodulen ist sehr eindrücklich und demonstriert gerade auch bei einem vielbelebten Flughafen die zukunftssträchtige Sonnenenergienutzung (Bild 2).

## La plus grande installation solaire de Suisse intégrée dans le bâtiment

### Le Dock Midfield, une installation photovoltaïque de 283 kW

Le Dock Midfield est construit au milieu de l'aéroport de Zurich dans le cadre de la 5<sup>e</sup> étape d'extension. Ce nouveau satellite de débarquement/embarquement comporte une installation photovoltaïque unique dans laquelle les modules solaires servent aussi à apporter de l'ombre.

**Damit Ihre Sicherheit  
gewährleistet ist.**



**Innovativ in Technik und Design**

**ALMAT®**  
**Notlichtsysteme**

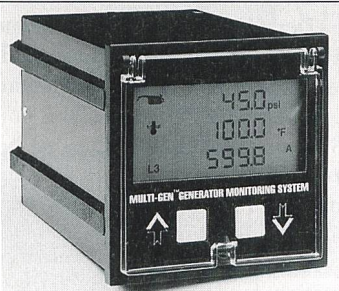
ALMAT AG • 8317 Tagelswangen  
Tel. 052 355 33 55 • Fax 052 355 33 66 • www.almat.ch

**outsourcing  
solutions in process**

yellowworld AG  
Zentweg 25  
Postfach  
CH-3030 Bern  
Telefon 0800 789 799  
info@yellowworld.ch  
www.yellowworld.ch

**yellowworld**  
E-Business powered by Swiss Post

- Messgeräte
- Wandler
- Material für die Elektroindustrie für Energieerzeugung, Energieanwendung und Verteilung



Powermeter Multi-DIN

**SE SPIESS ELEKTRIZITÄTS-ERZEUGNISSE AG**

Langackerstrasse 5, CH-6330 Cham, Tel. 041 785 20 90, Fax 041 780 99 11

**PKG**  
PKG-versicherte Firmen  
haben gut lachen

**PKG** Der GAV-  
konforme  
Branchenkenner

**PKG** Die Kranken-  
versicherung mit den  
stabilen Prämien

**PKG** Auch für Ihre  
Firma! **Vergleichen**  
kostet nichts...



**...kann Ihrer Firma aber  
sehr viel bringen!**  
Wir beraten Sie gerne.



**PKG**  
Paritätische Krankenversicherung  
für Branchen der Gebäudetechnik  
Postfach 272  
3000 Bern 15

Telefon 031 / 350 24 24  
Telefax 031 / 350 22 33