

# Bau einer Photovoltaikanlage in der Landeshauptstadt Kiel

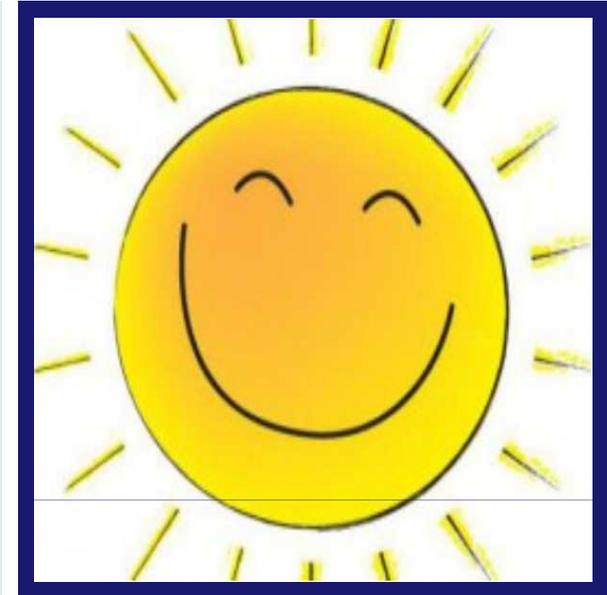
Präsentation am 20.11.2013  
Rathaus Kiel





## Inhaltsverzeichnis

1. Titelseite
2. Inhaltsverzeichnis
3. Anlass ist der Neubau eines Sporthallen-  
Mensa-Gebäudes in einer Grundschule
4. Strombedarf des Gebäudes
5. Anforderungen an die Anlage
6. Finanzierung und Größe
7. Die spezielle Lösung
8. Einige Bilder
9. Vom Gleichstrom zum Wechselstrom
10. Sicherheit für die Feuerwehr
11. Sicherheit durch Blitzschutz
12. Unterstützung durch den Bund
13. Beteiligte





## Anlass ist der Neubau eines Sporthallen-Mensagebäudes für die Grundschule am Heidenberger Teich in Kiel-Mettenhof

Dieses Gebäude ist für eine Photovoltaik Anlage sehr gut geeignet, weil

- es über Tag durchgehend genutzt wird,
- es aufgrund der Mensa einen deutlich erhöhten Strombedarf in der Mittagszeit hat und
- der Strom zu dem Zeitpunkt produziert wird, wann er benötigt wird.





**Im August / September benötigte das Gebäude im Durchschnitt jeden Tag 174,04 kWh.**

**Im Monat sind das 5221,2 kWh.**

Zum Vergleich:

Ein Einfamilienhaus mit 4 Personen benötigt im Jahr durchschnittlich 3800 kWh Strom<sup>1</sup>.

→ Das Sporthallen-Mensagebäude erzeugt derzeit Stromkosten von ca. 1000 € im Monat.

<sup>1</sup>[http://www.stadtwerke-](http://www.stadtwerke-kiel.de/index.php?id=privatkunden__wissenswertes__haeufige_fragen__allgemein)

[kiel.de/index.php?id=privatkunden\\_\\_wissenswertes\\_\\_haeufige\\_fragen\\_\\_allgemein](http://www.stadtwerke-kiel.de/index.php?id=privatkunden__wissenswertes__haeufige_fragen__allgemein)



*Smart Meter im Energieraum*



## Das Dach der Sporthalle soll mit PV<sup>2</sup>- Modulen belegt werden.

### Herausforderungen:

Vorhanden ist ein **Folienflachdach**, mit **Ost-West** Ausrichtung.

*Eine Schraub-Fixierung der Anlage ist aufgrund der Folieneindeckung nicht möglich.*

Die meiste Zeit des Tages scheint die Sonne aus Richtung Süd.

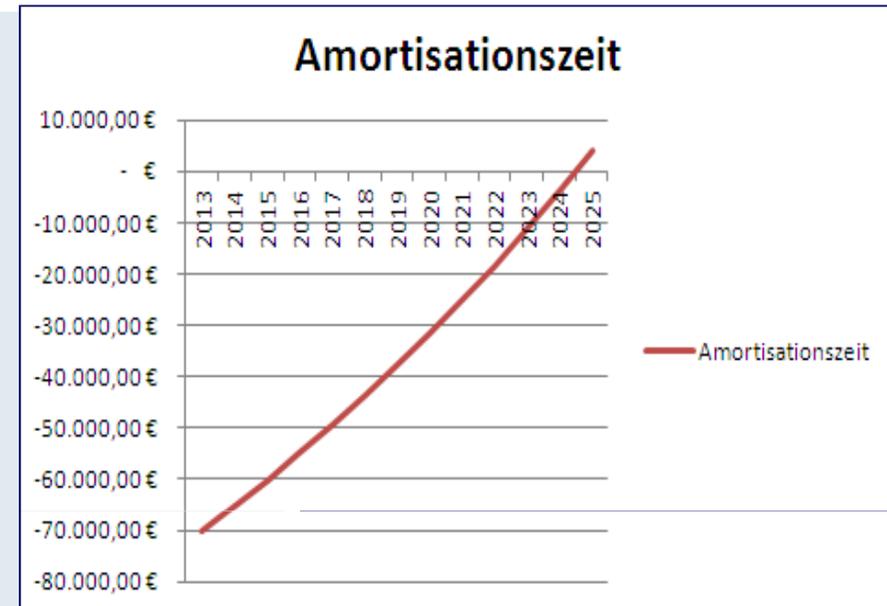
*Die Ausrichtung der Module muss an den Sonnenstand angepasst werden.*





## Finanzierung und Größe der Anlage

Ziel der Investition durch die Stadt Kiel ist, dass sich die Anlage innerhalb kurzer Zeit durch die eingesparten Stromkosten bezahlt machen soll.



Die Anlage hat eine Nennleistung von 29,4 kWp.  
Pro kWp wird ein Energieertrag von 918 kW/Jahr erwartet.  
Durch den Betrieb der Anlage werden im Jahr ca. 21.000 kg CO<sub>2</sub> eingespart.





## Die spezielle Lösung für das Gebäude

- Um den Strombedarf möglichst umfassend zu kompensieren, werden auf dem Dach 120 polykristalline PV-Module der Firma Solon in einem Winkel von 20° Richtung Süden aufgestellt. Jedes Modul hat eine Leistung von 245 Wp und ist 164\*100 cm groß.
- Befestigt werden die Module auf dem Montagesystem Süd der Firma Knubix. Dieses liegt lose auf dem Dach und wird dennoch nicht herab geweht. Dafür sorgen Bodenschienen, Gewichte, Windbleche, Seitenspoiler und Seile, die über den First verlaufen.





## Einige Bilder



Die leere  
Dachfolie



## Einige Bilder

Das  
Schienen-  
system wird  
verlegt

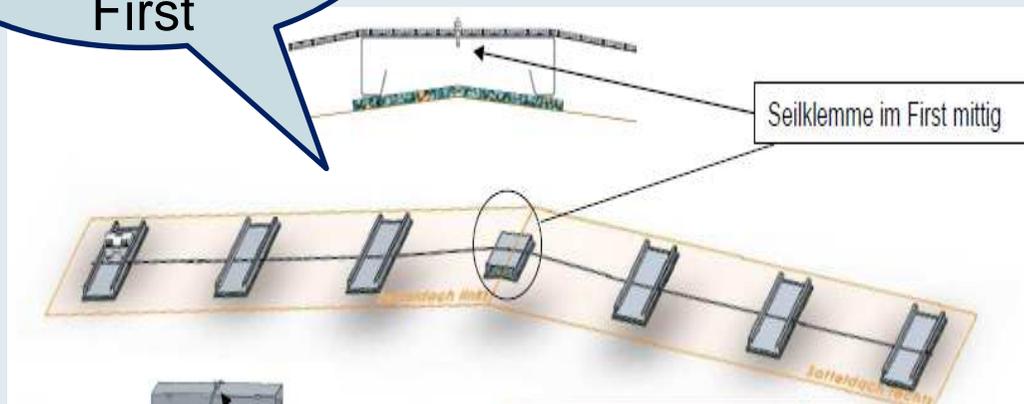




## Einige Bilder



Das  
Seilsystem  
über den  
First



## Einige Bilder

Landes-  
hauptstadt Kiel



Montage  
der  
Module





## Einige Bilder



Die  
Windbleche  
werden  
montiert





## Einige Bilder



Die  
Seitenspoiler  
werden  
montiert



## Einige Bilder

Landes-  
hauptstadt Kiel



Fertig!





## Vom Gleichstrom zum Wechselstrom

In den PV-Modulen wird durch die Sonne der Strom als Gleichstrom produziert.

Weil es Gleichstrom ist, entsteht keine Reibung und ohne Reibung gibt es keinen Elektrosmog.

Damit dieser Gleichstrom im Stromnetz verwendet werden kann, muss er in Wechselstrom umgewandelt werden. Das geschieht in Wechselrichtern.

In dem Energieraum hängen 2 SMA Tripower 15000 TL Wechselrichter.

Jeder Wechselrichter ist für eine Dachhälfte zuständig.

Beim vorsichtigen klopfen gegen die Scheibe, kann die aktuelle Stromproduktionsmenge und der produzierte Gesamtstrom des jeweiligen Wechselrichters abgelesen werden.



## Sicherheit für die Feuerwehr

- Sollte es doch einmal an dem Gebäude brennen, muss sichergestellt sein, dass kein Feuerwehrmann durch den Strom zu Schaden kommt.
- Die Feuerwehr hat einen eigenen Schließzylinder in das PV-Abschaltelement eingebaut. Mit diesem kann sie die Anlage direkt an dem Ort des Gebäudeeintritts abschalten. Wenn beide Lämpchen grün leuchten, ist die PV-Anlage angeschaltet.
- Die eigentliche Lasttrennung findet in dem Energieraum an dem Lasttrennschalter statt. Hier kann die Anlage nach einer Abschaltung wieder in Betrieb genommen werden.



*PV-Abschaltelement*



*Lasttrennschalter*



## Sicherheit durch Blitzschutz

- Für den Schutz der PV-Anlage werden isolierte Fangeinrichtungen auf dem Dach aufgebaut. Ein möglicher Blitzschlag wird nicht in das Gebäude ein-, sondern gleich über die Außenseite abgeleitet.
- Zusätzlich wird ein Überspannungsschutz der Firma Dehnguard (DG M YPV SCI 1000) an den String-Leitungen angebracht.
- Den Schutz vervollkommnet ein Blitzstrom- / Überspannungsableiter (Blitzductor XT BTX ML4 + XT BXT ML2 ) an den drei Sensorleitungen.



String-Leitungen  $\hat{=}$  Gleichstromleitungen zwischen Modul und Wechselrichter



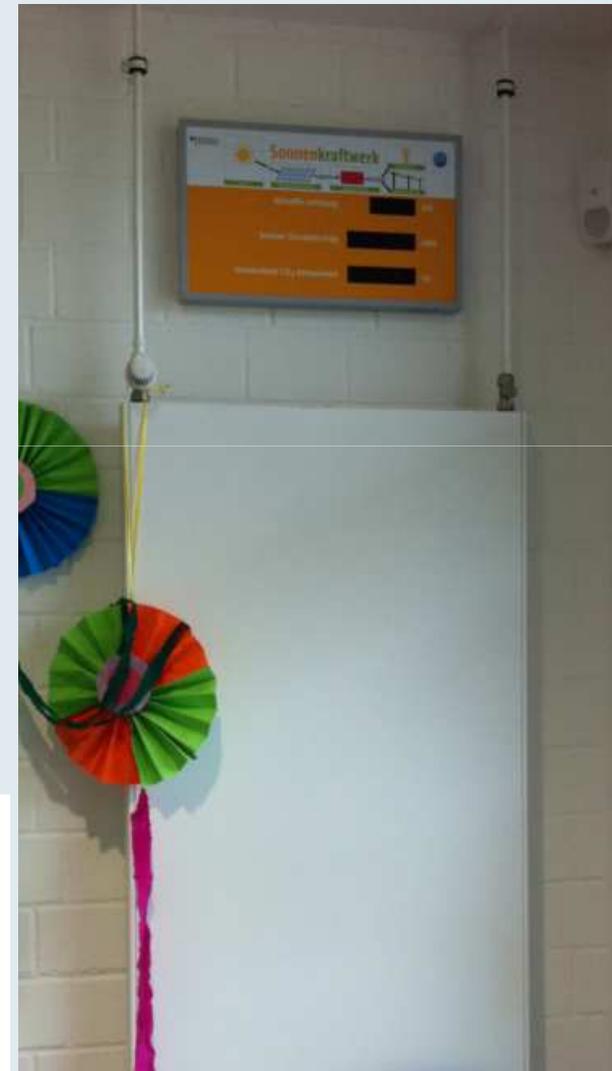
## Unterstützung durch den Bund

Um das Projekt umzusetzen, hatten wir Unterstützung vom Bund.

Der Bund förderte über den Projektträger Jülich die Planung der Anlage und stellte der Schule eine Anzeigetafel bereit, die es ermöglicht abzubilden, wie viel

- Strom gerade und
- insgesamt produziert wurde und
- CO<sub>2</sub> Ausstoß durch die PV-Anlage vermieden wurde.

Die Daten der PV-Anlage können auch online abgerufen werden.



GEFÖRDERT DURCH:



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und Reaktorsicherheit



NATIONALE  
KLIMASCHUTZ  
INITIATIVE



## Beteiligte:

Aus der Immobilienwirtschaft:

- Herr Busch,
- Herr Kummerow,
- Frau Mausolf
- Herr Noldin,
- Herr Saleh.

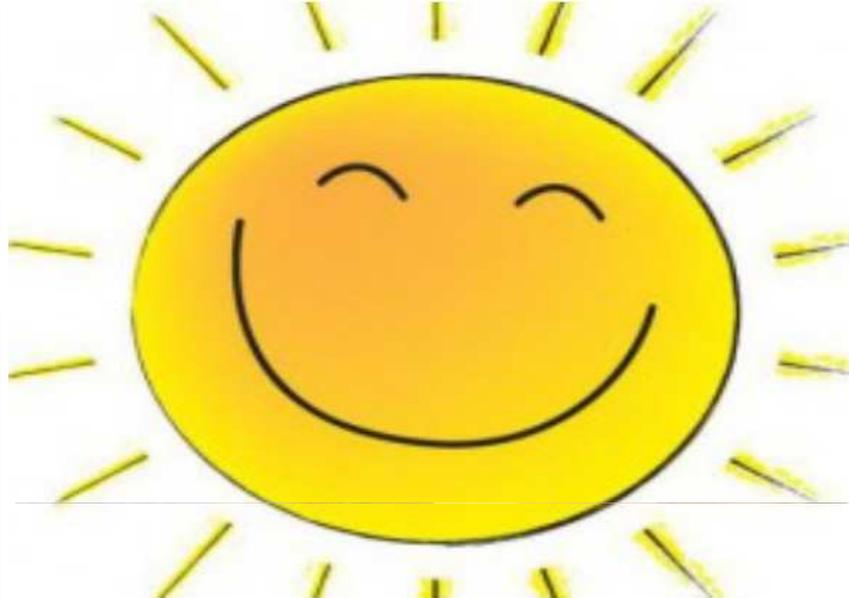
Aus den anderen Abteilungen der LH Kiel:

- Frau Gähje,
- Herr Honsbein.

Die Unternehmen:

- Dachdeckerei Baden,
- Dachdeckerei Heise GmbH,
- Solarenergische GmbH,
- Elektro- und Sicherheitstechnik Voss e.K.
- DGS – Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie.





Eine Präsentation der  
Landeshauptstadt Kiel  
Energiemanagement - 60.03  
Immobilienwirtschaft

**Bildrechte:**

Kerstin Mausolf

Knubix GmbH

Eaton Industries GmbH

KRUSE Sicherheitssysteme GmbH  
& Co. KG

**Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit**

