

Publizierbarer Zwischenbericht

Gilt für das Programm „Muster- und Leuchtturmprojekte Photovoltaik“

A) Projektdaten

Allgemeines zum Projekt	
Projekttitle:	Energie- & Technologiezentrum PlanQuartier
Programm:	Muster- und Leuchtturmprojekte Photovoltaik
Projektdauer:	01.06.2021 bis 31.03.2023
KoordinatorIn/ ProjekteinreicherIn	weber bauträger gmbh
Kontaktperson Name:	Baumeister Patrick Weber
Kontaktperson Adresse:	Brandstatt 15 6173 Oberperfuß
Kontaktperson Telefon:	0664/5318215
Kontaktperson E-Mail:	patrick@baupuls.at
Projekt- und Kooperationspartner (inkl. Bundesland):	ehoch2 energy engineering (Tirol) Elektro Optimal (Tirol) Towern 3000 (Steiermark) Sunovation (Deutschland) SolarEdge (Deutschland)
Projektstandort:	Melachweg 36, 6175 Kematen in Tirol
Projektwebseite:	-
Schlagwörter:	Photovoltaik, Fassade, Gebäudeintegriert, Isolierverglasung, Brüstung, Energieautonomie, Bürogebäude der Zukunft
Projektgesamtkosten:	242.480,-- €
Fördersumme:	133.364,-- €
Klimafonds-Nr.:	KR21MP0K18380
Erstellt am:	10.12.2021

B) Projektübersicht

1 Kurzzusammenfassung

Im Projekt werden verschiedene Modularten und Typen in die Fassade, die Brüstung und das Dach des Gebäudes integriert. Mit neuesten technischen Mitteln werden die Module auf Modulebene gemonitort und überwacht sowie die daraus gewonnenen Daten verarbeitet. Beim Wechselrichterlayout haben wir uns dazu entschlossen ein zentrales System zu verwenden, da durch das Festspannungsprinzip die Kabellängen auf der DC-Seite keine Probleme darstellen. So ist es aber möglich die Überwachung der Anlage an einer zentralen Stelle unmittelbar am Messpunkt der Gesamtverbräuche zu realisieren.

Ziele des Projekts sind:

- Die Realisierung verschiedenster Arten von gebäudeintegrierten Photovoltaikmodulen (in der vorgehängte Fassade vor der Fensterfront und den geschlossenen Fassadenbereichen mit verschiedenen Zellabständen; Integration von Isolierglasmodulen als Ersatz der Glasfassade; Brüstungsmodul in bifazialer Ausführung auf der Dachterrasse sowie einer Dachanlage)
- Datenerfassung und Vergleich der verschiedenen Anlagenteile in Abhängigkeit der Himmelsrichtung
- Untersuchung der Auswirkungen auf den Schallschutz durch Verwendung von Fassadenmodulen mit in Silikon eingebetteten Zellen
- Untersuchung der Langlebigkeit oder Veränderungen der Einbettungsschicht (Silikon)
- Untersuchung der Auswirkung auf die Reduzierung der Sonneneinträge durch die Fassadenmodule vor den Fensterfronten. (Kann mit den Werten ähnlicher Gebäude gegenübergestellt werden.)
- Untersuchung von Eigenverbrauchsanteil der überwiegenden Fassadenanlage (Gegenüberstellung der Erzeugungskurven mit den elektrischen Verbrauchswerten des Gebäudes in Echtzeit.)
- Untersuchung der Akzeptanz der Mitarbeiter im Gebäude und der Besucher

Die Datenerfassung wird mittels dem Monitoringsystem auf Modulebene inkl. Referenzwerten stattfinden und ausgewertet.

Bei den bifazialen Modulen wird unter Berücksichtigung der vorherrschenden Verschattungsquellen versucht den Mehrertrag festzustellen.

2 Hintergrund und Zielsetzung

Das sich gerade im Bau befindende Bürogebäude sollte von Anfang an als Beispiel für das „Bürogebäude der Zukunft“ dienen.

Neben modernen Ansätzen zur Integration der Mieter in eine Bürogemeinschaft und gemeinsamen Nutzung von Allgemeinflächen sowie Meetings-, Besprechungs- und Aufenthaltsflächen ist auch die eigene Energieerzeugung und sinnvolle Verwendung eines der Ziele des Bauherrn.

Für die Energieversorgung des Gebäudes wurde also das Hauptaugenmerk auf die Realisierung einer Photovoltaikanlage gesetzt. Bei derartigen Gebäuden bilden die Dachflächen leider den kleinsten Teil der Gesamtflächen, und so wurde die Nutzung der Fassadenflächen im Vorfeld bereits untersucht.

In der weiteren Planung wurden verschiedene Möglichkeiten der Gebäudeintegration ausgearbeitet und in die Architekturplanung integriert. Die Reduzierung der Anlagenkosten bei gleichbleibender Qualität sowie die Planung der Schnittstellen waren die nächsten Aufgaben.

Die Ziele des Projekts wurden im vorigen Punkt bereits beschrieben.

3 Projektinhalt

Die geplante Photovoltaikanlage soll über den Stand der Technik hinausgehen und als Anwendungsbeispiel des modernen Bürobaus dem Kunden Ideen für die Umsetzung eines nachhaltigen Gesamtkonzepts geben.

Der Innovationsgehalt setzt sich unserer Meinung nach aufgrund der verwendeten Technologien und der unterschiedlichen Anwendungsbeispiele zusammen.

Die Unterscheidung zu herkömmlich eingesetzten Modulen bilden unter anderem folgende Punkte die später näher beschrieben sind:

- Semitransparenz (besonders bei der Verbauung der Fensterflächen)
- Sonnenschutz bzw. Schutz vor Überhitzung der Räume
- Bifazialität zur Erhöhung der Erträge
- Ersatz der Einbettungsfolien durch Silikonverbund
- zusätzlicher Schallschutz (Silikonverbund)
- erhöhter Brandschutz (Silikonverbund)
- zusätzlicher Einsatz von Bypass-Dioden im Zellverbund gegenüber herkömmlichen Modulen

Die einzelnen Anlagenteile werden in die Hauptverteilung integriert um alle Allgemeinverbraucher wie Allgemeinflächen, Heizung, Klima und Lüftung sowie die Elektromobilität und den Hauptmieter mit Strom aus erneuerbarer Energie zu versorgen.

Das Projekt gliedert sich bezüglich der gebäudeintegrierten Photovoltaikanlage in 3 wesentliche Bestandteile:

1- Vorgehängte Photovoltaikfassade (Bifazial):

Die vorgehängte Photovoltaikfassade dient neben der Erzeugung der benötigten Energie für das Gebäude auch zum Schallschutz für die dahinterliegenden Büroräume sowie dem Schutz vor Überhitzung durch die einfallenden Sonnenstrahlen.

Die Elemente werden mit Abstand zur eigentlichen Fassade, teilweise auch direkt vor die Fensterflächen installiert um einen zusätzlichen Schallschutz vom Straßenlärm zu erhalten. Der Schallschutz wird dabei mit dem geplanten Silikonverbund, in dem die Zellen eingebettet sind erzeugt.

Trotz des Projektziels, genügend ungehinderten Ausblick zu erhalten, bilden die undurchsichtigen Zellen einen Sonnenschutz der einerseits zur Reduzierung der Blendung, aber auch zur Reduzierung des Wärmeeintrags durch die Sonne Verwendung findet. Weitere Vorteile, wie die spätere Reduzierung von Kunstlicht an den Arbeitsplätzen bei geschlossenen Jalousien, werden im Projekt ebenfalls untersucht.

In Abhängigkeit der Einbausituation gibt es verschiedene Abstände der Zellen zueinander. In den vom Gebäude her geschlossenen Bereichen wurden die Zellabstände enger gewählt, und in den Bereichen mit dahinterliegenden Fensterflächen werden sehr große Zellabstände ausgeführt, die mit herkömmlichen Modulproduktionen nicht hergestellt werden können, aber für die Lichtdurchlässigkeit, und den späteren flächendeckenden Einsatz notwendig sind.

Als zusätzliche Maßnahme werden bifaziale Zellen verwendet, die bei den unterschiedlichen Verschattungssituationen auf der Rückseite der Fassade (teils geschlossene, teils offene Fassade) zusätzliche Mehrerträge liefern sollen.

Durch die Verwendung der Fassadenflächen wird der Haupterzeugungspunkt in die Wintermonate verlagert, in denen der Strombedarf für die Wärmepumpe erhöht ist. Dies stellt auch für andere Bauvorhaben ein Vorzeigeprojekt dar, das auch zur Nachahmung anregen soll.

Zur Unterscheidung dieser Mehrerträge wird ein optimiertes Wechselrichtersystem auf Modulebene inkl. Monitoringsystem installiert das eine Überwachung und Datenerfassung in Echtzeit jedes einzelnen Moduls ermöglicht.

Zudem ist geplant durch diese Maßnahme eine Verringerung des Wartungsaufwands zu erreichen.

2- PV Elemente in den Isolierverglasungen (Bifazial)

Im Erd- und Obergeschoss des Bürogebäudes, werden die geplanten vollflächigen Isolierverglasungen mit eingebauten Photovoltaikzellen im Brüstungsbereich versehen, um auch hier die Energieerzeugung zu erhöhen.

Da die solaren Einträge bei diesen Verglasungen auch sehr hoch sind, wird ermittelt, ob die Siliziumzellen eine positive Auswirkung auf die notwendige Kühlleistung der Räume aufweisen.

Der Mehrertrag durch die bifazialen Zellen kann je Modul getrennt erfasst und dargestellt werden.

Der Sichtschutz, der durch die eingebauten Zellen einen massiven Brüstungsverbau ersetzen wird, würde gerade bei vollflächigen Glasfassaden eine Integration von Photovoltaikflächen ermöglichen ohne die gewünschte Transparenz zu verhindern.

Wie bei der Fassade werden die Module einzeln verschaltet und stehen damit für die modulgenaue Datenauswertung zur Verfügung.

3- Brüstungselemente aus semitransparenten PV-Modulen (Bifazial)

Auf der großen Dachterrasse wird als Brüstung nicht wie üblich Beton oder Glas verwendet, sondern ebenfalls spezielle bifaziale Glas/Glas-Module die unsichtbar geklemmt werden.

Aufgrund der Ausrichtung nach Westen, Süden und Osten können damit auch Erfahrungswerte für die Erträge von der Rückseite der Module gewonnen werden.

Genehmigung:

In der Genehmigungsphase wurden sämtliche Anlagenteile mit den Behörden vorbesprochen und in die Unterlagen eingearbeitet. Durch die Verwendung von Glas/Glas-Modulen anstelle Fassadenplatten oder einer Glasfassade sind keine Unterschiede bei der Brandlast der Fassade vorhanden. Die Verwendung des Einbettungsmaterials Silikon trägt hierbei neben des verbesserten Schallschutzes auch einen wesentlichen Teil dazu bei.

Allgemeines:

Zur Belichtung der Büroflächen wurden die Module vor den Fensterflächen mit größeren Zellabständen geplant. Somit ist die Fernsicht sowie die Belichtung für die Mitarbeiter nur soweit beeinträchtigt, dass auch störende Einflüsse durch die Sonneneinstrahlung verhindert werden. Dies sollte sich einerseits auf die Reduzierung der Energieaufwände durch die Kühlung sowie die künstliche Beleuchtung widerspiegeln. Eines der Ziele ist es auch, dass durch die Verschattung der Zellen vor den Fensterfronten der Sonnenschutz durch die Jalousien nicht immer geschlossen, und gleichzeitig die Beleuchtung im

Büroinneren aktiviert werden muss. Somit sollte der Energieverbrauch nochmals reduziert werden.

Im Moment erfolgt gerade die Detailplanung inkl. der Bestellung der einzelnen PV-Module die Anfang des Jahres in die einzelnen Gebäudeteile integriert werden.

4 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Da wir im Moment noch in der Umsetzung befinden und die ersten Module noch nicht montiert sind gibt es noch keine detaillierten Ergebnisse.

Die Hürden im Projekt waren bislang aber sicher die Ermittlung der richtigen Projektpartner in der Herstellung der Module. Um alle notwendigen Eigenschaften zu erfüllen bedingt es vielfältiger Eigenschaften bei der Fertigung der Module. So sind nicht nur die verschiedenen Modulgrößen eine Besonderheit, sondern die verschiedenen Zellabstände, die interne Zellverschaltung mit kleinen eingearbeiteten Bypass-Dioden um größere Anschlussdosen zu vermeiden.

Im Abstimmungsprozess mit der Fassadenfirma wurden die Glasstatik und die notwendigen Klemmpunkte sowie die Halterung jedes einzelnen Moduls detailliert. Außerdem musste eine spezielle Randlösung (ohne sichtbare Klemmung) vom Übergang der Süd- auf die Ostfassade gefunden werden, welche erst in der Detailplanung genau definiert werden konnte.

Mit dem Fensterbauer musste der Übergang von den Isoliergläsern mit PV-Zellen zu den normalen Gläsern betreffend der Glaseigenschaften, Optik und Randverbund genau abgestimmt werden. So war es notwendig aufgrund der rahmenlosen Installation der Gläser Randbereiche emailliert und mit Glasstufen auszuführen. Durch statisch notwendige Säulen im Inneren der Seminar- und Besprechungsräume die vor der PV-Glasfassade stehen, müssen einzelne Zellen ausgespart und aus optischen Gründen ohne Bifazialitätsfaktor, aber dafür mit emaillierter Abdeckung ausgeführt werden.

Die von außen wichtige Linienführung der einzelnen Zellen beim Übergang zwischen der Brüstungsanlage im Terrassenbereich sowie der Isolierglasfassade stellt eine besondere Herausforderung dar, da kleinste Abweichungen zwischen der Planung und der Ausführung der Betonfertigteile in Kombination mit der Dämmung und den Verblechungen ohne Toleranzen ausgeführt werden müssen

Bei der Installation der einzelnen Stringleitungen sowie der Platzierung der notwendigen Optimierer ist bei den Isolierglasmodulen besonders darauf zu achten jederzeit zugängliche Hohlräume oder Bodendosen zu planen.

Im nächsten Schritt erfolgen im neuen Jahr die Montage der ersten Isolierglas Module und der Beginn auf der großen vorgehängten Fassade. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse werden im nächsten Bericht festgehalten.

C) Projektdetails

5 Technische Details des Projektes

Da das Projekt im Moment in Ausführungsphase ist, werden diese Details im nächsten Bericht beigefügt

6 Kaufmännische Details des Projektes

Die kaufmännischen Details werden im nächsten Bericht beigefügt.

7 Monitoring

Im Moment sind noch keine Monitoring Ergebnisse verfügbar. Die detaillierten Ergebnisse werden auf Basis der modulgenauen Datenerfassung festgehalten und ausgewertet.

8 Arbeits- und Zeitplan

Seit der Einreichung wurde an den Details gearbeitet. Besonders die Detailabstimmung zwischen dem Modulhersteller und der Fassadenfirma (vorgehängte Fassade) des Metallbauers (Brüstungsanlage) sowie der Fensterfirma für die Isoliergläser stand im Vordergrund der letzten Monate. Ende Jänner 2022 werden die ersten Module geliefert und von der Fassadenfirma montiert. Die ersten Stringleitungen wurden im Dezember auch bereits vom Elektriker installiert.

In den darauffolgenden Monaten folgen die Brüstungsanlage, die Isolierglasanlage sowie die Dachanlage und die Installation der Wechselrichter durch den Elektriker.

9 Publikationen und Disseminierungsaktivitäten

Bis auf den Kurzvortrag bei der Fachtagung PV & Stromspeicherung am 13. & 14. Oktober 2021 wurden keine Publikationen veröffentlicht.

Diese Projektbeschreibung wurde von der Fördernehmerin/dem Fördernehmer erstellt. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der Inhalte sowie die barrierefreie Gestaltung der Projektbeschreibung, übernimmt der Klima- und Energiefonds keine Haftung.

Die Fördernehmerin/der Fördernehmer erklärt mit Übermittlung der Projektbeschreibung ausdrücklich über die Rechte am bereitgestellten Bildmaterial frei zu verfügen und dem Klima- und Energiefonds das unentgeltliche, nicht exklusive, zeitlich und örtlich unbeschränkte sowie unwiderrufliche Recht einräumen zu können, das Bildmaterial auf jede bekannte und zukünftig bekanntwerdende Verwertungsart zu nutzen. Für den Fall einer Inanspruchnahme des Klima- und Energiefonds durch Dritte, die die Rechteinhaberschaft am Bildmaterial behaupten, verpflichtet sich die Fördernehmerin/der Fördernehmer den Klima- und Energiefonds vollumfänglich schad- und klaglos zu halten.