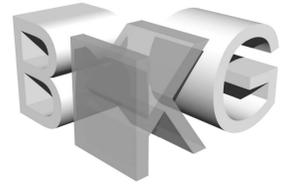


Konstruktives Gestalten und Baukonstruktion



Bachelorthesis – Álvaro Leiske Cabrera Photovoltaik via Plug-and-Play in Mehrfamilienhäusern

Motivation und Zielsetzung

Im Rahmen des Europäischen Green Deals hat die EU das Ziel verkündet, Europa bis zum Jahr 2050 zum ersten klimaneutralen Kontinent zu machen. Um dieses Ziel zu erreichen spielt die Umstellung der Energieversorgung hin zu erneuerbaren Energien eine Schlüsselrolle. Diese Ausarbeitung verfolgt das Ziel die Nutzung von Solarenergie mittels Plug-and-Play PV-Anlagen in Mehrfamilienhäusern wissenschaftlich zu analysieren und Handlungsempfehlungen abzuleiten.



Abb. 1: Senkrecht und geneigte Module einer Plug-and-Play PV-Anlage an einem Balkongeländer (www.cleantinking.de)

Referenzwohnung

Die ausgewählte Referenzwohnung befindet sich in einem Mehrparteienhaus im rheinhessischen Ingelheim am Rhein. Es handelt sich um eine 4-Zimmer-Wohnung mit 109,6 m² Wohnfläche und ist im 3. Obergeschoss des Hauses zu finden. Die Plug-and-Play PV-Anlage wird bei der nachfolgenden PV-Simulation am Balkongeländer befestigt. Die Ausrichtung des Balkon weicht hierbei um 64° von der optimalen Südausrichtung nach Westen ab.



Abb. 2: Südwestfassade des Referenzgebäudes (eigene Aufnahme)

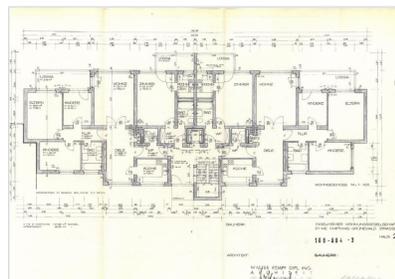


Abb. 3: Grundrissplan eines OGs des Referenzgebäude (Hausverwaltung)



Abb. 4: Vergrößerte Aufnahme eines Loggias des Referenzgebäudes (eigene Aufnahme)

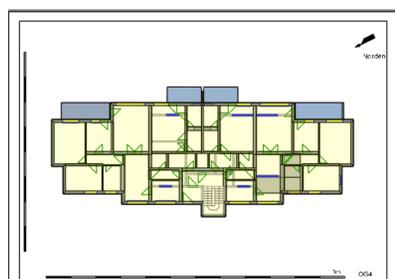


Abb. 5: Grundriss eines OGs in Simulationssoftware (eigene Darstellung)

PV-Simulation

Für die PV-Simulation wird die Software *PV-Planer* des Anbieters *Hottgenroth* verwendet. Mittels der integrierten CAD-Anwendung wird das Referenzgebäude abgebildet und die Anlage an der richtigen Stelle platziert. Die Software zieht standortspezifische Klimadaten der Datenbank *meteonorm* für die Simulation heran. Als Referenzanlage dient das Modell *PiE AIR superLIGHT HC 800+ COMBO* des Herstellers *Plugin Energy*. Es wird der Stromertrag für zwei mögliche Einbausituationen ermittelt. Die senkrechte Befestigung der Solarmodule am Balkongeländer (Variante 1) liefert einen jährlichen Stromertrag von 408,82 kWh. Mit 591,16 kWh stellt sich der höchste Stromertrag bei einem Neigungswinkel von 25° ein (Variante 2).

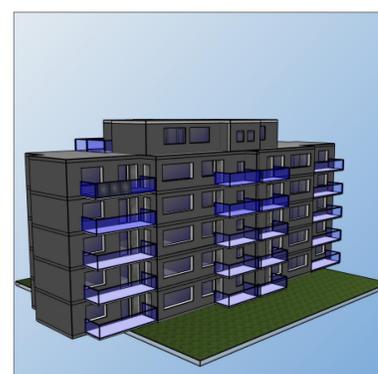


Abb. Darstellung des Referenzgebäudes in der Simulationssoftware (eigene Darstellung)



Abb. Vergrößerte Ansicht des Referenzgebäudes in der Simulationssoftware (eigene Darstellung)

Amortisationsrechnungen

Um die Vorteilhaftigkeit von Plug-and-Play PV-Anlagen zu beurteilen wurden anhand der ermittelten Stromerträge Amortisationsrechnungen für die beiden Einbauszenarien durchgeführt. Aus wirtschaftlicher Sicht ergaben sich Amortisationszeiten von ca. 10 Jahren für Variante 1 und von 7 Jahren für Variante 2. Eine ökologische Betrachtung ergab für Variante 1 eine Amortisationszeit von ca. 6 Jahren und für Variante 2 von ca. 4 Jahren. Bei Beurteilung der vorliegenden Ergebnisse sollte berücksichtigt werden, dass Plug-and-Play PV-Anlagen eine Lebenszeit von 25 bis 30 Jahren aufweisen.

Handlungsempfehlungen

Ob sich der Betrieb einer Plug-and-Play PV-Anlage lohnt, ist stark von den gegebenen Einbaumöglichkeiten abhängig. Bei verhältnismäßig geringen Abweichungen von der Südausrichtung und bei begrenzter Verschattung kann der Betrieb einer solchen Anlage durchaus lohnenswert sein. Bei einem geringen jährlichen Stromverbrauch von 1.400 kWh könnten in dieser Simulation etwa 20 % durch Strom aus der Anlage gedeckt werden (Variante 1). Der größte Stromertrag kann durch eine saisonale Anpassung des Neigungswinkels erzielt werden, weshalb die geneigte Befestigung der Solarmodule in jedem Fall zu empfehlen ist.