

Optimale Beschaltungsstrategien bei PV-Feldern

Fachgebiet: Photovoltaik

Betreuer: Prof. Urs Muntwyler, Manuela Schöni

Experte: Dr. Rudolf Minder

Auf dem Gebäude «Tiergarten» der BFH-TI in Burgdorf wurde auf der vorhandenen PV-Anlage ein Testfeld erstellt, auf welchem unterschiedliche Beschaltungsstrategien von beschatteten PV-Feldern aufgebaut werden konnten. Mit Hilfe von Modulsensoren wurden die Messungen aufgenommen, ausgewertet und analysiert. Danach wurden diese miteinander verglichen, um eine Empfehlung abgeben zu können. Die Empfehlung beinhaltet neben den Ertragsberechnungen auch die Installation, sowie die Benutzerfreundlichkeit und die Wirtschaftlichkeit der Komponenten.

Ausgangslage

In der Schweiz werden immer mehr PV-Anlagen auf immer engerem Raum gebaut. Bei manchen Dachflächen lassen sich Nahverschattungen durch Kamine, Lukarnen, Bäume usw. nicht verhindern. Diese Nahverschattungen verringern den produzierten Ertrag allerdings drastisch. Um diesem Effekt entgegen zu wirken, bietet der Markt verschiedene Strategien bzw. Komponenten an. Dabei handelt es sich um Stringwechselrichter mit zusätzlichen Einstellungen, Modulwechselrichter, Leistungsoptimierer und Kombinationen davon.

Ziel der Arbeit

Ziel der Bachelor Thesis ist es, unterschiedliche Beschaltungsstrategien für teilbeschattete PV-Felder auszumessen und auszuwerten. Als Referenzobjekt bzw. Messobjekt dient dazu ein Teil der PV-Fläche OST der Anlage «Tiergarten» auf dem Gebäude der BFH-TI Burgdorf. In dieser Arbeit soll herausgefunden werden, welche Strategie am besten für unterschiedliche Teilbeschattungen geeignet ist. Dabei werden die jeweiligen Strategien analysiert, indem die verschiedenen Messungen ausgewertet und miteinander verglichen werden. Um einen aussagekräftigen Vergleich erstellen zu können, werden sämtliche Strategien bzw. Konfigurationen auf einer PV-Testfläche aufgebaut und ausgemessen.

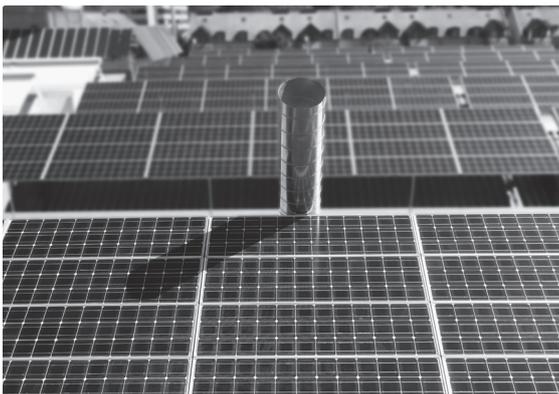


Abb. 1: Simulierte Beschattungssituation «Kamin»

Realisierung

Um die Vergleichsmessungen durchführen zu können, musste als erstes ein PV-Testfeld geschaffen werden. Dazu wurde ein Anlagenteil der bestehenden PV-Anlage demontiert und danach modular neu aufgebaut. Dabei wurden sämtliche PV-Module mit Modulsensoren von der Firma Weidmüller bestückt. Für die Durchführung der Messungen wurden anschliessend verschiedene Verschattungsobjekte installiert, welche die am häufigsten real vorkommenden Beschattungssituationen darstellen. In der Abbildung 1 ist zum Beispiel die Simulation des Verschattungsobjektes «Kamin» dargestellt. Anschliessend wurden diverse Messungen der unterschiedlichen Konfigurationen durchgeführt. Diese bestanden zum Beispiel aus dem Stringwechselrichter SunnyBoy 3000TL der Firma SMA im Zusammenspiel mit dem Leistungsoptimierer MM-ES50 der Firma TIGO. Die jeweiligen Konfigurationen wurden je nach Wetter mindestens einen Tag gemessen, um eine Tagesauswertung von morgens bis abends durchzuführen.

Resultate und Ausblick

Die unterschiedlichen Konfigurationen wurden danach untereinander verglichen. Daraus resultierte eine Empfehlung nach Ertrag, Installation, Bedienung/Bedienerfreundlichkeit und Wirtschaftlichkeit. Nach Berücksichtigung all dieser Kriterien wurde festgestellt, dass der Stringwechselrichter SunnyBoy 3000TL von der Firma SMA in den unterschiedlichen Beschattungsfällen die besten Ergebnisse lieferte. Allerdings muss berücksichtigt werden, dass dies nur eine Empfehlung ist und nicht für jede Anlage eine generelle Gültigkeit besitzt; jede Anlage muss individuell betrachtet und analysiert werden.

Um eine generell gültige Aussage machen zu können, muss in einer nächsten Projektphase ein Testsystem entwickelt werden. Mit Hilfe dieses Testsystems könnten Auswertungen bezüglich der Wirksamkeit der unterschiedlichen Konfigurationen, unter gleichen Bedingungen, gemacht werden, das heisst unabhängig von Umgebungstemperatur, Einstrahlungsstärke usw.



Stefan Brönnimann

broennimann.raa@bluewin.ch



Mike Bürki

mike-blacoste@hotmail.com