

Auslegen von PV-Anlagen grosser Gebäude «Stades de Bienne»

Fachgebiet: Elektrische Energietechnik

Betreuer: Prof. Urs Muntwyler

Experte: Dr. Rudolf Minder

Industriepartner: Energie Service Biel, ESB

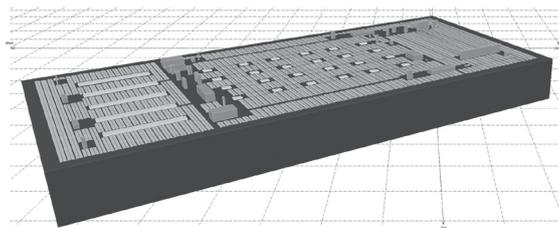
Dächer von grossen Gebäuden sind prädestiniert, um grosse Photovoltaikanlagen zu installieren. Gerade auf Stadionsdächern wurde dies in den letzten Jahren vermehrt gemacht. Lange Zeit galt das Stade de Suisse Wankdorf in Bern als Vorzeigeobjekt für PV-Anlagen auf Stadien. Bald werden es die Stades de Bienne sein. Auf ihrem Dach kann eine bis zu 2.4MWp grosse Solaranlage realisiert werden. 2015 wird die Anlage erstellt und an das Netz angeschlossen.

Ausgangslage

In Biel entstehen die Stades de Bienne, ein Komplex u.a. mit einem Fussballstadion, einem Eishockeystadion und sechs Curlingbahnen. Auf dem Flachdach des Eishockeystadions soll eine PV-Anlage erstellt werden. Der Energieservice Biel ESB will diese Anlage ausarbeiten und benötigt dazu einige Abklärungen. Die Anlage soll vom Solarmodul bis zum Netzanschluss geplant werden. Mit Simulationen werden Ertrag und Wirtschaftlichkeit berechnet. Die ermittelten Anforderungen sollen für die Weiterverarbeitung festgehalten werden.

Vorgehen

Die verschiedenen Teilsysteme einer Photovoltaikanlage wurden unabhängig voneinander evaluiert. Aufgrund vieler Aufbauten auf dem Dach musste die Anlage an die Verschattungen angepasst werden. Beim Montagesystem stand die Evaluation der geeigneten Neigung und Ausrichtung im Vordergrund. Dabei galt ein besonderes Augenmerk der Dachbelastung. Durch die grosse Spannweite des Daches ist die maximale Tragfähigkeit stark eingeschränkt. Bei den Modulen wurden zwei verschiedene Produkte verglichen. Zum einen ein chinesisches Standardmodul von Yingli (255Wp) und zum anderen ein kalifornisches Hochleistungsmodul von Sunpower (327Wp), beide aus kristallinem Silizium.



Modell der Stades de Bienne

Für die Wechselrichter standen drei verschiedene Varianten zur Auswahl: Nur Stringwechselrichter, nur Zentralwechselrichter oder eine Hybridlösung, also eine Kombination aus String- und Zentralwechselrichtern. Für die Ermittlung der optimalen Anlage mussten die örtlichen Gegebenheiten, wie vorhandene Wechselrichterstandorte, berücksichtigt werden. Ausserdem wurden die optimalen Leitungsquerschnitte ermittelt.

Resultate

Durch verschiedene Simulationen mit dem Programm PVsyst konnten Erträge, Wirkungsgrade und Kosten ermittelt werden. Zudem wurde die Leitungsführung, Störanfälligkeit und mögliche Wartungsarbeiten bewertet und damit die optimale Photovoltaikanlage für die Stades de Bienne evaluiert. Die beste Bewertung erhielt die Ost-/Westanlage mit Yinglimodulen und 1.82MWp Leistung. 50 Stringwechselrichter 32HT4 von Solarmax werden auf dem Dach oder in PV-Räumen im Dachgeschoss platziert. Diese Anlage kostet mit Material und Arbeit 1.65Fr./Wp und wirft jährlich eine Rendite von 7.7% ab. Sie überzeugt durch die einfache Leitungsführung und die Kosten. Ein Nachteil sind die langen AC-Leitungen.

Alle gewonnenen Informationen werden zudem in einem technischen Beschrieb der Anlage zusammengefasst. Der ESB verwendet Teile daraus für die Ausschreibung der PV-Anlage.



Matthias Hügi