

Datenmanagementsystem für die Langzeitmessung von PV-Anlagen

Fachgebiet: Elektrische Energietechnik
Betreuer: Prof. Urs Muntwyler, Monika Jost
Experte: Dr. Rudolf Minder

Das langjährige Betriebsverhalten von Photovoltaik Anlagen ist von grossem Forschungsinteresse. Seit über 20 Jahren erfasst das Photovoltaiklabor der BFH-TI in Burgdorf solche Daten und wertet sie aus. Die in den 90er Jahren entwickelte Software zur Ablage und Visualisierung soll modernisiert werden.

Hierzu wurde eine MySQL Datenbank entworfen. Das Interface zu dieser Datenbank wird mit drei funktionsorientierten Programmen realisiert.

Motivation

Der Einfluss von langsam auftretenden Effekten wie Verschmutzung und Degradation kann nur mit Langzeitmessungen erfasst und quantifiziert werden. Das selbe gilt für die Lebensdauer einer Solaranlage, an der gerade in den Pionierzeiten noch gezweifelt wurde. Die Langzeitmesskampagne des PV-Labors Burgdorf startete 1992 und konnte in diesen Bereichen wichtige Erkenntnisse beisteuern. Es wurde gezeigt, dass durch Wechselrichter ausfälle durchschnittlich 1.1% der Energieproduktion verloren geht, die Zuverlässigkeit der Wechselrichter jedoch stetig zunimmt. Bei einer gut gewarteten Anlage ist mit einer jährlichen Leistungsdegradation von 0.3% zu erwarten und die angestrebte Lebensdauer von 25 Jahren kann gut erreicht werden.

Heute umfasst der Anlagenpark 11 Standorte und 32 Teilanlagen mit einer Gesamtleistung von über 2 MWp. Darunter so bekannte Objekte wie das Solarwerk Mont Soleil, das Dach des Stade de Suisse oder die Anlage Jungfrauoch. Der vorhandene Datenbestand umfasst 1.9 Milliarden Zeilen. Monatlich kommen 13.5 Millionen Zeilen hinzu. Durch den laufenden Ausbau des Anlagenparks wird dieser Wert in Zukunft noch zunehmen.

Vor Ort werden mit Sensoren und Messwandlern die Umgebungsbedingungen und die elektrischen Kenngrößen der PV-Anlage erfasst und von einem Datenlogger aufgezeichnet. Die Messdaten werden über eine Internetverbindung an das PV-Labor übermittelt.

Das in den 90er Jahren entwickelte Ablagesystem und die Visualisierungssoftware, die dort zum Einsatz kommen, sollen modernisiert werden.

Realisierung

Die Ablage erfolgt in einer MySQL Datenbank. Dieses Open Source Datenbankmanagementsystem wird weltweit eingesetzt. Nach Analyse der Messdaten wurde ein Anforderungskatalog erstellt. Darauf basierend wurde eine geeignete Datenbankstruktur entworfen und umgesetzt. An den 11 Anlagestandorten werden zusammen 304 Messgrößen erfasst. Diese Sensoren mussten in der Datenbank angelegt werden, damit ihnen die Messwerte zugeordnet werden können.

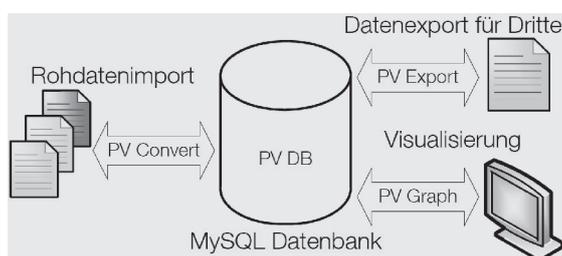
Für den Import, den Export und die Visualisierung entstanden drei Programme die mit der Datenbank kommunizieren. Die Umsetzung erfolgte in der Skriptsprache Python. Das Importprogramm «PV Convert» muss die Rohdaten der verschiedenen Anlagen in eine einheitliche Formatierung überführen. Dabei gilt es Fehlverhalten der Datenlogger zu erkennen und entsprechend zu reagieren. «PV Export» dient als Benutzeroberfläche für den Export von Messdaten aus der Datenbank. Mit dem neuen «PV Graph» werden die Messdaten visualisiert und ausgewertet. Diese Funktionalität möchte man in Zukunft webbasiert anbieten, um eine möglichst grosse Zielgruppe zu erreichen.

Resultate

Die entwickelte Datenbankstruktur und die Zusatzprogramme bilden eine solide Basis für die Weiterführung des Modernisierungsprojektes. Die Konvertierung ist für alle Anlagen der Langzeitmesskampagne umgesetzt und die komplette Datenreihe der Anlage Jungfrauoch (5 Minuten Messwerte über 246 Monate) wurde in der Datenbank angelegt. In einem nächsten Schritt wird die Datenbank auf ein leistungsfähiges Zielsystem transferiert und der gesamte Datenbestand darin abgelegt. Anschliessend gilt es die webbasierte Visualisierung umzusetzen.



Marcel Schläppi
+41 79 317 39 78
marcel.schlaeppi@gmail.com



Datenmanagementsystem