

# Kriterien zum Aufbau einer Datenbasis zur Validierung von PV-Simulationssoftware

GERD BECKER · MICHAEL DAX · MIKE ZEHNER  
Fachhochschule München · Fachbereich Elektrotechnik · SE-Labor

OLIVER MAYER  
Ing.-Büro Mayer

VOLKER QUASCHNING  
DLR PSA-Plataforma Solar de Almeria

## 1. Motivation

Bei der Anwendung von PV-Simulationssoftware ist es immer wichtig die Abbildungsgenauigkeit, Abbildungstiefe und Abbildungsgültigkeit der verwendeten Programme bei der Benutzung der Ergebnisse zu kennen und im Auge zu behalten. In unterschiedlichen Analysen wurden verschiedene unter gewissen Kriterien ausgewählte Programme, für typische PV – Applikationen, unter Berücksichtigung der programmspezifischen Besonderheiten validiert. Grundlegende Voraussetzung dieser Untersuchungen war die Vereinbarung einer allgemein akzeptierten oder gültigen Validierungsbasis (Validierungsmaßstabs). Für den Aufbau dieser Validierungsbasis wurden verschiedene Kriterien entwickelt.

## 2. Aufbaukriterien für eine Validierungsbasis

Als Validierungsgrundlage dienen meist Messdaten einer existierenden Anlage anhand derer die empirische Gültigkeit der zu validierenden Simulationsmodelle überprüft werden kann. Im Vorfeld der Entscheidungsfindung ist zu klären, ob das System als Ganzes oder die Modelle als Einzelne untersucht werden. Weiter wird die Validierungsbasis durch den gewählten Anlagentyp definiert. Nun ist die Untersuchung folgender Kriterien notwendig:

- (a) Die Struktur der Anlage muss dem Validierungsziel entsprechen (PV-Anlagenkomponenten). Gleichzeitig darf der Komplexitätsgrad der Anlage nicht zu hoch sein, da sonst zu starke Vereinfachungen bei der Modellierung getroffen werden müssen.
- (b) Die Erfassung der Messwerte muss die einzelnen Zeitreihen liefern, die für das Validierungsziel notwendig sind. Ideal ist eine Erfassung, bei der Einzelfehler der Komponentenmodelle isoliert werden können. Zusätzlich sollten Werte gemessen werden, die zur Bestimmung des Gesamtfehlers des Simulationsprogramms Voraussetzung sind.
- (c) Der Zeitraum über den die Messwerterfassung stattfand, muss geeignet sein, der Validierung ein aussagekräftiges, möglichst allgemeingültiges Ergebnis zu ermöglichen.

(d) Die Messwerte müssen mit einer Genauigkeit erfasst werden, die geeignet ist, die Grundlage für die gewünschte Genauigkeit der Validierung zu liefern. Das betrifft nicht nur die einzelnen Werte, sondern auch die Frage nach der Vollständigkeit der Zeitreihen.

### **3. Umsetzung – Aufbau der Validierungsbasis**

Werden alle vier Kriterien erfüllt, so ist die Validierungsbasis für das Vorhaben geeignet. Für die Validierung bestimmter Programmteile oder Rechenschritte ist auch der Einsatz von schon überprüften Modellen möglich.

Ziel ist die Entwicklung allgemein akzeptierter Testdatensätzen für netzgekoppelte Anlagen (1), PV-Inselsysteme (2) und PV-Pumpensysteme (3). Damit wird die Simulation verschiedener PV-Anlagenkonzepte mit unterschiedlichen Anlagencharakteristika validierbar. Hierzu wurden in einem ersten Schritt Struktur, Umfang und Dateninhalt der Matrizen der Testdatensätze sowie die typischen und sinnvollen Strukturen und Charakteristika der zu untersuchenden netzgekoppelten PV-Systeme (1) definiert. Diese Auswahl verschiedener netzgekoppelter PV-Anlagen, für die eine Recherche nach Meßdaten beginnen wird, umfaßt Variationen im Bereich der Wetterparameter (Ganglinien, Standort, Ausrichtung, Neigung) und der elektrischen Charakteristika (Montageart, Solargeneratoren, Schnittstellenelemente, Wechselrichter) der PV-Anlagen.

Diese Auswahlkriterien sowie die Liste der daraus entwickelten und der zu recherchierenden Systeme werden innerhalb der Fachöffentlichkeit der PV-Simulationsszene vorgestellt und sollen dort diskutiert werden. Bei allgemeiner Akzeptanz beginnt eine Recherche nach geeigneten Datensätzen. Dabei sind sowohl an ‚historische‘ Datensätze als auch an die Ergänzung der Testdatensätze durch aktuelle Meßwerte gedacht.

Ein zukünftiger Projektteil wird eine ähnliche Vorgehensweise zu der Entwicklung der Testdatensätze für PV-Inselsysteme (2) umfassen.

### **4. Literaturliste**

- [1] Bossel H.; Modellbildung und Simulation; Vieweg-Verlag; Braunschweig/Wiesbaden 1992.
- [2] Günthner K.; Auslegung von PV-Anlagen mit dem Simulationsprogramm PVS und Validierung der Modelle der Systemkomponenten der netzgekoppelten Anlagenkonfiguration, Diplomarbeit (SE-Labor / Fb04) an der FH München 1997.
- [3] Baierl F.; Validierung von Software zur Simulation netzgekoppelter Photovoltaik-Anlagen; Diplomarbeit (SE-Labor / Fb04) an der FH München 1998.
- [4] Dax M.; Validierung von Software zur Simulation von PV-Inselsystemen; Diplomarbeit (SE-Labor / Fb04) an der FH München 2000.