

# Systemrelevante PV-Kraftwerke in der zukünftigen Energieversorgung

Gerd Bettenwort<sup>1</sup>, Thorsten Bülo<sup>1</sup>, Daniel Premm<sup>1</sup>, Sebastian Schmidt<sup>2</sup>, Johannes Brantl<sup>2</sup>, Jan Schwarz<sup>3</sup>, Denis Mende<sup>1</sup>, Vitali Sakschewski<sup>1</sup>, Matthias Pfalzgraf<sup>1</sup>

<sup>1</sup>SMA Solar Technology AG, Niestetal, Tel.:+49 561 9522-3311 , Fax: - 531003

E-Mail: Gerd.Bettenwort@SMA.de, Internet: www.SMA.de

<sup>2</sup>Bayernwerk AG, Regensburg

<sup>3</sup>Avacon AG, Salzgitter, Germany

## Einleitung

Auf dem Weg hin zu einer zu 80 % auf erneuerbaren Energiequellen (EE) basierenden elektrischen Energieversorgung (EV) in Deutschland [1] sind noch Herausforderungen zu meistern. Die Netzintegration der PV, die gemäß [2], [3] auf 150 bis 200 GW auszubauen ist, um einen Anteil von 20-30 % am Mix der EE zu erreichen, nimmt dabei eine entscheidende Rolle ein (Bild 1).

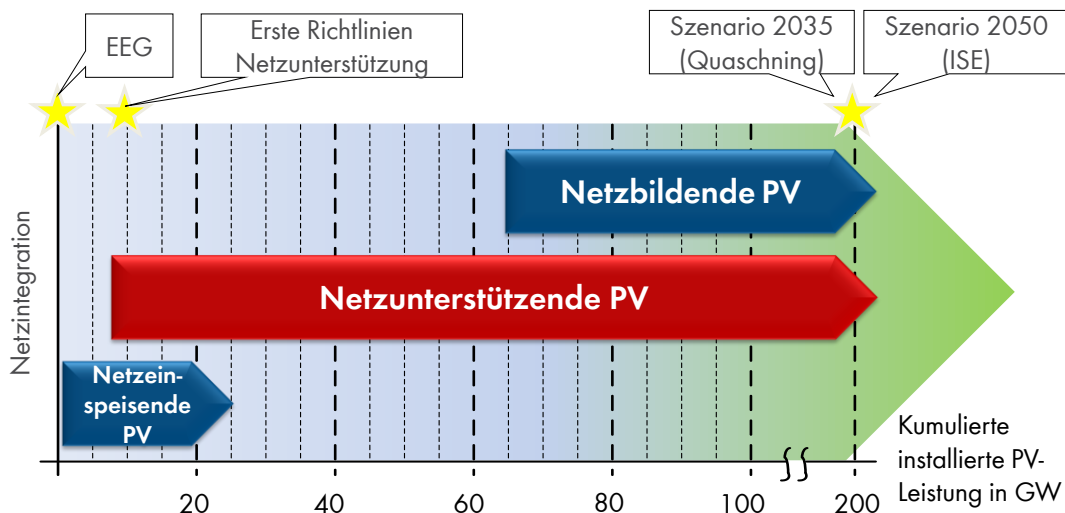


Bild 1

Zur Zeit der Einführung des EEG war noch nicht absehbar, dass die PV überhaupt einen nennenswerten Beitrag an der EV leisten würde. PV-Anlagen waren auf reine Wirkleistungseinspeisung beschränkt. Mit dem großen Erfolg des EEG wurde schnell klar, dass PV-Anlagen bereits bei der gegenwärtig definierten Fördergrenze von 52 GW wesentliche netzunterstützende Aufgaben in enger Abstimmung mit den Netzbetreibern übernehmen müssen. „Dabei muss nicht nur das Stromübertragungsnetz, sondern insbesondere auch die Stromverteilnetze deutlich aus- und umgebaut werden. In den Stromverteilnetzen wird heute und zukünftig der überwiegende Teil der regenerativen Erzeugungsleistung angeschlossen“ [4]. Diese neuen dezentralen Versorgungsstrukturen müssen sukzessive Aufgaben der konventionellen Kraftwerke mit Erzeugung in den oberen Spannungsebenen übernehmen. An sonnenreichen Tagen wird die PV zeitweise den Strombedarf fast komplett abdecken können. Dann müssen zu den netzunterstützenden PV-Kraftwerken gleichzeitig netzbildende PV-Kraftwerke betrieben werden, die grundsätzlich das Verhalten von konventionellen Kraftwerken aufweisen.

## Netzunterstützende Photovoltaik

Selbst vormals zeitgemäß ausgelegte Netze können bei starkem Zubau dez. Einspeiser an ihre Auslastungsgrenze gelangen oder diese letztlich sogar überschreiten. Im Netzgebiet der Bayernwerke AG lernt man schon heute aufgrund des regional höheren Zubaus „...mit einer Situation umzugehen, die in den Zielsetzungen der Energiewende erst für die ferne Zukunft vorgesehen sei“ [6]. Netzunterstützende PV kann wesentlich zur kostenoptimierten Lösung der Herausforderungen beitragen.

Netzdienstleistungen für netzunterstützende PV basieren auf der Fähigkeit, die Leistungsflüsse am Netzanschlusspunkt (NAP) so regeln zu können, dass die Sollvorgaben schnell und präzise umgesetzt werden können. So können PV-Anlagen – wie auch konventionelle Kraftwerke – in Wirk- und Blindleistung geregelt werden.

Am Beispiel der gezielten Bereitstellung von Blindleistung am NAP eines PV-Kraftwerks wird im Folgenden gezeigt, dass die Netzunterstützende PV große Fortschritte gemacht hat (siehe Bild 2). Eine Möglichkeit der Umsetzung besteht darin, einen zentralen Anlagenregler zu installieren, welcher auf Basis der Messgrößen am NAP die entstehenden Abweichungen ausregelt. Die zweite Variante besteht in einer Kompensation der Betriebsmittel im Wechselrichter. Bei diesem neuartigen Verfahren verschiebt der Wechselrichter selbst seinen Betriebspunkt (BP) so, dass der resultierende BP am NAP dem gewünschten BP entspricht [4].

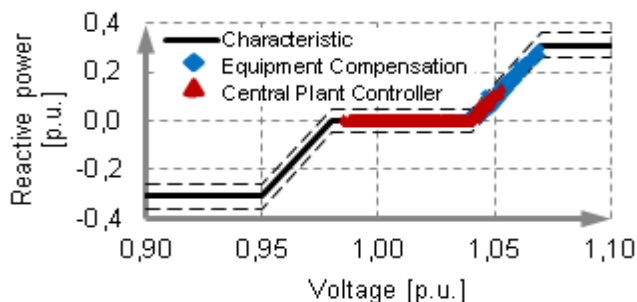


Bild 2: Resultierende Q-U-Messwerte am Netzanschlusspunkt einer PV-Anlage mit 652 kWp Modulnennleistung und 580 kVA installierter Wechselrichternennscheinleistung

Schon heute ist ein Großteil der systemrelevanten Eigenschaften von PV-Kraftwerken absehbar, die für eine nachhaltige Energieversorgung verantwortlich sind. Netzunterstützende PV wird dabei auf allen Spannungsebenen während des gesamten Prozesses bis zum Ziel einer auf EE basierenden EV benötigt werden.

## Quellen

- [1] Das Energiekonzept der Bundesregierung 2010 und die Energiewende 2011, 28.09. 2010 mit Ergänzungen vom 6. 6. 2011, [www.bmu.de](http://www.bmu.de)
- [2] V. Quaschnig: Bewertung von Methoden zur Bestimmung des PV-Anteils sowie von Ausbau-szenarien und Einflüssen auf die Elektriz.wirtschaft, 26. Symp. PV Solaren., 2011, Bad Staffelstein
- [3] J. Bömer, B. Hasche, K. Burges: Abschätzung der Kosten für die Integration großer Mengen an PV in die Niederspannungsnetze und Bewertung von Optimierungspotenzialen, ecofys-Studie, 20.3.2012
- [4] dena Verteilnetzstudie (<http://www.dena.de/projekte/energiesysteme/verteilnetzstudie.html>)
- [5] D. Premm, J. Schwarz, S. Schmidt, J. Brantl, D. Mende, V. Sakschewski, M. Pfalzgraf: Blindleistungsregelung von PV-Anlagen zur Steigerung der Netzaufnahmekapazität
- [6] Pressemitteilung Bayernwerk v. 19.12.2013: Energiezukunft schon heute: Über 50 Prozent erneuerbare Energie im Netz des Bayernwerks