

POTENTIAL DER WIRKLEISTUNGSBEGRENZUNG ZUR ERHÖHUNG DER ERZEUGUNGS-AUFNAHME-FÄHIGKEIT IN VERTEILERNETZEN

Benoît BLETTERIE¹, Serdar KADAM¹, Werner FRIEDL¹

Einleitung

Der stetige Zubau von erneuerbaren Energieträgern, vor allem in Niederspannungsnetzen, führt zu steigenden Netzintegrationskosten. Außerdem verursacht die hohe Gleichzeitigkeit der Einspeisung in ländlichen Verteilnetzen Spannungshaltungsprobleme. Um das hohe Potential der Photovoltaik in ländlichen Netzen tatsächlich integrieren zu können müssen die Netze verstärkt werden. Diese im Allgemeinen kostenintensive Netzverstärkung wird aber auf Grund der niedrigen Anzahl der Volllaststunden der Photovoltaik oder Windenergie für insgesamt wenige Stunden oder wenig Energie im Jahr benötigt. Eine wirksame Alternative ist die Verwendung einer fixen Wirkleistungsbegrenzung. Jedoch wird mit dieser Lösung mehr Leistung reduziert als nötig.

Eine weitere effektive Möglichkeit die Spannung im erlaubten Band zu halten ist die P(U)-Regelung (in Kombination mit einer Q(U)-Regelung). Die P(U)-Regelung ist einerseits stabil und andererseits erfolgt die Wirkleistungsreduzierung nur an Anlagen, die von einer unzulässigen Spannungsanhebung betroffen sind, und zeitlich nur wenn es tatsächlich notwendig ist. Dies hat jedoch den Nachteil, dass Anlagenbetreiber am Ende vom Strang tendenziell stärker von einer Abregelung betroffen werden. Andererseits würde die Überspannung zu einer Abschaltung der Wechselrichter führen. Dies wird mit einer P(U)-Kennlinie vermieden.

In diesem Beitrag wird untersucht wie Ertragseinbußen durch eine eingreifende Wirkleistungsbegrenzung und -abregelung vergleichbar und quantifizierbar sind.

Beitrag

Abbildung 1 zeigt die Ertragseinbußen für eine dezentrale Einspeiseanlage bei Erhöhung der installierten Leistung und einer P&Q(U)-Regelung (ohne Berücksichtigung von Lasten). Erst ab etwa 125 % der maximal installierbaren Leistung ohne Verstärkungsmaßnahme (Aufnahmefähigkeit) sind Ertragseinbußen zu erwarten. Bei weiterer Erhöhung der Nennleistung nehmen die Ertragseinbußen linear zu. In der Praxis kann es durch die spannungsabhängige Wirkleistungsregelung durchaus dazu kommen, dass bei sehr hohem Sonnendargebot und hohem Lastverbrauch die P(U)-Regelung nicht eingreift, jedoch eventuell bei mittlerem Sonnendargebot und minimalem Lastverbrauch.

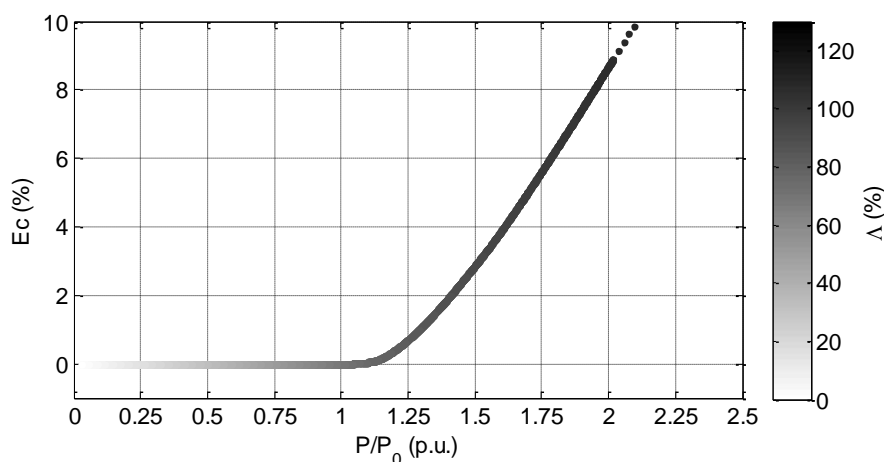


Abbildung 1: Worst-Case Abschätzung der Ertragseinbußen als Funktion der zusätzlich integrierten PV-Leistung mit einer P&Q(U)-Regelung (ohne Berücksichtigung der Last).

¹ AIT Austrian Institute of Technology GmbH, Energy Department, Giefinggasse 2, 1210 Wien

In Abbildung 2 ist die normierte Jahresdauerlinie einer PV-Anlage dargestellt. Herausgezoomt ist der vertikale rote Balken zu sehen. Bei der Begrenzung der Wirkleistung auf 70 % der Nennleistung wird die gelb schraffierte Fläche über 0.7 p.u. nicht eingespeist. Die gleiche Fläche für die die P(U)-Regelung würde bedeuten, dass im Worst Case 5 % der Zeit (vertikale gelb schraffierte Fläche) die volle Einspeiseleistung ausfallen würde.

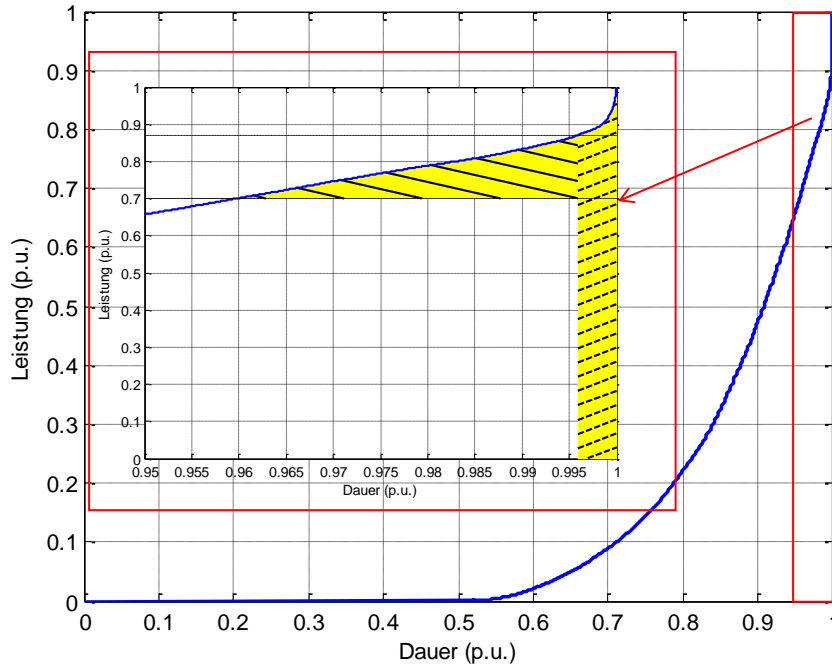


Abbildung 2: Abgeregelte Energie für die 70 %-Regelung und das konservative Äquivalent für eine P(U)-Regelung.

Die Begrenzung der Einspeiseleistung auf 70 % führt je nach Standort, Anlagendesign etc. zu einem Energieertragsverlust von etwa 3 % (3.1 % In der gezeigten Dauerlinie oder etwa 4 % der Zeit). Sollte diese Größenordnung vertretbar sein, sollte theoretisch die P(U)-Regelung zu insgesamt weniger Ertragsverlusten führen, da nur abgeregelt wird wenn es tatsächlich benötigt wird und nur an den Anlagen, die den stärksten Beitrag zur Spannungssenkung liefern können. Jedoch setzt dies voraus, dass die abgeregelte Energie genau ermittelt werden kann, oder pauschaliert abgegolten wird.

Eine P(U) hat daher das Potential zur Umsetzung nur wenn eine Ertragsverlustobergrenze spezifiziert wird bzw. wenn die Ertragsverluste vergütet werden. Da die abgeregelte Energie nicht genau genug ermittelt werden kann, kann nur die Zeit geloggt werden und der entsprechende Energieinhalt konservativ ermittelt werden. Dies würde aber zu einer starken Minderung der Vorteile der P(U)-Regelung gegenüber der Wirkleistungsbegrenzung führen. Konkret könnte die Aufnahmefähigkeit nur um 15 % mit einer P(U)-Regelung statt 42 % mit einer fixen 70 % Wirkleistungsbegrenzung erhöht werden.

Danksagung

Das Projekt IGREENGrid wurde über das EU Seventh Framework Programm (ENERGY.2012.7.1.1) gefördert (Grant Agreement 308864)