

EINFLUSS VON PHOTOVOLTAIKANLAGEN MIT UND OHNE SPEICHER AUF DIE VERTEILNETZE

Günter WIND¹, Josef BÄRENTHALER², Petra BUßWALD³, Horst LUNZER⁴,
Franz NIEDERL³, Anja STENGLEIN⁵

Inhalt

Dächern und Fassaden sind erneuerbare Energiepotenziale ohne zusätzlichen Flächenverbrauch. Daher sollten diese für die Energiewende möglichst vollständig genutzt werden. Eine immer größer werdende Anzahl netzgekoppelter Photovoltaikanlagen hat aber auch Auswirkungen im Verteilnetz. Während sich die Verbrauchsspitzen einzelner Häuser umso mehr glätten, je größere die Zahl der angeschlossenen Verbraucher ist, treten die Produktionsspitzen von Photovoltaikanlagen auch in einem größeren Gebiet gleichzeitig auf. Photovoltaikanlagen können Verbrauchsspitzen mindern, weil sie vor allem die Mittagsverbrauchsspitze kompensieren können. Mit größer werdender Photovoltaikleistung kann jedoch mit der Erzeugungsspitze eine zusätzliche Netzbelastung entstehen. Wie verhalten sich die Netzverluste und Spitzenbelastungen, wenn in einer Siedlung immer mehr Gebäude mit PV-Anlagen ausgestattet werden? Welchen Einfluss haben Stromspeicher und diverse Ladeverfahren auf die Netzbelastung?

Methodik

Um diese Fragen zu beantworten, wurde eine fiktive Siedlung betrachtet, deren Gebäude mit einer variablen Anzahl von PV-Anlagen ausgestattet werden. Die Simulation des Strombedarfs erfolgte mit mehreren typischen Bedarfsprofilen – mit unterschiedlichen Nutzungsgewohnheiten und Geräteausstattung. Diese einzelnen Bedarfsprofile wurden realitätsnah mehrfach geringfügig zeitlich verschoben und überlagert, um das Profil der ganzen Siedlung zu erhalten. Für die übergeordneten Netzebenen wurde das standardisierte Lastprofil H0 gewählt, welches das Verbraucherverhalten eines großen Wohngebietes beschreibt. Durch Überlagerung von Verbrauch und unterschiedlichen Produktionsmengen wurden die Netzbelastungen und Verluste rechnerisch ermittelt. Diese Berechnungen wurden für Photovoltaikanlage ohne und mit Energiespeicher durchgeführt. Es wurden zwei unterschiedliche Ladeverfahren (Eigenbedarfsoptimierung, Lastglättung) mittels Simulation untersucht, um deren Einfluss auf die Netzbelastung und Netzverluste zu untersuchen.

Ergebnisse

Solange der Jahresertrag aller PV-Anlagen unter 60 % des Jahresenergiebedarfs liegt, verringern sich die Netzverluste. Wird die PV-Anlagenleistung weiter erhöht, werden die Energieverluste im Netz größer als bei der Nullvariante ohne Photovoltaik. Auch die Spitzenbelastungen können größer als bei der Nullvariante werden und somit die Versorgungssicherheit negativ beeinträchtigen. Werden PV-Anlagen mit Energiespeicher ergänzt, können Netzverluste verringert werden. Die Spitzenbelastungen werden mit einem lastglättenden Speichermanagement im Gegensatz zum eigenbedarfsoptimierten Verfahren deutlich verringert. Mit einer Speichergöße von 1.800 kWh/kWp kann die PV-Jahresertrag um 40 % höher als der Jahresverbrauch werden, ohne Netzverluste und Spitzenlasten im Vergleich zur Nullvariante zu vergrößern. Auf diese Weise kann das PV-Potenzial der Dächer und Fassaden in den meisten Fällen ohne Netzverstärkung genutzt werden. Es konnte gezeigt werden, dass Lastglättung und Eigenbedarfsoptimierung gut vereinbar sind und so eine Win-Win-Situation für Netzbetreiber und Photovoltaikanlagenbetreiber in Tarifmodellen abgebildet werden könnte.

¹ Ingenieurbüro für Physik Dr. Günter Wind, Markstraße 3, 7000 Eisenstadt, Tel.: +43 680 2326415, g.wind@ibwind.at, www.ibwind.at

² Energieagentur Obersteiermark GmbH, Holzinnovationszentrum 1a, 8740 Zeltweg, Tel.: +43 3577 26664-23, Fax: +43 3577 26664-4, josef.baerenthaler@eao.st, www.eao.st

³ akaryon GmbH, Grazer Straße 77, 8665 Langenwang, Tel.: +43 3854 25099, Fax: +43 3854 25098, {busswald|niederl}@akaryon.com, www.akaryon.com

⁴ Resys-Konsortium/Dr. Lunzer Energie und Umwelt e.U., Pfaffendorf 15, 2052 Pernersdorf, Tel.: +43 650 4449198, office@drlunzer.eu, www.drlunzer.eu

⁵ Sigmundstadl 7, 8020 Graz, Tel.: +43 650 2821550, anja.stenglein@aon.at