

Einsatzmöglichkeiten und Potentiale der Photovoltaik in Deutschland ohne erhöhte EEG-Vergütung

Volker Quaschning

Hochschule für Technik und Wirtschaft (HTW) Berlin

Wilhelminenhofstraße 75A · 12459 Berlin

Tel.: +49 30 5019 3656 · Fax: +49 30 5019 48 3656

E-Mail: volker.quaschning@htw-berlin.de

regenerative-energien.htw-berlin.de

Der Ausbau für netzgekoppelte Systeme ist begrenzt

Erklärtes Ziel der Bundesregierung ist es, einen weiteren Anstieg der EEG-Umlage zu vermeiden. Der Spielraum für Neuinstallationen wird dadurch immer geringer und die Photovoltaikbranche in Deutschland muss sich darauf einstellen, bereits in wenigen Jahren bei Neuanlagen ohne erhöhte EEG-Vergütungen zurechtzukommen. Als Alternative bliebe dann der Verkauf von Photovoltaikstrom zu marktüblichen Börsenpreisen. Durch den steigenden PV-Anteil sinkt der Börsenpreis bei hohen Einstrahlungsbedingungen bereits heute spürbar ab. Wenn in wenigen Jahren die Photovoltaik im Frühjahr und Sommer mittags bereits den überwiegenden Teil der Stromversorgung deckt, werden die Börsenpreise in Richtung null tendieren. Ein wirtschaftlicher Betrieb für neue, rein netzgekoppelte Systeme wird dann nicht mehr möglich sein. Mehr als 40 bis maximal 60 GW dürften daher in Deutschland kaum als rein netzgekoppelte Systeme installiert werden, womit 6 bis 9 Prozent des deutschen Strombedarfs gedeckt werden könnten. Viele Studien sehen deswegen für die Photovoltaik in Deutschland künftig nur ein sehr mäßiges Potential.

Für die Energiewende sind gut 200 GW PV erforderlich

Für das Jahr 2022 soll in Deutschland der Kernenergieausstieg vollzogen sein. Wollen wir außerdem einen wirksamen Beitrag zum Klimaschutz leisten, muss die Energieversorgung in Deutschland bis zum Jahr 2040 vollständig auf regenerative Energien umgestellt sein. Anderenfalls wird es unrealistisch, die globale Erwärmung auf 2 Grad zu begrenzen. Als Folge könnten schlimmstenfalls sämtliche Eismassen

der Erde abtauen, was langfristig einen Meeresspiegelanstieg von 60 bis 70 Metern verursachen würde. Mit einem Solarenergieanteil von unter 10 Prozent dürfte mit ziemlicher Sicherheit die nötige Energiewende nicht realisierbar sein. Möchte man Photovoltaikanlagen nicht übermäßig auf Freiflächen installieren und zudem noch Dachflächen für die Solarthermie nutzen, beträgt das Flächenpotenzial in Deutschland rund 200 GW [1], womit etwa 30 Prozent des deutschen Strombedarfs gedeckt werden könnten. Damit wäre ein signifikanter Beitrag zum Klimaschutz zu erreichen. Um dieses Potenzial in vollem Umfang erschließen zu können, sind aber andere als rein netzgekoppelte Systeme erforderlich.

Potenziale für Eigenverbrauchsanlagen ohne Speicher gering

Deutlich größere Potenziale existieren für Eigenverbrauchsanlagen. Die Potentiale von Systemen, die auf den Eigenverbrauch optimiert sind, werden dabei von vielen Analysten extrem unterschätzt. Die so genannte Grid-Parity für kleine Aufdachanlagen wurde 2012 in Deutschland erreicht. Die Kosten der Photovoltaik liegen seitdem unter den Bezugskosten für Haushaltsstrom, mit weiter fallender Tendenz (Bild 1).

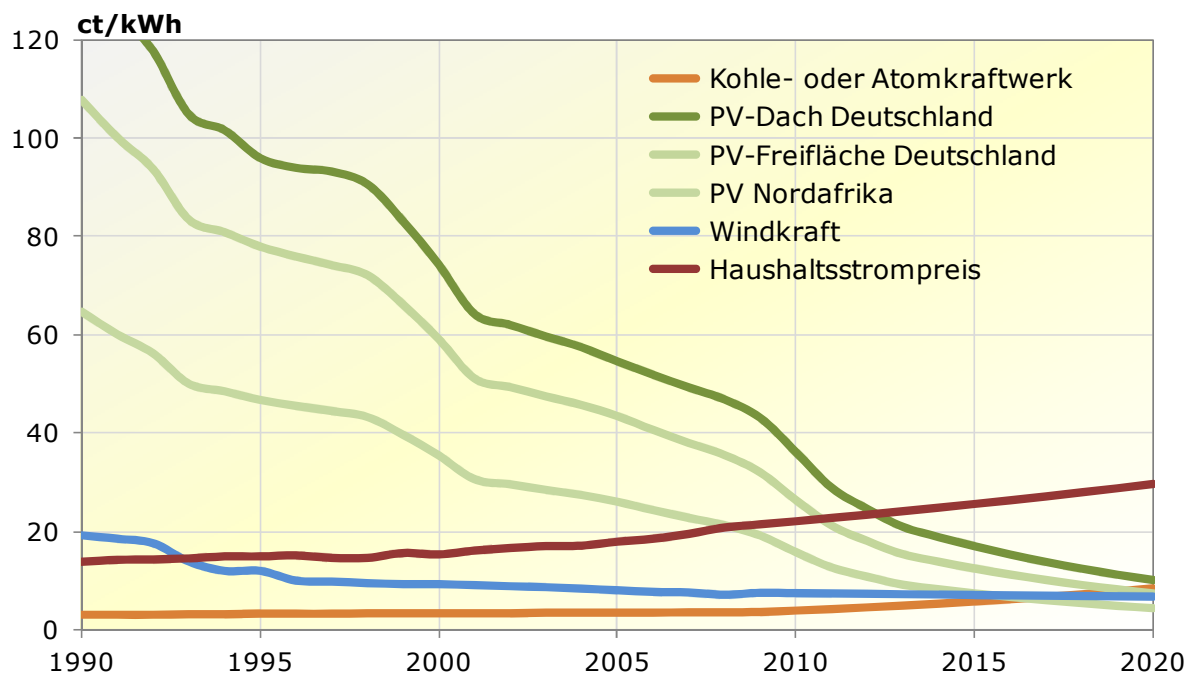


Bild 1: Entwicklung und Prognose von Haushaltsstrompreisen und Stromerzeugungskosten

Die Netzparität alleine würde für einen wirtschaftlichen Betrieb von Photovoltaikanlagen aber nur ausreichen, wenn es gelingt, den gesamten von der Photovoltaikanlage erzeugten Strom zeitgleich selbst zu verbrauchen, ohne Überschüsse zu

erzeugen und diese ins Netz einzuspeisen. Bei normalen Haushalten dürfte dies kaum gelingen. Die HTW Berlin hat für vier verschiedene Musterhaushalte untersucht, welcher Eigenverbrauchsanteil in Abhängigkeit der PV-Anlagengröße zu erreichen wäre [2]. Selbst bei kleinen PV-Anlagen in der Größenordnung von 1 kWp sind Eigenverbrauchsanteile von mehr als 60 Prozent nicht realisierbar (Bild 2). Im Industriekundenbereich liegen die erzielbaren Eigenverbrauchsanteile deutlich höher. Da hier aber erheblich niedrigere Strompreise als bei Haushaltskunden existieren, wird hier die Netzparität erst in 5 bis 10 Jahren erreicht werden.

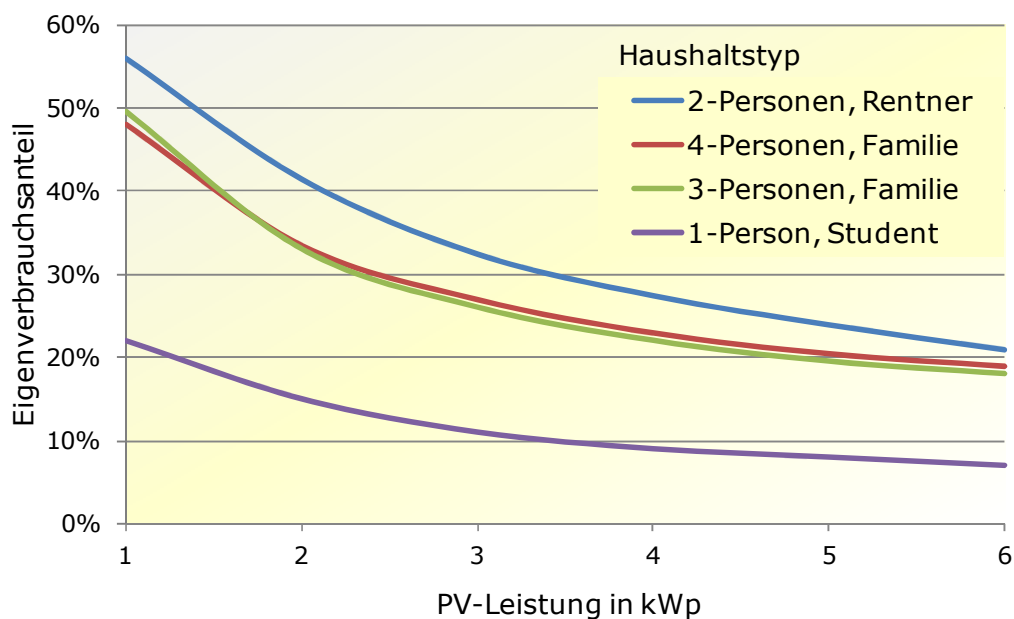


Bild 2: Eigenverbrauchsanteile in Abhängigkeit der PV-Leistung für verschiedene Haushalte. Daten: Steve Linke [2]

Mit Batterien steigen die Potenziale an

Mit zunehmendem Abstand von Haushaltsstrompreis und PV-Erzeugungskosten rechnen sich größere Systeme in Kombination mit Batteriespeichern (Bild 3). Hier müssen allerdings die aktuell recht hohen Kosten für Batteriesysteme noch deutlich fallen. Mittelfristig könnte es gelingen, Zusatzkosten für eine in einer Batterie gespeicherte Kilowattstunde auf unter 15 ct/kWh zu senken. Hierzu sind Investitionskosten von deutlich unter 1000 €/kWh bei Batterielebensdauern von 20 Jahren oder unter 500 €/kWh bei 10 Jahren erforderlich.

Bei einem angenommenen Haushaltsstrompreis oberhalb von 25 ct/kWh und reinen PV-Erzeugungskosten von unter 18 ct/kWh wird dann alleine im Haushaltskundenbereich bei einer durchschnittlichen PV-Anlagengröße von 1 bis 2 kWp das wirt-

schaftliche Potenzial der Photovoltaik ohne EEG-Vergütung rund 35 GW betragen. Dieser Punkt könnte in 4 bis 5 Jahren erreicht werden.

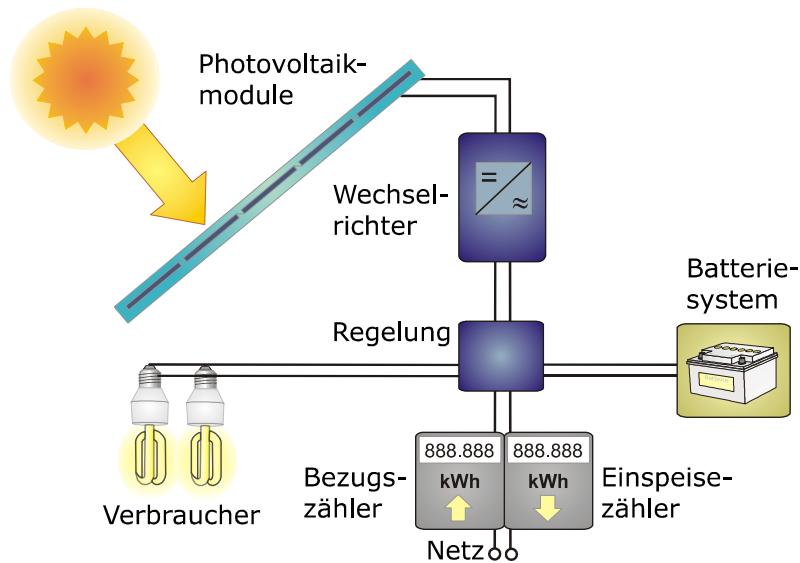


Bild 3: Photovoltaisches Eigenverbrauchssystem mit Batteriespeicher

Vergrößert sich der Abstand zwischen Haushaltsstrompreis und PV-Erzeugungskosten weiter, werden zunehmend größere Systeme wirtschaftlich konkurrenzfähig. Außerdem kommen auch neue Anlagenvarianten in Betracht. Die Photovoltaik könnte zunehmend im Wärmebereich Einzug halten und hier stellenweise die Solarthermie verdrängen (Bild 4). Mit einer durchschnittlichen PV-Anlagengröße von 5 kWp lassen sich Direktverbrauchswerte von 20 bis 25 Prozent erreichen. Überschüsse könnten dann thermisch genutzt werden.

Bereits heute liegt der Heizölpreis bei 9 ct/kWh. Berücksichtigt man noch den Kesselwirkungsgrad, lassen sich bei der thermischen Nutzung der Solarenergie rund 10 bis 12 ct/kWh einsparen. Bei einer weiteren Halbierung der PV-Erzeugungskosten, die innerhalb der nächsten 10 Jahren zu erwarten ist, und bei weiter steigenden Kosten für konventionelle Energieträger könnte dann auch die thermische Nutzung von Solarstrom finanziell attraktiv werden.

Bei einem Haushaltsstrompreis von 30 ct/kWh und PV-Erzeugungskosten von 12 ct/kWh liegt das wirtschaftliche Potenzial alleine im Haushaltskundenbereich bei rund 100 GW. Auch im Industriestrombereich bestehen dann erhebliche Potenziale, sodass für die Photovoltaik in Deutschland in den nächsten 10 bis 20 Jahren auch ohne EEG-Förderung ein Potenzial von 100 bis 200 GW besteht.

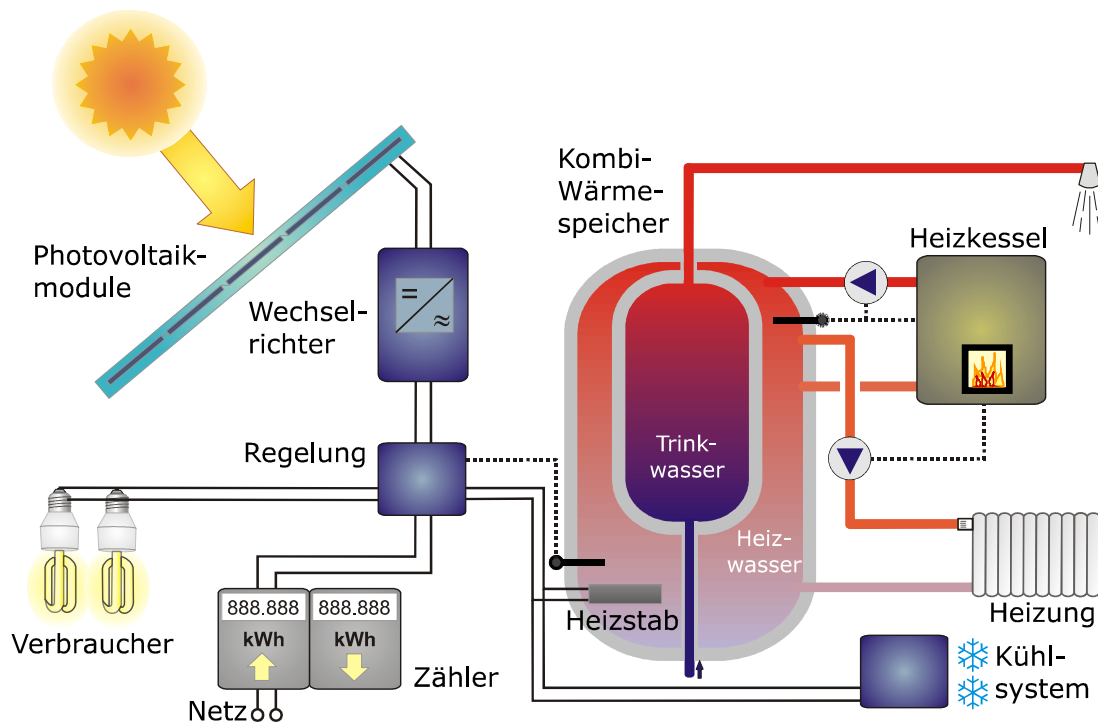


Bild 4: Photovoltaisches Eigenverbrauchssystem mit Heizungsunterstützung

Fazit

Im Bereich von rein netzgekoppelten Anlagen ist eine Wirtschaftlichkeit ohne feste Einspeisevergütung auch längerfristig nicht zu erwarten. Bei Eigenverbrauchsanlagen mit einem hohen Eigenverbrauchsanteil wird bereits in absehbarer Zeit auch ohne erhöhte EEG-Vergütung ein wirtschaftlicher Betrieb möglich sein. Die Photovoltaikanlagen müssen hierzu aber von reinen netzgekoppelten Systemen hin zu intelligenten Eigenverbrauchssystemen weiterentwickelt werden. Auch sind bei den Kosten für Batteriesysteme noch deutliche Kostensenkungen erforderlich. Spätestens bei einer weiteren Halbierung der PV-Kosten könnte dann auch die thermische Nutzung von Photovoltaikstrom in großem Umfang konkurrenzfähig werden. Für den Einsatz der Photovoltaik im Elektrizitätsbedarf beträgt das Potenzial in Deutschland rund 200 GW. Bei einer zusätzlichen thermischen Nutzung steigt das Potenzial auf etwa 250 GW an. Für einen wirksamen Klimaschutz müsste dieses bis spätestens zum Jahr 2040 erschlossen werden.

Literaturangaben

[1] Quaschnig, Volker: Systemtechnik einer klimaverträglichen Elektrizitätsversorgung in Deutschland für das 21. Jahrhundert. VDI Verlag Düsseldorf, 2000

[2] Linke, Steve: Wirtschaftlichkeit des Eigenverbrauchs von solar erzeugtem Strom. Bachelorarbeit an der HTW Berlin. Berlin, 2010