

## Ursachen des 52-GW-Deckels und Folgen für die Anlagenentwicklung von Photovoltaiksystemen

Volker Quaschnig

HTW Berlin - Wilhelminenhofstr. 75 A - 12459 Berlin

Tel.: 030/5019-3656, Fax: 030/5019-48-3656

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

Internet: regenerative-energien.htw-berlin.de / www.volker-quaschnig.de

Die Neufassung des EEG beabsichtigt erstmals ein Ende der Solarenergieförderung in Deutschland. Der Gesamtdeckel für die Förderung liegt bei 52 GW. Die aktuelle Gesetzesfassung sieht nach Erreichen des 52-GW-Deckels eine Nullvergütung für neue Photovoltaiksysteme vor. Vor Erreichen des Deckels ist eine Anschlussregelung angekündigt. Gibt es hierzu allerdings keine politische Einigung, hat die Nullvergütung erst einmal Bestand. Damit wäre die Photovoltaik dann schlechter gestellt als Atom- und Kohlekraftwerke. Bei einer Einigung ist für die Photovoltaik eine marktübliche Vergütung wahrscheinlich, die dann in der Größenordnung von 3 Cent/kWh mit fallender Tendenz liegen dürfte. Durch eine geschickte Vermarktung von Photovoltaikstrom außerhalb des EEG sind auch bessere Vergütungen möglich. Für Betreiber kleiner Anlagen dürfte dieser Weg aber wenig praktikabel sein.

### 200 GW Photovoltaik in Deutschland für Klimaschutz nötig

Um die Folgen der globalen Erwärmung noch in vertretbaren Grenzen zu halten, empfehlen Klimaforscher dringend, den Temperaturanstieg auf Werte unter 2°C zu begrenzen. Dazu muss unsere Energieversorgung möglichst noch vor Mitte des Jahrhunderts vollständig auf kohlendioxidfreien erneuerbaren Energien basieren.

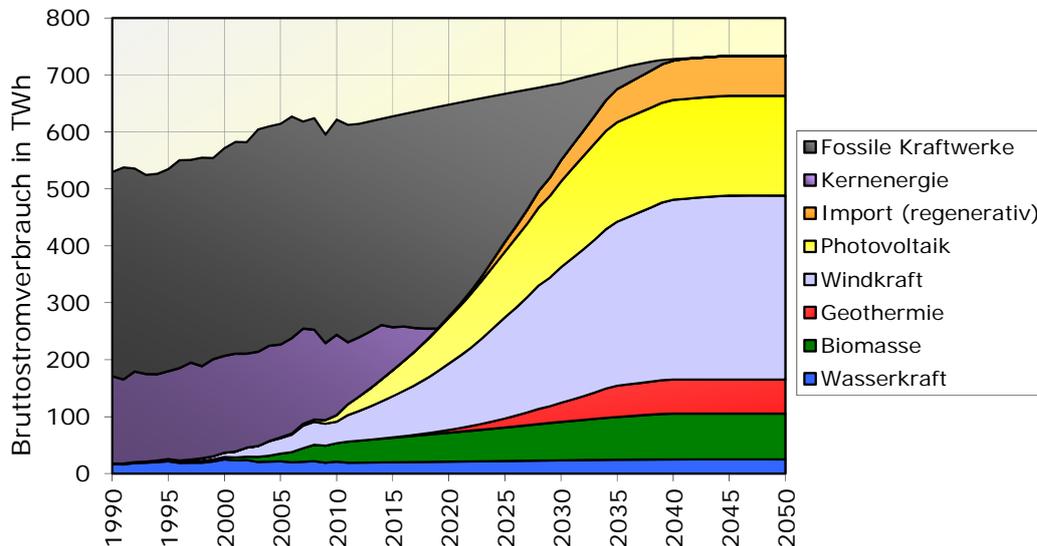
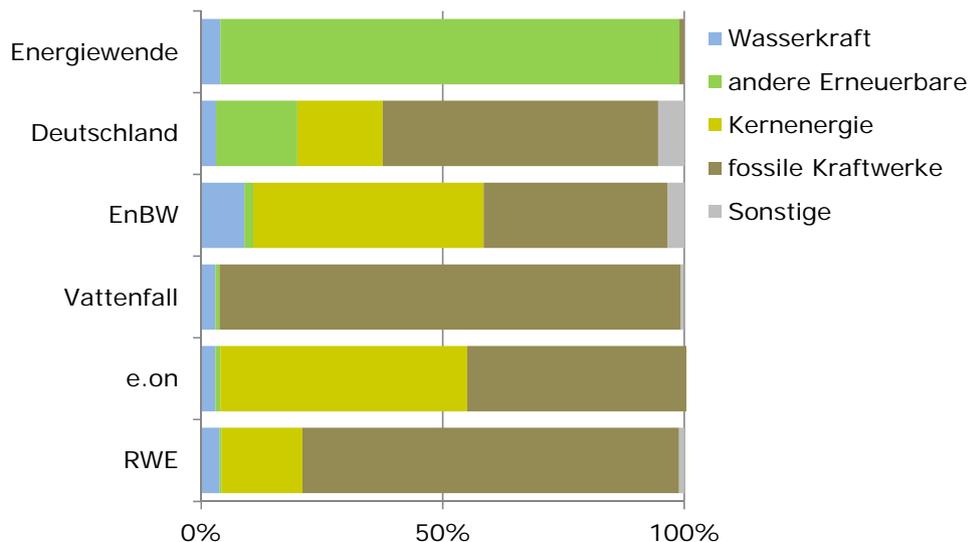


Bild 1: HTW-Szenario für eine klimaverträgliche Stromerzeugung in Deutschland

Dafür ist ein weiterer kontinuierlicher Ausbau der Photovoltaik erforderlich. Da ein schneller Aufbau von Importkapazitäten für regenerativen Strom recht unwahrscheinlich ist und auch bei der Offshore-Windenergienutzung noch erhebliche Probleme zu lösen sind, ist für ein ernst gemeintes Klimaschutzszenario in den nächsten 25 Jahren eine installierte Photovoltaikleistung von mindestens 200 GW und eine solare Stromerzeugung von über 180 TWh dringend erforderlich (Bild 1).

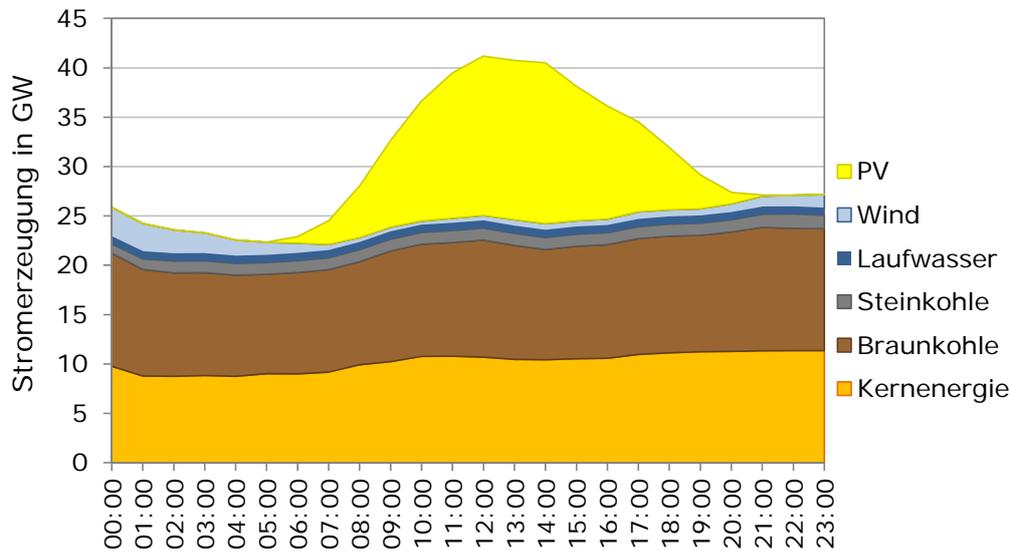
Ein schneller Ausbau der Photovoltaik führt allerdings zur Verdrängung konventioneller Kraftwerkskapazitäten. Dies geht vor allem zu Lasten der großen Energieversorgungsunternehmen, die alle über einen weit unterdurchschnittlichen Anteil regenerativer Kraftwerke verfügen (Bild 2).



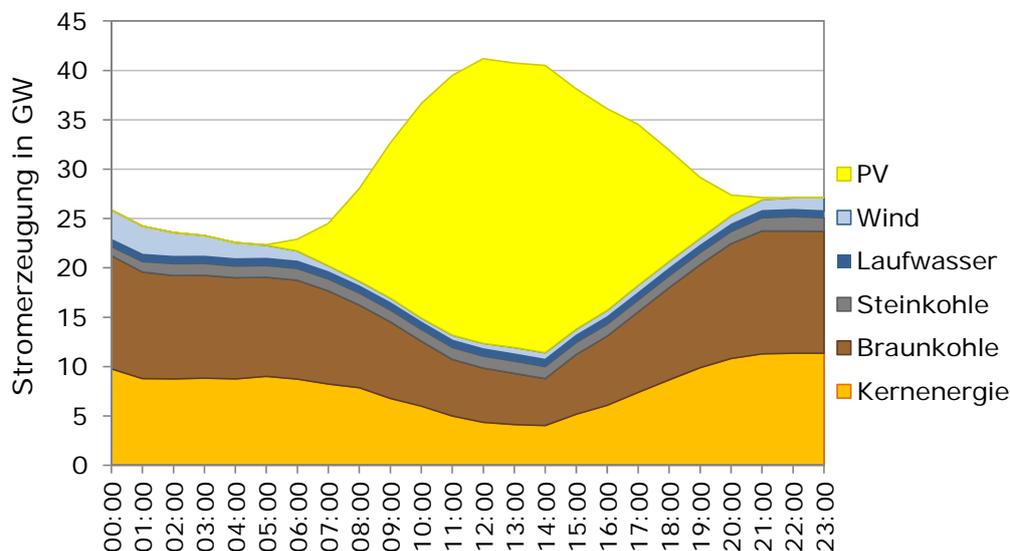
*Bild 2: Anteile verschiedener Energieträger an der Stromerzeugung in Deutschland für eine vollständige Energiewende sowie die Ist-Situation in Deutschland und bei den großen Energieversorgungsunternehmen im Jahr 2011 (Daten: BMU sowie Angaben der Unternehmen in Geschäftsberichten und im Internet)*

Von dem Deckel profitieren in erster Linie die großen Energieversorger, die von der Konkurrenz durch die Photovoltaik geschützt werden sollen. Bild 3 zeigt die Stromerzeugung am Pfingstsonntag, den 27.06.2012 in Deutschland. Zu dem Zeitpunkt waren 28 GW an Photovoltaikleistung installiert und die Photovoltaik deckte bereits die gesamte Mittel- und Spitzenlast dieses Tages. Anhand des Tagesgangs lässt sich einfach hochrechnen, wie sich die Stromerzeugung in Deutschland bei höheren Photovoltaikleistungen verändern würde. Bereits bei einer installierten Leistung von 50 GW reduziert die Photovoltaik spürbar den Grundlastbedarf (Bild 4). Zur Verstetigung können noch Teile der Solarerzeugung ins Ausland exportiert werden. Bei Leistungen oberhalb von 70 GW ist der sinnvolle Weiterbetrieb von Grundlastkraftwerken kaum mehr möglich, da die Photovoltaik an sonnigen Wochenenden mittags nahezu den gesamten Elektrizitätsbedarf abdeckt (Bild 5). Um den Vorrang der Photovoltaik zu gewährleisten, müssten alle konventionellen Kraftwerke vormittags vom Netz gehen und am Nachmittag wieder zugeschaltet werden. Diese Betriebs-

weise ist aber bei den meisten Grundlastkraftwerken nicht zulässig. Als Konsequenz müssten bei einem derartigen Szenario große Mengen an Photovoltaikleistung vom Netz genommen werden, um die Versorgung stabil halten zu können. Die bisherigen Versorgungsstrukturen sind für eine installierte Photovoltaikleistung von mehr als 50 GW kaum geeignet.



*Bild 3: Stromerzeugung durch Photovoltaik- und Windkraftanlagen sowie Erzeugungseinheiten größer 100 MW am 27.05.2012 in Deutschland mit einer installierten Photovoltaikleistung von 28 GW. (Daten: EEX Transparency)*



*Bild 4: Theoretische Stromerzeugung am 27.05.2012 bei einer installierten Photovoltaikleistung von 50 GW*

Das planlose Abschalten von Photovoltaikkapazitäten ließe sich vermeiden und das Aufrechterhalten der Versorgungssicherheit ließe sich nur gewährleisten, wenn Backupkraft-

werke auf Gasbasis und leistungsfähige Speicher den Photovoltaikausbau absichern. Gaskraftwerke zeichnen sich durch niedrige Investitionskosten von rund 500 €/kW aus und lassen sich vergleichsweise schnell errichten. Damit würde der Aufbau über Deutschland verteilter Reservekapazitäten von 20 GW gerade einmal 10 Mrd. € kosten. Im Vergleich zu den geplanten Kosten vor allem für den Leitungsausbau durch die Konzentration der Windenergie in Norddeutschland von über 30 Mrd. € wäre dies durchaus vertretbar.

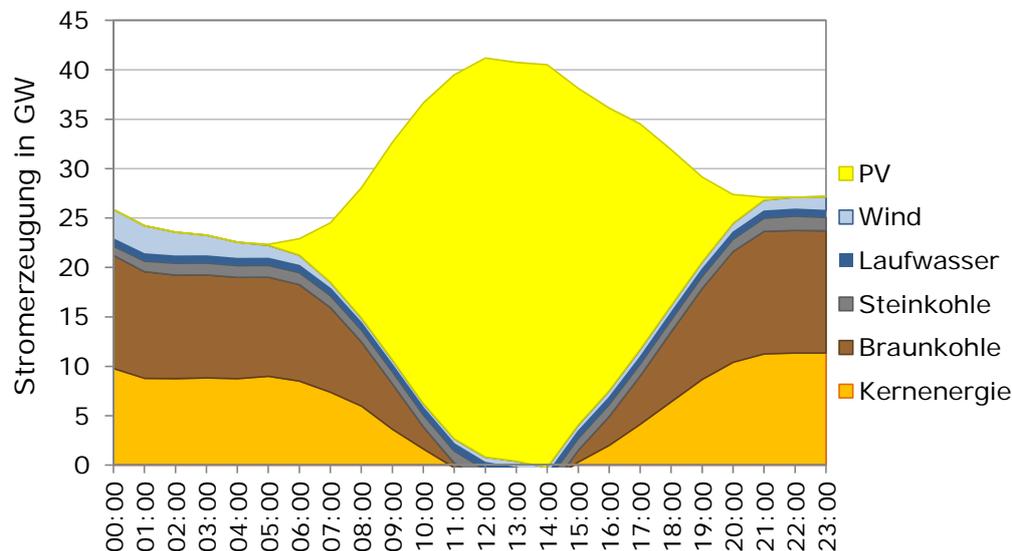


Bild 5: Theoretische Stromerzeugung am 27.05.2012 bei einer installierten Photovoltaikleistung von 70 GW

### Geringere installierte Anlagenleistung bei Eigenverbrauchssystemen

Für die Photovoltaik würde der 52-GW-Deckel nicht den vollständigen Zusammenbruch des Marktes bedeuten. Geht man davon aus, dass bislang die EEG-Vergütung einen wirtschaftlichen Betrieb von Photovoltaikanlagen ermöglicht hat, liegen die EEG-Erzeugungskosten heute bereits erheblich unter den Bezugskosten von Haushaltskunden und Klein-gewerbebetrieben. Wird ein Großteil des Stroms selbst verbraucht, ist im Prinzip auch ein wirtschaftlicher Betrieb ganz ohne EEG-Vergütung möglich. Voraussetzung dafür wäre aber ein möglichst hoher zeitgleicher Verbrauch des photovoltaisch erzeugten Stroms. Bei Installationskosten von 1500 €/kW, einem Zinssatz von 6 % und jährlichen Betriebskosten von 3 % der Investitionskosten ergeben sich solare Stromerzeugungskosten von 18,5 ct/kWh. Bei einem Strombezugspreis für Haushaltskunden in Deutschland von 26,5 ct/kWh ist ein wirtschaftlicher Betrieb selbst ohne Einspeisevergütung möglich, wenn es gelingt 70 % des erzeugten Solarstroms zeitgleich selbst zu verbrauchen. Ohne Speicher darf dafür aber die maximale Anlagengröße nur zwischen 1 und 2 kW liegen (Bild 6). Hierbei ist zu beachten, dass bei reinen Eigenverbrauchssystemen bei den Installationskosten Bruttokosten inklusive Umsatzsteuer bei der Berechnung anzusetzen sind.

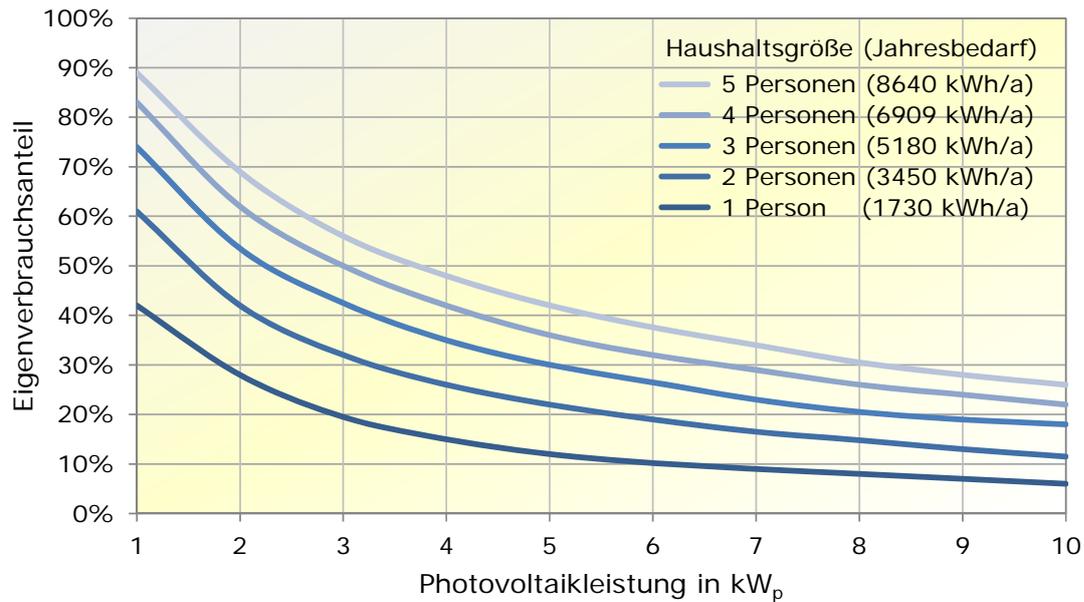


Bild 6: Typische jahresmittlere Eigenverbrauchsanteile bei Einfamilienhäusern in Deutschland in Abhängigkeit der installierten Photovoltaikleistung und der Haushaltsgröße (Berechnungen: Johannes Weniger und Tjarko Tjaden, HTW Berlin)

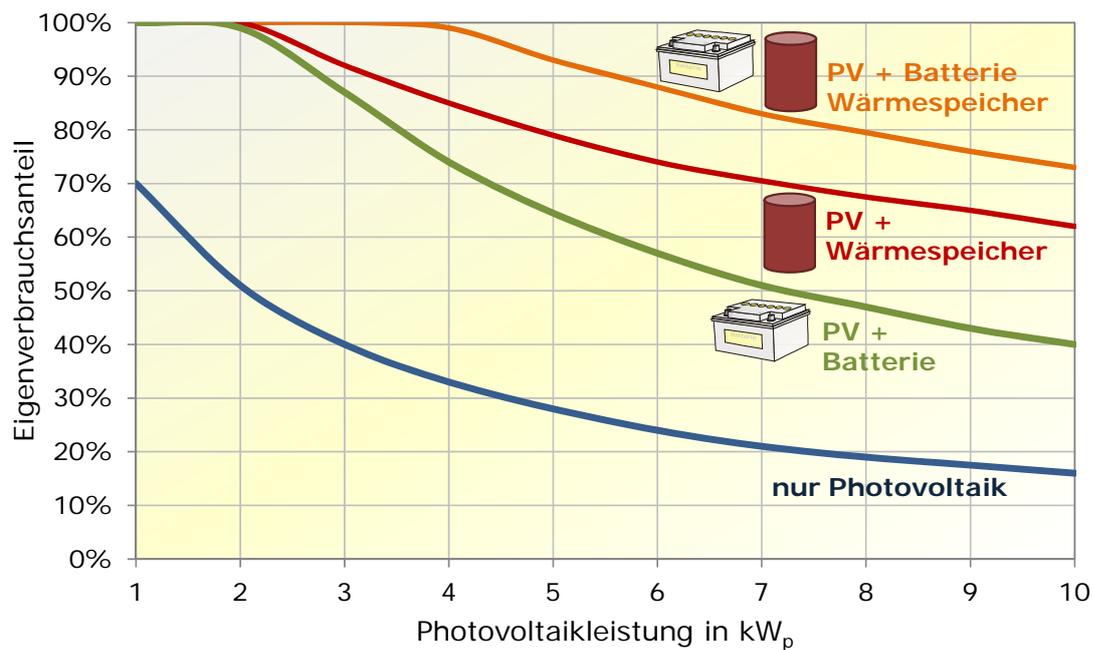
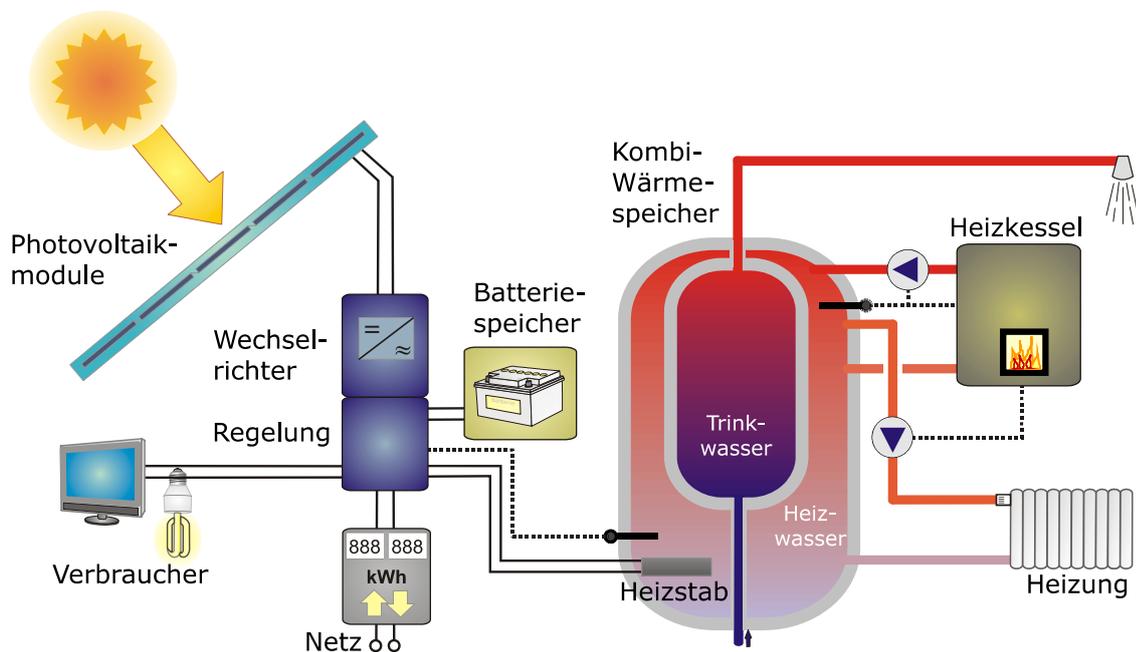


Bild 7: Mögliche Eigenverbrauchsanteile bei Einfamilienhäusern in Deutschland in Abhängigkeit der PV-Anlagengröße mit einer 5-kWh-Batterie und einem 800-Liter-Wärmespeicher und einem Jahresstromverbrauch von 4700 kWh. (Berechnungen: Johannes Weniger und Tjarko Tjaden, HTW Berlin)

Wenn in das Photovoltaiksystem ein elektrischer oder thermischer Speicher integriert wird, lässt sich der Eigenverbrauchsanteil deutlich steigern (Bild 7). Allerdings sind dafür zusätzliche Investitionskosten erforderlich. Erst wenn bei Batteriesystemen die zusätzlichen Investitionskosten auf unter 500 € pro nutzbare kWh Speicherkapazität fallen, ergibt sich für Batteriesysteme ein ökonomisch sinnvoller Einsatz. Da derzeit die Preise eher bei 2000 €/kWh liegen, dürfte dieser Zeitpunkt noch ein wenig dauern. Doch selbst wenn die Batteriepreise deutlich fallen, liegen die Anlagengrößen für einen Eigenverbrauchsanteil von 70 bis 80 % bei Photovoltaiksystemen mit Batteriespeichern für einen Standardhaushalt zwischen nur 3 und 4 kW.

### Notlösung photovoltaische Heizungsunterstützung

Solange die Preise für Batteriesysteme noch zu hoch sind, könnte die Kopplung der Photovoltaik mit einem bestehenden Heizungssystem den ökonomischen Betrieb größerer Anlagen ermöglichen. Bei einem vorhandenen Heizungssystem mit Pufferspeicher lässt sich ein elektrischer Heizstab sehr kostengünstig nachrüsten (Bild 8).



*Bild 8: Photovoltaisches Eigenverbrauchssystem mit Batterie bzw. Heizungsunterstützung*

Damit kann die Photovoltaik auch zur Trinkwasserbereitung und Heizungsunterstützung im Sommer und den Übergangszeiten genutzt werden. Die Photovoltaikanlage würde sich dann über eine Mischkalkulation aus vermiedenen Strombezugskosten und Brennstoffkosten für das Heizungssystem finanzieren. Bei einer photovoltaischen Anlagengröße von 5 kW und einer Pufferspeichergröße von 800 l lassen sich damit insgesamt Eigenverbrauchsanteile von rund 80 % erreichen (Bild 7). Dabei würden rund 30 % der Erzeugung elektrisch selbst genutzt, rund 50 % thermisch. Bei Heizungssystemen mit Ölkessel wäre ein wirtschaftlicher Betrieb möglich, wenn die Kosten für die Ankopplung der Photovoltaikanlage an das Heizungssystem bei etwa 500 € liegen. Bei Gas- oder Holzheizungssystemen sind die möglichen Einsparungen an Brennstoffkosten niedriger. Hier wäre ein wirtschaftlicher Betrieb erst

bei steigenden Brennstoffpreisen oder bei Photovoltaikanlagenpreisen von deutlich unter 1500 €/kW brutto möglich.

### **Ein wirksamer Klimaschutz erlaubt keine ungenutzten Dächer**

Mit weiter sinkenden PV- und Speicherpreisen könnte eine Kombination von Batterie- und Wärmespeicher größere Anlagenleistungen rentabel machen. Dann wären wieder Anlagengrößen von 7 bis 10 kW denkbar. Möglicherweise könnte dann günstiger Überschussstrom aus Photovoltaikanlagen auch die Elektromobilität vorantreiben.

Auch bei anderen Verbrauchern werden die Anlagengrößen vorübergehend deutlich schrumpfen. Bei normalen Bauernhöfen dürften beispielsweise Anlagen mit 40 kW oder mehr auch der Geschichte angehören. Als Folge würden nur noch selten Dächer vollständig mit PV-Anlagen belegt. Für einen wirksamen Klimaschutz und die dafür erforderliche weitgehend kohlendioxidfreie Energieversorgung bis zum Jahr 2040 müssten in Deutschland aber mindestens 200 GW an PV-Leistung installiert werden. Dazu werden aber alle geeigneten Dachflächen benötigt. Das Nichtnutzen von Dachflächen wegen zu kleiner Photovoltaikanlagen können wir uns mit diesem Hintergrund eigentlich gar nicht leisten.

Daher muss zumindest die Nullvergütung ab dem 52-GW-Deckel in der in Aussicht gestellten Anschlussregelung durch eine marktübliche Vergütung ersetzt werden. Für die sonnenbenachteiligten Regionen in Norddeutschland sollte auch über eine erhöhte Vergütung nachgedacht werden. Ansonsten konzentrieren sich die Anlagen zunehmend auf den süddeutschen Raum, was durch neue, umstrittene Hochspannungsleitungen ausgeglichen werden müsste. Außerdem wäre ein Speichereinführungsprogramm sinnvoll, damit auch größere Photovoltaikanlagen bereits sehr schnell mit einer marktüblichen Vergütung konkurrenzfähig wären. Dann kann es gelingen, mit Hilfe der Photovoltaik bereits in 20 bis 30 Jahren eine kohlendioxidfreie Energieversorgung aufzubauen und damit doch noch die mittlerweile als unrealistisch angesehenen Klimaschutzziele zu erreichen.