

Ideologiefreie Lösungen

Virtuelle Kraftwerke und Wärmepumpen können den Wärmemarkt für die Stromspeicherung nutzen – und so für einen möglichst effizienten Ausbau der erneuerbaren Energien sorgen.

VON FRANK GANSSLOSER UND FRIEDRICH WENG. Langfristig haben fossile Energieträger wegen ihrer Auswirkungen auf das Klima und ihrer Begrenztheit keine Zukunft. Zudem steht in Deutschland der gesellschaftspolitisch gewollte und beschlossene Ausstieg aus der Kernenergie fest. Gleichzeitig verheißen Prognosen eine wachsende Elektrifizierung des Verkehrs. Solche Entwicklungen erfordern einen tiefgreifenden Umbau der Energiewirtschaft. Das große Ziel lautet, den steigenden Strombedarf weitgehend durch regenerative Erzeugung zu decken und den Einsatz fossiler Energieträger speziell im Wärmemarkt zu reduzieren.

Regenerative Energien haben jedoch auch ihre Tücken. So erzeugen Wasserkraft, Geothermie oder Biomasse die Energie zwar kontinuierlich. Doch das größere Potential liegt bei Photovoltaik und insbesondere bei On- und Offshore-Windenergieanlagen – und diese Energiequellen variieren saisonal und stehen nicht kontinuierlich zur Verfügung. Somit liefern sie zeitweise Überschüsse oder decken den momentanen Bedarf nicht ab. Sie benötigen also flexible zusätzliche Anlagen, um die Leistungsnachfrage jederzeit abzudecken und Überschüsse sinnvoll zu nutzen.

Schwankungen ausgleichen

Eine intelligente Lösung hierfür bieten dezentrale Kombianlagen mit Blockheizkraftwerken (BHKW) und elektrisch betriebenen Wärmeerzeugern sowie Wärmespeichern. Als elektrisch betriebene Wärmeerzeuger eignen

sich neben einfachen Durchlauferhitzern insbesondere Wärmepumpen. Die Vorteile dieser Lösung: Die Wärmebereitstellung durch alternierenden Betrieb von Wärmepumpen als Stromverbraucher und BHKW als Stromerzeuger lässt sich gut an die saisonalen Schwankungen der regenerativen Stromerzeugung anpassen. Damit entsteht ein virtueller saisonaler Stromspeicher. Zentrale Steuerungen können diese Kombianlagen zu großen virtuellen Kraftwerken und flexiblen Stromspeichern zusammenfassen.

Solche virtuellen saisonalen Stromspeicher übertreffen in ihrer Wirkung die Pump- und Druckluftspeicherkraftwerke oder Batteriesysteme. Diese können zwar mit ihren üblichen Speicherkapazitäten von mehreren Stunden zu einem Ausgleich der täglichen Bedarfsschwankungen beitragen, lösen jedoch das saisonale Speicherproblem nicht. Der Einsatz von Wärmepumpen kann zusätzlich zur Stromspeicherwirkung noch Primärenergie-Einspareffekte von bis zu 50 Prozent erzielen.

Kombianlagen dezentral sinnvoll

Ein Zahlenbeispiel: Eine konventionelle Wärmeversorgung erzeugt in einer Gas-Kesselanlage pro Jahr unter Einsatz von 1000 Megawattstunden (MWh) Gas etwa 900 MWh Wärme. Ein BHKW liefert mit der gleichen Gasmenge 400 MWh der hochwertigsten Energie Strom und 500 MWh Wärme. Der

„Neben Photovoltaik und Windenergieanlagen benötigen wir flexible zusätzliche Anlagen, um die Leistungsnachfrage jederzeit abzudecken und Überschüsse sinnvoll zu nutzen.“

Betrieb des BHKWs und damit die Stromspeisung ins Netz erfolgt zu Zeiten geringer regenerativer Stromerzeugung. In Zeiten überschüssiger regenerativer Stromerzeugung kann eine Wärmepumpe die gleiche Strommenge von 400 MWh nutzen. Sie entnimmt dabei der Umwelt zusätzlich 1000 MWh Energie und stellt insgesamt 1400 MWh Wärme bereit. Derartige Kombianlagen lassen sich sinnvoll nur dezentral realisieren. Denn sie können dann wirtschaftlich optimal betrieben werden, wenn für die Wärmenutzung nur ein niedriges Temperaturniveau erforderlich ist. Unterstützt wird die Effizienz der Wärme-

pumpen zusätzlich, wenn sie bei sanierten Gebäuden zum Einsatz kommen.

Speziell mittelgroße Anlagen im Leistungsbereich von einigen hundert kW bis zu mehreren MW weisen eine optimale Wirtschaftlichkeit und Effizienz auf. Sie sind gemessen an ihrer Leistung deutlich günstiger als Kleinanlagen und haben bessere Wirkungsgrade als Großkraftwerke, die die Abwärme nicht nutzbar machen. Für den Einbau eignen sich besonders größere Liegenschaften und kleinere Wohngebiete. Sie ermöglichen eine direkte Wärmeverteilung auf niedrigerem Temperaturniveau und haben die richtige Größe, um den technischen Aufwand im Verhältnis zur Anlagengröße gering zu halten.

Von einer durchschnittlichen optimalen Anlagengröße von ein bis zwei MW ausgehend, könnten etwa 1000 Kombianlagen die Leistung eines großen Kernkraftwerks ersetzen. Wenn solche Kombianlagen mit BHKW und Wärmepumpen etwa 20 Prozent des Wärmebedarfs in Deutschland lieferten, ließe sich damit nach Schätzungen der Speicherbedarf einer überwiegenden regenerativen Stromerzeugung abdecken. Die virtuellen Kraftwerke brauchen dafür stabile Kommunikationswege und eine Softwareplattform, die die regenerative Einspeisung, den Verbrauch und andere notwendige Informationen zusammenführt. Damit steuert dieses übergeordnete Energiemanagement-System die verschiedenen Komponenten des Verbundes und sorgt so für den

Ausgleich zwischen Strombedarf und fluktuierender Erzeugung aus regenerativen Quellen.

Für einen möglichst effizienten Ausbau der erneuerbaren Energien sind solche ideologiefreien Lösungen nötig. Die hier dargestellten Anlagen lassen sich schnell und unkompliziert umsetzen. Zudem benötigen sie relativ wenig Kapital, weil sie auf bewährte Komponenten zurückgreifen.

Frank Ganssloser, Geschäftsführer der AVAT Automation GmbH, Tübingen, Dr. Friedrich Weng, Südwestdeutsche Stromhandels GmbH, Tübingen