

Bewältigung von Dunkelflauten in einer klimaneutralen österreichischen Erzeugungsstruktur

Prof. Herwig Renner, Prof. Robert Schürhuber

Institut für Elektrische Anlagen und Netze, TU Graz

herwig.renner@tugraz.at, robert.schuerhuber@tugraz.at

Die zukünftige österreichische elektrische Energieerzeugung wird zu 100 % eine klimaneutrale Struktur aufweisen, im Jahr 2030 wird die elektrische Last daher bilanziell über ein Jahr zu keinen CO₂-Emissionen mehr führen. Dazu müssen zwingend verschiedene Maßnahmen umgesetzt werden:

- Ausbau der Erzeugung aus PV-Anlagen
- Ausbau der Erzeugung aus Windkraftanlagen
- Stilllegung der noch in Betrieb befindlichen GuD-Anlagen
- Ausbau der Speicherkapazitäten, sowohl im Bereich von Batteriespeichern als auch von Pumpspeicherkraftwerken
- Optimierter Einsatz von Demand Side Management Maßnahmen
- Bereitstellung der erforderlichen Transportkapazitäten durch Netzausbau

In diesem Beitrag wird die Adäquanz dieser Maßnahmen getestet, um die Resilienz der elektrischen Lastabdeckung für ein Worst-Case-Szenario zu überprüfen. Als solches wurde ein sog. kalte Dunkelflaute gewählt, d. h. ein Zeitraum mit hoher Last in der kalten Jahreszeit, wobei außerdem wenig Wind- und PV-Erzeugung verfügbar ist. Bisher wurden solche energetisch für die österreichische Erzeugung ungünstige Zeiten vor allem durch den Einsatz flexibler Gasturbinenanlagen bewältigt. Stehen diese nicht mehr zur Verfügung, muss deren Einspeisung durch andere Maßnahmen ersetzt werden. Im Speziellen stehen dazu folgende Möglichkeiten zur Verfügung:

- Entleeren von Speichern
- Demand Side Management
- Import elektrischer Energie aus dem Ausland

Für das Szenario 2030 wurde noch keine großtechnische Verfügbarkeit von Power2Gas Anlagen angenommen. Im Rahmen dieser Arbeit wurde untersucht, inwiefern es dadurch möglich ist, Dunkelflauten möglichst ohne Einschränkung der Versorgung zu durchfahren. Dazu wurde folgende Methodik angewandt:

- Abschätzung der Entwicklung von Verbrauch und Erzeugung im Jahr 2030 unter Berücksichtigung der zukünftig wesentlichen Faktoren Elektromobilität und Wärmepumpen
- Vereinfachte plausible Abschätzung des Speichermanagements der Großspeicher, d. h. der Speicherseen
- Auswahl eines Dunkelflauteszenarios aus historischen Zeitreihen.

Auf dieser Basis wurden energetische Zeitreihen gebildet und die Lastabdeckung überprüft. Es zeigt sich, dass trotz der großen vorhandenen Speicherkapazitäten im alpinen Raum eine energetische Lastabdeckung während einer Dunkelflaute ohne Importe nicht möglich ist. Es ist daher notwendig, die vorhandenen Importkapazitäten zusätzlich zu nutzen. Diese Importmöglichkeiten wurden daher ebenfalls auf Basis der zukünftigen Netzkapazitäten inkludiert und analysiert.

Schlussendlich wird abgeschätzt, welche Speicherkapazitäten installiert werden müssten, um eine Worst-Case-Situation in Österreich energieautark zu meistern. Es wird ein Ausblick gegeben, welche Kapazitäten nötig sind, um auch bei einer Umstellung sämtlicher Sektoren auf CO₂-Neutralität noch Dunkelflauten zu bewältigen. Es zeigt sich, dass dies ohne Power2Gas-Anlagen nicht möglich sein wird.