

# **ENTWICKLUNG EINES REFERENZKRAFTWERKES IN DER LAUSITZ ALS LEITKONZEPT FÜR DIE TRANSFORMATION DER KOHLE- ENERGIEWIRTSCHAFT**

**Krishnakumar RANA<sup>1\*</sup>, Sebastian ROCHAU<sup>1</sup>, Sree PARUCHURI<sup>2</sup>, Susanne  
LANG<sup>3</sup>, Clemens SCHNEIDER<sup>2</sup>, Simon UNZ<sup>1</sup>**

## **Herausforderungen der Energiewende**

Die Stromerzeugung wird künftig stark von Windenergie- und Photovoltaikanlagen geprägt sein, deren Einspeisung witterungsbedingt volatil ist. Damit verschärfen sich Herausforderungen sowohl bei der Bereitstellung gesicherter Leistung in länger anhaltenden Schwachwind- und Schwachsonnephase (bis hin zu Dunkelflauten) als auch bei der Systemstabilität, da mit dem Rückgang konventioneller, synchron rotierender Kraftwerksturbinen automatische Stabilitätsbeiträge abnehmen. Entsprechend steigen die Anforderungen an Frequenzhaltung und Systemdienstleistungen über verschiedene Zeitskalen – von schnellen Stabilitätsbeiträgen (Momentanreserve) bis zu Primär-, Sekundär- und Minutenregelung.

## **Konzept - Wasserstoff-Rückverstromungskraftwerk RefLau**

Das Referenzkraftwerk Lausitz (RefLau) am Standort Schwarze Pumpe adressiert diese Herausforderung als Demonstrator. Untersucht wird, wie ein vollständig EE-basiertes Anlagenkonzept aus Batterie, Elektrolyseur, Wasserstoffspeicher und Brennstoffzelle, gespeist aus EE, so betrieben werden kann, dass neben der Sektorenkopplung auch Beiträge zur Netzstabilität erbracht werden. Die Batterie übernimmt die kurzfristige Aufnahme und Abgabe von EE-Leistung, erbringt Primärregelleistung und stellt in Kombination mit der Leistungselektronik Momentanreserve bereit. Elektrolyseur und Brennstoffzelle bilden die längerfristige Ebene: EE-Überschüsse werden in Wasserstoff überführt und gespeichert; bei EE-Mangel ermöglicht die Brennstoffzelle die Rückverstromung aus dem Wasserstoffspeicher. Dadurch können Sekundärregelleistung und darüber hinausgehende Ausgleichsleistungen bereitgestellt sowie die Versorgungssicherung in länger anhaltenden Schwachlastphasen unterstützt werden.

---

<sup>1</sup> Technische Universität Dresden – Institut für Verfahrenstechnik und Umwelttechnik – Professur für Energieverfahrenstechnik, Walther-Pauer-Bau, George-Bähr-Straße 3b, +49 351 463-33096, evt@tu-dresden.de, [www.energieverfahrenstechnik.de](http://www.energieverfahrenstechnik.de)

<sup>2</sup> Fraunhofer-Einrichtung für Energieinfrastrukturen und Geothermie IEG, Zittau

<sup>3</sup> Fraunhofer-Einrichtung für Energieinfrastrukturen und Geothermie IEG, Cottbus

## **Modellbasierte Betriebsoptimierung und Szenarioanalyse mit digitalen Zwillingen**

Die Auslegung und Bewertung erfolgt begleitend zum realen Anlagenbetrieb im Rahmen des Projekts modellbasiert mithilfe eines digitalen Zwillings als virtuelles Abbild der Anlage. Auf dieser Grundlage werden Betriebsstrategien und Prozessabläufe optimiert, in unterschiedlichen Szenarien getestet und mit Betriebsdaten aus dem Anlagenbetrieb abgeglichen. Darüber hinaus werden Skalierungs- und Betriebsvarianten vergleichend betrachtet und auch unter Kosten- sowie Risikoaspekten bewertet. Die Ergebnisse werden so aufbereitet, dass sie auf vergleichbare Standorte und Anlagenkonfigurationen übertragbar sind und Handlungsoptionen für einen stabilen Betrieb zukünftiger EE-dominierten Stromsysteme aufzeigen.