



Entwicklung Einsatzmöglichkeiten für Power-to-Gas-Anlage

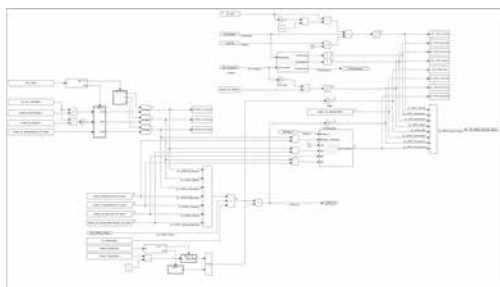


Abb. 1 Ausschnitt aus dem Simulink Modell

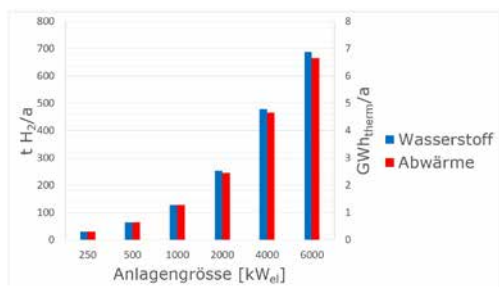


Abb. 2 Produktertrag einer 6 MW Power-to-Gas-Anlage

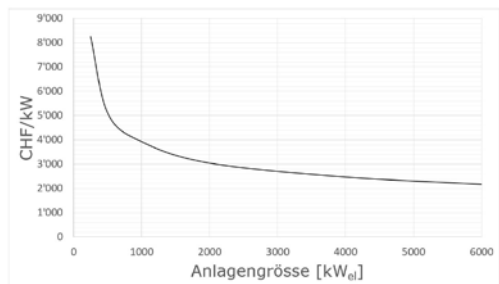


Abb. 3 Sinkende Investitionen pro Kilowatt Anlagengröße

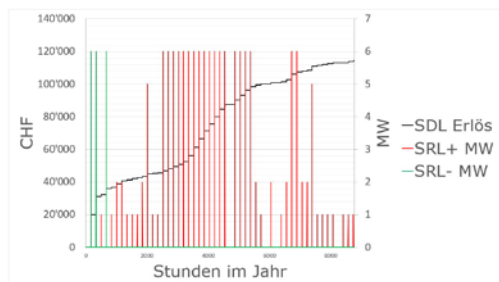


Abb. 4 Angebot und Erlös aus dem Regellenergie-Markt

Problemstellung

Die ebs Energie AG betreibt Wasserkraftwerke für den Talkessel Schwyz und umliegende Gemeinden. Um einen alternativen Absatz zur Stromproduktion zu schaffen, ist eine Power-to-Gas-Anlage in Planung. Mit dieser kann der im Kraftwerk erzeugte Strom in Wasserstoff umgewandelt werden. Im Fall der ebs Energie AG soll mit dem erzeugten Wasserstoff, nebst dem direkten Vertrieb, das Erdgas-Substitut Methan hergestellt werden. Für ein solches System soll ein Modell erstellt werden, um einen Betrieb am Standort des Kraftwerks Wernisberg zu simulieren und verschiedene Einsatzmöglichkeiten aufzuzeigen. Nebst der Verwertung von Strom-Produktionsüberschüssen im Sommer soll das Angebot von Systemdienstleistungen in Form von Regelleistung geprüft werden. Aus dem erstellten Modell ist letztendlich ein Tool zu entwickeln, welches für die Betriebsplanung der Power-to-Gas-Anlage eingesetzt werden kann.

Lösungskonzept

Es wird ein Modell entwickelt, bei welchem archivierte Betriebsdaten des Kraftwerks in stündlicher Auflösung importiert werden können. Nebst technischen Eigenschaften werden auch Betriebs- und Investitionskosten berücksichtigt. Dabei werden unterschiedliche Leistungsstufen und Technologien simuliert und miteinander verglichen. Durch das Hinterlegen von Preis- und Absatzprognosen können verschiedene Szenarien bis 2050 aufgezeigt werden.

Realisierung

Das Modell wird in Kombination mit Matlab und der Modellierungssoftware Simulink erstellt. Dabei werden systemrelevante Parameter und Prognosen über eine Schnittstelle eingelesen, damit diese ausserhalb der Entwicklungsumgebung angepasst werden können. Aus dem Modell wird schliesslich ein Tool für die Betriebsplanung abgeleitet, welches die Betriebs- und Produktionsdaten für die zwei Folgetagen ausgibt. Zudem werden Möglichkeiten zur elektrischen Anbindung am Standort analysiert.

Ergebnisse

Anhand der Simulation wurde ersichtlich, dass aktuell eine Methanisierung im Kraftwerk Wernisberg nicht zu einem konkurrenzfähigen Preis umsetzbar ist. Demgegenüber wird für die Wasserstoffproduktion eine positive Bilanz prognostiziert. Es zeigte sich zudem, dass eine möglichst grosse Skalierung lohnenswert ist. Das Angebot von Regelleistung ist durchaus möglich und trägt zur positiven Bilanz bei.

Ausblick

Das Projekt wird von der ebs Energie AG weitergeführt. Das nächste Ziel ist die Baueingabe.