

Flexibel mit Biogas: Die Gasspeicher

Ein flexibler Anlagenbetrieb hängt stark von der Speicherung ab. Welche Systeme eignen sich?

Wer seine Biogasanlage flexibel fahren will, muss einiges beachten. Ein wichtiger Faktor sind dabei die Gasspeicher. Einen hervorragenden Überblick geben hierbei die Fachinformationen des Biogas Forum Bayern (www.biogas-forum-bayern.de). Die Zwischenspeicherung von Biogas in den Gasspeichern der Anlage bietet die Möglichkeit, die Gaserzeugung über einen gewissen Zeitraum von der Gasverwertung zu entkoppeln. Für eine flexible Stromerzeugung können Gasspeichersysteme zum Einsatz kommen, wie sie auf Biogasanlagen Stand der Technik sind.

Aufgabe des Gasspeichers im Grundlastbetrieb ist es, Schwankungen in der Gasproduktion und -verwertung als Puffer auszugleichen. Um dieser Anforderung gerecht zu werden, sind bei der Auswahl des Gasspeichers dessen Größe und die Genauigkeit der Füllstandsüberwachung nicht zwangsweise ausschlaggebende Kriterien.

Bei der bedarfsgerechten Stromerzeugung stehen jedoch das zur Verfügung stehende tatsächlich nutzbare Gasspeichervolumen (Bruttovolumen abzüglich des nicht-nutzbaren Volumens (Lungenvolumen bzw. Nettovolumen), eine möglichst exakte Füllstandsüberwachung und die Kombinationsmöglichkeit (Verschaltbarkeit) mehrerer Gasspeicher zur Erhöhung des gesamten Lungenvolumens (Gasspeichermanagement) im Vordergrund.

Die Größe des zu installierenden Gasspeichervolumens für eine flexible Stromerzeugung hängt in erster Linie vom allgemeinen Anlagenkonzept ab. Hierbei sind Gasspeicherdauern ab 6 Stunden der produzierten Rohgasmenge als sinnvoll für eine Vermarktung im Rahmen der flexiblen Stromerzeugung einzuschätzen. Ist an der Anlage bereits ein ausreichendes Gasspeichervolumen vorhanden, kann bei einer entsprechenden installierten Verwertungsleistung auch flexibel Strom erzeugt werden. Dabei gilt: Nicht der Fahrplan bestimmt das notwendige Gasspeichervolumen, sondern das Gasspeichervolumen und die installierte Leistung bestimmen den Fahrplan.

Technische Anforderungen

Da durch die flexible Betriebsweise die Gasspeicher häufiger an die kritischen Betriebszustände „leer“ und „voll“ heranrücken, ist darü-

ber hinaus eine mögliche Überarbeitung und Anpassung sowohl der Genehmigung als auch des Sicherheitskonzeptes (Gefährdungsbeurteilung, Sonderprüfung) zu berücksichtigen. Zudem sind die Vorgaben der Störfallverordnung zu beachten, welche ab einer Menge von 10 000 kg brennbaren Gases (ca. 7300 m³ Biogas bei 50 % Methan) zur Anwendung kommt.

Üblicherweise wird an Biogasanlagen das Biogas in Drucklos- bzw. Niederdruckspeichern in einem Bereich von 0,05 bis 50 mbar Überdruck gespeichert. Sie bestehen meist aus beweglichen Folienmembranen. Diese müssen entsprechenden Sicherheitsanforderungen zur Gasspeicherung gerecht werden. Dazu zählen eine möglichst geringe Gasdurchlässigkeit sowie eine entsprechende Reißfestigkeit und Belastungsfähigkeit. Drucklos- und Niederdruckspeicher können als interne oder externe Speichersysteme ausgeführt sein.

• Einfachfolienhauben. Häufig werden an Biogasanlagen Einfachfolienhauben aus EPDM als internes Speichersystem auf den Behältern eingesetzt. Diese zeichnen sich durch einen geringen Investitionsaufwand aus und bieten eine direkte Sicht auf die Speicherinnenmembran. Bei steigendem Gasspeicherfüllstand dehnt sich die Folie aus. Dadurch verändert sich je nach Füllstand neben der Oberfläche der Gasspeicherhaube auch der Druck im Gasraum. Um zu verhindern, dass die Folie mit Gärsubstrat in Berührung kommt, und zur Wärmedämmung des Behälters wird unter der Gasspeicherinnenmembran eine Holzbalkenlage mit entsprechendem Schutz- und Dämmmaterial installiert.

Die Gasspeicherinnenmembran ist direkten Witterungseinflüssen und einer wechselnden Belastung durch Dehnen und Zusammenziehen ausgesetzt. Durch das regelmäßige, geplante Be- und Entladen des Gasspeichers in kurzen Abständen wird die sich dehnhende Membran bei der steuerbaren Stromerzeugung höher belastet als im Grundlastbetrieb. Dies kann unter Umständen zu einer geringeren Lebensdauer führen.

Um die Stabilität von Einfachfolienhauben bei Wind und Schneelasten zu gewährleisten, sollte die Membran zu jedem Zeitpunkt unter Spannung sein. Dies schränkt das zur Verfügung stehende Lungenvolumen deutlich ein. Die Füllstandsüberwachung gestaltet sich bei Einfachfo-

Flexibel mit ...

Fortsetzung von Seite 37

lienhauben durch die Vielzahl von Umwelteinflüssen auf die Membran und deren Auswirkung auf den Gasraum schwierig. Ein aktives Gasspeichermanagement ist mit dieser Technologie nicht möglich.

• Stützengetragene Systeme: Bei stützengetragenen Gasspeichersystemen erfolgt die Abdeckung des Behälters durch eine von einer Stütze getragene Membran. Die Ausführung erfolgt meist in zweischaliger Form mit einer Außenmembran zum Schutz vor Witterungseinflüssen und einer freien, durchhängenden Innenmembran zur Gasspeicherung.

Das für den bedarfsgerechten Betrieb zur Verfügung stehende Lungenvolumen ist bei dieser Gasspeichertechnologie eher gering. Eine exakte Füllstandsmessung und ein Gasspeichermanagement sind mit solchen Systemen nur schwer realisierbar.

• Luftgetragene Doppelmembranspeicher / Tragluftdächer (intern): Luftgetragene Systeme, Doppelmembran-Gasspeicher oder Tragluftdächer bestehen aus einer inneren Gasspeicherinnenmembran und einer äußeren, formgebenden Membran zum Schutz vor Umgebungseinflüssen und zur Aufnahme einwirkender Lasten

Die Form und Stabilität der äußeren Folie wird durch das Einblasen von Stützluft in den Zwischenraum zwischen äußerer und innerer Membran gewährleistet. Die Stützluft bewirkt einen relativ konstanten Druck auf die Innenmembran und das darin eingeschlossene Biogas. Der durch die Stützluft erzeugte Druck wird dabei entsprechend über Auslassventile und Auslassklappen bei sich änderndem Lungenvolumen permanent angepasst. Durch die permanente Einstellung des Drucks im Speicher und Betriebsdrücke von bis zu 30 mbar bieten Doppelmembranspeicher die Möglichkeit eines effektiven Gasspeichermanagements.

Das Lungenvolumen von Doppelmembranspeichern wird von der Außenmembran und der Unterkonstruktion begrenzt. Tragluftdächer werden im Allgemeinen als Kegel sowie als ¼- oder ½-Kugeln ausgeführt. Besonders die ½-Kugelform ermöglicht große Speichervolumina und etwas höhere Betriebsdrücke.

• Luftgetragene Doppelmembranspeicher (extern): Externe, luftgetragene Doppelmembranspeicher werden meist als ¾-Kugeln mit einer durch Stützluft getragenen äußeren Folie und einer inneren beweglichen Speicherinnenmembran ausgeführt. Die Bauform ermöglicht große Speichervolumina und Betriebsdrücke bis 30 mbar. Bei größeren Volumina ist der mögliche Betriebsdruck geringer. Der Druck im Gasspeicher ist einstellbar, wodurch für das Gasspeichermanagement externe Doppelmembranspeicher

Bewertung einzelner Gasspeichertechnologien

Speichertechnologie	Nutzbare Volumen	Füllstandsüberwachung	Gasspeichermanagement
Einfachfolienhauben (EPDM)	0	0	-
Stützengetragene Systeme	0	0	-
Tragluftsysteme	+	+	+
Luftgetragene Doppelmembranspeicher (extern)	+	+	+
Foliensack (extern)	0	0	0

- = Nicht geeignet; 0 = Eingeschränkt geeignet; + = Geeignet

in Druckkaskaden integriert werden können. Durch höhere Gasentnahmestromerzeugung ist zu Spitzenlastzeiten eine entsprechende Modifizierung der Leistungsfähigkeit der Tragluftgebläse zu berücksichtigen. Eine Biogasanlage mit beispielsweise 250 kW_a Bemessungsleistung weist im Dauerbetrieb in etwa einen Gas-

volumenstrom von 130 m³/h bei der Entnahme und Produktion auf. Wird nun die Verwertungsleistung im Taktbetrieb auf 500 kW_a verdoppelt, so erhöht sich der Entnahmestrom ebenfalls in etwa auf das Doppelte. Bei gleichbleibender Gasproduktion erfolgt die Entnahme somit in der Hälfte der Zeit. Dies führt dazu, dass das Tragluftgebläse wäh-

rend der Spitzenlastzeiten den doppelten Volumenstrom bereitstellen muss, um einen konstanten Druck für die Außenhülle und auf das Gasvolumen aufrechterhalten zu können. Ein ausgewogenes Verhältnis von zugeführter Stützluft zur Gasproduktion und -entnahme führt zu einer genaueren Füllstandsbestimmung, stabileren Dächern, zu mehr Betriebssicherheit und einem optimierten Gasspeichermanagement.

• Foliensäcke (Extern): Des Weiteren kommen auf Biogasanlagen häufig Foliensäcke und aufgehängte Foliensäcke als Speicher zum Einsatz. Das nutzbare Volumen von Foliensäcken ist relativ groß. Sie können theoretisch als letztes Glied in Druckkaskaden integriert werden. Mehr zum Thema finden sie auch unter: www.biogas-forum-bayern.de/publikationen.

Biogas Forum Bayern
Matthias Sommlinger M.Phil., Dipl.-Ing. (FH) Georg Häring (beide Technische Hochschule Ingolstadt)

Die Sonne speichern

Photovoltaik-Speichersysteme waren der einzige Produktbereich auf der diesjährigen Intersolar in München, der gewachsen ist. Neue Anbieter drängen auf den Markt und bereits etablierte erweitern ihr Sortiment.

Batteriespeichersysteme sind der große Hoffnungsträger der Photovoltaik (PV-)branche. Auf der Intersolar Anfang Juni in München war dies nicht zu übersehen. Zum ersten Mal gab es eine eigene Messehalle für diesen Produktbereich, die noch dazu sehr gut besucht war. Neben den Unternehmen, die auf die Herstellung zum Beispiel von Blei- und Lithiumbatterien oder kompletten Energiespeichern spezialisiert sind, tummeln sich aber noch viele andere in dem noch jungen Markt. Wechselrichterhersteller entwickeln spezielle Stromwandler für Energiespeicher, wenn nicht gleich Komplettsysteme. Modulhersteller und Großhändler stellen sich ihre Systeme aus Komponenten diverser Hersteller zusammen und vertreiben sie. Und so waren Speichersysteme in vielen Hallen auf der Intersolar präsent. Wirkliche Neuheiten gab es nicht. Am auffälligsten waren Sortimentserweiterungen und die vielen neuen Anbieter, die sich auf der Intersolar dem internationalen Fachpublikum präsentierten.

Die Speicher-Halle war streng genommen eine separate Messe, die „Electrical Energy Storage – EES“. Diese internationale Fachmesse für Batterien, Energiespeicher und innovative Fertigung war 2013 noch ein Bestandteil der Messen „Production“ und „Electronica“. Sie deckt die komplette Wertschöpfungskette ab: von Produktionstechnologien über Komplettsysteme bis zum Recycling von Batteriespeichern. Stationä-



Ein Speicher in nächster Nähe zu inspizieren, war für viele Besucher reizvoll. Dafür gab es diesmal eine eigene Halle.

re Speichersysteme, die in Gebäuden installiert werden, waren der Schwerpunkt auf der Intersolar. Nach Aussage des Veranstalters Solar Promotion zeigten rund 250 Anbieter Produkte und Dienstleistungen rund um die Energiespeicherung.

In der Speicherhalle bot sich ein buntes Bild. Da waren zum einen die großen Messestände von Unternehmen wie Sonnenbatterie, Varta Storage und Hoppecke, die sich zumindest auf dem deutschen Markt schon einen Namen für ihre Batterien und Systeme gemacht haben. Zum anderen gab es viele kleine Stände von Anbietern aus aller Welt, die in den Markt einsteigen wollen.

Neu auf der Intersolar, in seinem Segment aber ein namhafter Hersteller ist zum Beispiel Lishen. Nach

Aussage von Andreas Thissen, Geschäftsführer des europäischen Vertriebspartners Ax Power Solution, ist Lishen der größte Hersteller von Lithium-Ionen-Batterien Chinas und der viertgrößte weltweit. Das Unternehmen stellte Batterien mit Batteriemangementssystemen vor, die man derzeit zusammen mit dem Energiemanager Sunny Island von SMA nutzen kann. „Wir sind hier, weil wir den Markt nicht verlassen wollen“, erklärte Thissen den Auftritt auf der Solarintense.

So klein der Speichermarkt auch noch ist – nach Aussage des Bundesverbandes Solarwirtschaft wurden 2013 gerade einmal 10 000 Speicher in Deutschland installiert –, so bedeutend ist er im globalen Batteriespeichermarkt. Dies bekräftigte