

Anforderungen und Lösungen für die Biogasmengenmessung

Steigende Energiepreise und Kosteneffizienz rücken bei Kläranlagen- und erst recht bei Biogasanlagenbetreibern die Maximierung der Biogasausbeute und des erzielbaren Stromoutputs pro Kubikmeter Methangas immer mehr in den Fokus. Dabei stellt die Messung der Biogasmenge eine Herausforderung dar, die jeweils im individuellen Fall beleuchtet und spezifisch gelöst werden muss. Veränderliche Biogaskonzentrationen zwischen 50 und 65 % sind die Regel, ebenso die hohe Feuchtigkeitsbelastung und die sehr starken Schwankungen im Biogasanfall, die vom Messprinzip eine große Dynamik im Messbereich abverlangen. Aufgrund der Außeninstallation der meisten Biogasleitungen wird die Messung zudem verschiedenen Temperatureinflüssen ausgesetzt. Meistens wird wegen der geringen Druckverhältnisse in der Leitung auch nach Messprinzipien mit geringem Druckverlust gesucht.

Kurzvorstellung der Messprinzipien

All diesen beschriebenen Anforderungen und Einflüssen steht eine Vielzahl verschiedener Messprinzipien entgegen. Angefangen mit mechanischen Zählern über betriebsbewährte Blenden und Staudrucksonden bis hin zu neueren Verfahren wie die thermische Massedurchflussmessung oder auch das Vortex-Prinzip.

Ausgenommen von generellen Trends bezüglich allgemeiner messtechnischer Anforderungen, wie zum Beispiel die Ermittlung des Normvolumens durch Druck- und Temperaturkompensation, ist eine allgemeine Aussage über das beste Messprinzip für die Biogasmengenmessung nicht zu empfehlen. Fakt ist, alle Messprinzipien besitzen ihre spezifischen Stärken und Grenzen, die immer im individuellen Fall dem Zweck der Messung sowie der Einbausituation entgegengestellt werden müssen.

Dr. Heidrun Tippe,
Branchenmanagerin Umwelt

Mit Proline t-mass 65 das Gas im Griff

Mit der Einbindung des thermischen Massedurchflussmessgerätes t-mass 65 in die Proline Gerätelinie gelang eine maßgebliche Optimierung von Sensor und Elektronik – und der Einstieg in die Biogasmengenmessung.



Proline t-mass 65 als Kompaktgerät

Das thermische Messprinzip beruht auf der Abkühlung an einem beheizten Temperatursensor durch ein vorbeiströmendes Medium. Je größer der Massefluss bzw. der Durchfluss ist, umso höher ist die Abkühlung am aufgeheizten Sensor. Die benötigte Heizleitung ist somit ein direktes Maß für den Massefluss.

Dieses Prinzip bietet selbst bei geringsten Durchflüssen eine hohe Messdynamik. Durch minimale Einbauten in die Rohrleitung ist der Druckverlust vernachlässigbar. Mit dem bewährten Proline Bedienkonzept und dem innovativen Gasrechner, der „Gas Engine“, ist der Proline t-mass 65 in Biogas universell und flexibel einsetzbar.

Alle Einstellungen können direkt am Gerät vorgenommen werden. In dem integrierten Gasrechner können aus den zwanzig fest hinterlegten Einzelgasen, acht Gase zu einem neuen Gasgemisch zusammengestellt werden, z. B. ein Biogas aus 65 % Methan- und 35 % Kohlendioxidanteil. Die Änderung der Konzentrationen ist jederzeit am Gerät möglich. Das Proline Gerätekonzept bietet eine Kompakt- oder Getrenntausführung mit einer Kabellänge von bis zu 100 Metern zwischen Sensor und Messumformer. Damit kann auch bei schwierigen Einbaubedingungen der Messumformer gut ablesbar platziert werden. Das Messsystem arbeitet ohne bewegliche Einbauteile. So entfällt ein regelmäßiger Wartungszyklus und Arbeitszeit sowie Kosten werden eingespart. Der Flanschsensor sorgt für einen kompakten Einbau in Rohrleitungen bis DN 100,

während der Einstecksensor sowohl in Rohren als auch in Rechteckkanälen bis DN 1500 als wirtschaftliche Variante eingesetzt werden kann. Verschiedene analoge Schnittstellen wie Strom-, Impuls-/Frequenz-, Relais-, Status Ein- und Ausgang sowie PROFIBUS DP erlauben eine flexible Anbindung an die Datenaufzeichnung und an das Prozessleitsystem.



Proline t-mass 65 in getrennter Ausführung im Einsatz

Sebastian Grahlow,
Produktmanager Durchfluss

Messprinzipienvergleich für die Biogasmengenmessung

| | Thermisch | Blende | Staudruck | Vortex |
|---|---|---|---|--|
| Druckverlust | gering +/- 2 mbar (Einsteckausführung) | mittel ... hoch (in Abhängigkeit von beta) | gering bis mittel | hoch |
| Feuchteempfindlichkeit | hoch | mittel | mittel | mittel |
| Dynamik | 1:100 | ... 1:10 | 1:5 ... 1:10 limitiert durch geringen dP | 1:40 min. Anströmgeschwindigkeit notwendig! |
| Abhängigkeit von Gas-Charakteristik (Dichte, Konzentration,...) | ja | mittel | mittel | nein |
| Druck- und Temperaturkompensation für Normvolumenausgabe erforderlich | nein | ja | ja | ja |
| DN Bereich | 15 ... 1500 | 10 ... 1000 | 25 ... 2000 | 15 ... 300 |
| Einlaufstrecken | lang | lang | kurz | lang |

Hinweise zum Messprinzipienvergleich

Die magentafarben gekennzeichneten Aspekte müssen bei dem Einsatz in einer Biogasanwendung zuvor abgeklärt werden. Die Entscheidung, welches Messprinzip zum Einsatz kommen wird, ist von der jeweiligen Einbausituation, dem Zweck und davon abgeleiteten Anforderungen abhängig.

Endress+Hauser verfügt über diese verschiedenen Messprinzipien und berät Sie gerne zu Fragen der Biogasmengenmessung.

Effizienzsteigerung dank Lösungspaket Energiemessung

Eine Wirkungsgradanalyse eines Blockheizkraftwerks benötigt nicht nur eine Biogasmengenmessung, sondern auch die Information der verfügbaren Verbrennungsenergie.



Deponiegasleitungen mit Deltatop Volumendurchflussmessung



Applikationsmanager RMM621 rechnet die Energiemenge



Deltatop Differenzdruck zur Biogasmengenmessung

Mit dem Lösungspaket zur Energiemessung von Biogas präsentiert Endress+Hauser erstmals ein abgerundetes Konzept, um nicht nur das produzierte Biogasvolumen zu erfassen, sondern mittels Biogasbetriebsvolumen, Druck und Temperatur, das Normvolumen und unter Berücksichtigung des Biogaseiswertes (Methan) die Verbrennungsenergie zu ermitteln. Damit wird es möglich, die Biogasanlage effizienter zu steuern und den Wirkungsgrad des Blockheizkraftwerks zu kontrollieren oder zu optimieren.

Das Lösungspaket zeichnet sich durch seine Modularität aus. Dadurch kann der Anwender auf alle verfügbaren Gasmessungen zurückgreifen. So verfügt Endress+Hauser über ein Sortiment von Gasmessmethoden, die jede für sich ihre Vorzüge hat.

Die hier abgebildete Durchflussmessung mit Differenzdruck ist altbewährt und besticht durch Robustheit und Unempfindlichkeit bezüglich wechselnder Gasqualitäten und Feuchtigkeit. Deltatop ist eine kompakte und optimal aufeinander abgestimmte Lösung zur Differenzdruckmessung, welche vormontiert mit Staudrucksonde und Differenzdrucktransmitter geliefert wird. Eine Stärke der Staudrucksonde ist ebenfalls ein geringer Druckverlust. Die optionale Spüleinrichtung kann in schwierigen Applikationen mit Kondensation die Staudrucksonde periodisch reinigen. Deltatop ist nicht nur für Biogas eine bevorzugte Lösung, andere Gase, Dampf oder Flüssigkeiten können auch gemessen werden.

Deltatop eignet sich für Messungen mit folgenden Prozessparametern:

- Rohrdurchmesser von DN 40 bis DN 12000
- Temperatur -200 °C bis 1000 °C
- Druck bis 420 bar

Lukas Hablützel,
Branchenmanager Erneuerbare Energien