

## Praxisbeispiel:

# Elster-Gaschromatograph zur integrierten Biogas-Einspeisemessung

Speziell für die Bedürfnisse der Biogas-Einspeisemessung hat Elster-Instromet nun einen Gaschromatographen entwickelt, der die Anforderungen der amtlichen Gasbeschaffenheitsmessung und der maßgeblichen Parameter der Produktqualität nach DVGW G 260, G 262 mit einem Gerät adressiert (Abb. 1). Der Messbereich deckt auch die Konditionierung mit Flüssiggas/Luft ab.

Das Gerät besteht aus den beiden Komponenten Messwerk und Prozessrechner. Das Messwerk ist in einem druckgekapselten Ex-Gehäuse untergebracht und besitzt bis zu fünf Prozessgasanschlüsse, die über Double-Block-and-Bleed-Schaltung aufgeschaltet werden. Durch die integrierte Stromumschaltung kann mit einem Gerät das Prozessgas vor und nach der Konditionierung gemessen werden, um die regenerativen und fossilen Energiemengen getrennt zu erfassen. Das Gerät arbeitet mit zwei mikro-gaschromatographischen Analysemodulen, die mit zwei unterschiedlichen Trennsäulen die Gas-komponenten  $H_2$ ,  $O_2$ ,  $N_2$ ,  $CH_4$ ,  $CO_2$ ,  $C_2$ ,  $C_3$ ,  $iC_4$  und  $nC_4$  bestimmen. Jedem Modul kann ein individuelles Trägergas, Helium oder Argon, zugeführt werden, um eine optimale analytische Leistung zu erreichen. Mit geringen Abstrichen an das Signal-Rausch-Verhältnis können beide Module auch nur mit dem Trägergas Argon betrieben werden.

Abb. 1: Gaschromatograph zur integrierten Gasbeschaffenheitsmessung bei der Biogaseinspeisung

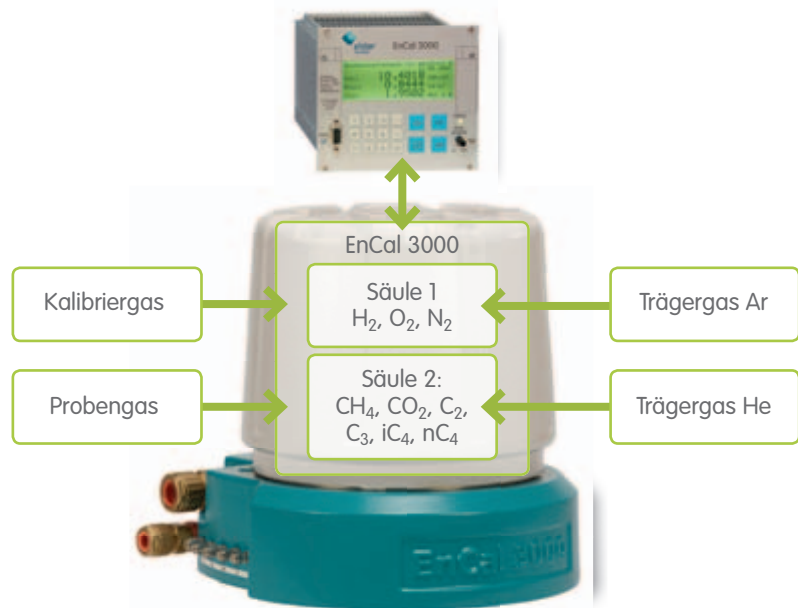
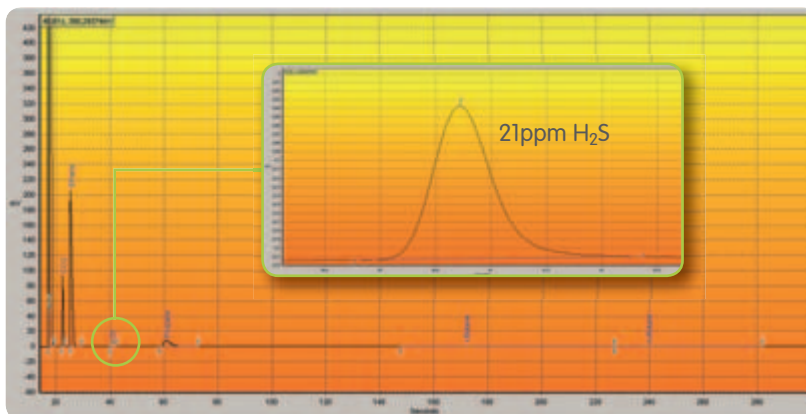


Abb. 2: Chromatogramm eines Prüfgases mit einem Peak von 21ppm  $H_2S$



Aktuelle Entwicklungen befassen sich mit der integrierten Messung von Schwefelwasserstoff  $H_2S$ , um auch diesen Parameter der Produktqualität bei der Einspeisung überwachen zu können. Abb. 2 zeigt das Chromatogramm eines Prüfgases mit 21 ppm  $H_2S$ , Ziel ist es, dem Grenzwert von  $5g/m^3$  entsprechend ca. 3ppm zu erfassen.

Das beschriebene Messgerät wurde bei der PTB zur Baumusterzulassung angemeldet. Bis zur Zulassung können eichpflichtige Anwendungen folgendermaßen realisiert werden: Die geeichte Energiemessung erfolgt mit der Standardvariante des Gaschromatographen EnCal 3000 für Erdgas mit Biogaszulassung; parallel

arbeitet ein zweites Gerät in der neuen hier beschriebenen Biogasvariante und überwacht dabei auch die vorgeschriebenen Grenzwerte für die Komponenten Wasserstoff und Sauerstoff. Nach Erteilung der Zulassung kann der Erdgas-GC abgerüstet werden und der Biogas-GC wird nach der Eichung amtlich weiterbetrieben.

**Biogaseinspeiseanlage der erdgas-schwaben**

Die erdgas schwaben gmbh betreibt in Altenstadt (Kreis Schongau) eine Biogasaufbereitungsanlage, die Biogas aus Speiseresten zu Bioerdgas veredelt. Speisereste haben eine enorm hohe Energiedichte und sind daher für die Erzeugung von Bioerdgas gut geeignet.

erdgas schwaben gmbh fand in Johann Emter, Ökopower, den idealen Partner. Ökopower erzeugt Biogas aus Speiseresten und bezieht diese zum einen Teil aus Kantinen von kommunalen bzw. öffentlichen Einrichtungen (Krankenhäuser, Verwaltungen, ...) und zum anderen Teil von Lebensmittelgroßhändlern, um z.B. verdorbene Lebensmittel oder Lebensmittel mit abgelaufenem Haltbarkeitsdatum nutzbringend zu verwenden.

Die Bioerdgasanlage in Altenstadt ist das sechste Bioenergieprojekt von erdgas schwaben gmbh. Damit können ca. 15.000 Haushalte mit Bioenergie versorgt werden.

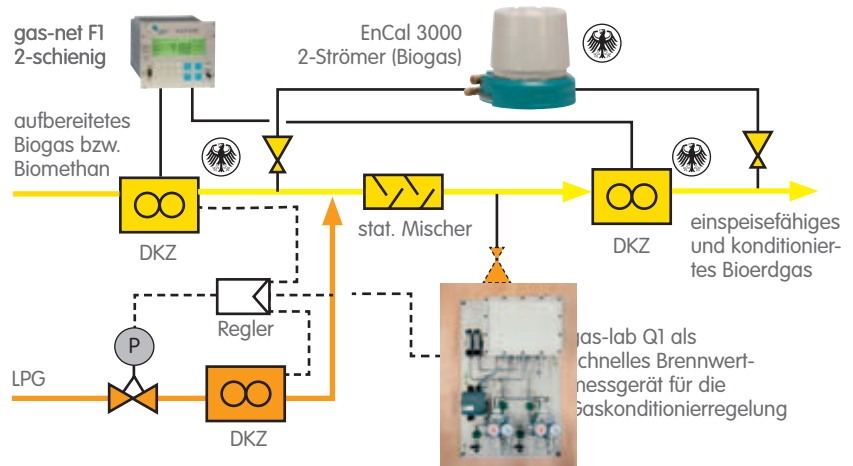
Die Biogasaufbereitungsanlage liefert entschwefeltes und trockenes Bioerdgas mit einem hohen Biomethananteil. Hierbei kommt die Technik der Druckwasserwäsche zum Einsatz.

Abb. 3: Container mit der Biogas-Einspeiseanlage bestehend aus Konditionierung, Odorierung und amtlicher Volumen-, und Gasbeschaffenheitsmessung



**Abb. 4: Anlagenschema**

Biogaseinspeiseanlage mit LPG-Konditionierung und amtlicher Volumen- und Gasbeschaffenheitsmessung vor und nach der Konditionierung. Die LPG-Mischung wird mit einem kontinuierlichen Brennwertmessgerät gas-lab Q1 gesteuert.



Elster GmbH hat zur Einspeisung des Bioerdgases eine Biogaseinspeiseanlage gemeinsam mit schwaben netz gmbh geplant und errichtet, deren maximale Einspeiseleistung ca. 800 Nm<sup>3</sup>/h beträgt (Abb. 3). Der Einspeisedruck beträgt ca. 3 bar.

Der schematische Aufbau der Einspeise- und Konditionierungsanlage ist in Abb. 4 dargestellt. Das Volumen des Biogases wird mit einem Drehkolbenzähler gemessen und mit einem Brennwertmengenumberter umgewertet. Das verdampfte LPG (Flüssiggas mit einem hohen Propananteil) wird ebenfalls gemessen und umgewertet und dem Bioerdgas über einen statischen Mischer zugeführt (Abb. 5). Projektbetreuer bei erdgas schwaben ist Tilo Degel.



Abb. 5: Volumenmessanlage und LPG-Konditionierstrecke

Der Brennwert des konditionierten Bioerdgases wird mit einer schnellen Brennwertmessung erfasst. Dazu wird das korrelative Gasbeschaffenheitsmessgerät gas-lab Q1 eingesetzt (Abb. 6), das auch die PTB-Zulassung zur eichamtlichen Messung von natürlichen Erdgasen hat. Für diese Messaufgabe ist es aufgrund der kontinuierlichen Messung und der schnellen Ansprechzeit (T90-Zeit < 10s) bestens geeignet. Der Messwert wird dem Regelkreis als Istwert aufgeschaltet. Der Zielbrennwert wird seitens der erdgas schwaben gmbh in gewissen Zeitintervallen online aktualisiert und dient der Gaskonditionierung als Sollwert.

Das konditionierte Bioerdgas wird ebenfalls von einem Drehkolbenzähler gemessen und einem Brennwertmengenumberter umgewertet. Dazu wird derselbe gas-net FI verwendet, der als Zweiströmer ebenfalls das reine Bioerdgas vor der Konditionierung umwertet.

