

Prozessgaschromatograph EnCal 3000 mit PTB-Zulassung

Innovative Gasbeschaffenheitsmessung jetzt amtlich

Der wachsende Energiebedarf und die Globalisierung im Gashandel treiben die Nachfrage nach leistungsfähiger und innovativer Gasmess-technik, insbesondere zur Bestimmung der Gasbeschaffenheit. Mit der PTB-Zulassung des Prozessgaschromatographen EnCal 3000 komplettiert Elster-Instromet seine Palette der eichfähigen Gasbeschaffenheitsmessgeräte und präsentiert sich damit als Systemanbieter für komplexe Aufgaben der Gasmessung.

Trends im Gasmarkt

Die rasante wirtschaftliche Entwicklung in vielen, bisher weniger industrialisierten Regionen der Erde bewirkt eine wachsende Nachfrage nach Rohstoffen und Energie. In gegenwärtigen Szenarien kann dieser Bedarf nur mit fossilen Energieträgern befriedigt werden. Vor dem Hintergrund der allgemeinen Klimadiskussion werden in der Energieversorgung neben den wirtschaftlichen auch ökologische Aspekte betrachtet und dabei unter anderem auch die Treibhauswirksamkeit eines Energieträgers bewertet. Innerhalb der fossilen Energieträger macht Erdgas eine gute Figur, da es die geringste CO₂-Freisetzung bezogen auf den Energieinhalt verursacht. Neben der allgemeinen Ener-

gienachfrage ist dies einer von weiteren Gründen für das Wachstum des globalen Gasmarktes. Interessant dabei ist, dass das Handelsvolumen deutlich stärker wächst als Produktion und Verbrauch selbst (Abb. 1). In den globalisierten Energiemärkten können immer mehr Produzenten mit immer mehr Verbrauchern in Beziehung treten. Eine wichtige technische Grundlage hierfür liefert der Gas-transport in der flüssigen Phase (Liquefied Natural Gas, LNG) als Ergänzung zum klassischen leitungsgebundenen Gas-transport. Die vielerorts betriebene Liberalisierung der Energiemärkte ist ein weiterer Faktor für das Wachstum des Gashandelsvolumens.



Welche Bedeutung hat das nun für die Gasbeschaffenheitsmessung?

Für den typischen Gaskonsumenten ist der Nutzen des Gases mit der Energie verknüpft, die das Gas bei der Verbrennung in Brennern, Motoren oder Turbinen freisetzt. Daher wird in der Regel der Brennwert als Bezugsgröße für die Abrechnung herangezogen. In dem oben beschriebenen Szenario für den Gasmarkt wächst zum einen die Zahl der Handelsbeziehungen, zum anderen ist mit einer größeren Variation der Gasbeschaffenheiten zu rechnen. Die faire Abrechnung zwischen den Gashandelspartnern erfordert nun eine genaue Kenntnis der transportierten Energiemengen und diese basiert auf einer genauen und rückführbaren Gasmessung. Wachsender Messbedarf wird daher in der Volumenmessung, vor allem aber in der Gasbeschaffenheitsmessung erwartet.

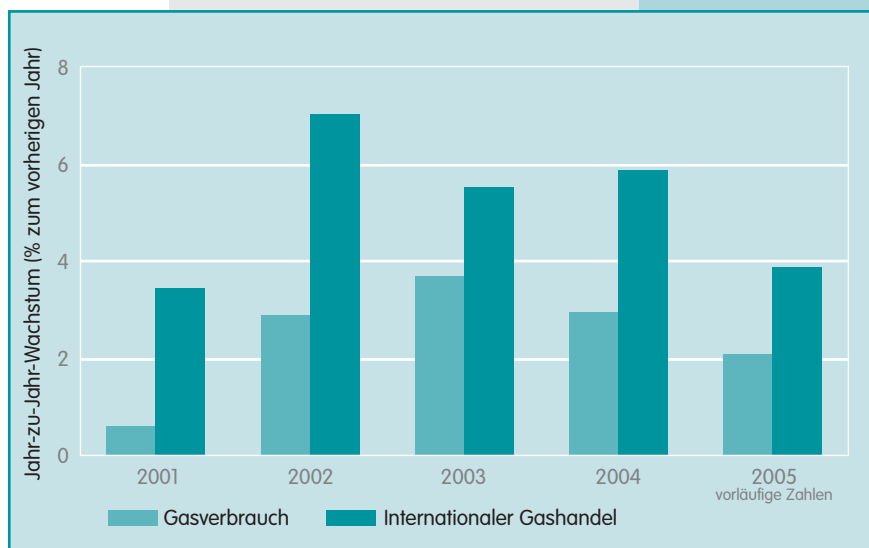


Abb. 1: Das internationale Gashandelsvolumen wächst stärker als der Gasverbrauch. Genaue und rückführbare Gasmessung ist die technische Grundlage für die Abrechnung zwischen den Gashandelspartnern (Quelle: IEA, CEDIGAZ).

Getrieben von der Klimadebatte entstand ein weiterer Trend in der Gaswirtschaft, der Innovationen in der Gasmessung erfordert: Gase aus regenerativen Energiequellen. In der Regel handelt es sich dabei um Biogas, das durch biologische Zersetzung von Biomasse entsteht.

Neu dabei ist der Trend, das Biogas in sehr großen Anlagen zu erzeugen, auf Erdgasqualität aufzubereiten und in die Erdgastransportnetze einzuspeisen. Der energietechnische Vorteil dieses Verfahrens ist, das Biogas dorthin zu transportieren, wo sowohl Kraft als auch Wärme benötigt werden. Die Gaswirtschaft hat sich auf technische Regeln verständigt für die Beschaffenheit von aufbereitetem Biogas (DVGW G260, G262) und dessen fiskalischer Messung (PTB-Positionspapier). Diese Regeln müssen von einer innovativen Gasmessung berücksichtigt werden.

Stand der Gasbeschaffenheitsmesstechnik

Der Brennwert, die Schlüsselgröße der Gasbeschaffenheitsmessung, wurde früher mit Verbrennungskalorimetern bestimmt, die jedoch sehr aufwendig und empfindlich waren. Eine moderne alternative Gasbeschaffenheitsmesstechnik stellen die korrelativen Messverfahren dar. Sie ermitteln die Gasbeschaffenheit aus der Messung physikalischer Größen, die gut mit den maßgeblichen Gaskenngrößen korrelieren. Diese Verfahren

Die Königsdisziplin der hochgenauen Gasbeschaffenheitsmessung stellt jedoch die Gaschromatographie dar; sie bestimmt die Stoffmengenzusammensetzung der Gase detailliert und sehr genau. Die maßgeblichen Gasgrößen können aus dieser Analyse rechnerisch bestimmt werden, z. B. nach der ISO 6976. Das Verfahren der Gaschromatographie ist in der Labor Messtechnik seit Jahrzehnten bewährt und wurde vor ca. 20 Jahren zu feldfähigen Prozessgaschromatographen weiterentwickelt.

Die erste Generation dieser Geräte bestand aus relativ großen diskreten Baugruppen mit einem geringen Integrationsgrad. Vertreter dieser Generation sind zum Beispiel die EnCal 200/2000, die im internationalen Markt zu Hunderten installiert wurden.

Bei der zweiten Generation von Gaschromatographen wurden die diskreten Baugruppen feinwerktechnisch weiterentwickelt und stärker integriert, wodurch die Messspezifikationen der Geräte gesteigert werden konnten.

Innovative Technik des EnCal 3000

Der neue EnCal 3000 von Elster-Instromet ist ein typischer Vertreter der dritten Generation von Gaschromatographen. Die Schlüsselkomponenten des Chromatographiemoduls, Injektor und Detektor, sind hinsichtlich ihrer strömungsmechanischen Parameter ideal abgestimmt auf die leistungsfähigen Kapillartrennsäulen (Abb. 2).

Das Gasbeschaffenheitsmesssystem EnCal 3000 besteht aus einem autarken Messwerk in einem Exd-Gehäuse, das neben den Chromatographiemodulen auch die Stromumschaltung für bis zu fünf Probengasströme und Kalibriergasstrom (in Double-Block&Bleed) sowie einen integrierten Rechner enthält (Abb. 3). Das Messwerk kann autark betrieben werden, wie im internationalen Geschäft üblich. Der integrierte Rechner verfügt über eine Ethernet-Schnittstelle zur Kommunikation mit einem Parametrier-PC und für die Datenübertragung via Modbus/TCP. Zwei serielle Schnittstellen bieten Kommunikation über Modbus/seriell.

Für den amtlichen Betrieb in Deutschland besitzt das Messsystem EnCal 3000 einen

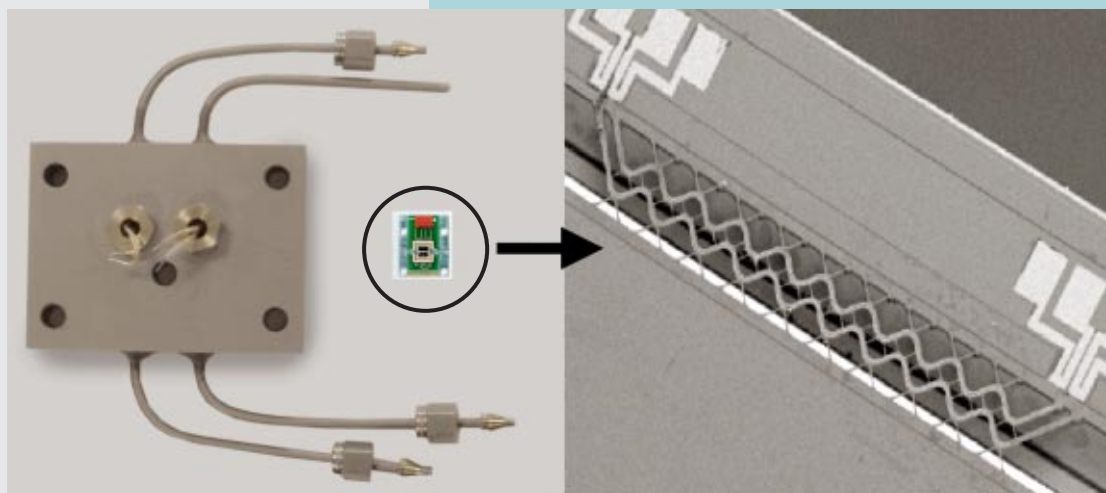


Abb. 2: Miniaturisierung und Integration der Schlüsselkomponenten der Gaschromatographie am Beispiel des Wärmeleitfähigkeitsdetektors des EnCal 2000 (groß) und des EnCal 3000 (klein). Elektronenmikroskopische Detailaufnahme des Wärmeleitfähigkeitsdetektors des EnCal 3000

können ausreichende Genauigkeiten erlangen, um für die eichpflichtige fiskalische Messung eingesetzt zu werden. Ihr besonderer Fokus liegt jedoch auf der schnellen Onlinemessung für die Gasmischung und Gasturbinensteuerung. Ein bewährter Vertreter dieser Messgerätegattung ist der gas-lab Q1 von Elster-Instromet.

Bei der aktuellen dritten Generation von Prozessgaschromatographen schließlich werden durch Anwendung neuester Technologien, wie Micro-Electro-Mechanical-Systems (MEMS), die Baugruppen noch weiter miniaturisiert und integriert. Resultat ist eine deutliche Steigerung der Robustheit, Linearität und Empfindlichkeit.

Prozessrechner zur Hauptanzeige und Bedienung auf Basis der bewährten gas-net-Plattform von Elster-Instromet. Die maßgeblichen Aufgaben dieses Prozessrechners sind

- amtliche Hauptanzeige,
- integrierte amtliche Registrierung (kein zusätzliches amtliches Registriergerät nötig),
- Meldungsverarbeitung und
- DSfG-Kommunikation.

- Wesentliche Bedienfunktionen sind die
- Auslösung einer manuellen Kalibrier-gasfahrt,
 - Auslösung einer Prüfgasfahrt lokal oder im Rahmen einer Fernrevision (AKA-P).

Die Anbindung der Prozessrechner erfolgt über einen seriellen Bus (Abb. 4). Es können mehrere Prozessrechner gleichzeitig angeschlossen werden, wobei jeder Rechner zwei Probengasströme verwalten kann. Durch die Parallelschaltung von Prozessrechnern können mehrere DSfG-Busse parallel bedient werden.

PTB-Zulassung

Die PTB-Zulassung des EnCal 3000 benennt als eichfähige Messgrößen den Brennwert, die Normdichte sowie die Stoffmengenanalyse in den Komponenten N₂, CO₂, CH₄, C₂H₆, C₃H₈, nC₄H₁₀, iC₄H₁₀, nC₅H₁₂, iC₅H₁₂, neoC₅H₁₂, nC₆+. Somit kann auch die geeichte Berechnung des Realgasfaktors nach ISO 12213-2 (AGA8-DC92) mit geeichten Gasbeschaffenheitsdaten bedient werden.

Als Antwort auf die Entwicklung der regenerativen Energien umfasst der Anwendungsbereich der PTB-Zulassung des EnCal 3000 auch aufbereitete Biogase, die nach DVGW-Arbeitsblatt G262 zur Einleitung in öffentliche Gastransportnetze geeignet sind.



Abb. 3: Messwerk des EnCal 3000 im Exd-Gehäuse. Integration der Chromatographiemodule und der Stromaufschaltung in Double-Block&Bleed für 5 Probengasströme und Kalibriergas

Mit der PTB-Zulassung des Prozessgaschromatographen EnCal 3000 erfährt die Produktpalette von Elster-Instromet eine wertvolle Erweiterung. Sie bietet nun eichfähige Gasbeschaffenheitsmessgeräte von der hochgenauen GC-Analyse mit dem EnCal 3000 bis zur schnellen Onlinemessung von wichtigen Gaskenngrößen wie Brennwert, Dichte und Wobbe-Index mit dem gas-lab Q1.

Projekte und Angebote

Andreas Dirks
(a.dirks@elster-instromet.com)

Michael Halm
(m.halm@elster-instromet.com)

Technische Fragen

Addy Baksteen
(a.baksteen@elster-instromet.com)

Haben wir Ihr Interesse geweckt? Unsere Spezialisten beraten Sie gern:

Dr. Joachim Kastner
(j.kastner@elster-instromet.com)

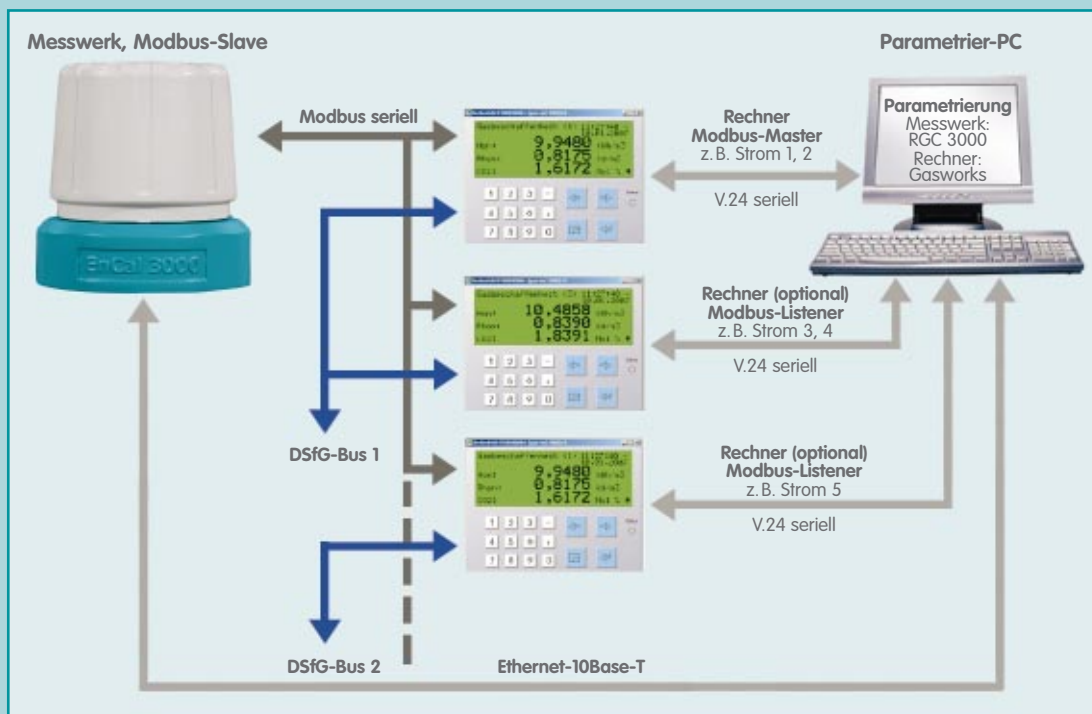


Abb. 4: Kommunikationsstruktur der eichfähigen Variante des EnCal 3000, bestehend aus Messwerk, Prozessrechner und Parametrier-PC