

Querschnitt durch eine Zeolithmembran (REM).



Pilotanlage zur Erdgas-trocknung mit Membranen (UGS Staßfurt).



Zeolithmembranen im Edelstahlmodul.

Aufgabenstellung

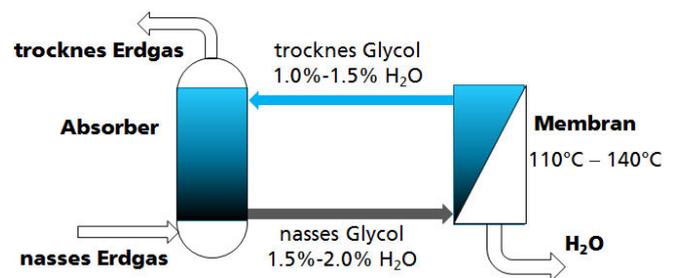
Erdgas muss vor der Einspeisung in das Erdgasnetz immer getrocknet werden, um Hydratbildung und Kondensation zu verhindern. Konventionell wird Erdgas mit Triethylenglycol (TEG) getrocknet. Ist das TEG wassergesättigt, wird es thermisch bei 190 °C bis 205 °C getrocknet, was viel Energie verbraucht, die Lebensdauer des TEG verkürzt und Abgase produziert, die abgefackelt werden müssen.

Lösung

Es wurden nanoporöse, keramische Membranen entwickelt, die es erlauben, das Wasser aus dem nassen TEG durch einen einfachen Filtrationsprozess zu entfernen. Dazu wurden Zeolithe als dünne Schicht auf porösen, keramischen Trägern abgeschieden. Die Poren der Zeolithe weisen einen Durchmesser auf, der Wasser passieren lässt, das größere TEG hingegen zurück-hält. Eine Pilotanlage mit 225 Membranen (20 m²) wurde direkt an einen Erdgasspeicher in Staßfurt installiert. In nur einer Ausspeiseperiode (Winter) wurden 4 t Wasser von TEG durch die Zeolithmembranen abgetrennt und 8 Mio. m³ Erdgas getrocknet. Wegen der geringeren Arbeitstemperatur von 120 °C wurden im Vergleich zur klassischen Destillation eine Betriebskostensparnis von 30 % und eine Reduktion der CO₂-Emission von 9,2 t ermittelt.

Leistungs- und Kooperationsangebot

- Pilotierung der Erdgastrocknung an weiteren Standorten
- Anlagenplanung, -bau und Ausstattung mit Membranen für den großtechnischen Einsatz zur Erdgastrocknung
- Membran- und Verfahrensentwicklung weiterer Trocknungsaufgaben sowie weitere Membrantrennaufgaben



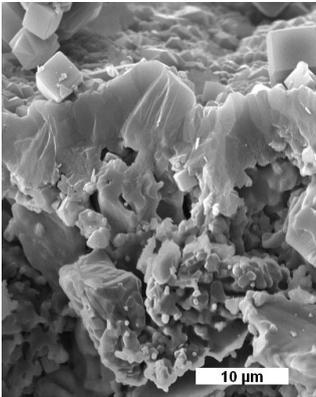
Prozessschema für membranbasierte Erdgastrocknung.

Dr. Hannes Richter

Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS
Michael-Faraday-Straße 1, 07629 Hermsdorf
Telefon +49 36601 9301-1866
hannes.richter@ikts.fraunhofer.de



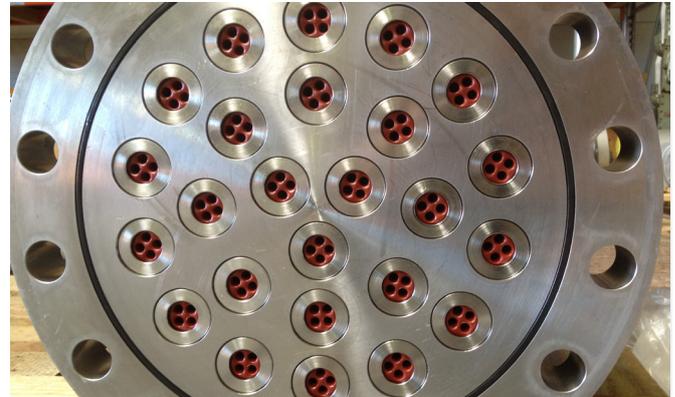
Membrane-based dehydration of natural gas



Cross section of a zeolite membrane (SEM).



Pilot plant for dehydration of natural gas with membranes (UGS Staßfurt).



Zeolite membrane in stainless steel housing.

Task

Natural gas has to be dried after exploitation or storage in underground gas storages (UGS) in order to avoid hydrate formation and condensation in pipeline systems. Classically, this drying takes place by an absorption process using Triethyleneglycol (TEG). After absorption the TEG has to be regenerated by distillation at temperatures of 190 °C to 205 °C consuming huge amounts of energy, reducing life-time of TEG and producing a vent gas, which has to be incinerated.

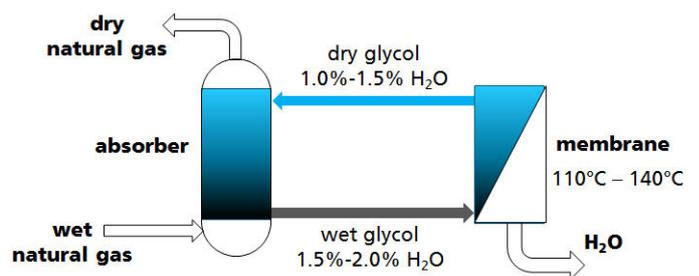
Solution

Nanoporous ceramic membranes were developed to separate water from TEG simply by filtration. Zeolites were prepared as a thin layer on top of a porous ceramic support. The zeolite NaA contains pores of a size that the small water molecule can pass through while the bigger TEG is rejected.

A pilot plant equipped with 225 membranes (20 m²) was installed in direct connection to a UGS in Staßfurt. In only one winter period 4 tons of water were separated through the zeolite NaA-membranes and 8 Mio. m³ natural gas was dried. Because of the lower temperature of operation at only 120 °C in comparison to classical TEG-distillation, a reduction of operating costs of 30 % was achieved and the CO₂-emission was reduced by 9.2 t.

Services offered

- Piloting of natural gas dehydration for costumers
- Plant engineering and construction and membrane fabrication for large scale gas dehydration
- Membrane and process development for further dehydration application and other membrane separation tasks



Process scheme of membrane-based dehydration of natural gas.

Dr. Hannes Richter

Fraunhofer Institute for Ceramic Technologies and Systems IKTS
Michael-Faraday-Strasse 1, 07629 Hermsdorf, Germany
Phone +49 36601 9301-1866
hannes.richter@ikts.fraunhofer.de

