

SICHERE PUMPENTECHNIK VON HERMETIC LIEFERT BEITRAG IN CARBON CAPTURE AND STORAGE- WERTSCHÖPFUNGSKETTE

HERMETIC Spaltrohrmotorpumpen bei Projekt „Greensand“ im Einsatz

Im März 2023 wurde im Rahmen des Projekts „Greensand“ weltweit erstmals grenzüberschreitend CO₂ unterirdisch gespeichert, um dem Klimawandel entgegenzuwirken. Das Projekt zeigt, wie CO₂-Emissionsquellen mit geeigneten CO₂-Lagerstätten verbunden werden. Im Rahmen dieser CCS-Wertschöpfungskette, die sich von der Kohlendioxid-Abscheidung über den Transport bis zur CO₂-Speicherung unter dem Meeresboden erstreckt, kommen Spaltrohrmotorpumpen der HERMETIC-Pumpen GmbH zum Einsatz. Sie sorgen für eine betriebssichere Förderung des CO₂ aus den Transportschiffen auf die Injektionsplattform. Ausschlaggebend für die Wahl von HERMETIC waren neben der leckagefreien, kompakten Pumpentechnologie die langjährige Erfahrung des Pumpenspezialisten im Umgang mit den herausfordernden Eigenschaften von CO₂ als Medium. Das modulare Pumpenkonzept der HERMETIC „V-Line“ ermöglichte schnelle Lieferzeiten.

Das von INEOS und Wintershall Dea geführte Konsortium „Project Greensand“¹ zeigt erstmals die Machbarkeit der CO₂-Speicherung von der Abscheidung am Standort von INEOS Oxide in Belgien über den grenzüberschreitenden Transport bis zur endgültigen sicheren und dauerhaften Einlagerung in dem von INEOS betriebenen Nini-Feld der dänischen Nordsee.



Projekt Greensand – Die Wertschöpfungskette

Bei der Entnahme aus einer Verbrennungsanlage wird das CO₂ vom Rauch getrennt und verflüssigt. Dafür wird das Kohlendioxid zunächst erhitzt, dann komprimiert und schließlich gekühlt. LKW bringen das CO₂ in Tanks auf ein Transportschiff, das das verflüssigte CO₂ zum Nini-Feld transportiert. Vom Schiff aus wird es auf die Injektionsplattform gepumpt, von wo aus es ca. 1.800 Meter unter dem Meeresgrund in Sandstein geleitet wird. Zur Förderung des flüssigen CO₂ auf die Injektionsplattform kommt eine Spaltrohrmotorpumpe der HERMETIC-Pumpen GmbH zum Einsatz.

Herausforderung CO₂ als Medium

Die Hauptschwierigkeit bei der Förderung von CO₂ liegt in den Drücken und Temperaturen. Die CO₂-Verflüssigung erfolgt bei einem Verdichtungsdruck von 14 bis 20 bar und bei tiefen Temperaturen von –40 bis –25 °C. Das in den Tanks befindliche flüssige CO₂ muss gekühlt und unter Druck (Niederdruck/ unter 20 bar) gehalten werden, um die flüssige Form beizubehalten. Es wird dann bei Temperaturen von –30°C bis –40°C auf die Injektionsplattform gepumpt. Durch die tiefe Temperatur in Kombination mit dem relativ hohen Dampfdruck des CO₂ besteht eine hohe Gefahr von Gasbildung in der Pumpe und Trockenlauf. Darauf ist bei der Auswahl der Technologie und der Auslegung besonderes Augenmerk zu legen.

Spezielle Anforderungen bei CCS-Projekt

Das Ziel von Carbon Capture and Storage Initiativen ist die Verringerung des Ausstoßes von CO₂-Emissionen in die Atmosphäre. Bei der dafür notwendigen CO₂-Abscheidung, Verflüssigung und dem Transport handelt es sich allerdings um energetisch aufwändige Prozesse. Deshalb ist es doppelt wichtig, dass jegliche Leckagen entlang der CCS-Wertschöpfungskette ausgeschlossen werden. Andernfalls würden nicht nur das eigentliche Ziel verfehlt, sondern auch ein hoher Energieaufwand ohne entsprechenden Nutzen zu Buche stehen. Entsprechend hoch sind die Anforderungen an das eingesetzte Equipment, weshalb dichtungslose Pumpen konventionellen Pumpen vorzuziehen sind.

CO₂ ist gesundheitsschädlich und in großen Mengen tödlich. Auch aus diesem Grund muss das Equipment absolute Dichtigkeit sicherstellen, um Gefahren für das verantwortlichen Personal im Pumpenraum entgegenzuwirken. Ein geringer MTBF-Wert und damit höchste Zuverlässigkeit der eingesetzten Pumpe sind weitere Anforderungen für die Prozesssicherheit im Rahmen der CCS-Wertschöpfungskette.





Bewährte Pumpentechnik für die CO₂-Förderung

Spaltrohrmotorpumpen sind aufgrund der dichtungslosen Technologie und der hohen Sicherheit sehr gut für diesen Einsatzzweck geeignet. Im Gegensatz zu konventionellen Kreiselpumpen mit Gleitringdichtungen kommen Spaltrohrmotorpumpen ohne jegliche anfälligen dynamischen Dichtungen aus. Stattdessen verfügen sie über eine zweite hermetische Sicherheitshülle, die das Austreten von Fördermedien und Emissionen ausschließt.

Im Project Greensand kommt eine Spaltrohrmotorpumpe des Typs CAM 32/3 der HERMETIC-Pumpen GmbH zum Einsatz. Die Baureihe ist für die Förderung von Flüssiggasen optimiert und tausendfach im Einsatz in der Kälteindustrie, wenn es um die sichere Zirkulation von natürlichen Kältemitteln wie CO₂ und NH₃ geht. Zur Überwindung der Förderhöhe wurde eine dreistufige Ausführung gewählt.

Hohe Standzeit, kompaktes, verschleißfreies Aggregat

Die Pumpe-Motor-Kombination in einem kompakten Aggregat eliminiert das Risiko einer falschen Wellenausrichtung. Eine mechanische Kupplung und Kupplungsschutz sowie oft auch die aufwändige Grundplattenkonstruktion entfallen. Zum anderen wird nur etwa 50 % des Bauraums benötigt, verglichen mit einer Pumpe mit externem Motor – ein wichtiges Kriterium für den Einsatz auf dem Transportschiff.

Die hermetische Bauweise setzt die Anordnung der Lager in der Förderflüssigkeit voraus.

Die speziell für diese Anwendung ausgelegte Lagerpaarung besteht aus Werkstoffen auf der Basis Wolframcarbid (W5) gegen Siliziumcarbid (SiC30). Mischreibungszustände, wie sie beispielsweise beim An- und Abfahren von Pumpen auftreten, bleiben sehr gut beherrschbar. SiC30 ist zudem thermoschockbeständig (hohe Temperaturwechselbeständigkeit), chemisch weitestgehend inert sowie blisterstabil (keine Blasenbildung an der Werkstoffoberfläche) und abrasionsfest.



Für einen berührungs- und verschleißfreien Lauf der Rotoreinheit sorgt die HERMETIC Technologie „ZART“ (Zero Axial and Radial Thrust). Diese basiert auf einem umfassenden Axialschubausgleich in Verbindung mit den hydrodynamischen Gleitlagern.

Alle Komponenten entsprechen der geforderten Druckstufe. Die Pumpenbauweise ermöglicht hohe Standzeiten und absolute Zuverlässigkeit bei niedriger Viskosität. Damit bietet die HERMETIC-Pumpe eine dichtungslose, zuverlässigere und sicherere Alternative für die CCS-Wertschöpfungskette im Vergleich zur Magnetkupplungspumpe oder Kreiselpumpe mit mechanischen Dichtungen.



HERMETIC V-Line: Schnelle Lieferzeiten dank vorgefertigter Komponenten

Neben den technischen Eigenschaften der Pumpe war für das Konsortium die Frage nach der Lieferzeit ein Entscheidungskriterium für die Wahl des Pumpenlieferanten.

HERMETIC verfügt über langjährige Erfahrung im Umgang mit CO₂ und bietet das größte Pumpenportfolio für kältetechnische Anwendungen – ganz gleich, welches Medium zum Einsatz kommt. Mit seinem Pumpenkonzept „V-Line“ verfolgt HERMETIC den modularen Ansatz des Anlagenbaus. Dank standardisierter Baugruppen für die gängigsten Pumpen-Motor-Kombinationen kann eine V-Line Pumpe innerhalb von wenigen Wochen geliefert werden. Das modulare Konzept ermöglicht eine kurzfristige Anpassung bei kleineren und größeren Änderungswünschen. Im Projekt Greensand konnte HERMETIC auf eine Pumpen-Motor-Kombination des Typs „CAM“ zurückgreifen. Das breite Leistungsraster der V-Line in Verbindung mit einem automatisierten Auslegungsprozess und der modernen, schlanken Fertigung ermöglichte eine optimal konfigurierte Standard-Spaltrohrmotorpumpe innerhalb von wenigen Wochen. Alle Pumpen erfüllen ausnahmslos die hohen HERMETIC Qualitätsstandards einschließlich des einzigartigen ZART® -Prinzips (Zero Axial and Radial Thrust) für einen berührungs- und verschleißfreien Betrieb.

¹ Über Projekt Greensand:

Project Greensand ist ein Konsortium aus 23 Organisationen mit Erfahrung bei Kohlenstoffabscheidung und -speicherung, darunter Wirtschaft, Wissenschaft, Regierungen und Startups. Unterstützt wird es vom dänischen Staat durch das Energy Technology Development and Demonstration Program (EUDP). CCS gilt als Schlüsseltechnologie, um das dänische Netto-Null-Ziel 2045 zu erreichen. Mehr unter projectgreensand.com.

Über HERMETIC-Pumpen GmbH

Die HERMETIC-Pumpen GmbH ist ein weltweit führender Entwickler und Hersteller hermetischer Pumpentechnologien. Als Spezialist für Spaltrohrmotorpumpen hat sich HERMETIC mit sicheren und langlebigen Pumpen – für extremste Einsatzbereiche und gefährlichste Fördermedien – weltweit einen Namen gemacht. Der Anwendungsbereich von HERMETIC Spaltrohrmotorpumpen erstreckt sich auf Fluidtemperaturen von –160 °C bis +480 °C und Systemdrücke bis 120 MPa. In Verbindung mit Leistungsstärken von 1 kW bis 690 kW bietet HERMETIC das größte Leistungsraster an Spaltrohrmotorpumpen im Markt. HERMETIC beschäftigt rund 440 Mitarbeiter am Stammsitz in Deutschland und unterhält Niederlassungen in China und den USA. In Verbindung mit einem weltweiten Service- und Vertragspartnernetz bietet das Unternehmen zuverlässigen Kundenservice über den gesamten Lebenszyklus einer Anlage hinweg.

