

Abb. 1: Überarbeitete Anlage zur Gas-Erstbefüllung.



Großbaustelle Gas-Kavernenspeicher

Automatisierungslösungen für die Erstbefüllung



Dipl.-Betriebsw. (FH)
Evelyn Landgraf,
Marketing,
Rösberg Engineering

Von Genehmigung über Planung und Bau bis zur Erstbefüllung eines Kavernenspeichers zur Lagerung von Erdgas vergehen in der Regel viele Jahre. Für dieses komplexe Projekt, bei dem immer auch die Sicherheit der Anlagenbetreiber, der umliegend lebenden Menschen, der Umwelt und der Anlage selbst im Mittelpunkt steht, sind externe Experten gefragt, die Automatisierungslösungen für die jeweiligen Teilabschnitte zuverlässig planen und realisieren können.

Erdgas eignet sich als idealer „Pufferpartner“ für die schwankenden Leistungen erneuerbarer Energien. Und auch der unterschiedliche Energiebedarf zwischen Sommer und Winter kann damit teilweise abgedeckt werden. Allerdings braucht es dann Speichermöglichkeiten. Zum Lagern von Erdgas nutzt man natürlich vorkommende Porenspeicher oder speziell dafür hergestellte Kavernenspeicher. Für Letztere werden in unterirdischen Salzstöcken durch Aussolen künstliche Hohlräume erzeugt. Salzstöcke bilden eine gasundurchlässige Barriere und garantieren so eine natürliche Dichtheit der Kaverne. Der Speicher im niedersächsischen Jemgum ist mit einem Arbeitsgasvolumen von über 900 Mio. m³ einer der größten Erdgaska-

vernenspeicher Deutschlands. Hier kann der Jahresverbrauch für circa 700.000 Einfamilienhäuser gelagert werden.

Der Speicher wird von Astora und VNG Gasspeicher betrieben, wobei Astora gut 80 % der gesamten Speicherkapazitäten vermarktet. Von der ersten Probebohrung in den achtziger Jahren über die ersten Bohrungen auf dem Sammelplatz im Jahr 2009/2010 bis zum heutigen Betrieb war ein langer Weg. Die Automatisierungsexperten von Rösberg haben diesen über die Jahre an vielen Stationen begleitet. Angefangen hat alles mit der Frischwasserentnahme und der Aussolung der ersten Kavernen. Dazu wurde Wasser aus der nahe gelegenen Ems in ein Bohrloch in ca. 1.500 m eingeleitet

und damit die Kaverne über ca. zwei Jahre hinweg ausgespült. Dabei wurde die Rohrtour stetig nach oben zurückgezogen, so dass die Kaverne nach oben hin zylindrisch „wächst“. Das Wasser löste das Salz, die dabei entstehende Sole (mit Salz vermishtes Wasser) wurde in ein Sole-Absetzbecken geleitet, gereinigt und dann bei Rysum ins Meer geleitet. So entstanden über die Jahre zehn Kavernen mit einer Höhe von ca. 400m, die mit Sole gefüllt sind. Zum Vergleich: Der Berliner Fernsehturm mit seinen 368 m würde gut hineinpassen.

Anlage für die Gas-Erstbefüllung

Auch die Gas-Erstbefüllung einer Kaverne ist ein umfangreiches Projekt, das zwischen 100

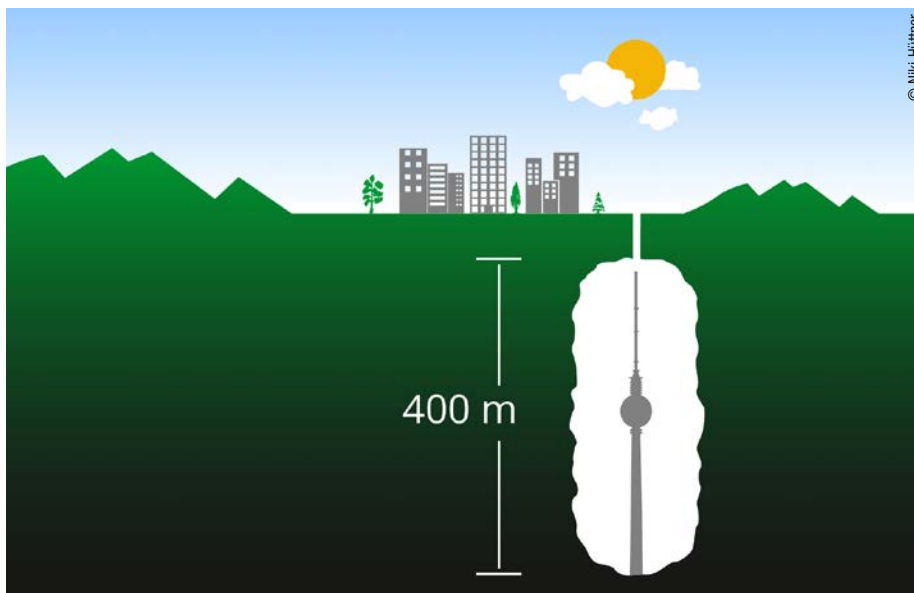


Abb. 2: Die zehn Kavernen im Erdgasspeicher Jemgum haben jeweils eine Höhe von ca. 400 m. Der Berliner Fernsehturm mit seinen 368 m würde also gut hinein passen.

und 120 Tagen in Anspruch nimmt. Klaus Kerner ist Process Control Technology Project Manager bei Rösberg Engineering und betreut das Projekt Jemgum seit den Anfängen. Er berichtet: „Die Gasbefüllung der ersten zwei Kavernen hat Astora selbst übernommen. Da das dafür geliehene Equipment aber sehr teuer war, sollten für die weiteren Befüllungen bzw. Entleerungen – Sole-Entleerung und Gas-Befüllung gehen ja Hand in Hand – eigene Sole-

schen Umfeld galt es für die Steuerungstechnik natürlich die einschlägigen Vorgaben für den Ex-Schutz und die funktionale Sicherheit zu beachten. Die Steuerung der Anlage haben die Automatisierungsexperten komplett neu entwickelt, ebenso wie das Sicherheitssystem. Ein PCS7 wurde als Steuerung genutzt und musste natürlich programmiert, sowie in die übergeordnete Steuerung der Soleanlage integriert werden. Auch die Montageplatte, bestückt mit

tisch als „Kissen“ von oben auf die Wassersäule drückt. Die Rohrtour des Soleauslagerungsstrangs ragt praktisch fast bis zum unteren Ende der Kaverne. Das immer größer werdende Gaskissen drängt also die Sole über den Soleauslagerungsstrang heraus. Die aus der Kaverne gedrückte Sole durchläuft zuerst den Entgasungstank, aus dem sich kleine Mengen von Erdgas verflüchtigen. Danach wird die Sole in das Soleabsetzbecken der Solanlage gepumpt,



„Über zehn Jahre hinweg haben wir nun das Projekt in Jemgum von der Entsolung bis hin zur Gas-erstbefüllung auf verschiedenen Stationen betreut.“

Klaus Kerner, Process Control Technology Project Manager, Rösberg Engineering

entleerungsanlagen angeschafft werden. Hier kamen wir wieder einmal ins Spiel.“ Angeschafft wurden drei Altanlagen. Jede Anlage bestand aus drei Schaltschränken (Steuerungsschrank, Kompressorschrank und Elektroverteilungsschrank mit Frequenzumrichter), einem Entgasungstank, Messgeräten und Armaturen, einer Pumpe und diversen Rohrleitungen zur Anbindung an die Solanlage.

„Die mechanischen Komponenten konnten wir größtenteils weiterverwenden. Die notwendige Steuerungs- und Regelungstechnik jedoch musste neu konzipiert und angeschafft werden. Installation, Montage der Mess- und Regeltechnik und die Verkabelung der Automatisierungskomponenten war also unsere Aufgabe“ erläutert Kerner. Im sicherheitskriti-

allen Automatisierungskomponenten wurde vor Ort ausgetauscht und neu angeschlossen. Nachdem die Anlage umgebaut und angebunden war, folgten diverse Tests. Nach der Kaltinbetriebnahme musste die Sicherheitstechnik durch Sachverständige freigegeben werden. Dann erst konnte die Soleentleerung bzw. die Gas-Erstbefüllung starten. Auch mit der Schulung und Einweisung der Operatoren wurden die Automatisierungsexperten beauftragt.

Sicherheit als oberstes Gebot

Nach dem Aussoleen ist die Kaverne mit Salzwasser (Sole) befüllt. Nun gilt es, das Wasser aus der Kaverne heraus zu drücken. Dies geschieht indem das Erdgas mit höherem Druck in die Kaverne eingeleitet wird und prak-

in dem sich auch Schlamm, Schlick und größere Partikel absetzen können, die dann gesondert entsorgt werden. Das übrige Salzwasser gelangt wie beim Solen über eine ca. 45 km lange Pipeline bei Rysum in die Nordsee.

Bei der Soleentleerung bzw. der Gaserstbefüllung gibt es zwei potenziell kritische Szenarien, die beide zu einem Gasdurchschlag führen könnten: Im ersten Szenario kommt es zur Beschädigung der Rohrtour des Soleauslagerungsstrangs, z.B. wenn unterirdisch Salzstockgebirge abbricht und abrutscht. Im zweiten Fall wird die Kaverne bis unterhalb der Rohrtour des Soleauslagerungsstrangs hinaus mit Gas befüllt. Beides hätte schlimme Folgen. Kerner erklärt: „Bei einem Gasdurchschlag gelangt Erdgas mit hohem Druck in die Rohrtour



„
Das Rösberg-Team hat sich in den vergangenen Jahren nicht nur als sehr verlässlich erwiesen und die gemachten Absprachen stets zuverlässig eingehalten. Auch menschlich war es sehr angenehm, mit ihnen zusammenzuarbeiten.

Frank Soschinka, Betriebsleiter Speicher Jemgum der Astora



des Soleauslagerungsstrangs. Dadurch würde das darin befindliche Solewasser erheblich beschleunigt werden und mit hoher Kraft gegen den Bohrlochkopf drücken. Daher gilt es dieses Szenario unbedingt mit Hilfe funktionaler Sicherheitstechnik, sowie Steuerungs- und Regelungstechnik zu vermeiden.“ Am Bohrlochkopf wird deshalb mehrfach und permanent der Druck überwacht. Kommt es zu Unregelmäßigkeiten, schließt eine Regelarmatur das Rohr kontinuierlich innerhalb von wenigen Sekunden. Dadurch entstehen keine Druckstöße. Ist das Regelventil geschlossen, können alle anderen Auf/Zu-Armaturen sicherheitstechnisch geschlossen werden.

Acht Kavernen befüllt

Nachdem die Soleentleerungsanlagen modernisiert und umgebaut waren, erhielten die Automatisierungsexperten auch den Zuschlag für das Entsolen. Dazu wurde die Software

der Soleentleerungsanlage jeweils an die entsprechende Kaverne angepasst und die Entsolung von den Automatisierungsexperten anfangs begleitet. Zwar ist die Größe der Kaverne bekannt, dennoch braucht es bei der Gaserstbefüllung das Fingerspitzengefühl von erfahrenen Operatoren, wann die maximale Befüllung erreicht ist. Beim Einschätzen hilft, dass das ausgedrückte Solewasser am Entgasungstank permanent auf seinen Gasgehalt untersucht wird. Der Gasgehalt des im Wasser enthaltenen Gases lässt Rückschlüsse darauf zu, wie nah die eingefüllte Gasmenge am Ende der Rohrtour angelangt ist. Je zwei Kavernen im Parallelbetrieb wurden meist gemeinsam als ein Projekt ausgeschrieben; die insgesamt vier Aufträge realisierten die Karlsruher nach und nach. Mittlerweile ist die Gas-Erstbefüllung für alle Kavernen abgeschlossen. Frank Soschinka Betriebsleiter im Speicher Jemgum der Astora bedauert, dass sich die gut zehnjährige Zusam-

menarbeit damit nun dem Ende zuneigt: „Das Rösberg-Team hat sich in den vergangenen Jahren nicht nur als sehr verlässlich erwiesen und die gemachten Absprachen stets zuverlässig eingehalten. Auch menschlich war es sehr angenehm, mit ihnen zusammenzuarbeiten.“

Die Autorin

Dipl.-Betriebsw. (FH) Evelyn Landgraf,

Marketing, Rösberg Engineering

Diesen Beitrag können Sie auch in der Wiley Online Library als pdf lesen und abspeichern:

<https://doi.org/10.1002/citp.2020004xx>

Kontakt

Rösberg Engineering GmbH, Karlsruhe

Evelyn Landgraf · Tel.: +49 721 95018 54

evelyn.landgraf@roesberg.com · www.roesberg.com