

Umstieg auf E-Kreuz mit integrierten Kugelhähnen

## INNOVATIVES SOLIDBLOCK-DESIGN

Im Rahmen der Überholung mehrerer E-Kreuze zur Gasproduktion wurde sich für ein komplett neues Konstruktionsdesign entschieden: Anstelle von E-Kreuzen mit Schiebern sind bereits an mehreren norddeutschen Standorten Solidblock-E-Kreuze mit integrierten Kugelhähnen seit 2018 in Betrieb. Dieses Konzept vereint die Vorzüge einer kompakten Bauweise mit den Vorteilen von gasdichten Kugelhähnen gegenüber Schiebern - bei hohen sowie insbesondere auch bei niedrigen Drücken. Ausschlaggebend waren zudem die positiven Erfahrungen mit Sicherheitskugelhähnen als ergänzende Schnellschlussarmaturen in den obertägigen Anlagen. Das innovative Design, das in enger Zusammenarbeit zwischen Hartmann Valves und dem Betreiber entwickelt wurde, sorgt nicht nur für erhöhte Sicherheit und einfache Bedienbarkeit, sondern auch für einen deutlich reduzierten Wartungsaufwand.



Erfolgreicher Umstieg: Das E-Kreuz mit Kugelhähnen und Schnellschlussarmatur ist nahezu wartungsfrei in der Gasproduktion im Einsatz.

### DER BOHRLOCHKOPF ALS ZENTRALE KOMPONENTE

Der Bohrlochkopf stellt die Schnittstelle zwischen der Bohrung untertage und der obertägigen Anlage dar. Somit müssen bei seiner Auslegung (Materialauswahl, Nennweiten, Druckstufe etc.) sowohl die geologischen Rahmenbedingungen als auch die prozesstechnischen Anforderungen der Anlage berücksichtigt werden. Neben erhöhten Sicherheitsanforderungen für Personal und Umwelt können für eine gesteigerte öffentliche Akzeptanz auch Aspekte wie eine kompakte Bauweise zur Minimierung der optischen Erscheinung von Bedeutung sein. Zudem wird für Bohrlochkopf-Equipment eine gewisse Haltbarkeit gefordert, die durchaus 20 bis 30 Jahre betragen kann. Bei der Förderung von Gas oder Öl werden eine Vielzahl von Partikeln und Begleitstoffen im Medienstrom mitgeführt. Dies stellt hohe Anforderungen an alle Anlagenkomponenten, insbesondere auch an die Armaturen, die eine besondere Widerstandsfähigkeit und Langlebigkeit aufweisen sollten. Unter dem Aspekt der Minimierung der Aufbauzeiten und -kosten gewinnt auch eine schnelle und unkomplizierte Installation des Bohrlochkopfes zunehmend an Bedeutung.

### SCHNELLSCHLUSS-KUGELHAHN

Im Bereich der Gasproduktion wird als obertägige Komponente das E-Kreuz traditionell als kompakte Solidblock-Bauweise realisiert. Auch in zahlreichen norddeutschen Anlagen kamen seit Jahrzehnten standardmäßig E-Kreuze mit integrierten

Schiebern als Absperrarmaturen zum Einsatz, die allerdings in einigen Bereichen an ihre Grenzen stießen oder durch Spezialarmaturen ergänzt wurden.

Um die Anlagensicherheit zu erhöhen, wurden schnell-schließende Sicherheitsarmaturen ergänzt, die den Produktionsfluss innerhalb von kürzester Zeit absperren können. Zudem sollte die Armatur eine langsame Druckerhöhung beim Anfahren der Anlage ermöglichen. Um diesen Anforderungen Rechnung zu tragen, entwickelte Hartmann Valves einen Spezialkugelhahn 4 1/16" API 10.000 (690 bar) mit einem speziellen Antrieb. Dieses Absperrkonzept ist seit ca. 15-20 Jahren in der Gasproduktion, auch bei hohem Sauer gasanteil, erfolgreich bei mehreren Betreibern im Einsatz. Das rein metallische Dichtsystem mit hart beschichteter Kugel widersteht den extrem kurzen Schließzeiten und höheren Strömungsgeschwindigkeiten, die während des Druckausgleichs beim Öffnen der Armatur auftreten. Der Fail-Safe-Close Antrieb verfügt über die nötige Federkraft um den Kugelhahn innerhalb von wenigen Sekunden zu schließen. Das zugehörige Kontrollsystem ermöglicht eine schrittweise Öffnung in festgelegten Winkeln.

### VORTEILE VON KUGELHÄHNEN

Aufgrund der positiven Erfahrung mit diesen Hochleistungsarmaturen sowie dem jahrzehntelangen Einsatz von Kugelhähnen in weiteren Öl- und Gasanlagen der Betreiber, wurden grundsätzlich Kugelhähne als Absperrarmatur gewählt – auch als Komponente in zukünftigen Bohrlochköpfen.

Denn gerade in dieser Kombination weisen widerstandsfähige Kugelhähne mehrere Vorteile im Punkte Sicherheit und reduziertem Wartungsaufwand auf: Hartmann Kugelhähne mit rein metallischer Abdichtung zwischen Kugel und Sitzring erfüllen in allen Druckstufen eine Leckrate von A. Das heißt sie sind absolut gasdicht - nicht nur bei hohen, sondern auch gerade bei niedrigen Drücken, wie sie bei älteren bzw. ausgeförderten Bohrungen auftreten. Die zuvor eingesetzten Schieber stießen hier in Bezug auf Dichtheit und Schließzeiten konstruktionsbedingt an ihre Grenzen. Diese Dichtheit resultiert aus den angefederten Sitzringen, wobei die Federkraft 20-30 bar entspricht. Kugelhähne bieten zudem eine höhere Sicherheit als Schieber, da sie weniger dazu neigen, zu blockieren, weil sie nur im eigenen Volumen rotieren. Ein Schieber hingegen kann blockieren wenn Dreck ins Gehäuse gelangt und Ablagerungen entstehen.

Ein Grund für den deutlich geringeren Wartungsaufwand ist, dass kein regelmäßiges „Abschmieren“, d.h. Fettfüllung zum Abdichten und Füllen des Gehäuses, nötig ist. Somit kann auch kein Fett in den Medienstrom, nachgelagerte Anlagenteile, die Bohrung oder die Formation gelangen. In nachgelagerten Anlagenteilen kann dies zu Verunreinigungen beispielsweise von Filtern oder zu Emulsionsbildung führen. Gelangt Fett in die Bohrung, kann dies sogar negativen Einfluss auf die Produktivität der Anlage haben. Kugelhähne unterliegen zudem einem deutlich geringeren Verschleiß an der Schaltwellen bzw. Stem Abdichtung. Durch die 90° (1/4) Drehung statt 30 bis 40 Umdrehungen (oder sogar Linearbewegung) ist der Verschleiß entsprechend reduziert. Der eingesparte Wartungsaufwand führt zu deutlich reduzierten Instandhaltungskosten über die gesamte Lebensdauer hinweg. Aus der Erfahrung sprechen die Betreiber von „10 Jahren Wartungsfreiheit“ der Hartmann Kugelhähne.

Entscheidend für die Widerstandsfähigkeit und hohe Lebensdauer sind eine entsprechende Materialauswahl sowie Oberflächenbehandlungen und Sonderbeschichtungen, beispielsweise gegen Korrosion.

Neben Sicherheits- und Wartungsaspekten zeichnen sich in Bohrlochköpfen integrierte Kugelhähne auch durch eine einfache, klare und somit vor allem sicherere Bedienung aus: Die Position (offen oder geschlossen) ist sehr einfach über die Rauten auf dem Getriebe ablesbar. Während bei einem mit Schiebern ausgestatteten E-Kreuz alle Bedienelemente nach vorn ausgerichtet sind, sind bei einem E-Kreuz mit Kugelhähnen das obere Master Valve und das Top Valve von der Rückseite zu bedienen und bringt beispielsweise bei Wire-Line Arbeiten das Personal aus dem sicherheitsgefährdenden Bereich unterhalb des Kabels.

## INNOVATIVES DESIGN: E-KREUZ MIT KUGELHÄHNEN

In den letzten Jahrzehnten haben sich Hartmann Bohrlochköpfe mit gasdichten Kugelhähnen deshalb als sehr erfolgreiche und zuverlässige Kombination im Bereich der Öl- und Gasspeicherung sowie der tiefen Geothermie erwiesen - jeweils angepasst auf kundenspezifische Anforderungen. Eine Blockbauweise, bei der insgesamt fünf Kugelhähne in einem Solidblock integriert sind, gab es bislang noch nicht am Markt. In diesem Fall handelt es sich um 4 1/16" Kugelhähne API 10.000 (690 bar) in der Materialklasse CC und Temperaturklasse P/U. Bei dieser kompakten Integralbauweise werden die Funktionen mehrerer Armaturen und Bohrlochkopfkomponenten in einem Bauteil zusammengeführt. Durch das Einsparen von Flanschverbindungen werden nicht nur Maße, Bauhöhe und Gewicht reduziert, sondern vor allem auch die Sicherheit erhöht,

da diese 1-fache Barriere des Weicheisenringes zwischen den Flanschen entfällt. Zudem wird die Aufbauzeit verringert, korrosionsgefährdete Bolzen und Muttern fallen weg und ein absolut senkrechter Aufbau mit ungestörtem Driftdurchmesser ist gegeben.

Der Aufbau wurde von dem qualifizierten Hartmann Serviceteam durchgeführt, das auch für regelmäßige Überprüfungen zur Unterstützung des Integritätsmanagements zur Verfügung steht.

## BETRIEBSERFAHRUNG UND AUSBLICK

Seit 2018 befinden sich die ersten Kugelhahn-E-Kreuze in neuer Solidblock-Bauweise im Betrieb. Gerade vor dem Hintergrund der geforderten Integrität und wartungsarmen Konzepten, steht nun ein überzeugendes und empfehlenswertes Konstruktionsdesign zur Verfügung. Ein Einsatz in Sauer gasanlagen ist ebenfalls möglich: Mit den hohen Sicherheitsanforderungen aufgrund der möglichen Gefährdung durch den im Sauer gas enthaltenen Schwefelwasserstoff hat Hartmann Valves bereits umfassende Erfahrung – vom Materialeinsatz über zerstörungsfreie Tests bis hin zu umfassender Dokumentation. Die vertrauensvolle Zusammenarbeit und die direkten Arbeits- und Kommunikationswege bis hin zur Geschäftsleitung ist das, was die Betreiber besonders an der Lieferantenbeziehung schätzen, die seit Jahrzehnten besteht. Neben der räumlichen Nähe ist die Flexibilität sowie Verfügbarkeit und Hilfsbereitschaft für Optimierungen oder ganz neue Ansätze ausschlaggebend. Die gemeinsame Projektarbeit findet mit Konstruktions-, Verkaufs- und auch Serviceverantwortlichen statt und es besteht jederzeit die Möglichkeit Einblick in die Fertigung zu nehmen.



Die Integration von Kugelhähnen anstelle von Schiebern sorgt für erhöhte Sicherheit, Wartungsfreiheit und eine vereinfachte Bedienung.