

# Spezialkugelhähne erhöhen Wirtschaftlichkeit einer Ammoniakanlage

WERNER HARTMANN

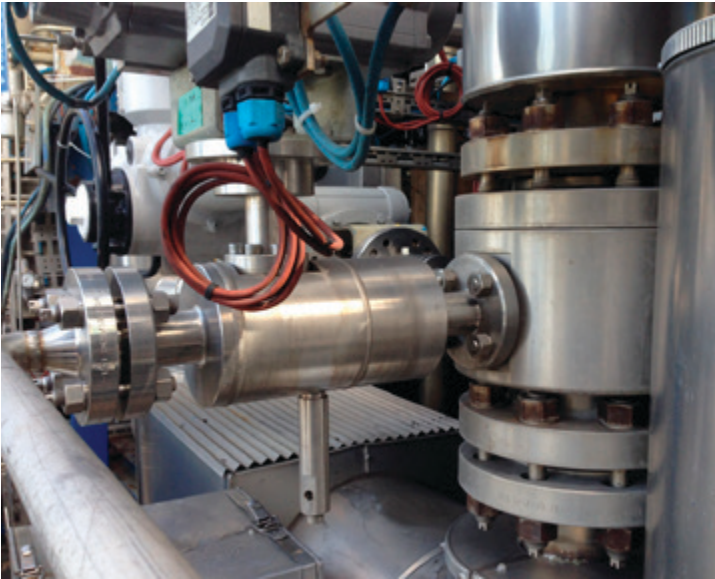
Von 2012 bis 2013 hat Yara Deutschland in der Ammoniak- und Harnstoff-Produktion am Standort Brunsbüttel eine umfassende Prozessoptimierung realisiert. Die Anlage ist weltweit die einzige ihrer Art, deren Vergasungsstränge bivalent mit Erdgas oder Öl betrieben werden können. Ein entscheidender Baustein innerhalb der Umrüstung sind die 5“-Absperrkugelhähne von Hartmann Valves. Die Armaturen, die gezielt auf die anspruchsvolle Kombination aus reinem Sauerstoff, Dampf und den Hochtemperaturbereich ausgelegt sind, haben die Kundenanforderungen überdurchschnittlich erfüllt. Die energieeffiziente Produktion sicherte sogar den Standort Brunsbüttel.

Yara International mit Sitz in Oslo/Norwegen produziert im Werk Brunsbüttel am Nord-Ostsee-Kanal (Yara Brunsbüttel GmbH, rd. 250 Mitarbeiter) Düngemittel und technische Produkte für Kunden aus der Agrarindustrie und der Umweltechnologie. 2012 gab Yara Brunsbüttel den Startschuss für eine umfassende technologische Umrüstung. Zielsetzungen des neuen Konzeptes waren insbesondere eine deutlich verbesserte Wirtschaftlichkeit der Anlage sowie insgesamt eine zukunftsfähige Prozesstechnik. Der Hintergrund: Ammoniakhersteller sind in der Regel vom Gaspreis abhängig. Aufgrund der Preisdifferenz und -dynamik der Rohstoffe suchte Yara Brunsbüttel nach einer ausgeklügelten und flexibleren Sonderlösung. Werner Döring, Leiter Projekte und Verfügbarkeit, Yara Brunsbüttel GmbH, beschreibt die neue Situation: „Jeder der vier Reaktoren lässt sich individuell wahlweise mit Erdgas oder Öl betreiben. So sind wir unabhängiger von schwankenden Rohstoffpreisen. Die Umrüstung hat nicht nur die Wirtschaftlichkeit des Werks nachhaltig optimiert, sie hat auch zur Erhaltung des Standortes Brunsbüttel beigetragen. Und technologisch ist unsere POX-Vergasungsanlage (Partial Oxidations- Vergasungsanlage) weltweit die einzige, die bivalent läuft.“ Seit Mai 2013 fahren

die vier Vergasungsstränge (**Bild 1**) nicht mehr mit einem Sauerstoff-Dampfgemisch, sondern energieeffizient und dampfeinsparend mit reinem Sauerstoff. Positiver Begleiteffekt: Auch der CO<sub>2</sub>-Ausstoß der Ammoniakanlage wurde erheblich reduziert. Erfolgsgarant dieser einzigartigen Pilotanlage ist das hauseigene Engineering: Yara hat die technische Entwicklung der Umstellung von der ersten Idee bis zur Inbetriebnahme in rund 18 Monaten selbst durchge-



**Bild 1:** Die vier Reaktoren der POX-Vergasungsanlage bei Yara Brunsbüttel



**Bild 2:** Absolut gasdicht: die rein metallisch dichtenden Kugelhähne aus Inconel 625\* (Vollmaterial) in der POX-Vergasungsanlage Brunsbüttel

führt, unterstützt durch Komponenten verschiedener Firmen. Die gesamte Umrüstung erfolgte dabei ohne Unterbrechung des laufenden Betriebes.

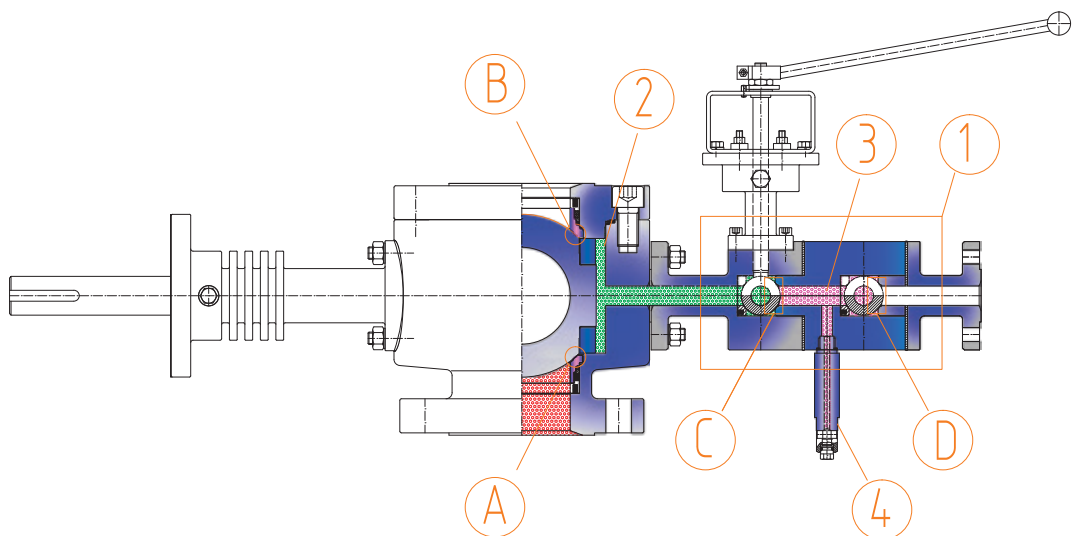
**METALLISCH DICHTENDE KUGELHÄHNE – EIN MAXIMUM AN SICHERHEIT**

Bereits in der Spezifikationsphase wurde deutlich: Diese Umrüstung ist nur zu bewältigen, wenn auch eine passende Absperrarmatur gefunden wird, die diese extremen Anforderungen bezüglich Temperatur, reinem Sauerstoff und Dampf erfüllt. HARTMANN VALVES, Systemlieferant von Kugelhähnen und Bohrlochköpfen unter anderem für die

Chemieindustrie sowie die Petrochemie, hat einen maßgeblichen Anteil an der erfolgreichen Nachrüstung. Das Unternehmen stattete Yara Brunsbüttel mit fünf rein metallisch dichtenden 5"-Kugelhähnen (DN 125 PN 160) sowie mit metallisch dichtenden Gasarmaturen für Anlage und Peripherie aus (Bild 2). Hartmann Valves hat alle definierten Spezifikationen eingehalten. Die rein metallisch dichtenden Kugelhähne sind absolut gasdicht (DIN 3230) und schließen als Sicherheits-Absperrarmaturen auch in Notfallsituationen 100%-ig.

Die ELGA-konformen, Ex-Zone-2-zugelassenen Armaturen sind als Single eingebaut und mit zwei Barrieren (Sitzringen) ausgestattet (Bild 3). Beide Dichtungen (AB) lassen sich mithilfe des, am Gehäuse angeordneten, Twin-Ball-Valves (TBV)(1) im eingebauten Zustand überprüfen. Der Gehäuseinnenraum (2) wird dazu über das TBV entlüftet (Double-Block and Bleed-Funktion). Das komplexe TBV besteht aus zwei unabhängigen Absperrungen in einem Gehäuse, wovon eine manuell (C) und die andere durch einen Antrieb (D) betätigt wird.

Zu Testzwecken kann auch zwischen den beiden Absperrungen der Druck entlastet werden (3). Die Entlastung erfolgt über einen zentral angeordneten Bleeder-Plug (4). Mithilfe der innovativen Konstruktion lassen sich alle Barrieren (ABCD) unabhängig voneinander überprüfen. Aufgrund des eingeschränkten Platzangebots ist die Hauptarmatur außergewöhnlich kompakt konstruiert und einseitig mit einem integrierten Flansch (studded Flansch) ausgeführt.



**Bild 3:** Alle vier Barrieren (ABCD) der Hauptarmatur (links) und des am Gehäuse angeordneten Twin-Ball-Valve (rechts) lassen sich unabhängig voneinander überprüfen

**Tabelle 1: Daten zur Umrüstung der POX-Vergasungsanlage, Werk Brunsbüttel**

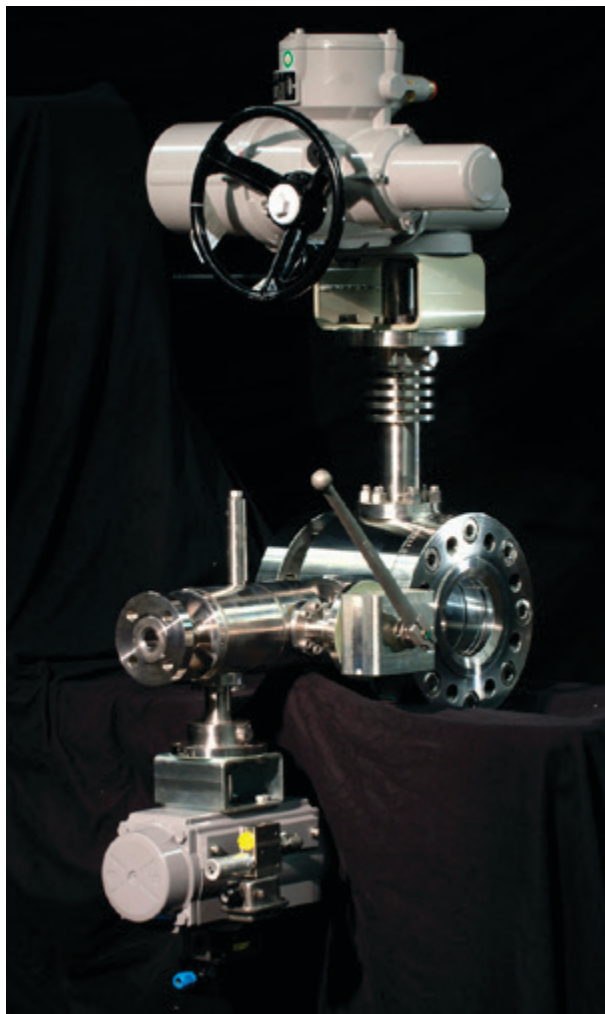
Betreiber/ Engineering:	Yara Brunsbüttel GmbH
Armaturen:	5"-Kugelhahn-Absperrarmaturen (DN 125 PN 160)
Werkstoff:	Inconel 625® (Vollmaterial)
Max. Temperatur:	+ 400 °C
Nennndruck (Auslegung):	160 bar
Druck/Betrieb:	64 bar
Medien:	reiner Sauerstoff, Dampf
Sonstiges:	EIGA-konform , Ex-Zone-2-zulässig, Überprüfung auf Ausbrennsicherheit (BAM)

Die Kugelhähne sind aus INCONEL 625® (Vollmaterial), einer hochwertigen Nickel-Basis-Legierung gefertigt – sie ist durch ihre Festigkeit und Korrosionsbeständigkeit bei Hochtemperaturanwendungen hervorragend geeignet.

Eine weitere Besonderheit ist der Elektroantrieb an der Hauptarmatur (**Bild 4**), der nicht nur mit einem elektrischen Endlagensignal, sondern auch mit einer externen Endlagen-Überwachung ausgerüstet ist. Die absolute Stellung der Armatur wird somit zusätzlich und unabhängig von der Antriebselektronik angezeigt – eine Erhöhung des Sicherheitsstandards.

Ausgelegt sind die 5"-Kugelhähne für extreme Temperaturen (maximal +400 °C), der Nennndruck liegt bei 160 bar, der Betriebsdruck bei 64 bar. Für das Anfahren und Ausschalten der Anlage ist eine Schließzeit von ca. 20 Sekunden gefordert. Darüber hinaus wurden die Kugelhähne im Nachgang rechnerisch von der Bundesanstalt für Materialforschung (BAM) erfolgreich auf Ausbrennsicherheit geprüft, (s. BGR-RCI, Merkblatt M 034-2, voraussichtlich 10/2015). Die Kombination aller Details – angefangen beim Material und den rein metallischen Dichtungen, über die Druck- und Temperaturbeständigkeit bis hin zum Betrieb mit reinem Sauerstoff – bilden ein sehr spezielles Anforderungsprofil, das eine Standardarmatur nicht erfüllen kann.

Hartmann Valves hat somit die große Herausforderung gemeistert, alle Spezifikationen (Inconel, metallisch dichtend, reiner Sauerstoff, Druck, Temperatur) aufzunehmen und daraus für diesen Sonderprozess einen erfolgreichen Prototyp zu entwickeln. Jetzt

**Bild 4: Armaturenkombination aus Hauptarmatur mit elektrischem Antrieb (oben) und Twin-Ball-Valve**

gewährleisten die Armaturen hohe Wirtschaftlichkeit, stetige Verfügbarkeit und maximale Betriebssicherheit der Gesamtanlage. Die wichtige Referenz stellt auch die Weichen für vergleichbare Sonderlösungen anderer Prozesstechnik-Anwendungen, etwa im Hochofenbereich der Stahlindustrie oder im Reinsauerstoffbereich.

## Autor

**DIPL.-ING. WERNER HARTMANN**

Leiter Verkauf

Hartmann Valves GmbH

29229 Celle

Tel.: +49 5141 3841-30

w.hartmann@hartmann-valves.com