

PURE

EXPERTISE

Magazin der Chemieanlagenbau Chemnitz GmbH

ANLAGENBAU MIT MINUTIÖS GEPLANTER INBETRIEBNAHME | SEITE 10
KEIN ELEKTRODENABSTAND, WENIGER ENERGIEVERLUSTE | SEITE 16

**HUGO PETERSEN: Pioniere
der Schwefelsäuretechnologie**

| SEITE 4



Seite 4

PROJEKTMANAGEMENT & ENGINEERING

HUGO PETERSEN: PIONIERE DER SCHWEFELSÄURETECHNOLOGIE



Seite 10

PRAXIS

ANLAGENBAU MIT MINUTIÖS GEPLANTER INBETRIEBNAHME



Seite 16

EINBLICK

KEIN ELEKTRODENABSTAND, WENIGER ENERGIEVERLUSTE
KOMPETENT VERDICHTEN



Seite 23

KURZ & KNAPP

GO EAST!

IMPRESSUM

Herausgeber:

Chemieanlagenbau Chemnitz GmbH
Augustusburger Straße 34
09111 Chemnitz, Deutschland
Tel.: +49 371 6899-0
Fax: +49 371 6899-253
E-Mail: info@cac-chem.de

Redaktion:

Chemieanlagenbau Chemnitz GmbH
Madeleine Megyesi-Lukaß
(Marketingleitung)

C&G: Strategische Kommunikation GmbH
Ronja Wildberger, Sandra Ziemons (Text)
Sabine Hafner, Katja Klesper (Grafik)

Idee, Layout, Text und Realisierung:

C&G: Strategische Kommunikation GmbH
Hoffnungsthaler Straße 1
51491 Overath
www.c-g-gmbh.de



Die Geschäftsführung (von links nach rechts): Joachim Engelmann, Jörg Engelmann

Verehrte Leserinnen und Leser,

Tradition und Fortschritt sind kein Widerspruch. Ganz im Gegenteil kann Fortschrittlichkeit ein Teil der Tradition sein – ein gutes Beispiel dafür ist unser Tochterunternehmen HUGO PETERSEN. Als der Ingenieur Hugo Petersen 1906 in Berlin das Unternehmen gründete, war er ein Pionier der Schwefelsäuretechnik. Mit den Turmanlagen begründete sich sein Erfolg, doch Petersen hat nie aufgehört, die Technik weiterzuentwickeln und neu zu denken. Bis heute, 110 Jahre später, ist HUGO PETERSEN führend in der Schwefelsäuretechnologie und hat mit der industriellen Gasreinigung ein starkes zweites Standbein. Wir sind stolz, dieses Unternehmen in der CAC-Gruppe zu wissen und gratulieren herzlich zum Jubiläum.

Technologischer Fortschritt ist natürlich ein Thema, das CAC immer umtreibt. Eine wichtige Innovation stellen wir Ihnen in dieser PURE vor: die Zero-Gap-Elektrolyse. Mit der Überwindung eines kleinen Abstandes kann die Chlor-Alkali-Elektrolyse wesentlich energieeffizienter durchgeführt werden. Traditionell termintreu zeigt sich CAC im Bericht über die neue Butadien-Anlage der Burghausener OMV. Die Inbetriebnahme erfolgte während des einmonatigen Shutdowns der Gesamtanlage. Präzises Timing sorgte dafür, dass rechtzeitig alle Kolonnen bereitstanden für den großen Endspurt.

Mit der vorliegenden dritten Ausgabe ist auch die PURE schon ein kleines Stück Firmentradition geworden. Wir hoffen, dass wir Ihnen auch mit dieser Ausgabe spannende Lektüre und anregende Themen bieten!

Jörg Engelmann

Joachim Engelmann



Die von HUGO PETERSEN erbaute Oleum / Schwefelsäureanlage für BASF SE in Antwerpen ist weltweit die größte ihrer Art.

HUGO PETERSEN: Pioniere der Schwefelsäure- technologie

Das CAC-Tochterunternehmen HUGO PETERSEN aus Wiesbaden ist Spezialist für Anlagen zur Schwefelsäureproduktion und Gasreinigung. 1906 in Berlin gegründet, entwickelt das Unternehmen bis heute stets neue, individuelle Lösungen für seine Kunden.



Wirtschaftlicher Erfolg lässt sich messen – und zwar in kontinuierlichem Geschäftswachstum. Und darüber kann sich die HUGO PETERSEN GmbH schon seit einiger Zeit freuen. Das Unternehmen hat eine im Anlagenbau eher ungewöhnlich konstante Auftragslage: Mit sogenannten „Revamp“-Projekten mit Budgets zwischen ein und acht Millionen Euro erwirtschaftet die Wiesbadener Firma den Großteil ihrer Umsätze.

Natürlich wünschen sich Säureproduzenten, dass ihre Anlagen möglichst lange halten. Aber einerseits erkennen die Unternehmen, dass oftmals Anlagen im Sinne einer verbesserten Energierückgewinnung modernisiert werden müssen, andererseits nagt an älteren Anlagen häufig auch der Zahn der Zeit beziehungsweise die Schwefelsäure selbst. „Wir arbeiten in einem Technologiesegment, das sich selbst auffrisst“, erklärt Geschäftsführer Axel Schulze. Doch gerade wenn eine Modernisierung fällig ist, kommen Kunden gerne auf HUGO PETERSEN zurück. „Jüngst erhielten wir einen Revamp-Auftrag von einer Firma, deren Schwefelsäureanlage wir selbst in den 1960er-Jahren errichtet haben.“ Der enge Kontakt zu den Kunden zahlt sich somit für das Unternehmen aus.



Für den weltweit tätigen Düngemittelhersteller YARA modernisierte HUGO PETERSEN die Gasreinigungsanlage der Schwefelsäureanlage am Produktionsstandort Siilinjärvi in Finnland.

Erfahrung aus Tradition

Die Zufriedenheit der Kunden hat natürlich einen speziellen Grund. Die Mitarbeiter von HUGO PETERSEN verfügen über viel Erfahrung im Umgang mit Schwefelsäure. Alles begann im Jahr 1905 mit einer zündenden Idee: Als Werksleiter der Lazy-Hütte in der Nähe von Bytom (Beuthen) überlegte Hugo Petersen, wie man das historische Bleikammerverfahren revolutionieren kann. Der Ingenieur entwickelte den sogenannten Kammerregulator, einen Zwischenturm, der bei Verwendung der damals üblichen Gay-Lussac- oder Glover-Türme im Falle eines Mangels an Stickoxydgemisch eine ausgleichende Wirkung hatte. Hugo Petersen meldete seine Erfindung noch im gleichen Jahr zum Patent an. Mit dem ebenfalls von ihm konzipierten Petersen-Turmanlagen-Prozess setzte er schließlich neue Maßstäbe in der Schwefelsäuren-Herstellung. Im Folgejahr 1906 gründete Hugo Petersen das nach ihm benannte Anlagenbauunternehmen in Berlin und erhielt schnell erste Aufträge. Die eigene Technologie blieb dabei Wachstumstreiber der Firma und so verkaufte HUGO PETERSEN seitdem weltweit über 250 Anlagen nach dem Verfahren des Gründers.

Was Anfang des 20. Jahrhunderts als Pionierarbeit begann, wurde im Laufe der Jahre durch komplementäre Technologie ergänzt. So bietet HUGO PETERSEN seit jeher Schwefelsäureanlagen an, die auf der Basis von Trockenkatalyse, Nasskatalyse oder oxidativer Nassreinigung für verschiedenste SO_2 -Quellen arbeiten. Zudem entwickelte das Unternehmen für diese Prozesse seine eigenen Ausrüstungen wie beispielsweise Strahlwäscher, Nasselektrofilter, Schwefel-Oxy-Reaktoren, SO_2 -Konverter oder Gas-/Gas-Wärmetauscher, um nur einige zu nennen.

Dabei soll es aus Sicht Axel Schulzes jedoch bei weitem nicht bleiben. „Über unsere angestammten Technologien hinaus weiten wir unseren Blick auf das Umfeld aus und wollen langfristig als Systemlieferant verstanden werden.“ Im Laufe der mittlerweile 110-jährigen Firmengeschichte hat das Traditionsunternehmen mit Sitz in Wiesbaden den Weg dahin geebnet und ist heute Spezialist für verfahrenstechnischen Anlagenbau, vor allem im Bereich der Schwefelsäureprozesse und der Gasreinigung. Zusammen mit CAC als Hauptanteileigner realisiert HUGO PETERSEN schlüsselfertige Neuanlagen von der Beratung bis hin zur Inbetriebnahme. Darüber hinaus bietet das Unternehmen seinen Kunden die Überarbeitung und Erneuerung bestehender Anlagensysteme an.

Hohe Nachfrage bei Gasreinigung

Die Gasreinigung entwickelte sich in den letzten Jahrzehnten neben den Säuretechnologien zum zweiten Standbein von HUGO PETERSEN. Als in den 1960er-Jahren Umweltschutzthemen in den Fokus gerieten, begann das Unternehmen diesen Geschäftsbereich auszubauen. Aus der Schwefelsäureherstellung kommend, konnten die Mitarbeiter ihre Erfahrungen mit Aerosolabscheidern nutzen, um Anlagen für die industrielle Abgasreinigung zu bauen. Später kamen durch die Entwicklung eigener katalytischer Verfahren weitere Kompetenzen hinzu. Heute beherrschen die Experten das gesamte Spektrum der Gasreinigungsverfahren.

Die Anfragen für Gasreinigungsanlagen kommen dabei nicht nur aus der metallverhüttenden Industrie, sondern auch aus der Düngemittelproduktion und weiteren Industriezweigen. „Grundsätzlich sind wir immer da gefragt, wo Gase entstehen“, bringt es Axel Schulze auf den Punkt. Bei den Projekten verwenden die Ingenieure zu 85 Prozent Technologien aus dem eigenen Hause. Mit Anlagen zur Gasreinigung erzielte HUGO PETERSEN in den 1990er-Jahren 75 Prozent seiner Umsätze. Die Herstellung von Säuren machte damals nur ein Viertel aus. Heute ist es wieder umgekehrt. Jedoch geht HUGO PETERSEN im Bereich Anlagenbau nicht jeden Trend sofort mit – im Gegenteil. „Wir wollen Kontinuität in unserem Geschäft haben“, beschreibt der Geschäftsführer das langfristige Ziel.



Ebenfalls für YARA erweiterte HUGO PETERSEN am Produktionsstandort Siilinjärvi in Finnland die existierende Schwefelsäureanlage – zwecks Kapazitätserhöhung – um eine Schwefelverbrennung.

Individuelle, maßgeschneiderte Anlagen

Diese Kontinuität generiert das Unternehmen unter anderem aus seinen maßgeschneiderten Anlagenlösungen sowohl im Bereich Schwefel- und Salzsäureherstellung als auch in der Gasreinigung. „Wir sind auf Projekte spezialisiert, die über den Standard hinaus gehen“, führt Schulze weiter aus. Gemeinsam mit CAC errichtete HUGO PETERSEN beispielsweise 2011 für BASF die weltweit größte Oleum- und Schwefelsäureanlage in Antwerpen. Der Bau der Anlage hatte zweieinhalb Jahre gedauert und war sehr anspruchsvoll. Trotz der enormen Produktionsmenge von bis zu 1.200 Tonnen SO_3 pro Tag entstand sie in wartungsfreundlicher Bauweise.

Der Bau einer Katalysatorfabrik mit mehreren Nebengebäuden der CRI KataLeuna GmbH in Leuna ist eine Referenz für Speziallösungen des Wiesbadener Anlagenbauers. Mit einer Bruttofläche von 200 mal 300 Metern ist die Anlage recht großzügig gestaltet, auch damit sich Reparaturen und Modernisierungen unkompliziert durchführen lassen. Zurzeit ist HUGO PETERSEN wieder für CRI KataLeuna im Rahmen der Erweiterung der Reduktionsanlage tätig.

Ganz anders geartet war ein Projekt in der Schweiz: Bei einer Sondermüllverbrennungsanlage, die unter anderem auch radioaktiven Müll entsorgt, kam besonders die Gasexpertise des Unternehmens zum Tragen. Mithilfe der HUGO-PETERSEN-Technologie werden die entstehenden Gase von Radioaktivität gereinigt. Die zurückbleibende Asche wird verglast, um die entstandenen strahlenden Glaskügelchen anschließend platzsparend einlagern zu können.

Sehr speziell ist auch eine von HUGO PETERSEN entwickelte Lösung zur NO_x -Abscheidung. Für Kunden, die ein temporäres Problem mit der NO_x -Abscheidung bei Aktivkohle haben, weil sie eine Anlage öffnen müssen oder Probleme bei der Absaugung vorliegen, bietet das Unternehmen ein mobiles Gasreinigungssystem an. Dieses befindet sich in einem Leihcontainer und

kann für die Zeit des Stillstands der normalen Abgasreinigungsanlage oder während deren reparaturbedingter Öffnung verwendet werden. „Dadurch hat der Kunde die Emissionen weiterhin unter Kontrolle und keine Probleme mit Anwohnern oder Behörden“, erläutert Axel Schulze.

Neben den Kompetenzen und Technologien für solche hochspeziellen Anlagenbauprojekte sind auch die schlanken Firmenstrukturen ein weiterer Faktor für die anhaltende wirtschaftliche Stabilität von HUGO PETERSEN. Ungefähr jeweils fünf bis sechs Ingenieure betreuen in kleinen Teams die einzelnen Projekte. Dadurch bleiben die Personalkosten in einem überschaubaren Rahmen und der Kunde hat einen engen Kreis fester Ansprechpartner. Im Gegensatz zu größeren Projektteams gehen so keine Informationen verloren.

Interkulturelle Belegschaft

Gerade um langfristig wettbewerbsfähig zu bleiben und weiter zu wachsen, setzt das Unternehmen nicht nur auf die eigenen Technologien, sondern legt auch Wert auf vielseitig einsetzbare Mitarbeiter. Davon hat HUGO PETERSEN heute rund 50 aus 13 Nationen. Der Anlagenbauer ist stolz auf diese Diversität und profitiert von der Mehrsprachigkeit und interkulturellen Kompetenz seiner Experten. „Im Umgang mit unseren internationalen Kunden hat es sich bewährt, wenn wir mit ihnen in ihrer Muttersprache kommunizieren können und auch das kulturelle Verständnis mitbringen“, weiß Geschäftsführer Axel Schulze zu berichten.

Auch bei den Abrechnungsmodalitäten zeigt sich HUGO PETERSEN flexibel und bietet verschiedene Modelle an – je nach Projektart und -umfang. Häufig wählen Kunden die Variante „reimbursable“ oder „open book“. Dann erhält der Kunde eine transparente Aufstellung aller Einzelkosten. Selten werden auch Pauschalen für Aufträge vereinbart. In anderen Fällen tritt HUGO PETERSEN im Rahmen eines Engineering Procurement Construction ▶



Wärmetauscher sind ein wichtiger Bestandteil von Gasreinigungsanlagen.

(EPC) oder Engineering Procurement Construction Management (EPCM) als Generalunternehmer auf, der auch über die eigenen Produkte und Leistungen hinweg alle Anschaffungen auf Rechnung des Kunden tätigt und das Projekt für ihn managt. Zudem bietet HUGO PETERSEN Rahmenverträge zur ganzjährigen Betreuung von selbst gebauten oder auch Fremdanlagen an.

Expertenwissen gefragt

Überdies wird HUGO PETERSEN grundsätzlich für das spezielle Knowhow geschätzt. So erstellen die Experten auf Anfrage beispielsweise Konzepte für die Sauberhaltung von Hüttenanlagen oder sie erarbeiten gleich ganze Studien, wie die zur Dioxin-Behandlung aufgrund des Dioxin-Skandals in Belgien im Jahr 1999. Durch diese Beratungsleistung und enge Zusammenarbeit mit den Kunden hebt sich HUGO PETERSEN von den Wettbewerbern ab. „Oftmals ist die Beratung Ausgangspunkt für gemeinsame Projekte“, sagt Axel Schulze. So entwarf das Unternehmen beispielsweise während der Konzeptphase eines ukrainischen Säureherstellers sogar sechs verschiedene Energiekonzepte, damit mit den gleichen Einsatzstoffen die größtmögliche Energie gewonnen werden konnte. Mit Erfolg – die Energieausnutzung ließ sich um 50 Prozent steigern. Grundsätzlich strebt HUGO PETERSEN bereits zu Beginn eines Projekts die ganzheitliche Betrachtungsweise auch unter dem Aspekt der Energie(rück)gewinnung an. Hier gilt es, die eigenen Anlagen intelligent in das Gesamtkonzept einzubinden, da bei der Schwefelverbrennung und Gasreinigung Energien entstehen, die für andere Teile der Anlage genutzt werden können. Mit ENER^{REC} hat HUGO PETERSEN dabei sogar selbst ein Verfahren zur Energierückgewinnung und -nutzung aus Schwefelsäureanlagen entwickelt.

Auch im eigenen Unternehmen geht es stets um die Gesamtbetrachtung. Statt im Bereich Engineering spezielle Kompetenzträger zu entwickeln, setzt Geschäftsführer Axel Schulze darauf, dass jeder Ingenieur innerhalb

der Projekte als Generalist mit Technologiekompetenzen arbeiten kann. „Wir versuchen im alltäglichen Geschäft Gesamtverantwortlichkeiten zu schaffen“. Deshalb wird HUGO PETERSEN zukünftig auch einen Blick über den Tellerrand der Schwefel- und Salzsäureproduktion sowie der Gasreinigung werfen. „Wenn wir uns nicht weiterentwickeln, werden wir austauschbar“, meint Schulze. „Deshalb sind wir technologisch gesehen immer offen, neue Dinge anzugehen. Das ist für uns auch die Triebfeder, in ganz andere Prozesse zu investieren. Dieses Jahr haben wir beispielsweise zwei, drei Anlagenkonzepte entwickelt, die nichts mit unserem Standardportfolio zu tun haben – daraus entstehen wieder neue Ideen.“

Seit einiger Zeit arbeitet HUGO PETERSEN gemeinsam mit einem Kooperationspartner, dem Institut für Energie- und Umwelttechnik (IUTA) in Duisburg, an neuen Verfahren. Neue Technologien kann das Unternehmen im dortigen Technikum ausprobieren. Darüber hinaus sollen auch Nachwuchskräfte frischen Input liefern – über die Möglichkeit des dualen Studiums oder eines Praxissemesters konnte HUGO PETERSEN bereits erste junge Mitarbeiter gewinnen. Somit steht dem Unternehmen eine Zukunft offen, in der seine Ingenieure über die eigene Technologie hinaus alle Prozesse und Zusammenhänge einer Anlage erfassen und dadurch neue Geschäfte generieren.



Axel Schulze
Geschäftsführer
HUGO PETERSEN GmbH

axel.schulze@hugo-petersen.de



i Seit 110 Jahren auf Erfolgskurs

Über 300 Schwefelsäureanlagen, mehr als 600 Gasreinigungsanlagen sowie unzählige Modernisierungs- und Erweiterungsprojekte – auf diese Erfolge kann die HUGO PETERSEN GmbH heute zurückblicken. Das Unternehmen feiert 2016 sein 110-jähriges Bestehen.

Im Jahr 1906 gründet Hugo Petersen in Berlin-Charlottenburg das Unternehmen. Geboren am 14. Dezember 1863 im mecklenburgischen Klein Schwiesow, studiert er nach dem Abitur Chemie. Ab 1886 arbeitet der junge Absolvent in der Lazy-Hütte von Hugo Graf Henckel von Donnersmarck in Radzionkau (Oberschlesien). Als späterer Werksleiter der Hütte, die Zinkblende zu Schwefelsäure verarbeitete, entwickelt er eigene Ideen zur Optimierung des Produktionsprozesses und setzt sie zunächst dort um, bevor er sich selbstständig macht. Seine eigene Firma – anfangs nur ein kleines Ingenieurbüro – fokussiert sich zunächst auf den Anlagenbau zur Herstellung von Schwefelsäure und Oleum. Später kommen Anlagen zur Gasreinigung hinzu. So realisiert HUGO PETERSEN in den 1990er-Jahren viele Projekte im Bereich Dioxin- und NOx-Abscheidung.

Schwierige Zeiten während des 2. Weltkrieges

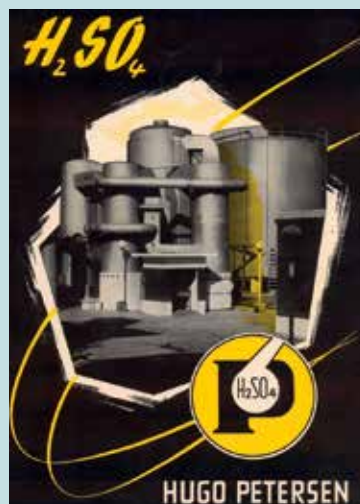
Nach Zerstörung des Firmengebäudes durch eine Weltkriegsbombe muss das Unternehmen 1944 vorübergehend nach Thüringen übersiedeln, bevor es 1945 nach Berlin zurückkehrt. Im Jahr 1949 zieht die Firma endgültig nach Wiesbaden um. In der turbulenten Nachkriegszeit können zwar die wichtigsten Zeichnungen und technischen Unterlagen gerettet werden, doch die Mitarbeiter bleiben zum Teil verschollen oder in russischer Gefangenschaft. Dank seiner erfolgreichen Arbeit

und persönlicher Verbindung werden kriegsbedingt abgerissene Auslandsbeziehungen schnell wiederbelebt.

Hugo Petersens Sohn Gerd tritt 1938 ins Unternehmen ein und leitet dieses auch ab 1945. Nach dem Tod seines Vaters im März 1957 führt Dr. Gerd Petersen das Familienunternehmen erfolgreich weiter, bis er es im Jahr 1975 an die Firma L&C Steinmüller GmbH (LCS) veräußert. Er selbst bleibt bis 1983 technischer und kommerzieller Berater.

Wechsel der Muttergesellschaft

Nach einigen Wechseln in der Eigentümerstruktur, die auch mit Namensänderungen einhergehen, übernimmt 2005 die Chemieanlagenbau Chemnitz (CAC) die Mehrheit und entscheidet: Knapp 100 Jahre nach Gründung wird HUGO PETERSEN unter altem Namen erneut aus der Taufe gehoben. Axel Schulze als erfahrener HUGO PETERSEN Ingenieur wird neuer Geschäftsführer und ist es noch heute. Aus einem kleinen achtköpfigen Team wächst eine Belegschaft von zurzeit über 50 Mitarbeitern. Sie bilden gemeinsam mit den rund 250 Mitarbeitern von CAC ein schlagkräftiges Kompetenzzentrum für Schwefelerzeugung und -verwertung.





Anlagenbau mit minutiös geplanter Inbetriebnahme

Für die neue Butadien-Anlage der Burghausener OMV-Raffinerie verbauten in der Spitze 750 Personen 250.000 Kubikmeter Gerüste, verlegten 145 Kilometer Kabel, 1.200 Tonnen Rohrleitungen und sie bewegten 111.190 Kubikmeter Erdreich. Vier Jahre vergingen von der Idee bis zur Inbetriebnahme. In dieser Zeit leisteten Arbeiter und Ingenieure rund eine Million Arbeitsstunden.



Die Butadienanlage am Standort Burghausen produziert seit dem Frühjahr 2015 zuverlässig.

Diese stolzen Zahlen illustrieren eindrucksvoll die Größe des Projekts. Die Chemnitzer CAC war mit dem Detail Engineering, der Bau- und Montageüberwachung, der Inbetriebnahme, den Personalschulungen und Beschaffungsleistungen beauftragt. Als CAC 2013 einstieg, liefen die Vorplanungen bereits seit zwei Jahren. Butadien ist ein gasförmiger, ungesättigter Kohlenwasserstoff, der im petrochemischen Teil der Raffinerie aus dem Nebenprodukt C_4 der Ethylen-Anlage im Crack-Verfahren hergestellt wird. Es stellt einen wichtigen Grundstoff für die Kunststoffindustrie dar, der nur schwer durch andere Materialien ersetzt werden kann. Anwendung findet Butadien als Zwischenprodukt hauptsächlich in der Reifenindustrie.

Insgesamt verwirklichte CAC drei Teilprojekte: Neben dem Aufbau der eigentlichen Butadienextraktion mit mehreren Kolonnen wurden Lagertanks für den Ausgangsstoff C_4 und für das Endprodukt Butadien benötigt. Da die beiden C_4 -Tanks eine Gesamtlänge von 91 Metern bei einem Durchmesser von sechs Metern und einem Gewicht von 278 Tonnen aufwiesen, wurden sie in jeweils zwei Teilen mit einem Schwerlasttransport geliefert und erst ►

i

Butadien: Bestandteil vieler Kunststoffe

Das Gas Butadien entsteht im Raffinerieprozess von Erdöl. Der ungesättigte Kohlenwasserstoff (C_4H_6) ist ein elementarer Bestandteil von Synthetikgummi und damit zum Beispiel Grundstoff der Reifen- und Automobilindustrie. Butadien beeinflusst – in Kombination mit anderen Werkstoffen – Reifeneigenschaften wie Bodenhaftung, Abriebverhalten und Rollwiderstand. Aber auch in Kunststoffen wird Butadien regelmäßig verwendet, zum Beispiel als Kunstfaser in Kleidung und Schuhen, Farben und Lacken oder Teppichen und Möbeln.



Die Butadienextraktion musste pünktlich zum Shutdown fertig sein.

an der Baustelle fertig verschweißt. Die kleineren Butadien tanks (Länge 45 Meter, Durchmesser sechs Meter, Gewicht 139 Tonnen) kamen über die Donau bis Passau per Schiff. Zu den Tanklagern gehörte auch eine Erweiterung der Verlademöglichkeiten per Bahn. Zudem plante und baute CAC ein neues Kesselhaus zur Dampferzeugung.

Alle Projekte erforderten eine Erweiterung und Anpassung der bestehenden Infrastruktur der Raffinerie, was außer den Rohr- und Kabelnetzen auch die Mess- und Regeltechnik betraf. Dadurch mussten zusätzliche Modifikationen am Bestand durchgeführt werden, um die Anbindung der neuen Regelkreise zu gewährleisten. Für die Errichtung der Tanklagerkapazitäten inklusive der Montage von erdverlegten Rohrleitungen waren erhebliche Erdarbeiten sowie die Ertüchtigung von Rohrbrücken notwendig.

Aufwendiges Pre-Dressing von Kolonnen

Für einen effizienten Aufbau der neuen Anlage setzte CAC auf ein Pre-Dressing der Kolonnen. Stahltreppen, Tribünen, Beleuchtung, Verkabelung und Rohre wurden komplett montiert, während die 60 bis 82 Meter hohen Kolonnen horizontal aufgebockt lagen. „Zuvor mussten wir für die Kolonnen und auch die Kräne die Flächenlasten berechnen und das Erdreich entsprechend verdichten, damit die Standfestigkeit der Schwerlastkräne gewährleistet war“, erläutert Matthias Anders, Senior Projektleiter bei CAC. Für den Prozess der Butadienextraktion werden verschiedene Kolonnen benötigt. Die Extraktion erfolgt über zwei Extraktiv-Kolonnen von 82 und 74 Metern Höhe. Aus der zweiten, dem sogenannten Nachwäscher, kann Rohbutadien als Koprodukt entnommen werden. Dieses wird in zwei weiteren Kolonnen in einem konventio-

Wichtige Kennzahlen zur Anlage:

- vier Jahre von der Idee bis zur Inbetriebnahme
- über eine Million Arbeitsstunden
- 750 Personen in den Spitzenzeiten
- 111.190 Kubikmeter bewegtes Erdreich
- 8.360 Kubikmeter verbauter Beton
- 1.200 Tonnen Rohrleitungen
- 900 Tonnen Stahlbau
- 145 Kilometer Kabel in Kabelgräben
- zwei Butadien-Tanks je 1.200 Kubikmeter Fassungsvermögen, 45 Meter lang, 6 Meter Durchmesser, 278 Tonnen Leergewicht
- zwei C₄-Tanks mit je 2.400 Kubikmeter Fassungsvermögen, 91 Meter lang, sechs Meter Durchmesser, 139 Tonnen Leergewicht
- insgesamt acht Kolonnen
- höchste Kolonne: 82 Meter, 2,9 Meter Durchmesser, 200 Tonnen Leergewicht

nellen Destillationsprozess zunächst von Propin getrennt, bevor in der letzten Anlage hochwertiges 1,3-Butadien von höheren Kohlenwasserstoffen abgeschieden wird. Weitere Kolonnen werden für die Entgasung der Extraktionslösung benötigt sowie zur Kühlung der entstehenden Dämpfe vor der Verdichtung. Die Länge des Entgasers beträgt 58 Meter bei einem Durchmesser von über zwei Metern und einem Gewicht von 94 Tonnen. Für die Prozedur der Kolonnenmontage kamen zwei Kräne mit 1.250 und 400 Tonnen Lastvermögen zum Einsatz. Nach der korrekten Ausrichtung der jeweiligen Kolonnen mit Hilfe eines Theodoliten erfolgte die finale Fixierung auf dem vorgesehenen Fundament.

Passivierungsprozess nötig

Vorbereitung und Durchführung der Passivierung der Anlage erfolgten unter Federführung von CAC-Verfahreningenieur Thomas Weber. „Wir hatten einen erheblichen Koordinierungsaufwand, da unterschiedliche Kreisläufe und Medien parallel gebaut und angeschlossen wurden“, erinnert sich der Dipl.-Ingenieur. „Vor Inbetriebnahme mussten zudem die Kolonnen und das System gesäubert werden.“ Rost agiert in der Butadien-Extraktion als Katalysator für die ungewünschte „Popcornbildung“ und muss daher penibel entfernt werden. „Für diesen Passivierungsprozess fluteten wir alle Kolonnen zweimal über die volle Höhe von bis zu 82 Metern.“ In einer ersten Phase wurde eine Spül- und Entfettungslösung verwendet, in der zweiten die eigentliche Passivierungslösung. Während des ganzen Prozesses mussten Temperatur, Druck und Durchfluss überwacht werden. „Im Anschluss wurden die Kolonnen entleert und unter Stickstoff gesetzt, damit das komplette Anlagensystem frei von Sauerstoff bleibt.“

Einbindung in die existierende Infrastruktur

Im Anschluss an den erfolgreichen Abschluss der Passivierungsarbeiten wurde mit der eigentlichen Inbetriebnahme begonnen. Hierbei wurde die Anlage in die existierende Infrastruktur eingebunden und in Folge konnten Kohlenwasserstoffe übernommen werden. Dieser Zeitraum des Gesamtinbetriebnahmeprozesses musste besonders akribisch geplant werden, berichtet Thomas Weber. „Wir hatten ein Zeitfenster von vier Wochen, um die zu verbindenden Rohrleitungen zwischen der neuen und der bestehenden Anlage zu reinigen und zu inertisieren.“ In diesem Zeitraum stand der komplette Produktionsstandort zu Wartungs- und Prüfzwecken still, was für den Anschluss von Rohrleitungen und anderen Medien ideal ist. Auf der anderen Seite ergab sich daraus jedoch ein enormer Zeitdruck, denn der Zeitpunkt stand unabhängig vom Projektstand unverrückbar fest – die neue Anlage für Butadienextraktion musste also pünktlich zum Raffineriestillstand inbetriebnahmebereit zur Verfügung stehen. ▶



Die Ausrichtung der Kolonne ist Handarbeit.





Ein Kran mit 1.250 Tonnen Lastvermögen hebt eine Kolonne an.

Rohrleitungen, die betriebsbedingt auch in Stillstandszeiten nicht abgestellt werden können, wurden im Hot Tapping-Verfahren angeschlossen. Bei diesem Spezialverfahren wird an den zu bearbeitenden Rohren zunächst ein Stutzen mit Flansch und Schieber angebracht. Gebohrt wird mit Hot Tap-Maschinen, die ein Austreten des Mediums aus der Rohrleitung verhindern. Nach der Bohrung wird der Schieber zunächst geschlossen, damit bei konstantem Betriebsdruck die weiteren Arbeiten stattfinden können.

Alle Anschlussarbeiten mussten minutiös mit den anderen Wartungsarbeiten abgestimmt werden: Ein Generalstillstand aller Prozessanlagen an einem Standort findet meist nur alle sieben Jahre statt. Die Koordination der Prüf-, Wartungs- und Einbindearbeiten war bedingt durch deren Vielzahl und durch das zur Verfügung stehende Zeitfenster höchst anspruchsvoll und stellte das CAC-Projektteam bei der Vorbereitung und Planung vor so manche Herausforderung. „Diese Phase war sehr abstim-

mungintensiv. Wir mussten unsere Anschlusslogistik im Stundentakt planen und mit den Wartungs- und Prüfaufgaben in der gesamten Anlage abstimmen. Die Kommunikation zwischen der OMV Projektleitung und uns lief jedoch ausgezeichnet“, lobt Thomas Weber. ■



Matthias Anders
Senior Projektmanager

matthias.anders@cac-chem.de

Spül- und Entfettungs-
lösung einschleusen

Spül- und Entfettungs-
lösung ausschleusen

Passivierungslösung
einschleusen

Passivierungslösung
ausschleusen

Stickstoff einschleusen

Prozess der Passivierung



Blick auf den Zellsaal

Kein Elektroden- abstand, weniger Energieverluste

Mit Zero-Gap-Elektrolyseuren wird die Chlor-Alkali-Elektrolyse deutlich wirtschaftlicher.

Ab Dezember 2017 gehört das Amalgamverfahren in der europäischen Chlor- und Laugenproduktion der Vergangenheit an. Denn ab dann ist die Quecksilberzellentechnologie in der Europäischen Union verboten – zu gefährlich und zu umweltschädlich ist das Verfahren. Membran-Elektrolyse-Verfahren bieten eine bereits bewährte Alternative. Die Membran-Elektrolyse wurde ursprünglich mit einem Abstand zwi-

schen Kathode und der Kationentauschermembran entwickelt (Finite Gap). CAC empfiehlt den Einsatz von Zero-Gap-Elektrolyseuren, die mit einer deutlichen Einsparung an teurer elektrischer Energie punkten können und mittlerweile eine sehr hohe Betriebssicherheit aufweisen. Außerdem wird Kühlwasser gespart, weil weniger Wärme abgeführt werden muss.

Bei herkömmlichen Membran-Elektrolyseuren mit Finite-Gap-Cells berühren die Kathoden die Membran nicht. Der Abstand beträgt etwa zwei Millimeter, um zu vermeiden, dass sich die Membran und die Kathode gegenseitig beschädigen. Aus dem elektrischen Widerstand dieser zwei Millimeter resultiert ein höherer, spezifischer elektrischer Energieverbrauch, der sich deutlich in den Betriebskosten einer Chlor-Alkali-Anlage niederschlägt. Gut die Hälfte der Herstellungskosten bei einer Chlor-Alkali-Anlage entsteht durch die Stromkosten. Mit der Zero-Gap-Technologie kann der Energiebedarf um zehn Prozent gesenkt werden auf etwa 2.050 Kilowattstunden pro Tonne Natronlauge (NaOH 100 Prozent) und einer Stromdichte von sechs Kiloampere pro Quadratmeter.

Höherer Leistungsbedarf durch den Elektrodenabstand

In Finite-Gap-Elektrolyseuren berührt zwar die Anode die Membran, nicht aber die raue Oberfläche der herkömmlich beschichteten Kathode. Diese Beschichtungen führten bisher zur mechanischen Beschädigung der Membran und zu einer chemisch bedingten Verschlechterung der Kathodenoberfläche. Die Berührung der Kathode durch die Membran ist ausdrücklich verboten. Deshalb wird ein circa 40 Millibar höherer Gasdruck auf der Kathodenseite strikt verlangt.

„Aufgrund des ohmschen Spannungsabfalls kommt es durch den Abstand zwischen Kathode und Membran zu einem zusätzlichen elektrischen Energiebedarf“, erläutert Dr. Klaus Reuhl, Senior Produktmanager

Chlor-Alkali. Die zwei Millimeter große Lücke (Gap) wird in der neuen Technologie mit einem sehr gut elektrisch leitenden und elastischen Nickelmaterial ausgefüllt. „Das schwammartige Nickel besitzt eine neuartige Beschichtung und schmiegt sich an die Membran an, ohne diese chemisch oder mechanisch zu beschädigen“, führt er weiter aus.

Energieeinsparungspotenzial der Zero-Gap-Technologie

Betrachten wir eine tägliche Produktion von 300 Tonnen NaOH 100 Prozent, 270 Tonnen Chlor und 7,7 Tonnen Wasserstoff: Hier kann im Vergleich zur Finite-Gap-Technologie bei Anwendung der Zero-Gap-Technologie der elektrische Leistungsbedarf um etwa zwei Megawatt reduziert werden. Dies entspricht der Einsparung von circa 17 Millionen Kilowattstunden elektrischer Energie pro Jahr. Mit dieser eingesparten Energie kann man in Deutschland gut 5000 Haushalte ständig ausreichend mit Strom versorgen.

Bewährte Technik

CAC konzipiert und baut bereits seit 1987 Anlagen zur Chlor-Alkali-Elektrolyse nach dem Membranverfahren. Zusammen mit Partnerunternehmen aus der Elektrolyseurfertigung realisiert CAC sowohl Anlagen mit Finite-Gap- als auch mit Zero-Gap-Technologie. Neben zwölf Neuanlagen hat das Chemnitzer Unternehmen auch zahlreiche existierende Anlagen modifiziert und erneuert. ▶



Mit Zero-Gap-Technologie sinkt der Energiebedarf um circa zehn Prozent.

i | Blockschema Chlor-Alkali-Membranelektrolyse

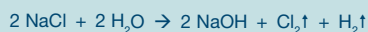
Salzverlösung: Das Rohsalz (Solar-, Siede- oder Steinsalz) wird mit Wasser und rückgeführter Dünnsolung gelöst, wobei eine fast gesättigte Rohsole entsteht (305 g/l NaCl).

Solebehandlung: Die Rohsole wird mit Chemikalien behandelt, um Verunreinigungen (zum Beispiel Ca, Mg, Fe, SO₄) auszufällen.

Solefiltration: Die ausgefällten Produkte, zum Beispiel CaCO₃, Mg(OH)₂, Fe(OH)₃, BaSO₄ oder CaSO₄, werden mit geeigneten Filteranlagen abfiltriert. Die filtrierte Sole enthält nur noch gelöste Verunreinigungen von zusammen weniger als 4 ppm.

Solefeinreinigung: Die Feinreinigung der Sole wird mit Chelat-Ionenaustauschern durchgeführt, wobei die Konzentration mehrwertiger Kationen auf unter 20 ppb gesenkt wird. Diese hohe Reinheit ist nötig, um die Membranen der Elektrolyse vor Blockierungen zu schützen.

Membranelektrolyse mit Transformator/Gleichrichter: Der Zellenaal besteht aus der benötigten Anzahl von Membran-Elektrolyseuren. Jeder Elektrolyseur besteht aus mehreren Elektrolysezellen, die elektrisch in Reihe und hydraulisch parallel angeordnet sind. Die Transformator-Gleichrichter-Anlage versorgt die Elektrolyseure mit elektrischer Energie. Die elektrochemische Reaktion im Elektrolyseur ist:



Aufbereitung von Katholyt und Wasserstoff: Der von der Membran-Elektrolyse kommende Katholyt (Natronlauge, NaOH) hat eine Konzentration von circa 32 Prozent NaOH. Der Wasserstoff wird vom Katholyt abgetrennt und gekühlt. Ein Teil der Lauge wird als Produkt abgegeben, der andere Teil wird mit Wasser verdünnt und der Elektrolyse wieder zugeführt.

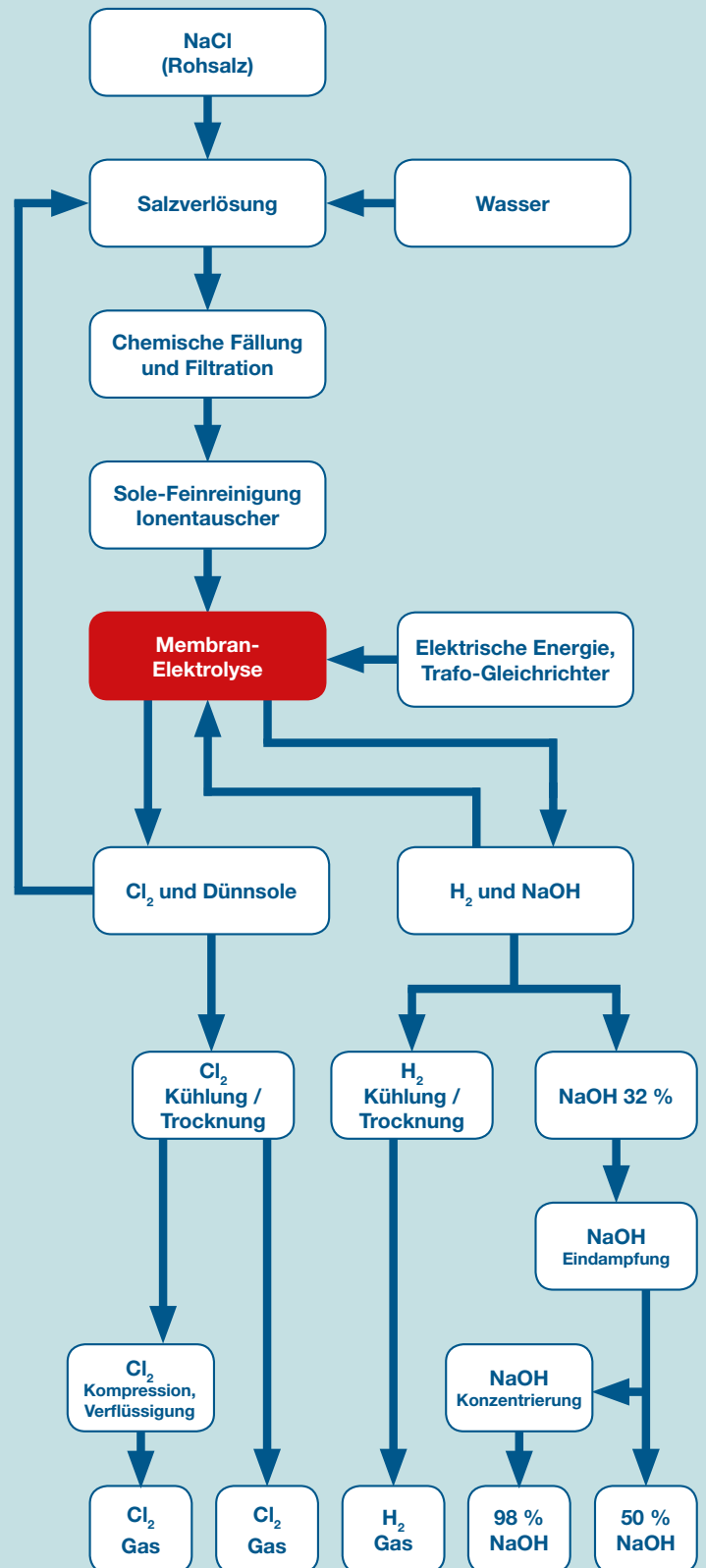
Aufbereitung des Anolyten und Chlor: Die Dünnsolung, welche die Elektrolyseure verlässt, wird entchlort und zum Salzlöser zurückgepumpt. Das produzierte Chlorgas wird vom Anolyten abgetrennt und gekühlt. Ein Teil der Wärme aus dem Chlor kann mit Wärmetauschern an die Reinsolung abgegeben werden. Diese Methode der Wärmerückgewinnung spart Dampf.

Trocknung, Kompression, Verflüssigung von Chlor: Bei Bedarf wird das Chlorgas mit konzentrierter Schwefelsäure getrocknet, mit Turbo- oder Flüssigkeitsringkompressoren komprimiert und bei einer dem Druck entsprechenden Temperatur verflüssigt.

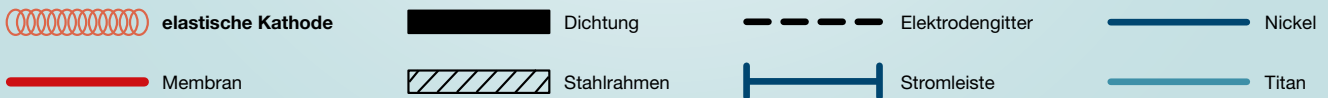
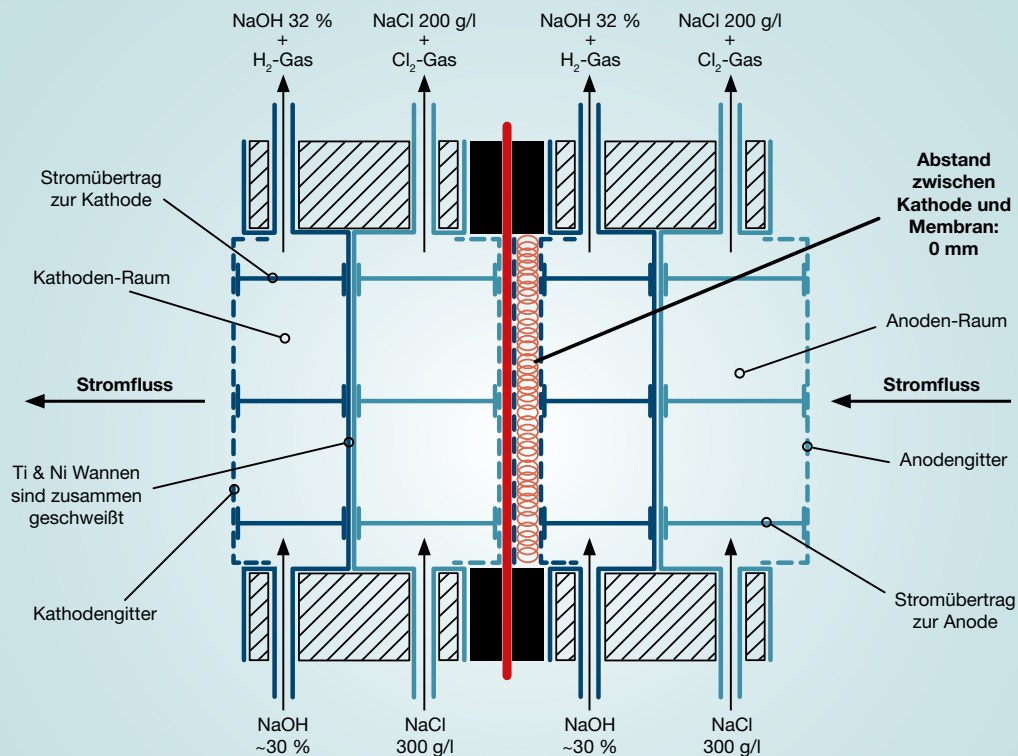
Laugeneindampfung: Die 32prozentige Natronlauge aus der Elektrolyse wird bei Bedarf auf handelsübliche 50 Prozent Lauge eingedampft.

Produktion von NaOH-Schuppen: Festes Natriumhydroxid (NaOH) in Form von Schuppen kann mit einer Endkonzentration von 98 Prozent hergestellt werden.

Chlor-Absorption/Notabsorption: Die Chlorabsorption geschieht in Füllkörperkolonnen und/oder Strahlwäschern. Zum Schutz der Umwelt werden dort alle chlorhaltigen Abgase der Chlor-Alkali-Anlage mit verdünnter Natronlauge absorbiert.



Zero-Gap-Elektrolyseur ohne Abstand zwischen Kathode und Membran



Bei der österreichischen Donau-Chemie in Brückl etwa integrierte CAC zwei zusätzliche Elektrolyseure des Herstellers Asahi Kasei Chemicals Corporation mit der Zero-Gap-Technologie, die parallel zu älteren Finite-Gap-Elektrolyseuren betrieben werden. Dadurch wurde die mögliche Produktionskapazität erhöht und die Betriebskosten wurden durch den geringeren Stromverbrauch reduziert. Gleichzeitig haben die neuen Zero-Gap-Elektrolyseure auch einen geringeren Kühlwasserbedarf, da weniger ohmsche Verlustwärme abgeführt werden muss.

Neue Kaliumchlorid Elektrolyse (KCI)

Die erste von CAC in Deutschland geplante Zero-Gap-Anlage entsteht derzeit bei AkzoNobel in Ibbenbüren. Auftraggeber ist die Neolyse Ibbenbüren GmbH – ein Joint Venture von Evonik und AkzoNobel. Der Planungsauftrag beinhaltet das Detail-Engineering, die Einkaufsleistungen, das Baustellenmanagement sowie die Unterstützung während der Inbetriebnahme bis hin zur Leistungsfahrt der Anlage. Die Membranelektrolyse in Ibbenbüren soll eine Jahreskapazität von 130.000 Tonnen Kalilauge (KOH 100 Prozent) sowie 82.000 Tonnen Chlor (Cl₂ 100 Prozent) haben. Im vierten Quartal 2017 soll die Produktion starten.

Diese neue Anlage ersetzt die alte, nach dem Amalgamverfahren arbeitende Anlage. Lizenzgeber für die vier Elektrolyseure mit je 136 Zellen ist das Unternehmen Asahi Kasei Chemicals Corporation, das bereits ein bewährter Technologiepartner von CAC ist. Zero-Gap-Elektrolyseure der Japaner kommen zum Beispiel für die AkzoNobel-Standorte in Delfzijl und Rotterdam zum Einsatz.

Best Available Technique, BAT

Moderne Membranelektrolyseure entsprechen den Schlussfolgerungen des BREF-Dokuments (Best Available Technique Reference Document) für die Chloralkali-Industrie. Negative Auswirkungen auf die Umwelt durch Quecksilber- oder Asbestemissionen über die Luft aus dem Zellaal, dem Abwasser oder den Produkten der Elektrolyse sind bei der Membran-Technologie ausgeschlossen.

Aufgrund der zu verarbeitenden korrosiven Flüssigkeiten und Gase werden Materialien hoher Beständigkeit und Qualität wie Titan (Gr2, Gr7), Nickel, PVCC, PVDF, GFK und PTFE verbaut. Die Elektrolyse findet bei einer Temperatur von circa 85° Celcius und einem Überdruck von 20 bis 450 Millibar statt.



Dr. Klaus Reuhl
Senior Produktmanager
Chlor-Alkali

klaus.reuhl@cac-chem.de

Kompetent verdichten

Verdichter sind Teil nahezu aller verfahrenstechnischen Anlagen. Sie passgenau auszuwählen und einzurichten, gehört zu den Kernkompetenzen von CAC.



Martin Rohleder, Abteilungsleiter Ausrüstungen bei CAC, zählt zu den Spezialisten beim Thema Verdichtertechnik. Er hat schon eine große Anzahl von Anlagen konzipiert, gemeinsam mit potenziellen Lieferanten ausgelegt und im Rahmen des Detail-Engineering abgewickelt. Am Anfang steht dabei immer zunächst eine reine Zahlenabfrage: „Wir müssen für die Planung genau wissen, welches Gas in welcher Menge oder Volumen pro Zeiteinheit zu welchem Austrittsdruck bei welcher Temperatur verdichtet werden soll“, erläutert der Experte. Anhand dieser Angaben kann nach einer ersten internen Abschätzung der Leistungsdaten der Verdichtertyp festgelegt werden.

Bauartbedingt kann nicht jeder Verdichter für jede Menge bzw. jeden Volumenstrom und jedes Verdichtungsverhältnis eingesetzt werden. Für eine Kombination aus hohen Druckverhältnissen und Enddrücken mit eher geringen Mengen eignen sich beispielsweise ein- oder mehrstufige Kolbenverdichter. Turboverdichter können höhere Volumenströme verarbeiten, jedoch nur bei geringeren Druckverhältnissen. Erhöht sich der Durchsatz auf über 10.000 Normkubikmeter je Stunde, bieten sich ein- oder mehrstufige Turboverdichter an. Bei Mengen über 100.000 Kubikmeter je Stunde und nur relativ geringen Druckverhältnissen ist ein mehrstufiger Axialturboverdichter ohne Alternative. Eine endgültige Festlegung der Verdichterbauart hängt neben Druck und Menge jedoch noch von vielen anderen Randbedingungen ab.

Ein Beispiel: Für die Verdichtung von Erdgas ergibt die Erstberechnung, dass am besten ein Turboverdichter eingesetzt würde. Dann kann mit den vorliegenden Daten und erforderlichen Betriebsparametern eine erste interne Auslegung der Maschine erfolgen. Mit potenziellen Lieferanten werden die Betriebspunkte und deren Lage im Kennfeld optimiert. Mögliche parallele und serielle Fahrweisen müssen dabei ebenso berücksichtigt werden wie Regelkonzepte und Verfügbarkeiten. Das Kennfeld begrenzt den Betriebsbereich des Verdichters und zeigt seine Einsatzgrenzen. Es benennt beispielsweise die Pumpgrenze, also den instabilen Bereich, an dem die Strömung am Laufrad aufgrund zu geringen Durchsatzes abreißt. Mit den daraus resultierenden mechanischen Instabilitäten können

Schäden innerhalb des Verdichters entstehen. Zudem zeigt das Kennfeld den optimalen Betriebsbereich mit dem besten Wirkungsgrad sowie die Schluckgrenze.

Maschinenauswahlstudie

Diese ersten Betrachtungen bilden für Martin Rohleder und seine Kollegen die Basis für die Maschinenauswahlstudie, in der Verdichtertyp, Baugröße, Stufenzahl, Laufraddurchmesser (bei Turboverdichtern) und die Art des Antriebs ausgewählt werden. Als Antrieb können Elektromotoren, Gasturbinen, Gasmotoren oder Dampfturbinen infrage kommen. Welche Antriebsart letztendlich zum Einsatz kommt, wird durch eine Vielzahl von Randbedingungen beeinflusst. Jeder Anwendungsfall ist einzigartig in seinen Voraussetzungen: Die Verfügbarkeit von entsprechenden geeigneten Betriebsmedien wie elektrische Energie, Dampf oder Erdgas beeinflussen neben Betriebs- und Wartungskosten, Verdichtertyp und Reaktionszeiten entscheidend die Auswahl des Antriebssystems.

Nach erfolgter Konzeption und Spezifikation der Verdichterstränge evaluieren Rohleder und seine Kollegen mögliche Lieferanten und werten deren Angebote aus. „Dabei verfolgen wir immer den Ansatz des Global Sourcing. Für unterschiedliche Länder können verschiedene Lieferanten geeignet sein.“ Die weitere Auslegung der Maschinen erfolgt dann durch die Lieferanten. „Unserer Erfahrung nach liegen unsere internen Abschätzungen nicht weit von deren Berechnungen. Wir haben in diesem Bereich so viel Praxis, dass wir uns auf unsere Zahlen schon sehr gut verlassen können.“

Detail-Engineering

Im nachfolgenden Detail-Engineering übernimmt CAC das Schnittstellenmanagement mit den Gewerken, den Lieferanten und natürlich dem Kunden. Besonders wichtig ist hier das Zusammenspiel der Verdichter ▶



Highspeed-Erdgasverdichter mit integriertem Elektromotor und aktiver Magnetlagerung in einer Gasverdichterstation



mit der übrigen Anlage. In der Detailplanung achten die Chemnitz auf verfahrenstechnische Erfordernisse ebenso wie auf die Aufstellung und die akustischen und strukturmechanischen Auswirkungen auf das Rohrleitungs- und Fundamentsystem. Ihr Augenmerk gilt natürlich auch der Steuerung und Überwachung der Maschineneinheiten. Darüber hinaus gehören Fertigungs- und Qualitätskontrollen zum Leistungsumfang.

Nach der Lieferung der Maschinen führt CAC sowohl die Montage- als auch die darauffolgende Inbetriebnahmeüberwachung auf der Baustelle durch. Experten kontrollieren die Fundamente, prüfen die Ausrichtung der Maschine, überwachen die Montage sämtlicher Zubehörsysteme vom Öl- über das Sealgassystem bis hin zu Komponenten der Steuerung und Überwachung der Maschinen. Die einzelnen Montage- und Inbetriebnahmeschritte werden protokolliert und dokumentiert. Gemeinsam mit dem Hersteller und dem Kunden führen Mitarbeiter des Chemnitzer Unternehmens Testprogramme für Funktionstests aller Systeme durch. Nach einem erfolgreichen Probelauf und erbrachtem Leistungsnachweis erfolgt dann letztendlich die Abnahme durch den Kunden. Damit ist der Verdichter betriebsbereit und hat - bei entsprechender Wartung und Instandhaltung - eine Lebensdauer von mindestens 20 Jahren.



Martin Rohleder
Abteilungsleiter Ausrüstungen

martin.rohleder@cac-chem.de

UGS Puchkirchen – RAG Österreich

Baujahr der Anlage	1995
Anlagentyp	Erdgasuntergrundspeicher: Porenspeicher Arbeitsgasvolumen zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme der Gasverdichter circa 500 Millionen Nm ³
Verdichter	2 Turboverdichter je 115.000 Nm ³ /h Ein- und Ausspeicherleistung
Antrieb	Gasturbine
Besonderheiten	Auslegung der Verdichteranlage sowohl für Speicher- wie auch Entnahmebetrieb

UGS Haidach I/II – Joint Venture RAG Österreich/OOO Gazprom Export/WINGAS GmbH

Baujahr der Anlage	2007 und 2010
Anlagentyp	Erdgasuntergrundspeicher: Porenspeicher Arbeitsgasvolumen zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme der Gasverdichter der 2. Ausbaustufe circa 1,04 Milliarden Nm ³
Verdichter	4 Turboverdichter je 260.000 Nm ³ /h Ein- und Ausspeicherleistung
Antrieb	Elektromotor
Besonderheiten	–

UGS 7Fields I (UGS Nussdorf, UGS Zagling) – Joint Venture RAG Österreich/E.ON Gas Storage GmbH

Baujahr der Anlage	2011
Anlagentyp	Erdgasuntergrundspeicher: Porenspeicher Arbeitsgasvolumen zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme der Gasverdichter 1,16 Milliarden Nm ³
Verdichter	3 Turboverdichter je ca. 160.000 Nm ³ /h Einspeicherleistung und ca. 235.000 Nm ³ /h Ausspeicherleistung
Antrieb	Elektromotor
Besonderheiten	magnetgelagerter Verdichter

UGS 7Fields II (UGS Nussdorf, UGS Zagling) – Joint Venture RAG Österreich/E.ON Gas Storage GmbH

Baujahr der Anlage	2014
Anlagentyp	Erdgasuntergrundspeicher: Porenspeicher Arbeitsgasvolumen zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme der Gasverdichter 685 Millionen Nm ³
Verdichter	1 Turboverdichter je ca. 240.000 Nm ³ /h Einspeicherleistung und circa 360.000 Nm ³ /h Ausspeicherleistung
Antrieb	Elektromotor
Besonderheiten	Verdichter mit 2 Prozessstufen Betrieb der Prozessstufen parallel oder seriell

Go East!

CAC stellt im September in Moskau aus.



Wenn vom 19. bis 22. September die Khimia ihre Pforten auf dem Expocentre Moskau öffnet, wird CAC wieder dabei sein. Im letzten Jahr feierte der russische Branchentreffpunkt 50-jähriges Jubiläum – mit 391 Ausstellern aus 25 Ländern und 190 russischen Unternehmen.

Experten können sich auf der Khimia über folgende Themen informieren:

- chemische Industrie
- Rohmaterialien
- chemische Produktion
- grüne Chemie
- Analyse- und Laborausstattung
- chemisches Engineering und Pumpen
- Produktion von Kunststoffen

Ergänzend zum Messeprogramm finden auch 2016 fünf Sonderausstellungen statt: die Chem-Lab-Analyt, die Chemmash, Pumps, die Green Chemistry und die Plastics Industry Show. Alle Messen finden auf dem Messegelände Expocentre statt.

Alle Messetermine von CAC finden Sie auf unserer Homepage unter <http://www.cac-chem.de/cac/Presse/Events>. ■



KHIMIA 2016
Messegelände Expocentre,
Moskau, Russland

19. bis 22. September 2016
Halle 2.1



ALWAYS AN IDEA AHEAD



Hauptsitz Deutschland
Augustusburger Straße 34
09111 Chemnitz, Deutschland

Tel.: +49 371 6899-0
Fax: +49 371 6899-253
E-Mail: info@cac-chem.de

Vertretung Russland
Novotscheremuschkinskaja ul. 61
117418 Moskau, Russland

Tel.: +7 495 937-5048
Fax: +7 495 937-5049
E-Mail: mos@cac-chem.ru

Vertretung Kasachstan
Mikrorayon 5 Haus 30 «b»
050062 Almaty, Kasachstan

Tel.: +7 7272 9646-15
Fax: +7 7272 9646-19
E-Mail: info@cac-chem.kz

Vertretung Ukraine
ul. Kudryavskaya 8b, off. 3
04053 Kiew, Ukraine

Tel.: +380 44 2723018
Fax: +380 44 2724428
E-Mail: cac-kiev@voliacable.com

Tochtergesellschaften

HUGO PETERSEN GmbH
Industriepark Kalle-Albert, Geb. K330
Rheingaustraße 190-196
65203 Wiesbaden, Deutschland

Tel.: +49 611 962-7820
Fax: +49 611 962-9099
E-Mail: contact@hugo-petersen.de

BIPROTECH Sp. z o. o.
ul. Kamieńskiego 47
30-644 Kraków, Polen

Tel.: +48 12 260 37 40
Fax: +48 12 267 83 37
E-Mail: office@biprotech.com