

PURE

EXPERTISE

Magazin der Chemieranlagenbau Chemnitz GmbH

GLOBAL - BEITRAG ZUR SICHEREN ENERGIEVERSORGUNG | SEITE 4

PRAXIS - LANGFRISTIG ERFOLGREICH | SEITE 14

EINBLICK - MIT VOLLGAS IN DIE ZUKUNFT | SEITE 18



**Projektmanagement
im Anlagenbau**



Seite 4

GLOBAL

BEITRAG ZUR SICHEREN
ENERGIEVERSORGUNG



Seite 8

PROJEKTMANAGEMENT & ENGINEERING

FÜR DIE ZUKUNFT UMGERÜSTET



Seite 14

PRAXIS

LANGFRISTIG ERFOLGREICH
7FIELDS



Seite 18

EINBLICK

MIT VOLLGAS IN DIE
ZUKUNFT



Seite 22

KURZ & KNAPP

GEMEINSAM GUT AUFGESTELLT:
CAC UNTERSTÜTZT CFC UND ERZGEBIRGE AUE

HOCHKARÄTIGE GÄSTE UND
TIEFGEHENDE INHALTE

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
Tobias Hartmann, Julian Hoffmann (Text)
Claudia Stark-Mink (Grafik)

Idee, Layout, Text und Realisierung:

C&G: Strategische Kommunikation GmbH
Hoffnungsthaler Str. 1
51491 Overath
www.wir-verstehen-technik.de



Verehrte Leserinnen und Leser,

Politik, Wirtschaft, Mode, Sport – die Liste lässt sich weiterführen: Es gibt Magazine für unzählige Interessengebiete, aber noch keines, das aus erster Hand rund um das komplexe Thema des Chemieanlagenbaus berichtet.

Was Sie in den Händen halten, ist das erste Magazin der Chemieanlagenbau Chemnitz GmbH. Wir wollen allen, die interessiert sind, mehr geben, sie an unseren Erfahrungen beteiligen: Wie meistert man erfolgreich Großprojekte im Anlagenbau? Welche neuen Erkenntnisse gibt es in den verschiedenen Bereichen der chemischen Industrie? Welche Fachleute bei CAC können Sie dabei unterstützen, Ihre Anforderungen zu lösen? Ganz gleich, auf welche Frage Sie eine Antwort suchen, wir freuen uns in jedem Fall, Sie über bedeutende Innovationen der Verfahrenstechnik, wertvolle Engineering-Leistungen und weitere aktuelle Themen rund um den Chemieanlagenbau zu informieren.

In dieser Ausgabe beleuchten wir unter anderem, welche Herausforderungen bei der Erdgasspeicherung existieren und wie man mit intelligenten Engineering-Konzepten zu einer sicheren und flexiblen Energieversorgung beiträgt (Seiten 4 bis 7). In einem weiteren Beitrag, auf den Seiten 8 bis 13, betrachten wir aktuelle Entwicklungen in der Chlor-Alkali-Elektrolyse und zeigen an konkreten Projekten, wie unsere Kompetenz in der Praxis zur Anwendung kommt.

Mit diesen und weiteren Themen starten wir unser Magazin. Wir sind stolz, Ihnen direkt berichten zu dürfen und freuen uns über Ihre Rückmeldung zur ersten Ausgabe: Was hat Ihnen gefallen? Worüber möchten Sie vielleicht noch mehr erfahren?

In diesem Sinne wünschen wir Ihnen eine informative Lektüre.

Two handwritten signatures in blue ink. The signature on the left is for Joachim Engelmann and the one on the right is for Jörg Engelmann. Both are cursive and stylized.

Joachim Engelmann

Jörg Engelmann



© RAG / Steve Haider

Beitrag zur sicheren Energieversorgung

Im Haushalt ist es einfach: Lebensmittel, die man nicht vollständig verbraucht, stellt man wieder in den Kühlschrank – für den nächsten Tag, wenn man wieder hungrig ist. Deutlich komplizierter verhält es sich mit Energieträgern: Zuviel geliefertes Erdgas lässt sich nicht einfach lagern und bei Bedarf wieder abrufen.

Zur Lösung dieses Problems gibt es ausgereifte Speicherverfahren. Sicherheit und Flexibilität sind dabei die zentralen Herausforderungen bei der Speicherung von Erdgas. Moderne Erdgasspeicher fungieren als Puffer und tragen damit zur stabilen Energieversorgung bei. „Wer größere Unabhängigkeit von den Preisen und Lieferbedingungen der Gasanbieter erreichen will, braucht dazu die entsprechende Infrastruktur“, erläutert Dr. Mario Kuschel, Leiter Verfahrenstechnik bei CAC. Wo es in der Vergangenheit vor allem um den Ausgleich saisonaler oder tagesaktueller Schwankungen ging, kam mit der Liberalisierung des Gasmarktes die Notwendigkeit der Bezugsoptimierung hinzu. Da die Speicherverfahren auf den Bezug günstiger Erdgas-mengen ausgerichtet sind, gewährleisten die

flexiblen und reaktionsschnellen Erdgasspeicher eine sichere und günstige Versorgung der Verbraucher mit Erdgas. „Flexibilität ist im doppelten Sinne gefragt“, betont Dr. Mario Kuschel. „Das gilt mit Blick auf häufig wechselnde Markterfordernisse und auf die mögliche Erweiterung der Kapazitäten in der Zukunft.“

Ausgleich von Schwankungen

Einerseits dient die langfristige Speicherung von Energie in Form von Erdgas zum Ausgleich saisonaler Schwankungen zwischen kontinuierlicher Förderung und Lieferung bei wechselndem Verbrauch oder tageszeitlichen Schwankungen. Diese entstehen beispielsweise während der

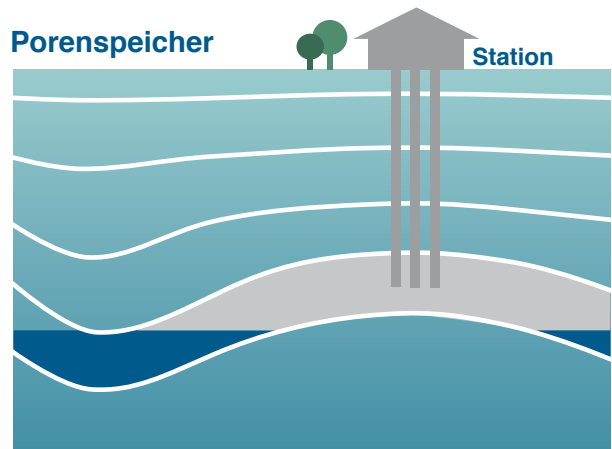


Erdgasspeicher in Haidach, Österreich

Arbeitswoche am Abend, wenn die meisten Familien zuhause sind und dementsprechend viele Verbraucher Energie für Heizung und Strom benötigen. Andererseits sichert die Erdgasspeicherung die Energieversorgung auch bei Lieferausfällen, z.B. in Folge von Naturkatastrophen oder politischen Krisen in den Erzeuger- oder Transitländern. Das gespeicherte Erdgas hilft dabei, zumindest über einen längeren Zeitraum autark zu sein.

Neben der Kompensation von Engpässen der Energieversorgung in Krisenzeiten oder dem Ausgleich von Verbrauchsspitzen kann durch die Speicherung von Erdgas auch überschüssige Energie abgeschöpft werden, beispielsweise im Sommer, wenn nicht geheizt und weniger Licht benötigt wird.

Porenspeicher

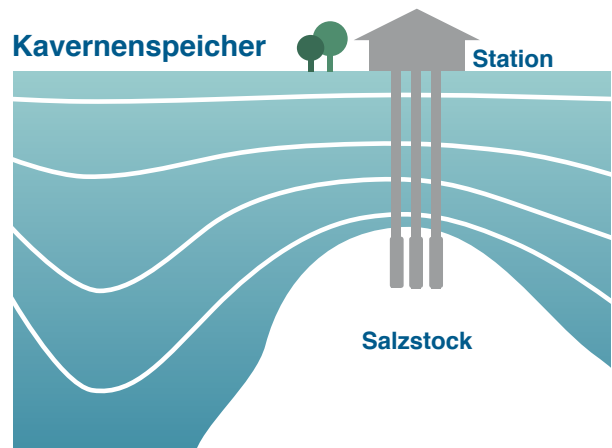


Poren- und Kavernenspeicher

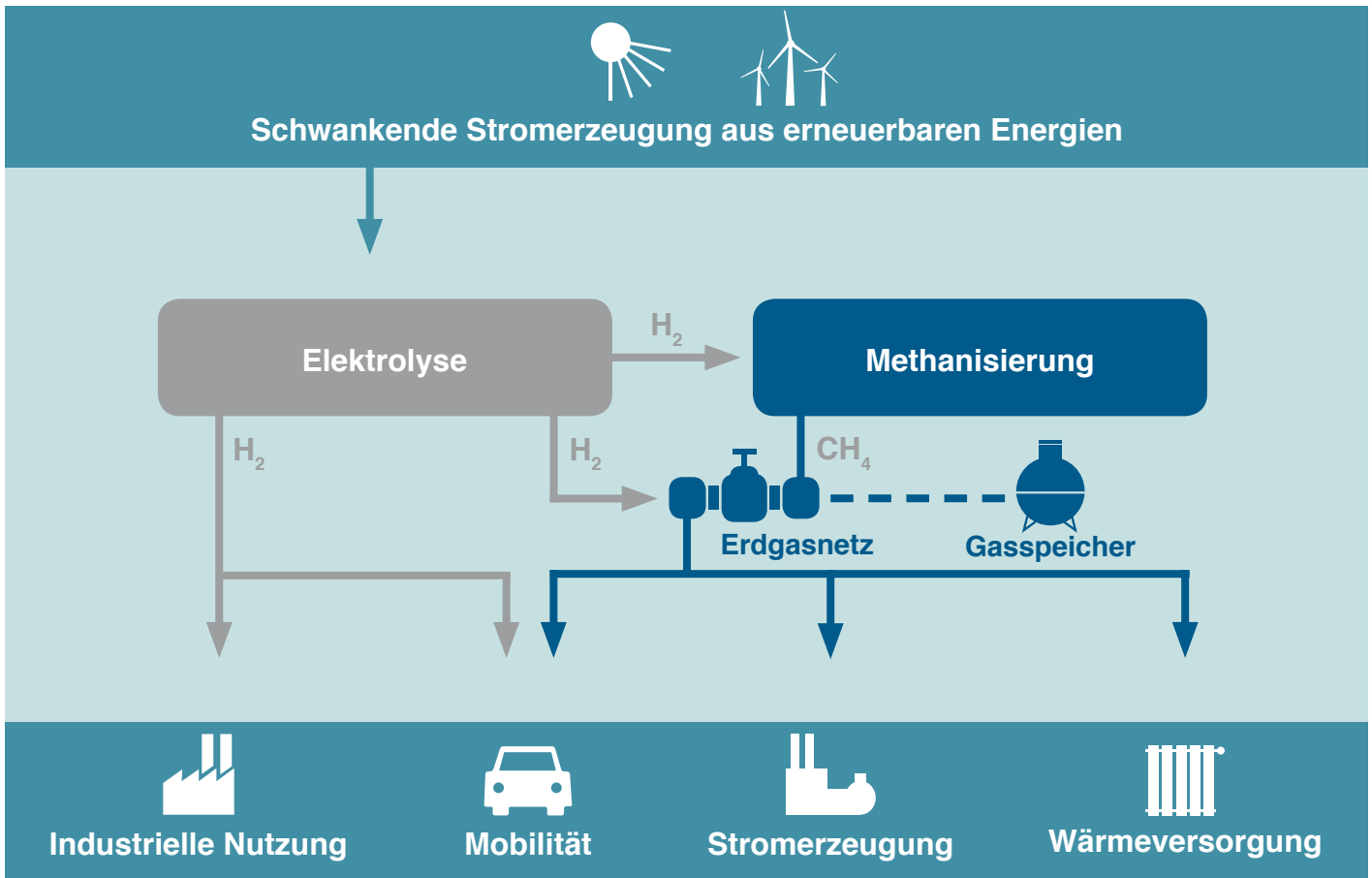
Die Lagerstätten für die Überschussenergie sind in Form von Poren- und Kavernenspeichern naturgegeben. Porenspeicher bestehen aus porösem Gestein, welches das Gas, wie ein Schwamm aufnimmt. Das Prinzip nutzt vorhandene geologische Gegebenheiten. In den Poren und Klüften unterirdischer Kalk- und Sandsteinschichten sammelte sich vor Millionen von Jahren Erdgas, das bereits gefördert wurde. Porenspeicher sind „wiederbefüllte“ natürliche Lagerstätten. Die Dichtigkeit und damit ihre Eignung als Speicher hat die ehemalige Lagerstätte bewiesen, da sich das Gas dort über Jahrtausende hinweg ansammeln konnte. Sie sind nach oben durch eine Gesteinsschicht (z.B. Tonstein) abgedichtet.

Porenspeicher in Gesteinsschichten, aus denen Wasser durch eingepresstes Erdgas verdrängt wurde, bezeichnet man als Aquifer-Speicher.

Kavernenspeicher



Vergleich der Speicherformen



Grundprinzip des Power-to-Gas Konzeptes

„Durch die großen Lagerungsmengen dient das Erdgas in Porenspeichern vorwiegend zur Abdeckung saisonaler Bedarfsschwankungen – also zum Beispiel bei unterschiedlichem Heizbedarf im Winter und Sommer“, so Dr. Mario Kuschel.

Ein Kavernenspeicher dagegen ist ein künstlich erzeugter Hohlraum, den man durch Bohrungen schafft, meist in Salzstöcken. Zur Erzeugung des Speicherhohlraums

pumpt man Wasser durch eine Bohrung in eine geologische Salzformation. Hierbei löst sich das Salz in einem gesteuerten Prozess. Die entstandene Sole wird durch die gleiche Bohrung abgeleitet. Kavernenspeicher sind zylinderförmig, können Durchmesser bis zu 100 Meter, Höhen zwischen 50 und 500 Meter haben und liegen Hunderte von Metern unter der Erdoberfläche, in Deutschland zum Teil in Tiefen bis zu 2.500 Meter.

Um das Erdgas zur Einspeisung in das Netz wieder so aufzubereiten, dass es zuverlässig transportiert werden kann und alle qualitativen Anforderungen erfüllt, ist die Trocknung des Gases erforderlich. Das gespeicherte Erdgas nimmt während der Lagerung Begleitstoffe auf, die während des Gastransportes und an den Endgeräten zu Störungen führen können.

Im Wesentlichen umfasst die Trocknung die Entfernung von dampfförmigem Wasser und höheren Kohlenwasserstoffen. Das einzusetzende Trocknungsverfahren richtet sich dabei nach den Bedingungen der Speicherformation.

Verstärkte Nachfrage

Wenn in Zukunft ein höherer Anteil des ge-

samten Strombedarfs durch erneuerbare Energiequellen gedeckt wird, spielt die Gasspeicherung eine wichtige Rolle für effiziente Energiespeichermöglichkeiten. Ein wesentlicher Aspekt ist dabei die Entwicklung von Power-to-Gas-Technologien mit dem Ziel, synthetisches Erdgas (SNG) herzustellen und dieses über das weitverzweigte bestehende Leitungsnetz den Erdgas-Untergroundspeichern zuzuführen.

Damit kann man starke Schwankungen zwischen der Energieerzeugung und dem Verbrauch exzellent ausgleichen. Dies ist gerade bei Windkraft- oder Solaranlagen von Bedeutung, da diese, abhängig vom Wetter, sehr unregelmäßig Strom erzeugen und einspeisen.

Das Hauptproblem besteht gegenwärtig darin, dass regenerativ erzeugter Strom noch nicht effizient gespeichert werden kann und in Deutschland die Transportwege zwischen Entstehungsort (vornehmlich im Norden) und wesentlichen Verbrauchern (vornehmlich im Süden) nicht in erforderlichem Umfang verfügbar sind, das heißt ein Großteil der regenerativ erzeugten Energie muss verworfen werden. Um diese zu speichern, muss sie in einem ersten Schritt speicherfähig gemacht werden. Dazu wird der Strom, den Windkraftanlagen produziert haben, zur Erzeugung von Wasserstoff in einer Elektrolyseanlage verwendet. Dieser

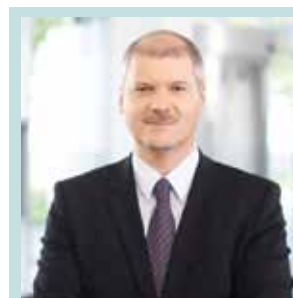




Über Rohrleitungen wird das Erdgas in die Speicher geleitet

Wasserstoff kann einerseits industriell genutzt werden oder für Fahrzeuge als Kraftstoff verwenden. Der Wasserstoff kann allerdings auch weiter verarbeitet und bei einer Methanisierung durch Zugabe von Kohlenstoffdioxid (CO₂) zu Methangas umgewandelt werden. Dieses Methangas kann zu 100 Prozent in das Erdgasnetz eingespeist oder in Erdgas speichern gespeichert werden. So dient es der Wärmeversorgung von Haushalten, der Versorgung einer wachsenden Zahl von Fahrzeugen mit Erdgasantrieb, oder eben wieder der Stromerzeugung.

Dr. Mario Kuschel ist bei CAC Leiter der Verfahrenstechnik und in dem Zusammenhang für alles verfahrenstechnische zuständig. "Unsere Kompetenz in diesem Bereich bezieht sich auf alle Teilanlagen im Hauptgasstrom sowie die dazugehörigen Hilfs- und Nebenanlagen. Moderne Erdgasspeicher tragen entscheidend dazu bei, Schwankungen sowohl bei Erzeugung und Lieferung als auch im Verbrauch auszugleichen." Wie ein Kühlschrank, der verhindert, etwas wegschmeißen zu müssen oder nichts mehr vorrätig zu haben. ■



Dr. Mario Kuschel
Leiter Verfahrenstechnik

mario.kuschel@cac-chem.de

Für die Zukunft umgerüstet

Die Chemieanlagenbau Chemnitz GmbH (CAC) ist zuständig für die Umrüstung der Elektrolyse-Anlage sowie zur Modernisierung und Erweiterung der Brom-Rückgewinnungsanlage von Potasse et Produits Chimiques.



Teil einer Elektrolyse-Anlage

„Fortschritt passiert zuerst in den Köpfen“, betont Philippe Robin, Präsident von Potasse et Produits Chimiques (PPC). „Wir hatten eine konkrete Anforderung, bei der wir Unterstützung brauchten. CAC entwickelt dafür eine passende technische Lösung. Dabei beeindruckt uns insbesondere die zielorientierte Herangehensweise der Ingenieure.“

Reibungsloser Ablauf

Zu Beginn eines jeden Projektes ist es von großer Bedeutung, eine umfassende Bestandsaufnahme durchzuführen. „Dabei nehmen die Ingenieure die gesamte Anlage sehr sorgfältig unter die Lupe, um sich ein

detailliertes Bild von den Gegebenheiten und Komponenten der Anlage machen zu können, denn jede Umrüstung gestaltet sich individuell. Es gibt keine Blaupause für eine standardisierte Anlagenumrüstung“, stellt Stefan Hauser, Leiter Abteilung Chemie bei CAC, heraus. Bei jedem Projekt prüft CAC: Welche Komponenten der Anlage eignen sich für eine Weiterverwendung unter neuen Prozessbedingungen? Was muss erneuert oder komplett ausgewechselt werden? Zudem tauscht man wichtige Erfahrungen mit den Kunden aus und lässt diese in den Umrüstungs-Prozess einfließen.

„Die Kunden kennen ihre bestehende Anlage zunächst mal viel besser als wir – so treten

wir nicht als radikaler Umrüster, sondern als Partner und Berater auf“, so Stefan Hauser. Doch nicht nur in der Vorbereitung, sondern im gesamten Projektablauf findet ein aktiver Austausch zwischen den Ingenieuren der CAC und dem Betreiber der Anlage statt, um alle Schnittstellen bei der Einbindung neuer Teilanlagen in die Gesamtanlage zu definieren und zu beachten.

Auch müssen bei der Modernisierung der Anlage möglicherweise neu auftretende Schnittstellen zu bestehenden Anlagen festgelegt und geplant werden. Eine umfangreiche Vor-Ort-Aufnahme steht also bei jeder Umrüstung bei CAC auf der Agenda.

Umweltfreundliches Membranverfahren

Im konkreten Projekt gestaltete sich dies wie folgt: Der Kunde, das Unternehmen Potasse et Produits Chimiques, plante die Umrüstung seiner bestehenden Amalgam-Elektrolyse-Anlage auf das moderne, energieeffiziente und weitaus umweltfreundlichere Membranelektrolyse-Verfahren.

CAC übernahm mit seiner Engineering-Kompetenz dabei die Umrüstung der Elektrolysetechnologie, die Einbindung in vorhandene Rohrleitungsnetze, Anschlüsse an Nebenanlagen und die optimale Einbindung des Elektrolyseurs ebenso wie die Planung zusätzlicher Teilanlagen z. B. für die Soleaufbereitung und Soleaufkonzentrierung. „Das moderne, energieeffiziente Membranverfahren steigert die ökologische Nachhaltigkeit und erhöht die Wettbewerbsfähigkeit von PPC langfristig“, fasst Jörg Engelmann, Geschäftsführer von CAC, zusammen.

Das Projekt, dessen Inbetriebnahme für 2015 geplant ist, hat ein finanzielles Volumen von ca. 30 Millionen Euro. Die Leistung von CAC umfasst das Detail Engineering, die Beschaffung und Lieferung aller Ausrüstungen und Materialien, die Bau- und Montageausführung sowie die Inbetriebnahme auf der Grundlage des ebenfalls durch CAC ausgearbeiteten Basic Engineering. CAC bietet in Kooperation mit ausgewählten Partnern ein Elektrolyseverfahren an, das ionenselektive Membranen verwendet und so den Anoden- und Kathodenraum trennt.

Vielfältige Vorteile

Jean-Pierre Soufflet, ehemaliger Generaldirektor von PPC und heutiger Berater von ICIG, erläutert die Vorteile, die dieses Verfahren in der Praxis bietet: „Die Membranelektrolyse ist sauberer, verbraucht 30 Prozent weniger Energie und ist platzsparender bei leichterem Wartung und Bedienung – alles bei geringeren Betriebskosten. Dazu wird ein sehr reines, hochwertiges Chlor hergestellt. Für die Membranelektrolyse werden in Kürze drei Elektrolyseure, in denen die Kaliumionen zur Kathode geleitet und das Chlor zurückgehalten wird, in Thann installiert.“

Im Vergleich zum häufig eingesetzten Diaphragmaverfahren können die Anlagen mit der Membranzellentechnologie eine höher konzentrierte Kalilauge erzeugen. Die aus der Reaktion gewonnene Kalilauge hat eine Konzentration von bis zu 35 Prozent. Beim Diaphragmaverfahren werden nur 12 bis 15 Prozent erzielt. Ein weiterer Vorteil der Membranzellentechnologie: Die Membran besteht aus Kunststoff, nicht aus schädlichem Asbest wie das Diaphragma. Die chemischen Vorgänge an den Elektroden entsprechen denen des Diaphragmaverfahrens, lediglich die Membran wurde modifiziert – genau hier liegt der entscheidende Unterschied.

Beim bisher in Thann eingesetzten Quecksilber-Verfahren besteht die Kathode aus schädlichem Quecksilber. Aufgrund eines Ministerialerlasses ist die Quecksilber-Elektrolyse ab Ende 2019 untersagt. Daher hatte PPC eine Studie für alternative Verfahren in Auftrag gegeben. Die Umrüstung der bestehenden Anlage auf Quecksilberbasis zum energiesparenden Membranverfahren steigert die Wirtschaftlichkeit und die ökologische Nachhaltigkeit. Als Alternative wird beim Membranverfahren eine Kathode aus Nickel eingesetzt. Künftig besteht demnach keine Umweltbelastung durch Quecksilber mehr und die Arbeitsbedingungen ▶



Detailaufnahme Elektrolyseur



Chlor-Alkali-Elektrolyse in Sajansk, Russland

für das Betriebspersonal verbessern sich erheblich. Zudem senkt die Umrüstung den Energieverbrauch pro Tonne Endprodukt um ca. 30 Prozent.

„Kompetenz bestätigt“

Kunden aus der chemischen Industrie, der Zellstoff- und Papierindustrie sowie Branchen mit hohem Chlorbedarf, wie die petrochemische Kunststoff- oder Keramikindustrie, nutzen die Engineering-Leistungen von CAC – vom Basic Engineering bis hin zur Inbetriebnahme. „Unsere jahrzehntelange Engineering-Kompetenz im Bereich der Lösungsentwicklung für Chemieanlagen und die zahlreichen Referenzen bestehender Anlagenkonzepte waren entscheidend dafür, dass PPC uns das Vertrauen geschenkt hat.

Bei der Erarbeitung und Vorstellung des auf dieses Projekt zugeschnittenen Basic Engineering konnten wir unsere Kompetenz bestätigen und erhielten den Auftrag für die

Realisierung der gesamten Umrüstung einschließlich aller Anlagenkomponenten“, berichtet Stefan Hauser. Man sei für den Kunden Lösungsanbieter und Ansprechpartner für alle Fragen rund um die Umrüstung.

Unterstützt werden die Ingenieure des Unternehmens durch den Hersteller des Membranelektrolyseurs, mit denen man gemeinsam die Umrüstung in Thann bei PPC realisierte. Dabei stellten die Partner die bipolaren Elektrolyseure bereit, während CAC das Engineering der kompletten Chlor-Alkali-Elektrolyse-Anlage übernahm.

Durch vergangene Projekte konnte CAC, jeweils in Kooperation mit den Partnern, Kompetenz beim Neubau kompletter Elektrolyseanlagen inklusive sämtlicher Nebenanlagen sammeln. So besitzt das Unternehmen nicht nur Erfahrungen im Bereich der Umrüstung bestehender Anlagen, sondern kann mit gebündelter Kompetenz auch komplette Neubauten entwickeln und realisieren.

„Die Umrüstung in Thann verfolgt das Ziel, eine existierende Quecksilber-Elektrolyse auf die umweltfreundliche und energieeffiziente Membranelektrolyse-Technologie umzurüsten. Dabei kommen der Chemieanlagenbau Chemnitz GmbH vor allem die Kenntnisse bei der Planung von Anlagen zugute, denn die Integration neuer Elektrolysetechnologien hat auch immer einen Einfluss auf die vor- und nachgeschalteten Anlagenteile, wie z. B. die Solevorbehandlung oder auch diverse Rohrleitungssysteme“, so Stefan Hauser.

Das Hauptaugenmerk der Umrüstung lag auf dem Herzstück der Anlage, dem Elektrolyseur – durch intensive Zusammenarbeit mit dem Partner ermöglichte man die Individualisierung des Elektrolyseurs und damit eine perfekte Einbindung in den Gesamtaufbau der Anlage. ▶

i Chlor-Alkali-Elektrolyse

Bei der Chlor-Alkali-Elektrolyse werden aus Sole die Stoffe Chlor und Wasserstoff gewonnen. Dabei wird in einem ersten Schritt Kochsalz (NaCl) in Wasser (H₂O) aufgelöst. Die daraus entstehende Sole besteht aus Chlorid- und Natriumionen.

Nachdem das Salz aufgelöst ist, wird ein Stromfluss zwischen einer Anode und einer Kathode erzeugt. Die Kathode wird in einer Natronlauge angebracht. Um die beiden Gemische und die darin enthaltenen Stoffe voneinander zu trennen und somit eine chemische Reaktion zu vermeiden, setzt man eine Membran aus Kunststoff ein. Die Ionen in Salzwasser und Natronlauge werden nun jeweils von der entgegengesetzt geladenen Elektrode angezogen.

An der Anode entsteht dabei Chlor. Dieses Gas steigt auf und kann abgeleitet werden. Die positiv geladenen Protonen des Natriums wandern an die negativ geladene Kathode. Hier entsteht Wasserstoff. Dass dieser sich mit dem Chlorgas verbindet, wird durch die eingesetzte Kunststoffmembran unterbunden. Diese Membran lässt lediglich die Natriumionen durch, ist also nur zu einer Seite durchlässig - semipermeabel. Hydroxid-Ionen hingegen können die Membran nicht passieren. Die Natriumionen, die durch die Membran wandern können, erhöhen die Konzentration der Natronlauge an der Kathode um durchschnittlich 1 bis 5 Prozent. Durch Übergang der Natriumionen von der Anoden- an

die Kathodenseite wird die Sole verdünnt und erhält einen höheren Anteil reinen Wassers.

Die Produkte Natronlauge oder Kalilauge wie im Falle des Projektes für PPC Thann, und Wasserstoff entstehen an der Kathode und Chlor an der Anode. In modernen Elektrolyseuren ist der Anoden- und Kathodenraum durch ionenselektive Membranen getrennt.

Aus Rohsalz und Wasser entwickeln sich bei diesem Verfahren drei wichtige Stoffe für die chemische Industrie. Ein herausragender Vorteil der Chlor-Alkali-Elektrolyse ist der hohe Reinheitsgrad der erzeugten Gase Chlor und Wasserstoff. Als Ausgangsstoff wird neben Wasser lediglich Kochsalz benötigt. Dieses ist in mehreren Grundformen, wie Meersalz, Steinsalz und Siedesalz vorhanden.

Das untenstehende Schaubild zeigt den Verlauf des Elektrolyseverfahrens. Zu Beginn wird das Natriumchlorid – handelsübliches Kochsalz – mit Wasser zu einer Salzlösung verflüssigt. Durch Fällung werden anschließend die Chlor-, Natrium- und Hydroxidionen von Verunreinigungen frei und durch Zuführung von elektrischer Energie in Natronlauge sowie Wasserstoff und Chlorgas abgespalten.

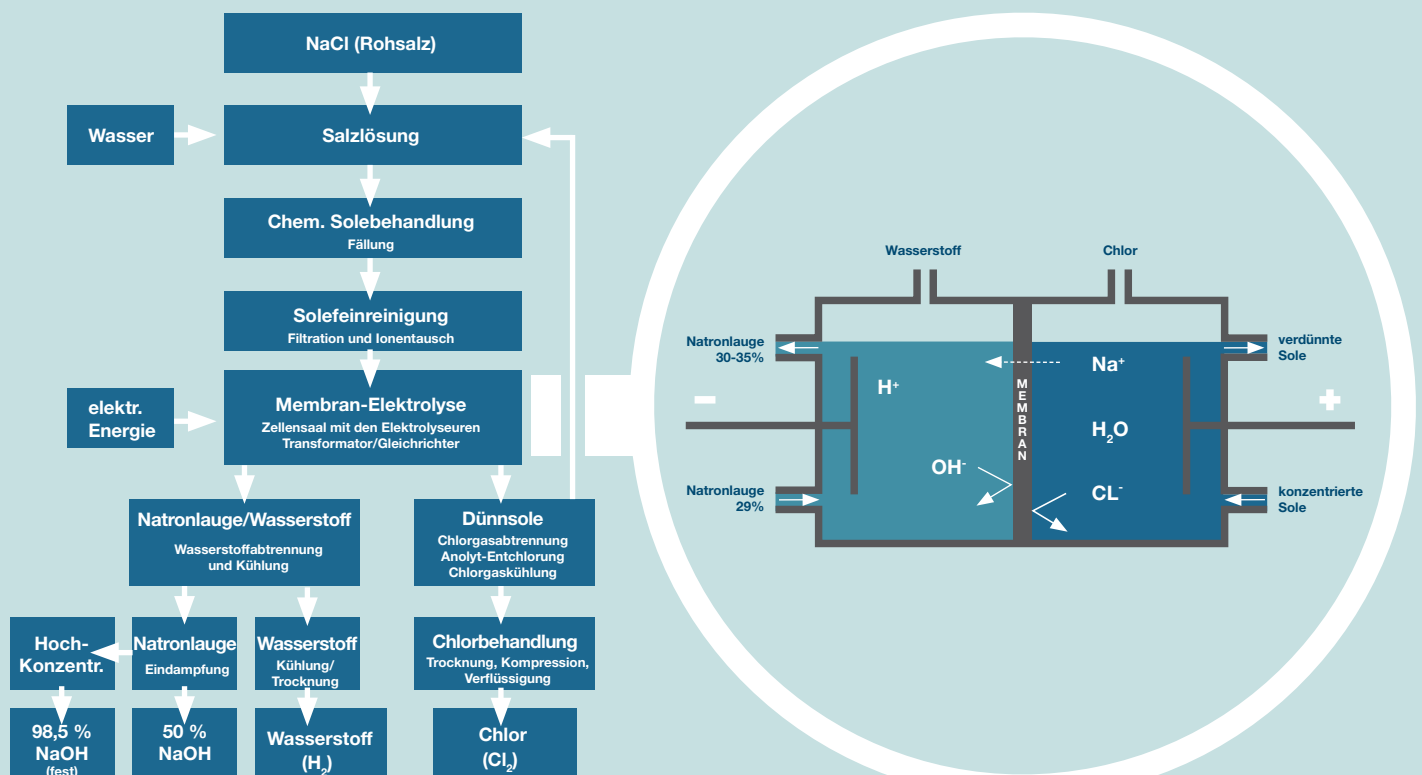


Schaubild Chlor-Alkali-Elektrolyse



Zellensaal einer Chlor-Alkali-Elektrolyseanlage

Pragmatisch und zukunftssicher

Mit dem modernen Elektrolyseur sind zahlreiche Vorteile verbunden, insbesondere die geringeren Betriebskosten: Im Vergleich zu anderen Technologien zur Gewinnung von Chlor sind Membranelektrolysen deutlich energieeffizienter, bei einer hohen Reinheit des Endprodukts. Der Betreiber PPC kommt mit der Umrüstung einem in der Zukunft in Kraft tretendem Gesetz zuvor: Umweltbelastende Quecksilber-Elektrolysen müssen ab 2020 vom Markt und aus den Fabriken verschwunden sein.

„Wir haben die Elektrolyseanlage entscheidend modernisiert und damit dazu beigetragen, die Wettbewerbsfähigkeit und Zukunftsfähigkeit von PPC zu verbessern“, ergänzt Stefan Hauser. „Alles auf einem pragmatischen Weg, ohne die laufenden Prozesse beim Kunden groß zu stören.“



Stefan Hauser
Leiter Abteilung Chemie

stefan.hauser@cac-chem.de



Dr. Klaus Reuhl
Senior Produktmanager
Chlor-Alkali

klaus.reuhl@cac-chem.de



Nebenanlage für Elektrolyseprozess



Langfristig erfolgreich

Schritt für Schritt werden die einzelnen Ausbaustufen des Erdgasspeicherprojekts „7 Fields“ in Oberösterreich und dem Salzburger Land fertiggestellt. Wie trägt die Kooperation des Betreibers mit CAC zum Erfolg bei?

Das Projekt „7Fields“ ist auf den Bau von sieben Erdgasspeicheranlagen in Österreich angelegt. Nach einer erfolgreichen Kooperation mit der Rohöl-Aufsuchungs AG (RAG) für die Errichtung eines Erdgasspeichers in Haidach (Österreich), entschied sich das Unternehmen auch hier für CAC als Partner. Mitte 2011 wurden die ersten Gasspeicher in Nussdorf und Zagling in Betrieb genommen.

Größter Porenspeicher in Mitteleuropa

„7Fields“ gehört zu den größten Porenspeichern für Gas in Mitteleuropa. Die E.ON Gas Storage (EGS) und die Rohöl-Aufsuchungs Aktiengesellschaft (RAG) haben in das Projekt, das mehrere mittlerweile ausgeschöpfte natürliche Gaslagerstätten nutzt, 300 Mio. Euro investiert. Unmittelbar nach der Inbetriebnahme der Erdgasspeicher in Nussdorf und Zagling wurde mit der Planung von zwei weiteren Anlagen in Oberkling und Pfaffstätt – ebenfalls in Österreich – begonnen. In Zusammenarbeit mit der RAG ging es „Schritt

für Schritt planmäßig voran“, berichtet Stephan Canzler, Senior Produktmanager Untergrundspeicher bei CAC.

„Gerade bei einer derartig langfristigen und komplexen Aufgabe ist es wichtig, den Blick von oben zu behalten und gleichzeitig auf alle Details zu achten, die entscheidend sind. Dafür sind wir zuständig – die Kunden müssen sich darum nicht kümmern.“ Die Dienstleistungen reichen vom Projektmanagement und dem Basic, Behörden- und Detail Engineering über den Einkauf im Namen und auf Rechnung des Kunden bis hin zur Montageüberwachung und schließlich der Inbetriebnahme.

Engineering-Kompetenz

CAC übernimmt über alle Projektphasen hinweg bis hin zur Montageüberwachung und Inbetriebnahme die Verantwortung und unterstützt damit den Kunden bei der termin- und qualitätsgerechten Durchführung derartiger Projekte. Im Wesentlichen beginnt jedes Projekt mit der



Porenspeicheranlage in Nussdorf

Erarbeitung eines Basic Engineering, der Ausarbeitung des technisch und wirtschaftlich vorteilhaftesten Konzeptes. Unter Berücksichtigung lokaler Randbedingungen und weiterer anlagenspezifischer Bedingungen erfolgen die Festlegung des Verfahrenskonzeptes, der wesentlichen Verfahrensstufen und deren Verschaltung. Darauf aufbauend erarbeitet CAC Unterlagen, die u.a. für das Behördenengineering zur Genehmigung für die Errichtung der Anlage benötigt werden.

Im Detail Engineering erfolgen die detaillierte Auslegung und die genaue Beschreibung aller notwendigen Komponenten. Darüber hinaus werden Maßnahmen für die Realisierung des Projektes festgelegt. Auf jedes Projekt zugeschnittene Lösungen wie die Aufstellung der einzelnen Ausrüstungen und Anlagenteile und eine detaillierte Rohrleitungsplanung sind wesentliche Bestandteile des Detail Engineerings. CAC bedient sich dabei moderner effizienter Planungstools, die eine integrierte Projektbearbeitung über alle

Gewerke gewährleisten. Nachdem die Anlage vollständig geplant ist, müssen die Komponenten beschafft werden. CAC unterstützt die Kunden beim Einkauf. Je nach Vereinbarung als Komplett-einkäufer oder beratend mit Blick auf die Qualität und Preise der Lieferanten. Wenn Komponenten bestellt und geliefert sind, übernimmt das Unternehmen auch die Montageüberwachung. Nach der Inbetriebnahme, bei der alle Anlagenteile auf ihre Funktionstüchtigkeit getestet werden, übergibt CAC die fertige Anlage an den Kunden.

Erste Anlagen

So geschehen 2011 in Nussdorf und Zagling, bei der ersten Ausbaustufe von „7Fields“. Die Anlagen der zweiten Ausbaustufe in Oberkling und Pfaffstätt wurden am 31.03.2014 an den Kunden übergeben. „7Fields“ ist direkt an wichtige internationale Pipelinetze angebunden und erhöht mit seiner großen Kapazität die Versorgungssicherheit in

Deutschland und Österreich, so Canzler. Im gegenwärtigen Ausbau kann „7Fields“ insgesamt 1,85 Milliarden Kubikmeter Gas speichern. Im Porenspeicher wird, wie auf Seite 5 erläutert, das Gas in einen poredurchsetzten geologisch gegebenen Hohlraum aus Sandstein gepumpt und kann danach wieder entnommen werden. In jeweils zwei Jahren Bauzeit schuf man in der ersten Ausbaustufe eine Speicherkapazität von 1,2 Milliarden Kubikmeter Gas und in der zweiten Ausbaustufe nochmals ca. 650 Millionen m³ Gas.

Die Speicher von „7Fields“ befinden sich in einer Tiefe zwischen 1.300 bis 2.300 Metern und erstrecken sich auf einem Gebiet von rund 15 Quadratkilometern. Der poröse Sandstein ist von einer dichten Ton- und Gesteinsschicht überlagert. Pro Stunde können bis zu 840.000 Kubikmeter Erdgas eingespeichert werden und bis zu 960.000 Kubikmeter entnommen werden. Das in „7Fields“ gespeicherte Volumen entspricht etwa 25 Prozent des Jahresverbrauchs von ▶

Basic Engineering

Behördenengineering

Detail Engineering

Einkauf

Montageüberwachung

Inbetriebnahme

PROJEKTMANAGEMENT

Das Projektmanagement bei CAC umfasst bis zu sechs Arbeitsschritte



Erdgasspeicher Zagling

Österreich. In der ersten Ausbaustufe stand besonders die Gasverdichtung im Fokus, bei der erstmalig magnetgelagerte Gasverdichter vom Typ ICL für den Erdgasspeicherbetrieb kommerziell verwendet wurden.

Wesentlich für die Entwicklung von Erdgasspeichern ist, den auch in Zukunft immer bedeutender werdenden Energieträger Erdgas als Brückenergie zu nutzen, wenn Wind- und Sonnenenergie stärker ausgebaut werden und damit die Erzeugungskapazitäten von der Wetterlage abhängen. ■



Stephan Canzler
Senior Produktmanager
Untergrundspeicher

stephan.canzler@cac-chem.de



Blick auf die Sondenheader in Nussdorf



Mit Vollgas in die Zukunft

CAC entwickelt das zukunftssträchtige Verfahren STF (Syngas to Fuel), das es ermöglicht, hochoktaniges Benzin aus Synthesegas zu gewinnen.

Wie sie genau wird, die automobilen Zukunft, das weiß niemand. Zwei Dinge sind in jedem Fall sicher: Alternative Antriebe und Brennstoffe werden eine stärkere Rolle spielen. Und: Verbrennungsmotoren bleiben kurz- bis mittelfristig dominant. Die Frage nach alternativen Antrieben bzw. Treibstoffen hat bisweilen eine politische Dimension. Unbestritten ist in der Diskussion, dass Alternativen zum teurer werdenden Rohöl als Energiequelle für die Mobilität benötigt werden. Ein wichtiger Schritt in diese Richtung gelang durch die Erfindung eines Verfahrens, das sich die Begleitprodukte der Erdölförderung zunutze macht. Jörg Engemann, Geschäftsführer CAC, erklärt: „Wir sind auf der Suche nach Ideen. Uns geht es um Lösungen für die Zukunft. Wenn wir durch unsere Expertise Wege aufzeigen oder ebnen können, werden wir dies tun.“ In Zusammenarbeit zwischen CAC und der TU Bergakademie Freiberg entstand eine Versuchsanlage, die es ermöglicht, aus Erdölbegleitgasen, die sonst bei der Lagerung von Erdöl ungenutzt abgebrannt werden, qualitativ hochwertiges Benzin zu gewinnen.

Direkte Syngasabschöpfung

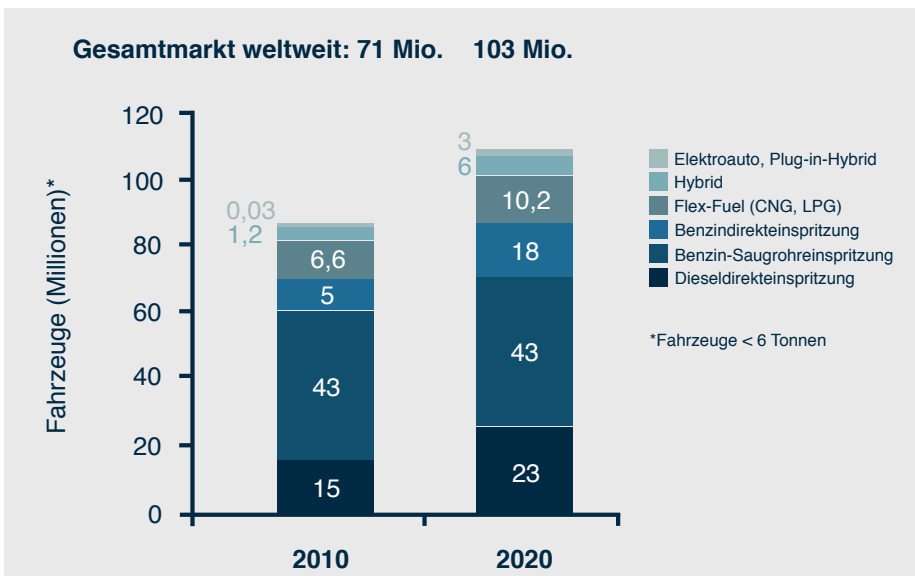
Mit der neuen Technologie wird das Gas direkt am Förderloch in transportfähiges Benzin verwandelt und weiter genutzt. Zudem

reduziert sie CO₂-Emissionen, von denen aktuell durch die Verbrennung des Gases weltweit 100 bis 150 Millionen Tonnen pro Jahr entstehen. Tatsächlich könnte man mit der Verwertung der Erdölbegleitgase den Energiebedarf Deutschlands für ein komplettes Jahr decken. – Positiver Nebeneffekt ist, dass die Umwelt geschont wird.

Ungenutzte Ressourcen

Im Jahr 2010 betrug die Weltjahresförderung an Erdgas einschließlich Erdölbegleitgas rund 4 Billionen Kubikmeter. Neben 483

Mrd. Kubikmeter pro Jahr für die Re-Injizierung, die dem Aufrechterhalten des Lagerstättendrucks bei der Erdölförderung dient, blieben weitere 120 Milliarden Kubikmeter pro Jahr ungenutzt, die als Erdölbegleitgas entweder unter CO₂-Freisetzung abgebrannt oder aber direkt abgelassen wurden. Ein Abtransport der Erdölbegleitgase per Pipeline ist bei abgelegenen Lagerstätten wirtschaftlich nicht realisierbar. Hier bietet sich ihre Vor-Ort-Umwandlung in Flüssigprodukte, wie synthetische Kraftstoffe oder Chemierohstoffe an. Dies ist ebenso für Länder, die große Erdgas- und keine oder nur geringe Erdölvorkommen besitzen, ▶



Quelle: Robert Bosch GmbH

Auch in Zukunft liegt der Anteil der Verbrennungsmotoren bei über 80 Prozent



Das gebrauchsfertige Benzin ist im Wirkungsgrad mit Super Benzin vergleichbar



Blick auf die Versuchsanlage in Freiberg

interessant. Diese große Menge an ungenutztem Erdölbegleitgas könnte in der Zukunft in hochwertiges Benzin umgewandelt werden.

Der STF-Prozess im Detail

„Die Umwandlung von Erdölbegleitgasen in Benzin nennt sich ‚Syngas-to-fuel‘ – kurz STF. Der STF-Prozess ist eine technologische Weltneuheit und patentiert“, berichtet Dr. Mario Kuschel, Leiter Verfahrenstechnik bei CAC. Der Prozess basiert auf einer neuen Kombination von verschiedenen Prozessparametern.

Neben der Nutzung eines speziell entwickelten Katalysators ist es vor allem die konstruktive Umsetzung der Wärmeübertragung, die den Prozess so einzigartig macht. Das CO- und Wasserstoffhaltige Synthesegas wird in einem ersten Schritt einer Me-

thanol synthese zugeführt. Dabei kommt der neu entwickelte isotherme Reaktor zum Einsatz. Anschließend wird das Methanol in einer Separationsstufe abgespalten und in der nachfolgenden Benzinsynthese verarbeitet. In diesem Schritt erfolgt die Umwandlung des Methanols zu hochoktanigem, also sehr hochwertigem, Benzin. Dieses Benzin hat genau die gleiche Oktanzahl wie Superbenzin an der Tankstelle.

Das so produzierte hochoktanige Benzin entspricht auch der Euro V-Norm und ist im Gegensatz zu anderen Verfahren ohne weitere Nachbearbeitung einsetzbar – außer einer Stabilisierung der Benzinfraktion in einer Destillationskolonne sind keine weiteren Nachbearbeitungsschritte erforderlich. Nicht umgesetztes Methanol und leichte Kohlenwasserstoffe werden in einer nachgeschalteten Separationsstufe abgetrennt und in den Prozess zurückgeführt.

Energieträger Wasserdampf

In den neu entwickelten Reaktoren wird die Reaktionswärme der exothermen Reaktionen verwertet, um Wasserdampf zu erzeugen, welcher als Energieträger für den Prozess eingesetzt wird. Diese isothermen Reaktoren sowie die neu entwickelten Katalysatoren garantieren ein hohes Maß an Effizienz und Effektivität.

Neben Erdölbegleitgasen kann mit diesem Verfahren Benzin aus Biomasse oder ggf. auch Kohle gewonnen werden. Gerade der Einsatz von Erdölbegleitgasen verhindert deren sinnloses Verbrennen und erlaubt eine nachhaltige Reduzierung der CO₂-Emissionen. Zudem ist das methanolhaltige Wasser als Nebenprodukt der Synthese nach der Aufbereitung im Prozess wieder verwendbar. Das neue Verfahren leistet somit einen positiven Beitrag zur Umweltentlastung.

Die Aussichten sind vielversprechend: Begleitgase, die bei der Förderung von Erdöl zwangsläufig anfallen, können wie auch das Erdöl zur Herstellung von Benzin genutzt werden. So scheint das in der Zukunft drohende Problem der Erdölknappheit zumindest abgeschwächt zu sein. Die Technologie trägt in der Theorie damit langfristig zu einer nachhaltigen Energieversorgung bei.

Versuchsanlage in Freiberg

Um die Praxistauglichkeit zu beweisen, hat CAC in Kooperation mit der TU Bergakademie in Freiberg eine Versuchsanlage in Betrieb genommen.

Dabei sollte, neben der Erzeugung von Benzin aus Synthesegas, gezeigt werden, dass der Prozess funktioniert und sehr effektiv ist. Zu einem hohen Effizienzgrad trägt unter anderem bei, dass nicht umgesetzte Stoffe, wie überschüssiges Methanol oder leichte Kohlenwasserstoffe rückgeführt und wieder in den Prozess eingesetzt werden können.

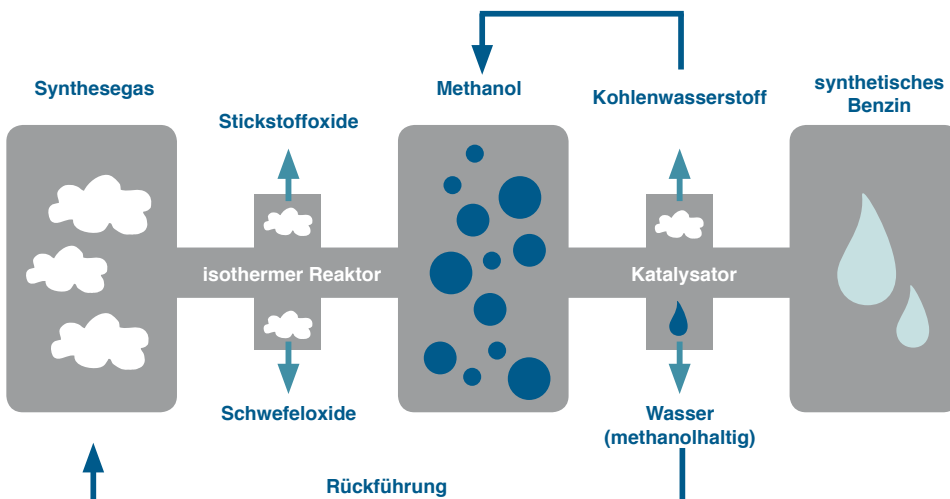
Die Anlage produzierte im Juni 2010 in einem zweistufigen Verfahren die erste Charge Benzin aus Synthesegas mit einer eingesetzten Menge von 700 Normkubikmeter Gas pro Stunde. Daraus konnten die Versuchspartner CAC und die TU Bergakademie 120 l Benzin pro Stunde gewinnen. Aktuell wird in der Versuchsanlage in Freiberg weiter Benzin produziert – mit immer reineren Endprodukten. Dr. Mario Kuschel betont: „Sicher löst dieses Prinzip nicht die Sorgen rund um die Automobilantriebe und die Brennstoffe der Zukunft. Doch es kann einen wertvollen Beitrag liefern, Autofahren in Zukunft bezahlbar und ökologisch vernünftig zu gestalten.“



Dr. Mario Kuschel
Leiter Verfahrenstechnik

mario.kuschel@cac-chem.de

Blick in die Versuchsanlage



STF
SYNGAS TO FUEL



Gemeinsam gut aufgestellt

Das Unternehmen engagiert sich als Partner des FC Erzgebirge Aue (2. Liga) und des Chemnitzer FC (3. Liga).

Schon während der Zeit der VEB Germania in den 50er Jahren gründete sich die Betriebssportvereinigung Germania – kurz BSG Germania. Damit war der Grundstein für das sportliche Engagement des Unternehmens gelegt. Darauf baute der heutige Geschäftsführer der Chemieanlagenbau Chemnitz GmbH Joachim Engelmann zusammen mit seinem Sohn Jörg auf, was seinen Ausdruck in diversen Sponsoring-Aktivitäten findet.

Sponsoring-Aktivitäten in Sachsen

Zum inzwischen etablierten Zweitligaclub Erzgebirge Aue hat Joachim Engelmann einen besonderen heimatlichen Bezug – Aue ist

seine Geburtsstadt. Jörg Engelmann ist schon immer großer Fan des Drittligisten Chemnitzer FC.

CAC engagiert sich heute als Sponsor bei beiden Profivereinen und führt damit die Fußball-Historie des Unternehmens weiter. In ihrer Freizeit sind beide Geschäftsführer auch heute selber am oder auf dem Platz zu finden – als Fan und als Spieler. Seit der Kindheit schauen und spielen sie leidenschaftlich gerne Fußball. ■

Termine

Achema, Messe Frankfurt/Main

15. - 19. Juni 2015

Halle 9.1

Stand: B 26



CAC ist dabei

Deutsche Standards Editionen und der VDMA präsentieren deutsche Erfolgsgeschichten.

Als renommiertes deutsches Unternehmen aus dem Bereich Anlagenbau macht auch CAC Technologie „Made in Germany“ sicht- und erfahrbar.

Hochkarätige Gäste und tiefgehende Inhalte

Das 50-jährige Jubiläum von CAC bot die Gelegenheit zum fachlichen Austausch und zum Feiern.

Die 50 Jahre Anlagenbau in Chemnitz sind vor allem geprägt durch Wandel: Firmierung und Gesellschaftssystem haben sich seit der Gründung geändert. Die Konstante ist Joachim Engelmann. Eingestiegen als Maschinenbauingenieur, leitet er heute gemeinsam mit seinem Sohn die Geschäfte des Unternehmens. Beide nutzten die Gelegenheit, Geschäftsführern und Vorständen der Kunden sowie weiteren Partnern aus Politik und Industrie für die Kooperation in den vergangenen Jahrzehnten zu danken. Unter den 200 Gästen der Veranstaltung waren der russische und der kasachische Botschafter.

„Natürlich ging es auch darum, dieses Ereignis gebührend zu würdigen. Wichtig war uns aber auch, den Gästen inhaltlich etwas zu bieten. So viele kompetente Fachleute und Entscheider kommen

schließlich nicht alle Tage an einem Ort zusammen“, betont Joachim Engelmann. Daher hatte das Unternehmen rund um das Jubiläum einen Fachkongress zum Thema Chlor-Alkali-Elektrolyse organisiert.

Experten verschiedener Unternehmen und Institute referierten über Themen wie Anforderungen an Umbauprojekte aus der Sichtweise des Anlagenbauers, aktuelle Technologieentwicklung bei Elektrolyseuren und Entwicklung der Chloralkali-Industrie in Russland und beantworteten Fragen zur Entwicklung neuer Technologien. Joachim Engelmann resümiert: „Die positiven Rückmeldungen rund um das Jubiläum bestätigen uns, dass sich die tägliche Arbeit im Team lohnt. Denn erfolgreiche gemeinsame Tätigkeit in der Gegenwart ist der Garant für ein nachhaltiges Engagement in der Zukunft.“





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. Kudrjawsckaja 8b, off. 3
04053 Kiew, Ukraine

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