

Collaborate. Innovate. Deliver.

Passion for Engineering.

„Mit eigenen Technologien, Innovationen und Effizienz unsere Kunden begeistern – darum geht es bei Linde.“

Dr. Marc Schier

Natural Gas Processing Plants

COLLABORATE



Gemeinsam Großes schaffen. 04–13

Perfektes Teamwork: Gasanlagen sind technologisch so anspruchsvoll, dass sie nur im Zusammenspiel vieler Linde-Spezialisten mit den Kunden vor Ort entstehen können.

Im Team zum Erfolg. 06

INNOVATE



Pioniere für neue Prozesse. 14–21

Innovationskraft ist der Schlüssel zum Erfolg. Als Impulsgeber für die Industrie haben wir relevante Trends im Blick und arbeiten bereits heute an Hightech-Lösungen für die Anforderungen von morgen.

CO₂ effizient recyceln. 16

DELIVER



Verlässlichkeit ist unser Geschäft. 22–29

Linde-Kunden bekommen Sicherheit: Wir haben Termine und Budgets im Blick – und liefern Hightech-Anlagen, die mit hoher Verfügbarkeit wirtschaftlich produzieren.

Starke Lösungen fürs Extreme. 24

Alles aus einer Hand. 30–31

Linde Engineering.

Zahlen und Fakten.

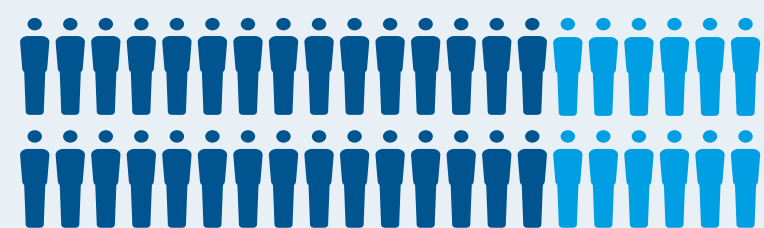
Unser Unternehmen.

100+ Wir sind für unsere Kunden weltweit in über 100 Ländern präsent

The Linde Group

Engineering Division

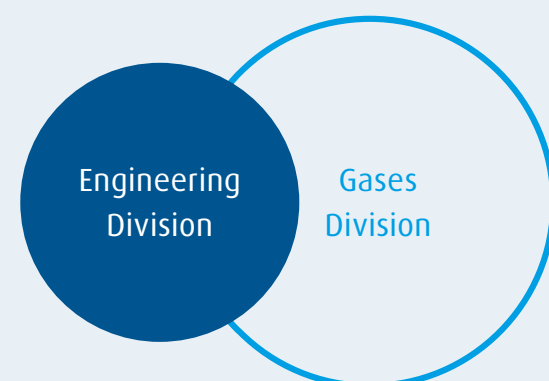
~ **65.000** Mitarbeiter
~ **7.000** Mitarbeiter



Über 65.000 Mitarbeiter geben jeden Tag ihr Bestes

Unique setup

Nahe am Kunden mit einem integrierten Geschäftsmodell



Unser Geschäft.

4.000+

Anlagen hat Linde weltweit geliefert

3.000+

Luftzerlegungsanlagen wurden in über 90 Ländern gebaut

1.000 Anlagen werden von

10

Remote Operating Centers von Linde weltweit betrieben

600+

Luftzerlegungs-, Wasserstoff- und CO₂-Anlagen werden von Linde betrieben

50 %

unserer Forschungsprojekte haben auch einen Umweltvorteil zum Ziel

1.000+

verfahrenstechnische Patente zeugen von unserer Innovationskraft

-50 °C bis +40 °C

Unsere Anlagen halten den härtesten Bedingungen stand

Unser Erfolg.

55 Mio. t

jährliche Sauerstoff-Produktionskapazität in Lindes Luftzerlegungsanlagen, die seit 2010 installiert wurden

2,5 Millionen Tonnen CO₂

Einsparungen seit 2008 infolge der Energieoptimierung in unseren Luftzerlegungsanlagen

5.500 t

Sauerstoff werden in unserer größten Luftzerlegungsanlage pro Tag produziert

25.000 m²

beträgt die Heizfläche eines unserer spiralgewickelten Wärmeaustauscher

1.300 t

beträgt das Gewicht einer unserer fertig montierten Coldboxen

Partner für unsere Kunden.

Verfahrenstechnische Anlagen zählen zu den komplexesten Konstruktionen der Menschheit. Nur wenige Unternehmen weltweit verfügen über das umfassende Know-how, um solche Industrieanlagen schlüsselfertig zu liefern. Linde Engineering gehört zur Weltspitze, wenn es darum geht, maßgeschneiderte Lösungen zu realisieren.

Unabhängig davon, ob es sich um kleine Anlagen oder Großprojekte handelt, ob in der Wüste, der Arktis oder in Metropolen: Kunden in mehr als 100 Ländern vertrauen auf die Zusammenarbeit mit den Spezialisten von Linde, die den gesamten Prozess von der Planung der Anlage bis zu ihrer Fertigstellung managen – und diese auf Wunsch dann auch betreiben. Unsere Kunden können sich darauf verlassen, dass wir ihnen stets modernste Spitzentechnologien zur Verfügung stellen.

Linde Engineering hält etwa 1.000 verfahrenstechnische Patente – und entwickelt ständig neue Verfahren, die sicherstellen, dass unsere Kunden so effizient, wirtschaftlich und nachhaltig wie möglich produzieren können. Wir legen Wert auf vertrauensvolle und dauerhafte Geschäftsbeziehungen. Deshalb lassen sich neue Technologien auch nahtlos in bestehende Anlagen integrieren. Weltweit hat Linde Engineering bereits mehr als 4.000 Anlagen fertiggestellt. Auch in Zukunft verstehen wir uns als Partner für unsere Kunden, um stets die optimale Lösung für den gesamten Lebenszyklus einer Anlage zu finden.

Dr. Christian Bruch

COO Linde Engineering



COLLABORATE

Gemeinsam Großes schaffen.

Perfektes Teamwork: Gasanlagen sind technologisch so anspruchsvoll, dass sie nur im Zusammenspiel vieler Linde-Spezialisten mit den Kunden vor Ort entstehen können.



Im Team zum Erfolg.

Der Jamnagar-Raffineriekomplex im indischen Gujarat ist ein imposantes Meisterwerk petrochemischen Engineering-Know-hows. In globaler Zusammenarbeit hat Linde Engineering mehrere Schlüsselkomponenten bereitgestellt. Mit deren Hilfe soll importiertes LNG ersetzt und ein petrochemischer Komplex in die Raffinerie integriert werden, um so die Effizienz der Anlage zu steigern.



„Wir haben global und lokal mit dem Kunden an einem beeindruckenden Projekt zusammengearbeitet und dabei die Grenzen des technisch Machbaren neu definiert.“

Dr. Reinhart Vogel
Chemical and Petrochemical Plants

Die weltweit größte Erdölraffinerie hat ihren Standort im Distrikt Jamnagar im Nordwesten von Indien. Sie verfügt momentan über eine Verarbeitungskapazität von 1,24 Millionen Barrel pro Tag. Das entspricht der Füllung von fast 80 Olympiaschwimmbecken und steht für rund 1,8 Prozent des globalen täglichen Raffinerievolumens. In seiner dritten Erweiterungsphase erhält der Jamnagar-Komplex die erforderliche Technik, um seinen Bedarf an Energie und Synthesegas durch Vergasung von Petrolkoks zu erzeugen. Die Erweiterungspläne sehen weiterhin vor, einen petrochemischen Komplex in die Raffinerie zu integrieren. Dies bedeutet einen Mehrwert für den Produktionsprozessablauf, da nun petrochemische Zwischenprodukte gewonnen werden können. Eine entscheidende Rolle dabei spielte der Unternehmensbereich Engineering. Das Unternehmen stellte mehrere der Anlagentechnologien zur Verfügung, die für die erfolgreiche Durchführung des Projekts erforderlich waren.

Für das Vergasungsprojekt lieferte Linde fünf der weltweit größten Luftzerlegungsanlagen (LZA). In enger Zusammenarbeit mit dem Raffineriebetreiber realisierten die Linde-Experten das Hochskalieren für die Designs verschiedener Anlagenkomponenten, um neue Maßstäbe bei der Performance zu setzen. Jede der fünf LZA ist für eine Sauerstoffkapazität von über 5.200 Tonnen pro Tag ausgelegt. Bei der Optimierung der für den Betrieb der LZA erforderlichen Kompressoren arbeiteten die Linde-Prozessingenieure eng mit den Ausrüstungslieferanten zusammen. Auf diese Weise

trugen sie gemeinsam dazu bei, die Energieeffizienz pro produzierter Tonne Sauerstoff (O_2) deutlich zu verbessern. Durch die intensive Kooperation mit dem Kunden und den Ausrüstungsherstellern ist es Linde Engineering gelungen, die Anlagenkonfiguration zu optimieren, um die Anlagenkapazität zu maximieren und die Energieeffizienz zu steigern.

Für die Behandlung des beim Vergasungsprozess erzeugten Synthesegases hat Linde außerdem zwei Einheiten zur Sauer gaswäsche nach dem RECTISOL®-Verfahren geliefert. Die Leistungen dieses Teilprojekts umfassten die Lizenzierung, das Prozess-Design, das Detail-Engineering sowie die Beschaffung.

Weiterhin werden in diesen Anlagen mehrere gewickelte Wärmeaustauscher eingesetzt, für die Linde ein spezielles Know-how besitzt und die in den Fertigungsstätten in Dalian (China) und in Schalchen (Deutschland) hergestellt wurden. Auch für die Arbeit an den unterschiedlichen Prozesseinheiten war eine intensive Kooperation zwischen Linde Engineering-Teams in Deutschland und Indien, dem Kunden und den externen Ausrüstungsanbietern erforderlich. Durch die globale Zusammenarbeit konnte schließlich die größte jemals gebaute Einheit zur Sauer gaswäsche realisiert werden. Diese wird um eine hocheffiziente viersträngige Schwefelrückgewinnungsanlage ergänzt, die es ermöglicht, 99,98 Prozent der in den verschiedenen Abgasströmen enthaltenen Schwefelkomponenten zurückzugewinnen. Durch den kombinierten Einsatz einer modernen, lizenzierten



Dr. Reinhart Vogel

Was war die größte Herausforderung beim Jamnagar-Projekt?

Das Hochskalieren war für uns die größte Herausforderung. Als wir die Anlage gemeinsam mit dem Kunden planten, wussten wir, dass wir unbekanntes Terrain betreten würden. Eine Produktionsanlage dieser Größenordnung hatte bisher noch niemand gebaut. Dank der engen Zusammenarbeit und dem ausgeklügelten Engineering hat am Ende alles perfekt geklappt.

Welche Bedeutung hat dieser Erfolg für zukünftige Engineering-Vorhaben?

Welche Projekte wir in Zukunft auch anpacken, wir haben unser Portfolio um eine wichtige Referenz erweitert. Wir können jetzt zuverlässig größte Produktionskapazitäten bei höchstmöglicher Effizienz bereitstellen und Projekte wie dieses auch für andere Kunden realisieren.

5.200 t
 O_2 pro Tag

Weitere Informationen:
linde-engineering.com

Schwefelrückgewinnungstechnologie und des Linde-eigenen, auf Sauerstoffanreicherung basierten Brennerdesigns konnte Linde den Rückgewinnungsprozess erheblich verbessern. Das Restgas aus der Schwefelrückgewinnungseinheit wird mithilfe eines speziellen, patentierten Prozessschrittes zur Linde RECTISOL®-Einheit zurückgeführt. Auf diese Weise muss der Kunde nicht in eine separate Einheit zur Restgasbehandlung investieren, wie sie bei den konventionellen Schwefelrückgewinnungskonzepten anderer Anbieter nötig ist.

Neben den Luftzerlegungs- und Sauergaswäsche-Einheiten hat Linde weitere Anlagenkomponenten bereitgestellt, darunter fünf große gasbefeuerte Öfen zum Überhitzen von Hochdruckdampf sowie drei Druckwechseladsorptionsanlagen zur Erzeugung des

für den Betrieb der Raffinerie erforderlichen hochreinen Wasserstoffs. Dank mehrerer Design- und Fertigungszentren weltweit war Linde stets in der Lage, diesen großen Lieferumfang zu bewerkstelligen.

Um welchen Projektaspekt es sich auch handelte: Die Teamarbeit hat während der Angebotsphase so gut funktioniert, dass bereits bei der endgültigen Auftragserteilung das konzeptionelle Design für die erforderlichen Komponenten feststand. Der Erfolg des Jamnagar-Projekts stellt eine der Kernkompetenzen von Linde eindrucksvoll heraus: die Fähigkeit, eng mit Kunden und Lieferpartnern zusammenzuarbeiten, um selbst komplexeste Anlagenbau-Lösungen verlässlich und zeitgerecht zu realisieren – an jedem Standort und in jeder Größe.



Auslieferung der weltgrößten Coldbox für Jamnagar (Indien) mit einem Gewicht von 800 Tonnen.



Mit den HYDROPRIME®-Wasserstoffgeneratoren reagiert Linde Engineering direkt auf Kundenanforderungen.

Innovative Wasserstoffproduktion.

■ Wasserstoff kommt in zahlreichen Industriezweigen täglich in großen Mengen zum Einsatz. Die Glas-, Chemie-, Lebensmittel-, Metall-, Elektronik- und Photovoltaikbranche sowie der Energiesektor vertrauen dabei auf die jahrzehntelange Erfahrung von Linde. Kontinuierlich arbeiten unsere Experten an optimierten Lösungen zur nachhaltigen Bereitstellung von Wasserstoff – immer im Hinblick auf die Anforderungen unserer Kunden.

Die Erdgas-Dampfreformierung gilt dabei als derzeit wirtschaftlichste Methode. Auf dieser Technologie basiert auch das Produkt HYDROPRIME®. Nachdem Hydro-Chem, eine US-Tochtergesellschaft der Linde Engineering Division, die innovativen Wasserstoffgeneratoren intensiv getestet und ihre Zuverlässigkeit in verschiedenen Anwendungen unter Beweis gestellt hatte, wurde HYDROPRIME® 2015 erfolgreich in den Markt eingeführt. Damit reagierte Linde auf die steigende Nachfrage nach effizienten, einfach zu installierenden, kompakten und vollständig modularisierten Anlagen. Als wettbewerbsfähige, lokale und auch leicht versetzbare Produktionsalternative zeichnen sich die HYDROPRIME®-Anlagen durch ihre hohe Zuverlässigkeit, Umweltfreundlichkeit und Sicherheit aus. Durch die sehr hohe Erdgaskonversionsrate und die Wärmerückgewinnung lassen sich die Betriebskosten senken. Vollautomatisierung ermöglicht zudem Fernüberwachung und -steuerung. Die Anlagen produzieren hochreinen Wasserstoff (bis zu 99,999%) mit 13,8 bar (200 psi). Eine weitere Verdichtung des Gases ist in den meisten Anwendungen nicht notwendig.

Als weltweit führender Anbieter von Wasserstoffanlagen mit eigener Technologie liefert Linde nicht nur neue, schlüsselfertige Anlagen, sondern unterstützt seine Industriekunden auch, bestehende Kapazitäten zu erweitern. Auf Wunsch übernimmt Linde selbst den Betrieb von HYDROPRIME®-Anlagen und kann seine Kunden dadurch auch bei Investitionen und Wartungskosten entlasten.

< 120.000 Nm³/h
Anlagenkapazität
mit einem Strang

Weitere Informationen:
linde-engineering.com

30 %

mehr Durchsatz durch den
Zusatz von reinem Sauerstoff

Gemeinsam zum optimalen Ergebnis.

■ Er ist übel riechend und hochgiftig: Schwefelwasserstoff (H_2S). Dieses Gas entsteht als Nebenprodukt in Ölraffinerien vor allem dann, wenn minderwertige schwefelreiche Rückstände in rentablere Produkte wie Benzin und Diesel umgewandelt werden. Um die Chemikalie rasch sicher und transportabel zu machen, kommt meist das Claus-Verfahren zum Einsatz: Es setzt in mehreren Oxidationsstufen das gefährliche H_2S in harmlosen Schwefel um. So auch in der Raffinerie der Firma Lotos in Polen. Doch künftig würde es dort zu Durchsatzengpässen kommen: Im Zuge einer Raffinerieerweiterung können die vier Claus-Einheiten die ansteigenden H_2S -Mengen nicht mehr bewältigen. Daher schlug Linde ein Konzept vor, das die Engpässe unter Gaseinsatz beseitigt: Durch den Zusatz von reinem Sauerstoff im Luftoxidationsschritt lässt sich mehr Schwefelwasserstoff verarbeiten.

Um die Effizienz der Sauerstoffanreicherung zu prüfen, führten Anwendungstechniker von Linde im Sommer 2014 an allen Claus-Anlagen des Kunden eine zweiwöchige Testreihe durch. Dabei setzten sie Linde-eigene Hardware ein, mit der sich der Sauerstoff sicher dosieren und einbringen lässt. Lindes „Chemical Development & Services“-Team unterstützte diese Testphase hinsichtlich Probenahme und Analytik des Claus-Prozessgases. Die Untersuchungen bestätigten nicht nur die prognostizierte Prak-

tikabilität des Sauerstoffeinsatzes, sondern belegten auch, dass sich Verunreinigungen äußerst effizient entfernen lassen – und eine Steigerung des Durchsatzes um 30 Prozent möglich ist.

Mit dem erfolgreichen Abschluss des Versuchsbetriebs bestätigte Linde die Einschätzung des Kunden, als einziges Unternehmen die gesamte Testphase aus einer Hand realisieren zu können. Nach Analyse der Versuchsergebnisse entschied sich Lotos, die Sauerstoffanwendung in den normalen Betrieb zu integrieren. Linde wird dafür eine containerisierte, schlüsselfertige Vakuum-Druckwechseladsorptionsanlage (VDWA) mit zusätzlichem Flüssigsauerstoff-Backup errichten. Die On-Site-Einheit kann drei Tonnen Sauerstoff pro Stunde produzieren und soll im April 2017 in Betrieb gehen. Darüber hinaus ist Linde bereits als Partner für den Betrieb und die Wartung sowie für die Lieferung des flüssigen Backup-Sauerstoffes vorgesehen. Geplant ist dafür auch, die Anlage an ein Linde Remote Operation Center (ROC) für die Überwachung und Steuerung der Anlage anzuschließen. Die VDWA-Anlage für die Lotos-Raffinerie in Danzig ist für Linde Engineering das vierte Projekt in einer Reihe von Aufträgen zur on-site-basierten Sauerstoffversorgung von Claus-Anlagen in Raffinerien.



Zwei der vier Claus-Einheiten im polnischen Danzig, die durch Sauerstoffanreicherung eine höhere Kapazität erzielen sollen.



Linde-Spezialisten arbeiten gemeinsam mit dem Kunden vor Ort.



Die Luftzerlegungsanlagen am Standort Cantarell (Mexiko) wurden von Lindes Engineering Division geplant und gebaut.

Teamwork für Rekorderträge.

■ Um fossile Energieträger effizient zu erschließen, sind innovative Technologien gefragt. Industriegase wie etwa Stickstoff spielen dabei eine zentrale Rolle. Bei der Enhanced Oil and Gas Recovery (EOR bzw. EGR) wird der Stickstoff in den Untergrund gepresst, um die fossilen Bodenschätze leichter gewinnen und die Fördermenge erhöhen zu können. Zur Erzeugung der benötigten Mengen an Stickstoff hat Linde in den vergangenen Jahren einige der größten Luftzerlegungsanlagen der Welt konstruiert und gebaut. Weltweit bekannt ist beispielsweise der Standort Cantarell in Mexiko. Das etwa einhundert Kilometer vor der Golfküste gelegene Feld ist Teil eines der bedeutendsten Offshore-Fördergebiete und war lange Zeit das zweitproduktivste Ölfeld der Welt. Durch die Einleitung von Stickstoff verdoppelte sich dort die Fördermenge zeitweise von einer Million auf 2,2 Millionen Barrel pro Tag. Der rasante Produktionsanstieg begann unmittelbar nach der Fertigstellung der landgestützten Stickstoffanlage durch Linde im Jahr

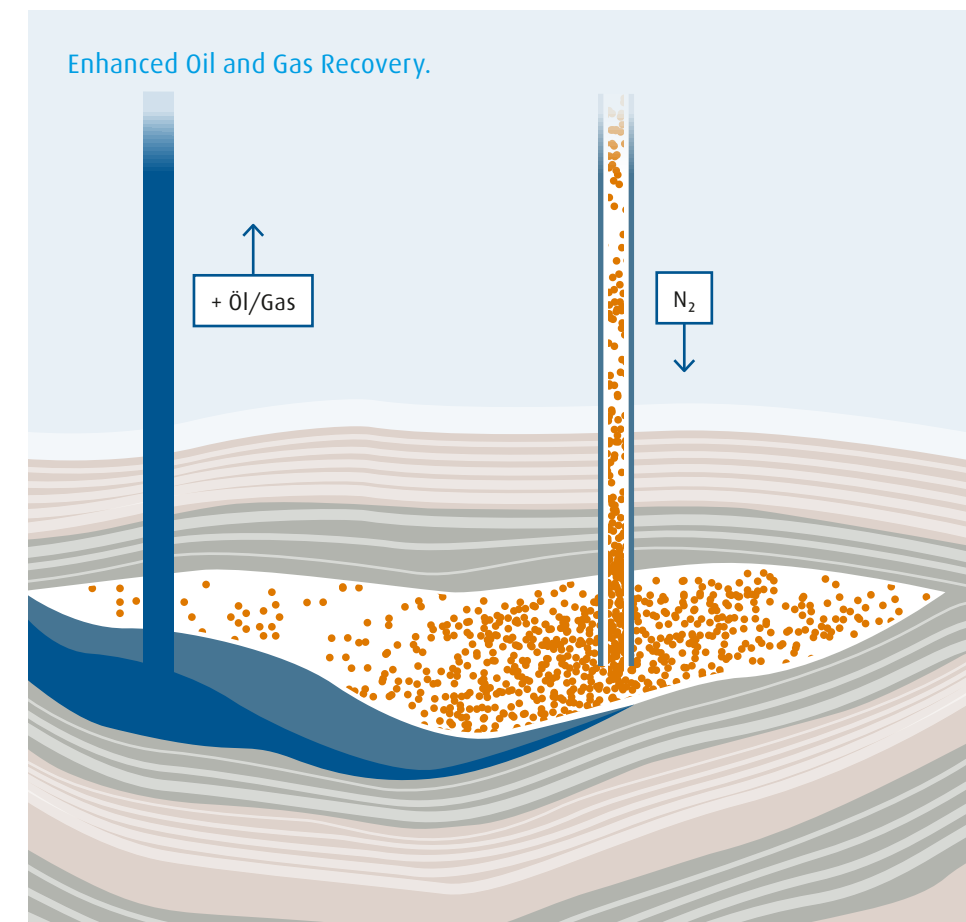
2000. Vier, seit 2004 sogar fünf Luftzerlegungseinheiten bilden den Kern des Systems. Sie gewinnen das Gas, indem sie zunächst die Umgebungsluft bis zum Verflüssigungspunkt abkühlen. Anschließend destillieren Rektifikationskolonnen die flüssige Luft in ihre einzelnen Komponenten. Den so erzeugten Stickstoff leiten 36-Zoll-Pipelines unter hohem Druck dann zum einhundert Kilometer entfernten Ölfeld im Meer, wo er in den Untergrund injiziert wird.

Aufgrund der positiven Erfahrungen an Standorten wie Cantarell erwarten Experten, dass der weltweite Markt für EOR und EGR in Zukunft wachsen wird.

Die Zusammenarbeit im mexikanischen Cantarell geht weiter: Die dortige Betreiberfirma hat den Liefervertrag mit Linde verlängert. Mittlerweile werden auch umliegende Ölfelder mit dem Stickstoff aus den Cantarell-Anlagen versorgt, um verbleibende Reserven optimal nutzen zu können.

+60 %

Erdöl durch den Einsatz von Stickstoff



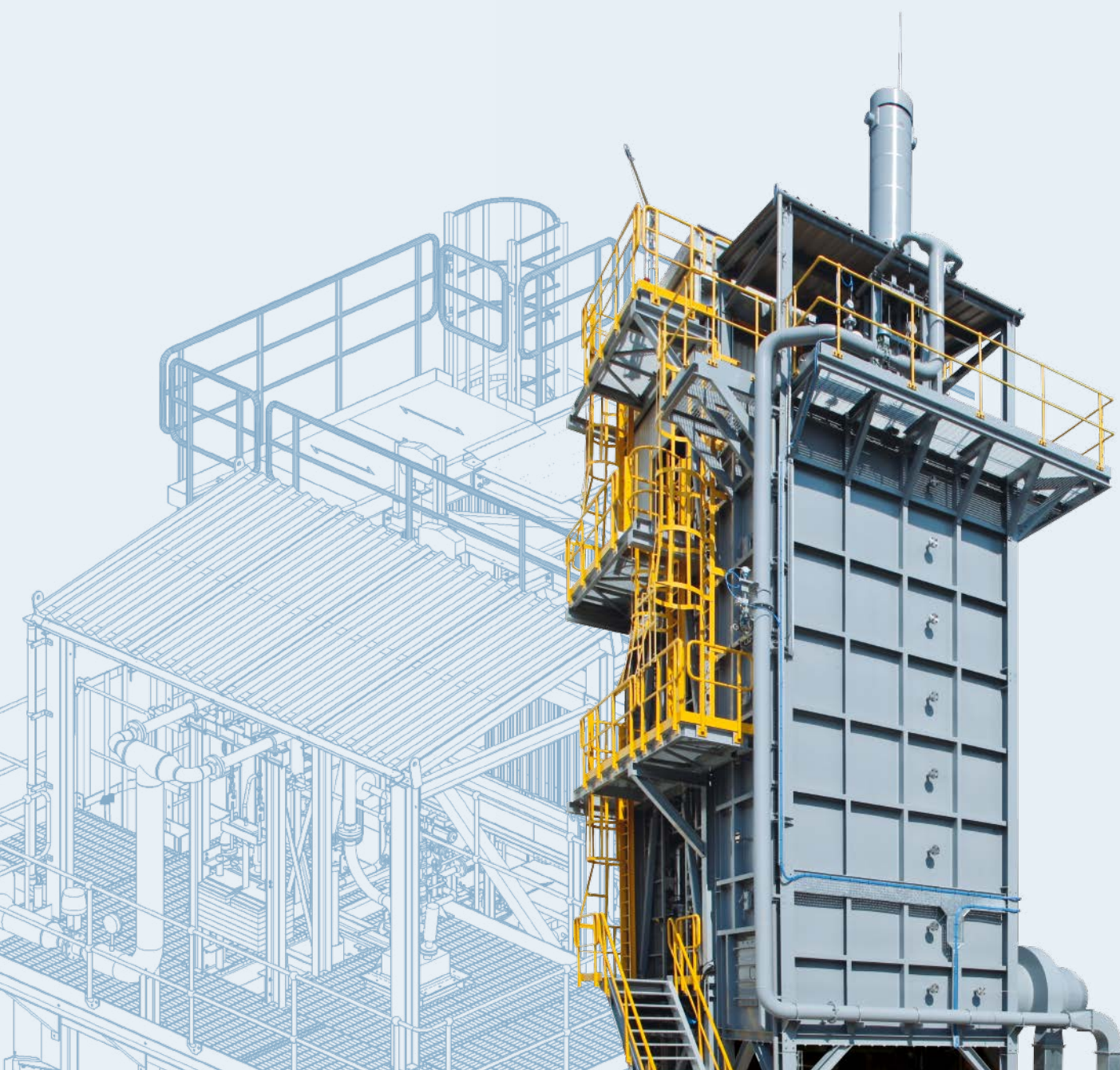
Bei der sogenannten Enhanced Oil and Gas Recovery werden Gase wie z. B. Stickstoff unter hohem Druck in die Lagerstätte injiziert. Das erhöht unter anderem den Förderdruck in der Lagerstätte und die Fördermenge lässt sich deutlich steigern.

Weitere Informationen:
linde-engineering.com

INNOVATE

Pioniere für neue Prozesse.

Innovationskraft ist der Schlüssel zum Erfolg. Als Impulsgeber für die Industrie haben wir relevante Trends im Blick und arbeiten bereits heute an Hightech-Lösungen für die Anforderungen von morgen.



„Innovation ist die Basis unseres Erfolgs.“

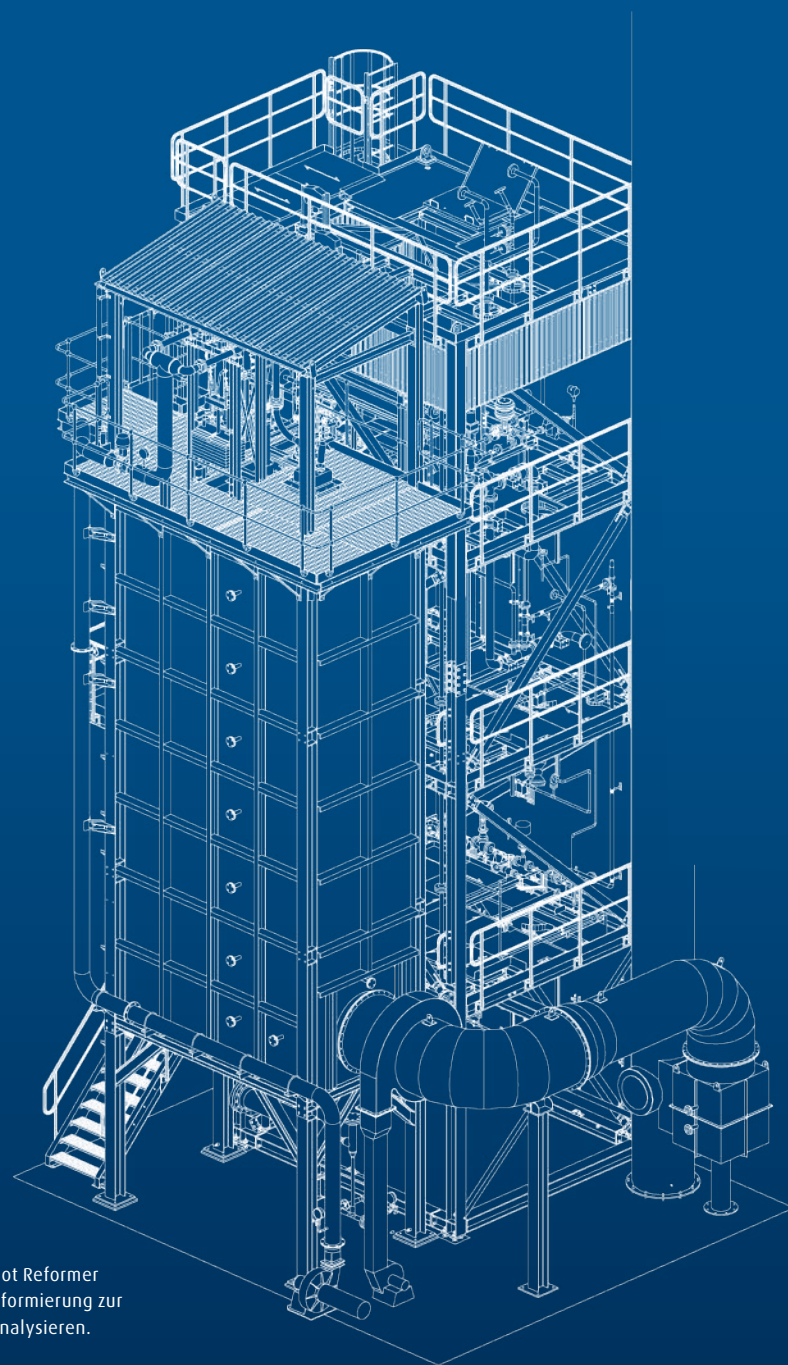
Claude Keller

Project Execution



CO₂ effizient recyceln.

Mit dem Linde Pilot Reformer lässt sich Kohlendioxid in den industriellen Stoffkreislauf zurückführen. Der innovative Prozess nutzt das Klimagas nicht nur besonders sinnvoll, sondern das Verfahren spart gleichzeitig wertvolle Energie.



Vom Konzept zur Realität: Der Linde Pilot Reformer in Pullach ermöglicht es, die Trockenreformierung zur Synthesegaserzeugung detailliert zu analysieren.

„Für Innovationen braucht es den richtigen Mix: Erfahrungsschatz, Experimentierfreudigkeit und Ideen, aber auch externe Impulse von Hochschulen und kreativen Start-ups. So werden Innovationen real.“

Dr. Nicole Schödel
Chemical Development and Services

Zahlreiche Prozesse der Chemieindustrie basieren auf Synthesegas – einer Mischung aus Wasserstoff und Kohlenmonoxid. Der Gasemix ist beispielsweise Ausgangsstoff für viele Chemikalien, Polymere oder auch Treibstoffe wie Dimethylether. Mit dem Trockenreformierungs-Prozess hat Linde einen Weg gefunden, Kohlendioxid (CO₂) in die Synthesegasherstellung einzuspeisen – und es so für die Industrie nutzbar zu machen. Dazu entwickelten Experten von Linde gemeinsam mit Kooperationspartnern der BASF und dessen Tochterunternehmen hte, Forschern des

Karlsruher Instituts für Technologie, der Technischen Universität München, der Universität Leipzig und der DECHEMA, Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V., eine innovative Technologie, um das reaktionsträge Molekül zu aktivieren. Zunächst erarbeitete das Expertenteam zwei verschiedene Katalysatorvarianten, die den entscheidenden chemischen Reaktionsprozess erst möglich machen. Dabei werden Erdgas, Wasserdampf und Kohlendioxid in Wasserstoff und Kohlenmonoxid umgewandelt.



In dieser Anlage kann das innovative Trockenreformierungs-Verfahren künftig zum Einsatz kommen.

Trockenreformierung ist energieeffizient

Anschließend konzentrierten sich die Experten auf eine optimal angepasste Prozesstechnik. Zwar herrschen in dem mit Katalysatormaterial gefüllten Reaktionsrohr Temperaturen von bis zu 1.000 Grad Celsius. Dennoch gelang es, das neue Verfahren deutlich energieeffizienter zu gestalten. Der Grund: Das Verhältnis von Wasserdampf zu Kohlenstoff beträgt jetzt je nach Produktzusammensetzung nur noch etwa bis zu einem Zehntel – verglichen mit der klassischen Dampfreformierung. Und weniger Wasserdampf bedeutet einen geringeren Energieaufwand. Zudem lassen sich durch das Verfahren große Mengen CO₂ in die Industrie zurückführen – und dafür an anderer Stelle reduzieren: Für eine Dimethylether-Produktionsanlage in der Größenordnung von einer Million Jahrestonnen ergeben Modellrechnungen von Linde beispielsweise jährliche Einsparungen von etwa 100.000 Tonnen CO₂. Das ist vergleichbar mit 80 Millionen Autokilometern. Mit der Pilotanlage und ihrer Messtechnik können die Linde-Experten das Trockenreformierungs-Verfahren und Technologien zur Dampfreformierung intensiv testen, um Daten für die spätere Auslegung zu erhalten.



Dr. Nicole Schödel

Welchen Nutzen verspricht sich Linde von der Pilotanlage?

Das Konzept ermöglicht es uns, die relevanten technischen Anforderungen zu testen, um so den Übergang zur Großtechnik leisten zu können. Gleichzeitig besitzt die Anlage hohe Flexibilität hinsichtlich der Betriebsparameter und Messtechnik für die Datenanalyse.

Was war die größte Herausforderung während der Entwicklung?

Die Wahl eines geeigneten Katalysators und die Einstellung der Prozessparameter mussten so angepasst werden, dass sich während der Reaktion kein Kohlenstoff bildet.

100.000 t

jährlich CO₂ einsparen

Weitere Informationen:
linde-engineering.com

„Flüssigluftspeicher lassen sich überall in kurzer Bauzeit errichten.“

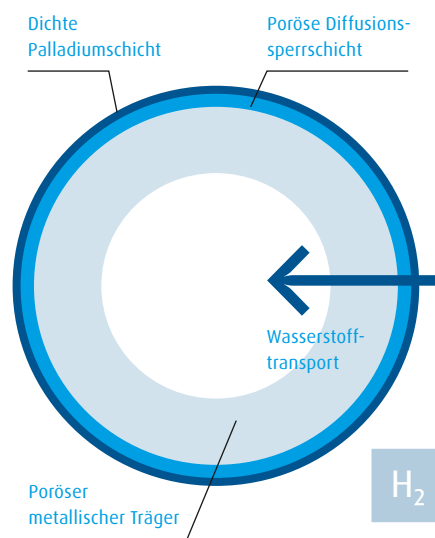
Flüssige Luft als Stromdepot.

Der Umbau des Energiesystems in Richtung regenerativer Quellen macht Speicherlösungen unverzichtbar. Eine innovative Technologie sind Flüssigluftspeicher, kurz LAES für Liquid Air Energy Storage. Dabei wird Umgebungsluft mit Strom verflüssigt, in kryogenen (tiefkalten) Tanks gespeichert und bei Bedarf in einer Entspannungsturbine wieder in elektrische Energie umgewandelt. Flüssigluftspeicher eignen sich im Bereich von 50 bis 600 Megawattstunden und einer Speicherzeit von 4 bis 20 Stunden. Großer Vorteil im Vergleich zu klassischen, großskaligen Alternativen wie

Pump- oder Druckluftspeichern: Es werden keine speziellen geologischen Voraussetzungen benötigt. Flüssigluftspeicher lassen sich überall mit einer kurzen Errichtungszeit bauen, und es ist nicht mit geologischen Risiken oder öffentlichem Widerstand zu rechnen. Gemeinsam mit einem Technologiepartner hat Linde ein LAES-System entwickelt. Es basiert auf verfügbaren Komponenten und ist bereit zur Demonstration. Gleichzeitig arbeitet das Unternehmen an der nächsten, leistungsfähigeren Generation von Flüssigluftspeichern.



Flüssigluftspeicher einer Luftzerlegungsanlage in Leuna, Deutschland.



Palladium-Membran-Reformer: Eine hohe Selektivität der porösen Trennschicht ergibt einen reinen Wasserstoffstrom auf der Permeatseite im Inneren des Rohres.

Geringe Mengen an Wasserstoff vor Ort.

Reinen Wasserstoff nach Bedarf erzeugen – dort, wo er benötigt wird. Gerade für kleine Mengen des leichten Gases, also weniger als 300 Normkubikmeter pro Stunde, war dies bislang nicht effizient möglich. Der Grund: Konventionelle Dampfreformer-Technologien ließen sich bei solchen Mengen nicht wirtschaftlich betreiben. Deswegen entwickelte Linde gemeinsam mit dem österreichischen Unternehmen Plansee SE und der Unterstützung des Karlsruher Instituts für Technologie den Palladium-Membran-Reformer. Die innovativen Membranrohre bestehen aus drei

Schichten: einem porösen, metallischen Träger, einer keramischen Diffusionsspererschicht und einer abschließenden Palladiumschicht. Bei Temperaturen von bis zu 650 Grad Celsius strömt Erdgas mit Dampf in den Reformer, wird am Katalysator reformiert und in Wasserstoff umgewandelt. Der Wasserstoff dringt durch die selektive Trennschicht der ebenfalls im Reformer installierten Membranrohre, während die restlichen Gasbestandteile zurückgehalten werden. Im Inneren des Rohres strömt dann reiner Wasserstoff, der keine weitere Aufreinigung benötigt. Die innovative Technologie zeichnet sich durch eine hohe Effizienz, ein kompaktes Design und eine einfache Anwendung aus.



Höchstmögliche Wertschöpfung: Pilotanlage zur oxidativen Kopplung von Methan in La Porte, USA.

Neue Technologien für die Petrochemie.

Ethylen direkt aus Methan herstellen, also dem Hauptbestandteil des Erdgases. Dies funktioniert mit der sogenannten oxidativen Kopplung von Methan, kurz OCM (Oxidative Coupling of Methane). Der katalytische Prozess gilt seit Jahrzehnten als ambitioniertes Innovationsziel im Bereich der Technologien zur Ethylenherzeugung. Um den Prozess für kommerzielle, großtechnische Anwendungen zu etablieren, arbeitet Linde mit dem Unternehmen Siluria Technologies zusammen, das einen neuartigen OCM-Katalysator und den zugehörigen Reaktionsteil entwickelt hat.

Eine Demonstrationsanlage am Standort von Braskem in La Porte (USA) dient zum Nachweis der kommerziellen Reife. Auf Basis der langjährigen Erfahrung im Bereich der Ethylengewinnung durch Dampfspaltung (Steam Cracking) entwickelt Linde die Integration des Reaktionsteils von Siluria in Anlagengesamtkonzepte inklusive der notwendigen Produktzerlegung und -aufbereitung. Die Technologieplattform bietet als Startpunkt für die petrochemische Prozesskette vielfältige Anwendungsmöglichkeiten: von der Nutzung kleinerer Erdgasmengen in der erdgasverarbeitenden Industrie bis zur Ethylenherzeugung in großem Maßstab für die Polymerindustrie. Der gesamte OCM-Prozess ist so ausgelegt, dass für den Kunden die höchstmögliche Wertschöpfung erreicht wird.

Weitere Informationen:
[linde-engineering.com](https://www.linde-engineering.com)

„Die kohlendioxidtolerante Gasaufbereitung überspringt den Schritt der Aminwäsche komplett.“



Flüssigerdgas-Großanlage in Hammerfest, Norwegen.

Die tolerante Anlage.

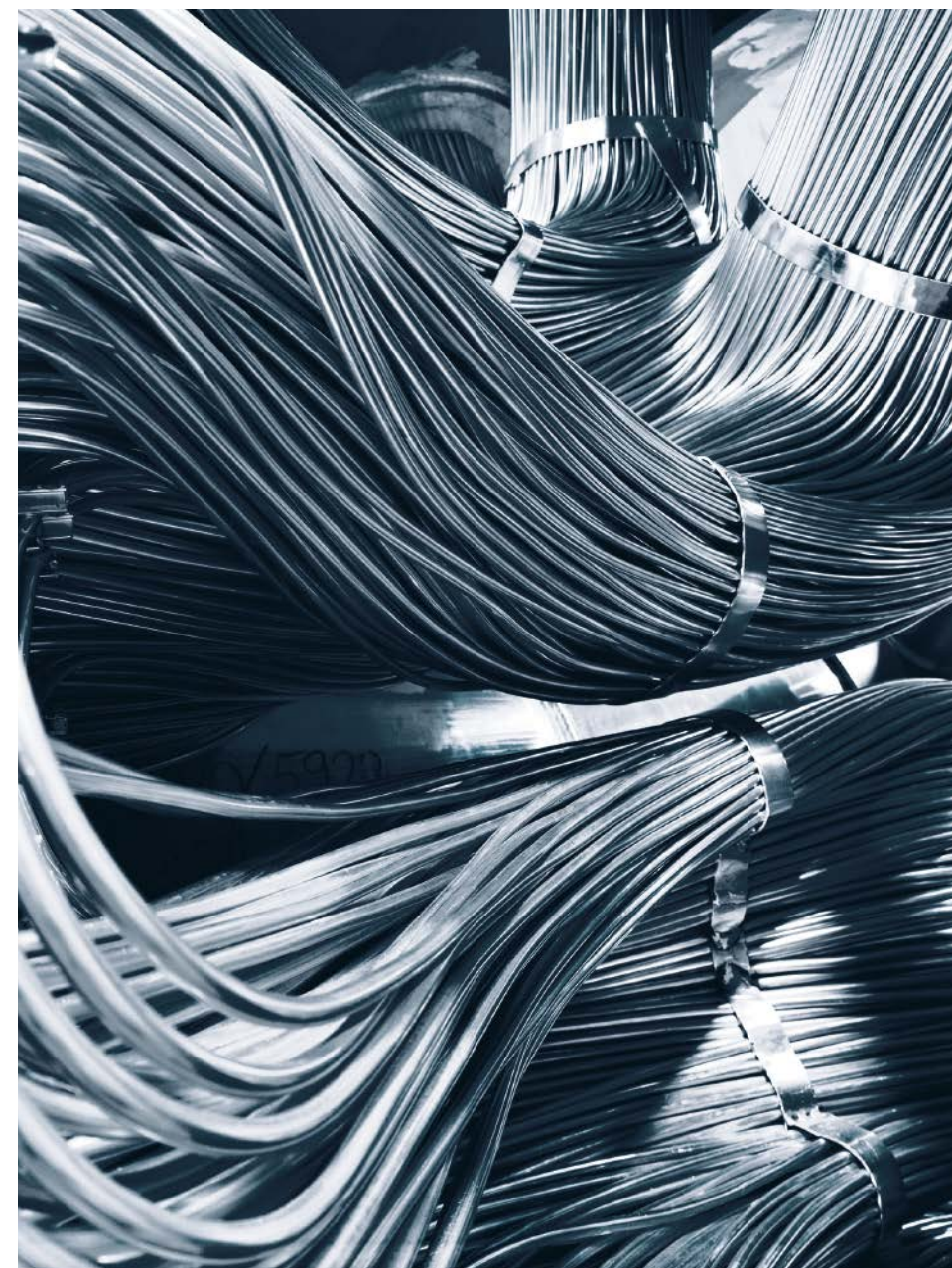
■ Kohlendioxid (CO₂) ist ein ungewolltes Molekül – vor allem in der Erdgasaufbereitung. Dort möchte man das Molekül, das meist in geringer Konzentration in Gasvorkommen enthalten ist, möglichst schnell entfernen. Denn schon bei Temperaturen unter -57 Grad Celsius wird reines CO₂ zu festem Trockeneis, fällt in der Anlage aus und verstopft sie. Der herkömmliche Lösungsweg, das CO₂ durch eine vorgeschaltete Aminwäsche chemisch abzutrennen, ist mit Kosten von mehreren Millionen Euro pro Anlage sehr teuer. Linde hat nun eine Möglichkeit ohne Mehrkosten entwickelt und qualifiziert: Die kohlendioxidtolerante Gasaufbereitung überspringt den Schritt der Aminwäsche komplett. Jetzt kann

das ungewollte CO₂ bis zu einer Konzentration von 0,5 Prozent im Erdgas toleriert werden, ohne dass es zum schädlichen Ausfällen als Feststoff kommt. Das Funktionsprinzip ist einfach: Das verdünnte CO₂ wird immer in einem Temperaturbereich gehalten, der warm genug ist, um Ausfrieren zu verhindern. Das CO₂ wird dann mit dem Endprodukt abgeführt, wo es in der geringen Konzentration nicht mehr auffällt. Das Verfahren wurde für eine in Russland im Bau befindliche Anlage ausgewählt. Und auch in Zukunft könnte die neue Linde-Lösung anderen Kunden bei der Aufbereitung von Erdgas, unter bestimmten Voraussetzungen, einen kompletten Prozessschritt ersparen.

Schlüsselkomponente gewickelter Wärmeaustauscher.

■ Petrochemische Anlagen, Luftzerleger oder Gasverflüssigungsanlagen. Sie alle benötigen Wärmeaustauscher, um Gase und Flüssigkeiten zu behandeln. Vor allem spiralgewickelte Wärmeaustauscher haben ein breites Anwendungsspektrum in der Kältetechnik. Linde gehört zu den führenden Anbietern auf diesem Gebiet – und konzipiert und fertigt die Apparate entsprechend der Kundenvorgaben. Bis heute wurden mehr als 1.000 spiralgewickelte Wärmeaustauscher geliefert. Das Unternehmen ist in der Lage, diese Hightech-Komponenten mit einem Gewicht von etwa 260 Tonnen pro Einheit, mit einem Durchmes-

ser von bis zu 7,5 Metern und Heizflächen von mehr als 20.000 Quadratmetern zu realisieren. Auf Anfrage sind noch größere und schwerere Wärmeaustauscher möglich. Und Linde entwickelt diese Apparate stetig weiter. Um ein exaktes 3D-Temperaturmonitoring zu gewährleisten, wurden beispielsweise für die Flüssigerdgasanlage im norwegischen Stavanger mehr als 4.000 Temperaturmesspunkte innerhalb des Bündels realisiert, was eine exakte Sicht der Prozessführung und folglich eine optimierte Betriebsweise und eine längere Lebensdauer des Apparates ermöglicht.



Spiralgewickelte Wärmeaustauscher haben ein breites Anwendungsspektrum in der Kältetechnik.

+1.000
spiralgewickelte Wärme-
austauscher geliefert

Weitere Informationen:
linde-engineering.com

DELIVER

Verlässlichkeit ist unser Geschäft.

Unsere Kunden bekommen Sicherheit: Wir haben Termine und Budgets im Blick – und liefern Hightech-Anlagen, die mit hoher Verfügbarkeit wirtschaftlich produzieren.



„Erstklassiger Service bedeutet, die Anforderungen unserer Kunden zu verstehen und diese mit Engagement und Kreativität umzusetzen.“

Nicole Hocke

Health, Safety and Environment

Starke Lösungen fürs Extreme.

Egal ob Wüste oder Permafrost: Lindes petrochemische Großanlagen stehen für das Zusammenspiel von Expertise, Erfahrung und Leistungsstärke – auch unter klimatischen Extrembedingungen.

Ethyleneinheit in Ruwais, Vereinigte Arabische Emirate.

„Mit jedem erfolgreichen Projekt wächst unser Erfahrungsschatz. Dieses Know-how, die wertvollen Kontakte vor Ort und die Rückmeldungen der Kunden eröffnen neue Perspektiven für die Zukunft – und lassen uns immer besser werden.“

Dr. Harald Schubert
Global Project Management



Dr. Harald Schubert

Wo liegen die Grenzen im Anlagenbau?

Wir können Anlagen weltweit maßgeschneidert errichten; ob in der Wüste oder im Permafrost. Wir haben weltweite Engineering-, Procurement- und Montage-Kompetenz und finden, bei allen regionalen Unterschieden, die hundertprozentig passende Lösung für die jeweilige Anlage.

Was waren die größten Herausforderungen beim Ruwais-Projekt?

Für mich ist wichtig, dass wir die Zeit- und Budgetvorgaben einhalten, die wir dem Kunden am Anfang des Projektes zusagen – und dennoch ein Höchstmaß an Sicherheit und optimale Qualität gewährleisten. Dabei ist faszinierend zu sehen, wie erfolgreich die verschiedensten Menschen weltweit zusammenarbeiten, um dieses Ziel zu erreichen.

■ Kunststoffe prägen unseren Alltag. Ohne die Petrochemie wären sie undenkbar. Denn komplexe petrochemische Verfahren liefern die Grundbausteine für eine Vielzahl von Anwendungen und Produkten. Dazu zählen unter anderem Ethylen, Propylen und Butadien sowie Aromaten. Sie werden durch spezielle Verfahren wie die Steam-Cracking-Technologie aus fossilen Rohstoffen gewonnen und in nachgelagerten Verarbeitungsschritten zu wichtigen Basischemikalien und Kunststoffen veredelt. So vielfältig wie die Einsatzbereiche dieser Grundstoffe, so komplex sind die entsprechenden Produktionsanlagen.



Ethyleneanlage mit einer jährlichen Produktionskapazität von insgesamt 4,5 Millionen Tonnen.

Als einer der weltweit führenden Technologie-Kontraktoren verfügt Linde über das notwendige Know-how, solche Anlagen bereitzustellen – und das ganz unabhängig vom geographischen Standort: Der derzeit größte Ethancracker-Komplex der Welt befindet sich beispielsweise mitten in der Wüste von Abu Dhabi. Am Petrochemie-Standort Ruwais hat Linde zwischen 2005 und 2014 drei schlüsselfertige Ethylen-Produktionsanlagen im Kundenauftrag errichtet – mit einer jährlichen Produktionskapazität von insgesamt 4,5 Millionen Tonnen (tpa). Ruwais liegt an der Golfküste, rund 250 km westlich von Abu Dhabi City. Eine Raffinerie und mehrere petrochemische Anlagen befinden sich in der Nähe. Weil in Ruwais das ganze Jahr über extrem hohe Temperaturen herrschen, mussten Sonneneinstrahlung und Oberflächenaufheizung bei der Konstruktion der Anlagen besonders berücksichtigt werden, gerade im Hinblick auf Arbeitsschutz und Sicherheit. Trotz aller Herausforderungen hat Linde alle drei Ethancracker in Ruwais termingerecht und ohne Zwischenfälle bereitgestellt. Als leistungsstarker Ethylen-Technologiegeber konnte Linde damit seinen Kunden maßgeblich unterstützen, in Ruwais den derzeit weltgrößten ethanbasierten Polymerkomplex mit einer Kapazität von 3,9 Millionen Jahrestonnen zu realisieren.

+80 °C

Oberflächenaufheizung der Anlage

Weitere Informationen:
linde-engineering.com

-53 °C

herrschen im russischen Permafrost

Gerade im Petrochemie-Großanlagenbau ist es eine unserer Kernkompetenzen, die Kundenanforderungen individuell und auf den Punkt zu erfüllen.

Auch im russischen Permafrost sind die geographischen und klimatischen Herausforderungen extrem: Für einen russischen Petrochemiekonzern errichtet Linde in Tobolsk, Westsibirien, eine der weltweit größten Ethylenanlagen. Während in Abu Dhabi Anlagenkomponenten gegen die Hitze der Wüste isoliert werden, müssen sie in der klirrenden Kälte Sibiriens teilweise mit Heizelementen ausgestattet werden, um eine gewisse Mindesttemperatur nicht zu unterschreiten. Zudem sind hier spezielle, extrem kältebeständige Stahlsorten erforderlich. Nach ihrer Fertigstellung soll die Anlage in Tobolsk rund 1,5 Millionen tpa Ethylen, 500.000 tpa Propylen und 100.000 tpa Butadien als wichtige

Grundstoffe für die Kunststoffherstellung produzieren. Linde ist bei dem Großprojekt für Engineering, Procurement und Lieferung zuständig und übernimmt für den Kunden auch eine Vielzahl von Beratungsleistungen auf der Baustelle.

Neben dem ingenieurtechnischen Design petrochemischer Anlagen umfasst das Leistungsangebot von Linde auch die vollständige Beschaffung, Montage und Inbetriebnahme dieser Anlagen. Zudem berät Linde seine Kunden bei betriebstechnischen Fragen, zum Beispiel zur Anlagensicherheit oder Energieoptimierung, und wickelt darüber hinaus den kompletten Umbau bestehender Anlagen ab. So erarbeiten Linde Engineering-Experten weltweit die jeweils beste Lösung für alle Herausforderungen.



Auch unter Extrembedingungen wie im sibirischen Permafrost liefert Linde Anlagen sicher und zuverlässig.



Erdgasverflüssigungsanlage in Stavanger, Norwegen.

„Linde besitzt umfassende technologische Kompetenz auf dem Sektor kleiner bis mittelgroßer LNG-Anlagen.“

Flüssiges Erdgas liefern.

■ Flüssiges Erdgas (Liquefied Natural Gas, kurz: LNG) lässt sich effizient speichern und unabhängig von einem Pipeline-Netz über lange Strecken transportieren, per Schiff, Lkw oder Bahn. Die Nachfrage weltweit steigt im Zehnjahresschnitt – um jährlich rund 2,4 Prozent. Als Anlagenbauer und Technologiegeber deckt Linde einen Großteil der gesamten LNG-Wertschöpfungskette zwischen Erdgasquelle und Verbraucher ab.

Eine entscheidende Rolle dabei spielt die Infrastruktur an Land: Im norwegischen Stavanger hat Linde für das Unternehmen Skangass AS eine besonders energieeffiziente Erdgasverflüssigungsanlage errichtet. Seit Ende 2010 ist sie in Betrieb, mit einer Leistung von 300.000 Jahrestonnen Flüssigerdgas. Ein zukünftiger zweiter Verflüssigungsstrang zur Verdopplung der Produktionskapazität wurde im Anlagendesign bereits vorab berücksichtigt.

Kleinere bis mittelgroße Erdgasverflüssigungsanlagen wie die Anlage in Stavanger sind die Basisstationen für die Verteilung des begehrten LNG (Liquefied Natural Gas). Durch ihre Größe sind sie im Gegensatz zu Großanlagen auch für Standorte in der Nähe von Industrieparks und Städten geeignet. Ein weiterer Vorteil: Sie lassen sich schneller planen und bauen als Großanlagen. So lassen

sich auch relativ kleine, isolierte Lagerstätten wirtschaftlich erschließen, deren Nutzung bislang zu aufwendig gewesen wäre. Neben der Verflüssigungsanlage verfügen sie über LNG-Speichertanks und LNG-Verladestationen für den Transport von LNG mit Tankschiff oder Lastwagen. Für den Weitertransport im Schiff, bei atmosphärischem Druck, wird das Flüssiggas auf minus 162 Grad heruntergekühlt und über ein isoliertes Pumpsystem umgefüllt. Die dabei verdampfenden Mengen werden durch spezielle Rückverflüssigungssysteme wiedergewonnen.

Aktuell werden ca. 25 Prozent der weltweiten Energienachfrage mit Erdgas gedeckt. Im Vergleich zu Erdöl fallen die Kohlendioxidemissionen um rund 20 Prozent geringer aus. Bislang existieren weltweit mehr als 700 kleine bis mittelgroße Erdgasverflüssigungsanlagen. Linde ist in diesem Markt bestens positioniert und liefert fast sämtliche Anlagenteile aus einer Hand. Ein Beispiel für unsere umfassende technologische Kompetenz auf dem Sektor kleiner bis mittelgroßer LNG-Anlagen ist der patentierte Erdgasverflüssigungsprozess LIMUM® (Linde Multistage Mixed Refrigerant), der auch in der Anlage von Stavanger eingesetzt wird. Er verbraucht deutlich weniger Energie als herkömmliche Stickstoff-Expander-Verflüssigungsverfahren.

Weitere Informationen:
linde-engineering.com

„Die sechs Rektifikations-Coldboxen, mit mehr als 2.000 Tonnen Stahlgerüst, wurden in nur vier Monaten aufgestellt.“

Sauerstoff für Mega-GTL- und CTL-Anlagen.

■ Verfahren zur Umwandlung von Kohle und Erdgas in flüssige Kraftstoffe (Coal-to-Liquids = CTL bzw. Gas-to-Liquids = GTL) erfordern große Mengen an Sauerstoff (O_2): Die geforderte Kapazität übersteigt die maximale Leistung einer einzelnen Anlage. Aus diesem Grund bietet Linde hochmoderne, mehrsträngige Anlagenlösungen an. Beispielsweise die achtsträngige Luftzerlegungsanlage in der Wüste Katars. Nach mehreren Jahren Projektierungs- und Bauzeit nahm die bis dahin weltweit größte GTL-Anlage ihren Betrieb auf. Jetzt produziert sie pro Tag 140.000 Barrel flüssige Kraftstoffe aus Erdgas. Den dafür

notwendigen Sauerstoff gewinnen die acht baugleichen Luftzerlegungsanlagen (LZA) – zusammen 860.000 Nm^3 pro Stunde – aus der Umgebungsluft. Die jeweils 470 Tonnen schweren und 60 Meter hohen Coldboxen der LZA sind weithin sichtbar.

Mit der Projektierung begann Linde bereits lange vor der Auftragserteilung im Jahr 2006 durch den Einsatz von Linde-Prozessexperten. Dabei setzte das Unternehmen auf sein weltweites Netzwerk von Lieferanten – und damit auf höchste Qualität zum bestmöglichen Preis. Wesentliche Bestandteile wie die aus Alumi-



Luftzerlegungsanlagen im Pearl GTL-Komplex in Ras Laffan, Katar.



Luftzerlegungsanlagen bei Yinchuan City, China.

nium gefertigten Plattenwärmeaustauscher und Rektifikationskolonnen stammen aus Linde-Standorten in Deutschland und China, wo auch die Coldboxen im Ganzen als sogenannte Packaged Units zusammengebaut wurden. Dank dieser Vormontage vermieden die Linde-Ingenieure eine aufwendige Montage und Errichtung vor Ort. Denn in der Wüste herrschen Außentemperaturen von bis zu 50 Grad im Schatten, auch Sandstürme und Staub hätten die Arbeit stark erschwert. Als Generalunternehmer garantierte Linde über die gesamte Abwicklungszeit hinweg die schlüsselfertige und termingetreue Fertigstellung der Anlage und konnte nach geplanter schrittweiser Inbetriebsetzung des Gesamtkomplexes die acht Luftzerleger nach sechs Jahren Bauzeit offiziell übergeben.

Der Erfolg in Katar hat auch in anderen Ländern Aufmerksamkeit für Lindes Leistungen erregt. Beispielsweise in China verlangt der Markt für CTL-Anlagen ebenfalls nach Luft-

zerlegungsanlagen von sehr großer Kapazität und Effizienz. Der Startschuss für den Großauftrag in der Nähe von Yinchuan City in Chinas mittlerem Westen fiel im März 2013. Beauftragt wurde diesmal eine sechssträngige Luftzerlegungsanlage mit einer Kapazität von 630.000 Nm^3 Sauerstoff pro Stunde. Um diese hohe Produktionsmenge kostengünstig, zuverlässig und sicher zu gewährleisten, griff Linde auf die gewonnenen Erfahrungen aus Katar zurück. Trotz der schwer zugänglichen Lage der Baustelle stellte Linde dank seiner globalen sowie lokalen Vernetzung mit Partnern die reibungslose Projektabwicklung sicher. Mit am Projekt beteiligt waren Lindes Engineering-Centers in Pullach (Deutschland) und Hangzhou (China) sowie die Produktionsstandorte Schalchen (Deutschland) und Dalian (China). So konnten alle sechs Rektifikations-Coldboxen mit über 2.000 t Stahlbau und allen Behältern in nur vier Monaten vor Ort montiert werden.

Weitere Informationen:
linde-engineering.com

Collaborate. Innovate. Deliver.

Alles aus einer Hand.

The Linde Group ist ein weltweit führendes Gase- und Engineering-unternehmen, das über ein umfangreiches Portfolio an innovativen Technologien und Services verfügt. Mit unserem integrierten Geschäftsmodell bieten wir Kunden aus verschiedensten Bereichen gebündeltes Know-how und Lösungen aus einer Hand.

Bei der Bereitstellung von Industrie- und Spezialgasen und den für ihr Geschäft erforderlichen Anwendungstechnologien vertrauen Kunden weltweit auf Linde. Darüber hinaus unterstützen wir bei der Planung, Beschaffung, Errichtung sowie beim Betrieb der Anlagen und Komponenten, die für die Produktion und Verarbeitung dieser Gase erforderlich sind.

Collaborate

Unsere Technologien sind in den unterschiedlichsten Branchen unverzichtbarer Bestandteil von Prozessketten – etwa bei der Gewinnung und Verarbeitung von Erdöl und Erdgas sowie in der Chemie- und Metallindustrie. Doch wir haben nicht nur Engineering-Exzellenz zu bieten. Wir legen Wert auf vertrauensvolle und dauerhafte Geschäftsbeziehungen. Daher führen wir einen offenen Dialog mit unseren Kunden und arbeiten eng mit ihnen zusammen, um ihre Anforderungen zu erfüllen.

Innovate

Die besondere Nähe zu unseren Kunden inspiriert uns zu innovativen Prozesstechnologien. Häufig werden diese in enger Zusammenarbeit mit strategischen Partnern entwickelt und von unseren Mitarbeitern in über 100 Ländern weltweit mit vollem Einsatz realisiert.

So sind wir der führende Anbieter von Luftzerlegungsanlagen, die Sauerstoff, Stickstoff, Argon und über weitere Verfahrensschritte auch Krypton, Xenon, Helium und Neon produzieren. Unsere Petrochemieanlagen wandeln fossile Rohstoffe unter anderem in Olefine um, die Chemieunternehmen zu Kunststoffen und wichtigen Basischemikalien veredeln. Erdgasanlagen von Linde trennen die verschiedenen Gaskomponenten voneinander und/oder verflüssigen den Energieträger, sodass er unabhängig von Pipelines auch auf Schiffen, Lkw und Zügen transportiert werden kann. Zum Linde-Portfolio gehören darüber hinaus Anlagen für die Erzeugung von Wasserstoff und Synthesegas, zur CO₂-Abtrennung sowie kryotechnische Anlagen (Erzeugung tiefster Temperaturen und Verflüssigung von Helium und Wasserstoff) und Adsorptionsanlagen (Trennung und Reinigung von Prozessgasen).

Deliver

Wir sind es gewohnt, dass Kunden mit Ideen und Projekten an uns herantreten, die in dieser Form noch niemals realisiert wurden. Unsere Spezialisten wissen mit klimatischen Extremen genauso umzugehen wie mit logistischen Herausforderungen und entwickeln Anlagen, die unter allen Bedingungen wirtschaftlich und zuverlässig arbeiten. Linde garantiert als Generalunternehmer während des gesamten Prozesses die schlüsselfertige termingetreue Lieferung der Anlage. Dabei bieten wir unseren Kunden stets Spitzentechnologie – ob kleines oder großes Projekt, ob standardisierte oder maßgeschneiderte Lösung. Von der Konzeption bis zum Betrieb bekommen unsere Kunden, was sie benötigen, wann und wo sie es brauchen.

Lassen Sie uns herausfinden, wie wir einen Beitrag zu Ihrem Erfolg leisten und gemeinsam an den Innovationen von morgen arbeiten können.

Weitere Informationen erhalten Sie unter linde-engineering.com.

Herausgeber:

Linde AG
Engineering Division, Dr.-Carl-von-Linde-Straße 6-14, 82049 Pullach
Telefon +49.89.7445-0, Fax +49.89.7445-4908