

**Herausgeber**  
**Siemens AG 2018**

Process Industries and Drives  
Östliche Rheinbrückenstr. 50  
76187 Karlsruhe  
Deutschland

Artikel-Nr.: PDPA-B10409-00  
Dispo 27900  
WS 12181.0  
Gedruckt in Deutschland  
© Siemens AG 2018

Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Die Informationen in diesem Dokument enthalten lediglich allgemeine Beschreibungen bzw. Leistungsmerkmale, welche im konkreten Anwendungsfall nicht immer in der beschriebenen Form zutreffen bzw. welche sich durch Weiterentwicklung der Produkte ändern können. Die gewünschten Leistungsmerkmale sind nur dann verbindlich, wenn sie bei Vertragsschluss ausdrücklich vereinbart werden.

Alle Erzeugnisbezeichnungen können Marken der Siemens AG sein. Die übrigen Bezeichnungen in dieser Schrift können Marken sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen kann.



# SIEMENS

*Ingenuity for life*

## PROCESS OPTIMIZATION

A CHEMICAL PLANT IS AN INDUSTRIAL PROCESS PLANT THAT MANUFACTURES CHEMICALS, USUALLY ON A LARGE SCALE. THE GENERAL OBJECTIVE OF A CHEMICAL PLANT IS TO PRODUCE WEALTH VIA THE CHEMICAL OR BIOLOGICAL TRANSFORMATION AND CHEMICAL REACTIONS.

PROCESS END #

PROCESS END

BUFFER 105  
BUFFER 107

## Neue Maßstäbe in Sicherheit und Effizienz setzen

Instrumentierungslösungen für die Chemische Industrie

[siemens.com/sensors/chemicals](http://siemens.com/sensors/chemicals)



# Stärkung aller Komponenten der chemischen Wertschöpfungskette

**Nahrung und Wasser, die unseren Körper versorgen. Kleidung, die uns warm hält. Treibstoff, der unsere Fahrzeuge auf den Straßen, den Meeren und in der Luft antreibt.**

Chemikalien sind die Bausteine unseres täglichen Lebens – und der Weltwirtschaft. Die sichere und effiziente Überwachung chemischer Anlagen und Prozesse stellt eine der größten Herausforderungen bei der Entwicklung einer nachhaltigen Zukunft dar. Deshalb müssen Chemieunternehmen die komplette Infrastruktur mit robuster und zuverlässiger Messtechnik schützen.

Siemens verfügt über eine Reihe moderner Feldgeräte zur Überwachung der Funktionstüchtigkeit aller Anwendungen entlang der chemischen Wertschöpfungskette, darunter die Produktion und Verarbeitung von Petro-, Fein- und Spezialchemikalien sowie die Herstellung von Industriegasen und Kohlenwasserstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen. Unsere Geräte zur Überwachung von Durchfluss, Druck, Temperatur, Füllstand, Ventilregelung und Verwiegung erfüllen die strengen Anforderungen der chemischen Industrie und lassen sich einfach und kostengünstig installieren.

Wenn Sie sich für Siemens entscheiden, erhalten Sie Zugang zu einer breiten Palette von Produkten, die unsere Angebote zur Prozessinstrumentierung ergänzen und

optimieren, wie z.B. Analysatoren, Komponenten für die industrielle Kommunikation und Prozessregler. Mit unseren digitalen Lösungen für die chemische Prozessindustrie können Sie sicher für die Zukunft planen.

Die digitale Feldgeräteplattform SITRANS IQ umfasst eine wachsende Auswahl an Datenkommunikationsgeräten und Anwendungen, die Ihnen dabei helfen, mit den Gerätedaten mehr zu erreichen – von höherer Leistung und Zuverlässigkeit bis hin zu einfacherem Service und reduzierten Ausfallzeiten.

## Robuste Prozessinstrumentierung mit Fokus auf Flexibilität

- Erfüllt die strengsten Anforderungen der Branche, sodass die Einhaltung der verschärften Sicherheits- und Umweltvorschriften gewährleistet ist
- Höchste Genauigkeit auch unter rauen und schwankenden Bedingungen
- Frei wählbare Prozessanschlüsse, Werkstoffe und Montagemöglichkeiten
- Niedrige Gesamtbetriebskosten

## Alles aus einer Hand

- Umfassendes Produktportfolio zur Leistungs- und Produktivitätssteigerung für kosteneffizientere Abläufe
- Nahtlose Integration aller Siemens-Lösungen für Prozessinstrumentierung, Analytik und Industriekommunikation in die Automatisierungssysteme
- Weltweites technisches Support-Netzwerk auf Expertenebene, das sowohl Vor-Ort- als auch Remote-Optionen bietet



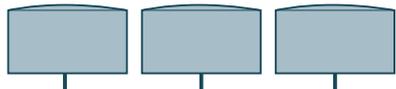
Erfahren Sie mehr über die Instrumentierungslösungen von Siemens für die Chemische Industrie unter:

[siemens.com/sensors/chemicals](https://www.siemens.com/sensors/chemicals)

### Rohstofflager



Naphtha-Lagertanks



Naphtha

Dampf

Wasserkühlung

Hochdruckdampf

Pyrolyseofen

Brenngas

### Steamcracken



Verdichter

Verdichter



Laugung

Trockner

Quencher

Erste Waschsäule

Zweite Waschsäule

### Destillation von Ethylen



Wärmetauscher

Spaltgase

Kältemittel

Expander

Flüssige Spaltgase

Kältemittel

Kondensator

Abgas

Kondensattank

Destillationskolonne

Evaporator

Dampf

Sumpfstrom

Kopfstrom

Wärmetauscher

Kältemittel

### Auftrennung höherer Spaltprodukte



Propylen  
Rohe  
C<sub>4</sub>-Fraktion

Hydrierreaktor

Benzin-Stripper

Pyrolysebenzin

Hydrierreaktor

Entbutanisator

Entpropanisator

### Entmethanisierung, H<sub>2</sub>-Methanisierung & Ethylen/Ethantrennung



Wasserstoff

Methanisator

Ethylen/  
Ethansplitter

Erster Entmethanisator

Trockner

Zweiter Entmethanisator

Ethylen

Ethan

### Weiterverarbeitung von Ethylen



Ethylen-Lagertank



Temperatur



Druck



Durchfluss



Füllstand



Stellungsregler



Prozessüberwachung



Kontinuierliche Gasanalyse



Gaschromatographie

# Ethylenanlage

## 1 Rohstofflagerung

Zur Lagerung großer Mengen des Erdöldestillats Naphtha (Rohbenzin) werden Schwimmdachtanks eingesetzt. Jeder Tank besteht aus einem offenen zylindrischen Stahlmantel mit einem Dach, das auf der Oberfläche der gelagerten Flüssigkeit schwimmt und mit dem Flüssigkeitsstand im Tank steigt und sinkt. Die Füllstandüberwachung sichert die ständige Verfügbarkeit des Rohmaterials für die Ethylenverarbeitung. Diese anspruchsvolle Aufgabe wird mit Siemens Füllstandsradarmessgeräten, die auf Standrohren montiert sind, erfüllt.

### Füllstand: SITRANS LR250

- Kompaktes, Radar-gestütztes Füllstandmessgerät für den Einsatz in verschiedenen Behältern mit hohen Anforderungen wie Lagertanks oder Kessel mit Rührwerk und Schutzfunktionen sowie Flüssigutbehälter mit funktionaler Sicherheitsanforderung
- Die „Process-Intelligence“-Signalverarbeitung sorgt für eine höhere Messzuverlässigkeit z.B. durch die automatische Störechoausblendung von Einbauten. Dies vereinfacht auch die Inbetriebnahme und garantiert eine präzise Füllstandmessung
- Kommunikation über HART®, PROFIBUS PA oder FOUNDATION Fieldbus

## 2 Steamcracken

Die Dampfspaltung ist ein petrochemischer Prozess, bei dem langkettige Kohlenwasserstoffe, z.B. Naphtha, durch thermisches Cracken bei Prozesstemperaturen von über 800 °C in kurzkettige Kohlenwasserstoffe umgewandelt werden. Als Hauptprodukte werden Wasserstoff, Methan, Ethylen und Propylen gewonnen. Messgeräte von Siemens helfen bei der Überwachung des Steamcrackers, einem der komplexesten Anlagentypen der petrochemischen Industrie.

### Druck: SITRANS P500

- Bietet auch bei hoher chemischer und mechanischer Beanspruchung eine zuverlässige Drucküberwachung mit schnellen Ansprechzeiten in Kompressoreinheiten
- Für aggressive und nicht aggressive Gase, Dämpfe und Flüssigkeiten
- Umfangreiche Diagnose- und Simulationsfunktionen, die vor Ort oder als Remote-Optionen genutzt werden können
- Optionaler separater Austausch von Messzellen und Elektronik ohne Rekalibrierung

### Durchfluss: SITRANS FX330

- Vielseitig einsetzbarer Wirbelfrequenz-Durchflusszähler zur Dampfüberwachung rund um den Pyrolyseofen
- Ideal für ein breites Spektrum an chemischen Anwendungen durch neue Features und erweiterte Funktionen, darunter ein integrierter Wärmezähler, NAMUR NE107-konforme Statusmeldungen, umfangreiche Ex-Zulassungen und SIL2-Zertifizierung nach IEC 61508

## 3 Destillation von Ethylen

Die fraktionierte Destillation ist das am häufigsten eingesetzte Trenn- bzw. Aufreinigungsverfahren in Erdölraffinerien sowie in petrochemischen und chemischen Anlagen. Die industrielle Destillation erfolgt typischerweise in großen, vertikalen zylindrischen Kolonnen von 6 bis >60 m Höhe, den sogenannten Fraktionierungstürmen. Die Abtrennung von Spaltgasen durch Destillation erfolgt bei Temperaturen bis -150 °C und unter weiteren definierten Prozessbedingungen – eine Aufgabe, die sich mit Prozessinstrumentierung von Siemens effizient lösen lässt.

### Druck: SITRANS P420

- Überwachung des Absolutdrucks der Destillationskolonne nach SIL 2/3
- Umfangreiche Diagnose- und Simulationsfunktionen sorgen für den notwendigen Einblick bei Inbetriebnahme und Betrieb
- Erweiterte Kommunikations- und Diagnosefunktionen optimieren die Wartungszyklen
- Ex-Schutz für alle Zonen mit verschiedenen Ausführungen wie eigensichere und druckfeste Kapselung

### Durchfluss: SITRANS FC330

- Geeignet zur genauen Überwachung des Rückflusses aus dem Kondensatbehälter in die Destillationskolonne zur Steuerung der sensiblen Gleichgewichtseinstellung
- Durchflussmessung von Gasen und Flüssigkeiten mit hoher Genauigkeit und Wiederholbarkeit
- Unempfindlich gegenüber Gasblasen bis zu einem Anteil von 10 %

### Füllstand: SITRANS LG250

- Radargerät nach dem Prinzip der geführten Mikrowelle zur Füllstandmessung des Destillationskolonnensumpfes durch Installation in einem Bypass
- Erweiterte Diagnosemöglichkeiten für ein hohes Maß an Sicherheit; SIL 2/3 qualifiziert
- Geeignet für extreme Druck- und Temperaturbedingungen
- Redundanz durch zusätzliche Abdichtungen für kritische Prozesse

# Ammoniakanlage

## 1 Erdgas Vorbehandlung

Die typische Ammoniak-Produktionsanlage wandelt zunächst im sogenannten Reforming-Prozess Erdgas in gasförmigen Wasserstoff um. Bei der Erdgasvorbehandlung wird der Prozessstrom verdichtet, erhitzt und entschwefelt. Siemens-Geräte ermöglichen die Zuführung der Prozesskomponenten im richtigen Verhältnis durch ein exaktes Zusammenspiel von Durchfluss- und Druckmesstechnik.

### Durchfluss: SITRANS F O delta p

- Die Differenzdruckmessung mit SITRANS P320/P420 ermöglicht eine universelle Durchflussüberwachung für Flüssigkeiten, Gase und Dämpfe
- Liefert genaue Ergebnisse auch bei hohen Temperaturen und Drücken
- Sehr robust und für einen großen Nennweitenbereich einsetzbar

### Stellungsregler: SIPART PS2

- Ein vernachlässigbarer Luftverbrauch im stationären Betrieb stellt eine wesentliche Voraussetzung für die Effizienz petrochemischer Prozesse wie z.B. Reformieren dar
- Umfangreiche Diagnosefunktionen für Ventile und Antriebe einschließlich eines Patial Stroke Tests für Auf/Zu- Ventile
- Erhältlich als Makrolon-, Edelstahl- und Aluminiumgehäuse in eigensicherer oder druckfester Ausführung

## 2 Sekundäres Reformieren

Im sekundären Reformierungsschritt wird Druckluft in den Prozessstrom eingeleitet. Der darin enthaltene Sauerstoff reagiert bei ca. 800 °C mit Wasserstoff zu Wasser. Stickstoff verbleibt im Prozessstrom und wird in der Ammoniaksynthese mit Wasserstoff umgesetzt. Mithilfe der Abwärme wird Dampf erzeugt, aus dem sich mittels eines Prozessgaskühlers und eines Dampftrommelreaktors die Energie zurückgewinnen lässt, wobei exakte Prozesswerte, die die Siemens-Messinstrumente liefern, entscheidend für die Effizienz der Anlage sind.

### Temperatur: SITRANS T Baureihe

- Der modulare Aufbau ermöglicht die Anpassung des Temperatursensors TS500 an die meisten Applikationen unter Verwendung vielfältiger, standardisierter Einzelkomponenten
- Direkt- oder Remote-Anschluss an TH/TR/TF Messumformer für den universellen Einsatz zur Umwandlung von Signalen von Widerstandsthermometern und Thermoelementen auf 4–20 mA-, HART®, PROFIBUS PA- oder FOUNDATION Fieldbus-Signale
- Sensoren mit Messumformern für Kopf-, Tragschienen- und Feldmontage bieten absolute Flexibilität bei der Installation

### Druck: SITRANS P320

- Erhältlich als Absolut-, Differenzdruck- oder Relativdruckmessgerät, kombinierbar mit Blenden zur Durchflussmessung
- Hohe Zuverlässigkeit auch bei extremen chemischen und mechanischen Belastungen
- Hochpräzise Messungen bei hohen Drücken

### Durchfluss: SITRANS F M MAG 3100 mit MAG 6000I

- Magnetisch-induktive Durchflussmessung zur Kühlwasserüberwachung
- Hervorragende chemische Beständigkeit auch bei hohen Prozesstemperaturen
- Entwickelt für Diagnose im eingebauten Zustand durch den SENSORPROM-Fingerprint und patentierter In-situ-Verifikation
- Zugelassen für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen

## 3 Ammoniaksynthese

Die Ammoniaksynthese erfolgt in einem Hochdruckreaktor bei ca. 200 bar und Temperaturen zwischen 400 und 500 °C. Das Inertgas Stickstoff wird im Haber-Bosch-Verfahren mit Wasserstoff zu Ammoniak umgesetzt. Dieser Syntheseschritt wird von Siemens-Messgeräten, die auch rauen und korrosiven Prozessbedingungen standhalten, effizient überwacht.

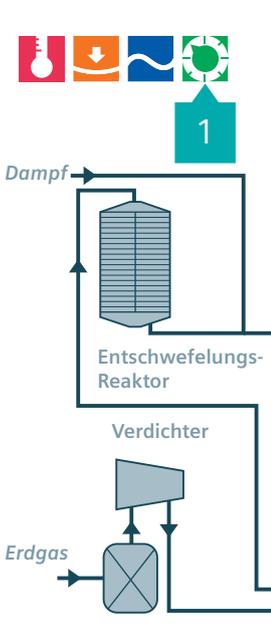
### Temperatur: SITRANS TO500

- Das faseroptische Mehrpunkt-Temperaturmesssystem zur Inline-Messung von Temperaturprofilen bei räumlich beengten Applikationen, wie z.B. Rohr- oder Rohrbündelreaktoren, ermöglicht die Prozessoptimierung im Hinblick auf Standzeit, Qualität und Ausbeute
- 4 Messlanzen mit jeweils bis zu 48 Sensoren (Faser-Bragg-Gitter, FBG) können gleichzeitig von einem SITRANS TO500 verarbeitet werden
- Messlanzendurchmesser von <1 mm für mehr Reaktorraum

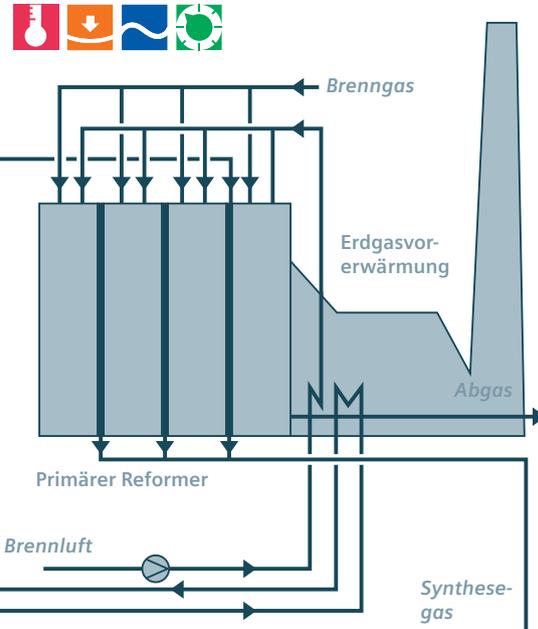
### Druck: SITRANS P420

- Präzises Druckmessgerät mit korrosionsbeständigem Druckmittler und einer Vielzahl von Prozessanschlüssen
- Medienberührende Teile aus hochwertigen Materialien (z.B. Edelstahl, Hastelloy, Gold, Monel und Tantal)
- Lokale Bedienung über 4 Tasten ohne „Feuererlaubnischein“ oder über die entsprechende Kommunikationsschnittstelle
- Entwickelt nach IEC 61508; SIL 2/3 zertifiziert inklusive „Remote-Safety-Handling“

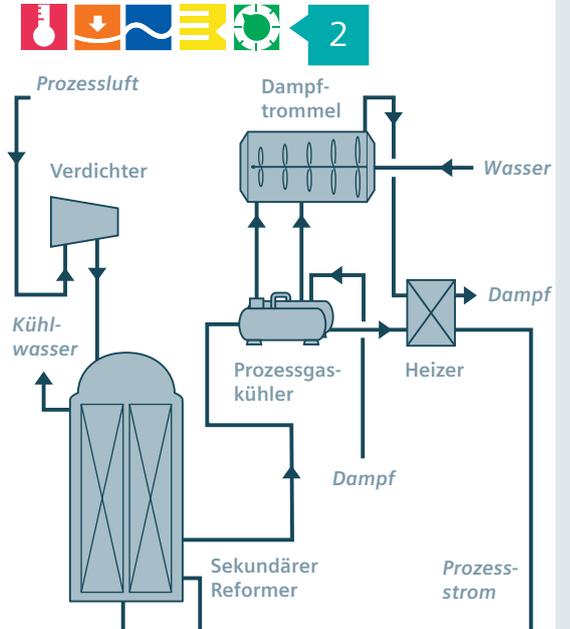
### Erdgasvorbehandlung



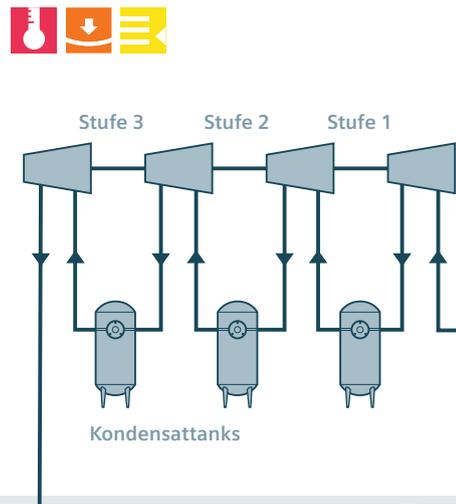
### Primäres Reformieren



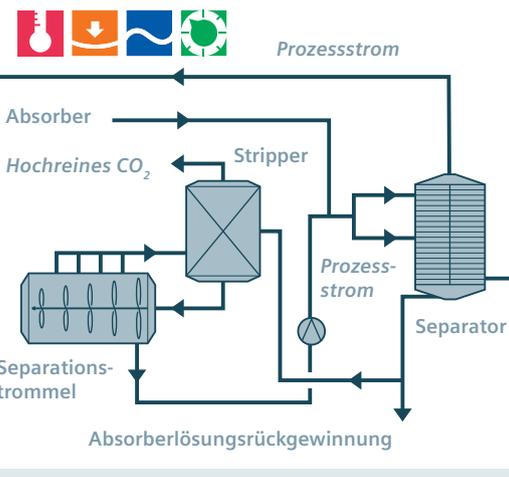
### Sekundäres Reformieren



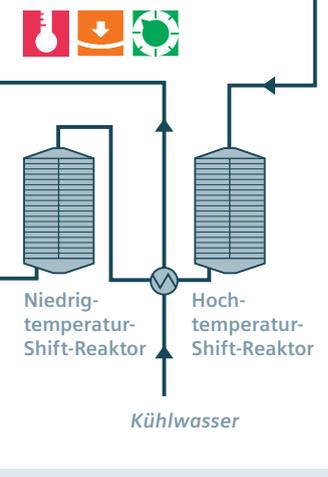
### Prozessgas-Komprimierung



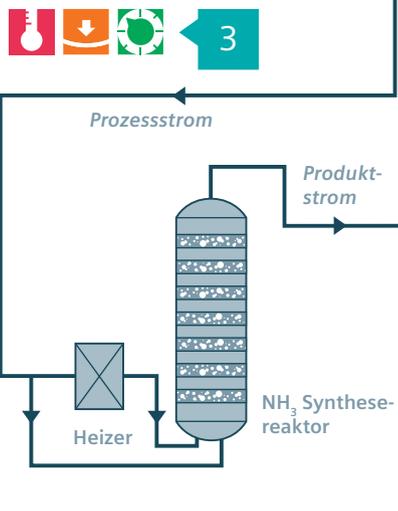
### Carbondioxid-Absorption & -Entfernung



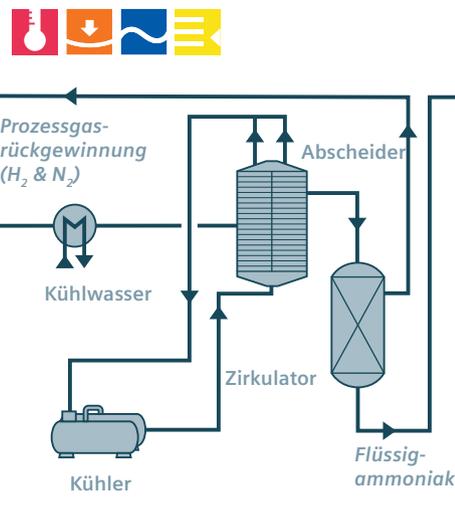
### Carbonmonoxid-Umsetzung



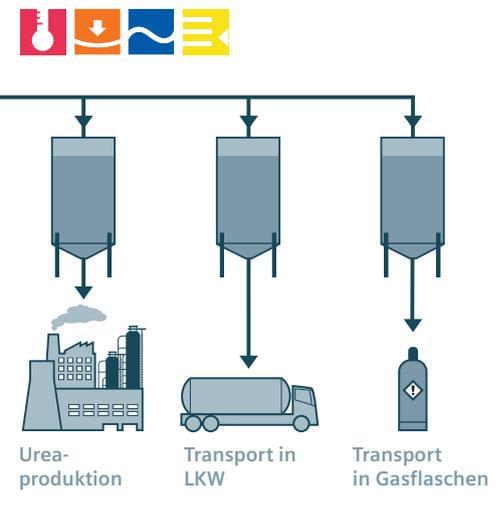
### Synthese von Ammoniak



### Abtrennung von Ammoniak



### Lagerung von Ammoniak



-  Temperatur
-  Druck
-  Durchfluss
-  Füllstand
-  Stellungsregler
-  Prozessüberwachung
-  Kontinuierliche Gasanalyse
-  Gaschromatographie

### Auslassereinheit für gasförmigen Stickstoff & Sauerstoff



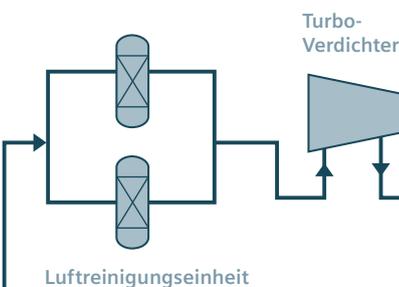
Gasförmiger Stickstoff

Gasförmiger Sauerstoff

Gasauslassereinheit

Filtrierte & komprimierte Luft

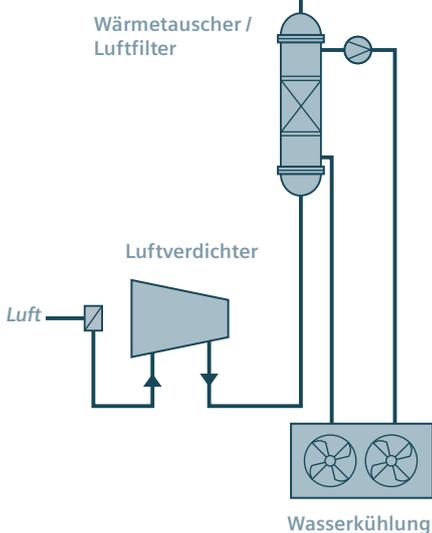
### Filtration & weitere Kompression von Luft



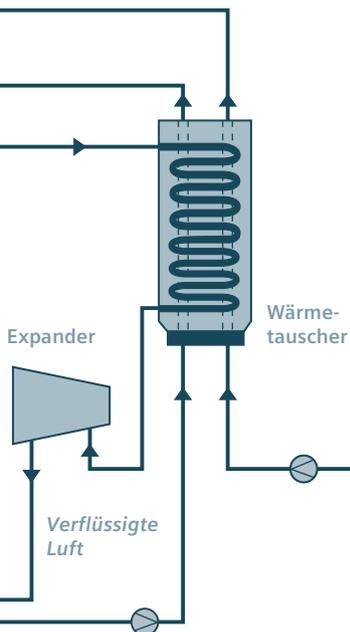
### Vorreinigung & Kompression von Luft



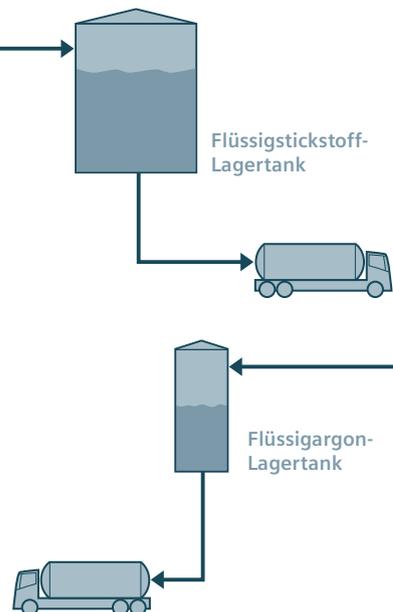
1



### Abkühlung & Expansion von Luft



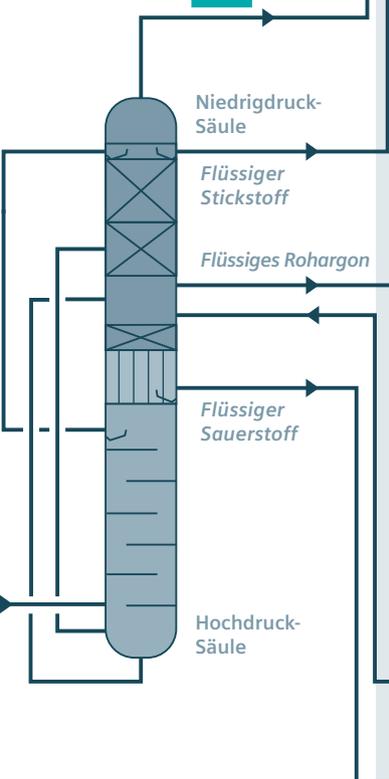
### Lagerung & Abfüllung von Flüssiggasen



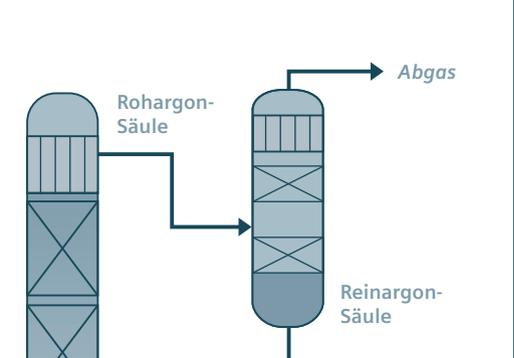
### Kryogene Rektifikation von Luft



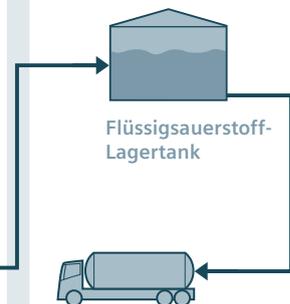
2



### Kryogene Rektifikation von Argon



### Lagerung & Abfüllung von Flüssiggasen



Temperatur

Druck

Durchfluss

Füllstand

Stellungsregler

Verwiegung

Prozessüberwachung

Kontinuierliche Gasanalyse

Gaschromatographie

# Luftzerlegeranlage

## 1 Vorreinigung und Verdichtung von Luft

Im ersten Schritt der Luftzerlegung wird die Luft angesaugt, vorfiltriert und auf ca. 6 bar verdichtet. Dieser Vorgang erzeugt Wärme, die während eines Kühlintervalls abgeführt wird. Für maximale Effizienz müssen die spezifischen Prozessparameter in der Vorreinigungs- und Verdichtungseinheit optimal eingestellt sein. Siemens-Messgeräte tragen dazu bei, dies auch unter schwierigsten Bedingungen zu realisieren.

### Temperatur: SITRANS T Baureihe

- Der modulare Aufbau ermöglicht die Anpassung des Temperatursensors TS500 an die meisten Anwendungen bei gleichzeitiger Verwendung vieler standardisierter Einzelkomponenten
- Direkt- oder Remote-Anschluss an TH/TR/TF-Messumformer für den universellen Einsatz zur Umwandlung von Signalen von Widerstandsthermometern und Thermoelementen auf 4–20 mA-, HART®, PROFIBUS PA- oder FOUNDATION Fieldbus-Signale
- Vor-Ort-Anzeige, im Feld wechselbare Elektronik und Remote-Optionen sind verfügbar
- Explosionsschutz nach ATEX und IEC EX eigensicher; druckfest und nicht funkend

### Druck: SITRANS P320/420

- Druckmessumformer mit lokaler Anzeige, Vorort-Programmierung und umfangreichen Diagnose- und Simulationsfunktionen
- Weiter Messbereich von 20 mbar bis 700 bar
- Das neue HMI erfüllt die Anforderungen der NAMUR NE107, indem der Gerätestatus auf einen Blick erfasst werden kann

## 2 Kryogene Rektifikation von Luft

Verflüssigte Luft wird in einem Doppelsäulenrektifikationssystem in ihre Bestandteile aufgetrennt, die aus einer Drucksäule (~6 bar) und einer Niederdrucksäule (~1,5 bar) besteht. Die Vortrennung von Sauerstoff (Sumpf), Argon (Mittelteil) und Stickstoff (Kopf), erfolgt in der Drucksäule. Über Zuleitungen werden die verflüssigten Gase in die Niederdruckkolonne geleitet, wo eine weitere Auftrennung erfolgt. Die Trennung wird erschwert durch den engen Siedepunktbereich (10 °C) der elementaren Gase und erfordert eine genaue Erfassung der Prozessparameter, die sich mit den Feldgeräten von Siemens exakt und zuverlässig erheben lassen.

### Durchfluss: SITRANS F O delta p

- Differenzdruckmessung mit SITRANS P320/P420 mit Messblende ermöglicht die Durchflussüberwachung kryogener Flüssigkeiten bei Temperaturen von -196 °C
- Liefert stabile Messung auch bei Vereisung der Rohrleitung durch Temperaturokklusion mittels Absperrventilen und einer Wirkdruckleitung

## 3 Lagerung und Abfüllung von flüssigem Stickstoff, Argon und Sauerstoff

Die reinen Flüssiggase werden per Pipeline an große Industriekunden in der Nähe der Produktionsstätte geliefert oder zur Lagerung bzw. zum Transport in Tanks überführt. Kleinere Mengen werden auch in Gasflaschen abgefüllt und dafür mit Verdichtern auf bis zu 300 bar komprimiert. Da sich explosiver Flüssigsauerstoff im Prozess befindet, ist die Dichtigkeit der Anlage, einschließlich der Siemens-Messgeräte, sicherheitsrelevant.

### Druck: SITRANS P320

- Digitaler Druckmessumformer zur Messung von Relativdruck, Absolutdruck, Differenzdruck, Durchfluss und Füllstand in Abfüllanlagen und Speichertanks
- Die große Auswahl an Prozessanschlüssen bietet hohe Flexibilität bei der Installation
- Entwickelt nach IEC 61508; SIL 2/3 zertifiziert inklusive „Remote-Safety-Handling“

### Stellungsregler: SIPART PS2

- Der Stellungsregler ist ein Multitalent, das eine Fülle von Anforderungen optimal erfüllt – ob in kompakter Bauweise für eine Vielzahl von Standardapplikationen oder in abgesetzter Variante als NCS-Sensor (externes Stellungs-Erfassungssystem)
- Einfache lokale Bedienung und Konfiguration über Drucktasten
- Bietet verschiedene Anbausätze für unterschiedliche nicht standardisierte Antriebe

# Chemische Reaktoren

## 1 Diskontinuierlicher-Rührkesselreaktor

Batch-Rührkesselreaktoren (STRs) erzeugen eine homogene Stoffverteilung, wodurch sich eine hohe Produktausbeute und Selektivität erzielen lässt. STRs werden in der Regel für die Herstellung kleiner Mengen hochpreisiger Produkte eingesetzt, was eine sehr genaue Überwachung durch Siemens-Feldgeräte während des Herstellungsprozesses erfordert.

### Druck: SITRANS P420

- Montagefreundlicher Druckmessumformer mit geführter Inbetriebnahme und automatischem Nullpunktgleich
- Neue Datenlogging-Funktion mit bis zu 1500 Messpunkten – bereit für die Digitalisierung
- Hohe Genauigkeit von  $\leq 0,04\%$

### Füllstand: SITRANS LR250 FEA

- Vollständig gekapselte Hornantenne mit PTFE-Linse für den Einsatz in Umgebungen mit aggressiven und korrosiven Chemikalien (z.B. Säuren, Laugen, etc.)
- 25 GHz Hochfrequenz sowie Nennweite DN 50 Prozessanschluss und Antenne für die einfache Montage
- Kleiner Ausblendungsabstand für einen verbesserten, minimalen Messbereich bis 50 mm ab Antennenende

## 2 Kolbenströmungsreaktor

In einem Kolbenströmungsreaktor reagieren die Chemikalien kontinuierlich beim Vorbeiströmen, in Abhängigkeit eines sich ständig ändernden Konzentrationsgradienten. Aufgrund der effektiven Nutzung des Reaktorvolumens und der daraus resultierenden niedrigen Betriebskosten wird dieses Verfahren häufig in der chemischen Industrie eingesetzt. Durch den Einsatz eines nicht invasiven Durchflussmessers aus dem Siemens-Instrumentierungsportfolio kann die Wirtschaftlichkeit weiter gesteigert werden.

### Durchfluss: SITRANS FS230

- Digitaler Clamp-On-Ultraschall-Durchflussmesser für eine einfache, jeder Zeit mögliche Installation ohne Unterbrechung des Produktionsflusses oder Auftrennung von Rohren
- Minimaler Wartungsaufwand; die externen Sensoren benötigen keine regelmäßige Reinigung
- Großer Dynamikbereich, bidirektional und hochempfindlich im „Low-Flow“-Bereich
- Marktführend hinsichtlich Genauigkeit und Wiederholbarkeit nach ISO 11631

## 3 Sprühturm

Sprühürme werden in der Regel für den Stoff- und Wärmeaustausch zwischen Gasen und Flüssigkeiten, insbesondere während des Waschprozesses in der feinchemischen Synthese, im Bereich der Luftreinhaltung und bei Quenching-Anwendungen eingesetzt. Verschiedene Sprühzonen verteilen die Gaströpfchen über große Düsen und können je nach Größe bis zu 90 % der Partikel entfernen. Eine zuverlässige Grenzstanderfassung erhöht die Verfügbarkeit und Betriebssicherheit – eine Aufgabe, die sich mit SIL-zertifizierten Grenzschaltern von Siemens lösen lässt.

### Durchfluss: SITRANS LVL200

- Standard-Vibrationsgrenschalter, der in allen Flüssigkeits- und Schlammanwendungen eingesetzt werden kann und hilft, das Überlaufen in einem Sprühturm zu verhindern
- Kompakte Einbaulänge von 40 mm bei beengten Platzverhältnissen
- Fehlerüberwachung auf Korrosion, Ausfall der Schwingung oder Leitungsbruch zum Piezoantrieb
- SIL 2 qualifiziert für „High-Level-“ und „Dry-Run“-Anwendungen

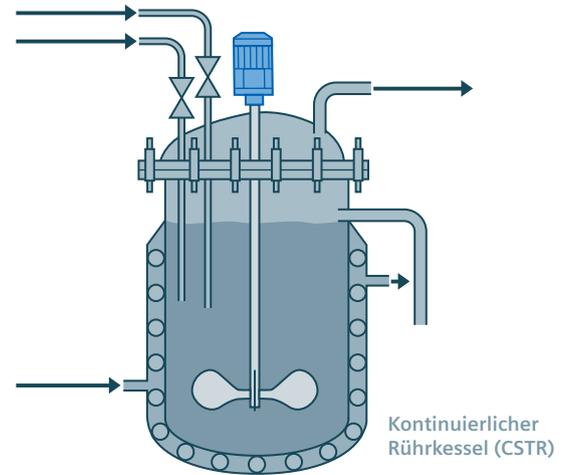
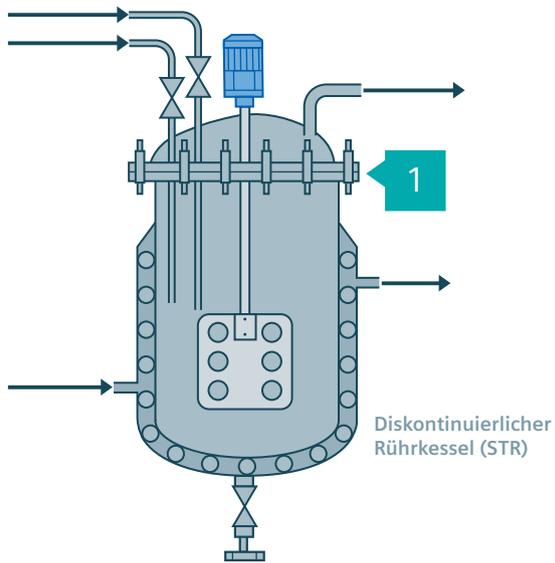
## 4 Rohrbündelreaktor

Rohrbündelreaktoren werden hauptsächlich für katalysierte stark endotherme Prozesse oder exotherme Gasphasenreaktionen eingesetzt. Die abgeführte Wärme wird in der Regel als Prozesswärme zurückgewonnen. Im Vergleich zu einem Festbettreaktor ist die Erfassung von Temperaturprofilen mit Siemens-Feldgeräten der optimale Weg, um unerwünschte Temperatur-Hotspots zu unterdrücken.

### Temperatur: SITRANS TO500

- Optisches Mehrpunkt-Temperaturmesssystem, bestehend aus einem Messumformer und Sensoren auf Glasfaserbasis
- Liefert eine kundenspezifische Lösung durch flexible Positionierung von Faser-Bragg-Gittern (FBGs) als Einzelsensoren an der Messsonde
- Bietet ein lückenloses Temperaturprofil durch insgesamt bis zu 192 Messpunkten zur Prozessoptimierung
- Ermöglicht das Erkennen der aktiven Katalysatorphase und macht dadurch das Abschalten der Anlage für den Betreiber planbar

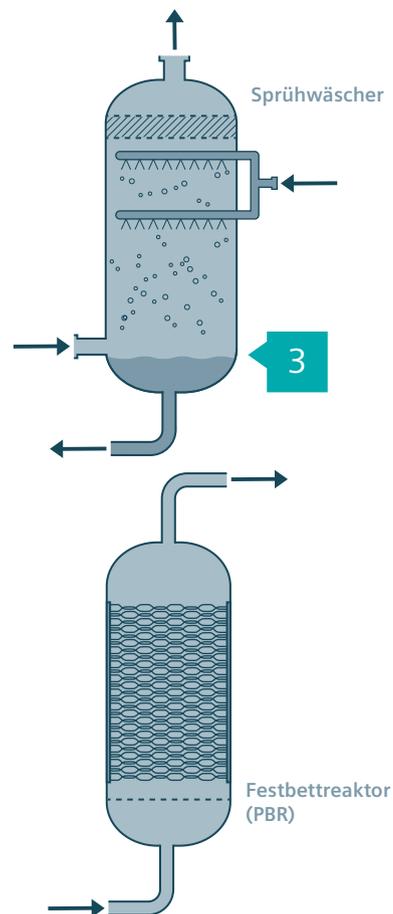
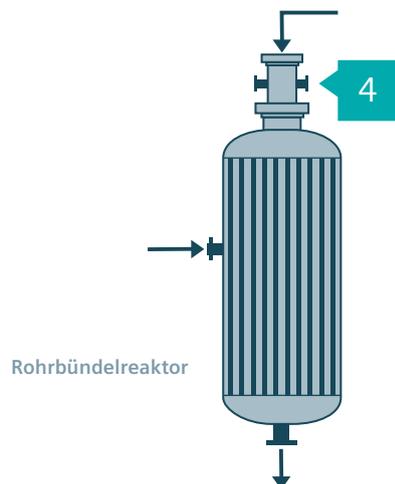
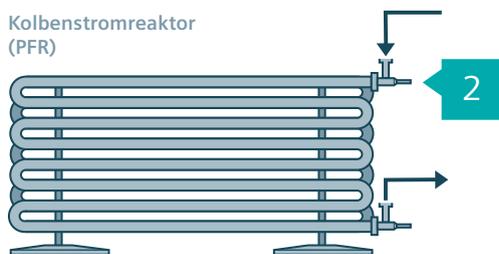
## Rührkesselreaktoren



## Durchflussreaktoren



Kolbenstromreaktor (PFR)



Temperatur

Druck

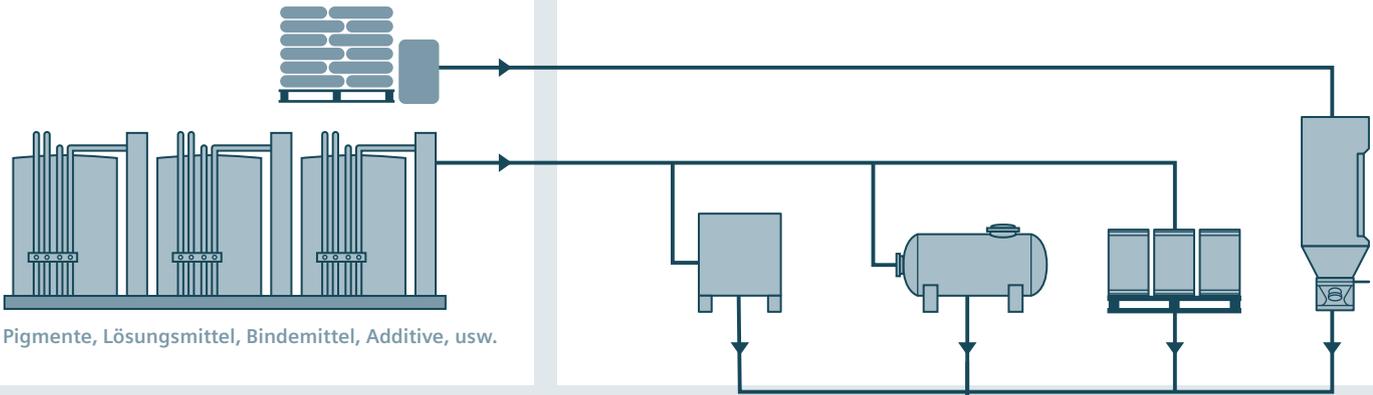
Durchfluss

Füllstand

### Rohstofflagerung



### Einfülltrichter und Dosierebene

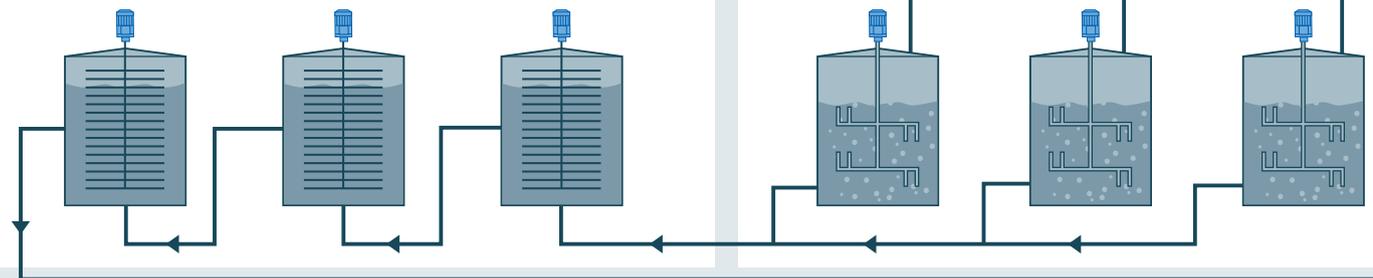


Pigmente, Lösungsmittel, Bindemittel, Additive, usw.

### Feinverteilung & Mahlung



### Vormischung



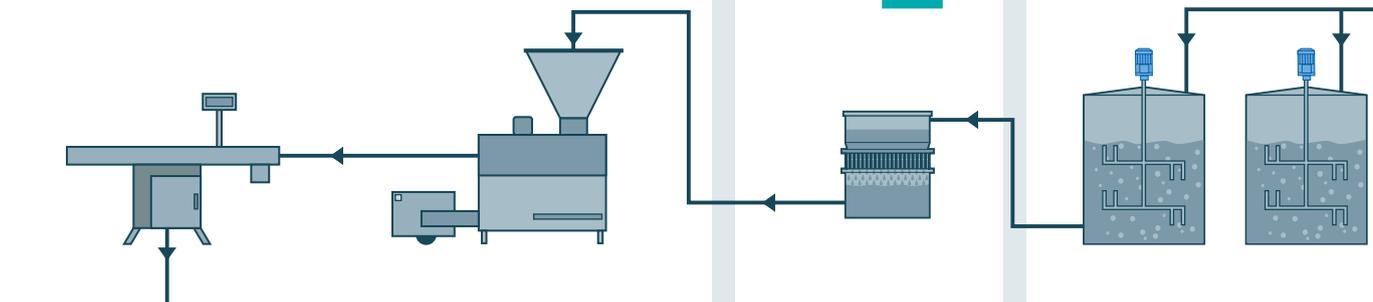
### Befüllen & Etikettieren



### Filtrieren



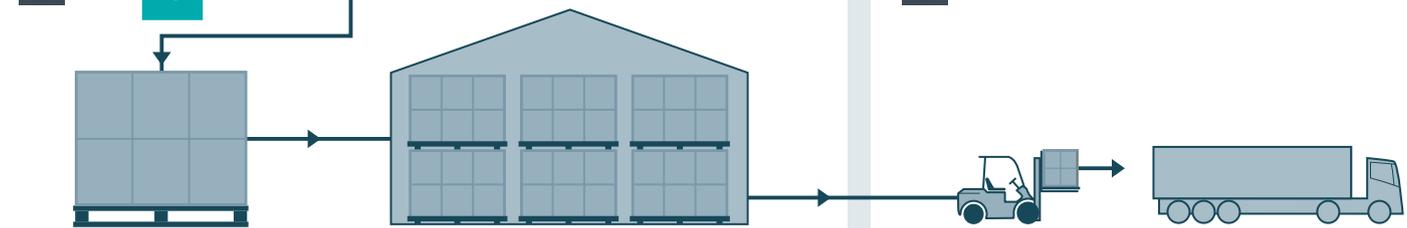
### Finales Abmischen



### Lagerverpackung



### Versand & Transport



Temperatur



Druck



Durchfluss



Füllstand



Stellungsregler



Verriegelung



Industrielle Kommunikation

# Anlage zur Herstellung von Farben und Lacken

## 1 Einfülltrichter und Dosierebene

Um das Material optimal auf den Mischprozess vorzubereiten, ist ein exaktes Abmessen der verschiedenen Inhaltsstoffe wie z.B. Pigmente, Lösungsmittel, Bindemittel und Additive notwendig. Dies geschieht meist in einem zentralen Dosierbereich, wo die Flüssigkeiten und Pulver getrennt abgemessen werden. Präzise Durchfluss- und Wägetechnik von Siemens gewährleisten eine gleichbleibend hohe Produktchargenqualität und Reproduzierbarkeit.

### **Durchfluss: SITRANS F C MASS 2100/FCS300 mit FCT030**

- Coriolis-Durchflusssystem zur direkten Ansteuerung von Ventilen in Dosieranwendungen
- Große Auswahl an Sensorgrößen ab DI 1,5 verfügbar
- Hohe Unempfindlichkeit gegen Prozessgeräusche
- $\leq 0,1$  % Genauigkeit

### **Verriegelung: SIWAREX WP231, WP321, WP521 und Wägezellen**

- Einfache Integration in das TIA-Portal und die SIMATIC-SPS-Familie durch Kompatibilität mit SIMATIC S7-1200, S7-1500 oder ET200
- Komplette Parametrisierung und Inbetriebnahme über das TIA Portal und HMI-Panel
- Einfache Inbetriebnahme über SIWATOOL Software ohne SIMATIC Kenntnisse möglich
- Geeignet für eichpflichtige Anwendungen

## 2 Vormischen

Die Bindemittel, Pigmente und ein Teil der Lösungsmittel und Zusatzstoffe werden in definierter Reihenfolge zusammengegeben und zu einer homogenen Masse vermischt. Prozessinstrumente von Siemens überwachen die Befüllung der Vormischbehälter, um sicherzustellen, dass die exakte Rezeptur eingehalten wird und der Rührprozess die Pigmentpartikel gründlich einmischt. Darüber hinaus müssen die Prozessinstrumente in der Lage sein schnell auf sich verändernden Anlagenzustände zu reagieren.

### **Temperatur: SITRANS T Baureihe**

- Große Einsatzflexibilität durch eine breite Auswahl an Messumformern für Kopf-, Schienen- und Feldmessumformern sowie ein umfangreiches Angebot an verfügbaren Zertifikaten

### **Füllstand: SITRANS LR250**

- Enger Strahlkegel für einfache Installation und hohe Leistung
- Grafisches HMI, Quick Start und Diagnose mittels grafischem Display möglich
- Antennensystem mit hoher Lösemittelbeständigkeit

### **Stellungsregler: SIPART PS2**

- Intelligente Diagnosefunktionen und vielfältige Kommunikationsmöglichkeiten
- Geeignet für Schwenk- und Schubantriebe von 3 mm bis 200 mm Hub
- Einfache lokale Bedienung und Konfiguration über Drucktasten

## 3 Filtern

Nach der Chargenverdünnung, die erforderlich sein kann, um den gewünschte Feinheitegrad zu generieren, wird die Farbmasse filtriert, um die nicht dispergierten Pigmente und andere Partikel zu entfernen. Die ständige Überwachung durch intelligente und zuverlässige Feldgeräte von Siemens minimiert den Wartungsaufwand am Filter.

### **Druck: SITRANS P320**

- Optimierte Filterüberwachung durch Differenzdruckmessumformer und hochwertige Druckmittlersysteme
- Hohe Genauigkeit auch bei hohen Drücken

### **Durchfluss: SITRANS FC330**

- Schnelle Reaktion auf rapide Durchflussänderungen
- Platzsparend, mit der Möglichkeit den Messumformer vom Sensor abzusetzen
- Einfache Installation, Inbetriebnahme und Wartung
- Sensorgrößen lieferbar bis DN150

## 4 Verpackung und Lagerung

Die fertigen Farben und Lacke werden in Dosen, Eimern oder Fässern abgefüllt. Diese werden dann etikettiert, verpackt und eingelagert, bevor sie an die Kunden ausgeliefert werden. Siemens bietet eine umfassende Palette an Wägetechnik zur Realisierung der Abfüllaufgabe.

### **Verriegelung: SIWAREX WP251, FTA und Wägezellen**

- Einfache Integration in das TIA Portal und die SIMATIC-SPS-Familie durch Kompatibilität mit SIMATIC S7-1200, S7-1500 oder ET200
- Komplette Parametrisierung und Inbetriebnahme über das TIA Portal und HMI-Panel
- Einfache Inbetriebnahme über SIWATOOL Software ohne SIMATIC Kenntnisse möglich
- Geeignet für eichpflichtige Anwendungen

### **Industrielle Kommunikation: SIMATIC RF Portfolio**

- Siemens RFID-Systeme eröffnen neue Möglichkeiten, indem sie die gesamte Produktions- und Lieferkette sichtbar machen
- Ermöglicht eine permanente Überwachung des Materialflusses
- Das Portfolio bietet Transponder, Lesegeräte und weiteres Zubehör
- Einfache Integration in jede Anlagenkonfiguration

# Biogasanlage

## 1 Rohstoffanlieferung

Die Biogasherstellung beginnt mit dem Transport der nachwachsenden Rohstoffe vom Lager zu den Fermentern. Überfüllte Lagertanks und Transportwegblockaden sind während des gesamten Transportprozesses ein großes Problem. Diese Herausforderungen lassen sich jedoch mit der richtigen Kombination aus Durchfluss-, Füllstands- und Wägetechnik von Siemens meistern.

### Durchfluss: SITRANS F M MAG 5100W mit MAG 6000

- Kostengünstiges magnetisch-induktives Durchflussmessgerät zur Überwachung von wässrigen Schlämmen mit kurzen Ansprechzeiten
- Genauigkeit der Durchflussrate von  $\leq 0,4\%$
- EPDM- oder NBR-HartgummiAuskleidung für Wasser- und Abwasseranwendungen

### Füllstand: SITRANS Probe LU

- Ultraschalltechnik zur kontinuierlichen Füllstandmessung mit einer Reichweite von bis zu 12 m; ideal für eine Güllegrube
- Berührungslos und optimal geschützt gegen Ablagerungen durch pulsierende Sensorfläche
- Einfache, parameterbasierte Programmierung für die schnelle und einfache Inbetriebnahme

### Füllstand: SITRANS LH100

- Transmitter zur hydrostatischen Füllstandmessung von offenen, drucklosen Tanksystemen
- Kompakte Bauweise, einfache Installation, geringer Messfehler ( $\leq 0,3\%$ ) und Schutzart IP68

### Verriegelung: SIWAREX WP231, WP321, WP52x, WT231 und Wägezellen

- Wägetechnik überwacht die Rohstoffanlieferung über Fahrzeugwaagen und Siloverriegelung
- SIWAREX Module sind direkt in SIMATIC SPS Systeme integriert, können aber auch als Stand-alone-Systeme betrieben werden
- Vereinfacht die Realisierung von Anlagenerweiterungen

## 2 Fermentation

Die Biogasgewinnung erfolgt im Fermenter, in dem das Substrat kontinuierlich durchmischt und von Mikroorganismen abgebaut wird. Die Schaumbildung und die Beständigkeit gegen die durch die Fermentation freigesetzten Schwefelverbindungen sind zwei wesentliche Herausforderungen, die mit Messgeräten von Siemens zur Grenzstanderfassung gelöst werden können.

### Füllstand: Pointek CLS200

- Vielseitiger inverser Kapazitätsgrenzschalter mit optionalen Stab- oder Seilsonden und konfigurierbarem Ausgang, ideal für das Erkennen von Schaum
- Geeignet für Gärprozessbedingungen, mit einem Temperaturbereich von  $-40$  bis  $125\text{ °C}$  und einsetzbar im Druckbereich von bis zu 25 bar

### Füllstand: SITRANS LR200

- Niederfrequenz-Mikrowellentransmitter, der auf dem Fermenter montiert ist und eine Füllstandmessung des Substrates ermöglicht
- Kostengünstige Lösung mit einer Hornantenne für große Öffnungen oder einer PTFE-Stabantenne für Öffnungen bis zu einem Durchmesser von 50 mm
- Perfekte Redundanzmessung mit Pointek CLS200 zur Schaumerkennung

## 3 Biogasaufbereitung

Das gewonnene Biogas wird entschwefelt und gereinigt. Danach wird es mit Methan angereichert und entweder komprimiert (CNG) oder direkt als Brennstoff dem Gasnetz zugeführt. Siemens-Geräte unterstützen die Gasaufbereitung, die Absorption (Druckwasserwäsche) sowie die Adsorption.

### Temperatur: SITRANS T Baureihe

- Programmierbarer Basistransmitter SITRANS TH100 direkt im Anschlusskopf Typ B (DIN43729) oder größer bzw. auf einer Standard-DIN-Schiene montiert, bietet eine kostengünstige Alternative zu den leistungsstarken Temperaturtransmittern
- Eigensichere Ausführung für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen

### Druck: SITRANS P Baureihe

- Enthält analoge und digitale Drucktransmitter zur Messung von Überdruck, Absolutdruck, Differenzialdruck, Durchfluss und Füllstand
- Maßgeschneiderte Funktionalitäten für unterschiedliche Anwendungsanforderungen

## Rohstoffanlieferung



Plattformwaage  
(Abfallübergabe)



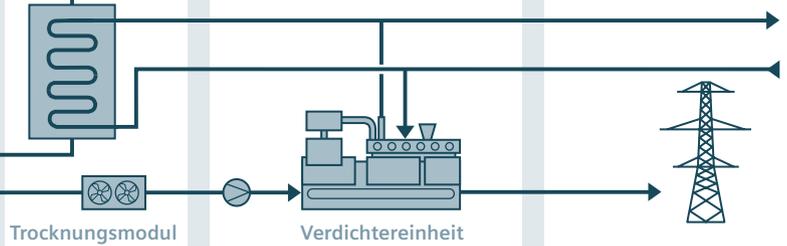
Anlieferung von  
bakterienhaltigen  
Rohstoffen

## Wärme- taucher

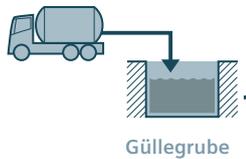


## Blockheizkraftwerk (Kraftwärmekop- plung)

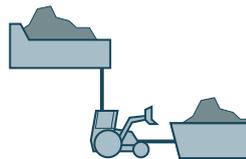
## Wärme- & Stromverteilung



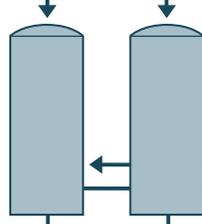
## Hygienisierung



Güllegrube

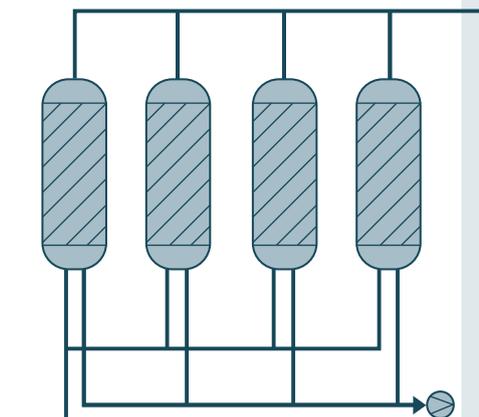


Silage Mischbehälter

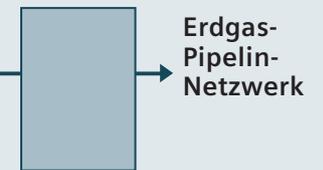


Thermische  
Vorbehandlung

## Biogasaufbereitung

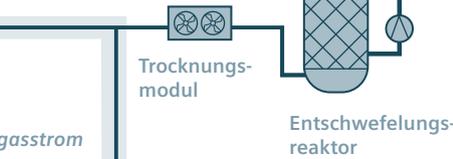


## Einspeisung von Biogas



Erdgas-  
Pipelin-  
Netzwerk

## Druck-Schwung-Adsorptions- (PSA-)Einheit



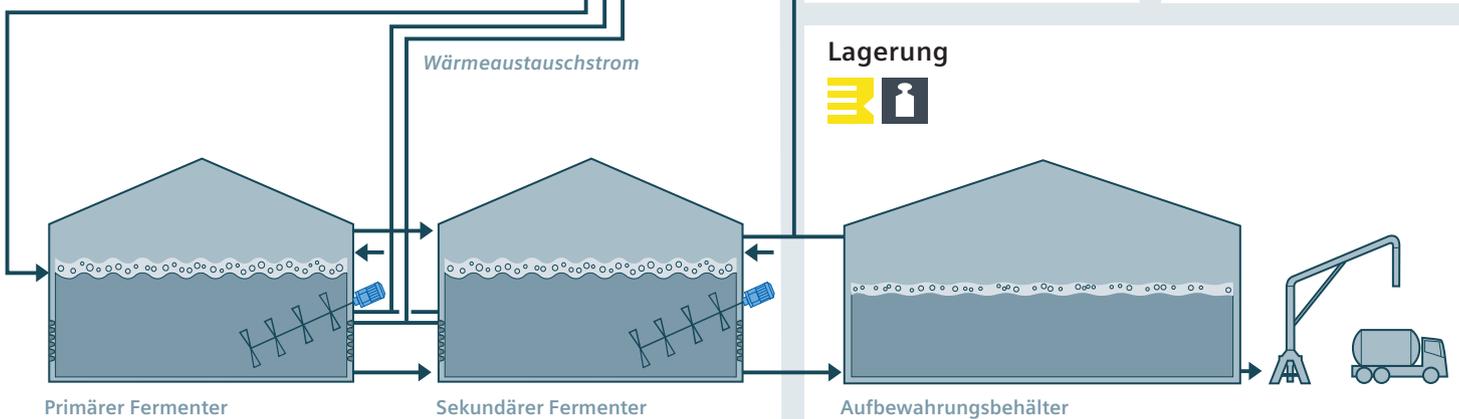
## Fackel



## Fermentation



Biomassestrom



## Lagerung



Temperatur



Druck



Durchfluss



Füllstand



Stellungsregler



Verwiegung



Prozessüberwachung



Kontinuierliche Gasanalyse



Gaschromatographie

# Maßgeschneiderte Lösungen für jeden chemischen Prozess

## Beständige Qualität und Zuverlässigkeit – Farben und Lacke

BOSS paints, ein Familienunternehmen mit Sitz in Beveren-Leie, Belgien, entschied sich für die Modernisierung der Anlagen mit neuer Instrumentierung. Aufgrund seiner positiven Erfahrungen mit Siemens-PLC, wandte sich BOSS paints auch für die Instrumentierung direkt an Siemens.

Die größte Herausforderung in Lagertanks für hochdichtes Polyethylen ist die Einhaltung sehr strenger Betriebsparameter, um eine exakte Dosierung zu erreichen. Diese bestimmt letztlich die Lackqualität. SITRANS F C Coriolis und F M magnetisch-induktive Durchflussmessgeräte erfüllen diese Anforderung dank ihrer außergewöhnlich hohen Messgenauigkeit. Zusätzlich müssen alle Geräte beständig gegen die Chemikalien sein, die aus den Lagertanks zur Produktionsstätte gepumpt werden. Eine Vielzahl von Produkten aus dem SITRANS P Portfolio erfüllt diese Anforderung und werden zur Messung von Druck- und Füllstandanwendungen eingesetzt.

Sowohl BOSS paints als auch sein OEM-Lieferant CGK haben die Erfahrung gemacht, dass Siemens bei der Auswahl der optimalen Geräte für die anspruchsvollen Anwendungen eine intensive Projektberatung anbietet. Damit passen die Siemens-Geräte perfekt zur Unternehmenskultur.

### Wichtigste Kundenvorteile

- Chemikalienbeständige Feldgeräte als Teil des Standard-Siemens-Messtechnik-Portfolios erhältlich
- Geringer Wartungsaufwand und zuverlässiger Betrieb gewährleisten eine exakte Dosierung und einen kontinuierlichen Produktionsfluss
- Konstante Leistung und hohe Qualität

## Komplettes Prozesspaket – Biogas

Der deutsche Biogas-Experte Arnold Blume Bioenergie GmbH entschied sich für ein umfassendes Instrumentierungspaket von Siemens für seine Anlage in Rhinow, die mit Mais- und Grassilage sowie Gülle betrieben wird.

Die Menge im Gassammler wird mit einem speziell für sehr niedrige Drücke ausgelegten Differenzdrucktransmitter SITRANS P gemessen. Ein magnetisch-induktiver Durchflussmesser SITRANS F M erfasst den Güllefluss und ein Temperatursensor SITRANS T S sorgt für eine exakte Messung im Fermenter. In Biogasanlagen sind verschiedene Füllstandmessungen für die stark variierenden physikalischen und chemischen Bedingungen erforderlich. Dementsprechend kommt das gesamte SITRANS L Füllstandportfolio zum Einsatz – einschließlich Ultraschall-, Radar-, Kapazitäts- und Hydrostatik-Technologien.

Die Experten in Rhinow sind sich einig: Die Effizienz und Wirtschaftlichkeit einer Biogasanlage steigt mit zunehmendem Automatisierungsgrad. Die integrierten Siemens-Geräte ermöglichen es dem Bediener, die Prozesse sicher und präzise zu messen, sie transparent zu machen und die Leistung zu optimieren.

### Wichtigste Kundenvorteile

- Komplettes Prozessinstrumentierungsportfolio, das alle Anforderungen einer Biogasanlage erfüllt
- Einfache Projektabwicklung mit nur einem Partner für die Instrumentierung
- Kosteneffizienz, Leistung und Zuverlässigkeit ermöglichen die Automatisierung von Anlagen jeder Größe





## Kontinuierlicher, sicherer und effizienter Betrieb – Basischemikalien und Zwischenprodukte

Evonik ist einer der weltweit führenden Hersteller von Spezialchemikalien. Nach einem bedauerlichen Unfall im Chemiewerk in Marl, Deutschland, hat Evonik ein ehrgeiziges Projekt zur Wiederherstellung des Normalbetriebs in Rekordzeit in Angriff genommen. Die Entscheidung fiel auf Siemens, einem zuverlässigen und erfahrenen Partner, der die Komplexität einer Chemieanlage verstand und das Projekt schnell umsetzen konnte. Ein Projektkoordinator von Siemens sorgte für die termingerechte Bestellung, Fertigung, Werksabnahme und Lieferung von 150 SITRANS P DS III Messumformern sowie die komplette technische Dokumentation trotz mehrerer kurzfristiger Änderungen. Dies galt in diesem Zeitraum als Benchmark-Projekt in der chemischen Industrie.

Einige Jahre später stand Evonik vor der Herausforderung die Effizienz eines Rohrbündelreaktors zu verbessern. Siemens erarbeitete eine Lösung auf Basis des modernen Mehrpunkt-Temperaturmesssystems SITRANS TO500, das mit Glasfasertechnologie arbeitet. Nach monatelangen Tests hat Evonik bestätigt, dass die Ergebnisse den Erwartungen entsprechen. Diese Lösung trug dazu bei, den Verbrauch des Katalysators und gleichzeitig die Stillstandszeiten der Anlage zu reduzieren, die mit dem Katalysatorwechsel einhergehen.

### Wichtigste Kundenvorteile

- SITRANS P DS III sorgt für zuverlässige Druckmessung in kritischen Sicherheitsschleifen
- SITRANS TO500 bietet nicht nur schnelle, genaue und zeitnahe Temperaturprofile, sondern ist auch einfach zu installieren und zu warten, da die Messlanze extrem leicht und flexibel ist
- Zuverlässiger Partner mit jahrzehntelanger Erfahrung in der Bereitstellung von Messlösungen in der chemischen Industrie

## Langfristige Zusammenarbeit – Petrochemie

Ein petrochemisches Unternehmen mit Standorten in Skandinavien und anderen Teilen Europas hat mit Siemens einen langfristigen Rahmenvertrag einschließlich der Lieferung von Mess- und Analyseprodukten, Projektierung, Schulung und Service abgeschlossen. Die anfängliche Vereinbarung beinhaltete den Basis-Service und die Inbetriebnahme – eine weitere Vereinbarung ist jedoch geplant, um Wartung, Kalibrierung und Fernwartung hinzuzufügen.

Für die ersten Projekte wurden Drucktransmitter SITRANS P DSIII und P500, Temperaturmessgeräte SITRANS TS500/TH300/TF, Geführtes Radar SITRANS LG270 sowie Fremdprodukte wie Venturidurchflussmessgeräte und Bezugsgefäße eingesetzt. Ein zentrales Projektmanagement und die Dokumentation durch einen direkten Siemens-Ansprechpartner gewährleisteten die Einhaltung der Engineering-Standards des Kunden.

Nach kurzer Vorlaufzeit wurden die ersten Projekte termingerecht projektiert, ausgeliefert und, zur Zufriedenheit des Kunden, während des Anlagenstillstands wie geplant abgeschlossen.

### Wichtigste Kundenvorteile

- Großes und wachsendes Produktportfolio für die chemische Industrie
- Fortlaufende Betreuung und Service bei Inbetriebnahme und Anlagenstart
- Die gesamte Prozessinstrumentierung stammt aus einer Hand



# Unser Portfolio deckt alle Ihre Anforderungen ab

Siemens bietet Ihnen ein breites Spektrum an Prozessinstrumentierungs-, Analyse-, Kommunikations- und Automatisierungslösungen für nahezu jede chemische Anwendung.

**Durchfluss**

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
| Magnetisch-induktiv   | Coriolis  | Clamp-On-Ultraschall   | Vortex  |
|  |  |  |  |

Zuverlässige SITRANS F Durchflussmessgeräte sind in der Lage, auch die härtesten Herausforderungen durch die Überwachung von Gasen und Flüssigkeiten unterschiedlicher Konsistenz zu meistern.

**Druck**

|  |  |
|--|--|
| Transmitter  | Druckmittler   |
|  |  |

Siemens bietet ein breites Spektrum an präzisen und robusten Geräten mit intuitiver Bedienung für alle Arten der Druckmessung.

**Temperatur**

|  |   |  |
|--|---|--|
| Sensoren   | Transmitter   | Mehrpunkttemperaturmesssystem  |
|  |  |  |

SITRANS T Temperaturmessgeräte sind für alle gängigen RTDs, Thermoelemente, Widerstands- und Millivolt-Sensoren ausgelegt.

**Füllstand**

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
| Radar   | Geführte Mikrowelle   | Grenzstanderfassung  | Ultraschall   |
|  |  |  |  |

Ob Flüssigkeiten, Schlämme, Schüttgüter, Schaum oder Grenzflächen – Siemens bietet für jede Anwendung die richtige Füllstandmesstechnik.

**Stellungsregler**



Der elektropneumatische Stellungsregler SIPART PS2 bietet umfangreiche Diagnosefunktionen und minimale Prozessluftverluste.

**Verwiegung**

|   |   |   |
|---|---|---|
| Statisches Wiegen   | Dynamisches Wiegen  | Wägeelektroniken  |
|  |  |  |

Die SPS-basierten Wägeelektroniken von SIWAREX ermöglichen eine direkte Integration in die Siemens-SPS-Baureihe- und bieten eine beispiellose Flexibilität und Benutzerfreundlichkeit.

**Prozessüberwachung**

|  |   |
|--|---|
| Akustische Sensoren  | Bewegungssensoren   |
|                   |  |
| Berührungslose Sensoren von Siemens für den Prozessschutz bilden ein zuverlässiges Frühwarnsystem. |   |

**Gasanalyse**

|   |   |
|---|---|
| Kontinuierliche Gasanalyse  | Gaschromatographie  |
|   |  |
| Gasanalysegeräte von Siemens decken ein breites Spektrum an Messaufgaben ab und sind die ideale Lösung für die Prozess- und Qualitätskontrolle. |   |

**Industrielle Kommunikation**

|  |   |  |   |
|--|---|--|---|
| Switches und Router  | Drahtlose Kommunikation   | Remote Kommunikation   | Netzwerksicherheit  |
|   |  |  |  |
| Industrietaugliche Kommunikationslösungen von Siemens ermöglichen sichere, zuverlässige und hochverfügbare Netzwerkverbindungen in schwierigen Umgebungen. |   |  |   |

**WirelessHART**

|   |   |
|---|---|
| Adapter   | Transmitter   |
|    |  |
| Mit Siemens WirelessHART-Lösungen profitieren Anwender nicht nur von geringeren Gesamtbetriebskosten, sondern auch von einer deutlich verbesserten Prozessdiagnostik, Produktivität und Sicherheit. |   |

**Automatisierung und Engineering-Lösungen**

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
| Prozesskontrollsysteme  | Anlagen Engineering   | Simulation   | Operations Intelligence   |
|    |  |  |  |
| Siemens bietet innovative Lösungen für Prozesssteuerung, Anlagenbau, Simulation und Operations Intelligence, um die Effizienz und Wettbewerbsfähigkeit in einer zunehmend digitalisierten Welt zu maximieren. |   |  |   |