



CHEMIE, PETROCHEMIE UND RAFFINERIEN

SENSORLÖSUNGEN FÜR DIE CHEMISCHE PROZESSINDUSTRIE

SICK
Sensor Intelligence.

AUFGABEN IN DER CHEMISCHEN PROZESSINDUSTRIE

Raffinerien und Chemiefabriken sind extrem herausfordernde Umgebungen. Die Handhabung von großen Mengen an Gefahrstoffen, hochdynamische Märkte, harte weltweite Konkurrenz sowie strenge Umweltstandards sind bestimmende Faktoren in dieser Branche. Die Prozessautomation hat auf mehreren Ebenen und über die gesamte Wertschöpfungskette hinweg einen großen Anteil an der Rentabilität einer Anlage, indem sie für einen reibungslosen Betrieb und eine maximale Sicherheit sorgt. Insbesondere die Prozessanalytoren leisten einen wesentlichen Beitrag bei der Senkung von Produktionskosten, der Erhöhung von Produktausbeute und Sicherheit sowie bei der Einhaltung von lokalen Emissionsvorschriften. Sie erfüllen wichtige Aufgaben und ermöglichen eine maximale Effizienz und Verfügbarkeit in unterschiedlichen Teilen einer Anlage.



→ www.sick.com/chemicals



Prozesskontrolle

Prozessoptimierung und -regelung haben das Ziel, die Produktausbeute zu erhöhen und gleichzeitig Abfälle zu verringern sowie das Überschreiten von Betriebsgrenzen der Anlage zu verhindern. Dies sind Schlüsselfaktoren für die Produktivität im alltäglichen Betrieb. Analytoren liefern über die gesamte Wertschöpfungskette hinweg wertvolle Informationen zur Zusammensetzung von Prozessströmen. Ihre Daten werden oft in Prozessleitsysteme integriert, um geschlossene Regelkreise zu ermöglichen.



Qualitätskontrolle

Mit der Qualitätskontrolle wird sichergestellt, dass sowohl Ausgangsstoffe als auch Endprodukte die erforderlichen Reinheitsspezifikationen erfüllen. Sie trägt zudem grundlegend zur Rentabilität von Anlagen bei, da Ausschussprodukte negative Auswirkungen auf den Verkaufspreis haben. Prozessanalytoren werden zur Messung von Hauptprodukten bei Konzentrationen von nahezu 100 % verwendet sowie zur genauen Bestimmung von Verunreinigungen im ppm-Bereich.



Emissionsüberwachung

Bestimmte chemische Stoffe sind Schadstoffe, da sie die Umwelt schädigen und eine Gefahr für die Gesundheit darstellen. Derartige Stoffe entstehen typischerweise bei Verbrennungsprozessen und entweichen als Abgase durch den Schornstein. Zur Einhaltung von lokalen Emissionsvorschriften werden in vielen Anlagen kontinuierliche Emissionsmesssysteme (CEMS) und Messwertrechner verwendet, um Schadstoffe zu überwachen.



Sicherheit und Schutz

Der Schutz von Personen und die Sicherheit der Anlage haben stets oberste Priorität. Alle Kohlenwasserstoffe sind entzündlich und stellen in Gegenwart von Sauerstoff eine unmittelbare Explosionsgefahr dar. Andere Stoffe sind extrem korrosiv oder giftig. Online-Analytoren messen die Prozessströme oder die Umgebungsluft, damit kritische Prozesszustände und Leckagen erkannt werden. Zuverlässige und schnelle Analysen sind entscheidend, um Anlagenausfälle und Unfälle zu vermeiden.



Messung

Rohmaterialien, Endprodukte und Betriebsstoffe sind wertvolle Bestände in einer Anlage. Wegen des hohen Materialdurchsatzes in Chemieanlagen muss deren Verbrauch und Erzeugung mit hoher Genauigkeit überwacht werden, um eine ordnungsgemäße Abrechnung zu gewährleisten. Gleichmaßen müssen Schadstoffemissionen permanent quantifiziert werden. Ultraschall-Durchflussmessensoren von SICK sind eine zuverlässige Lösung zum Messen des Durchflusses einer Vielzahl von Prozessgasen.

LÖSUNGEN FÜR EINE ANSPRUCHSVOLLE BRANCHE

Als weltweiter Marktführer für Emissionsüberwachungssysteme bietet SICK eine breite Palette an kontinuierlich messenden Gasanalysatoren, die auf modernster Technologie basieren. Über das letzte Jahrzehnt hinweg konnte SICK seinen Marktanteil im Bereich der Prozessanwendungen erfolgreich ausbauen, wobei ein besonderer Schwerpunkt in den Bereichen Chemie, Petrochemie und Raffinerien liegt. Dank der einzigartigen Flexibilität der Analysemethoden, zu denen die kalt-extraktive, die heiß-ex-

traktive und die In-situ-Technik zählen, kann SICK maßgeschneiderte Lösungen für eine Vielzahl von Anwendungen bereitstellen. Neben Analysatoren für Gase und Flüssigkeiten bietet SICK Staubmessgeräte zur Überwachung der Emission von nassem und trockenem Staub sowie Ultraschall-Gasdurchflussmessgeräte an. SICK kann auf 50 Jahre Erfahrung in der Prozessanalyse zurückgreifen und ist stets zu herausragender Produktqualität sowie permanenter Innovation verpflichtet. Das Un-

ternehmen bietet Komplettlösungen von kleinen Probenaufbereitungssystemen über Analysenschränke bis hin zu großen Analysencontainern an. Zudem bietet SICK umfassenden Vor-Ort-Service, einschließlich System-Engineering, Inbetriebnahme, Feldservice, technischem Support, Reparaturen, Schulungen sowie Wartungsverträgen. Mit einer weltweiten Präsenz und 50 Tochtergesellschaften ist SICK stets in der Nähe seiner Kunden.

Flagschiff-Produkte

GM32	In-situ-Gasanalysator für die Überwachung von NO_x -, SO_2 - und NH_3 -Emissionen per UV-Technologie
GM35	In-situ-Gasanalysator für die Überwachung von CO -, CO_2 -, H_2O - und N_2O -Emissionen per NDIR-Technologie
GM700	In-situ-Gasanalysator für die Überwachung von NH_3 -, $\text{NH}_3/\text{H}_2\text{O}$ -, HCl -, $\text{HCl}/\text{H}_2\text{O}$ - und HF -Emissionen per TDLS-Technologie
TRANSIC100LP	In-situ- oder extraktiver Gasanalysator für O_2 im Prozentbereich per TDLS-Technologie
GMS800	Kalt-extraktiver Gasanalysator für die Emissionsüberwachung und Prozessanwendungen. Technologien: NDIR, UV-RAS, NDUV, FID, Wärmeleitfähigkeit sowie Paramagnetismus und elektrochemische Zelle für Sauerstoff
MCS300P	Heiß-extraktiver Gasanalysator für Prozessanwendungen. Messung zahlreicher Komponenten per IR- und VIS-Technologie
DUSTHUNTER	Staubmessgerät für die Überwachung von trockenen Gasen per Lichtübertragung und Streulichttechnologie
FWE200DH	Staubmessgerät für die Überwachung von nassen Gasen per Streulichttechnologie
FLAWSIC100	Ultraschall-Gasdurchflussmessgerät für Emissionsmessung in Schornsteinen sowie für Fackelgas- und Prozessgasmessung
FLAWSIC500	Ultraschall-Gasdurchflussmessgerät für die eichfähige Messung und die Verrechnungsmessung von Erdgas
FLAWSIC600	Ultraschall-Gasdurchflussmessgerät für die eichfähige Messung und die Verrechnungsmessung von Erdgas, Dampf, Stickstoff, Ethylen und anderen industriellen Gasen



Die meisten Produkte sind auch in Ex-Versionen erhältlich.

ERDÖLRAFFINATION

In Raffinerien wird Erdöl zu höherwertigen Kraftstoffen wie LPG, Benzin, Kerosin und Diesel verarbeitet. Zu den Hauptprozessen gehören die Auftrennung des Rohöls durch Destillation, die nachfolgende Konversion (Cracking, Reforming, Isomerisierung), das Treatment (z. B. Entschwefelung) sowie das abschließende Mischen von Endprodukten. Raffinerien werden mit komplexen und sich schnell ändernden Marktvoraussetzungen konfrontiert. Dazu zählen schwankende Rohölqualität, erforderliche Flexibilität in der Produktpalette, Niedrigschwefelanforderungen, strikte Emissionsgrenzen sowie Preisvolatilität. Um wettbewerbsfähig und rentabel zu sein, sind permanente Anpassungen und Optimierungen erforderlich. SICK bietet bewährte Produkte und Lösungen sowohl für Prozess- als auch für Emissionsanwendungen an.



Fackelüberwachung

Fackelgasanlagen sind in allen Raffinerien als Teil des Sicherheits- und Abgassystems zu finden, da sie bei Betriebsstörungen das kontrollierte Abblasen großer Mengen brennbarer Komponenten ermöglichen. Naturgemäß können Druck, Durchfluss und Zusammensetzung von Fackelgasen in kurzen Zeiträumen stark schwanken. Moderne Ultraschall-Gasdurchflussmessgeräte sind in der Lage diese Herausforderungen durch einen großen dynamischen Betriebsbereich zu meistern, der sowohl niedrigste Durchflussraten als auch Gasgeschwindigkeiten von über 120 m/s abdeckt. Zudem können Gasdurchflussmessgeräte auch Dampf und Erdgas messen.

- Massenstrom-Messgerät FLOWSIC100 Flare



→ www.sick.com/FLOWSIC100_Flare



Wasserstoffherzeugung

Anlagen zur Hydrierung, zum Hydrocracking und zur Isomerisierung verbrauchen große Mengen an Wasserstoff. Daher verfügen die meisten Raffineriestandorte über eine eigene Anlage zur Wasserstoffherzeugung. Die Wasserstoffherzeugung umfasst mehrere Schritte, einschließlich des Steam-Reforming, der Shift-Reaktion, der CO₂-Abscheidung sowie der folgenden Reinigung. Dabei muss jeder Prozessschritt genau kontrolliert werden, um eine maximale Produktausbeute und Produktqualität sicherzustellen. Extraktive Gasanalysatoren sind zuverlässige und leicht zu bedienende Lösungen zur Überwachung von H₂, CO, CO₂ und CH₄.

- Extraktiver Gasanalysator GMS800



→ www.sick.com/GMS800



Oxidierung von Mercaptanen (Merox)

Mercaptane sind unerwünschte Komponenten in Raffinerieprodukten, da sie deren Qualität beeinträchtigen. Diese Schwefelverbindungen werden im Merox-Prozess durch eine Oxidierung entfernt. Dazu werden die Mercaptane abgetrennt und anschließend mit überschüssiger Luft zu Alkyldisulfiden oxidiert. Prozess-Gasanalysatoren überwachen in der Regel den Oxidationsprozess durch Messung des Sauerstoffgehalts im Entlüfter, der dem Disulfid-Abscheider nachgeschaltet ist.

- Laser-Sauerstofftransmitter TRANSIC100LP



→ www.sick.com/TRANSIC100LP

CHEMISCHE UND PETROCHEMISCHE GRUNDSTOFFE

Die Produktion von chemischen und petrochemischen Grundstoffen ist gekennzeichnet durch eine breite Palette an Rohmaterialien, chemischen Prozessen und Endprodukten. Die produzierten Grundstoffe werden primär als Ausgangsmaterial für zahlreiche andere spezifische Synthesewege verwendet. Die Verfügbarkeit von Rohmaterial, große Produktionsmengen, weltweite Konkurrenz sowie geringe Margen sind bedeutende Faktoren in diesem Markt. Aufgrund der hohen Reaktivität der verwendeten Chemikalien muss die Anlagenausrüstung besondere Anforderungen erfüllen. Während Kohlenwasserstoffe hoch entzündlich sind, können anorganische Komponenten extrem korrosiv, explosionsfähig oder giftig sein. SICK bietet passende Lösungen für Explosionszonen an, um einen sicheren und zuverlässigen Betrieb zu gewährleisten.



Produktion von Olefinen

Ethylen und Propylen sind wichtige Bausteine für die Herstellung von Kunststoffen. Sie werden durch das Cracken von Ethan oder Rohbenzin bei hohen Temperaturen in großen Crackeröfen hergestellt. Das komplexe Produktgemisch wird in einem Tieftemperaturabschnitt unter erhöhtem Druck getrennt. Die nachfolgende Trennung und analytische Überwachung der H₂-, C1-, C2-, C3- und C4-Fractionen stellen eine besonders große Herausforderung dar. Herkömmliche kontinuierlich messende Gasanalysatoren und Prozessfotometer werden wegen ihrer Robustheit und einfachen Bedienbarkeit zunehmend eine attraktive Alternative zu GC- und MS-Techniken.

- Extraktiver Gasanalysator GMS800



→ www.sick.com/GMS800



Chlorchemie

Chlor ist ein wichtiger Ausgangsstoff für die Produktion von Zwischenprodukten wie EDC und VCM. Es wird durch Elektrolyse einer wässrigen Steinsalzlösung (NaCl) hergestellt, wobei die hoch reaktiven Gase Chlor und Wasserstoff freigesetzt werden. Analysatoren müssen dabei schnell jegliche Diffusion von Wasserstoffspuren zum Chlor erkennen, um eine Explosion zu vermeiden. Bei der Produktion von EDC und VCM müssen geringe Mengen an Feuchte erkannt werden, um Korrosion im Rohrsystem und in den Reaktoren zu verhindern. Bei diesen Prozessen leisten Analysatoren einen großen Beitrag zur Sicherheit und Verfügbarkeit der Anlage.

- Extraktiver Gasanalysator MCS300P



→ www.sick.com/MCS300P



Produktion von Schwefelsäure

Schwefelsäure ist eine wichtige Massenchemikalie, die für die Düngemittelherstellung verwendet wird. Die bei der Produktion auftretenden Zwischenprodukte SO₂ und SO₃ sind hoch korrosiv. Diese Oxide und deren Säuren weisen erhöhte Taupunkte auf, was nach der Extraktion aus dem Prozess eine Herausforderung für die Analyse darstellt. Sowohl für die Prozesskontrolle als auch für die Emissionsüberwachung sind moderne heiß-extraktive Verfahren den kalt-extraktiven Verfahren überlegen. Typische Anwendungen sind die Analyse von SO₂ und O₂ am Einlass des Kontaktofens sowie von SO₂, SO₃ oder H₂SO₄ am Schornstein mit dem MCS100E.

- Extraktiver Gasanalysator MSC300P



→ www.sick.com/MCS300P

DÜNGEMITTEL

Düngemittel sind anorganische Massenchemikalien für den Einsatz in der Landwirtschaft und liefern wertvolle Nährstoffe für alle Arten von Anbaupflanzen. Der Düngemittelmarkt profitiert vom konstanten Wachstum der Weltbevölkerung. Allerdings muss die Produktionsmenge der lokalen Nachfrage angepasst sowie die richtige Produktmischung in optimaler Qualität angeboten werden. Die Feststoffe werden in einer wässrigen Lösung über die Reaktion von Ammoniak mit diversen Säuren wie Salpetersäure, Schwefelsäure und Phosphorsäure hergestellt. Die korrosiven und hoch reaktiven Eigenschaften der beteiligten Stoffe stellen eine große Herausforderung für alle Anlagenteile dar. SICK bietet diverse passende und optimierte Lösungen für Prozess- und Emissionsapplikationen in dieser Branche an.



Produktion von Ammoniak

Ammoniak ist ein Schlüsselbaustein für die Produktion von Düngemitteln. Für dessen Synthese wird zunächst Wasserstoff in mehreren Schritten hergestellt, der unter hohem Druck in Ammoniak umgewandelt wird. Die hohe Reaktionsgeschwindigkeit und der hohe Materialdurchsatz erfordern für jeden Schritt eine effiziente Prozesskontrolle. Konventionelle Gasanalysatoren können H_2 , CH_4 , CO , CO_2 sowie NH_3 überwachen und bieten aufgrund ihrer kurzen Zykluszeiten wesentliche Vorteile gegenüber Gaschromatografen. Da CO und CO_2 als Katalysatorgifte wirken und Salzbildung verursachen, müssen sie im niedrigen ppm-Bereich detektiert werden.

- Extraktiver Gasanalysator GMS800



→ www.sick.com/GMS800



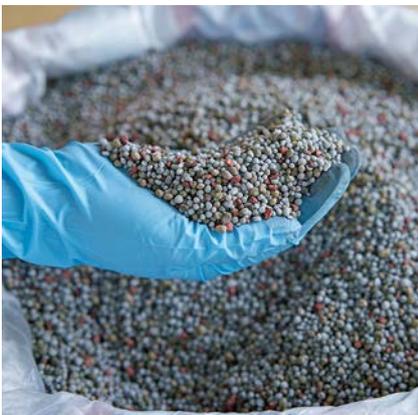
Produktion von Harnstoff

Harnstoffanlagen befinden sich oft in direkter Nähe zu Ammoniakanlagen, da sie die Ausgangsstoffe CO_2 und NH_3 bereitstellen. Diese Komponenten reagieren unter hohem Druck zu Ammoniumcarbamat, das sich als Zwischenprodukt langsam zu Harnstoff und Wasser zersetzt. Da Carbamatlösungen hoch korrosiv sind, werden kontinuierlich kleine Mengen an Luft zugeführt, um eine passive Oxidschicht zum Schutz der Metalloberflächen zu bilden. SICK bietet Lösungen zur Überwachung des Passivierungsprozesses sowie der Emission von Staub, Ammoniak und Wasser am Schornstein an.

- In-situ-Gasanalysator GM700



→ www.sick.com/GM700



Produktion von Ammoniumphosphat

Mono- und Diammoniumphosphat (MAP, DAP) entstehen bei der Reaktion von Ammoniak mit Phosphorsäure. Die entstehende Lösung wird konzentriert und dann einem Sprühkristallisations- oder Granulierungsprozess zugeführt, aus dem das feste, trockene Produkt hervorgeht. Die in diesem Prozess entstehenden Abgase enthalten NH_3 , HF und Staub, die in der Regel in einem Gaswäscher abgeschieden werden. Zur Einhaltung der Emissionsvorschriften müssen Reste an NH_3 , HF und Staub im Abgas überwacht werden. Jedes Analysensystem muss für eine starke Salzbildung ausgelegt sein, um einen zuverlässigen Betrieb zu gewährleisten.

- Streulicht-Staubmessgerät FWE200DH



→ www.sick.com/FWE200DH

BETRIEBSMITTELANLAGEN

Innerhalb der Anlagengrenzen von Raffinerien und Chemiefabriken befinden sich oft diverse Versorgungseinrichtungen. Diese versorgen die Produktion mit Betriebsmitteln, stellen die Betriebssicherheit bei Störfällen sicher und gewährleisten die Einhaltung von Umweltvorschriften. Typische Aufgaben und Einrichtungen sind Stromversorgung, Dampferzeugung, Wärmetauscher, Gasfackeln, Abfallverbrennung, Schwefelrückgewinnung, Lagertanks sowie Abwasseraufbereitungssysteme. Obwohl diese sekundären Prozesse nicht direkt mit der chemischen Produktion in Verbindung stehen, sind sie essentiell für den täglichen Anlagenbetrieb und haben einen bedeutenden Anteil an den Gesamtproduktionskosten. SICK bietet zuverlässige Lösungen an, um maximale Funktionalität und Verfügbarkeit der Einrichtungen zu gewährleisten.



Emissionsüberwachung

Heizkessel, Öfen und Verbrennungsanlagen sind in jeder Chemieanlage zentrale Versorgungseinrichtungen. Die Menge und Art der emittierten Komponenten werden von lokalen Behörden in Form von Umweltvorschriften und Grenzwerten reguliert. Daher müssen O_2 , NO_x , CO , SO_2 , NH_3 , CH_4 , HCl , HF sowie weitere Stoffe oft kontinuierlich überwacht werden. Dabei ist die passende Analysenlösung von der Art des Brennstoffs und dem Verbrennungsprozess abhängig. Als weltweiter Marktführer für Emissionsüberwachungssysteme bietet SICK eine breite Palette an Lösungen für die In-situ-, die kalt-extraktive, sowie die heiß-extraktive Gasanalyse an.

- Extraktiver Gasanalysator GMS800



→ www.sick.com/GMS800



Inertisierungsprozesse

Die meisten Rohmaterialien und Endprodukte in der Petrochemie werden in großen Tankfarmen gelagert. Da viele der Stoffe entzündlich sind, besteht in Gegenwart von Sauerstoff eine unmittelbare Explosionsgefahr. Um die Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre zu vermeiden, werden Rohre und Lagertanks mit Inertgasen wie Stickstoff oder CO_2 befüllt und druckbeaufschlagt. Diese Inertisierung bzw. dieses Blanketing wird in der Regel mit einem Sauerstoffanalysator überwacht, der jeglichen Restsauerstoff detektiert. Gleichzeitig kann mit dem Analysator der Inertgasverbrauch sowie die Dauer des Inertisierungsprozesses minimiert werden.

- Laser-Sauerstofftransmitter TRANSIC100LP



→ www.sick.com/TRANSIC100LP



DeNO_x- und DeSO_x-Systeme

Energieintensive Prozesse, wie das thermische Cracken in einer Olefinanlage und das kontinuierliche Entkoken in FCC-Anlagen in Raffinerien verursachen hohe NO_x -Emissionen. Zur Einhaltung von lokalen Vorschriften wird der NO_x -Gehalt oft unter Verwendung von Ammoniak in einer DeNO_x-Anlage reduziert. Die Herausforderung in diesem Prozess besteht darin, die richtige Menge Ammoniak zu dosieren. Dabei muss die verbleibende Menge an NO_x minimiert und gleichzeitig die Emission von überschüssigem Ammoniak vermieden werden. In-situ-Analysatoren sind hervorragend für die Überwachung des NO_x -Gehalts und des Ammoniakschlupfs geeignet.

- In-situ-Gasanalysator GM32



→ www.sick.com/GM32

SICK AUF EINEN BLICK

SICK ist einer der führenden Hersteller von intelligenten Sensoren und Sensorlösungen für industrielle Anwendungen. Mit über 8.000 Mitarbeitern und mehr als 50 Tochtergesellschaften und Beteiligungen sowie zahlreichen Vertretungen weltweit sind wir immer in der Nähe unserer Kunden. Ein einzigartiges Produkt- und Dienstleistungsspektrum schafft die perfekte Basis für sicheres und effizientes Steuern von Prozessen, für den Schutz von Menschen vor Unfällen und für die Vermeidung von Umweltschäden.

Wir verfügen über umfassende Erfahrung in vielfältigen Branchen und kennen ihre Prozesse und Anforderungen. So können wir mit intelligenten Sensoren genau das liefern, was unsere Kunden brauchen. In Applikationszentren in Europa, Asien und Nordamerika werden Systemlösungen kundenspezifisch getestet und optimiert. Das alles macht uns zu einem zuverlässigen Lieferanten und Entwicklungspartner.

Umfassende Dienstleistungen runden unser Angebot ab: SICK LifeTime Services unterstützen während des gesamten Maschinenlebenszyklus und sorgen für Sicherheit und Produktivität.

Das ist für uns „Sensor Intelligence.“

Weltweit in Ihrer Nähe:

Australien, Belgien, Brasilien, Chile, China, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Großbritannien, Indien, Israel, Italien, Japan, Kanada, Malaysia, Mexiko, Neuseeland, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Rumänien, Russland, Schweden, Schweiz, Singapur, Slowakei, Slowenien, Spanien, Südafrika, Südkorea, Taiwan, Thailand, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, USA, Vereinigte Arabische Emirate, Vietnam.

Ansprechpartner und weitere Standorte → www.sick.com