



Gasdetektionskamera von FLIR verbessert Umweltschutz und Sicherheit bei Borealis Stenungsund



Die FLIR GF306 Infrarot-Gasdetektionskamera kann Gaslecks in Echtzeit visualisieren.

In vielen petrochemischen Anlagen werden unsichtbare Kohlenwasserstoffgase verarbeitet. Der überwiegende Teil dieser Gase ist unter dem Gesichtspunkt der Sicherheit bedenklich. Sie können giftig sein oder gesundheitliche Probleme verursachen, wenn man ihnen längere Zeit ausgesetzt ist. Andere sind hoch entflammbar, ja sogar explosiv, und die meisten umweltschädlich, wenn sie in großen Mengen in die Atmosphäre gelangen. Daher ist die Detektion von Gaslecks in diesen petrochemischen Anlagen überaus wichtig.

Als Beispiel ist hier das Borealis-Werk in Stenungsund (Schweden) zu nennen, in dem Polyethylen niedriger Dichte (LDPE) im Hochdruckverfahren für die Kabel- und Leitungsindustrie hergestellt wird. Die jährliche Produktionskapazität der Anlage liegt bei 350000 Tonnen. Den Hauptbestandteil des Endprodukts liefert die Crack-Anlage von Borealis: Ethylen, das durch einen Hochdruck-Polymerisationsprozess zu Polyethylen wird.

Ethylen ist ein hoch entflammables Kohlenwasserstoffgas. Um die Sicherheit innerhalb der Anlage weiter zu verbessern und die umweltschädlichen Auswirkungen zu verringern, hat Borealis eine Infrarot-Gasdetektionskamera von FLIR Systems

erworben. Mit diesem Werkzeug zum Aufspüren von austretenden Gasen stellt Borealis sicher, dass die für den Prozess verantwortlichen Mitarbeiter kein Gasleck übersehen.

Eine Infrarotkamera für Gasdetektion ist ein schnelles, berührungsfrei arbeitendes Messinstrument, das Gaslecks in Echtzeit visualisieren kann. Wo viele andere Messinstrumente dem Inspektor nur einen Zahlenwert präsentieren, liefern Gaserkennungskameras visuelle Informationen, durch die das Aufspüren von Undichtigkeiten intuitiver wird. Diese Kameras lassen sich auch in schwer zugänglichen Bereichen einsetzen, da sie kleine Lecks auch aus einer gewissen Entfernung lokalisieren



Jan Åke Schiller, der Schichtleiter LDPE, war zunächst skeptisch. Jetzt ist er jedoch von den Möglichkeiten Gase detektierender Kameras überzeugt.



Lecks sehen auf den Bildern der Gasdetektionskamera wie rauchähnlicher Dampf aus.





Polyethylen wird zur Herstellung verschiedenster Kunststoffprodukte verwendet. Die Bandbreite reicht von Kabelisolationen bis zu Armaturenbrettern.

können. "Als wir mit den Tests dieser relativ neuen Technologie begannen, war ich zunächst sehr skeptisch", räumt Jan Åke Schiller, Schichtleiter LDPE, ein. "Aber als ich diese Gaserkennungskameras dann in Aktion sah, war mir direkt klar, welch immenses Potential in ihnen steckt, wenn es um das Aufspüren von Undichtigkeiten hier in der Polyethylen-Anlage und in petrochemischen Anlagen im allgemeinen geht."

Vorteile der Gasdetektion mit Infrarottechnik

Vor dem Kauf einer FLIR GF306 Gasdetektionskamera setzten Jan Åke Schiller und seine Kollegen so genannte "Schnüffelgeräte" ein. Diese Geräte messen die Konzentration eines bestimmten Gases an einem einzigen Standort und liefern einen Messwert der Konzentration in Teilen pro Million (ppm). "Der entscheidende Vorteil der Gasdetektionskamera ist, dass sie die Möglichkeit einer visuellen Erkennung von Gasen bietet" erklärt Jan Åke Schiller. "Wo Gasschnüffelgeräte nur einen Zahlenwert liefern, lassen sich mit einer derartigen Kamera Lecks überall im Sichtfeld der Kamera entdecken. Das beschleunigt die Inspektionen erheblich. Jetzt, wo wir die Gasdetektionskamera haben, führen wir bei jedem Einschalten eine Schnellinspektion durch. Damit decken wir etwa 80% der gesamten Anlage in nur 30 Minuten ab. Um mit Schnüffelgeräten ein vergleichbares Ergebnis zu erzielen, müsste ein Team aus zehn Mitarbeitern zwei ganze Tage arbeiten."

Laut Jan Åke Schiller bedeutet dies jedoch nicht, dass nun völlig auf diese Geräte verzichtet wird. "Neben der Gasdetektionskamera arbeiten wir auch weiterhin mit Schnüffelgeräten. Mit der Kamera spüren wir Undichtigkeiten auf und benutzen anschließend das Schnüffelgerät, um die Größe des Lecks quantitativ zu bestimmen." Jan Åke Schiller war überrascht,



Im Kontrollraum werden alle Gasströme in der ganzen Anlage eng überwacht.

wie hochempfindlich die FLIR GF306 Kamera bei der Gasdetektion reagiert. "Ich entdeckte Lecks, bei denen das Schnüffelgerät einen Messwert von unter 100 ppm angab. Vor allem im High Sensitivity Modus ist diese Kamera erstaunlich empfindlich, mit ihr lassen sich sogar kleinere Gaslecks aus etwa 70 m Entfernung entdecken. Dadurch kann der Bediener solche Inspektionen aus sicherer Entfernung ausführen."

High Sensitivity Modus

Der High Sensitivity Modus (HSM) ist eine spezielle Funktion, die in alle Gaserkennungskameras der GF-Serie integriert ist. Dabei handelt es sich um eine mit Bildsubtraktion arbeitende Videoverarbeitungstechnik, die die



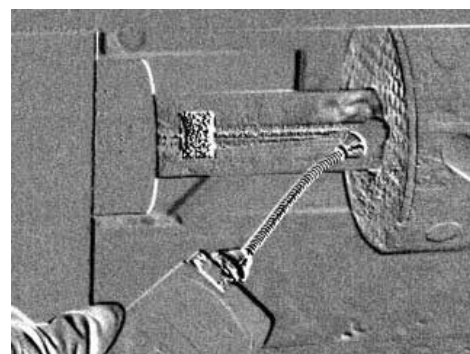
Das mit der Gasdetektionskamera lokalisierte kleine Leck wird mit einem Schnüffelgerät quantifiziert. Da die Konzentration unter dem Schwellwert liegt, wird dieser Undichtigkeit keine hohe Priorität zugeordnet.

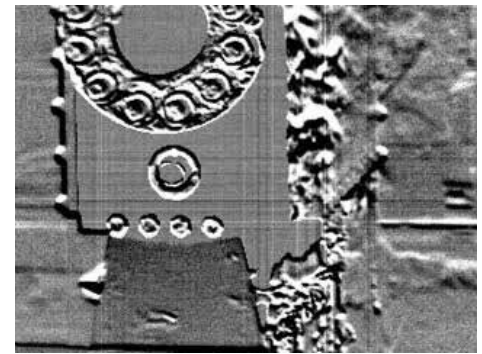
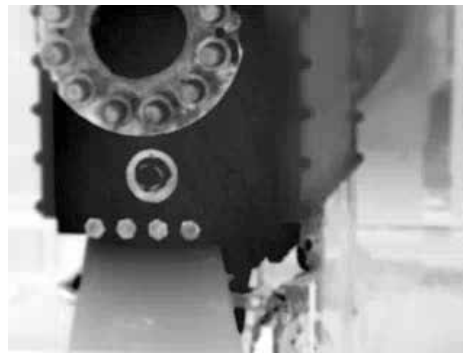


Ein Schnüffelgerät muss genau an die richtige Stelle gehalten werden, um ein Gasleck aufzuspüren. Gase detektierende Kameras können entweichende Gase an jeder Stelle innerhalb ihres Sichtfelds entdecken.

thermische Empfindlichkeit der Kamera effektiv steigert. Die HSM-Funktion subtrahiert einen bestimmten Prozentsatz einzelner Pixelsignale der Bilder im Videostream von den darauf folgenden Aufnahmen und verstärkt dadurch die Unterschiede zwischen den Bildern. Folglich treten mit diesem Verfahren Undichtigkeiten deutlicher hervor.

Informationen zu allen Gaslecks, die zu reparieren sind, werden den Instandhaltungsteams mitgeteilt. In diesem Teil des Prozesses bietet die Verwendung von Gasdetektionskameras laut Jan Åke Schiller ebenfalls einen Vorteil gegenüber Schnüffelgeräten. "Beim Einsatz von Schnüffelgeräten muss man die exakte Position des Lecks mit Worten beschreiben, und das kann gelegentlich schwierig sein. Mit der Gaserkennungskamera können wir einfach eine Videodatei an den Arbeitsauftrag anhängen. Das Instandhaltungsteam sieht dann selbst, wo genau sich das Leck befindet. Dadurch muss ich weniger Zeit mit der Erstellung von Berichten zu den Gaslecks verbringen und mir steht mehr Zeit in der Anlage zur Verfügung, in der ich nach Undichtigkeiten suchen oder andere Aufgaben ausführen kann."





Auf dem HSM-Bild ist das Leck deutlicher erkennbar als auf dem im normalen Modus aufgenommenen Bild.



Die Gasedetektionskamera GF306 ist kompakt, relativ leicht und ergonomisch gestaltet, damit es nicht zu Rückenschmerzen und Verspannungen der Armmuskulatur kommt.

Höhere Inspektionsfrequenz

Da diese Inspektionen jetzt durch den Einsatz der Gasedetektionskamera FLIR GF306 deutlich weniger Zeit in Anspruch nehmen, hat sich die Häufigkeit der Einsätze zum Aufspüren austretender Gase laut Jan Åke Schiller deutlich erhöht. "Als wir nur Schnüffelgeräte zur Verfügung hatten, führten wir einmal pro Jahr Inspektionen durch. Um alle Rohrleitungen in dieser Anlage abzudecken, die insgesamt eine Länge von über 100 km haben, benötigt ein Team mit Schnüffelgeräten eine ganze Woche. Mit der Gaserkennungskamera kann eine Person das Ganze an einem Tag erledigen. Seitdem wir diese Kamera haben, untersuchen wir die komplette Anlage zweimal pro Jahr, und wir führen auch bei jedem Einschalten eine Schnellinspektion durch. Die Inspektionsfrequenz hat sich damit erheblich erhöht."

Ein Werkzeug, das so oft wie die Gasedetektionskamera FLIR GF306 bei Borealis in Stenungsund eingesetzt wird, muss extrem leicht, kompakt und ergonomisch konzipiert sein, damit es nicht zu Rückenschmerzen und Verspannungen der Armmuskulatur kommt. Alle Gaserkennungskameras der FLIR GF-Serie zeichnen sich durch ihr ergonomisches Design aus. Mit ihrem drehbaren Griff, den

Tasten für Direktzugriff, dem schwenkbaren Sucher und dem LCD-Display ist die FLIR GF306 aus Sicht des Endanwenders gestaltet. Sie bietet eine hervorragende Ergonomie, um die Sicherheit für den Bediener zu verbessern. Auch mit ihrem Gewicht von 2,4 kg ist die Gasedetektionskamera FLIR GF306 relativ leicht und kompakt.

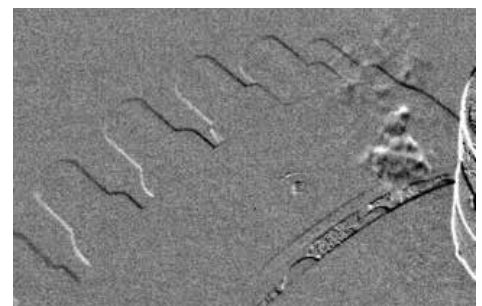
Infrarotabsorption

Die Gasedetektionskamera FLIR GF306 besitzt einen gekühlten QWIP-Detektor (Quantentopf-Infrarot-Photodetektor), der Wärmebilder mit einer Auflösung von 320 x 240 Pixeln und einer thermischen Empfindlichkeit von 25 mK (0,025 °C) erzeugt. Die Visualisierung der Gase mit der FLIR GF-Serie beruht auf dem Prinzip der Infrarotabsorption. Gase absorbieren elektromagnetische Strahlung in bestimmten Teilen des Spektrums. Die Gaserkennungskameras der FLIR GF-Serie besitzen einen Spektralfilter, ein Focal Plane Array und Optiken, die speziell auf einen dieser Ausschnitte des Spektralbereichs abgestimmt sind. Da das Gas Infrarotstrahlung absorbiert, blockiert es die Strahlung von Gegenständen, die hinter dem Gas liegen. Dadurch erscheinen Gaslecks entweder als schwarze oder weiße Fahne im Wärmebild, je nachdem, ob der Anwender die Einstellung 'weiß-heiß' oder 'schwarz-heiß' gewählt hat.

Aufzeichnen von Videoaufnahmen

Neben der Visualisierung in Echtzeit kann die FLIR GF306 sowohl Tageslicht- als auch Wärmebild-Videoaufnahmen aufzeichnen. "Das ist äußerst wichtig, denn der sich wie eine Fahne bewegende Rauch ist auf einem Video viel deutlicher als in einem Standbild zu erkennen", erläutert Jan Åke Schiller. "Für Berichte zu Gaslecks beginnen wir unsere Videoaufzeichnung normalerweise im Tageslichtmodus, damit das Instandhaltungsteam den Ort und die Position sieht. Dann wechseln wir in den Gasedetektionsmodus, um das Leck zu zeigen. Anschließend schalten wir nochmals zurück in den Tageslichtmodus, um die Position der Undichtigkeit zu verifizieren. Diese Vorgehensweise hat sich bei uns bewährt."

"Diese Anlage ist relativ neu, sie wurde vor einigen Jahren eingeweiht und ersetzt die alte Polyethylenanlage", ergänzt Jan Åke Schiller. "Die neue Produktionsstätte hatte ein paar Kinderkrankheiten, aber mit Hilfe der Gaserkennungskamera konnten wir sie zu einer der leckdichtesten Polyethylenanlagen weltweit machen. Nur um Ihnen eine Vorstellung zu vermitteln: Diese neue Anlage produziert doppelt so viel Polyethylen wie die alte, aber die Menge der durch Lecks entweichenden flüchtigen organischen Verbindungen (VOC) ist um den Faktor 10



Die Gasedetektionskamera FLIR GF306 kann sogar kleinere Lecks aus einer gewissen Entfernung aufspüren. Dieses Leck wurde mit dem High Sensitivity Modus entdeckt.

geringer. Meiner Meinung nach hat die FLIR GF306 dazu beigetragen, diese äußerst niedrige Leckrate möglich zu machen."

Aufspüren von Lecks an unerwarteten Stellen

Laut Jan Åke Schiller ist einer der Vorteile von Gasdetektionskameras die Tatsache, dass es wahrscheinlicher wird, Undichtigkeiten an Stellen zu entdecken, an denen man nicht damit rechnete. "Gaslecks können wirklich an den seltsamsten Punkten auftreten. Es gab einen Fall, bei dem ein Trägerrohr auf eine Biegung der Rohrleitung aufgeschweißt war. Der Schweißer war jedoch übermotiviert, und seine Schweißnaht hatte ein Leck von der Leitung in das Trägerrohr verursacht. Mit der Gaserkennungskamera konnte man das aus dem Trägerrohr entweichende Gas problemlos lokalisieren, da es auf dem Wärmebild sehr deutlich erkennbar war. Mit einem Schnüffelgerät hätte es jedoch Jahre gedauert, das Leck zu orten, wenn wir es überhaupt gefunden hätten. Denn wer sucht schon in einem Trägerrohr nach Undichtigkeiten?"

"Ein weiteres Beispiel für ein Leck an einer unerwarteten Stelle war meine Entdeckung, dass Gas aus einem Dämmstoff entwich. Durch eine Undichtigkeit in einer Verbindung am anderen Ende strömte Gas hinter die



Lecks können an unerwarteten Stellen auftreten, wie z. B. in diesem Trägerrohr.



Noch eine ungewöhnliche Stelle für ein Leck. Durch eine Undichtigkeit in einer Verbindung strömt das Gas aus dem Dämmstoff aus.



Aus diesem Ventil entweicht Ethylen. Im Wärmebild mit der Einstellung 'schwarz-heiß' ist es daher als weißer Rauch zu erkennen.



Diese im High Sensitivity Modus (HSM) gemachte Aufnahme zeigt deutlich entweichendes Gas.



Dämmung und trat erst in einiger Entfernung von dieser Stelle aus. Und das ist nur ein Fall von vielen, bei denen Lecks mit der Gasdetektionskamera aufgespürt wurden, deren Entdeckung mit einem Schnüffelgerät nahezu unmöglich gewesen wäre. Ein solches Gerät muss exakt an die richtige Position gehalten werden, um ein Gasleck zu entdecken. Daher wird es ein Inspektor nur an Stellen einsetzen, an denen mit Undichtigkeiten zu rechnen ist. Mit einer Gase detektierenden Kamera sieht man alle Lecks im Sichtfeld der Kamera. Mit ihrer Hilfe entdeckt man Undichtigkeiten schnell und unkompliziert und kann umfassendere Inspektionen durchführen."

Die Investition rechnet sich

"Einige Unternehmen entscheiden sich unter Umständen aufgrund des Preises nicht für den Kauf einer Gaserkennungskamera. Das ist nachvollziehbar, denn ein Schnüffelgerät ist deutlich günstiger", fährt Jan Åke Schiller fort. "Aber der Unterschied in den Anschaffungskosten ist trügerisch. Zum einen ist die Inspektion mit Schnüffelgeräten deutlich aufwendiger, und Arbeitsstunden sind nicht billig, zumindest nicht hier in Europa. Zum anderen sind Lecks an unerwarteten Stellen schwierig zu finden und können mit Schnüffelgeräten leicht übersehen werden. Mit Gase detektierenden Kameras lässt sich daher die Sicherheit der Mitarbeiter und der Bewohner im Umfeld der Anlage gewährleisten, und meiner Meinung

nach ist eine Investition in höhere Sicherheit in jedem Fall positiv zu bewerten. Der Einsatz einer Gaserkennungskamera verstärkt auch die Sensibilisierung für die Sicherheit der Arbeiter auf der Anlage. Sie fühlen sich sicher in dem Wissen, dass mit der FLIR GF306 meiner Aufmerksamkeit kein Gasleck entgeht."

"Durch den Einsatz Gase detektierender Kameras wird nicht zuletzt die Menge der Gase reduziert, die in die Atmosphäre entweichen", führt Jan Åke Schiller weiter aus. "Da diese Gase unser Grundwerkstoff sind, ist es eine Verschwendung, sie durch Undichtigkeiten zu verlieren. Sinnvoller wäre es, sie für die Kunststoffherstellung zu benutzen. Entweichende Gase sind daher nichts anderes als Geldverschwendung. Schon durch den Wert der nicht mehr durch Lecks entweichenden Gase amortisiert sich die Investition in eine solche Kamera. Alles in allem steht es für mich außer Frage, dass sich der Kauf einer Gasdetektionskamera rechnet."

Weiterführende Informationen zu Wärmebildkameras und zu dieser Anwendung erhalten Sie von:

FLIR ATS

19 Boulevard Bidault
F77183, Croissy Beaubourg
FRANKREICH
Telefon: +33 (0)1 60 37 01 00
Fax: +33 (0)1 64 11 37 55
e-mail : gasimaging@flir.com
www.flir.com