

# LowOx - Brände verhindern statt löschen

Mit dem gezielten Einsatz von inerten Gasen wie Stickstoff, Kohlendioxid oder Argon lassen sich Brände und Explosionen verhindern. Der Beitrag dokumentiert ein bewährtes System zur aktiven Verhinderung eines Brandes.

Text und Bilder: Reiner Knittel, Messer Schweiz AG

**Heute werden immer noch die meisten Brände** mit Wasser gelöscht, aber auch der Einsatz von inerten Gasen wie Stickstoff, Kohlendioxid oder Argon für den Brand- und Explosionsschutz ist eine bekannte und bewährte Anwendung. Das LowOx-Verfahren nutzt diese Erkenntnisse, weist jedoch grundlegende Vorteile auf. Während herkömmliche Systeme wie Sprinkleranlagen oder Gaslöschsysteme einen existierenden Brand bekämpfen, wird beim LowOx-Verfahren die Entstehung oder Ausbreitung eines Brandes gar nicht erst zugelassen.

## Reduktion des Sauerstoffgehaltes

Durch eine vorbeugende, dauerhafte Reduktion des Sauerstoffgehaltes im zu schützenden Bereich wird mit dem LowOx-Verfahren verhindert, dass eingeschleppte Brandherde oder Zündquellen, etwa durch Kurzschlüsse in Elektroinstallationen, das zu schützende Material in Brand setzen können. Die Reduktion des Sauerstoffgehaltes erfolgt durch die geregelte Zufuhr von Stickstoff. Da unsere Umgebungsluft aus ca. 78 Prozent Stickstoff besteht, ist dieses Gas in den beim LowOx-Verfahren eingesetzten Konzentrationen für Mensch und Umwelt unbedenklich. Für die meisten Materialien ist ein Brandschutz bei Restsauerstoffgehalten von 13 bis 17 Prozent gewährleistet. Bei diesen Ver-



Durch Reduktion des Sauerstoffgehaltes im zu schützenden Bereich wird mit dem LowOx-Verfahren erreicht, dass Zündquellen keine Chance haben. Ein Streichholz beispielsweise kann nicht richtig entflammt werden.

En réduisant le taux d'oxygène dans l'espace à protéger, le processus LowOx ne donne aucune chance aux sources d'inflammation. Une allumette, par ex., ne peut pas s'enflammer correctement.

## PRÉVENTION INCENDIE

# LowOx - Eviter les incendies au lieu de les éteindre

L'utilisation ciblée de gaz inertes comme l'azote, le dioxyde de carbone ou l'argon permet d'éviter les incendies et les explosions.

Cet article présente un système éprouvé de prévention active des incendies.

**Pour éteindre un incendie**, on utilise le plus souvent de l'eau. Un autre moyen connu et éprouvé pour se protéger contre les incendies et les explosions consiste à utiliser des gaz inertes comme l'azote, le dioxyde de carbone ou l'argon. Le processus LowOx exploite ces enseignements, mais présente aussi des atouts majeurs. Alors que les systèmes tra-

ditionnels tels que les installations sprinkler ou les systèmes d'extinction au gaz luttent contre un incendie en cours, le processus LowOx empêche le déclenchement ou la propagation d'un incendie.

## Réduction du taux d'oxygène

En réduisant préventivement et durablement le taux d'oxygène dans l'es-

pace à protéger, le processus LowOx évite que des foyers d'incendie ou des sources d'inflammation, comme un court-circuit dans une installation électrique, ne puissent enflammer le matériel à protéger. La réduction du taux d'oxygène se fait en régulant le taux d'azote. Comme l'air ambiant contient près de 78 % d'azote, ce gaz est inoffensif pour l'homme et

l'environnement dans les concentrations utilisées par le processus LowOx. La protection incendie de la plupart des matériaux est garantie avec des teneurs en oxygène résiduel comprises entre 13 et 17 %. Dans ces proportions, les personnes en bonne santé accèdent sans danger aux zones protégées, pour des réparations ou des travaux de maintenance par ex. Le



Löscharbeiten verursachen oft grosse Wasser- oder Schaumschäden.  
L'eau et la mousse d'extinction provoquent souvent des dégâts importants.

hältnissen ist ein Betreten des geschützten Bereichs, z. B. für Reparaturen oder Wartungsarbeiten, für gesunde Personen gefahrlos möglich. Design und Bau der Anlage erfolgen nach der Norm SN 123456 (Planung und Einbau von Sauerstoffreduzierungsanlagen).

#### Einsatzmöglichkeiten

Das Verfahren wird bevorzugt für vollautomatisierte Anlagen ohne dauernd besetzte Arbeitsplätze im geschützten Bereich eingesetzt.

#### Typische Anwendungen sind:

- Tiefkühlager
- Chemikalienlager
- Lager mit sehr hochwertigem Lagergut
- Lager mit hohen Anforderungen bezüglich der Verfügbarkeit
- Lager für Kulturgüter (Museen, Bibliotheken etc.)
- EDV-Räume (Server von Grossfirmen, Banken etc.)

Bei diesen Anwendungen kann ein Löscheinsatz mit Wasser zu grossen Schäden oder gar zum Totalverlust des Lagerguts führen. Mit dem LowOx-Verfahren ist dies ausgeschlossen, da ein Brand vorbeugend verhindert wird.

#### Aufbau des LowOx-Brandschutzsystems

Für jedes LowOx-Brandschutzsystem werden vorgängig und spezifisch nach den jeweiligen Anforderungen der erforderliche Restsauerstoffgehalt, die Auslegung des Mess- und Regelsystems, der Stickstoffbedarf, die Auslegung der Stickstoffzufuhr und der Aufbau der Stickstoffversorgung festgelegt. Die Sauerstoffmessung (Ansaug- und Analyse- >

design et la construction de l'installation se font conformément à la norme SN 123456 (planification et mise en place d'installations de réduction du taux d'oxygène).

#### Possibilités d'utilisation

Ce processus est privilégié pour les installations entièrement automatisées sans postes de travail occupés durablement dans l'espace protégé.

#### Les usages typiques sont :

- Entrepôts frigorifiques
- Dépôts de produits chimiques
- Dépôts de marchandises de grande valeur

• Dépôts soumis à des exigences de disponibilité importantes

• Entrepôts de biens culturels (musées, bibliothèques, etc.)

• Locaux informatiques (serveurs de grandes entreprises, banques, etc.)

Pour de telles applications, une action d'extinction avec de l'eau peut entraîner des dommages importants, voire la perte totale des biens entreposés, ce qui n'est pas le cas avec le processus LowOx, car l'incendie est empêché préventivement.

#### Installation du système de protection incendie LowOx

Pour chaque système de protec->

## VORBEUGENDER BRANDSCHUTZ

> system), die Steuerung und die Regelung (Schaltschrank mit SPS, Alarmierungseinrichtungen), die Stickstoffzufuhr (N<sub>2</sub>-Dosiertafel und Verteilnetz) und die Stickstoffversorgung (Zulieferung oder On-Site-Produktion) sind die Hauptkomponenten eines kompletten LowOx-Systems.

### Restsauerstoffgehalt und Stickstoffbedarf

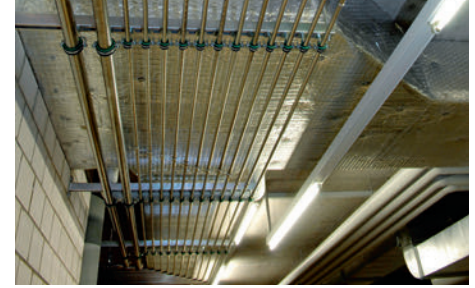
Nur wenn die eingelagerten Stoffe bei dem gewählten Restsauerstoffgehalt nicht entzündbar sind, kann der Brandschutz gewährleistet werden. Umgekehrt wird mit sinkendem Restsauerstoffgehalt der Zutritt in den geschützten Bereich erschwert, und der Stickstoffbedarf nimmt zu. Der für den Betrieb des LowOx-Systems erforderliche Stickstoffbedarf ist das entscheidende Kriterium für die Betriebskosten einer Anlage. Die genaue Ermittlung ist deshalb von grosser Bedeutung. Sie richtet sich nach der Grösse des zu schützenden Raumes, der Dichtigkeit des Raumes, der Anzahl der Warenbewegungen (Ein-, Auslagerungen), dem einzuhaltenen Restsauerstoffgehalt und der Reinheit des zugeführten Stickstoffs. Messer Schweiz verfügt über verschiedene Berechnungsgrundlagen und Referenzobjekte, um den Bedarf bereits in der Projektierungsphase abzuschätzen.



Das riesige Ersatzteillager wird mit dem LowOx-Mess-, Regel- und Analysesystem vor Brand geschützt. Cet énorme entrepôt de pièces de rechange est protégé contre l'incendie par le système de mesure, de régulation et d'analyse LowOx.

### LowOx-Mess-, Regel- und Analysesysteme, Steuerung

Das Mess- und Analysesystem erfüllt alle sicherheitsrelevanten Anforderungen und garantiert somit einen sicheren Betrieb der Anlage. Beim LowOx-System werden zwei komplett unabhängige Messsysteme mit hochpräzisen, paramagnetischen Messgeräten eingesetzt. Diese messen den Sauerstoffgehalt von angesaugten Luftproben aus den verschiedenen Zonen im geschützten Bereich. Fehlschaltungen durch Messfehler werden durch ein ausgeklügeltes Überwachungssystem verhindert. Redundante Systeme kompensieren den Ausfall von Teilkomponenten. Die Auswertung der Messwerte erfolgt im Steuerteil der Anlage. Dabei werden die Werte der verschiedenen Messstellen und Messgeräte verglichen und aufgrund dieser Auswertung Stickstoff in den zu schützenden Bereich geblasen.



Separierte Zuleitung für die inerten Gase. Alimentation en gaz inertes par plusieurs conduites séparées.

### Stickstoffdosierung

Der Stickstoff wird entsprechend dem im Steuersystem ermittelten Bedarf über ein dem Raum angepasstes Leitungssystem eingeblasen. Die Wahl der richtigen Eindüsenstellen für den Stickstoff ist entscheidend für eine gleichmässige Verteilung im Raum. Umluftgeräte oder Bewegungen von Fördergeräten sorgen für eine zusätzliche Durchmischung. Die Armaturentafel wird entsprechend den Verhältnissen im zu schützenden Bereich (Anzahl Eindüsenstellen) und der eingesetzten Stickstoffversorgung (Liefermenge, Netzdruck) aufgebaut. Je nach Aufbau des zu schützenden Raumes wird die Anzahl der Messpunkte definiert, von denen Raumluft angesaugt und nacheinander je einem der beiden Messsysteme zugeführt wird. Aufgrund dieser Messwerte wird Stickstoff zudosiert. Je

## PRÉVENTION INCENDIE

> tion incendie LowOx, on définit au préalable, selon les besoins spécifiques, la teneur en oxygène résiduel nécessaire, le dimensionnement du système de mesure et de régulation, le besoin en azote, les dimensions du système d'apport d'azote et l'organisation de l'approvisionnement en azote. La mesure de l'oxygène (système d'aspiration et d'analyse), la commande et la régula-

tion (armoire de commande avec PLC, dispositifs d'alarme), l'apport d'azote (panneau de dosage de N<sub>2</sub> et réseau de distribution) et l'approvisionnement en azote (sous-traitance ou production sur site) sont les principaux composants d'un système LowOx.

### Teneur en oxygène résiduel et besoin en azote

La protection incendie ne peut être garantie que si les substances entreposées ne sont pas inflammables à la teneur en oxygène résiduel choisie. Inversement, une diminution de la teneur en oxygène résiduel complique l'accès à l'espace protégé et augmente le besoin en azote. La quantité d'azote nécessaire pour exploiter le système LowOx est le principal critère de coûts

d'exploitation d'une installation. Un calcul précis est donc primordial. Il dépend de l'espace à protéger, de son étanchéité, du nombre de mouvements de marchandises dans l'entrepôt (entrées et sorties), de la teneur en oxygène résiduel à respecter et de la pureté de l'azote introduit. Messer Schweiz dispose de différentes bases de calcul et projets de référence qui lui



Beim LowOx-System werden zwei komplett unabhängige Messsysteme mit hochpräzisen, paramagnetischen Messgeräten eingesetzt.

Le système LowOx fait appel à deux dispositifs de mesure totalement indépendants, aux équipements de mesure paramagnétiques très précis.

nach Stickstoffbedarf werden verschiedene Versorgungsvarianten eingesetzt.

**Kaltvergaser:** Der Stickstoff wird durch Messer in flüssiger, tiefkalter Form angeliefert, vor Ort in einem vakuumisolierten Tank gelagert und bei Bedarf über einen Verdampfer bezogen.

**On-Site-Stickstoffherzeugung:** Der Stickstoff wird vor Ort aus verdichteter Umgebungsluft erzeugt. Dabei wird das PSA-Verfahren (Druckwechseladsorption) oder das VPSA-Verfahren (Vakuumdruckwechseladsorption) eingesetzt. Durch den dauernden, relativ gleichmässigen Bedarf sind diese Versorgungsvarianten sehr wirtschaftlich. Aber auch andere Produktionsarten sind einsetzbar. In einigen Fällen steht sogar Stickstoff



PSA-Stickstoffherzeugung für LowOx-Anlage.

Génération d'azote PSA pour installation LowOx.

als Nebenprodukt von Produktionsprozessen zur Verfügung. Für die Auswahl der bestmöglichen Versorgungsart stehen die Experten der Messer Schweiz AG gerne zur Verfügung.

#### Sicherheit

Beim Aufbau der Anlagensicherheit wurde den Analyse- und Steuersystemen höchste Priorität beigemessen. Mittels Risikoanalysen und diversen Besprechungen mit den zuständigen Behörden wurde das System so optimiert, dass eine grösstmögliche Verfügbarkeit gewährleistet ist. Trotzdem auftretende Fehler oder Störungen werden signalisiert und die entsprechenden Gegenmassnahmen werden eingeleitet.

[www.messer.ch](http://www.messer.ch)

permettent d'estimer les besoins dès la phase d'étude.

#### Systeme de mesure, de régulation et d'analyse LowOx, commande

Le système de mesure et d'analyse répond à toutes les exigences de sécurité et garantit ainsi un fonctionnement sûr de l'installation. Le système LowOx fait appel à deux dispositifs de mesure totalement indépendants, aux équipements de mesure paramagnétiques très précis. Ils mesurent la teneur en oxygène des échantillons d'air aspirés dans les différentes zones de l'espace protégé. Un système de contrôle intelligent évite les erreurs dues à des mesures incorrectes. Des systèmes redondants compensent toute panne de composants. L'évaluation des valeurs de mesure se fait dans le boîtier de commande de l'installation. Les valeurs des différents points de mesure et appareils de mesure y sont comparées et l'azote est alors insufflé sur cette base dans l'espace à protéger.

#### Dosage de l'azote

Selon les besoins calculés, l'azote est insufflé dans le système de

commande via un système de conduites adapté aux locaux. Le choix des bons points d'injection d'azote est déterminant pour une répartition uniforme dans l'espace. Les appareils à circulation d'air ou les mouvements d'appareils de manutention assurent un mélange supplémentaire. Le tableau de commande est agencé selon l'espace à protéger (nombre de points d'injection) et l'approvisionnement en azote utilisé (quantité livrée, pression de réseau). Le nombre de points de mesure par lesquels l'air est aspiré pour ensuite rejoindre l'un des deux systèmes de mesure est défini selon l'agencement de l'espace à protéger. L'injection d'azote se fait sur la base de ces valeurs de mesure. Selon le besoin en azote, différents approvisionnements sont utilisés. Réservoirs cryogéniques: l'azote est livré par Messer sous forme liquide à très basse température, entreposé sur place dans un réservoir isolé sous vide et, au besoin, prélevé via un évapérateur.

**Production d'azote sur site :** l'azote est produit sur place à

partir d'air ambiant comprimé en utilisant le procédé PSA (adsorption par inversion de pression) ou le procédé VPSA (adsorption par alternance de pression et de vide). Ces variantes d'approvisionnement sont très rentables grâce au besoin permanent et relativement constant. Mais d'autres types de production sont également possibles. Parfois, l'azote est même disponible en tant que sous-produit de processus de production. Les experts de Messer Schweiz AG sont disponibles pour choisir le meilleur type d'approvisionnement.

#### Sécurité

Pour organiser la sécurité de l'installation, la priorité absolue a été accordée aux systèmes d'analyse et de commande. Le système a été optimisé grâce à des analyses de risques et à diverses réunions avec les autorités compétentes afin de garantir une disponibilité optimale. Les erreurs ou anomalies qui surviennent tout de même sont signalées et des mesures de correction appropriées sont déployées. [www.messer.ch](http://www.messer.ch)