

Industrieservice von Linde.

Bestleistung durch
individuelle Konzepte.





Besondere Bedingungen erfordern außergewöhnliche Konzepte.

Wenn Sie außergewöhnliche Aufgaben zu lösen haben oder technische Gase bei anderen Anwendungen, Drücken, Temperaturen, Reinheiten oder Mengen als üblich benötigen, dann können Sie auf das Linde Industrieservice-Konzept setzen. Dabei stellen wir Ihnen mobile Versorgungsanlagen und anwendungstechnische Experten zur Verfügung oder führen die kompletten Arbeiten in Eigenregie aus.

Mit der mobilen Stickstoffversorgung sind Volumenströme bis 25.000 m³/h, Drücke bis 700 bar und Temperaturen von -140 bis +250 °C möglich. Ferner bieten wir auch die mobile Engpassversorgung von Sauerstoff, Argon, Methan, Kohlendioxid, Kohlenmonoxid und vieles mehr an.

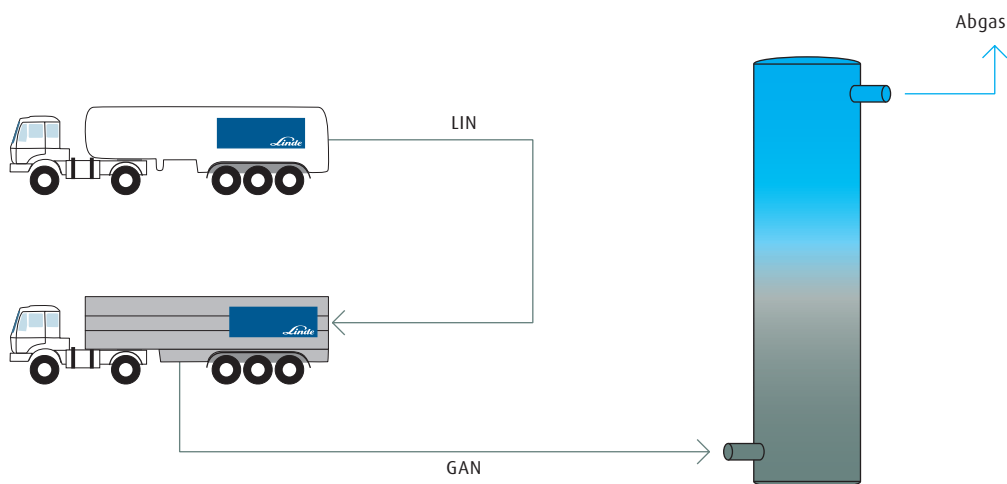
Die Palette unserer Serviceleistungen ist breit gefächert. Anbei einige Anwendungsbeispiele, die wir für unsere Kunden realisieren können:



- Notversorgungskonzepte durch schnelle mobile Bereitstellung von Gasen
- Hochdruck-Stickstoffeinsätze für Dichtigkeitsprüfungen oder Drucktests (bis 700 bar)
- Molchung, Drucktests und Trocknung von Pipelines
- Reaktor- und Katalysatorkühlung mit kaltem gasförmigem Stickstoff
- CRYOCLEAN® – Reinigung von Produktionsanlagen mit CO₂
- Rohrvereisung in der Instandhaltung
- Sicherheitsservices (Ordnungsprüfungen, sicherheitstechnische Bewertung, Gasanalytik)
- Sicherheitsschulungen für Mitarbeiter im Umgang mit Gasen

Volle Leistung bringen. Ohne Unterbrechungen.

Verdrängungsspülung (Kolbeneffekt)



Anordnung für die Verdrängungsspülung

Zeitverluste minimieren durch N₂-Spülen, Trocknen und Druckprüfungen

Beim Trocknen und Spülen mit Stickstoff bietet Linde wertvolle Hilfestellung. Neue und überholte Anlagen sind häufig mit Feuchtigkeit belastet, die eine Inbetriebnahme verzögert oder zumindest eine optimale Produktausbeute auf Tage hinaus behindern kann.

Durch das Spülen der Apparate mit großen Mengen an gasförmigem Stickstoff werden diese kontrolliert getrocknet oder ausgeheizt. Die Zeitverzögerung bis zur Inbetriebnahme oder maximalen Leistung lässt sich damit um mehrere Tage verkürzen. Dabei stehen N₂-Volumenströme von bis zu 25.000 m³/h bei einem Druck von bis zu 700 bar zur Verfügung. Die Stickstofftemperaturen lassen sich in weiten Bereichen variieren.

Purging (Spülung)

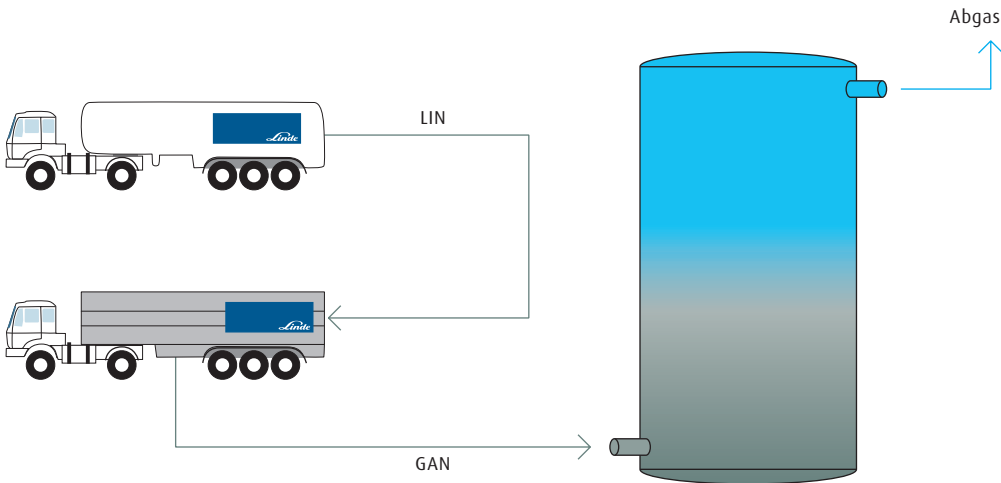
Bei diesem Verfahren wird durch die Zugabe eines Inertisierungsgases ein Prozessgas aus einem Apparat oder einer Rohrleitung verdrängt. Beim **Purging** unterscheidet man zwischen folgenden Verfahren:

Verdrängungsspülung

Bei der Verdrängungsspülung wird Inertgas in einen offenen Apparat geblasen, um das gefährliche oder schädliche Gas zu verdrängen. Man wendet dabei geringe Einströmgeschwindigkeiten an, z. B. <10 m/s. Diese Methode wird vor allem bei hohem H/D-Verhältnis* eingesetzt. Das Inertgas sollte möglichst auch eine höhere Dichte als das zu verdrängende Gas haben. Eine entsprechende Anordnung zum Einsatz von Stickstoff für die Verdrängungsspülung eines Behälters zeigt die obestehende Grafik. Die Bereitstellung des Stickstoffs erfolgt durch einen Tankwagen. In einem Verdampfer wird der flüssige Stickstoff (LIN) verdampft und der gasförmige Stickstoff (GAN) gelangt dann in den Behälter. Dort wird die vorhandene Atmosphäre über ein Abgasventil durch den Stickstoff herausgedrückt. Der Stickstoffbedarf liegt in der Größenordnung vom 1,2-fachen des Behältervolumens, ist also relativ gering.

* H/D = Höhe/Durchmesser

Verdünnungsspülung



Anordnung für die Verdünnungsspülung



Mobiler Hochleistungsverdampfer

Verdünnungsspülung

Bei der Verdünnungsspülung wird die Konzentration des schädlichen oder gefährlichen Gases durch Spülen mit einem Inertgas abgesenkt. Diese Methode nutzt man bei kleineren H/D-Verhältnissen. Der Stickstoffbedarf bewegt sich etwa beim 3,5-fachen des Behältervolumens. Eine gute Durchmischung wird vor allem dann erreicht, wenn Eingangs- und Ausgangsstutzen weit auseinanderliegen und die Dichtedifferenz zwischen Inertgas und Schadgas gering ist. Die Verdünnungsspülung sollte nicht angewendet werden, wenn es im Behälter Totzonen gibt, weil diese meistens vom Inertgas nicht erreicht werden können. Die Anordnung in der obenstehenden Grafik zeigt, wie gasförmiger Stickstoff verdampft und in einen Apparat mit einem geöffneten Auslassventil geleitet wird. Das verdünnte Gas, bestehend aus dem Schadstoff und Stickstoff, strömt dann über den Auslass ab.

Druckwechselspülung

Bei der Druckwechselspülung wird ein Inertgas in einen geschlossenen Apparat gedrückt, um den Druck zu erhöhen. Beim Abblasen tritt zunächst das gefährliche oder schädliche Gas aus. Der Prozess (Schließen – Einblasen – Öffnen – Ausblasen) wird solange fortgesetzt, bis die gewünschte Konzentration des Schadgases im Apparat erreicht ist. Die Druckwechselspülung wird angewendet, wenn z. B. der Einlass und der Auslass dicht beieinander liegen. Weiterhin muss der Apparat ein Druckbehälter sein.

Vakuumpspülung

Die Vakuumpspülung wird so durchgeführt, dass zunächst das schädliche Gas mit einer Vakuumpumpe abgesaugt und dann in den evakuierten Apparat Inertgas eingeleitet wird. Diese Prozedur wird so oft durchgeführt, bis die gewünschte Schadstoffkonzentration erreicht ist. Die Vakuumpspülung hat sich vor allem bei Apparaten mit vielen Totzonen bewährt.

Software für Inertisierungsaufgaben. Sicherheit hat höchste Priorität.

Zur besseren Unterstützung der Anwendungstechniker, die vor Ort den Kunden beraten, wurde schon in den 1980er Jahren Software entwickelt, mit der sich Zündbereichsdiagramme von brennbaren Gasgemischen berechnen lassen. Im Laufe der Jahre wurde dieses Software-Werkzeug kontinuierlich weiterentwickelt und durch weitere Module ergänzt. Die Anwendungstechniker von Linde können heute auf ein Programmpaket zurückgreifen, das ihnen und somit ihren Kunden hilft, Aussagen zu sicherheitstechnischen Aspekten, erforderlichen Stickstoffmengen oder Spülzeiten zu machen.

SST – Linde Safety System™

Das Linde Safety System™ ist ein Computerprogramm zur Ermittlung von Zündbereichsdiagrammen. Als Datenbasis werden Daten aus der DIPPR-Datenbank herangezogen, einer der weltweit besten Quellen für kritisch evaluierte thermodynamische Stoffdaten. Mit dem SST-Programm kann der Anwendungstechniker Zündbereichsdiagramme (Sicherheitsdreieck) diverser Stoffgemische erstellen (vorausgesetzt, die Daten der Reinstoffe sind in der DIPPR-Datenbank enthalten).

Safety system – Sicherheitsdreieck (Bildschirmansicht)

BEI 25.0°C UND 1.0 BAR (a) FÜR MISCHUNG (BRENNSTOFF)

(U) UNTERE ZÜNDGRENZE 3.3 Vol.-% BRENNSTOFF

(O) OBERE ZÜNDGRENZE 14.8 Vol.-% BRENNSTOFF

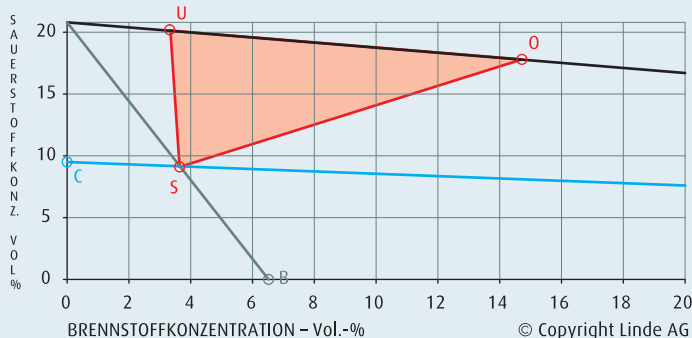
(S) MIN O2 KONZ. FÜR ZÜNDBARKEIT 9.2 Vol.-% SAUERSTOFF (3.7 Vol.-% BRENNSTOFF)

(C) ANFAHREN = MAX 9.5 Vol.-% SAUERSTOFF

(B) ABFAHREN = MAX 6.5 Vol.-% BRENNSTOFF

Inertgas Stickstoff

| BRENNSTOFFMISCHUNG | Vol.-% |
|--------------------|--------|
| METHAN | 75.0 |
| PROPAN | 15.0 |
| ISOBUTAN | 10.0 |

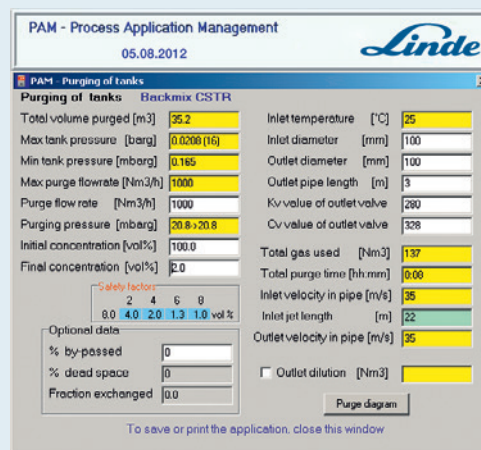


PAM – Process Application Management

Mit dem aktuellen Programm-Modul lassen sich Inertisierungsverfahren wie Verdünnungs- oder Druckwechselspülungen berechnen. Um den Anwendungsfall möglichst gut abzubilden, stehen verschiedene Behälter- oder Tankgeometrien zur Auswahl. Des Weiteren können zulässige Drücke, verfügbarer Inertgasvolumenstrom sowie örtliche und prozessbezogene Parameter eingegeben werden.

Werden im Verlauf der Programmanwendung Daten eingegeben, die aufgrund der vorherigen Auswahl nicht in einem passenden bzw. plausiblen Bereich liegen, erscheinen Warnungen bzw. die Eingabe kann mit dem eingegebenen Wert nicht fortgesetzt werden. So wird verhindert, dass sich z. B. bei einem zu hohen Inertgasvolumenstrom im Behälter ein unzulässig hoher Druck aufbaut, wenn der Austrittsquerschnitt der Entlüftungsöffnung bzw. -leitung zu klein ist.

Im Verlauf der Dateneingabe wird auch das Zündbereichsdiagramm berechnet und die Ergebnisse werden dann dem PAM-Modul übergeben. Als Endergebnis erhält der Anwendungstechniker einen Datensatz, der u. a. den Inertgasbedarf, die Spülzeit, die Anzahl und den Enddruck der Inertgasspülzyklen (bei Druckwechselspülungen) enthält. Dieser ist dann Grundlage für die Vorbereitung und Durchführung der Inertisierung.



Berechnungsbeispiel mit PAM

Saubere Ergebnisse. Wirtschaftlich und umweltbewusst.

Rückstandslos sauber: Molchen und Pipelinesanierung

Für die Reinigung oder Prüfung einer Rohrleitung oder einer Pipeline wird ein Molch durch diese gedrückt. Dabei wird gasförmiger Stickstoff als Druckmedium benutzt. Die Molchtechnik wird überwiegend dort angewendet, wo hochviskose oder pastöse Medien restlos aus der Rohrleitung entfernt werden müssen. Molchen mit Stickstoff hat gegenüber dem Medium Luft den Vorteil, dass das Entstehen von explosionsfähigen Gemischen in der Rohrleitung verhindert wird.

Vorteile der Molchtechnik mit Stickstoff:

- Sicheres und trockenes Druckmedium
- Verfügbar in einem weiten Druck-, Temperatur- und Volumenstrombereich
- Gleichzeitige Inertisierung der Rohrleitung
- Verringerung der Korrosionsgefahr
- Kombinationsmöglichkeit mit weiteren Serviceverfahren

Inertisierung von Rohrleitungen



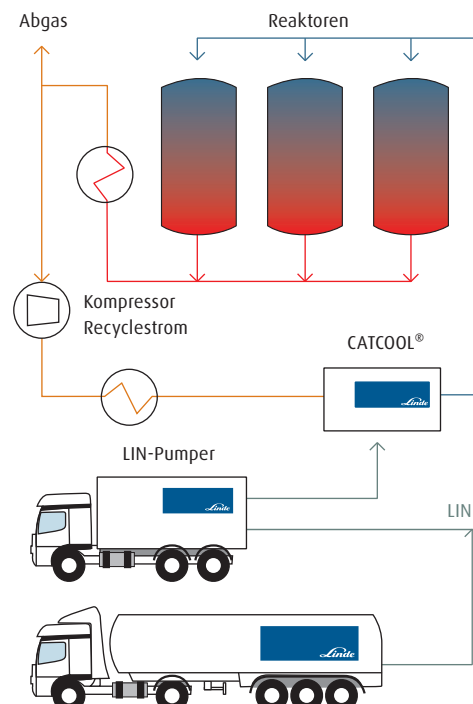
Varianten zur Inertisierung von Rohrleitungen

Reaktorservice reduziert Ausfallzeiten

Der Zeitaufwand für das Abkühlen von Anlagen mit hohen Betriebstemperaturen, die zur Revision anstehen, ist zum Teil erheblich. Entsprechend kostspielig sind die damit verbundenen Produktionsausfälle. Mit dem CATCOOL®-Verfahren bietet Linde in Zusammenarbeit mit Kooperationspartnern die Möglichkeit, durch gezielte Einspeisung großer Mengen kalten Stickstoffs die Abkühlphase der Reaktoren um Tage zu verkürzen. Die Produktionsausfallkosten lassen sich auf diese Weise deutlich reduzieren.

Vorteile:

- Zeiteinsparung von mehreren Tagen
- Servicearbeiten in inerter Atmosphäre
- Verhinderung der Wiederaufheizung durch geringen N₂-Volumenstrom
- Kein Umbau der Rohrleitungen
- Simulation des Abkühlungsprozesses



Umweltfreundlich: Trockeneis-Strahlreinigung

Trockeneisstrahlen mit Technologie von Linde entfernt verschiedenste Arten von Verschmutzungen ohne großen Aufwand und ist zugleich äußerst umweltfreundlich. Anders als konventionelle Reinigungsmethoden hinterlässt es keine Rückstände und bietet daher eine attraktive Alternative zu herkömmlichen Verfahren. Dadurch sind Sie in der Lage, direkt an der Produktionsstätte zu reinigen und Ausfallzeiten zu reduzieren, da Trockeneisstrahlen Untergründe nicht angreift und keine Entsorgungsmaßnahmen bezüglich des Strahlmittels erfordert.

Trockeneis kann zudem ein hervorragender Ersatz für ätzende und aggressive Lösungsmittel sein, da keine schädlichen Emissionen entstehen. Darüber hinaus wird bei diesem Reinigungsverfahren kein Wasser verwendet, somit sind auch teure Abwasserbehandlungsmaßnahmen nicht nötig. Klebriger, elastischer Schmutz kann schnell und leicht entfernt werden, ohne Reste von Strahlreinigungsmitteln zu hinterlassen. Dadurch entfallen zusätzliche Entsorgungskosten.

Industriell hergestelltes Kohlendioxid stammt aus natürlichen Quellen oder ist ein gereinigtes Nebenprodukt aus chemischen Reaktionen wie z. B. der Ammoniaksynthese. Daher hat es keinen Einfluss auf die CO₂-Bilanz.





Perfekte Bedingungen schaffen. Durch gezielten Gaseinsatz.



Wirtschaftlicher arbeiten: Lecktests mit Stickstoff und Helium

Mit einem speziellen Lecktestverfahren lassen sich bei Betriebsbedingungen mit Drücken bis zu 100 bar kleinste Undichtigkeiten sowie ihre genauen Leckraten bestimmen. Die Lecks werden nach Möglichkeit sofort beseitigt. Mit einem Stickstoff-Helium-Gemisch nutzt man das inerte und diffusionsfähige Helium als leicht nachweisbare Testgas-Komponente. Durch die Wahl eines Gasgemisches wird das Verfahren im Vergleich zu herkömmlichen Helium-Lecktests aus wirtschaftlicher Sicht weitaus interessanter.

Der Anlagenbetreiber erhält nach dem Test einen detaillierten Bericht und kann noch vor Inbetriebnahme die Mängel beseitigen. Damit dient dieses Testverfahren neben der Sicherheit des Personals und der Anlage auch dem Umweltschutz und nicht zuletzt dem wirtschaftlichen Betrieb.

Inertisieren sorgt für Sicherheit

Die Absenkung der Sauerstoffkonzentration durch inerte Gase – wie z. B. Stickstoff (N_2) oder Kohlendioxid (CO_2) – auf eine gefahrlose Menge ist ein bewährtes Verfahren zum vorbeugenden Brand- und Explosionsschutz. Diesen Vorgang nennt man Inertisieren.

Wie inertisiert wird und welche Spülungsart im Einzelfall angewandt wird, hängt vor allem von der Form des zu spülenden Raumes und der Dichte des zu entfernenden Gases ab. Man unterscheidet folgende Arten der Inertisierung:

- Verdrängungsspülung
- Verdünnungsspülung
- Druckwechselspülung
- Überlagern

Mobile Wasserstoffversorgung für Katalysator-Aktivierung

Für die katalytische Entschwefelung von Rohöl kommt Wasserstoff zum Einsatz. Die komplizierten Schwefelverbindungen werden mithilfe von Wasserstoff und Katalysatoren aufgebrochen. Dabei entsteht Schwefelwasserstoff, der leicht abgetrennt werden kann. Beim Wechsel und der Inbetriebnahme der Katalysatoren ist eine Aktivierung notwendig. Dafür baut Linde im Rahmen des Industrieservices eine mobile Wasserstoffversorgung auf.



LIPROTECT®. Weil wir erst sicher sind, wenn Sie sicher sind.

Um den Umgang mit technischen Gasen für die Anwender noch sicherer zu machen, hat Linde die LIPROTECT® Sicherheitsseminare konzipiert. Mit diesen Schulungen bieten wir Ihnen und Ihren Mitarbeitern die Möglichkeit, sich über den gesetzlich vorgeschriebenen* sicheren Umgang mit Gasen weiterzubilden.

Individuelle Inhouse-Unterweisung

Sie wünschen eine individuelle Sicherheitsunterweisung in Ihrem Betrieb? Unsere qualifizierten Mitarbeiter führen nach Rücksprache mit Ihnen eine auf Ihre Fragen und Bedürfnisse abgestimmte Inhouse-Unterweisung durch.

Als Teilnahmebestätigung erhalten Ihre Mitarbeiter ein Zertifikat entsprechend des gewählten Schwerpunkts. Dieses wird von allen Berufsgenossenschaften als Unterweisungsdokument akzeptiert. Haben Sie Fragen zu unseren LIPROTECT® Sicherheitsseminaren? Ihr nächstliegendes Linde-Vertriebszentrum steht Ihnen gerne zur Verfügung.

* § 9 BetrSichV, § 12 ArbStoffG, § 7 GefStoffV - Unterricht und Unterweisung der Beschäftigten

Diese Module bieten wir an:

1. Gefährdungsbeurteilung

Unterstützung bei der Erstellung der Gefährdungsbeurteilung Ihrer Gaseversorgung gemäß § 3 BetrSichV, § 5 ArbSchG und § 7 GefStoffV.

2. Sicherheitstechnische Bewertung

Komplette Erstellung der sicherheitstechnischen Bewertung Ihrer Gaseversorgung gemäß § 15 BetrSichV.

3. Zustands- und Konformitätsprüfung

Prüfung der Dokumentation und des Zustands Ihrer Gaseversorgung auf Sicherheit sowie Konformität mit dem Stand der Technik und den gültigen Rechtsvorschriften gemäß § 4, § 7 BetrSichV.

4. Explosionsschutzdokument

Erstellung bzw. Unterstützung bei der Erarbeitung des Explosionsschutzdokuments nach § 6 BetrSichV.

5. Inspektion, Wartung und Instandsetzung nach DIN 31051

Regelmäßige Wartung Ihrer Gaseversorgung gemäß § 3, § 10 BetrSichV inklusive Dichtheitsprüfung, Überprüfung der Sicherheitskennzeichnung und Service-Hotline.

6. Sicherheitsschulungen, Sicherheitsunterweisungen

Maßgeschneiderte Sicherheitsschulungen über den sicheren Umgang mit Gasen gemäß § 9 BetrSichV, § 12 ArbSchG und § 14 GefStoffV.

- Seminar „Befähigte Person für den sicheren Umgang mit Gasen“ (ganztäglich – Inhalte und Termine gemäß Flyer LIPROTECT® Sicherheitsschulungen)
- Seminar „Transport von Gasen“ (halbtäglich – Inhalte und Termine gemäß Flyer LIPROTECT® Sicherheitsschulungen)
- Inhouse-Unterweisung „Sicherer Umgang mit Gasen“ (halbtäglich – variabler Inhalt je nach Bedarf)
- Schulungs-CD „Sicherheit im Umgang mit Gasen beim Schweißen und Schneiden“

Und das sind Ihre Vorteile:

Erfüllung der Gesetzaufgaben

Keine Probleme mit den Behörden und Aufsichtsämtern.
Hohe Rechtssicherheit im Ereignisfall.

Erhalt des Versicherungsschutzes

Im Schadensfall „stehen Sie nicht im Regen“.

Basis für Zertifizierungen und Audits

Vorschriftsmäßige Sicherheitsmaßnahmen als Voraussetzung Ihres Qualitätssicherungs- und Umweltmanagementsystems.

Kostenersparnis

Vermeidung von Unfallfolgekosten, Gasverlust und Anlagenausfall.

HAZOP/PSP

Unterstützung bei HAZOP-Studien und Erstellung von Projektsicherheitsplänen. SCC-geschultes Personal.



Vorsprung durch Innovation.

Linde ist mehr. Linde übernimmt mit zukunftsweisenden Produkt- und Gasversorgungskonzepten eine Vorreiterrolle im globalen Markt. Als Technologieführer ist es unsere Aufgabe, immer wieder neue Maßstäbe zu setzen. Angetrieben durch unseren Unternehmergeist arbeiten wir konsequent an neuen hochqualitativen Produkten und innovativen Verfahren.

Linde bietet mehr – wir bieten Mehrwert, spürbare Wettbewerbsvorteile und erhöhte Profitabilität. Jedes Konzept wird exakt auf die Bedürfnisse unserer Kunden abgestimmt. Individuell und maßgeschneidert. Das gilt für alle Branchen und für jede Unternehmensgröße.

Wer heute mit der Konkurrenz von morgen mithalten will, braucht einen Partner an seiner Seite, für den höchste Qualität, Prozessoptimierungen und Produktivitätssteigerungen tägliche Werkzeuge für optimale Kundenlösungen sind. Partnerschaft bedeutet für uns jedoch nicht nur wir für Sie – sondern vor allem wir mit Ihnen. Denn in der Kooperation liegt die Kraft wirtschaftlichen Erfolgs.

Linde – ideas become solutions.

Für Sie einheitlich erreichbar – bundesweit in Ihrer Nähe.

Ihre Linde Gas Kundenbetreuung.

Telefon 01803.85000-0*
Telefax 01803.85000-1*

Linde AG
Gases Division, Linde Gas Deutschland, Seitnerstraße 70, 82049 Pullach, www.linde-gas.de



*0,09 € pro Minute aus dem dt. Festnetz, Mobilfunk bis 0,42 € pro Minute. Zur Sicherstellung eines hohen Niveaus der Kundenbetreuung werden Daten unserer Kunden wie z. B. Telefonnummern elektronisch gespeichert und verarbeitet.