



Sicherheitsunterweisung von Mitarbeitern

IGC-Doc 23/08/D
(ÖIGV-Version 2010-12)

ÖIGV, A-2320 Schwechat, Sendnergasse 30,
Bankverbindung: CA-BV Konto 0975-50230 00
Telefon: (01) 701 09 -441, Telefax: (01) 701 09 -214

IGV Industriegaseverband e. V.
Komödienstraße 48 – D-50667 KÖLN
Tel: +49 221 912575-0, Fax: +49 221 912575-15
www.Industriegaseverband.de

Haftungsausschluss

Dieses Dokument basiert auf dem EIGA Dokument IGC Doc_23_08_E und wurde vom Österreichischen Industriegaseverband - ÖIGV ins Deutsche übersetzt. Im Zweifelsfall gilt der Text der englischen Originalfassung.

Die Informationen in diesem Dokument entstammen verlässlichen Quellen und stellen den Stand der Information zum Zeitpunkt der Erstellung dar.

Verweise auf das gegenständliche Dokument haben keinen bindenden Charakter.

Für die Anwendung der Informationen aus dem vorliegenden Dokument übernimmt der Österreichische Industriegaseverband keine wie immer geartete Haftung.

INHALT

Inhalt

1	Einleitung	5
2	Geltungsbereich und Zweck	5
2.1	Geltungsbereich	5
2.2	Zweck	5
3	Anmerkungen	6
3.1	Checklisten und Merkblätter	6
3.2	Unterweisungsprogramm	6
3.3	Trainingsaufzeichnungen	6
3.4	Training	6
3.5	Auswahl des Programms	6
4	Checklisten und Zertifikate	7
4.1	Unterweisungsscheckliste	7
4.1.1	Anwendungsbereich	7
4.1.2	Verwendung	7
4.2	Zertifikate	7
4.2.1	Zertifikat für die Erstunterweisung	7
4.2.2	Zertifikat der Sicherheitsqualifikation	7
5	Sicherheitsmerkblätter	8
6	Verständnistests	8
7	Anhänge	9
	Anhang A: Unterweisungsscheckliste Schutzausrüstung	9
	Anhang A: Unterweisungsscheckliste Gefahren	10
	Anhang A: Unterweisungsscheckliste Arbeitserlaubnis	13
	Anhang A: Unterweisungsscheckliste mechanische/ elektrische Gefahren	14
	Anhang A: Unterweisungsscheckliste Gefahren durch Verkehr	15
	Anhang A: Unterweisungsscheckliste Erste Hilfe und Verletzungen	16
	Anhang A: Unterweisungsscheckliste Sicherheitsorganisation	17
	Anhang B: Musterzertifikat	18
	Anhang B: Musterzertifikat	19
	Anhang C: Sicherheitsmerkblätter	20
	Merkblatt 1: Grundlegende Regeln für Sicherheit, Ordnung und Sauberkeit	20
	Merkblatt 2: Sauerstoff	22
	Merkblatt 3: Distickstoffoxid	24
	Merkblatt 4: Inerte Gase (Stickstoff, Argon)	26
	Merkblatt 5: Kohlendioxid	27
	Merkblatt 6: Wasserstoff	31
	Merkblatt 7: Acetylen, Kalziumkarbid, Kalkschlamm und Reinigungsmaterial	33
	Merkblatt 8: Flaschen für verdichtete Gase	36
	Merkblatt 9: Acetylenflaschen	38
	Merkblatt 10: Beladung und Transport von Gasflaschen	41
	Merkblatt 11: Kryogene Flüssigkeiten, Leckagen und Dampfwolken	43
	Merkblatt 13: Kritische Sicherheitssysteme – Alarm- und Auslösevorrichtungen	48
	Merkblatt 14: Druck	50
	Merkblatt 15: Elektrischer Strom	52
	Merkblatt 16: Feuer	54
	Merkblatt 17: Handwerkzeuge	58
	Merkblatt 18: Tragbare elektrische Werkzeuge	60
	Merkblatt 19: Tragbare Pneumatikwerkzeuge	62
	Merkblatt 20: Chemikalien	64
	Merkblatt 21: Lösungsmittel	66
	Merkblatt 22: Arbeitserlaubnis	67
	Anhang D: Verständnistests	69
	Kapitel 1: GRUNDREGELN FÜR SICHERHEIT, ORDNUNG UND SAUBERKEIT	69
	Kapitel 2: SAUERSTOFF	71

Kapitel 3: DISTICKSTOFFOXID (LACHGAS)	73
Kapitel 4: INERTE GASE (STICKSTOFF & ARGON)	75
Kapitel 5: KOHLENDIOXID	77
Kapitel 6: WASSERSTOFF	79
Kapitel 7: ACETYLEN, KALZIUMKARBID, KALKSCHLAMM UND REINIGUNGSSTOFFE	81
Kapitel 8: GASFLASCHEN	83
Kapitel 9: ACETYLENFLASCHEN.....	85
Kapitel 10: LADEN UND TRANSPORTIEREN VON FLASCHEN	87
Kapitel 11: KRYOGENE FLÜSSIGKEITEN, PRODUKTAUSTRITT UND DAMPFWOLKEN	89
Kapitel 12: GABELSTAPLER	91
Kapitel 13: KRITISCHE SICHERHEITSEINRICHTUNGEN - ALARM- & ABSCHALTSYSTEME	93
Kapitel 14: DRUCK.....	95
Kapitel 15: ELEKTRIZITÄT	97
Kapitel 16: BRAND.....	99
Kapitel 17: WERKZEUGE	101
Kapitel 18: TRAGBARE ELEKTRISCHE WERKZEUGE	103
Kapitel 19: TRAGBARE DRUCKLUFTWERKZEUGE	105
Kapitel 20: CHEMIKALIEN.....	107
Kapitel 21: LÖSEMittel	109
Kapitel 22: ARBEITSFREIGABE	111
Anhang E: Antworten zu den Tests	113
KAPITEL 1: GRUNDREGELN FÜR SICHERHEIT, ORDNUNG UND SAUBERKEIT.....	113
KAPITEL 2: SAUERSTOFF	113
KAPITEL 3: DISTICKSTOFFOXID (LACHGAS).....	113
KAPITEL 4: INERTGASE (Stickstoff & Argon)	114
KAPITEL 5: KOHLENDIOXID.....	114
KAPITEL 6: WASSERSTOFF.....	114
KAPITEL 7: Acetylen, Kalziumkarbid, Kalkschlamm & Reinigungsmaterial	115
KAPITEL 8: GASFLASCHEN	115
KAPITEL 9: ACETYLENFLASCHEN	115
KAPITEL 10: LADEN UND TRANSPORTIEREN VON FLASCHEN	116
KAPITEL 11: KRYOGENE FLÜSSIGKEITEN, PRODUKTAUSTRITT UND DAMPFWOLKEN	116
KAPITEL 12: GABELSTAPLER.....	116
KAPITEL 13: KRITISCHE SICHERHEITSEINRICHTUNGEN - ALARM- & ABSCHALTSYSTEME ..	117
KAPITEL 14: DRUCK	117
KAPITEL 15: ELEKTRIZITÄT.....	117
KAPITEL 16: BRAND	118
KAPITEL 17: WERKZEUGE	118
KAPITEL 18: TRAGBARE ELEKTRISCHE WERKZEUGE.....	118
KAPITEL 19: TRAGBARE DRUCKLUFTWERKZEUGE	119
KAPITEL 20: CHEMIKALIEN	119
KAPITEL 21: LÖSEMittel.....	119
KAPITEL 22: ARBEITSERLAUBNIS	120

1 Einleitung

Unglücklicherweise ereignen sich in der Gaseindustrie immer wieder Unfälle auf allen Stufen der Herstellung und Handhabung von Gasen, d.h. in Produktion, Befüllung, Manipulation, Wartung und Vertrieb.

Unfälle Aufzeichnungen und Statistiken zeigen, dass neu eingestellte und unerfahrene Mitarbeiter anfälliger sind für Unfälle als andere. Untersuchungen, die nicht auf dem Alter der Mitarbeiter basieren, sondern auf der Dauer der Betriebszugehörigkeit, kommen zu ähnlichen Ergebnissen und bestätigen, dass die Häufigkeitsrate von Arbeitsunfällen mit der Dauer der Betriebszugehörigkeit abnimmt. Die Statistiken liefern jedoch keine Erklärung, warum so viele Arbeitsunfälle mit neuen Mitarbeitern passieren.

Die EU-Richtlinie (89/391/EWG) schreibt in Artikel 12 vor, dass der Arbeitgeber sicher zu stellen hat, dass jeder Arbeitnehmer eine angemessene Sicherheits- und Gesundheitsunterweisung erhält.

Diese generellen Regelungen enthalten allerdings keine Leitlinien bezüglich des Inhaltes der Unterweisungen für bestimmte Branchen.

Dieses Dokument enthält die gesammelten Erfahrungen der Gaseindustrie für die Ausbildung neuer Mitarbeiter.

2 Geltungsbereich und Zweck

Das vorliegende Dokument soll als Leitfaden für Manager dienen, um ihre eigenen Unterweisungsprogramme zu entwickeln.

2.1 Geltungsbereich

Das Dokument soll Antworten auf folgende Fragen zur Sicherheitsausbildung von Mitarbeitern geben:

- Welche Themen müssen in die Ausbildung einbezogen werden?
- Was sind die Schlüsselbotschaften des jeweiligen Themas?
- Wie soll ein konsequenter Trainingsplan organisiert werden?

Dieses Dokument beschäftigt sich hauptsächlich mit den üblichen technischen Gasen, insbesondere Sauerstoff, Stickstoff, Wasserstoff, Argon, Kohlendioxid und Acetylen.

Es befasst sich auch mit grundlegenden Sicherheitsregeln und mit der Verwendung von Handwerkzeugen und tragbare Elektrowerkzeugen, Chemikalien und Lösungsmitteln, sowie mit der sicheren Verwendung von Gabelstaplern, dem Umgang mit elektrischen Strom, Druck, Feuer und Schutzausrüstung, der Manipulation von Versandbehältern etc.

Dieses Dokument ist kein Referenzdokument für Prozess- oder Verfahrensanweisungen.

2.2 Zweck

Es soll beachtet werden, dass der neue Mitarbeiter oder ein Mitarbeiter, dessen Tätigkeit sich ändert, alles über die Besonderheiten seiner Tätigkeit erlernen muss, insbesondere über die Stoffe mit denen er umgeht und über die Werkzeuge, die er zu Verfügung gestellt bekommt.

Durch fehlende Erfahrung und Training wird das Unfallrisiko für ihn erhöht.

Ein Arbeitnehmer kann aber auch durch unbekannte Arbeitsbedingungen beeinflusst werden. Dazu gehören physische Faktoren wie Lärm und Hitze aber auch die neuen Beziehungen zu Kollegen und Vorgesetzten.

Die Einstellung neuer Mitarbeiter ist eine einmalige Gelegenheit für Führungskräfte ihnen zu helfen die Arbeitsbedingungen zu verstehen und eine sichere und rasche Integration zu gewährleisten.

Diese Verantwortung muss vom Management wahrgenommen werden.

Ein einwandfreies Trainingsprogramm schafft eine Vertrauensbasis, welche sich positiv auf das Sicherheitsverhalten eines neuen Mitarbeiters auswirkt.

Wenngleich das vorliegende Dokument primär für die Unterweisung neuer Mitarbeiter gedacht ist, kann es auch für die wiederkehrende Unterweisung bereits erfahrener Mitarbeiter eingesetzt werden.

Das Dokument zielt darauf ab, dem Werksleiter zu helfen, das geeignete Unterweisungsmaterial für einen neuen Mitarbeiter auszuwählen, bevor dieser mit der Arbeit beginnt.

Ausgewähltes Unterweisungsmaterial kann verwendet werden um ein Trainingsprogramm für Mitarbeiter zu erstellen, deren Tätigkeit sich ändert oder um das Wissen von Mitarbeitern periodisch hinsichtlich grundlegender Sicherheitsregeln und Vorgangsweisen aufzufrischen.

3 Anmerkungen

3.1 Checklisten und Merkblätter

Das Dokument besteht aus Checklisten und Merkblättern für die Unterweisung, die Informationen enthalten, welche den neuen Mitarbeitern bekannt sein müssen. Diese enthalten Daten über Produkte, Eigenschaften der Anlagen, Gefahren und Vorsichtsmaßnahmen.

3.2 Unterweisungsprogramm

Vor Beginn der Unterweisung, muss der Werksleiter ein schriftliches Trainingsprogramm vorbereiten, das der Funktion des neuen Mitarbeiters entspricht. Er soll dies unter der Verwendung der Checklisten tun. Die passenden Merkblätter sind entsprechend 3.5. auszuwählen. Nicht ausgewählte Punkte sind als nicht anwendbar gekennzeichnet. Der Werksleiter kann auch andere IGC Veröffentlichungen verwenden. Sehen Sie bitte dazu auch den letzten EIGA/IGC Veröffentlichungskatalog des Jahres, um die relevanten Teile der Dokumentation auszuwählen. Herstelleranweisungen, Broschüren und innerbetriebliche Sicherheitsdokumente stellen zusätzliche Quellen dar. Dem Auszubildenden sollen Kopien der Checklisten, die passenden Merkblätter und anderen Dokumente, vom Werksleiter zur Verfügung gestellt werden. Das Programm soll auch die Namen aller Personen enthalten, die für die Einleitung von Maßnahmen verantwortlich sind, zusammen mit Datum, Uhrzeit und Ort für jede einzelne Maßnahmen.

3.3 Trainingsaufzeichnungen

Nachweise der Unterweisung sollen aufbewahrt werden. Dazu dient eine Kopie der Checkliste, die vom Auszubildenden unterzeichnet wird. Damit bestätigt er, dass er die Unterweisung erhalten und verstanden hat.

3.4 Training

Es genügt nicht, nur schriftliche Dokumente an den Auszubildenden zu übergeben.

Jedes Dokument muss dem Auszubildenden vom Trainer erklärt und mit ihm durchgegangen werden um sicher zu stellen, dass es auch verstanden wird. Die schriftlichen Dokumente sollen durch die Verwendung von passenden Videos und Folien ergänzt werden. Das Verständnis des Auszubildenden soll während und nach dem Training überprüft werden. Wenn möglich, sollen einfache schriftliche Tests durchgeführt werden. Es soll ein Follow-up innerhalb eines angemessenen Zeitraums geben, um sicherzustellen, dass sich der Auszubildende die grundlegenden Sicherheitsregeln gemerkt hat.

3.5 Auswahl des Programms

Die passenden Merkblätter für jede Tätigkeit sind nachstehend beschrieben.

Handhabung von Flüssigkeiten: 1, 2, 4, 5, 11, 13, 14, 16, 22.

Gabelstapler: 1, 8, 9, 10, 12, 16, 20.

Handhabung von Flaschen: 1, 8, 9, 10, 12, 16.

Füllung von Flaschen: 1, 2, 3, 4, 5, 8, 10, 12, 13, 14, 16.

Betreiben einer Luftzerlegungsanlage: 1, 2, 4, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22.

Transport von verflüssigten Bulk-Gasen: 1, 2, 4, 5, 11, 13, 14, 16.

Flaschentransport: 1, 3, 5, 8, 9, 10, 12, 16.

Instandhaltung von Luftzerlegungsanlagen: 1, 2, 4, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22.

Instandhaltung von Gasflaschen: 1, 2, 3, 4, 5, 8, 14, 16, 17, 18, 19, 21.

Instandhaltung von Kundeninstallationen: 1, 2, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 13, 22.

Betreiben von Acetylenanlagen: 1, 7, 9, 13, 14, 15, 16, 20, 22.

Instandhaltung von Acetylenflaschen: 1, 7, 9, 14, 15, 16, 17, 20.

Instandhaltung von Acetylenanlagen: 1, 7, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22.

Instandhaltung von Füllanlagen: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 11, 12, 13, 22.

Betrieb und Instandhaltung von CO₂-Anlagen: 1, 5, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22.

4 Checklisten und Zertifikate

4.1 Unterweisungscheckliste

Die Unterweisungscheckliste ist ein Dokument, das für den unmittelbaren Vorgesetzten entworfen wurde, um als Trainingsplan, Aufzeichnung und Feed-Back verwendet zu werden. Wenn möglich, sollen der Bereichsleiter und der Sicherheitsberater in die Freigabe des Trainingsprogramms eingebunden werden, und dessen Fortgang überwachen.

Anhang A zeigt ein Muster.

4.1.1 Anwendungsbereich

Die Checkliste ist kein Schulungshandbuch. Abschnitte die ein spezifisches Training erfordern, sollen nur dann ergänzt werden, wenn das betreffende Training schon durchgeführt wurde. Die in diesem Dokument gezeigten Checklisten sind nur Beispiele. Sie können entsprechend den Bedürfnissen angepasst werden.

4.1.2 Verwendung

Der für das komplette Trainingsprogramm verantwortliche Vorgesetzte muss die erste Spalte der Checklisten ausfüllen, indem er den Namen der Person einträgt, die den entsprechenden Teil des Trainings durchführt. Bei Nichtanwendbarkeit wird N/A eingetragen. Themen können nach dem Ermessen des Vorgesetzten und nach bestimmten Erfordernissen hinzugefügt werden.

Der Abschluss der Unterweisungschecklisten und die Übergabe des Zertifikates für die Sicherheitsunterweisung ersetzen nicht das Training für die Tätigkeit, für die der Mitarbeiter aufgenommen wurde.

Dafür sind separate Aufzeichnungen der Unterweisungen zu führen.

Die Unterweisungscheckliste ist in 7 Abschnitte unterteilt. Weder diese Abschnitte noch die Reihenfolge der Abschnitte stellen eine Abstufung der Wichtigkeit der Themen dar.

Wenn ein Mitarbeiter seine Tätigkeit ändert, muss er entsprechend unterwiesen werden und die entsprechenden Abschnitte der Checkliste sollen verwendet werden.

Diese zusätzliche Unterweisung soll wie oben beschrieben dokumentiert werden.

Die Unterweisungscheckliste steht in keinem Zusammenhang zu Überprüfungen des Wissens und der Fähigkeiten von Mitarbeitern. Dies ist gewollt, da die diesbezügliche Vorgangsweise zwischen Firmen und Ländern unterschiedlich sein kann. Gesetzlich vorgeschriebene Prüfungen (z.B. für Schweißer) müssen nach wie vor extra durchgeführt und aufgezeichnet werden.

4.2 Zertifikate

Zwei Zertifikate sind Teil des Trainingsprogramms.

Anhang B zeigt ein Muster.

4.2.1 Zertifikat für die Erstunterweisung

Dieses Zertifikat bescheinigt, dass der neue Mitarbeiter die grundlegenden Sicherheitsinformationen und die persönliche Schutzausrüstung (PSA) erhalten hat, um seine Arbeit aufzunehmen.

4.2.2 Zertifikat der Sicherheitsqualifikation

Dieses Zertifikat bescheinigt, dass der Mitarbeiter sowohl spezielle Unterweisungen in allen Sicherheitsfragen, als auch Sicherheitsinformationen zu seiner Tätigkeit und den Materialien mit denen er umgeht erhalten hat. Es liegt in der Verantwortlichkeit des unmittelbaren Vorgesetzten, dass das Formblatt detailliert und vollständig ausgefüllt wird.

5 Sicherheitsmerkbblätter

Anhang C umfasst 22 Merkblätter:

1. Grundregeln für Sicherheit und Sauberkeit
2. Sauerstoff
3. Distickstoffoxid
4. Inerte Gase (Stickstoff und Argon)
5. Kohlendioxid
6. Wasserstoff
7. Acetylen, Kalziumkarbid, Kalkschlamm und Reinigungsmaterial
8. Flaschen für verdichtete Gase
9. Acetylenflaschen
10. Verladung und Transport von Flaschen
11. Kryogene Flüssigkeiten, Flüssigkeitsspritzer und Dampfvolken
12. Gabelstapler
13. Kritische Sicherheitssysteme – Alarm- und Auslösegeräte
14. Druck
15. Elektrizität
16. Feuer
17. Handwerkzeuge
18. Tragbare elektrische Werkzeuge
19. Tragbare pneumatische Werkzeuge
20. Chemikalien
21. Lösungsmittel
22. Arbeitserlaubnis

Die Sicherheitsmerkbblätter stellen das operative Sicherheitswissen dar, dass einem Mitarbeiter der Gaseindustrie bekannt sein muss. Siehe dazu Punkt 3.5 für die verschiedenen Kombinationen von Merkblättern für die Sicherheitsunterweisung für verschiedene spezifische Tätigkeiten. Jedes Merkblatt befasst sich mit einem bestimmten Thema entsprechend dem Titel. Jedes Merkblatt ist nummeriert und in Abschnitte unterteilt.

6 Verständnistests

Es gibt 22 Tests entsprechend den 22 Merkblättern.

Siehe Anhang D

Jeder Test umfasst 8 Fragen. Um den Test zu bestehen wird vorgeschlagen eine Quote von 75% für den ersten Versuch festzulegen. Falsche Antworten sollen diskutiert werden, um den Erfolg der Unterweisung sicher zu stellen.

Anhang E enthält die richtigen Antworten.

7 Anhänge

Anhang A: Unterweisungsscheckliste Schutzausrüstung

1.	Schutzausrüstung	Trainer	Unterschrift	Datum
1.1.	<p>Wurde die Persönliche Schutzausrüstung übergeben?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schutzbekleidung • Sicherheitsschuhe • Schutzhandschuhe • Schutzbrillen • Gehörschutz • Schutzhelm 			
1.2.	Wurden die Regeln für das Tragen der Persönlichen Schutzausrüstung erläutert?			
1.3.	Weiß der Mitarbeiter, dass für Arbeiten mit Säuren, Laugen oder Lösungsmitteln spezielle Schutzausrüstung (undurchlässige Handschuhe, Schürzen oder Anzüge, Stiefel, Schutzbrille, Gesichtsschutz) getragen werden muss und wo er diese erhält?			
1.4.	Weiß der Mitarbeiter, dass mit Säure oder Lauge kontaminierte Kleidung vorsichtig ausgezogen werden muss?			
1.5.	Wurde dem Mitarbeiter gesagt, dass defekte oder irreparable Schutzausrüstung ersetzt werden muss, und dass jeder Schaden an dieser dem Vorgesetzten gemeldet werden muss?			
1.6.	Wurde der Mitarbeiter informiert, dass Sicherheitseinrichtungen nicht für Routinetätigkeiten verwendet werden dürfen?			
1.7.	Wurde der Mitarbeiter informiert, wo sich Notduschen und Augenduschen/ Augewaschflaschen befinden und wie diese benutzt werden?			
1.8.	Weiß der Mitarbeiter warum in manchen Bereichen Notduschen und Augenduschen vorhanden sind und ihre missbräuchliche Verwendung untersagt ist?			
1.9.	Wurde dem Mitarbeiter gesagt, dass es gefährlich ist, seine Augen oder sein Gesicht mit den Händen abzuwischen, da diese mit Chemikalien verunreinigt sein können?			
1.10.	Weiß der Mitarbeiter wo Selbstrettungsgeräte, Filter und Sicherheitsgeschirr sind und dass diese nur von geschultem Personal getragen werden dürfen?			

Anhang A: Unterweisungcheckliste Gefahren

2. Gefahren	Trainer	Unterschrift	Datum
2.1. Wurden dem Mitarbeiter alle spezifischen Dokumente für seine Tätigkeit, z.B. Risiko-beurteilungen und Notfallanweisungen, übergeben?			
2.2. Wurde der Mitarbeiter auf alle Arbeitsanweisungen die seine Arbeit betreffen hingewiesen? Hat der Mitarbeiter diese gelesen und verstanden?			
2.3. Wurde die Bedeutung aller Gefahren- und Sicherheitszeichen erklärt?			
2.4. Wurden die anwendbaren Merkblätter kommentiert? Wurden entsprechende Tests durchgeführt? Wurde der minimal Prozentanteil an richtigen Antworten erreicht? Wurden falsche Antworten kommentiert? Alle relevanten Sicherheitsbroschüren, Videos, etc. sollen dabei verwendet werden.			
2.5. Kennt der Mitarbeiter die Gefahren im Bezug auf: <ul style="list-style-type: none"> • Sauerstoff in Verbindung mit Öl oder Fett, brennbaren oder organischen Stoffen • Acetylen oder Kohlenwasserstoffe in Flüssigsauerstoff (nur für Luftzerlegungsanlagen) • Flüssigsauerstoffspritzer auf Asphalt etc. • Sauerstoffmangel verursacht durch Abblasen oder Austritt von erstickenden Gasen, wie z.B. Stickstoff oder Argon, in beengten Räumen. • Sauerstoffanreicherung durch Austritt oder Abblasen • Unsachgemäße Verwendung von Einsatzstoffen wie Dampf oder Druckluft 			
2.6. Weiß der Mitarbeiter, dass Heißarbeiten inklusive der Verwendung offener Flammen nur in bestimmten Bereichen, die ihm mitgeteilt wurden oder mit Arbeitserlaubnis durchgeführt werden dürfen? Siehe Merkblatt 22.			
2.7. Kennt der Mitarbeiter die Gefahren in Verbindung mit Flammen und Funken und dass das Rauchen nur in besonders gekennzeichneten Bereichen erlaubt ist?			

<p>2.8. Weiß der Mitarbeiter, dass er keine Streichhölzer, Radios oder andere ungeprüfte elektrische Geräte, Feuerzeuge oder Rauchutensilien in Ex-Bereiche, wie z.B. in Acetylen- oder Wasserstofflager oder deren Produktionsanlagen, mitbringen darf?</p>			
<p>2.9. Kennt der Mitarbeiter die Anweisungen im Brandfall?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Weiß der Mitarbeiter wo sich Feuerlöscher, Hydranten und Schläuche befinden? • Wurde dem Mitarbeiter der Gebrauch von Feuerlöschern demonstriert? • Weiß der Mitarbeiter wo sich die Brandmelder befinden und kennt er den Ton der Alarmsirene? 			
<p>2.10. Wurden dem Mitarbeiter Notfallanweisungen betreffend seiner Tätigkeit gegeben und weiß der Mitarbeiter wo sich Notausschalter und Notabschaltventile befinden?</p>			
<p>2.11. Wurde der Werksnotfallplan erklärt und ist dem Mitarbeiter seine Aufgabe darin bekannt?</p>			
<p>2.12. Kennt der Mitarbeiter den Sammelplatz?</p>			
<p>2.13. Bestätigen Sie hier die Teilnahme des Mitarbeiters an einer Notfallübung.</p>			
<p>2.14. Weiß der Mitarbeiter wie er den Inhalt eines Versandbehälters identifizieren kann? Durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Kennzeichnung • Die Farbkodierung • Den Ventilanschluss • Prüfdaten • Höchstzulässiger Fülldruck 			
<p>2.15. Wurden die Gefahren des Befüllens defekter Flaschen erklärt?</p>			
<p>2.16. Wurden die Gefahren des Überfüllens von Gasflaschen erklärt?</p>			
<p>2.17. Wurden die Gefahren der Auslieferung nicht spezifikationsgerechter Flaschen erklärt, z.B. leer, ohne Schutzkappe, fehlerhafte Kennzeichnung?</p>			

2.18. Wurde das Meldeverfahren für Gefahren erklärt?			
2.19. Wurde der Mitarbeiter angewiesen Undichtheiten von Ausrüstung und fehlerhafte Anschlüsse zu melden?			
2.20. Weiß der Mitarbeiter, was zu tun ist, wenn Umfüllschläuche für kryogene Flüssigkeiten oder Hochdruckfüllschläuche bersten?			
2.21. Kennt der Mitarbeiter die Gefahren von wiederholtem Hautkontakt mit Lösungsmitteln?			
2.22. Weiß der Mitarbeiter, dass es freigegebene Reinigungsmittel für die Haut gibt, und wo diese sind?			
2.23. Ist dem Mitarbeiter seine Rolle im Bezug auf Sauberkeit und Ordnung in seinem Arbeitsbereich bekannt, und ist ihm die Wichtigkeit dessen in der Unfallverhütung bewusst?			

Anhang A: Unterweisungsscheckliste Arbeitserlaubnis

3. Arbeitserlaubnis	Trainer	Unterschrift	Datum
3.1. Kennt der Mitarbeiter das Arbeitserlaubnissystem?			
3.2. Ist sich der Mitarbeiter bewusst, dass das Erlaubnissystem verwendet werden muss?			
3.3. Wurde die Freigabe und deren Aufhebung durch Unterschrift dem Mitarbeiter erklärt und wurde er auf die Vorgangsweise bei Arbeitsunterbrechungen oder Übergabe der Arbeit an Andere hingewiesen?			
3.4. Wurde dem Mitarbeiter erklärt, dass er auf spezielle Bedingungen und Anforderungen an Schutzkleidung während der Gültigkeit der Erlaubnis achten muss?			
3.5. Wurde der Mitarbeiter hingewiesen, dass unter bestimmten Umständen eine Erlaubnis auch in einer Werkstätte erforderlich ist?			
3.6. Wurde der Mitarbeiter in der Verwendung von Einschaltsperrn unterwiesen und kennt er deren Wichtigkeit?			
3.7. Ist dem Mitarbeiter bewusst, dass bei Vorliegen spezieller Vorkehrungen nur die beschriebenen Arbeiten durchgeführt werden dürfen, es sei denn, es werden weitere Freigaben eingeholt?			
3.8. Kennt der Mitarbeiter die besonderen Vorkehrungen für das Betreten beengter Räume und wie enge Räume erkannt werden?			
3.9. Kennt der Mitarbeiter die speziellen Vorkehrungen für die Trennung elektrischer Verbindungen?			

Anhang A: Unterweisungsscheckliste mechanische/ elektrische Gefahren

4. Mechanische und elektrische Gefahren	Trainer	Unterschrift	Datum
4.1. Wurde dem Mitarbeiter erklärt, wie elektrische Trennungen durchzuführen sind?			
4.2. Weiß der Mitarbeiter, wo Niederspannungs-Werkzeuge benutzt werden müssen?			
4.3. Kennt der Mitarbeiter die Regeln für die Verwendung von elektrischem Handwerkzeug (230V)?			
4.4. Ist der Mitarbeiter mit den Gefahren des Lötens, Schweißens und Brennschneidens vertraut und kennt er die notwendigen Vorkehrungsmaßnahmen?			
4.5. Weiß der Mitarbeiter, dass er für bestimmte Tätigkeiten und in bestimmten Bereichen zusätzlichen Augenschutz tragen muss und kennt er diese Bereiche?			
4.6. Weiß der Mitarbeiter, dass für Arbeiten auf Dächern und in Gruben spezielle Vorkehrungen notwendig sind?			
4.7. Wurden dem Mitarbeiter die Regeln für die Verwendung, die Pflege und die Rückgabe von Leitern und Hebezeugen erklärt?			
4.8. Wurde dem Mitarbeiter gesagt, dass der Zugang zu Brandschutzeinrichtungen, Notausgängen und elektrischen Schaltkästen immer frei sein muss?			
4.9. Wurde der Mitarbeiter in der richtigen Handhabung von Gasflaschen und schweren Gegenständen unterwiesen?			
4.10. Weiß der Mitarbeiter, dass nur unterwiesenes Personal Kräne und Hebezeuge bedienen darf?			
4.11. Ist dem Mitarbeiter bewusst, dass nur qualifizierte Elektriker Reparaturen an elektrischen Einrichtungen durchführen dürfen auch wenn diese einfach erscheinen?			

Anhang A: Unterweisungsscheckliste Gefahren durch Verkehr

5. Gefahren durch Verkehr	Trainer	Unterschrift	Datum
5.1. Wurde dem Mitarbeiter erklärt, dass es für alle Fahrzeuge eine Geschwindigkeitsbeschränkung im Werk gibt?			
5.2. Wurde dem Mitarbeiter gesagt, dass nur ausgebildetes und bevollmächtigtes Personal Gabelstapler bedienen darf und eine interne Fahrgenehmigung ausgestellt sein muss?			
5.3. Wurde dem Mitarbeiter gesagt, dass das Mitfahren auf einem Gabelstapler oder auf der Ladefläche eines LKWs verboten ist?			
5.4. Wurde der Mitarbeiter darauf hingewiesen, dass er sich von bewegenden Fahrzeugen mit/ohne Warneinrichtung fernhalten muss?			
5.5. Wurde der Mitarbeiter angewiesen alle unsicheren Zustände in Werk und bei Kunden zu melden?			
5.6. Weiß der Mitarbeiter, dass er Gehwege verwenden muss, wenn diese verfügbar und gekennzeichnet sind?			

Anhang A: Unterweisungcheckliste Erste Hilfe und Verletzungen

6. Erste Hilfe und Verletzungen	Trainer	Unterschrift	Datum
6.1. Weiß der Mitarbeiter wer die Ersthelfer in seiner Abteilung sind und wo sie sich befinden?			
6.2. Weiß der Mitarbeiter, dass er jeden Unfall unverzüglich seinem Vorgesetzten melden muss?			
6.3. Weiß der Mitarbeiter, dass er bei einer Verletzung mit Ausfallszeit unverzüglich seinen Vorgesetzten zu informieren hat?			
6.4. Weiß der Mitarbeiter, dass er während der Abwesenheit aufgefordert werden kann sich einer Behandlung bei einem Arzt zu unterziehen?			
6.5. Weiß der Mitarbeiter, dass es nötig sein kann vor der Rückkehr an den Arbeitsplatz einen Arzt aufzusuchen?			

Anhang A: Unterweisungsscheckliste Sicherheitsorganisation

7.	Sicherheitsorganisation	Trainer	Unterschrift	Datum
7.1.	Wurde dem Mitarbeiter eine Kopie der Sicherheitspolitik ausgehändigt?			
7.2.	Wurde ihm diese Sicherheitspolitik erklärt?			
7.3.	Wurde ihm die Sicherheitsorganisation des Unternehmens und seine operativen Einheit erläutert?			
7.4.	Weiß der Mitarbeiter wer ihm Fragen bezüglich Sicherheit beantworten kann?			
7.5.	Wurde dem Mitarbeiter die Funktion der Sicherheitsorganisation erklärt?			
7.6.	Wurde der Mitarbeiter über Sicherheitsaudits und Sicherheitsbegehungen aufgeklärt und kennt er seine Rolle darin?			

Anhang B: Musterzertifikat

Firma/Werk

“Erstunterweisungs-Zertifikat“

Unterweisung neuer Mitarbeiter

Dieses Formular muss ausgefüllt werden bevor der neue Mitarbeiter seine Tätigkeit beginnt.

Name:

Personal-Nr.:

Tätigkeit:

Abteilung:

Der obengenannte Mitarbeiter wurde hinsichtlich der grundlegenden Sicherheitsanforderungen, Ordnung und Sauberkeit mittels Merkblatt 1 unterwiesen.

Die folgenden Dokumente wurden übergeben:

- Unterweisungcheckliste
- Merkblätter
- andere,...

Dem Mitarbeiter wurde folgende persönliche Schutzausrüstung übergeben:

- Schutzhelm
- Schutzbrille
- Sicherheitsschuhe
- andere,...

Datum:

Name/Unterschrift:

Direkter Vorgesetzter:

Mitarbeiter:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Anhang B: Musterzertifikat

Firma/Werk

“Erstunterweisungs-Zertifikat“

Unterweisung neuer Mitarbeiter

Hiermit wird bescheinigt, dass (Personal-Nr.:)

eine Sicherheitsunterweisung entsprechend Abschnitt 1-7 der beigefügten Unterweisungscheckliste erhalten hat.

Tätigkeit:

Abteilung:

Arbeitsbeginn:

Name/Unterschrift (direkter Vorgesetzter):

Datum:

Name/Unterschrift (Mitarbeiter):

Datum:

Bemerkungen des Bereichsleiters (falls anwendbar):

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Name/Unterschrift:

Datum:

Anhang C: Sicherheitsmerkmale

Merkblatt 1: Grundlegende Regeln für Sicherheit, Ordnung und Sauberkeit

Sicherheit:

1. Eignen Sie sich rasch die grundlegenden Eigenschaften und möglichen Gefahren der Stoffe und Produkte an, mit denen Sie umgehen.
2. Arbeiten Sie nie unter dem Einfluss von Alkohol oder Drogen.
3. Ruhen Sie sich während Ihrer Freizeit aus und vermeiden Sie den Konsum von Alkohol und Drogen. Fahren Sie sicher.
4. Interne Sicherheitsanweisungen: siehe
5. Wenn Sie ein Werk betreten, achten Sie auf Geschwindigkeitsbegrenzungen, freigegebene Parkplätze, Gehwege, Zugangsverfahren und Registrierung. Wenn Sie das Werk verlassen, achten Sie darauf, dass dies erfasst wird.
6. Rauchen ist verboten, ausgenommen in definierten Bereichen.
7. Verschenden Sie kein Papier, Wasser, Energie oder sonstige Einsatzstoffe, und minimieren Sie Gasverluste.
8. Tragen Sie Schutzausrüstung (Sicherheitsschuhe, Bekleidung, Handschuhe, Schutzbrille oder Gesichtsschutz, Gehörschutz und Helm), wo es notwendig ist.
9. Eignen Sie sich den Umgang mit Sicherheitseinrichtungen an (Feuerlöscher, Selbstrettungsgeräten, Sicherheitsgeschirr, Notduschen, Augenwascheinrichtungen).
10. Melden Sie Abweichungen, beschädigte Einrichtungen und unsichere Bedingungen sofort.
11. Überlassen Sie elektrische Arbeiten oder Reparaturen qualifizierten Elektrikern. Öffnen Sie keine elektrischen Schaltschränke.
12. Arbeiten Sie sauber. Halten Sie einen hohen Standard in Bezug auf Ordnung und Sauberkeit aufrecht.
13. Verhalten Sie sich richtig beim Heben von Lasten. Für schwere Objekte verwenden Sie mechanische Einrichtungen, oder lassen Sie sich helfen.
14. Führen Sie keine Tätigkeiten aus, für die Sie nicht unterwiesen sind und deren richtigen Ablauf Sie nicht kennen.
15. Melden Sie alle Verletzungen unverzüglich dem Vorgesetzten und nehmen Sie Erste Hilfe selbst für kleine Schnitte und Verbrennungen in Anspruch, um das Infektionsrisiko zu minimieren.
16. Abgenutztes oder defektes Werkzeug nie verwenden. Übergeben Sie es Ihrem Vorgesetzten, der es reparieren oder ersetzen wird.
17. Machen Sie sich damit vertraut, wie Sie Maschinen im Notfall schnell ausschalten können.
18. Machen Sie sich mit den Maßnahmen vertraut, die im Notfall von Ihnen erwartet werden.
19. Machen Sie sich mit den Notausgängen und der Situierung von Brandbekämpfungseinrichtungen vertraut. Kennen Sie Ihren Ersthelfer?
20. Melden Sie Unfälle oder Beinaheunfälle (Vorfälle, die zu einer Verletzung oder einem Schaden führen hätten können) unverzüglich Ihrem Vorgesetzten.
21. Betreten Sie keine Hochspannungsschalträume, außer Sie sind dazu befugt.
22. Verwenden Sie Checklisten oder Bedienungsanleitungen, um Maschinen EIN oder AUS zu schalten.
23. Wenn elektrisch angetriebene Maschinen ausfallen, wenden Sie sich an Ihren Vorgesetzten, bevor Sie einen Neustart versuchen.
24. Halten Sie sich nicht vor Ausblasöffnungen von Sicherheitsventilen auf. Sie könnten sich öffnen, während Sie sich davor befinden.
25. Schließen oder öffnen Sie Ventile stufenweise. Rasches Öffnen von Ventilen kann zu örtlicher Verdichtung und Temperaturerhöhung führen. Im Fall von Sauerstoff oder Acetylen kann dies zur Explosion führen. Auch bei Flaschenwechsel müssen Druckminderer entfernt werden. Ventile dürfen nicht durch die Verwendung von Verlängerungen gewaltsam geöffnet oder geschlossen werden.
26. Führen Sie keine unerlaubten Veränderungen an Maschinen oder Werkseinrichtungen durch. Jeder Veränderung muss durch die entsprechende Managementebene freigegeben werden.

27. Schutzeinrichtungen und Sicherheitsventile dienen Ihrer eigenen Sicherheit. Sie dürfen weder entfernt noch funktionslos gemacht werden.
28. Sämtliche Brandschutz- und Sicherheitseinrichtungen müssen frei von Beschädigungen sein. Sie dürfen nicht entfernt werden und nur im Notfall durch autorisiertes Personal verwendet werden.
29. Verwenden Sie freigegebene Reinigungsmittel, um Ihre Hände oder andere Körperteile zu reinigen. Lösungsmittel dürfen dafür nicht verwendet werden, da diese Hautschäden verursachen können.
30. Wenn Druckluft für die Reinigung von Maschinen verwendet wird, müssen richtig dimensionierte Düsen mit Sicherheitsabschaltung verwendet werden.
31. Verwenden Sie keine Druckluft, um Kleidung von Staub zu befreien.
32. Wenn Gabelstapler in Ihrem Arbeitsbereich verwendet werden, seien Sie besonders vorsichtig in der Nähe von Kurven, Tordurchfahrten und hohen Warenstapeln. Gehen Sie auf gekennzeichneten Gehwegen.
33. Kleidung muss frei von Öl und Fett sein, wenn mit Sauerstoff gearbeitet wird. Kleidung muss aus Baumwolle, Wolle oder speziellen, schwer entflammbaren Fasern bestehen.
34. Jeder ist für die Sicherheit des anderen verantwortlich. Wenn Sie jemanden sehen, der sich nicht an die Sicherheitsregeln hält (z. B. Nichttragen von persönlicher Schutzausrüstung), sprechen Sie ihn darauf an.

**Sie müssen nicht alles wissen!
Wenn Sie Zweifel haben, fragen Sie!
Gehen Sie kein Risiko ein!**

Ordnung und Sauberkeit

35. Ein unordentlicher Arbeitsplatz führt zu Unfällen.
36. Durchgänge, Korridore, Zugänge, Notausgänge und der Zugang zu Sicherheitsausrüstung müssen frei sein.
37. Fußböden müssen von Öl, Fett und Chemikalien freigehalten werden.
38. Plattformen über dem Boden müssen freigehalten werden, um sicheres Arbeiten zu gewährleisten und das Herunterfallen von Werkzeugen oder Gegenständen zu vermeiden.
39. Abfall muss an den dafür vorgesehenen Plätzen gelagert werden.
40. Werkzeug und Ausrüstung müssen nach der Verwendung an ihren ursprünglichen Platz zurückgelegt werden. Sie dürfen nicht liegen gelassen werden.
41. Chemikalien- und Schmiermittelbehälter müssen in freigegebenen Lagern aufbewahrt werden.
42. Ölige Putzlappen müssen in speziellen, verschlossenen Containern aufbewahrt werden.
43. Bereiche wo mit flüssigem Sauerstoff umgegangen wird, müssen insbesondere von Öl und Fett freigehalten werden.
44. Eine Arbeit ist erst beendet, wenn alles sauber und in Ordnung ist.

Subunternehmer

45. Subunternehmer, die am Standort ihres Unternehmens arbeiten, müssen die Sicherheits-, Gesundheitsschutz-, und Umweltschutzregeln beachten.
46. Melden Sie jede Abweichung, die Sie erkennen.

Merkblatt 2: Sauerstoff

1. Sauerstoff wird auch als O₂ bezeichnet. Es ist ein farbloses, geruchloses und geschmackloses Gas, das etwas leichter als Luft ist. Die Atmosphäre enthält normalerweise 21 % Sauerstoff. Eine Erhöhung über diesen Wert wird als Anreicherung bezeichnet; eine Verringerung unter diesen Wert wird als Sauerstoffmangel bezeichnet.
2. Sauerstoff ist lebensnotwendig: wenn jemand eine Atmosphäre mit Sauerstoffmangel betritt, kann er sofort zusammenbrechen und sterben, falls er nicht gerettet wird.
 - 2.1. Wenn flüssiger Sauerstoff verdampft, ist das entstehende Gas sehr kalt und damit wesentlich schwerer als Luft. Dadurch kann es sich in tiefer liegenden Bereichen wie Gruben und Schächten anreichern, wo die Konzentration nur langsam abnimmt.
 - 2.2. Vor dem Betreten von Bereichen und engen Räumen, in welchen Sauerstoffmangel oder Sauerstoffanreicherung herrschen kann, stellen Sie durch Messungen sicher, dass der Sauerstoffgehalt 21 % (+/- Unsicherheitsfaktor der Messung) beträgt und dass die Gründe für die Abweichung erkannt und kontrolliert werden. Lesen Sie die Arbeitserlaubnis (siehe Merkblatt 21) und stellen Sie sicher, dass diese gültig ist. (Datum, Unterschrift)
3. Sauerstoff ist nicht brennbar, aber für die Verbrennung notwendig. Eine lediglich leichte Anreicherung der Atmosphäre kann zu Erhöhung der Verbrennungsgeschwindigkeit führen, während eine hohe Sauerstoffkonzentration zu explosionsartiger Verbrennung führen kann. Andererseits kann die Verbrennung aufhören wenn zu wenig Sauerstoff in der Atmosphäre ist.
 - 3.1. Rauchen Sie nicht und verwenden Sie keine offenen Flammen in Bereichen wo Sauerstoffanreicherung auftreten kann. Wenn Heißarbeiten (Schweißen, Brennschneiden, Löten, Schleifen, etc.) durchgeführt werden, ist sicherzustellen, dass die Atmosphäre geprüft und für sicher befunden wurde und eine Arbeitserlaubnis erteilt wurde (siehe Merkblatt 22)
 - 3.2. Verwenden Sie Sauerstoff nur für den vorgesehenen Verwendungszweck. Verwenden Sie Sauerstoff nicht als Ersatz für Luft (für pneumatische Werkzeuge, zur Reifenfüllung...).
 - 3.3. Stellen Sie sicher, dass alle Gegenstände wie Werkzeuge, Putzlappen oder Kleidung, die mit Sauerstoff in Verbindung kommen, öl- und fettfrei sind. Reinigen Sie diese mit freigegebenen Reinigungsmitteln und entfernen Sie das Reinigungsmittel restlos bevor es in Kontakt mit Sauerstoff kommt. (Siehe Merkblatt 21)
 - 3.4. Lüften Sie ihre Kleidung, wenn Sie sich in sauerstoffangereicherter Atmosphäre aufgehalten haben für mindestens 15 Minuten bevor Sie rauchen oder sich Zündquellen nähern.
4. Nur bestimmte Materialien sind für den Einsatz mit Sauerstoff geeignet. Die meisten Materialien brennen in reinem Sauerstoff, obwohl sie in Luft nicht entzündbar sind. Einige organische Stoffe, speziell Öle oder Fette oder mit diesen Substanzen verunreinigte Stoffe können sich in angereicherter Atmosphäre spontan entzünden. Nach Zündung brennt Metall in Sauerstoff.
 - 4.1. Prüfen Sie mit ihrem Vorgesetzten, dass die Materialien, die Sie verwenden für Sauerstoff geeignet sind.
5. Für den Sauerstoffbetrieb zugelassene Geräte und Teile müssen entsprechend gekennzeichnet und verpackt sein.
6. Befüllung von Versandbehältern mit Sauerstoff; Gefahren und Maßnahmen:
 - 6.1. Die Kontamination von Sauerstoffflaschen mit Feuchtigkeit kann Korrosion verursachen und in weiterer Folge zum Bersten der Flaschen beim Wiederbefüllen führen.

- 6.2. Im Gefahrenfall müssen Sie in der Lage sein den Füllvorgang abubrechen.
 - 6.3. Wenn die Versandbehälter nicht an die Fülleinrichtung angeschlossen sind, müssen sie vor dem Umfallen geschützt sein und der Ventilschutz muss angebracht sein.
 - 6.4. Sie müssen das Fülldiagramm (Temperatur, Druck, Zeit) und die maximal zulässige Temperatur während der Füllung beachten.
 - 6.5. Sauerstoffflaschen für medizinische Zwecke unterliegen speziellen Anforderungen, die Sie beachten müssen.
7. Lagerung von flüssigem Sauerstoff; spezifische Gefahren und Maßnahmen:
- 7.1. Flüssigsauerstoff wird in speziellen Druckbehältern gelagert. Die Informationen am Typenschild sind zu beachten. Die Überwachung und Regelung des Tankdruckes ist sehr wichtig. Überdrucksicherungen müssen in einem funktionsfähigen Zustand sein. Abweichungen sind dem Vorgesetzten zu melden.
 - 7.2. Die Lagerung von flüssigem Sauerstoff erfordert bestimmte Vorschriften, die bekannt sein müssen und eingehalten werden müssen.
 - 7.3. Der Lagerbereich muss öl- und fettfrei sein.
 - 7.4. Überfüllung von Lagertanks kann gefährlich sein. Der Flüssigkeitsstand muss überwacht werden.
 - 7.5. Ein Flüssigkeitsaustritt in die Atmosphäre erzeugt eine dichte Nebelwolke aus kondensierter Luftfeuchtigkeit. Meiden Sie den Aufenthalt in solch einer Wolke.

Merkblatt 3: Distickstoffoxid

1. Distickstoffoxid hat die chemische Formel N_2O . Unter Normalbedingungen ist es ein farbloses Gas mit einem kaum wahrnehmbaren süßlichem Geschmack und Geruch. In Versandbehältern ist es unter Druck verflüssigt bei einem Druck von ca. 50 bar bei 20°C.
2. Distickstoffoxid ist schwerer als Luft. Dadurch kann es sich in tiefer liegenden Bereichen wie Gruben und Schächten anreichern, wo es sich nur langsam verdünnt.
3. Distickstoffoxid ist nicht giftig. Eingeatmet wirkt es berauschend (darum wird es auch Lachgas genannt) und narkotisch. Inhalation hoher Konzentrationen kann zum Ersticken durch Verdrängung von Sauerstoff führen.
4. Distickstoffoxid ist nicht brennbar aber brandfördernd (wie Sauerstoff siehe Merkblatt 2) Sein Oxidationsvermögen ist wesentlich höher als das von Luft und ungefähr 50% des von Sauerstoff.
 - 4.1. Stellen Sie sicher, dass alle Gegenstände wie Werkzeuge, Putzlappen oder Kleidung, die mit Distickstoffoxid in Verbindung kommen öl- und fettfrei sind. Reinigen Sie diese mit freigegebenen Reinigungsmitteln und beseitigen Sie das Reinigungsmittel restlos bevor es in Kontakt mit Distickstoffoxid kommt (siehe Merkblatt 21).
 - 4.2. Rauchen Sie nicht und verwenden Sie keine offenen Flammen in Bereichen wo eine Anreicherung von Distickstoffoxid auftreten kann.
 - 4.3. Verwenden Sie Distickstoffoxid nur für den vorgesehenen Verwendungszweck. Verwenden Sie Distickstoffoxid nicht als Ersatz für Luft (für pneumatische Werkzeuge,...)
 - 4.4. Distickstoffoxid ist nicht korrosiv. Es kann mit jedem Material das sauerstoffverträglich ist verwendet werden.
5. Wenn Distickstoffoxid auf über 650 °C erhitzt wird, zersetzt es sich in Stickstoff und Sauerstoff. In geschlossenen Behältern kann diese Zersetzung zu einem plötzlichen Druckanstieg und zum Bersten des Behälters (Tank, Flasche, etc.) führen.
6. Distickstoffoxid ist ein Treibhausgas, hat aber sonst keine negativen Auswirkungen auf die Umwelt. Der Beitrag von Distickstoffoxid, welches von der Gaseindustrie produziert wird, zur globalen Erwärmung ist vernachlässigbar. Darum kann Distickstoffoxid unter bestimmten Umständen in die Atmosphäre abgegeben werden.
7. Herstellung von Distickstoffoxid, Gefahren und Maßnahmen
 - 7.1. Distickstoffoxid wird durch Thermische Spaltung von Ammoniumnitrat hergestellt.
 - 7.2. Ammoniumnitrat ist eine explosive Verbindung, die vorsichtig gehandhabt und mit entsprechenden Brandschutzvorkehrungen gelagert werden muss. Die Verunreinigung von brennbaren Stoffen mit Ammoniumnitrat kann zur Entzündung und/oder Bildung von toxischem Kohlenmonoxid führen.
 - 7.3. Beim Herstellungsprozess wird Ammoniumnitrat auf 250 °C erhitzt. Ein Schutz gegen die heiße Oberfläche des Reaktors ist notwendig.
 - 7.4. Distickstoffoxid wird bei der Reinigung mit korrosiven Stoffen behandelt (Natronlauge und Schwefelsäure). Beim Umgang mit diesen Stoffen müssen entsprechende Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden.

8. Spezielle Gefahren und Maßnahmen bei der Füllung von Distickstoffoxid in Versandbehälter.
 - 8.1. Die Kontamination von Distickstoffoxid-Flaschen mit Feuchtigkeit kann Korrosion verursachen und in weiterer Folge zum Bersten der Flasche beim Wiederauffüllen führen.
 - 8.2. Distickstoffoxid wird unter Druck verflüssigt und in Flaschen abgefüllt. Es ist gefährlich Gasflaschen mit verflüssigten Gasen zu überfüllen, da diese bersten können. Jede Flasche muss ein lesbares Taragewicht aufweisen, welches beim Füllprozess berücksichtigt werden muss (Füllgewicht = Taragewicht + Gewicht des eingefüllten Gases)
 - 8.3. Vor der Überprüfung des Taragewichtes müssen Gasflaschen sicher entleert werden. Im Falle einer Abweichung zwischen Taragewicht und tatsächlichem Gewicht der Flasche muss das Ventil entfernt und die Flasche einer Innenbesichtigung unterzogen werden.
 - 8.4. Die Menge von Distickstoffoxid in einer Flasche kann nur durch das Gewicht und nicht durch den Druck festgestellt werden.
 - 8.5. Waagen für die Abfüllung von Distickstoffoxid in Flaschen müssen geeicht und regelmäßig mit Testgewichten überprüft werden.
 - 8.6. Im Gefahrenfall müssen Sie in der Lage sein den Füllvorgang abubrechen.
 - 8.7. Flaschen für Distickstoffoxid müssen mit Ventilen mit Berstscheibe ausgerüstet sein. Sie müssen diese Ventile erkennen und wissen was bei Ansprechen der Berstscheibe zu tun ist (Entfernen Sie sich und warten Sie bis die Flasche leer ist!)
 - 8.8. Wenn die Versandbehälter nicht an die Füllereinrichtung angeschlossen sind, müssen vor dem Umfallen geschützt sein und der Ventilschutz muss angebracht sein.
 - 8.9. Mischen Sie Distickstoffoxid nicht mit brennbaren Gasen. Es besteht Explosionsgefahr.
 - 8.10. Vor dem Entfernen des Ventils, stellen Sie sicher dass die Flasche leer ist.
9. Lagerung von Distickstoffoxid; Gefahren und Maßnahmen.
 - 9.1. Flüssiges Distickstoffoxid wird in speziellen Druckbehältern gelagert. Die Informationen am Typenschild sind zu beachten. Die Überwachung und Regelung des Tankdruckes ist sehr wichtig. Überdrucksicherungen müssen in einem funktionsfähigen Zustand sein. Abweichungen sind dem Vorgesetzten zu melden.
 - 9.2. Druckentlastungseinrichtungen schützen den Tank gegen Überdruck. Sie müssen deren Einstellung kennen.
 - 9.3. Es ist gefährlich Tanks für flüssiges Distickstoffoxid zu überfüllen. Der Flüssigstand im Lagertank muss angezeigt werden.
 - 9.4. Schläuche sollen mit Sicherheitsleinen verbunden sein, die an beiden Enden gesichert sind. (Tankfahrzeug, Tank)
 - 9.5. Ein Flüssigkeitsaustritt in die Atmosphäre erzeugt eine dichte Nebelwolke aus kondensierter Luftfeuchtigkeit. Meiden Sie den Aufenthalt in solch einer Wolke und verlassen Sie diese, um zu atmen.
 - 9.6. Halten Sie die Ausrüstung öl- und fettfrei.
 - 9.7. Eine allenfalls vorhandene Elektroheizung im inneren des Lagertanks darf nur die Flüssigphase beheizen. Wenn die Gasphase aufgeheizt wird kann es zu einer gefährlichen Zersetzung von Distickstoffoxid kommen.

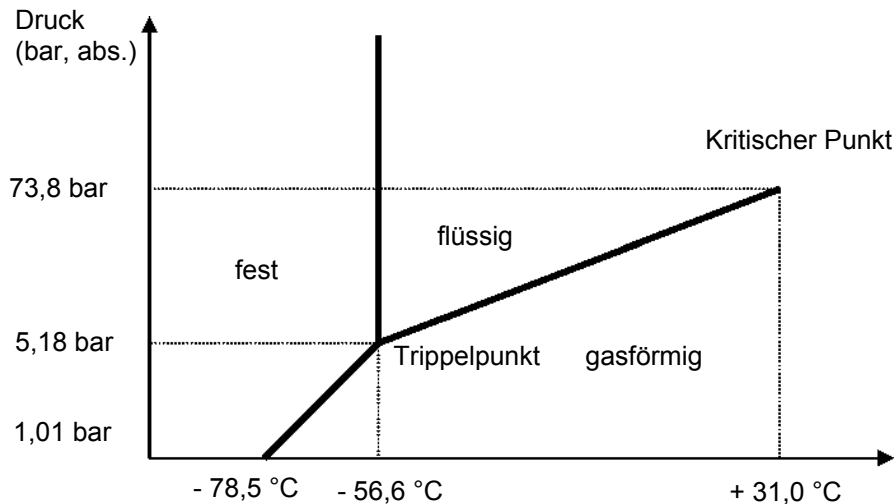
Merkblatt 4: Inerte Gase (Stickstoff, Argon)

1. Die chemische Formel von Stickstoff ist N_2 , die von Argon Ar. Es handelt sich bei beiden Elementen um nicht brennbare, farblose, geruchlose und geschmacklose Gase. Stickstoff ist geringfügig leichter als Luft, während Argon schwerer als Luft ist. Sie sind lebenswichtige Bestandteile der Atmosphäre, welche im Normalfall 79 % inerte Gase (78 % Stickstoff + 1 % Argon) enthält, der Rest ist Sauerstoff (21 %).
2. Die inerten Gase sind nicht giftig, aber sie unterstützen das Leben nicht und wirken erstickend. Wenn flüssiger Stickstoff oder Argon verdampfen, entsteht sehr kaltes Gas, welches viel schwerer als Luft ist. Dadurch kann es sich in tiefer liegenden Bereichen wie Gruben und Schächten anreichern, wo die Konzentration nur langsam abnimmt. Man kann bewusstlos werden, wenn man sich in einer Atmosphäre aufhält, die mit einem inerten Gas angereichert ist. Sinkt die Sauerstoffkonzentration, kann dies zum plötzlichen Tod führen.
 - 2.1. Vor dem Befahren von Behältern und engen Räumen, in welchen eine Anreicherung von inerten Gasen bestehen könnte, ist durch Messungen sicherzustellen, dass die Sauerstoffkonzentration ausreichend ist (19 – 23 %). Eine Arbeitserlaubnis ist notwendig. Siehe Merkblatt 22.
 - 2.2. Stellen Sie sicher, dass Räume, in denen inerte Gase gelagert oder gehandhabt werden, gut belüftet sind oder der Sauerstoffgehalt im Raum überwacht wird.
 - 2.3. Schalten Sie Belüftungssysteme für Räume, in denen inerte Gase gelagert oder gehandhabt werden, nicht aus. Stellen Sie sicher, dass Überwachungssysteme funktionieren.
3. Füllung von inerten Gasen in Versandbehälter, Gefahren und Maßnahmen
 - 3.1. Die Kontamination von Flaschen mit Feuchtigkeit kann Korrosion verursachen und in weiterer Folge zum Bersten der Flasche beim Wiederbefüllen führen.
 - 3.2. Im Gefahrenfall müssen Sie in der Lage sein den Füllvorgang abubrechen.
 - 3.3. Wenn die Versandbehälter nicht an die Fülleinrichtung angeschlossen sind, müssen sie vor dem Umfallen geschützt sein, und der Ventilschutz muss angebracht sein.
4. Lagerung von verflüssigten inerten Gasen, Gefahren und Maßnahmen
 - 4.1. Verflüssigte inerte Gase werden in speziellen Druckbehältern gelagert. Die Informationen am Typenschild müssen Sie kennen. Die Überwachung und Regelung des Tankdruckes ist sehr wichtig. Überdrucksicherungen müssen in einem funktionsfähigen Zustand sein. Abweichungen sind dem Vorgesetzten zu melden.
 - 4.2. Überfüllung von Lagertanks kann gefährlich sein. Der Flüssigkeitsstand muss überwacht werden.
 - 4.3. Ein Flüssigkeitsaustritt in die Atmosphäre erzeugt eine dichte Nebelwolke aus kondensierter Luftfeuchtigkeit. Meiden Sie den Aufenthalt in solch einer Wolke.

Merkblatt 5: Kohlendioxid

1. Eigenschaften von Kohlendioxid

- 1.1. Kohlendioxid kann in jedem der 3 Aggregatzustände (fest, flüssig, gasförmig) produziert und gelagert werden. Festes Kohlendioxid wird auch Trockeneis genannt.
- 1.2. Das folgende Diagramm fasst die Aggregatzustände von Kohlendioxid in Abhängigkeit von Druck und Temperatur zusammen



Beachte:

- flüssiges Kohlendioxid existiert nur unterhalb einer Temperatur von 31 °C
 - Wenn bei flüssigem Kohlendioxid der Druck unter 4,18 bar Überdruck (5,18 bar Absolutdruck) fällt und/oder die Temperatur unter - 56,6 °C fällt entsteht festes CO₂.
- 1.3. Wenn die CO₂-Temperatur oder der Druck nicht ausreichend kontrolliert werden, können gefährliche Zustände entstehen.
 - 1.4. Auch durch tiefe Temperaturen (Kaltverbrennungen) und Eispfropfen kann CO₂ zu Gefahrensituationen führen. Durch Anreicherung in der Atmosphäre auf eine Konzentration von über 3 % können lebenswichtige Funktionen wie die Atmung beeinträchtigt werden. Oberhalb einer Konzentration von 10 % in Luft, kann man das Bewusstsein verlieren und innerhalb einer Minute sterben, wenn keine Maßnahmen ergriffen werden.
 - 1.5. Die CO₂ Konzentration in der Atemluft darf die maximale Arbeitsplatzkonzentration von 5.000 ppm im Tagesmittel nicht überschreiten. Die normale Konzentration in der Umgebungsluft liegt bei ca. 350 ppm.
Höhere Konzentrationen können für kurze Zeit toleriert werden. (siehe unten).

In möglicherweise exponierten Räumen, wo die Belüftung weniger als das 6-fache Raumvolumen beträgt, muss zusätzlich zur Sauerstoffüberwachung auch die CO₂-Konzentration überwacht werden. Ab einer Konzentration von 3 % wirkt CO₂ toxisch.

2. Produktion von flüssigem CO₂

- 2.1. Niedriger Druck (Unterdruck) auf der Saugseite kann zu Luftverunreinigung des Feedgases führen. Deshalb muss die mögliche Sauerstoffverunreinigung des Feedgases überwacht werden, wenn es brennbare Komponenten enthält. Auch der Rohgasprozess oder Produktionsanlagen selbst können durch Unterdruck beeinträchtigt werden.
- 2.2. Sie müssen die maximale (und manchmal auch die minimale) erlaubte Konzentration der Feedgas-Komponenten einhalten und wissen, was zu tun ist, wenn diese nicht eingehalten werden.
- 2.3. Niedrige Temperatur und hoher Druck sind potentielle Gefahren, die entsprechende Verfahren und Instandhaltungsmaßnahmen erfordern. Führen Sie keine Tätigkeiten aus für die Sie nicht ausgebildet sind.
- 2.4. Relativ große Mengen (mehrere Tonnen) von Ammoniak werden in der CO₂-Herstellung verwendet. Ammoniak (NH₃) ist ein gefährlicher Stoff (giftig und korrosiv). Dies erfordert strenge Prozesse für den Betrieb, die Instandhaltung und den Notfall. Das Personal muss diese kennen und einhalten.
- 2.5. Der Geruch von Ammoniak ist charakteristisch. Wenige ppm in der Atemluft kann man riechen. Ammoniakleckagen sind nicht akzeptabel und müssen erkannt und unverzüglich gemeldet werden. Ammoniakleckagen müssen so rasch als möglich durch speziell ausgebildetes und qualifiziertes Personal behoben werden.
- 2.6. Ammoniak ist in Wasser unter Wärmeentwicklung leicht löslich. Der pH-Wert einer Ammoniaklösung ist hoch. Aus diesem Grunde sind Ammoniaklösungen als gefährlicher Abfall zu behandeln.
- 2.7. Spezielle Schutzausrüstung und Atemschutzgeräte müssen an definierten Orten im Werk verfügbar und funktionsfähig sein. Diese Orte müssen Sie kennen.
- 2.8. Nur besonders ausgebildetes Personal darf Atemschutzgeräte und spezielle Schutzbekleidung tragen.
- 2.9. Nur geprüfte Sicherheitsventile dürfen für flüssiges CO₂ eingesetzt werden.
- 2.10. Ammoniak ist ein giftiges, korrosives und brennbares Gas. Augenwascheinrichtungen, Notfallduschen und entsprechende Brandschutzeinrichtungen müssen verfügbar sein. Sie müssen wissen wo sich diese befinden und wie diese zu verwenden sind.

3. Lagerung und Transport von flüssigem CO₂

- 3.1. Verflüssigtes CO₂ wird in speziellen Druckbehältern gelagert. Die Informationen am Typenschild müssen Sie kennen. Die Überwachung und Regelung des Tankdruckes ist sehr wichtig.
- 3.2. Überdrucksicherungen schützen den Lagertank gegen Gefahren von Überdruck. Sie müssen ihre Einstellpunkte kennen. Es dürfen nur Überdrucksicherungen die für flüssiges CO₂ geeignet sind verwendet werden.
- 3.3. Lagertanks sind häufig mit einem Unterdruckalarm ausgerüstet (z.B. 8 bar)
- 3.4. Es ist gefährlich CO₂-Lagertanks zu überfüllen. Der Flüssigkeitsstand im Lagertank muss überwacht werden.
- 3.5. In Flüssig-CO₂-Leitungen muss zwischen zwei Absperrventilen immer ein Sicherheitsventil eingebaut sein.

- 3.6. Während des Umfüllens vom flüssigen CO₂ können in den Leitungen oder Schläuchen Eisprophen entstehen. Wenn die Umfüllverfahren nicht beachtet werden, kann es zu schweren Unfällen kommen (Überdruck, tiefe Temperaturen, herumfliegende Trockeneisstücke und lose Schläuche)
 - 3.7. Der Druck von flüssigem CO₂ muss oberhalb von 8 bar gehalten werden bis die Schläuche entspannt sind.
 - 3.8. Schläuche sollen mit Sicherheitsleinen verbunden sein, die an beiden Enden gesichert sind. (Tankfahrzeug, Tank)
 - 3.9. Ein Flüssigkeitsaustritt in die Atmosphäre erzeugt eine dichte Nebelwolke aus kondensierter Luftfeuchtigkeit und Eiskristallen. Meiden Sie den Aufenthalt in solch einer Wolke und verlassen Sie diese, um zu atmen.
4. Füllung von CO₂ Flaschen
- 4.1. Die Kontamination von Flaschen mit Feuchtigkeit kann Korrosion verursachen und in weiterer Folge zum Bersten der Flasche beim Wiederbefüllen führen.
 - 4.2. CO₂ wird flüssig unter Druck in Flaschen abgefüllt. Es ist gefährlich Flaschen zu überfüllen, da diese in der Folge bersten können. Jede Flasche muss ein lesbares Taragewicht aufweisen (Gesamtgewicht = Taragewicht + Gewicht der Füllung)
 - 4.3. Vor der Überprüfung des Taragewichtes müssen Gasflaschen sicher entleert werden. Im Falle einer Abweichung zwischen Taragewicht und tatsächlichem Gewicht der Flasche muss das Ventil entfernt und die Flasche einer Innenbesichtigung unterzogen werden.
 - 4.4. Die Menge von Kohlendioxid in einer Flasche kann nur durch das Gewicht und nicht durch den Druck festgestellt werden.
 - 4.5. Waagen für die Abfüllung von Kohlendioxid in Flaschen müssen geeicht und regelmäßig mit Testgewichten überprüft werden.
 - 4.6. Im Gefahrenfall müssen Sie in der Lage sein den Füllvorgang abubrechen.
 - 4.7. Flaschen für Kohlendioxid müssen mit Ventilen mit Berstscheibe ausgerüstet sein. Sie müssen diese Ventile erkennen und wissen was bei Ansprechen der Berstscheibe zu tun ist (Entfernen Sie sich und warten Sie, bis dass die Flasche leer ist!)
 - 4.8. Wenn die Versandbehälter nicht an die Fülleinrichtung angeschlossen sind, müssen sie vor dem Umfallen geschützt sein und der Ventilschutz muss angebracht sein.
 - 4.9. Vor dem Entfernen des Ventils entleeren Sie die Flasche langsam um sicher zu stellen, dass diese drucklos ist.
5. Herstellung, Lagerung, und Umgang mit Trockeneis
- 5.1. Eine Trockeneispresse ist gefährlich. (Hoher Druck, tiefe Temperaturen, mechanische Teile mit hoher Geschwindigkeit, Hydraulikschläuche mit sehr hohen Drücken)
 - 5.2. Tragen Sie Ihre Schutzausrüstung. Schutzhelm, Schutzbrillen, Handschuhe und Sicherheitsschuhe.
 - 5.3. Der Boden rund um eine hydraulische Presse kann ölig und rutschig sein. Ölleckagen müssen vermieden werden, um die Kontamination von Boden und Wasser zu vermeiden. Sie müssen die lokalen Festlegungen des Abfallmanagements kennen.

- 5.4. Melden Sie Ölleckagen, so dass entsprechende Maßnahmen getroffen werden können.
- 5.5. Transport und Schneidegeräte (Presse, Säge, Verpackungsmaschine) sind mit Schutzeinrichtungen ausgerüstet, um Handverletzungen zu vermeiden. Stellen Sie sicher, dass diese Schutzeinrichtungen ordnungsgemäß funktionieren und umgehen Sie diese nicht.
- 5.6. Trockeneis ist kalt (ca. – 78 °C). Tragen Sie entsprechende Schutzhandschuhe bei der Handhabung.
- 5.7. Trockeneis sublimiert zu gasförmigem CO₂. Dies kann zu Sauerstoffmangel in engen Räumen, wie geschlossenen Werkstätten, Schneide- und Verpackungsräumen, Lagercontainern, geschlossenen Transportfahrzeugen und Lagerräumen führen. Sowohl Sauerstoff- als auch CO₂-Konzentration müssen im Falle einer nicht ausreichenden Belüftung überwacht werden (weniger als 6-facher Luftwechsel des Raumvolumens/Stunde). Stellen Sie sicher, dass Sie erkennen können, ob die Überwachungssysteme richtig funktionieren.
- 5.8. Wenn Sie Trockeneis in Transportcontainer verpacken beugen Sie sich nicht in den Container um zu atmen.

6. Verfahren

- 6.1. Beachten Sie die Betriebs- und Instandhaltungsvorschriften welche Ihnen vom Management zur Verfügung gestellt werden. Falls Sie sich nicht sicher sind, fragen Sie, bevor Sie etwas ausprobieren.

Merkblatt 6: Wasserstoff

1. Die chemische Formel für Wasserstoff ist H_2 . Wasserstoff ist ein farbloses, geruchloses und geschmackloses Gas. Es ist nicht giftig, aber es unterstützt das Leben nicht da es erstickend wirkt. Es ist das leichteste bekannte Element/Gas.
2. Wasserstoff ist hoch entzündlich und die meisten Gemische von Wasserstoff und Luft brennen oder explodieren sogar. Es entzündet sich leichter als jedes andere gebräuchliche Gas und eine Leckage unter hohem Druck kann zu spontaner Entzündung führen. Es brennt mit einer heißen und nahezu unsichtbaren Flamme. Wasserstoffflammen sind schwer zu löschen. Wenn man eine Wasserstoffflamme löscht, und die Zufuhr von Wasserstoff nicht unterbindet kann es zu einer neuerlichen Entzündung oder sogar einer Explosion kommen.
 - 2.1. Wenn Sie sich einem Wasserstoffleck nähern halten Sie leicht entflammbares Material wie z. B. eine zusammengerollte Zeitung oder einen Strohbesen vor sich.
 - 2.2. Um eine Wasserstoffflamme zu löschen stellen Sie zuerst die Wasserstoffzufuhr ab, falls dies gesichert möglich ist. Sollte dies nicht möglich sein, kühlen Sie die unmittelbar angrenzenden Ausrüstungsteile durch Besprühen mit Wasser bis die Flamme von selbst ausgeht.
 - 2.3. Leiten Sie nie Wasserstoff in Gebäude oder enge Räume.
 - 2.4. Stellen Sie sicher, dass Gebäude in denen Wasserstoff gelagert wird über eine ausreichende Belüftung verfügen, um die Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre speziell in Deckennähe zu vermeiden. Halten Sie alle Lüftungsöffnungen frei und blockieren Sie diese unter keinen Umständen.
 - 2.5. Das Rauchen und Mitnehmen von Streichhölzern und Feuerzeugen in Bereiche in welchen Wasserstoff hergestellt, gelagert oder verwendet wird, ist verboten.
 - 2.6. Nicht zugelassene elektrische Ausrüstung wie z. B. Taschenlampen, Radios oder Werkzeuge dürfen im Bereich von Wasserstoffinstallationen nicht verwendet werden. Verwenden Sie nur freigegebene Beleuchtungskörper.
 - 2.7. Führen Sie keine Löt-, Schweiß-, Brennschneid- und Schleifarbeiten an Wasserstoffinstallationen durch. Für Heißarbeiten ist eine Arbeitserlaubnis notwendig. (siehe Merkblatt 22)
 - 2.8. Manipulieren oder zerstören Sie keine Erdungssysteme. Sie sind dazu da, um statische elektrische Aufladung zu vermeiden, welche zu Entzündungen führen können.
 - 2.9. Vor dem ffnen von Werkseinrichtungen mit Wasserstoff (z. B. für Reparaturzwecke) holen Sie eine Arbeitserlaubnis ein. Diese Erlaubnis erfordert das Spülen aller Rohrleitungen und Behälter mit Stickstoff vor Beginn der Arbeit.
 - 2.10. Vor dem Befüllen eines Systems mit Wasserstoff spülen Sie es mit inertem Gas, z.B. Stickstoff, um sicher zu stellen, dass kein zündfähiges Gemisch entstehen kann. Für Flssigwasserstoffsysteme ist vor oder nach der Spülung mit Stickstoff eine Spülung mit Helium erforderlich.
 - 2.11. Blasen Sie nie Wasserstoff aus einer Hochdruckeinrichtung (z.B. Flasche) ab, um Verunreinigungen zu entfernen. Verwenden Sie immer eine externe Stickstoff- oder Luftquelle dafür.
 - 2.12. Es wird empfohlen, Wasserstoffsysteme (Rohrleitungen und Behälter) entweder permanent oder periodisch mittels Explosimeter zu überwachen, um Leckagen frühzeitig zu erkennen und Maßnahmen einleiten zu können.

3. Füllung von Versandbehältern mit Wasserstoff, Gefahren und Maßnahmen
 - 3.1. Die Kontamination von Versandbehältern mit Feuchtigkeit kann Korrosion verursachen und in weiterer Folge zum Bersten beim Wiederbefüllen führen.
 - 3.2. Im Gefahrenfall müssen Sie in der Lage sein den Füllvorgang abubrechen.
 - 3.3. Wenn die Versandbehälter nicht an die Fülleinrichtung angeschlossen sind, müssen sie vor dem Umfallen geschützt sein und der Ventilschutz muss angebracht sein.
 - 3.4. Mischen Sie Wasserstoff nicht mit oxidierenden Gasen, da dies zu einer Explosion führen kann.
4. Lagerung von flüssigem Wasserstoff, Gefahren und Maßnahmen
 - 4.1. Verflüssigter Wasserstoff wird in speziellen Druckbehältern gelagert. Die Informationen am Typenschild müssen beachtet werden. Die Überwachung und Regelung des Tankdruckes ist sehr wichtig. Überdrucksicherungen müssen in einem funktionsfähigen Zustand sein. Abweichungen sind dem Vorgesetzten zu melden.
 - 4.2. Überdrucksicherungen schützen die Lagertanks vor Überdruck, Sie müssen deren Einstellpunkt kennen.
 - 4.3. Der Betrieb von Tanks für flüssigen Wasserstoff erfordert besondere Anweisungen und Trainings. Lagertanks und Umfeld müssen in einem einwandfreien Zustand und sauber sein.
 - 4.4. Melden Sie jede Abweichung unverzüglich.

Merkblatt 7: Acetylen, Kalziumkarbid, Kalkschlamm und Reinigungsmaterial

1. Acetylen

1.1. Acetylen ist ein Gas mit der chemischen Formel C_2H_2 . In Gasflaschen abgefüllt nennt man es auch Dissousgas. Acetylen ist farblos, unsichtbar, geringfügig leichter als Luft. Es unterstützt das Leben nicht und kann Sauerstoffmangel bewirken. Industriell hergestelltes Acetylen riecht auf Grund seiner geringfügigen Verunreinigungen wie Knoblauch.

1.2. Acetylen brennt mit einer rauchenden Flamme. Es verbrennt mit einer hohen Temperatur und erzeugt große Wärmemengen. Acetylen/Luft-Gemische sind über einen weiten Bereich (2,4 – 83 %) brennbar. Gemische von Acetylen und Luft entzünden sich leicht und sind explosiv. Dies kann durch einen Funken, eine kleine Flamme oder punktuelle Hitze bewirkt werden.

1.2.1. Um einen Acetylenbrand zu löschen schließen Sie die Acetylenzufuhr, vorausgesetzt dass dies sicher möglich ist. Wenn die Acetylenzufuhr nicht geschlossen werden kann, kühlen Sie die Umgebung durch besprühen mit Wasser bis die Flamme von selbst erlischt.

1.2.2. Blasen Sie Acetylen niemals in Gebäude oder enge Räume ab.

1.2.3. Stellen Sie sicher, dass Räume in denen Acetylen hergestellt, gelagert oder verwendet wird, entsprechend belüftet sind. Halten Sie alle Belüftungsöffnungen offen und blockieren Sie diese auf keinen Fall.

1.2.4. Das Rauchen und Mitbringen von Streichhölzern und Feuerzeugen in Bereiche wo Acetylen hergestellt, gelagert oder verwendet wird, ist verboten.

1.2.5. Nicht zugelassene elektrische Ausrüstung wie z. B. Taschenlampen, Radios oder Elektrowerkzeuge dürfen im Bereich von Acetyleninstallationen nicht verwendet werden. Verwenden Sie nur freigegebene Beleuchtungskörper.

1.2.6. Führen Sie keine Löt-, Schweiß-, Brennschneid- und Schleifarbeiten in Acetylenanlagen durch. Für Heißenarbeiten ist eine Arbeitserlaubnis notwendig. (siehe Merkblatt 22)

1.2.7. Manipulieren oder zerstören Sie keine Erdungssysteme. Sie sind dazu da, um statische, elektrische Aufladung zu vermeiden, welche zu Entzündungen führen können.

1.2.8. Vor dem Öffnen von Werkseinrichtungen mit Acetylen (z. B. für Reparaturzwecke) holen Sie eine Arbeitserlaubnis ein. Diese Erlaubnis erfordert das Spülen aller Rohrleitungen und Behälter mit Stickstoff vor Beginn der Arbeit.

1.2.9. Vor dem Befüllen eines Systems mit Acetylen spülen Sie es mit Stickstoff, um sicher zu stellen, dass kein zündfähiges Gemisch entstehen kann.

1.3. Bei Erhitzung oder Kompression über normale Bedingungen kann Acetylen zerfallen und explodieren.

1.3.1. Erwärmen Sie niemals eine Rohrleitung oder einen Behälter der Acetylen enthält.

1.3.2. Öffnen und schließen Sie Ventile in Acetylenanlagen langsam.

1.3.3. Vermeiden Sie raschen Druckanstieg in Acetylenanlagen z. B. in Flaschenfüleinrichtungen.

1.4. Nur bestimmte Materialien sind für die Verwendung mit Acetylen geeignet. Besonders mit Kupfer, Silber und Quecksilber bildet Acetylen explosionsfähige Verbindungen.

1.4.1. Verwenden Sie niemals Kupfer, Silber oder Quecksilber in Acetylenanlagen.

1.4.2. Melden Sie es Ihrem Vorgesetzten, wenn Sie solche Materialien in einer Acetylenanlage vorfinden und prüfen Sie mit ihm, dass alle verwendeten Materialien freigegeben sind.

2. Kalziumkarbid

2.1. Kalziumkarbid ist ein fester Stoff, der aus Kalk und Koks hergestellt wird. Es wird entweder in Stahlfässern oder Containern geliefert. Die Größe der Kalziumkarbidteile kann je nach Hersteller unterschiedlich sein.

2.1.1. Achten Sie auf die normalerweise verwendete Größe und melden Sie Abweichungen Ihrem Vorgesetzten.

2.2. Kalziumkarbid reagiert spontan mit Wasser unter der Bildung von Acetylen, Kalkschlamm und diversen Verunreinigungen. Dabei wird Wärme freigesetzt. Beim normalen Produktionsprozess für Acetylen muss Wasser im Überschuss vorhanden sein, um die entstehende Wärme abzuführen. Die Temperatur muss genau kontrolliert werden.

2.2.1. Stellen Sie den entsprechenden Wasserzufluss zum Entwickler sicher.

2.3. Kalziumkarbid absorbiert auch die Feuchtigkeit der Luft. Diese Reaktion produziert ebenfalls Acetylen und Wärme. Da es dabei kein Wasser im Überschuss gibt kann punktuelle Wärme an der Oberfläche des Carbids entstehen und den Zerfall von Acetylen bewirken (Explosion).

2.3.1. Vermeiden Sie ungewollten Kontakt zwischen Kalziumkarbid und Wasser oder feuchter Luft.

2.3.2. Sorgen Sie für eine entsprechende Absaugung des Karbidstaubes und entsorgen Sie diesen entsprechend den Anweisungen.

2.4. Wenn Kalziumkarbidfässer oder -container nicht absolut luftdicht verschlossen sind, kann Feuchtigkeit eindringen und es kann zur Entstehung von Acetylen kommen. In diesem Fall ist eine Explosion möglich, speziell wenn die Behälter geöffnet werden.

2.4.1. Behandeln Sie Behälter sorgfältig und werfen Sie diese nicht.

2.4.2. Öffnen Sie keine heißen oder aufgeblähten Behälter.

2.4.3. Halten Sie Behälter geschlossen, wenn diese nicht in Verwendung sind.

2.4.4. Öffnen Sie Behälter entsprechend den internen Anweisungen.

2.4.5. Entleeren Sie Behälter vollständig.

2.4.6. Melden Sie beschädigte Behälter ihren Vorgesetzten.

3. Kalkschlamm

3.1. Kalkschlamm enthält Acetylen, welches im Entwicklerwasser gelöst ist. Es kann auch Teile von Kalziumkarbid enthalten die nicht vollständig mit Wasser reagiert haben. Diese Partikel können Acetylen erzeugen.

3.1.1. Stellen Sie sicher, dass die Bereiche wo Kalkschlamm gehandhabt wird gut gelüftet sind und die Regeln für Rauchen, elektrische Einrichtungen und Heißarbeiten entsprechend Punkt 1.2.1., 1.2.2., 1.2.3. und 1.2.4. eingehalten werden.

3.2. Kalkschlamm enthält chemische Verunreinigungen wie Ammoniak, Schwefelwasserstoff und Phosphin, die gesundheitsschädlich oder giftig sein können.

3.2.1. Bei der Handhabung von Kalkschlamm verwenden Sie persönliche Schutzausrüstung und Kleidung entsprechend den internen Anweisungen.

4. Reinigungsmittel

4.1. Die meisten Acetylenanlagen verwenden Chemikalien für die Trocknung und Reinigung von Acetylen.

4.1.1. Beachten Sie die Regeln aus Merkblatt 20 und tragen Sie immer die entsprechende persönliche Schutzausrüstung.

Merkblatt 8: Flaschen für verdichtete Gase

1. Flaschen für verdichtete Gase werden nach bestimmten Regelwerken hergestellt, gefüllt und geprüft. Die entsprechenden Regelwerke müssen bekannt sein und zur Verfügung stehen. Der Bezug zwischen diesen Regelwerken und den Arbeitsanweisungen muss dem Mitarbeiter erläutert werden.
2. Hochdruckflaschen werden aus Stahl, Aluminiumlegierungen oder Verbundstoffen hergestellt. Flaschenventile müssen durch einen dauerhaften Ventilschutz oder eine Ventilschutzkappe geschützt sein.
3. Ventilanschlüsse müssen internationalen oder nationalen Standards entsprechen. Um Verwechslungen zwischen brennbaren und unbrennbaren Gasen zu vermeiden, haben die Ventile ein linksgängiges oder ein rechtsgängiges Anschlussgewinde. Nicht brennbare Gase haben ein Rechtsgewinde, brennbare Gase ein Linksgewinde.
4. Der Inhalt von Gasflaschen wird durch Aufkleber, Schablonen und Einprägungen sowie durch ein Farbkodierungssystem identifiziert. Die Farbkodierung ist in allen europäischen Ländern einheitlich.
 - 4.1. Beschaffen Sie sich von Ihrem Vorgesetzten die Details der Farbkodierung und der Kennzeichnung für die Gasflaschen, mit denen Sie umgehen.
5. In jede Gasflasche sind die nachstehenden Informationen eingeprägt
 - Materialeigenschaften
 - Fülldruck
 - Prüfdruck
 - Flaschengewicht
 - Hersteller und Herkunftsland
 - Datum der Druckprüfung und/oder Inspektion mit Stempel der Prüfstelle
 - 5.1. Entfernen oder verändern Sie diese Einprägungen nicht.
 - 5.2. Nehmen Sie keine Einprägungen vor, außer Sie sind dazu befugt.
 - 5.3. Füllen Sie nur Gasflaschen, die korrekt gekennzeichnet sind.
6. Vor dem in Verkehr setzen von Gasflaschen müssen diese vom Hersteller einer Druckprüfung und einer Besichtigung unterzogen werden.
7. Gasflaschen müssen während ihrer Nutzungsdauer regelmäßigen Besichtigungen und/oder Druckprüfungen unterzogen werden.
 - 7.1. Beschaffen Sie sich von Ihrem Vorgesetzten die entsprechenden Regeln für die Gasflaschen, mit denen Sie umgehen, und stellen Sie sicher, dass Sie die Prüfdaten auf der Flasche lesen können.
 - 7.2. Füllen Sie nie eine Gasflasche, deren Prüfdatum abgelaufen ist.
8. Eine Gasflasche ist im füllfähigen Zustand, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:
 - Sie darf nicht verschmutzt sein.
 - Das Prüfdatum muss gültig sein.
 - Sie darf keine Beschädigungen wie Kerben, Dellen, Beulen, ... aufweisen.

- Sie darf nicht rostig sein.
 - Sie darf keine Anzeichen von chemischer Korrosion aufweisen.
 - Der höchstzulässige Fülldruck muss mit dem Druck der Befüllung und der Überdrucksicherung der Fülleinrichtung zusammenpassen.
- 8.1. Prüfen Sie alle Flaschen vor der Füllung um sicher zu stellen, dass diese in einem füllfähigen Zustand sind.
- 8.2. Melden Sie nicht füllfähige Flaschen ihrem Vorgesetzten.
9. Gasflaschen auf einem unebenen Untergrund und solche mit defekten Fußringen sind instabil und können umfallen.
- Unbeaufsichtigte Gasflaschen können umgestoßen werden und können dabei andere Flaschen mitreißen.
- 9.1. Stellen Sie Gasflaschen immer auf ebenem und stabilem Untergrund ab, und sichern Sie diese gegen Umfallen (Ketten, Transportpaletten, ...).
- 9.2. Melden Sie jede Gasflasche mit schadhaftem Fußring Ihrem Vorgesetzten.
- 9.3. Lassen Sie Gasflaschen nie einzeln dort stehen, wo diese umgestoßen werden können.
10. Füllen Sie niemals Gasflaschen ohne die entsprechende Qualifikation und Ausrüstung um.
11. Adapter für Flaschenventile zum Wechsel der Gaseart können zu Verunreinigungen und schweren Unfällen führen. Ihre Verwendung ist verboten.
- 11.1. Melden Sie das Vorhandensein jeglicher Adapter Ihrem Vorgesetzten.
12. Vor der Be- und Entladung von Gasflaschen in Paletten stellen Sie sicher, dass diese in ordnungsgemäßem Zustand sind. Öffnen Sie den Verschlussbügel nicht, bevor Sie den Spanngurt um die Flaschen gelöst und sichergestellt haben, dass die Flaschen in der Palette stabil sind. Versuchen Sie nie eine fallende Gasflasche zu halten. Schließen Sie den Verschlussbügel der Palette, wenn diese nicht in Verwendung ist. Der geöffnete Verschlussbügel soll in dieser Position gesichert werden können.
13. Achten Sie auf Gabelstapler mit Transportpaletten.

Merkblatt 9: Acetylenflaschen

1. Flaschen

1.1. Acetylen ist instabil und kann nicht unter hohem Druck gelagert werden wie normale verdichtete Gase.

Um dieses Problem zu lösen, wird Acetylen in einem Lösungsmittel gelöst, das von einer porösen Masse in der Gasflasche aufgesaugt wird.

Diese Technik basiert auf dem nachstehenden Prinzip:

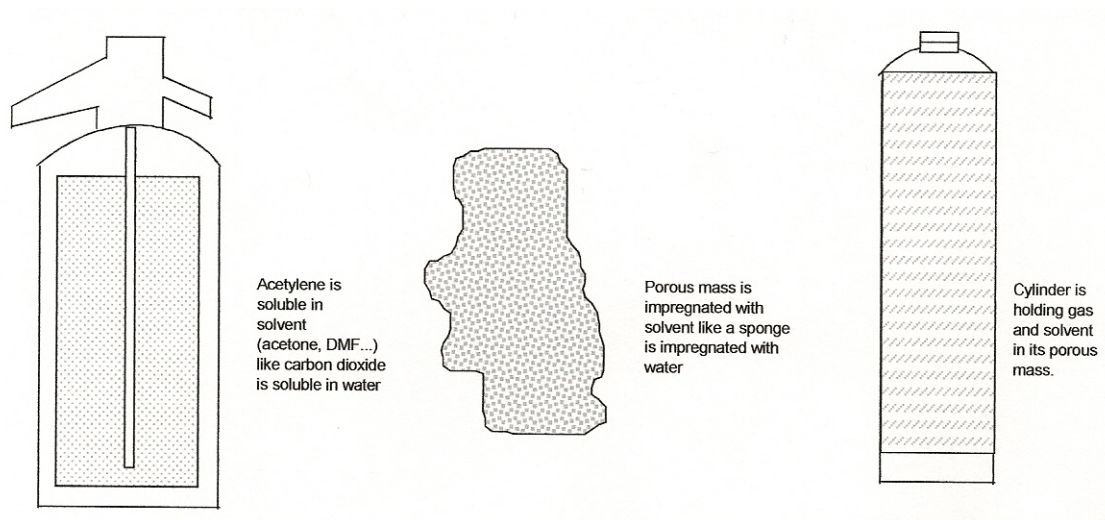


Bild 1: Acetylen wird im Lösungsmittel (Aceton, DMF) gelöst, wie Kohlendioxid in Wasser.

Bild 2: Die poröse Masse saugt das Lösungsmittel auf, wie Wasser von einem Schwamm aufgesaugt wird.

Bild 3: Die poröse Masse und das Lösungsmittel befinden sich in der Gasflasche

Der Flaschenmantel besteht aus Stahl und ist entweder nahtlos oder geschweißt. Alle Flaschen sind mit Flaschenventilen mit Bügelanschluss ausgestattet. Ventile von Bündelflaschen sind mit einem Gewindeanschluss mit Linksgewinde ausgestattet.

Gasflaschen für Acetylen werden nach unterschiedlichen Standards gefertigt und dürfen nur gefüllt werden wenn die entsprechenden Füllbedingungen bekannt sind.

Manche Regelwerke schreiben bei Acetylenflaschen Sicherheitseinrichtungen oder Schmelzsicherungen vor. Diese Einrichtungen werden entweder am Ventil, auf der Flaschenschulter oder am Flaschenboden angebracht.

1.1.1. Fragen Sie ihren Vorgesetzten wie die Flaschen erkannt werden können, die in ihrem Werk gefüllt werden dürfen. Wenn darüber Zweifel bestehen, fragen Sie ihren Vorgesetzten.

1.1.2. Füllen Sie nie Acetylen in Flaschen, die für ein anderes Gas bestimmt sind. Es besteht höchste Explosionsgefahr.

1.2. Alle Flaschen sind auf der Flaschenschulter oder auf einem verstärkten Teil der Flasche geprägt. Diese Einprägungen können von Land zu Land unterschiedlich sein, enthalten aber normalerweise folgende Angaben:

- Herstellerspezifikation
- Prüfdruck
- Seriennummer
- Taragewicht
- etc.

1.2.1. Verändern oder zerstören Sie diese Einprägungen nicht und bringen Sie keine zusätzlichen an.

1.2.2. Füllen Sie niemals eine Flasche ohne die korrekten Einprägungen.

1.3. Acetylenflaschen müssen wiederkehrend einer Innenuntersuchung unterzogen werden. Die Intervalle richten sich nach nationalen Regelwerken und/oder internen Festlegungen.

1.3.1. Stellen Sie sicher, dass Sie in der Lage sind die Daten für die wiederkehrende Prüfung zu lesen.

1.3.2. Füllen Sie nie eine Flasche, deren Prüfdatum abgelaufen ist.

1.4. Flaschen dürfen nur gefüllt werden, wenn diese sich in einem füllfähigen Zustand befinden.

1.4.1. Versuchen Sie niemals Acetylenflaschen umzufüllen.

1.4.2. Prüfen Sie alle Flaschen, bevor Sie diese zur Füllung geben.
Eine Flasche ist füllfähig, wenn sie die nachfolgenden Kriterien erfüllt:

- Sie ist nicht verschmutzt
- Sie weist keine Beschädigungen wie Dellen, Kerben, Beulen oder Brandmarken auf
- Sie ist nicht rostig
- Sie weist keine Spuren chemischer Korrosion auf
- Das Ventil ist in gutem Zustand
- Sie ist nicht rußgeschwärzt
- Das Prüfdatum ist nicht abgelaufen

1.5. Gasflaschen können beim Kunden durch zu schnelle Gasentnahme oder liegende Verwendung missbräuchlich verwendet werden. In beiden Fällen ist dies mit Verlust des Lösungsmittels verbunden. Wenn der Lösungsmittelverlust zu groß ist, muss er vor der nächsten Füllung ausgeglichen werden.

1.5.1. Prüfen Sie den Lösungsmittelgehalt unter Berücksichtigung des geprägten Taragewichtes, der Temperatur und des Druckes. Die Gasflaschen müssen sich vorher der Umgebungstemperatur angepasst haben. Beachten Sie dabei die detaillierten internen Festlegungen.

1.5.2. Prüfen Sie, ob die Frist für die wiederkehrende Prüfung nicht abgelaufen ist.

2. Lösungsmittel

2.1. Als Lösungsmittel in Acetylenflaschen werden Aceton und Dimethylformamid (DMF) verwendet. Aceton ist dabei das am meisten verbreitete Lösungsmittel. DMF wird in manchen Ländern für Flaschenbündel eingesetzt.

2.1.1. Erkundigen Sie sich bei ihrem Vorgesetzten, welche Lösungsmittel im Einsatz sind.

2.2. Aceton ist eine farblose Flüssigkeit mit duftendem minzeartigem Geruch. Es ist brennbar und wirkt narkotisch in hohen Konzentrationen. Das Einatmen von Aceton kann zu Kopfschmerzen und Übelkeit führen.

2.2.1. Siehe 2.3.1 und 2.3.4

2.3. DMF ist eine farblose brennbare Flüssigkeit mit charakteristischem Geruch. Es ist giftig und hochgradig reizend. DMF kann über die Haut aufgenommen werden.

2.3.1. Sorgen Sie in Bereichen, wo Lösungsmittel gelagert und gehandhabt werden, für ausreichende Lüftung.

2.3.2. Bringen Sie keine Zündquellen (Zündhölzer, Feuerzeuge, Schweiß- und Schneidgeräte...) in Bereiche, wo Lösungsmittel gelagert oder gehandhabt werden.

2.3.3. Halten Sie Fässer verschlossen, wenn diese nicht verwendet werden.

2.3.4. Tragen Sie die vorgeschriebene persönliche Schutzausrüstung. Siehe Merkblatt 21.

2.3.5. Folgen Sie bei der Befüllung von Acetylenflaschen mit DMF den Anweisungen,

2.3.6. Wenn die Haut mit DMF in Berührung gekommen ist, waschen Sie diese mit reichlich Wasser.

2.3.7. Wenn Hautirritationen oder Verletzungen auftreten, nehmen Sie ärztliche Hilfe in Anspruch.

3. Spezielle Gefahren mit Acetylenflaschen

3.1. Acetylen in einer Gasflasche kann auch ohne ersichtlichen Grund explosionsartig zerfallen. Dem kann eine örtliche Erwärmung im Inneren der Flasche vorausgehen.

3.1.1. Wenn Sie eine örtliche Erwärmung der Flasche feststellen, schließen Sie das Ventil und kühlen Sie die Flasche aus gesicherter Stellung. Melden Sie den Vorfall unverzüglich ihrem Vorgesetzten.

Siehe Merkblatt 16 (Feuer, Acetylenbrand)

3.2. Bei beschädigten Flaschen oder beim Ausdrehen des Flaschenventils besteht die Gefahr der Exposition von Asbestfasern. Erkundigen Sie sich über entsprechende Sicherheitsvorkehrungen.

Merkblatt 10: Beladung und Transport von Gasflaschen

1. Einige der gelagerten Gase können bei Austreten gefährlich sein.
 - 1.1. Stellen Sie sicher, dass Sie die Eigenschaften der Produkte mit denen Sie umgehen kennen. Sie können giftig, brennbar, oxidierend, erstickend, etc. sein. Fragen Sie nach den entsprechenden Sicherheitsdatenblättern.
 - 1.2. Erkundigen Sie sich nach den Kennfarben und anderen Identifikationsmerkmalen des Gases.
 - 1.3. Lernen Sie wie Sie die unterschiedlichen Typen von Ventilen und deren mögliche Beschädigung erkennen können.
 - 1.4. Verwenden Sie beim Rollen von Gasflaschen nicht das Handrad des Flaschenventils, da es sich dadurch öffnen könnte. Rollen Sie nur Flaschen mit Schutzkappen.
 - 1.5. Rauchen Sie niemals, wenn Sie mit Gasflaschen umgehen.
 - 1.6. Setzen Sie Gasflaschen niemals Schlägen aus (z. B. durch Herunterwerfen von einem Fahrzeug oder einer Rampe).
 - 1.7. Vermeiden Sie den Kontakt von Gasflaschen und Ventilen mit Öl, Fett oder anderen Chemikalien.
2. Fehlerhafte Handhabung von Gasflaschen kann zu Verletzungen der Hände, des Rückens, oder der Füße führen.
 - 2.1. Tragen Sie die richtige Schutzausrüstung. Handschuhe und Sicherheitsschuhe sind immer notwendig. Andere Schutzausrüstungen, wie Schutzbrillen oder Schutzhelme können zusätzlich notwendig sein.
 - 2.2. Stellen Sie sicher, dass Sie die Besonderheiten der verschiedenen Flaschentypen kennen, vor allem Gewicht und Größe.
 - 2.3. Handhaben Sie Gasflaschen entsprechend den Anweisungen.
 - 2.4. Geben Sie besonders Acht beim Heben von Gasflaschen und verwenden Sie die richtige Hebetchnik. Versuchen Sie nicht schwere Flaschen alleine zu heben.
 - 2.5. Vermeiden Sie beim Manipulieren von Gasflaschen das Einklemmen der Finger.
 - 2.6. Versuchen Sie nicht, eine fallende Gasflasche aufzuhalten. Greifen Sie nicht nach, lassen Sie die Flasche fallen.
 - 2.7. Prüfen Sie, dass die Schutzkappe oder der Ventilschutz fixiert ist, bevor Sie die Gasflasche bewegen.
 - 2.8. Heben Sie nie eine Gasflasche an der Kappe oder am Ventilschutz an, es sei denn diese ist speziell dafür ausgelegt.
 - 2.9. Wenn Handhabungsgeräte für die Manipulation von Gasflaschen zur Verfügung stehen (z.B. Flaschenwagen), verwenden Sie diese bevorzugt zum manuellen Handling.
 - 2.10. Prüfen Sie, dass die Ladefläche von Fahrzeugen öl- und fettfrei ist. Entfernen Sie lose herumliegende Gegenstände.
 - 2.11. Wenden Sie besondere Sorgfalt bei Eis oder rutschigem Untergrund an.

3. Wenn eine Gasflasche nicht befestigt, ist kann diese durch einen Aufprall oder eine plötzliche Bewegung umfallen.
 - 3.1. Wenden Sie nur freigegebene Be- und Entlademethoden an.
 - 3.2. Prüfen Sie, dass alle Sicherungseinrichtungen wie Spanngurte, Ketten und Bügel in ordnungsgemäßem Zustand sind und verwenden Sie diese vorschriftsmäßig.
 - 3.3. Stellen Sie sicher, dass alle Flaschen ordnungsgemäß in Flaschenpaletten oder am Fahrzeug gesichert sind, bevor diese bewegt werden.
4. Sicherer Umgang und Instandhaltung von Transportpaletten
 - 4.1. Paletten müssen vor der Beladung oder Entladung begutachtet werden.
 - 4.2. Eine Checkliste für diese Begutachtung soll zur Verfügung stehen.
 - 4.3. Paletten, die Beschädigungen aufweisen, müssen außer Betrieb genommen und repariert oder verschrottet werden.
 - 4.4. Vor der Öffnung des Bügels einer Palette muss der Spanngurt um die Flaschen gelöst werden, um mögliche Instabilität innerhalb der Palette zu erkennen.
 - 4.5. Abstellplätze für Paletten müssen eben, sauber und fest sein.

Merkblatt 11: Kryogene Flüssigkeiten, Leckagen und Dampfwolken

1. In unserer Industrie sind die am meisten verwendeten kryogenen Flüssigkeiten, Sauerstoff, Stickstoff und Argon. Sie werden auf so niedrigen Temperaturen gehalten, dass sie flüssig sind.
2. Kryogene Flüssigkeiten können in einer Vielzahl von Behältern gelagert und transportiert werden, z.B. Dewars für kleine Mengen oder speziell isolierte Speicher- und Transporttanks für große Mengen. Jeder Behältertyp erfordert eigene Füllverfahren.
 - 2.1. Verwenden Sie nur Behälter, die für die jeweilige kryogene Flüssigkeit ausgelegt und gekennzeichnet sind.
 - 2.2. Wenden Sie immer die richtigen Umfüllverfahren an (einschließlich Umfülleinrichtung, Anschlüsse, Schläuche...)
3. Sieden und Spritzen tritt immer dann auf, wenn in warme Behälter gefüllt wird. Tragen Sie die vorgeschriebene Schutzausrüstung (Schutzbrillen, Gesichtsschutz, Handschuhe...)
 - 3.1. Halten Sie Abstand zu siedender oder spritzender Flüssigkeit und zum entstehenden Gas.
4. Hohe Sauerstoffkonzentrationen bedeuten eine Brandgefahr. Übermäßige Mengen an Stickstoff oder Argon in der Umgebungsluft verringern den Sauerstoffanteil in der Atemluft und es besteht Erstickengefahr.
 - 4.1. Leiten Sie keine kryogenen Flüssigkeiten in enge Räume.
 - 4.2. Die Handhabung von kryogenen Flüssigkeiten muss immer in gut gelüfteten Bereichen erfolgen, um gefährliche Ansammlung der Gase zu vermeiden.
5. Kryogene Flüssigkeiten sind so kalt, dass sie Haut und andere menschliche Gewebe sofort einfrieren. Dies kann zu schweren Verletzungen führen. Das Einatmen von kaltem Gas, welches aus kryogenen Flüssigkeiten entsteht, kann schwere Lungenschäden verursachen.
 - 5.1. Berühren Sie mit ungeschützten Körperteilen niemals unisolierte Rohrleitungen oder Behälter, die kryogene Flüssigkeiten enthalten. Tragen Sie Schutzausrüstung (Schutzbrillen, Handschuhe und Sicherheitsschuhe)
6. Wenn eine kryogene Flüssigkeit an die Atmosphäre gelangt wird Luftfeuchtigkeit durch die tiefe Temperatur kondensiert. Dies erzeugt dichten Nebel. Eine Leckage wird häufig durch die Anwesenheit einer dicht am Boden kriechenden Nebelwolke erkannt.

Diese Wolken können gefährlich sein, da sie ihre Temperatur und ihre Zusammensetzung nicht kennen. Die Sicht innerhalb der Wolke ist eingeschränkt und Sie könnten stolpern und fallen (z.B. in eine Lache kryogener Flüssigkeit)

Wenn die Wolke aus Stickstoff oder Argon besteht ist es wahrscheinlich, dass nicht genügend Sauerstoff für die Atmung zur Verfügung steht. In diesem Fall können Sie plötzlich zusammenbrechen und in weiterer Folge sterben.

 - 6.1. Betreten Sie keine Dampf Wolke (siehe aber auch 8.2)
 - 6.2. Wenn Sie eine kryogene Leckage oder eine große Dampf Wolke sehen, melden Sie es sofort ihrem Vorgesetzten.
 - 6.3. Wenn möglich schließen Sie die Zufuhr der kryogenen Flüssigkeit unter Verwendung eines fernbetätigten Ventils, falls vorhanden. Setzen Sie sich keinen Gefahren in Form von Sauerstoffanreicherung, Sauerstoffmangel oder kryogenen Flüssigkeiten aus.

7. Leckagen in der Nähe von Fahrzeugen können zum Einfrieren und zur Versprödung der Reifen und in der Folge zum Bersten der Reifen führen.
 - 7.1. Wenn Flüssigkeit die Reifen erreicht, versuchen Sie nicht das Fahrzeug in Bewegung zu setzen. Starten Sie das Fahrzeug im Fall von Sauerstoffleckagen nicht.
8. Niedrige und hohe Sauerstoffkonzentrationen existieren grundsätzlich innerhalb der Nebelwolke und in deren unmittelbarer Umgebung. Wind und Wetter können jedoch zur Ausbreitung der Gefahrenzone über die Dampfwolke hinaus führen. Beobachten Sie deshalb die Windrichtung.
 - 8.1. Halten Sie Abstand zu der Wolke und entfernen Sie sich falls der Wind dreht. Tragbare Sauerstoffanalysatoren können zur Bestimmung des Sauerstoffgehalts verwendet werden.
 - 8.2. Wenn es unbedingt notwendig ist eine Nebelwolke aus Stickstoff oder Argon zu betreten, verwenden Sie Atemschutzgeräte, vorausgesetzt Sie sind dazu ausgebildet. Ein Sicherheitsmann, der ebenfalls mit Atemschutz ausgerüstet ist, muss die Tätigkeit überwachen.
9. Falls es sich beim austretenden Gas um Sauerstoff handelt, wird ihre Kleidung angereichert und kann leicht Feuer fangen. Auch der Kontakt mit brennbarem Material kann leicht zum Brand führen.
 - 9.1. Wenn Sie feststellen, dass Sie mit Sauerstoff verunreinigt sind, Vermeiden Sie den Kontakt zu Zündquellen für mindesten 15 Minuten. Lüften oder wechseln Sie ihre Kleidung wenn möglich. Rauchen Sie nicht und vermeiden Sie den Kontakt mit Rauchern.
10. In einer Nebelwolke aus Sauerstoff können laufende Verbrennungskraftmaschinen explodieren. Bei Stickstoff oder Argon können sie absterben und dadurch die Flucht aus der Wolke verhindern.
 - 10.1. Wenn Straßen, Schienen, Flüsse oder Kanäle an Bereiche mit Dampf Wolken grenzen, kann Sie ihr Vorgesetzter anweisen, die Behörden zu verständigen, um den Verkehr zu stoppen oder umzuleiten. Das Befahren von Nebelwolken muss verhindert werden (Eine Telefonliste mit Notfallnummern soll verfügbar sein).
 - 10.2. Stellen Sie Benzin- oder Dieselmotoren ab, die in der Nebelwolke verbleiben.
11. Kohlenstoffstahl versprödet bei Kontakt mit kryogenen Flüssigkeiten. Das kann zum Reißen von Stahlplatten, zum Versagen von Stahlkonstruktionen oder zum Bersten von Rohrleitungen führen.
 - 11.1. Leiten Sie, falls notwendig, unter Anweisung ihres Vorgesetzten, Flüssigkeit unter Verwendung von Edelstahlblechen oder von Sanddeichen von gefährdeten Bereichen in einen gesicherten Bereich. Verhindern Sie das Eindringen von flüssigem Sauerstoff in Entwässerungen oder Abflüsse.
 - 11.2. Wasser aus einem Feuerwehrschauch erleichtert die Verdampfung der Flüssigkeit und schützt gefährdete Stahlteile durch einen Überzug aus Eis. Wind- und Wetterbedingungen müssen trotzdem beachtet werden. Die Beschleunigung der Verdampfung ist nicht immer wünschenswert, da sie zur Gefährdung von Mitarbeitern und Dritten führen kann.
 - 11.3. Falls Sie von ihrem Vorgesetzten angewiesen werden, schalten Sie Lüftungssysteme und Klimaanlage aus um zu verhindern, dass Gas in Gebäude gelangt.
 - 11.4. Im Falle einer großen Leckage, rufen Sie die Feuerwehr. Unterstützen Sie diese, bis die Nebelwolke verteilt ist. Verhindern Sie das Befahren von Nebelwolken.
 - 11.5. Informieren Sie Besucher über die Gefahr der Leckage und organisieren Sie deren Evakuierung, ausgenommen es handelt sich um Mitarbeiter des Unternehmens, die bei der Behebung des Notfalles behilflich sein können.

- 11.6. Falls flüssiger Sauerstoff mit Asphalt in Berührung kommt, vermeiden Sie jede Form der mechanischen Belastung des Asphalts, wie z.B. durch die Bewegung von Maschinen, bis zum vollständigen Auftauen des Asphalts.
- 11.7. Betreten Sie keine Gruben und Schächte oder tiefer liegende Bereiche, ohne die Atmosphäre auf Sauerstoffanreicherung oder Sauerstoffmangel geprüft zu haben, auch wenn die Gefahr vorüber ist.

Merkblatt 12: Gabelstapler

1. Gabelstapler dürfen nur für den vorgesehenen Zweck verwendet werden.
 - 1.1. Das Mitfahren von Personen in der Kabine oder auf den Gabeln ist verboten.
 - 1.2. Ein Gabelstapler darf nicht als Kran verwendet werden, außer es wird die entsprechende Ausrüstung verwendet und das Gewicht der Last plus der Ausrüstung übersteigt die Kapazität des Staplers nicht.
2. Wenn der Gabelstapler überladen ist oder auf unebenen oder geneigten Untergrund verwendet wird, kann die Lenkung nachteilig beeinflusst werden und die Last kann abrutschen.
 - 2.1. Sie müssen die Eigenschaften und die Lastgrenzen des Gabelstaplers kennen. Vermeiden Sie Überladung.
 - 2.2. Heben Sie niemals auf unebenen Untergrund mit geneigtem Mast.
 - 2.3. Fahren Sie mit angemessener Geschwindigkeit, speziell bei unebenem Untergrund. Halten Sie Geschwindigkeitsbeschränkungen ein.
 - 2.4. Beim Fahren sollen die Gabelzinken so angehoben sein, dass diese während des Fahrens auf kein Hindernis stoßen. Die Ladung soll so niedrig als möglich gehalten werden; um maximale Stabilität des Fahrzeuges zu gewährleisten, sollen die Gabelzinken nicht höher als ca. 150 mm angehoben werden.
 - 2.5. Lenken Sie den Gabelstapler nicht auf weichen Untergrund, da er umfallen könnte.
 - 2.6. Wenn Sie auf eine Rampe fahren, heben Sie die Gabelzinken an und neigen Sie den Mast zurück um den Anstieg auszugleichen.
 - 2.7. Beim Hinunterfahren von einer Rampe gehen Sie wie oben beschrieben vor. Fahren Sie rückwärts.
 - 2.8. Heben oder senken Sie die Last nicht während der Fahrt.
3. Wenn die Gabelzinken nicht vollständig in die Last eingefahren sind, kann die Last herunterfallen.
 - 3.1. Stellen Sie sicher, dass die Gabelzinken vollständig in die Last eingefahren sind und prüfen Sie die Stabilität vor der Fahrt.
4. Ein Elektrostapler bewegt sich lautlos. Dies kann in einer lauten Arbeitsumgebung zur Gefährdung von Fußgängern führen, da diese den Gabelstapler nicht bemerken. Bedenken Sie, dass Ihre Sicht durch bestimmte Umstände eingeschränkt sein kann.
 - 4.1. Konzentrieren Sie sich während der Fahrt.
 - 4.2. Stellen Sie sicher, dass jeder den Bereich verlassen hat, bevor Sie die Last heben oder senken.
 - 4.3. Fahren Sie nicht rückwärts, während Sie sich auf die Ladung vorne konzentrieren.
 - 4.4. Befahren Sie nur die vorgesehenen Wege um Kollision mit Leuten zu vermeiden.
 - 4.5. Erhöhte Aufmerksamkeit ist notwendig beim Einfahren in Gebäude und beim Befahren von Durchgängen oder Toren.

5. Wenn regelmäßige Wartungen nicht durchgeführt werden, kann es zu Schäden der Lenkung, der Bremsen oder der Hebeeinrichtung kommen. Regelmäßige Wartung und deren Dokumentation sind vorgeschrieben.
 - 5.1. Führen Sie regelmäßige Checks (z.B. Batteriesäurestand, Abnutzung, Beschädigung und Druck der Reifen, Wasser- und Ölstand, Bremsen, Lenkung,...) entsprechend den internen Anweisungen durch.
 - 5.2. Prüfen Sie die Batterie eines Elektrostaplers nie in der Nähe einer offenen Flamme oder während Sie rauchen.
 - 5.3. Verwenden Sie einen Stapler nicht, wenn sein Zustand in irgendeiner Weise unsicher erscheint. Melden Sie es dem Vorgesetzten.
6. Ein Stapler mit einem Verbrennungsmotor kann eine Zündquelle darstellen.
 - 6.1. Bevor Sie einen Stapler in einer Umgebung mit brennbaren Materialien verwenden, stellen Sie sicher, dass seine Verwendung in diesem Bereich erlaubt ist.
7. Ungewöhnliche Größe einer Ladung kann zum Kontakt mit Hindernissen führen.
 - 7.1. Wenn Sie mit einer breiten Ladung fahren, stellen Sie sicher, dass der Weg frei von Behinderungen ist.
 - 7.2. Wenn es notwendig ist mit erhöhter Last zu fahren, soll diese an den Gabelzinken befestigt werden. Die Last soll nur für den Zeitraum angehoben werden, der notwendig ist, um das Hindernis zu umfahren. Vor dem Anheben ist zu prüfen, ob genügend freier Raum oberhalb der Last vorhanden ist. In diesem Fall soll der Fahrer durch einen Einweiser unterstützt werden.
 - 7.3. Einweiser sollen genügend Abstand von Stapler und Last haben und sich nicht unter der angehobenen Last aufhalten.
8. Bei der Beförderung von Flaschenbündeln besteht die Gefahr, dass das Bündel noch an die Fülleinrichtung angeschlossen ist.
 - 8.1. Stellen Sie sicher, dass das Bündel abgeschlossen ist, wenn Sie es von der Fülleinrichtung entfernen.
9. Wird ein Stapler unter unsicheren Bedingungen betrieben, kann dies gravierende Folgen haben.
 - 9.1. Die Ladung soll nur an den dafür vorgesehenen Plätzen abgestellt werden und keine Verkehrs- und Fluchtwege, Notausgänge und Feuerlöscheinrichtungen verstellen.
 - 9.2. Parken Sie immer sicher mit herabgelassenen Gabelzinken. Ziehen Sie den Schlüssel ab. Falls notwendig, legen Sie einen Keil unter.
 - 9.3. Ein Gabelstapler darf nur vor ausgebildeten Fahrern mit interner Fahrerlaubnis bedient werden.

Merkblatt 13: Kritische Sicherheitssysteme – Alarm- und Auslösevorrichtungen

1. Diese Systeme sind notwendig, um das Auftreten von gefährlichen Situationen in Anlagen zu verhindern.
2. Druck, Temperatur, Durchfluss und Tankstände.
3. Diese Veränderungen können die Folge verschiedener Ursachen wie Ausfall von Instrumenten oder Einrichtung, menschliches Versagen, unkontrollierte Prozessabweichung oder Stromausfall sein.
4. Die Hauptaufgaben kritischer Sicherheitssysteme sind:
 - Optische oder akustische Warnung
 - Abschaltung von Anlagen
 - Gesicherte Druckentlastung
5. Beispiele von Zuständen, die eine Auslösevorrichtung erfordern:

• Hohe Temperatur	Acetylenentwickler, Maschinenlager
• Niedrige Temperatur	Verdampferausgang
• Hoher Druck	Druckseite von Pumpen, Füllleitungen
• Niedriger Druck	Saugseite von Kompressoren oder Pumpen
• Hoher (übermäßiger) Durchfluss	Notabschaltventile an Lagertanks für kryogene Flüssigkeiten
• Niedriger Durchfluss	Kühlwassersysteme
• Hoher Stand	Lagertanks
• Niedriger Stand	Ölwanne
• Hohe Vibrationen	Motoren, Kompressoren
• Überspannung	Fehlfunktion von Einrichtungen
• Unterspannung	Ausfall der Stromversorgung, übermäßiger Verbrauch
• Hoher Strom	Einsatz ungeeigneter Geräte, Kurzschluss
• Niedriger Strom	Nachlassen der Leistung von Flüssigpumpen
• Erdschluss	in Stromkreisen
• Hoher/niedriger Sauerstoffgehalt	in Räumen
6. Die Haupttypen von Auslösevorrichtungen sind:

Sicherheitsventile entlasten Druck in einen sicheren Bereich. Sie sind so ausgelegt, dass sie schließen, sobald der Druck normales Niveau erreicht hat.

Berstscheiben entlasten Druck durch Bersten. Nach dem Auslösen müssen sie ersetzt werden.

Sicherungen oder Fehlerstromschutz sprechen bei Überlastung eines Stromkreises an (Erdschluss, Kurzschluss).

Alarmer sind normalerweise Drehlichter oder Signalhörner. Diese können mit Telefonleitungen zur Überwachung verbunden sein.

Not-Aus-Schalter werden vom Bedienungspersonal zum Abschalten von Maschinen im Notfall verwendet.

7. Stellen Sie sicher, dass Sie alle Alarm- und Auslösevorrichtungen in Ihrem Arbeitsbereich und deren Bedeutung kennen. Machen Sie sich mit den notwendigen Maßnahmen im Falle der Auslösung vertraut.

Melden Sie jeden Alarm oder Ansprechen von Auslösevorrichtungen an ihren Vorgesetzten um den Grund dafür zu ermitteln und Maßnahmen für künftige Vermeidung zu treffen.

Überbrücken Sie keine Alarmer, schalten Sie diese nicht ab und verändern Sie ihre Einstellungen nicht. Dies kann zu einer Gefährdung von Anlagen oder Personen führen.

Alarm- und Sicherheitseinrichtungen müssen regelmäßig geprüft und/oder Funktionstests unterzogen werden. Machen Sie sich mit den Fristen vertraut und melden Sie Abweichungen Ihrem Vorgesetzten.

8. Machen Sie sich mit den kritischen Betriebsbedingungen Ihrer Anlage vertraut und stellen Sie sicher, dass Sie wissen was zu tun ist, wenn die Parameter die eingestellten Grenzwerte erreichen.

Merkblatt 14: Druck

1. Wenn man mit Gasen umgeht ist es sehr wichtig, die Bedeutung von Druck zu kennen (wie er entsteht und welche Absicherungen notwendig sind um Schaden an Anlagen und Personen zu vermeiden)

Druck ist die Kraft, die auf eine Fläche wirkt.

Druck kann auf verschiedene Weise erzeugt werden: Im Wesentlichen sind das:

- Auf mechanische Art wie z.B. mit Pumpen oder Kompressoren.
- Durch gewolltes oder ungewolltes Aufheizen von Behältern oder Rohrleitungen (z.B. Gasflaschen im Feuer)
- Bei der Verdampfung kryogener Flüssigkeit (z.B. Einsperren in Rohrleitungen zwischen geschlossene Ventile)
- Durch chemische Reaktion (z.B. Explosion eines Gemisches von Wasserstoff und Luft/Sauerstoff)

Als Maßeinheit für den Druck wird üblicherweise „bar“ verwendet. Der Name leitet sich davon ab, dass ein bar etwa dem barometrischen Druck entspricht.

Druck wird mittels Manometern oder anderen Messinstrumenten gemessen deren Anzeige in bar, Atmosphären, psi (pound per Squire inch), kPa (Kilopascal) etc. erfolgt.

	Pascal (Pa)	Bar (bar)	Technische Atmosphäre (at)	Physikalische Atmosphäre (atm)	Torr (torr)	Pfund-Kraft pro Quadratzoll (psi)
	≡ 1 N/m ²	≡ 1 Mdyn/cm ²	≡ 1 kp/cm ²	≡ p _{STP}	≡ 1 mmHg	≡ 1 lbf/in. ²
1 Pa	1	1,0000 · 10 ⁻⁵	1,0197 · 10 ⁻⁵	9,8692 · 10 ⁻⁶	7,5006 · 10 ⁻³	1,4504 · 10 ⁻⁴
1 bar	1,0000 · 10 ⁵	1	1,0197 · 10 ⁰	9,8692 · 10 ⁻¹	7,5006 · 10 ²	1,4504 · 10 ¹
1 at	9,8067 · 10 ⁴	9,8067 · 10 ⁻¹	1	9,6784 · 10 ⁻¹	7,3556 · 10 ²	1,4223 · 10 ¹
1 atm	1,0133 · 10 ⁵	1,0133 · 10 ⁰	1,0332 · 10 ⁰	1	7,6000 · 10 ²	1,4696 · 10 ¹
1 torr	1,3332 · 10 ²	1,3332 · 10 ⁻³	1,3595 · 10 ⁻³	1,3158 · 10 ⁻³	1	1,9337 · 10 ⁻²
1 psi	6,8948 · 10 ³	6,8948 · 10 ⁻²	7,0307 · 10 ⁻²	6,8046 · 10 ⁻²	5,1715 · 10 ¹	1

Für sehr niedrige Drücke verwendet man als Maßeinheit auch Millimeter Wassersäule (mmWS).

Für die Druckangabe von Rohrleitungen werden auch Ausdrücke wie Hochdruck, Mitteldruck oder Niederdruck verwendet. Diese Bezeichnungen sind zu wenig exakt und haben keine präzise Aussagekraft. Wenn ein Behälter oder eine Rohrleitung ein Gas oder eine Flüssigkeit unter Druck enthält, stellt es eine potentielle Gefahrenquelle dar und die Einrichtung muss gegen Überdruck abgesichert werden.

Druck und Kraft sollen nicht verwechselt werden. Selbst ein geringer Druck, der auf eine große Fläche, wie z.B. auf ein Mannloch oder einen Deckel wirkt, erzeugt eine große Kraft. So erzeugt ein Druck von 2 bar auf eine Fläche von 1 m² eine Kraft von 20 Tonnen.

Manometer werden verwendet, um zu erkennen, ob ein System unter Druck steht oder nicht.

Bei Druckbehältern werden der höchstzulässige Druck und der Prüfdruck auf dem Behälterschild angegeben.

1.1. Nehmen Sie immer an, dass Rohrleitungen und Behälter unter Druck stehen, außer Sie haben sich selbst davon überzeugt, dass diese drucklos sind.

1.2. Wenn der Zeiger eines Manometers auf null steht:

Tippen Sie das Manometer mit dem Finger an, um sicher zu stellen, dass es frei und nicht blockiert ist.

Machen Sie dieses nicht wenn das Manometer mit elektrischen Schaltern verbunden ist.

Wenn Ventile zwischen dem System und dem Manometer sind, stellen Sie sicher, dass diese offen sind.

1.3. Melden Sie Leckagen aus Drucksystemen unverzüglich.

1.4. Entspannen Sie den Druck in einem Behälter oder in einem System, bevor Sie eine Reparatur beginnen.

Versuchen Sie ein Leck nicht abzudichten, wenn das System unter Druck ist. Im Zweifelsfall prüfen Sie es mit Ihrem Vorgesetzten.

1.5. Trennen Sie niemals eine Rohrleitung oder einen Schlauch, wenn sie unter Druck stehen. Diese könnten herumschlagen und schwere Verletzungen verursachen.

1.6. Entspannen Sie den Druck in einer Rohrleitung oder in einem Behälter bevor Sie diese öffnen. Führen Sie die Entspannung langsam durch und achten Sie darauf, dass die Entspannung in einem sicheren Bereich erfolgt, wo keine Menschen oder Anlagen gefährdet werden. Stellen Sie sicher, dass die Rohrleitung oder der Behälter vom übrigen System getrennt sind. Arbeitserlaubnis siehe Merkblatt 21.

1.7. Kryogene Flüssigkeiten dürfen nie zwischen zwei Ventilen eingesperrt werden. Prüfen Sie, ob Sicherheitsventile zum Schutz des Systems vorhanden sind und betätigen Sie alle Ventile in der richtigen Reihenfolge.

1.8. Druckgeräte müssen periodischen Prüfungen unterzogen werden. Dies darf nur durch ausgebildetes Personal erfolgen. Während dieser Tätigkeit ist besondere Schutzausrüstung erforderlich, und falls notwendig müssen Personen von der Rohrleitung oder vom Druckbehälter abgeschirmt werden.

1.9. Es gibt die Begriffe absoluter Druck oder gemessener Druck.

Absoluter Druck = gemessener Druck (Manometer) + Atmosphärendruck

Die meisten Instrumente zeigen den gemessenen Druck an.

Merkblatt 15: Elektrischer Strom

1. Elektrischer Strom ist gefährlich. Er ist unsichtbar. Nur die Einhaltung strikter Regeln durch qualifiziertes Personal verhindern Unfälle.
 - 1.1. Nur qualifiziertes Personal darf Schaltschränke öffnen und an Stromkreisen arbeiten.
 - 1.2. Machen Sie elektrische Systeme immer spannungslos, bevor Sie Einstellungen oder Reparaturen vornehmen. Dies kann durch Trennung vom Netz oder durch Verhindern des Einschaltens erfolgen. Siehe Merkblatt 22
 - 1.3. Betätigen Sie keine Schalter, wenn Sie nasse Hände haben oder auf nassem Untergrund stehen.
 - 1.4. Der Zugang zu elektrischen Einrichtungen, Schaltern und Sicherungen muss freigehalten werden. Lagern Sie kein brennbares Material in deren Nähe.
 - 1.5. Halten Sie elektrische Einrichtungen trocken und sauber.
 - 1.6. Verwenden Sie keine Adapter. Sie könnten zu einer Überlastung des Stromkreises, zu Kurzschluss und Brand führen.
 - 1.7. Fehlersuche und Reparatur an unter Strom stehenden elektrischen Einrichtungen erfordert bestimmte Vorgangsweisen und einer Erlaubnis.
2. Elektrischer Strom kann gefährlich sein, wenn damit nicht ordnungsgemäß umgegangen wird. Schlechte Wartung oder schlecht ausgeführte Reparaturen können zum Brand oder Stromschlag führen.
 - 2.1. Versuchen Sie nicht elektrische Reparaturen durch zu führen, ohne dass Sie dazu ausgebildet oder befugt sind. Wenn Sie Zweifel haben, ziehen Sie einen Elektriker hinzu.
 - 2.2. Melden Sie jeden unsicheren Zustand Ihrem Vorgesetzten – beispielsweise wenn Sie eine Sicherung, eine Verbindung oder ein Kabel vorfinden, welches heiß ist oder Brandspuren aufweist.
 - 2.3. Im Falle eines Brandes an elektrischer Einrichtung schalten Sie den Strom ab und verwenden Sie zum Löschen einen CO₂- oder Pulverlöscher. Verwenden Sie kein Wasser oder Löschschaum (siehe Merkblatt 16).
 - 2.4. Wenn eine Sicherung fällt, ersetzen Sie diese durch eine gleichwertige (fragen Sie Ihren Elektriker). Verwenden Sie keine Sicherung für höhere Ströme, da dadurch das System nicht geschützt wird. Wenn die Ersatzsicherung innerhalb kurzer Zeit fällt, lassen Sie die Einrichtung durch einen Elektriker prüfen.
 - 2.5. Ersetzen Sie eine Sicherung nicht durch behelfsmäßige Lösungen wie ein Stück Kabel, einen Nagel, Silberpapier, usw. Dies ist extrem gefährlich.
3. Dieselben Festlegungen gelten, wenn ein Fehlerstromschutzschalter fällt. Ein Stromschlag ist immer eine Warnung, dass etwas nicht stimmt, unabhängig davon wie leicht er ist.
 - 3.1. Wenn Sie einen Stromschlag erhalten, schalten Sie den Strom ab. Kennzeichnen Sie die Ausrüstung so, dass niemand anderer diese verwendet. Und melden Sie den Vorfall Ihrem Vorgesetzten.
 - 3.2. Berühren Sie eine Person nicht mit bloßen Händen, wenn diese einen Stromschlag erhält, und noch mit der Stromquelle in Berührung steht. Wenn möglich, schalten Sie die Stromquelle aus und beatmen Sie diese Person, falls sie zu atmen aufgehört hat. Rufen Sie Hilfe herbei!

- 3.3. Falls es nicht möglich ist, die Stromquelle abzuschalten, stoßen Sie die Person mit einer langen, hölzernen Stange oder einem anderen nicht leitenden Material weg, bevor Sie erste Hilfe leisten. Rufen Sie Hilfe herbei!
4. Manche elektrische Einrichtungen z. B. Schalter oder Motoren erzeugen Funken, wenn sie in Verwendung stehen oder ein- und ausgeschaltet werden. Dadurch können diese zu einer Zündquelle für brennbare Atmosphäre werden.
 - 4.1. Bringen Sie keine unerlaubten elektrischen Geräte z. B. Radios oder Elektrowerkzeuge in möglicherweise brennbare Atmosphäre wie Acetylenwerke oder Füllanlagen für brennbare Gase.

Merkblatt 16: Feuer

1. Jeder Mitarbeiter muss mit den Notfallmaßnahmen vertraut sein. Er muss wissen wie das Ausbreiten von Feuer verhindert werden kann. Das Wichtigste ist zu alarmieren.

Um das Entstehen eines Brandes zu verhindern, ist es notwendig die Grundprinzipien zu kennen. Feuer ist eine Reaktion, die mit dem Freiwerden von Hitze, Licht und Rauch verbunden ist. Es entsteht durch das gleichzeitige Vorhanden sein von drei Faktoren.

- Brennbarer Stoff (brennbares Material).
- Sauerstoff (oder Oxidationsmittel). Normalerweise Luft mit 21 % Sauerstoff.
- Wärme, z.B. eine externe Zündquelle (Hitze, Schlag, Flamme). Wenn ein Feuer einmal brennt, benötigt es keine Zündquelle mehr.



Brennbare Materialien welche in unseren Werken auftreten können, sind z.B.:

- Gase wie Wasserstoff, Acetylen, Erdgas, Propan, Butan, Propylen,
- Brennbare Flüssigkeiten wie Diesel, Öle, Lösungsmittel,

Die Hauptzündquellen sind:

- Rauchen
- Schweißen, Brennschneiden, Schleifen
- Reibung
- Kurzschluss
- Hitze und Funken
- Mechanischer Schlag
- Metallteile mit hoher Geschwindigkeit in Sauerstoffleitungen

Wenn Feuer ausgebrochen ist, breitet es sich durch verschiedene Umstände aus.

Wärmeleitung: Metallteile und Rohrleitungen haben eine hohe Wärmeleitfähigkeit.

Konfektion: Heiße Gase und Dampf steigen auf und transportieren Hitze und brennende Materialteile.

Wärmestrahlung: Hohe Temperaturen erzeugen Wärmestrahlung die eine Temperaturübertragung ohne Flamme oder brennbares Material ermöglicht.

2. Spezielle Gefahren in der Gaseindustrie sind:

Gasflaschen:	Wenn Gasflaschen übermäßiger Hitze ausgesetzt werden können diese explodieren oder das Material wird geschwächt.	Halten Sie Gasflaschen von Wärmequellen fern.
Kalziumkarbid:	Wenn Kalziumkarbid feucht wird entwickelt es Wärme und Acetylen, welches hochempfindlich und hochexplosiv ist.	Halten Sie Behälter für Kalziumkarbid trocken und setzen Sie diese nicht der Wärme aus.
Sauerstoffbrand:	Sauerstoff unterstützt die Verbrennung intensiv. In Sauerstoff verbrennt alles mehr oder weniger heftig.	Melden Sie Undichtheiten in Sauerstoffsystemen unverzüglich und veranlassen Sie deren Reparatur.
Wasserstoffbrand:	Wasserstoff brennt mit einer unsichtbaren Flamme. Vorkehrungen und Verfahren sind im Merkblatt 6 erläutert.	Melden Sie einen Wasserstoffbrand oder den Verdacht unverzüglich Ihrem Vorgesetzten.
Acetylenbrand:	Für den Umgang mit einem Acetylenbrand in einer Anlage ist spezielles Training notwendig.	Flaschen müssen aus dem Brandherd entfernt werden, wenn diese noch nicht heiß sind. Wenn ihre Entfernung gefährlich ist, müssen diese mit großen Wassermengen gekühlt werden.
Elektroanlagen:	Elektrische Einrichtungen erwärmen sich, wenn diese überlastet werden oder ein Kurzschluss auftritt.	Elektrische Einrichtungen wie Motoren, Generatoren, Kabel und Schaltanlagen müssen gemeldet werden, wenn diese sich über das normale Maß hinaus erwärmen.
Maschinen:	Bewegung erzeugt Hitze und alle Maschinen sind für einen bestimmten Temperaturbereich ausgelegt (kritisch sind Ventile an Sauerstoffkolbenkompressoren).	Melden Sie alle Fälle von Maschinenüberhitzung ihrem Vorgesetzten.
Schweißen, Schneiden und Schleifen:	Funken und geschmolzenes Material kann zur Entzündung von brennbaren Stoffen in der Umgebung führen.	Bevor Sie zu Arbeiten beginnen, prüfen Sie ob die Umgebung frei von brennbaren Materialien ist. Arbeiten Sie nur in bestimmten Bereichen oder suchen Sie um eine Arbeitserlaubnis an. Siehe Merkblatt 22

Chemikalien: Chemikalien können sich entzünden wenn sie Hitze ausgesetzt werden.

Bekleidung: Kleidung, speziell verschmutzte Kleidung kann sich entzünden, wenn sie Hitze oder Flammen ausgesetzt wird.

Verwahren Sie Kleidung, die nicht getragen wird, in entsprechenden Spinden.

Elektro- oder Gaskocher, Flammen und Heizgeräte:

Verwenden Sie nur Geräte, die vom Management freigegeben sind, in den dafür vorgesehenen Bereichen (Küche).

3. Alle Mitarbeiter müssen in den Grundlagen der Brandvermeidung, der Brandbekämpfung und in Notfallmaßnahmen unterwiesen werden, bevor Sie mit ihrer Tätigkeit beginnen.

3.1. Machen Sie sich mit den verschiedenen Feuerlöschern vertraut, die für die Bekämpfung unterschiedlicher Brände verwendet werden und stellen Sie sicher, dass Sie die verschiedenen Typen von Brandbekämpfungsgeräten unterscheiden können. Siehe beigefügte Tabelle

3.2. Freier Zugang zu den Brandbekämpfungseinrichtungen muss gewährleistet sein.

3.3. Melden Sie die Verwendung von Feuerlöschern, damit diese unverzüglich ersetzt werden können.

3.4. Brandbekämpfungseinrichtungen müssen periodisch überprüft werden.






4. Notfälle

4.1. Wenn Sie den Alarm hören, begeben Sie sich über die normalen Fluchtwege oder falls nicht möglich am kürzesten Weg zum Sammelplatz. Alle Mitarbeiter müssen die Fluchtwege und den Sammelplatz kennen. Stellen Sie sicher, dass Sie wissen, was im Notfall zu tun ist.

4.2. Wenn Sie ein Feuer entdecken:

- Lösen Sie den Brandalarm aus
- Bekämpfen Sie das Feuer mit entsprechenden Feuerlöschern
- Verhindern Sie die Ausbreitung des Feuers, um das Abschneiden von Fluchtwegen zu unterbinden
- Die persönliche Sicherheit geht vor, wenn das Feuer nicht gelöscht werden kann. Flüchten Sie!

4.3. Brand- und Alarmpläne müssen an bestimmten Orten ausgehängt und aktuell gehalten werden. Sie müssen diese Orte und die Anweisungen kennen.

Art des brennbaren Stoffes	Feste, glutbildende Stoffe	Flüssige oder flüssigwerdende Stoffe	Gasförmige Stoffe, auch unter Druck	Brennbare Metalle (Einsatz nur mit Pulverbrause)	Brände von Speiseölen/-fetten, z.B. in Frittier- oder Fettbratgeräten
Brandklasse					
Pulverlöscher mit ABC-Löschpulver	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pulverlöscher mit BC-Löschpulver	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pulverlöscher mit Metallbrandpulver	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kohlendioxidlöscher	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wasserlöscher (auch mit Zusätzen, z.B. Netzmittel, Frostschutzmittel oder Korrosionsschutzmittel)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wasserlöscher mit Zusätzen, die in Verbindung mit Wasser auch Brände der Brandklasse B löschen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schaumlöscher	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fettbrandlöscher	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

geeignet *nicht geeignet*

Merkblatt 17: Handwerkzeuge

1. Missbräuchliche Verwendung oder die Verwendung defekter Werkzeuge kann zu schweren Verletzungen sowie zur Beschädigung der Werkzeuge oder von Anlagen führen.
 - 1.1. Verwenden Sie das richtige Werkzeug für Ihre Tätigkeit.
 - 1.1.1. Verwenden Sie keine Behelfsmittel. z. B. einen Schraubenschlüssel zum Hämmern oder eine Zange als Schraubenschlüssel
 - 1.1.2. Verwenden Sie die richtige Größe eines Schraubenschlüssels (bevorzugt Ringschlüssel, Steckschlüssel oder Maulschlüssel) für Muttern und Schrauben.
 - 1.1.3. Verwenden Sie niemals Zangen für eine Mutter wenn ein verstellbarer Schraubenschlüssel verfügbar ist.
2. Wenn Sie Werkzeuge nicht pfleglich behandeln, können diese brechen oder die Haftung verlieren.
 - 2.1. Erhalten Sie die Werkzeuge in gutem Zustand.
 - 2.1.1. Unsichere Werkzeuge sind z. B. Schraubenschlüssen mit abgenützten, gespreizten oder gebrochenen Flanken, Schraubenzieher mit gebrochenen Schneiden, Hämmer mit losem oder gespaltenem Griff, Aufpflanzungen an Prägwerkzeugen und Meißel, Feilen ohne Griff, stumpfe Schneidwerkzeuge.
 - 2.1.2. Werkzeuge, die dermaßen abgenutzt sind dürfen nicht verwendet werden und sind Instand zu setzen. Falls dies nicht möglich ist, sind diese zu verschrotten.
 - 2.1.3. Schneidwerkzeuge sollen häufig geschliffen werden, um sie scharf zu halten.
3. Wenn Sie ein Werkzeug nicht korrekt verwenden riskieren Sie Verletzungen.
 - 3.1. Die Auswahl und Verwendung von Werkzeugen hat so zu erfolgen, dass der Benutzer sein Gleichgewicht nicht verliert oder vom Werkzeug nicht getroffen wird.
 - 3.2. Messer sind häufig der Grund für Verletzungen. Die Schneidrichtung soll immer vom Körper weg zeigen und die Hand, die das Werkstück hält soll nicht in Schneiderichtung sein, um Verletzungen zu verhindern.
 - 3.3. Ein Schraubenzieher soll nicht an einem Werkstück verwendet werden, welches in der Hand gehalten wird. Legen Sie das Werkstück auf eine Werkbank.
 - 3.4. Ein Schraubenschlüssel soll in Körperrichtung gezogen und nicht gedrückt werden. Wenn er gedrückt wird und die Mutter sich plötzlich löst, können Sie nach vorne fallen.
 - 3.5. Verlängern Sie einen Schraubenschlüssel oder eine Rohrzange nicht durch das Aufstecken eines Rohrstückes auf den Handgriff des Werkzeuges. Das kann das Werkzeug bis zum Zerschneiden belasten. Verwenden Sie Drehmomentschlüssel.
 - 3.6. Verwenden Sie keine Beilagen wie z. B. Beilagscheiben, wenn ein Schraubenschlüssel etwas zu groß ist. Verwenden Sie die richtige Größe des Schraubenschlüssels oder falls nicht verfügbar, einen einstellbaren Schraubenschlüssel.
4. Wenn Sie Werkzeug nicht ordentlich verwahren, können Sie sich oder andere gefährden.

4.1. Tragen Sie Werkzeuge sicher.

- 4.1.1. Tragen Sie Werkzeuge niemals so, dass diese beim Klettern auf einer Leiter das Verwenden beider Hände behindern.
- 4.1.2. Ein starker Sack, ein Kübel oder ähnliche geschlossene Behälter sollen für das Hinauftragen von Werkzeugen verwendet werden. Ebenso sollen Werkzeuge nicht hinuntergeworfen oder in der Hand bzw. in der Hosentasche hinunter getragen werden.
- 4.1.3. Meißel, Schraubenzieher und scharfe Werkzeuge sollen niemals in Hosentaschen getragen werden. Verwenden Sie Werkzeugkisten, Werkzeuggürtel oder Werkzeugbeutel.
- 4.1.4. Werkzeuge sollen niemals von einem Arbeiter zum Anderen geworfen werden. Scharfe oder spitze Werkzeuge sollen mit dem Griff in Richtung Übernehmer übergeben werden oder es soll eine Werkzeugkassette verwendet werden.

4.2. Verwahren Sie Werkzeuge an einem sicheren Ort.

- 4.2.1. Werkzeuge sollen nicht auf erhöhten Arbeitsplätzen, wie Gerüste oder Bühnen abgelegt werden, da diese auf darunter stehende Personen fallen können.
- 4.2.2. Wenn Werkzeuge nicht verwendet werden, sollen diese in einer Werkzeugkiste aufbewahrt werden. Wenn diese auch nur kurzzeitig am Boden liegen könnte jemand darüber fallen.
- 4.2.3. Scharfe Werkzeuge sollen nicht auf einer Werkbank oder in einer Lade liegen gelassen werden. Wenn diese nicht in Verwendung sind sollen sie in einer Halterung oder in einem speziellen Teil einer Werkzeugkiste aufbewahrt werden, um den Anwender zu schützen und Beschädigungen der Klinge zu vermeiden.
- 4.2.4. Stellen Sie sicher, dass scharfe Werkzeuge nie unter Papier, Lappen oder anderem Material versteckt liegen gelassen werden. Sie sollen auch nicht in einer Werkzeugbox zusammen mit anderen Werkzeugen untergebracht werden.
- 4.2.5. Es ist empfehlenswert einen Schutz aus Kunststoff, Metall oder Textilien über die Schneide des Werkzeuges zu ziehen, bevor man dieses wegräumt. Dies schützt sowohl Sie als auch das Werkzeug.

5. Weite Kleidung kann an Werkzeugen, Nägeln oder anderen Arbeitsutensilien hängen bleiben.

5.1. Verwenden Sie geeignete Kleidung für Ihre Tätigkeit.

- 5.1.1. Tragen Sie die erforderliche Schutzausrüstung z. B. Sicherheitsschuhe; Schutzhandschuhe, die ein sicheres Arbeiten bei der Verwendung von Schneidewerkzeugen gewährleisten; Schutzbrillen für die Arbeit mit Schlagwerkzeugen; Schutzhelm – falls notwendig.

6. Werkzeugmaschinen in Werkstätten dürfen nur von qualifiziertem Personal gewartet und bedient werden. Sie müssen mit den entsprechenden Schutzeinrichtungen versehen sein.

Merkblatt 18: Tragbare elektrische Werkzeuge

1. Tragbare elektrische Werkzeuge können bei missbräuchlicher Verwendung schwere Verletzungen wie Wunden, Verletzungen durch elektrische Funken, Augenverletzungen durch Splitter oder Elektroschocks zur Folge haben. Geringfügige Elektroschocks können zum Sturz führen, schwere Elektroschocks haben tödliches Potential.
 - 1.1. Prüfen Sie die Werkzeuge vor der Verwendung gewissenhaft.
 - 1.1.1. Stellen Sie sicher, dass das Gehäuse nicht beschädigt ist, andernfalls verwenden Sie das Werkzeug nicht und melden Sie es Ihrem Vorgesetzten.
 - 1.1.2. Wenn das Werkzeug nicht doppelt isoliert ist oder mit Niederspannung betrieben wird prüfen Sie deren ordnungsgemäße Erdung und Absicherung mit einem 30 mA-Fehlerstrom-Schutzschalter.
 - 1.1.3. Stellen Sie sicher, dass alle Kabel und Verbindungen in ordnungsgemäßem Zustand sind und die Isolierung vollständig und fehlerfrei ist.
 - 1.1.4. Prüfen Sie, ob die Spannungsversorgung der Angabe auf dem Typenschild entspricht.
 - 1.1.5. Stellen Sie sicher, dass das Anschlusskabel lang genug ist, um die Verwendung ohne Spannen des Kabels zu ermöglichen oder verwenden Sie ein Verlängerungskabel. Verwenden Sie keine behelfsmäßigen Anschlüsse.
 - 1.1.6. Prüfen Sie den Schutz einer elektrischen Säge, um sicher zu stellen dass er nicht blockiert ist. Er muss das Sägeblatt komplett abdecken, wenn die Säge nicht in Verwendung ist. Bei der Verwendung der Säge muss der Schutz den nicht verwendeten Teil des Sägeblatts abdecken.
 - 1.1.7. Überprüfen Sie, ob tragbare Schleifgeräte mit funktionierenden Schutzeinrichtungen versehen sind.
 - 1.2. Sorgfältige Behandlung bei Gebrauch
 - 1.2.1. Stromkabel am Boden stellen eine Sturzgefahr dar und können beschädigt werden. Wenn möglich spannen Sie diese über Gänge oder Arbeitsbereiche damit diese nicht beschädigt werden können. Halten Sie die Kabel fern von Hitze, Öl und Chemikalien.
 - 1.2.2. Bei feuchten Bedingungen steigt das Risiko für einen Elektroschock. Stellen Sie sicher, dass alle Verbindungen in gutem Zustand und trocken sind. Fehlerstrom-Schutzschalter mit 30 mA oder Niederspannungswerkzeuge (24 V) sind empfehlenswert.
 - 1.2.3. Schließen Sie nie ein elektrisches Werkzeug an eine nicht geeignete Steckdose an.
 - 1.2.4. Bei der Verwendung einer Bohrmaschine muss das Werkstück befestigt sein um ein Herumschlagen zu vermeiden.
 - 1.2.5. Eine Kreissäge darf nicht unter Belastung ein- oder ausgeschaltet werden. Das Werkstück soll nicht mit Gewalt in die Säge geschoben werden.
 - 1.2.6. Stellen Sie sicher, dass das Stromkabel nicht in Kontakt mit rotierenden Teilen kommen kann.
 - 1.2.7. Tragbare Schleifgeräte müssen mit Sorgfalt gehandhabt werden, um eine Zerstörung der Schleifscheibe zu verhindern.

1.2.8. Schleifscheiben müssen von Wasser und Öl ferngehalten werden.

1.2.9. Stecken Sie das Kabel aus bevor Sie Werkzeuge wechseln.

1.2.10. Führen Sie keine behelfsmäßige Reparatur an einem defekten Werkzeug durch. Melden Sie es Ihrem Vorgesetzten und sorgen Sie für eine ordnungsgemäße Reparatur.

1.2.11. Elektrische Werkzeuge stellen eine Zündquelle dar. Verwenden Sie diese nicht in explosionsfähigen oder brennbaren Atmosphären wie Acetylen- oder Wasserstoffanlagen, es sei denn die Atmosphäre wurde geprüft und es wurde eine Arbeitserlaubnis erteilt.

1.2.12. Wenn Sie die Arbeit beenden oder unterbrechen, schalten Sie das Werkzeug aus und warten Sie bis es stillsteht bevor Sie es weglegen.

1.2.13. Wenn Sie ein Werkzeug ausstecken ziehen Sie immer am Stecker und nicht am Kabel, da sich sonst die Verbindung im Stecker lösen kann.

1.3. Sorgfältige Verwahrung

1.3.1. Lassen Sie Werkzeuge nicht dort liegen, wo diese herunter fallen können.

1.3.2. Lassen Sie Werkzeuge nicht am Boden liegen, da diese eine Sturzgefahr darstellen oder zerstört werden können.

1.3.3. Lagern Sie Werkzeuge sorgfältig, dass Sägeblätter und Schleifscheiben nicht beschädigt werden und Kabel und Stecker von scharfen Objekten getrennt sind.

1.4. Tragen Sie richtige Schutzausrüstung

1.4.1. Wenn vorgeschrieben, müssen bei der Verwendung von elektrischen Werkzeugen Schutzbrillen getragen werden.

Merkblatt 19: Tragbare Pneumatikwerkzeuge

1. Gefahren

Missbräuchliche Verwendung von pneumatischen Werkzeugen kann zu gefährlichen Zuständen und in der Folge zu schweren Verletzungen führen. Nur geschultes Personal darf pneumatische Werkzeuge verwenden.

1.1. Verwenden Sie das richtige Werkzeug und prüfen Sie es sorgfältig vor der Verwendung.

1.1.1. Prüfen Sie, dass Sie die richtige Druckluftversorgung für das Werkzeug haben. Beachten Sie dabei das Typenschild des Werkzeugs und das Manometer in der Druckluftleitung. Stellen Sie sicher, dass das Risiko von Überdruck beachtet wird.

1.1.2. Wenn Sie Druckluft aus einer Flasche oder aus einem Bündel verwenden, ist die Verwendung eines Druckminderers mit Sicherheitsventil notwendig. Verwenden Sie nie Druckluft direkt aus einer Flasche. Verwenden Sie das Flaschenventil nicht zur Regulierung des Druckes. Siehe auch 1.3.

1.1.3. Prüfen Sie, dass alle Teile des Werkzeuges und der Versorgungsschlauch in Ordnung sind. Versorgungsschläuche müssen eine ausreichende Länge aufweisen. Kupplungen sind entsprechend den Anforderungen auszuwählen und zu verwenden. Melden Sie jede Abweichung Ihrem Vorgesetzten.

1.1.4. Prüfen Sie, dass die Steuerschalter ordnungsgemäß funktionieren und die Luftzufuhr im Notfall gestoppt werden kann.

1.1.5. Prüfen Sie, dass alle notwendigen Zubehör- und Kleinteile wie Spannschlüssel vorhanden sind.

1.1.6. Versorgungsschläuche sollen so kurz als möglich sein. Wenn es möglich ist, sollen Schläuche 2 m über dem Boden verlegt sein. Falls sie trotzdem am Boden verlegt werden müssen, ist ein Schutz gegen Überfahren durch Fahrzeuge und Gabelstapler und gegen Stürzen von Personen notwendig.

1.2. Tragen Sie Kleidung und Schutzausrüstung entsprechend den Anforderungen. Eine Schutzbrille muss immer getragen werden; Handschuhe können für bestimmte Tätigkeiten erforderlich sein, stellen Sie jedoch die ordnungsgemäße Bedienung des Werkzeuges sicher. Bei einigen Werkzeugen ist Gehörschutz notwendig (bei Fragen wenden Sie sich an Ihren Vorgesetzten). Stellen Sie sicher, dass Ihre Kleidung nicht von rotierenden Teilen erfasst werden kann.

1.3. Verwenden Sie nur verdichtete Luft für den Antrieb von pneumatischen Werkzeugen. Stickstoff darf fallweise bei Vorliegen einer Arbeitserlaubnis verwendet werden. Sauerstoff oder andere Gase dürfen niemals verwendet werden.

1.4. Achten Sie auf sorgfältige Verwendung

1.4.1. Dehnen Sie Versorgungsschläuche nicht. Wenn der Schlauch nicht lange genug ist, beenden Sie die Arbeit. Rücken Sie das Werkstück näher oder verlängern Sie den Schlauch durch die Verwendung geeigneter Kupplungen. Siehe 1.1.6.

1.4.2. Schalten Sie das Werkzeug aus, entlasten Sie den Druck und unterbrechen Sie die Luftzufuhr bevor Sie Zubehörteile wechseln.

- 1.4.3. Stellen Sie sicher, dass das Werkstück ordentlich gesichert ist, bevor Sie mit der Arbeit beginnen. Falls notwendig verwenden Sie eine Schraubstock oder eine Schraubzwinde.
 - 1.4.4. Stellen Sie sicher, dass Sie ordentlich stehen bevor Sie das Werkzeug bedienen. Das Werkzeug erzeugt große Drehmomente was in der Folge zum Drehen oder Ausschlagen des Werkzeuges führen kann.
 - 1.4.5. Stellen Sie sicher, dass der Versorgungsschlauch von den rotierenden Teilen des Werkzeuges ferngehalten wird.
 - 1.4.6. Schleifscheiben müssen von Wasser und Öl ferngehalten werden.
- 1.5. Nach Beendigung der Arbeit
- 1.5.1. Schließen Sie die Luftversorgung, entlasten Sie den Druck und trennen Sie die Luftversorgung vor dem Trennen des Werkzeuges.
 - 1.5.2. Lagern Sie Werkzeug und Zubehör an einem sicheren, dafür vorgesehenen Platz.

Merkblatt 20: Chemikalien

1. In Luftzerlegungsanlagen, bei der Herstellung von flüssigem Kohlendioxid₇ und Acetylen und in Füllwerken werden verschiedene Chemikalien zur Reinigung, Kühlung, Wasserbehandlung, etc. verwendet. Diese können sicher gehandhabt werden, vorausgesetzt, dass ihre Eigenschaften bekannt sind und entsprechende Vorkehrungen getroffen werden. Sicherheitsdatenblätter und bestimmte Arbeitsanweisungen müssen dort, wo Chemikalien gelagert und verwendet werden, ausgehängt sein.
 - 1.1. Vor der Verwendung überprüfen Sie alle Kennzeichnungen am Behälter. Lesen Sie das Sicherheitsdatenblatt und halten Sie sich an die Anweisungen. Tragen Sie entsprechende Schutzausrüstung.
 - 1.2. Füllen Sie Chemikalien nicht in einen ungekennzeichneten oder unpassenden Behälter. Verwenden Sie immer die zugelassenen, dicht, verschlossenen Behälter und stellen Sie sicher, dass er eindeutig mit Namen und Eigenschaft des Stoffes (z.B. brennbar) gekennzeichnet ist.
 - 1.3. Füllen Sie nur die Menge des Stoffes die Sie für die Tätigkeit benötigen ab. Schützen Sie ihn vor Verunreinigung und geben Sie nicht verbrauchtes Material zurück in den Lagerbehälter.
 - 1.4. Entsorgen Sie Chemikalien nicht in den Abfluss, die Kanalisation oder in normale Abfallbehälter. Sammeln Sie gefährliche Abfälle und entsorgen Sie diese ordnungsgemäß.
 - 1.5. Jegliches Verschütten von Chemikalien ist unverzüglich Ihrem Vorgesetzten zu melden. Er wird Ihnen Anweisungen hinsichtlich der besten Reinigungsmöglichkeit geben. Verhindern Sie das Eindringen von Chemikalien in den Kanal.
2. Einige Chemikalien brennen bei Anwesenheit von Luft. Einige brennbare Flüssigkeiten (Lösungsmittel) sind sehr flüchtig und können ein explosionsfähiges Gemisch bilden.
3. Chemikalien wie Säuren und Laugen greifen die Haut und empfindliche Zellmembranen rasch an, was zu schweren Schädigungen führen kann.

Viele Chemikalien sind giftig. Um eine Vergiftung davon zu tragen ist es nicht immer notwendig die Chemikalien zu verschlucken. Das Einatmen der Dämpfe von einigen Chemikalien kann schon gefährlich sein, während andere von der Haut in den Blutkreislauf aufgenommen werden.

- 3.1. Tragen Sie immer die richtige Schutzausrüstung wenn Sie mit den Chemikalien hantieren.
- 3.2. Machen Sie sich mit den richtigen Erste-Hilfe-Maßnahmen vertraut, die im Falle des Kontaktes, des Einatmens oder des Verschluckens des jeweiligen Stoffes angewendet werden müssen.
- 3.3. Wenn eine Chemikalie mit der Haut oder den Augen in Kontakt kommt, spülen Sie den kontaminierten Teil für mehrere Minuten mit reichlich Wasser, um die Chemikalie zu verdünnen und abzuwaschen. Entfernen Sie Kleidung von betroffenen Körperteilen. Wenden Sie sodann die passenden Erste-Hilfe-Maßnahmen an und nehmen Sie ärztliche Hilfe in Anspruch falls notwendig. Melden Sie den Unfall Ihrem Vorgesetzten. Stellen Sie sicher, dass Sie wissen wo die nächste Augenwaschgelegenheit und Notdusche sind.
- 3.4. Wenn Chemikalien in die Augen gelangen oder verschluckt werden, ist die Inanspruchnahme von ärztlicher Hilfe zwingend notwendig.
- 3.5. Wechseln und waschen Sie Kleidung, die mit Chemikalien kontaminiert wurde.
- 3.6. Waschen Sie Ihre Hände sorgfältig, nachdem Sie mit Chemikalien hantiert haben und bevor Sie Speisen außerhalb der Arbeitsbereiche zu sich nehmen.

4. Lösungsmittel sind ein Spezialfall. Alle Maßnahmen in diesem Merkblatt müssen angewendet werden. Weitere Informationen finden Sie im Merkblatt 21.
5. Chemikalien werden in dafür vorgesehenen Bereichen gelagert. Sie sind so ausgelegt, dass sie negative Einflüsse auf die Umwelt im Fall eines Austretens verhindern. Solche Bereiche sind gewöhnlich mit Rückhaltebecken ausgestattet. Das Entleeren der Rückhaltebecken ist an strikte Verfahren gebunden.
6. Die Entsorgung von gefährlichem Abfall muss im Einklang mit entsprechenden Regelwerken erfolgen und muss unter Einbeziehung offiziell qualifizierter Auftragnehmer erfolgen.

Merkblatt 21: Lösungsmittel

1. Lösungsmittel werden in vielen Bereichen unserer Tätigkeit verwendet. Sie können bei missbräuchlicher Verwendung gefährlich sein. Daher ist es wichtig ihre Eigenschaften und die damit verbundenen Gefahren zu kennen. Arbeiten Sie in gut gelüfteten Bereichen.
 - 1.1. Verwenden Sie nur Lösungsmittel die vom Vorgesetzten für eine bestimmte Anwendung frei gegeben sind.
 - 1.2. Stellen Sie sicher, dass Sie die Arbeitsmethode und die anzuwendenden Vorkehrungen kennen, bevor Sie Lösungsmittel verwenden.
 - 1.3. Bewahren Sie das Lösungsmittel in verschlossenen Behältern auf. Transportieren oder lagern Sie Lösungsmittel nicht in offenen Behältern wie z.B. Eimern und bringen Sie nicht übermäßig viel Lösungsmittel in Arbeitsbereiche.
 - 1.4. Schütten Sie gebrauchtes Lösungsmittel nicht in den Abfluss sondern sammeln Sie es in geeigneten Behältern zur Entsorgung.
2. Lösungsmittel haben eine stark entfettende Wirkung auf die Haut. Diese Entfernung der natürlichen Fettschicht kann zu Dermatitis führen. Beim Kontakt mit Augen kann es zu temporären Entzündungen und in weiterer Folge zu dauernder Behinderung führen.
 - 2.1. Vermeiden Sie Kontakt mit der Haut und den Augen. Verwenden Sie Lösungsmittel nicht für die Handreinigung. Tragen Sie entsprechende Schutzhandschuhe (und Schürze falls notwendig) und Schutzbrillen. Falls erforderlich tragen Sie einen Atemschutz.
 - 2.2. Sämtliche ausgelaufene Lösungsmittel müssen unverzüglich ihrem Vorgesetzten gemeldet werden, um durch rasches Entfernen eine Kontamination der Atmosphäre und Kontakt mit der Haut zu verhindern.
 - 2.3. Wenn Sie eine Hautirritation bemerken oder eine Verletzung davon getragen haben, nehmen Sie ärztliche Hilfe in Anspruch.
3. Einige Lösungsmittel wirken narkotisch, verursachen Benommenheit und letztlich Bewusstlosigkeit, während andere giftig sind und dadurch Vitalfunktionen des Körpers beeinträchtigen können.
 - 3.1. Sorgen Sie für gute Lüftung des Arbeitsbereiches. Atmen Sie Lösungsmitteldämpfe nicht ein.
 - 3.2. Stellen Sie sicher, dass der Filter für das entsprechende Lösungsmittel geeignet ist, wenn ein Atemschutz vorgeschrieben ist.
 - 3.3. Beugen Sie sich nicht über einen Behälter der Lösungsmittel enthält.
 - 3.4. Falls ein Behälter oder ein beengter Raum ein Lösungsmittel enthalten hat betreten Sie diesen nicht ohne entsprechenden Atemschutz, bevor er nicht mit Luft gespült auf Reste von Lösungsmitteln getestet und freigegeben wurde. Dafür sind jedenfalls eine Arbeitserlaubnis und spezielle Verfahren notwendig.
 - 3.5. Bei der Verwendung eines Lösungsmittels zur Innenreinigung eines Behälters muss vor der Verwendung sicher gestellt sein, dass mittels geeigneter Verfahren alle Lösungsmittelrückstände entfernt wurden, bevor der Behälter wieder in Betrieb genommen wird. Eine Arbeitserlaubnis ist erforderlich.
4. Manche Lösungsmittel sind brennbar, können leicht entzündet werden und der Dampf kann mit Luft explosive Gemische bilden. Einige der nicht brennbaren Lösungsmittel (z. B. Methylenchlorid, Trichlorethylen) produzieren beim Erhitzen giftige Dämpfe.
 - 4.1. Halten Sie Lösungsmittel und deren Dampf von Flammen, heißen Oberflächen oder Lichtbögen fern und rauchen Sie nicht.

Merkblatt 22: Arbeitserlaubnis

1. Einige Tätigkeiten können gefährlich sein, wenn keine speziellen Vorkehrungen getroffen werden. Ein Arbeitserlaubnisverfahren muss vorhanden sein, damit für bestimmte Tätigkeiten eine formale und dokumentierte Methode besteht zur:
 - Festlegung der Rollen und Verantwortlichkeiten.
 - Festlegung der Gefahren und bestimmten Arbeitsanweisungen zur Regelung der identifizierten Gefahren.
2. Eine Arbeitserlaubnis versetzt die für die Arbeit verantwortliche Person in die Lage, alle möglichen Gefahren zu beachten, zu vermeiden oder zu minimieren bevor die Arbeit fortgesetzt werden darf.
3. Eine Arbeitserlaubnis informiert die Person, die die Arbeit ausführt über bestimmte Vorgangsweisen und Vorkehrungen, welche zur sicheren Ausführung der Arbeit angewendet werden müssen.
4. Eine Arbeitserlaubnis wird verwendet, wenn Bau-, Wartungs- oder Reparaturarbeiten an oder in der Umgebung von Anlagenteilen speziell unter folgenden Umständen ausgeführt werden:
 - Wenn Sicherheitseinrichtungen oder Schutzausrüstungen zeitlich begrenzt außer Funktion gesetzt werden.
 - Beim Betreten von engen Räumen (z. B. Tanks, Behälter, Kanäle oder Rohre).
 - Schneid-, Schleif-, Schweiß- und Lötarbeiten, die außerhalb einer dafür vorgesehenen Werkstätte ausgeführt werden.
 - Elektrische Heißarbeiten oder Arbeiten in der Nähe von Hochspannungsanlagen.
 - Öffnen, Abschneiden oder Anstechen einer Rohrleitung oder eines Behälters.
 - Wenn Sauerstoffanreicherung oder Sauerstoffmangel vorkommen kann.
 - Wenn elektrische oder mechanische Einrichtungen oder Prozesseinrichtungen außer Betrieb genommen werden.
 - Arbeiten in großen Höhen.
 - Grabarbeiten.

Fragen Sie Ihren Vorgesetzten, wenn Zweifel über die Notwendigkeit einer Arbeitserlaubnis bestehen

5. Die Ausstellung und Kontrolle einer Arbeitserlaubnis liegt in der Verantwortung des Werksleiters oder des von ihm nominierten. Diese Verantwortlichkeit besteht für die gesamte Dauer des Arbeitsablaufes und beinhaltet die Überwachung der Tätigkeiten entsprechend der Erlaubnis und anschließende Unterzeichnung nach Beendigung der Arbeit. Wenn eine Arbeit in einen zweiten Tag oder eine zweite Schicht reicht, liegt es in der Verantwortlichkeit des Werksleiters eine neue Erlaubnis auszustellen bevor die Arbeit fortgesetzt wird. Das erfordert die Einführung des gesamten Prozesses wie er nachfolgend beschrieben ist.
6. Stellen Sie sicher, dass die nachstehenden Regeln während der gesamten von der Arbeitserlaubnis umfassten Zeit eingehalten werden.

7. Vor der Erlaubnis die Arbeit fortzusetzen, muss die verantwortliche Person prüfen, dass die Festlegungen der Arbeitserlaubnis befolgt wurden. Personal muss dort unterwiesen werden wo die Arbeit stattfindet.
8. Während der Arbeit muss der Verantwortliche prüfen, ob die notwendigen Sicherheitsmaßnahmen durchgeführt werden.
9. Wenn Arbeiten in beengten Räumen durchgeführt werden, muss der Verantwortliche sicherstellen, dass alle erforderlichen Reserve-, Unterstützungs-, Sicherheits- und Notfallausrüstungen entsprechend der Arbeitserlaubnis verfügbar sind. Die Mitarbeiter müssen mit deren Umgang vertraut sein und die Ausrüstung muss in ordnungsgemäßem Zustand sein. Die Verfahren für das Betreten beengter Räume müssen bekannt sein und eingehalten werden.
10. In Verbindung mit einer Arbeitserlaubnis darf niemand eine Ausrüstung oder Kennzeichnung entfernen oder abändern, ausgenommen er wird vom Verantwortlichen dazu angewiesen.
11. Im Falle einer Anlagenabstellung muss der Verantwortliche sicherstellen, dass die Abschaltung ordentlich nach Plan durchgeführt und dokumentiert wird.

Anhang D: Verständnistests

Name:

Datum:

Abt.:

Die richtigen Antworten bitte ankreuzen bzw. die Antworten in die hierfür vorgesehenen Felder schreiben.

Kapitel 1: GRUNDREGELN FÜR SICHERHEIT, ORDNUNG UND SAUBERKEIT

1.	Bitte mindestens zwei der folgenden Aussagen als richtig ankreuzen:	
	A.	Außerhalb der Arbeitsbereiche ist Rauchen erlaubt.
	B.	Jegliche festgestellten Mängel sind zu melden.
	C.	Führen Sie keine Arbeiten durch, für die Sie keine Unterweisung erhalten haben.
	D.	Sämtliche Verletzungen sind dem Vorgesetzten unverzüglich zu melden.
	E.	Für Ordnung und Sauberkeit bin ich nicht zuständig.
2.	Welche der folgenden Aufgaben darf nicht mit Sauerstoff durchgeführt werden?	
	A.	Staub von der Kleidung abblasen.
	B.	Reifen aufpumpen.
	C.	Druckluftwerkzeuge betreiben.
	D.	Maschinen reinigen.
3.	Wenn elektrische oder Druckluftwerkzeuge ausfallen müssen die Anwender diese selbst reparieren.	
	A.	Richtig.
	B.	Falsch.
4.	Vervollständigen Sie bitte den folgenden Satz: "Sie können nicht alles wissen, _____. Gehen Sie kein Risiko ein."	
5.	Kreuzen Sie die richtigen Aussagen an:	
	A.	Lösemittel sollen nicht zum Reinigen der Hände verwendet werden.
	B.	Abfälle müssen an den für sie vorgesehenen Ort gebracht werden.
	C.	Ändern Sie ggf. Ihre Ausrüstungen, um ihre Leistung zu verbessern.
	D.	Manchmal muss der Maschinenschutz entfernt werden, damit man die Arbeit sicherer erledigen kann.

6.	Kreuzen Sie <u>mindestens zwei</u> Gegenstände der persönlichen Schutzausrüstung an, die Sie beim Umgang mit Gasflaschen immer tragen sollen:
	A. Sicherheitsschuhe.
	B. Schutzbrille.
	C. Gehörschutz.
	D. Sicherheitsschuhe, die den Mittelfuß schützen.
	E. Schutzhandschuhe.
	F. Gummischürze.
7.	Wir sind alle für die Sicherheit anderer verantwortlich. Wenn Sie sehen, dass eine andere Person nicht die Sicherheitsanweisungen befolgt, z. B. keine Schutzausrüstung trägt, weisen Sie diese darauf hin.
	A. Richtig.
	B. Falsch.
8.	Ventile sind langsam zu öffnen und zu schließen. Das schnelle Betätigen von Ventilen kann zu lokaler Verdichtung und einem Temperaturanstieg führen.
	A. Richtig.
	B. Falsch.

Name:

Datum:

Abt.:

Die richtigen Antworten bitte ankreuzen bzw. die Antworten in die hierfür vorgesehenen Felder schreiben.

Kapitel 2: SAUERSTOFF

1.	Die wichtigste Eigenschaft von Sauerstoff ist, dass er:
	A. Entflammbar ist.
	B. Tiefkalt ist.
	C. Die heftige Verbrennung von Gegenständen fördert.
	D. Inert ist.
2.	Welche der beiden folgenden Gefahren können beim Umgang mit Sauerstoff auftreten?
	A. Toxizität.
	B. Nichtverträglichkeit mit Werkstoffen.
	C. Sauerstoffanreicherung.
	D. Sauerstoffmangel.
3.	Sauerstoff hat eine geringere Dichte als Luft.
	A. Richtig.
	B. Falsch.
4.	Was ist das größte Risiko im Fall einer Sauerstoffanreicherung, d. h. einem Sauerstoffgehalt von mehr als 21 % in der Atmosphäre?

5.	Wie lange soll Kleidung gelüftet werden, die mit Sauerstoff angereichert ist?
	A. 10 Minuten.
	B. 1 Stunde.
	C. 15 Minuten.
	D. 24 Stunden.
6.	Kreuzen Sie bitte die Stoffe an, die heftig mit Sauerstoff reagieren können.
	A. Fette.
	B. Beton.
	C. Kupfer.
	D. Öle.
	E. Organischer Abfall.
	F. Schmutziges Teflon.

7.	Die Haupteinsatzzwecke von Sauerstoff sind der Betrieb von Druckluftwerkzeugen sowie das Starten von Dieselmotoren.
	A. Richtig.
	B. Falsch.
8.	Vor dem Umfüllen von flüssigem Sauerstoff muss die erforderliche persönliche Schutzausrüstung korrekt angelegt werden.
	A. Richtig.
	B. Falsch.

Name:

Datum:

Abt.:

Die richtigen Antworten bitte ankreuzen bzw. die Antworten in die hierfür vorgesehenen Felder schreiben.

Kapitel 3: DISTICKSTOFFOXID (LACHGAS)

1. Die beiden wichtigsten Eigenschaften von Distickstoffoxid sind, dass es:	
<input type="checkbox"/>	A. Entflammbar ist.
<input type="checkbox"/>	B. Tiefkalt ist.
<input type="checkbox"/>	C. Brandfördernd wirkt.
<input type="checkbox"/>	D. Erstickend wirkt.
2. Welche der beiden folgenden Gefahren können beim Umgang mit Distickstoffoxid auftreten?	
<input type="checkbox"/>	A. Ätzende Wirkung.
<input type="checkbox"/>	B. Kaltverbrennungen.
<input type="checkbox"/>	C. Brand.
<input type="checkbox"/>	D. Sauerstoffmangel.
3. Distickstoffoxid ist schwerer als Luft.	
<input type="checkbox"/>	A. Richtig.
<input type="checkbox"/>	B. Falsch.
4. Distickstoffoxid ist ein in Gasflaschen verflüssigtes Gas mit einem Druck von ca. 50 bar bei 20 °C.	
<input type="checkbox"/>	A. Richtig.
<input type="checkbox"/>	B. Falsch.
5. Kreuzen Sie die richtigen Aussagen an:	
<input type="checkbox"/>	A. Die Füllung von N ₂ O-Flaschen wird über das Gewicht kontrolliert.
<input type="checkbox"/>	B. Sämtliches Equipment für N ₂ O ist öl- und fettfrei zu halten.
<input type="checkbox"/>	C. Die Abfüllung von N ₂ O wird über ein Manometer kontrolliert.
<input type="checkbox"/>	D. N ₂ O könnte in jede beliebige Druckgasflasche gefüllt werden.
6. Kreuzen Sie bitte die Stoffe an, die heftig mit Distickstoffoxid reagieren können.	
<input type="checkbox"/>	A. Fette.
<input type="checkbox"/>	B. Beton.
<input type="checkbox"/>	C. Kupfer.
<input type="checkbox"/>	D. Öle.
<input type="checkbox"/>	E. Organischer Abfall.
<input type="checkbox"/>	F. Schmutziges Teflon.

7.	Distickstoffoxid darf nicht mit brennbaren Gasen gemischt werden, da es hierbei zu einer heftigen Explosion kommen kann.
	A. Richtig.
	B. Falsch.
8.	Wenn die Berstscheibe einer Distickstoffoxid-Flasche birst:
	A. Müssen Sie sofort die Leckage abdichten.
	B. Müssen Sie weggehen und warten, bis sich die Flasche entleert hat.

Name:

Datum:

Abt.:

Die richtigen Antworten bitte ankreuzen bzw. die Antworten in die hierfür vorgesehenen Felder schreiben.

Kapitel 4: INERTE GASE (STICKSTOFF & ARGON)

1.	Inerte Gase sind nicht toxisch, aber sie erhalten kein Leben und wirken
<hr/>	
2.	Atmosphären, in denen sich Stickstoff oder Argon anreichert, lassen sich an ihrem typischen Geruch erkennen.
	A. Richtig.
	B. Falsch.
3.	Wenn ein ortsbeweglicher Behälter für tiefkalt verflüssigte Gase mit kryogener Flüssigkeit gefüllt wird, muss _____, um Spritzer zu vermeiden.
4.	Kreuzen Sie <u>mindestens drei</u> Gegenstände der persönlichen Schutzausrüstung an, die beim Umgang mit kryogenen Flüssigkeiten zu nutzen sind.
	A. Schutzhandschuhe für den Umgang mit tiefkalten Gasen.
	B. Gesichtsschild.
	C. Sicherheitsgeschirr.
	D. Sicherheitsschuhe.
	E. Schuhe mit antistatischen Sohlen.
	F. Langärmeliges Hemd.
5.	Welche Risiken können austretende kryogene Inertgase mit sich bringen?
	A. Sauerstoffanreicherung.
	B. Kaltversprödung von Werkstoffen.
	C. Explosionsrisiko.
	D. Erstickung.

6. Kreuzen Sie <u>mindestens drei</u> Eigenschaften von Stickstoff an:	
<input type="checkbox"/>	A. Geschmacklos.
<input type="checkbox"/>	B. Farblos.
<input type="checkbox"/>	C. Brennbar.
<input type="checkbox"/>	D. Inert.
<input type="checkbox"/>	E. Entflammbar.
<input type="checkbox"/>	F. Toxisch.
<input type="checkbox"/>	G. Geruchlos.
<input type="checkbox"/>	H. Ähnliche Dichte wie Luft.
7. Der Anteil von Sauerstoff in Luft zur Atmung muss mindestens 19,5 % betragen.	
<input type="checkbox"/>	A. Richtig.
<input type="checkbox"/>	B. Falsch.
8. Nennen Sie drei Eigenschaften, die Argon und Stickstoff gemeinsam haben:	

Name:

Datum:

Abt.:

Die richtigen Antworten bitte ankreuzen bzw. die Antworten in die hierfür vorgesehenen Felder schreiben.

Kapitel 5: KOHLENDIOXID

1.	Die wichtigste Eigenschaft von Kohlendioxid in Bezug auf Sicherheit ist, dass es:
	A. Entflammbar ist.
	B. Auf eine Konzentration kleiner 5.000 ppm begrenzt werden muss.
	C. Brandfördernd wirkt.
	D. Erstickend wirkt.
2.	Welche der folgenden Risiken können bei Verwendung und Transport von Trockeneis auftreten?
	A. Erstickung.
	B. Kaltverbrennungen.
	C. Brand.
	D. Sauerstoffmangel.
3.	Kohlendioxid ist schwerer als Luft.
	A. Richtig.
	B. Falsch.
4.	Welche der folgenden Punkte sind die beiden wesentlichen Gefahren beim Umfüllen von flüssigem CO ₂ ?
	A. Auslaufen von Produkt.
	B. Umher schlagende Schläuche.
	C. Brand.
	D. Toxizität.
5.	Kreuzen Sie die richtigen Aussagen an:
	A. Der Füllprozess muss über das Gewicht kontrolliert werden.
	B. Gasförmiges Kohlendioxid kann zur Erstickung führen.
	C. Die Abfüllung von CO ₂ wird über ein Manometer kontrolliert.
	D. CO ₂ könnte in jede beliebige Druckgasflasche gefüllt werden.

6. Kreuzen Sie die beiden wesentlichen Gefahren von Ammoniak an:	
	A. Toxisch.
	B. Brandfördernd.
	C. Inert.
	D. Ätzend.
	E. Gesundheitsgefährdend.
	F. Schwerer als Luft.
7. Lagertanks sind oft mit einem Alarm für niedrigen Druck ausgestattet, der auf einen Wert über 8 bar eingestellt ist, um die Entstehung von Trockeneis zu vermeiden.	
	A. Richtig.
	B. Falsch.
8. Kreuzen Sie die richtigen Aussagen an:	
	A. Flaschen müssen vor der Überprüfung des Taragewichts entleert werden.
	B. Das Produkt liegt in der Flasche in flüssigem und in gasförmigem Zustand vor.
	C. Konzentrationen von mehr als 3 % CO ₂ in Luft beeinträchtigen die Atmung.
	D. Beim Abfüllen von CO ₂ besteht ein Brandrisiko.

Name:

Datum:

Abt.:

Die richtigen Antworten bitte ankreuzen bzw. die Antworten in die hierfür vorgesehenen Felder schreiben.

Kapitel 6: WASSERSTOFF

1. Kreuzen Sie die Eigenschaften von Wasserstoff an:	
<input type="checkbox"/>	A. Entflammbar.
<input type="checkbox"/>	B. Farb-, geruch- und geschmacklos.
<input type="checkbox"/>	C. Viel schwerer als Luft.
<input type="checkbox"/>	D. Süßlicher Geruch.
<input type="checkbox"/>	E. Viel leichter als Luft.
2. Wasserstoff brennt mit einer heißen und bei Tageslicht nahezu unsichtbaren Flamme.	
<input type="checkbox"/>	A. Richtig.
<input type="checkbox"/>	B. Falsch.
3. Kreuzen Sie das Zutreffende an: "Um einen Wasserstoffbrand zu löschen, ..."	
<input type="checkbox"/>	A. Ist die Wasserstoffquelle zu schließen, sofern dies sicher möglich ist.
<input type="checkbox"/>	B. Ist zu versuchen, die Flamme aus sicherem Abstand zu löschen.
<input type="checkbox"/>	C. Darf nur Schaum verwendet werden.
4. Warum ist es so wichtig, Anlagen zu erden, in denen Wasserstoff eingesetzt wird?	
<input type="checkbox"/>	A. Um einen elektrischen Schlag zu vermeiden.
<input type="checkbox"/>	B. Um Wasserstoffbrände zu löschen.
<input type="checkbox"/>	C. Um den Aufbau statischer elektrischer Ladung zu vermeiden.
<input type="checkbox"/>	D. Um die Korrosion von Rohrleitungen zu verhindern.
5. Vor dem Öffnen von Bauteilen einer Wasserstoffanlage zu Wartungs- oder anderen Zwecken ist eine Arbeitsfreigabe einzuholen.	
<input type="checkbox"/>	A. Richtig.
<input type="checkbox"/>	B. Falsch.
6. Gemische mit Wasserstoff sind nicht kompatibel mit:	
<input type="checkbox"/>	A. Inerten Gasen.
<input type="checkbox"/>	B. Helium.
<input type="checkbox"/>	C. Brandfördernden Gasen.
<input type="checkbox"/>	D. Luft.

7.	Aufgrund seiner Eigenschaften kann Wasserstoff verwendet werden, um Verunreinigungen wie z. B. Staub von Kleidung oder Partikel von Flaschenventilen zu entfernen, sofern dies mit Wasserstoff aus einer Quelle mit hohem Druck geschieht.
	A. Richtig.
	B. Falsch.
8.	Vor dem Eintrag von Wasserstoff in eine Anlage ist diese mit Stickstoff zu spülen, damit sichergestellt ist, dass kein entflammbares Gemisch entstehen kann.
	A. Richtig.
	B. Falsch.

Name:

Datum:

Abt.:

Die richtigen Antworten bitte ankreuzen bzw. die Antworten in die hierfür vorgesehenen Felder schreiben.

Kapitel 7: ACETYLEN, KALZIUMKARBID, KALKSCHLAMM UND REINIGUNGSMITTEL

1. Kreuzen Sie mindestens zwei Eigenschaften von Acetylen an:	
<input type="checkbox"/>	A. Entflammbar.
<input type="checkbox"/>	B. Geruchlos.
<input type="checkbox"/>	C. Inert.
<input type="checkbox"/>	D. Farblos.
<input type="checkbox"/>	E. Kann zerfallen.
<input type="checkbox"/>	F. Toxisch.
2. Acetylen ist viel schwerer als Luft.	
<input type="checkbox"/>	A. Richtig.
<input type="checkbox"/>	B. Falsch.
3. Kreuzen Sie das Zutreffende an: "Um einen Acetylenbrand zu löschen, ..."	
<input type="checkbox"/>	A. Ist die Acetylenquelle zu schließen, sofern dies sicher möglich ist.
<input type="checkbox"/>	B. Ist zu versuchen, die Flamme aus sicherem Abstand zu löschen.
<input type="checkbox"/>	C. Darf nur Schaum verwendet werden.
4. Acetylen bildet mit Luft entflammbare Gemische ab einem Anteil von:	
<input type="checkbox"/>	A. 24%.
<input type="checkbox"/>	B. 4%.
<input type="checkbox"/>	C. 2.4%.
<input type="checkbox"/>	D. 20%.
5. Was sind die Eigenschaften von Kalziumkarbid?	
<input type="checkbox"/>	A. Es ist brennbar und explosiv.
<input type="checkbox"/>	B. Es reagiert mit Wasser; dabei entstehen große Hitze und gasförmiges Acetylen.
<input type="checkbox"/>	C. Es gibt bei Kontakt mit Aceton toxische Dämpfe ab.

6.	Kreuzen Sie die Werkstoffe an, die nicht mit Acetylen kompatibel sind:
	A. Kohlenstoffstahl.
	B. PVC.
	C. Kupfer.
	D. Silber.
	E. Edelstahl
7.	Beim Umgang mit Kalkschlamm ist eine Reihe von Sicherheitsmaßnahmen zu befolgen. Kreuzen Sie die verbindlichen an:
	A. Bei Stoffen, die mit Acetylen in Kontakt kommen, darf kein Fett verwendet werden.
	B. Rauchverbot..
	C. Baumwollhandschuhe tragen.
	D. Sicherstellen, dass die Arbeitsbereiche gut belüftet werden.
8.	Kreuzen Sie die zum Löschen von Kalziumkarbid-Bränden geeigneten Feuerlöschmittel an:
	A. Wasser.
	B. Schaum.
	C. Trockener Sand.
	D. Feuchter Sand.

Name:

Datum:

Abt.:

Die richtigen Antworten bitte ankreuzen bzw. die Antworten in die hierfür vorgesehenen Felder schreiben.

Kapitel 8: GASFLASCHEN

1. Bitte <u>mindestens zwei</u> der folgenden Aussagen als richtig ankreuzen:	
<input type="checkbox"/>	A. Zu diesem Thema gibt es keine speziellen Vorschriften.
<input type="checkbox"/>	B. Der Füllprozess wird über den Druck kontrolliert.
<input type="checkbox"/>	C. Kohlendioxid kann in jegliche Art von Druckgasflasche gefüllt werden.
<input type="checkbox"/>	D. Die Flaschen müssen in festgelegten Abständen einer Wiederholungsprüfung unterzogen werden.
<input type="checkbox"/>	E. Jede Flasche muss vor der Befüllung einer Inspektion unterzogen werden.
2. Die Ventile von Flaschen für brennbare Gase haben ein Rechtsgewinde, die von nicht brennbaren Gasen haben ein Linksgewinde.	
<input type="checkbox"/>	A. Richtig.
<input type="checkbox"/>	B. Falsch.
3. Unbewachte und ungesicherte Flaschen können umfallen und weitere Flaschen zum Umfallen bringen. Nennen Sie zwei Sicherheitsmaßnahmen, mit denen dies verhindert werden kann:	
a)	_____
b)	_____
4. Vervollständigen Sie bitte den folgenden Satz: "Befüllen Sie niemals eine Flasche, die nicht innerhalb der festgelegten Zeit _____ worden ist."	
5. Kreuzen Sie die richtigen Aussagen an:	
<input type="checkbox"/>	A. Melden Sie Ihrem Vorgesetzten, wenn Sie Flaschen mit defekten Fußringen entdecken.
<input type="checkbox"/>	B. Füllen Sie niemals den Inhalt aus Flaschen um ohne die erforderliche Unterweisung, Beachtung der Vorschriften und das geeignete Equipment.
<input type="checkbox"/>	C. Nicht gekennzeichnete Flaschen dürfen nur mit Inertgasen gefüllt werden.
<input type="checkbox"/>	D. Wenn eine Flasche umkippt, versuchen Sie, diese aufzufangen, bevor sie jemanden trifft.
6. Kreuzen Sie <u>mindestens zwei</u> Gegenstände der persönlichen Schutzausrüstung an, die Sie beim Umgang mit Gasflaschen immer tragen sollen:	
<input type="checkbox"/>	A. Sicherheitsschuhe.
<input type="checkbox"/>	B. Schutzbrille.
<input type="checkbox"/>	C. Gehörschutz.
<input type="checkbox"/>	D. Sicherheitsschuhe, die den Mittelfuß schützen.
<input type="checkbox"/>	E. Schutzhandschuhe.
<input type="checkbox"/>	F. Gummischürze.

7.	<p>Adapter zur Umrüstung von Flaschenventilen von einer Gaseart auf eine andere können Verunreinigungen und schwere Unfälle verursachen. <u>Ihr Einsatz ist verboten, sofern nicht ein Arbeitsfreigabeschein hierfür vorliegt.</u></p>
	A. Richtig.
	B. Falsch.
8.	Kreuzen Sie die richtige(n) Anweisung(en) an:
	A. Beim Befüllen von Flaschen ist sicherzustellen, dass eine Sicherheitskette umgelegt und ordnungsgemäß eingehakt ist.
	B. Beim Füllen von Flaschen sind die Sicherheitsketten und Schläuche zu untersuchen und beschädigte ggf. auszutauschen.

Name:

Datum:

Abt.:

Die richtigen Antworten bitte ankreuzen bzw. die Antworten in die hierfür vorgesehenen Felder schreiben.

Kapitel 9: ACETYLENFLASCHEN

1. Acetylenflaschen haben:	
<input type="checkbox"/>	A. Einen Bügelanschluss.
<input type="checkbox"/>	B. Ein linksgängiges Gewinde im Ventilseitenstutzen.
2. Kreuzen Sie die beiden Stoffe an, die normalerweise in einer "leeren" Acetylenflasche vorhanden sind.	
<input type="checkbox"/>	A. Eisengranulat.
<input type="checkbox"/>	B. Aceton.
<input type="checkbox"/>	C. Sauerstoff.
<input type="checkbox"/>	D. Poröse Masse.
3. Acetylenflaschen werden in einem gut belüfteten Bereich für brennbare Gase gelagert.	
<input type="checkbox"/>	A. Richtig.
<input type="checkbox"/>	B. Falsch.
4. Aceton ist:	
<input type="checkbox"/>	A. Brennbar.
<input type="checkbox"/>	B. Fest.
<input type="checkbox"/>	C. Geruchlos.
<input type="checkbox"/>	D. Toxisch.
5. Kreuzen Sie die richtigen Aussagen an:	
<input type="checkbox"/>	A. Melden Sie Ihrem Vorgesetzten, wenn Sie Flaschen mit defekten Fußringen entdecken.
<input type="checkbox"/>	B. Flaschenprägungen dürfen niemals ohne entsprechende Genehmigung entfernt oder unkenntlich gemacht werden.
<input type="checkbox"/>	C. Der Austritt von Acetylen lässt sich mit einer Flamme nachweisen, die zur Zündung des Acetylens führt.
<input type="checkbox"/>	D. Wenn eine Flasche umkippt, versuchen Sie, diese aufzufangen, bevor sie jemanden trifft.
6. Kreuzen Sie die geeigneten Maßnahmen zur Vermeidung eines Brands im Acetylenlagerbereich an:	
<input type="checkbox"/>	A. Regelmäßige Prüfung auf Undichtigkeiten.
<input type="checkbox"/>	B. Ausreichende Belüftung sicherstellen.
<input type="checkbox"/>	C. Zündquellen aus dem Lagerbereich fernhalten.
<input type="checkbox"/>	D. Eine geeignete Sprinkleranlage installieren.

7.	Wenn Sie merken, dass eine Acetylenflasche warm ist:
	A. Schließen Sie das Ventil und besprühen Sie die Flasche mit Wasser.
	B. Informieren Sie sofort Ihren Vorgesetzten.
	C. Bringen Sie die Flasche an einen sicheren Ort
	D. Öffnen Sie das Ventil, um den Überdruck abzulassen.
8.	Vervollständigen Sie den folgenden Satz: "Beim Ausdrehen des Flaschenventils, bei der Untersuchung oder beim Entfernen der porösen Masse einer beschädigten Acetylenflasche ..."
	A. ... besteht das Risiko des Kontakts mit Asbest." <u>Dieser soll vermieden werden.</u>
	B. ... muss die Verunreinigung der Flasche mit Luft vermieden werden."

Name:

Datum:

Abt.:

Die richtigen Antworten bitte ankreuzen bzw. die Antworten in die hierfür vorgesehenen Felder schreiben.

Kapitel 10: LADEN UND TRANSPORTIEREN VON FLASCHEN

1.	Stellen Sie sicher, dass Sie die Eigenschaften des Stoffs kennen, mit dem Sie umgehen. Fragen Sie nach dem entsprechenden: S _____ D _____ B
2.	Beim Umgang mit Flaschen dürfen Sie niemals:
	A. Rauchen.
	B. Die Flaschen mit dem Handrad rollen.
	C. Die Flaschen über Rampen werfen.
	D. Die Flaschen mit Öl oder Fett in Kontakt bringen.
3.	Wenn eine Flasche umkippt, versuchen Sie, diese aufzufangen, bevor sie jemanden trifft.
	A. Richtig.
	B. Falsch.
4.	Vervollständigen Sie den folgenden Satz: "Prüfen Sie, dass die Kappe oder der Ventilschutz der Flasche fest _____, bevor Sie die Flasche bewegen."
5.	Kreuzen Sie die richtigen Aussagen an:
	A. Wenn Sie Flaschen positionieren, passen Sie auf, dass Ihre Finger nicht zwischen die Flaschen geraten.
	B. Wenn eine Flasche zu fallen beginnt, versuchen Sie nicht, diese aufzuhalten - lassen Sie sie fallen.
	C. Der Flascheninhalt lässt sich immer an der Flaschenfarbe ablesen.
	D. Für den Umgang mit Flaschen sind keine besonderen Anweisungen zu beachten.
6.	Paletten müssen vor dem Be- oder Entladen von Flaschen _____ Paletten mit Mängel müssen _____ und repariert oder verschrottet werden.
7.	Alle Flaschen sind ordnungsgemäß in Paletten oder auf Fahrzeugen zu sichern, bevor das Fahrzeug oder die Paletten bewegt werden, damit die Flaschen nicht umfallen oder umherrollen.
	A. Richtig.
	B. Falsch.

8.	Vervollständigen Sie den folgenden Satz: "Beim Herausnehmen von Flaschen aus einer Palette"
	A. Entfernen Sie den Sicherheitsbügel der Palette erst, nachdem Sie die Gurte um die Flaschen gelöst haben.
	B. Entfernen Sie den Sicherheitsbügel der Palette, bevor Sie die Gurte um die Flaschen lösen.

Name:

Datum:

Abt.:

Die richtigen Antworten bitte ankreuzen bzw. die Antworten in die hierfür vorgesehenen Felder schreiben.

Kapitel 11: KRYOGENE FLÜSSIGKEITEN, PRODUKTAUSTRITT UND DAMPFWOLKEN

1.	Kreuzen Sie die drei Gegenstände der persönlichen Schutzausrüstung an, die Sie beim Umfüllen kryogener Flüssigkeiten in einen offenen Behälter tragen sollen:
	A. Gesichtsschild.
	B. Schutzhandschuhe für den Umgang mit tiefkalten Gasen.
	C. Flammhemmende Kleidung.
	D. Oberbekleidung mit langen Ärmeln.
2.	Kreuzen Sie drei Eigenschaften an, die Handschuhe für den Umgang mit tiefkalten Gasen haben müssen:
	A. Lange Stulpen.
	B. Wasserdicht.
	C. Leicht ausziehen.
	D. Kurze Stulpen.
3.	Die aufgrund des Austritts kryogener Flüssigkeiten entstehende Wolke kann gefährlich sein, weil:
	A. Sie eine Sauerstoffanreicherung verursachen kann.
	B. Sie einen Sauerstoffmangel verursachen kann.
	C. Die Sicht in der Wolke sehr eingeschränkt ist und Sie in eine Lache kryogener Flüssigkeit fallen könnten.
4.	Nennen Sie drei kryogene Stoffe, die von unseren Gesellschaften vertrieben werden:

5.	Kreuzen Sie die richtigen Aussagen an:
	A. Verwenden Sie nur Behälter, die für die spezielle kryogene Flüssigkeit ausgelegt und gekennzeichnet sind, mit der Sie umgehen.
	B. Wolken, die durch Auslaufen kryogener Flüssigkeiten entstehen, enthalten nur Wasserdampf und stellen kein Risiko dar.
	C. Die in einer Wolke generierten Gase sind so kalt, dass die Lungen schwer geschädigt werden können.
	D. Das Risiko eines hohen oder niedrigen Sauerstoffgehalts in diesen Wolken besteht nur in engen oder geschlossenen Räumen.

6.	Wenn es sich bei dem freigesetzten Gas um Sauerstoff handelt, könnte ihre Kleidung damit gesättigt werden und leicht in Brand geraten. Sie sollen mindestens lang nicht in die Nähe einer Zündquelle gehen.
	A. 30 Minuten.
	B. 60 Minuten
	C. 15 Minuten.
	D. 20 Minuten.
7.	Wenn das Produkt in der Nähe eines Fahrzeugs ausgetreten ist und die Flüssigkeit die Reifen erreicht hat, muss das Fahrzeug sofort wegbewegt werden.
	A. Richtig.
	B. Falsch.
8.	Kohlenstoffstahl wird beim Kontakt mit kryogenen Flüssigkeiten spröde, so dass Stahlplatten reißen, Stahlträger versagen und Rohrleitungen bersten können.
	A. Richtig.
	B. Falsch.

Name:

Datum:

Abt.:

Die richtigen Antworten bitte ankreuzen bzw. die Antworten in die hierfür vorgesehenen Felder schreiben.

Kapitel 12: GABELSTAPLER

1.	Kreuzen Sie die drei Handlungen an, die Sie mit einem Gabelstapler <u>niemals</u> durchführen sollen:
	A. Personen befördern.
	B. Rückwärts eine Rampe hinunterfahren.
	C. Lasten auf unebenem Boden mit geneigtem Hubmast anheben.
	D. Die Ladung während der Fahrt höher oder tiefer setzen.
	E. Flaschenpaletten auf- oder abladen.
2.	Während der Fahrt sollen die Zinken des Gabelstaplers nur so hoch angehoben werden, dass diese nicht wegen eines unebenen Untergrunds auf den Boden stoßen. Die Ladung soll so niedrig wie möglich transportiert werden; für eine maximale Stabilität soll die Gabel nicht höher als ca. _____ sein.
	A. 300 mm.
	B. 50 mm.
	C. 150 mm.
	D. 500 mm.
3.	Nennen Sie zwei routinemäßige Prüfungen am Gabelstapler, die der Fahrer vor Arbeitsbeginn durchführen muss:

4.	Wer darf einen Gabelstapler fahren?
	A. Alle Mitarbeiter des Werks.
	B. Mitarbeiter mit gültigem Staplerschein, Schulung und innerbetrieblicher Fahrerlaubnis.
	C. Mitarbeiter, die Fahrstunden dafür genommen haben.
	D. Die Mitarbeiter des Versands.
5.	Batterien für elektrisch betriebene Gabelstapler sollen niemals neben offener Flamme oder während des Rauchens untersucht werden.
	A. Richtig.
	B. Falsch.

6.	Nennen Sie die Sicherheitsmaßnahmen, die ein Gabelstaplerfahrer zu ergreifen hat, wenn er seine Arbeit beendet:
	A. Den Stapler mit abgesenkter Gabel abstellen.
	B. Den Stapler mit angehobener Gabel abstellen, damit diese besser sichtbar ist.
	C. Den Zündschlüssel abziehen. Die Reifen mit Keilen sichern.
	D. Den Zündschlüssel stecken lassen, damit es der nächste Fahrer einfacher hat.
7.	Die Vorschriften sehen regelmäßige Prüfungen vor, die zu dokumentieren sind.
	A. Richtig.
	B. Falsch.
8.	Die maximal zulässige Geschwindigkeit für einen Gabelstapler im Werksverkehr beträgt
	A. 20 km/h.
	B. 50 km/h.
	C. 15 km/h.
	D. 30 km/h.

Name:

Datum:

Abt.:

Die richtigen Antworten bitte ankreuzen bzw. die Antworten in die hierfür vorgesehenen Felder schreiben.

Kapitel 13: KRITISCHE SICHERHEITSEINRICHTUNGEN - ALARM- & ABSCHALTSYSTEME

1.	Was sind die vier wesentlichen Eigenschaften, die sich während eines Prozesses verändern können?

2.	Was sind die drei wesentlichen Ziele kritischer Sicherheitseinrichtungen?

3.	Nennen Sie ein Beispiel aus Ihrem Werk für Bedingungen, die Alarm- oder Abschaltssysteme erfordern bei: hohem Druck, niedrigem Druck und hohem/niedrigen Sauerstoffgehalt.

4.	Die Erhöhung kritischer Betriebsparameter des Prozesses oder der Anlage könnte zur Abschaltung einer Anlage führen.
	<input type="checkbox"/> A. Richtig.
	<input type="checkbox"/> B. Falsch.
5.	Für das Reparieren eines fehlerhaften Alarms oder einer Schutzeinrichtung ist ein Arbeitsfreigabebeschein für gefährliche Arbeiten auszustellen.
	<input type="checkbox"/> A. Richtig.
	<input type="checkbox"/> B. Falsch.
6.	Alarmeinstellungen oder Schutzeinrichtungen dürfen niemals ohne Freigabe des Betriebsleiters und ohne Arbeitsfreigabe umgangen, abgesperrt oder verändert werden.
	<input type="checkbox"/> A. Richtig.
	<input type="checkbox"/> B. Falsch.
7.	Sicherheitsventile und Berstscheiben entlasten Behälter im Fall von Überdruck. Was ist der Hauptunterschiede zwischen den beiden Einrichtungen?

8. Nennen Sie zwei Fälle, in denen Sie den Not-Aus-Schalter betätigen würden:

Name:

Datum:

Abt.:

Die richtigen Antworten bitte ankreuzen bzw. die Antworten in die hierfür vorgesehenen Felder schreiben.

Kapitel 14: DRUCK

1. Wie lautet die Definition von Druck?	
<input type="checkbox"/>	A. Kraft, die auf einen Punkt wirkt.
<input type="checkbox"/>	B. Temperaturveränderung.
<input type="checkbox"/>	C. Gewicht, das von einem Gegenstand getragen wird.
<input type="checkbox"/>	D Kraft, die auf eine Fläche wirkt.
2. Beim Umgang mit einem Behälter mit niedrigem Druck besteht kein Risiko.	
<input type="checkbox"/>	A. Richtig.
<input type="checkbox"/>	B. Falsch.
3. Kreuzen Sie die Ursachen an, die zu Überdruck und anschließendem Bersten führen können:	
<input type="checkbox"/>	A. Kryogene Flüssigkeiten, die sich in Rohrleitungen ansammeln.
<input type="checkbox"/>	B. Ausfall der automatischen Abschaltung einer Pumpe.
<input type="checkbox"/>	C. Vakuum im Füllschlauch.
<input type="checkbox"/>	D. Chemische Reaktion während des Zerfalls von Acetylen.
4. Nennen Sie zwei Sicherheitseinrichtungen, die zum Schutz von Anlagen oder Behältern vor Überdruck verwendet werden.	
<hr/>	
<hr/>	
5. Wie sollen Flaschenventile geöffnet werden?	
<input type="checkbox"/>	A. Schnell.
<input type="checkbox"/>	B. Mit der rechten Hand.
<input type="checkbox"/>	C. Langsam.
<input type="checkbox"/>	D. Mit mechanischen Werkzeugen.
6. Nennen Sie <u>mindestens zwei</u> Angaben, die auf dem Typenschild eines Druckbehälters enthalten sein müssen.	
<input type="checkbox"/>	A. Maximal zulässiger Betriebsdruck
<input type="checkbox"/>	B. Atmosphärischer Druck.
<input type="checkbox"/>	C. Arbeitsdruck.
<input type="checkbox"/>	D. Prüfdruck.

7.	Ein Druck von 1 bar auf einen Flanschbereich von 200 cm ² übt eine Kraft aus von:
	A. 200 kg.
	B. 1 kg.
	C. 2 kg.
	D. 1000 kg.
8.	Ein Schlauch schlägt umher und kann schwere Verletzungen verursachen, wenn er unter Druck abgekoppelt wird oder birst.
	A. Richtig.
	B. Falsch.

Name:

Datum:

Abt.:

Die richtigen Antworten bitte ankreuzen bzw. die Antworten in die hierfür vorgesehenen Felder schreiben.

Kapitel 15: ELEKTRIZITÄT

1.	Welche Faktoren beeinflussen die Schwere eines Unfalls mit Elektrizität?
	A. Kontaktzeit.
	B. Kontaktspannung.
	C. Kontaktintensität.
	D. Hautfeuchtigkeit.
	E. Kontaktoberfläche.
	F. Alle zuvor genannten Punkte.
2.	Welche Feuerlöschmittel sind beim Löschen eines Brands in einem Schaltkasten oder Motor gefährlich?
	A. Wasser.
	B. Schaum.
	C. Mehrzweck-Trockenpulver.
	D. Halon.
	E. Kohlendioxid.
	F. Trockener Sand.
3.	Wenn die Ersatzsicherung innerhalb kürzester Zeit durchbrennt, muss die neue Sicherung eine höhere Sicherungsleistung haben.
	A. Richtig.
	B. Falsch.
4.	Was lautet die "Sicherheitsspannung" bei Arbeiten in trockener Umgebung?
	A. 12 V.
	B. 24 V.
	C. 48 V.
	D. 80 V.
5.	Schutz gegen einen elektrischen Schlag wird gewährleistet durch:
	A. Berstscheibe.
	B. FI-Schutzschalter.
	C. Magnet-Thermoschalter.
	D. Sicherheitsventil.

6.	Welche der folgenden Maßnahmen hat vor Reparaturen oder Anpassungen elektrischer Anlagen Priorität ?
	A. Prüfen der Erdung.
	B. Messung der Abschaltintensität des Differenzdruckschalters.
	C. Stromkreise unterbrechen, absperren und gegen Einschalten sichern.
7.	In welcher Einheit wird die Stromstärke angegeben, die durch ein Objekt fließt? _____
8.	Für sämtliche Reparaturen oder Wartungsarbeiten an einer elektrischen Anlage, die eine Abkopplung von der Stromversorgung für die gesamte Dauer der Arbeiten erfordern und von unseren Mitarbeitern oder Auftragnehmern durchgeführt werden, ist eine Arbeitsfreigabe notwendig.
	A. Richtig.
	B. Falsch.

Name:

Datum:

Abt.:

Die richtigen Antworten bitte ankreuzen bzw. die Antworten in die hierfür vorgesehenen Felder schreiben.

Kapitel 16: BRAND

1. Ein Brand - ganz gleich, wie gering er ist - stellt stets ein schwerwiegendes Risiko dar:	
<input type="checkbox"/>	A. Richtig.
<input type="checkbox"/>	B. Falsch.
2. Welche drei Elemente müssen vorhanden sein, damit ein Brand entstehen kann?	
<input type="checkbox"/>	A. Ein brennbarer Stoff.
<input type="checkbox"/>	B. Ein brandfördernder Stoff.
<input type="checkbox"/>	C. Ein inerter Stoff.
<input type="checkbox"/>	D. Eine Zündtemperatur.
<input type="checkbox"/>	E. Große Hitze.
<input type="checkbox"/>	F. Eine große Energiemenge.
3. Verbinden Sie die verschiedenen brennbaren Stoffe mit ihren jeweiligen Brandklassen:	
A. Gase wie z. B. Propan.	1. KLASSE A
B. Feststoffe wie z. B. Papier, Holz, Kunststoff usw.	2. KLASSE B
C. Flüssigkeiten wie z. B. Paraffin, Benzin, Öl	3. KLASSE C
D. Aluminium, Magnesium	4. KLASSE D
4. Kreuzen Sie <u>mindestens zwei</u> Stoffe an, mit denen Kalziumkarbid-Brände gelöscht werden können:	
<input type="checkbox"/>	A. Wasser.
<input type="checkbox"/>	B. Trockener Sand.
<input type="checkbox"/>	C. Trockeneis.
<input type="checkbox"/>	D. Mehrzweck-Trockenpulver.
<input type="checkbox"/>	E. Halon.
<input type="checkbox"/>	F. Feuchter Mutterboden.
5. Was tun, wenn ein Brand entdeckt wird? Bringend Sie die folgenden Punkte in die <u>richtige Reihenfolge</u> :	
<input type="checkbox"/>	A. Melden Sie jeden Einsatz eines Feuerlöschers, damit er unverzüglich ausgetauscht werden kann.
<input type="checkbox"/>	B. Kennzeichnen Sie sichere Flucht- und Rettungswege und halten Sie diese frei.
<input type="checkbox"/>	C. Lösen Sie den Feueralarm aus.
<input type="checkbox"/>	D. Brand mit geeignetem Löschgerät oder -mittel bekämpfen, sofern dies sicher möglich ist.

	<p>6. Feuerlöscher müssen so angeordnet sein, dass sie leicht _____ und ihre Aufstellungsorte müssen _____.</p>
	<p>7. Was ist zuerst zu tun, wenn ein Brand vermutet wird: _____</p>
	<p>8. Brennbare Stoffe wie Lösemittel, Heizöl, Farben und Lacke usw. müssen an einem speziell hierfür vorgesehenen Bereich gelagert werden.</p>
	<p>A. Richtig.</p>
	<p>B. Falsch.</p>

Name:

Datum:

Abt.:

Die richtigen Antworten bitte ankreuzen bzw. die Antworten in die hierfür vorgesehenen Felder schreiben.

Kapitel 17: WERKZEUGE

1. Kreuzen Sie die richtigen Aussagen zum Umgang mit Werkzeugen an.	
<input type="checkbox"/>	A. Verwenden Sie das richtige Werkzeug für die zu erledigende Aufgabe.
<input type="checkbox"/>	B. Halten Sie Werkzeuge in gutem Zustand.
<input type="checkbox"/>	C. Tragen Sie Werkzeuge sicher.
<input type="checkbox"/>	D. Bewahren Sie Werkzeuge an einem sicheren Ort auf.
2. Kreuzen Sie zwei Beispiele für den unsachgemäßen Gebrauch von Werkzeugen an:	
<input type="checkbox"/>	A. Verwendung einer Zange an einer Mutter.
<input type="checkbox"/>	B. Verwendung eines Schraubenschlüssels, um auf einen Bolzen zu hämmern.
<input type="checkbox"/>	C. Verwendung eines einstellbaren Schraubenschlüssels an einer Mutter.
<input type="checkbox"/>	D. Festschrauben eines Türschlosses mit einem Schraubendreher.
3. Kreuzen Sie zwei Beispiele für unsichere Werkzeuge an:	
<input type="checkbox"/>	A. Schraubenschlüssel mit rissigem Maul.
<input type="checkbox"/>	B. Metallsäge mit scharfem Blatt.
<input type="checkbox"/>	C. Hammer mit losem Kopf.
<input type="checkbox"/>	D. Hammer mit Holzgriff.
4. Kreuzen Sie zwei Beispiele für unsicheres Arbeiten mit Werkzeugen an.	
<input type="checkbox"/>	A. Der zu schraubende Gegenstand soll in der Hand gehalten werden.
<input type="checkbox"/>	B. Schneidbewegungen mit vom Körper abgewandtem Messer durchführen.
<input type="checkbox"/>	C. Der Schraubenschlüssel soll in Richtung Ihres Körpers gezogen werden.
<input type="checkbox"/>	D. Das Werkstück mit der Hand im Schneidweg der Klinge festhalten.
5. Versuchen Sie nicht, größere Hebelwirkung auf einen Schrauben oder Rohrschlüssel auszuüben, indem Sie ein Rohrstück über den Griff des Werkzeugs schieben. Dadurch kann das Werkzeug bis zur Bruchgrenze belastet werden. Verwenden Sie stattdessen Drehmomentschlüssel.	
<input type="checkbox"/>	A. Richtig.
<input type="checkbox"/>	B. Falsch.
6. Meißel, Schraubendreher und scharfe Werkzeuge sollen in Hosentaschen immer mit der Spitze nach unten transportiert werden, um Verletzungen zu vermeiden.	
<input type="checkbox"/>	A. Richtig.
<input type="checkbox"/>	B. Falsch.

7.	Kreuzen Sie zwei Beispiele für unsichere Aufbewahrung von Werkzeugen an.
	A. Scharfe Werkzeuge werden besser unter einem Blatt Papier versteckt.
	B. Werkzeuge sind in der Werkstatt auf einem hierfür vorgesehenen Ablagegestell aufzubewahren.
	C. Werkzeuge werden in erhöhter Position liegen gelassen, damit man diese besser sieht.
	D. Über scharfe Kanten von Werkzeugen ist ein Kunststoffschutz zu schieben.
8.	Werkzeuge, die nicht verwendet werden, sind in einer Werkzeugkiste zu lagern. Auch wenn diese nur eine Minute lang auf dem Boden liegen, kann jemand darüber stolpern.
	A. Richtig.
	B. Falsch.

Name:

Datum:

Abt.:

Die richtigen Antworten bitte ankreuzen bzw. die Antworten in die hierfür vorgesehenen Felder schreiben.

Kapitel 18: TRAGBARE ELEKTRISCHE WERKZEUGE

1.	Kreuzen Sie die beiden Eigenschaften eines Werkzeugs an, die vor einem elektrischen Schlag schützen:
	A. Doppelte Isolierung des Werkzeugs.
	B. Niederspannung 60 V.
	C. Niederspannung 24 V.
	D. Werkzeug mit Kunststoffgriff.
2.	Beim Einsatz eines elektrischen Werkzeugs ist zum Schutz vor einem elektrischen Stromschlag zu prüfen, dass:
	A. Es richtig geerdet ist.
	B. Man bei der Arbeit auf einem Gummiboden oder einer Gummimatte steht.
	C. Es ordnungsgemäß angeschlossen ist und keine beschädigten Kabel hat.
	D. Man ein geeignetes Modell des Werkzeugs verwendet.
3.	Prüfen Sie den Schutz an einer elektrischen Säge um sicherzustellen, dass dieser sich frei bewegen kann. Der Schutz muss die Sägezähne komplett umschließen, wenn die Säge nicht in Gebrauch ist, und den ungenutzten Teil des Sägeblatts, wenn diese in Gebrauch ist.
	A. Richtig.
	B. Falsch.
4.	Beim Einsatz einer Bohrmaschine soll das Werkstück verankert oder festgespannt werden, damit es nicht umher schlagen kann.
	A. Richtig.
	B. Falsch.
5.	Was soll beim Einsatz einer Kreissäge niemals getan werden?
	A. Das Werkstück verankern.
	B. In Kontakt mit dem Werkstück die Kreissäge starten.
	C. Das Werkstück mit Gewalt in die Säge schieben.
	D. In Kontakt mit dem Werkstück die Kreissäge stoppen.
6.	Kreuzen Sie die richtigen Aussagen an:
	A. Schleifscheiben sollen ölfrei gehalten werden.
	B. Improvisieren Sie nicht bei der Reparatur eines defekten Werkzeugs.
	C. Unterbrechen Sie die Stromversorgung, bevor Sie Zubehörteile austauschen.
	D. Das Stromkabel muss stets von rotierenden Teilen ferngehalten werden.

7.	Wenn Sie die Stromversorgung eines Werkzeugs unterbrechen wollen, ziehen Sie immer am Stromkabel und nicht am Stecker, da Sie ansonsten einen elektrischen Schlag erleiden könnten.
	A. Richtig.
	B. Falsch.
8.	Für Arbeiten mit tragbaren elektrischen Geräten in brennbaren Atmosphären, wie z. B. Acetylenanlagen oder Lagerbereichen für Wasserstoff, ist eine Arbeitsfreigabe einzuholen.
	A. Richtig.
	B. Falsch.

Name:

Datum:

Abt.:

Die richtigen Antworten bitte ankreuzen bzw. die Antworten in die hierfür vorgesehenen Felder schreiben.

Kapitel 19: TRAGBARE DRUCKLUFTWERKZEUGE

1.	Wenn die Druckluftversorgung nicht den Eigenschaften des Werkzeugs entspricht, die auf dem Typenschild des Herstellers angegeben sind, besteht das Risiko, dass Überdruck entsteht.
	<input type="checkbox"/> A. Richtig.
	<input type="checkbox"/> B. Falsch.
2.	Wie wird der Druck in einer Versorgungsleitung richtig geregelt?
	<input type="checkbox"/> A. Mit einem Druckregler.
	<input type="checkbox"/> B. Mit einem Druckregler, in den eine Druckentlastungseinheit eingesetzt wurde.
	<input type="checkbox"/> C. Durch teilweises Öffnen des Flaschenventils.
3.	Verwenden Sie Druckluft nur zum Betreiben von Druckluftwerkzeugen. Stickstoff darf nur verwendet werden, wenn eine Arbeitsfreigabe vorliegt oder besondere Verfahrensanweisungen dies vorschreiben. Sauerstoff oder andere Gase dürfen niemals verwendet werden.
	<input type="checkbox"/> A. Richtig.
	<input type="checkbox"/> B. Falsch.
4.	Für jede Aufgabe ist die richtige persönliche Schutzausrüstung zu tragen. Kreuzen Sie EINEN Gegenstand an, der bei der Verwendung tragbarer Druckluftwerkzeuge getragen werden muss.
	<input type="checkbox"/> A. Gehörschutz.
	<input type="checkbox"/> B. Schutzhandschuhe.
	<input type="checkbox"/> C. Augenschutz.
	<input type="checkbox"/> D. Schutzhelm.
5.	Was ist vor Beginn der Arbeit mit einem Druckluftwerkzeug zu prüfen?
	<input type="checkbox"/> A. Dass das Werkstück richtig gesichert ist.
	<input type="checkbox"/> B. Dass die Luftversorgung im Notfall abgesperrt werden kann.
	<input type="checkbox"/> C. Dass der Zufuhrschlauch von rotierenden Teilen entfernt gehalten wird.
	<input type="checkbox"/> D. Dass der Zulieferdruck ausreichend ist.
6.	Kreuzen Sie die drei Maßnahmen an, die vor dem Austausch einer Schleifscheibe durchzuführen sind.
	<input type="checkbox"/> A. Abschalten der Maschine.
	<input type="checkbox"/> B. Druck entlasten.
	<input type="checkbox"/> C. Schließen des Zufuhrventils.
	<input type="checkbox"/> D. Von der Druckluftzufuhr trennen.

7.	Wenn Zufuhrschläuche auf dem Boden liegen müssen, stellen Sie sicher, dass niemand mit Schub- oder Sackkarren oder Gabelstaplern darüber fahren oder darüber stolpern kann.
	A. Richtig.
	B. Falsch.
8.	Druckluftwerkzeuge zum Öffnen und Schließen von Flaschenventilen müssen ein sehr hohes Drehmoment haben, damit keine Undichtigkeiten auftreten.
	A. Richtig.
	B. Falsch.

Name:

Datum:

Abt.:

Die richtigen Antworten bitte ankreuzen bzw. die Antworten in die hierfür vorgesehenen Felder schreiben.

Kapitel 20: CHEMIKALIEN

1.	Kreuzen Sie die beiden Maßnahmen an, die vor der Verwendung einer Chemikalie durchzuführen sind:
	A. Standard-Arbeitsoverall anziehen.
	B. Die entsprechende PSA anlegen.
	C. Produktaufkleber durchlesen.
	D. Den Behälter kräftig schütteln.
2.	Kreuzen Sie mindestens zwei Punkte an, die beim Umfüllen einer Chemikalie zu beachten sind.
	A. Stellen Sie sicher, dass der neue Behälter für die Chemikalie geeignet ist.
	B. Erden Sie den Behälter, wenn es sich um einen brennbaren Stoff handelt.
	C. Kippen Sie Reste in den Ablauf.
	D. Beachten Sie die Arbeitsanweisungen.
3.	Nach der Verwendung von Chemikalien müssen Sie gründlich Ihre Hände _____, bevor Sie etwas essen.
4.	Das Dokument, das alle Informationen über die Eigenschaften, Risiken und Vorbeugemaßnahmen einer Chemikalie enthält, heißt: S _____ D _____ B _____
5.	Was ist zuerst zu tun, wenn jemand durch Spritzer einer Säure oder Lauge verletzt wurde?
	A. Die betroffenen Kleidungsstücke entfernen.
	B. Einen Arzt aufsuchen.
	C. Kleidungsstücke unter der laufenden Notdusche ausziehen.
	D. Die Chemikalie verdünnen.
	E. Verbrennungen behandeln.
6.	Nach dem Gebrauch können Chemikalien zu Sondermüll werden; der Umgang damit unterliegt denselben Sicherheitsvorschriften wie vorher.
	A. Richtig.
	B. Falsch.

7. Was sind die gefährlichsten Eigenschaften von Aceton?	
	A. Toxisch.
	B. Entflammbar.
	C. Farblos.
	D. Ätzend.
	E. Inert.
	F. Giftig.
8. Chemikalien sind an speziell hierfür vorgesehenen Orten zu lagern, die so beschaffen sind, dass im Fall eines Auslaufens kein Schaden für die Umwelt entsteht. Solche Lagerbereiche sind normalerweise mit Auffangbecken ausgestattet.	
	A. Richtig.
	B. Falsch.

Name:

Datum:

Abt.:

Die richtigen Antworten bitte ankreuzen bzw. die Antworten in die hierfür vorgesehenen Felder schreiben.

Kapitel 21: LÖSEMITTEL

1.	Kreuzen Sie drei Maßnahmen an, die bei der Verwendung von Lösemitteln durchzuführen sind:
	A. Gute Belüftung sicherstellen.
	B. Die entsprechende PSA anlegen.
	C. Kontakt mit Haut und Augen vermeiden.
	D. Stets in gut belüfteten Bereichen arbeiten.
2.	Kreuzen Sie die beiden Maßnahmen an, die nach dem Gebrauch eines Lösemittels zu treffen sind.
	A. Bewahren Sie das Lösemittel in einem geschlossenen Behälter auf.
	B. Gießen Sie das Lösemittel in den entsprechenden Entsorgungsbehälter.
	C. Prüfen Sie, dass das Lösemittel von der Unternehmensleitung für den Gebrauch freigegeben wurde.
	D. Lesen Sie das Sicherheitsdatenblatt sorgfältig durch.
3.	Wenn Lösemittel ausgelaufen ist, sollen Sie sofort Ihren Vorgesetzten informieren.
	A. Richtig.
	B. Falsch.
4.	Einige Lösemittel sind entflammbar, können sich leicht entzünden und ihre Dämpfe können mit Luft ein explosionsfähiges Gemisch bilden.
	A. Richtig.
	B. Falsch.
5.	Kreuzen Sie die richtigen Aussagen an:
	A. Wenn Trichlorethylen erhitzt wird, entstehen giftige Dämpfe.
	B. Bei einigen Arbeitsschritten ist ein umluftunabhängiges Atemschutzgerät erforderlich.
	C. Einige Lösemittel wirken narkotisierend.
	D. Stets in gut belüfteten Bereichen arbeiten.
6.	Lösemittel wirken stark entfettend auf die Haut. Das Entfernen des körpereigenen, natürlichen Fetts kann Hautprobleme verursachen.
	A. Richtig.
	B. Falsch.

7.	Was sind die gefährlichsten Eigenschaften von Trichlorethylen?
	A. Verursacht Hautschäden.
	B. Entflammbar.
	C. Kann Krebs erregen.
	D. Ätzend.
	E. Inert.
	F. Explosionsgefährlich.
8.	Lösemittel müssen in offenen Behältern aufbewahrt werden, damit diese verdampfen können, ohne dass Überdruck entsteht.
	A. Richtig.
	B. Falsch.

Name:

Datum:

Abt.:

Die richtigen Antworten bitte ankreuzen bzw. die Antworten in die hierfür vorgesehenen Felder schreiben.

Kapitel 22: ARBEITSFREIGABE

1. Nennen Sie drei Risiken, die mit einer Arbeitsfreigabe abgedeckt werden können:	
<hr/>	
<hr/>	
<hr/>	
2. Kreuzen Sie die richtige Aussage an:	
<input type="checkbox"/>	A. Jeder Mitarbeiter kann einen Arbeitsfreigabeschein ausstellen und unterzeichnen.
<input type="checkbox"/>	A. Jeder erfahrene Mitarbeiter kann einen Arbeitsfreigabeschein ausstellen und unterzeichnen.
<input type="checkbox"/>	C. Wer einen Arbeitsfreigabeschein unterzeichnet, muss hierzu eine Schulung und Genehmigung erhalten haben.
3. Wann muss das Arbeitsfreigabeverfahren durchgeführt werden?	
<input type="checkbox"/>	A. Vor Beginn der betreffenden Arbeit.
<input type="checkbox"/>	B. Während der betreffenden Arbeit.
<input type="checkbox"/>	C. Wenn ein schwerwiegendes Risiko auftritt.
4. Muss der Arbeitsfreigabeschein im betreffenden Arbeitsbereich ausgehängt werden?	
<input type="checkbox"/>	A. Nein.
<input type="checkbox"/>	B. Ja, zu Beginn der betreffenden Arbeit.
<input type="checkbox"/>	C. Ja, während des gesamten Arbeitsvorgangs.
5. Alle Mitarbeiter, die an gefährlichen Arbeiten beteiligt sein werden, sind über die besonderen Maßnahmen zu informieren, die während dieser Arbeit zu ergreifen sind.	
<input type="checkbox"/>	A. Richtig.
<input type="checkbox"/>	B. Falsch.
6. Ist für potenziell gefährliche Arbeiten von Auftragnehmern eine Arbeitsfreigabe erforderlich?	
<input type="checkbox"/>	A. Ja.
<input type="checkbox"/>	B. Nein.
<input type="checkbox"/>	C. Nur wenn die Arbeit länger andauert.
7. Wann gilt eine Arbeit, für die eine Arbeitsfreigabe erteilt wurde, als abgeschlossen?	
<input type="checkbox"/>	A. Eine Stunde nach Abschluss der Arbeiten.
<input type="checkbox"/>	B. Wenn die Arbeit beendet wird.
<input type="checkbox"/>	C. Wenn die Arbeit beendet ist und der Vorgesetzte geprüft hat, dass der Arbeitsbereich sauber und ordentlich ist.

8.	Wenn die Arbeit an einem zweiten Tag fortgesetzt wird, kann derselbe Arbeitsfreigabeschein verwendet werden.
	A. Richtig.
	B. Falsch.

Anhang E: Antworten zu den Tests

KAPITEL 1: GRUNDREGELN FÜR SICHERHEIT, ORDNUNG UND SAUBERKEIT

1. B., C., D.
2. A., B., C., D.
3. B.
4. IN ZWEIFELSFÄLLEN FRAGEN!
5. A., B.
6. B., D., E.
7. A.
8. A.

KAPITEL 2: SAUERSTOFF

1. C.
2. B. und C.
3. B.
4. Brandgefahr.
5. C.
6. A., D., E., und F.
7. B.
8. A.

KAPITEL 3: DISTICKSTOFFOXID (LACHGAS)

1. C. und D.
2. C. und D.
3. A.
4. A.
5. A. und B.
6. A., D., E. und F.
7. A.
8. B.

KAPITEL 4: INERTGASE (Stickstoff & Argon)

1. Erstickend.
2. B.
3. "langsam gefüllt werden"
4. A., B., D. und F.
5. B. und D.
6. A. (geschmacklos), B. (farblos), D. (inert), G. (geruchlos) und H. (ähnliche Dichte wie Luft)
7. A.
8. * Inert. * Farblos.
* Geschmacklos. * Verdichtete Gase.
* Geruchlos.

KAPITEL 5: KOHLENDIOXID

1. B. und D.
2. A., B. und D.
3. A.
4. A. und B.
5. A. und B.
6. A. und D.
7. A.
8. A., B. und C.

KAPITEL 6: WASSERSTOFF

1. A., B. und E.
2. A.
3. A.
4. C.
5. A.
6. C. und D.
7. B.
8. A.

KAPITEL 7: Acetylen, Kalziumkarbid, Kalkschlamm & Reinigungsmaterial

1. A., D. und E.
2. B.
3. A.
4. C.
5. B.
6. C. und D.
7. B. und D.
8. C.

KAPITEL 8: GASFLASCHEN

1. B., D. und E.
2. B.
3. - Flaschen immer auf gerade und ebene Flächen stellen.
- Flaschen niemals an Orten frei stehen lassen, an denen diese versehentlich umgeworfen werden können.
4. Geprüft/Untersucht.
5. A. und B.
6. B., D. und E.
7. A.
8. A. und B.

KAPITEL 9: ACETYLENFLASCHEN

1. A.
2. B. und D.
3. A.
4. A.
5. A. und B.
6. A., B. und C.
7. A. und B.
8. A.

KAPITEL 10: LADEN UND TRANSPORTIEREN VON FLASCHEN

1. Sicherheitsdatenblatt
2. A., B., C. und D.
3. B.
4. Aufgeschraubt ist.
5. A. und B.
6. Untersucht werden, aussortiert werden.
7. A.
8. A.

KAPITEL 11: KRYOGENE FLÜSSIGKEITEN, PRODUKTAUSTRITT UND DAMPFWOLKEN

1. A., B. und D.
2. A., B. und C.
3. A., B. und C.
4. LOX; LAR; LIN.
5. A. und C.
6. C.
7. B.
8. A.

KAPITEL 12: GABELSTAPLER

1. A.; C. und D.
2. C.
3. Zustand der Reifen, Ölstand, Bremsen, Lenkung usw. prüfen.
4. B.
5. A.
6. A. und C.
7. A.
8. A. (*von jedem Unternehmen festzulegen*)

KAPITEL 13: KRITISCHE SICHERHEITSEINRICHTUNGEN - ALARM- & ABSCHALTSYSTEME

1. Druck, Temperatur, Durchfluss, Füllstände und Produkt.
2. Warnung aussprechen, Abschalten und Druck sicher entlasten.
3. Für jeden Standort zu prüfen.
(Das Bedienpersonal muss die Fälle für den entsprechenden Standort definieren)
4. A.
5. A.
6. A.
7. Sicherheitsventile schließen automatisch, wenn der Druck sich wieder normalisiert hat, Berstscheiben nicht.
8. Der Koordinator für Notfälle ordnet dies an; einer der im Notfallplan genannten Fälle tritt ein.

KAPITEL 14: DRUCK

1. D.
2. B.
3. A., B. und D.
4. * Sicherheitsventil.
* Berstscheibe.
* Druckbegrenzer.
5. C.
6. 2 von A., C. oder D.
7. A.
8. A.

KAPITEL 15: ELEKTRIZITÄT

1. F.
2. A. und B.
3. B.
4. C.
5. B.
6. C.
7. Ampere.
8. A.

KAPITEL 16: BRAND

1. A.
2. A., B. und D.
3. A-3, B-1, C-2 und D-4
4. B. und D.
5. C., dann B., dann D., dann A.
6. "Zugänglich sind" ... "gekennzeichnet sein".
7. Siehe Arbeitsanweisungen des Unternehmens.
8. A.

KAPITEL 17: WERKZEUGE

1. A., B., C. und D.
2. A. und B.
3. A. und C.
4. A. und D.
5. A.
6. B.
7. A. und C.
8. A.

KAPITEL 18: TRAGBARE ELEKTRISCHE WERKZEUGE

1. A. und C.
2. C.
3. A.
4. A.
5. B.; C. und D.
6. A., B., C. und D.
7. B.
8. A.

KAPITEL 19: TRAGBARE DRUCKLUFTWERKZEUGE

1. A.
2. B.
3. A.
4. C.
5. A., B.; C. und D.
6. A., B. und D.
7. A.
8. B.

KAPITEL 20: CHEMIKALIEN

1. B. und C.
2. A., B und D.
3. "Waschen".
4. "Sicherheitsdatenblatt"
5. C.
6. A.
7. B.
8. A.

KAPITEL 21: LÖSEMITTEL

1. A., B. und C.
2. A. und B.
3. A.
4. A.
5. A., B. und C.
6. A.
7. C.
8. B.

KAPITEL 22: ARBEITSERLAUBNIS

1. Jeder der folgenden Punkte:

- Sicherheits- oder Schutzeinrichtungen, die vorübergehend außer Betrieb genommen wurden.
- Das Betreten enger oder geschlossener Räume wie z. B. Tanks, Behälter, Gruben oder Schächte.
- Schleifen, Brennen, Schweißen, Löten oder ähnliche Arbeiten, die an anderen Orten als den hierfür vorgesehenen Werkstätten durchgeführt werden (manchmal auch als Freigabeschein für Arbeiten mit offener Flamme bezeichnet).
- Elektrische Arbeiten, bei denen Wärme entsteht oder Arbeiten in der Nähe von Hochspannungsleitungen.
- Öffnen einer Prozessleitung oder eines Behälters, Schneiden von Gewinden in Leitungen oder Equipment.
- Wenn Sauerstoffanreicherung oder -mangel auftreten können.
- Wenn elektrisches, mechanisches oder Prozessequipment abgesperrt und abgeschaltet werden muss.
- Arbeiten in der Höhe.
- Ausschachtarbeiten.

- 2. C.
- 3. A.
- 4. C.
- 5. A.
- 6. A.
- 7. C.
- 8. B.