



Das beste Atenschutzfluchtgerät für Ihren Notfallplan

Überall, wo mit Gefahrstoffen gearbeitet wird, ist das oberste Ziel, die unkontrollierte Freisetzung dieser Substanzen zu verhindern. Für den Fall, dass die Überwachung einmal versagt, muss dafür gesorgt sein, dass sich die Mitarbeiter sicher aus der Gefahrenzone entfernen können.

Das dreistufige Konzept des Gefahrstoffmanagements

Für alle Arbeitsplätze, an denen Gefahrstoffe auftreten können, muss eine Risikobewertung vorgenommen werden. Das schreiben regional gültige Regulierungen und Empfehlungen von Arbeitschutzorganisationen wie der DGUV (Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung), US-OSHA (Beispiel: OSHA 29 CR 1910.110 Appendix C – Compliance Guidelines and Recommendations for Process Safety Management) sowie internationale Empfehlungen der ILO (International Labour Organization) vor. Mitarbeiter, die in gefährliche Prozessschritte involviert sind, müssen durch mindestens drei Schutzkonzepte abgesichert werden. Diese müssen Hand in Hand greifen, um effizient zu wirken. Diese dreistufige Strategie beinhaltet

1. **die Eingrenzung** und Überwachung der Gefahrstoffe durch standardisierte Prozesse und technische Sicherheitskontrollen,
2. **redundante Sicherungssysteme**, um die Auswirkungen eines Gefahrstoffaustritts auf Mitarbeiter und Umgebung zu kontrollieren bzw. zu lindern und
3. **einen Notfallplan**, um Menschen, Anlage und Umwelt vor Schädigungen zu schützen, falls Schritt 1 und 2 ihre Wirkung verfehlen. Abhängig vom Risikograd kann der Notfallplan von einer geordneten Evakuierung bis hin zu einem komplexen Fluchtszenario unter Atemschutz, der Einrichtung von Fluchtkammern und Sicherheitszonen, Such- und Rettungsszenarien reichen.

Greifen diese drei Maßnahmen nicht ineinander, steigt das Risiko eines ernsthaften Zwischenfalls mit potenziellen Todesfällen. In der Praxis wird der dritte Schritt – das Entwickeln eines Notfallschutzplans – häufig vernachlässigt. Atemschutzfluchtgeräte gelten hier gerne als notwendiges Übel oder als Gegenstand lästiger Sicherheitsvorschriften – mit dem Argument, dass die Fluchtgeräte selbst nicht dazu beitragen könnten, eine Notfallsituation zu verhindern. Man glaubt, durch definierte Standardprozesse und ausfallsichere Systeme Zwischenfälle verhindern zu können, sodass es gar nicht nötig sei, Atemschutzgeräte für den Notfall anzuschaffen. Ein trügerisches Gefühl von Sicherheit, auf dem so manche Industrieka-

tastrophe der Vergangenheit fußt. Viele davon hätten mit einem schlagkräftigen Notfallschutzplan verhindert werden können. Dabei ist das Vorhalten einer ausreichenden Zahl von adäquaten Atemschutzfluchtgeräten mindestens genauso wichtig wie das Verhindern des Gefahrstoffausstritts an sich.

Dieser Artikel konzentriert sich auf den dritten Schritt des Gefahrstoffmanagements: die Auswahl der für Ihren Notfallschutzplan optimal geeigneten Atemschutzgeräte.

Durchführen einer Gefährdungsbeurteilung oder Risikoanalyse

Zunächst gilt es, eine Risikoanalyse durchzuführen, um die Gefahren an einem konkreten Arbeitsplatz zu beschreiben – und ebenso die Auswirkungen, mit denen zu rechnen ist, wenn Sicherheitsvorkehrungen versagen.

Beispielhaft konzentriert sich dieser Artikel auf drei in der Industrie relativ häufig auftretende gefährliche Situationen mit Auswirkungen auf die menschliche Atmung:

- **Feuer:** Brände stellen in jeder Branche ein Risiko dar. Besonders gefährlich sind Rauchschwaden. Die meisten feuerinduzierten Todesfälle sind Ergebnis von Kohlenmonoxidvergiftungen, nicht von Verbrennungen. Jedes Unternehmen, das mit hohen Temperaturen oder flammbaren Materialien agiert, sollte auf das Risiko eines Brandes vorbereitet sein.
- **Gefahrstoffaustritt:** Welche Chemikalien, Dämpfe oder Gase in hohen Konzentrationen aus einem Prozessabschnitt oder Tank austreten können, ist in der Regel aus der Risikoanalyse des Betriebs bekannt. Beispiele für Gefahrstoffe sind Schwefelwasserstoff, der an einem Bohrturm freigesetzt wird oder Chlor, Phosgen oder Ammoniak, das während eines chemischen Prozesses in die Umgebung gelangt.
- **Instabile Atmosphären** können ebenfalls zu einer Gefahr für die menschliche Atmung werden – zum Beispiel, wenn sich in begrenzten Räumen Gefahrstoffe ansammeln oder Sauerstoffmangel entsteht.

Nach der Identifizierung möglicher Risiken ist der nächste Schritt, den Gefährdungsgrad einer möglichen Notfallsituation abzuschätzen. Der Gefährdungsgrad lässt sich analog zur NIOSH-Empfehlung »Concept for CBRN Air-Purifying Escape Respirator Standard« in drei Klassen einteilen:

- **Hoch:** Jedes Szenario mit unbekanntem potenziell toxischen Substanzen in hohen Konzentrationen oder Sauerstoffmangel unter 19 Vol.-%
- **Spezifisch:** Jedes Szenario mit bekannten toxischen Substanzen in höheren Konzentrationen, ohne dass jedoch mit einem Sauerstoffmangel zu rechnen wäre
- **Gering:** Jedes Szenario mit bekannten toxischen Substanzen in niedrigeren Konzentrationen, ohne dass mit einem Sauerstoffmangel zu rechnen wäre.

Die strukturierte Bewertung der Art und Schwere eines Risikos ist eine gute Grundlage für die Wahl eines adäquaten Fluchtgeräts. Dabei gilt es, Sicherheits- und Kostenaspekte zu berücksichtigen.

Dass beispielsweise ein Druckluftfluchtgerät in einem bestimmten Gefahrenszenario funktionieren würde, bedeutet noch nicht, dass es auch das beste Gerät dafür wäre. Die Bewertung aller relevanten Faktoren erleichtert die Entscheidung für eine kosteneffiziente und gleichzeitig sichere Lösung.

Das optimale Atemschutzfluchtgerät auswählen

Hat man die Risiken identifiziert, ist der nächste Schritt die Auswahl des grundsätzlich geeigneten Gerätetyps für die jeweilige Anwendungssituation. Auf dem Markt gibt es eine ganze Reihe unterschiedlicher Gerätetypen. Dazu gehören:

- Filterfluchtgeräte wie Mundstück-Fluchtgeräte, Atemschutzvollmasken und Fluchthauben und
- umluftunabhängige Atemschutzgeräte wie Pressluftatmer für den Notfall und Druckluftfluchtgeräte.

Viele der Geräte sind für mehrere Anwendungsszenarien geeignet, wie diese Übersicht zeigt:

	Filtergerät			Umluftunabhängiges Atemschutzgerät			
	Mundstück-Fluchtgerät	Atemschutzvollmaske mit Filter	Fluchthaube mit Filter	Sauerstoffselbstretter	Druckluftschlauchgerät mit Notluftversorgung	Druckluftfluchtgerät	Pressluftatmer
Gefahrensituation/Gefährdungsgrad	Feuer		X	X		X	X
	Gefahrstoffaustritt/hoch			X	X	X	X
	Gefahrstoffaustritt/speziell	X	X	X	X	X	X
	Gefahrstoffaustritt/niedrig	X	X	X	X	X	X
	Stofflichkeit/Sauerstoffmangel			X	X	X	X
	Stofflichkeit/Gefahrstoffansammlung	X	X	X	X	X	X

Um den optimalen Atemschutz für Fluchtsituationen auswählen zu können, müssen die regional geltenden Arbeitsplatzgrenzwerte für potenziell auftretende Gefahrstoffe berücksichtigt werden.

Ein Beispiel: Liegt der Arbeitsplatzgrenzwert für einen Gefahrstoff bei 5 ppm und muss bei einem Zwischenfall mit einer tatsächlichen

Konzentration von 60.000 ppm gerechnet werden, ist ein Gerät mit einem Schutzfaktor von mindestens 10.000 auszuwählen. Wie sehr Arbeitsplatzgrenzwerte regional variieren können, demonstriert diese Übersicht am Beispiel von Schwefelwasserstoff (H₂S):

REGIONALE ARBEITSPLATZGRENZWERTE FÜR H₂S

Institution/Land	Grenzwert - Bezeichnung	Schichtmittelwert (TWA)	Kurzzeitmittelwert (STEL)
NIOSH	REL	10 ppm TWA	15 ppm STEL
OSHA	PEL	20 ppm Ceiling	50 ppm for 10 min
ACGIH	TLV	10 ppm TWA	15 ppm STEL
Großbritannien	WEL	5 ppm TWA	10 ppm STEL
Kanada	OEL	10 ppm TWA	15 ppm
Australien	OEL	10 ppm TWA	15 ppm STEL
Deutschland	AGW	5 ppm	
Südafrika		10 ppm TWA	15 ppm STEL
Brasilien	OEL	8 ppm (max 48hrs/wk.)	

REL – Recommended Exposure Limit; von NIOSH (USA) empfohlener Arbeitsplatzgrenzwert, um einen Schutz des Arbeitnehmers über sein gesamtes Berufsleben hinweg zu ermöglichen.

STEL – Short-Term Exposure Limit; der sogenannte Kurzzeitgrenzwert steht für eine kurzzeitig tolerierbare Belastung mit einem Gefahrstoff; bezieht sich in der Regel auf 15 Minuten.

TWA – Time-Weighted Average steht für eine durchschnittliche Gefahrstoffbelastung über einen längeren Zeitraum von in der Regel acht bis zehn Stunden (abhängig von regional geltenden Vorschriften).

TLV – Threshold Limit Value ist ein Grenzwert, von dem man annimmt, dass selbst ein täglicher Kontakt über das gesamte Berufsleben hinweg keine gesundheitlichen Effekte auf den Arbeitnehmer hat.

WEL – Workplace Exposure Limit ist eine in Großbritannien geltende obere Akzeptanzkonzentration eines Gefahrstoffs in der Arbeitsplatzatmosphäre, bezogen auf ein konkretes Material oder eine konkrete Materialklasse.

OEL – Occupational Exposure Limit ist eine in Australien geltende obere Akzeptanzkonzentration eines Gefahrstoffs in der Arbeitsplatzatmosphäre, bezogen auf ein konkretes Material oder eine konkrete Materialklasse.

AGW – Arbeitsplatzgrenzwert geltende obere Akzeptanzkonzentration eines Gefahrstoffs in der Arbeitsplatzatmosphäre, bezogen auf ein konkretes Material oder eine konkrete Materialklasse.

PEL – Permissible Exposure Limit ist ein in den USA geltender gesetzlicher Grenzwert für die Belastung eines Arbeitnehmers mit einer chemischen Substanz.

Vor- und Nachteile einzelner Gerätetypen

Jeder Fluchtgerätetyp hat seine Vor- und Nachteile. Das Wissen darüber hilft bei der Auswahl des unter Sicherheits- und Kostenaspekten adäquaten Geräts:

MUNDSTÜCK-FLUCHTGERÄT

EIGENSCHAFTEN:

Fluchtzeit: fünf bis 15 Minuten

Wartungsintervall: vier bis 12 Jahre (bei zweimaligem Filterwechsel)

Schutzfaktor: bis zu 2.500 ppm gegenüber vielen Industriegasen;

bis zu 10.000 ppm gegenüber H₂S



VORTEILE:

- tragbar, kompakt, geringes Gewicht
- kostengünstig
- schützt wirksam vor bestimmten Gefahrstoffen wie organischen Dämpfen oder Sauer gasen
- Leicht anzulegen

NACHTEILE:

- Schützt weder Augen noch Kopf
- Verhindert das Sprechen
- Nicht bei Sauerstoffmangel geeignet
- Schützt nicht vor mehreren Gefahren gleichzeitig
- Teilweise geringe Lagerbeständigkeit
- Nur einmalig für Fluchtsituationen geeignet

VOLLMASKE PLUS FILTER (EINGESCHWEISST)

EIGENSCHAFTEN:

Fluchtzeit: nicht spezifiziert; abhängig von der jeweiligen Filterleistung

Wartungsintervall: vier Jahre; verlängerbar durch Filterwechsel

Schutzfaktor: bis zu 5.000 ppm, abhängig von Gefahrstoffart und Filtertyp



VORTEILE:

- Schützt gegen hohe Gefahrstoffkonzentrationen
- Guter Dichtsitz
- Sprechen möglich
- Schützt die Augen
- Wiederverwendbar (austauschbarer Filtere)
- Für weitere Anwendungen einsetzbar, nicht nur als Fluchtgerät

NACHTEILE:

- Schwieriger mitzuführen, zu lagern und erschwerter Zugriff im Notfall
- weniger schnell anzulegen
- Nicht bei Sauerstoffmangel geeignet
- Nicht als Fluchtgerät konzipiert, sondern in erster Linie als Arbeitsschutzausrüstung

INDUSTRIEFLUCHTHAUBE

EIGENSCHAFTEN:

Fluchtzeit: mindestens 15 Minuten

Wartungsintervall: Acht Jahre (Gesamtlebensdauer: 16 Jahre – Ausnahme PARAT® 5550: Acht Jahre)

Schutzfaktor: bis zu 2.500 ppm gegenüber vielen Industriegasen; bis zu 10.000 ppm gegenüber H₂S



VORTEILE:

- Schützt wirksam vor bestimmten Giftstoffen (wie organische Dämpfe oder Sauerstoffe)
- Schützt gegen hohe Gefahrstoffkonzentrationen
- Leistet Schutz vor mehreren Gefahren gleichzeitig
- Kosteneffiziente Alternative zu Pressluftatmern (in bestimmten Fällen)
- Schützt Augen, Gesicht und Kopf
- Gut sichtbar und schwer entflammbar
- Sprechen möglich
- Leicht anzulegen
- Leicht zu tragen (umhängbar), geringes Gewicht
- Niedrige Wartungsintensität; leicht zu lagern
- Lange Lebensdauer

NACHTEILE:

- Nicht bei Sauerstoffmangel geeignet
- Nur einmal verwendbar

SAUERSTOFFSELBSTRETTER

EIGENSCHAFTEN:

Fluchtzeit: 25 bis 60 Minuten

Wartungsintervall: zehn Jahre



VORTEILE:

- Schützt gegen hohe Gefahrstoffkonzentrationen
- Auch für den Einsatz bei Sauerstoffmangel geeignet
- Leistet Schutz vor mehreren Gefahren gleichzeitig
- Kosteneffiziente Alternative zu Pressluftatmern (in bestimmten Fällen)
- Haubenversion schützt Augen, Gesicht und Kopf
- Gut sichtbar und schwer entflammbar
- Sprechen möglich (Haubenversion)
- Leicht anzulegen
- Leicht zu tragen (umhängbar), niedrige Wartungsintensität; leicht zu lagern
- Hohe Lagerstabilität

NACHTEILE:

- Nur einmal verwendbar
- Ausschließlich für die Verwendung als Fluchtgerät konzipiert
- Besondere Entsorgungsaufgaben

DRUCKLUFTSCHLAUCHGERÄT MIT FLUCHTOPTION

EIGENSCHAFTEN:

Fluchtzeit: zehn bis 15 Minuten

Wartungsintervall: zehn Jahre

Schutzfaktor: Standard NPF* 10.000. Einige Hersteller weisen einen höheren Schutzfaktor aus. Dräger gibt einen Schutzfaktor von 33.000 für den Schutz vor gefährlichen Gasen an.



VORTEILE:

- Ermöglicht den nahtlosen Wechsel von der Atemluftversorgungseinheit in den Fluchtmodus.
- Die Überdruckvollmaske sorgt für fünf bis zehn Minuten für einen maximalen Schutz vor lebensbedrohlichen Konditionen Gefahren.
- Für weitere Anwendungen einsetzbar, nicht nur als Fluchtgerät
- Auch für den Einsatz bei Sauerstoffmangel und stark kontaminierter Umgebung geeignet
- Wiederverwendbar

NACHTEILE:

- Nur sinnvoll für Einsätze, die den dauerhaften Gebrauch eines Druckluftschlauchgerätes verlangen.
- Höhere Anschaffungskosten (Atemschutzgerät und Atemluftversorgungseinheit), komplexe Systeme
- Hohe Wartungsintensität

*Nominal Protection Factor (NPF): unter Laborbedingungen getesteter nomineller Schutzfaktor als Voraussetzung für die Zertifizierung des Produkts innerhalb der entsprechenden Schutzklasse.

DRUCKLUFTFLUCHTGERÄT

EIGENSCHAFTEN:

Fluchtzeit: zehn bis 15 Minuten

Wartungsintervall: zehn Jahre

Schutzfaktor: Standard-NPF* 1.000



VORTEILE:

- Auch für den Einsatz bei Sauerstoffmangel geeignet
- Stete Luftzufuhr leistet einen fünf- bis 15-minütigen Schutz vor Gasen, Dämpfen oder Partikeln
- Sprechen möglich
- Leicht anzulegen und zu bedienen durch Haubenkopfstück und automatische Aktivierung
- reduziert das Anwendertraining
- Wiederverwendbar
- Auch für den Einsatz auf Schiffen geeignet

NACHTEILE:

- Schwer zu tragen; Hüftgurt (EU-Version) erhältlich
- Ausschließlich für die Verwendung als Fluchtgerät konzipiert
- Regelmäßige Wartung notwendig
- Höhere Anschaffungskosten
- Haube ist zwar flammhemmend, aber nicht für den Einsatz bei Bränden geeignet

**Nominal Protection Factor (NPF): unter Laborbedingungen getesteter nomineller Schutzfaktor als Voraussetzung für die Zertifizierung des Produkts innerhalb der entsprechenden Schutzklasse.*

DRUCKLUFTFLUCHTGERÄT

EIGENSCHAFTEN:

Fluchtzeit: zehn bis 15 Minuten

Wartungsintervall: zehn Jahre

Schutzfaktor: Standard-NPF* 10.000. Einige Hersteller weisen einen höheren Schutzfaktor aus. Dräger gibt einen Schutzfaktor von 33.000 für den Schutz vor gefährlichen Gasen an.



VORTEILE:

- Maximaler Schutzfaktor für kurze Zeiträume: NPF 33.000 (für den Schutz vor gefährlichen Gasen)
- Auch für den Einsatz bei Sauerstoffmangel geeignet
- Sprechen möglich
- Wiederverwendbar
- Hohe Lagerbeständigkeit
- Leicht zu bedienen durch automatische Aktivierung mit erstem Atemzug
- Tragezeit verlängerbar durch Anschluss an externe Atemluftversorgung am Sammelplatz

NACHTEILE:

- Schwer zu tragen (siehe oben)
- Ausschließlich für die Verwendung als Fluchtgerät konzipiert
- Regelmäßige Wartung notwendig
- Höhere Anschaffungskosten

**Nominal Protection Factor (NPF): unter Laborbedingungen getesteter nomineller Schutzfaktor als Voraussetzung für die Zertifizierung des Produkts innerhalb der entsprechenden Schutzklasse.*

PRESSLUFTATMER**EIGENSCHAFTEN:**

Fluchtzeit: Acht bis 15 Minuten (abhängig von der Größe der Druckluftflasche)
 Wartungsintervall: Drei Jahre, 250 Einsatzstunden oder 500 Einsätze
 Schutzfaktor: Standard-NPF* 10.000. Einige Hersteller weisen einen höheren Schutzfaktor aus. Dräger gibt einen Schutzfaktor von 33.000 für den Schutz vor gefährlichen Gasen an.

**VORTEILE:**

- Maximaler Schutzfaktor für kurze Zeiträume: NPF 33.000 (für den Schutz vor gefährlichen Gasen)
- Sprechen möglich
- Für weitere Anwendungen einsetzbar, nicht nur als Fluchtgerät (inklusive Arbeitsverrichtungen und Rettungsmaßnahmen)
- Wiederverwendbar
- Hohe Lagerstabilität

NACHTEILE:

- Abhängig vom Design schwer und unhandlich zu tragen (wenn nicht als Schlauchgerätekombination genutzt)
- Im Notfall schwer anzulegen (vor allem wenn, separat mitgeführt und ohne Routine)
- Regelmäßige Wartung notwendig
- Für den Gebrauch als Fluchtgerät sehr hochpreisig

**Nomineller Schutzfaktor(NPF): unter Laborbedingungen getesteter nomineller Schutzfaktor als Voraussetzung für die Zertifizierung des Produkts innerhalb der entsprechenden Schutzklasse.*

Training – ein wichtiger Bestandteil jedes Notfallplans

Ist die Ausrüstung optimal auf den Notfallplan abgestimmt, rückt das Training in den Fokus. Denn: Das beste Atemschutzgerät nutzt nichts, wenn die Person in Not nicht weiß, wie sie es anlegen soll. Da sich in Alarmfällen schnell eine Panik ausbreiten kann, ist es wichtig, dass die Handgriffe quasi automatisch ablaufen. Dazu gehört auch, die Mitarbeiter darüber aufzuklären, warum die Atemschutzgeräte jederzeit greifbar sein müssen. Denn bereits wenige Sekunden in hochtoxischer Atmosphäre können gravierende gesundheitliche Folgen haben. Ein gesunder Respekt vor der Wirkung von Gefahrstoffen im menschlichen Körper erhöht die Chancen, dass der Mitarbeiter sein Atemschutzgerät im Alarmfall auch tatsächlich benutzt.

Solide dritte Säule des Gefahrstoffmanagements

Fazit: Wer sich Zeit nimmt, das optimale Atemschutzgerät für seinen Notfallplan sorgfältig auszuwählen, schafft der dritten Säule seines betrieblichen Gefahrstoffmanagements eine solide Basis.

Weitere Informationen unter

[>>>](http://www.draeger.com)

QUELLEN:

CDC article on CO related deaths: <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5650a1.htm>, Abruf:28.03.2014

Editorial on deaths related to smoke inhalation poisoning: <http://www.firesmoke.org/2011/06/01/resolution-to-reduce-smoke-inhalation-deaths/>, Abruf:28.03.2014

*OSHA 1910.119 App. C: https://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_id=9763&p_table=STANDARDS,
Abruf:28.03.2014*

OSHA 1910.38: https://www.osha.gov/pls/oshaweb/owasrch.search_form?p_doc_type=INTERPRETATIONS&p_toc_level=3&p_keyvalue=1910.38&p_status=CURRENT, Abruf:28.03.2014

NIOSH_CDC document: Concept for CBRN Air Purifying Escape Respirator Standard: <http://www.cdc.gov/niosh/npptl/standardsdev/cbrn/papr/concepts/paprcon-103004.html>, Abruf:28.03.2014

Cautions and limitations of Escape respirators: <http://www2a.cdc.gov/drds/cel/cl.htm>, Abruf:28.03.2014

IMPRESSUM/ KONTAKT

Dräger Safety AG & Co. KGaA
Moislinger Allee 53–55
23558 Lübeck, Deutschland

www.draeger.com