

**ATEMSCHUTZ
CHEMIKALIENSCHUTZ
TAUCHTECHNIK
PRÜFTECHNIK**

**IHRE SICHERHEIT
IST UNSER ZIEL**

Für Ihre Sicherheit fokussieren wir
alle Möglichkeiten des Machbaren,
um mit unseren Produkten
Ihren Bedürfnissen
gerecht zu werden.



INTERSPIRO *Central Europe*

INTERSPIRO GesmbH
Feldbacher Str. 3 · A-8200 Gleisdorf
Tel. +43(0) 3112 36133
Fax +43(0) 3112 36133 22
E-Mail: info@interspiro.at
www.interspiro.at

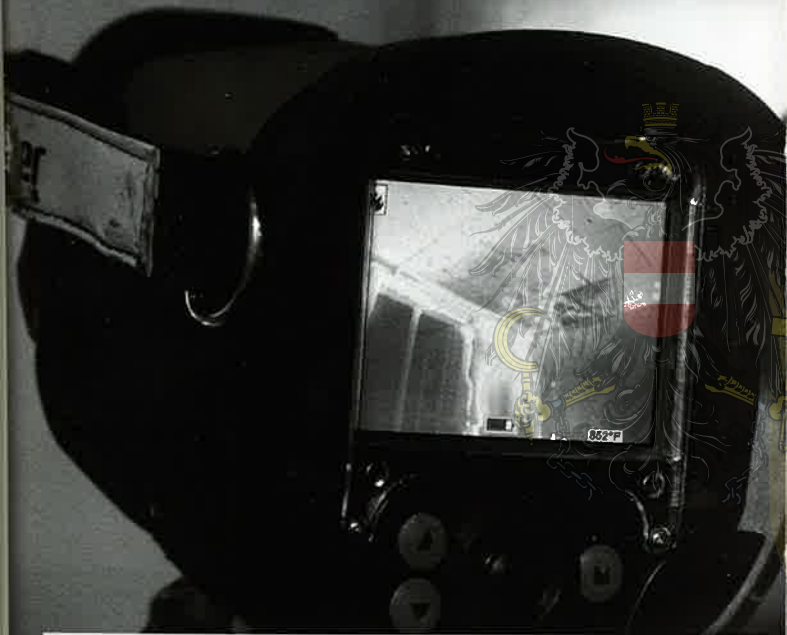
Österreichischer Bundesfeuerwehrverband



6

ATEMSCHUTZ

BEI DER RETTUNG VON
MENSCHEN KÖNNEN
SEKUNDEN ENTSCHEIDEN



Gewinnen Sie diese mit der Dräger UCF® 1600 und Dräger UCF® 3200. Die neuen Wärmebildkameras wurden von Dräger entwickelt, um Ihre Sinne im Dunkeln zu schärfen. Klein, leicht und dabei sehr robust überzeugen sie durch ergonomisches Design, komfortables Handling und optimale Bedienbarkeit. Eine einzigartige Bildfarbgebung und -qualität (durch MicroIR® VOx Bolometer-Technologie) sowie sechs Farbpaletten gewährleisten eine einwandfreie Darstellung der Wärmebilder. Damit Sie nie den Überblick verlieren. Mehr dazu unter 01 609 36 02. Oder im Internet: www.draeger.com

Drägersafety

Österreichischer Bundesfeuerwehrverband

ÖBFW ATEMSCHUTZ



Nr. 6

Ausgabe 10/2007

Eigentümer, Herausgeber, Verleger: Österreichischer Bundesfeuerwehrverband, Siebenbrunnengasse 21/ 3
A - 1050 WIEN Telefon: 01/ 545 82 30 FAX: 01/ 545 82 30 - 1

Inhaltsverzeichnis

1	ALLGEMEINES	4
1.1	NOTWENDIGKEIT	4
1.2	SINN UND ZWECK VON ATEM- KÖRPERSCHUTZAUSRÜSTUNG	5
2	ALLGEMEINE GRUNDLAGEN	6
2.1	DER MENSCH IN DER UMWELT	6
2.2	MÖGLICHKEITEN DER EINWIRKUNG VON GEFAHREN AUF DEN MENSCHLICHEN KÖRPER - SCHUTZPRINZIPIEN	8
3	ATEM- UND KÖRPERSCHUTZ, FUNKTION	16
3.1	FUNKTION DER ATMUNG	16
3.2	ATEMSCHÄDLICHE STOFFE	25
3.3	KÖRPERSCHUTZ	29
4	ATEMSCHUTZPERSONAL	33
4.1	ATEMSCHUTZGERÄTETRÄGER	33
4.2	ATEMSCHUTZWART	36
4.3	ATEMSCHUTZGERÄTEWART	37
4.4	ATEMSCHUTZBEAUFTRAGTER	37



ÖBFV

5 VERHALTEN UNTER ATEMSCHUTZ 39

5.1 ALLGEMEINE TAKTISCHE RICHTLINIEN BEI DER VERWENDUNG VON ATEMSCHUTZ	39
5.2 MAßNAHMEN VOR DER EINSATZ-DURCHFÜHRUNG	42
5.3 MAßNAHMEN WÄHREND DES EINSATZES	49
5.4 VERHALTEN BEI UNFÄLLEN	57
5.5 MAßNAHMEN NACH DEM EINSATZ	60

6 ATEMSCHUTZAUSRÜSTUNG 62

6.1 ANFORDERUNGEN	62
6.2 ATEMANSCHLUSS	70
6.3 ATEMLUFTFLASCHEN	74
6.4 ATEMLUFT	76

7 VON DER UMGEBUNGSSATMOSPHERE UNABHÄNGIG WIRKENDE ATEMSCHUTZGERÄTE - ISOLIERGERÄTE 77

7.1 BEHÄLTERGERÄTE MIT DRUCKLUFT-PRESSLUFTATMER	77
7.2 REGENERATIONSGERÄTE	88
7.3 SCHLAUCHGERÄTE	95

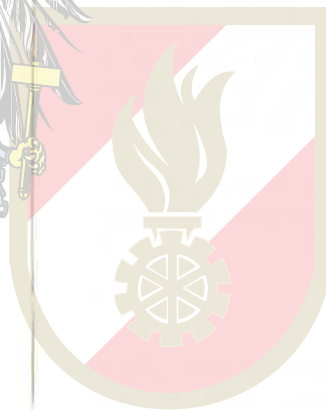
8 VON DER UMGEBUNGSSATMOSPHERE ABHÄNGIG WIRKENDE ATEMSCHUTZGERÄTE - FILTERGERÄTE 99

8.1 ALLGEMEINES	99
8.2 FILTERGERÄTE	100
8.3 FLUCHTFILTERHAUBE	106

9 MITTEL UND VERFAHREN ZUR ERHÖHUNG DER SICHERHEIT UNTER ATEMSCHUTZ 108

9.1 ALLGEMEIN	108
9.2 MITTEL ZUR VERBESSERUNG DER WAHRNEHMUNG	109
9.3 MITTEL ZUR VERBESSERUNG DER ORIENTIERUNG	112
9.4 MITTEL ZUR VERBESSERUNG DER KOMMUNIKATION	115
9.5 RETTUNGSHILFSMITTEL	116
9.6 MITTEL ZUR ATEMSCHUTZÜBERWACHUNG	120

OBFV



Stand: 01.10.2007

1 Allgemeines

Der Atemschutz und Körperschutz ist ein wesentlicher Bestandteil des Feuerwehrwesens. Es ist daher notwendig, alle Belange des Atemschutzes und Körperschutzes nach einheitlichen Richtlinien durchzuführen. Verständnis für die Anwendungsmöglichkeiten und die Schutzwirkungen der Geräte, richtige Auswahl, sorgfältige Ausbildung und Gewöhnung der Geräteträger, gewissenhafte Pflege und Wartung sowie eine vernünftige Lagerhaltung von Geräten und Ersatzteilen sind die Voraussetzung für den erfolgreichen Einsatz. Mit diesem Fachschriftenheft werden die Grundsätze für den Unterricht im Atemschutz, für die praktische Ausbildung der Geräteträger und für die Handhabung der Atemschutzgeräte festgesetzt.

Festlegungen bezüglich der Wartung, Prüfung und Instandhaltung von Atemschutzgeräten sind nicht Gegenstand dieses Fachschriftenheftes.

1.1 NOTWENDIGKEIT

Die Einsatzkräfte werden oft von Atemgefahren (Sauerstoffmangel, atemschädliche Stoffe) bedroht, die besondere Schutzmaßnahmen erfordern. Die Durchführung der gestellten Aufgaben ist aber nur dann möglich, wenn geeignete Geräte eingesetzt werden und die Geräteträger sich richtig verhalten.

1.2 SINN UND ZWECK VON ATEM- UND KÖRPERSCHUTZAUSRÜSTUNG

- Im Feuerwehrwesen hat Atemschutzausrüstung den Sinn, den Träger dieser Ausrüstung von den Auswirkungen gefährlicher Umgebungsatmosphäre zu schützen und damit die Durchführung von notwendigen Tätigkeiten im Zuge von Einsätzen zur Menschenrettung, Brandbekämpfung und Gefahrenbeseitigung zu ermöglichen.

- Zur Menschenrettung werden ebenfalls Atemschutzgeräte - Fluchtfilterhauben, die über einen bestimmten Zeitraum aus der Umgebungsatmosphäre die schädlichen Bestandteile filtern - mitgeführt.

- Des weiteren wird bei bestimmten Einsatzarten - Erkundung und Untersuchung - von Feuerwehrangehörigen Atemschutz vorbereitend angelegt, jedoch vorerst nicht in Betrieb genommen, um den eingesetzten Kräften beim Auftreten einer Gefahr die Selbstrettung bzw. das weitere Vorgehen zur Gefahrenbeherrschung zu ermöglichen.

- Atemschutzausrüstung kann unter bestimmten Umständen und nach vorhergehender Unterweisung auch Drittpersonen zur Verfügung gestellt werden, die durch ihre besonderen Ortskenntnisse oder Kenntnisse von Maschinen und Anlagen den Feuerwehreinsatz durch ihr Eingreifen unterstützen können.

2 ALLGEMEINE GRUNDLAGEN

In diesem Kapitel werden - unabhängig von der Gerätetechnik der Feuerwehr - die Begriffe und ihre Bedeutung für den Menschen sowie allgemeingültige Regeln zum Schutz vor gefährlichen Umwelteinflüssen erläutert.

2.1 DER MENSCH IN DER UMWELT

Im Laufe der Evolution hat der Mensch Eigenschaften entwickelt, die es ihm gestatteten - und noch immer gestatten, unter bestimmten Umweltbedingungen zu überleben.

Zu diesen Umweltbedingungen gehört,

- ♦ dass Nahrung vorhanden ist, um seinen Energiebedarf decken zu können,
- ♦ Wasser als Lösungsmittel, um die ganzen chemisch-physikalischen Reaktionen im Körper überhaupt ablaufen zu lassen,
- ♦ Luft einer bestimmten Zusammensetzung, um die in der Nahrung gebundene Energie freisetzen zu können,
- ♦ eine bestimmte Umgebungstemperatur, in der der menschliche Organismus überhaupt funktionsfähig sein kann.

Es gibt noch weitere Umgebungsbedingungen, die vielleicht nicht so schwerwiegend und rasch Auswirkungen auf die körperliche Gesundheit des Menschen haben,

die aber durchaus langfristig gesundheitliche Auswirkungen haben können und kurzfristig zumindest unser Wohlbefinden beeinflussen können. Dazu gehören eine gewisse Tagesportion Licht, Luftfeuchtigkeit innerhalb bestimmter Grenzen, etc., und nicht zuletzt soziale Kontakte.

Der Mensch hat aber sehr rasch gelernt, durch Verwendung von Hilfsmitteln von seinen Umgebungsbedingungen unabhängiger zu werden: Das Tragen von Kleidung ermöglichte, auch kühlere oder heißere Breiten der Erde zu besiedeln, und durch das Konservieren von Lebensmitteln bzw. durch Transport und Handel konnte er auch die Qualität der Lebensmittel im Winter verbessern, sodass deren Mangelerscheinungen und -erkrankungen weniger Rolle zu spielen begannen.

Die Feuerwehr trifft im Zuge ihrer Tätigkeiten an Brand- und Unfallstellen oft auf Gefahren, die weit außerhalb des Rahmens liegen, in dem sich der Mensch zu etablieren gelernt hat:

Es sind vielleicht besonders hohe oder tiefe Temperaturen anzutreffen, giftige, ätzende, reizende, radioaktive oder biologisch schädigend wirkende Stoffe können vorhanden sein, oder der Sauerstoffgehalt der Umgebungsatmosphäre liegt unter dem Maß, mit dem der Mensch noch leben kann. Auch das Zusammentreffen mehrerer Gefahrenmechanismen ist durchaus wahrscheinlich.

Als Angehörige einer Organisation, die sich mit der unmittelbaren Schadensbekämpfung befasst, stoßen Feuerwehrangehörige also naturgemäß auf Situationen, bei denen Gefahren auch für das Leben und die Gesundheit der Einsatzkräfte zu erwarten sind.

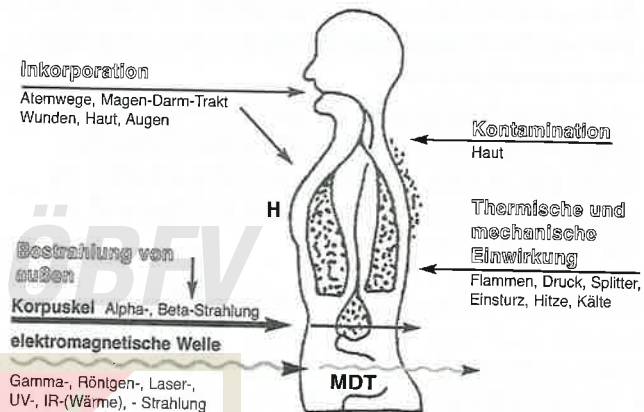
2.2 MÖGLICHKEITEN DER EINWIRKUNG VON GEFAHREN AUF DEN MENSCHLICHEN KÖRPER - SCHUTZPRINZIPIEN

2.2.1 EINWIRKUNGSARTEN

Die drei "Hauptwege" zur Inkorporation von Schadstoffen laufen

- **über den Magen-Darm-Trakt ("Ingestion od. Nahrungsaufnahme"),**
- **über die Haut und offene Wunden ("Resorption"),**
- **über die Atmung ("Inhalation"),**

wobei die Geschwindigkeit der Aufnahme durchaus von der Art des Schadstoffes abhängen kann.



MDT = Magen-Darm-Trakt

Im Regelfall wird die Inhalation am Raschesten zu einer eventuellen Vergiftung führen, da beim Atmungs-vorgang der intensivste Kontakt mit der Umwelt erfolgt.

Ebenfalls rasch kann eine Wirkung über die Verdauung erfolgen, obwohl die meisten Stoffe nicht so ohne weiteres vom Verdauungstrakt ins Blut gelangen können.

Bei der Atmung bzw. beim Verschlucken kommt noch hinzu, dass die Schadstoffe über die Schleimhäute von Mund und Rachen oder Nasenhöhlen zum Teil sehr leicht aufgenommen werden.

Sehr gefährlich ist auch die "Vergiftung" offener Wunden und damit das direkte Eindringen des Schadstoffes in den Blutkreislauf.

Obwohl die Haut dem Eindringen von Fremdstoffen bestimmungsgemäß einigen Widerstand entgegensetzt, gibt es doch eine Reihe von Schadstoffen, die diese Barriere ohne nennenswerte Verzögerung überwinden können.

Radioaktive Strahlung und Wärmestrahlung wirken dadurch auf den menschlichen Körper, dass die Strahlungsenergie vom Körper absorbiert wird.

- ◆ Bei Wärmestrahlung kommt es dadurch zu einer Erwärmung der bestrahlten Körperteile.
- ◆ Bei radioaktiver Strahlung kann eine sofortige Zerstörung von Zellen erfolgen (unmittelbare Blutungen, nässende Wunden, Ausfließen der Zellflüssigkeit und Ansammlung unter der Haut, in der Lunge und an anderen Körperstellen - "Wassersucht"). Diese sofortige Schädigung erfolgt aber nur bei sehr hohen Dosen. Bei kleineren Dosen kann es zwar auch zur Zerstörung einzelner Zellen kommen, die Hauptgefahr liegt aber in der Schädigung des Erbmateriells der Zellen, wodurch es als Folgewirkung zu Krebserkrankungen und Erbschäden bei den Nachkommen der "verstrahlten" Personen kommen kann.
- ◆ Besonders gefährlich an der radioaktiven Strahlung ist auch, dass der Strahler - als Staub, Dampf oder Gas - in den Körper aufgenommen werden kann und diesen von innen her verstrahlt.

2.2.2 SCHUTZPRINZIPIEN

SCHUTZAUSRÜSTUNG VERWENDEN

Da die dauernde Atmung lebensnotwendig ist, muss das Einsatzpersonal, wenn Gefahren durch Inhalation zu erwarten sind, also bei Vorhandensein von Brandrauch, gas- oder dampfförmigen Schadstoffen oder bei Sauerstoffmangel geeignete Maßnahmen zum Schutz der Atmung ergreifen.

Das gleiche gilt im Hinblick auf den Körperschutz: Ein Grundschutz ist bereits durch die Einsatzbekleidung gegeben. Erforderlichenfalls - also bei Gefahren der Schadstoffeinwirkung durch Hautresorption, bei starker Hitze oder Kälte, müssen zusätzliche Körperschutzmaßnahmen ergriffen werden.

Unabhängig davon aber gilt, dass die möglichen Auswirkungen von negativen Umwelteinflüssen auf den Menschen während des Einsatzes auf jeden Fall möglichst klein gehalten werden müssen. Das heißt, dass die **„Vier - A - Regel“** „Abstand halten – Aufenthaltszeit gering halten – Abschirmen – Abklingen lassen“ eingehalten werden muss:

ABSTAND HALTEN

Mit der Entfernung von der Wirkzone (unmittelbar vom Schadstoff betroffenen Bereiche) sinkt die Gefahr durch Schadstoffe geschädigt zu werden.

Bei gas- und dampfförmigen Stoffen erfolgt diese Verringerung durch Verdünnung in der Umgebungsluft und lässt sich nicht so leicht voraussagen, da sich ei-

ne Schadstoffwolke z.B. über einen Bergrücken hinweg in geringer Konzentration ausbreitet, im Lauf der Zeit aber im anschließenden Tal wieder in sehr hoher Konzentration sammelt. Bei allen Gefahren durch Strahlung, sowohl radioaktiver Natur als auch von Wärmestrahlung, verringert sich die Wirksamkeit mit dem Quadrat der Entfernung. Sie sinkt also bei doppelter Entfernung auf ein Viertel, bei dreifacher Entfernung auf ein Neuntel, und bei vierfacher Entfernung auf ein Sechzehntel der Stärke in der Ausgangsentfernung. Dies gilt allerdings nur für annähernd punktförmige Strahler.

AUFENTHALTSZEIT GERING HALTEN

Bei halber Aufenthaltszeit kann der Mensch auch nur mit der halben Dosis beaufschlagt werden.

ABSCHIRMEN

Jedes Material - auch die Luft - kann Schadstoffe und Strahlungen absorbieren, das heißt, an sich binden bzw. die Energie der Strahlung aufnehmen, sodass deren Wirkung nachfolgend schwächer wird.

Diese Absorptionsfähigkeit ist um so größer, je dichter (schwerer) das Material ist. Im Regelfall wird das absorbierende Material durch die Einwirkungen des Schadstoffes kontaminiert und damit selbst gefährlich.

- ♦ Die Absorptionsfähigkeit von Luft spielt faktisch keine Rolle sondern stellt vielmehr eine Gefahr dar, da die kontaminierte Luft ja weiterhin frei beweglich ist.

- ♦ Mit Wasser können hingegen schon wirkungsvoll Gas- und Dampfvolken gebunden und Hitzestrahlung abgeschirmt werden. Allerdings ist auch kontaminiertes Wasser relativ schwierig zu beherrschen.
- ♦ Feste Stoffe stellen im Regelfall eine sehr gute Abschirmung dar und sind auch im Hinblick auf die nachfolgenden Gefahren durch Kontamination eher leicht beherrschbar.

Auch jegliche Art von Schutzbekleidung oder Atemschutzsystem stellt letztendlich nichts anderes als eine Abschirmung dar.

ABKLINGEN LASSEN

Insbesondere bei Einsätzen mit radioaktiven Stoffen kurzer Halbwertszeit besteht die Möglichkeit die Gefahr einer Verstrahlung durch Abwarten (wenn möglich!) zu minimieren.

Nach jedem Feuerwehreinsatz, bei dem das Einsatzpersonal, Geräte oder Schutzausrüstungen Schadstoffen oder radioaktiver Strahlung ausgesetzt waren, müssen die Beteiligten und die Gerätschaften einer

DEKONTAMINATION

unterzogen werden.

Bei jedem Feuerwehreinsatz sind von jedem Feuerwehrmitglied selbstständig alle Maßnahmen der **GRUND-DEKO** (auch als „Einsatzhygiene“ bezeichnet) durchzuführen. Damit sollen allfällige Kontamina-

tionen, so sie nicht verhindert werden konnten, beseitigt werden.

Die wesentlichen Maßnahmen sind:

VOR dem Einsatz:

- Private Kleidungsstücke und Gegenstände (Rauchwaren, Geldbörse, Schmuck,...) ablegen.

WÄHREND des Einsatzes:

**NICHT ESSEN!
NICHT TRINKEN!
NICHT RAUCHEN!**

- Hautkontakt mit Schadstoffen aller Art vermeiden
- Verschmutzte Bekleidung und Ausrüstungsteile bereits an der Einsatzstelle ablegen, reinigen und gegebenenfalls in Kunststoffsäcke dicht verpacken
- Gesicht, Hände und möglicherweise kontaminierte Körperstellen noch an der Einsatzstelle reinigen und ggf. desinfizieren
- Verunreinigungen der Einsatzfahrzeuginnenräume vermeiden

NACH dem Einsatz:

- gründliche Körperreinigung
- bei Verdacht auf gesundheitsgefährliche Kontamination (Gefahrgüter, Brandrückstände, Blut,...) kontaminierte Bekleidung nicht im Privatbereich reinigen, im Zweifelsfall sogar entsorgen!

Wenn bei Schadstoffeinsätzen Schutzbekleidung verwendet wurde, bzw. bei Einsätzen mit radioaktiven Stoffen oder anderen Einsätzen mit besonderen Ge-

sundheitsgefährdungen sind zusätzliche Dekontaminationsmaßnahmen erforderlich. Diese werden als **STANDARD-DEKO** bezeichnet.

Diese umfasst im Wesentlichen:

- Die Einrichtung eines DEKO-Platzes an der Gefahrgrenzengrenze,
- Der Außenreinigung der Schutzausrüstung (Schuhwerk besonders beachten!) vor dem Ausziehen (Deko-Mittel auftragen, Bürsten, mit Sprühstrahl abspülen) mit entsprechenden Deko-Verfahren,
- Dem verschleppungsfreien Ablegen der Schutzausrüstung (ev. dabei in Foliensack steigen),
- Der Körperreinigung und dem anschließenden Neueinkleiden.

3 ATEM- UND KÖRPERSCHUTZ, FUNKTION

Dieses Kapitel befasst sich mit den allgemeinen technischen Grundlagen von Atem- und Körperschutz bei der Feuerwehr und der Abstimmung dieser Schutzausrüstungen auf die Funktionen und Bedürfnisse des menschlichen Organismus.

3.1 FUNKTION DER ATMUNG

3.1.1 BIOLOGISCHE GRUNDLAGEN

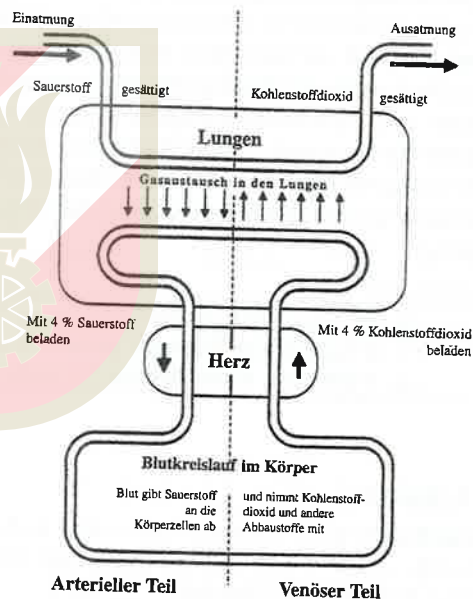
Der Mensch benötigt zur Erhaltung seiner Lebensfunktionen

Nahrung
Wasser
Sauerstoff

Durch Nahrungsaufnahme (Essen) führt sich der Mensch chemisch gebundene Energie zu, die im Verdauungstrakt zerlegt wird und danach als Zucker vom Blut zu den Zellen gebracht wird.

Dort wird diese Energie durch Oxidation der Zuckermoleküle freigesetzt; der dazu notwendige Sauerstoff wird in der Lunge der Luft entnommen und ebenfalls durch das Blut an die Bedarfsstellen transportiert. Ebenso übernimmt das Blut den Abtransport des

Verbrennungsproduktes - Kohlenstoffdioxid, das über die Lunge wieder in die Umgebung freigesetzt wird. Während der "Brennstoff" vom Blut in gelöster Form transportiert werden kann, brauchen die gasförmigen Bestandteile einen speziellen Transporter, damit sie nicht - wie Kohlensäure in einem Mineralwasser - ausperlen. Diese Rolle übernimmt der rote Blutfarbstoff, das Hämoglobin. Die Abwärme der Oxidation im menschlichen Körper verursacht unsere Körpertemperatur.



Der gesamte Chemismus der Energieerzeugung im menschlichen Körper ist zuvor sehr vereinfacht dargestellt: Tatsächlich entstehen auch andere Verbrennungsprodukte in den Zellen, die den Körper auf Dauer vergiften würden. Diese Verbrennungsprodukte werden ebenfalls durch das Blut abtransportiert, aber über die Nieren und den Harn ausgeschieden. Und auch die Leber baut hier Gifte ab. Damit diese ganze "chemische Fabrik" funktionieren kann, benötigt sie Wasser, das einerseits ebenfalls wieder über den Harn ausgeschieden wird, andererseits aber auch mit der Ausatemluft und Schweiß verloren geht. Wassermangel würde zur Eindickung des Blutes und damit schlechterem Energie- und Gastransport sorgen, andererseits würden auch die Verbrennungsprodukte nicht ausreichend abtransportiert und ausgefiltert, sodass es nebenbei zu einer schleichenden Vergiftung des Organismus käme.

Der Mensch kann

**ca. 30 Tage ohne Essen,
ca. 3 Tage ohne Trinken, jedoch nur
ca. 3 Minuten ohne Atemluft überleben**

3.1.2 ATEMLUFT

Unter atembarer Luft versteht man eine Luftzusammensetzung, die ein Mensch längere Zeit einatmen kann, ohne Schaden zu erleiden.

Die Luft, der uns umgebenden Atmosphäre (Einatemluft) besteht aus

Sauerstoff	ca. 21 Vol. %	=100% Einatemluft
Stickstoff	ca. 78 Vol. %	
Kohlenstoffdioxid	ca. 0,04 Vol. %	
Edelgasen	ca. 0,96 Vol. %	

Stickstoff und Edelgase werden durch den Atmungs Vorgang¹ in keiner Weise berührt. Ein Teil des Luftsauerstoffes - insgesamt etwa 4 Vol. % der Luftmenge - werden bei der körpereigenen Verbrennung zu Kohlenstoffdioxid umgesetzt, wodurch die Ausatemluft folgende Zusammensetzung hat:

Sauerstoff	ca. 17. Vol%	=100% Ausatemluft
Stickstoff	ca. 78 Vol. %	
Kohlenstoffdioxid	ca. 4,04 Vol. %	
Edelgase	ca. 0,96 Vol. %	

¹ Dies gilt nur unter normalen Atmosphärendruck. Bei höheren Drücken geht der Stickstoff im Blut in Lösung, und der Druck muss entsprechend langsam abgebaut werden, um ihn wieder abatmen zu können. Wird der Druck in einem solchen Fall zu rasch gesenkt - z.B., wenn ein Taucher aus größerer Tiefe zu rasch auftaucht, dann kommt es zum Ausperlen von Stickstoffbläschen im Blut, der so genannten Dekompressionskrankheit.

3.1.3 STEUERUNG DER ATMUNG

Die Atmung ist ein unwillkürlicher Vorgang, der auf längere Dauer nicht willkürlich ausgeschaltet werden kann. Sie wird vom so genannten Atemzentrum, welches sich im Hirnstamm befindet, gesteuert.

Für die Steuerung sind in erster Linie die Partialdrücke von Sauerstoff und Kohlendioxid im Blut ausschlaggebend, wenngleich auch andere Einflüsse wie psychische Erregung, Schmerzen oder auch die Umgebungstemperatur die Atemtätigkeit beeinflussen können.

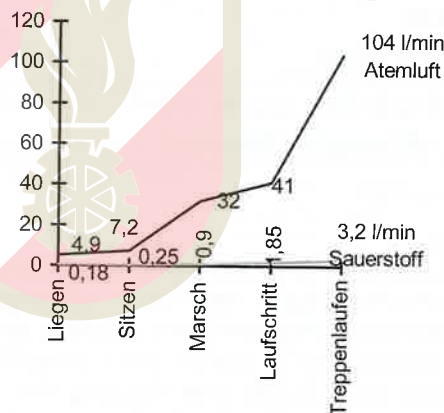
Abhängig von der Menge an Kohlendioxid im Blut, welche über chemische Rezeptoren im Gehirn gemessen wird, steuert das Atemzentrum die Atemfrequenz. Je mehr Leistung der Körper erbringen muss, desto mehr Sauerstoff wird in den Muskelzellen zur Energiegewinnung verbraucht und desto mehr Kohlenstoffdioxid - als Verbrennungsprodukt der Zellarbeit - wird ins Blut abgegeben. Dies wiederum führt zu einer Erhöhung des Partialdruckes von Kohlenstoffdioxid im Blut und in weiterer Folge zu einer, vom Atemzentrum gesteuerten Verstärkung der Atemtätigkeit. Durch die Steigerung der Atemfrequenz (Atemzüge pro Minute) wird der Luftaustausch in der Lunge verstärkt, mehr Kohlenstoffdioxid kann abgeatmet, d.h. aus dem Körper entfernt werden und der Partialdruck des Kohlenstoffdioxids im Blut sinkt wieder ab; Folge: die Atmung wird wieder schwächer.

3.1.4 ATEMLUFTBEDARF DES MENSCHEN

Die zur Atmung benötigte Luftmenge ist je nach körperlicher Beschaffenheit, Fitness und Alter bei verschiedenen Menschen unterschiedlich hoch. In erster Linie richtet sich der Atemluftbedarf aber nach dem Energieaufwand beim Erbringen einer Leistung.

Bei mittlerer Anstrengung unter Atemschutz (z.B. im Laufschrift) beträgt der durchschnittliche Atemluftverbrauch 40 Liter/Minute; bei starker Anstrengung - Treppenlaufen - erhöht sich dieser Bedarf auf über 100 l/min, also auf über das Zweieinhalbfache!

Atemluft und Sauerstoffbedarf bei verschiedenen Tätigkeiten



Zwar ist es generell möglich und für das Einsatzpersonal empfehlenswert, den persönlichen Atemluft-

verbrauch zu ermitteln (z.B. bei Übungen), sodass eine Abschätzung der möglichen Einsatzdauer mit einem bestimmten Atemschutzgerät vorgenommen werden kann. Aus diesem Grund sind in den Unterlagen über die einzelnen Atemschutzgeräte auch "Formeln" zur Ermittlung der möglichen Einsatzdauer angeführt. Es wäre aber sehr gefährlich, aufgrund dieser Erkenntnisse oder der Werte in der vorangegangenen Grafik genaue Einsatzzeiten für Atemschutztrupps berechnen zu wollen, da der Atemluftverbrauch verschiedener Menschen unterschiedlich ist, und in vielen Fällen nicht im vorhinein bekannt sein wird, welchen Beanspruchungen der Atemschutztrupp ausgesetzt sein wird.

3.1.5 ATEMKRISE

Atemkrisen können durch

→ falsches Atmen, oder
→ Sauerstoffmangel

hervorgerufen werden.

FALSCHES ATMEN

Bei großer Anstrengung (z.B. bei der Brandbekämpfung unter Atemschutz) kann der Fehler begangen werden, den erhöhten Luftbedarf durch rasches, aber flaches Atmen ausgleichen zu wollen. Ein solches flaches Atmen kann auch durch eine Reizung der Atemwege oder durch Giftstoffe, die den Atmungsreflex beeinflussen, hervorgerufen werden.

Durch diese Atmungsweise erfolgt keine genügende Ausspülung der "verbrauchten" Luft, sodass in den Lungen der Kohlenstoffdioxidanteil ansteigt.

Aufgrund des wachsenden Antriebsreizes, den das Kohlenstoffdioxid auf das Atemzentrum ausübt, wird die Atemfrequenz weiter erhöht. Die Folge ist, dass die Atemzüge immer kürzer werden, und dass schließlich das Atemvolumen so weit absinkt, dass zu einem beträchtlichen Teil nur mehr die gleiche, nicht erneuerte Luft in den Atemwegen hin- und herpendelt. Durch diesen Umstand entsteht Atemnot, die anschließend zur Atemkrise führen kann.

Diese Atemkrise kann - auch bei einer Reizung - nur durch langsames und möglichst gleichmäßiges Atmen vermieden werden. Wichtig in solchen Fällen ist die volle, ruhige und vor allem tiefe Ausatmung, um die verbrauchte Luft auszustoßen. Richtiges Einatmen erfolgt dann automatisch.

Vergleichbare Sachverhalte bei Atemmasken:

- ◆ Beim Ausatmen wird die "verbrauchte" Luft in den Innenraum der Atemmaske geblasen, durch den anschließend auch eingeatmet wird. Je größer nun dieses Innenvolumen der Atemmaske ist, desto ungenügender erfolgt die Spülung des Maskeninnenraumes - der als Verlängerung der Luftröhre zu sehen ist. Um dieses Volumen, welche gespült werden muss, möglichst klein zu halten, sind Atemanschlüsse mit Innenmasken ausgestattet.
- ◆ Bei Regenerationsgeräten werden getrennte Aus- und Einatemschläuche mit entsprechender Ventilsteuerung verwendet, wodurch der Raum, in dem die Atem-

luft beim Atmungsvorgang lediglich pendelt, auf das freie Volumen zwischen Innenmaske und Gesicht des Maskenträgers beschränkt wird.

SAUERSTOFFMANGEL

Bei Bränden in geschlossenen Räumen, beim Begehen von Behältern (z.B.: Senkgruben, Grünfuttersilos) oder tiefer liegenden Räumen (z.B.: Weinkellern, Kanäle) muss - unabhängig vom eventuellen Vorhandensein von Atemgiften - mit Sauerstoffmangel gerechnet werden. Bei Absinken des Sauerstoffgehaltes in der Einatemluft auf etwa 17 Vol.% beginnt sich der schädliche Einfluss des Sauerstoffmangels bemerkbar zu machen (bei normaler Arbeitsleistung). Sinkt der Sauerstoffgehalt weiter ab, so besteht nach kurzer Zeit (ab etwa 15 Vol.% Sauerstoff) akute Lebensgefahr.

Sauerstoffmangel kann mit den menschlichen Sinnesorganen nicht wahrgenommen werden. Er führt keineswegs - wie vielfach angenommen wird - sofort zu Erstickungsgefühlen. Bei Sauerstoffmangel kommt es zuerst zu Konzentrationsstörungen bei gleichzeitig gesteigertem Wohlbefinden ("Höhenrausch"), dann zu Kopfschmerzen, Schwindel und Bewusstseinsstörungen bis hin zur Bewusstlosigkeit, in weiterer Folge zum Tod.

Der vom Sauerstoffmangel Betroffene kann seinen Zustand NICHT SELBST erkennen!

Es ist daher besonders darauf zu achten, dass bei Einsätzen, bei denen die Möglichkeit von Sauerstoff-

mangel in der Atemluft besteht, die Einsatzkräfte mit umluftunabhängigen Atemschutzgeräten ausgerüstet werden.

Filtergeräte (z.B. Fluchtfilterhauben) sind nur imstande, Atemgifte auszufiltern, und können fehlenden Sauerstoff in der Umgebungsluft nicht ersetzen. Sie sind also zur Verwendung bei Sauerstoffmangel nicht geeignet.

3.2 ATEMSCHÄDLICHE STOFFE

3.2.1 ATEMSCHÄDLICHE STOFFE MIT ERSTICKENDER WIRKUNG

Auch Gase und Dämpfe, die nicht als Atemgifte angesehen werden, können Schädigungen oder den Tod dadurch herbeiführen, wenn durch ihre Anwesenheit soviel Atemluft verdrängt wird, dass der Sauerstoffgehalt im verbleibenden Gemisch unter 15 Vol.% absinkt (=> Atemkrisen durch Sauerstoffmangel).

Derartige Atemgifte sind Kohlenstoffdioxid, Stickstoff, Methan, Propan, Butan, Wasserstoff und Edelgase.

3.2.2 ATEMSCHÄDLICHE STOFFE MIT REIZ- UND ÄTZWIRKUNG

Diese Schadstoffe wirken schädigend auf die Schleimhäute der Atemwege, sie können außerdem eine Reizung von Augen und Haut hervorrufen. Ihre Gefährlichkeit hängt von Ihrer Wasserlöslichkeit ab. Beim Eindringen in die Lungen erfolgt eine Ver-

bindung mit der Feuchtigkeit der Schleimhäute, und es entstehen ätzende Stoffe, die das Gewebe in der Lunge schädigen, sodass der Gasaustausch beeinträchtigt wird.

Die Wirkung solcher Schadstoffe tritt erst oft nach mehreren Stunden (*Latenzzeit*) auf.

Die wichtigsten Schadstoffe dieser Gruppe sind Ammoniak, Chlor, Fluor, Nitrose Gase, Schwefeldioxid.

Darüber hinaus gibt es noch Mikrofasern und -stäube, die in die Lunge eindringen können, dort verbleiben, und Folgeschäden erst mit vielen Jahren *Latenzzeit* auslösen. Bekanntester Vertreter dieser Stoffgruppe ist der Asbest, aber auch andere Stäube stehen in Verdacht, solcherart krebserregend zu wirken.

3.2.3 ATEMSCHÄDLICHE STOFFE MIT WIRKUNG AUF BLUT, NERVEN UND ZELLEN

Diese Stoffe gehen von den Lungen in die Blutbahn über und wirken entweder auf das Blut selbst oder vom Blut aus schädigend auf Körperorgane und Körperfunktionen.

Diese Schadstoffe können farb-, geruch- und geschmacklos sein und keinerlei Reizwirkung hervorrufen. Ihre Wirkungen sind unter Umständen erst dann erkennbar, wenn eine gewisse Menge aufgenommen worden ist, die dann schon zu akuten Vergiftungerscheinungen, unter Umständen sogar zum Tod führen kann.

Die wichtigsten Schadstoffe dieser Gruppe sind Äther, Benzol, Benzin, Blausäure, Chloro-

form, Phosgen, Kohlenstoffmonoxid und Tetrachlorkohlenstoff.

3.2.4 ATEMSCHÄDLICHE STOFFE IM BRANDRAUCH

Der bei einem Brand entstehende Rauch kann ein Gemisch von Schwebstoffen, Gasen und Dämpfen verschiedener Art und verschiedener atemschädlicher Wirkung sein. Auf jeden Fall ist das Atemgift Kohlenstoffmonoxid in erheblicher Konzentration vorhanden.

Die genaue Zusammensetzung des Brandrauches hängt aber von der Art des Brennstoffes, von der Sauerstoffzufuhr und von der Brandtemperatur ab. Eine Rauchgasvergiftung ist daher in den wenigsten Fällen ausschließlich auf das Vorhandensein von Kohlenstoffmonoxid zurückzuführen, es können auch andere Schadstoffe beteiligt sein.

Atemschädliche Stoffe sind auch in kalten, eventuell gar nicht sichtbaren, sondern nur reizend empfundenen Aerosolen vorhanden, die auch noch einige Zeit nach dem Ablöschen des Brandes im Bereich der Brandstelle vorhanden sind. Deshalb sollten - sofern Gerüche oder Atemreizung bemerkbar sind - auch Ausräumarbeiten nur unter geeignetem Atemschutz durchgeführt werden

3.2.5 ERSTE HILFE NACH DER INHALATION VON ATEM-SCHÄDLICHEN STOFFEN

Die Maßnahmen nach der Inhalation von atemschädlichen Stoffen richten sich in weiten Bereichen nach der Art des Schadstoffes.

Die verunfallten Personen müssen daher - auch wenn augenscheinlich nur geringfügige Beeinträchtigungen gegeben sind - auf jeden Fall zur weiteren Behandlung oder Beobachtung an einen Rettungsdienst übergeben werden. Diesem sind Mitteilungen über die Art der atemschädlichen Stoffe (z.B., *welche Stoffe an einem Brand beteiligt waren*) zu machen.

GRUNDSÄTZLICH SIND FOLGENDE ERSTE-HILFE-MAßNAHMEN DURCHZUFÜHREN:

- ♦ Rettungsdienst mit Hinweis auf die Art des Unfalls verständigen.
- ♦ Die verunfallte Person ins Freie oder an einen Ort mit sauberer, atembarer Luft bringen.
- ♦ Kontrolle, ob bestimmt keine Kleidung mehr brennt oder glüht.
- ♦ Beengende Kleidungsstücke oder Geräte - wenn möglich - entfernen.
- ♦ Bei Atemreizungen und Reizhusten sowie dem Verdacht auf Einwirkung lungenschädlicher Stoffe kann Inhalationsmittel verabreicht werden; eine ärztliche Kontrolle oder Nachbehandlung ist in jedem Fall notwendig.
- ♦ Bei Atemstillstand beatmen. Hier darf kein Inhalationsmittel gegeben werden.

- ♦ Bei Atem- und Herzstillstand: Herz-Lungen-Wiederbelebungsmaßnahmen bis zum Eintreffen des Rettungsdienstes durchführen.
- ♦ Gegebenenfalls Maßnahmen zur Schockbehandlung durchführen (Hochlagern der Beine, wärmende Decken, ...).

3.3 KÖRPERSCHUTZ

Die Körperschutzausrüstung wurde in Schutzstufen eingeteilt, wobei diese Schutzstufen im Regelfall immer Atemschutz voraussetzen. Lediglich bei Einsätzen ohne jegliche Einwirkung einer gefährlichen Umgebungsatmosphäre oder Verrauchung kann – sofern die Schutzbekleidung dies zulässt – auch ohne Atemschutz vorgegangen werden.

3.3.1 SCHUTZSTUFENEINTEILUNG

Schutzstufe		Körperschutz (Schutzbekleidung und Atemschutz)	
		Gefahrenstoffeinsätze	Brandeinsätze
1	Brandschutz- bekleidung (Grundsätzliche Abschirmung vor äußeren Einflüssen)	Schutzkleidung für die Brandbekämpfung [EN 469] mit Chemika- lienschutzhandschu- hen und -stiefeln	Schutzkleidung für die Brandbe- kämpfung [EN 469]

2 Teilschutz- bekleidung (verbesserte Abschirmung vor einer Hauptgefahr)	Chemikalienschutzkleidung bzw. Schutzkleidung gegen radioaktive Kontamination (nicht gasdicht) [Typ 2, 3, 4, 5, 6 nach EN 943-1, 943-2, 14605, 13034, 13982]	Reflektierende Schutzkleidung für die spezielle Brandbekämpfung (thermische Strahlung)
3 Vollschutz- bekleidung (Vollständige Isolation von der Umgebung)	Chemikalienschutzkleidung bzw. Schutzkleidung gegen radioaktive Kontamination (gasdicht) [Typ 1-ET nach EN 943-1, 943-2]	Reflektierende Schutzkleidung für die spezielle Brandbekämpfung (thermische Strahlung und Flammen) [EN 1486]
4 Spezialschutz- bekleidung (Isolation von mehreren Gefahren)	Kombination aus Chemikalienschutzanzug bzw. Schutzkleidung gegen radioaktive Kontamination und Reflektierender Schutzkleidung für die spezielle Brandbekämpfung	

Zu beachten ist, dass mit zunehmender Schutzstufe zwar Isolation von der Umgebung besser, die Beweglichkeit allerdings schlechter wird.

Die technischen Details der verschiedenen Schutzbekleidungen werden in Normen definiert. Entsprechend der Leistungsfähigkeit des Schutzanzuges wird dieser entsprechenden Typen zugeordnet. Bei der Chemikalienschutzkleidung werden 6 Typen unterschieden:

Typ	Bezeichnung	Piktogramm	Normen
-----	-------------	------------	--------

1 (bzw. 1-ET)*	gasdicht		EN 943-1 EN 943-2
2 (bzw. 2-ET)*	nicht gasdicht		EN 943-1 EN 943-2
3 (bzw. 3-ET)*	flüssigkeitsdicht		EN 14605
4	sprühdicht		EN 14605
5	partikeldicht		EN ISO 13982-01
6	begrenzt spritzdicht		EN 13034

*...Der Zusatz „-ET“ bedeutet: „für Notfallteams“ = Sonderanforderungen für Schutzanzüge, welche z.B.: auch von Feuerwehren verwendet werden.

Bezeichnung der Normen:

EN 469	Schutzkleidung für die Feuerwehr, Laborprüfverfahren und Leistungsanforderungen für Schutzkleidung für die Brandbekämpfung
EN 13034	Schutzkleidung gegen flüssige Chemikalien - Leistungsanforderungen an Chemikalienschutzkleidung mit eingeschränkter Schutzleistung gegen flüssige Chemikalien (Ausrüstung Typ 6 und Typ PB [6])

EN 13982-1 ISO 101 C	Schutzkleidung gegen Teilchen fester Chemikalien, Teil 1: Leistungsanforderungen an Chemikalienschutzkleidung, die für den gesamten Körper einen Schutz gegen Teilchen fester Chemikalien gewähren (Kleidung Typ 5), (ISO/DIS 13982-1:2000)
EN 943-1	Schutzkleidung gegen flüssige und gasförmige Chemikalien, einschl. Flüssigkeitsaerosole und feste Partikel - Teil 1: Leistungsanforderungen für belüftete und unbelüftete "gasdichte" (Typ 1) und "nicht-gasdichte" (Typ 2) Chemikalienschutzkleidung
EN 943-2	Schutzkleidung gegen flüssige und gasförmige Chemikalien, einschl. Flüssigkeitsaerosole und feste Partikel - Teil 2: Leistungsanforderungen für "gasdichte" (Typ 1) Chemikalienschutzanzüge für Notfallteams
EN 1486	Schutzkleidung für die Feuerwehr, Prüfverfahren und Anforderungen für reflektierende Kleidung für die spezielle Brandbekämpfung
EN 14605	Schutzkleidung gegen flüssige Chemikalien - Leistungsanforderungen an Chemikalienschutzanzüge mit flüssigkeitsdichten (Typ 3) oder spraydichten (Typ 4) Verbindungen zwischen den Teilen der Kleidung, einschließlich der Kleidungsstücke, die nur einen Schutz für Teile des Körpers gewähren (Typen PB [3] und PB [4])

4 Atemschutzpersonal

Zur Durchführung der Aufgaben des Atemschutzes sind eigens ausgebildete Feuerwehrangehörige zuständig. Es sind dies:

- Atemschutzgeräteträger
- Atemschutzwart
- Atemschutzgerätewart
- Atemschutzbeauftragter

Jene Feuerwehren, welche mit Atemschutzgeräten ausgerüstet sind, haben **Atemschutzgeräteträger** und zumindest einen **Atemschutzwart** ausbilden zu lassen.

Die Zahl der ausgebildeten Atemschutzgeräteträger soll je nach örtlichen Verhältnissen mindestens dreimal so groß sein wie die Anzahl der vorhandenen Atemschutzgeräte.

Bei besonderer Erfordernis kann zusätzlich zum Atemschutzwart ein Atemschutzgerätewart erforderlich sein.

4.1 ATEMSCUTZGERÄTETRÄGER

Voraussetzungen:

- Körperliche Eignung
- Atemschutzgeräteträger-Ausbildung

Eignung:

Das unter Atemschutz tätige Feuerwehrpersonal muss besonders hohen Anforderungen gewachsen

sein. Die Eignung für den Atemschutz muss daher medizinisch geprüft werden. Dies erfolgt durch eine ärztliche Untersuchung entsprechend den Richtlinien des ÖBFV bzw. LFV, die von einem Amtsarzt, Feuerwehrarzt oder von einem frei praktizierenden Arzt durchgeführt werden kann. Die Eignung ist in den Personalunterlagen nachzuweisen.

Aufgaben:

- Gerätesichtprüfung, Einsatzkurzprüfung
- Regelmäßige Prüfung des Luftvorrates
- Beginn und Ende des Atemschutzeinsatzes dem verantwortlichen Kommandanten melden
- Veranlassen der Wartung des Atemschutzgerätes nach Gebrauch
- Melden festgestellter Mängel

Aus- und Weiterbildung

Die Aus- und Weiterbildung zum Atemschutzgeräteträger erfolgt nach den einschlägigen Richtlinien der Landesfeuerwehrverbände, Landesfeuerwehrschulen und Dienstvorschriften der Berufsfeuerwehren.

Die Ausbildung des Atemschutzgeräteträgers erfolgt in zwei Stufen:

- 1) Ausbildung
- 2) Weiterbildung

AUSBILDUNG

Der Lehrstoff für die theoretische Ausbildung hat folgende Gebiete zu umfassen:

Atemschutzlehre, Aufbau und Funktion der Atemschutzgeräte, Einsatzgefahren und Sicherheitsmaßnahmen.

Die praktische Ausbildung erstreckt sich auf die Handhabung der Geräte, die Gewöhnung in verschiedenen Stufen, Orientierung, Verständigung, sowie die Ausbildung unter einsatzmäßigen Bedingungen und körperlicher Belastung durch Übungen in Atemschutz-Übungsstrecken und/oder im Brandhaus

Den Abschluss des Lehrganges bildet eine Erfolgskontrolle.

WEITERBILDUNG

Jeder Atemschutzgeräteträger hat jährlich an mindestens zwei Atemschutzübungen aktiv teilzunehmen, wobei jeweils ein volles Gerät zu veratmen ist. Dabei sind die Übungen so auszurichten, dass dem Geräteträger die für den Einsatz erforderliche Sicherheit beim Tragen des Gerätes vermittelt wird.

AUFGABEN	BEISPIELE
Gewöhnung	Tragen von Masken mit Filter und mit Gerät
Orientierung	Begehen von abgedunkelten und mit Hindernissen versehenen Räumen
Verständigung	Sprechen, Übermitteln von Anweisungen und Befehlen, Absetzen von Funksprüchen
Körperliche Belastung	Laufen, Körperbewegung, Tragen von Lasten, Begehen und Besteigen

	gen von Hindernissen, Besteigen von Leitern, Einsteigen in Behälter, enge Schächte usw.
Einsatzfähigkeit	Retten von Personen, Bergen von Gegenständen, Vornahme von Strahlrohren mit Schlauchleitungen, In-Stellung-bringen von Ausrüstungsgegenständen, Verhalten bei Notfällen usw.

4.2 ATEMSCHUTZWART

Voraussetzungen:

- Atemschutzgeräteträger-Ausbildung
- Atemschutzwarte-Ausbildung

Aufgaben:

Der Atemschutzwart ist für die Wartung und Prüfung der Atemschutzgeräte nach Gebrauch, die periodische Überprüfung der Geräte und die damit verbundene Verwaltung zuständig.

Er hat auch für die Weiterbildung der Atemschutzgeräteträger in der Feuerwehr und für deren ärztliche Untersuchung Sorge² zu tragen.

Der Atemschutzwart ist durch den zuständigen Feuerwehrkommandanten zu ernennen und diesem gegenüber verantwortlich.

² So mit der medizinischen Betreuung der Atemschutzgeräteträger in der Wehr keine anderen Personen betraut wurden.

4.3 ATEMSCHUTZGERÄTEWART

Voraussetzungen:

- Atemschutzgeräteträger - Ausbildung
- Atemschutzwarte - Ausbildung
- Atemschutzgerätewarte - Ausbildung

Aufgaben:

Der Atemschutzgerätewart hat die periodische Überprüfung und Gerätewartung der Atemschutz - Geräte sowie die damit verbundene Verwaltung durchzuführen.

Arbeiten an plombierten Geräteteilen dürfen nur von autorisierten Fachwerkstätten durchgeführt werden.

Werden spezielle Arbeiten von Atemschutzgerätewarten durchgeführt, müssen die Voraussetzungen hierfür, wie entsprechende Ausbildung, Autorisierung und Haftung, gegeben sein.

Der Atemschutzgerätewart ist vom zuständigen Kommandanten zu ernennen.

4.4 ATEMSCHUTZBEAUFTRAGTER

Voraussetzungen:

- Atemschutzgeräteträger - Ausbildung
- Atemschutzwarte - Ausbildung
- Atemschutzbeauftragten - Ausbildung
- Einsatzleiter – Ausbildung

Aufgaben:

Der Atemschutzbeauftragte hat Landes-, Bezirks-, bzw. Abschnittsfeuerwehrkommandanten in Sachen des Atemschutzwesens zu beraten und zu unterstützen, sowie in deren Auftrag tätig zu werden.

Der Atemschutzbeauftragte wird vom zuständigen Abschnitts-, Bezirks-, bzw. Landesfeuerwehrkommandanten ernannt.

Der Atemschutzbeauftragte hat die Aufgabe, die untergeordneten Beauftragten und Funktionäre bis zum Wart zu unterstützen, zu schulen und ihre Tätigkeiten zu koordinieren.

Weiters soll er Übungen ausarbeiten, beobachten, beurteilen und die Einhaltung der Vorschriften überprüfen.

Bei Bedarf hat er außerdem Atemschutz - Alarmpläne und Atemschutz - Übersichtskarteien für seinen Bereich zu erstellen und falls notwendig die Feuerwehren bei Atemschutz - Einsätzen zu unterstützen.

5 VERHALTEN UNTER ATEM-SCHUTZ

Dieses Kapitel befasst sich mit den allgemeinen Regeln (Einsatzgrundsätzen) bei der Verwendung von Atemschutz, und zwar unabhängig von der Gerätetypologie. Die angeführten Maßnahmen können jedoch immer nur beispielhaft, und nie vollständig sein, da nicht alle Einsatzsituationen erfasst werden können.

5.1 ALLGEMEINE TAKTISCHE RICHTLINIEN BEI DER VERWENDUNG VON ATEM-SCHUTZ

Um sich vor Gefahren schützen zu können, muss sich das Feuerwehrpersonal richtig verhalten und geeignete, der jeweils herrschenden Gefahr angemessene Schutzausrüstungen verwenden.

5.1.1 „GAMS“ REGEL

GEFAHR ERKENNEN:

Zum richtigen Verhalten gehört in allererster Linie, dass umgehend alles getan wird, um die Art und das Ausmaß der Gefahr im Hinblick auf die Gefährdung der eingesetzten Kräfte zu erkennen.

- Gute Hinweise geben Transport- und Verpackungsmittelkennzeichnungen, Transportpapiere, Auskünfte von anwesenden Fachkundigen, etc.
- Zur Feststellung einer Gefahr können auch feuerwehreigene Messgeräte herangezogen werden, jedoch lässt sich nur ein sehr kleines Gefahrenspektrum rasch nachweisen (Explosionsgefahr, Sauerstoffmangel, pH-Wert und das Vorhandensein von Kohlenwasserstoffen)
- Augenschein (z.B.: Rauchschwaden), Geruchs- oder gar Geschmackssinn (z.B. bei sauren Gasen) können zwar einen Hinweis auf die vorhandene Gefahr geben; das Fehlen solcher Eindrücke darf aber **keinesfalls** als Hinweis gewertet werden, dass keine Gefahren in der Umgebungsatmosphäre bestehen.

ABSICHERN:

Unter Absichern versteht man, dass in einem bestimmten Umkreis um die unmittelbare Gefahrenstelle ebenso Gefahren bestehen können (z.B. durch die Druckwelle und Splitterwirkung bei Explosionen und Zerknallen), und dass man diesen Umkreis gegen das Betreten von unbefugten Personen sperrt bzw. sogar gefährdete Personen oder gefährdende Sachen aus diesem Umkreis entfernt.

Beim Absichern unterscheidet man zwischen einem

- **Inneren Absperrbereich**, das ist jener Bereich, der auch von den Einsatzmannschaften nur unter besonderen Schutzmaßnahmen und mit Auftrag betreten werden darf, und einen

- **äußeren Absperrbereich**, das ist derjenige Bereich, der um den inneren Absperrbereich liegt und auch von Zivilpersonen nicht betreten werden darf (der äußere Absperrbereich entspricht der „Einsatzstelle“).

MENSCHENRETTUNG:

Einerseits müssen verunfallte Personen vor allem rasch aus dem Gefahrenbereich gerettet werden, andererseits gestattet es gerade dieser Zeitdruck den Feuerwehreinsatzkräften unter Umständen nicht, die für sie optimale Schutzausrüstung zu benutzen.

Feuerwehreinsatzkräfte sind jedoch verpflichtet, auch unter Gefährdung der eigenen Sicherheit alles ihnen mögliche zur Menschenrettung anzubieten, das heißt, bei realistischer Einschätzung der Gefahr unter den momentan bestmöglichen Schutzmaßnahmen doch eine Menschenrettung durchzuführen.

SPEZIALKRÄFTE ANFORDERN:

Die auf den Standardlöschfahrzeugen mitgeführten Atemschutzausrüstungen decken den größten Teil des Bedarfs nach solchen Sicherheitsausrüstungen bei Einsätzen ab. In speziellen Fällen werden dann Sonderfahrzeuge alarmiert, auf denen die entsprechenden Ausrüstungsergänzungen (z.B. Körperschutzausrüstungen) bereitgehalten werden.

5.2 MAßNAHMEN VOR DER EINSATZ-DURCHFÜHRUNG

5.2.1 ALLGEMEIN

Unabhängig von der Einsatzsituation und vom verwendeten Gerät sind folgende Grundsätze zu beachten:

- Ein **Trupp** - unter Atemschutz - besteht grundsätzlich aus drei Feuerwehrmitgliedern.
- Bei besonderen Lagen kann die Truppstärke sowohl erhöht, wie auch reduziert werden, sofern dies nach Einschätzung des Einsatzleiters zur Erreichung des Einsatzziels erforderlich ist:
 - Bei Verwendung von Langzeit-Atemschutzgeräten ist es empfehlenswert, die Truppstärke des Arbeitstrupps zu erhöhen, da hierdurch mehr Arbeitsgeräte transportiert werden können, sodass Einmarschzeit und Rückzugzeiten gering gehalten werden können
 - In Sonderfällen wie beispielsweise Rettungskorb der Drehleiter, Schutzanzüge der Schutzstufe III, Brandeinsätze im Freien, Nachlöscharbeiten Zimmerbrand oder wenn keine unmittelbar drohende Gefahr vorliegt ist auch eine Reduktion der Truppstärke möglich.
- Vom Grundsatz des truppweise Vorgehens darf nur in Ausnahmefällen, beispielsweise beim Einstieg in Behälter oder enge Schächte, abgewichen werden. In diesen Fällen ist der einzeln vorgehende Atemschutzträger mit einer Rettungsleine zu sichern und ein mit umluftunabhängigem Atemschutz ausgerüsteter Geräteträger muss in Bereitstellung stehen.

- Das Vorgehen unter Atemschutz ist nur zulässig, wenn bei Einsatzbeginn ein **Rettungstrupp** mit gleichwertiger Atemschutzausrüstung an der Einsatzstelle bereit steht oder sich auf der Anfahrt befindet.
- An jeder Einsatzstelle muss zumindest ein Rettungstrupp zum Einsatz bereitstehen. Gehen Atemschutztrupps an unübersichtlichen Einsatzstellen über verschiedene Angriffswege vor, so kann es erforderlich sein, die Anzahl der Rettungstrupps zu erhöhen, so dass jedem eingesetzten Atemschutztrupp rechtzeitig geholfen werden kann.
- Die Mitglieder des Rettungstrupps haben die Atemschutzgeräte aufzunehmen, einsatzbereit zu machen und gegebenenfalls zusätzliche Rettungsmittel zum sofortigen Einsatz bereitzulegen. Es kann angeordnet werden, dass die Vollmaske noch nicht angelegt, sondern nur griffbereit ist.
- Bei jedem Einsatz mit Atemschutzgeräten ist eine **Atemschutzüberwachung** durchzuführen.
- Für die Ablöse der eingesetzten Atemschutztrupps sind **Reservetrupps** vorzusehen. Die Anzahl dieser Trupps richtet sich nach Einsatzumfang und -dauer
- Ein Träger von Atem- und/oder Körperschutzausrüstung darf einen Einsatz nur dann durchführen, wenn er sich - im Hinblick auf seine momentane Verfassung - den psychischen und physischen Anforderungen des Einsatzes gewachsen fühlt.

Es ist zu beachten, dass durch Erkrankungen - insbesondere der Atemwege (starken Schnupfen, Husten, etc.) - und durch Erschöpfungszustände infolge anstrengender Tätigkeiten die körperliche Eignung beeinträchtigt werden kann.

- Der **Truppkommandant** ist für die Sicherheit seines Trupps verantwortlich, das heißt, er hat bei der Erfüllung seines Einsatzauftrages für die Durchführung der Maßnahmen im Sinne der nachfolgenden Auflistung zu sorgen.

- Innerhalb eines Trupps dürfen nur gleiche Atemschutzgeräten (Flaschendruck, Flaschenvolumen, etc.) verwendet werden.
- Vor dem Betreten des Gefahrenbereiches ist zu bestimmen, welche Geräte (z.B. Handscheinwerfer, Rettungsleine, Fluchtfiltermasken) mitzuführen sind.

Beim Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen ist darauf zu achten, dass nur ex-geschützte Geräte eingesetzt werden.

- Der Atemschutztrupp muss eine **Verständigungsmöglichkeit** zum Kommandanten seiner taktischen Einheit bzw. zum Rettungstrupp haben. Dazu soll jeder Trupp ein Handfunkgerät mitführen.

Bei kurzen An- und Einmarschwegen kann diese Verbindung auch über Zurufe oder sonstige Signale erfolgen.

- Atemschutzgeräte und Schutzbekleidung sind außerhalb des Gefahrenbereiches anzulegen und in Betrieb zu nehmen.

5.2.2 AUSRÜSTUNG VON DRITTPERSONEN MIT ATEM-SCHUTZ

In bestimmten Einsatzfällen - z.B. zur Erkundung bestimmter Sachverhalte, zum Lotsendienst oder zur technischen und ortskundigen Unterstützung für das

Einsatzpersonal kann es notwendig werden, dass Drittpersonen - z.B. Ärzte, Sicherheitswachebeamte, Haustechniker - unter Atemschutz zur Einsatzstelle vorgehen müssen. Hierfür gelten folgende Regelungen:

- Die zur Ausrüstung vorgesehenen Personen müssen sich körperlich und psychisch dazu in der Lage fühlen, die vorgesehene Schutzausrüstung unter den absehbaren Einsatzbedingungen zu tragen.
- Alle derart auszurüstenden Drittpersonen sind vor dem Anlegen des Atemschutzgerätes über dessen Handhabung und Gefahren zu instruieren.
- Das Anlegen der Schutzausrüstung, des Atemschutzgerätes und der Maske durch diese Drittperson sowie die Dichtprobe und Kurzüberprüfung des Gerätes sind vom verantwortlichen Truppkommandant vorzunehmen bzw. zu beaufsichtigen.
- Der verantwortliche Truppkommandant hat sich während der Tätigkeiten unter Atemschutz auch laufend vom Wohlbefinden sowie vom Flaschendruck der Drittperson zu überzeugen.

5.2.3 AUSRÜSTUNG VON PERSONEN MIT FLUCHTFILTERMASKEN

Die zu rettenden oder evakuierenden Personen sind beim Anlegen der Fluchtfilterhauben zu unterstützen! Sie dürfen beim Begehen von verrauchten Räumen unter keinen Umständen sich selbst überlassen werden!

FluchtfILTERhauben sind keine Arbeitsgeräte und dementsprechend im Feuerwehrdienst weder als Atemschutzgeräte für Kurzeiteinsätze noch für Erkundungszwecke verwendbar, sie sind für diese Verwendung auch nicht geprüft und zugelassen!

So wenig die FluchtfILTERhauben für die aktive Tätigkeit der Feuerwehr geeignet sind, so sehr können sie ihr als Hilfsgerät bei der Durchführung von Rettungseinsätzen dienlich sein, zum Beispiel in Einsatzsituationen, in denen der Atemschutztrupp unter ordnungsgemäßen umluftunabhängigen Atemschutz einige solcher FluchtfILTERhauben zu den zu Rettenden schafft, um diese dann mit aufgesetzten Hauben durch einen verqualmten Bereich in Sicherheit zu bringen, oder sie zu beruhigen, zu betreuen und auf die spätere Rettung vorzubereiten.

5.2.4 VERWENDUNG VON REGENERATIONSGERÄTEN

- Insbesondere bei der Verwendung von Regenerationsgeräten übersteigt die von der Atemschutzseite her gegebene Zeit oftmals die Standzeit der Batterien bzw. Akkumulatoren der Handscheinwerfer. Dementsprechend sind bei solchen Einsätzen speziell dafür bereitgehaltene Beleuchtungsgeräte mitzuführen, die Handscheinwerfer im Trupp abwechselnd zu verwenden, oder zusätzliche Lampen mitzutragen.
- Es ist bei Regenerationsgeräten in Normaldruckausführung auf die Dichtheit der Atemmaske besonders zu achten, da beim Einatmungsvorgang kurzzeitig leichte Unterdrücke im Vergleich zur Umgebungsumosphäre auftreten können, sodass bereits kleine

Undichtheiten bei einem zwei- bis vierstündigen Einsatz eine Anreicherung von Giftstoffen (z.B. Kohlenmonoxid) im Körper herbeiführen können.

- Aufgrund der mitunter langen Anmarschwege, welche mit einem Regenerationsgerät zurückgelegt werden können, ist im Falle eines Gerätedefekts eine rasche Hilfe durch einen Rettungstrupp nicht immer möglich. Daher ist der Selbstrettungsmöglichkeit des Atemschutztrupps besonders Bedeutung beizumessen.

Zu diesem Zwecke können beispielsweise Chemikalsauerstoffs selbstretter oder zusätzliche Atemschutzgeräte mitgeführt werden.

- Da eine Rückzugsicherung mittels Schlauchleitungen mitunter nicht durchführbar ist, sollten zusätzliche Orientierungshilfsmittel, wie beispielsweise Führungsleinen, oder Wärmebildkameras mitgeführt werden.

5.2.5 VERWENDUNG VON SCHLAUCHGERÄTEN

- Beim Vordringen in enge Schächte und Röhren sowie beim "Befahren von Tanks" (*Einsteigen in Behälter durch ein Mannloch oder einen Domdeckel*) ist mitunter zu wenig Platz vorhanden, um ein Atemschutzgerät am Rücken mittragen zu können. In solchen Fällen kann ein Schlauchgerät verwendet werden.

Neben den allgemeinen Regeln für das Verwenden von Atemschutzgeräten sind bei der Verwendung von Schlauchgeräten noch einige Punkte zu berücksichtigen:

- Dämpfe und Gase sind meist schwerer als Luft. In Behältern wird daher mit nahezu hundertprozentiger Wahrscheinlichkeit eine solche Gas- oder Dampfkonzentration vorzufinden sein. Dies kann zur Folge ha-

ben, dass zu wenig Sauerstoff für die Atmung im Gas/Luftgemisch vorhanden ist.

- Das Gas- oder Dampf-Luft-Gemisch wird darüber hinaus in vielen Fällen explosionsfähig sein. Daher sind jegliche Zündquellen zu vermeiden. Es ist generell auf ex geschützte Funkgeräte zu achten. In Behältern dürfen nur ex-geschützte Elektrowerkzeuge und -beleuchtungsgeräte verwendet werden.
- Beim Befahren von Tanks wird meist nur ein einzelner Feuerwehrmann eingesetzt. Dieser Mann hat die Maske im Beisein des zuständigen Sicherungsmannes mit besonderer Sorgfalt anzulegen.
- Vor Herstellung der Luftversorgung ist eine Dichtprobe der Maske und die Kurzüberprüfung des Gerätes durchzuführen.
- Der Luftzuführungsschlauch ist den Umständen entsprechend so am Körper des Atemschutzgeräteträgers zu sichern, dass die Maske auch bei heftigen Bewegungen nicht vom Gesicht gezogen werden kann (z.B. Anschlussstück mit Leibgurt).
- Der zum Einsteigen in den Tank ausgerüstete Mann ist mit einer Rettungsleine zu sichern.
- Ein Mann verbleibt direkt beim Einstieg und vereinbart mit dem Einsteigenden Zeichen für den Rückzug und einen eventuellen Hilferuf (Ziehen an der Leine).
- Der am Einstieg verbleibende Mann hat die Tätigkeiten des Eingestiegenen dauernd zu beobachten und gegebenenfalls Hilfe herbeizurufen.
- Ein Mann beobachtet die Luftversorgung und veranlasst gegebenenfalls den Ausmarsch des Eingestiegenen.

- Um rasch Hilfe leisten zu können, sind ein weiteres geeignetes Atemschutzgerät für das Befahren von Behältern bzw. weitere Rettungsgeräte bereitzuhalten.

5.3 MAßNAHMEN WÄHREND DES EINSATZES

5.3.1 ALLGEMEIN

- Der eingeteilte Trupp bleibt unter allen Umständen zusammen
- Der Truppkommandant hat laufend die Lage vor Ort zu beurteilen und bei der Einsatzdurchführung zu beachten.
- Rettungsmaßnahmen haben Vorrang vor allen anderen Einsatztätigkeiten.
- Es ist sicherzustellen, dass der Ausgang auch wieder gefunden werden kann (z.B. entlang einer Löschleitung oder Rettungsleine).

Dies gilt insbesondere auch für Erkundungen, Schadstoffeinsätze und Einsätze im Zusammenhang mit Steigleitungen, da ja hier nicht unbedingt eine Schlauchleitung als "Nabelschnur" ins Freie vorhanden ist.

- Hitze und Rauch sammeln sich im Deckenbereich, daher erforderlichenfalls in Bodennähe aufhalten (=>bessere Sicht!).
- Schadstoffe sammeln sich - auch in Dampf- oder Gasform - hauptsächlich im Bodenbereich und können die Schutzausrüstung (Stiefel, Schutzbekleidung) angreifen.

- Bei schwerer körperlicher Arbeit sind die Tätigkeiten so zu planen und einzuteilen, dass es aller Voraussicht nach zu keiner Atemkrise kommen kann.

5.3.2 RÜCKZUGSZEITPUNKT

- Jeder Truppangehörige hat sich laufend (z.B. durch Manometerablesung) über den Stand seiner Atemluftreserven zu informieren.

Die Atemschutzaußenüberwachung entbindet den Atemschutzgeräteträger nicht von seiner Verpflichtung, eigenverantwortlich Druckkontrollen durchzuführen

- Der Truppkommandant hat bei Erreichen des Einsatzzieles eine Lage- und Flaschendruckmeldung an die Atemschutzüberwachung abzusetzen
- Der Truppkommandant hat sich laufend über die verbleibende Einsatzzeit (Atemluft-, Sauerstoff- oder Mischgasreserven => Rückmarschdruck) aller Mitglieder seines Atemschutztrupps zu informieren und bei der Planung des Rückzuges auch Beständigkeiten der Schutzausrüstung gegen Chemikalien eine eventuell aufgenommene Dosis bei Strahlenschutz-einsätzen und Anordnungen des Einsatzleiters über die dementsprechende Vorgehensweise des Trupps zu berücksichtigen.
- Für den Rückweg ist die doppelte Luftmenge der beim Hinweg verbrauchten Atemluft einzuplanen. Spätestens beim Ansprechen der Restdruckwarneinrichtung hat der Trupp in jedem Fall den Rückzug anzutreten.

Die z.B. bei kleineren Zimmerbränden anzutreffende Vorgangsweise, erst bei Ansprechen der Restdruckwarneinrichtung auszumarschieren, ist nur deswegen

zulässig, da ja auch beim Einmarsch fast keine Atemluft verbraucht wurde, also kein merkbarer Druckabfall eingetreten ist. Der Feuerwehrmann sollte jedoch - gerade wegen des häufigen Erlebens solcher Situationen - nicht auf die regelmäßige Kontrolle des Manometers seines Atemschutzgerätes und Überlegungen zum rechtzeitigen Ausmarsch vergessen. Sollte in einer solchen Situation jedoch auch nur eine Warneinrichtung anspringen, so muss dennoch der gesamte Trupp ausmarschieren!

- Der Atemschutztrupp hat sich bei der Festlegung des Rückmarschzeitpunktes immer an dem Geräte-träger mit dem größten Luftverbrauch zu orientieren.

Grundsatz:

Rückmarschdruck = doppelter Vormarschdruckabfall

- Beim Tragen von Schutzanzügen ist bei der Festlegung des Ausmarschdruckes zu berücksichtigen, dass eine Dekontamination notwendig werden kann. Bei Gefahren, bei denen besondere, mehrstufige Dekontaminationsmaßnahmen notwendig erscheinen, hat der Einsatzleiter die voraussichtlich hierfür erforderliche Zeit bekannt zu geben.

RECHNERISCHE EINSATZDAUER

Die Einsatzdauer des Pressluftatmers richtet sich nach dem Pressluftvorrat in der Pressluftflasche bzw. Pressluftflaschen und nach der Schwere der Arbeit, die den Luftverbrauch entscheidend beeinflusst. Um einen Anhaltswert für den Atemschutzeinsatz zu bieten, wird nachfolgend die Möglichkeit zur überschlägigen Berechnung der Einsatzdauer aufgezeigt:

Bei mittlerer Anstrengung unter Atemschutz beträgt der Atemluftverbrauch etwa 40 - 50 Liter /Minute. Um die mögliche Tragedauer eines Atemschutzgerätes zu ermitteln, braucht man nur die Gesamtmenge der mitgeführten Luft durch den Atemluftbedarf in der Minute zu dividieren:

Solche Berechnungen können auch mit elektronischen Atemschutztrupp – Überwachungsgeräten durchgeführt werden.

$$\text{Einsatzdauer} = \frac{\text{Flaschenvolumen} \times \text{Fülldruck}}{\text{Durchschnittlichen Luftverbrauch}}$$

Oder in Zahlen:

2-Flaschengerät á 4 Liter mit 200 bar:

Rechnerische Einsatzdauer = 2 Flaschen x 4 Liter x 200 bar / 40 Liter in der Minute = 40 Minuten

Bei Drücken von mehr als 265 bar ändert die Luft ihr Kompressionsverhalten. Die Berechnung des Luftvorrates kann daher bei Fülldrücken von 300 bar nicht mehr mit ausreichender Genauigkeit nach der Zustandsgleichung für ideale Gase (Luftvorrat "Q" = Fülldruck "p" x Flaschenvolumen "V") erfolgen. Der Luftvorrat muss vielmehr nach der Zustandsgleichung für reale Gase berechnet werden. Das heißt: Bei Fülldrücken von 300 bar sind bei Druckluft für die Gebrauchsdauerberechnung ca. 10% von dem nach $Q = p \times V$ errechneten Luftvorrat abzuziehen (daraus ergibt sich ein

"Korrekturfaktor" von 0,9). Damit ergibt sich bei der Verwendung von einer 6 Liter-Flasche mit 300 bar Fülldruck ein Luftvorrat von 1620 Liter.

1-Flaschengerät á 6 Liter mit 300 bar:

Rechnerische Einsatzdauer = 1 Flasche x 300 bar – 10% / 40 Liter in der Minute = 40 Minuten

Diese rechnerische Einsatzdauer kann aber nicht erreicht werden, da der Reservedruck des Gerätes (50-60 bar) nur zur Sicherheit des Geräteträgers dient und daher NICHT in die Berechnung der Einsatzzeit miteinbezogen werden darf.

Die Formel hieße also praktisch:

$$\text{Einsatzdauer} = \frac{V \times (\text{Fülldruck} - \text{Reservedruck}) \times K}{\text{Durchschnittlicher Luftverbrauch}}$$

V...Flaschenvolumen

K...Korrekturfaktor: Dieser ist nur bei 300 bar Flaschen erforderlich und beträgt 10 %.

Beispiel:

Bei mittelschwerer Arbeit mit einem durchschnittlichen Atemluftverbrauch von ca. 40L / min, einem 2-Flaschengerät á 4 Liter mit 200 bar und 55 bar Reservedruck bedeutet dies:

Einsatzdauer = 2 Flaschen x 4 Liter x (200 bar – 55 bar) / 40 Liter in der Minute = 29 Minuten (und 440 Liter Reserveluftvorrat)

Bei schwerer Arbeit kann sich allerdings die Einsatzdauer wesentlich verkürzen. Eine laufende Kontrolle der Manometer ist also auf jeden Fall erforderlich.

5.3.3 ATEMSCUTZÜBERWACHUNG

- Bei jedem Einsatz mit Atemschutzgeräten ist eine Atemschutzüberwachung – **Einsatzzeitkontrolle** durchzuführen

Als Grundsatz gilt, dass die Atemschutzüberwachung bei jedem Atemschutzeinsatz von Beginn an durchgeführt werden muss, um die am meisten gefährdeten (=ersteingesetzten) Atemschutztrupps bestmöglich zu unterstützen.

- Die Atemschutzüberwachung dient der Unterstützung der unter Atemschutz vorgehenden Trupps bei der Überwachung ihres Luftvorrates und der Festlegung des Rückmarschzeitpunktes.

Die mit der Atemschutzüberwachung beauftragte Person übernimmt dabei NICHT die Verantwortung für den Atemschutztrupp, sondern unterstützt diesen nur.

- Der Kommandant der taktischen Einheit (zumeist Gruppenkommandant) ist für die Überwachung „seiner(r)“ Atemschutztrupps verantwortlich. Er kann ge-

eignete Personen (z.B.: Maschinist, Melder) mit der Durchführung beauftragen.

Eine Übertragung dieser Zeitkontrolle an eine übergeordnete Stelle (z.B.: Atemschutzsammelplatz) ist sowohl aus zeitlichen (ASSP in der ersten Einsatzphase nicht vorhanden; Rettungstrupps vom ASSP weg zu entsenden ist bei größeren Schadensstellen zu langsam), wie auch aus organisatorischen Gründen (die Lageübersicht hat der Gruppenkommandant vor Ort, nicht der Leiter des ASSP; die Atemschutztrupps sind aus der allgemeinen Organisationsstruktur herausgerissen) nicht ziel führend.

- Die Dokumentation der Atemschutzüberwachung soll enthalten:
 - Namen der Einsatzkräfte, taktische Bezeichnung oder Funkrufname
 - Einsatzziel und -ort
 - Gerätetype
 - Flaschendruck bei Einsatzbeginn
 - Uhrzeit beim Anschließen des Luftversorgungssystems (bzw. Start einer Stoppuhr)
 - Flaschendruck bei Erreichen des Einsatzzieles (entsprechend der Funkmeldung durch den Truppkommandanten)
- Erfolgt nach einem Drittel der zu erwartenden Einsatzzeit keine Lage und Flaschendruckmeldung durch den Trupp, hat die mit der Atemschutzüberwachung betraute Person die Flaschendrucke abzufragen.
- Die mit der Atemschutzüberwachung betraute Person muss ein Funkgerät zur Verfügung stehen
- Kann mit dem Atemschutztrupp kein Funkkontakt hergestellt werden, ist der Kommandant der takti-

schen Einheit zu verständigen. Dieser entscheidet, wann der Rettungstrupp entsandt wird.

5.3.4 ATEMSCHUTZSAMMELPLATZ

Bei umfangreicheren Atemschutzeinsätzen wird ein Atemschutzsammelplatz eingerichtet. Das Personal des Atemschutzsammelplatzes erhält von jedem Einsatzabschnitt Informationen über die Anzahl der eingesetzten Atemschutzgeräteträger und Rettungstrupps, sowie über den Bedarf an Atemschutzgeräten. Diese übergeordnete Atemschutzüberwachung hat ausschließlich logistische Aufgaben; sie führt **KEINE ZEITKONTROLLE** durch.

Dies wäre für die Gesamteinsatzstelle unüberschaubar. Die festgelegte Organisationsstruktur würde vollständig untergraben werden. Lagemeldungen und Druckkontrollen müssen dem zuständigen Kommandanten der taktischen Einheit im jeweiligen Einsatzabschnitt gemeldet werden, damit dieser innerhalb seines Abschnittes rasch Maßnahmen einleiten kann. Das Herauslösen von Atemschutztrupps aus den Löschgruppen kann nur im Einsatzabschnitt vom Einsatzabschnittsleiter in Absprache mit dem zuständigen Gruppenkommandanten erfolgen.

Der Atemschutzsammelplatz ist in geeigneter Form – z.B.: grünes Drehlicht, Tafel – zu kennzeichnen.

5.4 VERHALTEN BEI UNFÄLLEN

5.4.1 ALLGEMEIN

- Bei Unfall auch nur eines Truppangehörigen hat der gesamte Trupp geschlossen auszumarschieren.
- Die nicht betroffenen Truppangehörigen haben den Betroffenen nach allen Möglichkeiten zu unterstützen
- Sofern unmittelbare Gefahr für Leben oder Gesundheit des Betroffenen besteht, sind Einsatzgeräte am Einsatzort zu belassen. In Betrieb befindliche Strahlrohre sind zu schließen.
- Bei einer Undichtheit der Maske oder des Atemschutzgerätes, plötzlichem starken Aufkommen körperlichen Unwohlseins, bei einer Atemkrise sowie bei Ansprechen der Rückzugswarnung ist unverzüglich der Atemschutztruppkommandant in Kenntnis zu setzen.

5.4.2 ATEMKRISE

Kommt es zu einer Atemkrise, so ist nach Verständigung des Truppkommandanten auf jeden Fall ihr Abklingen abzuwarten, bevor weiter vorgegangen wird. Im Notfall ist der geordnete Rückzug anzutreten.

**Ruhe bewahren
Tief ein- und ausatmen**

5.4.3 EINDRINGEN VON SCHADSTOFFEN

- Sollte es zu einem Eindringen von Schadstoffen kommen, so können diese aus der Maske ausgespült werden, indem etwa 3-5 sec auf den Zuschussknopf

des Lungenautomaten gedrückt wird. Dabei ist der Atem anzuhalten. Sollte dies zu keinem Erfolg führen, ist der Rückzug anzutreten.

- In Regenerationsgeräte eingedrungene Schadstoffe würden nach dem Funktionsprinzip dieser Geräte längere Zeit im Atmungskreislauf verbleiben. Zwar können sie zum Teil in der Kalkwiederfüllpatrone gebunden werden; dies gilt jedoch nur für einen kleinen Teil von Chemikalien. Deswegen dürfen bei Schadstoffeinsätzen im Regelfall keine Regenerationsgeräte verwendet werden.
- Eine Möglichkeit der Spülung eines Regenerationsgerätes nach dem Eindringen von Schadstoffen besteht darin, das Handzusatzventil etwa 15 sec lang zu drücken (solange es der Sauerstoffvorrat erlaubt). Dabei ist der Atem anzuhalten.

Die Spülung erfolgt dabei aber nicht so vollständig wie bei einem Pressluftatmer; der Schadstoff wird vielmehr nur stark verdünnt. Des weiteren wird die Verwendbarkeitsdauer des Regenerationsgerätes stark herabgesetzt. Beim Spülvorgang ist deswegen unbedingt das Manometer zu beobachten und genügend Restdruck für den Ausmarsch zu belassen.

5.4.4 SCHWÄCHEANFALL ODER BEWUSSTSEINSVERLUST EINES TRUPPANGEHÖRIGEN

Kommt es infolge eines Schwächeanfalls oder Bewusstseinsverlustes eines Truppangehörigen zu dessen Bewegungsunfähigkeit, so hat der ganze Trupp sofort auszumarschieren. Der Verunfallte ist dabei von zwei Truppangehörigen an den Armen so zu tragen, dass er in Bauchlage ist.

Eine Herz-Lungen-Wiederbelebung ist unter Atemschutz und in gefährlicher Umgebungsatmosphäre nicht möglich!

5.4.5 VERSPERRTER AUSMARSCHWEG

- Wird ein Trupp unter Atem- oder Körperschutz in Folge eines Einsturzes eingeschlossen, so ist umgehend zu versuchen, eine Verständigung mit den Kräften außerhalb des Unfallortes herzustellen.
- Wenn dies möglich ist, so haben die Eingeschlossenen ihre Befreiung von außen möglichst ruhig und luftsparend abzuwarten.
- Wenn keine Verständigung nach außen möglich ist, so muss die Befreiung selbst in Angriff genommen werden. Dabei muss jedoch darauf geachtet werden, so wenig Atemluft wie möglich zu verbrauchen. Außerdem muss ständig versucht werden, die Verbindung nach außen wieder herzustellen.

5.4.6 BETREUUNG NACH UNFÄLLEN MIT ATEM- UND KÖRPERSCHUTZ

- Raschestens Rettungsdienst mit Hinweis auf die Art des Unfalls verständigen.
- Die verunfallte Person ist ins Freie oder an einen Ort mit atembarer Luft zu bringen.
- Brennende Bekleidung vollständig ablöschen.
- Bei eingedrungenen Schadstoffen den Verunfallten dekontaminieren. Bis zuletzt die Atemschutzmaske am Gesicht lassen und erst entfernen, wenn der Rest des Körpers gut gereinigt ist. Anschließend schnellstmöglich das Gesicht reinigen.

- Beengende Kleidungsstücke oder Geräte sind, wenn möglich, zu entfernen.
- Bei Atemreizungen und Reizhusten sowie geringstem Verdacht auf lungenschädliche Stoffe ist sofort, falls vorhanden, Inhalationsmittel zu verabreichen. Anschließend ist mit einem Sauerstoffbehandlungsgerät zu beatmen.; eine ärztliche Kontrolle oder Nachbehandlung ist aber auf jeden Fall notwendig.
- Bei Atemstillstand ist zu beatmen.
- Bei Atem- und Herzstillstand sind Herz-Lungen-Wiederbelebnungsmaßnahmen bis zum Eintreffen des Rettungsdienstes durchzuführen.
- Gegebenenfalls sind Maßnahmen zur Schockbehandlung durchzuführen (Hochlagern der Beine, wärmende Decken,).

5.5 MAßNAHMEN NACH DEM EINSATZ

5.5.1 GERÄTETAUSCH

- Nach jedem abgeschlossenen Einsatz sind die verwendeten Atemschutzgeräte und Ausrüstung auf jeden Fall zu reinigen, die Masken sind zu desinfizieren.
- Muss ein Trupp im Zuge eines länger andauernden Einsatzes mehrmals einmarschieren, so muss der Atemschutz an der Einsatzstelle getauscht werden. Eine Atemschutzmaske ist dabei mehrfach verwendbar, sofern keine Schäden bemerkt wurden und die Verschmutzung die Gebrauchsfähigkeit nicht beeinträchtigt. Beim Atemschutzgerät reicht - sofern keine Funktionsmängel oder nachhaltige grobe Verunreinigungen der Funktionsteile aufgetreten sind - auch der Tausch der Pressluftflaschen.

Bei mehrmaligen Einmarschieren ist auf jeden Fall der Standzeit der Handscheinwerfer größtes Augenmerk zu schenken.

- Treten bei einem Atemschutzgerät Mängel auf, sind diese nach dem Einsatz dem Atemschutzwart zu melden.

5.5.2 PERSÖNLICHE VERSORGUNG

Nach anstrengenden Einsätzen unter Atem- oder Körperschutz und zwischen einzelnen Einmarschzyklen müssen die Atemschutzgeräteträger zum Ersatz ihres Flüssigkeitsverlustes durch Schwitzen möglichst bald $\frac{1}{2}$ bis 1 Liter Flüssigkeit - kein Alkohol - trinken und anschließend leichte Bewegungen machen, damit eine gleichmäßige Verteilung im Organismus erfolgt. Diese Flüssigkeitszufuhr muss auf jeden Fall erfolgen, auch wenn subjektiv kein Durstgefühl verspürt wird, da es ansonsten zur "Austrocknung" (Dehydrierung) des Organismus und zum Kollaps kommen kann.

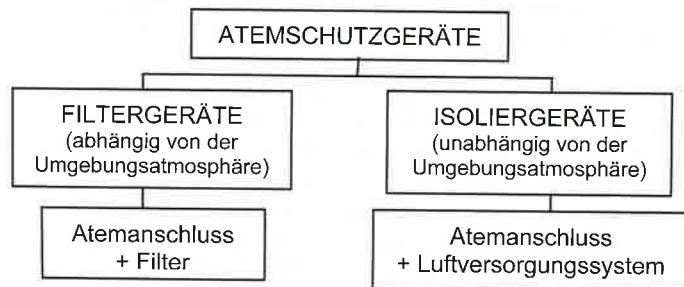
6 ATEMSCHUTZAUSRÜSTUNG

6.1 ANFORDERUNGEN

6.1.1 ALLGEMEINES

Atemschutzgeräte haben die Aufgabe, die Atmung in nicht atembaren Atmosphären aufrecht zu erhalten und vor den Einwirkungen schädlicher Stoffe oder Sauerstoffmangel zu schützen.

Dazu stellen Atemschutzgeräte dem Geräteträger an einem Atemanschluss (*Atemschutzmaske*) atembare Luft zur Verfügung. Diese Atemluft kann *entweder* durch Reinigung der einzuatmenden Umgebungsluft durch den Einsatz von Filtern – **FILTERGERÄTE** oder durch Bereitstellung aus einer nicht verunreinigten Quelle – **ISOLIERGERÄTE** erfolgen. Dementsprechend unterscheidet man nach EN 133 bei zwei Grundklassen bei Atemschutzgeräten:



Die **Filtergeräte** werden unterteilt in:

Geräte:		
Ohne Luftversorgung	Filter (zum Gebrauch mit Vollmasken, Halbmasken, Viertelmasken oder Mundstückgarnituren)	z.B.: Gasfilter und Kombinationsfilter (EN 14387)
	Filtrierende Atemanschlüsse	z.B.: Filtrierende Halbmasken mit Ventilen zum Schutz gegen Gase oder Gase und Partikeln (EN 405)
	Selbstretter	z.B.: Filterselbstretter (EN 404)
Mit Luftversorgung		z.B.: Gebläsefiltergeräte mit Vollmasken, Halbmasken oder Viertelmasken (EN 12942)

Isoliergeräte unterteilen sich in:

Geräte:		
Nicht autonom	Frischlucht-Schlauchgeräte	z.B.: Frischluft-Schlauchgeräte in Verbindung mit Vollmaske, Halbmaske oder Mundstückgarnitur (EN 138)
	Druckluft-Schlauchgeräte	z.B.: Druckluft-Schlauchgeräte in Verbindung mit Vollmaske,

		Halbmaske oder Mundstückgarnitur (EN 139)
Autonom	Offener Kreislauf	Behältergeräte mit Druckluft (Pressluftatmer) (EN 137)
	Geschlossener Kreislauf	Regenerationsgeräte mit Drucksauerstoff oder Drucksauerstoff/-stickstoff (EN 145)
Fluchtgeräte	Offener Kreislauf	Behältergeräte mit Druckluft (Pressluftatmer) mit Vollmaske oder Mundstückgarnitur (EN 402)
	Geschlossener Kreislauf	Isoliergeräte für Selbstrettung (EN 13794)

ALTE EINTEILUNGEN:

Hinweis: In der Vergangenheit wurden Atemschutzgeräte mitunter nach den Sauerstoffquellen eingeteilt. Man unterschied dabei:

Filtergeräte:

Der Sauerstoff ist in der natürlichen Umgebungsluft enthalten. Er steht als Atemluft hinter dem Filter zur Verfügung.

Schlauchgeräte:

Der Sauerstoff ist in Luft enthalten, die für die Atmung aus einem Bereich entnommen wird, der nicht zur Umgebungsatmosphäre gehört.

Behältergeräte:

Der Sauerstoff ist in der mitgeführten Druckluft enthalten. Ein Behältergerät mit Drucksauerstoff oder Mischgas ist zwar theoretisch vorstellbar, jedoch sind solche Geräte als Atemschutzgeräte nicht üblich.

Regenerationsgeräte:

Der Sauerstoff wird als Drucksauerstoff, Flüssigsauerstoff oder Chemikalsauerstoff mitgeführt. Bei Regenerationsgeräten mit Chemikalsauerstoff wird der für die Atmung erforderliche Sauerstoff aus einem Chemikal während der Beatmung erzeugt.

6.1.2 ANFORDERUNGEN AN DIE ATEMLUFTVERSORGUNG AUS ATEMSCHUTZGERÄTEN

- Atemschutzgeräte müssen den jeweiligen Bedarf an Atemluft, der von der körperlichen Beanspruchung des Geräteträgers abhängt, bereitstellen.
- Sie müssen das Eindringen von Atemgiften in den Atmungskreislauf verlässlich verhindern.
- Die Zusammensetzung der Atemluft muss so beschaffen sein, dass weitgehend „natürliche“ Atmungsverhältnisse erhalten bleiben. Insbesondere der Sauerstoff-Kohlenstoffdioxidhaushalt muss den atemphysiologischen Anforderungen genügen und eine normale Atmungssteuerung gewährleisten.
- Auch die Temperatur und die Feuchtigkeit der Atemluft müssen in einem Rahmen bleiben, der die Atmung und damit die Leistungsfähigkeit des Geräteträgers nicht beeinflusst.
- Um organische Schäden zu vermeiden darf der Einatemdruck nur geringfügig über dem Umgebungsluft-

druck liegen und sollte sich diesem dynamisch anpassen.

- Um einen ungehinderten Atmungsvorgang zu ermöglichen, darf dem Atmungsvorgang kein nennenswerter Widerstand entgegengesetzt werden.
- Dem Geräteträger müssen seine, durch die Atemschutzausrüstung gegebenen Ressourcen jederzeit leicht erkennbar sein.

6.1.3 SONSTIGE ANFORDERUNGEN AN ATEMSCHUTZ-AUSRÜSTUNG

- Darüber hinaus sollten Atemschutzgeräte, die ja auch in verrauchter Atmosphäre oder in einer solchen Umgebung getragen werden, die das Sehen negativ beeinflusst, zu einer möglichst guten Sicht beitragen.
- Die bedeckten Körperbereiche müssen vor Wärmestrahlung und Stichflammen geschützt sein. Dazu muss sich die Atemschutzausrüstung so gut wie möglich in die sonstige Schutzbekleidung integrieren.
- Atemschutzausrüstung sollte im weitesten Sinn komfortabel sein, das heißt, ergonomischer Tragekomfort sollte gegeben sein, der Schweißhaushalt unterstützt werden etc.
- Da die Summe der Eindrücke, die ein Atemschutzgeräteträger im Einsatz erfährt, hoch ist, sollten deutlich wahrnehmbare Sicherheits- und Warneinrichtungen für absehbare Gefahrenquellen vorhanden sein. Dies betrifft die beschränkte Verwendungsdauer der Atemschutzausrüstung und die Umgebungstemperatur. Auch für den im Qualm ausfallenden Sehsinn soll-

ten Kompensationsmaßnahmen gegeben sein. Letztlich sind Kommunikationsmöglichkeiten für den Geräteträger von lebenswichtiger Bedeutung.

6.1.4 KOMBINATIONEN VON ATEMSCHUTZGERÄTEN MIT ANDEREN SCHUTZAUSRÜSTUNGEN

Traditionell übliche Begriffe wie schwerer oder leichter Atemschutz können weder mit Einteilung, noch Auswahl, Leistung und Einsatz befriedigend in Einklang gebracht werden.

Maßgebend für alle Atemschutzgeräte ist lediglich das **Schutzziel**: *„Atemschutzgeräte sollen den Benutzer mit einem atembaren Gasgemisch (Luft, Sauerstoff, Mischgas) versorgen.“*

An diesen Grundsatz muss sich die Auswahl des geeigneten Gerätes orientieren. Bei der Auswahl ist auch zu beachten, ob andere Schutzziele wie z.B.

- Kopfschutz
- Augen- und Gesichtsschutz
- Gehörschutz
- Körperschutz
- Hand- und Armschutz
- Fuß- und Beinschutz
- Hautschutz
- Schutz gegen Absturz

zu erfüllen oder besondere Erfordernisse zu beachten sind, wie etwa:

- erforderliche Arbeitsleistung des Geräteträgers
- beschwerliche Anmarsch- oder Fluchtwege

- ungünstiges Klima (Temperatur, Feuchte, Druck).

Die Kombination aller erforderlichen Schutzausrüstungen muss wirksam sein.

6.1.5 ATEMSCHUTZGERÄTE BEI FEUERWEHREN

Die häufigsten bei den Feuerwehren verwendeten Typen sind:

FILTERGERÄTE OHNE LUFTVERSORGUNG:

- Filter zum Gebrauch mit Vollmasken - Gasfilter und Kombinationsfilter (EN 14387), Partikelfilter (EN 143)
- Filtergeräte mit Haube bei Bränden zur Selbstrettung (EN 403)
- Filtrierende Halbmasken zum Schutz gegen Partikel (EN 149)

Bei **Filtergeräten** (z.B. Fluchtfilterhauben) wird die Umgebungsluft durch Absorption, katalytische Umwandlung oder mechanische Filterung vor dem Einatmen gereinigt.

Vorteil: Geringes Gewicht.

Nachteil: die Filter sind an den jeweiligen Schadstoff anzupassen und sind bei Sauerstoffmangel nicht verwendbar.

AUTONOME ISOLIERGERÄTE MIT OFFENEM KREISLAUF:

- Behältergeräte mit Druckluft (Pressluftatmer) (EN 137)

Bei **Behältergeräten** wird die Atemluft in Pressluftflaschen mitgeführt (*komprimierte Luft* => **Pressluftatmer**) und nach dem Atmungsvorgang ins Freie abgegeben.

Vorteil: Kühle und trockene Atemluft.

Nachteil: Relativ kurze Verwendungszeit. Geräte gewicht

AUTONOME ISOLIERGERÄTE MIT GESCHLOSSENEM KREISLAUF:

- Regenerationsgeräte mit Drucksauerstoff oder Drucksauerstoff/-stickstoff (EN 145)

Bei **Regenerationsgeräten** wird die Atemluft nach dem Atmungsvorgang aufbereitet (*von CO₂ gereinigt und mit Sauerstoff aus einer Drucksauerstoffflasche angereichert*) und anschließend wieder dem Atmungskreislauf zugeführt => **Kreislaufgeräte**.

Vorteil: Lange Einsatzzeit.

Nachteil: Die Einatemluft wird nach kurzer Verwendungsdauer warm und feucht. Wartungsintensiv.

NICHT AUTONOME ISOLIERGERÄTE – DRUCKLUFTSCHLAUCHGERÄTE:

- Druckluftschlauchgeräte mit Vollmaske (EN 139)

Bei **Schlauchgeräten** wird die Atemluft durch einen Schlauch dem Geräteträger zugeführt nach dem Atmungsvorgang ins Freie abgegeben.

Vorteil: Kühle und trockene Atemluft, keine körperliche Belastung, lange Verwendungszeit.

Nachteil: Durch die Schlauchleitung ortsgebunden.

ISOLIERGERÄTE ALS FLUCHTGERÄTE MIT GESCHLOSSE- NEM KREISLAUF:

- Isoliergeräte für Selbstrettung (EN 13794)

Bei **Chemikalsauerstoffselbstrettern** wird die Atemluft durch eine chemische Reaktion aus der im Gerät mitgeführten sauerstoffbeinhaltenden Substanz erzeugt und nach dem Atmungsvorgang wieder im Gerät aufgefangen.

Vorteil: Flucht über längere Zeit aus nicht atembare
r Umgebungsatmosphäre möglich

Nachteil: Einmalgerät.

6.2 ATEMANSCHLUSS

Unter Atemanschluss versteht man alle Verbindungen zwischen den Atemorganen (Mund und Nase) und den genormten Anschlüssen von Dosierungsventilen. Im besonderen sind dies Vollmasken, Halb- und Viertelmasken, Mundstücke, Helme und auch zum Teil gasdichte Schutzanzüge.

6.2.1 DIE VOLLMASKE (EN 136)

Die Vollmaske (Atemschutzmaske) ist ein Verbindungsstück zwischen dem Atemschutzgerät und dem Geräteträger. Neben der gasdichten Verbindung stellt sie auch einen Gesichtsschutz (Schutz vor Augenreizungen und thermischer Belastung) dar. Generell sind die Atemschutzmasken (Vollmasken) mit einer Sprechmembrane ausgerüstet, so dass eine gute Sprachübertragung nach außen möglich ist. Der

Funktion nach unterscheidet man zwischen Einweg- und Zweiwegatemmasken.

Die **Einwegatemmaske** ist mit einem genormten Zentralgewindeanschluss (EN 148-2), Sprechmembran, Scheibenwischer und Innenmaske ohne Ventile ausgerüstet. Der Scheibenwischer, der von außen mit der Hand zu betätigen ist, dient zur Verteilung des Klarsichtmittels das ein Beschlagen der Sichtscheibe innen verhindert.

Die **Zweiwegatemmaske** für Normaldruck ist mit einem genormten Rundgewindeanschluss (EN 148-1), Sprechmembran, Innenmaske mit Steuerventilen und Ein- und Ausatemventilen ausgerüstet. Die einströmende Luft wird an der Sichtscheibe vorbeigeführt um ein Beschlagen der Sichtscheibe zu verhindern.

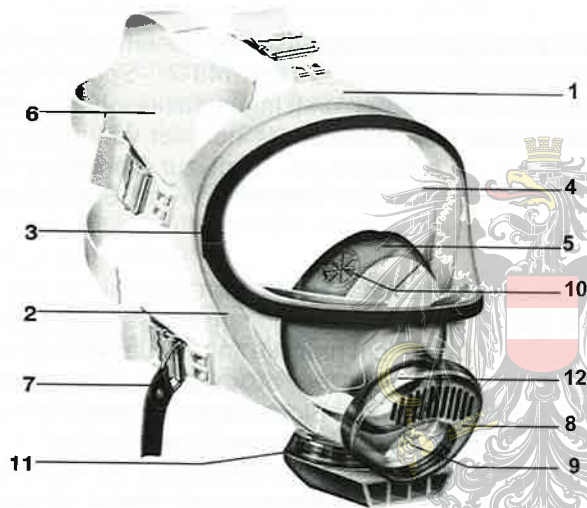
Die Zweiwegatemmaske für Überdruck ist mit einem firmenspezifischen Steckanschluss, einem Einheitssteckanschluss nach DIN 58600 bzw. einem Spitzgewinde M45x3 (EN 148-3) und mit einem federbelasteten Ausatemventil ausgestattet. Ansonsten ist sie baugleich einer Zweiwegatemmaske für Normaldruck.

Atemschutzmasken können mit einer Kopfspinne oder mit Adaptern auf die Gesichtsfläche gepresst werden.

- Maske mit Spinne (Fünfpunktbefestigung)
- Maske mit Helmadapter (Helm-Masken-
kombinationen).

Dabei ist besonders zu beachten, dass nur zugelassene Systeme verwendet werden.

FUNKTIONSTEILE ZWEIWEGATEMMASKE



- 1 Maskenkörper
- 2 Dichtrahmenrand
- 3 Sichtfenster + Rahmen
- 4 Sichtscheibe
- 5 Innenmaske
- 6 Kopfabänderung

- 7 Trageband
- 8 Anschlussstück
- 9 Einatemventil
- 10 Steuerventil
- 11 Ausatemventil mit Vorkammer
- 12 Sprechmembran

6.2.2 DIE HALB- UND VIERTELMASKEN (EN 140)



Eine Halbmaske bedeckt Nase, Mund und Kinn, eine Viertelmaske Nase und Mund. Besondere Verwendung finden diese Atemanschlüsse bei Filter- und Druckschlauchgeräten. Sie werden weniger im Feuerwehreinsatz verwendet, sie dienen mehr für Arbeitseinsätze unter Atemschutz. In diesem Fall müssen die Augen separat geschützt werden.

6.2.3 DIE MUNDSTÜCKE (EN 142)

Mundstücke als Atemanschlüsse werden überwiegend im Tauchdienst (Sporttaucher), bei Fluchtgeräten und im Bergbau bei den Sauerstoffkreislaufgeräten verwendet. Sie sind meist mit dem Atemschutzgerät fest verbunden und werden mit den Zähnen und den Lippen festgehalten bzw. abgedichtet. Die Nase muss in diesem Fall mit einer Klemme verschlossen werden und die Augen müssen separat geschützt werden.

6.3 ATEMLUFTFLASCHEN

Atemluftflaschen sind Vorratsbehälter in denen komprimierte Atemluft gespeichert ist. Diese Behälter bestehen aus Stahl oder Verbundwerkstoffen und unterliegen einschlägigen gesetzlichen Vorschriften. Atemluftflaschen bestehen im Wesentlichen aus einem Flaschenkörper und einem Flaschenventil.

Bei der Verwendung von Atemluftflaschen ist zu beachten, dass nur Atemluftflaschen gefüllt werden dürfen, deren Prüffrist (siehe Datum Prüfstempel) nicht abgelaufen ist. Weiters müssen Atemluftflaschen vor einer Befüllung einen Restdruck von mind. 1,5 bar aufweisen.

6.3.1 FARBKENNZEICHNUNG (EN 1089)

Stahl- und Verbund-Pressluftflaschen für Atemschutzgeräte und für Tauchgeräte sind als Behälter für Luft zur Inhalation mit den Farben weiß und schwarz über je 50 % der gesamten Schulterhöhe zu kennzeichnen (vier Segmente schwarz/weiß auf der Flaschenschulter). Die alte Farbkennzeichnung (graue Schulter) ist bis zum 30.06.2006 noch verwendbar. Ab 01.01.2004 dürfen Flaschen nur mehr mit der neuen Farbmarkierung in Verkehr gebracht werden.

6.3.2 FLASCHENVENTIL

Dieses besteht aus einem Ventilkörper der in die Flaschen eingeschraubt ist und einem genormten Anschlussgewinde mit welchem die Verbindung zum Druckminderer des Pressluftatmers hergestellt wer-

den kann. Weiters gibt es ein Handrad mit welchem die Flaschen geöffnet und geschlossen werden können. Zusätzlich können Flaschenventile auch mit Manometern ausgestattet sein

6.3.3 FLASCHENKÖRPER

Am Flaschenkörper müssen die Vermerke der Erstzulassungen und wiederkehrenden Überprüfungen angebracht sein. Neu in Verkehr gebrachte Flaschen müssen außerdem die Konformitätskennzeichnung (CE-Zeichen) für den Flaschenkörper, das Flaschenventil und die Baugruppe (Flaschenkörper + Ventil) tragen.

Der Flaschenkörper kann aus Stahl- bzw. Verbundmaterial bestehen.



6.4 ATEMLUFT

Atemluft muss im Prinzip zwei grundsätzliche Anforderungen erfüllen:

Atemluft muss für die menschliche Atmung geeignet sein

und

Atemluft darf die Funktion der Atemschutzgeräte nicht beeinträchtigen

Die Anforderungen an die Luft zur Inhalation werden in Normen (EN 12021) festgelegt.

7 VON DER UMGEBUNGSSATMOSPHÄRE UNABHÄNGIG WIRKENDE ATEMSCHUTZGERÄTE - ISOLIERGERÄTE

7.1 BEHÄLTERGERÄTE MIT DRUCKLUFT - PRESSLUFTATMER

7.1.1 ALLGEMEINES

Der Pressluftatmer ist ein von der Umgebungssphäre unabhängig wirkendes Atemschutzgerät ohne Rückgewinnung der Ausatemluft.

Entsprechend der EN 137 wird bei Behältergeräten mit Druckluft (=Pressluftatmer) zwischen 2 Typen unterschieden:

Typ 1: Geräte für den Industriebereich

Typ 2: Geräte für die Brandbekämpfung

Die für die Verwendung bei den Feuerwehren vorgesehene Geräte der Type 2 müssen mindestens mit einer Vollmaske der Klasse 3 nach EN 136 ausgerüstet sein und gegenüber den Industriegeräten erhöhten Anforderungen im Widerstand gegen Entflammbarkeit und Wärmebeaufschlagung genügen.

BESCHREIBUNG

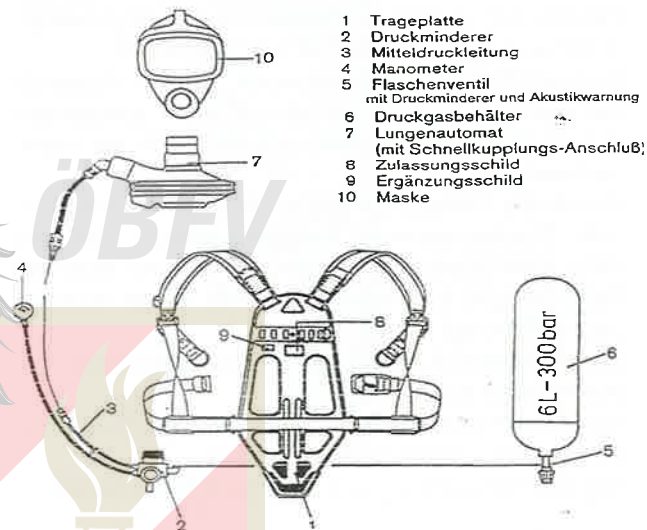
Das Gerät besteht aus einem Rückentragegerüst mit zwei Schultergurten und einem Hüftgurt, der Atemluftflasche bzw. -flaschen; dem Druckminderer mit Warneinrichtung, der Hochdruckleitung mit Manometer und dem Dosierungsventil mit Mitteldruckschlauch. Anstelle des Hochdruckmanometers können die Pressluftatmer auch mit einer elektronischen Überwachungseinheit ausgerüstet sein. Weiters gibt es noch zusätzliche Einrichtungen wie z.B. einen zweiten Mitteldruckabgang über die ein Pressluftatmer verfügen kann.

Bei der Warneinrichtung gibt es verschiedene Bauformen

- Die akustische Warneinrichtung (Pfeife) direkt am Druckminderer angebracht, oder mittels eines Schlauches zur Beförderung im Brustbereich geführt, um dem Geräteträger die nähere Zuordnung der Restdruckwarnung zu ermöglichen.
- Die elektronische Warneinrichtung, die dem Geräteträger zusätzliche Informationen gibt und mit einer Totmannwarnung ausgerüstet ist.
- Die Widerstandswarnung, die eine gewisse Restluft erst nach Umschalten freigibt. Sie wird nur für Tauchgeräte verwendet.

Der Luftverbrauch der akustischen Warneinrichtung (Pfeife) ist sehr gering; sie hat praktisch keine Auswirkungen auf die Gebrauchsdauer.

FUNKTIONSTEILE



Hinweis: Bei dem abgebildeten Pressluftatmer handelt es sich um ein Modell mit einer 6 l/300 bar Pressluftflasche. Es ist zu beachten, dass auch Pressluftatmer mit anderen Flaschendimensionen aus Stahl bzw. Verbundwerkstoffen oder mit einem Flaschendruck von 200 bar verwendet werden. Durch Aufschauben eines T-Stückes bzw. Y-Stückes können auch zwei Atemluftflaschen montiert werden.

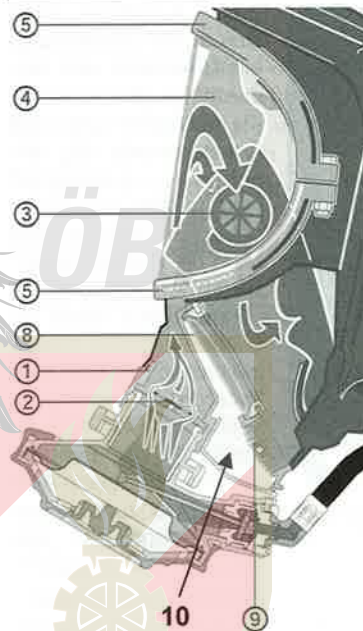
WIRKUNGSWEISE

- In der am Rückentraggestell befestigten Pressluftflasche wird der Atemluftvorrat in Form hoch komprimierter Luft (300 oder 200 bar) mitgeführt.
- Bei geöffnetem Flaschenventil strömt Pressluft zum Druckminderer, wo sie auf einen konstanten Arbeitsdruck (Mitteldruck) von ca. 6 - 9 bar reduziert wird.
- Durch die Mitteldruckleitung gelangt die Atemluft zum Dosierungsventil (Lungenautomat), der mit dem Atemanschluss verbunden ist und automatisch die zum jeweiligen Füllen der Lunge **notwendige** Luftmenge abgibt.
- Die Ausatemluft wird über das Ausatemventil der Atemmaske abgeatmet.
- Das Manometer dient zur Kontrolle des Flaschen-druckes und damit des Luftvorrates.
- Die Warneinrichtung wird bei 55 ± 5 bar wirksam.

7.1.2 DER WEG DER ATEMLUFT

Die in der Pressluftflasche unter Druck gespeicherte Atemluft strömt nach Öffnen der Flaschenventile in den Druckminderer, in dem sie auf den Arbeitsdruck ("Mitteldruck") reduziert wird. In weiterer Folge wird der Arbeitsdruck vom Lungenautomat (atem-gesteuerte Dosiereinrichtung) auf Umgebungsdruck, bzw. auf einen geringfügigen Überdruck (Überdruck-systeme) entspannt.

EINATEMVORGANG

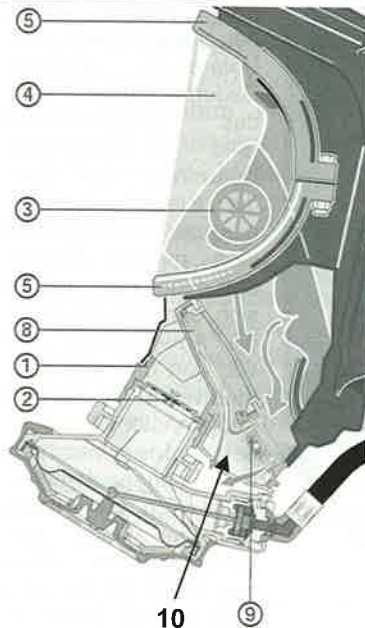


Beim Einatmen wird in der Innenmaske ein Unterdruck erzeugt. Dadurch schließt sich das Ausatemventil (Bild - 9). Durch den Unterdruck wird über die Steuerventile (3) aus der Außenmaske eine geringe Menge Luft angesaugt, sodass sich der Unterdruck in die Außenmaske und von dort über das Einatemventil (2) in den Lungenautomat fortsetzt. Die Membran des Lungenautomaten wölbt sich zur Maske hin, der Hebel des Lungenautomaten öffnet das Ventil für die Luftzufuhr. Luft strömt in den Lungenautomat

und von dort an der Unterkante der Sichtscheibe (5) in die Außenmaske, wobei sie die Sichtscheibe (4) bestreicht und beschlagfrei hält und auch über die Augenpartie des Gesichtes zieht und dieses dort kühlt und trocknet. Anschließend strömt die Frischluft durch die Steuerventile (3) in die Innenmaske und von dort über Nase und Mund in die Lunge des Geräteträgers.

Dieser Vorgang dauert so lange an, wie der Geräteträger einatmet.

AUSATEMVORGANG



Beim Ausatmen baut sich in der Innenmaske ein Überdruck auf, wodurch die Steuerventile (3) schließen und das Ausatemventil (9) öffnet. Die Ausatemluft wird direkt ins Freie geblasen (sie erreicht nicht die Außenmaske). Da in der Außenmaske - und damit auch im Lungenautomat - aber gleichzeitig auch kein Unterdruck mehr herrscht, wölbt sich die Membran des Lungenautomaten in die Ausgangslage zurück. Der Hebel schließt das Ventil für die Luftzufuhr.

Dem(n) Ausatemventil(en) vorgelagert ist

eine kleine "Kammer" (10), die dafür sorgen soll, dass über den kurzen Zeitraum, welchen das Ausatemventil bei erneutem Einatmen zum Schließen benötigt, lediglich die soeben ausgeatmete Luft, nicht aber eine eventuell gefährliche Umgebungsatmosphäre angesaugt werden kann.

Erwähnenswert ist noch die Sprechmembran (8), die eine Verständigung mit der Umwelt ermöglichen soll.

7.1.3 DIE TEILE DES PRESSLUFTATMERS

DER DRUCKMINDERER

Der Druckminderer hat die Aufgabe, den Flaschen- druck auf den Mitteldruck (Arbeitsdruck) zu senken.

Er muss einen Druck von bis zu 300 bar auf ca. 6 - 9 bar je nach Gerätetyp reduzieren. Eine vorgespannte Feder drückt den Dichtkegel gegen den Flaschen- druck und öffnet die Luftereinstromöffnung so lange, bis die ausströmende Luft (aufgebauter Druck) den Fe- derdruck überwindet und der Dichtkegel die Luftereinstromöffnung wieder verschließt.

Druckminderer müssen mit einem Sicherheitsventil ausgerüstet sein.

Der genormte Flaschenanschluss ist bei den neueren Atemschutzgeräten für einen Druck von bis zu 300 bar ausgelegt, so dass alle Atemluftflaschen mit 200 bar bzw. 300 bar und mit Zwischenstücken eine oder zwei Atemluftflaschen angeschraubt werden können.

Druckminderer müssen mit reiner Atemluft (keine festen und flüssigen Teilchen) betrieben werden, da an- sonsten die Abdichtung zwischen Hochdruck und Mit- tel- druck beschädigt werden könnte. Sollte die Dich- tung beschädigt werden und dadurch der Mitteldruck unzulässig hoch ansteigen, dann spricht ein Sicher- heitsventil an, dass den Überdruck in das Freie ab- strömen lässt. Dadurch geht die Luft von der Atemluft- flasche verloren und die Einsatzzeit verkürzt sich dementsprechend. Mit geeigneten Prüfgeräten kann eine solche Undichtheit festgestellt werden. Undichte

Geräte sind nicht einsatztauglich und müssen unverzüglich einer autorisierten Werkstatt zur Reparatur übergeben werden.



Druckminderer

Flaschenventil

Akustikwarneinrichtung

Handrad

DIE DOSIEREINRICHTUNG (LUNGENAUTOMAT)

Der Mensch benötigt bei der Arbeit wesentlich mehr Luft als in Ruhephasen. Deswegen sind Atemschutzgeräte mit lungenautomatisch gesteuerten Dosierungsventilen ausgestattet, die Luftversorgung bedarfsgerecht steuern. Bei Pressluftatmern übernimmt der Lungenautomat, der direkt an die Maske angeschlossen wird, diese Steuerung.

Normaldrucklungenautomaten sind so gebaut, dass der Geräteträger durch Erzeugung eines Unterdrucks im Lungenautomat die notwendige Luft bekommt.

Überdrucklungenautomaten sind so gebaut, dass innerhalb des gesamten Einatembereichs ein geringer Überdruck herrscht. Um diesen geringen Überdruck zu erreichen, ist das Ausatemventil in der Vollmaske federbelastet. Durch den ständig im gesamten Einatembereich, auch während der Einatemphase, herrschenden Überdruck, wird ein Eindringen von Umgebungsluft (Schadstoffe) verhindert.

Beschreibung und Funktion des Lungenautomat

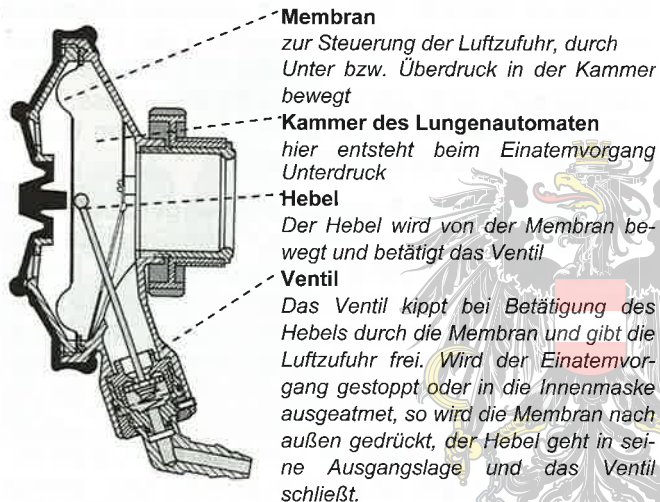
Der Lungenautomat besteht aus dem Gehäuse, das mittels Rundgewindeanschluss, Spitzgewinde M45x3 oder Steckanschluss an die Atemmaske angeschlossen wird und dem Mitteldruckschlauch mit Kuppelungshälfte, welche an den Druckminderer des Pressluftatmers angeschlossen wird.

Normaldrucksystem

Sobald durch Einatmen im Gehäuse des Lungenautomat ein geringer Unterdruck erzeugt wird, bewegt sich die Membrane so, dass über den Hebel ein Öffnen des Ventils bewirkt wird. Die Luft aus dem Atemschutzgerät kann dadurch in den Lungenautomat und in weiterer Folge in die Vollmaske und Lunge strömen.

Bei Beendigung des Einatemvorgangs bewegt sich die Membrane in ihre Ausgangslage zurück, und das Einlassventil schließt sich. Auf diese Weise wird dem Geräteträger jene Luftmenge zugeführt, die er zum Füllen seiner Lunge benötigt. Das Einatemventil der Vollmaske und die Steuerventile in der Innenmaske sorgen dafür, dass die Ausatemluft nicht in den

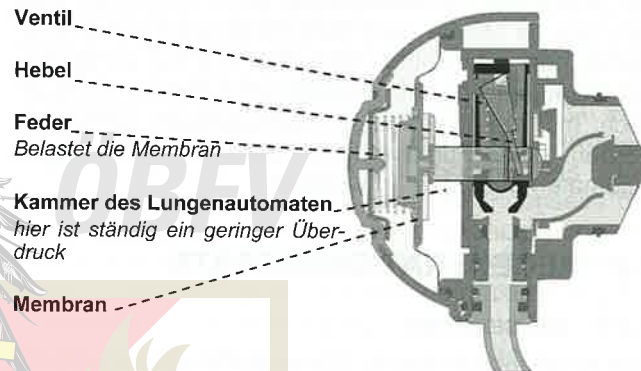
Lungenautomat gelangt, sondern über das Ausatemventil der Vollmaske ins Freie abgeatmet wird.



Überdrucksystem

Bei Atemschutzgeräten mit positivem Druck („Überdruckgeräte“) wird die Membran zusätzlich von einer Feder in Richtung der Kammer des Lungenautomaten gedrückt. Die Membran geht daher erst dann in ihre "Ausgangslage" - in der die Luftzufuhr unterbrochen wird - zurück, wenn in der Kammer des Lungenautomaten der voreingestellte geringe Überdruck herrscht. Dieser kommt im Normalfall deswegen zustande, weil einfach der ganze Atmungsprozess des Menschen auf diesen Überdruck gebracht wird: Auch das Aus-

atemventil öffnet erst bei dem voreingestellten Überdruck.



Kann der voreingestellte Überdruck wegen Undichtigkeiten im Atemanschluss nicht erreicht werden, so wird das Ventil nicht geschlossen, und es strömt unentwegt Luft in den Atemanschluss, die in weiterer Folge durch das "Leck" ausbläst und so das Eindringen von Fremdstoffen verhindert.

Einige Überdruck-Lungenautomaten können nicht unterscheiden, ob ein Leck vorliegt, die Maske abgenommen oder der Lungenautomat von der Maske abgesteckt wurde. Daher ist beim Abnehmen der Maske oder des Lungenautomaten von der Maske mittels des **Abschaltknopfes** sofort die Luftzufuhr im Lungenautomat auszuschalten, um Luftverluste zu vermeiden.

Die Luftzufuhr schaltet sich beim ersten Atemzug selbsttätig ein oder könnte mittels des mittigen Knop-

fes am Lungenautomat (Luftdusche) eingeschaltet werden.

Der Knopf für die **Luftdusche** kann verwendet werden, um die Maske nach dem Eindringen von Schadstoffen oder bei großer Hitze mit Frischluft zu spülen. Bei Betätigung dieses Knopfes oder Hebels muss jedoch mit einem höheren Luftverbrauch gerechnet werden. Diese Funktion kann nicht bei allen Lungenautomaten durchgeführt werden.

7.2 REGENERATIONSGERÄTE

7.2.1 ALLGEMEINES

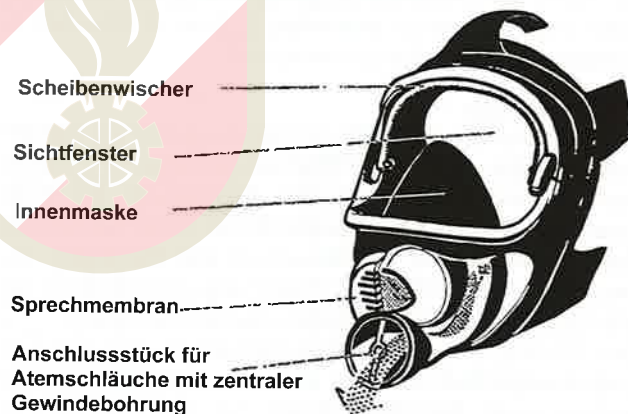
Das Regenerationsgerät (Sauerstoffkreislaufgerät) ist ein von der Umgebungsatmosphäre unabhängig wirkendes Atemschutzgerät mit Rückgewinnung der Ausatemluft. Über die Einweg-Atemschutzmaske wird die Ausatemluft rückgewonnen, also in das Gerät (Atembeutel) geblasen. Das beim Atemvorgang entstandene Kohlenstoffdioxid wird chemisch gebunden und der für die Atmung notwendige Sauerstoff dem Atemkreislauf zugeführt.

Es wird darauf hingewiesen, dass im folgenden Kapitel nur allgemeine Punkte über Kreislaufgeräte behandelt werden. In diesem Bereich gibt es seitens der einzelnen Firmen spezielle Konstruktionsmerkmale auf die nicht eingegangen wird.

EINWEG-ATEMSCHUTZMASKE

Funktionsweise der Einweg-Atemmaske

Die durch den Einatemschlauch kommende regenerierte Luft wird über den Zentralgewindeanschluss direkt in die Innenmaske und in die Atemwege des Geräteträgers geführt. Die Sichtscheibe wird durch eine Beschichtung mit Klarsichtmittel über einen gewissen Zeitraum durchsichtig gehalten. Sobald das Klarsichtmittel abgewaschen ist, kann die Innenseite der Sichtscheibe meist mittels eines eingebauten und von außen händisch zu betätigenden Scheibenwischers gereinigt werden. Dabei wird vom getränktem Velarderwischer (Scheibenwischer) neuerlich Klarsichtmittel auf die Sichtscheibe aufgebracht, sodass diese wieder über längere Zeit klar bleibt.



Die Ausatemluft wird ebenfalls über die Innenmaske und das Anschlussstück abgeatmet und gelangt über den Ausatemschlauch wieder in das Atemschutzgerät. Eine geschützte Sprechmembran oberhalb des Atemanschlusses dient einer guten Verständigung.

7.2.2 REGENERATIONSGERÄTE MIT DRUCKSAUERSTOFF FÜR LANGE EINSATZZEITEN (EN 145)

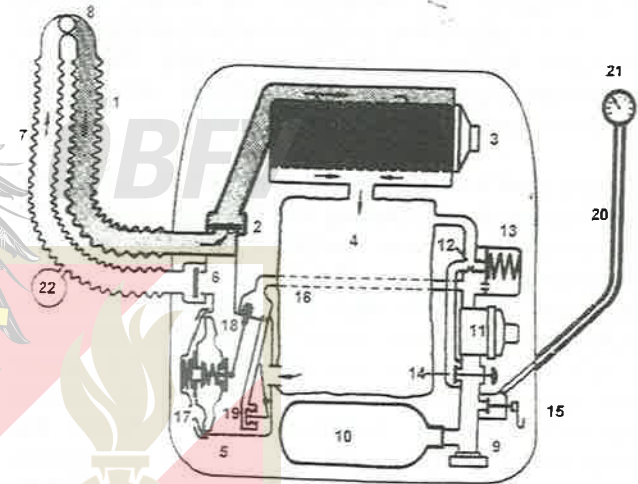
Diese Atemschutzgeräte werden für Einsätze unter Atemschutz, bei denen aufgrund eines längeren Anmarschweges oder ähnlicher Umstände mit einer größeren Einsatzdauer zu rechnen ist (z.B. *Einsätze im Bereich von Tunneln, Industrie, Hochhäuser*) verwendet. Sofern nicht aufgrund besonderer körperlicher Anstrengungen erhöhter Sauerstoffbedarf gegeben ist, kann den Atemschutzgeräten je nach Gerätetyp über einen Zeitraum von etwa 2 bzw. 4 Stunden atembare Luft entnommen werden.

BESCHREIBUNG

Die Regenerationsgeräte mit Drucksauerstoff werden mit einer Bänderung am Rücken getragen und bestehen im wesentlichen aus dem Atembeutel, der Kalkwiederfüllpatrone bzw. Alkalipatrone, einer Sauerstoffflasche und den für die Steuerung und Regelung notwendigen Druckminderer, Dosierung und Ventilen, die alle in einer Schale geschützt untergebracht sind. Die Atemluft wird über Faltenschläuche für die Ein- und Ausatemluft zu einer Anschlussstülle geführt, die mittels einer Zentralschraube mit der Atemschutzmaske verschraubt wird. Zur Kontrolle des Druckes in

der Sauerstoffflasche (=> *Einsatzzeit*) verfügt das Gerät über ein Manometer.

FUNKTIONSTEILE



- 1 Ausatemschlauch
- 2 Ausatemventil
- 3 Kalkwiederfüllpatrone od. Alkalipatrone
- 4 Atembeutel
- 5 Ventilkasten
- 6 Einatemventil
- 7 Einatemschlauch
- 8 Anschlussstülle
- 9 Sauerstoffflaschenventil mit Sauerstoffverteiler
- 10 Sauerstoffflasche
- 11 Druckminderer
- 12 Dosierungsdüse 1,5 l/min

- 13 Vorspüleinrichtung
- 14 Handzusatzventil
- 15 Manometer- Absperrventil
- 16 Sauerstoffleitung zur Lungenautomat. Steuerung
- 17 Lungenautomatische Steuerung
- 18 Lungenautomat. gesteuertes Ventil, gibt Sauerstoff im Bedarfsfall direkt in die Einatemleitung ab
- 19 Warnsignaleinrichtung
- 20 Hochdruckleitung zum Manometer
- 21 Manometer
- 22 Speichelfänger

Wirkungsweise

Der Atmungs Vorgang des Geräteträgers erfolgt im Kreislauf über das Atemschutzgerät, in das zum Druckausgleich ein Atembeutel mit einem Volumen von ca. 5 l (also etwa Lungenvolumen) eingebaut ist, der beim Ausatmen des Geräteträgers die in der Kalkwiederfüllpatrone od. Alkalipatrone vom Kohlenstoffdioxid gereinigte Ausatemluft aufnimmt.

Die Luft wird im Atembeutel mit reinem Sauerstoff mit einer konstanten Dosierung von 1,5 l/min angereichert und anschließend vom Geräteträger wieder aus dem Atembeutel eingeatmet. Die Dosierung von 1,5 l/min Sauerstoff entspricht dem durchschnittlichen Sauerstoffbedarf bei mittelschwerer Arbeit. Wird mehr Sauerstoff verbraucht als von der Dosierung zugesetzt wird, fällt der Atembeutel beim Einatmen zusammen und es entsteht ein negativer Druck im Gerät. Dadurch wird über dem Lungenautomat (Dosierungsventil) die noch benötigte Luft durch reinen Sauerstoff ergänzt. Um diese Funktion zu ermöglichen, muss zu Einsatzbeginn durch die Vorspülung ein höherer Sauerstoffanteil im Gerät erzeugt werden.

Der Sauerstoff wird in komprimierter Form in einer Druckgasflasche mitgeführt und in einem Druckminderer auf den Arbeitsdruck von ca. 4 bar entspannt.

Bei erhöhtem Sauerstoffbedarf verkleinert sich die Luftmenge im Atemkreislauf (da vermehrt Kohlen-

stoffdioxid gebunden wird) und mit einem Ventil wird daraufhin automatisch reiner Sauerstoff direkt in den Atembeutel zugeführt.

Darüber hinaus kann in besonderen Fällen über ein Handzusatzventil Sauerstoff unter Umgehung des Druckminderers in den Kreislauf geleitet werden. Dadurch kann es bis zu einem gewissen Grad zu einer Auswechslung der Atemluft im Kreislauf kommen, wodurch auch eventuell eingedrungene Verunreinigungen ausgestoßen oder zumindest verdünnt werden.

Der durch die konstante Sauerstoffdosierung im System entstehende geringe Überdruck wird über ein Überdruckventil in die Umgebung abgeleitet. Beim Öffnen des Flaschenventils wird der Atembeutel durch automatisches Einströmen von ca. 7 l Sauerstoff ausgespült, so dass das Gerät sofort einsatzbereit ist. Wenn der Geräteträger vergisst, das Flaschenventil vor Anlegen der Maske zu öffnen, oder wenn versehentlich eine leere Sauerstoffflasche angeschlossen wurde, dann ertönt beim Atmen ein akustisches Alarmsignal, das den Geräteträger auf die Gefahr des Sauerstoffmangels aufmerksam macht und das Gerät ist daher nicht einsatzbereit.

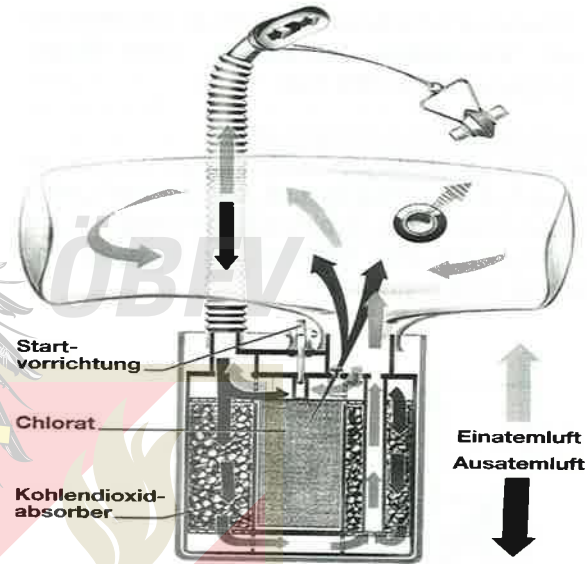
7.2.3 REGENERATIONSGERÄTE MIT DRUCKSAUERSTOFF FÜR SELBSTRETTUNG (EN 13794)

Wie die im vorangegangenen Punkt beschriebenen Regenerationsgeräte, die sich durch eine lange Gebrauchsdauer auszeichnen, sind auch noch Klein Ausführungen in Verwendung, die gleiche Gerätetechnik aufweisen, jedoch die Einsatzdauer auf ca. 30 Minuten beschränken. Als Atemanschluss werden überwiegend Mundstücke verwendet. Diese Atemschutzgeräte werden vorwiegend als Kurzzeitgeräte bzw. als Fluchtgeräte (Selbstretter) eingesetzt.

7.2.4 REGENERATIONSGERÄTE MIT CHEMIKALSAUERSTOFF FÜR SELBSTRETTUNG (EN 13794)

Diese Geräte arbeiten nach dem gleichen Prinzip wie die Regenerationsgeräte mit Drucksauerstoff, jedoch wird der Sauerstoff aus einem Kaliumhyperoxid [KO_2] oder Natriumchlorit [NaClO_3] während der Benützung erzeugt. In einer geschlossenen Patrone ist die Reinigung der Ausatemluft von Kohlenstoffdioxid sowie die Sauerstoffergänzung zusammengefasst. Manche Geräte benötigen in der Patrone einen Quickstarter (Chloritkerze, die ca. 10 Liter Sauerstoff frei gibt) um bei Außentemperaturen unter 0 Grad die chemische Reaktion der Sauerstoffabspaltung zu starten.

Je nach Baugrößen werden solche Atemschutzgeräte bzw. Fluchtgeräte für lange oder kurze Einsatzzeiten am Arbeitsplatz oder im Feuerwehreinsatz verwendet.



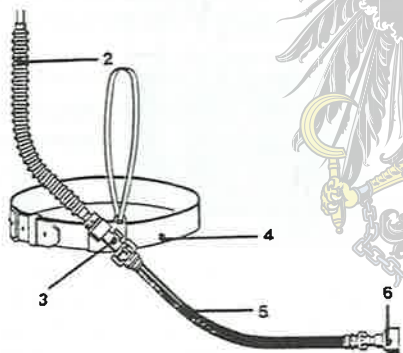
7.3 SCHLAUCHGERÄTE

Schlauchgeräte sind Atemschutzgeräte, die unabhängig von der Umgebungsatmosphäre wirken. Es werden drei Bauarten unterschieden. Für Auswahl und Einsatz ist zu beachten, ob es sich um Geräte mit konstantem Volumenstrom, Lungenautomat oder Überdruck in der Maske handeln kann.

7.3.1 FRISCHLUFT-SCHLAUCHGERÄTE IN VERBINDUNG MIT VOLLMASKE, HALBMASKE ODER MUNDSTÜCKGARNITUR (EN 138)

FRISCHLUFT-SAUGSCHLAUCHGERÄTE

Der Benutzer saugt mit Lungenkraft Atemluft aus einem Bereich mit atembare Luft an. Da der Unterdruck mit zunehmender Schlauchlänge steigt, ist die Schlauchlänge auf 20m begrenzt. Im Bergbau sind diese Geräte nicht zugelassen.



- 1 Geräteanschlussstück
- 2 Atemschlauch
- 3 Verbindungsstück

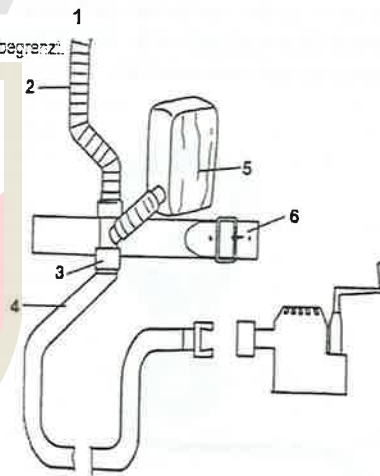
- 4 Leibgurt
- 5 Luftzuführungsschlauch
- 6 Filter

FRISCHLUFT DRUCKSCHLAUCHGERÄT

Die Geräte entsprechen praktisch den Frischluft-Saugschlauchgeräten. Es wird lediglich dem Benutzer die Atemluft zwangsweise zugeführt.

Dabei ist darauf zu achten, dass die Atemluft-Versorgung auch dann sichergestellt ist, wenn die Luftfördereinrichtung ausfallen sollte. Die Menge der zugeführten Luft kann geregelt werden. Die Geräte erfordern einen Atembeutel.

Die Schlauchlänge ist auf 50 m begrenzt.



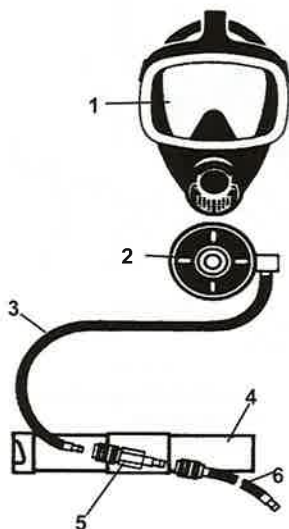
- 1 Geräteanschlussstück
- 2 Atemschlauch
- 3 Verbindungsstück

- 4 Luftzuführungsschlauch
- 5 Atembeutel
- 6 Leibgurt

7.3.2 DRUCKLUFT-SCHLAUCHGERÄTE IN VERBINDUNG MIT VOLLMASKE, HALBMASKE ODER MUNDSTÜCKGARNITUR (EN 139)

Die Atemluft wird einem Druckluft-Vorrat (Druckluft-Flasche mit Warneinrichtung, Druckluft-Leitung) entnommen und dem Benutzer über Druckminderer, Filter und Dosiereinrichtung (Regelventil, Lungenautomat) zugeführt.

Diese Geräte können unter bestimmten Voraussetzungen (z.B.: externe Luftversorgung für Chemikalienschutzanzüge) mit Behältergeräten (Pressluftatmern) kombiniert werden.



- 1 Atemanschluss
- 2 Atemgesteuerte Dosiereinrichtung (Lungenautomat)
- 3 Lungenautomatenschlauch mit Kupplung
- 4 Leibgurt
- 5 Verbindungsstück
- 6 Druckluft-Zuführungsschlauch mit Kupplung.

8 Von der Umgebungsatmosphäre abhängig wirkende Atemschutzgeräte - Filtergeräte

8.1 ALLGEMEINES

Die Verwendung von Filtergeräten ist grundsätzlich in geschlossenen Räumen, Behältern, Keller usw. wo sich Gase, die schwerer als Luft sind (z.B. CO_2), ansammeln können, verboten.

Bei den Filtergeräten wird das Schutzziel der Zuführung reiner Atemluft dadurch erreicht, dass aus der Umgebungsatmosphäre vorhandene Schadstoffe herausgefiltert werden. Filter können in den Grenzen ihres Aufnahmevermögens je nach Bauart bestimmte Schadstoffe aus der Atemluft entfernen, einen Mangel an Sauerstoff können sie jedoch nicht kompensieren.

Solche Atemschutzgeräte dürfen nur dann eingesetzt werden, wenn zweifelsfrei feststeht, dass genügend Sauerstoff von mindestens 17% in der Umgebungsatmosphäre vorhanden ist und der Anteil von Atemgiften in der Einatemluft die Filterwirkung nicht überschreitet.

Bei der Verwendung von Filtergeräten muss auf die richtige Atemtechnik (vor allem tiefes Ausatmen) besonders geachtet werden, da Atemfilter einen größeren Einatemwiderstand aufweisen.

8.2 FILTERGERÄTE

8.2.1 ALLGEMEINES

Das Schutzziel, dem Träger des Atemschutzgerätes gesundheitstunschädliche Atemluft zuzuführen, wird bei den Filtergeräten durch Entfernen der Schadstoffe mittels Gas-, Partikel- oder Kombinationsfilter in Verbindung mit geeigneten Atemanschlüssen erreicht. Filtergeräte können je nach Filterart bestimmte Schadstoffe in den Grenzen ihres Abscheide- bzw. Aufnahmevermögens aus der Umgebungsluft entfernen. Sauerstoff-Mangel können sie aber nicht beheben. Deshalb dürfen Filtergeräte nur eingesetzt werden, wenn die Umgebungsluft mindestens 17 Vol.% Sauerstoff enthält, bei CO-Filtern sind mindestens 19 Vol.% erforderlich.

ARBEITSWEISE

Feste und flüssige Schadstoffe werden in Schwebstofffilter zurückgehalten. Schwebstofffilter sind Flächen- oder Schichtfilter aus natürlichen oder synthetischen Faserstoffen. Gasförmige Schadstoffe außer Kohlenstoffmonoxid werden in Aktivkohlefilter gebunden.

Aktivkohle ist ein Gerüst, bestehend aus Kohlenstoff, das feinste Poren besitzt und dadurch eine außerordentliche Vergrößerung seiner Oberfläche erhält. Die Wirkung der Kohlenstoffmonoxidfilter beruht auf der katalytischen Oxidation von Kohlenstoffmonoxid zu Kohlenstoffdioxid.

Filtergeräte dürfen nicht benutzt werden, wenn unbekannte Umgebungsverhältnisse vorhanden sind. Bestehen Zweifel, ob Filtergeräte ausreichenden Schutz bieten (z.B. Höhe der Schadstoffkonzentration, Gebrauchsdauer, unzulässige Temperaturerhöhung des Filters, Bildung unerwünschter Reaktionsprodukte im Filter), sind Isoliergeräte zu benutzen.

Um den Dichtsitz der Atemanschlüsse nicht zu beeinträchtigen, dürfen Filter mit mehr als 300 g Gewicht nicht in unmittelbarer Verbindung mit Halbmasken oder Viertelmasken, Filter von mehr als 500 g Gewicht nicht in unmittelbarer Verbindung mit Vollmasken der Klasse 2 und 3 mit Anschlüssen nach EN 148-1 verwendet werden. Mit Vollmasken der Klasse 1 dürfen nur die vom Hersteller vorgesehenen Filter verwendet werden. Schwere Filter können mit den jeweils genannten Atemanschlüssen verwendet werden, wenn sie mittels eines Atemschlauches angeschlossen werden und eine eigene Tragevorrichtung besitzen. Nach ihrer Aufbauweise lassen sich Atemfilter in drei Gruppen einteilen:

- Partikelfilter
- Gasfilter
- Kombinierte Filter

Filtergeräte werden jeweils nach ihrem Partikelabscheide- bzw. Gasaufnahmevermögen in bis zu drei Klassen unterteilt.

8.2.2 FILTERGERÄTE GEGEN PARTIKEL

Partikelfilter werden entsprechend ihrem Abscheidvermögen für Partikel in die Partikelfilterklassen P1 (geringes Abscheidvermögen), P2 (mittleres Abscheidvermögen) und P3 (hohes Abscheidvermögen) eingeteilt. Sie sind durch den Kennbuchstaben P, die Partikelfilterklasse und die Kennfarbe Weiß gekennzeichnet.



Üblicherweise ist der Atemwiderstand und damit die Belastung des Geräteträgers für die höhere Partikelfilterklasse größer als für die niedrigere.

PARTIKELFILTRIERENDE HALBMASKE

Die partikelfiltrierende Halbmaske ist ein vollständiges Atemschutzgerät, das ganz oder überwiegend aus dem Filtermaterial besteht, durch das die Einatemluft strömt, oder bei dem das Hauptfilter einen untrennbaren Teil des Gerätes darstellt. Die Ausatemluft strömt entweder durch das Filtermaterial oder zusätzlich durch ein Ausatemventil ab. Das Ausatemventil kann den Ausatemwiderstand verringern. Die partikelfiltrie-

rende Halbmaske umschließt Nase, Mund und gegebenenfalls das Kinn.

Partikelfiltrierende Halbmasken werden in die Klassen FFP1, FFP2 und FFP3 eingeteilt. Die Einsatzgebiete dieser Klassen sind die gleichen wie für Halbmasken.

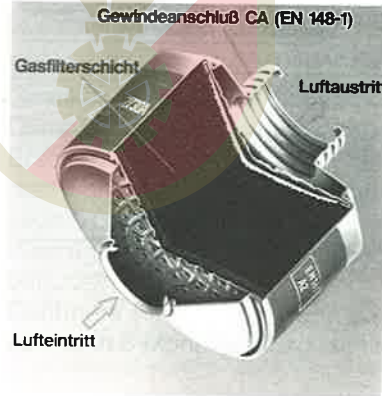
Verwendungsdauer und Wiederverwendung von Partikelfilter und partikelfiltrierenden Halbmasken:

Die Verwendungsdauer wird durch den Atemwiderstand bestimmt. Durch die Staubeinspeicherung wird der Atemwiderstand erhöht und wenn dieser unangenehm hoch geworden ist, ist das Partikelfilter zu wechseln.

In den meisten Fällen ist eine Reinigung oder Desinfektion nicht möglich bzw. nicht vorgesehen.

8.2.3 FILTERGERÄTE GEGEN GASE UND DÄMPFE

Gasfilter werden unterteilt in Gasfiltertypen nach ihrem Hauptanwendungsbereich und in Gasfilterklassen nach ihrer Leistung. Im Gegensatz zu den Partikelfilterklassen geben die höheren Gasfilterklassen keinen höheren Schutz als die niedrigeren Klassen im Sinne eines „Niedrigeren



Durchlassgrades“. Unter sonst gleichen Einsatzbedingungen ist wegen der höheren Gaskapazität der höheren Gasfilterklasse die mögliche Einsatzdauer länger als die der niedrigeren Gasfilterklasse, bzw. können die Filter bei höheren Gaskonzentrationen etwa gleich lang verwendet werden.

Die Gasfiltertypen werden durch Kennbuchstaben und Kennfarben, die Gasfilterklassen durch Kennziffern gekennzeichnet.

Kennfarbe	Filtertyp	Hauptanwendungsbereich
braun	AX	Gase und Dämpfe von organischen Verbindungen Siedepunkt $\neq$ 65 °C
braun	A	Gase und Dämpfe von organischen Verbindungen Siedepunkt > 65 °C
grau	B	Anorganische Gase und Dämpfe z.B. Chlor, Schwefelwasserstoff, Cyanwasserstoff (Blausäure)
gelb	E	Schwefeldioxid, Chlorwasserstoff
grün	K	Ammoniak
schwarz	CO	Kohlenstoffmonoxid
rot	Hg	Quecksilber-Dampf
blau	NO	Nitrose Gase einschließlich Stickstoffmonoxid
orange	Reaktor	Radioaktives Iod einschließlich radioaktives Iodmethan
weiß	P	Partikel

Filterart	Filter- klasse	Schutz gegen	Höchstzulässige Schadstoffkonzentration ³⁾
Gasfilter		Gase und Dämpfe	
		Kapazität:	
	1	klein	0,1 vol. % (1000 ppm) ⁴⁾
	2	mittel	0,5 vol. % (5000 ppm)
	3	groß	1,0 vol. % (10 000 ppm)
Partikel- filter		Partikel	
		Abscheideleistung:	
	1	klein	4 x Grenzwert
	2	mittel	10 x Grenzwert
	3	groß	mit Halbmasken: 30 x Grenzwert mit Vollmasken: 400 x Grenzwert
Kombi- nations- filter	z.B.	Gase, Dämpfe, Partikel	
	1-P2	Entsprechende	
	2-P2	Kombination	Entsprechende
	2-P3	aus Gas- und	Kombinationswerte
	3-P3	Partikelfilter	

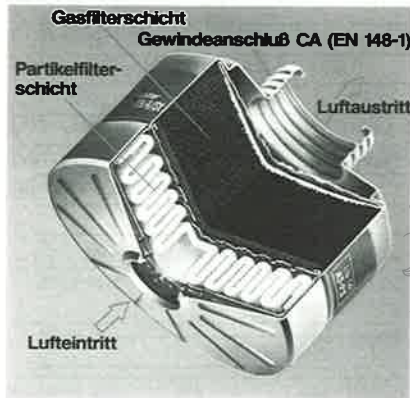
VERWENDUNG

Gasfilter sollten grundsätzlich nur gegen Gase und Dämpfe eingesetzt werden, die der Geräteträger bei Erschöpfung des Filters (Filterdurchbruch) riechen oder schmecken kann. Für den Einsatz von Gasfilter gegen Gase und Dämpfe, deren Durchbruch der Geräteträger nicht feststellen kann, sind Isoliergeräte zu benutzen.

Geöffnete Filter, auch wenn sie unbenutzt sind, müssen nach 6 Monaten ausgeschieden werden.

8.2.4 KOMBINATIONSFILTER

Kombinationsfilter vereinigen Partikel- und Gasfilter in einem Gehäuse. Die Einatemluft wird zunächst im Partikelfilter gereinigt, damit die



Aufnahmefähigkeit der Aktivkohle im Gasfilter nicht durch Partikel verringert wird. Außerdem schützt diese Anordnung auch zuverlässig gegen flüchtige Partikel.

8.3 FLUCHTFILTERHAUBE

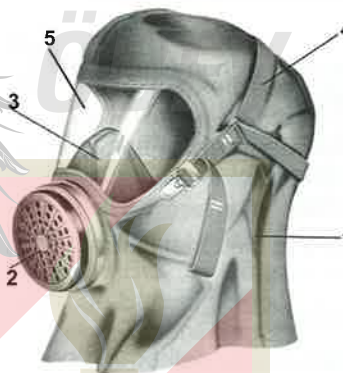
8.3.1 ALLGEMEINES

Die Fluchtfilterhaube ist eine Haube mit fest eingebautem Filter und dient ausschließlich für Flucht-, Rettungs- und Evakuierungszwecke im Brandfall. Sie soll dazu dienen, Personen durch verrauchte Räume ins Freie zu führen.

Ihre Wirkungsweise gleicht dem Filtergerät und schützt den gesamten Kopf des Geräteträgers. Als Atemanschluss dient eine Viertelmaske, die von außen mittels Kopfband befestigt wird.

8.3.2 BESCHREIBUNG

Die Fluchtfilterhaube besteht aus einer allseits geschlossenen Kopfhaube (1) mit großem Sichtfenster (5) und eingearbeiteter Viertelmaske (3), dem kombinierten CO-, Gas- und Partikel-Filter (2), einem Ausatemventil und einer einfachen Zugbänderung (4).



Eine Halskrause kann den Innenraum der Fluchtfilterhaube gegenüber der Umgebung absichern, die sichere Abdichtung in Bezug auf die Atmung wird allerdings durch die eingearbeitete Viertelmaske erreicht.

Dementsprechend muss die Viertelmaske fest auf dem Gesicht

aufsitzen. Die Einatemluft muss den Filter passieren und wird hier gereinigt, gelangt in die Viertelmaske und wird von dort eingeatmet.

Die Ausatemluft wird über ein eigenes Ausatemventil direkt aus der Viertelmaske ins Freie abgeatmet. Das Beschlagen der Sichtscheibe wird durch ein Antibe-schlagmittel verhindert.

Der eingebaute Atemfilter hat das Schutzziel, den Träger für etwa 15 Minuten gegen Rauch und Brandgase, nicht jedoch gegen zu geringem Sauerstoffgehalt, zu schützen.

9 Mittel und Verfahren zur Erhöhung der Sicherheit unter Atemschutz

9.1 ALLGEMEIN

- Unter Atemschutz begibt man sich in eine gefährliche Umgebungsatmosphäre
- Grundsätzlich trägt auch das auslösende Gefahrenmoment – ein Brand oder Gefahrstoff – zur Gefährdung des Personals bei.
- Gesichts- und Gehörsinn und die Orientierung sind beeinträchtigt.
- Das Zeitgefühl geht verloren.
- Die Kommunikation in den Trupps selber und besonders nach außen ist schwierig und aus technischen Ursachen (*Abschirmung, etc.*) zeitweilig unmöglich.
- Letztendlich haben die unter Atemschutz agierenden Trupps keinen Überblick über die Gesamtlage, das heißt, sie wissen an ihren Einsatzstellen nicht, ob sich der Rückmarschweg z.B. durch Rauchausbreitung in der Zwischenzeit nicht verlängert hat.

Deswegen gibt es eine Reihe von verpflichtenden Sicherheitsmaßnahmen die einzuhalten sind, um Unfälle vermeiden zu können.

Die technischen Grundlagen hierzu und Hinweise zu den eingesetzten Gerätetypen werden nachfolgend angeführt:

9.2 MITTEL ZUR VERBESSERUNG DER WAHRNEHMUNG

9.2.1 LICHT

Atemschutzgeräteträger haben generell Lampen mitzuführen. Hierzu werden auf den Fahrzeugen Handlampen und Handscheinwerfer mitgeführt, die im besten Fall auch explosionsgeschützt für Temperaturklasse T3 (*geeignet z.B. für Benzindämpfe*) ausgeführt sind.

Bei den Beleuchtungsgeräten gibt es grundsätzlich folgende Befestigungsorte:

- Feuerwehrgurt
- Bekleidung oder Atemschutzgerätebänderung im Brustbereich
- Feuerwehrhelm

Regelmäßige geladene und überprüfte Lampen haben eine ausreichende Leuchtzeit für einen Einsatz mit Pressluftatmer. Müssen jedoch Einsätze mit Langzeitatmern durchgeführt werden, so sind entsprechende Ersatzlampen oder besonders dafür bereitgestellte Lampen mitzuführen.

Bei mehrmaligem Einsatz unter Atemschutz sind neben den Atemschutzgeräten auch die Lampen zu tauschen.

Bei tiefen Einmarschwegen können auch Lichtfluter zur Verbesserung der Sicht und Orientierung aufgestellt werden.

9.2.2 WÄRMEBILDKAMERA

Die Wärmebildkamera ist eine batteriebetriebene Videokamera, die eingehende Wärmestrahlung in ein für den Menschen sichtbares Bild umsetzt. Dadurch ist auch im dichtesten Rauch Sicht gegeben (etwa 15 m weit), sodass Brandstellen und verunfallte Personen leichter aufgefunden werden können.



Der Stromverbrauch der meisten Kameras ist relativ hoch. Die Kamera sollte deswegen nicht durchgehend, sondern nur bei Bedarf eingeschaltet werden. Bei Langzeiteinsatzsätzen (Sucheinsätzen, Tunnelleinsätzen) sind Reserveakkus mitzuführen!

Die Wärmebildkamera ist gut geeignet, um im dichten Qualm Orientierung zu haben. Sie eignet sich auch zum Aufspüren von Deckenbränden und verdeckten Glutnestern sowie zur groben Feststellung von Erwärmungen, die z.B. Gasflaschen bei einem Brand erlitten haben.

Weniger geeignet ist die Wärmebildkamera zur Einschätzung von Dehnfugenbränden, da hier die vorgelegten Wände die Brandwärme zum Teil abschirmen oder auch seitlich weiterleiten, sodass hier exakte Aussagen über das Ausmaß des Brandherdes sehr schwer möglich sind.

Schwierig ist auch das Auffinden von kleinen oder dünnen Gegenständen, wenn sich diese vor einer großflächigen, stark strahlenden Wärmequelle, z.B. einem Flammbrand - befinden.

Gegenstände hinter einer starken Wärmequelle können im Regelfall nicht geortet werden. Auch eine Durchsicht durch Glas und Wasser oder in eine Schaumdecke hinein ist nicht möglich.

Andererseits können auch „Kältequellen“ geortet werden, also z.B. die Oberflächen abdampfender Flüssigkeiten oder Behälter- oder Rohrleitungslecks, aus denen heraus ein Medium verdampft.

Insgesamt stellt die Wärmebildkamera einen Qualitätssprung bei der Brandbekämpfung dar, da sie den einmarschierenden Löschkräften zumindest einen Teil des Gesichtssinnes wiedergibt und auf der anderen Seite in der Lage ist, Strahlungswärme und Wärmequellen sichtbar zu machen.

Aus der verbesserten Wahrnehmung resultiert auch eine erhöhte Sicherheit für das Einsatzpersonal.

Wärmebildkameras können in der Hand getragen, am Helm montiert, oder abgesetzt montiert und über Monitor beobachtend verwendet werden.

Bei allen Anwendungsformen ist insbesondere die Mehrbelastung des Geräteträgers durch das mitzutragende Gewicht der Kamera zu berücksichtigen.

9.2.3 TOTMANNWARNER

Totmannwarner sind mit Leuchtdioden ausgestattet, welche sowohl im Normalbetrieb wie auch im Alarmfall eine optische Warnung erfüllen.

9.3 MITTEL ZUR VERBESSERUNG DER ORIENTIERUNG

Natürlich tragen alle Mittel, welche die Wahrnehmung verbessern, also Licht und Wärmebildkamera, auch zu einer Verbesserung der Orientierung bei. Trotzdem ist ohne Sicht auf die freie Umgebung die Gefahr des „Richtungsverlustes“ sehr groß. Beim Einmarsch in dicht verqualmte Bereiche ist also auf jeden Fall eine „Nabelschnur“ mitzuführen, an der entlang der Ausgang wieder gefunden werden kann.

9.3.1 SCHLAUCHLEITUNGEN

Die Vorteile der Schlauchleitung liegen darin, dass sie

- + zur Brandbekämpfung sowieso mit vorgetragen werden muss,

- + einer Beflammung eine bestimmte Zeit widerstehen kann, und
- + eine gewisse Steifigkeit hat, wodurch sie sich nicht so leicht verheddert als Leinen.

Diese Steifigkeit ist aber auch ein Nachteil, da scharfe

Ecken die Schlauchleitung bremsen. Beim mehrmaligen Standortwechsel mit dem Strahlrohr können sich Schlauchschlingen bilden.

Muss eine Einsatzstelle in einer Notsituation verlassen werden (*eigene Wahrnehmung oder Rückzugssignal*), so ist das Strahlrohr zu schließen und abzulegen und entlang der Schlauchleitung auszumarschieren.

9.3.2 LEINEN

Leinen (Rettungsleinen, Arbeitsleinen) sind nicht brandwiderstandsfähig und deswegen als Orientierungsmittel in Brandräumen nicht geeignet.

- Sie sind dünner und weniger „stabil“ als Schlauchleitungen und deswegen in Brandräumen kaum aufzufinden.
- Leinen können sich leicht an Hindernissen verheddern.

Leinen werden deswegen höchstens in Sonderfällen als Zusatzorientierungs- und Sicherungsmittel zum Einsatz kommen (*z.B., um einen zu durchsuchenden großen Raum nach dem Fortschritt des Suchens abzuschränken*).

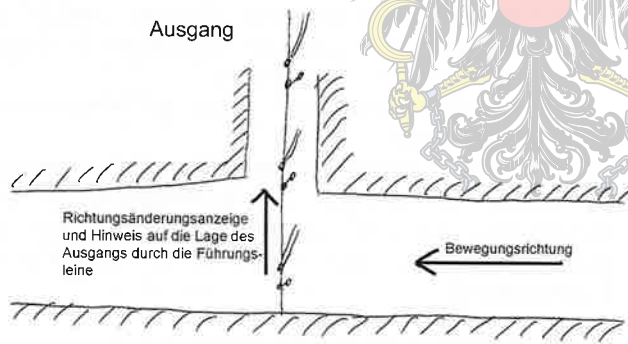
9.3.3 SPEZIELLE FÜHRUNGSLEINEN

Einige Feuerwehren halten für Such- und Rettungseinsätze spezielle Leinen bereit, an denen in regelmäßigen Abständen (*etwa alle 3 m*) jeweils zwei Rebschnurenden eingeknotet sind. Eine dieser Rebschnurschlingen hat zwei etwa 10 cm lange offene

Enden, die zweite ist nur etwa 3 cm lang, die Schnurenden sind verknotet.

Diese Leinen – in der Regel zwischen 50 m und 200 m lang – können vorzugsweise dazu verwendet werden, den Verlauf zum Ausgang aus einem großen verrauchten Bereich zusätzlich zu kennzeichnen.

- Dazu wird die Leine in etwa 1 m Höhe so gespannt, dass z.B.: die langen, offenen Rebschnurenden Richtung Ausgang weisen.
- Trifft ein Atemschutzgeräteträger oder eine flüchtende Person auf eine solche Leine, so kann er (sie) anhand der Knotenlage ertasten, in welcher Richtung der Ausgang liegt.



9.3.4 ORIENTIERUNGSLICHTER

LICHTFLUTER

Bei einem weiten Vormarsch in ein Gebäude oder in einen Tunnel können im Zuge des Anmarschweges

Lichtfluter aufgestellt werden, die auch im dichten Qualm über einige Meter die Orientierung erleichtern. Die Lichtfluter müssen dabei so aufgestellt werden, dass sie in Vormarschrichtung strahlen, dass also beim Ausmarsch „dem Licht entgegen“ gegangen werden kann.

OPTISCHE ERKENNUNGSHILFEN

Diese kommen aus dem Tauchwesen und bestehen meist aus Blinklichter, die an den Atemschutzgeräten oder dem Atemschutzgeräteträger befestigt werden. Damit wird die Auffindbarkeit der Geräteträger erhöht.

9.4 MITTEL ZUR VERBESSERUNG DER KOMMUNIKATION

9.4.1 FUNK

Zurufe sind unter Atemschutz nicht möglich. Die primäre Kommunikationsebene ist daher der Funk. Zu beachten ist, dass Funkwellen von Metallen oder durchnässten Wänden abgeschirmt werden und aus Stahl- und Stahlbetongebäuden keine Funkmeldungen abgesetzt werden können. Hierzu sind Gebäudeöffnungen – Fenster und Türen – aufzusuchen.

9.4.2 TOTMANNWARNER

Jeder Atemschutzgeräteträger kann im Gefahrenfall, und um auf sich aufmerksam zu machen, händisch den Alarmknopf seines Totmannwarners betätigen und so umgehend die anderen Mitglieder des Atem-

schutztrupps auf sich aufmerksam machen.

9.5 RETTUNGSHILFSMITTEL

9.5.1 FÜHRUNGSLEINEN, SCHLAUCHLEITUNGEN

Diese Orientierungshilfsmittel helfen natürlich auch bei der Rettung von verunfallten Personen und beim Verlassen des Objekts durch das Einsatzpersonal.

Es ist jedoch kaum damit zu rechnen, dass in verqualmten Bereichen damit Personen ohne Atemschutz geholfen werden kann, sich selbst zu retten.

9.5.2 NOTSIGNALGEBER - „TOTMANNWARNER“

Unter Notsignalgebern – auch als „Totmannwarner“ bezeichnet – versteht man Geräte, die fest mit der Bekleidung oder der Atemschutzausrüstung der Person verbunden sind und, unabhängig vom Willen und Können des Geräteträgers, einen vordefinierten Alarm auslösen, wenn über einen bestimmten Zeitraum keine Bewegung mehr vorliegt.

Auf dem Markt gibt es verschiedene Ausführungen, sowohl eigenständige, wie auch Geräte, die bereits vom Hersteller in das Atemschutzgerät integriert worden sind.

Neben der erläuterten Grundfunktion können diese Geräte noch verschiedene Zusatzfunktionen – z.B. Zeitanzeige oder Temperaturanzeige – haben.

Einsatztaktisch und sicherheitstechnisch haben Notsignalgeber drei Grundfunktionen:

1. Sie sollen einerseits innerhalb des jeweiligen Atemschutztrupps auf einen eventuellen Unfall eines Atemschutzgeräteträgers hinweisen und – durch die optische und akustische Anzeigen – dessen Auffinden erleichtern.
2. Sie sollen auch die „Außenüberwachung“ bzw. den Rettungstrupp auf allfällige Unfälle des Angriffstrupps hinweisen und das Auffinden der Verunfallten durch die optische Anzeige und das Schallsignal erleichtern.
Diese Funktion ist allerdings nur im näheren Einsatzumfeld gegeben, da ansonsten der Schall stark gedämmt oder durch Begleitgeräusche – z.B. des Hochleistungslüfters – übertönt wird.
3. Durch die Möglichkeit einer manuellen Alarmauslösung sollen sie jedem Atemschutztrupppangehörigen die Möglichkeit geben, die anderen Truppmitglieder auch unter widrigen Begleitumständen auf sich aufmerksam machen zu können.

Zu beachten ist dabei allerdings, dass die akustischen Signale unter Flüssigkeitsoberflächen praktisch „verschluckt“ und in Löschschaumdecken stark abgemindert werden.

GERÄTEBESCHREIBUNG NOTSIGNALGEBER

Das Gerät hat meist eine Masse von etwa 200 - 300 Gramm, ist wasser- und staubgeschützt (IP54), in weiten Bereichen temperaturbeständig und explosionsgeschützt (Ex ib IIC T4).

In das Gehäuse ist meist eine Blinkleuchtanzeige und ein Schallgeber integriert. Der Einschaltmechanismus besteht aus einer Klammer, einem Schlüssel oder ei-

nem Schalter der zur Inbetriebnahme des Gerätes abgezogen werden muss. Eine Abschaltung des Gerätes ist nur nach Aufstecken dieser Klammer, des Schlüssels oder durch Betätigen des Schalters wieder möglich.

Die Batteriestandzeit beträgt bei Gerätebetrieb meist ca. 200 bis 300 Stunden und im Betriebszustand „Hauptalarm“ ca. 2 bis 4 Stunden.

GERÄTEBEDIENUNG UND – FUNKTION

Einschalten

Bei Inbetriebnahme des Atemschutzgerätes ist (wenn vorhanden) die Kunststoffklammer bzw. der Schlüssel abziehen und an jenen Feuerwehrkameraden zu übergeben, der mit der Außenüberwachung beauftragt ist. Wenn nur ein Schalter zum Einschalten des Totmannwarners vorhanden ist, ist dieser zu betätigen und der Atemschutztrupp muss sich ebenfalls bei jenem Feuerwehrkameraden abmelden, der mit der Außenüberwachung beauftragt ist.

Damit geht das Gerät in Betrieb. Es wird meist eine einmalige Folgetonreihe abgegeben und wenn vorhanden beginnt (en) die Leuchtdiode (n) zu blinken.

Der Einschaltton zeigt meist auch die ausreichende Batteriekapazität (mind. 20 %). Sollte die Batterie nicht mehr ausreichende Kapazität haben, so ertönen meist Pieptöne.

Voralarm

Wenn vom Totmannwarner etwa 20 Sekunden lang keine Bewegung mehr festgestellt werden kann, be-

ginnt ein Voralarm zu laufen.

Dabei ertönt ein Akustiksignal.

Erfolgt nun eine Bewegung, so geht das Gerät wieder in den „normalen“ Betriebszustand, das heißt, der Akustikalarm erlischt.

Hierzu ist festzustellen, dass vom Totmannwarner aus Sicherheitsgründen erst deutliche Bewegungsvorgänge als solche wahrgenommen werden, da ansonsten beispielsweise schon Maschinenvibrationen zu einer unbeabsichtigten Deaktivierung des Voralarms führen könnten.

Hauptalarm

Wenn der Totmannwarner nach Aktivierung des Voralarms für weitere 10 Sekunden keine Bewegung feststellen kann, löst er den Hauptalarm aus. Dabei beginnt (en) meist die Leuchtdiode (n) in einer anderen Abfolge zu blinken und ein lauter Sirenenheulton wird eingeschaltet.

Der Hauptalarm wird durch Bewegung des Gerätes nicht mehr rückgesetzt. Der Hauptalarm kann bei den zur Zeit am Markt erhältlichen Geräten entweder durch gleichzeitiges Drücken von zwei Alarmrücksteltasten, durch Ausschalten mittels Schalter oder durch Aufsetzen der Kunststoffklammern wieder quitiert werden.

Nach dem Rückstellen des Hauptalarms mit den Alarmrücksteltasten befindet sich der Totmannwarner wieder im gleichen Betriebszustand wie nach dem Einschalten.

Wenn die Klammer bzw. der Schlüssel aufgesetzt

wird, wird der Totmannwarner abgeschaltet. Der Hauptalarm kann jederzeit auch durch Drücken eines Alarmknopfes ausgelöst werden.

Temperaturalarm

In einigen Totmannwarnertypen ist auch ein Temperatursensor eingebaut, der aber in erster Linie die thermische Überlastung des Gerätes anzeigt.

Sicherheitstechnisch gesehen liegt dieser Temperaturalarm meist etwa in den Belastungsbereichen, die auch für die eingesetzten Feuerwehrmänner Grenzwerte darstellen.

Ein Auslösen des Temperaturalarms am Totmannwarner sollte aber jedenfalls ein Warnzeichen für den Atemschutzgeräteträger sein, dass er sich bereits zu lange in sehr heißer Umgebung aufgehalten hat.

9.6 MITTEL ZUR ATEMSCHUTZÜBERWACHUNG

Bei der Auswahl geeigneter Atemschutzüberwachungshilfsmittel ist unbedingt zu unterscheiden, ob es sich um Geräte für die Überwachung der Einsatzzeit der Atemschutztrupps (zumeist durch den Kommandanten der jeweiligen taktischen Einheit - Gruppenkommandant bzw. ein von ihm Beauftragter - durchgeführt) oder um Geräte für die übergeordnete Überwachung des Atemschutzeinsatzes (zumeist vom Personal des Atemschutzsammelplatzes durchgeführt) handelt. Im ersten Fall müssen die Geräte primär eine Erfassung der eingesetzten Trupps und de-

ren Einsatzzeit gewährleisten, im zweiten Fall ist eine Zeiterfassung nicht erforderlich, jedoch muss der gesamte Personal- und Materialeinsatz erfasst werden können.

9.6.1 ATEMSCHUTZÜBERWACHUNGSTAFEL

Es gibt eine Vielzahl von Atemschutzüberwachungstafeln auf dem Markt.

ZUR EINSATZZEITKONTROLLE:

Auf einer Überwachungstafel für die Einsatzzeitkontrolle sollten sich befinden:

- eine Uhr (durchlaufende Zeit),
- Felder mit je einer (mechanischen/elektronischen) Kurzzeituhr pro überwachten Trupp zur Dokumentation der Einsatzzeit
- Felder zum Eintragen des Einsatzabschnittes, Bemerkungen, etc.,
- Felder zum Eintragen der Namen der Einsatzkräfte, taktische Bezeichnung oder Funkrufname,
- Felder zur Dokumentation der Anfangsdrücke,
- Information über die Grundeinsatzzeiten der Atemschutzgeräte

Entscheidend für die Auswahl der Überwachungstafel sollte sein:

- ◆ hohe Ausfallssicherheit (Mechanik, Elektronik), Technik muss auch bei Nässe, Kälte etc. funktionieren.
- ◆ Es sollte eine deutliche Unterscheidungsmöglichkeit zwischen bereits eingesetztem oder nur bereitgestelltem Rettungstrupp geben.

- ♦ Die Schriftfelder sollten auch bei Nässe mit geeigneten Stiften beschriftet werden können, sie müssen auch vor Ort unter „Feuerwehrbedingungen“ (Nässe, Kälte, Hitze,...) funktionieren.
- ♦ Werden Plaketten in die Tafel eingeschoben (z.B. hinter Plexiglas), ist darauf zu achten, dass dies konstruktiv so gelöst ist, dass ein Zerkratzen der durchsichtigen Platte nicht möglich ist bzw. ein Verschmieren der Plakettenaufschrift nicht erfolgt.
- ♦ Das Warnsignal der Stoppuhr für die Einsatzzeit (z.B.: nach 10 min) muss laut genug sein und sollte für mindestens 10 sec. ertönen.
- ♦ Das Alarmsignal der Stoppuhr für die Überschreitung der maximalen Einsatzzeit (z.B.: nach 30 min) sollte bis zu einer manuellen Quittierung dauernd ertönen.

ZUR PERSONAL- UND MATERIALÜBERSICHT:

Auf einer Überwachungstafel bzw. Formblatt für die übergeordnete Atemschutzüberwachung (bei der Einsatzleitung/ am Atemschutzsammelplatz) sollten folgende Eintragungen möglich sein:

- eine Uhr (durchlaufende Zeit),
- Felder zum Eintragen des Einsatzabschnittes,
- Felder zum Eintragen der Namen der Leiter der Einsatzabschnitte, der taktischen Bezeichnung oder der Funkrufnamen der eingesetzten Einheiten,
- Felder zum Eintragen der „im Einsatz stehenden“, „in Bereitschaft stehenden“, „als Rettungstrupps eingesetzten“ und „in der Erholungsphase befindlichen“ Trupps.
- Felder zur Erfassung der am Einsatzort „verfügbaren“, „im Einsatz stehenden“, „verbrauchten“ oder

„angeforderten“ Atemschutzgeräte bzw. Pressluftflaschen.

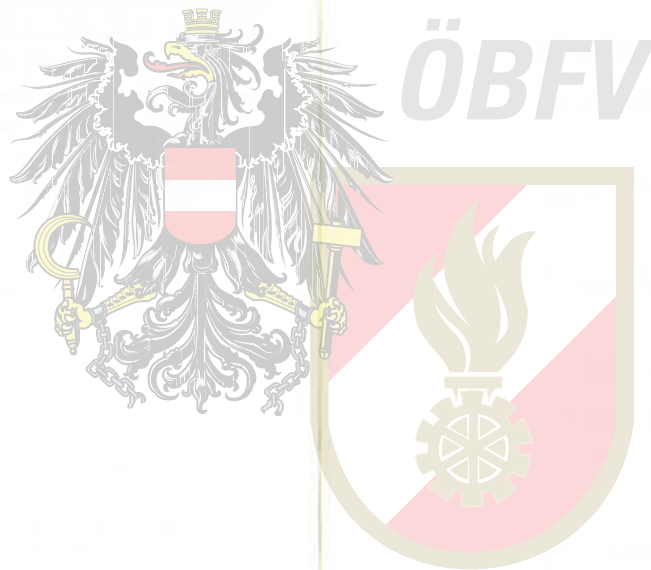
9.6.2 PLAKETTEN

Es können Atemschutzgeräte oder Totmannwarner mit vorbereiteten Plaketten (oder einem anderen geeigneten Registrierungssystem) versehen werden.

Auf den Plaketten ist die Geräteart des Pressluftatmers erkennbar und ferner sind Leer-Felder vorgesehen. Diese Felder werden zur Erkennbarkeit des Atemschutztrupps ausgefüllt und die Plaketten verbleiben zur Registrierung der Trupps bei der Atemschutzüberwachung.

Quellennachweis:

Bilder und Grafiken der Firmen Dräger, Interspiro, MSA Auer, der Feuerwehr- und Zivilschutzschule Steiermark und der Berufsfeuerwehr Wien



MSA AUER Austria

ALLE 9 JAHRE SIND GENUG!

**Grundüberholung von Druckminderer
und Lungenautomaten**



... durch qualifiziertes Personal

... in der hauseigenen Werkstatt und

**... ab BD (2)96, AirMaXX und AirGO
inkl. Lungenautomaten nur mehr
alle 9 Jahre**

spart Kosten und beruhigt!

MSA AUER Austria

**Kaplanstrasse 8
3430 Tulln**

Tel.: 022 72 / 63 360

Fax: 022 72 / 63 360 -20

e-mail: info@msa-auer.at www.msa-auer.at