

**Zeitschrift:** Protar  
**Herausgeber:** Schweizerische Luftschutz-Offiziersgesellschaft; Schweizerische Gesellschaft der Offiziere des Territorialdienstes  
**Band:** 9 (1943)  
**Heft:** 9

**Artikel:** Die Atmung in der Gasmaske  
**Autor:** Tavel, F. von  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-362962>

#### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 16.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

tantes auront des organisations plus complètes, mais aussi, pour celle-ci, en cas de dégâts importants, ne devra-t-on pas rappeler de l'Armée, les techniciens et le personnel ouvrier nécessaire pour les réparations?

Loin de moi l'idée que dans les établissements de deuxième catégorie un groupe de DAI trop restreint devient inutile, certainement non. Une centrale devra toujours avoir son PC, son service AOL, ses postes de surveillance, de feu et sa petite infirmerie.

En cas d'attaque, chacun remplira la consigne et, en cas d'avaries graves dépassant la capacité du groupe, la liaison fonctionnera pour transmettre au PC de la DAP responsable, le rapport des dégâts. Entre temps, on isolera l'endroit touché, on prendra soin des machines et des appareils indemnes, on les protégera contre l'humidité, grande ennemie de l'électricité, on établira des barrages en attendant de se mettre à la disposition de l'équipe de secours.

On pourrait supposer que pendant la durée des travaux de remise en état d'une centrale plus ou moins détruite, tous les abonnés à l'électricité qui en dépendent vont être privés de courant; cela ne sera en général pas le cas grâce à l'interconnexion sur laquelle je voudrais donner quelques explications. On appelle interconnexion des centres de production, la faculté qu'ont ceux-ci de se porter aide mutuellement par la liaison en parallèle de leurs lignes de transport. Dans l'état actuel des transports électriques à longue distance et à haute tension (de 110 à 250'000 volts), on peut dire que, comme pour les rails de chemin de fer, il n'y a plus de solution de continuité qu'au bord des mers ou de l'océan. C'est à dire que, si partant d'une usine du centre de nos Alpes, nous suivons un de ses transports d'énergie à haute tension, celui-ci nous conduira d'abord à une de nos frontières pour passer ensuite à un réseau étranger qui, lui

aussi, est relié à d'autres réseaux et de réseau en réseau, nous en arriverons soit à la mer du Nord, à la Manche, à l'Atlantique ou à la Méditerranée. En Suisse, le système d'interconnexion est assez avancé pour permettre à nos grandes entreprises de s'aider mutuellement, leur liaison en parallèle étant déjà assurée. La similitude est telle entre nos réseaux électrifiés et nos voies de chemin de fer que certains termes sont empruntés au système ferroviaire; on appelle «rails» les grandes lignes de transport destinées à collecter le courant des centrales. Les stations de couplage sont aussi appelées «postes d'aiguillage» et destinées à diriger le courant dans telle ou telle direction. Il se passera donc dans les airs, comme une sorte de communauté où chaque centrale hydraulique ou thermique donnera sur le réseau tout ce qu'elle pourra selon ses moyens et dans d'autres cas demandera et recevra selon ses besoins.

Ainsi donc, grâce à l'interconnexion des centres de production, il sera possible de limiter, dans une certaine mesure, les conséquences néfastes de la mise hors service d'un de ceux-ci.

Pour terminer cet exposé, encore quelques mots sur la situation spéciale de quelques centrales. Je veux parler de celles sises à l'extrême frontière. En cas d'invasion subite de notre territoire, il est fort possible que l'ordre d'évacuation arrive trop tard ou pas du tout et que les usines de l'extrême frontière et leur personnel tombent aux mains de l'ennemi.

Le devoir d'un groupe de DAI enfermé derrière les lignes adverses sera alors des plus délicats, mais, sans entrer dans les détails il est permis de rappeler les grandes lignes de sa mission:

Qu'il fasse alors tout ce que son courage et son patriotisme lui indiquent et qu'il s'inspire surtout de ceci:

Ne rien faire qui puisse nuire à l'Armée suisse  
Ne rien faire qui puisse être utile à l'ennemi.

## Die Atmung in der Gasmaske<sup>1)</sup>

Von HD.-Arzt F. von Tavel, Stab Fl.- und Flab-Trp.

Die Entwicklung der Atemschutzgeräte erfolgte vorwiegend empirisch. Es wurde das Hauptgewicht darauf gelegt, Apparate zu bekommen, die unter den verschiedensten Anforderungen eine genügende mechanische Festigkeit und Zuverlässigkeit besitzen. Die Erkenntnis, dass die Konstruktion solcher Geräte sich auch nach physiologischen Grundsätzen zu richten hat, erfolgte erst später, besonders während des letzten Weltkrieges, wo die Gasmasken wegen ungeeigneter Konstruktion die Leistungsfähigkeit der Truppe oft ganz bedeutend

beeinträchtigten. Wenn die neueren medizinischen Erfahrungen nun dazu geführt haben, an solche Geräte höhere Anforderungen zu stellen, so muss nicht vergessen werden, dass doch eine genügende mechanische Festigkeit und Zuverlässigkeit, die sich in der Praxis bereits bewährt haben, so wichtig sind, dass nicht ohne weiteres auf Kosten der Zuverlässigkeit Verbesserungen angebracht werden können. Es ist besser, die bestehenden bewährten Geräte zu benützen und zu wissen, unter welchen Bedingungen gewisse Unzulänglichkeiten auftreten können.

*Konstruktion der Atemfilter.* Es können verschiedene Systeme verwendet werden:

1. Verschiedene Gewebe wie Gaze, Baumwolle usw. oder auch Körner aus bestimmten Materialien, die mit Chemikalien getränkt sind, vermögen mit bestimm-

<sup>1)</sup> Vortrag, gehalten an den klinischen Gaskursen des I. A. K., 2., 3., 6. Div. und Flieger- u. Flabtrp. Die benötigten Apparaturen wurden uns zum Teil von Prof. W. R. Hess, Direktor des Physiologischen Institutes der Universität Zürich, in freundlicher Weise zur Verfügung gestellt. Abdruck aus «Schweizerische Medizinische Wochenschrift» 73(1943), 294—296 (Nr. 10).

ten Giftgasen Verbindungen einzugehen und diese unschädlich zu machen.

2. Viel geeigneter sind jedoch Substanzen, wie Holzkohle usw., die eine physikalische Absorption der Gase ermöglichen; sie können vielseitiger verwendet werden, da sie nicht für bestimmte Gasgemische spezifisch zu sein brauchen.

3. Gegen Rauchgase und Schwaden von Giftgasen sind Kohlenfilter unwirksam, hier müssen Schwebestofffilter verwendet werden. Schwebestoffe besitzen infolge ihrer Grösse keine Molekular-Eigenbewegung und werden deshalb vom Luftstrom durch das Kohlenfilter mitgerissen. Man verwendet deshalb poröse Substanzen, wie Fliesspapier usw., die einen grossen Durchfliesswiderstand haben, oder aber Kammerfilter, die die Strömungsgeschwindigkeit so stark verlangsamen, dass sich die Schwebepartikel niederschlagen können.

4. Kohlen-Monoxyd CO wird durch die Gasmaske und die erwähnten Filtersysteme nicht zurückgehalten. Wo es auftritt, muss ein Zusatzfilter verwendet werden, das einen Katalysator enthält, z.B. «Hopkalyt». Da CO geruchlos ist, sollte noch eine Warnschicht angebracht werden, die, sobald die Filtermasse erschöpft ist und CO durchtreten kann, z.B. Azetylen entwickelt, damit am Geruch eine Gefährdung festgestellt werden kann.

Alle Filter müssen einen möglichst grossen Querschnitt besitzen, damit sie einen geringen Atmungswiderstand bieten, die Luft langsam durchströmen kann und genügend Zeit zur Absorption der Giftgase vorhanden ist.

**Physiologische Grundlagen.** Zum Verständnis der Beeinflussung der Atemtätigkeit durch die Gasmaske mögen folgende Daten dienen:

### 1. Die Bedeutung der körperlichen Arbeit für die Atemtätigkeit:

	Frequenz pro Minute	Ventilation in Liter pro Minute
In Ruhe . . . . .	15	7
Gehen 9,6 km . . . . .	33	75

Der Atemgrenzwert beträgt 80—130 Liter pro Minute.

### 2. Der Reiz für die Aktivierung der Atemtätigkeit ist die Venosität des Blutes:

a) Eine Steigerung der  $\text{CO}_2$  in der Einatmungsluft erregt auf dem Blutwege das Atemzentrum.

b) Der Sauerstoffmangel wirkt über die Chemorezeptoren des Carotis-Sinus und der Aorta.

Die überwiegende Bedeutung des  $\text{CO}_2$ -Reizes geht aus folgender Tabelle hervor:

Sauerstoffmangel Ventilation in Liter pro Minute	$\text{CO}_2$ -Zunahme in der Einatmungsluft Ventilation in Liter pro Minute
$\text{O}_2: 21\% \quad 7,0 \text{ l/min}$	$\text{CO}_2: 0\% \quad 7,5 \text{ l/min}$
11.2 % 8,0 l/min	1,6 % 12,5 l/min
9.8 % 10,0 l/min	3 % 16,0 l/min
8.5 % 11,5 l/min	4,5 % 22,0 l/min

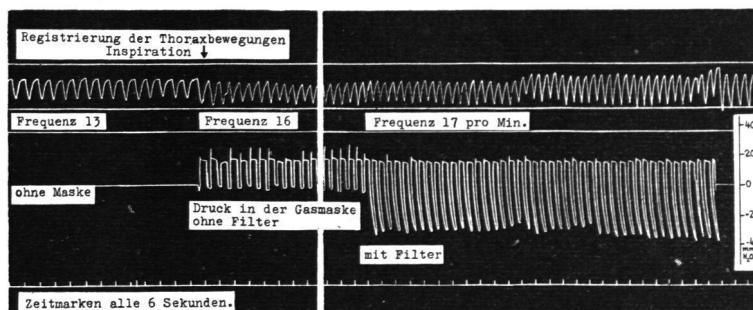


Abb. 1a.

Registrierung der Thoraxbewegungen mittelst Thorakograph ohne Maske, mit Maske ohne und mit Filter. Gleichzeitig Registrierung der Druckverhältnisse im Innern der Gasmaske (stehend).

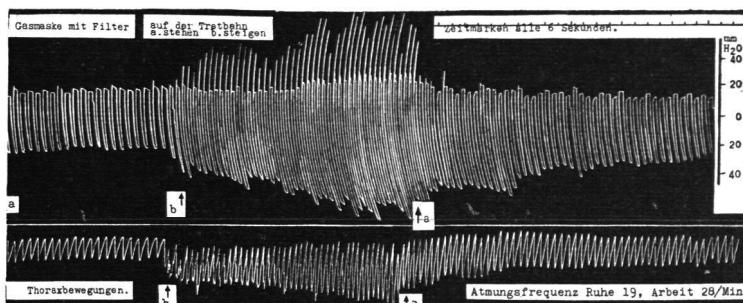


Abb. 1b.

Registrierung der Thoraxbewegungen und der Druckverhältnisse in der Gasmaske beim a) Stehen, b) Steigen auf der Tretbahn.

**Die Bedeutung eines zusätzlichen Widerstandes vor den Luftwegen.** Die Atmungstätigkeit muss sich nach dem Sauerstoffbedarf sowie der Kohlensäure-Ueberladung im Organismus richten. Erst nach längerem Bestehen einer stärkeren Stenose kommt es zu  $\text{O}_2$ -Mangelscheinungen im Organismus, während geringfügige Widerstände durch Anpassungsvorgänge des Atmungsapparates kompensiert werden können. Dagegen wird, um trotz eines zusätzlichen Widerstandes eine genügende Sauerstoffversorgung zu gewährleisten, die Atemmuskulatur (Zwerchfell- und Interkostalmuskeln) — gegebenenfalls in hohem Masse — vermehrt beansprucht.

Die Einatmungsphase wird durch einen inspiratorischen Widerstand in den Luftwegen verlängert und abgeflacht, anschliessend ist die Ausatmung verkürzt. Ein expiratorischer Widerstand in den Atmungswegen verlängert die Ausatmungsphase, die Einatmung ist verkürzt. Das Pneumotachogramm ermöglicht es, diese Vorgänge genau zu verfolgen. Die Grösse eines Widerstandes in den Luftwegen ist abhängig von der pro Zeiteinheit durchströmenden Luftmenge und wächst mit dem Quadrat der Durchflussgeschwindigkeit. Deshalb sucht der Organismus die Strömungsgeschwindigkeiten möglichst zu vermindern und auszugleichen.

Die Widerstandsverhältnisse in einer Gasmasken (Ventil, Atmungsschlauch, Filter) lassen sich anhand von Registrierungen der Druckwerte in der Gasmaske während der Atemtätigkeit bestimmen. Abb. 1 zeigt eine Registrierung der Atem-

bewegungen mittelst Thorakographen ohne Gasmasken, ferner beim Tragen der schweiz. Militärmasken ohne und mit Filterbüchse bei gleichzeitiger Registrierung der Druckverhältnisse. Die Atmung in der Gasmaske ohne Filterbüchse wirkt sich gegenüber der freien Atmung hauptsächlich in einer Erhöhung des exspiratorischen Widerstandes aus (Widerstand des Exspirationsventils). Nach Vorschalten des Filters ist der Widerstand vorwiegend inspiratorisch vergrössert und wird bei Arbeitsleistung (Rollbahn) besonders noch inspiratorisch verstärkt. Die Druckwerte wurden mittels einer Mareyschen Kapsel registriert. Bei Beurteilung der Druckkurven ist von Schleuderwirkungen des Schreibhebels (in Richtung der Expiration) abzusehen.

*Beziehung zwischen Atemtätigkeit und Wirksamkeit des Filters.* Wenn mittelst des Pneumotachogrammes die Strömungsgeschwindigkeiten während der Atmung verfolgt werden, so ergibt sich, dass die maximale Luftgeschwindigkeit während der Inspiration rund das Dreifache des normalen Atemvolumens beträgt. Bei einer Ruheatmung von 7 Liter pro Minute ist somit die maximale Luftgeschwindigkeit während der Inspiration 21 Liter pro Minute. Bei einer starken körperlichen Anstrengung können sogar Luftgeschwindigkeiten bis zu 360 Liter pro Minute auftreten. Es stellt sich die Frage, inwiefern ein Schutzfilter noch imstande ist, während so kurzen Absorptionszeiten giftige Gase in der eingeatmeten Luft zurückzuhalten. Die Wirksamkeit eines Filters ist somit auf einen bestimmten Bereich beschränkt. Sie ist von der Konstruktion des Filters, von der Menge und der Geschwindigkeit der eingeatmeten Luft und von der Konzentration der darin enthaltenen Gase abhängig.

*Die Bedeutung des physiologischen schädlichen Raumes.* Als physiologischen «schädlichen Raum» bezeichnet man diejenigen Teile des Atemapparates, die am Gas austausch nicht teilnehmen, d. h. obere Luftwege, Trachea, Bronchien usw. Sie dienen zur Vorwärmung und zur Befeuchtung der Atmungsluft und üben gleichzeitig Filterfunktionen aus. Außerdem ist ihre Bedeutung diejenige eines Mischraumes, damit in den Lungen-Alveolen während der ganzen Atmungsphase eine gleichmässige Luftzusammensetzung besteht, was für einen optimalen Gaswechsel mit dem Blut wichtig ist.

*Der schädliche Raum der Gasmasken.* Durch das Tragen einer Gasmaske wird der normale schädliche Raum durch einen zusätzlichen schädlichen Raum vergrössert. Am schädlichen Raum sind alle diejenigen Teile beteiligt, welche eine Vermischung der Ein- und Ausatmungsluft ermöglichen. Er war besonders gross bei den früheren Gasmasken (1914—1918), die keine Ventile besaßen und wo die Ein- und Ausatmung durch denselben Schlauch erfolgte. Der schädliche Raum einer

Maske kann nur durch Vergleichsmessungen mit der Atemtätigkeit bei bekanntem schädlichem Raum ermittelt werden, weil nicht alle Winkel der Gasmaske gleichmässig durchströmt werden.

Ein zusätzlicher schädlicher Raum verursacht:

1. Ein unnötiges Hin- und Herströmen von Luft, das eine überflüssige Atmungsarbeit verursacht.

2. Eine Stauung von  $\text{CO}_2$  aus der Ausatmungsluft, das die Atemtätigkeit verstärkt. Durch diese Steigerung der Ventilationsgrösse werden gleichzeitig die Strömungswiderstände erhöht.

Um die Auswirkungen des schädlichen Raumes möglichst zu verringern, muss *ruhig und tief* geatmet werden.

*Die Bedeutung des Trainingszustandes.* Der untrainierte Muskel hat einen Wirkungsgrad von nur ca. 18 %, der trainierte Muskel dagegen einen solchen von 30—40 %. Für eine bestimmte Arbeitsleistung ist die Atemtätigkeit eines Trainierten gegenüber derjenigen des Untrainierten wesentlich herabgesetzt. Durch körperliches Training besteht somit die Möglichkeit, die Ventilationsgrösse besonders bei körperlicher Anstrengung ganz wesentlich herabzusetzen und damit die Atmungsarbeit zu erleichtern.

*Rückwirkungen auf den Kreislauf.* Eine Vermehrung von Kohlensäure in der eingeatmeten Luft erregt die Kreislaufzentren und verursacht u. a. eine Erhöhung des arteriellen Blutdruckes. Gewisse Individuen können sich der Gasmaske schlecht anpassen, besonders Hypertoniker, aber auch Astmatiker, die immer Mühe haben, ruhig und tief zu atmen; für diese kann das Tragen der Maske eine wesentliche Belastung bedeuten. Man muss bei diesen Leuten zuerst versuchen, durch körperliches Training die Verhältnisse zu verbessern, um sie nachher in kleinen Gruppen, unter Kontrolle der Kreislaufverhältnisse (Blutdruck und Puls), an das Tragen der Maske zu gewöhnen.

*Besonderheiten unserer Militärmaske.* Obwohl unsere Gasmasken punkto Zuverlässigkeit hohen Anforderungen gewachsen ist, besitzt sie Eigenheiten, die man kennen muss, um rationell damit arbeiten zu können. So hat Guckelberger beobachtet, dass die Atemtätigkeit beim Liegen auf dem Rücken mit der Gasmaske gegenüber der Seitenlage wesentlich gesteigert ist. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Kunststoffmembran des Einatmungsventils ein zu hohes Eigengewicht hat, um infolge der Schwerkraft während der Ausatmung das Ventil vollständig schliessen zu können. Diese Verhältnisse können durch eine leichtere Glimmermembran eventuell verbessert werden.

Wir haben selbst Versuche über die Atmungsarbeit durch Registrierung eines *Arbeitsdiagramms* beim Tragen der Gasmaske durchgeführt. Dabei handelt es sich um Untersuchungen mit einer

*improvisierten Methode*, wie sie gelegentlich für militärische Zwecke erforderlich sind. Die Genauigkeit ist jedoch genügend, um vergleichsweise über die Atemarbeit beim Tragen der Gasmaske in verschiedenen Körperlagen zuverlässige Anhaltspunkte zu bekommen.

**Methodik:** Die Atmungsventile der Gasmaske (ohne Filterbüchse) wurden zu diesem Zwecke an ein Spirometer nach Krogh angeschlossen. Auf der beweglichen Luftglocke wurde eine Mareysche Kapsel montiert, die ihrerseits den Druck im Innern der Gasmaske angibt. Man erhält somit eine kombinierte Volumen- und Druckkurve, die für jeden Atemzug eine Fläche umschreibt, die der Atmungsarbeit proportional ist (Abb. 2). Als Fehlerquelle sind die beschränkte Eignung des Kroghschen Spirometers für Arbeitsversuche (Trägheit, enge Luftwege) und die Nichtproportionalität der Mareyschen Kapsel anzusehen. Die erhaltenen Werte sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

Es zeigt sich, dass die Atmungsarbeit mit Maske in Rückenlage einer solchen bei leichtem Bergsteigen entspricht. Die Ursache dieser vermehrten Atemtätigkeit erklärt sich aus einer Vergrößerung des schädlichen Raumes um den Raum zwischen Filterbüchse und Inspirationsventil (Volumen des Atemschlauches) bei schlechten Schliessen des Einatmungsventils. Ein Eintreten von Giftgasen ist jedoch unter allen Umständen ausgeschlossen. Man sollte deshalb Gasverletzte oder Verwundete, deren Atmungsorgane geschont werden müssen, liegend nur mit seitwärts gedrehtem Kopf transportieren. Diesbezüglich liegen die Verhältnisse bei Gasmasken mit Filterbüchsen,

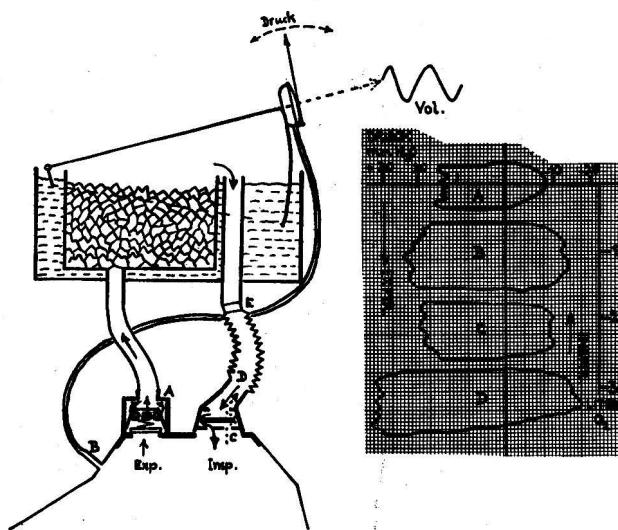


Abb. 2a.

Abb. 2b.

Abb. 2a) Versuchsanordnung: Krogh Spirometer (Volumenregistrierung) kombiniert mit Mareyscher Kapsel (Druckregistrierung). Darunter Militärgasmaske. A = Stutzen mit Schlauchanschluss über Ausatmungsventil, B = Sonde zur Druckregistrierung. Bei C ist ange deutet, dass die Membran des Inspirationsventils bei Rückenlage infolge ihres Eigengewichtes zurückfallen kann und dadurch ein zusätzlicher schädlicher Raum D entsteht. E = Anschlußstelle für Filterbüchse. Abb. 2b) Einzelne Atmungsdiagramme. Die umschriebene Fläche ist der Atmungsarbeit annähernd proportional. A Liegen in Seitenlage. B Liegen in Rückenlage. C Stehen, D Steigen auf der Tretbahn.

die unmittelbar der Gesichtspartie anliegen (Zivilmasken), günstiger.

**Anhang: Sauerstoffgeräte.** Hier handelt es sich um die Atmung von Sauerstoff in einem geschlossenen Kreislauf, der den Träger vollständig von der Außenluft isoliert. Die Sauerstoffzufuhr erfolgt aus Sauerstoffbomben über einen selbstregulierenden Automaten. Die Kohlensäure wird in Alkali-Patronen absorbiert. Der zugeführte Sauerstoff wird maximal ausgenutzt.

Der Sauerstoffvorrat beträgt:

Beim kleinen Drägergerät 150 l und reicht für eine Stunde.

Beim grossen Drägergerät 300 l und reicht für zwei Stunden.

Das Gewicht, die beschränkte Benützungsdauer und besonders der Sauerstoffnachschub bedeuten einen Nachteil dieser Sauerstoffgeräte. Dagegen ermöglichen sie die Arbeit in jedem vergasten Milieu und auch bei Fehlen von Sauerstoff in der Umgebung (Rettungsaktionen bei CO-Vergiftung).

Tabelle 1.

**Atmungsarbeit in verschiedenen Körperlagen mit Gesichtsmaske.**

	Umschriebene Fläche (mm <sup>2</sup> ) ≈ Arbeit pro Atemzug	Atmungs- Frequenz/ Minuten
Liegend auf der Seite (1. Serie)	249, 269, 285, 235, 257, 231 <b>Mittel: 254</b>	20
Liegend auf dem Rücken (1. Serie)	615, 579, 594 <b>Mittel: 596</b>	24
Liegend auf der Seite (2. Serie)	407, 387, 368, 392 <b>Mittel: 388</b>	20
Liegend auf dem Rücken (2. Serie)	711, 777, 854, 860, 861 <b>Mittel: 812</b>	24
Stehend	476, 478, 469, 434, 490, 456 <b>Mittel: 467</b>	20
Leichtes Steigen auf der Tretbahn	789, 743, 702, 720, 796 <b>Mittel: 750</b>	28
Starkes Steigen auf der Tretbahn	1750	35

**Schlussfolgerungen.** Die Leistungsfähigkeit einer Gasmase und besonders des Filters ist beschränkt. Deshalb muss man bei ihrer Verwendung folgende Punkte berücksichtigen:

1. Erhaltung der sportlichen Leistungsfähigkeit. Ein guter allgemeiner Trainingszustand vermindert die Ventilationsgrösse für eine bestimmte Arbeitsleistung, dadurch werden die Atmungswiderstände herabgesetzt.

2. Gewöhnung an die Arbeit mit der Gasmase. Jede unnötige Bewegung ist zu vermeiden. Es soll ruhig gearbeitet werden. Die Atmung muss tief und regelmässig sein.

3. Die Gasmase muss, um dicht zu sein, gut angepasst werden. Beim Liegen auf dem Rücken ist die Atemtätigkeit ähnlich wie bei einer mitt-

leren körperlichen Anstrengung erhöht. Verletzte sind deshalb wenn möglich mit dem Kopf in Seitenlage oder sitzend zu transportieren.

4. Leute, die die Arbeit mit der Gasmaske schlecht ertragen, sind vom Arzt besonders zu überwachen (Kontrolle von Puls und Blutdruck).

5. Bei sehr grossen Anstrengungen kann das Filter infolge grosser Durchströmungsgeschwindigkeiten unwirksam werden. In diesem Falle muss die Arbeitsleistung sofort vermindert werden. Ist ein Filter durch längeren Gebrauch erschöpft, muss das vergaste Gebiet sofort möglichst ruhig verlassen werden.

Guckelberger, M.: Verh. Schweiz. Physiol. 1942, 20.

— Magne-Cordier: Les Gaz de Combat, Paris 1936. — Wehner: Grundlagen des Atemschutzes, Auergesellschaft Berlin 1939.

## Zur Taktik der Werkverteidigung

Von Wm. Ernst Herzig

Die Betriebswehr eines der grössten Lebensmittel-Lagerhäuser unseres Landes führte unlängst eine taktische Uebung durch, die auf folgender Annahme aufgebaut war:

«14.30 wurde Fliegeralarm gegeben. Das Personal begab sich in die ihm zugewiesenen Schutzräume. Noch während der Bereitstellung der Betriebswehr wird das Eindringen von mindestens 5 schwerbewaffneten (Maschinenpistolen und Handgranaten) feindlichen Fallschirmjägern gemeldet.»

Kommandoposten und Bereitschaftsraum der Betriebswehr befanden sich im Keller. Der Feind verschaffte sich auf der Höhe des Parterre Eingang in die Lagerräumlichkeiten. Um den Angreifer so rasch als möglich niederzukämpfen, musste der Betriebswehrkommandant sich folgende Ueberlegung machen:

«Ich verfüge über 2 Uof. und 11 gewehrtragende Soldaten. Wohl ist der Feind uns personell unterlegen, waffenmässig aber besitzt er eindeutige Ueberlegenheit. Zweifelsohne hat er es auf die Liquidierung unserer Betriebswehr abgesehen, um den Betrieb von jeglicher Verbindung mit den örtlichen Verteidigungsstellen zu isolieren und ihn bis zum Eintreffen von Verstärkung zu halten.»

### Meine Befehle:

«Kpl. A und Soldat B sichern die Telephonzentrale und melden, wenn Posten bezogen.»

«Soldat C und Soldat D sichern den Automatenraum und melden, wenn Posten bezogen.»

«Wm. E mit 5 Mann begibt sich in den Lagerraum 2. Stock. Schliesst sämtliche Türen gegen die Büroabteilung und sämtliche Lagertüren bis auf jene für Lagertreppe Nr. 2, auf der die Verbindung mit dem KP aufrechterhalten wird. Sämtliche Treppenausgänge werden gesichert. Die Lifte wurden mit dem Fliegeralarm ausgeschaltet.»

«Telephonordonnanz K gibt folgende Meldung an X-KP (Truppe, Ortswehr, Polizei, Luftschutz) durch: Eindringen von 5 schwerbewaffneten Fallschirmjägern ins Lagerhaus beobachtet. Versuchen, Feind auf Parterre und 1. Stock zu isolieren. Erwarten sofort Verstärkung von 12 Mann. Eingang Telephonzentrale.»

«Soldat L sichert Türe Lagertreppe 2, Soldat M schliesst Türe 1 und 3, Soldat N schliesst Türe 4 und 5. Sie sorgen anschliessend für Ruhe und Ordnung in den Kellerschutzräumen und sichern den KP.»

Diesen Befehlen des Betriebswehrkommandanten liegt folgender Entschluss und angestrebte Absicht zugrunde:

«Der Feind muss so schnell wie möglich am weiteren Vordringen im Lagerhause gehindert werden und ist deshalb auf einen relativ kleinen Raum zu isolieren. Zu diesem Zwecke lasse ich sämtliche Türen vom Keller aufwärts und vom 2. Stock abwärts schliessen.»

Diese Metalltüren geben für gewisse Zeit Sicherheit, den Feind am «Ausbrechen» zu hindern. Mit den 3 Revolvern und 11 Gewehren Mod. 89 ist es mir nicht möglich, den Feind offensiv zu bekämpfen, bis die verlangte Verstärkung eingetroffen ist. Zu diesem Zwecke beschränke ich mich auf Sicherung und Verteidigung.»

Die Meldungen der Sicherungen über Postenbezug trafen ein. Wm. E. meldete seinen Auftrag erfüllt und gab bekannt, dass seine Leute die vorgeschriebenen Posten bezogen haben. Nunmehr entschloss sich der Kommandant, sich wenn möglich über den Standort und das Verhalten des Feindes Aufklärung zu verschaffen, um der zu erwartenden Verstärkung die Lage sofort bekanntgeben zu können. Er erteilte Wm. E. den Befehl, mit zwei Mann in den I. Stock einzudringen und zu erkunden, welche Taktik der Feind eingeschlagen hat.

Mittlerweile kommt von der Telephonzentrale folgende Meldung:

«Feindlicher Sicherheitsposten an der Nordrampe abgeschossen.»

Diese Meldung bestärkt den Kommandanten in seiner Auffassung, dass der Feind das Erdgeschoss noch nicht verlassen hat. Er gibt die erhaltene Meldung sofort in den II. Stock weiter, mit dem Befehl an Wm. E., die Türen zum I. Stock abzuschliessen und die Sicherungsposten vom Automatenraum als Beobachter auf den Dachstock abzukommandieren. 15.15 erfolgt Endalarm und 15.20 meldet der Posten Telephonzentrale das Eintreffen der Verstärkung.

Der Betriebswehrkommandant orientiert Mannschaft und Führer (Uof. und 9 Mann, gestellt durch Betriebsluftschutz) über die Lage. Noch während der Orientierung meldet Wm. E. dass der I. Stock