Zeitschrift: Protar

Herausgeber: Schweizerische Luftschutz-Offiziersgesellschaft; Schweizerische Gesellschaft der Offiziere des Territorialdienstes

Band: 5 (1938-1939)

Heft: 1

Artikel: Ueber die Leistungsfähigkeit von Atemfiltern

Autor: H.L.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-362652

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: 15.07.2025

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

öfters natürlich erst im Verlaufe des wirklichen Luftschutzdienstes doch zeigt, dass die Anforderungen für den psychischen und physischen Gesundheitszustand des betreffenden Luftschutzsoldaten zu hoch sind. Manchmal hilft Umteilung zu einer «leichteren» Tätigkeit, manchmal muss doch nachträglich Untauglicherklärung ausgesprochen werden. Dafür haben wir eine eigene kleine Untersuchungskommission aus zwei Aerzten (U. C.) geschaffen, entsprechend etwa der militärischen Territorial-U. C. Hier erweist sich die Beiziehung eines städtischen Amtsarztes als sehr wertvoll, einerseits, weil dadurch die Kommission einen objektiveren Charakter bekommt, andererseits, weil dadurch der zweite Arzt, der dem Luftschutzbataillon angehört, in der Verantwortung etwas entlastet wird; dies ist wichtig, sind es doch oft Patienten aus der eigenen Praxis oder aus derjenigen befreundeter Kollegen, die man beurteilen muss, und fällt dementsprechend die Objektivität nicht immer leicht, vor allem, wenn es sich um Leute handelt, die, mit ärztlichen Zeugnissen versehen, sich vom Luftschutzdienst gerne wieder befreien lassen möchten. Als Grundlage für die gesamte ärztliche Beurteilung bei der Rekrutierung sowohl als nachher bei einer eventuellen Ausmusterung haben wir uns durchaus an die bewährten militärischen Erfahrungen gehalten. Wir verwenden die neue Instruktion zur Beurteilung der Wehrpflichtigen (I. B. W. 32), die wir natürlich sinngemäss etwas milder interpretieren. Der zivile Luftschutzdienst — Erfahrungen haben wir ja noch nicht darüber — ist zweifellos schwer und wird grosse körperliche Anforderungen an Männer und Frauen stellen, was umsomehr in Betracht fällt, als es sich ja sowieso schon um eine ungünstige Auslese handelt; aber in einigen Punkten wird er sich sicher vom militärischen Aktivdienst unterscheiden: es wird keine Schiessfähigkeit verlangt, wir können also in der Beurteilung der Leistung der Augen larger sein; unsere Leute können wohl mit grösseren Arbeitspausen rechnen, die sie zu Hause verbringen können, als das Militär; wir brauchen also weniger Rücksicht auf Ernährungsbedürfnisse, somit auf die Widerstandskraft der Magen- und Darmorgane unserer Mannschaften zu nehmen; auch werden wohl, alles in allem genommen, die körperlichen Anstrengungen doch geringer sein, als diejenigen der Soldaten. Ob dagegen unsere Leute seelischen Emotionen wirklich weniger ausgesetzt sein werden als der Soldat an der Front, scheint uns noch zweifelhaft, und wir sind daher bisher in der Ausschaltung von schweren Psychopathen, ehemaligen Nervenanstaltsinsassen etc. genau so streng gewesen wie die Militärbehörden. Wir haben versucht, im Anschluss an die I. B. W. eine eigene Tauglichkeitsliste aufzustellen. Eine solche eignet sich natürlich nicht für die Veröffentlichung in einer Zeitschrift, aber sie steht auf Verlangen den Luftschutzärzten anderer Gemeinden zur Verfügung. Wir werden uns freuen, wenn sich daraus ein Gedanken- und Erfahrungsaustausch ergibt, der uns zu für die ganze Schweiz allgemeingültigen Grundsätzen führt. Dies zu erreichen, war auch der Zweck dieser kleinen Darstellung.

Ueber die Leistungsfähigkeit von Atemfiltern

Unter diesem Titel veröffentlicht Dr. H. Kroepelin in «Gas- und Luftschutz» (Ausgabe A, 1938, Heft 4, S. 103) interessante Mitteilungen, die den Aufsatz des Referenten «Ueber die physikalischen Vorgänge im Gas- und Schwebestoffilter der Gasmaske» (Nrn. 10—12 des 3. Jahrganges der «Protar») in mehrfacher Beziehung ergänzen.

Die Ausführungen des Verfassers beziehen sich im wesentlichen auf die Kohleschicht des Universalfilters der Gasmaske für den Heeresdienst und den zivilen Luftschutz. Zunächst wird auf die erstaunlichen Leistungen hingewiesen, die von dieser Schicht verlangt werden. Unter normalen Bedingungen atmet jeder Mensch durchschnittlich 30 l Luft pro Minute ein (= ½ l/Sek.). Der kleine Einsatz der Gasmaske misst 9—10 cm im Durchmesser, woraus sich ein Querschnitt von zirka 75 cm^2 ergibt. Die Geschwindigkeit, mit der die Luft das Filter durchströmt, ist 500 cm^3 : 75 cm^2 = 6,65 cm/Sek. Da die Atmung aber nicht kontinuierlich, sondern stossweise vor sich geht, da ferner zwischen Ein- und Ausatmung eine kleine Pause liegt, ist die wahre Strömungsgeschwindigkeit etwa 2—3mal so gross, d. h. 13—20 cm/Sek. Nimmt man die Dicke der Kohleschicht in den kleinen Einsätzen zu 3 cm an, so folgt hieraus, dass die Luft etwa $^1/_5$—$^1/_{10}$ Sek. in der Schicht verweilt. Alle in der Luft enthaltenen Verunreinigungen sollen also in dieser kurzen Zeit aus ihr entfernt sein. Dies als Beispiel, wie viel vom Filter verlangt wird.

Durch die vorstehenden Ueberlegungen gelangen wir zum Begriff der «Adsorptionsgeschwindigkeit». Sie kann experimentell bestimmt werden, wenn auch unter Bedingungen, die etwas von denen im Filter abweichen. Der Versuch zeigt, dass ein bestimmtes Gas von frischer Aktivkohle sehr rasch aufgenommen wird. Die Gasaufnahme wird allmählich langsamer und nähert sich schliesslich ganz langsam einem Gleichgewichtszustand. Wenn dieser erreicht ist, hört die Adsorption auf. Erhöht man die Konzentration des zu adsorbierenden Gases, so erhöht sich in etwa gleichem Verhältnis die Adsorptionsgeschwindigkeit.

Was uns als Benützer der Gasmaske aber in erster Linie interessiert, ist nicht die aufgenommene, sondern die in der Luft verbliebene Gasmenge; denn diese ist letzten Endes für die Leistungsfähigkeit des Filters massgebend. Diese restliche Gaskonzentration wird ebenfalls umso grösser, je grösser die Anfangskonzentration ist. Die nicht abgefangenen Teile sind jedoch bei den gewöhnlichen Giftgehalten während der ersten Gebrauchsperioden eines Filters so klein, dass man den Einfluss der Adsorptionsgeschwindigkeit vernachlässigen kann.

Das Verhalten des Atemfilters wird aber in *einem* Falle nur dann verständlich, wenn man sich vor Augen hält, dass das Abfangen des Giftes eine immerhin messbare Zeit verlangt. Befindet sich nämlich der Maskenträger in der Nähe eines plötzlichen und starken Gasausbruchs oder eines explodierenden Gasgeschosses, so gilt als Regel, auch unter der Gasmaske *den Atem anzuhalten*, bis die dicksten Gasschwaden sich verzogen haben. Bei kräftigen Atemzügen würde sonst das Filter durchgeschlagen. Die unter solchen Umständen in der Luft vorhandene Giftgaskonzentration verlangt eben zu ihrem Abfangen mehr Zeit als eine geringe Giftgasdichte. Wenn der Kohleschicht nicht die zur Adsorption nötige Zeit gewährt wird, erfolgt das Durchschlagen. Unter normalen Verhältnissen erfolgt dieses erst dann, wenn die Aktivkohle gesättigt ist, so dass sie auch bei langsamem Durchströmen der Luft die letzten Reste des Giftgases nicht mehr aufzunehmen vermag.

In seinen weitern Ausführungen bringt der Verfasser eine theoretische, aber nicht mathematische Behandlung des Problems. Massgebend für die adsorbierte Gasmenge in ihrer Abhängigkeit von der Konzentration ist die sogenannte Adsorptionsisotherme, eine mathematische Formel, die zeigt, in welcher Weise bei gleichbleibender Temperatur die von einem Gramm Kohle aufgenommene Gasmenge von der Gleichgewichtskonzentration abhängt. Es würde zu weit führen, auf die Darlegungen, die durch Kurvenbilder veranschaulicht werden, näher einzugehen. Dies umsomehr, als sie seinerzeit in dem eingangs erwähnten Aufsatz in allgemein verständlicher Form bereits angedeutet wurden («Protar», Jahrgang 3, Heft 12, S. 211). Ergänzend sei aber hier betont, dass unter normalen Umständen ein gefährlicher Durchbruch des Giftes, der die Gesundheit des Maskenträgers schädigen könnte, nicht stattfinden kann, weil selbst dann, wenn der Maskenträger die ersten Spuren eines Kampfstoffgeruchs wahrnimmt, die Kohle immer noch so viel Gas aufnehmen kann, dass in aller Ruhe der dem Verbrauch entgegengehende Einsatz durch einen frischen ausgetauscht werden kann. Was damals für die einzelnen Schichten der Aktivkohle gesagt wurde, gilt sinngemäss auch für jedes einzelne Kohlekörnchen: zunächst sättigt sich die Oberfläche des Kornes, durch Diffusion tritt das Gas langsam in das Innere des Kohleteilchens über, wodurch die mit der Luft in unmittelbarer Berührung stehende Oberfläche erneut aufnahmefähig wird.

Für die Aufnahmefähigkeit des Filters spielt die Verteilung des Giftstoffes auf die einzelnen Bezirke der Gesamtkohle eine ausschlaggebende Rolle. Untersuchungen haben gezeigt, dass das Aufnahmevermögen nicht nur von der Kohle, sondern auch von ihrer räumlichen Anordnung abhängt. Bei gleichem Kohlegewicht wird die Leistung umso grösser sein, je länger die Kohleschicht, das heisst je kleiner ihr Querschnitt gehalten wird. Aber man kommt praktisch aus zwei Gründen an eine Grenze. Je kleiner der Querschnitt, umso grösser die Strömungsgeschwindigkeit, umso kleiner wiederum die Zeit, während der die Luft mit dem einzelnen Kohleteilchen in Berührung steht. Zweitens steigt mit der Verringerung des Querschnitts der Atemwiderstand. Das richtige Verhältnis zwischen der Länge und dem Querschnitt der Kohleschicht des Filtereinsatzes ist das Ergebnis vieler Versuche und einer langen Erfahrung der Gasmaskenindustrie. Nach Ansicht des Referenten kann jedoch der scheinbar paradoxen Erfahrung, dass bei gleichbleibender Kohlemenge die Leistung umso grösser wird, je kleiner der Querschnitt gewählt wird, eine andere Ursache zugrunde liegen. Je grösser der Querschnitt und je geringer die Dicke der Kohleschicht ist, umso grösser wird die Möglichkeit, dass die Luft sich bestimmte Wege durch die Schicht sucht, auf denen der Strömungswiderstand zufällig geringer ist als in andern Bezirken der Schicht. In diesen Gebieten kann sich die Gleichgewichtskonzentration nur sehr langsam einstellen, die Kohle ist dort gewissermassen ausser Gefecht gesetzt und das Endergebnis täuscht eine verminderte Leistungsfähigkeit vor. Demgegenüber ist die Möglichkeit für das Auftreten toter Bezirke innerhalb der Schicht bei geringerem Querschnitt herabgemindert.

Ueber den Einfluss des Kohlensäuregehaltes in der Ausatemluft auf das Verhalten des Filters wurde bereits in der «Protar» gesprochen, ebenso über die Erholung der Kohleschicht des ruhenden Filters. Erwähnenswert ist nur noch, dass ein durch zu rasches Atmen durchgeschlagenes Filter sich nach einer Ruhepause von 5—10 Minuten bereits so weit erholen kann, dass es wieder gebrauchsfähig ist, indem die gesättigte Oberfläche der Körner einen Teil ihres adsorbierten Gases in das Innere der Teilchen diffundieren lässt.

Der Verfasser bringt aber auch noch einen Fall, wo gerade durch die Diffusion des adsorbierten Giftes eine unangenehme Ueberraschung hervorgerufen wurde. Ein noch normal arbeitendes Filter war einige Zeit unbenützt geblieben. Beim Gebrauch nach dieser Ruhezeit schlug es schon beim ersten Atemzug in reiner Luft durch, weil die durch die Ruhezeit gleichmässig mit Gift beladene Kohleschicht an die giftfreie Luft nunmehr einen Teil ihrer Beladung abgab. Solche Fälle werden immer wieder vorkommen, wenn die Kohle schon weit-

gehend gesättigt ist. Es empfiehlt sich daher, ruhende, aber bereits benützte Filter von Zeit zu Zeit auf ihre Brauchbarkeit zu kontrollieren. Hierbei ist nach Aufsetzen der Maske die Vorsicht zu gebrauchen, dass man zuerst besonders langsam atmet.

Auch über den Wassergehalt der Kohle und den Einfluss des in der Ausatemluft enthaltenen Wasserdampfes wurde seinerzeit in der «Protar» gesprochen. Nachzutragen wäre hier noch nach den Ausführungen Kroepelins, dass Kampfstoffe, die, wie Phosgen und Yperit, durch Wasser allmählich zerstört werden, in der Kohleschicht, die besonders bei benützten Einwegfiltern stets wasserhaltig ist, während der Ruhezeit vernichtet werden, wodurch das Filter wieder aufnahmefähiger wird. Anderseits kann aber ein zu stark mit Wasser beladenes Filter unbrauchbar werden, weil das Wasser die Poren der Kohle verstopft.

Bezüglich der in dem Aufsatz enthaltenen schematischen Kurvenbilder muss auf das Original verwiesen werden. Dr. *H. L.*

Billet de Suisse romande

De l'impérieuse nécessité de la D. A. P.

Au lendemain même de l'exercice général d'obscurcissement de la Suisse, du 27 au 28 septembre 1938, un orage terrible menaça d'éclater en Europe. Le cataclysme fut heureusement écarté. Est-ce à dire qu'il soit possible désormais de penser que la paix soit définitivement revenue dans notre continent ? Tous les peuples voudraient pouvoir en être certain. Mais, hélas ! il reste encore beaucoup de cas épineux qui ne sont pas tranchés, il reste de nombreux problèmes qui attendent leur solution sur le plan international. Et il serait bien téméraire de supposer que tout danger de guerre future est définitivement écarté. Il convient ainsi de rester vigilant, dans notre pays, au même titre qu'ailleurs.

Parviendrons-nous une fois à nous rappeler les leçons du passé ? On se souvient du vent de pacifisme intégral qui passa sur l'Europe dès 1920, lors de la constitution de la trop fameuse Société des Nations. A cette époque, chacun était convaincu que la guerre était devenue chose impossible, irréalisable, et les utopistes, au lieu de construire un avenir basé sur les réalités de la vie, se laissèrent aller à la fiction la plus périlleuse. On sait où cette imprudence a failli nous conduire.

Il serait ainsi tout aussi dangereux de croire qu'à la suite de l'accord de Munich — un accord qui n'est pour l'instant qu'un premier pas vers l'instauration de la paix future —, la sécurité européenne soit désormais pleine et entière. Le risque de conflits subsiste. Nous ne saurions ainsi nous désintéresser de la préparation de notre défense nationale, seule gardienne de notre neutralité et de notre indépendance. Et notre défense nationale ne saurait être au point, elle ne saurait être complète, tant que la D. A. P. n'est elle-même pas entièrement organisée.

A ce titre, un effort très intéressant a été réalisé chez nous par l'autorité. Mais on ne peut, hélas ! en dire autant du public lui-même. Nous en tenons pour preuve les résultats acquis par le stand organisé au 19e Comptoir suisse de Lausanne, par le Centre romand de l'A. S. D. A. P. Ce stand remporta un succès de nouveauté, en ce sens qu'il fut remarqué par des milliers de visiteurs. Mais il serait exagéré de dire qu'il remporta un très vif succès d'ordre pratique. Un nombre relativement faible de personnes s'inscrivirent en qualité de membres de l'A. S. D. A. P. Une grande majorité de visiteurs de la foire suisse de Lausanne se désintéressa complètement — pourquoi ne le dirions-nous pas ? — de l'œuvre qu'est la D. A. P., alors même que menaçait en Europe un terrible conflit. A quoi devons-nous pareil laisser aller ? Les causes en sont diverses. Il nous faut tenir compte, tout d'abord, du tempérament du Romand en général, et du Vaudois en particulier. Le *Welsche* ne se passionne pas pour les mesures de D. A. P. néanmoins obligatoires et de toute nécessité, parce qu'il ne veut pas y croire. Il voit au premier plan de ces mesures des tracasseries administratives — alors qu'il ne s'agit que de sa propre sécurité —, et son indépendance personnelle réagit.

Pour parer à cette situation, qui ne saurait durer, une seule solution nous semble susceptible de résultats effectifs et efficaces: la propagande, la propagande toujours. Et il conviendrait d'envisager en terre romande une «propagande à l'américaine», intensive, méthodique, active, plus importante encore que celle qui a été manifestée jusqu'ici. Là seulement est le salut.

*

Ce manque de préparation «morale» du public s'est manifestée assez nettement de diverses manières. Nous en citerons deux pour l'édification de nos lecteurs.

Parlons tout d'abord des masques à gaz. On sait qu'une certaine propagande a été réalisée depuis assez longtemps, à Lausanne, en faveur de ce moyen individuel de protection. L'A. S. D. A. P. s'est employée à cette tâche non seulement auprès de ses membres, mais encore à l'intention du public. Il n'en reste pas moins que le masque ne constitua pas un objet recherché. Il fut même quasi-délaissé. Du même coup, le public ne mani-