



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Der Luftschutz in Schulen und Hochschulen

Helbig, Hans

Berlin, 1942

2. Der Pflichtunterricht

[urn:nbn:de:hbz:466:1-78715](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-78715)

Naturwissenschaften haben sich seit Jahrzehnten — ich erinnere nur an F. Poske — gegen diese Beschränkung der Aufgabe im naturwissenschaftlichen Unterricht gewandt. Bei der grundsätzlichen Einstellung unserer neuen Lehrpläne im Sinne des „erziehenden Unterrichts“ dürfte es genügen, wenn hier darauf hingewiesen wird, daß alle Fächer an der Luftschutzerziehung mitzuwirken haben. Für alle gilt dasselbe Ziel, nur die Gegenstände des Unterrichts und die Wege, auf denen sie erarbeitet werden, sind verschieden.

3. Zum Schluß sei noch auf den § 8 des Luftschutzgesetzes verwiesen, nach dem alle Geräte und Mittel für den Luftschutz einer Vertriebsgenehmigung bedürfen. Sie wird von der Reichsanstalt der Luftwaffe für Luftschutz in Berlin erteilt. Auf diese Bestimmung ist beim Einkauf von Geräten zu achten (s. III. Teil S. 142).

2. Der Pflichtunterricht

Nach diesen allgemein gehaltenen Bemerkungen sollen nun die einzelnen Bestimmungen der „Richtlinien“ genauer erörtert und erläutert werden, und zwar soll zuerst über die Vorschriften gesprochen werden, die pflichtmäßig in den verschiedenen Schularten zu behandeln sind. Für alle Schulen sind die Aufgaben — allgemein stofflich gesehen — die gleichen.

a) Volksschulen

In den Volksschulen sind der naturkundliche Unterricht (Lebenskunde und Naturlehre) und die Leibeserziehung zur Durchführung des Pflichtunterrichts bestimmt. In Frage kommen die 7. und 8. Klasse, wo die Luftschutzunterweisungen in den Lehrplan eingebaut werden müssen. Da der Stoff in der Naturkunde nicht für die einzelnen Klassen aufgegliedert ist, sondern nach den neuen Lehrplänen „Erziehung und Unterricht in der Volksschule“ die Verteilung nach den besonderen Verhältnissen der Einzelschule zu erfolgen hat, so können auch für den Pflichtunterricht über Luftschutz keine näheren Angaben gemacht werden. In den Lehrplänen sind vorgeschrieben „Luft- und Gasschutz“ (Naturlehre) und „Erste Hilfe bei Unglücksfällen“ (Lebenskunde). Es ist klar, daß an diesen Stellen die Eingliederung zwanglos erfolgen kann.

Der allgemeinen Methodik der naturwissenschaftlichen Fächer entsprechend müssen die einzugliedernden Stoffe experimentell eingeführt werden. Die Kenntnisse und Erkenntnisse

müssen aus einfachen Versuchen abgeleitet werden. Für solche Versuche ist im Schrifttum bereits eine große Zahl brauchbarer Vorschläge vorhanden, aus denen der Lehrer je nach seinen Mitteln Geeignetes auswählen kann. Genannt seien folgende Bücher:

- A. Künzler, Luftgefahr und ziviler Luftschutz (Langensalza 1938).
- W. Morgner, Schulversuche zum Luftschutz (Dürr, Leipzig).
- W. Kinttof, Einfache Versuche zum Luft- und Gasschutz für Volks- und Berufsschulen (C. Heymanns Verlag, Berlin).
- K. Schütt, Die chemischen und physikalischen Grundlagen des Luftschutzes in der Schule (C. J. E. Volckmann Nachfl. E. Wette, Berlin-Charlottenburg).
- Pudschies-Schroen, Chemie und Luftschutz (Nauck u. Co., Berlin), ein Chemiebuch für Volks-, Mittel- und Berufsschulen, das dem Luftschutz besonders breiten Raum einräumt.

Daneben kommen die Schulzeitschriften, vor allem „Luftfahrt und Schule“ in Frage. Die einfachsten Versuche werden auch in der 2. Auflage des Buches „Schule und Luftschutz“ von Meyer-Sellien-Burkhardt besprochen.

Auf solche Versuche verzichte man auf keinen Fall. Das für sie notwendige Gerät und Material ist wenig zahlreich und einfach zu beschaffen. Der geschickte Lehrer wird sich auf Grund der in den genannten Büchern gegebenen Anregungen auch ohne weiteres behelfsmäßige Mittel besorgen können, so daß für die Durchführung der Versuche nur unwesentliche Kosten entstehen. Man achte allerdings sorgfältig auf die in den Versuchsbeschreibungen angegebenen Vorsichtsmaßnahmen, damit Unfälle vermieden werden. Einen Teil der Versuche wird man zweckmäßig im Freien ausführen, damit die Kinder in genügendem Abstand aufgestellt werden können und jede Gefährdung ausgeschlossen ist. Das gilt z. B. für Löschversuche mit spritzenden Brandsätzen und für manche Versuche zum Gasschutz, wenn keine Abzüge im Klassenzimmer vorhanden sind. Besonders vorsichtig sei man bei Versuchen mit Phosphor¹⁾. Daß

¹⁾ Vgl. z. B. H. Petzold, Unfallverhütung bei Versuchen zum Luftschutz („Luftfahrt und Schule“, I., S. 195).

„eigentliche Kampfstoffe“ nicht im Unterricht hergestellt werden dürfen, ist wohl für die Volksschule selbstverständlich. Wenn man den Kindern solche zeigen will, so benutze man die behördlich genehmigten Riechprobenkästen, die im Handel zu haben sind und fünf echte Kampfstoffe so enthalten, daß eine Gefährdung nicht eintreten kann. Im übrigen verwende man für die Versuche zum Gasschutz die in den genannten Büchern vorgeschlagenen Stoffe. Auch sie müssen mit Vorsicht benutzt werden, da sie z. T. giftig (Chlor, Brom, Ammoniak usw.), z. T. feuergefährlich (Aether, Benzol u. a.) sind. Doch ist das Arbeiten mit diesen Stoffen ja den meisten Lehrern von ihrem sonstigen Unterricht in der Naturlehre her vertraut.

Ueber das Ausmaß dessen, was in der Volksschule etwa zu lehren ist, seien im folgenden Vorschläge gemacht.

Brandgefahr und Brandschutz. Von grundsätzlicher Bedeutung ist die Kenntnis des Brandvorgangs und seiner Bedingungen (brennbarer Stoff, Sauerstoff zur Unterhaltung der Verbrennung und Vorhandensein der notwendigen Entzündungstemperatur). Am Beispiel der brennenden Kerze kann dies erarbeitet werden. Es ergibt sich daraus sofort umgekehrt, wie man eine Verbrennung unterbrechen, einen Brand also löschen kann (Entfernen des brennbaren Stoffes, Entziehen des Sauerstoffs, Abkühlung unter die Entzündungstemperatur). An einfachen Beispielen wird man das erläutern: Abdecken eines Brandes durch Aufwerfen von Sand, Verwendung von Tüchern und Decken zum Ersticken kleinerer Brände, das Wasser als Löschmittel. Dabei wird man erwähnen, daß bei den meisten Arten der Brandbekämpfung sowohl die Abkühlung als auch die Beschränkung der Sauerstoffzufuhr eine Rolle spielt. So wirkt der Wasserstrahl einmal abkühlend (Wärmeverbrauch für die Dampfbildung!), dann aber auch erstickend, und zwar z. T. durch die entstehenden Dampfschichten, z. T. aber auch unmittelbar (besonders bei Anwendung von sehr viel Wasser).

Im Anschluß daran können die für die Kriegführung in Frage kommenden brandstiftenden Mittel besprochen werden. Man wird sich dabei auf Elektron, Thermit und Phosphor beschränken, um nicht durch Uebermaß Verwirrung zu schaffen. Für die genannten Stoffe sollte man aber an geeigneten Versuchen tatsächlich den Verbrennungs- und den Löschvorgang vorführen. Das macht keine Schwierigkeiten bei Elektron und

Phosphor, die man sich leicht beschaffen kann. Thermitgemische kann man sich ebenfalls nach den im Schrifttum gegebenen Vorschriften selbst zusammenstellen. Empfehlenswerter aber dürfte die Benutzung der im Handel erhältlichen kleinen Uebungsbrandsätze sein, die für etwa 20 Rpf. das Stück durch die Schule von den Firmen bezogen werden können. Sie sind handlich, bequem, leicht zu entzünden und — bringen die Jungen nicht auf den Gedanken, selbst Brandsätze herzustellen. Bei der Ablöschung ist dann die Wirkung des geschlossenen Wasserstrahls, des Sprühstrahls und des Sandes zu zeigen.

Die Tatsache, daß nicht in allen Fällen beim Löschen ganz gleichmäßig verfahren werden kann, und die Ueberlegung, daß den wirklichen Brandbomben noch weitere Zusätze beigegeben sein können, führt dann zur Besprechung der vom Reichsluftfahrtministerium herausgegebenen „Richtlinien für die Brandbekämpfung im Luftschutz“, von denen die Ziff. 3 bis 8 hier abgedruckt seien:

„3. Beim Vorgehen gegen Brandbomben sind vorhandene Türen, Mauervorsprünge u. dgl. als Deckung zu benutzen; es können auch geeignete Gegenstände als Schutzschild vorgehalten werden. Stets ist mit aufgesetzter Gasmaske vorzugehen.

4. Brandbomben werden in erster Linie mit Wasser bekämpft. Das Wasser ist möglichst aus einer Deckung heraus gegen die Brandbombe zu spritzen; dabei ist zu vermeiden, daß die Brandbombe unmittelbar von dem geschlossenen Wasserstrahl getroffen wird.

5. Wenn Wasser nicht zur Verfügung steht oder die Anwendung von Wasser offensichtlich nicht zum Erfolg führt, so muß versucht werden, das Brandstiftungsmittel durch Ueberdecken mit angefeuchtetem Sand oder Erde unwirksam zu machen. Sand oder Erde sind dann zusammen mit dem Zündstoff in ein Gefäß zu schaufeln und ins Freie zu schaffen.

6. Gelingt es nicht, das Brandstiftungsmittel unschädlich zu machen, so muß man den Zündstoff unter Beobachtung abbrennen lassen. Dabei ist das Inbrandgeraten der in der Nähe befindlichen Gegenstände durch dauerndes Ueberspritzen mit Wasser zu verhindern.

7. Festes Holzwerk (Balken, Fußboden) gerät schwer in Brand. Auch durch Brandbomben wird zunächst nur ein örtlich begrenzter Brandherd erzeugt werden, der sich langsam aus-

dehnt, so daß er auch noch nach dem Abbrennen der Brandbombe verhältnismäßig leicht abgelöscht werden kann.

8. Leicht entzündliche Gegenstände werden durch Brandbomben sofort in helle Flammen versetzt, so daß die Gefahr einer schnellen Brandausbreitung besteht. In solchen Fällen darf das Erlöschen der Brandbombe nicht abgewartet werden, die Bekämpfung des Feuers muß vielmehr unverzüglich tatkräftig und gegebenenfalls ohne Rücksichtnahme auf Sprühwirkung der Brandbombe u. a. aufgenommen werden.“

Diese Regeln müssen eingehend erörtert werden. Bei den Uebungen der Einsatzgruppe der Schule sind sie zu beachten. Aber auch den anderen Schülern muß ihre praktische Anwendung von Lehrern gezeigt werden, die im Luftschutz ausgebildet sind. Zweckmäßig wird man vor Durchführung solcher Uebungen noch die Luftschutzhandspritze im Unterricht besprechen.

Eine weitere wichtige Aufgabe der Schule auf dem Gebiete des Brandschutzes liegt in der Besprechung der Maßnahmen des vorbeugenden Brandschutzes. Dabei wird es für die Volksschule weniger darauf ankommen, die theoretisch möglichen Vorkehrungen baulicher Art im einzelnen zu besprechen, als vielmehr auf die Notwendigkeit der Entrümpelung eindringlich hinzuweisen und unter den Jugendlichen für die Durchführung dieser Aufgabe zu werben.

Im Unterricht gezeigt werden können auch noch einfache Versuche, die beweisen, daß man Holz und Faserstoffe durch chemische Mittel schwer entflammbar machen kann. Ein oder zwei Beispiele, etwa mit Wasserglas oder Zinkchlorid oder Ammoniumphosphat, werden dafür genügen, da auf die chemischen Vorgänge in der Volksschule doch nicht eingegangen werden kann. Die behelfsmäßigen Flammenschutzmittel wie Lehm- und Kalkbrühe kann man erwähnen; man weise aber darauf hin, daß sie sich praktisch nicht so bewährt haben, daß ihre Anwendung empfohlen werden kann. In Frage kommen für die Praxis nur die im Handel erhältlichen, amtlich zugelassenen Feuerschutzmittel, die von guter Wirkung sind und auch die nötige Festigkeit gegen Witterungseinflüsse usw. besitzen.

Vom Standpunkt der Wehrerziehung bietet das Gebiet des Brandschutzes besondere Möglichkeiten, wenn die Schüler und Schülerinnen zu Löschübungen herangezogen werden

können. Der persönliche Einsatz, die gegenseitige kameradschaftliche Hilfeleistung, die Unterdrückung erster Hemmungen beim Vortragen des Angriffs gegen den Brandherd, die Notwendigkeit, die Abwehrstellung zäh zu verteidigen, das alles sind Momente, die wehrerzieherisch allgemeine Bedeutung haben. Aber auch wenn die genannten Uebungen nicht oder nur in bescheidenem Umfange in der Schule durchgeführt werden können, versäume man nicht, wenigstens durch entsprechende Hinweise gedanklich das vorzubereiten, was erforderlich ist, damit die Schüler zum mindesten den Aufgaben und dem Wert der Hausfeuerwehr im Selbstschutz gegenüber die richtige Einstellung haben.

Gasgefahr und Gasschutz. Den Unterrichtszielen der Volksschule entsprechend kann es sich bei Behandlung der Gasgefahr und des Gasschutzes nur um Vermittlung von vorbereitenden Kenntnissen und um die Unterweisung in gewissen notwendigen praktischen Fertigkeiten handeln. Dazu gehört ein klarer, aber auf die Grundzüge beschränkter Ueberblick über die chemischen Kampfstoffe und ihre Wirkungen, die Verknüpfung dieser Kenntnisse mit denen über die Gasgefahren des täglichen Lebens, die Möglichkeiten der Ersten Hilfe bei Kampfstoffkrankungen, Bau und Wirkungsweise des Gasschutzgeräts im Selbstschutz, der Volksgasmaske, und eine verständige Einwirkung auf den Willen der Jugendlichen, um sie von der Gasfurcht freizuhalten und zur Gasdisziplin zu erziehen. Die Regeln für das Verhalten bei Gasgefahr müssen erarbeitet und verstanden sein.

Als Hilfsmittel für den Unterricht zur Erreichung der genannten Ziele kommen neben den auf S. 96 genannten Heften und Büchern vor allem in Frage: die „Uebersicht über die chemischen Kampfstoffe“ (erschienen im Verlag Gasschutz und Luftschutz, Berlin-Charlottenburg 5),¹⁾ das Merkblatt des Deutschen Roten Kreuzes über „Erste Hilfe bei Gaserkrankungen“²⁾ und die Gebrauchsanweisungen, die den Kartons für die VM 37 und VM 40 beiliegen.

Chemisch reichen die Kenntnisse des Volksschülers nicht aus, um den verhältnismäßig schwierigen Aufbau der in Frage kommenden Kampfstoffe zu verstehen. Er muß daher von der physiologischen Seite an die Sache herankommen. Dabei genügt

¹⁾ Gekürzt in Meyer-Sellien-Burkhardt, a. a. O. S. 194/5.

²⁾ Gekürzt ebenda, S. 196.

es, wenn die verschiedenen Gruppen der chemischen Kampfstoffe genannt und ihre wichtigsten Eigenschaften besprochen werden. Der Schüler muß wissen, daß es Kampfstoffe gibt, die im wesentlichen und bei feldmäßig vorkommenden Konzentrationen starke Reize auf die Augen ausüben (Tränenstoffe), andere, die solche Reize auf den Schleimhäuten der Nase und des Rachens (Nasen-Rachen-Reizstoffe), andere, die gefährliche Lungenschädigungen bedingen (Kampfstoffe mit lungenschädigender Wirkung), und schließlich solche, die als Flüssigkeit die Haut, als Dampf Augen und Atemwege angreifen (Kampfstoffe mit hautschädigender Wirkung). Einzelne Vertreter dieser Gruppen brauchen nur bei den beiden letzten genannt zu werden, und zwar genügen Chlor und Phosgen einerseits, Lost und Lewisit andererseits. Unter Benutzung der auf S. 100 erwähnten Tafeln kann alles Nötige über diese Stoffe, ihre Wirkungen und die Maßnahmen der Ersten Hilfe bei Verletzung durch sie gesagt werden. Zweckmäßig dürfte es nur im Hinblick auf die spätere Besprechung des Gasschutzes sein, wenn kurz darauf hingewiesen wird, daß die chemischen Kampfstoffe beim Einsatz in verschiedenen physikalischen Zuständen vorliegen: nur wenige sind echte Gase (Chlor, Phosgen), die meisten sind Dämpfe von Flüssigkeiten — z. T. wirken sie als Flüssigkeiten — in kleinen Tröpfchen oder auch in größeren Mengen —, z. T. sind sie feste Körper, die als feiner Staub zur Einwirkung gelangen. Besondere Erwähnung verdient der Zustand der Schwebstoffform, der in der Volksschule wohl ausreichend dahingehend erklärt werden kann, daß es sich um kleine Teilchen (Tröpfchen oder feinen Staub) handelt, die in der Luft eine sehr geringe Sinkgeschwindigkeit besitzen und sich daher sehr lange schwebend in ihr halten. Ein Hinweis auf das Verhalten feinen Sandstaubes oder von Wasserdübeln dürfte die erforderliche Klärung bringen.

Beim Gasschutz hat die Volksgasmaske im Vordergrund zu stehen. Ihre Teile, ihre Pflege und ihr Gebrauch müssen besprochen und durch Uebung den Kindern nahe gebracht werden. Darüber hinaus müssen sie ein gewisses Verständnis für die Vorgänge bekommen, die sich im Filter der VM abspielen. Dazu sind einfache Versuche mit aktiver Kohle und Zellstoff notwendig, die die Filterwirkung dieser Stoffe zeigen. Zahlreiche Versuche dieser Art sind im angeführten Schrifttum beschrieben. Die Beschaffung der dazu notwendigen

Geräte und Materialien dürfte, wenn man sich auf das Grundlegende beschränkt, in keiner Schule auf Schwierigkeiten stoßen, auch die Ausführung ist meist ohne besonderes Geschick möglich. Zu den Versuchen, die gezeigt werden sollten, gehören

1. der Nachweis, daß aktive Kohle die meisten Gase und Dämpfe zurückhält (a d s o r b i e r t),
2. das Durchschlagen des Kohlefilters durch Schwebstoffe,
3. die Filterwirkung genügend dichter und genügend dicker Zellstoffschichten gegenüber diesen Schwebstoffen.

Bei dem zu 1 erwähnten Versuch, der mit Aether, Benzin, Benzol, Brom u. a. bequem ausgeführt werden kann, muß natürlich erwähnt werden, daß Luft, Sauerstoff, Stickstoff, Wasserstoff, Chlor, Kohlenoxyd und eine Reihe anderer Gase von der aktiven Kohle nur in geringem Maße zurückgehalten werden, daß die als chemische Kampfstoffe geeigneten Stoffe aber nicht zu diesen Gasen gehören. Auf die Tatsache, daß der VM-Filtereinsatz nicht gegen Kohlenoxyd und daher auch nicht gegen Leuchtgas schützt, wird man bei dieser Gelegenheit eindringlich verweisen.

Als ohne weiteres erhältlichen Schwebstoff kann man Zigarren- oder Zigarettenrauch verwenden. Es ist leicht zu zeigen, daß dieser Rauch durch eine Schicht aktiver Kohle ungehindert hindurchgeht. Wer noch einen alten Filtereinsatz aus dem Weltkrieg in seiner Sammlung besitzt, kann schnell nachweisen, daß auch dieser Einsatz für Schwebstoffe durchlässig war. Ein Parallelversuch mit dem VM-Filtereinsatz beweist die gute Wirksamkeit dieses Geräts gegen Schwebstoffe. Um diese Wirkung zu verstehen, zeigt man, daß genügend dicke Schichten von Zellstoff, z. B. von Watte in einem beiderseits offenen Glasrohr, den Zigarettenrauch zurückhalten. Vorher muß man natürlich zeigen, daß überhaupt noch Gase, z. B. die Atemluft, durch die Schicht hindurchgejagt werden können. Wenn die Zeit reicht, führe man auch noch vor, daß diese Schwebstofffilter aus Watte Dämpfe, z. B. von Ammoniak oder Benzol, nicht abfiltern.

Die Versuche führen zu dem Ergebnis, daß man sich gegen Gase, Dämpfe und Schwebstoffe nur mit einem Filtereinsatz schützen kann, der aktive Kohle und gepreßten Zellstoff als wirksame Filtersubstanzen enthält. Notwendig ist dann der Zusatz, daß bei richtiger Wahl dieser Substanzen (richtige Korn-

größe und Herstellungsart der aktiven Kohle, geeignete Auswahl und Faserung des Zellstoffs), wie sie im VM-Filtereinsatz vorliegt, ein sicherer Schutz gegen alle bekannten chemischen Kampfstoffe gewährleistet ist. Ein Gasraum, in dem die Volksgasmaske von den Schülern mit geeigneten Reizstoffen erprobt werden könnte, wird den meisten Schulen nicht zur Verfügung stehen. Sollte jedoch die Möglichkeit bestehen, den Gasraum einer Schule des RLB einmal zu benutzen, so sollte man davon Gebrauch machen. Ein solcher persönlich durchgeführter Versuch bedeutet für den Träger — aber auch für die etwaigen Zuschauer — eine starke psychologische Stütze; sein Vertrauen zur VM wird merklich gesteigert.

Einige Worte müssen dann auch noch über den Aufbau des VM-Filtereinsatzes gesagt werden. Es wird genügen, wenn erklärt wird, daß durch die Art der Einbettung der kleinen Körner aktiver Kohle in die Zellstoffschicht der Atemwiderstand des Filtereinsatzes gering gehalten wird. Diese für eine Volksgasmaske wesentliche Eigenschaft wird durch die Form des Filters (großer Durchmesser, geringe Höhe) weiter begünstigt.

Im Anschluß daran müssen die beiden Ventile der VM besprochen werden. Eine Darstellung der Luftführung beim Ein- und Ausatmen (2 bildliche Darstellungen!) beschließt die Behandlung der Volksgasmaske.

Die vorstehenden Anregungen sind für den Naturlehreunterricht gedacht. Sie werden zweckmäßig durch praktische Uebungen in der Leibeserziehung ergänzt. Auf- und Absetzen der VM, Prüfung auf richtigen Sitz und Dichtigkeit, Ein- und Ausschrauben des Filtereinsatzes sind Uebungen, wie sie im Anschluß an die Gebrauchsanweisung leicht durchgeführt werden können. Weitere Uebungen wird man zuerst ohne Filter machen lassen. Sie dienen dazu, die Jugendlichen an das etwas eingeengte Gesichtsfeld unter Maskenschutz zu gewöhnen. In Frage kommen Geschicklichkeits- und Gewandtheitsübungen (Lauf mit Ueberwindung kleiner Hindernisse, Klettern über Turngeräte usw.). Mit eingeschraubtem Filter wird man zuerst einfache Atemübungen durchführen. Bewährt ist ein gemeinsamer Gesang unter Maskenschutz, da sich beim Singen am besten der richtige, ruhige Atemrhythmus einstellt. Uebungen mit Rumpfbeugen (vorwärts, seitwärts und rück-

wärts) sind ebenfalls gut geeignet. Anschließen wird man wieder Hindernisläufe, Kletter- und Kriechübungen¹⁾. Eigentliche Leistungsübungen sind für ältere Jahrgänge bestimmt; sie werden in der Volksschule nur in bescheidenem Umfange ausgeführt werden können. Es ist aber wohl selbstverständlich, daß auch bei den anderen Uebungen vorsichtig zu Werke gegangen wird, vor allem bei nervösen Kindern und solchen mit Herzfehlern. In Zweifelsfällen ziehe man den Schularzt zu Rate.

Die Unterweisungen über die VM und die Gasgefahr müssen durch Unterricht in Erster Hilfe bei Kampfstoff-erkrankungen ergänzt werden. Man verwende das Merkblatt des Deutschen Roten Kreuzes dazu. Zu empfehlen ist ein kurzes Eingehen auf die Phosgenvergiftung, da gerade bei ihr sachgemäßes Verhalten der vergifteten Person für den Verlauf der Erkrankung von ausschlaggebender Bedeutung ist²⁾. Es genügt dabei eine Darstellung des tatsächlichen Verlaufs der Vergiftung und eine einfache Erklärung im Rahmen des lebenskundlichen Unterrichts.

Von wehrerzieherischem Wert ist bei den genannten Unterweisungen eine Einwirkung auf den Willen der Jugendlichen. Es muß die Furcht vor dem Gas bekämpft und die Gasdisziplin gefördert werden. Das Gas ist nun einmal das Unheimliche und Unfaßbare. Wenn dann von einem solchen Gas noch gesagt wird, welche kleine Menge genügt, um zu töten, so entsteht natürlich eine Angst und die Vorstellung, daß solch einer Gefahr überhaupt nicht zu entrinnen ist. Dem muß entgegengetreten werden. Es muß darauf aufmerksam gemacht werden, daß hohe Konzentrationen feldmäßig nicht leicht für längere Zeit zu halten sind, daß sie nur unter besonderen Bedingungen auftreten und daß alle Kampfstoffe sich durch Geruch oder Reiz schon in Konzentrationen bemerkbar machen, die wesentlich unter den gefährlichen liegen. Richtiges Verhalten in gasgefährdeten Stellen bietet daher im allgemeinen immer schon einen gewissen Schutz. In diesem Zusammenhang

¹⁾ Vgl. W. Mielenz. *Die Volksgasmaske in der Leibeserziehung* („Luftfahrt und Schule“, III., S. 285); Ch. Strahl, *Die VM 37 in der Turnstunde* („Luftfahrt und Schule“, IV., S. 44); F. Hennecke, *Praktische Uebungen mit der Volksgasmaske in der Hilfsschule* („Luftfahrt und Schule“, V., S. 73).

²⁾ Vgl. Meyer-Sellien-Burkhardt, a. a. O., S. 118.

wird man die Regeln besprechen, wie sie W. Mielenz¹⁾ darüber aufgestellt hat.

Verhalten im Luftschutzraum

Als drittes Gebiet kommt für den Pflichtunterricht das Verhalten im Luftschutzraum in Frage. Vorbereitet wird der Stoff bereits durch gelegentliche Rechenaufgaben über Luftschutzräume sowie durch Zeichnungen und Bastelarbeiten im Kunstunterricht und beim Werken. Ein näheres Eingehen gestattet der Unterricht in der Lebenskunde, wo bei der Behandlung der Atmung, des Blutkreislaufs und des Körperbaus in der Menschenkunde die Verbindungen zu den Luftschutzfragen hergestellt werden sollen. Zu erarbeiten ist in erster Linie das Verständnis für die amtlichen Bestimmungen, daß in einem unbelüfteten Luftschutzraum für jede Person 3 cbm Luft zur Verfügung stehen müssen, daß man sich im Luftschutzraum ruhig zu verhalten hat und daß Rauchen und Benutzung von offenem Licht verboten sind. Die Gründe dafür bilden die bekannten Tatsachen der Atmung und einige Versuche über die Menge der Luft, die von einer in Ruhe befindlichen Person verbraucht wird. Dazu muß das Atemvolumen bei ruhigem Ein- und Ausatmen bestimmt werden²⁾.

Diese Messung wird durch Feststellung der Zahl der in einer Minute ausgeführten Atemzüge ergänzt. Aus beiden Ergebnissen läßt sich der Luftbedarf für drei Stunden, der amtlich angenommenen Aufenthaltsdauer im Luftschutzraum, berechnen. Es zeigt sich, daß die geforderten 3 cbm reichlich bemessen sind. — Daß der Luftbedarf des Menschen bei Bewegung, schwerer Arbeit — auch geistiger — größer ist, muß vom Lehrer ergänzend hinzugefügt werden. Es folgen daraus ohne weiteres die Regeln für das richtige Verhalten im Luftschutzraum.

Zu tieferem Verständnis führen dann weitere Betrachtungen und Aufgaben über die Wirkung des erhöhten Kohlensäuregehalts der Luft auf den Menschen. Hingewiesen werden muß auch darauf, daß sich nach längerem Aufenthalt im voll-

¹⁾ „Verhalten bei Gasgefahr“ in „Die wichtigsten Luftschutzgebote und ihre Erläuterungen“, S. 66/67, Berlin-Charl. 5, 1939 (Verlag Gasschutz und Luftschutz).

²⁾ Sehr einfache Ausführung dieses Versuchs wird bei A. Künzler, a. a. O., S. 41, beschrieben.

kommen geschlossenen Raum neben den Ausdünstungen der Menschen die Sättigung der Luft mit dem ausgeatmeten Wasserdampf und die Temperatursteigerung unangenehm bemerkbar machen, weil sie Wärmestauungen im Körper hervorrufen. Diese Erscheinungen sind unangenehm, aber doch erträglich. Es dürfte nicht schaden, wenn den Kindern dies ausdrücklich gesagt wird.

b) Mittelschulen

In den „Richtlinien“ werden die Aufgaben für die Luftschutzunterweisung in der Mittelschule mit denen der Volksschule zusammen aufgeführt. Dem weiterführenden Lehrplan der Mittelschule entsprechend wird aber — bei sonst gleichen Aufgaben — ein tieferes Eindringen und vor allem eine Verknüpfung mit den im Naturkundeunterricht erarbeiteten Kenntnissen und Einsichten gefordert. Die Fragen der Brandgefahr und des Brandschutzes sollen zu den physikalischen und chemischen Gesetzmäßigkeiten dieser Fachgebiete in enge Beziehungen gesetzt werden. Sie müssen sich also in die Behandlung der Oxydations- und Reduktionsvorgänge eingliedern. Das entspricht den allgemeinen Bestimmungen über den Naturlehreunterricht der Mittelschule, der sich nicht damit begnügen darf, „aus den Sachgebieten Einzelercheinungen zu klären“, sondern der „zur Kenntnis gewisser Gesetzmäßigkeiten in der Natur“ durchdringen soll¹⁾.

Bei Behandlung der chemischen Kampfstoffe wird es nicht erforderlich sein, etwa eine größere Zahl im einzelnen zu nennen. Es genügen auch für die Mittelschule die Gruppeneigenschaften und die Besprechung der oben genannten Vertreter der Kampfstoffe mit lungen- bzw. hautschädigender Wirkung. Aber diese Stoffe sollen in Verbindung mit den sowieso im Naturlehreunterricht erwähnten Grundstoffen genannt werden. Da das nur bei einigen ohne Zwang möglich sein wird, z. B. Chlor und Phosgen, muß allerdings doch eine Zusammenfassung über die Gruppen der chemischen Kampfstoffe mit ihren wichtigsten Eigenschaften geboten werden. Eingehender kann der G a s s c h u t z, vor allem die Volksgasmaske, behandelt werden. Besonders nach der experimentellen Seite wird

¹⁾ Bestimmungen über Erziehung und Unterricht in der Mittelschule, S. 50/51.

eine Erweiterung gegenüber den Zielen der Volksschule in den meisten Mittelschulen ohne weiteres möglich sein, weil die Ausstattung ihrer Sammlungen reichhaltiger ist. Bei dem großen Wert, den die neuen Bestimmungen für die Mittelschule auf den Versuch im Naturlehreunterricht legen, wird es leicht sein, etwa noch vorhandene Lücken in den Sammlungen so auszufüllen, daß die notwendigen Versuche in geeigneter Weise ausgeführt werden können. Durch diese Versuche muß ein gutes Verständnis für die Vorgänge im Atemfilter erreicht werden; die Besonderheiten des VM-Filtereinsatzes sind anschließend zu erörtern. Versuchsbeschreibungen bietet das angeführte Schrifttum zur Auswahl. Für die Behandlung des VM-Filters sei der Lehrer auf den Aufsatz von H. Petzold, „Das Atemfilter der deutschen Volksgasmaske im Chemieunterricht“¹⁾, verwiesen. Er wird ihm nützliche Anregungen entnehmen können; eine völlige Ausschöpfung seines Inhalts muß natürlich der Oberstufe der Höheren Schule vorbehalten bleiben.

Der Unterricht in der Lebenskunde befaßt sich eingehend mit den Lebensvorgängen im menschlichen Körper. Dabei werden nicht nur die Schädigungen durch chemische Kampfstoffe, sondern auch die Möglichkeiten der Ersten Hilfe bei Gaserkrankungen ihre Stelle haben. Eine vertiefte Behandlung erfahren auch die Atmungsvorgänge. Während sich die Volksschule auf die Erarbeitung des Begriffs der sogenannten „Atemluft“, d. h. der bei gewöhnlichem Ein- und Ausatmen nötigen Luftmenge, beschränken konnte, dürfte in der Mittelschule eine Erweiterung der Betrachtung auf die Begriffe der „Reserveluft“, „Komplementärluft“ und „Residualluft“ möglich sein. Sie lassen sich mit Ausnahme der zuletzt genannten Residualluft im Unterricht leicht bestimmen²⁾.

Zum Schluß sei ein Vorschlag für die Stoffverteilung der Pflichtaufgaben in der Luftschutzunterweisung für die Mittelschule (Jungen) gemacht:

3. Klasse

Naturlehre: Vorbereitende Ausführungen über Verbrennen und Löschen im Rahmen der Wärmelehre. Einfachste Regeln der Brandbekämpfung.

¹⁾ „Luftfahrt und Schule“, III., S. 289.

²⁾ Versuche dazu in Petzold-Scharf, Versuche zum Luftschutz, 2. Aufl., S. 1 ff. (Teubner, Leipzig).

4. Klasse

Naturlehre: Brandgefahr und Brandschutz in Verbindung mit den Vorgängen der Oxydation und Reduktion.

5. Klasse

Naturkunde: Atemvorgänge, Wirkung der chemischen Kampfstoffe auf den Menschen, Erste Hilfe bei Gaserkrankungen. Verhalten im Luftschutzraum.

6. Klasse

Naturlehre: Die chemische Waffe. Aktive Kohle. Gasschutz. Volksgasmaske.

In den Mittelschulen für Mädchen sehen die „Bestimmungen“ in der Naturlehre der 4. Klasse die Behandlung des Luftschutzes, in der 6. Klasse die der chemischen Kampfstoffe vor.

c) Höhere Schulen

Aus der Fassung der „Richtlinien“ für die Luftschutzunterweisung in der Höheren Schule ergibt sich sofort die für diese Schulart charakteristische und früher (S. 80) herausgestellte Eigenart der Behandlungsweise. Es kommt wesentlich auf die Zusammenhänge an.

Für den Unterricht in der

Mittelstufe

allerdings gilt dies nur mit den Einschränkungen, die selbstverständlich durch das Alter der Schüler und Schülerinnen in der 3., 4. und 5. Klasse gegeben sind. Stofflich besteht gegenüber der Mittelschule, wie man leicht sieht, kein Unterschied. Brandgefahr und Brandschutz, Gasgefahr und Gasschutz, Erste Hilfe bei Kampfstoffkrankungen und Verhalten im Luftschutzraum sind auch hier im naturwissenschaftlichen Unterricht zu behandeln. Die Einordnung des Stoffes wird zweckmäßig da vorgenommen werden, wo er am besten in das laufende Pensum paßt. Erwünscht ist allerdings zum Abschluß, d. h. in der 5. Klasse, eine geeignete Zusammenfassung, die den Ueberblick über das Ganze herstellt. Die Verteilung des Stoffes auf die Fächer Physik, Chemie, Biologie und Leibeserziehung muß im Anstaltslehrplan festgelegt werden. Ebenso dürfte es gut sein, wenn für die zusammenfassende Rückschau bestimmte Anweisungen gegeben werden.

Die nachfolgende Uebersicht stellt einen Vorschlag für die Stoffverteilung in einer Oberschule für Jungen dar. Die beigetzten Seitenzahlen beziehen sich auf „Erziehung und Unterricht in der Höheren Schule“ (Berlin 1938):

4. Klasse. Physik: In der Wärmelehre kann auf die physikalische Seite des Löschvorgangs, auf den Zusammenhang mit der Entzündungstemperatur eingegangen werden. Löschen mit Wasser. Regeln bei der Brandbekämpfung. Bei Besprechung der Molekularbewegung (S. 180) kann in einfacher Form auf die Schwebstoffe und Staube hingewiesen werden. Anschließend ist das VM-Filter zu besprechen.

Leibeserziehung: Uebungen mit der Volksgasmaske (zuerst ohne, dann mit Filtereinsatz)¹⁾. Hinweise auf Bau, Pflege und richtige Lagerung der VM.

5. Klasse. Biologie: Im Abschnitt „Der Mensch als biologisches Einzelwesen“ können Ausführungen über die physiologischen Wirkungen der chemischen Kampfstoffe (mit einfachen Erklärungen für den Verlauf der Phosgenvergiftung und der Lestschäden auf der Haut), ihre Einteilung nach ihren Wirkungen, die Erste Hilfe bei Gaserkrankungen und bei Brandverletzungen und die für den Luftschutz wichtigen Vorgänge bei der Atmung (einschl. Verhalten im Luftschutzraum und bei Gasgefahr) eingeschaltet werden.

Chemie: Im Rahmen der Besprechung der Oxydations- und Reduktionsvorgänge werden Brandgefahr und Brandschutz vom chemischen Standpunkt aus erörtert (vgl. 4. Kl., Physik). Brandsätze und Brandbomben, beim Phosphor auch Phosphorbrandbomben. Wiederholung der „Richtlinien für die Brandbekämpfung im Luftschutz“²⁾. — Die von der Biologie her bekannten chemischen Kampfstoffe werden, soweit möglich, von der chemischen Seite betrachtet. Dem Stand der Klasse entsprechend werden nur Chlor und Phosgen genauer besprochen werden können. Bei den übrigen Kampfstoffen kommen neben einer Aufzählung ihrer Gruppeneigenschaften nur noch ein paar Angaben über ihren chemischen

¹⁾ Die Uebungen können auch schon in der 1., 2. und 3. Klasse begonnen werden. Vorbereitende Atemübungen gehören auf jeden Fall in diese Klassen. Ueber die Ausführung der Uebungen sei auf die Fußnote S. 104 verwiesen.

²⁾ Siehe S. 98.

Charakter in Frage (z. B. Nasen-Rachen-Reizstoffe als Arsen-Chlor- oder Arsen-Cyan-Verbindungen, Lost als Chlor-Schwefel-, Lewisit als Arsenverbindung). — Eigenschaften der aktiven Kohle. Kohlefilter. Schwebstoffe. Wiederholung des VM-Filtereinsatzes. Kohlenoxyd (Gasgefahren des täglichen Lebens; Leuchtgasvergiftung; VM-Filter schützt nicht gegen Leuchtgas). Verhalten bei Kampfstoffgefahr. Gasdisziplin.

Leibeserziehung: Fortsetzung der Uebungen mit der Volksgasmaske, besonders Trageübungen, Ueberbringen von Meldungen unter Maskenschutz, ggf. Feuerlöschübungen. Pflege der VM.

Oberstufe¹⁾.

Die auf S. 80 gekennzeichnete besondere Eigenart der Höheren Schule kommt naturgemäß in den 6. bis 8. Klassen, d. h. in der Oberstufe, am reinsten zur Geltung. Hier geht es wesentlich um Erkennen und Verstehen, um Ueberblick und große Zusammenhänge, um die Schaffung der Voraussetzungen für eine eigene, „selbstverantwortliche Entscheidung“. Das muß auch in der Luftschutzunterweisung zum Ausdruck kommen. Rein praktisch und stofflich wird dabei auf das zurückgegriffen werden, was in den vorangehenden Klassen erarbeitet worden ist. Die in die 6. Klasse eintretenden Schüler und Schülerinnen sind bereits, wie aus den früheren Ausführungen hervorgeht, mit den wichtigsten Fragen des Luftschutzes bekannt gemacht worden. Es ist ihnen auch schon im Unterricht das erklärt und durch Versuche erläutert worden, was zum Verständnis von Brandgefahr und Brandschutz, von Gasgefahr und Gasschutz grundsätzlich notwendig ist. Aufgabe der Oberstufe ist nun neben einer gewissen sachlichen Ergänzung der Kenntnisse die tiefere Begründung der erworbenen Kenntnisse, ihre Zusammenschau und enge Verknüpfung miteinander und mit anderem Wissen. Das kann, wie ein Blick in die „Richtlinien“ zeigt, nicht erschöpfend in den pflichtmäßigen Luftschutzunterweisungen geschehen. Die gelegentliche Erörterung von Luftschutzfragen in den verschiedenen Fächern muß das Bild abrunden. Man denke nur an die Besprechung der Luftgefährdung und

¹⁾ Der Lehrer wird für seine Unterrichtung besonders auf das Grundwerk *Knipper-Hampe, Der zivile Luftschutz, 2. Aufl. (Berlin 1937, Verlag O. Stollberg)* verwiesen. Nähere Ausführungen für den Unterricht in *Meyer-Sellien-Burkhardt, a. a. O. S. 144 ff.*

Luftempfindlichkeit, an die Aufgaben des baulichen Luftschutzes, an die allgemeinen Betrachtungen über den Luftkrieg, die Luftabwehr usw. Darüber wird später noch einiges zu sagen sein.

Im Pflichtunterricht der Oberstufe handelt es sich zunächst wieder um die Fragen der Brand- und Gasgefahr und ihre Bekämpfung.

Gasgefahr und Gasschutz¹⁾

Stofflich werden die bisherigen Kenntnisse dadurch erweitert, daß man die chemischen Kampfstoffe nicht nur nach ihren allgemeinen Gruppeneigenschaften betrachtet, sondern auch die Einzelvertreter dieser Gruppen heranzieht. Dabei wird man feststellen, daß die Grenzen zwischen den Gruppen nicht ganz scharf sind, daß z. B. Chloracetophenon in höherer Konzentration die Haut angreift, daß die Nasen-Rachen-Reizstoffe in höheren Konzentrationen nicht nur Reiz-, sondern auch Giftwirkungen hervorrufen usw. Andererseits muß aber vermieden werden, daß zuviel Stoff geboten wird. Das verbieten die „Richtlinien“ ausdrücklich. Der äußere Rahmen wird etwa gegeben sein durch die auf S. 100 erwähnte Uebersicht über die chemischen Kampfstoffe. Selbstverständlich dienen die dort gegebenen Zahlen nur zum Nachschlagen. Für die Strukturformeln einzelner Kampfstoffe wird man Verständnis erwecken und z. B. Lost als Abkömmling des Schwefelwasserstoffs, die drei in der Tabelle genannten Blaukreuzstoffe und das Lewisit als Abkömmlinge des Arsenwasserstoffs (Arsine) kennzeichnen:

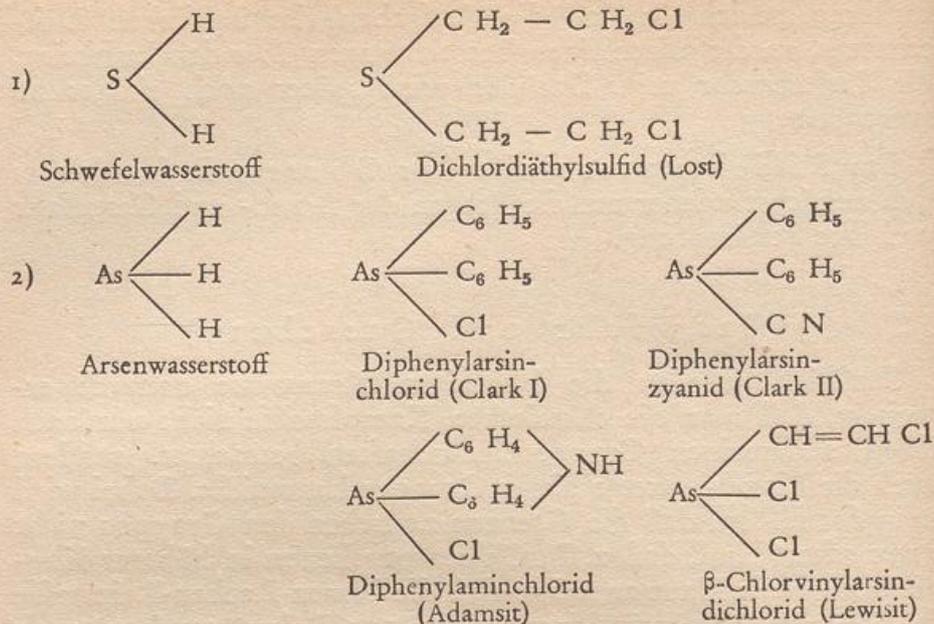
¹⁾ Neben den neuen Lehrbüchern der Chemie kommen für den Lehrer in Frage:

Petzold-Scharf, *Versuche zum Luftschutz*, 2. Aufl., Leipzig 1937 (Verlag B. G. Teubner).

W. Kinttof, *Schulversuche zur Chemie der Kampfstoffe*, Berlin 1939, 2. Aufl. (Heymanns Verlag).

W. Leonhardt, *Wehrchemie II (Der chemische Krieg. Luftschutz und Gasschutz)*, Frankfurt a. M. 1938 (Verlag M. Diesterweg).

Methodisch nimmt außerdem H. Petzold zu diesen Fragen Stellung in „Die Behandlung der chemischen Kampfstoffe im Chemieunterricht“ („Luftfahrt und Schule“, III., S. 114) und in seinem Beitrag „Luftfahrt, Luftschutz im Chemieunterricht“ zu dem Handbuch von K. Metzner, *Luftfahrt — Luftschutz und ihre Behandlung im Unterricht*. 2. Aufl., Leipzig 1937, S. 179 ff. (Verlag Quelle und Meyer).



Eine methodische Schwierigkeit bei der Behandlung der chemischen Kampfstoffe besteht darin, daß sie wegen der damit verbundenen Gefahr nicht im Unterricht hergestellt und untersucht werden dürfen. Eine Ausnahme ist das Chlor. Auch die Tränenstoffe könnten an sich in kleinen Mengen dargestellt werden. Bei Petzold-Scharf und Kinttoff¹⁾ findet man Angaben dafür. Nach dem strengen Wortlaut der „Richtlinien“ müßten auch diese Versuche wegbleiben. Wer seinen Schülern echte Kampfstoffe vorführen will, muß die amtlich genehmigten „Riechproben“, die von der „Reichsanstalt der Luftwaffe für Luftschutz“ entwickelt worden sind, verwenden. Nicht benutzt werden dürfen Schwelhölzer, Schwelpapiere und Schweltöpfchen mit Nasen-Rachen-Reizstoffen. Sie haben keine Vertriebsgenehmigung gemäß § 8 des Luftschutzgesetzes erhalten. Die gelegentlich empfohlenen Versuche²⁾ des Arsennachweises nach der Marshschen Arsenprobe fallen demnach fort.

Nach diesen Ausführungen scheint auf dem Gebiete der chemischen Kampfstoffe nur „Kreidechemie“ übrig zu bleiben. In einer großen Zahl von Fällen wird es so sein. Es bestehen

¹⁾ A. a. O., S. 56 bzw. 82.

²⁾ Kinttoff, a. a. O., S. 114.

aber zwei beachtenswerte Vorschläge von Petzold und Kinttoff, auch in der Kampfstoffchemie das Experiment zu seinem Rechte kommen zu lassen. Petzold schlägt vor, statt der echten Kampfstoffe Attrappen zu verwenden, d. h. Stoffe, die den echten Stoffen in vielen Beziehungen ähneln oder gleichen, aber ohne Gefahr gehandhabt werden können. Er beschreibt z. B. Versuche mit Lostattrappen¹⁾, die in Aussehen und Geruch mit Lost weitgehend übereinstimmen, Sudanpapier rot färben und auch die Kaliumpermanganatreaktion zeigen. Kinttoff geht weiter. Er bespricht entweder die dem Kampfstoff bei seiner Synthese zugrundeliegende Substanz oder setzt an die Stelle des echten Kampfstoffs sein „chemisches Analogon“, das ist ein Ersatzstoff, der „sowohl in seiner Synthese als auch in seinem chemischen Verhalten bis auf ganz wenige Reaktionen, die aber aus vorhergehenden Versuchen bekannt sind, der wirklichen Verbindung entspricht“²⁾. Als Ersatzstoff für Lost wird z. B. Diäthylsulfid benutzt. Auf diese Weise werden die chemischen Verhältnisse weitgehend geklärt, ohne die Schüler zu gefährden. So kann Kinttoff bis zur Erörterung der technischen Lostsynthese vordringen. Aber ein Blick in sein Buch zeigt, daß dieser Erfolg nur mit großem Zeitaufwand zu erreichen ist. Es ist daher fraglich, ob seine Gedanken im normalen Unterricht mit der zur Verfügung stehenden Stundenzahl durchgeführt werden können. Zwei Auswege bleiben: man kann sich auf ein Beispiel beschränken, oder man verlegt diese Versuche in eine der Arbeitsgemeinschaften, die an der Oberschule für Jungen bestehen. Auf Einzelheiten kann hier nicht eingegangen werden; es muß auf das angeführte Buch verwiesen werden.

Grundsätzlich aber muß gesagt werden, daß die Behandlung der Kampfstoffchemie für die Schule nicht das Wichtigste ist. Beschränkung bedeutet auf diesem Gebiet keinen Schaden. Wesentlicher ist das Verständnis für die Fragen des Gases. Hier müssen sowohl die Kenntnisse aus der Mittelstufe erweitert als auch übersichtlich zusammengefaßt und eingeordnet werden. Weiterführende Versuche zum tieferen Eindringen in den Adsorptionsvorgang (Verhalten der Luft, des

¹⁾ „Luftfahrt und Schule“, I., S. 124 und in Petzold-Scharf, a. a. O., S. 30.

²⁾ Im Vorwort seines Buches „Schulversuche zur Chemie der Kampfstoffe“, Berlin 1935. S. V. (Heymanns Verlag).

Sauerstoffs, Wasserstoffs u. a. gegen A-Kohle, Adsorption zweier Gase, die gleichzeitig oder nacheinander wirken, quantitative Bestimmungen usw.) bringt das Schrifttum in reicher Auswahl. Auch zur chemischen Absorption in der Mundschicht mancher Filtereinsätze werden Versuche beschrieben. Da der VM-Filtereinsatz keine Mundschicht besitzt, dürfte ein Beispiel für chemische Absorption (Bindung von Chlor an Pottasche-Bimskies) genügen. Die Sauerstoffschutzgeräte — besonders der Heeresatmer — gehören zwar nicht zu den Gegenständen, die pflichtmäßig erarbeitet werden müssen, es liegt aber nahe, auf sie bei Behandlung des Sauerstoffs einzugehen. Auch die Geräte, die ihren Sauerstoff auf chemischem Wege selbst erzeugen, z. B. das Proxylen- und das Naszogengerät, wird man erwähnen. Versuche bringen die angeführten Schriften von Petzold-Scharf¹⁾, Leonhardt²⁾, Kinttoff³⁾. Eine eingehende Wiederholung erfordert die Volksgasmaske; auf die S-Maske wird man kurz eingehen. Bei Besprechung der Volksgasmaske und ihres Filtereinsatzes müssen die Konstruktionsgrundsätze begründet werden, die es gerade zu dieser Ausführung kommen ließen⁴⁾. Für die unterrichtliche Behandlung sei auf den schon erwähnten Aufsatz (S. 107) von Petzold verwiesen, der erst in der Oberstufe richtig ausgewertet werden kann.

Schließlich muß nach den „Richtlinien“ des Luftschutzerlasses auf das Kohlenoxyd (CO) wegen seines Vorkommens im Leuchtgas näher eingegangen werden. Da CO durch aktive Kohle kaum adsorbiert wird, stellen S- und VM-Filtereinsatz keinen Schutz gegen dieses gefährliche Gas — und also auch nicht gegen Leuchtgas — dar. Den Schülern muß diese Tatsache eindringlich klar gemacht werden, da sonst durch falsche Anwendung der genannten Gasschutzmittel schwere Schäden entstehen können. Da CO bisher als Kampfstoff nicht in Frage kommt, spielt seine Entfernung aus der Atemluft für die Filtereinsätze des Luftschutzes nur in Sonderfällen eine Rolle. Gewisse Trupps im Sicherheits- und Hilfsdienst brauchen CO-Filtereinsätze. Trotzdem wird der Chemielehrer der Oberstufe

¹⁾ a. a. O., S. 53 ff.

²⁾ a. a. O., S. 133 ff.

³⁾ a. a. O., S. 78 ff.

⁴⁾ Vgl. W. Mielenz in Knipfer-Hampe, *Der zivile Luftschutz*, 2. Aufl., Berlin 1937, S. 386 (Verlag O. Stollberg).

gern auf die Frage des Schutzes gegen CO eingehen, da er hier ein gutes Beispiel für die Verwendung von Katalysatoren hat (Umwandlung des CO in Gegenwart eines katalytisch wirkenden Stoffes — der sogenannten „Hopkalite“ oder „Aktivmasse für Kohlenoxydverbrennung“ — in CO₂ und nachträgliche Beseitigung des CO₂ durch chemische Absorption, z. B. in Natronkalk). Die Aktivmasse ist im Handel erhältlich. Versuchsbeschreibungen bieten die mehrfach genannten Schriften. Die Untersuchungen müssen ergänzt werden durch die Besprechung eines technischen CO-Filtereinsatzes, der in Verbindung mit einer Kohle- und einer Schwebstofffilterschicht zum Universalfilter wird.

Zu den bisher aufgezählten Einzelheiten müssen aber gewisse Zusammenfassungen kommen, die die Fülle der Einzelfälle ordnen und dadurch dem Schüler verständlicher machen. Hierzu gehören folgende Besprechungen¹⁾:

1. Die Arten der Gasschutzgeräte und ihre grundsätzlich verschiedene Wirkungsweise (Sauerstoffschutz-, Filter- und Frischluftgeräte). Ihre Verwendung.

2. Die Einteilung der chemischen Kampfstoffe nach ihrer physikalischen Beschaffenheit als Gase, Dämpfe, Schwebstoffe und Staube; die Größe dieser verschiedenen Teilchen, ihr Verhalten in der Luft, besonders ihr Bewegungszustand, ihr Verhalten im Filter und die Erklärung dieses Verhaltens.

3. Zusammenstellung der verschiedenen Möglichkeiten der Filtration durch mechanisches *Aussieben* (Staube und Schwebstoffe), durch physikalische *Adsorption* (A-Kohle), durch chemische *Absorption* (Mundschicht) und durch *katalytische Umwandlung* in einen durch Ad- oder Absorption zu beseitigenden Stoff (CO-Filter).

Zum Gasschutz gehören auch die Fragen der

Ersten Hilfe bei Gaserkrankungen.

Das auf S. 100 erwähnte Merkblatt des Deutschen Roten Kreuzes gibt auch für den Oberstufenunterricht den notwendigen Anhalt. Ergänzt werden muß sein Inhalt durch eingehendere Besprechung der Phosgenvergiftung, der Lestschäden auf der Haut und der Kohlenoxydvergiftung. Da für die beiden erstgenannten Erkrankungen bisher keine einheitlich angenommene Erklärung

¹⁾ Vgl. zum Nachstehenden *Meyer-Sellien-Burkhardt, Schule und Luftschutz, S. 154 ff.*

gegeben werden kann, muß man sich auf Wiedergabe einiger Gesichtspunkte und Annahmen beschränken. Selbstverständlich kommt keine Aufzählung aller bisher aufgestellten Hypothesen in Frage. Es dürfte genügen, wenn gesagt wird, daß es sowohl beim Phosgen als auch beim Lost nicht sicher ist, ob diese Stoffe unzersetzt als solche die beobachteten Wirkungen auslösen oder ob ihre Zersetzungsprodukte — also in beiden Fällen vornehmlich die Salzsäure — für die Schädigungen verantwortlich gemacht werden müssen¹⁾.

Aus der genügend genauen Kenntnis des Krankheitsverlaufs werden die für die Erste Hilfe gegebenen Regeln ohne weiteres verständlich. Man wird methodisch ebenso bei den übrigen Anweisungen des Merkblatts vorgehen und auf diese Weise über das Verstehen zum Behalten und richtigen Anwenden zu kommen suchen.

Brandgefahr und Brandschutz

Der Vorgang der Verbrennung wird bereits im Chemieunterricht der 5. Klasse besprochen. Ergänzungen, wie sie die Richtlinien des Luftschutzerlasses fordern, wird man bei der Behandlung des Sauerstoffs, des Phosphors, des Aluminiums und des Magnesiums bringen. Leicht ist auch die Verbrennung des Elektrons und der Thermitgemische einzuordnen. Thermochemische Betrachtungen machen die Vorgänge verständlich. Alles dazu Erforderliche findet der Lehrer im angeführten Schrifttum und in den neuen Lehrbüchern der Chemie. Ausgehend von einer allgemeinen Betrachtung über die Voraussetzungen, unter denen eine Verbrennung zustande kommt (Vorhandensein eines brennbaren Stoffes, Sauerstoff und die notwendige Entzündungstemperatur), kann der Forderung der „Richtlinien“ genügt werden, die „Bedingungen zu untersuchen, von denen der zeitliche Ablauf des Verbrennungsvorgangs abhängt“. Einige Versuche und Hinweise auf bekannte Erscheinungen der täglichen Erfahrung und der Technik zeigen, daß neben den besonderen Eigenschaften des brennenden Körpers (leicht und schwer brennbar!) vor allem die genügende und richtig geleitete Sauerstoffzufuhr (z. B. Blasebälge, Lötrohr, Bunsen-

¹⁾ Vgl. die Bücher von *Muntsch*, *Leitfaden der Pathologie und Therapie der Kampfstoffkrankungen*, 5. Aufl., Leipzig 1939 (Verlag G. Thieme) und *Gillert*, *Die Kampfstoffkrankungen*, 5. Aufl., Berlin und Wien 1941 (Verlag Urban und Schwarzenberg).

brenner, Daniellscher Hahn) und die Höhe der Temperatur (Winderhitzer beim Hochofen) eine Rolle spielen. Eine Begründung für die bei Brandbomben getroffene Auswahl der Stoffe und ihre Anordnung in der Bombe ist anschließend zu geben. Der Löschvorgang wird dann als Umkehrung der genannten Vorgänge begriffen. Es kommt in den praktisch wichtigen Fällen darauf an, den Sauerstoff zu entziehen (oder nicht mehr hinzutreten zu lassen) oder die Temperatur so zu senken, daß die Entzündungstemperatur unterschritten wird, oder beides gleichzeitig zu tun. Die dritte Möglichkeit, nämlich den brennbaren Stoff einfach zu entfernen — wie man es beim Abdrehen des Gashahns der Leuchtgasflamme macht — kommt für die Brandbekämpfung nicht in Betracht. Einfache Versuche zu den genannten Löschverfahren brachte bereits der Unterricht in der Mittelstufe. Auch auf die Bekämpfung der Brandbomben ist eingegangen worden. Dem Unterricht in der Oberstufe bleibt neben den oben angedeuteten klärenden Zusammenfassungen vor allem eine weitergehende Besprechung der Löschmethoden durch Entziehung des Sauerstoffs (technische Feuerlöscher, die Kohlensäure als Löschmittel verwenden, Trockenlöscher, Tetralöscher, Schaumlöscher usw.). Anschließend müssen aber auch in der Oberstufe die „Richtlinien für die Brandbekämpfung im Luftschutz“ (s. S. 98) wiederholt werden.

„Als vorbeugende Maßnahme ist die Herabsetzung der Entflammbarkeit des Holzes und von Geweben durch Imprägnierung mit geeigneten Salzen zu behandeln.“ Auch diese Bestimmung der „Richtlinien“ wird bereits in der Mittelstufe berücksichtigt werden. Aufgabe der Oberstufe ist es, für die sich dabei abspielenden Vorgänge eine chemisch-physikalische Erklärung zu geben (Bildung feuererstickender Gase oder abschließender schaumartiger Schmelzen beim Zerfall der Flammenschutzmittel). Für die experimentelle Ausgestaltung sind Angaben im Schrifttum vorhanden. Zweckmäßig ist es, dabei auch die amtlich zugelassenen Flammenschutzmittel¹⁾ neben den einfachen Salzen (wie Borax, Alaun, Wasserglas, Ammoniumkarbonat und -phosphat usw.) zu verwenden, da sie in der Praxis allein benutzt werden sollen.

Ebenso wie für die Mittelstufe soll als Abschluß auch für die drei oberen Klassen einer Oberstufe für Jungen wieder ein Vorschlag für eine Stoffverteilung aufgestellt werden.

¹⁾ Angaben z. B. bei Leonhardt, a. a. O., S. 39.

6. Klasse. *Chemie*: Verbrennungsvorgang. Seine Beschleunigung und Löschung in grundsätzlichen Ausführungen. Sauerstoffschutzgeräte. — Chlor. Phosgen.

Physik: Im Anschluß an die kinetische Gastheorie und die Brownsche Bewegung: Gase und Dämpfe, Schwebstoffe, Staube; Verhalten dieser Körper in der Luft; Filterwirkung.

7. Klasse. *Chemie*: Verbrennung des Phosphors, Aluminiums, Magnesiums, Elektrons und der Thermitgemische. Thermochemisches. Ergänzungen zum Wesen des Verbrennungsvorgangs. Zeitlicher Verlauf. Lösungsverfahren. Flammenschutzmittel. Maßnahmen des vorbeugenden Brandschutzes.

Biologie: Atmung. Blut und Blutkreislauf. Gaserkrankungen. Erste Hilfe bei Gaserkrankungen.

8. Klasse. *Chemie*: Die chemischen Kampfstoffe. Kohlenoxyd (Leuchtgas). Gasschutzmittel. CO-Filtereinsatz.

Für die anderen Formen der Höheren Schule treten z. T. entsprechend den Bestimmungen von „Erziehung und Unterricht in der Höheren Schule“ Verschiebungen auf andere Klassen ein. Wo die Einordnung in die vorgeschriebenen Lehrpläne nicht auf diese Weise möglich ist, müssen durch Anstaltslehrplan Luftschutzunterweisungen eingebaut werden. Auch bei der oben vorgeschlagenen Aufteilung müssen Zusammenfassungen und Abrundungen an passenden Stellen vorgesehen werden.

d) *Gewerbliche Berufs-, Handels- und Frauenarbeitsschulen*

Die „Richtlinien“ für die in der Ueberschrift genannten Schulen enthalten im Gegensatz zu denen der Volks-, Mittel- und Höheren Schulen keine Einzelaufzählung der pflichtmäßig zu erarbeitenden Stoffe. Die Begründung dafür ergibt sich ohne weiteres aus der Struktur dieser Schulen, die in den verschiedenen Städten ganz verschieden aufgebaut sind, unter sehr unterschiedlichen Voraussetzungen arbeiten und nur wenige Wochenstunden für ihren Unterricht zur Verfügung haben.¹⁾ So werden in der Berufsschule eines kleinen Ortes die Lehrlinge aller verwandten Berufe meist in einer Klasse und noch dazu

¹⁾ Vgl. zum folgenden G. L e r c h, Der „Luftschutzerlaß“ vom 30. 10. 1939 und der Unterricht in den Berufs- und Fachschulen („Luftfahrt und Schule“, V., S. 83).

ohne Rücksicht auf die Lehr- und Schuljahre vereinigt sein; Berliner Berufs- und Fachschulen zeigen dagegen eine weitgehende Aufgliederung, so daß es z. B. besondere Klassen für Werkzeugmacher, Mechaniker, Bauschlosser, Installationshandwerker usw. innerhalb einer Berufsschule für das Metallgewerbe, ja, sogar ganze Schulen für die genannten Einzelzweige gibt. Jede dieser Schulen arbeitet nach eigenem Lehrplan für die berufskundlichen Fächer. Nur für die sogenannte Gemeinschaftskunde sind einheitliche Lehrpläne möglich, aber auch nicht allgemein vorhanden.

Bei dieser Sachlage mußte der Luftschutzerlaß die Luftschutzunterweisung in den genannten Schulen auf das Wesentliche beschränken. Er fordert Einbau des Luftschutzes in alle geeigneten Arbeitsgebiete, überläßt aber die Festlegung des Umfangs der verantwortlichen Entscheidung des Schulleiters, der die örtlichen Bedingtheiten auf Grund seiner Erfahrung berücksichtigen und das zu Fordernde in den Lehrplänen festlegen soll.

Es dürfte selbstverständlich sein, daß in den Berufs- und Fachschulen die Gebiete besonders herangezogen werden müssen, die in den anderen Schularten zum Pflichtunterricht gehören. Aufbauend auf den Kenntnissen, die von der Volksschule mitgebracht worden sind, wird man die Fragen der Brandgefahr und des Brandschutzes, der Gasgefahr und des Gasschutzes und der Ersten Hilfe bei Kampfstoffverletzungen in erster Linie behandeln. Sie werden ergänzt werden müssen durch allgemeine Besprechungen über Luftgefährdung und Luftempfindlichkeit Deutschlands, Aufbau des deutschen Luftschutzes und Anweisungen zum richtigen Verhalten beim Fliegeralarm. Für diese Ergänzungen kommt in erster Linie der gemeinschaftskundliche Unterricht in Betracht. Da ihm nur wenige Stunden zur Verfügung stehen, wird es eine Hauptaufgabe bei der Aufstellung des Luftschutzlehrplans der Schule sein, die für den berufskundlichen Unterricht geeigneten Luftschutzfragen auszusondern und so die Gemeinschaftskunde zu entlasten. Diese Verteilung hat den weiteren Vorteil, daß die ausgesonderten Stoffe in einer Weise behandelt werden können, die dem Schüler besonders nahe liegt, da die Verknüpfung mit seiner durch den Beruf gegebenen Vorstellungswelt eng gestaltet werden kann. So wird die Besprechung der Wirkung der chemischen Kampfstoffe auf den Menschen, auf Gebrauchsgegenstände, Lebens- und Genußmittel und die Behandlung der

sich dagegen richtenden Schutzmaßnahmen in den Klassen des Nahrungsmittelgewerbes auf Interesse stoßen, weil es sich für diese Lehrlinge dabei um durchaus praktische Fragen handelt, mit denen sie sich einmal auseinandersetzen müssen. In Bauhandwerkerklassen werden Luftschutzraumbau und andere Fragen des baulichen Luftschutzes ohne Zwang eingeordnet werden können. Der Fachunterricht in Klassen des Leichtmetallgewerbes wird auf die Verbrennungsvorgänge beim Elektron und Thermit und damit im Zusammenhang auf die Bekämpfung der Brandbomben eingehen können. Drogistenklassen werden den Schutz gegen chemische Kampfstoffe und Erste Hilfe bei Gaserkrankungen als selbstverständliche Teile ihrer Fachkunde ansehen. Schwierigkeiten werden also bei der Berücksichtigung des Luftschutzes im Unterricht der Berufs- und Fachschulen kaum entstehen. Die Eingliederung ist leicht möglich. Gewarnt werden muß vielmehr vor jedem Zuviel. „Bei Ausnutzung aller Möglichkeiten würde für die Berufskunde nicht mehr viel übrigbleiben“¹⁾.

Neben den erwähnten neueren Vorschlägen von G. Lerch sei noch verwiesen auf die Aufsätze von E. Sonnenfeld²⁾ und M. Jacob³⁾, die für den Unterricht in den Berufsschulen für Mädchen Anregungen geben.

3. Gelegentliche Unterweisungen

a) Allgemeines

Wie der „Luftschutzerlaß“ ausdrücklich betont, bieten sich Gelegenheiten zur Berücksichtigung des Luftschutzes im Unterricht „häufig und ohne Zwang“. Daß Uebertreibungen vermieden werden müssen, sei nochmals besonders betont. Aber Möglichkeiten, die sich sinnvoll ausnutzen lassen, dürfen auch nicht beiseite gelassen werden. Wie das im Unterricht geschehen kann, wurde bereits auf S. 90 ff. an einigen Beispielen erläutert. (Luftgefährdung und Luftempfindlichkeit Deutschlands in der Erdkunde, Luftschutz in Rechen- und Mathematikaufgaben,

¹⁾ *Lerch a. a. O.*, S. 84.

²⁾ *Die Bedeutung und die methodische Behandlung der sanitären Laienhilfe als Unterrichtsstoff für Mädchen in Berufs- und Fachschulen („Luftfahrt und Schule“*, I., S. 95).

³⁾ *Der Luftschutzgedanke in der Mädchen-Berufsschule („Luftfahrt und Schule“*, III., S. 94).