



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Der Luftschutz in Schulen und Hochschulen

Helbig, Hans

Berlin, 1942

c) Höhere Schulen

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

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 Löstschäden 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:

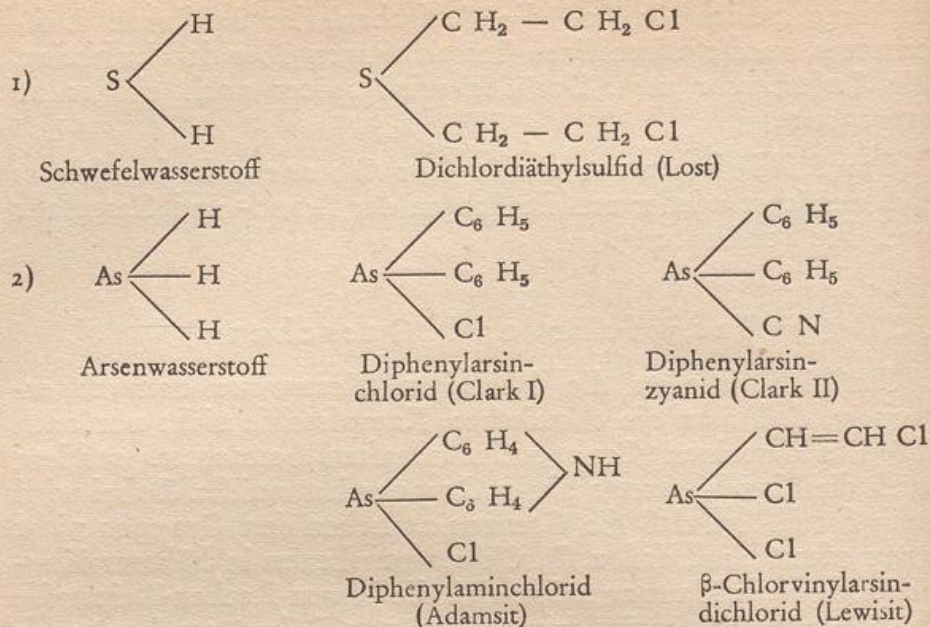
¹⁾ Neben den neuen Lehrbüchern der Chemie kommen für den Lehrer in Frage:

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

W. Kinttoff, *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 G a s s c h u t z e s. 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 Proxylon- 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. Lersch, Der „Luftschutzerlaß“ vom 30. 10. 1939 und der Unterricht in den Berufs- und Fachschulen („Luftfahrt und Schule“, V., S. 83).