

Zeitschrift für angewandte Chemie

I. Band, S. 365—368

Aufsatzteil

10. Oktober 1916

Warenkunde als Unterrichtsgegenstand an den Hoch- und Mittelschulen.

Von Dr. PAUL KRAIS, Tübingen.

(Eingeg. 14./9. 1916.)

Gelegenheiten zur Erlangung von Materialkenntnissen, von „Warenkunde“ für unsere Jugend zu schaffen, und zwar im geeignetsten Zeitpunkt des Bildungsgangs, ferner in weit höherem Maß, viel einheitlicher, leichter zugänglich, anregender und eindrucksvoller, als es bisher geschieht — das scheint mir eine wichtige Forderung zu sein angesichts der großen und schweren Aufgaben, die der jetzt heranwachsenden Jugend im Leben bevorstehen.

Es sei gestattet, diese Erziehungsfrage, deren möglichst energische, rasche und großzügige Behandlung unerlässlich ist, in und trotz der jetzigen Kriegszeit, erläuternd zu besprechen. Ergänzungen, Hinweise und praktische Hilfe sind willkommen!

Um eine Forderung zu rechtfertigen, deren Notwendigkeit nur eine verhältnismäßig kleine Anzahl von Lehrern und Praktikern sofort einsehen wird, muß sie ausreichend begründet werden. Wird ihr doch zunächst die Mehrzahl gleichgültig gegenüberstehen, manche vielleicht sogar aus Unkenntnis oder in Verfolgung anders gerichteter Prinzipien werden sie zunächst ablehnen.

Soweit es sich vorhersehen läßt, wird gefragt werden:

1. Was ist Materialkenntnis?
2. Warum und wozu ist Materialkenntnis nötig?
3. Wird die Lehre der Materialkenntnis den Bildungsgang noch weiter erheblich belasten und erschweren?
4. In welchem Stadium der Erziehung ist die Lehre der Materialkenntnis am wirksamsten?
5. Was wird der gebildeten Jugend jetzt an Materialkenntnis gelehrt?
6. Soll die Materialkenntnis Examensfach werden?
7. Wie lassen sich Gelegenheiten zur Erlangung von Materialkenntnis für die gebildete Jugend schaffen?

Diese Fragen sollen im folgenden besprochen werden.

1. Was ist Materialkenntnis?

Ich verstehe darunter zunächst die Kenntnis der Waren des Welthandels, nach Quellen, Verbreitung, Natur, Gewinnung, Herstellung, Verwendung, Weiterverarbeitung, Preis, Wert als Bestandteil der Volkswirtschaft. Jede Großhandelsware soll dadurch, daß sie für sich und im Zusammenhang mit den anderen im Geiste des Schülers Gestalt gewinnt, in seinem Gedächtnis eine bleibende Stelle finden.

Dies ist nur möglich, wenn die Lehre durch sorgfältig ausgewähltes und zusammengestelltes Anschauungsmaterial, durch übersichtliche und leichtverständliche Tabellen und Fabrikationsschemen und durch Vorführung einfacher Versuche belebt wird.

Die Gruppierung des Materials geschieht meines Erachtens am besten unabhängig von der Einteilung in anorganische und organische Produkte etwa folgendermaßen:

Brenn- und Leuchtstoffe, Eisen, andere Metalle und Legierungen, Salze, Säuren und Alkalien, Steine, Keramik, Glas, Papier, Spinnstoffe, Farbstoffe, Getreide und Kartoffeln, Stärke, Zucker, Alkohol, Öle und Fette, Seifen, Harze usw., Zünd- und Explosivstoffe, Eiweißstoffe (Fleisch) Leime, Gerbstoffe, Genußmittel, Riechstoffe.

2. Warum und wozu ist Materialkenntnis nötig?

Wie schlecht es bei den meisten Gebildeten, selbst bei naturwissenschaftlich Gebildeten, um die Kenntnis der Großhandelswaren bestellt ist, brauche ich kaum zu schildern. Meine Scherfrage ist immer wieder: „Was ist Blech?“ Kaum Einer unter Zehn kann sie richtig beantworten. Ebenso schlimm steht es, wenn man fragt: Was ist Eisen? Was ist Öl? usw.

Aber wie sollen wir ein großzügiges Volk werden, wenn wir über die einfachsten Tatsachen, über alles Material, das uns umgibt und erhält, nur nebelhafte Begriffe haben? Wir Gebildeten wissen mehr über die Sterne, über Gesetzesparagraphen, über Kunst und Literatur, über Logik und Philosophie, über Staubfäden und Bacillen, über Parteien und Personen, über Wagner und Mozart, als wir über Eisen und Beton, über Kohle und Petroleum, über Weizen und Gerste, über Baumwolle und Wolle wissen. Das ist aber ein Verbrechen an unserer Jugend, wenn wir sie weiterhin mit dem Kopf im Nebel erziehen wollen.

3. Wird die Lehre der Materialkenntnis den Bildungsgang noch weiter erheblich belasten und erschweren?

Zunächst beantworte ich diese Frage mit einem runden Nein. Etwaige Bedenken werden bei Frage 6 besprochen und erledigt.

4. In welchem Stadium der Erziehung ist die Lehre der Materialkenntnis am wirksamsten?

„In den Schulen oder auf den Hochschulen?“ Gewiß kann ein gut Teil Materialkunde schon in der Schule gelehrt werden. Im Handarbeitsunterricht der Mädchen könnten z. B. sehr gut die Hauptarten über Textilfasern, Spinnen, Weben und Färben gelehrt und gezeigt werden. Die Knaben sind freilich nicht überall so gut daran, sie bekommen außer Tinte, Feder und Papier kein Material in die Hand, es sei denn, daß man sie seltene Steine und Pflanzen sammeln läßt. Wo aber Werkunterricht erteilt wird, sollte entschieden auch zugleich Materialkunde gelehrt werden.

Zu klarer Kenntnis der Materialien ist wohl erst das reifere Alter befähigt. Auch bei den Studenten wird es sich meist nur darum handeln, eine Anregung zu geben. Aus meiner Vorlesung über Großhandelswaren habe ich wohl gesehen, daß die älteren Zuhörer nachher mehr und eingehendere Fragen stellten, als die jüngeren, denen alles neu war.

Auf jeden Fall aber wird man sagen können, daß dem Studierenden jeden Berufs ein Quantum Materialkenntnis im späteren Leben nur nützlich sein kann.

5. Was wird der gebildeten Jugend jetzt von Materialkenntnis gelehrt?

Daß ich sage: „Viel zu wenig, beinahe nichts“ ist nach dem Vorhergehenden zu erwarten. Es ließe sich auch leicht durch eine Zusammenstellung aus den Vorlesungsverzeichnissen der Universitäten und Hochschulen nachweisen. Doch könnte dadurch allerhand Persönliches in die Frage hineinkommen, was im Interesse der Sache nicht wünschenswert ist.

In den Fachschulen lehrt man, was als selbstverständlich hingenommen wird, vorzugsweise oder ausschließlich die Materialkunde des betreffenden Fachs. Das ist ein großer Fehler, denn wer nur die Materialien seines Faches kennt, wird es nie über den Bildungsstand eines Handwerkers hinausbringen.

Man wird sagen, daß der studierenden Jugend an den Universitäten und Hochschulen die Vorlesungen über chemische und mechanische Technologie, über Einzelgebiete der Materialkunde offenstehen, daß ferner die Hauptvorlesungen über Chemie und Physik das Meiste enthalten, was man über Materialien zu wissen braucht. Selbst wenn ich dies zugeben würde, müßte ich fragen: Wo bleiben dann die Juristen, Volkswirtschaftler, Mediziner, Theologen? Aber ich gebe es gar nicht zu, sondern behaupte, daß auch die Naturwissenschaftler auf den meisten Universitäten und Hochschulen nur ein sehr stückweises und zufälliges Verständnis der Großhandelswaren erlangen können. Werden doch Substanzen, deren chemische Konstitution nicht oder unvollständig bekannt ist, meist nur nebenbei behandelt. Außerdem fehlt die volkswirtschaftliche Erläuterung.

Es wird also wohl vorkommen, daß der Student der Naturwissenschaften Gelegenheit hat, Einzelheiten über Handelswaren da und dort kennen zu lernen, wohl auch über bestimmte Klassen derselben, aber im Zusammenhang wird er sie nicht kennen lernen. Den anderen Studierenden aber wird gar keine Gelegenheit geboten, sich

solche Kenntnisse zu erwerben. Für sie sind die Vorlesungen über Technologie, Chemie und Physik viel zu zeitraubend, als daß sie sie neben ihrem Hauptfach hören könnten. Dazu kommt, daß diese Vorlesungen meistens in Instituten gehalten werden, die für die Geisteswissenschaftler abgelegen sind, oder in die sie sich überhaupt nicht hineintrauen.

Eine Vorlesung über Materialkunde soll, um möglichst allgemein verständlich zu sein, nur so viel naturwissenschaftliches Kennen und Verstehen voraussetzen, als der durchschnittliche Gymnasiast, Realgymnasiast und Oberrealschüler von seiner Schulzeit her mitbringt — und das wird in den meisten Fällen recht wenig sein. Einige Kenntnisse werden wohl vorhanden sein, aber viel seltener wird man geübtem Verständnis begegnen.

6. Soll Materialkenntnis Examensfach werden?

Für die naturwissenschaftlichen Fakultäten ist sie es wohl schon bis zu einem gewissen sehr unbestimmten Grad. Daß sie es für die anderen Wissenschaften nicht ist und auch so bald nicht werden kann, geht schon daraus davor, daß deren Lehrer selbst keine Materialkenntnisse besitzen! Nicht einmal die volks- und staatswissenschaftlichen mit ganz wenigen Ausnahmen. Von den Philosophen, Juristen, Medizinern und gar den Theologen ganz zu schweigen!

Der Student, im Genuß seiner akademischen Freiheit, belegt Vorlesungen etwa in folgender Reihenfolge: 1. solche, die er für sein Fachstudium braucht. 2. solche die ihm zur Förderung sonstiger Talente Freude machen (Kunst, Literatur usw.). Die Materialkunde käme also, da sie nicht Examensfach ist und nur etwa bei Gelegenheit von Ausflügen in Fabrikbetriebe als eine Art Vergnügen aufgefaßt werden kann, erst an dritter Stelle.

Um so mehr ist es notwendig, daß sie leicht zugänglich, anziehend und gratis geboten wird!

Solange sie nicht allgemein zugänglich ist, kann sie kein Examensfach werden; ist sie Allgemeingut geworden, so braucht sie kein Examensfach zu sein. Damit glaube ich, etwaige Besorgnisse, die sich aus Frage 3 ergeben haben könnten, beschwichtigt zu haben.

7. Wie lassen sich Gelegenheiten zur Erlangung von Materialkenntnis für die gebildete Jugend schaffen?

a) Das Erste was man braucht, sind die Lehrer. Selbstverständlich sind alle Technologen geeignet, die es über sich gewinnen können, allgemeinverständlich vorzutragen und mit dem ganzen Gebiet in einer nicht zu vielständigen (zwei, höchstens dreistündigen) Vorlesung in einem Semester fertig zu werden. Denn meines Erachtens sollte der Winter für die Vorlesungen, der Sommer für Ausflüge in Fabrikbetriebe bestimmt sein. Auf diese Weise hat der Lehrer (es können in 5—6 Exkursionen recht gut 12—18 Betriebe besichtigt werden) reichliche Gelegenheit, die für ihn unerlässliche Fühlung mit der Technik frisch zu erhalten. Die allermeisten Betriebe sind, wenn sie nicht zu häufig angegangen werden, und wenn in allen Fällen die gute Form gewahrt bleibt, gern bereit, Besichtigungen zu gestatten.¹⁾

Daß der Lehrer der naturwissenschaftlichen bzw. philosophischen Fakultät angehört, wird in den meisten Fällen selbstverständlich sein, doch könnte wohl auch ein naturwissenschaftlich gebildeter Volkswirt den Posten ausfüllen.

b) Das Zweite ist gutes Anschauungsmaterial. Auch hier kommt natürlich alles zunächst auf den Lehrer an, der das Material sammeln und sichten, zum großen Teil auch selbst herstellen muß (Tabellen, Schemen usw.). Die Industrien und die Technik sind, wie ich mit größter Bewunderung feststellen kann, sogar jetzt noch, unter den erschwerenden Kriegsverhältnissen, bereit, dem Sammler zu helfen soweit es ihnen irgend möglich ist. Freilich müßten auch da, wo der Technologe oder der Chemiker nicht selbst liest oder lesen kann, die Sammlungen der technologischen und chemischen Institute benutzt werden können.

c) Das Dritte ist ein geeigneter Hörsaal. Er muß meines Erachtens (besonders auf großen Universitäten) für Geisteswissenschaftler leicht erreichbar sein. Für die Ausstattung genügen ein paar Schränke, ein Tisch mit Gas- und Wasserleitung, reichlicher Raum zum Auflegen der Muster und Handstücke, Gelegenheit zum Aufhängen von Karten, Tabellen usw. Vom Gebrauch des Projektionsapparates kann man meines Erachtens absehen. Ist er da, dann um so besser, aber unerlässlich ist er gewiß nicht. Für große Hörer-

schaften wäre natürlich ein Epidiaskop, das ohne Verdunklung des Raums benutzt werden kann, das Ideale.

d) Das Letzte und Erste aber ist Geld: Das heißt, die Beschaffung von Mitteln, die genügen, damit der Lehrer das Anschauungsmaterial beschaffen und zeitgemäß vervollständigen kann. Ferner wird er einen Assistenten (im weitesten Sinn) brauchen, endlich wird er, da Vorlesung und Ausflüge gratis sein sollen, für seine Arbeit entschädigt werden müssen.

Woher das Geld nehmen? Die Ministerien werden wohl, weil es sich um etwas Neues handelt, und vollends jetzt, sagen: non possumus. Außerdem sind ihnen von manchen Seiten schon Anforderungen gestellt, die für die Förderung des speziellen technologischen Unterrichts wichtig sind; diesen älteren Bestrebungen mit einer neuen Sache in die Quere zu kommen, muß natürlich vermieden werden.

Es erscheint mir daher vor allen Dingen wichtig, zu ermitteln, was die Industrie über meinen Vorschlag denkt. Wird er von ihr gebilligt, so bin ich überzeugt, daß sie es auch nicht an finanzieller Hilfe fehlen lassen wird. Andererseits glaube ich auch, daß die Ministerien, die Universitäten und Hochschulen die Lehre der Materialkunde als eine Bereicherung der Lehrtätigkeit ansehen werden und ihr daher soweit wie möglich entgegenkommen werden.

Zum besseren Verständnis meines Vorschlags sind vielleicht noch ein paar Worte über seine Entstehung angebracht. Nachdem ich vom württembergischen Ministerium die Erlaubnis zur Abhaltung von Vorlesungen über Großhandelswaren in Tübingen erhalten hatte, war es mir dank dem großzügigen Entgegenkommen der deutschen Industrien und dem guten Rat verständnisvoller Freunde (insbesondere Prof. Dr. Rassow) möglich, mit verhältnismäßig geringem Geldaufwand eine reichhaltige technologische Sammlung zusammenzustellen, die dadurch besonders interessant ist, daß sie in den letzten Monaten vor Kriegsausbruch zusammenkam.

Der Sommer 1916 brachte mir die Überraschung, daß sich ein rundes Zehntel aller Studierenden für die (gratis gehaltenen) Ausflüge in Fabrikbetriebe einschrieb; darunter waren viele frühere Kriegsteilnehmer. Die Teilnehmer stammten aus allen Fakultäten. Angesichts des großen Interesses, das die Jugend zeigte, habe ich zunächst dem Deutschen Werkbund meinen Wunsch vorgetragen, daß man der gebildeten Jugend mehr Gelegenheit zur Erlangung von Materialkenntnis verschaffen möge²⁾. Im Einverständnis mit dem Werkbund und seinem Vorstand bin ich jetzt im Begriff, die Angelegenheit bei der Jahresversammlung des Vereins Deutscher Chemiker weiter zu verfolgen, und zwar bei dessen Fachgruppe für technologischen Unterricht. Im Einverständnis mit dem Vorsitzenden dieser Fachgruppe, Herrn Geheimrat W i c h e l h a u s , gebe ich meinen Wunsch und seine Begründung schon jetzt bekannt, damit die Angelegenheit im Oktober in Leipzig besprochen werden kann.

[A. 144.]

Verwendbarkeit der Kupfervitriolprobe zum Nachweise angreifender Kohlensäure.

Von L. W. WINKLER, Budapest.

(Eingeg. 31.7. 1916.)

Um rasch entscheiden zu können, ob ein natürliches Wasser angreifende Kohlensäure enthält oder nicht, habe ich eine einfache Probe in Vorschlag gebracht¹⁾; diese „Kupfervitriolprobe“ wurde nun eingehend auf ihre Verwendbarkeit geprüft.

Die Versuche zeigten, daß die Kupfervitriolprobe unmittelbar nur zur Untersuchung solcher Wässer geeignet ist, deren Carbonathärte zwischen den Grenzen 2 und 20° liegt. Die Probe selbst kommt zweckmäßig in folgender Form zur Ausführung:

Man benutzt eine farblose Glasstöpselflasche von annähernd 100 ccm, die man in zweckentsprechender Weise mit dem Untersuchungswasser beschickt. In die ganz volle Flasche werden nun 2 Tropfen (0,1 ccm) Kupfervitriollösung (10 g CuSO₄ · 5H₂O in destilliertem Wasser auf 100 ccm gelöst) gegeben, mit dem Stöpsel verschlossen und durch heftiges Schwenken der Flascheninhalt sofort gemengt. Die Flasche stellt man auf eine schwarze Unterlage und beobachtet eine allenfalls eintretende Trübung.

Das Untersuchungswasser enthält keine, oder nur in sehr geringer Menge angreifende

¹⁾ Angew. Chem. 29, III, 479 [1916].

²⁾ Angew. Chem. 28, I, 264 [1915].

¹⁾ Dinge, wie das Ausfragen der Arbeiter nach den Lohnverhältnissen oder das Eindringen in verbotene Räumlichkeiten, dürfen natürlich nicht vorkommen.