

# Zeitschrift für angewandte Chemie

I. Bd., S. 185—188

Aufsatzteil

31. Juli 1917

## Zur Frage der technischen Vorbildung der Verwaltungsbeamten auf den Universitäten.

Von Prof. Dr. H. GROSSMANN, Berlin.

(Eingeg. 14./6. 1917.)

Der Krieg hat auch in den Kreisen der Juristen und höheren Verwaltungsbeamten die Erkenntnis von der Notwendigkeit gefestigt, den jungen Nachwuchs in zweckmäßiger Weise, als das bisher der Fall gewesen ist, auf den Universitäten für den künftigen Beruf vorzubereiten. Die Erörterungen über die Reform des Rechtsstudiums, die gerade heute in den beteiligten Kreisen äußerst lebhaft geführt werden, befassen sich aber auch neuerdings immer häufiger und immer eindringlicher mit der Frage, auf welche Weise die künftigen Beamten am besten in die Lage gesetzt werden können, ihre juristischen Kenntnisse zu vertiefen und gleichzeitig auch einen gewissen Einblick in das praktische Leben und in die Technik zu erhalten. Daß insbesondere die Zeit nach dem Kriege hier noch weitere höchst bedeutungsvolle Aufgaben stellen wird, kann schon heute keinem Zweifel mehr unterliegen. Es gilt nun aber nicht, nur Forderungen aufzustellen und womöglich eine Verlängerung des Studiums unter Berücksichtigung verschiedener Nebengebiete zu erstreben, sondern es muß vielmehr darauf hingewirkt werden, daß die Ausbildung schon aus finanziellen Gründen nicht verlängert werde. Diese Forderung hat sich insbesondere auch der um die Ausbildung der preußischen Verwaltungsbeamten durch seine vorzüglichen Schriften hoch verdiente Regierungspräsident a. D. Wirkl. Geh. Oberregierungsrat Graf Hue de Grais zu Berlin zu eigen gemacht und in einem sehr bemerkenswerten Aufsatz in der deutschen Juristenzeitung vom 1./6. 1917 S. 565—570 darauf hingewiesen, daß im juristischen Studium neben den Rechts- und Staatswissenschaften auch den Erfahrungswissenschaften ein angemessener Platz eingeräumt werden müsse.

Als Erfahrungswissenschaften kommen nach Hue de Grais die verschiedenen Wirtschaftsgebiete (Bergbau, Land- und Forstwirtschaft, Gewerbe und Handel, das Gesundheitswesen und das Bauwesen) in Betracht. Diese Gebiete würden neben der wirtschaftlichen auch nach ihrer technischen Seite zu behandeln sein. Während es leider immer noch selbst manche hervorragenden wissenschaftliche Chemiker gibt, die der Ansicht sind, der Chemiker habe es nicht unbedingt notwendig, sich mit volkswirtschaftlichen Fragen zu befassen, erklärt Graf Hue de Grais ausdrücklich, daß Wirtschaft und Technik eng zusammenhängen und sich gegenseitig bedingen. Das wirtschaftliche Bedürfnis hat zu technischen Dingen und Fortschritten geführt, und diese sind wiederum zu einem Hebel für die wirtschaftliche Entwicklung geworden. Es kann sich für den Juristen natürlich nur darum handeln, daß er die Grundzüge und die Endergebnisse der wissenschaftlichen Forschung unter Ausschaltung aller Einzelheiten, die nur für den einzelnen Beruf Bedeutung haben, kennen lernt. Das erscheint jedenfalls nur möglich, wenn der Stoff unbeschadet der wissenschaftlichen Grundlage in einfacher, auch dem gebildeten Laien verständlichen Form geboten wird. Die Anschauung mancher Hochschuldozenten, als erschöpfe sich ihre Aufgabe allein darin, wieder nur Chemiker auszubilden, die chemisch forschen wollen, und die von neuem wieder die Chemie lehren wollen, ist zweifellos für die Bedürfnisse der Gegenwart nicht als völlig ausreichend anzusehen. Man muß vielmehr bedenken, daß die große Mehrzahl der Chemiker später in die Technik geht, und daß es allgemeiner Kenntnisse technischer Grundsätze dazu dringend bedarf. Schon der junge Chemiker muß z. B. wissen, daß die Prozesse der Technik heute nicht allein mehr eine einfache Vergrößerung der Laboratoriumsversuche darstellen. Die Kenntnis der Technik in ihren Grundzügen nach den verschiedenen Richtungen hin dürfte aber auch manchen vorplanlosen und unbefriedigenden Versuchen bewahren und dadurch zu der nach dem Kriege besonders notwendigen Vermeidung von Kraft- und Energierverschwendung beitragen.

Im Grunde sind das natürlich nur Anschauungen, die auch von der Fachgruppe des Vereins, die sich mit dem technologischen Unterricht beschäftigt, von jeher vertreten worden sind. Der Verein deutscher Chemiker hat sich ja auch unter ausdrücklicher Zustimmung der Ausführungen von Kraus<sup>1)</sup> auf seiner letzten Hauptversammlung für die Durchführung dieser Forderungen eingesetzt, und es erscheint gerade vom Standpunkt dieser Bestrebungen besonders erfreulich, daß hervorragende Männer aus der Juristenwelt diesen Anschauungen ihre Zustimmung nicht versagt haben. Auch die weiteren Ausführungen des Grafen Hue de Grais über die prinzipielle Art der Ausgestaltung des technologischen Unterrichts für die Zwecke der Nichtchemiker, die jedoch den dringenden Wunsch haben, etwas von den Ergebnissen der modernen Forschung und der Technik im In- und Auslande kennen zu lernen, erscheinen so sicher der allgemeinen Zustimmung in chemischen Kreisen, daß sie im folgenden wörtlich angeführt werden sollen.

„Die technische Belehrung würde hauptsächlich auf die praktische Anwendung der Naturwissenschaften hinauslaufen, während die wirtschaftliche an die Lehren der Volkswirtschaft anzuknüpfen hätte. Für die erste ist die Anschauung durch technologische Wandtafeln, Lichtbilder, Besichtigung geeigneter Betriebe von großer Bedeutung. Was man mit eigenen Augen sieht, prägt sich dem Gedächtnis am besten ein. Die dabei gewonnenen Eindrücke wirken deshalb besonders anregend und werden den Studierenden auch im späteren Leben von großem Nutzen sein.“ Noch einen weiteren Vorschlag, der vielleicht für den technologischen Unterricht von Bedeutung sein könnte, möchte ich hier aus jenem Aufsatz hervorheben. Graf Hue de Grais meint wohl nicht mit Unrecht, daß Lehrende und Lernende eine wesentliche Erleichterung erfahren würden, wenn den Vorlesungen Bearbeitungen der vorzutragenden Gegenstände zugrunde gelegt werden, die dem besonderen Unterricht und ihren Zielen angepaßt sind. In diesem Falle brauchte der Studierende im Vortrag eine viel geringere Energie und Aufmerksamkeit auf das störende Nachschreiben des Vortrages aufzuwenden, da er den Hauptinhalt desselben ja bereits besitzt, und er könnte sich zu Hause auch bequem auf die Vorlesung vorbereiten und nach derselben das Gehörte wiederholen und befestigen. Als mustergültig für derartige Unterrichtshilfsmittel empfiehlt der Vf. das vom Reichsgesundheitsamt herausgegebene Gesundheitsbüchlein (Berlin, J. Springer), das den Vorlesungen über Gesundheitswesen ohne weiteres zugrundegelegt werden und den Darstellungen auf den übrigen Gebieten als Vorbild dienen könnte. Vielleicht nimmt die Fachgruppe für technologischen Unterricht zu dieser Frage einmal Stellung. Es würde zweifellos dem Interesse des Unterrichts außerordentlich dienlich sein, wenn ein solches Büchlein, das am zweckmäßigsten von mehreren Vff. bearbeitet werden könnte, die im einzelnen nicht genannt zu werden brauchten, geschrieben würde, und wenn ein solches Hilfsbuch dann auf Grund der Autorität der Fachgruppe selbst auf den deutschen Universitäten und anderen Hochschulen zur allgemeineren Einführung gelangen würde. Selbstverständlich kann es sich nicht um die Herausgabe einer chemischen Technologie im üblichen Sinne handeln, und noch weniger sollte dieses Hilfsbuch dazu dienen, den übrigen trefflichen größeren Lehr- und Handbüchern Konkurrenz zu machen oder den Unterricht genau festzulegen. Im Gegenteil könnte gerade der Hinweis auf diese größeren Werke dazu führen, das Interesse an der Technologie und ihrer Literatur in den Kreisen des Chemiker und der Nichtchemiker zu heben. Es würde mich freuen, wenn diese Anregung in den Kreisen der deutschen Technologen Zustimmung finden würde, denn es handelt sich um eine Frage, die über das eigene Lehrgebiet des Technologen weit hinausgeht. Man hat wohl vielfach darüber geklagt, daß man in weiten Kreisen des deutschen Volkes von der chemischen Industrie und von der chemischen Wissenschaft immer noch zu wenig wirkliche Kenntnisse besitzt. Es läßt sich nicht bestreiten, daß an diesen Klagen mancherlei Wahres ist, und es erscheint daher notwendig, auf die Ursache dieser bedauerlichen Erscheinung zurückzugehen. Ich glaube

<sup>1)</sup> Angew. Chem. 29, I, 365 [1916].

nun, daß diese Erscheinung zu einem erheblichen Teile damit zusammenhängt, daß man der Ausgestaltung des technologischen Unterrichts in dem Sinne, wie es die Fachgruppe für den technologischen Unterricht des Vereins und hervorragende Männer der Rechts- und Staatswissenschaften gefordert haben, auch in vielen führenden Kreisen der Chemiker noch nicht jenes notwendige Interesse entgegengebracht hat, das gerade hier am Platze ist. Ferdinand Fischer hat übrigens in seinen zahlreichen verdienstvollen Schriften über den technischen Unterricht auf den deutschen Universitäten und Hochschulen mehrfach darauf hingewiesen, daß der Chemiker auch über seinen Beruf hinaussehen müsse, um jene soziale Stellung in Staat und Gesellschaft zu erringen, die ihm nach seinen Leistungen durchaus gebühre<sup>2)</sup>. Daraus folgt aber mit Notwendigkeit, daß die Chemiker unbeschadet aller Bestrebungen, die in erster Linie auf die Ausgestaltung des reinen Fachunterrichts für die jungen Chemiker hinausgehen, sich der Tatsache immer mehr bewußt werden müssen, daß die chemische Technik nicht losgelöst von allen übrigen Einrichtungen der deutschen Volkswirtschaft betrachtet werden kann.

Das dürften im einzelnen keineswegs gänzlich neue Gedanken sein. Wenn man jedoch bedenkt, daß diese Bestrebungen zu wiederholten Malen durchzudringen versucht haben, ohne daß ihnen ein voller Erfolg beschieden gewesen ist, so wird man es dem Vf. nicht verargen, daß er in der Jetztzeit, wo die Erfahrungen des Krieges doch auch auf geistigem Gebiete manche Vorurteile mit fortgerissen haben, auf diese Bestrebungen von neuem aufmerksam machen möchte.

Gutta cavat lapidem.

[A. 67.]

## Blei- und borfreie Steingutglasuren und ihre Widerstandsfähigkeit gegen Schwefelsäure als grundlegende Forderung ihrer technischen Brauchbarkeit.

Von Dr.-Ing. HERMANN HARKORT, Vordamm (Ostbahn).

(Schluß von S. 182.)

Bei den borfreien und bleihaltigen Glasuren ist vor allem zunächst einmal die Gefahr der Zersetzung der Borate beseitigt. Aber auch selbst dann ist noch ein Angriff durch Schwefelsäure möglich. Ich komme nun zum erstenmal zu analytischen Resultaten eines Schwefelsäureangriffs einer Glasur. Es handelt sich um die Glasur  $W_{37}$  von der Formel:

0,20 CaO	mit der Fritte	0,43 Na <sub>2</sub> O
0,32 PbO	2,39 SiO <sub>2</sub>	0,22 CaO 2,30 SiO <sub>2</sub>
0,39 Na <sub>2</sub> O	0,23 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,25 PbO 0,10 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
0,09 K <sub>2</sub> O		0,10 K <sub>2</sub> O

Sie befriedigte hinsichtlich ihrer Schmelzbarkeit und gab überhaupt im Kleinen gute Resultate. Ihre Einführung in den Großbetrieb scheiterte aber daran, daß außer ungenügender Glasurrißsicherheit die Ware zum großen Teil matte Beläge und Ausscheidungen aufwies, besonders in der Nähe der Feuerung. Diese Glasur wurde nun wie oben geschildert mit Schwefelsäure behandelt. Es waren 6% K<sub>2</sub>O und ferner 5,4% PbO herausgelöst. Die Glasur  $W_{38}$  mit der Fritte

0,20 CaO  
0,40 PbO  
0,18 K<sub>2</sub>O 2,25 SiO<sub>2</sub>  
0,22 Na<sub>2</sub>O 0,18 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, also gesteigertem Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Gehalt, erwies sich schon als wesentlich besser. Sie gab an Schwefelsäure 5% K<sub>2</sub>O und 4,3% PbO ab. Durch weitere Veränderung in dieser Richtung wurde schließlich eine Glasur erzielt, aus der Schwefelsäure nur 2,8% K<sub>2</sub>O und 0,4% PbO herauslöste. In voller Übereinstimmung mit den Analysenresultaten erwies sich diese borfreie Glasur als hervorragend brauchbar im Großbetrieb, indem sie nun seit bereits nahezu einem Jahre ausschließlich verwendet wird. Der Fehler des

Geraubtwerdens ist tatsächlich vollkommen verschwunden als Folge der nachgewiesenen Widerstandsfähigkeit gegen Schwefelsäure, und zwar so vollkommen, daß sie dauernd in allen Teilen des Ofens in unglasierten Kapseln gebrannt werden kann, ein erneuter Beweis für die Richtigkeit der dargelegten Auffassung bezüglich der Borsäureverdampfung. Mit einer borhaltigen Glasur ist das nicht möglich. Sie hat sich so durchaus bewährt, daß man niemals wieder zur Borsäure in Glasuren zurückzukehren braucht. Ich bemerke noch, daß der Glattbrand in der früheren Höhe von SK Ia—6a beibehalten wurde. Auf Grund dieser borfreien Glasur wurden auch farbige Glasuren hergestellt. Die besondere Empfindlichkeit derartiger Glasuren im Industrieofenbrand ist bekannt. Die färbenden Oxyde nehmen natürlich auch an der Umsetzung in Sulfate teil. Mit dem Fortfall der Borsäure verschwinden aber diese Störungen, und man erhält wesentlich betriebssichere farbige Glasuren, die an Glanz nichts eingebüßt haben. Zur Beurteilung der Glasurrißsicherheit dieser Glasur im Vergleich zu einer borhaltigen, betriebssicheren Glasur gebe ich die Ergebnisse der Abschreckung wieder, wobei die beiden Proben in der gleichen Kapsel gebrannt wurden und zwar auf Scherben von gleicher Masse und gleichem Rohbrand. Für einen letzteren von S. K. Ia und bei einem Glattbrand von S. K. Ia wurden die beiden Glasuren erst bei einer Abschreckungstemperatur von 200° rissig, für einen Glattbrand bei S. K. 6a trat Rissigkeit noch nicht bei 230° auf. Auch die Farben sind befriedigend unter dieser Glasur entwickelt, von denen nur einzelne in bezug auf ihren CaO-Gehalt geringfügig geändert werden mußten.

Ich komme nun dazu, die von anderer Seite vorliegenden Vorschläge von dem gleichen Gesichtspunkte einer Kritik zu unterziehen. Es handelt sich um diejenigen von Berdel<sup>5)</sup> und Pukall<sup>6)</sup>, und von beiden ist zu sagen, daß ihre borfreien Glasuren für den Großbetrieb geeignet sein können, es aber nicht notwendigerweise sein müssen. Sie sind es unter der Bedingung, daß die Unterteilung in Fritte und Versatz, über welche die Autoren keinerlei Angaben machen, so stattfindet, daß die Fritte hinreichend widerstandsfähig gegen Schwefelsäure ist. Von vornherein zweifelhaft erscheint das bei den für einen Glattbrand von 07—01 von Berdel aufgestellten Typus, da vor allem der geringe Gehalt von 0,05—0,07 Äquivalenten Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> es unmöglich macht, dieser Forderung Genüge zu leisten. Aber selbst bei der für eine Brenntemperatur von S. K. 1—4 angegebenen Grenzformel muß diese Möglichkeit auf solche Zusammensetzungen beschränkt werden, die die obere Grenze der Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>- und SiO<sub>2</sub>-Gehalt erreichen. Somit ist anzunehmen, daß praktisch noch umfangreiche Versuche notwendig sein würden, um aus den Berdel'schen Angaben das technisch Brauchbare herauszuarbeiten.

In noch größerem Maße gilt das von den Pukall'schen Glasuren. Ich habe mich leider nicht der Mühe unterziehen können, die in so großer Zahl gegebenen Versätze auf die Segerformel umzurechnen. Es ist hier das so bewährte Verf. verlassen worden, durch systematische Änderungen des Formelbildes Gesetzmäßigkeiten in den Eigenschaften der Glasuren sichtbar werden zu lassen, ein Verf., das gerade wieder in diesem Falle den Zusammenhang von Beständigkeit gegen Schwefelsäure und äquivalenter Zusammensetzung aufdeckt. An den in der Pukall'schen Arbeit angeführten ausgerechneten Glasuren ist festzustellen, daß sich wohl solche darunter finden werden, die hinsichtlich ihrer Widerstandsfähigkeit genügen würden. Voraussetzung wäre aber, daß sie nicht aus den Fritten zusammengesetzt werden, die Pukall für seine Untersuchungen gewählt hat. Sowohl die Fritte 1, die nur Bleioxyd als Base enthält, wie vor allem aber auch die bleioxydärmeren mit ihrer von Berdel korrigierten Formel:

0,50 Na <sub>2</sub> O	1,0 SiO <sub>2</sub>
0,50 PbO	0,075 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>

lassen vermuten, daß sie hoffnungslos der Zersetzung durch Schwefelsäure anheimfallen. Hätte Pukall seine Versuche im Steingutofen ausgeführt, so würde er wahrscheinlich statt der „überraschenden Erfolge“ noch viel überraschendere Mißerfolge erlebt haben, indem nicht eine betriebsbrauchbare Glasur entstanden wäre. Er hätte dann ohne weiteres die Ansicht fallen lassen müssen, daß Steingutglasuren Mischungen aus Glasuren für Irdenwaren und Steinzeugglasuren darstellen. Gerade weil die Fritte für eine brauchbare Steingutglasur einzigartige Eigenschaften aufweisen muß, stellen diese

<sup>2)</sup> Vgl. besonders F. Fischer, „Das Studium der technischen Chemie an den Universitäten und technischen Hochschulen Deutschlands.“ Braunschweig 1897, 116 Seiten, siehe besonders S. 100, ferner auch derselbe „Chemische Technologie an den Universitäten und technischen Hochschulen Deutschlands“, Braunschweig 1898. — „Technologie für Chemiker und Juristen an den preußischen Universitäten“, Leipzig 1903.

<sup>5)</sup> Keram. Rundschau 24, 313 [1916].

<sup>6)</sup> Sprechsaal 45, 17 [1917].