

bringen das Holz zum Quellen, wieder andere Salzkonzentrationen lassen eine bestehende Quellung rückläufig werden. Es ist deshalb nicht ausgeschlossen, daß man durch Behandlung von Geigenholz mit bestimmten Salzlösungen ein rasches Altern des Holzes herbeiführen kann. Das Holz verliert dann eine wichtige kolloide Eigenschaft, nämlich diejenige der Quellung durch Wasser oder Wasserdampf. Gerade im Instrumentenbau ist man ja darauf bedacht, Hölzer sehr lange zu lagern, um sie schließlich in einem Dauerzustand zu haben, in dem sie gegen die Einflüsse von Wasserdampf und Temperatur fast unempfindlich geworden sind. Die Salzlösungen könnten in dieser Hinsicht bei richtiger Auswahl der Art und Konzentration zur raschen Erreichung des Dauerzustandes erheblich beitragen.

Es verlohnte sich deshalb wohl, einmal systematische Versuche darüber anzustellen, in welcher Weise die Salzlösungen verschiedener Art die akustischen Eigenschaften von Geigenhölzern verändern. Man kann sich vorstellen, daß durch eine Quellung mittels Salzlösung mit nachfolgender Kontraktion der Zellverband gelockert wird, so daß die einzelne Holzfaser leichter schwingen kann als vorher. Nach dem oben Ausgeführten können freilich nur systematische Versuche zum Ziel führen, weil ein und dieselbe Salzlösung in verschiedener Konzentration sowohl Quellung als Schrumpfung hervorrufen kann.

Von diesen Vermutungen über die Ursache des auffällig hohen Aschegehaltes des Amatigeigenholzes hatte ich Dr. Becker, Prag, brieflich Mitteilung gemacht und ihn gebeten, mir, wenn irgendmöglich, noch ein Stückchen Amatigeigenholz zu verschaffen, um die seinerzeit unterlassene Untersuchung auf Aschebestandteile durchführen zu können. Dr. Becker konnte meinem Wunsche durch Übersendung eines kleinen Stückchens Amatigeigenholzes, das nach Entfernung des Schutzbrettchens 2,7 g wog, wenigstens teilweise nachkommen. Bei Untersuchung dieses Stückchens wurde nach Abkratzen des Lackes auch noch einmal der Harz-Fettgehalt des Holzes selbst kontrolliert. Er wurde in diesem Falle zu 2,33% gefunden, ein Wert, der nicht stark von dem früher gefundenen, 2,85%, abweicht. Auch bezüglich der Asche war die Abweichung innerhalb der möglichen Fehlergrenze. Es wurde nämlich gefunden 1,62%, gegenüber 1,28%. Derartige Abweichungen kommen sehr häufig vor und sind auf den sehr verschiedenen Aschegehalt der einzelnen auf verschiedenen Standorten gewachsenen Stämme zurückzuführen.

Bei der Untersuchung der Asche war von besonderem Interesse die Feststellung von etwa vorhandenen Chloriden, insbesondere von Magnesiumchlorid oder Chlormagnesium. Denn nach der von mir in meiner ersten Mitteilung zitierten Behauptung einer Seewasserbeize der Geigenhölzer in Cremona könnte sich vielleicht ein Gehalt an Seewasserbestandteilen durch das Vorhandensein größerer Mengen von Chlormagnesium zu erkennen geben. Die Untersuchung lehrte jedoch, daß Chlormagnesium nur in unwägbaren Spuren auffindbar war, so daß dieser Bestandteil des Meerwassers nicht mehr im Holz vorhanden sein kann. Die Asche bestand im übrigen vorwiegend aus Kalksalzen. Dieser Bestandteil läßt keinen Schluß auf die Art der verwendeten Beize zu. Es erscheint aber ausgeschlossen, daß der hohe Aschegehalt des Amatigeigenholzes ein natürlicher gewesen ist. Irgendeine Behandlung des Holzes muß stattgefunden haben. Aber Seewasser kann es nicht wohl gewesen sein, da Seewasser die Kalkmenge in der Asche nicht hervorrufen kann, weil das Seewasser selbst nur sehr kleine Mengen Kalk enthält. Es bleibt demnach noch rätselhaft, welche

Salze etwa bei einer Beize des Geigenholzes verwendet worden sind.

Es wäre sicherlich sehr interessant, unter Berücksichtigung der gegebenen Hinweise planmäßige Untersuchungen anzustellen. Chemiker und Geigenbauer müßten Hand in Hand arbeiten; ersterer die Salzpräparation durchführen, letzterer die gebeizten Hölzer auf Veränderung der Klangwirkung untersuchen. Vorliegende Zeilen sollen zu diesen Untersuchungen die Anregung geben, da ich selbst infolge meiner beruflichen Tätigkeit nicht die Zeit finden kann, um diese Untersuchungen durchzuführen.

Für die sorgfältige Durchführung der Analysen sage ich Fräulein Käthe Berling auch an dieser Stelle meinen besten Dank.  
[A. 267.]

## Arabische Alchemisten<sup>1)</sup>.

Von R. WINDERLICH, Oldenburg i. O.

(Eingeg. 22./11. 1924.)

E. O. v. Lippmann weist in seinem tiefgründigen Buche „Entstehung und Ausbreitung der Alchemie“ nachdrücklich darauf hin, daß die ältere Geschichte der Chemie unmöglich aufgeklärt werden könne, wenn nicht die früh-syrischen und arabischen Übersetzungen aus dem Griechischen genau durchforscht werden<sup>2)</sup>. Als eins der frühesten Dokumente dieser Art nennt und erläutert er das „Buch des Krates“, das an seinem Schlusse die Angabe macht, es sei durch Chālid ibn Jazīd aufgefunden und mitgeteilt worden.

Von diesem Chālid oder Khālid, wie v. Lippmann schreibt, behauptet die alte arabische Überlieferung, er sei der erste gewesen, der sich mit Alchimie und anderen Wissenschaften der Ägypter und Griechen erfolgreich beschäftigt habe. „Er war ein Prediger und ein Dichter, beredt, klug, von hoher Einsicht, und der erste, für den die Bücher der Medizin und Sternkunde und die Bücher der Kimija übersetzt wurden“<sup>3)</sup>. Angaben solcher Art sind vielfach als gegebene Tatsachen hingenommen worden, weil die Chemiker wohl durchweg mit den orientalischen Sprachen nicht vertraut und vor allem nicht philologisch geschult sind, um die Frage nach der Echtheit oder Unechtheit einer Schrift mit einiger Sicherheit entscheiden zu können, weil andererseits die Orientalisten den Naturwissenschaften fremd gegenüberstehen, so daß sie mit dem sachlichen Inhalt alchimistischer Schriften nicht viel anzufangen wissen. Zurzeit haben wir jedoch in Deutschland den seltenen Fall, daß es einem naturwissenschaftlich und philologisch gleich gut geschulten Manne, dem Arabisten Prof. Dr. Ruska (Universität Heidelberg), geglückt ist, ein Institut für Geschichte der Naturwissenschaften ins Leben zu rufen, in dem zunächst das Mittelalter vom Übergang der griechischen Wissenschaft zu den Muslimen bis zur Erneuerung des wissenschaftlichen Denkens im Abendland erforscht werden soll. Als erste Arbeit aus diesem Institut ist eine genaue Untersuchung über den omajjadischen Prinzen Chālid und über die Schriften hervorgegangen, die sich mit den Beziehungen des Chālid zur Alchimie beschäftigen; als zweite Arbeit erschien eine überaus

<sup>1)</sup> J. Ruska, Arabische Alchemisten, I. Chālid ibn Jazīd ibn Mu'awija, Heidelberg 1924, C. Winters Verlag. G.-M. 3. Derselbe, Arabische Alchemisten, II. Gāfar Al-sādiq, der sechste Imam, mit einer Nachbildung der Handschrift Gotha A. 1292 (Haleb 338) in Manuldruck, Heidelberg 1924, C. Winters Verlag. G.-M. 7,20.

<sup>2)</sup> A. a. O. 359.

<sup>3)</sup> Aus dem Kitāb al-Fihrist des Ibn al-Nadīm, angeführt bei Ruska, Ar. Alch. I. Chālid..., S. 8.

sorgfältige Untersuchung über Ġa'far Alsadiq, der nach alter Überlieferung als Meister der Alchimie und Lehrer des großen Ġabir ibn Ḥajjān (Geber) gilt. Nahezu fertig ist eine ausführliche Geschichte des Salmiaks, die einen zuverlässigen Wegweiser der Geschichte der arabischen Alchemie nach den Quellen bietet.

Unter der kritisch-scharfen Lupe des Naturwissenschaftlers und Philologen kann sich das Unkraut der Legenden und Schriftfälscherkünste nicht mehr geheimnisvoll verbergen. Keine einzige der Nachrichten über den Prinzen Ḥalid hält bei genauer Probe stand. Sie sind sämtlich einige Jahrhunderte nach seinem Tode erfunden, um glaubhaft zu machen, daß er ein Gelehrter und Alchemist war. Ḥalid starb im Jahre 704; die Nachrichten über ihn stammen jedoch erst aus dem zehnten Jahrhundert. Das einzige arabische Zeugnis, das aus Ḥalids Zeit herzurühren scheint, das Buch des Krates, muß in der arabisch überlieferten Form ebenfalls später geschrieben sein, weil es mancherlei voraussetzt, was um das Jahr 700 noch nicht bestand. Im Buche des Krates ist der chemische Lehrinhalt, den v. Lippmann ausführlich mitteilt, in eine Rahmenerzählung eingeschlossen, die auf chemische Vorgänge Bezug nimmt und dadurch mit dem Hauptinhalt zu einem einheitlichen Ganzen verschmilzt. In der Rahmenerzählung treten griechische Namen auf, die ein Araber nicht erfinden konnte, außerdem deuten viele Einzelheiten der Handlung auf einen griechischen Ursprung hin, anderseits enthält die Geschichte auch Züge, die nur ein Muslim hineinbringen konnte, ferner treten persische Worte für technische Dinge auf, nicht nur für Stoffe, die allenthalben durch Handel und Verkehr verbreitet waren, sondern auch für Arzneien, Pflanzen, Steine und chemische Kunstprodukte, die selten waren oder nur in sehr beschränktem Maße gebraucht wurden. Der griechische Ursprung der Schrift ist vielleicht im fünften Jahrhundert zu suchen, die vorliegende arabische Niederschrift konnte frühestens am Ende des achten Jahrhunderts erfolgt sein. Keinesfalls kann das Buch zu den angeblich durch Ḥalid veranlaßten Übersetzungen gerechnet werden. Alle weiteren Schriften, die auf Ḥalid Bezug nehmen, sind als Fälschungen erkannt worden. Die Nachrichten über Ḥalids chemische Liebhaberei sind weder zu beweisen, noch sicher zu widerlegen, sie sind aber im höchsten Maße unwahrscheinlich. So ist das Ergebnis dieser Untersuchung Ruskas ein negatives, trotzdem nicht minder wertvoll, denn nach dem notwendigen gründlichen Jäten im überwucherten Garten der älteren Chemiegeschichte werden die nutzbringenden Einzelheiten klar hervortreten.

Schon in der zweiten Hälfte des 10. Jahrhunderts waren angebliche Schriften des großen Ġabir im Umlauf, in denen Ġa'far als Meister und Lehrer bezeichnet wurde. Indes stellte sich der bedeutende Bibliograph jener Zeit, Ibn al Nadīm, sehr kritisch zu dieser Angabe; von einer schriftstellerischen Tätigkeit des Ġa'far Alsadiq wußte er nichts. Rund 250 Jahre später hat Ibn Ḥallikān, der Verfasser eines großen biographischen Lexikons, eine ausgedehnte chemische Tätigkeit und Schriftstellerei des Ġa'far behauptet und ihn als Lehrer des Ġabir bezeichnet. In diesem Vierteljahrtausend hatten sich Legenden entwickelt, die später als ausgemachte Wahrheit hingenommen wurden. Ruska untersucht alle zugänglichen muslimischen Quellen und stellt dabei ziemlich lückenlos fest, wie der Kranz der Legenden gewunden wurde, wie die Menschlichkeiten des Ġa'far nach und nach verblichen vor den immer leuchtender strahlenden göttlichen Gnadengaben des Imām, der mit wunderbarem Wissen über die Geheimnisse des Weltenschöpfers begabt sein sollte, wie religiöse Ekstase und

Aberglauben dem hoch und heilig verehrten Imām eine unfassbare Fülle erbaulicher und geheimwissenschaftlicher Schriften andichteten. Je größer der zeitliche Abstand wurde, desto unbedenklicher wurden dem Ġa'far immer größere Kräfte und Leistungen zugeschrieben. Ruska kommt zu dem Schluß, daß von der umfangreichen Zaubersliteratur und den alchemistischen Schriften dem Imām Ġa'far gar nichts zuzuschreiben ist. Er bezeichnet es als „völlig undenkbar, daß Ġa'far Alsadiq praktisch oder theoretisch zu Medina mit der Kunst der Kimijā in Berührung kam. Darauf war weder seine Umgebung eingestellt, noch seine Zeit vorbereitet“<sup>4)</sup>. Er führt den Nachweis, daß wir alle Ġabir-Schriften, die auf Ġa'far Alsadiq als Meister und Lehrer Bezug nehmen, als Fälschungen späterer Zeit ansehen müssen, z. B. das Königsbuch<sup>5)</sup>, das Berthelot als erstes der Werke Ġābir ibn Ḥajjāns herausgegeben hat. Aus vielen Einzelheiten dieser Schriften ist zu erkennen, daß ihre Fälscher Ṣūfī; (phantheistische Schwärmer oder Bettelmönche) waren, denen daran lag, einen Imām, einen großen religiösen Führer als Vorbild und Meister für ihr Tun hinzustellen. Dieser Imāmkult ging so weit, daß sogar für das geheimnisvolle Iksir der Iksire, die Hefe aller Hefen, der Name Imām verwendet wurde. Kritiklos ist diese ganze Literatur durch die Jahrhunderte getragen worden, so daß schließlich der Ruf Ġa'fars als eines Meisters der schwarzen Kunst fest begründet schien, und daß wohl niemand daran zweifelte, daß einige alchemistische Handschriften, die als Werke Ġa'fars bezeichnet wurden, wirklich auf diesen Imām zurückgingen.

Eine dieser Schriften, die als „Vermächtnis Ġa'fars an seinen Sohn“ bezeichnet wird und eine umfangreiche Abhandlung über Alchimie enthält, hat Ruska mit größter Sorgfalt übersetzt und erläutert; er hat die in Gotha aufbewahrte Handschrift in vorzüglich gelungenem Manudruck seiner Arbeit beigegeben und diese Handschrift sehr genau mit einer älteren Fassung verglichen, die Stapleton in der Bibliothek des Nawāb von Rampur entdeckt und in eigenhändiger Abschrift dem Verfasser für seine Untersuchung hochherzig und selbstlos überlassen hatte. Aus der Schrift selbst ist für den Kundigen unzweifelhaft, daß sie nicht von Ġa'far herrühren kann, denn sie verweist auf den Ägypter Du'l Nūn, der hundert Jahre später als Ġa'far lebte. Für orientalische Denkweise ist es kennzeichnend, daß die Echtheit durch eine seltsame Fundgeschichte verbürgt werden soll, wonach die Niederschrift (die Gothaer, nicht ganz vollständige Handschrift umfaßt 63 Druckseiten in Großoktav, die Handschrift in Rampur enthält 10 Seiten mehr) in einem Amulettarmband verborgen entdeckt wurde. Der Inhalt umfaßt 1. rein technische Vorschriften, um das Iksir und die notwendigen Zwischenstoffe zu erhalten; 2. allgemein-theoretische Stücke; 3. religiöse und ethische Ermahnungen; 4. einige spärliche Hinweise auf die wirklichen Quellen der Alchimie, auf griechische und muslimische Autoren. Daß den technischen Vorschriften wirkliche chemische Kenntnisse zugrunde liegen, ist sofort erkennbar. Um das Gold zu verkalken (S. 72–78), soll es mit Quecksilber im Gewichtsverhältnis 1:3 amalgamiert und bis zur Unfühlbarkeit fein zerrieben werden; inzwischen soll grüner Vitriol im Kolben mit Helm auf starkem Feuer destilliert werden; von dem erhaltenen „weißen Wasser“, dessen Farbe ins Grüne schlägt, soll zum Amalgam das gleiche Gewicht hinzugesetzt werden, dazu nach dem Trocknen  $\frac{1}{10}$  des Gewichtes Salmiak (Nuṣādir, Adler); nach ausreichendem Pulvern soll das Gemisch

<sup>4)</sup> Arab. Alch. II., S. 40.

<sup>5)</sup> E. O. v. Lippmann, a. a. O. 364.

zwischen zwei Bechern aus verlehmttem Glas „vom Morgen gebet an bis nach dem Mittagsgebet, das sind sechs oder sieben Stunden“ (Gebete als Zeitmaße!) auf einem passenden Herde destilliert werden; Quecksilber und Salmiak (der Adler) steigen auf und im unteren Becher bleibt Gold zurück, „staubartig, gelb, es läuft dir aus der Hand wie der rote Sand von Mekka“; usw. Es tritt die Forderung auf, die Chemikalien selbst herzustellen, damit man sich auf ihre Reinheit verlassen kann. Trotz dieser vertrauenerweckenden, zum Studium reizenden Angaben gelingt es noch nicht aufzuklären, was eigentlich mit der Verkalkung des Körpers, der Behandlung des Geistes, der Weißung der Seele und der Vereinigung dieser drei Pfeiler mit dem Roten Wasser zum kleinen Elixier gemeint ist, wie die Fixierung des Elixiers, die Projektion des Elixiers und die Darstellung des Großen Roten Wassers vor sich gehen, und wie ein Mitqāl des großen Elixiers dreitausend Mitqāl Silber zu Gold färbt. Vieles ist nur bildlich gemeint, wie allein die zahlreichen Decknamen beweisen: das Quecksilber heißt einmal „der davongelaufene Sklave“, ein andermal „der Flieger“ und weiter „der Flüchtling“. Von manchen Namen ist nicht bekannt, was sie bedeuten.

Ruska schließt seinen Bericht mit den Worten: „Wir besitzen noch viel zu wenig Originaltexte, um mit Nutzen für die Erkenntnis der geschichtlichen Zusammenhänge Linien von dem einen zum andern ziehen zu können. Ich hoffe, das wird anders werden, wenn die Arbeiten, die im Gange sind, in England und Deutschland die nötige Unterstützung erfahren“. Solche Unterstützung ist notwendig, nicht nur durch Kauf der Bücher, sondern auch durch Beihilfen aus den Kreisen der Industrie, um das Heidelberger Institut am Leben zu erhalten.

[A. 256.]

## Zur Oxydation von Naphthaölen mittels Luft.

Von Ing. B. TÜTÜNNIKOFF,

Technologisches Institut in Charkow (Rußland).

(Eingeg. 15./12. 1924.)

In dieser Zeitschrift steht eine Mitteilung von A. Grün: „Zur Oxydation von Naphthaölen mittels Luft“<sup>1)</sup>. Darin macht er einige Bemerkungen über meine unter analogem Namen etwas früher in derselben Zeitschrift erschienene Arbeit<sup>2)</sup>. Seine Bemerkungen haben im wesentlichen gar keine Beziehung, weder zu den von mir mitgeteilten experimentellen Resultaten der Wirkung verschiedener Katalysatoren auf die Schnelligkeit der Oxydation von russischen Naphthaölen, im einzelnen von Vaselineöl und Solaröl, noch zu der von mir festgestellten Tatsache, daß in der gegebenen Oxydationsphase gar keine Kondensation von Naphthenmolekeln vor sich geht. Nur eine irrige Deutung meiner Worte veranlaßt mich, einiges zu erwidern.

Meine Arbeit wird von A. Grün „belanglos genannt“, weil sie, wie er meint, „absolut nichts Neues bringt“. Ich könnte zeigen, daß dies bei weitem nicht der Fall ist, aber ich habe gar nicht die Absicht, eben dieses Neue in Schutz zu nehmen; ich war immer der Überzeugung und bin es noch jetzt, daß nicht nur neue Entdeckungen, sondern auch jede experimentelle Arbeit, die dazu beiträgt, die noch nicht vollständig erforschten Erscheinungen zu klären, der Beachtung wert ist.

Ferner irrt A. Grün, wenn er meint, daß meine Arbeit eine Klärung der abweichenden Resultate seiner

und Schneiders Arbeiten beabsichtige, und daß ich, um diese zu prüfen, Vaselineöl vorgenommen hätte, indem ich es in bezug auf Oxydationsfähigkeit dem Paraffin für ähnlich hielte. Auf eine ganz unzulässige Art an meinen Worten deutend:

„Als Objekt der Oxydation diene Vaselineöl. Dieses wurde angewendet, weil es keine aromatischen Kohlenwasserstoffe enthält, womit gleich von vornherein der Verdacht ausschaltet, daß sich Oxydationsprodukte aus andern Stoffen als aus Naphthenen bilden könnten.“

schreibt er mir die Meinung zu, daß die hydroaromatischen Kohlenwasserstoffe in ihren Reaktionen identisch sind mit Paraffin. Das Land klassischer Forschungen im Bereiche der Naphthene und ihrer Eigenschaften ist eben Rußland, und es ist eine vollständig verfehlt Idee, gerade einen russischen Chemiker und gerade in dieser Hinsicht der Unwissenheit zu zeihen. Es versteht sich von selbst, daß ich nichts Ähnliches denken konnte. Eine aufmerksame Betrachtung meiner Arbeit zeigt klar, daß dieselbe etwas ganz anderes bezweckt, und daß die Oxydation von Paraffin mich im gegebenen Falle wenig interessiert. Wenn ich Grün und Schneiders Arbeiten hätte prüfen wollen, so würde ich ohne Zweifel zur Oxydation kein Vaselineöl, sondern Paraffin genommen haben, das ebenso wie das andere hier zugänglich ist. Der Zweck meiner Arbeit war die Gewinnung von Produkten der Oxydation von Naphthenen, wozu ich ein Material brauchte, das keine aromatischen und überhaupt keine ungesättigten Verbindungen enthielt. Die Überschrift und der Inhalt meiner Arbeit legen diese Absicht klar zutage. Ich habe meine Versuche angestellt, um einerseits die Konstitution und den Ursprung der Naphthensäuren und andererseits die Zusammensetzung und die Konstitution der Kohlenwasserstoffe, welche letztere die Bestandteile der hochsiedenden, russischen Naphthaöle ausmachen, zu erforschen, und suchte diese Frage durch das Studium der Produkte der Oxydation dieser Kohlenwasserstoffe mittels Luft zu lösen, da dieselben in ihren Reaktionen weniger wert sind. Obendrein habe ich darüber in einem Aufsätze geschrieben, der vor einiger Zeit in der Seifensieder-Zeitung erschienen ist<sup>3)</sup>. Dort ist wörtlich gesagt: „Diese Methode der Oxydation... wurde in Anwendung gebracht, und zwar zu dem Zwecke der Gewinnung von Produkten, durch deren weitere Untersuchung alsdann die Möglichkeit geschaffen würde, über die Zusammensetzung der Erdölkohlenwasserstoffe Aufklärung zu schaffen“, und A. Grün, der die einschlägige Literatur sehr gut kennt, mußte auch das bekannt sein. Dieses alles zusammenfassend, halte ich seine Deutung meiner Worte mindestens für verblüffend.

Von dieser Deutung ausgehend meint Grün, daß die Schlüsse meiner Versuche sich auf seine Arbeiten erstrecken. Dem ist nicht so. Das erhellt zur Genüge aus der Arbeit selbst, denn, wenn ich behauptete, daß „die Herstellung größerer Mengen von Säuren nach dem Grünschen Verfahren nicht möglich ist“, so betone ich stark genug, „wenigstens bei Vaselineöl“.

Ferner schreibt mir Grün eine Sorglosigkeit zu, die seiner Ansicht nach darin bestehen soll, daß ich, indem ich von der Unstimmigkeit der Resultate seiner und Schneiders Arbeiten spreche, den Ausdruck gebrauche: „Das will Grün“<sup>2)</sup> damit erklären, daß Schneider die zur Oxydation bestimmte Luft mit allzu geringer Schnelligkeit zugeführt hat“. Er deutet diesen dahin, als ob ich der von ihm gegebenen Erklärung widersprechen will. Das ist nicht der Fall. Der von mir gebrauchte Ausdruck soll nur bedeuten, daß, indem ich ein bestimmtes Faktum konstatiere, es nicht am Platze finde, in einer deutschen

<sup>1)</sup> Z. ang. Ch. 37, 772 [1924].

<sup>2)</sup> Z. ang. Ch. 37, 300 [1924].

<sup>3)</sup> Seifens.-Ztg. 13, 198 [1924].