

gefaßt. Die gewonnene Elektrizität sollte entweder an Ort und Stelle im Moore selbst für elektrochemische Prozesse, z. B. die Erzeugung von Calciumcarbid oder Kalkstickstoff benutzt oder durch Fernleitungen als hochgespannter Strom den Verbrauchsorten zugeführt werden. Die Aussichten für diese Bestrebungen sind noch wesentlich günstiger geworden, nachdem in den letzten Jahren die Gaskraftmaschinen für Benutzung geringwertiger Gase immer vollkommener geworden sind. Namentlich wenn es gelingt, diese Maschinen für die Verwendung halbtrocknen Torfes geeignet zu machen, halte ich das Problem der Anlage von großen industriellen Betrieben im Moore für gelöst, denn halbtrocknen Torf kann man selbst in niederschlagsreichen Gegenden und nassen Jahren in genügenden Mengen herstellen, um darauf große industrielle Betriebe zu begründen. Die dann in den großen Mooren des norddeutschen Flachlandes zu errichtenden Kraftzentralen würden uns einen Ersatz bieten für die gewaltigen Wasserkräfte, mit denen die Natur andere Gegenden beschenkt hat. Es bedarf kaum der Erwähnung, daß bei allen diesen Bestrebungen für die technische Verwertung der Moore der Chemie eine hervorragende Mitwirkung zufällt.

Um so freudiger würde aber die endgültige Lösung dieser bedeutsamen technischen Probleme zu begrüßen sein, weil Moorkultur und technische Torfverwertung keinen Gegensatz bilden und Industrie und Landwirtschaft in den Mooren sich gegenseitig auf das kräftigste zu unterstützen vermögen. Wie z. B. in Holland die blühende Veenkultur in den Hochmooren durch die vorhergehende Abtorfung des Moores bedingt ist, so ist es sehr wohl möglich, daß auch in unseren deutschen Mooren das von der Industrie unter gewissen, leicht durchführbaren Vorsichtsmaßregeln ausgenutzte Moor nachher der landwirtschaftlichen Benutzung zufällt, und daß dort, wo vorher Torfmaschinen und Torfbagger ihr Wesen trieben, nachher der Pflug des Landwirts seine Furchen zieht, und grünende Saaten sprießen.

In ihrer letzten Sitzung hat die Zentralmoorkommission in Berlin, die berufene Beraterin der Preußischen landwirtschaftlichen Verwaltung in allen Moorangelegenheiten, den Beschuß gefaßt, die Bereitstellung außergewöhnlicher Mittel für die Zwecke der Moorbesiedlung zu befürworten, damit die Erschließung und Kolonisation der Moore in schnellerem Tempo als bisher fortschreiten könne. In nationalem und volkswirtschaftlichem Interesse ist auf das innigste zu wünschen, daß diesem Antrag stattgegeben

werden kann. Wenn dann in einer hoffentlich nicht zu fernen Zukunft die großen Moorödlandflächen mit oder ohne Beteiligung der Industrie der Kultur gewonnen sind, tausend und abertausend Bauernfamilien in den Mooren ein zwar arbeitsreiches aber sicheres und befriedigendes Dasein finden, wenn dadurch die Kaufkraft unseres Inlandmarktes gestärkt, die Wehrkraft unseres Volkes gehoben und einer Bevölkerung, die zu den besten Gliedern am Körper unseres Volkes gehört, Wohnstätten bereitet werden, dann danken wir diesen freudigen Erfolg nicht zum letzten unserer Wissenschaft, der Chemie.

Die chemischen Kenntnisse des Dioskorides¹⁾.

Von Prof. Dr. EDMUND O. von LIPPmann.
(Eingeg. d. 21./6. 1905.)

Gegen Ende des ersten nachchristlichen Jahrhunderts, etwa um das Jahr 75 oder 80, vollendeten zwei, gleichzeitig, aber völlig unabhängig voneinander wirkende Schriftsteller ihre Hauptwerke: *Plinius* seine „Naturgeschichte“, über deren chemischen Inhalt ich auf der Hauptversammlung von 1893 berichtete²⁾, und *Dioscorides* seine „Arzneimittellehre“, den Gegenstand meines heutigen Vortrages. Die „Naturgeschichte“ des *Plinius* ist eine das Gesamtgebiet naturhistorischer Kenntnisse umfassende Encyklopädie, deren Wert für die Geschichte der Wissenschaft gar nicht hoch genug eingeschätzt werden kann, trotz des Mangels an Kritik und des Überflusses an Aberglauben; diese und andere Fehler wird man übrigens mildernden Auges ansehen, wenn man überlegt, daß *Plinius* nur ein *Liebhaber* der Naturkunde, dem *Beruf* nach aber Reitergeneral war, und daß in der Regel einem solchen noch heutzutage die Abfassung einer naturwissenschaftlichen Schrift nicht leicht tadellos gelingen dürfte. Dem Soldatenstande gehörte auch *Dioscorides* an; die sehr spärlichen Nachrichten über seinen Lebenslauf besagen, daß er zu Anazarba in der kleinasiatischen Landschaft Cilicien geboren war, als praktisch-tätiger römischer Militärarzt Kriege in verschiedenen Gegenden mitmachte und hierbei die Provinzen des Weltreichs, ihre Bewohner, und ihre Produkte aus eigener An-

¹⁾ Vortrag auf der Hauptversammlung zu Bremen, 15./6. 1905.

²⁾ Siehe diese Z. 1893, 383; ausführlich erschien die Arbeit in der Festschrift der „Naturforschenden Gesellschaft des Osterlandes“. (Altenburg 1892.)

schauung gründlich kennen lernte. Auf Grund reicher persönlicher Erfahrungen und von Jugend auf betriebener Studien verfaßte er in griechischer Sprache die fünf Bücher seiner „Arzneimittellehre“, eine Beschreibung von mehr als fünfhundert der gebräuchlichsten Heilmittel aus allen drei Naturreichen, also *ein* enzyklopädisches, sondern ein *Spezialwerk* vorwiegend botanischen, pharmakologischen, pharmakotherapeutischen und auch pharmakognostischen Inhalts; nicht nur der Reichhaltigkeit, der weitgehenden Benutzung älterer und neuerer Quellen, der Berücksichtigung volkstümlicher Synonyma, und der klaren und knappen Darstellung, sondern vor allem auch seiner bestimmten, obgleich noch unvollkommenen Systematik, hatte es seinen fast einziger als anderthalb Jahrtausende übte es eine Art Alleinherrschaft auf seinem Gebiete aus und galt den spätgriechischen, byzantinischen, syrischen, arabischen und mittelalterlichen Gelehrten als ein absolut vollkommenes und vollständiges, über jede Kritik erhabenes Kompendium, das nur der Deutung und Kommentierung, nicht der Verbesserung oder Ergänzung zugänglich sei — ja im Orient dauert dieser hohe Ruf noch heute unvermindert fort!

Der geschilderten Tendenz gemäß ist das Werk des *Dioskorides* an chemischen Tatsachen ärmer als das des *Plinius*, denn in erster Linie steht dem Verfasser stets die medizinische Anwendung: er beschreibt vor allem die nützlichen oder schädlichen Einwirkungen der Mittel bei inneren oder äußeren Krankheiten, wobei das Vorurteil, und — wie *Kobert* schon vor Jahren nachwies — der Glaube an Sympathie eine bedeutende Rolle spielt; alle übrigen Beziehungen aber ergeben sich zu meist nur nebenher und finden sich an den verschiedensten Stellen des umfangreichen Buches verstreut. Dennoch lohnt es sich in hohem Grade, sie zusammen zu fassen, so wohl weil *Dioskorides* in einer der merkwürdigsten Übergangsperioden lebte und schrieb, als auch, weil infolge seiner überragenden Bedeutung und Fortwirkung fast jede seiner Ansichten irgend eine Spur in der Geschichte der Wissenschaft zurückgelassen hat. In dieser Hinsicht ist es auch von Wichtigkeit, daß *Dioskorides*, im Gegensatz zu *Plinius*, keinerlei dogmatische Neigungen besitzt. Er beurteilt und ordnet zwar die Heilmittel nicht selten nach den vier Hauptqualitäten „kalt, warm, feucht, trocken“, geht aber auf die ent-

sprechenden theoretischen Anschauungen niemals weiter ein; selbst von den „vier Elementen“ als solchen ist nirgends die Rede, und nur ganz vereinzelt wird berichtet, daß die „Luft“ erhärtend auf die ursprünglich weiche Koralle wirke¹⁾, daß das „Feuer“ eine heftige Verwandtschaft zum Erdöl habe²⁾ und entgegen der törichten Volksmeinung auch den Salamander verzehre³⁾, und daß das „Wasser“ in reinster Form als klares, süßes, besonderer Eigenschaften entbehrendes, zu vielen feinen Präparaten allein anwendbares Regenwasser auftrete⁴⁾, sonst aber, je nach der Gegend und ihrer Eigenart, mancherlei oft schwer zu beurteilende Beschriften zeigen⁵⁾.

Im folgenden soll nun, was an chemischen Kenntnissen aus der „Materia medica“ des *Dioskorides* zu schöpfen ist, im Zusammenhange dargelegt werden. Alles irrtümliche oder falsche jedesmal ausdrücklich hervorzuheben, schien um so weniger nötig, als *Dioskorides*, wie der Zusammenhang seines Werkes ersehen läßt, nicht alles Unrichtige, das er anführt, auch stets selbst glaubte. Absolute Vollständigkeit ist nicht erstrebt worden; namentlich blieben viele allzudunkle, oder nur indirekt aus der pharmakologischen und pharmakognostischen Systematik zu erschließenden Andeutungen außer Betracht, ferner wurde nicht auf die spezifisch medizinischen und therapeutischen Gebrauchsanweisungen eingegangen, und endlich fanden nur die fünf Bücher der „Arzneimittellehre“ Berücksichtigung, nicht aber einige weitere, dem *Dioskorides* zugeschriebene Abhandlungen, da ihm die neuere Kritik diese mit stets wachsender Bestimmtheit abspricht.

I. Metalloide.

Von Metalloiden, die in freiem Zustand vorkommen, wird nur der *Schwefel* erwähnt. Der beste ist der nicht umgeschmolzene *θεῖον ἄστυγον*, den z. B. die vulkanischen Inseln Lipara und Melos als gelbe, glänzende, durchsichtige Masse liefern⁶⁾; dieser „natürliche Schwefel“ ist schon an sich ein treffliches Heilmittel und gibt, angezündet, einen kräftigen, als Räuchermittel sehr geeigneten Dunst (die schweflige Säure); außerdem wird er aber, innerlich und äußerlich, auch in Verbindung mit zahlreichen anderen Substanzen angewandt, z. B. mit Pech⁷⁾ Natron⁸⁾, Essig⁹⁾, Asphalt¹⁰⁾, Harz oder Terpentin¹¹⁾, sowie allerlei Pflanzensaften¹²⁾.

¹⁾ 5, 138. ²⁾ 1, 101. ³⁾ 2, 67. ⁴⁾ 1, 151 u. 180; 2, 87. ⁵⁾ 5, 18. ⁶⁾ 5, 123. ⁷⁾ 1, 94. ⁸⁾ 2, 208; 5, 123. ⁹⁾ 2, 122; 4, 29 u. 76; 5, 21 u. 123. ¹⁰⁾ 3, 9. ¹¹⁾ 5, 123. ¹²⁾ 4, 154.

II. Die Schwermetalle und ihre Verbindungen.

Das Gold ist außerordentlich feiner Verteilung fähig; es läßt sich zu äußerst dünnen Blättchen schlagen¹⁾ und dient in Form lockeren Schebsels als Gegengift für Quecksilber²⁾. Eine Lötsubstanz für Gold soll aus Urin und einer Kupferverbindung bereitet werden³⁾, dem Grünspan; gemeint ist hiermit jedenfalls der sogenannte „natürliche Grünspan“, d. i. Malachit oder ein ihm nahestehendes Kupfercarbonat, aus dem beim Schmelzen mit Kohle metallisches Kupfer abgeschieden wird (s. unten).

Quecksilber stellt man hauptsächlich aus Zinnober dar, einer kostbaren Malerfarbe, die weder mit Mennige identisch ist, wie manche meinen, noch mit dem sogen. Drachenblute (einem indischen Harze), wie andere glauben, sondern als Mineral in gewissen Gruben vorkommt; es geht von ihm ein erstickender Hauch aus, weshalb die bei der Verarbeitung beschäftigten Leute sich durchsichtige Blasen vor das Gesicht binden⁴⁾.

Zur Gewinnung des Quecksilbers füllt man den als „Mennige“ bezeichneten Rohstoff, d. i. in Wirklichkeit Zinnober, in eine eiserne Schale, bringt diese in ein irdenes Gefäß, verschließt es durch einen gut passenden Helm, verschmiert rings mit Lehm und erhitzt; hierbei setzt sich eine Masse an dem Helm fest, die abgekühlt und abgekratzt zu Quecksilber wird⁵⁾. Man muß dieses in Gefäßen von Glas, Blei, Zinn oder Silber aufbewahren, da es alle anderen Materialien durchfrißt; es ist ein furchtbares Gift und wirkt getrunken tödlich, weil seine Schwere die Eingeweide zerreißt.

Kleine Mengen Quecksilber treten auch als solches (d. h. in metallischer Form) in den Gruben auf; ferner soll Quecksilber beim Verhüten des Silbers in Tropfen an den Decken der Schmelzhütten hängend gefunden werden.

Kupfer, das in den Schmelzöfen dargestellte schön rote Metall⁶⁾, dient, ebenso wie die hinterbleibende Kupferschlacke⁷⁾, als Zusatz zu Heilmitteln⁸⁾. Beim Glühen für sich oder auch mit Schwefel, Salz, Alaun usw. hinterläßt es das „gebrannte Kupfer“, eine trocknende, adstringierende und Erbrechen erregende Masse⁹⁾; offenbar ist diese ein Gemenge ganz verschiedener Verbindungen, von denen in reinerer Form und unter ganz bestimmten Bedingungen erhalten, nur beschrieben werden: eine anfangs entstehende rote, beim Reiben schön zin-

noberrot werdende, sowie eine zuletzt abgeschiedene schwarze Substanz, Kupferoxydul und Kupferoxyd. Mit diesen zu identifizieren sind wohl die Kupferblüte¹⁾, die beim Aufgießen von Wasser auf das den Schmelzöfen entströmende Kupfer „infolge der plötzlichen Abkühlung gleichsam ausgespieen wird und ausblüht,“ bzw. der Kupferhammerschlag, ein Abfallprodukt der cyprischen Kupferwerkstätten²⁾; beide dienen als Zusätze zu Heilmitteln³⁾.

Kupfer, gebranntes Kupfer, Kupferblüte usw. erzeugen beim Benetzen mit Essig den Grünspan⁴⁾. Im Großen stellt man diesen dar, indem man auf den Boden eines Fasses schärfsten Essig gießt, darüber kupferne Platten oder Hohlbleche befestigt, unter gutem Verschluß 10 Tage stehen läßt und dann den entstandenen Ansatz abschabt; das Kupfer benutzt man auch in Form von Abfällen und Feilspänen, auch kann man, statt es über Essig zu hängen, es in alte saure (d. i. essigsaurer) Weintrester eingraben⁵⁾. Beim Verreiben von Kupfer mit Essig und anderen Zutaten, z. B. in einem kupfernen Mörser mit einer ebensolchen Keule, entsteht gleichfalls Grünspan⁶⁾, auch soll solcher aus manchen kupferhaltigen Mineralien von selbst ausblühen oder bei großer Hitze ausschwitzen⁷⁾. Er dient als Heilmittel⁸⁾ und wird oft verfälscht, z. B. mit Bimsstein, Marmor oder Kupfervitriol; letzteren kann man nachweisen, indem man eine reine und eine verdächtige Probe gleichzeitig über glühender Asche erhitzt, wobei die vitriolhaltige einen roten Rückstand hinterläßt.

Der Kupfervitriol ist eine festgewordene Flüssigkeit⁹⁾ und kommt in drei Formen vor: erstens als Inhalt großer unterirdischer Teiche, den man zunächst in Gruben ausschöpft und dort allmählich erstarren läßt; zweitens als Tropfvitriol, Stalaktis, in den Gängen der Bergwerke; drittens als künstlicher, gekochter Vitriol, den man in Spanien zubereitet, indem man die in Wasser gelöste Masse einkocht und in Behältern stehen läßt. Dieser bildet traubenförmige Gruppen von blauen, durchscheinenden Würfeln und eignet sich gut für die Zwecke der Färber und Beizer, nicht aber für die der Ärzte, da seine medizinischen Kräfte zu gering sind; beim Brennen ergibt der Kupfervitriol einen schön roten Rückstand¹⁰⁾, offenbar Kupferoxydul; er dient als Zusatz zu vielen Arzneien¹¹⁾ und wirkt Erbrechen erregend. — Unreiner, teilweise verwitterter Kupfervitriol

1) 5, 91. 2) 5, 110. 3) 2, 99. 4) 5, 109. 5) 5, 110. 6) 5, 88 u. 89. 7) 5, 119. 8) 5, 92. 9) 5, 87.

1) 5, 88. 2) 5, 89. 3) 3, 165, 4, 22. 4) 5, 89. 5) 5, 91. 6) 5, 92. 7) 5, 91. 8) 1, 91. 9) 5, 114. 10) 5, 91. 11) 1, 86 u. 91; 3, 9 u. 165.

war vermutlich das sogenannte Sory, eine dunkle, fettige, übelriechende Masse von gleichfalls emetischer Wirkung¹⁾.

Armenion und Kyanos, zwei leicht zerreibliche, schön blaue, kupferhaltige Mineralien, dürften als Bergblau oder diesem nahestehende Kupfercarbonate anzusprechen sein²⁾; Chrysokolla³⁾, anscheinend identisch mit dem „natürlichen Grünspan“⁴⁾, eine in geschlämmtem und gewaschenem Zustande schön lauchgrüne, emetische und giftige Masse, die, mit Kohle erhitzt, Kupfer oder gebranntes Kupfer (d. i. Kupferoxydul) liefert, war wohl Malachit, d. i. ein basisches Kupfercarbonat.

Zink ist in metallischer Gestalt, wie dem Altertume überhaupt, so auch *Dioscorides* unbekannt, doch wußte man ein mehr oder minder unreines Zinkoxyd darzustellen und durch gemeinsame Verarbeitung kupfer- und zinkhaltiger Rohmaterialien Legierungen zu gewinnen, die man oft nur unbestimmt als „das Glänzende“, „das Helle“, „τὸ λευκὸν“ bezeichnet findet, in anderen Fällen aber, z. B. wenn dem geschmolzenen Kupfer eine größere Menge verunreinigtes Zinkoxyd zugesetzt wird, „um es schöner in der Farbe“, „von besserer Beschaffenheit“, oder „leichtflüssiger“ zu machen, als Messing und Bronze betrachten darf⁵⁾. Klarheit über die betreffenden chemischen Vorgänge haben die alten Metallurgen niemals gewonnen.

Die sogenannte Cadmia findet sich nicht, wie manche annehmen, schon fertig in den Bergwerken, sondern entsteht bei der Verhüttung eines dem Pyrit ähnlichen Minerals (wohl Zinkblende), sowie bei der Verhüttung gewisser (unreiner) Kupfererze. Solche Cadmia (d. i. verunreinigtes Zinkoxyd) bildet trauben-, brocken- und plattenförmige Stücke von weißlicher, grauer, schwarzer, grünlicher oder bläulicher Farbe, zeigt oft Bänderung und Zonenbildung, und wird entweder vom Oberteile und von den Wänden der Schmelzöfen abgekratzt, oder auf dem Boden der Öfen und der Werkstätten zusammengefegt; die *Misig*, die man anfangs mit den Zähnen durchbissen kann, wird, wenn man sie mit Essig fein reibt und in die Sonne stellt, alsbald hart und rot; im Feuer läßt sie kupferrote, gelbliche, oder auch verschieden gefärbte Zonen erkennen, verliert aber erst nach mehrtägigem Glühen an Gewicht und hinterläßt zuletzt eine bimssteinähnliche Asche, die man mit Wasser auswäscht und schlämmt⁶⁾.

Von der Cadmia nur durch die Form verschieden ist der Pompholyx oder Hüttenrauch⁷⁾; beim Verschmelzen des Kupfers,

namentlich bei seiner Verschönerung und Verbesserung durch Zusatz größerer Mengen Cadmia, steigt er von selbst als ein außerordentlich feiner Rauch auf, der so leicht ist, daß er in der Luft schweben bleibt und schließlich zu einer weißen bis bläulichen, etwas fettartigen Masse erstarrt. Man stellt ihn aber auch planmäßig dar, indem man einen hohen, mit Kohlen beschickten Schmelzofen mittels der Blasebälge ins Glühen bringt und ein fein gestoßenes Gemenge von Cadmia und Kohle aufschüttet; den aufsteigenden Rauch leitet man in Kammern, die ein Stockwerk über der Erde liegen, woselbst er sich an der Decke und an den Wänden niederschlägt und eine äußerst feine, einem zusammengeballten Knäuel Wolle gleichende, weiße Masse bildet (daher „weißer Schnee“, „nix alba“ genannt, was später mißverständlich zu „nihilum album“ entstellt wurde); um seine Echtheit zu prüfen, denn er wird vielfach verfälscht, wirft man ihn auf glühende Kohlen, wobei eine leichte, bläuliche Wolke aufsteigen muß, oder übergießt ihn mit Essig, der einen scharfen, metallischen Geruch und Geschmack annimmt. Bei der beschriebenen Darstellung des Pompholyx sinkt stets auch ein Teil des Rauches als dunkle schwere Wolke zu Boden; man kratzt die schwarze Masse zusammen, wäscht und schlämmt sie, bis sie sand- und schmutzfrei ist, und erhält so ein feines, von allen gröberen Teilchen freies Pulver, „Spodos“ genannt (unreine Zinkasche). Wegen seiner Heilsamkeit wird es sehr geschätzt und daher auch vielfach verfälscht, z. B. mit Bleiasche¹⁾, mit gebrannten Dattelkernen²⁾, Ölblättern³⁾ und vielerlei anderen verkohlten pflanzlichen oder tierischen Abfällen⁴⁾. — In späterer, alchemistischer und mittelalterlicher Zeit wurde bekanntlich Spodos oder Spodium zu einem völlig undefinierbaren Sammelnamen, der alles nur mögliche und unmögliche „Gebrannte“ bezeichnete, und schließlich noch im vergangenen Jahrhunderte an der aus gebrannten Knochen gewonnenen Knochenkohle der Zuckerfabriken haften blieb.

Eisen wird durch einen Röstprozeß aus verschiedenen Mineralien und Erzen gewonnen, namentlich aus „Misig“, einem goldfarbigen, glänzenden, sehr harten, beim Zerschlagen leuchtenden Gesteine, — wahrscheinlich Schwefelkies, den aber *Dioscorides* auch mit Kupferkies verwechselt⁵⁾. Eisen enthält auch der Magneteisenstein⁶⁾, dessen beste Sorte dunkelblau, dicht, nicht gar zu schwer ist, und das Eisen kräftig anzieht; beim Brennen entsteht aus ihm der

¹⁾ 5, 118. ²⁾ 5, 105 u. 106. ³⁾ 5, 104. ⁴⁾ 5, 91.
⁵⁾ 5, 85; 5, 88 u. 89. ⁶⁾ 5, 84 u. 85. ⁷⁾ 5, 85.

¹⁾ 5, 95. ²⁾ 1, 149. ³⁾ 1, 186. ⁴⁾ 5, 86. ⁵⁾ 5, 116 u. 142. ⁶⁾ 5, 147.

blutrote, zinnoberfarbige Hämatit (Roteisenstein), der in Pulverform ein sehr geschätztes Heilmittel darstellt¹). Durch Ablöschen glühenden Eisens in Wasser oder Wein sowie Rösten der Eisenerze an der Luft bildet sich Eisenrost²), und beim Bearbeiten des Eisens auch Eisenhammerschlag³); alle diese Stoffe finden, gewaschen und geschlämmt, sowohl für sich als auch mit Essig angerieben, zahlreiche Anwendungen in der Medizin.

Das nämliche gilt vom Eisenvitriol⁴); ein kupferhaltiger Eisenvitriol war vermutlich das „Psorikon“⁵): es enthält viel Wasser, wirft beim Erhitzen große Blasen und hinterläßt schließlich einen schön roten Rückstand.

B l e i wird durch Verhüttung der Bleierze gewonnen, wobei auch eine Art Spodos, sowie eine gelbe, glasartige, diclith und schwere Bleischlacke zurückbleibt⁶); dieser sehr ähnlich ist die Molybdaina, die beim Ausschmelzen des Silbers und Goldes entsteht, aber auch als gelbe glänzende Masse in kleinasiatischen Bergwerken vorkommt⁷). Das reinste Blei stellt man durch sorgfältiges Zerreiben von Bleifeile zu feinstem Schlamm und anhaltendes Auswaschen mit Wasser dar⁸); sein Dampf ist sehr giftig⁹).

S chmilzt man Blei unter Umrühren mit einem Eisenstabe, so entsteht erst ein schwarzes Pulver (d. i. Bleisuboxyd), sodann Bleiglätte¹⁰); diese erhält man auch aus dem Blei der bleihaltigen Mineralien und aus dem Silber der Silbererze¹¹), — eine bis an die Schwelle der Neuzeit herrschend gebliebene Anschauung. Bleiglätte ist eine gelbliche, glänzende Masse, wird für sich und zusammen mit mancherlei Stoffen als Medikament angewandt¹²), liefert mit Ölen und Fetten die Bleipflaster¹³), und dient zur Verfälschung des Safrans¹⁴).

Bleiweiß wird dargestellt, indem man auf den Boden eines Gefäßes starken Essig gießt, an seiner Mündung Bleiplatten aufhängt, das zugedeckte und verschmierte Gefäß stehen läßt, bis das Blei gelöst und abgefallen ist, die abgesiebte zähe Masse an der Sonne trocknet, sie auf der Handmühle zu feinem Pulver reibt, absiebt, und alles dieses dreimal wiederholt; im Winter ist künstliche Erwärmung erforderlich¹⁵). Das beste Bleiweiß ist das im Sommer zu Beginn der Fabrikation gewonnene; es ist zart, rein weiß und sehr giftig, wird jedoch vielen

Arzneimitteln zugesetzt¹). Beim Brennen entsteht erst eine graue Masse, dann aber eine prachtvoll gesättigte rote, die Mennige²).

Brennt man Blei mit Schwefel in einem Tiegel, so scheidet sich eine dunkle Masse ab (Schwefelblei), die in der Medizin und Kosmetik Anwendung findet³).

Über die Gewinnung des Z i n n s macht D i o s k o r i d e s keine Mitteilung, doch erwähnt er verzinnte Kessel, die zur Darstellung des Rizinusöls, und zinnerne Behälter, die als angeblich unangreifbare Behälter für Quecksilber dienen⁴).

Eine Verbindung des A n t i m o n s ist das Stimmi, d. i. Schwefelantimon⁵), eine glänzende, strahlige oder blättrige, spröde Masse, die beim Erhitzen schmilzt, beim Glühen mit Kohle aber zu „Blei“ wird; es dient zum Färben der Augenbrauen und auch zum Fälschen der Narde⁶).

A r s e n i k o n ist das Auripigment und bildet goldgelbe Platten und Schuppen, die ätzend, adstringierend und enthaarend wirken, und auch zusammen mit Vogelleim zur Anwendung kommen⁷); erhitzt man es für sich oder auf Kohle, so verliert es die Farbe und hinterläßt eine Masse, die man abkühlt und fein gerieben aufbewahrt (unreine, arsenige Säure). Es ist ein tödliches Gift; als Gegenmittel dient geronnene Milch⁸).

Eine andere Arsenverbindung ist das Sandarach, d. i. Realgar, ein dem Zinnober ähnlicher, prachtvoll roter Körper, der nach Schwefel riecht und dieselben Eigenschaften, namentlich dasselbe Verhalten beim Brennen zeigt wie das Auripigment⁹). Die Bemerkung, daß man veraltete Katarrhe durch Einatmen von Sandarachdampf bekämpft, bezieht sich wahrscheinlich auf das mit dem nämlichen Namen bezeichnete Harz.

T o n e r d e wird als ein Lehm aus den Gruben gefördert, an der Sonne getrocknet und durch passend geschichtetes Reißig gebrannt¹⁰) oder auch in eigenen Öfen durch scharfes Feuer in Ziegel verwandelt¹¹). Die eretrische, die kimolische, die samische und ähnliche Erden sind weißer und grauer Ton besonderer Beschaffenheit¹²); ein gelber Ton ist der leicht zerreibliche Oker¹³), der auch sorgfältig gewaschen und dann gebrannt wird, wobei man Rötel erhält, eine dichte, homogene, lebhaft rote Masse¹⁴). Ein besonders schöner Ton ist die lemnische Erde¹⁵); sie wird auf der Insel Lemnos ausgegraben, mit Ziegenblut gemischt und mit dem Bildnis

¹⁾ 5, 144. ²⁾ 5, 93 u. 119. ³⁾ 5, 90. ⁴⁾ 1, 183. ⁵⁾ 5, 116. ⁶⁾ 5, 85 u. 97. ⁷⁾ 5, 100. ⁸⁾ 5, 95; 2, 7. ⁹⁾ 5, 96. ¹⁰⁾ 5, 102. ¹¹⁾ 5, 102. ¹²⁾ 1, 86; 3, 64; 4, 71; 5, 102. ¹³⁾ 5, 103. ¹⁴⁾ 1, 25. ¹⁵⁾ 5, 103.

¹⁾ 1, 136; 2, 152 u. 159; 3, 45 u. 64; 4, 71. ²⁾ 5, 103 u. 138. ³⁾ 5, 96. ⁴⁾ 1, 38; 5, 110. ⁵⁾ 5, 99. ⁶⁾ 1, 6. ⁷⁾ 5, 120; 3, 93. ⁸⁾ 2, 77. ⁹⁾ 5, 121. ¹⁰⁾ 5, 119. ¹¹⁾ 5, 177. ¹²⁾ 5, 170 u. 171. ¹³⁾ 5, 108. ¹⁴⁾ 5, 111 u. 112. ¹⁵⁾ 5, 113.

einer Ziege gestempelt, weshalb man sie auch kurzweg „die Ziegengestempelte“ nennt. — Es ergibt sich hieraus der Ursprung der späteren Bezeichnung „terra sigillata“.

Weitere Erden eigentümlichen Charakters sind der weiße, von den Webern und Färbern zum Reinigen der Leinengewänder gebrauchte Morochthos¹⁾, d. i. vermutlich Seifenstein, ein wasserhaltiges Aluminium-Magnesiumsilikat, sowie der Amiant²⁾, ein dem Federalaun gleichendes, biegsames, zu unverbrenlichen Geweben und Schaustückchen verarbeitbares Mineral, offenbar Asbest.

III. Die Leichtmetalle und ihre Verbindungen.

Nitron, d. i. unreine Soda, findet sich als Ausschwitzung der Erde so wie mancher Wässer, namentlich gewisser (ägyptischer) Seen, und ist eine weiße, gelbliche oder rötliche, schwammartig lockere, etwas fettige Substanz, von beißendem Geschmacke und scharfer, ätzender, kaustischer Beschaffenheit³⁾, die durch Brennen noch bedeutend verstärkt wird⁴⁾; in reinem Zustande ist das Nitron glänzend weiß und im Wasser leicht löslich⁵⁾; es bildet einen Bestandteil zahlreicher Arzneien⁶⁾.

Ihm sehr ähnlich ist die Asche, die man beim Verbrennen vieler Pflanzen und pflanzlicher Produkte erhält, z. B. aus Hölzern, Stengeln, Wurzeln oder Blättern von Papyrus⁷⁾ Tamariske⁸⁾, Weide⁹⁾, Ölbaum¹⁰⁾, Eiche¹¹⁾, Myrthe¹²⁾, Birnbaum¹³⁾, Nußbaum¹⁴⁾, Feigenbaum¹⁵⁾, Rübe¹⁶⁾, Weinrebe¹⁷⁾ usw., ferner auch aus Leinen und leinenen Lumpen¹⁸⁾. Sehr wirksam ist besonders die Asche, die der Weinstein ergibt¹⁹⁾; bei richtigem Glühen ist sie rein weiß, kaustisch und adstringierend, scharf auf der Zunge brennend und sehr zerfließlich, so daß man sie nur in gut verschlossenen Gefäßen aufzubewahren vermag. Auch die Aschenlauge ist, wenn es kaustische Wirkungen gilt, sehr brauchbar²⁰⁾; zu anderen Zwecken jedoch nimmt man die Asche mit Essig auf²¹⁾.

Verbrennt man Tiere, z. B. Wiesel²²⁾ und Schwalben²³⁾, oder tierische Produkte wie rohe Wolle²⁴⁾, rohe Fette²⁵⁾, Kot²⁶⁾ und Leim²⁷⁾, so hinterbleibt ebenfalls eine ähnliche Asche; dieser analoge Eigenschaften zeigt aber auch der scharfe Saft mancher

Pflanzen, z. B. des zur Wollwäscherei dienenden (ein Saponin enthaltenden) Seifenkrautes¹⁾.

Der Kalk wird am besten aus Marmor bereitet oder auch aus den Schalen von Muscheln, Meerschnecken, Seeigeln und Krebsen²⁾ und zwar durch ein mehrere Tage lang andauerndes Brennen³⁾, durch das seine Kraft ganz außerordentlich gesteigert wird⁴⁾. Der fertig gebrühte Kalk ist rein weiß, scharf, brennend und stark ätzend, mischt sich mit Öl und löscht sich mit Wasser, beim Stehen über Nacht, zu einer schweren weißen Masse (Kalkhydrat). Manchen Heilmitteln wird er in ungelöschtem Zustande zugesetzt⁵⁾.

Auf eine dunkle Kenntnis des Ammons deuten einige Bemerkungen hin, die Dioskorides über die Räucherung mit Hirschhorn, über die Eigenschaften faulenden Harnes, und über den widrigen, an Fischlake erinnernden Geruch des rohen Nitrons und mancher Arten Alaun macht⁶⁾.

Das Salz findet sich als Steinsalz in weißen, dichten, durchsichtigen, spaltbaren Stücken⁷⁾, als Seesalz in weißen, homogenen Massen, die je nach dem Orte und der Art der Gewinnung sehr verschiedene Eigenschaften zeigen, endlich auch als „reinste Salzblüte des Meeres“, die zu medizinischen Zwecken dient⁸⁾, sowie als mißfarbiger Absatz der Salzseen. Es wirkt fäulniswidrig und wird zur Verstärkung seiner Kraft auch gebrannt, wobei man jedoch die Töpfe gut verschlossen halten muß, weil es sonst herauspringt.

Der Gips wirkt innerlich giftig und erstickend⁹⁾, wird jedoch als Zusatz zum Wein aus Nießwurz angewandt¹⁰⁾; ganz verwerflich ist sein Gebrauch zum Gipsen des Weines, da ein solches Getränk den Körper schädigt und besonders den Nerven zum Verderben gereicht¹¹⁾.

Vom Alaun, der auch künstlich bereitet wird, gibt es zahlreiche Arten; zu den besten gehören der ägyptische Trichitis, d. i. Federalaun, sowie der in großen, weißen, gut spaltbaren, rundlichen Stücken vorkommende, der frisch feucht und von scharfem Geruche ist¹²⁾; seiner stark adstringierenden Eigenschaften wegen findet er in der Medizin zahlreiche Anwendungen¹³⁾, teils als solcher, teils gebrannt und geröstet¹⁴⁾. Der sogen. „phrygische Stein“, ein alaunhaltiges Mineral,

¹⁾ 5, 151. ²⁾ 5, 155. ³⁾ 5, 128 u. 129. ⁴⁾ 2, 200; 5, 118. ⁵⁾ 5, 102. ⁶⁾ 1, 81 u. 91; 1, 183; 2, 124 u. 125 usw. ⁷⁾ 1, 115. ⁸⁾ 1, 116. ⁹⁾ 1, 35. ¹⁰⁾ 1, 136. ¹¹⁾ 1, 146. ¹²⁾ 1, 155. 5, 86. ¹³⁾ 1, 168. ¹⁴⁾ 1, 178. ¹⁵⁾ 1, 186. ¹⁶⁾ 2, 149. ¹⁷⁾ 5, 134. ¹⁸⁾ 5, 86. ¹⁹⁾ 5, 118 u. 131. ²⁰⁾ 1, 186. ²¹⁾ 2, 27 u. 98. 5, 131 u. 134 usw. ²²⁾ 2, 27. ²³⁾ 2, 60. ²⁴⁾ 2, 83; 5, 86. ²⁵⁾ 2, 94. ²⁶⁾ 2, 98. ²⁷⁾ 5, 86.

¹⁾ 2, 84 u. 192. ²⁾ 5, 132; 1, 178; 2, 1 u. 4; 2, 5 u. 12. ³⁾ 5, 119. ⁴⁾ 5, 118. ⁵⁾ 1, 182; 2, 94; 3, 93. ⁶⁾ 2, 63 u. 99; 5, 122 u. 128. ⁷⁾ 5, 125. ⁸⁾ 2, 101; 5, 76. ⁹⁾ 1, 186; 3, 29; 5, 133. ¹⁰⁾ 5, 82. ¹¹⁾ 5, 10. ¹²⁾ 5, 122. ¹³⁾ 1, 77 und 180; 2, 101 und 127. ¹⁴⁾ 5, 122.

wird von den Färbern benutzt und zuweilen ebenfalls auf Kohlen geröstet.

IV. Organische Säuren.

Essig bildet sich beim Stehen von Wein¹⁾, Dattelwein²⁾, Feigenwein³⁾, Sykomorenwein⁴⁾ und ähnlichen Flüssigkeiten, „deren Kraft nicht ausreicht, um die Süßigkeit der ursprünglichen Säfte dauernd zu erhalten“; Angaben über die Darstellung des „scharfsten Essigs“, der zur Bereitung des Grünspanes, des Bleiweißes usw. vorgeschrieben ist, fehlen. Essig wirkt für sich, und mit anderen Medikamenten zusammen, in hohem Grade kühlend und adstringierend und bewährt sich daher in vielen Fällen als Gegengift⁵⁾; er hat ferner die Eigenschaft, durch Lab oder Feigensaft geronnene Milch wieder zu verflüssigen⁶⁾; häufig verwendet man ihn auch zum Auflösen des Nitrons (unreiner Soda), der Pflanzenasche, und des Eisenrostes.

Einen sauren, sehr herben und zusammenziehenden Stoff (die *Gebräure*), enthalten zahlreiche Pflanzenteile, z. B. Rinde, Bast, Blätter und Wurzeln der Eiche⁷⁾, die „Galläpfel“ genannten Früchte der Eiche⁸⁾, die Früchte der Tamarisken und Akazien⁹⁾, die Holzäpfel¹⁰⁾, Blätter und Früchte des Sumachstrauches¹¹⁾, sowie Früchte, Rinden und Wurzeln der Granate, welche letztere auch eine zum Abtreiben der Bandwürmer nützliche Abkochung liefern¹²⁾. Alle diese Materialien wirken stark desinfizierend, adstringierend und austrocknend, und dienen, außer zu medizinischen Zwecken, auch zum Gerben der Häute, sowie zum Färben und Schwärzen der Haare, besonders der vorher mittels kimolischer Erde entfetteten¹³⁾.

Eine herbe Schärfe der unreifen Trauben, d. i. *Weinsäure*, verursacht die Säure solchen Traubensaftes und macht den sauren Wein stark abführend¹⁴⁾. Beim Lagern des Weines setzt sich der Weinstein ab, den man mit Wasser reinwäscht und auch durch Brennen in eine Art Nitron verwandelt¹⁵⁾; der beste, der auch als Medikament dient¹⁶⁾, ist der aus altem italischem Wein, während der aus Essig abgeschiedene wegen seiner großen Kraft minder brauchbar erscheint.

Die Exkremeante gewisser, anscheinend eidechsenartiger Tiere (aus fast reiner *Haarsäure* bestehend), die getrocknet völlig weiße, leicht zerreibliche Körner bilden und wie Stärkemehl stäuben, werden von den

Frauen als Schminke benutzt; ihrer Kostbarkeit wegen verfälscht man sie mit Stärke, kimolischer Erde oder Vogelkot, die man in die richtige Form bringt, indem man sie mit Wasser zu einem dicken Brei anröhrt und diesen durch die Löcher eines engen Siebes preßt¹⁾.

V. Fette, fette und ätherische Öle, und Verwandtes.

Die *Fette* gewinnt man durch Ausschmelzen passender tierischer Körperteile in der Sonne, auf schwachem Feuer oder mittels heißen Wassers, reinigt sie durch ein- oder mehrmaliges Umschmelzen, und präserviert sie durch Übergießen mit einer Schicht Honig; ihrer besonderen Eigenschaften wegen werden in der Medizin zahlreiche Fette, allein oder gewürzt, angewandt, u. a. das der Löwen, Panther, Bären, Hirsche, Elefanten, Kamele, Esel, Füchse, Schlangen usw.²⁾.

Eine fettige, wohlriechende Masse ist auch das *Wachs*, dessen von Natur gelbliche Farbe durch Bleichen im Sonnenlicht bei Tage und im Mondlicht bei Nacht in ein reines Weiß übergeht³⁾, ferner das Wollfett, d. i. *Lanolin*; nach völliger Reinigung, die umständlich und mühsam ist, erhält man es als ein schön weißes, geschmeidiges Fett, das für die Kosmetik, die Hautpflege, die Heilung von Entzündungen und Wunden usw. von hohem Werte ist und daher oft mit Wachs oder mit Talg verfälscht wird⁴⁾.

Eine fettige, ölartige Masse ist ferner die *Butter*, die beim Aufbewahren leicht übelriechend wird, beim Erhitzen schmilzt, und unter Entstehung von viel Ruß verbrennt⁵⁾; man gewinnt sie durch anhalten des Schütteln möglichst fetter Milch. Von dieser gibt es vielerlei Sorten, auch schädliche, weil giftige Bestandteile der Futterpflanzen in sie übergehen⁶⁾; gute Milch ist mehr oder weniger süß und fett, leicht verdaulich, und schäumt beim Erhitzen stark, weshalb man sie entweder durch Einwerfen heißer Steinchen anwärmst, oder ein silbernes, mit kaltem Wasser gefülltes Gefäß in den Kochtopf einstellt, wodurch man das Überlaufen verhindert⁷⁾. Setzt man der Milch das in zahlreichen Tieren vorkommende Lab zu, so gerinnt sie und scheidet einerseits das Käsiges ab, andererseits die heilsame, nahrhafte und kräftigende Molke⁸⁾. Ähnlich wie Lab wirken der echte Balsam⁹⁾, sowie der Feigensaft¹⁰⁾, doch löst ein Überschuß von

¹⁾ 5, 45. ²⁾ 5, 40. ³⁾ 5, 41. ⁴⁾ 5, 42. ⁵⁾ 1, 146; 5, 21. ⁶⁾ 1, 183. ⁷⁾ 1, 142 u. 144. ⁸⁾ 1, 146. ⁹⁾ 1, 116 u. 133. ¹⁰⁾ 1, 159. ¹¹⁾ 1, 147. ¹²⁾ 1, 151 u. 153. ¹³⁾ 1, 144, 146, 147. ¹⁴⁾ 5, 6 u. 9. ¹⁵⁾ 5, 131. ¹⁶⁾ 3, 93.

¹⁾ 2, 98. ²⁾ 2, 86—94. ³⁾ 1, 105. ⁴⁾ 2, 84; 5, 11 u. 21. ⁵⁾ 2, 81. ⁶⁾ 2, 75. ⁷⁾ 2, 77. ⁸⁾ 1, 183; 2, 85; 2, 77. ⁹⁾ 1, 18. ¹⁰⁾ 1, 183.

diesem das käsite Gerinnsel wieder auf¹⁾), wie er denn auch das Fleisch erweicht²⁾); andere Pflanzensaft hingegen hindern die Gerinnung, z. B. der der Minze³⁾.

Das edelste Fett ist das Öl, der erste Saft der noch nicht völlig reifen Olive; er ist gelblich, nach dem Entschleimen und Bleichen an der Sonne fast weiß, wohlriechend, dickflüssig, und zum Genuß, zu kosmetischen, und zu medizinischen Zwecken gleich wertvoll und zuträglich⁴⁾.

Ähnliche fette Öle, jedoch von minderer Feinheit, gewinnt man auch aus anderen Pflanzen, teils durch Auskochen mit Wasser und Abschöpfen, teils durch Auspressen, z. B. das Öl des durch seine giftigen Samen ausgezeichneten Rizinus⁵⁾, das Mandelöl⁶⁾, das Behenöl⁷⁾, das Sesamöl⁸⁾, das Nußöl⁹⁾, das Rettigsaamenöl¹⁰⁾, das Öl der Myrten- und Lorbeerblätter¹¹⁾, das Kümmelsamenöl¹²⁾ usw.

Die letztgenannten fetten Öle leiten bereits zu den ätherischen Ölen über, deren Dioskorides eine sehr große Anzahl, jedoch kaum eines in halbwegs reinem Zustande kennt; eine scharfe Trennung zwischen den beiden Klassen der Öle wird nicht gemacht. Die Gewinnung der ätherischen Öle erfolgt teils durch Mazerieren mit Wasser oder mit Öl, teils durch Auspressen der mit Öl vorbehandelten Rohstoffe, teils durch Auskochen mit Wasser und Abschöpfen. Erwähnt werden u. a.: die Öle von Kümmel¹³⁾, Anis¹⁴⁾, Koriander¹⁵⁾, und Foenum graecum¹⁶⁾, von Majoran¹⁷⁾, Basilicum¹⁸⁾, Beifuß¹⁹⁾, Dill²⁰⁾, Salbei²¹⁾, und Minze²²⁾, die Öle von Zitrone (richtiger wohl Pompelmuse?) und Zitronenmelisse²³⁾, Bittermandelöl²⁴⁾, Zimtöl²⁵⁾, Senföl²⁶⁾, Myrten- und Lorbeeröl²⁷⁾, sowie die Öle der Lilie²⁸⁾, Narzisse²⁹⁾, Narde³⁰⁾ und Rose³¹⁾. Zur Darstellung des Rosenöles wird ein systematisches, bis siebenmaliges Extrahieren der Rosenblätter mit Öl nach dem Gegenstromprinzip empfohlen, unter sorgfältiger rascher Trennung des Öles von der wässerigen Schicht, die das Öl alsbald minderwertig und ranzig macht.

VI. Harze, Terpene, und Verwandtes.

Die Harze sind anfangs tropfbare, später mehr oder weniger erhärtende Aus-

flüsse verschiedener Bäume und werden durch Ausschmelzen, Auskochen und Költern gereinigt¹⁾.

Das beste Harz ist das Terebintharz der Terebinthe, eine weiße, glasige, durchsichtige Masse, die erweichend, erwärmend, expektorierend und harntreibend wirkt²⁾; beim Erhitzen liefert es das Terpentin, das aber zuweilen gleichfalls aus der Terebinthe ausfließen soll³⁾ und als Zusatz zu Arzneien dient⁴⁾, sowie zum Verfälschen des echten Balsams und kostbarer Salböle⁵⁾. — Von geringerer Qualität ist das Mastixharz, das in glänzenden wachsartigen Brocken aus Chios kommt und auch ein heilsames Harzöl ergibt⁶⁾. — Noch minderwertiger sind das Fichten-, Tannen- und Kiefernharz⁷⁾, bald flüssige, bald halbfeste, bald feste und leicht zerreibliche, wachsartig durchscheinende, weiße bis gelbliche Massen, die aus Gallien, Etrurien und Kleinasien gebracht werden, in guter Qualität besonders aus Colophon (daher Colophonium); sie dienen zum Harzen des Weines⁸⁾ sowie zum Fälschen des Weihrauches⁹⁾. Aus dem Holze der Fichten, Tannen und Kiefern gewinnt man auch den Teer, eine dicke, glänzende, höchst heilkraftige, antiseptische, fäulnishemmende Flüssigkeit¹⁰⁾, die beim Erhitzen erst etwas „Wasserartiges“ (d. i. Vorlauf), dann Teeröl ergibt¹¹⁾, und zuletzt ein hellgelbes, fettes, harziges Pech hinterläßt¹²⁾.

Harze edler Art sind noch das Zypressenharz¹³⁾ und das Zedernharz, das außerordentlich konservierend wirkt¹⁴⁾ und ein kräftiges Gegengift darstellt¹⁵⁾; beim Erhitzen läßt es ein kostbares Öl entweichen, das man mittels übergeschichteter Wolflocken auffängt¹⁶⁾.

Daß der „federtrageende“ Bernstein aus dem an der Luft erhärtenden Harne des Luchses entstehen soll (daher auch Lynkurion), ist ein unsinniger Aberglaube¹⁷⁾, er ist vielmehr das Harz einer Schwarzpappel, und die goldgelben Stücke werden beim Reiben wohlriechend¹⁸⁾.

Ein verhärteter Teer ist der Asphalt, den das Tote Meer in großen, schweren, dunkelglänzenden, durchdringend riechenden Stücken auswirft¹⁹⁾. Als eine Art verflüssigten Asphaltes ist das Erdöl, die Naphta, anzusehen; in Babylon findet sich diese gemischt mit Asphalt vor und wird durch Absitzen von ihm getrennt, in Vorderasien und Sizilien schwimmt sie aber auch auf dem

¹⁾ 1, 183. ²⁾ 1, 184. ³⁾ 3, 36. ⁴⁾ 1, 29—32; 1, 52. ⁵⁾ 1, 38; 4, 161. ⁶⁾ 1, 39. ⁷⁾ 1, 40; 4, 157. ⁸⁾ 1, 41; 2, 12. ⁹⁾ 1, 41 u. 178. ¹⁰⁾ 1, 45. ¹¹⁾ 1, 48 u. 49. ¹²⁾ 1, 46. ¹³⁾ 1, 46; 3, 59 u. 60. ¹⁴⁾ 3, 58. ¹⁵⁾ 3, 64. ¹⁶⁾ 1, 57. ¹⁷⁾ 1, 58. ¹⁸⁾ 1, 59. ¹⁹⁾ 1, 60. ²⁰⁾ 1, 61; 3, 60. ²¹⁾ 3, 35. ²²⁾ 3, 36. ²³⁾ 1, 166; 3, 108. ²⁴⁾ 1, 46. ²⁵⁾ 1, 13 u. 74. ²⁶⁾ 1, 47; 2, 183. ²⁷⁾ 1, 48 und 49. ²⁸⁾ 1, 62. ²⁹⁾ 1, 63. ³⁰⁾ 1, 75. ³¹⁾ 1, 53.

¹⁾ 1, 93. ²⁾ 1, 91. 4, 152. ³⁾ 1, 91. ⁴⁾ 3, 153. ⁵⁾ 1, 18 u. 69. ⁶⁾ 1, 51; 1, 90 u. 91. ⁷⁾ 1, 91 u. 92. ⁸⁾ 5, 43. ⁹⁾ 1, 81. ¹⁰⁾ 1, 94. ¹¹⁾ 1, 95. ¹²⁾ 1, 97. ¹³⁾ 1, 92 u. 102. ¹⁴⁾ 1, 105. ¹⁵⁾ 4, 149. ¹⁶⁾ 1, 105. ¹⁷⁾ 2, 100. ¹⁸⁾ 1, 110. ¹⁹⁾ 1, 99.

Wasser obenauf, und in Arabien und Italien fließt sie freiwillig aus den Felsen mancher Gegenden. Naphtha ist bald hell, bald dunkel, zeigt eine solche Gier nach Feuer, daß sie es schon von weitem an sich reißt, und dient daher statt des Öles zum Füllen der Lampen¹⁾.

Durch Verbrennen von Harz stellt man den Ruß her, und zwar am besten so, daß man auf irdene Untersätze einige Steinchen legt und auf diese einen Klibanos (d. i. eine, namentlich beim Brotbacken gebräuchliche Hohlform) aus gebranntem Ton oder aus Kupferblech derartig stellt, daß man durch die zwischen den Steinchen bleibenden Öffnungen angezündete Harzbrocken unterschieben und einzeln nachlegen kann; kühlte man mittels nasser Schwämme die Außenfläche der Hohlgefäße gut ab, so setzt sich der Ruß an der Innenseite fest und kann abgekratzt werden²⁾. Ruß gewinnt man auch, indem man in passenden Dachlampen Teer verbrennt³⁾; feinere Sorten Ruß liefert auf gleiche Weise das Verbrennen von Zedernöl⁴⁾, von geschmolzener Butter⁵⁾ und geschmolzenem Wolfsfett⁶⁾, während geringere Sorten im Großen beim Betriebe der Holzschweelereien⁷⁾ und Glashütten abfallen⁸⁾. Außer zu medizinischen und kosmetischen Zwecken, z. B. zum Schminken der Augenlider⁹⁾, dient der Ruß zur Bereitung der Tinten, die man aus Kien-, Harz-, Glashüttenruß, Vitriol, Gummi und Leim verfertigt¹⁰⁾; setzt man ihnen Wermutextrakt zu, so bleiben die Schriftstücke vor Mäusefraß geschützt¹¹⁾.

VII. Kohlenhydrate, Gummienarten, und Verwandtes.

Stärke oder Amylum, angeblich so genannt, „weil es ohne Mühle hergestellt wird“, ist ein Produkt aus bestem ägyptischen oder kretensischen Weizen; man übergießt die Körner tags und nachts etwa fünfmal mit Wasser, bis sie völlig durchgeweicht sind, entfernt das Wasser vorsichtig und ohne jedes Pressen, tritt die weiche Masse mit den Füßen aus, nimmt die leeren Hülsen von oben mittels eines Durchschlages ab, koliert, bringt auf Seihgefäße, und trocknet schließlich so rasch als möglich auf heißen Steinen oder in der größten Sonnenhitze¹²⁾. Die Stärke ist weiß, locker, leicht zerreiblich¹³⁾, gibt, in Wasser gekocht, Kleister¹⁴⁾, und dient als Zusatz zu zahlreichen Arzneien¹⁵⁾; geringere Sorten, z. B. die aus

Dinkel, sind aber zu solchem Zwecke unverwendbar¹⁾.

Außer der Stärke stellt man aus Getreide, namentlich aus Gerste, auch ein weinähnliches Getränk dar, das Bier; sein Genuß ist äußerst schädlich, denn es bläht, macht dick, verdirt die Körpersäfte, greift durch seine harntreibende Kraft die Nieren an, und reizt in hohem Grade die Nerven und das Gehirn²⁾. Der Wein selbst, von dem es zahlreiche Sorten gibt, ist bei dauerndem Genusse ebenfalls schädlich und nur als zeitweiliges Anregungsmittel, als Zusatz zum Wasser, sowie in gewissen Fällen als Gegenmittel, zu empfehlen³⁾; besonders nachteilig ist der gegipste Wein⁴⁾. Bei der Weinbereitung darf man keinen Bimsstein zusetzen, weil dieser die Gärung zum Stillstande bringt⁵⁾, auch darf man Wein nicht in halbleeren Gefäßen stehen lassen, sondern muß regelmäßig nachfüllen, sonst tritt Säuerung ein⁶⁾; durch den (im Orient noch jetzt üblichen) Zusatz von Harz läßt sich aber die Säurebildung hindern⁷⁾. Die Kräfte des jungen Weines, die sich z. B. in der Pulsbeschleunigung äußern, gehen verloren, wenn man ihn mit Wasser kocht, bis dieses verdampft ist⁸⁾, — eine sehr beachtenswerte Bemerkung.

Ein dem Wein verwandtes Getränk ist der Honigmet, den man aus Honig bereitet; von diesem kennt man zahlreiche, an Süßigkeit und Duft sehr verschiedene Arten⁹⁾, unter ihnen auch bittere, wie den sardinischen aus Wermutblüten¹⁰⁾, und selbst giftige, wie den pontischen¹¹⁾. Honig findet, wegen seiner Süßigkeit, ausgebreitete Anwendung in der Medizin und Kosmetik und dient u. a., zusammen mit Wachs, auch zum Überziehen bitterer oder übelschmeckender Pillen¹²⁾.

Süße Säfte sind auch in den Wurzeln der Möhre sowie des Süßholzes enthalten, aus denen man durch eine Art Mazeeration Weine herstellt; der aus dem Süßholze ausgekochte und zu Honigdicke konzentrierte Saft ist ein spezifisches Mittel gegen Rauhigkeit des Halses, hartnäckige Katarrhe u. dgl., und wirkt durstlöschend¹³⁾.

Die Mannade des Dioskorides ist nicht mit der unserigen identisch, sondern bezeichnet kleine Körner, z. B. die des Weihrauches¹⁴⁾; ebenso kann das arabische oder indische Sackcharon¹⁵⁾, das als eine Honigart, als Ausschwitzung von Rohren, als salzhähnliche Masse beschrieben wird, nicht als unser Rohrzucker angesprochen werden.

¹⁾ 1, 101; 1, 68 u. 99. ²⁾ 1, 84 u. 93. ³⁾ 1, 96. ⁴⁾ 1, 105. ⁵⁾ 2, 81. ⁶⁾ 1, 84. ⁷⁾ 1, 86. ⁸⁾ 5, 181. ⁹⁾ 1, 86. u. 93. ¹⁰⁾ 5, 182. ¹¹⁾ 3, 23. ¹²⁾ 2, 124. ¹³⁾ 2, 98. ¹⁴⁾ 2, 107. ¹⁵⁾ 1, 176; 2, 98; 4, 152.

¹⁾ 2, 124. ²⁾ 2, 109. ³⁾ 5, 9. ⁴⁾ 5, 10. ⁵⁾ 5, 124. ⁶⁾ 5, 45. ⁷⁾ 5, 43. ⁸⁾ 5, 13. ⁹⁾ 1, 101. ¹⁰⁾ 1, 102. ¹¹⁾ 1, 102. ¹²⁾ 4, 162. ¹³⁾ 3, 52. u. 5, 70; 3, 5 u. 5, 73. ¹⁴⁾ 1, 83 u. 86; 1, 94 u. 178. ¹⁵⁾ 2, 104.

Der **Gumm**i, eine glasige, durchscheinende Substanz, in kleinen Brocken und wurmartig ausschenden Stücken, stammt von einer Akazie, besitzt kührende, adstringierende und klebende Kraft, und dient u. a. zum Verfälschen von Weihrauch und von Myrrhe¹⁾; ähnliche Gummiarten liefern die Kirschbäume²⁾, Pflaumenbäume³⁾ und Mandelbäume⁴⁾, aber auch die Wurzeln mancher Pflanzen, z. B. des Traganthstraußes: der Traganthgummi ist eine lockere, weiße, feine, klebende Masse von süßlichem Geschmack und ein wertvolles Heilmittel bei Katarrhen und Augenleiden⁵⁾.

Stoffe, die teils den Gummiarten, teils den Harzen nahestehen — heute zumeist den **Gummiharzen** zugerechnet —, sind Myrrhe⁶⁾, Styrax⁷⁾, Bdellion⁸⁾, Weihrauch⁹⁾, Galbanum¹⁰⁾, Scammonia¹¹⁾, Ammoniakharz, d. i. „der verhärtete Saft eines bei der Oase Ammon wachsenden Krautes“¹²⁾ und viele andere.

VIII. Farbstoffe.

Organische Farbstoffe bespricht **Dioskorides**, seiner vorwiegend botanischen und pharmakologischen Tendenz gemäß, meist nur nebenbei: Die Säfte der Nußschalen, der Myrtenbeeren, gewisser Rubes-Arten und anderer g e r b s t o f f - h a l t i g e r Pflanzen dienen zum Schwarzfärben, z. B. der Haare¹³⁾. Rote Farbstoffe sind die der Anchusa, d. i. Alkantha¹⁴⁾, des K r a p p s¹⁵⁾, des K e r m e s¹⁶⁾ und mancher A l g e n und T a n g e¹⁷⁾; von letzteren, sowie auch vom S a f f l o r¹⁸⁾, wird nicht besonders erwähnt, daß die Färber sie gebrauchen. Zum Blaufärben benutzt man den W a i d¹⁹⁾, sowie das kostbare Indikon, d. i. I n d i g o, der auffälligerweise unter den Mineralien beschrieben wird²⁰⁾, obwohl es von ihm heißt, er entstehe als eine Ausschwitzung indischer Rohrstengel; beim Auskochen in den kupfernen Kesseln schwimmt er als ein purpurner Schaum obenauf, wird abgeschöpft und getrocknet, und bildet dann einen geschmeidigen, in bester Qualität rein blauen Farbstoff²¹⁾, wir daber auch als Heilmittel angewandt.

IX. Giftstoffe.

Giftte pflanzlichen Ursprungs erwähnt **Dioskorides** in großer Zahl, kennt jedoch natürlich kein einziges in

reinem Zustande und beschreibt auch die betreffenden Stammpflanzen nicht stets in eindeutiger Weise. Einige wirken durch ihre ersticken Eigenschaften¹⁾, andere durch Erregung ungeheurer Hitze oder Kälte²⁾, und demgemäß werden auch sehr verschiedene Gegenmittel vorgeschrieben, z. B. Balsam³⁾, Günsel⁴⁾, Origanum⁵⁾, Alisma⁶⁾, Honig⁷⁾, Essig⁸⁾, Milch⁹⁾ und viele andere; manche Gifte neutralisieren sich gegenseitig, z. B. Akonit und Nießwurz¹⁰⁾, manche auch erweisen sich nur in größerer Menge als verderblich, in kleiner aber als heilsam, z. B. gerade Nießwurz¹¹⁾.

Als wichtigste, Giftstoffe enthaltende oder liefernde Pflanzen werden aufgeführt: Conium oder Schierling¹²⁾; die Strychnosarten, unter denen aber angeblich Tollkirsche(?) und Stechäpfel zu verstehen sind¹³⁾; Colchicum oder Zeitlose¹⁴⁾; Aconitum, d. i. Sturmhut¹⁵⁾, vielleicht aber auch noch eine andere Pflanze¹⁶⁾; Bilsenkraut¹⁷⁾, das Lethargie und Wahnsinn hervorruft, in kleinen Mengen aber als Narkotikum dient und die Schmerzen in und am Auge stillt (Hinwendung auf mydriatische Wirkungen?); Mohn, aus dessen Köpfen man durch zweckmäßige Einschnitte das Opium gewinnt¹⁸⁾; Giftlattich, dessen Saft dem Opium gleicht¹⁹⁾; Rizinus, dessen Samen das Gift enthalten²⁰⁾; bittere Mandeln²¹⁾ und wohl noch eine andere Amygdalee²²⁾; Eibe, die so giftig ist, daß schon das Schlafen in ihrem Schatten schwere Krankheit und selbst Tod verursacht²³⁾; Mistel²⁴⁾; Nießwurz²⁵⁾, dessen Ausgraben sehr gefährlich ist und besondere Vorsichtsmaßregeln erfordert, die man später auf den Alraun übertrug; Mandragora²⁶⁾, über deren schwierige Gewinnung Ähnliches berichtet wird, und die, auch in Form eines Weines²⁷⁾, als Liebesmittel, als Schlaftrunk, sowie als Narkotikum dient, da sie tiefen, mehrstündigen, von völliger Bewußtlosigkeit begleiteten Schlaf hervorruft, während dessen die Ärzte schwierige und schmerzhafte Operationen ausführen.

Nicht näher bezeichnete Gifte sind die des Moly, einer nicht bestimmbaren Pflanzenart²⁸⁾, die Pfeilgifte²⁹⁾, und die Gifte der aus faulenden Stoffen entstehenden und selbst zur Fäulnis neigenden Pilze³⁰⁾.

Den pflanzlichen Giften analog sind die tierischen, doch werden diese nicht weiter

¹⁾ 1, 133; 3, 20; 1, 77 u. 81. ²⁾ 1, 157. ³⁾ 1, 174. ⁴⁾ 1, 176. ⁵⁾ 3, 20; 4, 121. ⁶⁾ 1, 77. ⁷⁾ 1, 79. ⁸⁾ 1, 80. ⁹⁾ 1, 18. ¹⁰⁾ 3, 87. ¹¹⁾ 4, 168. ¹²⁾ 2, 26; 3, 88; 3, 48 u. 87. ¹³⁾ 1, 178; 5, 36; 4, 37. ¹⁴⁾ 4, 23 u. 24; 2, 98; 1, 124 u. 65. ¹⁵⁾ 3, 150. ¹⁶⁾ 4, 48. ¹⁷⁾ 4, 98. ¹⁸⁾ 4, 187; 2, 53; 3, 6; 1, 44. ¹⁹⁾ 2, 215. ²⁰⁾ 5, 107. ²¹⁾ 5, 107.

¹⁾ 4, 84. ²⁾ 4, 79. ³⁾ 1, 18. ⁴⁾ 3, 165. ⁵⁾ 3, 29. ⁶⁾ 3, 159. ⁷⁾ 2, 101. ⁸⁾ 5, 21. ⁹⁾ 2, 77. ¹⁰⁾ 4, 77. ¹¹⁾ 4, 148 u. 149. ¹²⁾ 4, 79; 3, 29. ¹³⁾ 4, 74. ¹⁴⁾ 4; 84. ¹⁵⁾ 4, 78. ¹⁶⁾ 4, 77. ¹⁷⁾ 4, 69. ¹⁸⁾ 4, 65. ¹⁹⁾ 2, 165. ²⁰⁾ 4; 161. ²¹⁾ 1, 176. ²²⁾ 1, 187. ²³⁾ 4, 80. ²⁴⁾ 5, 21; 3, 93. ²⁵⁾ 4, 149. ²⁶⁾ 4, 76. ²⁷⁾ 5, 81. ²⁸⁾ 3, 46 u. 47. ²⁹⁾ 5, 9. ³⁰⁾ 4, 83 u. 84. 2, 101.

beschrieben, am eingehendsten noch das der Canthariden¹⁾.

X. Organische Stoffe verschiedener Natur

Heilsame Bitterstoffe finden sich in verschiedenen Teilen mannigfaltiger Pflanzen, u. a. im Wermut²⁾, im Enzian³⁾, in der Aloe⁴⁾, im Wurmsamen (?)⁵⁾, in der Lupine, die auch entbittert werden kann⁶⁾ usw.; sie entfalten vielerlei medizinische Wirkungen.

Das Eiweiß gerinnt beim Kochen und wird hierbei nahrhafter⁷⁾; ähnliche Gerinnung entstehen auch beim Versetzen der Milch mit Lab oder Feigensaft (s. oben), doch löst letzterer im Überschuß sie wieder auf, wie er auch auf das Fleisch erweichend wirkt⁸⁾.

Leim ist ein Bestandteil der Ochsenhäute⁹⁾; den besten, rein weißen, dicken, leicht löslichen, liefert jedoch der Magen eines im Schwarzen Meere lebenden Fisches¹⁰⁾.

Neben den chemischen Substanzen, die Dioskorides anführt, sind auch die chemischen Verfahren und Apparate, deren er gedenkt, von hohem Interesse; erinnert sei z. B. an seine Andeutungen über die Sublimation bei der Bereitung des Rußes¹¹⁾, über die Kristallisierung bei der Darstellung des Vitriols und Alauns¹²⁾, und über die Destillation bei der Gewinnung des Teeröles, Zedernöles und Quecksilbers¹³⁾. Das Kondensieren der aufsteigenden Öldämpfe an übergehängten Massen lockerer Wolle und das Auspressen der mit Öl beladenen Flocken bietet ein sehr lehrreiches Bild von den ersten Anfängen der Destillationskunst; diesen gegenüber stellt die Abscheidung des Quecksilbers schon eine erhebliche Verbesserung dar, zum mindesten werden bereits z. B. Hauptteile des Apparates unterschieden, die eigentliche Retorte und der ihr aufgekittete Helm, dessen Namen $\delta\mu\beta\xi$, mit dem arabischen Artikel al versehen, sich als „Alambic“ in den romanischen Sprachen bis auf den heutigen Tag erhalten hat. So primitiv derlei Methoden auch sind, so weisen sie doch schon unverkennbar den Weg, der die Chemie während der nächsten Folgezeit, und zwar speziell auf ägyptischem Boden, zu so großen Fortschritten in den erwähnten Richtungen führen sollte; scheint es doch ganz naturgemäß, daß die Kombination von Retorte und Helm einerseits,

mit dem bei der Sublimation des Rußes beschriebenen kühlbaren Rezipienten andererseits erfunden, und hierdurch der Destillationsapparat im heutigen Sinne ins Leben gerufen wurde; war dieser aber erst geschaffen und durch allmähliche weitere Ausbildung genügend verfeinert, so müßte sich auch von selbst das Bestreben aufdrängen, jene flüchtigen, beim Kochen entweichenden Bestandteile zu isolieren, die so manchen Substanzen ihre „Kraft“ verliehen, z. B. dem jungen Wein¹⁾. Eine „Erhitzung über Kohlen“, wie sie für die Darstellung des Quecksilbers aus Zinnober vorgeschrieben wurde, war für solche Zwecke allerdings untypisch, aber auch in dieser Richtung findet sich bei Dioskorides bereits Vorsorge getroffen: ausdrücklich gibt er an, daß die Aus- und Umschmelzung des Fettes, Knochenmarkes, Galbanumharzes u. dgl., statt über freiem Feuer oder in der Sonnenhitze, auch in einem Topfe oder einer durch Deckel geschlossenen Büchse geschehen könne, die man in ein Gefäß mit heißem Wasser einstelle oder einhänge²⁾. Hier haben wir also eine ganz klare und keineswegs auf Neuheit Anspruch machende Beschreibung des Wasserbades, aus der zunächst die Müßigkeit aller Konjekturen zu ersehen ist, die diese Erfindung erst in das 3. oder 4. nachchristliche Jahrhundert verlegen und einer Persönlichkeit dieses Zeitalters zuschreiben wollen. Ohne an dieser Stelle auf die Geschichte des Wasser- und Sandbades näher einzugehen, sei nur kurz erwähnt, daß vermutlich beide kulinarischen Ursprungen sind, wie denn z. B. — worauf K. B. Hoffmann zuerst hinwies — schon der alte Cato (gest. 149 v. Chr.) das Wasserbad in seiner Schrift: „Über die Landwirtschaft“, zur Herstellung einer „Erneum“ genannten Speise empfiehlt; weit früher, nämlich im 4. vorchristlichen Jahrhunderte, beschreibt aber — was meines Wissens noch niemand bemerkt hat — bereits Theophrast, der Schüler und Nachfolger des Aristoteles, deutlich das Wasserbad, und zwar zu Zwecken der Extraktion eines ätherischen Öles. Dioskorides spricht vom Schmelzen des Knochenmarkes im Wasserbade unter der Bezeichnung „ $\delta\pi\lambda\omega\mu\alpha\tau\iota$ “, die sich offenbar auf die doppelte Hülle bezieht; wenn wir in heutigem Sinne von einem „Diplom“ reden, so ist also dieser Name, wie in gar manchen Fällen verwandter Art, von der Form auf den Inhalt übergegangen.

¹⁾ 2, 65. ²⁾ 3, 23. ³⁾ 3, 3. ⁴⁾ 3, 22; 4, 138. ⁵⁾ 3, 25. ⁶⁾ 2, 132. ⁷⁾ 4, 112; 2, 54 und 55. ⁸⁾ 1, 184. ⁹⁾ 3, 91. ¹⁰⁾ 3, 92. ¹¹⁾ 1, 84 u. 93. ¹²⁾ 5, 141 u. 122. ¹³⁾ 1, 95 u. 105; 5, 110.

¹⁾ 5, 13. ²⁾ 2, 86 u. 95; 3, 87.

Zum Schlusse sei bemerkt, daß bei Di o s k o r i d e s noch keinerlei Spuren jener eigentlich a l c h e m i s t i s c h e n Ideen auftauchen, die sich in Ägypten vom 2. und 3. Jahrhunderte n. Chr. an zu einem charakteristischen System zu gestalten begannen; unzutreffend ist namentlich die von B e r t h e l o t aufgestellte, jedoch später von ihm selbst als irrtümlich und überreilt anerkannte Behauptung, schon Di o s k o r i d e s habe das Quecksilber als einen Grundbestandteil sämtlicher Metalle betrachtet; an der betreffenden Stelle¹⁾ liest man zwar, Quecksilber finde sich *ἐν μετάλλοις* doch heißt dies nicht „in den Metallen“, sondern „in den Bergwerken“. Das Wort *M e t a l l* entstammt nach L e n o r m a n t der Sprache der Sumerer, der Urbewohner des babylonischen Tieflandes, und bedeutet ursprünglich „hacken“, „graben“; als Fremdwort diesen Sinnes ging es in die indogermanischen Sprachen über, und im Armenischen heißt „Metalk“ noch jetzt eine Grube, ebenso wie einst im Griechischen.

Wenn diese kurze Darlegung der chemischen Kenntnisse eines der bedeutsamsten und einflußreichsten Schriftsteller des ausgehenden Altertumes irgendwie dazu beigetragen hat, das in den Kreisen unseres Faches im ganzen immer noch arg darniederliegende historische Interesse anzuregen, so ist ihr Zweck erfüllt. Tiefe Wahrheit liegt in dem Ausspruche K o b e r t s, eines unserer ersten Meister der Medico-Historie: „Nichts zeugt so sehr von der Unfertigkeit einer Wissenschaft, als wenn sie glaubt, aus der Geschichte ihrer Disziplin nichts mehr lernen zu können“.

Der wahre Tropfpunkt und ein Apparat zu seiner Bestimmung.

Von Dr. LEO UBBELOHDE.

Mitteilung aus dem Königl. Materialprüfungsamt in Gr. Lichterfelde.
(Eingeg. d. 20.5. 1905.)

Der Tropfpunkt wird zur analytischen Kennzeichnung und technischen Bewertung von Fetten, Paraffin, Ceresin, Starrfetten und ähnlichen Stoffen die ein Gemenge chemisch ähnlicher Stoffe oder Mischungen solcher Stoffe mit anderen Gruppen (Seife usw.) darstellen, benutzt. Da diese Stoffe weder einen scharfen, noch für den oder die Hauptbestandteile charakteristischen Schmelzpunkt haben, so wird bei diesen Stoffen öfters als eigentliches Merkmal der Wärmegrad ermittelt, bei dem die innere Reibung so gering wird, daß Abtropfen möglich ist.

Die bisher benutzten Verfahren waren das

sogenannte P o h l s e h e und das F i n k e n e r s c h e. Letzteres dient hauptsächlich zur zolltechnischen Unterscheidung von Ceresin und Paraffin. Bei dem P o h l s e h e n Verfahren wird die zu prüfende Masse auf das Gefäß eines Thermometers aufgetragen durch kurzes Eintauchen des Thermometergefäßes in die geschmolzene Masse. Das Thermometer wird senkrecht in einem Reagensglase von 15—20 mm Weite mittels Kork befestigt (s. Fig. 1) und im Wasserbade (Becherglase) langsam erhitzt. Als Tropfpunkt gilt derjenige Wärmegrad, bei dem der erste sich allmählich am Ende des Thermometergefäßes ansammelnde Tropfen abfällt.

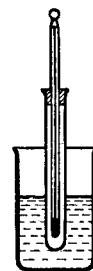


Fig. 1.

Fehlerquellen sind die unbestimmte Form und Größe des Thermometergefäßes, die unbestimmte Menge der aufgetragenen Masse, die Schnelligkeit der Temperatursteigerung usw.

Einige dieser Fehler sind beim F i n k e n e r s c h e n Verfahren vermieden. Bei diesem Verfahren wird das Ende eines 3 mm starken, unten eben abgeschliffenen Glasstabes zweimal hintereinander mit einer Pause von 3 Minuten je 1 Sekunde lang senkrecht 10 mm tief in die auf dem siedenden Wasserbade geschmolzene Masse eingetaucht, dann werden die Stäbchen in einem 3 cm weiten Reagensrohr so neben einem Thermometer aufgehängt, daß Thermometerkugel und Stäbchenende in gleicher Höhe und gleich weit von den Wänden des Rohres entfernt sind (s. Fig. 2). Die Erhitzung soll um 1° in der Minute gesteigert werden. Auch dieses Verfahren gibt noch Abweichungen der Wiederholungsversuche bis zu 5°¹⁾), weil selbst ein und derselbe Beobachter nicht immer gleich große Mengen Ceresin usw. durch das beschriebene Eintauchverfahren aufzutragen vermag. Größer noch werden die Abweichungen, sobald die Wiederholungsversuche von verschiedenen Beobachtern angestellt werden.



Fig. 2.

Von erheblicherer Bedeutung als diese Abweichungen ist der bis jetzt unbekannte Umstand, daß der Tropfpunkt nach F i n k e n e r noch beträchtlich von dem physikalisch richtig ermittelten Tropfpunkte, dem w a h r e n T r o p f p u n k t e , abweichen kann. Außer anderen später zu beschreibenden Ursachen, kann dies seinen Grund darin haben, daß bei Gemischen sehr verschieden hoch schmelzender Stoffe mehr von den leichter erstarrenden an dem Glassstab hängen bleibt, und deshalb die Probeentnahme nicht richtig erfolgt. In einem solchen Falle wurden Tropfpunkte beobachtet, die im Mittel 7° höher lagen als der wahre Tropfpunkt.

¹⁾ S. H o l d e , Mitt. aus dem Königl. Materialprüfungsamt Berlin 1899, 35.