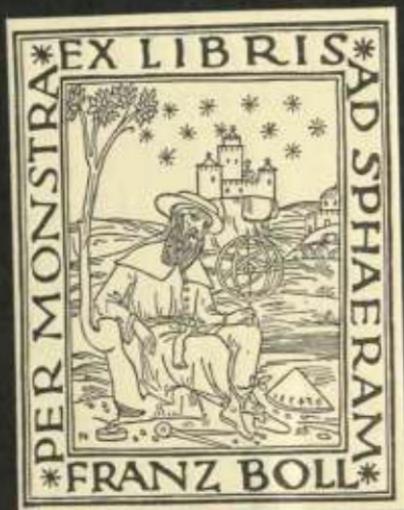


WARBURG INSTITUTE

FGG 25

WARBURG INSTITUTE LIBRARY

Yellow and purple labels on the spine.



Sonderabdruck

aus den Sitzungsberichten der physikalisch-medizinischen Sozietät in Erlangen.
Bd. 43 (1911).

F
G
G
25

Beiträge zur Geschichte der Naturwissenschaften. XXIV.

Von Eilhard Wiedemann.

Zur Chemie bei den Arabern.

Der folgende Beitrag gibt eine Übersetzung des Abschnittes über Chemie aus den *Mafâtih* mit einer Reihe von Bemerkungen, die sich mir im Laufe der Zeit ergeben haben.

Um die Geschichte der Alchemie haben sich in neuerer Zeit vor allem zwei Forscher durch größere Werke verdient gemacht, in Deutschland Hermann Kopp, in Frankreich M. Berthelot.

Kopp hat von den Kenntnissen der Alchemisten, soweit dies aus gedruckten Angaben über ihre Leistungen und ihren gedruckten Werken möglich war, uns ein Bild zu geben gesucht und zum Teil in vorzüglicher Weise gegeben. In umfangreichen Übersichten hat er die mit Bienenfleiß zusammengetragenen Notizen über die lateinischen, griechischen und arabischen Handschriften mitgeteilt. Leider hat er aber nicht selbst die lateinischen und griechischen Handschriften, trotzdem er diese Sprachen in seltener Weise beherrschte, eingesehen. Er hätte sonst manche von ihm offen gelassene Frage ohne weiteres gelöst. Ein Grund hierfür mag gewesen sein, daß in Heidelberg, wo er lebte, keine alchemistischen Manuskripte vorhanden waren und die Versendung solcher früher weit größere Schwierigkeiten bereitete als in neuerer Zeit.

Dagegen standen M. Berthelot in Paris manche Texte ohne weiteres zur Verfügung, und seine Stellung und seine Verbindungen erleichterten ihm die Benutzung der sonst vorhandenen in hohem Maße. Zugleich fand er an einigen Philologen tüchtige Mitarbeiter und hat mit ihnen die wichtigsten griechischen



alchemistischen Texte sowie einige arabische publiziert und übersetzt. Die Übersetzungen sind hier und da, wie das bei dem schwierigen Gegenstand nicht anders möglich ist, nicht ganz korrekt ausgefallen. Ferner hat Berthelot Schriften aus dem okzidentalen Mittelalter teils im Auszug, teils ganz mitgeteilt und besprochen.

So außerordentlich wertvoll die Berthelotschen Werke sind, so können sie doch die Koppischen mit ihren vollständigen Literaturnachweisen in keinerlei Weise ersetzen. Diese werden stets von jedem benutzt werden müssen, der sich mit den einschlägigen Fragen beschäftigt.

Für Studien auf dem Gebiete der Chemie und Mineralogie kommen außer zahlreichen Abhandlungen u. s. w. vor allem in Betracht:

Die Kosmographie von *al Qazwîni* nebst der Übersetzung des mineralogischen Teiles von Ruska¹⁾. — Die Kosmographie von *al Dimaschqî*, die Mehren herausgegeben und übersetzt hat. — *Al Mustatraf* von *al Abschîhî* (*Ibschîhî*) in dem arabischen Druck und der Übersetzung von G. Rat. Das Werk ergänzt in wenigen Punkten die erwähnten Quellen. — Die Mineralogie von *al Akfânî* (ed. Cheikho *al Maschriq* Bd. 11, S. 751. 1908). — Die Mineralogie von *Tifâschî*. — Die Anthologie von *al Guxâlî* u. s. w.

Eine sehr vollständige Zusammenstellung hierher gehöriger Werke hat E. Seidel in der Ausgabe von Mechithars Trost in Fiebern (Leipzig 1908) gegeben; hier finden sich auch zahlreiche Bestimmungen der arabischen Ausdrücke, ebenso in

¹⁾ *Qazwîni* bespricht auch Mineralien in der zweiten Einleitung zum ersten Buche. In ihr behandelt er die Eigentümlichkeiten der Länder; sie zerfällt in zwei Abschnitte, der erste bezieht sich auf den Einfluß der Länder auf ihre Bewohner, der zweite auf deren Einfluß auf die Mineralien, Pflanzen und Tiere.

Über die Mineralien heißt es: Das Gold entsteht nur in sandigen Wüsten und weichen Bergen; Silber, Kupfer, Blei, Eisen entstehen nur in Steinen, die mit weichen Sand gemischt sind, der Schwefel nur in feurigem Boden, das Quecksilber nur in wässerigem, die Salze verfestigen sich nur in sumpfigen Terrains, die Alaune, Vitriole entstehen nur in adstringierendem (*afîs*) Staub, Pech und Naphta nur in öligem Boden. — Die Fundstätten von den Steinen mit [talismanischen] Eigenschatten und die Ursachen für sie kennt nur Gott.

Seidels Arbeit (Islām Bd. I, S. 238. 1910); solche haben auch J. Hirschberg und J. Lippert in der Übersetzung von *ʿAlī Ibn ʿĪsā* (Leipzig 1904) gegeben.

Aus diesen allgemeiner zugänglichen Schriften werde ich nur hier und da besonders Interessantes mitteilen.

Ich habe auch noch einige Handschriften benutzen können:

1. Die Gothaer Handschrift Nr. 1347.

2. Die Berliner Handschrift Spr. 1908. Ahlwardt Katalog Nr. 10361. *Al Gauhar al naḍr fi Šināʿa al Iksr*, Der glänzende Edelstein über die Kunst des Elixiers, wahrscheinlich von dem bekannten Dichter und Vezier und Alchemisten *al Tuǧrāt* († 1121).

3. Die des Steinbuches von Aristoteles, von der Herr Prof. Dr. Ruska mir in liebenswürdiger Weise eine Photographie zur Verfügung stellte.

4. Das Buch der Geheimnisse (*Kitāb al Asrār*) von *Abū Bekr Muḥ. Ibn Zakarijā* (Leipziger Stadtbibliothek Nr. 266). Es ist zu hoffen, daß Herr Stapleton es vollständig publizieren wird. Soweit sich aus dem Vergleich des Inhaltes der Leipziger Handschrift und der sehr ausführlichen Besprechung einer Schrift „über secretorum Bubacarīs“ (*Abū Bekr*) durch M. Berthelot (La Chimie au moyen âge Bd. 1, S. 306) ergibt, handelt es sich in beiden Fällen um dasselbe Werk. Die Anordnung der einzelnen Kapitel ist aber in dem lateinischen und arabischen Text zum Teil verschieden, da wohl einige Kapitel zu Büchern gemacht sind. Die Zahl der in beiden Werken aufgeführten Stein-, Borax-, Salzarten u. s. w. ist die gleiche.

5. Das *Kitāb Jāqūt al Machāxin fi Gawāhir al Mʿādin* (das Werk des Hyazinthes der Schatzkammern über die Edelsteine der Lagerstätten) (Leipziger Stadtbibliothek Nr. 265) von *Jahjā Ibn Muḥammad al Ġaffārī*. Da das Werk türkisch ist, so war Herr Prof. Jacob so freundlich, mir die betreffenden Stellen zu übersetzen.

Bei dieser Gelegenheit seien mir einige allgemeine Bemerkungen über die uns interessierende Literatur gestattet.

Die arabische chemische bzw. alchemistische Literatur zeigt in ihren Werken zwei ganz verschiedene Richtungen. Die eine trägt einen durchaus mystischen Charakter; mit allgemeinen zum Teil recht dunklen philosophischen Anschauungen wird

operiert, und nur zu oft hat man bei dem Studium der betreffenden Schriften den Eindruck, daß die Verfasser sich selbst nicht verstanden haben.

Zu dieser Klasse von Werken gehören die in einem Leydener Kodex enthaltenen Abhandlungen von Geber u. s. w.; Berthelot hat sie mit einer Übersetzung veröffentlicht und dadurch allgemein zugänglich gemacht. In demselben Gedankenkreise dürften sich auch manche andere Schriften, so die von *al Magrîfi*, *Gildeki* u. s. w., bewegen. Inwieweit sie von den Anschauungen des Neuplatonismus u. s. w. beeinflußt sind, wäre wohl einer Untersuchung wert.

Die zweite Richtung unterscheidet sich von der ersten vollkommen. Wohl kommt hie und da auch eine solche Spekulation vor; im großen und ganzen stehen aber die betreffenden Verfasser durchaus auf experimentellem Boden. An sie anknüpfend hat sich die abendländische und damit unsere moderne Chemie entwickelt.

Hierher dürften wohl vor allem die Schriften zu zählen sein, welche in lateinischen Übersetzungen unter dem Namen Gebers gehen. Ich habe schon früher einmal darauf hingewiesen, daß ihr Verfasser unmöglich mit dem der oben zitierten Schriften identisch sein kann; bei der geringen Entwicklung wissenschaftlicher Tätigkeit zu der Zeit, als Geber lebte, ist es aber wahrscheinlich, daß man solche mystischen Spekulationen anstellte.

Al Râzi's Schrift gehört der zweiten Kategorie an.

Das Folgende gibt die Übersetzung des Stückes aus den *Mafâih* nebst den Bemerkungen.

Neuntes Kapitel des zweiten Buches.

Über *al Kimijâ*¹⁾.

Es zerfällt in drei Abschnitte:

Erster Abschnitt über die Apparate dieser Kunst (*Sindâ*).

Zweiter Abschnitt über die Drogen (*'Aqqâr*) und Medikamente (*Dawâ*), von den Substanzen (*Gauhar*) und den Steinen.

Dritter Abschnitt über die Operationen (*Tadbîr*) mit diesen Dingen und ihre Behandlung (*Mefâlaga*).

¹⁾ Es geht von S. 255 bis S. 266.

Erster Abschnitt.

Über die Apparate dieser Kunst.

Der Name dieser Kunst *al Kīmijā* ist arabischen Ursprungs¹⁾ und kommt von *kamā*, *jakmī* (Imperfektum), d. h. er verhüllte und verheimlichte, und man sagt, er verschwieg (*kamā*) das Zeugnis (Imperfektum *jakmīhā*), wenn er es nicht ablegen will. Diejenigen, welche diese Künste gründlich verstehen, nennen sie die Wissenschaft par excellence (*al Hikma*). Einige nennen sie auch die Kunst (*San^ea*).

Zu ihren Apparaten²⁾ (d. h. der Alchemisten) gehören diejenigen, welche bei den Goldschmieden und anderen Handwerkern bekannt sind, wie *al Kūr* der Ofen, *al Būtaq³⁾* der Tiegel, *al Māschiq⁴⁾* die Mörserkenne, Hammer, *al Rāṭ* die Gußform, *al Ziqq* der Schlauch, welcher bläst, also der Blasbalg⁵⁾. Dies sind lauter Apparate, welche zum Flüssigmachen und Schmelzen dienen.

Die Gußform *Al Rāṭ* ist eine Vorrichtung, in welche man die geschmolzenen Metalle, wie Gold, Silber und anderes, gießt, sie heißt auch *al Mīsbaka⁶⁾* (d. h. das Instrument zum Hinein-

¹⁾ Wir haben es hier mit einer der vielen arabischen Volksetymologien zu tun, die ohne wissenschaftlichen Wert sind.

²⁾ Ich habe diese Liste bereits in dem Aufsatz „Über chemische Apparate bei den Arabern“ veröffentlicht. (Diergart, Beiträge aus der Geschichte der Chemie.) Dort sind auch entsprechende Listen aus dem Buch der Geheimnisse von *al Rāzī*, aus der Enthüllung der Geheimnisse von *al Gauḥarī* mitgeteilt sowie verschiedene Verfahren zur Herstellung und Verfälschung von Rosenwasser. Auch finden sich dort zahlreiche literarische und sachliche Bemerkungen.

³⁾ Es kommen die Formen *Buṭaqa*, *Būtaqa*, *Butaqa*, *Būdaq* vor, ebenso wie *Buṭa*, letzteres entspricht dem persischen *Pūtah*.

⁴⁾ Das Werk „Essenz der Kunst“ hat *Māschak*, das vom Persischen *Māschā*, Sieb, Kochlöffel (hier Gießlöffel), kommen soll. Das Werk ist herausgegeben von Stapleton und Azo. Mem. Asiat. Soc. Bengal. 22. Oktober 1905.

⁵⁾ Von einem Blasbalg *Ziqq* der Goldschmiede wird angegeben, daß er *Zauqī* heißt (Pilon, Pneumatik, ed. Carra de Vaux, S. 213—215).

⁶⁾ Statt *Mīsbaka* ist wahrscheinlich *Māsbika* zu lesen; es heißt dann der „Ort, wo gegossen wird“, was dem Sinne besser entspricht.

gießen), sie besteht aus Eisen und hat die Form eines halben Rohres¹⁾.

Zu ihren Apparaten gehört ferner:

*Al Bâṭ eber Bâṭ*²⁾. Es ist dies ein Tiegel, der an seinem unteren Ende durchlöchert ist und auf einen anderen gesetzt wird. Die Verbindungsstelle zwischen beiden wird mit Ton gut verdichtet. Dann schmilzt man den Körper (das Metall) in dem oberen Tiegel; es fließt in den unteren und seine Schlacke (*Chabaf*) sowie sein Schmutz bleiben in dem oberen. Man nennt dies Verfahren „das Herabsteigenmachen“ (*al Istinzâl*)³⁾.

Zu den Apparaten für die (chemische) Operation (*Tadbîr*) gehören:

Der Kolben (*al Qur'*) (wörtlich der Kürbis) und der Helm (*al Anbiq*). Es sind dies zwei Apparate derer, die das Rosenwasser herstellen. Der untere Apparat ist der Kolben, der obere, der die Gestalt eines Schröpfkopfes (*Mihgama*) hat, ist der *Anbiq*.

Der blinde *Anbiq* ist ein *Anbiq*, der kein Ansatzrohr, keinen Kanal (*Mizâb*) besitzt.

¹⁾ Eine Reihe von technischen Prozessen, die bei der Münze bei der Bearbeitung und Reinigung der Edelmetalle in Indien angewendet wurden, sind in den *Ajin-i-Akbari* (übersetzt von H. Blochmann, Bibliotheca indica, Calcutta 1868, Bd. 1, S. 20—27) mitgeteilt. Die Tafeln I—III geben entsprechende Abbildungen.

Sehr wichtige Angaben über die Reindarstellung der Metalle enthält ein Werk über die spezifischen Gewichte von *al Bêrânî*. Es ist mir durch die Güte der Herren Professoren Cheicko und Jalaber (O. S. J.) in Beirut zugänglich gemacht und dürfte wohl neben den Arbeiten von *Ibn al Haiṭam* über die Brennkugel und den Arbeiten von *Kamâl al Din al Fârisî* die bedeutendste Leistung der *Muslimen* auf naturwissenschaftlichem Gebiet enthalten.

²⁾ Wörtlich: Der Tiegel über dem Tiegel. „*eber*“ ist ein persisches Wort und heißt „über“, es ist dasselbe Wort wie unser „über“.

Im Persischen heißt die Vorrichtung *Dik ber Dik*, synonym mit *Qidr 'ala Qidr* Topf über Topf. Es bedeutet dann auch ein mit diesem Instrument hergestelltes, aus Arsen u. s. w. gewonnenes scharfes Heilmittel. Nach *Dimaschi* (Text S. 56 und 242, Übersetzung S. 62 und 345) ist es Rattengift. — Nach *al Bêrânî* (Schrift über die spez. Gewichte, Beiruter Handschrift) ist *Dikrûj* eine Legierung von Kupfer und Blei (vgl. zu *Dik ber Dik* Dozy Bd. 1, S. 451. *Ibn al Baiṭâr* no 990).

³⁾ *al Istinzâl* wird weiter unten unter den Chemischen Operationen wie dem Destillieren u. s. w. aufgeführt.

Al Atál (Aludel) ist einer von ihren Apparaten, der aus Glas (*Zagág*) oder Ton (*Fachhár*)¹⁾ gefertigt ist. Er hat die Gestalt einer Schlüssel: (*Tabaq*) mit einem Deckel (*Mikabba*) und einem Schlauch (*Ziqq*)²⁾. Er³⁾ dient zum Sublimieren von Quecksilber, Schwefel, *Zarních*⁴⁾ und derartigem.

Der Rezipient, Vorlage (*al Qábila*). Er faßt ein *Rafl* oder etwa soviel. Man steckt in ihn das Ansatzrohr des *Anbíq*.

Der Herd (*al Mauqid*) ist ähnlich ihrem *Tannúr*.

Al Tábitán ist ein Ofen ähnlich dem Ofen derer, die backen (*gállá*) [und zwar in der Pfanne].

Der sich selbst blasende (*Náfích Nafsíhi*) [Apparat mit eigenem Zug] ist ein Ofen, dessen unteres Ende auf drei Füßen steht. Seine Wände und sein Boden sind durchlöchert. Er hat eine Unterlage (*Dukkán*) aus Ton. Man macht auf ihr Feuer an und setzt auf sie die Substanzen in einem mit Lehm bestrichenen⁵⁾ Krug (*Káz*), auf einem Orte, wo der Wind auftritt.

Die Kapsel (*Dury*)⁶⁾. Sie gleicht einer Tonkapsel. Man macht über ihr (um sie) Feuer an und behandelt in ihr die Metalle (die Körper).

In einem Heidelberger Papyrus (vgl. E. Seidel, *Der Islám* Bd. 1, S. 245/246) heißt es „und schützte es in das Gefäß, welches man *Atál* nennt, es ist ein Topf über einen Topf“.

Unter den Instrumenten werden bei *al Rázi* a. a. O. auch Becher (*Qadah*) angeführt. In der Gothaer Handschrift (Gotha Nr. 1347) sind solche aus *Billaur* (Bergkristall) erwähnt.

¹⁾ Kann auch Porzellan heißen.

²⁾ Dem entspricht die längliche Gestalt der *Aludel*.

³⁾ Eine Abbildung von dem *Atál* (Stapleton und Azo a. a. O. schreiben *Utál*) geben dieselben nach ihrem Manuskript, ebenso von ihm und dem Ofen (*Mustauqad*). Die *Aludel* hat eine Länge von einer Elle, die Weite von einer Spanne, der Rand springt vier Fingerbreiten vor. Sie wird von denen, die irdene Schüsseln machen, hergestellt. — Eine Vergleichung der Apparate in der „Essenz der Kunst u. s. w.“ führt Stapleton zu der Ansicht, daß die *Summa Gebers* ein altes arabisches Werk sei, entgegen der Annahme Berthelots.

⁴⁾ Unter *Zarních* ist Realgar und Auripigment verstanden; es werden ein rotes, ein gelbes und ein grünes aufgeführt.

⁵⁾ *muʿajjan* heißt „mit Lehm überzogen“; in älterer Zeit und noch im Anfang des 19. Jahrhunderts wurden vielfach Retorten mit einer Lehm-schicht überzogen, um sie beim Erhitzen gegen eine ungleichförmige Erwärmung und ein Zerspringen zu schützen.

⁶⁾ Der Text hat *Darg*, es muß aber *Durg* heißen.

Einen Ofen (*Atán*) des Pythagoras erwähnt dieselbe Handschrift. Diese Handschrift, die überhaupt viele Namen von sog. Alchemisten enthält, nennt vor allem einen *Qaráfún* (Kraton?) ferner Archimedes, der eine Schrift „Werk des Schatzes der Edelsteine“ geschrieben haben soll, einen *Júsús* (?), ein Instrument des *Waswás*.

Weiter wird ein Ofen des großen *Mind* (?) und des großen *Zósim* (Zosimus) erwähnt, die beiden letzten mit Abbildungen, auch ein Ofen aus Glas und einer der Gelehrten. Ferner wird genannt Aristoteles, der Vezier des Alexander, *Balinás* (Apollonius) der Grieche, der hermesartige (*harmasí*) Demokrit, der „die Geheimnisse der Mineralien“ schrieb, ein Ptolemäus, manche persische Fürsten u. a. m.

Tuǵrái (fol. 6^b) macht zu den Apparaten folgende uns hier interessierende Bemerkungen.

Die Kessel hat man aus Glas und aus Ton (*Chazaf*).

Ganz kurz wird dann von *Tuǵrái*, wie dies *Rásí* nach *Ibn al 'Auwám* ausführlich getan hat, darauf hingewiesen, daß der Kessel gleichförmig sein muß, und daß er keinen Fehler haben darf, sei es, daß er aus Glas oder Ton besteht. Seine Größe richtet sich nach der Menge der zu behandelnden Substanzen. Soll sie sublimiert werden, so soll sie $\frac{1}{4}$ des Kessels füllen. Beim Braten (*Taschwiǵa*) und Sublimieren wird der Kessel mit Ton der Weisheit beschlagen (es ist hier das zweite unten angegebene Rezept gegeben).

Der Kürbis und der *Anbiq*. Die Länge des Kürbis sei 1 Elle oder mehr oder weniger. Sein Kopf, sein Hals (*'Unq* statt *'Aq̄* zu lesen) und seine Mitte seien gleichmäßig. Die Weite sei so, daß man die Hand einführen kann. Der Kanal (Graben *Chanday*) des *Anbiq* soll weit und vier Finger lang sein, damit, wenn er auf den Kürbis gesetzt wird, seine Hälfte in ihn eindringt, der Rest aber darüber bleibt; dieser soll nicht in den Kürbis eindringen. Man soll nicht eine Dichtung zwischen ihnen herstellen müssen. Paßt der *Anbiq* nämlich schlecht auf das Ende des Kürbis, so tritt der Dampf der köstlichen Substanz aus, so daß sie abnimmt und fortgeht.

Die Kürbisse ohne *Anbiq*, d. h. die mit den Gläsern (*Qadah*) und dem blinden *Anbiq*¹⁾. Der Kürbis ist so, wie wir ihn beschrieben haben, und das Glas ist auf ihm befestigt (*muhandam*), und es dringt ein Drittel von ihm ein. So ist er blind gemacht. Die Vorrichtung mit dem *Anbiq* unterscheidet sich von der mit dem Glas nur dadurch, daß im ersten Fall ein Zapfloch (*Bazál*) vorhanden ist.

Der Kürbis mit dem *Anbiq* dient zum Destillieren und Sublimieren, der mit den Gläsern zum Lösen und Festmachen.

Noch wird eine Vorrichtung (die Flaschen) besprochen, bei der über ein unteres Glas, das mit Ton beschlagen ist, ein oberes nicht beschlagenes gestülpt wird; die Vorrichtung dient zur Zerifikation und zum Verfestigen.

¹⁾ Gemeint ist, daß nicht wie gewöhnlich der *Anbiq* in einen Rezipienten endigt, sondern er ist durch ein Glas verschlossen.

Dann werden noch *al Šilāja* und *al Fīhr* (der Stein, auf dem Körper zerrieben werden, und der dazu gehörige Reiber) besprochen. Die *Šilāja* ist sehr hart, 1 Elle lang und 3 Ellen breit; sie hat einen kreisförmigen Rand (d. h. sie ist nicht viereckig); ist sie größer oder kleiner, so tut das nichts; der *Fīhr* ist schwarz, glatt, von runder oder auch anderer Gestalt. Auf der *Šilāja* werden die trockenen zu sublimierenden Drogen und die feuchten zerrieben. Die beiden dienen zu deren Zerreiben, nachdem man sie in dem Mörser (*Hāwun*) zerkleinert hat.

Ein Ofen „*Tābūn*“ in Syrien wird von *al Muqaddasī* beschrieben (S. 183, 17). Die Dorfbewohner haben den *Tābūn*, einen kleinen Ofen (*Tannūr*), in der Erde, der [unten] mit Kies bestreut ist; man zündet um ihn und über ihm Mist an. Wenn er rot ist, so wirft man auf den Kies runde Kuchen.

Ibn Gazā (Geogr. arab. Bd. 4, Glossar S. 287) sagt: Der *Tābūn* ist ein kleiner *Tannūr*, der in die Erde eingegraben ist, so daß von ihm nur ein wenig hervorsieht, dann bringt man auf seinen Boden Kieselsteine und und setzt auf ihn einen eisernen Deckel und legt auf diesen Mist und facht auf ihm das Feuer während einer Nacht an; dann nimmt man den Deckel fort, bringt den Teig auf die Kieselsteine, setzt den Deckel wieder auf, bis der Teig gar gekocht ist.

Zweiter Abschnitt.

Über die Namen der Substanzen, der Drogen und der Heilmittel (*Dawā*), welche in dieser Kunst benutzt werden.

A. Die Körper. Die Metalle sind 1. Gold, 2. Silber, 3. Eisen, 4. Kupfer, 5. Blei¹⁾, 6. Zinn (*Raṣāṣ*) mit dem Beinamen *Al Qal'ī*²⁾ und 7. *Chāršīnī*; dies ist eine auswärtige (*ǧarīb*) Substanz, und sie gleicht dem *ma'dām* (unbekannten)³⁾.

Diejenigen, welche sich mit dieser Kunst beschäftigen, legen in ihrer Geheimsprache den Metallen folgende Beinamen bei: Dem Gold Sonne, dem Silber Mond, dem Kupfer Venus, dem Blei Saturn, dem Eisen Mars, dem Zinn Jupiter, dem *Chāršīnī* Merkur. In bezug auf diese Geheimnamen oder wenigstens in bezug auf deren größte Teile besteht bisweilen zwischen ihnen (den einzelnen Gelehrten) Meinungsverschiedenheit, nur bei der Sonne und dem Monde ist dies wohl kaum der Fall.

¹⁾ *Usrubū* mit „bb“ statt wie gewöhnlich mit „b“ geschrieben.

²⁾ *Al Raṣāṣ al Qal'ī*, da *Raṣāṣ* allein auch Blei bedeutet.

³⁾ Aus der Stelle aus *al Bērūnī* s. w. u. geht hervor, daß *ma'dām* mit „unbekannt“ zu übersetzen ist.

B. Die Geister (flüchtigen Substanzen) sind 1. der Schwefel, 2. der *Zarnich*¹⁾, 3. das Quecksilber, 4. der Salmiak (*al Nuschâdur*)²⁾.

Jene heißen Körper, weil sie beständig sind und sich nicht im Feuer verflüchtigen, diese heißen Geister, weil sie sich verflüchtigen, sobald das Feuer sie berührt.

Die Einteilung der Substanzen ist bei verschiedenen Verfassern eine verschiedene.

Al Râzi teilt die Elemente der chemischen Materie in drei Klassen: die tierischen, die erdigen (*turâbi*), die pflanzlichen Drogen.

Die vier Geister sind Quecksilber, *Nuschâdir* (Salmiak), *Zarnich*, und Schwefel.

Die 6 erdigen Arten sind: die Geister, die flüchtigen Substanzen (*Rûh*), die Körper (*Gasad*), die Steine, die Vitriole, die *Bûraqe*, die Salze.

Die 7 Körper sind: Gold, Silber, Kupfer, Eisen, Blei (*Raşâş*), Zinn (*Qalâ*), chinesisches Eisen (*al Hadid al sinî*).

Die 13 Steine sind: *Margaschitâ*³⁾, *Magnisiâ*, *Daus* (s. unten), *Tütijâ*, Lapis lazuli, *Dahnag* (Art Smaragd), Türkis, *Sâdang* (Blutstein), Alaun, *Kuhl*, *Ṭalq*, Gips (*Gibsin*, *Gabsin* oder *Gibgin*)⁴⁾, Glas.

Die 5 Vitriole sind: Der schwarze Vitriol, der *Qalqadîs*, d. h. der weiße Vitriol, der *Qalqatâr*, d. h. der gelbe Vitriol, der *al Saurin*, d. h. der rote Vitriol, der *Qalqant*, d. h. der grüne Vitriol. — (Dem vierten Vitriol entspricht das „Surianum“ des lateinischen Textes: *Al sûri* ist der *oögv* des Dioskorides.)

Die 6 *Bûraq* sind: Der des Brotes, *Naṭrân*, der des Goldschmiedes (*Sâja Chryzocolla*), *Tinkâr*, der von *Zarâwend*, der aus Arabien.

Die 11 Salze sind: Das gute Salz, das bittere Salz, *al Tabarîzad*, *al andarâni*, das Naphtha-Salz, das indische Salz, das Eisalz, das Salz des *Qilj* (Soda), das Harnsalz⁵⁾, das Aschensalz (Pottasche), das Pechsalz (*Nûra*).

¹⁾ Realgar und Auripigment.

²⁾ Die Schreibweise wechselt sehr.

³⁾ Auch *Margaschîscha*.

⁴⁾ Der Gips heißt meist *Gass*, ihn erwähnt *Qazwinî* nur einmal (Bd. 1, S. 202), er besteht nach ihm aus sandförmiger Erde, die durch die Regen losgelöst ist, dann sich verfestigt hat und zu einem Stein geworden ist. *In Sina* sagt, *Gabsin* ist ein Stein, nämlich *al Gass*, er ist blättrig, weiß, durchsichtig. Im Feuer nimmt seine Feinheit zu (vgl. Cl. Mullet, J. asiat. (3) Bd. 10, S. 426. 1840.

⁵⁾ Von Harnsalzen gibt es zwei; einmal das saure Ammoniumnatriumphosphat, das von den Alchemisten schon aus dem Urin gewonnen wurde; es heißt *sal urinae fixum* im Gegensatz zu dem *sal urinae volatile* (Ammoniumkarbonat), das zuerst von Basilius Valentinus beschrieben wurde. Das erstere Salz hieß auch *Sal microcosmicum*, da es vom Menschen stammt, der den Mikrokosmos im Gegensatz zur Welt, d. h. dem Makrokosmos, darstellt.

Die 10 tierischen Elemente sind: Haare, Hirnschale, Hirn, Galle, Blut, Milch, Wolle, Horn, Augen, Knochen.

Die vegetabilischen Elemente werden seltener benutzt, am häufigsten das lange, feuchte *Ischnân* (Alkalipflanze) und *al Sangî* mit dem Beinamen „Fünf Finger“.

Eine eigentümliche Einteilung der Steine gibt *Tuğrâi* (fol. 5b).

1. Steine, die Geister in sich enthalten: *Margaschiğâ*, *Magnisiğâ*, *Tâtîğâ*, *Schadana*, Magnetstein, Vitriol und Salz. 2. Steine ohne Geister, *Talg*, *Kuhl*, Muschel, Bergkristall¹⁾, *Dahnag*, *Lapis lazuli*, *Kumâhen* (Eisenerz). 3. Sieben künstlich dargestellte Steine, die in die Operation eintreten. *Iğlimîğâ*, Bleiglätte (*Martak*), Mennige, Bleiweiß, Qalisalz, weißer und anderer Kalk (*Kals*), *Schizraqâ* (?); sie sind aus dem Blei [wenigstens zum Teil] gemacht. 4. Zinnober, Grünspan, *Râsacht*, Glas, Emaille (*Mindâ*), Wollöl und „SLQ“ (?) der weiße, auch diese werden benutzt²⁾.

Dimaschiğî hat übrigens nicht, wie sonst vielfach üblich, die Einteilung Metalle, Steine, ölige Substanzen, auch nicht Metalle, flüchtige Substanzen, Steine, sondern er behandelt Quecksilber, Schwefel, Metalle und dann die Mineralien.

Als die sieben Metalle werden meist die oben angeführten genannt, in manchen Fällen tritt aber an Stelle des *Chârçînâi* das Quecksilber, wie *al Dimaschiğî* (Übers. S. 53) besonders betont. *Al Dimaschiğî* gibt ferner (arab. Text S. 52) eine Abbildung, die die Beziehungen zwischen den Metallen, den Planeten und Tierkreiszeichen darstellen soll; hier sind außer Gold, Silber, Eisen, Kupfer, *Razâğ* (Blei), noch *Qasdir* (*saosirgor*), Zinn und Quecksilber aufgeführt.

Daß das Quecksilber bald zu den Metallen, bald zu den Geistern gezählt wird, motiviert *Tuğrâi* (fol. 4b) dadurch, daß es einmal der Anfang der Metalle ist und sie aus ihm entstehen, andererseits aber das Quecksilber flüchtig ist.

Bei den Alchemisten haben die Metalle und die übrigen zur Verwendung kommenden Stoffe eine große Anzahl von Namen. Einige Beispiele mögen dies erläutern. Nach *Tuğrâi* heißt:

Das Gold unter anderem: Gold, treffliches Silber, Sonne, Gold (*Asğad*), Grab, Zurückweisung, Welt, Strahl, Licht, Tag, rote Kerze (*Scham'a*), beständiger Schwefel, der Gerechte, der Kopf, der Knochen, der Unversehrte, der Vollkommene, der Aufrechtstehende, der Ausbarrende, der König der Metalle, der Gummitropfen. Das Silber hat 16 Namen, so: der Mond, die Mutter, der weiße Hermes, die weiße Kerze, der Knecht,

¹⁾ Ob *Billaur* stets nur unserem Bergkristall entspricht, ist fraglich. Im Spanischen sind *abalorio* Glasperlen (Gay angos Bd. 1, S. 139, Anm. 25). — Aus den sehr großen sich in der Natur findenden Bergkristallen werden prächtige Gefäße gefertigt. Einige waren auf der Münchener Ausstellung 1910 zu sehen.

²⁾ Später werden noch mehr Mineralien aufgeführt.

die Nacht, das aussätzige Gold, das Elfenbein. Das Eisen hat 18 Namen, so das Kräftige, der Todte, Verzeihung, Mars, das Indische, Stahl, *Schaburqân* u. s. w. Das Kupfer 15, so: Venus und Mars, das erstarrte Blut, das wenig gefärbte u. s. w. Noch zu erwähnen wäre, daß das Blei das Metall des *Kuhl* heißt. Das Quecksilber hat zunächst 51 Namen. Es seien nur noch einige Namen des *Nuschâdir* beigefügt. Es heißt der Adler (*'Uqâb*), der Geier (*Nasr*), der wilde Löwe, das flüchtige Salz, Kämpfer, die scharfe Kunst, der chorasaniische Vogel, der armenische Pfeffer, der Versöhner, das Öl des Salzes, das Wasser des Waschenden, der Helfer der Dinge, weiter der *Tirjâq*, weil, wenn es in dem Munde des Menschen durch den Speichel gelöst ist und in den Mund der Schlange gelangt, diese tötet.

Eine Wiedergabe all dieser Namen hat an dieser Stelle keinen Zweck, doch kann die Liste bei weiteren Studien von großem Nutzen sein; auch läßt sie mancherlei Einblicke in die Herkunft, Benutzung u. s. w. tun.

Auch der Kodex 210 Dresden enthält Synonymenlisten für Silber, Eisen, Kupfer, Zinn, Blei, Quecksilber, *Nuschâdir*, *Zarnîch*.

Über einzelne Metalle sei das folgende bemerkt:

Gold: Interessant ist, daß von dem Gold, das bei *Schiz* in Persien gefunden wird, drei verschiedene Arten unterschieden werden (die Übersetzung in Barbier de Meynard, Dictionnaire etc. ist ungenau). (*Jâqût* Bd. 3, S. 354¹⁾).

1. *Al qûmîsî*, es ist wie Staub; man schüttelt und wäscht es mit Wasser, es bleibt als feine Goldfitter zurück. Man vereinigt es durch Quecksilber; es ist gelbrot (*chalâqî*), schwer, rein, von im Feuer beständiger Farbe, weich, dehnbar. 2. *Al sahrâqî*, man findet es in Stücken von 1 *Ḥabba* ($\frac{1}{10}$ *Mitqâl* = $\frac{1}{100} \times 4.5$ g) bis 10 *Mitqâl*. Es zeigt Farbe, ist hart, schwer, aber etwas trocken [wohl wenig dehnbar]. 3. *Al saḥândî*, es ist weiß, schwer, weich, rot, wenn es gerieben wird; es wird durch den Vitriol gefärbt.

Zu den Goldwäschereien im Nilgebiet bei *Wâdi al 'Allâqî*²⁾, wo das Gold auch durch Quecksilber nach dem Waschen gesammelt wird, vgl. *Edrisî*, übersetzt von Jaubert, S. 41.

Aus dem *Gaiḥûn* wird das Gold dadurch gewonnen, daß die Einwohner von *Wachad* an dem Ufer Ziegenfelle mit den Haaren nach oben ausspannen. Ein Mann geht in den Fluß und gießt fortwährend Wasser auf die Felle, das ein anderer zum Abfließen bringt. Aus dem trüben, schweren Wasser setzt sich in den Haaren der goldhaltige Sand fest. Sie nehmen dann das Fell fort und trocknen es an der Sonne. Den Sand breiten sie auf einem Lederfell aus und trennen durch Erschüttern das Gold vom Sand. In *Balch* sagt man, daß das so gewonnene Gold das beste, rötteste und reinste ist. Der Fluß hat aus den Felsen Goldteilchen von der Größe von Fischschuppen losgelöst. (*Ibn Khordadbeh* ed. de Goeje S. 139/140.)

¹⁾ Es werden hier zahlreiche Fundstätten von Mineralien aufgeführt.

²⁾ *Jâqût* Bd. 3, S. 710, berichtet, daß bei *al 'Allâqî* Lagerstätten von *Tîber* (Gold und Silber) waren.

Auch in Spanien gewannen die Araber wohl das Gold als Waschgolds (Gayangos Bd. 1, S. 388, Anm. 16).

Über das Auswaschen des Goldes findet sich bei *Istachri* (S. 203 Anm.) folgende Angabe: Bei *Scharwân* ist ein Berg aus Ton. Sie waschen seinen Staub und finden darin Gold zwischen der Größe eines *Dinâr* und ganz kleinen Flittern (*Maðarra*). (Ein anderer Text gibt als Ort des Berges *Scharward*).

Zum Schreiben mit Gold wird eine Suspension feinsten Goldflitters in Wasser mit Zusatz von etwas Gummi verwendet. Eine solche dient wohl auch zum Bemalen. So wird erwähnt (*Ibn Rustsch* S. 69), daß das Dach einer Moschee mit Teakholz (*Sâg*) und Goldwasser (*Mâ al Dahab*) hergestellt war.

Zahlreiche Fundstätten des Goldes in Arabien zählt *al Hamdâni* (ed. David Müller S. 153) auf, von einzelnen gibt er an, daß das Gold dort reichlich gefunden wird.

Eine Fundstätte von Gold ist nach *Hamdâni* (s. oben S. 153) bei *Schamâm*, dort findet sich auch Silber und Messing (Bronze *Şufr*), wohl wahrscheinlich, weil dort gleichzeitig Zink- und Kupfererze vorkommen.

In *Dimaschi* (Text S. 49, Übersetzung S. 53) findet sich eine Reihe von technischen Angaben über die Eigenschaften des Goldes, so heißt es u. a.: Für die Benützung ist es leichter als das Silber und weniger hart als das Kupfer. Das Gold ist dehnbarer als das Silber, unterscheidet sich aber in der Weichheit vom Blei. Man kann es zu Drähten ziehen oder zu Blättchen ausschlagen.

Vom Silber heißt es bei *Ibschihî* (Text S. 128, Übersetzung Bd. 2, S. 364), unter der Wirkung des Dampfes von Blei und Quecksilber zerbricht es, unter der Wirkung des Schwefeldampfes schwärzt es sich.

Aus der Gegend eines Türkenstammes wird (*Jâqût* Bd. 3, S. 449) berichtet, daß dort Gruben von Silber waren, das mit Quecksilber gewonnen wurde. (Es kam also dort metallisches Silber vor, das wie Gold gewonnen wurde.)

Bei *al Dimaschi* (Text S. 54, Übersetzung S. 60) finden wir folgende Angaben über das Eisen. Das Eisen gehört nach der Behauptung der Sabier dem Mars zu; es ist das härteste und dauerhafteste Metall und dasjenige, das dem Feuer am stärksten widersteht, aber auch dasjenige, das sich am leichtesten in Staub verwandelt. Seine Härte und Stärke ändern sich nach den Fundorten; das beste ist das chinesische Eisen.

Daran schließen sich einige Bemerkungen über die Wirkungen von Substanzen; die Rinde des Granatapfels bildet mit ihm eine schwarze, der Essig eine rote, die Salze eine gelbe Flüssigkeit von der Farbe des Safran und des Goldes. Der schwarze *Kuhl* verbrennt es, das Arsensulfid macht es weich und weiß.

Jâqût berichtet (Bd. 3, S. 454, 14), daß in *Qischnir* ein großes Observatorium in einem Haus aus chinesischem Eisen war, auf das die Zeit keinen Einfluß hat.

Eine Reihe von Angaben über das Eisen habe ich in einem demnächst erscheinenden Aufsatz über den Stahl zusammengestellt.

Infolge der großen Ähnlichkeit zwischen Zinn und Blei werden diese manchmal verwechselt. *Al Râzi* spricht in seinem Werk über die Geheimnisse von den „beiden *Rašâš*“.

Neben dem Namen *Ustrub* für Blei wird oft das Wort *Rašâš* benutzt, das dann auch in schwarzes *Rašâš* = Blei und weißes *Rašâš* = Zinn unterschieden wird. Wenn, wie bei *Qazwîni*, dem *Ustrub* das *Rašâš* gegenübergestellt wird, so ist es mit Zinn zu übersetzen, besonders wenn sein „Geschrei“ erwähnt wird.

Das Blei *Ustrub* und *Ustruf* (die persische Form) heißt nach *Dimaschqî* auch schwarzes *Rašâš*, *Abbâr* und *al Dahab al nî* (halbgares Gold); die letztere Bezeichnung rührt wohl von alchemistischen Anschauungen her.

Überall findet sich die falsche Bemerkung, daß das Blei den Diamant beim Schlagen zerbricht.

Bei *Ibschihî* (Bd. 2, Text S. 128, Übersetzung S. 364) heißt es: *al Ustrub* (Blei), d. h. *al Rašâš*, hat die Eigenschaft, daß es den Diamant zerbrechen kann, und die Eigenschaft des Diamanten ist, daß er in alles eindringen kann.

Beim Schleifen werden jetzt Diamanten in eine Legierung von 2 Teilen Pb und 1 Teil Zu eingegossen, was aber mit dem Obigen nichts zu tun hat.

An einer anderen Stelle (Bd. 2, Text S. 116; Übersetzung S. 321) wird bemerkt: der, der den Magnetstein gesehen hat, der das Eisen zu sich zieht, ebenso wie den Diamant, den selbst das Eisen nicht ritzen kann, den aber das Blei zerbricht, der den Hyazinth und den Stahl (*Fâlâš*) und nicht das Blei durchbohren kann, der versteht, daß derjenige [d. h. Gott], der dem Blei dieses Geheimnis gegeben hat, alles tun kann.

Vom Diamant (Bd. 2, Text S. 129; Übersetzung S. 366) heißt es auch: Eine sonderbare Tatsache beim Diamant ist, daß man, wenn man ihn zerbrechen will, man ihn in ein Rohr aus Schilf steckt und ihn schlägt, dann zerbricht der Diamant; dasselbe Resultat erhält man, wenn man den Diamant in Wachs oder Pech (*Qâr*) tut.

Für das Zinn gibt *al Dimaschqî* als Synonyma *Qazdir*, *Ânuš*, *Qal'î*, poekennarbiges Silber (*al Fidâ al gadmâ*), *Maq'ad* und weißes Blei (*Rašâš*). — Bei den Türken heißt noch jetzt das Zinn *Qalai*.

In einer Dresdener Handschrift Nr. 413 heißt es fol. 83: *Rašâš al Qal'î* ist das schnell schmelzende *Rašâš*.

Das Zinn (*al Qazdir*) ist, nach *Ibschihî* Bd. 2, arab. Text S. 128, Übersetzung S. 364, eine Art von Silber, das eine Störung in der Erde erfahren hat.

Über die Fundgruben des Zinns bemerkt *Jâqût* (Bd. 4, S. 162 und zum Teil auch Bd. 3, S. 453) das Folgende:

*Al Qal'a*¹⁾ ist der Name der Fundgrube für das beste Zinn. Man sagt, es sei ein Berg in Syrien. *Muhalhül* in seinem Bericht sagt: Dann kehrte ich von China nach Kalah zurück. Es ist der Anfang Indiens nach China zu. Die Schiffe fahren nur bis dorthin. Dort liegt eine große Festung mit einer Zinngrube. In dieser Festung werden die *gal'itischen* Schwerter geschmiedet; es sind die antiken (trefflichen) indischen. Er sagt ferner, es ist die einzige Fundstätte des Zinns in der Welt. — *Abu'l Raihân* sagt, das Zinn wird von Ceylon im indischen Meer gebracht [so in seinem *Kitâb al Tafhim*]. — In Spanien gibt es eine Festung *al Qal'a* in dem Bezirk *Qabra*. Ich (*Jâgât*) glaube, daß das Zinn von dort stammt, da es aus Spanien herbeigebracht wird²⁾, so daß es von dieser Festung oder einer anderen gleichnamigen stammt.

Blei und Zinn (*Usrub* und *al Rasâq al Qal'i*) kommen zusammen bei *Ibn al 'Auwâm* als eine Art Halsband um den Granatbaum vor.

Von *Işfâchri* S. 155 werden in *Fars* (Persien) Gruben von *Ânuh* (Zinn) erwähnt.

Zu *Chârşîni* vgl. Beiträge V, S. 403. Der Stelle ist zuzufügen, daß *Dimaschi* noch bemerkt, daß es sich nur in China findet, und daß es, wie *Gâbir ben Hajjân* (Geber) berichtet, ebenso in Bergwerken wie die anderen Metalle gewonnen wird.

Über das *Chârşîni* bemerkt *al Bêrânî* in seiner Schrift über die spezifischen Gewichte: daß er das *Chârşîni* nicht untersucht habe, denn *al Chârşîni*, von dem die Vertreter der Chemie sprechen, ist in der Chemie ein Name, dessen Körper man nachher nicht sieht; *al Bêrânî* führt dann fort, *Muhammad Ibn Zakarijâ* [d. h. *al Râzî*] behauptet in dem Werk über die Ursachen der Mineralien, das zu seinen 12 Büchern über die Chemie gehört, daß dieser Körper sich wie ein bei uns nicht vorhandener (unbekannter) (*ma'dâm*) verhält; freilich ist es möglich, daß in dem Innern der Erde und den Eingeweiden der Berge Mineralien existieren, die aus ihnen nicht heraufgeholt und zurzeit nicht herausgebracht sind und daher unbekannt sind.

Auch in dem Buch der Geheimnisse von *Râzî* heißt es: Die sieben Metalle sind bekannt außer dem chinesischen Eisen. Es ist *ma'dâm*.

In dem Buch der Geheimnisse steht statt „*Chârşîni*“ „*al Chadîd al şîni*“, das chinesische Eisen, das in der lateinischen Übersetzung mit „*catesim*“ bezeichnet ist.

Abschîhî (Bd. 2, arab. Text S. 128; Übersetzung S. 364) macht folgende Bemerkung: *al Chârşîni*; es ist schwarz mit einem Stich ins Rote. Eine seiner Eigenschaften ist, daß, wenn man aus ihm einen Spiegel herstellt und in der Dunkelheit die Augen darauf richtet, man mehr Kraft

¹⁾ Es ist offenbar der Name *Qal'i* für Zinn mit dem Wort *Qal'a* = Festung zusammengebracht.

²⁾ Es bezieht sich das auf das aus Cornwall stammende Zinn. Zu *Kalah* vgl. Van der Lith, *Le Livre des merveilles*. Leiden 1883—86, S. 255. Es liegt auf Malakka.

fühlt, und daß, wenn man die Haare mit einer Pinzette aus diesem Metall ausreißt, die Haare nicht wieder wachsen.

In den *Ajin-i-Akbari* (s. unten Text Bd. 1, S. 23, Übersetzung S. 40)¹⁾ findet sich eine Angabe über das *Chârçini* (persische Schreibart). Es heißt nach der Schilderung der Entstehung von Gold aus Quecksilber und rotem Schwefel, „wenn beide sich nach der Mischung kontrahieren, aber ehe noch eine vollständige Verbindung eingetreten ist, so entsteht *Chârçini*. Dieser Körper heißt auch *Âhen çini* (chinesisches Eisen) und scheint rohes Gold zu sein; einige sagen, es ist eine Art Kupfer.

Sehr ausführlich behandelt das Steinbuch von *al Gaffâri* das *Chârçini*. Es heißt dort, wie mir Herr Prof. Jacob mittheilt:

Bei dem *Chârçini* wird ein Unterschied gemacht. Einige überliefern, daß in China ein gelbfarbenedes vorkommt, es gleicht dem *Heft-Gösch*; es nimmt den Hammer absolut nicht an; sie nennen es *Châr*. Die Konstitution dieser Substanz steht der beim Golde vorhandenen Mischung (vgl. oben nach den *Ajin-i-Akbari*) nahe. Es ist aber schwerer²⁾ als Gold. Dafür zeugt, daß, wenn man es mit Gold vermischt und schmilzt, so kommt jenes unter dem Gold und das Gold über ihm heraus.

Andere sagen, daß *Châr* ein Metall ist, schnell schmilzt und eine schwarze Farbe hat, die aber ins Rote spielt. Man fabriziert daraus Waffen, deren Wunde sehr schwächt.

Sie sagen, daß sie in China aus der Substanz Spiegel machen und auch eine Glocke; schlägt man diese an, so dringt der Ton bis zu einem 1 Paraang entferntem Ort; manche Christen hängen solche Glocken auf die Dächer ihrer Kirchen und zeigen die bestimmten [Gebets-] Stunden mit ihnen an.

Blickt jemand, der an Mundverzerrungen leidet, in den chinesischen Spiegel, so soll er Heilung finden. Bringt der Besitzer eines chinesischen Spiegels von der Masse, aus der er hergestellt wird, etwas dem Epileptiker, so hilft es, meint man. Bindet man ihn an den Hals von Knaben, so werden sie bei ihren nächtlichen Träumen nicht von Schrecken ergriffen und nicht in Furcht gesetzt.

Einige sagen, daß es zwischen *Zâbulistân* und *Badachschan* einen Stein gibt; schmilzt man ihn, so erscheint aus ihm ein Körper wie *Qal'i* (Zinn), der nicht hämmerbar ist, d. h. schlägt man ihn mit dem Hammer, so zerbricht er; sie nennen ihn auch *çini*.

Einige behaupten auch, daß sich in *Zâbulistân* ein schwarzer Stein findet, dessen Farbe nach dem gelblichen neigt; diesen schmelzen sie, gießen ihn in Formen und fabrizieren aus ihm Amulette und am Arm befestigte Talismane (*Bârübend*) u. s. w. Dieser Stein ist wie ein Spiegel poliert, und sie nennen ihn *Chârçini*.

Einige sagen, daß der *Chârçini* durch den Blitzschlag (*Sâ'iga*) entsteht und zwar in den Bergen von *Daşçhi*³⁾, welche die Stelle und der

¹⁾ An dieser Stelle wird auch die Entstehung der anderen Metalle besprochen.

²⁾ Ist das richtig, so hätte man es mit Platin zu tun.

³⁾ Ist zu lesen *Raşçhi*, so könnte es Leuchtgebirge heißen.

Ort des Blitzschlages sind. In jenen Bergen fand man einen säulenförmigen Körper, von dem über die Hälfte in der Erde (Donnerkeil, Blitzrohr) steckte. Seine Farbe lag zwischen denen von Eisen und Silber. Aus jenem Stein fabrizieren sie Messergriffe.

Auch in der Gegend von *Bahrain* fuhr ein großer Blitzschlag nieder. An dem Ort, wo er niederfiel, fand man einen langen Körper, dessen Farbe zwischen denen von Eisen und Silber lag. Aus diesem Stein machte man zwei Säbel (*Kylyg*). Einer davon war schneidig und kam an den *Pädischäh* von *Bahrain*. Als dieser *Pädischäh* gelegentlich eines Abends spazieren ging, da sah er in der Dunkelheit einen Baum; er hielt ihn für einen Feind und schlug auf den Baum. Der Säbel zerschnitt den Baum und kam auf der einen Seite wieder heraus. Der *Pädischäh* meinte, daß das Schwert nicht geschnitten habe und hieb es in zwei Stücke. Am folgenden Tage sah man, daß das Schwert infolge seiner Schärfe den Baum so durchgeschnitten hatte, daß das obere Ende nicht zur Erde gefallen, sondern stehen geblieben war. Als der *Pädischäh* dies sah, empfand er Reue darüber, daß er das Schwert zerbrochen hatte, und befahl die Stücke zusammenzufügen. Jenem Säbel gaben sie den Namen „*Muwaḡḡal*“, „der zusammengefügte“.

Aus guter Quelle ist überliefert, daß auf die Freitagsmoschee der Stadt *Ardebil* ein Stein fiel, dessen Gewicht schwerer als 100 *Batmán*¹⁾ war. Er war so fest, daß man ihn nicht zerbrechen konnte, auch wird er nicht geschmolzen; ein Schmied wollte ihn schmelzen und machte ein solches Feuer an, daß sich ihm auf zehn Ellen niemand nähern konnte, und konnte ihn schließlich doch nicht schmelzen.

Der *Gázán Chán*²⁾ (bezw. *Chásán Chán*) hat befohlen, daß sein Name auf jenen Körper mit hundert Schwierigkeiten eingraviert und eingeschrieben werde.

Man überliefert, daß Zoroaster der Feueranbeter seine Feuer-tempel zuerst in *Ardebil*³⁾ erbaut hat, und daß zu jener Zeit der Ursprung des Körpers dort stattfand.

Kein Mensch hat die Wahrheit bekannt gemacht. —

Bei den Drogisten wird das *Chárḡiní* von den Sternen hergeleitet.

Über den Stein in *Ardebil* gibt *Muqaddasi* (380) eine Notiz: In der Freitagsmoschee von *Ardebil* ist ein großer Stein. Schlägt man darauf mit einem Eisenstab, so übt dieser auf ihn keine Wirkung aus. Er fiel von dem Himmel in einigem Abstand von dem Ort, dann brachte man ihn in die Moschee. Ich hörte von dem Bediensteten den interessanten Bericht:

¹⁾ Der Wert des *Batmán* ist sehr wechselnd, es kann etwa 10 Pf. betragen.

²⁾ *Mahmúd Gázán Chán*, ein Urenkel *Hülágús*, regierte 694—703 d. H. (1294/95—1303/04 n. Chr.); seine Regierung fällt in die Blütezeit der Dynastie.

³⁾ Aus der Umgebung von *Ardebil* werden zahlreiche Legenden von Zoroaster berichtet.

als wir in der Nähe von *Ardebil* reisten, da kam etwas vom Himmel herab wie ein gewaltiger Schild, bis es auf die Erde fiel, und da war es ein Stein, und es ist möglich, daß es dieser ist, er hat die Gestalt des Instrumentes zum Glätten (*Miqqal*) der Färber, mit dünnen Enden.

Möglich, daß dieser Stein derselbe ist, der in *Ardebil* zum Regenschirm benutzt wurde, und von dem *Qazwini* (Bd. 2, S. 193) folgendes erzählt: Ich sah außerhalb der Stadt in deren Rennbahn einen großen Stein wie aus Eisen gemacht und schwerer als 200 *Rafl*. Bedürfen die Einwohner der Stadt des Regens, so legen sie diesen Stein auf einen Wagen und bringen ihn in die Stadt, dann regnet es, so lange der Stein in der Stadt ist. Bringen sie ihn wieder heraus, so hört der Regen auf.

Einige Angaben über Metalle und Legierungen finden sich in den *Ajin-i-Akbari* von *Abul Fazl*, die ich hier, da sie mehrfach Beziehung zu den bisherigen Mitteilungen haben, mitteile (pers. Ausgabe Likhnow 1310h, Bd. 1, S. 24; Übersetzung von Blochmann S. 41). Zunächst heißt es, *Gast* (*Gust*) ist ein Metall, das nach der Ansicht einiger *Ruh-i-Tütijá* (Geist der *Tütijá*)¹⁾ ist, und das dem Blei gleicht, es wird nirgends in philosophischen Werken erwähnt; es gibt aber eine Lagerstätte in *Hindustan*, im Gebiet von *Gólár*, in den *Sábah* von *Agnír*. — Die Alchemisten (die Leute der Kunst) behaupten, daß das *Rasás* (hier wohl Zinn) Silber im Zustand der Aussätzigkeit, Quecksilber Silber in dem der Apoplexie, Blei (*Surb*) apoplektisches und verbranntes Gold und Kupfer rotes Gold ist; ferner daß der Chemiker wie der Arzt den Metallen die Prinzipien der Gleichheit und Gegensätzlichkeit erteilen kann. Dann heißt es, praktische Männer bilden aus den obigen 7 Körpern (Metallen) verschiedene Verbindungen, die zu Schmuck und Gefäßen verwendet werden.

1. *Sefidrú* (indisch *Kamsa*)²⁾ aus 4 *Sér*³⁾ Cu, 1 *Sér* Sn (*Qatí*), die zusammengeschmolzen werden.

2. *Ráj* (indisch *Bhangár*)⁴⁾ 4 Cu, 1½ Pb.

3. *Biring* (indisch *Pital*) Messing⁵⁾ hat drei Arten:

a) 2½ Cu, 1 *Ruh-i-Tütijá*; der Hammer frißt es, wenn es kalt ist (es ist kalt hämmerbar);

¹⁾ Nach *Vallers* wäre *Ruh-i-Tütijá* = Zinn, da aber die *Tütijá* Zinkoxyd ist, so ist wohl diese Bedeutung auch für *Ruh-i-Tütijá* anzunehmen; mit Kohlen und den Metallen erhitzt, gibt *Ruh-i-Tütijá* dann Zink; vielleicht bedeutet es auch Zink selbst. *Blochmann* übersetzt „pewter = Zinn“.

Darüber, daß *Ráj* nicht mit Zink zu übersetzen ist, vgl. *D. Diergart*, Mitteilungen zur Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften, Bd. 2, S. 147. 1903. Über Messing finden sich Angaben von *P. Diergart* und *Neumann* in der Zeitschr. für angewandte Chemie 1901, 1902, 1903.

²⁾ *Kamsa* ist Messing, Glockengut.

³⁾ 1 *Sér* = 15 *Mitqál* (in *Chorasán*) = ca. 67.5 g.

⁴⁾ *Bhangar* findet sich nicht im Sanskrit.

⁵⁾ *pitala* ist gelb, *Pitalaka* gelbes Messing.

b) 2 Cu, 1 $\frac{1}{2}$ ¹⁾ *Rûh-i-Tâtijâ*, der Hammer nimmt es an, wenn es warm ist (es ist warm hämmerbar);

c) 2 Cu, 1 *Sér Rûh-i-Tâtijâ*, der Hammer frißt es nicht, man kann es aber gießen.

4. *Sim-i-suchtah* ²⁾ besteht aus Pb, Ag und Bronze, es hat einen schwarzen Glanz und wird beim Malen benutzt.

5. *Heft-Gôsch* ³⁾ wird, wie das *Chârsini*, nicht gefunden; es soll aus 6 Metallen bestehen. Einige nennen es *Tâliqûn*, während andere diesen Namen dem Kupfer geben.

6. *Aschtâhât* besteht aus 6 Metallen, den 6 des *Heft Gôsch*, *Rûh-i-Tâtijâ* und *Kânsi*, man stellt es auch aus 7 Komponenten her.

7. *Kaulpatr*: 2 *Sér Sefdrû*, 1 *Sér* Cu. Es ist gefärbt, sieht schön aus und gehört zu den Erfindungen seiner Majestät (d. h. es wurde zur Zeit *Akbars* hergestellt).

Zu dem häufig vorkommenden Metall *Tâliqûn* ⁴⁾ sei das folgende zusammengestellt.

Vullers teilt nach persischen Quellen bei *tâliqûn* folgendes mit: „Und etliche haben es (eine metallische Substanz) *Tâliqûn* genannt; sie verstehen darunter eine aus Kupfer (Erz, *Mis*) hergestellte Art und nennen es auch so; *Mis* ist gelb. Die Herren des *Iksir* (die Alchemisten) nennen es *Rest*, und sie sagen, daß das *Mis* in Lagerstätten entstanden ist. Es ist in ihm auch Giftigkeit vorhanden. *Abû Ma'ânî* sagt: „Kommt der Bart im Gesicht zum Vorschein, so überwindet man ihn mit *Tâliqûn*, und er kommt nicht wieder.“

Dozy sagt, *al Tâliqûn* ist ein besonders hergestelltes gelbes und sehr hartes Kupfer, das im Persischen *Heft Gôsch*, d. h. siebenmal gekocht heißt, und das man aus China herbeibrachte. In dem *Mosta'ini* heißt es: „Der Stein *al Tâliqûn* ist eine Art Kupfer, nur warfen die Alten auf ihn scharfe Drogen, so daß in seinem Körper Gift entstand.“

Zu der Stelle aus *Qazwini* Bd. 2, S. 230 vgl. Ruska, Steinbuch, bei dem betreffenden Wort.

Nach dem Artikel bei *Ibn al Baiâtâr* ist *al Tâliqûn* nach einem Gelehrten eine Art gelben Kupfers, das sich von den anderen Arten dadurch unterscheidet, daß, wenn man es, nachdem es im Feuer erhitzt ist, herausnimmt und hämmert, es sich ausdehnen läßt und dann gelb und brüchig wird, wenn es kalt geworden ist.

Bei der Schilderung von China heißt es *Qazwini*, Bd. 2, S. 36. Die schönen Geräte Chinas, die reichlich den vortrefflichen Damast zeigen

1) Oder $\frac{1}{2}$, der von Blochmann benutzte Text hatte 1 *Sér*.

2) Es bedeutet das Wort auch „reines weiches Silber“.

3) Über *Heft-Gôsch* teilt Vullers nach persischen Quellen mit, daß es eine aus sieben (allen) Metallen zusammengesetzte Substanz ist; Eisen, Zink (?) (*Gis* oder *Rûh-i-Tâtijâ*), Blei (*Surb*), Kupfer (*Mis*), Gold (*Tilâ*), Zinn (*Qal'î*), Silber (*Nuqra*).

4) Es wird auch „*Tâliqûn*“ geschrieben.

und aus besonders hergestelltem Eisen mit Namen *Tälliqân* bestehen, werden um ihr mehrfaches an Gewicht mit Silber gehandelt.

In dem türkischen Steinbuch von *al Gaffâri* heißt es:

al Tälliqân ist Kupfer, dem einige Metalle und *Tâtijâ* beigemischt ist.

Stellt man aus *Tälliqân* einen Spieß her und schlägt man mit ihm jemandem eine Wunde, so heilt, wie man sagt, die Wunde durchaus nicht. Macht man aus ihm eine Zange und entfernt mit ihr an irgendeinem Ort die Haare, so wachsen sie dort nicht mehr. Fertigt man aus dem *Tälliqân* einen Spiegel und betrachtet man sich öfters in ihm, so bewirkt er, daß die Gesichtsschärfe schwindet.

Der Schwefel spielt bekanntlich in der Chemie der Alten eine ganz hervorragende Rolle.

Die gelbe Farbe des Schwefels wird bei besonderer Schönheit mit der des Goldes verglichen; solchen Schwefel fand man am *Dunbâwend* (*Jâqût* Bd. 2, S. 609).

Roter Schwefel war dem gewöhnlichen Araber ebensowenig bekannt wie uns, das zeigt die arabische Redensart „der rote Schwefel“, durch die ein einziger Mensch, der seinesgleichen nicht hat, bezeichnet wurde (*J. Goldziher*, *Der Mythos bei den Hebräern*. Leipzig 1876, S. 165).

Bei *Schîz* in Persien (*Jâqût* Bd. 3, S. 354) kommt ein ein wenig grau gefärbter *Zarnîch* vor, der bei der Wandmalerei (*Tazwiq*) verwendet wird. Aus ihm machen die Leute von *Ispahân* Ringsteine. Er zeigt keinen roten Ton.

In *Wied*, *Ann.* 17, S. 1043. 1882 habe ich eine Stelle aus *Qarwîni* mitgeteilt, nach der der Quecksilbertropfen von einer Haut umgeben ist.

Auch *Dimaschqî* (Text S. 55, Übersetzung S. 61) spricht von der Schale, die das Quecksilber wie ein Mantel einhüllt, und die zu seiner Natur notwendig ist. Die Schale verschwindet beim Erhitzen.

Zu dem Quecksilbervorkommen bei *Schîz* in Persien vgl. E. W., *Journal für praktische Chemie* (2), Bd. 76, S. 111. 1907; dort sind auch die Quecksilbergruben in Spanien nach *Edrisî* behandelt.

Istachri und andere geben als Fundort von Hg noch *Darâbgird* an.

Der Salmiak (bezw. flüchtige Ammoniaksalze) kommt nachher noch einmal bei den Salzen vor und soll dort besprochen werden.

In der *Gothaer Handschrift* (1347) werden auch aufsteigende Geister (*al Râh al musa'ad*) des Alauns, des Vitriols, also wohl Schwefelsäure, aber auch der Zitronensäure (*Utrug*) erwähnt; es wird auch von dem destillierten *al muqattar* gesprochen. — Weiter werden erwähnt *Râh al 'Uqâb*, der Geist des Seeadlers, ein Name für Salmiak und *Râh al Nasr*, Geist des Adlers (s. oben).

In den *Mafâtih* heißt es dann weiter:

C. Und zu ihren Drogen gehören¹⁾:

1. *Al Milh* (das Salz). Zu ihm gehört das süße Salz und das bittere Salz und das Salz *andârânî* (Steinsalz) und das rote Salz, aus ihm werden Tiegel gemacht²⁾, und das Salz *al sawânî*³⁾ und das naphtaartige, es riecht nach Naphta, und das eiartige, das nach gekochtem Ei riecht, und das indische, dieses ist schwarz, und *al Tabarxad* (Steinsalz) und das Salz des Harnes, es wird aus dem Harn gewonnen, und das Salz der Asche der *Salicornia* (*al Qily*), es wird aus der Asche der *Salicornia* (bezw. anderen salzhaltigen Pflanzen) gewonnen.

In dem Werke *al Mosta'inî* (Leydener Handschriften Katalog Bd. 3, S. 246, Dozy bei dem Wort) ist angegeben unter Salz: *al Tabarxad* ist das harte, welches nicht rein ist, zu ihm gehört das *Tabarxad*, und dies ist das *andârânî*.

2. *al Nâschâdur*, von ihm gibt es zwei Arten, die eine ist die natürliche, in Bergwerken gefundene, die andere wird künstlich dargestellt, sie wird aus Mist⁴⁾ gewonnen.

3. *Al Bûraq*. Von ihm gibt es verschiedene Arten: Zu ihnen gehört der *Bûraq* des Brotes, eine Art heißt *al Na'rân*, und der *Burâq al Sâja* (der Goldschmiede) und der aus *Zarâwend*, dies ist der beste *Burâq*; zu ihnen gehört ferner der *Tinkâr*; er wird künstlich dargestellt.

4. *Al Zâg* (Vitriol). Von ihnen gibt es eine weiße Art, sie heißt *Manhâtî*, in ihr sind grüne Adern; eine Art heißt *al Schabb* (Alaun), sie ist rein weiß, eine andere Vitriol der Schufflicker. Andere Arten sind der *šûrî* (s. oben), er ist rot und selten, dann der grüne Vitriol, er heißt *Qalqandûn*; wird er angefeuchtet und Eisen mit ihm gerieben, so macht er es rot.

5. *Al Mârqaschîâ*. Von ihm gibt es einen von viereckiger und einen von kreisförmiger Gestalt und große Stücke ohne bestimmte Gestalt. Von ihm gibt es verschiedene Arten; zu

¹⁾ Vor jeder Substanz wiederholen sich die Worte und „zu ihren Drogen gehört“ oder „zu ihnen gehört“; sie sind fortgelassen, schon um die Darstellung nicht gar zu schleppend zu machen.

²⁾ Die Stelle ist sicher verderbt, es muß wohl heißen, es wird beim Glasieren der Tigel benutzt.

³⁾ Vielleicht *sawânî* = chemisch.

⁴⁾ Der Text hat *Scha'r*, Haar, es muß aber heißen *Ba'r*, Mist. Der künstlich gewonnene *Nâschâdur* ist Salmiak.

ihnen gehört der gelbe, er heißt der goldene, und der weiße, er heißt der silberne, und der rote, er heißt der kupferne.

6. *Majnsijá*. Sie hat verschiedene Arten. Zu ihnen gehört der erdige, er ist schwarz mit weißen Augen, von ihm gibt es große harte Stücke, auf denen sich diese Augen befinden. Eine andere Art ist dem Eisen ähnlich; eine andere ist rot. Die verschiedenen Arten stehen einander nahe.

7. *Al Tútijá*. Von ihr gibt es eine grüne, eine gelbe und eine der Rinde ähnliche; sie hat verschiedene Arten: die weiße, nämlich die indische, sie ist vorzüglich, und die gelbe, nämlich die chuzistanische, und die grüne, sie stammt aus *Karmán*, und eine Art heißt *al muchawicaz* (mit Goldblättchen verziert), außerdem noch andere Arten. Die indische findet Verwendung.

8. *Al Dahnaj* (Malachit), es ist ein grüner Stein, aus ihm werden Schmucksteine (*Fašš*) und Schmuckkugeln (*Harax*) gewonnen, und ebenso ist es mit

9. *al Firúzâg* (Türkis), nur ist er weniger grün als der *Dahnaj*.

10. *Al Lázward* (Lapis Lazuli), in diesem Stein sind glänzende Augen. Man macht aus ihm Schmuckkugeln.

11. *Al Talq*. Seine Arten sind der, der aus dem Meere, und der, der aus dem Jemen, und der, der vom Berge stammt. Wenn er zerbrochen wird, so spalten sich sehr dünne Blättchen ab, die flimmern (leuchten).

12. *Al Gamast* (Amethyst); er ist ein weißer Stein, der aus den Bergen stammt.

(Der Amethyst ist eigentlich violett, doch kommen helle Varietäten vor, da er ja nur ein gefärbter Bergkristall ist.)

13. *Al Schâdanah* (Hämatit). Von ihm gibt es eine linsenförmige und eine hellrote¹⁾ Art.

14. *Al Kuhl*, es ist eine Substanz des Bleies (*Usrub*).

15. *Al Mušaqûnijá*; es ist etwas, was aus dem Glase fließt, und es ist ein weißes Salz, hart, leichtflüssig, kräftig.

16. *Al Schakk* (Arsenik); von ihm gibt es zwei Arten, eine gelbe und eine weiße; er wird in Gruben gewonnen und

¹⁾ *chalûqi*, d. h. von der Farbe des *Chalûq*, eines Aromas, das aus *Galia muscata* gewonnen wird, oder richtiger von der Farbe des in Wasser verteilten Safrans.

künstlich aus den Rauch des Silbers dargestellt. Er heißt Rattengift.

17. *Al Daus*, er ist das Wasser des Eisens.

18. *Al Saḡatah*, er findet sich bei den Kupferschmieden (*Saffār*) benutzt.

19. *Al Rätinag*, er ist das Gummi der Tanne.

20. *Al Zarnīch*. Seine Arten sind der rote, der gelbe, der grüne. Der grüne ist der schlechteste; der beste ist der, der aus Lamellen zusammengesetzt ist¹⁾.

21. *Al Majnāḡis*. Er ist der Stein, welcher das Eisen anzieht.

Zu den Drogen, welche künstlich hergestellt werden und nicht ursprünglich sind [in der Natur vorkommen], gehören:

22. *Al Zangār*²⁾ (Grünspan). Man erhält ihn aus Kupfer, von dem man Platten in den Bodensatz von Essig legt, diese werden grün. Man schabt sie ab und fährt so fort, bis sie sich vollständig in Grünspan verwandelt haben.

23. *Zangufr* (Zinnober). Man erhält ihn aus Quecksilber und Schwefel, man bringt sie in Flaschen zusammen und macht Feuer darunter, dann werden sie Zinnober. Das Feuer hat die Fähigkeit, ihn herauszubringen (herzustellen)³⁾. Der Versuch wird einmal nach dem anderen ausgeführt⁴⁾. Was die Gewichte anbelangt, so nimmt man 1 Teil Quecksilber und 1 Teil Schwefel⁵⁾.

24. *Al Ustrung* (Mennige). Blei wird stark erhitzt und das Feuer unterhalten, bis es rot geworden ist.

25. *Al Murdāsang*⁶⁾ Wenn man Blei in eine Grube wirft und fein gepulverte Ziegelsteine und Asche hinzusetzt und den Luftzug verstärkt, bis es fest geworden ist, so entsteht *Murdāsang*.

26. *Al Qalimija* ist die Schlacke (*Chabat*) eines jeden Körpers, der gereinigt wird.

¹⁾ *Ibn al Baiḡar* bemerkt „und ihn benutzen die Araber“.

²⁾ Meist wird geschrieben „*Zingar*“.

³⁾ *Charag* wird in diesem Sinn von chemischen Produkten benutzt, so vom Rosenwasser.

⁴⁾ Dieser Satz ist unsicher übersetzt.

⁵⁾ Das richtige Verhältnis wäre etwa 200 Hg und 32 S.

⁶⁾ Es ist dies ein persisches Wort (*murde-sing* = toter Stein).

27. *Al Isfidâg*. Man erhält es von Bleiplatten (*Rasâs*) mittelst Essigs, wenn man in derselben Weise wie beim Grünspan verfährt. — Und ebenso erhält man

28. Den *Za'frân* des Eisens von dem Eisen.

29. *Al Tâtijâ* ist der Rauch des Kupfers und der Rauch des *Kuhl* (Schwefelantimon?).

In der Zusammenstellung der anorganischen Stoffe u. s. w. fehlen z. T. die sonst mit Vorliebe von den Muslimen behandelten Edelsteine, mit denen sich *al Tifâschî*, *al Afkânî*, *al Bêrânî*, *al Abschîhî* eingehend befassen.

Nicht erwähnt wird neben manchem anderen das Glas, von dem es zahlreiche Unterarten gab, die Gothaer Handschrift nennt das pharaonische, das sulaimanische, das chinesische.

Die *Mafâtîh* unterscheiden an einer anderen Stelle (S. 169) bei den mineralischen (*ma'dîni*) einfachen Heilmitteln (Simplizien) die steinigten (*hagorî*) und das, was herausfließt, wie das Pech.

Zu einzelnen Substanzen ist folgendes bemerkt:

1. Salz. *Dimaschqi* erwähnt das *andarânî*, es wird bei Sodom in der Nähe des toten Meeres gefunden. Wie man auch die Stücke zerbrechen mag, sie zerbrechen stets in rechteckige Stücke. Das beste ist das weiße (*abjad*) Salz von angenehmem Geruch. *Dimaschqi* führt noch ein auf Salzboden, Salzseen (mooren) gefundenes Salz (*sabîchî*) an, das bei den *Mafâtîh* fehlt; es ist weiß, gelb, rot und grün und wird in *Ispahân*, *Churasân* und *Segestân* gefunden.

Über die Herstellung des Salzes in Soest berichtet *Qazwîni* Bd. 2, S. 413 nach G. Jacob, Berichterstatte S. 45. Dort gibt es eine salzige Quelle, während es sonst durchaus kein Salz in jener Gegend gibt. Wenn die Leute Salz brauchen, nehmen sie von dem Wasser dieser Quelle, füllen damit die Kessel, stellen sie in einen Ofen aus Steinen und machen darunter ein großes Feuer an, dann wird es dick und trübe. Dann läßt man es, bis es kalt wird, und es wird festes weißes Salz. Auf diese Weise wird das weiße Salz in allen Ländern der Slaven hergestellt. Wahrscheinlich sind die Salzquellen zu Weil und Sassendorf gemeint (vgl. Ritters Geogr. statistisches Lexikon, Artikel Soest).

Verschiedene Salzarten von demselben Fundort führt *Istachri* (S. 155) an: Und in der Gegend von *Dârâbgird* sind Berge von weißem, gelbem, grünem, schwarzem und rotem Salz¹⁾. Man fertigt aus diesen Bergen Tische²⁾ u. s. w. und führt sie nach den anderen Städten aus. Das Salz, welches an den anderen Orten sich findet, ist nur Salz aus dem Innern

¹⁾ Bei *Muqaddasi* heißt es das Salz *al Tabarsad*, das Naphthasalz und solches von allen Farben.

²⁾ *Jâqût* fügt bei „und Schalen und Gefäße (*Zubdîja*), d. h. solche, die dem Porzellan ähneln“. *Qazwîni* fügt zu: Schalen, Schüsseln (*Ġîḍâra*) und andere Gefäße.

der Erde oder des Wassers, das verfestigt ist. Es ist hier aber das Salz eines offensichtlichen Berges.

Ibn al Baiṭar (Nr. 1449) gibt nach *al Sagastāni* an. *Tabarzad* ist ein persisches Wort, das ins Arabische übergegangen ist, und heißt mit der Hacke geschlagen, d. h. es ist hart (*Teber* heißt Hacke, *zed* geschlagen); man muß es mit der Hacke schlagen, um es zu zerbrechen; nach *al Rāzi* ist das Salz *Tabarzad* das harte, unreine Salz.

2. Schon im Steinbuch des Aristoteles wird *al Nūschādīr* erwähnt als heiß und trocken.

Nach *Istachri* S. 288 findet sich nur in Transoxanien *Nūschādīr* und [in merkwürdiger Zusammenstellung] Papier *Kājid*; [gemeint ist wohl in so guter Qualität]. Bei der Besprechung von Transoxanien bemerkt entsprechend *Ibn Hauqal* S. 337, daß er nicht wußte, daß in einem Lande des Islām sich *Nūschādīr* fand, bis er solchen in Sizilien sah; der hatte aber nicht dieselbe Kraft wie der ihrige.

Al Dimaschqi macht folgende interessante Mitteilung: Das Salz *al nūschādīri* (salmiakartige Salz) gleicht dem künstlichen in seinem Brennen und seiner Schärfe; es findet sich in *Badachschan*, den *Nūschādīr*bergen in China und in *Fajāna*. — Das flüchtige entsteht beim Verbrennen des Mistes der Kamele und anderer Vierfüßler in den Öfen der Bäder, besonders in Ägypten und dessen Provinz *Ṣa'id*. Es besitzt wunderbare Eigenschaften, besonders das unter dem Namen *al 'awāli*¹⁾ bekannte. Es hat eine goldene Farbe und schmilzt wie Wachs bei der geringsten Hitze (?). Sein Geruch gleicht dem des tierischen Moschus . . . *Al Nūschādīr* dringt in die Poren der Ziegel bis auf deren Außenfläche und ergießt sich auf den Ziegeln wie Honig, und seine Farbe ist wie Gold. Es ist dies hoch geschätzt. — (Man hat es hier offenbar mit einer Einwirkung der bei der Diffusion des Ammoniaks aus dem $(\text{NH}_3 + \text{HCl})$ Dampf übrig bleibenden Salzsäure auf die Ziegel zu tun. Sie wirkt auf das Kalzium-, Magnesium- und Alkalimaterial des betreffenden Tones ein, bis ein leichter flüssiges Silikat gebildet wird. Bei den durch NaCl hergestellten Salzglasuren wirkt ja zunächst auch wohl die Salzsäure mitlösend auf das Tonmaterial, und dann entsteht das leicht flüssige Alkali-Tonerde-Silikat; wesentlich ist zur Bildung des letzteren aber das Alkali.)

3. *Dimaschqi* unterscheidet einen natürlichen und einen künstlichen *Būraq*, der letztere wird aus den Aschensalzen gewonnen. Auch der *Tinkār* ist natürlich und künstlich, beide werden beim Schmelzen und Reinigen der Mineralien benutzt; ebenso unterstützen *Magnesia* und *al Qalī* (Soda) das Schmelzen, die Reinigung und das Färben des Glases, bis daß es mit Leichtigkeit jede Farbe annimmt. Es wird wie das Wasser, es schmilzt schnell bei der Hitze des Feuers und verwandelt sich in der kalten Luft schnell in einen Stein.

¹⁾ „Die Pfeilspitzen“. Nach *Vullers* gibt es ein *Nuschādīr paikāni*, ein Ammoniaksalz, das die Gestalt von Pfeilspitzen (pers. *Paikān*) hat.

Von dem *Naṭrān* sagt *Dimaschqī*, daß es sich bei *al Ṭarrāna* in Ägypten findet (vgl. Brugsch. Wanderungen zu den Natronklöstern. Berlin 1899, S. 19).

4. Bei den Vitriolen erwähnt *Dimaschqī* einen gelben kyprischen u. s. w. Die Liste der Vitriole ist bei den *Mafātīḥ* sehr unvollständig. Nach Seidel (a. a. O. Nr. 33) wäre *Qalqaṭār* kupferhaltiger Eisenvitriol; *Zāg* im allgemeinen Eisensulfat.

Eine Reihe von Angaben über den Vitriol hat de Goeje gesammelt gelegentlich der Erwähnung des Vorkommens des Vitriols der Tinte (*Ḥibr*) in der Nähe von Kairo (*Muqaddasi* S. 209). Sie ist die gelbe Varietät (*Qazwīnī* Bd. 1, S. 226), sie heißt auch *al ḡahabī* die goldige, diese kommt in *Karmān* (*Qaz.* Bd. 2, S. 164) vor; *Ibn al Baiṭār* und *Ibn Gazla* nennen sie *Qalqant* oder *Qalqand* oder auch nur *Zāg* (*Mas.* Bd. 2, S. 407); T. A. sagt, sie gehört zu den Bestandteilen der Tinte. Von ihr ist eine andere Art zu unterscheiden, die auch gelb ist, der Vitriol der Färber (*Sabāḡain*) oder der Schuhflecker (*Asākīfa*). Die grüne heißt nach *Qaz.* auch *Qalqaṭār* und *Qalqand*, während *Ibn Baiṭār* und *Ibn Gazla* die gelbe *Qalqaṭār*, die grüne *Qalqant* nennen. Die weiße Art heißt *Qalqadīs* und *Šuhūjijār* (*Ibn Gazla*) und *Šabb* (*Qaz.*). Die rote aus Zypern kommende *al sūrī*, das griechische *σῶν* ist das wertvollste. Die schwarze wird nur bei *Qazw.* erwähnt.

Über den Alaun von Jemen berichtet *Ibn al Faqīh* (S. 36). Es ist Wasser, das an der Spitze eines Berges entspringt, dann an dessen Seite herabrinnt, ehe es zur Erde kommt, dann erstarrt und zu dem weißen jemenensischen Alaun wird.

Das *σῶν* ist nach Berendes ein Produkt der Gruben und zwar, nach der Wirkung zu schließen, der Kupfergruben, vielleicht unreiner Kupfervitriol (Seidel Mechithar S. 173).

Zwischen „Alaunen“ und Vitriolen, die bei ihm zwei Gruppen bilden, schaltet *Dimaschqī* ein *Qalqand*, *Schachīra* und *Kalqaṭār*, das zum Siegeln dient. *Schachīra* ist nach dem *Maschriq* (Bd. 3, S. 701) „eine Erde, die in den schwarzen (Kohlen) Terrains gefunden wird und viele Schwefelsäure enthält; sie ist aber nicht Kienruß.“ Die *Schachīra* wird bei dem Herausbringen des Damastes der Schwerter verwendet. Der *Qalkaṭār* soll bei Siegelwachs verwendet werden (dann wäre es geglühter Eisenvitriol). Die bei *Dimaschqī* erwähnte Substanz *Anḡebār* ist vielleicht *Zingafār* Mennige oder Zinnober, der auch, wie die vorher erwähnten Substanzen, rot ist.

Jāqūt (Bd. 2, S. 600) berichtet, daß sich aus den Dämpfen, die sich in einer Höhle bei *Damīndān* in Persien entwickeln, *Nuschādīr* niederschlägt, das nach allen Ländern exportiert wird.

3. *Ibn al Baiṭār* im Anschluß an *al Rāzī* sagt *Būraq al Sōja*, er ist weiß, grau (*schīḡī*).

5. Von den *Margaschistā* gibt es nach *Dimaschqī* entsprechend den 7 Metallen sieben Arten. Das Feuer kalzinirt sie; man gewinnt aus

ihnen ihre verschiedenen Metalle, nachdem man ihre schwefeligen Teile durch die flüchtigen Substanzen¹⁾ und Salze entfernt (zerstört) hat.

Der goldene *Markasit* wurde von den Arabern sehr geschätzt, sie machten daraus Knäufe für ihre Sättel und Verzierungen für ihre Schwerter. Für die Frauen machte man Hals- und Armbänder aus ihnen. Noch heutzutage wird er in Spanien von den niederen Klassen benutzt. Man unterscheidet *marquesita de oro* und *marquesita de plata*, der Silberteilen zu enthalten scheint (Gayangos Bd. 1, S. 389, Anm. 27).

Zu *Marqaschitâ* und *Magnásijâ* seien aus dem Steinbuch des Aristoteles die betreffenden Stellen mitgeteilt, da mir Herr Prof. E. von Lippmann zu ihnen interessante Mitteilungen gemacht hat.

„Der Stein des *Marqaschitâ* hat zahlreiche Farben, so die goldige, die silberne, die kupferige. Kalziniert und brennt man ihn, bis er zu Mehl geworden ist, so wird er in der Kunst benutzt. Wirft man etwas von ihm zusammen mit Schwefel in den Tiegel, so reinigt er das Gold. Das Polieren des gehärteten Eisens mit *Marqaschitâ* läßt Feuer herauskommen“.

„Der Stein der *Magnásijâ*. Er hat zahlreiche Farben. Die Herstellung des Glases wird nur vollendet mit seiner Hilfe unter Zusatz von etwas Blei. Er „sammelt“ die Häute u. a. w. Er reinigt und verzehrt die Unreinigkeiten. Er ist kalt, feucht. Er wird in der Kunst benutzt. Et hat viele Nutzanwendungen.“

Hierzu bemerkt Herr Prof. E. von Lippmann: Über *Magnesia*, die die alten Alchemisten fast stets zusammen mit *Marcasitâ* nennen, bestand schon in früher Zeit die nämliche Verwirrung wie über letztere, daher es bereits in der sog. „Alchemie“ des R. Bacon heißt: „*De Marcasita et Magnesia nunquam aliquid probavi verum*“.

Sicherlich hat der Name ursprünglich u. a. auch den heutigen Braunstein bezeichnet, so daß er mit Recht im „Mangan“ fortlebt. Dieses Mineral wurde aber offenbar schon in den Quellen, aus denen Plinius, Dioskorides, . . . schöpften, mit Magnetisen verwechselt; bekannt war, daß sein Zusatz eine schöne weiße Farbe des Glases bewirkt, und dies erklärte man durch die Annahme, es reinige das Glas von irgendeinem in der Schmelze befindlichen Bestandteile; daher behauptet z. B. Plinius, der „Magnet“ ziehe, so wie das Eisen, auch aus dem Glase die [es unreinigende] Feuchtigkeit an, und diese Idee bleibt seither herrschend, sie findet sich z. B. noch bei Albertus Magnus und liegt der Bezeichnung „*savon de verre*“ für Braunstein zugrunde. Meines Erachtens ist es der Begriff der „Reinigung“ gewesen, der das Zusammenwerfen mit den, gleichem Zwecke dienenden Alkalien veranlaßt hat, deren Schmelzbarkeit einen weiteren Vergleichspunkt bot. Es ist hiernach verständlich, wenn im sog. Steinbuche des Aristoteles die *Magnesia* als vielfarbig, als Zusatz zum Glase, als Wasser (d. i. die „Feuchtigkeit der Schmelze“) einsaugend, und als „schmutz“fressend bezeichnet wird; das „Sammeln“ oder „Zusammenhalten“ der Häute könnte vielleicht auf das

¹⁾ Hier ist natürlich Teer etc. gemeint.

sog. „Eingehen“ der Häute bei der Vorbehandlung mit Alkalien (Enthaaren etc.), zu Zwecken der Gerbung u. dgl., Bezug haben, also eher ein „Zusammenziehen“ bedeuten; das „Mischen mit Blei“ ist bei der Herstellung von Gläsern nicht undenkbar, vielleicht liegt aber eine Erinnerung daran zugrunde, daß bei den griechischen Alchemisten unter Magnesia u. a. auch *μικρὸς λευκὴ καὶ ἀργύρεα* verstanden wird. — Der spätere Bedeutungswechsel ist höchst mannigfaltig, so z. B. ist beim sog. Geber Magnesia voll sulfur turbidus und argentum vivum terrenum, wodurch sie sich naturae Martis nähert, beim sog. Lull ist sie clarissima terra nostra = argentum vivum, beim Bonus Lombardus (um 1330) ein spiritus commixtus cum sulfure et argento vivo, und in noch späterer Zeit sogar u. a. = Wismuth!

„*Margāschīfa*“ kommt schon bei dem Perser *Abū Mansūr*, 975 n. Chr., vor (s. meine „Abhandlungen und Vorträge“ S. 87) und bezeichnet auch dort schon verschiedene glänzende Minerale (Pyrit, Lasurstein, der oft goldglänzende Flitter eingesprengt enthält). — Sehr mit Recht sagte mein längst verstorbener Freund Muck, einer der ersten „Kohlen-Chemiker“, in einer unter dem Namen *Emu Ceka* veröffentlichten poetischen Scherzschrift über die Geschichte der Elemente:

Wahren Unfug trieb man mit
Dem Begriffe Markasit:
Alles, was nur glänzt und gleißt,
So in alten Schmökern heißt!

Ausführlich bespricht auch M. Berthelot (*Anciens Alchimistes. Introduction etc. Paris 1908, S. 255 ff.*) die Magnesia.

11. Über *al Talq* handelt Cl. Mullet sehr ausführlich, es bedeutet Talk-Glimmer und ist wohl auch mit dem Gips (*Selenit*) verwechselt; vgl. E. W., Beiträge zur Kenntnis des Orients Bd. 5, S. 84. 1908.

13. Mit *Schājanah* ist synonym *Schājang* und *Hagar al Dam* Blutstein, Hämatit. — Es gibt noch ein anderes Mineral mit Namen Blutstein nämlich *Chumāhen* (Eisenmineral), vgl. dazu Cl. Mullet a. a. O., S. 217. Es wird beim Vergolden benutzt (*Gayangos* Bd. 1, S. 390).

14. Vgl. hierzu die ausführlichen Entwicklungen bei Seidel, *Mechithar* S. 185, Nr. 215; es ist Antimonglanz und dann Bleiglanz; vgl. auch E. Hille, *Z. D. M. G.* Bd. 5, S. 236. 1851.

15. ist das griechische *oxogía* Schlacke, vgl. *Vullers* II, S. 852.

Dem *Mushāqūnijā* ist nach *Vullers* im Persischen synonym *Kef-i-ābgine* Schaum des Glases, er wird definiert als das Wasser, welches gleich dem Schaum auf der Oberfläche des Glases zurzeit des Schmelzens sichtbar wird, er heißt auch *Rim* (Schmutz, Schlacke) des Glases oder *Zabad al Zagāg* oder *al Qawārīr*, d. h. Schaum des Glases oder der Flaschen (wohl weil diese aus geschmolzenem Glase hergestellt werden).

17. *al Daus* oder *al Daus* (persisch) ist Wasser, in das man einen glühenden Eisenstab hineingesteckt hat; es dient zur Stärkung des Magens. — Nach *Ibn al Baiṭār* bedeutet es auch Eisenschlacke.

18. *al Sakatah* wäre nach Vloten = *Sakatag*, dann wäre es der *Hagar al Gájáts*, d. h. Pechkohle.

21. *Dimaschi* bespricht, wie dies auch andere tun, in seiner Kosmographie die verschiedenen Magnete. Man glaubte früher, daß es außer dem gewöhnlichen Magneten, der Eisen anzieht, noch eine große Anzahl von Steinen mit anziehenden Kräften gäbe. So ist das Gold der Magnet des Quecksilbers. Trifft es mit ihm zusammen, so zieht es es an sich, haftet an ihm und mischt sich mit ihm. Mischt man Feilicht von Gold, Blei, Kupfer, Eisen und Zinn (*Qaşdir*) und fügt Quecksilber hinzu, so sucht es das Goldfeilicht, hält es fest und mischt sich damit, während dies bei den anderen Spänen nicht der Fall ist, da zwischen ersteren eine magnetische Freundschaft (Verwandschaft)¹⁾ besteht.

22. Grünspan (*Zingár*) wird nach dem Pseudoaristoteles aus Kupfer und Messing (*Sifr*) durch Essig ausgezogen. Es gibt auch noch einen anderen natürlichen, er entsteht in Kupferbergwerken.

25. *Dimaschi* (Text S. 53) erwähnt zwei aus dem Blei stammende Substanzen: Aus seiner Masse tritt eine Kruste hervor, die mit Öl gemischt, auf das Eisen gestrichen, dies vor dem Rosten schützt.

Im Blei ist eine Substanz, die über dem Feuer die Farbe des Goldes annimmt oder rot, weiß, gelb, staubfarben oder schwarz wird. Man mischt sie dem geschmolzenen Glase zu, und die Mischung wird durchsichtig wie dieses. (*Dimaschi* Text S. 53.)

Daß diese Substanzen in *Başra* hergestellt werden, lehrt die Stelle bei *Muq.* S. 128. Bei der Besprechung der Handelswaren von *Irâq* bemerkt er, daß zu *Başras* Trefflichstem die Lagerstätten der Perlen und der Edelsteine gehören. Dort macht man *al Râsucht*²⁾ (Antimon), Zinnober, Grünspan, Bleiglätte (*Murdâsang*). Aus ihr exportiert man die Datteln und die *Hinnâ* (*Alkanna*). Sie haben [dort] Seide, Veilehen, Rosenöl.

Und dort werden hergestellt *al Râsucht*, der Zinnober, der Grünspan, die Bleiglätte (*Murdâsang*).

Der beste *Murdâsang* soll nach *Ibn Gasla* aus *Ispahân* kommen und aus dem *Ánuh* hergestellt werden. (Daraus geht hervor, daß *Ánuh* Blei und Silber bedeutet.

Jâgút berichtet (Bd. 2, S. 739), daß *al Rân* eine Stadt zwischen *Marâja* und *Zangân* ist, bei der sich Lagerstätten von Gold und von Blei finden sollen. *Mis'ar* berichtet, daß er daraus den *Murdâsang* hergestellt

¹⁾ Vgl. dazu Dieterici, Die Naturanschauung der Araber, S. 118.

²⁾ So übersetzt W. Behrnauer in seiner interessanten Abhandlung über die Polizeieinrichtung bei den Arabern, Persern und Türken (*J. asiat.* (6) Bd. 17, S. 1. 1861), in der die Kontrolle der verschiedensten Gewerbe und die bei ihnen auftretenden Verfälschungen behandelt sind, so der Spezereihändler, der Goldschmiede, der Schmiede u. s. w. Es bedeutet auch verbranntes Kupfer, hier aber wohl Antimon.

habe, und daß er aus jeder *Mann* $1\frac{1}{2}$ *Dánaq* Silber erhielt (das Blei ist ja stets silberhaltig).

26. Unter den *Simpliça* führen die *Mafátiḥ* S. 172 auf: *Iqlimejá*, die als *Qalimeja* bekannt ist, sie wird aus dem Rauch des Kupfer- und des Silbersteines hergestellt; es gibt auch eine natürliche, nicht künstlich hergestellte.

29. In der Gegend von *Mandúrgin* finden sich Gruben von gelbem Schwefel und Gruben von Kupfer, und aus dessen Rauch gewinnt man vorzügliche *Tútijá*. Alle Arten der *Tútijá* werden aus dem Kupfer gewonnen, außer der indischen, die, wie wir erwähnt haben, aus dem Rauch des Zinns (*al Rasáq al Qal'í*) erhalten wird (*Jáqút* Bd. 3, S. 456).

Tútijá kann definiert werden als „ein mehr oder weniger, sei es wie beim Hüttenrauch *Pompholyx* durch metallische, sei es wie beim Ofenbruch *Spodos* durch erdige und akzidentelle Schmutzteilchen verunreinigtes Zinkoxyd“, welches sich als Nebenprodukt an die Kaminwände und um die Giecht solcher Schmelzöfen ansetzte, in denen Kupfer oder Blei zusammen mit Zink enthaltenden Erzen geröstet werden; vgl. hierzu und zu *Iqlimejá* Seidel, *Mechithar* S. 189, *Ann.* 223. Auch bei *Kirmán* (*Jáqút* Bd. 4, S. 264) wird *Tútijá* erwähnt, die nach allen Ländern exportiert wird. Vgl. auch E. W., *Beiträge* XXIII, S. 315.

Nach *Jáqút* (Bd. 1, S. 513) wird aus dem See von *Urmija* ein Salz gewonnen, das der *Tútijá* an Lieblichkeit gleicht.

Dritter Abschnitt.

Über die Operationen mit diesen Dingen und ihre Behandlung.

Das Destillieren (*Taqúṭir*). Es entspricht dem Verfahren zur Herstellung des Rosenwassers. Es besteht darin, daß man die Substanzen in den Kürbis legt und darunter Feuer anmacht. Dann steigt ihre Feuchtigkeit in die Höhe in den *Anbíq* und sinkt dann in den Rezipienten herab, wo sie gesammelt wird.

Das Sublimieren (*Taq'úd*) ist ähnlich dem Destillieren. Nur wird es häufiger bei den festen (trockenen) Körpern angewendet.

*Al Targím*¹⁾ ist eine Art von Sublimieren.

Beim Lösen (*Tahlíl*) bringt man die verdichteten festen Körper in einen dem Wasser ähnlichen Zustand.

Das Einkochen (Festmachen *al Mu'qad*) besteht darin, daß man die Körper in den Kürbis bringt und darunter Feuer anmacht, bis sie erstarrt und wieder zu Stein geworden sind.

¹⁾ *Targím*, wörtlich das „Steinigen“, wohl daher, weil bei der Sublimation feste Körper herunterfallen.

Al Taschwiija (braten lassen, schmoren lassen) besteht darin, daß man gewisse Drogen mit Flüssigkeiten trinkt. Dann bringt man sie in eine mit Lehm überzogene Flasche (*mu'ajjan* s. oben) oder Becher und hängt sie in einen anderen. Den oberen Teil der Flasche verschließt man. Man setzt es auf das Feuer, bis es geschmort ist.

Das In-Wachs-verwandeln (*Taschmî'*) besteht in einem Weichmachen der Körper und sie gleichsam zu Wachs machen.

Das In-Rostverwandeln (*Tasdi'a*) von dem Wort *al şada'* ist ein Verfahren ähnlich demjenigen, das bei der Herstellung von Grünspan verwendet wird.

Das Kalzinieren (*Taklis*) besteht darin, daß man die Substanz (Metall) in mit Lehm überzogene Krüge (*Kûz*) tut und sie auf das Feuer stellt, bis sie wie Mehl geworden ist.

Al Taşwîl [schweben machen]¹⁾ besteht darin, daß man die Substanz, welche in den Flüssigkeiten zu Boden sinkt, zum Schwimmen bringt; dies geschieht dadurch, daß man sie gleichsam zu Sonnenstäubchen macht, bis sie in bezug auf das Wasser schweben. Man kalzinirt den Gegenstand, dann bringt man ihn zum Schweben.

Das Amalgamieren (*al Iljâm*). Wenn man ein Metall fein verteilt (wörtlich pulvert) und es dann mit Quecksilber vermischt, sagt man, ich habe es mit Quecksilber amalgamiert, oder es ist amalgamiert worden.

Das Stehenlassen (*Iqâma*) besteht darin, daß man die Substanzen längere Zeit über dem Feuer stehen läßt, ohne daß man sie verbrennen läßt.

Das Hinabsteigenmachen (*Istinzâl*) ist im ersten Kapitel behandelt²⁾.

Der Ton der Philosophie (*Tin al Hikma*)³⁾. Wenn man reinen Ton fermentieren läßt und zu ihm kleine Stücke von Mist (*Sirğîn*) und etwas geschnittene Haare von Tieren und Salz hineintut.

Al Iksir. Es ist dies das Heilmittel [Stoff], welches, wenn man mit ihm ein geschmolzenes Metall kocht, dasselbe in Gold

¹⁾ Das gut mengen.

²⁾ Es fehlen hier noch manche technische Verfahren, wie das Schmelzen, das Ausgießen (*Inqûb*) des geschmolzenen Metalles u. s. w.

³⁾ *Al Hikma* ist nach S. 5 eine Bezeichnung für *Alchemie*.

oder Silber oder etwas derartiges verwandelt, wobei die Farbe weiß oder gelb wird.

Der Stein. Es ist dies bei ihnen (d. h. den Alchemisten) der Gegenstand, mittelst dessen die Kunst möglich ist, d. h. derjenige, aus dem das Elixier angefertigt wird. Von ihm gibt es zwei Arten, den tierischen und den mineralischen. Der bessere ist der tierische. Seine Unterarten sind: das Haar, das Blut, der Harn, die Eier, die Gallen¹⁾, das Gehirn, die Hirnschale, die Ohrmuscheln²⁾, das Horn; das beste von allen ist aber das Haar des Menschen, dann die Eier. Die Unterarten des mineralischen Steines sind von den Metallen Gold, Silber, Blei, Zinn und von den flüchtigen Substanzen Quecksilber, *al Zarnich*, Schwefel und Salmiak.

Sie nennen³⁾ *al Zarnich* (Schwefelarsen) die Seele der weißen Farbe und den Schwefel die Seele der Röte und das Quecksilber den Geist von ihnen beiden zusammen.

Das Elixier ist zusammengesetzt aus Körper und Geist (Metall und flüchtiger Substanz).

Von diesen Operationen gibt es nun eine ganze Reihe von Unterabteilungen, die in dem Werk von *al Râzi* aufgeführt sind⁴⁾.

A. Über das Wachstigmachen der Geister, Kalke u. a. w. 1. Zerifikation der Geister, 2. der Körper (Metalle), 3. der Steine, 4. der Salze.

B. Über das Lösen (*Tahlil*) der Geister, Kalks, *Bûrage* und Salze, 1. Lösen durch die scharfen Wässer, 2. durch den Mist, 3. die Flüssigkeit, 4. das Zerstampfen, 5. den Kochtopf, 6. den Blinden (eine Art *al Anbiq*), 7. durch die Baumwolle (*Kurfus*) und den Ambos, 8. durch die Destillation. Außer diesen Methoden gibt es noch eine besonders feine.

C. Über die Mischung (*Misq*), 1. die des Reibens und Bratens (*Tasch-wija*), 2. die des Reibens und der Zerifikation, 3. die nach dem Lösen.

D. Über die Verfestigung (*Aqd Knüpfen*), 1. durch die Trockenheit, 2. durch die Flasche und den Kessel, 3. das Eingraben, 4. durch den Blinden.

¹⁾ Es gibt die gelbe und die schwarze Galle; sie bilden mit dem Blut und dem Schleim die vier Grundsäfte des Körpers.

²⁾ Das Wort heißt auch Muscheln kurzweg.

³⁾ Es ist statt „*Qâli*“ zu lesen „*qalâ*“.

⁴⁾ Unter den allgemeinen Titeln ist von Interesse: Über die Behandlung (*Tadbir*) der färbenden, flüchtigen Geister; wohl mit Rücksicht darauf, daß die flüchtigen Substanzen die Metalle färben.

E. Über die Sublimation¹⁾ (*Taş'id*) der Metalle (*Gasad*) und Steine durch die Geister und deren zu Metall verwandeln (*Taş'id*). Besprochen wird das *Taş'id* des Goldes, Silbers, Kupfers, Eisens, der beiden Zinne, der *Marqaschitâ*, der *Magnisijâ* und des *Dauş*, der *Tütjâ*, des Lapislazuli und des Hämatit, des *Ťalq* und des Mörtels, des Vitrioles. Das *Taş'id* wird besprochen für das Eisen, *Marqaschitâ*, *Magnisijâ* und *Dauş*, endlich die des *Ťalq*, Gipses und Glases.

Ťuğrâi gibt zweimal Beschreibungen des Tones der Weisheit (fol. 2^a und 6^b); die erste ist länger, die zweite ist kürzer. Ich gebe sie etwas gekürzt wieder:

1. Man nimmt²⁾ reinen roten und weißen elastischen Ton, der keine Steine enthält, und breitet ihn an einem reinen Ort aus und begießt ihn mehrmals mit Wasser, bis er so flüssig ist, daß die Hand ihn nicht mehr betasten kann, dann läßt man ihn trocknen, dann zerkleinert man ihn mit einem Holz, wie man die Krüge (?) zerkleinert, dann siebt man ihn durch ein feines Sieb (*Gîrbâl*), dann zerkleinert man ihn ein zweitesmal mit dem Mörser (*Mîhrâs*) und siebt es durch ein grobes Haarsieb (*Munchal*), dann besprengt man es mit Wasser, in dem man Reiskleie mazeriert hat, einen Tag und eine Nacht, nachdem man sie von dem Mehl befreit hat, dann knetet man es gut durch und läßt es einen Tag und eine Nacht fermentieren, dann siebt und zerkleinert man Mist in derselben Weise wie den Ton und mischt ihn mit dem Ton in gleichen Mengen, dann setzt man zu jedem *Rafl* Ton 10 Dirham Speisesalz und $\frac{1}{2}$ *Rafl* gepulverte und gesiebte Scherben und eine Hand voll so klein wie möglich geschnittener Haare von Vierfüßlern und erweicht es.

2. Man nimmt 1 Teil reinen Tones und 13 Teile Strohhalme. Man zerkleinert den Ton sorgfältig und mischt ihn mit den gut zerkleinerten Strohhalmen und 10 Teilen Eibisch und 110 Teilen *Uşchnân*³⁾ (Alkalipflanze oder deren Asche), darauf gießt man reichlich Wasser und läßt es Tag und Nacht stehen; dann bestreicht man das, wenn man will, mehrmals, sei es Glas oder Ton, und läßt es jeweilig trocknen, bis es nicht im Feuer zerbricht.

Nach E. Seidel (Der Islâm, Bd. 1, S. 263) sagt über ihn *Dâûd* folgendes: Er gehört zu den zusammengesetzten Tönen und findet aus-

¹⁾ Die Sublimation (*al Taş'id*) zerfällt nach *Ťuğrâi* in zwei Arten, die der Metalle und die der Geister; ebenso die Destillation in eine mit feuchtem und eine mit trockenem Feuer.

²⁾ Diese Beschreibung erinnert sehr an die von *al Râzi* gegebene (vgl. E. W. bei Diergart, Beiträge, S. 239).

³⁾ Ein Kanal in *Bajdâd* geht an dem Ort der Verkäufer von *al Uşchnân* vorbei, eine Brücke heißt „Brücke *al Uşchnân*“^{a)}. *Jâgût* Bd. I, S. 284 sagt: *Uşchnân* ist die Substanz, die man zum Waschen der Kleider benutzt.

^{a)} Nach *Ibn Serapion* G. Le Strange, Journ. Asiat. Soc. 1895, S. 69.

schließlich Verwendung in der Medizin, sei es zur Herstellung der Destillations- und Kochgefäße, sei es zur Einrichtung von Knochenbrüchen und dgl. Seine Formel lautet: reiner Ton 1 Teil, Kohlenpulver, abgeschchnittene Haare, kalziniertes Salz, Eibisch, Eisenhammerschlag, Kalk, Eierschalen \hat{a} $\frac{1}{2}$ Teil. Siebe, verknete tüchtig mit Pflanzenschleimen oder Essig oder Milch, bis die Masse in Gärung gerät (treibt)¹⁾.

Muqadassi S. 443 erwähnt, daß bei *Nairis* weißer Ton sich findet, mit dem die Knaben ihre Bretter beschreiben und schwarzer Ton zum Siegeln.

Von Tonarten gab es eine ganze Reihe; ein eßbarer Ton kam in der Nähe von Toledo vor (*Gayangos* Bd. 1, S. 390).

Eine Reihe von Namen für die Staub-, Land- und Tonarten gibt *Ta'ālbi* (*Fiqh al Luja* 296).

Von dem Gebirge *Bischr*, das sich von 'Urdj (das zu Aleppo gehört) in der syrischen Wüste nach dem Euphrat zu hinzieht, berichtet *Jāqūt* (Bd. 1, S. 631), daß sich dort vier Gruben finden von Pech, von *Mağra* (Rötel), von Ton (*Tin*), aus dem man die Tiegel (*Būzāq*) macht, in denen man das Eisen schmilzt, und von dem Sand, aus dem man in Aleppo das Glas macht, es ist ein Sand von der Weiße des Bleiweißes (*Işfāāq*).

Es seien hierzu noch einige Angaben von Fundorten über Sande beigelegt. *Muq.* (S. 184) sagt: In Syrien sind in den Bergen von *Beirāt* Eisenminen, bei *Ḥalab* findet sich guter Rötel (*Mağra*) und bei 'Ammān weniger guter. Dort sind rote Berge, deren Erde (*Turāb*) *al Simqa*²⁾ (?) heißt (es ist eine weiche Erde); ferner weiße Berge, die *Ḥawwāra* heißen, die weniger harte (weiße Erde) enthalten³⁾, mit ihr weißt man die Dächer und bestreicht die Böden. In Palästina sind Steinbrüche von weißen Steinen und Fundstätten des Marmors in *Bait Gibril*. In *Ağwār* (?) ist eine Grube von Schwefel u. s. w. Aus der *Buḥaira al maqlāba* (dem umgestürzten See, dem toten Meer)⁴⁾ gewinnt man zerstoßenes (*manfūr*) Salz.

Ich schließe hier noch an die Beschreibung der Herstellung des Porzellans u. s. w. nach *Jāqūt* Bd. 3, S. 455/56⁵⁾. Es heißt dort: In dieser Stadt *Kālam*⁶⁾ wird Porzellan hergestellt, das in unseren Ländern als chinesisches verkauft wird. Es ist aber kein chinesisches, denn der chinesische Ton ist härter und widerstandsfähiger im Feuer. Den Ton

¹⁾ In der Gothaer Handschrift 1347 wird noch ein Ton der Sonne, des Saturn, des Mondes, des Merkur und des Mars erwähnt; eine Angabe, wie diese hergestellt werden, fehlt aber.

²⁾ *al Simqa* ist eine Leguminose, die rote Früchte hat, *Summāq* ist die rote Frucht des *Sumach*, *al Summāqī* ist jetzt der Porphyr.

³⁾ Eine Quelle vergleicht sie mit Gips (*Le Strange*, *Palestine*, S. 451).

⁴⁾ Noch jetzt wird vom Roten Meer Salz nach Jerusalem gebracht.

⁵⁾ Diese Stelle hat *Karabaček* (*Österreichische Monatsschrift für den Orient* Bd. 10, S. 281. 1884) sehr eingehend in einer Studie „Zur muslimischen Keramik“ besprochen.

⁶⁾ *Kālam* ist *Quilon* auf Malabar.

dieser Stadt, aus dem man das Porzellan macht, das dem chinesischen ähnlich ist, läßt man drei Tage rotten (gären); ein längeres läßt es nicht zu. Die Porzellanware (*Chazaf*)¹⁾ ist von schwärzlicher Farbe; was aus China kommt, ist weiß und anders gefärbt und durchscheinend. Die nicht durchscheinenden werden in *Fâris* aus Kies (*Haşa*), *qala'*itischen Kalk (*Kâla*)²⁾ und Glas hergestellt; sie werden geknetet auf *Bawâin* (?), geblasen, mit der Zange bearbeitet, wie das Glas z. B. zu Bechern und anderen Gefäßen geblasen wird³⁾.

Auch *Qazwîni* Bd. 2, S. 36 u. S. 70 behandelt bei „China“ und bei „*Kûlam*“ dies Porzellan und betont, daß echtes chinesisches Porzellan gar nicht zu den muslimischen Völkern gelange. Alles als chinesisches bezeichnete käme aus *Kûlam*. Aus dem chinesischen soll das Gift durchsickern.

Von *Tûs* berichtet *Ta'âlîbî* († 1037/38), daß es dort einen weißen Stein gäbe, aus dem man durch Zubereitung Kochtöpfe u. s. w. und das, was man aus Glas machen könne, wie Trinkbecher, Vasen u. s. w. hergestellt habe. — Dieser weiße Stein ist nach *Karabaček* Feldspat, der in Kaolin oder Porzellanerde übergeht. Auf ihn paßt der Anspruch, den nach *Ta'âbillî* von dem Emir von *Tûs* *Abû Muḥam. Ibn 'Abd al Razzâq* überliefert: „Gott der Allerhöchste hat den Bewohnern von *Tûs* den Stein weich und zart gemacht, wie er dem David das Eisen erweicht hat.“ Er spielt dabei darauf an, daß David, der Patron der Schmiede, als erster das Eisen durch Glühen und Schmelzen zu erweichen gewußt hat.

Qazwîni (Bd. 2, S. 275) hat eine ähnliche Stelle, nur wäre nach ihr das Mineral wohl Serpentin. Es heißt bei *Tûs*: In seinen Gebirgen sind Lagerstätten von Türkis; aus ihnen [den Gesteinen der Gebirge] schabt (*naḥat*) man die Kessel *al Barâm* (aus Serpentin) und andere Geräte und Gefäße⁴⁾.

Zwei auf die Alchemie bezügliche Stellen gibt F. Gildemeister, Z. D. M. G. 30, S. 534. 1876.

„Das *Iksîr*, von dem eine Drachme tausend Drachmen in reines (*chavîl*) verwandelt“ und „aus dem Stein erhält man, nachdem man ihn chemisch behandelt hat, ein Pulver oder eine Flüssigkeit, welche *Iksîr* heißen und, auf geschmolzenes Silber geworfen, dies in Gold und Kupfer in Silber verwandeln“ (nach *Ibn Khaldûn* Proleg. III, S. 230, Z. 5).

¹⁾ *Chazaf* übersetzt *Karabaček* mit „Decor“.

²⁾ Statt *qala'*itischen Kalk könnte man auch, da *Qal'i* = Zinn ist, an Zinnasche denken, da man kaum aus dem fernen Osten nach *Fâris* Kalk bringen wird.

³⁾ Merkwürdig ist, daß dies Erzeugnis wie Glas geblasen wird.

⁴⁾ Zu dem bei *Karabaček* (S. 289 unten) erwähnten Geschirr, *Dahab Qalamûni*, das einen Metallreflex zeigt, möchte ich auf meine Anm. im Archiv zur Gesch. der Naturwissenschaften und Technik Bd. 3, S. 51 hinweisen.

Gewinnung von Rosenwasser u. s. w.

Ich gebe hier noch die vollständige Übersetzung einiger Stellen aus der Kosmographie von *al Dimaschqî*, die sich auf die Destillation von ätherischen Ölen u. s. w.¹⁾ beziehen.

Im allgemeinen werden die Wohlgerüche teils durch Übergießen der betreffenden Blüten u. s. w. mit Wasser und nachherige Destillation als aromatische Wässer, teils als aromatische Öle, so Lilienöl (*Duhn al Sûsan*)²⁾, hergestellt. Die letzteren werden nach den schon von den Griechen, so von Dioskorides, beschriebenen Methoden gewonnen. Man legt die Blätter und Blüten selbst in das Öl unreifer Oliven, oder man preßt sie erst aus und mischt dann den Saft mit dem Öl. Je nach den verwandten Substanzen läßt man das Öl an der Sonne stehen oder erhitzt es u. s. f. Manchmal wird dasselbe Öl mehreremal mit neuen Blüten beschiedt (vgl. bei *Ibn al Bai'âr* unter *Duhn*).

Die Gewinnung der aromatischen Substanzen durch Destillation mit Wasser ist, wie erwähnt, im folgenden nach *al Dimaschqî* behandelt. Sehr ausführliche Angaben gibt *Ibn al 'Awâm* (Übersetzung von Leclerc Bd. 2, S. 380 ff.). An letzterer Stelle sind im Anschluß an Angaben von *al Râxî* die Vorsichtsmaßregeln besprochen, die man anwenden muß, um ein Zerspringen der Gefäße zu verhindern. Daß allgemein die Destillation im Wasserbade verwendet wurde, lehrt z. B. außer den unten angeführten Stellen die Angabe von *Ibn al Bai'âr*, bei dem es heißt: Das beste Rosenwasser³⁾ (*Mâ al Ward*) ist dasjenige aus *Nisîbis*, das wohlriechendste, das aus *'Irâq*, das von kräftigem

¹⁾ Die Verwendung der Wohlgerüche als Räucherwerk, Parfüm und Salben behandelt eingehend A. v. Kremer (Kulturgeschichte Bd. 2, S. 207). Er gibt eine Übersicht über verschiedene bei arabischen Schriftstellern erwähnte Substanzen (ibid. S. 315), die zum Parfümieren dienen.

²⁾ Es heißt auch *al Duhn al razâqî*, das beste wird nach *Istâchrî* bei *Darâbgird* gewonnen.

³⁾ Das Rosenwasser war je nach dem Ursprung der Rosen und der Art der Behandlung sehr verschieden; so konnte von den in den Retorten zurückbleibenden Rosenblättern, indem sie noch einmal mit Wasser angerührt und destilliert wurden, noch ein Rosenwasser *al Mâ Ward al mâwî*, wässriges Rosenwasser, erzielt werden.

Geruch, das mittelst des Kolbens und des *Anbiq* oberhalb des Wasserdampfes gewonnen wird¹⁾. *Dimaschqi* berichtet folgendes:

Die Destillation²⁾ (Text S. 53, Übersetzung S. 58) (*Ichräg*) von Rosenwasser und anderen Wässern in Blei gibt ihnen eine wohlriechende Kraft und deren Beständigkeit. Die Gestalt des zur Destillation dienenden Gerätes ist folgende:

Zunächst stellt man einen Kessel (*Miqlä*) auf, dessen Tiefe und Breite je $1\frac{1}{2}$ Spannen beträgt. Auf ihm befindet sich ein Deckel (*Mikabba*), der sich um ebensoviel über ihn erhebt. Er ist ihm sorgfältig angepaßt (*muhandam*) und hat innen ein kreisförmiges Gesims (Dach *Ifriz*), das zusammengezogen (*makšuf*, wohl wegen der Gestalt) ist, auf ihm schlägt sich nieder (auf ihm fließt) der Schweiß der Dämpfe, die zu dem Kanal (*Magrà*) (Abfluß) des *Anbiq* emporsteigen, wie in dieser Figur³⁾. Man bringt darunter einen Ziegel (*Qirmid*), auf den Salz gestreut ist, und man zündet Feuer darunter an.

Eine zweite Stelle steht im Text S. 194, in der Übersetzung S. 264.

Bei der Besprechung der Stadt *al Mizza*⁴⁾ in der Gegend von Damaskus berichtet *al Dimaschqi* folgendes. Sie hieß ursprünglich *al Munazza* (die reine) wegen der Güte der Luft, der Reinheit des Wassers, der Schönheit der Paläste, der Güte der Früchte und der Fülle der Blumen, vor allem der Rosen; aus ihnen destilliert man (*Istichrög*) das [Rosen]wasser, so daß man ihre übrigbleibenden ausgekochten Reste⁵⁾ auf den Wegen, Straßen und Gassen wie Abfallhaufen (*Huräga*) findet. Dem Duft in dieser Stadt gibt es nichts ähnliches; er ist lieblicher als Moschus bis zur Zeit des Verblühens der Rosen. Die Destillation des Rosenwassers geschieht in den *Karaka*⁶⁾ Fig. 1. Die Baumeister graben in die Erde eine Grube, deren Dimensionen $2\frac{1}{2}$ Ellen in der Länge und Breite sind. Mit ihr verbinden sie durch Ziegelsteine einen *Azag*⁷⁾. Dieser hat ein Tor auf der einen Seite und ein Zugloch (*Manfas lil Hawá*) für die Luft auf der anderen Seite. Es hat auch ein Zugloch an seinem oberen Teil, aus dem ein Teil der Dämpfe entweichen kann. Dann setzen sie einen großen

¹⁾ Daß diese Methode die in *'Iráq* benutzte war, bestätigt *Ibn al 'Aucám* Bd. 1, S. 380.

²⁾ Bei *Dimaschqi* und auch sonst heißt das Destillieren (d. h. die Handlung) *Ichräg*, das Herausgehenmachen, meist aber und zwar auch bei *Dimaschqi Istiqfár* (Bewirken, daß es tröpfelt), während die Operation selbst *Taqfir* heißt.

³⁾ Die Figur ist wenig deutlich, ich teile sie daher nicht mit.

⁴⁾ Nach *Jáqút* ist *Mizza* ein großer reicher Ort, von Damaskus $\frac{1}{2}$ Parasange entfernt, d. h. ca. 3500 m, und liegt mitten in den Gärten von Damaskus.

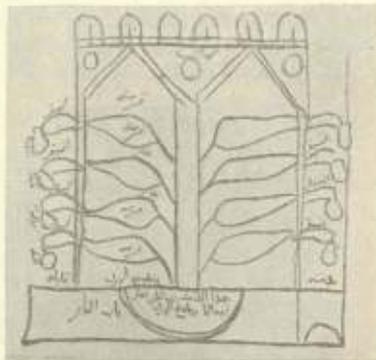
⁵⁾ Das Wort „ausgekocht“ steht in einer Handschrift.

⁶⁾ Nach *Wahrmund* Destillierkolben, richtiger wohl die ganze Anordnung.

⁷⁾ *Azag* ist ein gewölbtes Gebäude, ein Türbogen.

Kessel (*Dast*)¹⁾ oberhalb des *Arag* ein und machen darunter ein Feuer mit Holzkloben. Oberhalb des Kessels bauen sie ein kreisförmiges Gebäude (*Ṭār*) (étuve de bains), ähnlich einer Badestube (*Chizānat al Hammām*), dessen Höhe etwa eine halbe Elle ist, dann breiten sie über ihn [den Kessel] eine feste Schicht aus frischem, kräftigem, dichtem, persischem Rohr (*al Qazab al fārisi* = arundo donax). Auf dies ausgebreitete Rohr setzen sie die kürbisförmigen Gefäße (*Qar'ija*) aus Glas. Die Hälse (*Ḥaly*) und Mündungen (*Fūh*) sind nach außen gekehrt. Und wenn sie sie im Kreise angeordnet haben und der Kreis vollkommen ist, so bauen sie auf die erste Etage (*Ṭār*) eine ebensolche, indem sie sie in die Höhe führen, bis sie um vier aneinandergelagte (*maṭbūq*)²⁾ Finger gestiegen ist. Dann

Fig. 1.



Die Figur trägt folgende Beischriften: Oben in der Mitte: „Luftlöcher“ (das Wort ist wohl verschrieben). Rechts steht dreimal über den aus der Wand herausragenden Teilen „Anbiq“, links viermal dasselbe. Unten rechts steht „Madchana“ (Schlot). Links steht viermal „Kürbis“ (Kolben), dazwischen zweimal „Dampf“. Ganz links am Rand steht vertikal „Rezipient“ (*Qābila*) und ebenso horizontal. In der Schale steht „das ist der Kessel, in den das Wasser getan wird und die Rose gekocht wird“. Links oben steht, wohl aus Versehen, noch einmal „es wird die Rose gekocht“. Links neben dem Kessel steht: „Feuertüre“.

¹⁾ Dafür, daß *Dast* auch einen Kessel bedeutet, finden sich in *Quatre-mèdre* (*Maqrizi*, Histoire des Sultans mamlouks, Bd. 2, S. 238) zahlreiche Stellen; so heißt es, sie ließen ihre Effekten, ihre Kessel (*Dusāt*) und ihre Öfen, und man kochte die Speisen in großen kupfernen Kesseln (*Qudūr*), die man „*Dusāt*“ nennt. Oder „er färbte sein Gesicht mit dem Schwarz des Kessels (*Dast*)“, d. h. dem Schwarz, das sich an den Kessel ansetzt u. s. w. Es kommt auch *Tascht* vor.

²⁾ *maṭbūq* stets wohl statt des sonst üblichen *maḍmūm*; der Bau wird 4 Fingerbreiten über den oberen Teil der Kolben geführt.

breiten sie eine zweite Schicht persischen Rohres aus, dann ebenso Kolben. Dann bauen sie über diese Etage weiter eine Etage, bis das Ganze die anderthalbfache Höhe eines Menschen erreicht hat, indem Retorten und Schichten aus Rohr abwechseln.

In der Mitte errichten sie eine senkrechte Säule aus Holz, von der Mitte des Kessels bis zur höchsten Stelle des Gebäudes, auf ihr ist das Dach befestigt. [Seine Wölbung ist so, wie es die Figur zeigt, und wisse dies, wenn Gott, der erhaben ist, es will, und bei ihm ist die Vorsehung.]

Hierauf hängen sie die Rezipienten (*Qábila*), die auch *Ridá'a* (von *radí'* saugen, trinken) heißen, auf, und zwar geschieht dies, nachdem die Kolben mit Rosen oder ähnlichem gefüllt sind, aus dem man sein Wasser herandestillieren will. Sobald eine *Ridá'a* gefüllt ist, wird sie in ein großes Gefäß aus Glas ausgegossen, das *Qirába* heißt, oder¹⁾ in ein großes Gefäß aus Kupfer, das man *Qumqum* nennt.

Fig. 2.



An der oberen Figur steht nichts. An der unteren steht in den Kürbissen „Kürbis“; in den angesetzten Stücken „*Anbíq*“; links unten steht „Rezipient“; rechts unten „Türe“.

Außer dieser *Karaka* gibt es noch eine andere *Karaka*, Fig. 2 und Fig. 3²⁾, aus der man das Wasser der Rosen u. s. w. aus deren wässerigen Bestandteilen gewinnt, ohne Anwendung von Wasser [es ist gemeint das Wasser im Kessel, dessen Dampf die Kolben umspült].

Man zündet Holz an, nachdem man die Retorten mit Rosen, Ochsenzunge, Blüten von Seerosen, Moschusweide (*Bán*), Orangenblüten, Anemonen

¹⁾ Eine Handschrift hat „oder in einen großen *Qumqum* aus Kupfer, er heißt *Qif'a*“.

²⁾ Diese gehören wohl zusammen; leider verweist der Text nicht speziell auf die einzelnen Figuren.

(*Schaqiq*, heißt auch Feldmohn), Zichorie (*Hindabá*) oder mit den Blüten der Levkoje (*Qurunful*) gefüllt hat, die bei Damaskus kultiviert werden, und dies ist seine Abbildung. Sie bauen einen *Azag* und zwar einen Ofen (*Atán*), um darin Feuer anzumachen, der fest ist und die Gestalt eines umgekehrten Brunnens hat, damit in ihm die Flamme und der Rauch wie in einem Schornstein emporsteigt. Sie führen um ihn eine Mauer auf, deren Gestalt wie die der zwei Kreise ist¹⁾. (Eine Handschrift fügt zu „welche sich auf der Rückseite dieses Blattes befinden“.)

Dann bringen sie die verglasten (emaillierten, glasierten, *muzaggaga*) Retorten²⁾ zwischen der Mauer und dem Brunnen³⁾ an. Ihre Unterteile sind dem Brunnen zugewandt und ihre Hülse ragen aus der Mauer hervor. Zwischen den Retorten bringt man im Brunnen Löcher an, so daß die Wärme und der Rauch aus ihnen austritt und dann unterhalb der Retorten kreist⁴⁾, dann führen sie den aus dem Brunnen, der Umfassungsmauer und den Retorten bestehenden Bau stets in derselben Weise in die Höhe, bis er höher als Manneshöhe ist. Dann überdachen sie den Raum zwischen Brunnen und Mauer und verengern den obersten Teil des Brunnens, der

Fig. 3.



An den Rezipienten steht links einmal und rechts viermal *Riḍā'a*, einmal ist *Qábila* zugefügt; ferner an den Hälften der Retorten *Ambiq*. Zwischen den Retorten steht *Duchán* (Rauch). Rechts und links ganz unten steht „Ofen für das Holz“. In dem mittleren Teil steht Rauchfang, aus dem, wenn man Feuer macht, der Rauch austritt; durch ihn werden die Kürbisse erhitzt.

¹⁾ Der eine stellt die Mauer des Brunnens, der andere die Umfassungsmauer dar.

²⁾ Eine Handschrift bemerkt „nicht aus Glas“.

³⁾ Eine Handschrift hat statt „zwischen der Mauer und dem Brunnen“ „zwischen beiden Manern“.

⁴⁾ Eine Handschrift hat „und sie werden durch sie, soweit es nötig ist, erwärmt“.

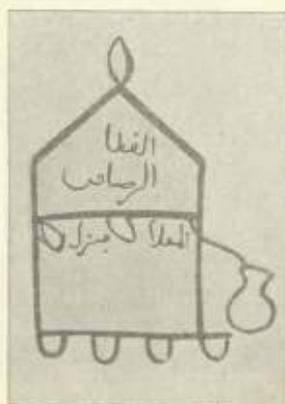
den Schornstein bildet. Zum Heizen verwenden sie nur trockenes Holz in großen Stücken¹⁾.

Eine dritte Stelle steht im Text S. 197, in der Übersetzung S. 265.

Das Destillationsprodukt (Fig. 4) aus dem Wasser von *Beitûn* (das *Beitûnsche* Wasser) wird [nach zwei Methoden] mittelst des *Ofens* (*Tannûr*) der Rosen und dem Kessel (*Miqlâ*) aus Blei gewonnen. Er ist wie der kleine Turm gebaut und hat zwei Stockwerke, in dem ersten befindet sich das Feuer von kleinen Stücken von Kohle und ähnlichem und von Holz in Kloben. Der zweite oberhalb des ersten befindliche Teil ist von Öffnungen durchbrochen, damit der Rauch und die Hitze zu den Retorten hinaufsteigt. Deren sind es vier bis drei und weniger.

Der Kessel aus Blei wird in Formen von Ton eingesetzt. Ist das Ganze vollendet, so entspricht es der beistehenden Figur. Die Griechen nennen ihn *Aḡâl*. Er hat einen Deckel *al Ġiḡâ*, der seinen *Anbiq* bildet. Bisweilen ist der Deckel aus Glas und bisweilen aus Blei. Will man eine

Fig. 4.



Oben steht der bleierne (zinnerne) Deckel, unten rechts „Pfanne“, links „Holz“ (*Gasl*).

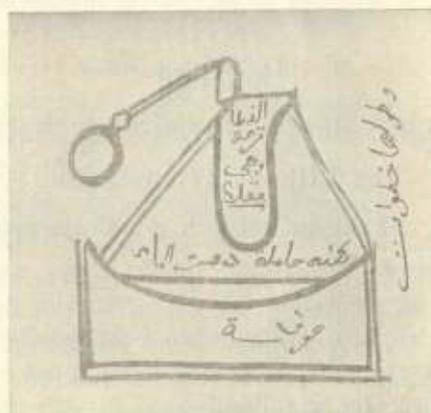
höhere Temperatur anwenden, so legt man unter den Kessel eine Schicht aus Salz und Ziegelstein. Hierauf zündet man unter ihm das Feuer an. Dann destilliert (tröpfelt herab) sein Wasser über, „vollkommen an Schönheit der Farbe und Ausgereiftheit des Wohlgeruches“.

¹⁾ *Al Ḥaṭab al Gasl*. Der Zusatz *al Gasl* ist gemacht, weil *al Ḥaṭab* eher unserem Reisig entspricht und dieses beim Verbrennen eine zu starke Hitze geben würde. Auf der Figur steht nur *al Gasl*.

Das Glas *al Hikmi*¹⁾ (die Vokale sind unsicher) gehört zu den Apparaten der Griechen und der Gelehrten, und das Destillieren in ihm geschieht nur durch die Dämpfe des Wassers, das darunter siedet, und diese Figur ist sein Abbild, wie Du siehst.

Hieran anschließend ist die folgende Abbildung gegeben (Fig. 5).

Fig. 5.



In dem Hohlraum steht: „Der Deckel des Kürbis und er ist eine Bratpfanne. Darunter steht „Rand, der die Wasserschale trägt“, darunter „Herd“. Rechts steht noch: „seine Länge, Schritte“ (wahrscheinlich ist hier eine Zahl ausgefallen).

¹⁾ Es kommt auch ein Glas *al Zagâg al muhkam* vor; es heißt bei *Jâgât*, Geogr. Bd. 2, S. 618, Z. 18 „und von chinesischem Porzellan und von festem (*muhkam*) wortvollem Glas [wohl Glasgefäßen] vierzehn Kisten“.

Beiträge zur Geschichte der Naturwissenschaften. XXV.

Von Eilhard Wiedemann.

Über Stahl und Eisen bei den muslimischen Völkern.

Bei der großen Bedeutung, welche Eisen und Stahl unter den Metallen haben, möchte ich mir gestatten, eine Reihe von Angaben, die ich aus muslimischen Schriftstellern zusammengestellt habe, mitzuteilen, trotzdem sie nicht auf Vollständigkeit Anspruch machen. Ich glaube dies um so eher tun zu können, als ich nicht weiß, wann ich wieder auf diesen Gegenstand zurückkommen kann.

Die älteste mir zugängliche Schrift ist eine Dissertation über die Eigenschaften der Schwerter (*Risâla fi Gawâhir al Sujûf*) von dem berühmten Philosophen *al Kindî* (gest. nach 870). Die kleine Abhandlung steht in einer arabischen „Anthologie des Islâm (*Gamharat al Islâm*)¹⁾. Einiges aus der Schrift hat v. Hammer-Purgstall (J. asiat. (5) Bd. 3, S. 66. 1854), freilich in unvollkommener Weise, mitgeteilt, worauf schon E. Rödiger (Z. D. M. G. Bd. 14, S. 489. 1866) hingewiesen hat, der die betreffende Handschrift sehr ausführlich bespricht (vgl. auch Dozy, Katalog Leyden Bd. 1, S. 274).

Herr Dr. Juynboll in Leyden war so gütig, mir den betreffenden Abschnitt abzuschreiben; er teilt mir dabei mit, „die Handschrift ist im allgemeinen nicht sehr deutlich geschrieben und viele Punkte fehlen“.

Von *al Kindî* stammt übrigens noch eine zweite, freilich nicht erhaltene Schrift ähnlichen Inhaltes, „Dissertation über

¹⁾ Der Verfasser hieß mit Zunamen *al Schaisârî*; zu dem vollständigen Namen vgl. Brockelmann I, S. 259.

das, was man auf das Eisen und die Schwerter auflegt (*tarah*), so daß sie nicht schartig und stumpf werden (*al Fihrist* S. 261, Z. 3 u. 4).

Al *Kindis* Schrift muß von den Muslimen viel benutzt worden sein, dafür spricht, daß sich große Stellen aus ihr, freilich ohne daß *al Kindi* genannt wird, in einer Schrift über die Reit- und Kriegskunst von *Nāṣir al Din al Rammāh* (dem Lanzenmacher) finden; eine Handschrift ist im Eskorial (Casiri 970, 969, 1647); eine Abschrift ist von M. J. Müller angefertigt worden und befindet sich in München (Hof- und Staatsbibliothek cod. arab. 881^a)¹⁾. In dem Kodex 881^b ist eine entsprechende Schrift eines *Ibn Huṣṭail* enthalten. Ich konnte die beiden Münchener Handschriften benutzen.

Ein weiteres Werk, das ich benutzen konnte, schickte mir Herr Dr. Juynboll in Leyden gütigst, das dem Alexander fälschlich zugeschriebene Kriegsbuch, das entweder heißt²⁾: Werk der Listen, der Kriege, der Eroberung der Städte und des Bewachens der Straßen (Leyden Katalog Bd. 3, S. 288, Nr. 1414) oder aber Werk der Listen, Kriege, Waffeninstrumente, Blockade der Festungen, des Bedrängens mit dem Schwert, des Schießens mit dem Pfeil und der Herstellung des Pulvers (*Barūd*) (Leyden Katalog Bd. 3, S. 291, Nr. 1415). Hier finden sich ganz ähnliche Betrachtungen wie bei *al Kindi*. Mit der Schrift von *al Rammāh* hat dies letztere Werk vieles wörtlich gemeinsam.

Auch in anderen Schriften, die uns so zahlreich über die Schwerter, die Lanzen u. s. w. von islamischen Gelehrten erhalten sind, finden sich gewiß *al Kindis* Ausführungen benutzt.

Ferner konnte ich dank dem Entgegenkommen von Herrn Direktor Dr. Stern in Berlin noch die Handschrift We 1859 (Ahlwardt, Katalog Bd. 5, Nr. 5554) benutzen, und endlich war

¹⁾ Katalog der Münchener Handschriften von Aumer (Anhang) Nr. 1031 und 1032. München 1875.

²⁾ In der pseudo-alexandrinischen Schrift finden sich zahlreiche Angaben über die Herstellung der Waffen; in der Einleitung zu dem betreffenden Kapitel wird erzählt, daß es von Alexander für seinen Sohn verfaßt und zwischen zwei übereinander geschichteten Steinen gefunden worden sei. Man habe es dann ins Arabische übersetzt. Eine Wiedergabe der Vorschriften hat keinen Zweck; sie sind ebenso phantastisch wie die sonst mitgetheilten.

Herr Direktor Dr. Ehwald in Gotha so freundlich, mir die Handschrift Nr. 1992 nach Erlangen zu überlassen.

Keines dieser Werke enthält aber genaue Angaben über die Herstellung und Bearbeitung des Eisens und Stahles, sondern meist nur Angaben über die beim Schmelzen des Eisens und beim Härten zuzusetzenden Drogen.

Bei der großen Vollkommenheit der Schwerter, die aus Stahl bestanden haben müssen, ist es gar nicht anders möglich, als daß spezielle Vorschriften zur Herstellung der betreffenden Stahlarten bestanden haben, so in Damaskus, in *I-pahân* u. s. w. *Al Gaubari* sagt z. B. bei der Herstellung und Härtung der Kriegswaffen etwa: Um ein schneidendes Schwert herzustellen, nehmen sie indischen oder damascener Stahl. —

Einige solche Werke habe ich Beiträge VIII, S. 165 angeführt, in ihnen wird neben der Gewinnung des Stahles auch die des Messings, des *Chumâhen* u. s. w. beschrieben.

Im allgemeinen dürften aber die betreffenden Vorschriften Geheimnisse gewesen sein, die sich von Generation zu Generation vererbt haben.

Die Schrift *al Kindîs* zerfällt in zwei Teile, in dem ersten werden die Arten und Eigenschaften des Eisens und Stahles besprochen, in dem zweiten die Schwerter und deren Formen. v. Hammer-Purgstall hat besonders den letzten Teil behandelt, uns interessiert hier vor allem der erste. — Ich gebe zunächst eine Übersetzung der betreffenden Stelle.

Sechstes Kapitel. Dissertation (Schreiben) von *Jâ'qûb Ibn Ishâq al Kindî* an einen Chalifen¹⁾ über die Eigenschaften der Schwerter.

Unser Herr, der *Imâm*, befahl mir die Eigenschaften der Schwerter zu behandeln in einer Darstellung, die sich auf alle ihre Arten erstrecken sollte. In dieser Schrift habe ich alle Kriterien niedergelegt, die ihre Geheimnisse enthüllen, und welche in der Lehre von ihren Artenerfordernissen sind, weiter habe ich ihre Schneiden und ihre Damascenierung²⁾ be-

¹⁾ Es ist vielleicht der *Chalif al Mu'tasim Billâh* (833—842), der *al Kindî* sehr gewogen war; *al Kindî* hat einem seiner Söhne die Schrift über das Instrument mit den beiden Stangen (Beiträge XXI) gewidmet, einen anderen unterrichtet.

²⁾ Der Text hat *Nikl* (Fessel), ein Wort, das hier vielleicht mit Griff zu übersetzen ist; vielleicht ist auch „*Naml*“ (Ameise, d. h. Damascenierung s. w. u.) zu lesen. Vielleicht ist auch zu lesen „*Nasl*“ (Spitzen).

handelt, gemäß dem, was mein Wissen erreichte und mein Verstand umfaßte.

Das Eisen (*Hadid*), aus dem die Schwerter geschmiedet werden, zerfällt in zwei Hauptklassen, in das auf Lagerstätten gefundene (natürliche *ma'dini*)¹⁾ und das nicht auf Lagerstätten gefundene (das künstliche).

Das natürliche zerfällt wieder in zwei Arten, erstens das *Säburqāni*, dies ist das männliche (*muḏakkar*), harte, das sich seiner Natur nach härten läßt (*saga*), und zweitens das *Barmāhani*²⁾, dies ist das weibliche (*muwannaḏ*), das seiner Natur nach sich nicht härten läßt. Aus jeder dieser Eisenarten für sich schmiedet man [Schwerter]. Es gibt auch aus beiden zusammengesetzte Eisenarten. So hat man insgesamt drei Arten der „natürlichen“ Schwerter, die aus dem *Säburqān*, dem *Barmāhen* und einem Gemisch beider hergestellt sind. Jede Art hat einen besonderen Schleifstein (*Mischḥad*).

Was zu ihrer Beschreibung erforderlich ist, folgt an der entsprechenden Stelle.

Das Eisen, das nicht natürlich ist, ist der Stahl (*Fälād*). Man versteht darunter das gereinigte (*muṣaffa*). Man stellt ihn aus dem natürlichen Eisen her, indem man auf dieses in der Schmelze etwas wirft³⁾, das es

¹⁾ Der Unterschied ist insofern nicht ganz klar, als das Eisen nie, außer als Meteoreisen, gediegen in der Natur vorkommt. Wahrscheinlich ist gemeint, daß im einen Fall direkt das aus den Eisenerzen gewonnene Eisen zur Verwendung kommt, währenddem es im zweiten Fall noch einer besonderen Bearbeitung unterworfen wird.

²⁾ Im Arabischen und zwar schon bei *al Kindī* kommt stets die Form *Barmāhan* (richtiger gesprochen *Bermāhen*) und nicht die ursprüngliche persische *Nermāhen* vor. Erstere kann nicht durch Lautveränderung in letztere übergehen, wohl aber leicht durch Verschreibung, da das arabische „b“ (ب) und das arabische „n“ (ن) sich nur durch die Stellung des ja oft fortgelassenen kritischen Punktes unterscheiden. Hat einmal besonders bei einem Werk eines hervorragenden Verfassers ein solcher Schreibirrtum stattgefunden, so wiederholt er sich immer wieder. So heißt ein persischer Held ursprünglich *Bastār* (*Basta-vairi*), dann aber nach *Firdūsis* Schahname *Nastār*. Die Münchener Handschrift hat richtig *Nermāhen*. *Nermāhen* ist ein persisches Wort *Nerm-āhen* und bedeutet weiches Eisen; auch *Säburqān*, mit dem *Schäburqān* wechselt, ist persischen Ursprungs, wahrscheinlich nach *Vulle r*s von *Schäburan*. Es kommt auch die Form *Schäburqān* vor.

³⁾ Die Gothaer Handschrift bemerkt: „Die Herstellung des vollkommenen Stahles besteht darin, daß man ihm beim Schmelzen gewisse Drogen zusetzt, die seine Flüssigkeit (*Rafāba*) erleichtern und ihm etwas Trockenheit erteilen, durch die sein Glanz gleichmäßig wird und er von dem Staub befreit wird, den er von der Lagerstätte mitgebracht hat, und er von seiner Unreinigkeit gereinigt wird, so daß dadurch sein Licht scheint und seine Wirksamkeit zutage tritt.“

reinigt und seine Weichheit kräftigt, so daß es fest und biegsam wird, sich härten läßt und auf ihm der „*Firind*“ (*Damast*)²⁾ erscheint.

Den Stahl selbst teilt man in drei Arten, den alten (*'atiq*), den neuen (*muḥḍaṭ*) und der weder alt noch neu ist. Aus ihnen allen macht man Schwerter, daher gibt es drei Arten von Schwertern aus Stahl, die alten, die neuen und die, die weder alt noch neu sind. Der Ausdruck „*'atiq*“ (alt) bezieht sich nicht auf die Zeit, denn „*'atiq*“ schlechthin sagt man nicht, wenn man dadurch auf die Zeit hinweisen will. Dies geschieht nur bei zwei Fällen (*Mā'na*); erstens, wenn man [nur] das erste der Dinge meint, das erste ist nämlich das einzige, wenn man mit seiner Herstellung beginnt und [zweitens], wenn man jedes einzelne von Dingen meint, wenn man es mit dem, was neuer ist, als es selbst ist, zusammenstellt. Und in diesem Fall nennt man gerne mit Recht jedes Ding, nach dem ein anderes hergestellt wird, „*'atiq*“. Das „*'atiq*“ der Schwerter entspricht aber nicht einer Reihenfolge (*Nasq*) [derselben]. Man bezieht vielmehr das Wort *'Itq* (Alter) nur auf die Vortrefflichkeit, wie wenn man von einem Pferd sagt, es sei „*'atiq*“, und damit seine Vortrefflichkeit und das, was ihm an vortrefflichen Eigenschaften anhaftet, meint. Es (das Schwert) ist „*'atiq*“, wann es auch hergestellt sein mag. Am weitesten von dem *'atiq* ist sein Gegenteil³⁾ in der Bedeutung, d. h. das, was die Eigenschaften des *'atiq* entbehrt. Demgemäß heißt es (das Schwert) *muḥḍaṭ* (neu), mag es auch vor der Zeit des *'Ad*⁴⁾ geschmiedet sein. Das Schwert, das einige Eigenschaften des „*'atiq*“ besitzt und anderer ermangelt und bei dem einige Eigenschaften des „*muḥḍaṭ*“ sich finden, trägt einen mittleren Namen von beiden, man sagt, es ist nicht alt und nicht neu, mag es nun aus alter oder neuer Zeit stammen, daher wählten die Schwertfeger (*Saiqal*) für einige von ihnen den Namen *'Id* (nicht) *'atiq* *wa lā muḥḍaṭ*. Deshalb geschieht diese Unterscheidung bei dem bearbeiteten (*mā'lām*) Eisen, d. h. dem natürlichen Stahl (*Fāḷāq*), dem nichts Fremdes beigemischt ist, wie *al Sāburqān* und *al Barmāhan*.

Würde der Name „*'atiq*“ wirklich mit Recht aus der Zeit abgeleitet, so wäre von *al Sāburqān* und *al Barmāhan* das, was vor langer Zeit geschmiedet ist, *'atiq* und das neuerlich geschmiedete *muḥḍaṭ*. Da aber *al*

Ein weiterer Abschnitt handelt dann von dem, was aus dem Eisen zusammengesetzt wird. Als weitaus das trefflichste wird der Stahl gepriesen. Seine Wirkungen sind nach der Art der Zusammensetzung verschieden, und seine Eigenschaften ändern sich mit dem, was man bei der Herstellung zusetzt, bis er wie der Magnet das Eisen anzieht, und daß einer vor dem anderen flieht. Der Verfasser berichtet nun hierüber die Einzelheiten nach dem, was er bei den alten Gelehrten fand.

¹⁾ Über den „*Firind*“ *Damast* des Stahles u. s. w. vgl. w. u.

²⁾ Das hier benutzte Wort *Didd* (Pl. *Addād*), d. h. Wörter mit entgegenesetzter Bedeutung hat eingehend behandelt F. Giese (Berlin S. Calvary u. Co. 1894). Er führt aber nicht *'atiq* auf.

³⁾ *'Ad* ist der sagenhafte riesengroße Stammvater der *'Aditen* in Südarabien, vgl. z. B. *Zuhair Mu'alloqa* Nr. 32.

Sáburqán und *al Barmáhen* einfache Metalle sind, ohne eine Veränderung infolge der sehr langen Zeit (?), die zu ihren Eigenschaften etwas zur Verbesserung oder Verschlechterung hinzufügt, so hat man von ihnen überhaupt nichts *'atīq* und nichts *muḥḍaf* benannt, sondern man benennt sie mit ihren Namen entweder *al Sáburqán* oder *al Barmáhen*¹⁾).

Der zweite Teil der Schrift von *al Kīndī* behandelt die einzelnen Arten der Schwerter, auch hier zeigt die Münchener Handschrift eine enge Anlehnung an seine Ausführungen, während die Pseudo-Alexanderschrift ganz dasselbe wie *al Rammáh* gibt. Die Hauptgattungen der Schwerter sind in allen drei Texten folgende:

al jamani (aus Jemen), *al qal'i* (aus *Qal'a*), *al hindī* (aus Indien), *al bailamāni* (aus *Bailamán*, einem Ort in Jemen, in dem nach *Jáqūt* Schwerter hergestellt werden), *al surandībi* (aus Ceylon), *al baiḍ*²⁾ (das Ei?), *al farangī* (das fränkische), *al sulaimāni*³⁾, *al muwallad fi kulli Tabi'*, das bei jedem Schmieden entstehende; daran reihen sich die neuen, *al baḡri* (aus Basra), *al dímaschqī* (aus Damaskus), *al misri* (aus Ägypten), *al narmáhen* (s. oben), dies zerfällt wieder in das indische und das byzantinische. In der Einleitung werden noch die *ǧair muwallad* erwähnt, die fremden, die in Jemen aus sulaimanischen und ceylensischen Eisen geschmiedet werden.

Das Schwert heißt auch *al Gīnḡi*, nach *Abū 'Ubaida* ist dies aus dem besten Eisen gemacht, *al Gīnḡi* ist aber auch der Name für den Schmied, der es gemacht hat, und davon ist das Wort abgeleitet.

Hudāil bemerkt noch, daß das in Indien geschmiedete Eisen *al hindī*, *al muḥannad*, *al hunduwāni* heißt; von dem aus *Qal'a* stammenden heißt es, daß es das weiße ist. Ferner nennt er *al qusūsī*, das von einem Berg *Qusūs* stammt, in dem sich Eisenlagerstätten finden, ferner *al muschrafi*, das vom Orte *Maschārif* in Arabien in der Nähe von *Rif* stammt; *Jáqūt* bemerkt Bd. 4, S. 535, daß von einem solchen Ort die muschriftischen

¹⁾ Der Sinn ist wohl der, daß die Ableitung von *'atīq* und *muḥḍaf* von der Zeit deshalb unsinnig ist, weil die beiden Metalle mit der Zeit unveränderlich sind.

²⁾ Als das beste *Bermáhen*-Eisen werden von der Gothaer Handschrift die Spitzen alter Nägel bezeichnet.

Es hängt dies damit zusammen, daß Stahl weit weniger als Schmiedeeisen rostet, und daß, je unreiner letzteres ist, um so rascher Verrostung eintritt. Das ist vielfach in umfangreichem Maße praktisch verwendet worden (vgl. L. Beck, Die Geschichte des Eisens, 2. Auflage, Bd. 1, S. 651/652. Braunschweig 1890/91).

³⁾ Von diesem gibt es zwei Arten, das aus *Kúfa* und das persische.

⁴⁾ v. Hammer-Purgstall vermutet, es müsse *salmāni* von *Salmán* in *Chorasán* heißen, wie der *al Kīndī*-Text einmal hat, die anderen Texte haben aber alle *sulaimāni*.

Schwerter stammen. Andere lassen nach ihm diese Schwerter von Orten der Provinz Damaskus oder aus Arabien allgemein kommen.

Hudail nennt endlich noch *al suraigi* nach *Suraig*, dem Schmied, der es gemacht hat.

Über die verschiedenen Stahl- und Eisenarten sei noch folgendes mitgeteilt:

Als besonders trefflich galt der indische Stahl; so daß *al Hind* (Indien) kurzweg für Stahl und aus diesem hergestellte Spiegel verwendet wird (Dozy, Suppl. Bd. 2, S. 905 und E. W., Beiträge V, S. 405).

Zu dem indischen Stahl bemerkt die Gothaer Handschrift, „man schmiedet aus ihm ein indisches Schwert oder Pfeilspitze, und es wird bei ihnen das Ei (*Baida* sic) genannt.

Chinesischer Stahl wird in der Gothaer Handschrift erwähnt. Um ihn zu schmelzen, nimmt man 1 *Rafl* Zinn, 2 *Rafl* *Armáhen* sic! und 8 *Unzen* Magnesia. Das ganze rührt man um, dann schneidet es wunderbar. Auch eine Härtungsmethode, die aus China stammen soll, wird erwähnt, doch bietet sie nichts Besonderes.

Auch von anderen Autoren werden verschiedene Eisenarten genannt.

Ibn Siná nennt in der arabischen Ausgabe des Kanon S. 179 unter Eisen (*Hadid*) folgende drei Arten: *Sábúrgán*¹⁾, *Barmáhen* und der künstlich hergestellte *Fúlád*. *Al Schábúrgán* ist der natürliche Stahl. (Diese Erklärung beruht darauf, daß *al Schábúrgán* hart ist.)

Die lateinischen Übersetzungen enthalten natürlich dasselbe, nur sind die arabischen Worte vielfach verderbt.

¹⁾ Wie ich früher nachweisen konnte (Beiträge I und Journ. für praktische Chemie [2] Bd. 76, S. 65. 1907), hielt *Ibn Siná* die Metallverwandlung nicht für möglich.

Al Qazwini (Bd. 2, S. 207) gibt drei Arten von Eisen an: *al Sábúrgán*, *al anít* (das weibliche, d. h. weiche) und *al dukár* (das männliche); *al Sábúrgán* ist der natürliche Stahl.

Ibn al Baijár (unter *Hadid*, Bulaqer Ausgabe) nennt auch drei Arten des Eisens *al Schábúrgán*, *al Barmáhen* (bei Sontheimer falsch *Tarmáhen*) und *al Fúlád*. *Al Schábúrgán* ist der natürliche Stahl, er ist der Mann und *al Istám*²⁾. *Al Fúlád* ist der aus dem *Barmáhen* gereinigte.

Aus einem Auszug des *Ibn al Baijár* teilt Dozy (Suppl. Bd. 1, S. 714/715) mit: Es gibt zwei Arten von Eisen, die die hart (*schadid*) ist und im Persischen *Schábúrgán*, im Arabischen *Dakar* (Mann) oder *Istám* heißt, und die, die weich (*rachw*) ist und im Persischen *Nermáhen*, im Arabischen *Unfá* (Weib) heißt.

²⁾ *Ibn Siná* sagt, daß der *Tábál* (Hammerschlag) des Eisens dem des Kupfers nahe steht; der kräftigste ist der des Eisens. Den Rost (*Chabat*) hat *Ibn Siná* in besonderen Abschnitten behandelt; sie enthalten aber nichts für uns Interessantes.

Nach L. Beck (Geschichte des Eisens Bd. 1, S. 830, 2. Aufl. 1890) unterschied Avicenna vier Eisenarten und ebenso im Anschluss an ihn die Alchemisten: ferrum deandelum, aldenum, Andena und Indium. Das erste ist fest, aber zugleich weich, das zweite ist rau und nur zu Rostbalken und -stäben zu verwenden, mit dem dritten kann das vorhergehende gehärtet (verstählt) und geschnitten werden, das vierte ist ursprünglich indischer Stahl, der beste Stahl. (Ich habe bei *Ibn Sinâ* im Kanon keine entsprechende Stelle finden können. Was mit den Namen der ersten drei Arten zu machen ist, ist mir unklar. Indium bedeutet den Stahl, der vielfach aus Indien importiert wurde.)

Herr Dr. S. Vogl in München war so gütig auf meine Veranlassung hin nachzusehen, ob nicht in der pseudoepigraphischen alchemistischen Schrift *de auma* von Avicenna¹⁾ sich die betreffende Stelle fände. Er teilt mir folgendes mit:

Ihre Vermutungen waren sehr begründet. Die Angaben über die verschiedenen Eisenarten finde ich nicht in Avicenna „de anima“, d. h. in dem echten, sondern in der pseudo-Schrift *Artis Chemicæ Principes, Avicenna atque Geber . . . Basileæ 1572. Dictio V. Cap. VI.*

Nach einem zweiten Titel: *Liber Abuali Abincine de Anima in arte Alchimiae.*

Avicennae Dictio V. c. VI. De sex generibus ferri. Dixit Abuali Abincine. Ferrum efficitur in sex modis, ferrum de Landelum, et ferrum de Aldeua, et acetum, et ferrum de India, et ferrum grossum: et primum. Modo dicemus differentias uniuscuiusque, et dicemus in unoquoque, quod convenit dicere, ferrum de Landelum, est ferrum forte, sed molle: de illo faciunt martellos, et fossores, et falces, et omnia opera de illo ferro faciunt encludem, et hoc iterum ferrum per ferire: sed non est bonum ad scindendum, et non intrat in hoc magisterium: ferrum de Aldeua est grossum, et non est bonum ad operandum: acerum est per acere ferrum de Landelum. Ferrum de India scindit magis quam aliud ferrum: ideo quia calor magis est in eo quam aliis, et magis scindit quam aliae maneries, quae se elongant: sed opus habet calefactione, aut ad ignem, aut ad solem. In acerto habetur multum de sulphure, nisi hoc esset de natura, esset de illo de India. De ferro multa alia possem dicere, sed in hoc loco non dicam, nisi quod convenit, et nullum de ferris intrat in magisterium, sed servit magisterio, et species de suis speciebus, sicut finis de cavallo et acetum: sed bene posset preparari ut ingroderetur in magisterium et fieret corpus. Et dicam quomodo debet preparari, sed non cures de eo et ferrum non funditur nisi graviter et cum magno magisterio, et ita funditur.

Dieses Werk hat R. Baco op. minus S. 382ff. (ed. Brewer) für seine Angaben über das Eisen ausgiebig benutzt; aus ihm schöpfte er auch bei seinen Mitteilungen über Gold, Silber, Kupfer, Blei und Zinn.

¹⁾ Das Verbum *sařam* oder *sařam* heißt Eisen mit Stahl verbinden, um es scharf zu machen, so bringt der Bauer an der Spitze des Pfluges Stahl (*Fâlâq*) an.

Die Ausführungen von dem Pseudoavicenna werden durch den Text von R. Baco verständlicher. Ich theile ihn deshalb mit.

Avicenna dicit in libro quinto de Anima quod ferrum fit de sulphure rubeo, limpido et grosso. Et modi et operationes ferri dividuntur ab Avicenna quinto libro De Anima. Et sunt tres modi manifesto distincti. Nam quoddam est ferrum bonum ad sustinendum et dandum ictus et malleationes, et ut ducatur in omnem figuram quam volumus per tussiones validas et fortem ignem ut de quo fiant martelli et incudes. Hoc ferrum bonum est ad percutiendum et patiendum non ad scindeendum. Et hoc est ferrum communiter vocatum, unde fiunt tantum instrumenta ferrea, quae debent perdurare in variis percussionibus. Aliud genus ferri est ad acutiem et scissionem, ut chalybs, et est purius quam ferrum commune; et est magis habens de calore; et ideo aptius est ad scissionem et acumen, secundum Avicennam, quod non est ita ductile, nec ita malleabile, nec ad percutiendum vel sustinendum habile. Et tertium est quod vocatur Andena, cuius rarior est usus apud Latinos; in hoc contrariatur ferro communi, quod ferrum commune non ducitur nec malleatur nisi multum bene calefiat. Andena vero e converso unum vult parum caleferi sicut argentum, quatenus mollitur, nec est ita aptum ad scissionem sicut chalybs; sed est medio modo inter ferrum commune et chalybem, nam melius scindit quam ferrum commune; et mitius quam chalybs. Item melius est ad sustinendum et percutiendum quam chalybs, sed ferrum commune ei praevalet in istis. Et ferrum commune levius est in pondere quam chalybs et andena. Et ideo melius trahitur a magnete.

Interessant ist die Schlußbemerkung: das gewöhnliche Eisen ist „leichter“ an Gewicht als der Stahl und Andena, daher wird es besser vom Magnet angezogen. (Die Beobachtung ist richtig, die Erklärung falsch.)

Nach *Ibn al Baiḥār* sagt Aristoteles¹⁾: Das Eisen hat zahlreiche Lagerstätten, seine Arten sind verschieden an Güte. Es gibt von ihm weiches, und es gibt von ihm (wohl dem weichen) solches, das bei Zusatz gewisser Ingredienzien an Härte und Stärke zunimmt. Es gibt ferner von ihm solches, das, in Wasser getaucht, an Härte und Schärfe zunimmt. Es gibt auch solches, das, ohne in das Wasser getaucht zu werden, dieselben Eigenschaften besitzt. Alle Handwerker bedürfen des Eisens. (In dem arabischen Text von *al Baiḥār* unter *Ḥadīd* und in der Übersetzung von Leclerq, *Notices et extraits* Bd. 23, S. 422. 1877.)

Vom Bergkristall (*Billaur*) heißt es im Steinbuch, dieser Stein ist wie das Glas, er ist hart, zusammengedrängt (*mugṭami*) in dem Körper; man schlägt Feuer, wenn mit ihm auf Stahl geschlagen wird.

¹⁾ In der mir gütigst zur Verfügung gestellten Photographie der arabischen Handschrift des Steinbuches von Aristoteles durch Herrn Prof. Rnaka ist der Text weit kürzer: Das Eisen hat Arten und Lagerstätten, die wetteifern. Werden auf es Ingredienzen gebracht, so wird es hart und nimmt an Stärke zu und wird zu Stahl. Ist es weich und wird es glühend gemacht und in Wasser getaucht, so wird es hart.

Bei *Beirút* werden Eisenerze gefunden; so sagt *Muqaddasi* (S. 184), daß dort in den Bergen sich Eisengruben finden, *Edrisi* (Rosenmüller, *Analecta* Teil 3, Leipzig 1828, Text S. 12, Übersetzung S. 26) gibt an, daß in der Nähe von *Beirút* ein Berg ist, in dem sich Minen von ganz vortrefflichem Eisen befinden, von dem dort große Mengen gebrochen und nach Syrien ausgeführt werden. Jaubert (Bd. 1, S. 355), dem wohl ein anderer Text *Edrisi's* zur Verfügung gestanden hat, sagt, daß das Eisen von *Beirút* einer vortrefflichen Härtung fähig sei. — Nach einer freundlichen Mitteilung von Herrn Prof. Collangettes in *Beirút* finden sich noch jetzt dort Lagerstätten von Eisensesquioxyd.

In der Gothaer Handschrift heißt es: Seine [des Eisens] Arten sind nach den Fundstätten verschieden. Sie werden gefunden in *Magreb*, in Spanien in der nächsten und fernen Umgebung von Sevilla; in dem großen Festland kommt eine schlechte Art vor. In Ägypten finden sich Lagerstätten, die man nicht beachtet.

Über den Ausdruck *Firind*¹⁾, der der Damaszenierung, den verschiedenartigen Mustern auf dem Stahl entspricht, sei noch einiges mitgeteilt.

Eine sehr ausführliche Darstellung der Methoden, um die Damaszenierung sichtbar zu machen, findet sich im Anschluß an eine Arbeit von Anossow (Erman, Archiv für die wissenschaftliche Kunde von Rußland Bd. 9, S. 510) bei L. Beck (Geschichte des Eisens S. 243). Der echte orientalische Damaststahl besteht nicht, wie man meist annimmt, aus zusammengeschweißten Eisen- und Stahlstäben, sondern in dem Stahl selbst sind die Muster vorhanden und werden durch eine besondere Behandlung sichtbar gemacht.

In einer im *Maschriq* Bd. 3, S. 577 und 700. 1900 erschienenen Arbeit, die wohl eine gelegentliche Übersetzung verdiente, hat Herr J. G. Thabit die Damaszenierung behandelt, sie trägt den Titel: Die alten Schwerter des Ostens und ihr Schmücken mit dem *Gauhar* (Damast) und über die Geheimnisse der Herstellung des *Gauhar*. Er wendet sich dabei sehr energisch gegen die Ausführungen von Anossow.

Das Wort *Gauhar*, das sonst Substanz und Edelstein bedeutet, wird folgendermaßen definiert: *Al Gauhar* bedeutet als technischer Ausdruck der Waffenschmiede das Gewoge, das auf den Flächen der Schwerter, Messer u. s. w. zu sehen ist, ähnlich Knoten (*Uqda*), die unter sich schön

¹⁾ Hammer-Purgstall übersetzt *Firind* irrig mit Politur.

geordnet sind, einander nahe stehen, zusammenhängen oder eine Sprengelung darstellen, bei der der Grund anders gefärbt ist als die Punkte, oder die wie geometrische Figuren erscheinen. Thabit unterscheidet dann einen *Gauhar* des Eisens und des Stables¹⁾ und bei letzterem einen damaszener, einen persischen (*ʿagami*), einen indischen, einen arnautischen, einen tscherkessischen.

Weiter heißt es: Für *al Gauhar* haben die Araber eine Reihe von Namen. Sie nennen ihn *Atrā*, *Firind*, *Sifsīqa*.

Vom *Firind* heißt es, er ist das, was man auf dem Schwert sieht, ähnlich dem Staub oder dem Ameisenhaufen (*Madabb al Naml*).

Von der *Sifsīqa* heißt es in dem Lexikon *Tāy al ʿArūs*: Sie ist der *Firind* oder die Streifen (*Ṭarāiq*) der Schwerter.

Im *Lisān al ʿArab*, dem großen Originallexikon, steht: *Al Firind* ist *al Waschj* des Schwertes, es ist ein Fremdwort, und der *Firind* des Schwertes ist sein *Waschj*. *Abū Manẓūr* sagt: Der *Firind* des Schwertes ist sein *Gauhar*, sein Wasser, das auf ihm fließt, und seine Striche heißen *Firind* und sind sein „*Safāsiq*“ (Sing. *Sifsīqa*). *Al Gauhari* sagt: man sagt *Firind* und *Ifrind*. *Garir* sagt: Es hat abgeschnitten das Eisen, bezweifle [es] nicht, ein *Firind* (d. h. ein Schwert mit *Firind*), welches nicht schartig wird und nicht schmilzt. —

In der Münchener Handschrift Nr. 881b (fol. 61*) heißt es: Zu der Eigenschaft der Schwerter gehört der *Firind*, der auf ihm wie das Wasser erscheint; dem Betrachtenden erscheint es, daß es auf ihm fließt, wenn er den Kopf schüttelt.

In der Münchener Handschrift 881* steht etwa: Oder siehst Du nicht, daß man nur auf die Substanz und den *Firind* der Schwerter sieht. Die Substanz und der *Firind* des Eisens nehmen nicht mit ihrem Alter zu oder ab, und das Eisen ist nicht stärker, weil man an ihm vor alter Zeit gearbeitet hat. (Dies bezieht sich auf den Ausdruck *alt* = wertvoll (s. oben).)

Über damaszener Klingen sei noch eine kleine moderne Stelle mitgeteilt: An der damaszener Klinge (*Ṭābān*) sieht man, wie es an ihr lebt und webt von wundersamen Ameisen (*Naml*). So heißen in der Kunstsprache die gleichsam beweglichen ineinander laufenden Kreise und Wellenlinien der Damaszener Klinge, die bekanntlich nicht mehr in Damaskus

¹⁾ In technischer Hinsicht sei nur eine Bemerkung aus der Arbeit von Thabit mitgeteilt: Der damaszener Stahl wird in der Luft, in Öl und in Fett gehärtet, nicht in Wasser. Beim Erhitzen im Feuer wird er härter; man nimmt dazu Kohle der Steineiche.

Das Wort „*Arḍ*“ Erde, das bei *al Kindī* und in den Münchener Texten vielfach vorkommt, bezeichnet vielleicht Aulaffarbe. Es wird von einer roten, einer grünen (dunklen *ahmar*), staubfarbigen u. s. w. gesprochen. Die *ʿIqā*, die in der Münchener Handschrift vorkommen, sind wohl die einzelnen Teile der Damaszenerung (s. oben). Doch sind das zunächst nur Vermutungen.

verfertigt wird, sondern in bester Qualität aus den nördlichen Provinzen Persiens und ziemlich häufig, aber weniger wertvoll aus Isfahaner Fabriken kommt (Wetzstein, Z. D. M. G. Bd. 11, S. 485. 1857).

Zum Grünfärben (*Tachdir*) der Waffen¹⁾ nimmt man nach der Berliner Handschrift ein Stück *Qalqand*²⁾, pulvert und löst es in einer Maß (*Makil*) reinen Wassers; erhitzt es auf dem Feuer bis das Wasser rot wird, und reibt damit das polierte Eisen ein; es wird grün.

Um das Eisen blau zu färben (*Tazriq*) bringt man es, nachdem man es geglättet und poliert hat, auf das Feuer und wartet, bis es blau geworden ist, dann nimmt man es fort, und es ist so schön als möglich.

Im Anschluß an das Obige soll noch einiges über die Herstellung des Stahles und Eisens und deren Härten mitgeteilt werden, um die Art der Vorschriften kennen zu lehren.

Die komplizierten Vorschriften für das Schmelzen wie für das Härten erklären sich zum Teil daraus, daß man die bei einem Zusatz, sei es zufällig, sei es wirklich, erprobten guten Resultate durch weitere Zusätze steigern will; ähnlich wie das bei den immer komplizierter werdenden Medikamenten der Fall ist. Andererseits will man aber dem Stahl und Eisen und den aus ihnen hergestellten Geräten vergiftende Eigenschaften erteilen.

Dies zeigt z. B. eine Notiz in der pseudo-alexandrinischen Schrift. Es heißt: Kapitel über das Härten der Schwerter: Willst Du eine von diesen Waffen härten, die wir Dir beschrieben haben, so tue es und härte sie mit Rosenlorbeerwasser, Seifen(*Sábun*)wasser und dem Haar von Knaben. Und all dies sind Gifte, die passend sind und eindringen bei dem Härten nach dem, was wir bei der Herstellung des Eisens der Waffen beschrieben haben; an einer anderen Stelle heißt es „und dies ist grünes vergiftetes Eisen“.

Auch in einer Vorschrift in der Berliner Handschrift heißt es und zwar bei an sich ganz unschuldigen Ingredienzien „und

¹⁾ Unter *Tachdir* versteht man das Hervorholen der Damascenierung mittelst verschiedener Mittel. *Tábit* (*Maschriq* S. 580) gibt folgende Angabe: Den *Gauhar* macht man mittelst des „*Tachdir*“ sichtbar. Dazu tut man in eine Schale aus Blei eine Hand voll *Schahira* (vgl. Beiträge XXIV). Darüber gießt man etwas auf dem Feuer erwärmtes Wasser. Dann nimmt man einen reinen Lappen, benetzt ihn mit dieser Mischung und reibt mit ihm die betreffende Fläche ein, deren „*Tachdir*“ man beabsichtigt, nachdem man vorher den Rost vollständig von ihr entfernt und sie gut poliert hat.

²⁾ *Qalqand* = *χαλκωνθος* ist ein mehr Kupfer und weniger Eisen enthaltender Vitriol. Beim Erhitzen wird ein Teil des Eisens oxydiert, und es entsteht ein saures Salz.

das ist das Gift der Waffe“, bei einer anderen heißt es: „es schneidet und verwundet, ohne daß es heilt“.

Damit hängt wohl auch zusammen, daß die Gothaer Handschrift bei einigen Arten von Eisen bemerkt, „aus ihnen schmiedet man alles außer Messern; denn diese sind tödlich“ und „man macht daraus Kriegsgeräte, aber keine Messer.“

Zu den Zusätzen beim Erhitzen u. s. w. zum Härten vgl. L. Beck, a. a. O. Bd. 1, S. 836.

Die fast unzähligen zum Härten dienenden Substanzen sind mineralischer, pflanzlicher oder tierischer Natur, manche dienen auch als Zusätze beim Schmelzen, die dann in der mannigfachsten Weise kombiniert werden. Vielfach sind es Substanzen schleimiger und zähflüssiger Natur; dadurch geht die Abkühlung langsamer vor sich und die Härtung ist eine andere als bei schneller Abkühlung.

Das Härten geschieht teils durch Eintauchen in die Härtungsflüssigkeiten, teils durch Bestreichen mit Baumwolle, die in diese getaucht ist (s. oben).

Mineralischer Natur sind z. B.: Ungelöschter Kalk (*Nāra lam tu fā*), armenischer Borax, Eichenasche, glasartiger Tinkal, *Qalt* (Soda), Seife, andaranisches (reines) Salz, Zinnober, Magnesia, Schmirgel, Alaun aus Jemen, Diamant, gelber *Margasit*, glasartiger Salmiak, Quecksilber, das als Zusatzmittel beim Reiben dient, Vitriol, Silberspäne, magrebinischer *Kuhl* (Spießglanz aus Nordafrika), Schwefel, Meerschaum.

Aus dem Pflanzenreich stammen z. B. Säfte verschiedener Pflanzen, deren Wurzeln u. s. w. So Spitzen der Asphodelwurzel, eine Art Kohl (*al Baqla al ḥarāqa*), Veilchenöl, Landpetersilie, grüne Zwiebel, rote Rübe, verschiedene Myrobalanumarten, Myrrhe, Rante, Eichel, *Dipsacus*, Galläpfel, Narde, Bergtraube, Rosenlorbeerblätter, Mänsezwiebel, syrischer Rettich, ein grüner Champignon (*Qamāschir* oder *Kamāschir*), von ihm heißt es „*Hajj al 'Alim al bari*, es ist *al Qamāschir*“, Dornstrauchsaft (*Lycium*), Fiebisch, Kapernblüten, Koloquinten, Basilikum, Wein-essig.

Von tierischen Substanzen kommen zur Verwendung Harn eines Jünglings, Kamelharn, Harn eines Esels, der eventuell in voller Kraft steht und schwarz ist, Schafharn, Hundemilch, saure Milch, Säure der sauren Milch, deren Butter nicht entfernt

ist, Schafmilch ohne Wasserzusatz, trockene Stiergalle, zerstoßene und gesiebte Seefischhaut, ferner Hammel- und Eselsgalle, Eselshufen, Menschenhaare, die mit syrischer Seife gemischt sind.

Manche Gemische enthalten Schwefelarsen (*Zarnîch*) und werden zum Teil mit mancherlei Hokuspokus hergestellt. Man stellt sie an einen Ort, für den die Sonne auf- und untergeht und zwar zu ganz bestimmten Monaten. Die Gemische werden in Glasgefäßen, die mit einem Papierblatt verschlossen sind, aufgehoben; andere Mischungen werden zugekittet und wochenlang an einem feuchten Ort, auch in Pferdemist aufgehoben.

Einige dieser Gemische müssen den betreffenden als sehr gefährlich vorgekommen sein, wenn sie uns auch z. T. unschuldig erscheinen.

Von dem einen heißt es: es entwickeln sich giftige Dämpfe, die darf man nicht in die Kehle oder Nase bekommen; man darf auch nicht die Flüssigkeit mit der Hand berühren. In einem anderen Fall heißt es: Hüte Dich bei der Zusammensetzung, daß Du Dich nicht verletzest, denn es ist ein tödliches Gift. In einem dritten wird gesagt: Beim Herausnehmen verschließe beide Nasenlöcher mit Baumwolle mit bestem Rosenöl aus *Irâq*, gurgele damit und bestreiche Deine Augen und Lippen damit und hüte Dich so sorgfältig wie möglich vor seinen Dämpfen.

In der Berliner Handschrift sagt der Verfasser etwa:

Für die Herstellung der Schwerter gibt es zahlreiche Methoden; ich teile nur zwei mit, weil sie leicht sind.

1. Für die sulaimanischen Schwerter nimmt man 30 Drachmen Myrobalanum (*Ihlîlig*), 5 Skamonium (*Saqmânîja*), 2 *Bûraq* (*Bûraq* Borax?). Man pulvert es fein und wirft es auf 3 *Rafl sâburgân* Eisen und bläst darauf, bis es geschmolzen ist¹⁾. Der Tiegel hat einen durchlöchernten Deckel, durch den man hineinblickt. Man berührt es mit einem Eisenstab,

¹⁾ Bei anderen Verfahren heißt es, „bis es geschmolzen ist und sich dreht (*dâr*)“; unter dem letzteren ist wohl gemeint, daß es so leichtflüssig ist, daß es lebhaftere Strömungen zeigt.

Über die Zeit des Schmelzens werden z. T., so von der Gothaer Handschrift, genaue Vorschriften gegeben, so von drei gleichmäßigen Stunden (eine gleichmäßige Stunde ist $\frac{1}{24}$ Tag und Nacht, nicht $\frac{1}{12}$ des bürgerlichen Tages, diese heißen krumme Stunden).

Bei der Herstellung der Waffen findet auch (Leyden) das Eisen reinen weichen *Nermâhen* und *Sâburgân*. Beigemischt werden Silberspäne, destilliertes Quecksilber, gelbes Schwefelarsen, weißer und gelber Schwefel, Muscheln, Korallen, erbsengrüner Grünspan u. s. w. Das Eisen wird geschmolzen und darauf dann die anderen Ingredienzien geworfen.

bis es geschmolzen ist, dann läßt man es ruhig stehen, bis es im Tiegel kalt geworden ist. Aus ihm macht man die sulaimanischen Schwerter.

2. Für die indischen Schwerter nimmt man ein *Manná Nermáhen* und ebensoviel *Sáburgán*¹⁾, zerbricht sie in kleine Stücke, bringt sie in einen Tiegel und wirft auf sie 1 Drachme Magnesia, 2 Drachmen Kerne von Myrobalanum, 5 Drachmen *andaránisches* (reines) Salz und ebensoviel chorasanischen Borax, als das ganze beträgt, ferner eine Hand voll gesiebter Rinde von sauren Granatäpfeln gemischt mit Eiweiß. Darauf bläst man und läßt es abkühlen, wie eben erwähnt.

Von dem Härten der Schwerter und anderen Gegenständen aus Eisen will ich nur das, was leicht auszuführen ist, anführen; das aber, was schwierig ist, fortlassen.

Man nimmt aufgelöstes (*mahlál*) Zinn und Schwefel sowie ebensolche frische (*tars*) oder grüne Galläpfel zu gleichen Teilen und mischt es in einem Glasgefäß (oder Bergkristallgefäß), dann glättet und schärft man das, was man härten will. Dann nimmt man einen hohen Ofen (*Kár*) aus dem Ton der Weisheit²⁾, dessen Vorderfläche die Gestalt eines Türbogens (*Arag*) hat; dann legt man das Schwert auf seine Fläche und macht unter ihm gelindes Feuer mit dem Holz des Ölbaumes³⁾, bis die Spitze glüht; dann nimmt man eine Baumwollenflocke (*Quřna*) und taucht sie in jene Flüssigkeit, die man gelöst und gemischt hat. Dann härtet man die Schneide des Schwertes in feiner Weise und läßt es sich abkühlen. Es schneidet gut, wenn Gott will.

Bei anderen Vorschriften wird das Schwert mehreremale erhitzt und in mancherlei Flüssigkeiten, wie Salmiaklösung, mazerierte Koloquinte getaucht, das Wasser der Lösung hat vorher längere Zeit in der Sonne gestanden, auch werden beide Seiten der Klinge mit einem Baumwollstück, das in weiße Naphtha getaucht ist, bestrichen.

Mit einer besonderen Mischung härtet man das Feuerzeug, das dann starkes Feuer gibt. Man benutzt Leim (*Girá* oder Fenchel *Garrá*), armenischen Borax, reines Salz, Meerschäum, verbranntes Horn u. s. w.

In der Gothaer Handschrift finden sich zahlreiche Vorschriften für das Härten von Pfeilspitzen, Schwertern und Messern. — Von gewissen Schwertern sagt der Verfasser, daß sie wegen der sehr großen Schärfe in Erstaunen setzen, so daß sie eine eiserne Säule und den feindlichen Reiter nebst dem Roß zerspalten.

Eine Methode gehört, wie es heißt, zu den verborgenen Geheimnissen und den Vorteilen, die der Allgemeinheit verhüllt sind; sie ist über allen Preis erhaben.

¹⁾ In einer Zwischenbemerkung sagt der Verfasser, „das *Nermáhen* ist eine Art des Eisens, wie der gut vorbereitete Stahl (*al Fálád al mudábbár*) und *al Sáburgán*.

²⁾ Vgl. Beiträge XXIV an verschiedenen Stellen.

³⁾ Von Interesse ist noch, daß auch das Holz angegeben wird, in dem die Gegenstände geglüht werden sollen, an einer anderen Stelle wird Holz vom Granatapfel (Gotha) vorgeschrieben.

Von einem anderen Eisen heißt es: 1 Unze sei 1000 Dinare (ca. 15000 Franken) wert.

Für eine Methode ist auch der Autor *Šabi ben al Gassās* (Sohn des Tünchers, Gipsers) angegeben, der sich auch mit dem Schmelzen des weichen Eisens befaßt hat.

Als besonderes Zeichen der Härte der Schwerter wird angegeben, daß sie Glas und harten Stein schneiden (Berliner Handschrift).

Ohne daß der Grund aus der Zusammensetzung ersichtlich wäre, sollen gewisse Gemische nicht zum Härten aller Arten von Stahl verwendet werden; so soll ein Verfahren nicht bei dem indischen und dem jemenensischen Schwert benutzt werden und nicht bei dem weichen Stahl des *Armāhen*.

Besondere Angaben werden gemacht, um magnetisches Eisen herzustellen, die, wie leicht zu sehen ist, erfolglos sein müssen; die Angaben lassen aber ebenso wie andere erkennen, daß man die abstoßende Wirkung zweier magnetisierter gehärteter Eisenstücke kannte. Die Gothaer Handschrift schildert das [unmögliche] Verfahren sehr ausführlich.

Härten des Eisens, welches das Eisen anzieht. Man nimmt jemenensischen glasartigen Alaun und Mastix, von jedem 3 Dirham, von der Bergtraube¹⁾ 18 Dirham, die letztere wird gepulvert und dann allmählich Wasser darauf gegossen und dieses dann ausgepreßt. Da hinein wird der Mastix und der Alaun gesiebt, geworfen und darin gemischt. Dann nimmt man ein spitzes Stück Magnetstein und reibt es auf dem Schleifstein mit dem so hergestellten Wasser und sammelt das, was sich davon löst, in einer Flasche. Dann glüht man, was man will, und härtet es mit einem Stück Baumwolle auf beiden Klingen, wenn eine Pfeilspitze ist und wenn es ein Messer ist, und glüht es und taucht seine Spitze hinein [wohl in das Wasser], und es zieht das Eisen an; und die ausgepreßte Wurzel von der Bergtraube ist wirksamer als die trockene, die mit Wasser ausgezogen (mazeriert) ist. Härtet man zwei Messer, so schiebt das eine das andere.

Über das Polieren (*Šaql*) und Glänzendmachen (*Tamwīr*) des Eisens, daß es nicht rostet.

Man nimmt den unter dem Namen (*Sunbra*) bekannten Schmirgel (*Sunbādag*), nachdem er vorher zerrieben ist, und legt ihn auf die Waffe, nachdem sie vorher mit Salz und dem Wasser der salzigen Zitrone abgerieben ist. Man legt darüber ein hölzernes Reibzeug (*Middak*) und reibt hin und her, bis die Schwärze verschwunden ist, dann reibt man einmal

¹⁾ Hier und an anderen Stellen wird das persische Wort *Majūbazag* (vgl. Dozy Bd. 2, S. 631) für das arabische *Zabīb al Gebel* (Bergtraube) *Staphisagria*, d. h. *Passula montana* benutzt.

Viel kürzer faßt sich der Berliner Text: Man pulverisiert Magnetstein, schüttelt ihn mit Wasser und härtet mit ihm.

mit reiner Baumwolle und einmal gepulvertem *Tabáschir*¹⁾ und schmiert mit der folgenden Salbe ein; je eine Unze Tannenharz, Mastix und Pech (*Zift*), 10 runde Körner eines Räucherharzes (*Lubán*, etwa Wachholderharz), 6 Unzen Leinsamenöl und 3 Unzen Eisenfeilspäne. Das ganze kocht man gut in einem Gefäße, seigt es von seinem Absatz ab, ölt damit die Waffen, die Brustpanzer und Helme und bewahrt sie vor Staub; sie rosten dann niemals.

Mischt man Bleiweiß (*al Isfídóg al raedzi*) mit gutem Öl und ölt man damit das Schwert ein, so rostet es nicht, falls kein Staub und keine Bodenfeuchtigkeit (*Naddwa*) vorhanden ist. —

Soll das Eisen wie Silber aussehen, so nimmt man Alaun aus Jemen, zerreibt ihn mit süßem Wasser und reibt damit das betreffende Eisen ein, dann kocht man es einen ganzen Tag mit Wasser.

Beim Härten eines schneidenden Schwertes und beim Schärfen der Waffen pflegt man den Stein vor dem Wetzen mit etwas von der Frucht des Rosenlorbeers und dem Öl der Ziege (*Má'iz*) zu bestreichen.

Den Stahl verwandte man nicht nur zur Herstellung von Waffen, sondern auch von anderen Geräten, so gewissen Glocken:

Eine Beschreibung einer großen weittönenden Glocke ist von Cheikho (*Maschrif* Bd. 9, S. 26, 1906) mitgeteilt. Sie geht wahrscheinlich auf ein griechisches Original zurück. Die Glocke ist durch Zwischenwände in verschieden große Kammern geteilt. In ihnen befinden sich Metallkugeln, die beim Bewegen gegen die Wände schlagen und verschiedene Töne geben. Über die Kugeln heißt es: Man behauptet, daß diese Kugeln aus dem Stein *Chumáhen*²⁾ stammen. Es ist Eisen gemischt mit dem harten, schwarzen, mähnlichen Stein.

Dafür, daß auch die Nadeln der Muslime aus recht hartem Eisen oder Stahl bestanden, sprechen die von ihnen ausgeführten Stickereien mit Metallfäden in relativ harten Geweben. Dazu dient in einzelnen Fällen der gehörte Stift (pers. *Sázen*, arab. *Ibra*) des Goldstickers (pers. *Türkesch*) (vgl. *Karabaček*, Die persische Nadelmalerei *Susandschird*. Leipzig 1881, S. 29, 33, 71, 88).

Zu der Verwendung von solchen Nadeln bei den Kompassen vgl. E. Wiedemann (Verhandlungen der physikalischen Gesellschaft Berlin Bd. 9, S. 764. 1907; Bd. 11, S. 262. 1909).

Von der Stadt *Schalpisch*, die auf einer Insel an dem Ausfluß des Gualiana gelegen ist, sagt Edrisi (Text S. 179, Übersetzung S. 216; Übersetzung von Jaubert Bd. 2, S. 30). „Man bearbeitet dort das Eisen,

¹⁾ Kieselige Substanz im Bambusrohr.

²⁾ Von dem *Chumáhen* heißt es in dem Vullersachen persischen Lexikon nach einem Originallexikon: Es ist ein außerordentlich harter Stein von schwarzer nach dem Rot sich neigender Farbe; er kommt in zwei Arten vor, Mann und Frau. Reibt man den Mann mit Wasser, so wird er rot wie Zinnober und die Frau wird gelb wie Auripigment (*Zarnick*), und sie sagen, daß es eine Art Eisen ist.

eine Industrie, die man sonst verabscheut, weil sie ermüdend ist. Sie wird sehr gewöhnlich da ausgeübt, wo die Schiffe landen u. s. w.⁴

Bekanntlich hatten die Muslime sehr strenge Vorschriften für den Verkehr mit Waren und über die Verfälschung derselben. Ein besonderer Polizeibeamter, *al Muhtasib*, hatte über deren Befolgung zu wachen. Für uns ist folgende Stelle aus einer Schrift eines *al Nabrawi* von Interesse: Die Schmiede sollen kein Messer, keine Schere, keine Ahle und kein anderes spitzes oder schneidendes Instrument schmieden und sie als stählerne verkaufen, denn das wäre Betrug; sie sollen auch keine mit dem Hammer wieder gerade gerichtete Nägel mit neu geschmiedeten Nägeln verkaufen (W. Behrnauer, *J. asiat.* (5), Bd. 17, S. 35. 1861¹⁾).

⁴⁾ Herr Professor Dr. L. Beck, unser bester Kenner der Geschichte des Eisens, macht mir zu dem obigen Aufsatz die folgende Bemerkung:

Sachlich sind Ihre Mittheilungen von Bedeutung, weil sie beweisen, wie sorgfältig die Schwertschmiede des Orients die verschiedenen Qualitäten der Eisen- und Stahlsorten unterschieden, und wie eifrig sie bestrebt waren durch künstliche Härtemittel diese zu verbessern. Da dies nicht auf wissenschaftlicher Grundlage, sondern ganz empirisch geschah, ist es zu natürlich, daß eine Unzahl von Härtemitteln Anwendung fanden und als wichtige Geheimmittel vererbt wurden. Gerade bei den Stahlhärtemitteln hat sich dieser Zustand bis zum heutigen Tag z. T. noch erhalten. Jedenfalls haben sich diese Geheimmittel das ganze Mittelalter hindurch vererbt, wie sich besonders aus den Schriften der Alchemisten erkennen läßt. Auch aufgeklärte Schriftsteller wie Albertus Magnus und Theophilus Presbyter wußten es nicht anders, wobei ich auf die Härtung des Eisens im Kap. 21 des letzteren (meine Geschichte des Eisens Bd. I, S. 985) verweise.

